

MỤC LỤC

PHẦN MỘT – KIẾN TRÚC

1. GIỚI THIỆU CHUNG VỀ CÔNG TRÌNH	1
1.1. Giới thiệu công trình	1
1.2. Công trình này là một trong những công trình nằm trong khu đô thị	1
1.3. Giải pháp kiến trúc công trình	2
1.3.1. Giải pháp mặt bằng :	2
1.3.2. Giải pháp mặt đứng.	3
1.3.3. Giải pháp về giao thông.	4
1.3.4. Giải pháp chiếu sáng, thông gió cho công trình.	4
1.3.5. Thông tin liên lạc.	4
1.3.6. Giải pháp về cây xanh.	5
1.3.7. Giải pháp về cấp điện.	5
1.3.8. Giải pháp về cấp thoát nước.	5
1.3.9. Giải pháp phòng hoả.	6
1.4. Giải pháp kết cấu.	6
1.4.1. Nguyên lý thiết kế	6
1.4.2. Dạng của công trình	7

PHẦN HAI – KẾT CẤU

2. HỆ KẾT CẤU CHỊU LỰC VÀ PHƯƠNG PHÁP TÍNH KẾT CẤU	9
2.1. CƠ SỞ TÍNH TOÁN	9
2.1.1. Các tài liệu sử dụng trong tính toán.	9
2.1.2. Tài liệu tham khảo.	9
2.2. VẬT LIỆU DÙNG TRONG TÍNH TOÁN.	9
2.2.1. Bê tông.	9
2.2.2. Thép.	10
2.2.3. Các loại vật liệu khác.	10

<u>2.3. LỰA CHỌN GIẢI PHÁP KẾT CẤU</u>	11
<u>2.3.1. Đặc điểm chủ yếu của nhà cao tầng.</u>	11
<u>2.3.2. Tải trọng ngang.</u>	11
<u>2.3.3. Hạn chế chuyển vị.</u>	12
<u>2.3.4. Giảm trọng lượng bản thân.</u>	12
<u>2.3.5. Giải pháp kết cấu phần thân công trình.</u>	13
<u>2.3.6. Các lựa chọn cho giải pháp kết cấu.</u>	13
<u>2.3.7. Sơ đồ tính của hệ kết cấu.</u>	15
<u>2.4. LỰA CHỌN KÍCH THƯỚC CÁC LOẠI TIẾT DIỆN.</u>	15
<u>2.4.1. Bản sàn.</u>	15
<u>2.4.2. Dầm.</u>	16
<u>2.4.3. Chọn kích thước lõi.</u>	17
<u>2.4.4. Chọn kích thước cột.</u>	18
<u>2.5. TẢI TRỌNG VÀ TÁC ĐỘNG</u>	20
<u>2.5.1. Tải trọng động</u>	20
<u>2.5.2. Tĩnh tải</u>	20
<u>2.5.3. Hoạt tải người</u>	23
<u>2.5.4. Tải trọng ngang.</u>	24
<u>2.5.5. Tải trọng gió.</u>	24
<u>2.6. TÍNH TOÁN NỘI LỰC.</u>	26
<u>2.6.1. Sơ đồ tính toán</u>	26
<u>2.6.2. Tải trọng.</u>	26
<u>2.6.3. Phương pháp tính.</u>	26
<u>2.6.4. Kiểm tra kết quả tính toán.</u>	27
<u>2.6.5. Tổ hợp nội lực.</u>	27
<u>2.7. TÍNH TOÁN CẤU KIỆN</u>	29
<u>2.7.1. Tính toán ô sàn.</u>	29
<u>2.7.2. Tính toán ô sàn.</u>	31
<u>2.7.3. Tính toán cho ô bản đại diện ô 8</u>	33
<u>2.7.4. Tính toán cho ô bản 1, ô vệ sinh</u>	36

<u>2.7.5. Tính toán cho ô bản 10, ô bản hành lang.</u>	40
<u>2.7.6. Tính toán cầu thang bộ</u>	43
<u>2.7.7. Tính toán thép cột.</u>	56
<u>2.7.8. Tính toán thép dầm.</u>	76
<u>2.8. THIẾT KẾ NỀN VÀ MÓNG</u>	85
<u>2.8.1. Điều kiện địa chất công trình`.</u>	85
<u>2.8.2. Nhiệm vụ được giao</u>	87
<u>2.8.3. Chọn phương án nền móng</u>	87
<u>2.8.4. Tính toán kiểm tra cọc</u>	84
<u>2.8.5. Thiết kế móng dưới cột trục B&C (M2).</u>	105
<u>2.9. Xác định trọng tâm khối móng</u>	105

PHẦN BA – THI CÔNG

<u>3.1. GIỚI THIỆU CÔNG TRÌNH.</u>	116
<u>3.1.1. Đặc điểm công trình xây dựng.</u>	116
<u>3.1.2. Những điều kiện liên quan đến thi công.</u>	117
<u>3.1.3. Công tác chuẩn bị trước khi thi công công trình.</u>	117
<u>3.2. KỸ THUẬT THI CÔNG PHẦN NGẦM</u>	118
<u>3.2.1. Thi công ép cọc.</u>	118
<u>3.2.2. Thi công đất.</u>	134
<u>3.2.3. Biện pháp thi công bê tông Đài cọc.</u>	143
<u>3.2.3. Kiểm tra chất lượng và bảo dưỡng bê tông.</u>	163
<u>3.3. THI CÔNG PHẦN KHUNG SÀN TẦNG 3</u>	165
<u>3.3.1. Tính khối lượng thi công</u>	165
<u>3.3.2. Các yêu cầu kỹ thuật đối với công tác thi công bê tông</u>	182
<u>3.3.3. Gia công lắp dựng ván khuôn, cốt thép cột, dầm, sàn</u>	184
<u>3.3.4. An toàn lao động:</u>	194
<u>3.4. TỔ CHỨC THI CÔNG</u>	198
<u>3.4.1. Mục đích và ý nghĩa của công tác thiết kế và tổ chức thi công:</u>	198
<u>3.4.2. Nội dung và những nguyên tắc chính trong thiết kế tổ chức thi công:</u>	199

<u>3.4.3. Lập tiến độ thi công:</u>	200
<u>3.4.4. Các bước tiến hành.</u>	202
<u>3.4.5. Thiết kế-Tính toán lập tổng mặt bằng thi công:</u>	204

LỜI CẢM ƠN

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

**"CHUNG CƯ KHU GPMB KHU ĐÔ THỊ MỚI NGÃ 5
SÂN BAY CÁT BI - HP"**

Để hoàn thành đồ án này, em đã nhận sự chỉ bảo, hướng dẫn ân cần tỉ mỉ của thầy giáo hướng dẫn: ***THS. Nguyễn thị Nhung*** và thầy giáo ***THS. Trần Trọng Bính*** cùng thầy giáo TS. ***Đoàn văn Duẩn***. Qua thời gian làm việc với các thầy em thấy mình trưởng thành nhiều và tích lũy thêm vào quỹ kiến thức vốn còn khiêm tốn của mình.

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

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

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

Thời gian 4 năm học tại trường Đại học Dân Lập Hải Phòng đã kết thúc và sau khi hoàn thành đồ án tốt nghiệp này, sinh viên chúng em sẽ là những kỹ sư trẻ tham gia vào quá trình xây dựng đất nước. Tất cả những kiến thức đã học trong 4 năm, đặc biệt là quá trình ôn tập thông qua đồ án tốt nghiệp tạo cho em sự tự tin để có thể bắt đầu công việc của một kỹ sư thiết kế công trình trong tương lai. Những kiến thức đó có được là nhờ sự hướng dẫn và chỉ bảo tận tình của các thầy giáo, cô giáo trường.

Em xin chân thành cảm ơn!

Hải Phòng, ngày 12/10/2009

Sinh viên: Đinh Viết Đủ

PHẦN MỘT

KIẾN TRÚC

Giáo viên hướng dẫn : Th.s. Nguyễn Thị Nhung

Sinh viên thực hiện : Đình Viết Đủ

Lớp : XD1202D

Mã sinh viên : 121333

NHIỆM VỤ:

1. PHẦN THUYẾT MINH

- Giải pháp kiến trúc
- Giải pháp kết cấu móng

2. PHẦN BẢN VẼ

- Mặt đứng chính
- Mặt cắt
- Mặt bằng tầng điển hình
- Mặt bằng mái

1. GIỚI THIỆU CHUNG VỀ CÔNG TRÌNH

1.1. Giới thiệu công trình

Nhà ở chung cư luôn là vấn đề được quan tâm thiết yếu trong quá trình phát triển đô thị, vì đây là nhu cầu tất yếu đối với con người, nhà ở với các chức năng chính

- + Nghỉ ngơi tái tạo sức lao động
- + thoả mãn nhu cầu về tâm sinh lý
- + giao tiếp xã hội
- + giáo dục con cái
- + kết tụ các thành viên trong gia đình

Đặc biệt với con người trong đô thị hiện đại, nơi mà các hoạt động xã hội điều kiện khí hậu v v . . rất nhạy cảm đến nhiều con người, thì nhưng tính năng trên càng cần phải đáp ứng với yêu cầu cao

Từ điều kiện thực tế ở Việt Nam và cụ thể là ở Hải Phòng đã trong quá trình công Nghiệp Hoá – Hiện Đại Hoá, đồng thời giải quyết nạn thiếu nhà ở trầm trọng, xây dựng nhà chung cư (Do các căn hộ hợp thành) sẽ tiết kiệm đất đai, tài chính, hạ tầng kỹ thuật. Nhất là sự phát triển chiều cao cho phép các đô thị tiết kiệm đất xây dựng, tăng khu vực cây xanh, vui chơi giải trí. Đồng thời cao ốc hoá một phần các đô thị sẽ thu hẹp bớt một cách hợp lý diện tích của chúng, giảm bớt quá trình lấn đất nông nghiệp – một vấn đề lớn đặt ra cho một nước đông dân cư như ở Việt Nam.

1.2. Công trình này là một trong những công trình nằm trong khu đô thị mới ở Hải Phòng được quy hoạch tổng thể và chi tiết cho từng hạng mục công trình

Công trình với quy mô 9 tầng mang tên “CHUNG CƯ KHU GPMB KHU ĐÔ THỊ MỚI NGÃ 5 SÂN BAY CÁT BI - HP”, vị trí xây dựng tại Lô OCT1 Khu Đô Thị Mới NGÃ 5 SÂN BAY CÁT BI – HP , do vậy nó sẽ đóng góp một vai trò hết sức quan trọng cho không gian đô thị cũng như cảnh quan kiến trúc của thành phố HẢI PHÒNG. Khu đất xây dựng có tổng diện tích khoảng 1128,6(m²), diện tích xây dựng khoảng 680(m²), tổng diện tích sàn là 6140(m²).

Vị trí xây dựng hết sức thuận lợi cho việc đặt trụ sở, văn phòng thương mại cũng như thuận lợi cho việc sinh hoạt nhân dân. Việc xây dựng công trình là

phù hợp với nhu cầu về nơi làm việc và giải quyết một phần về nhu cầu nhà ở phục vụ công tác giải phóng mặt bằng cho các dự án của Thành Phố. Công trình góp phần tạo nét mới trong sự phát triển chung của Thành Phố.

Các chức năng của các tầng được phân ra hết sức hợp lý và rõ ràng:

- + Tầng 1 : bố trí các phòng kỹ thuật, cửa hàng dịch vụ,
- + Tầng 2 ÷ 9 bố trí các căn hộ.
- + Trên mái là nơi bố trí các bể nước mái.

Về cấp độ công trình được xếp loại “nhà cao tầng loại I” (cao dưới 50m).

Công trình được nghiên cứu để bố trí mặt bằng tổng thể, mặt đứng có một sự cân xứng nghiêm túc.

1.3. Giải pháp kiến trúc công trình

1.3.1. Giải pháp mặt bằng :

-Mặt bằng công trình là hình chữ nhật (chiều rộng 18.7m ; chiều dài 33,5m) do đó đơn giản và rất gọn.Các tầng được bố trí các phòng dịch vụ, , các căn hộ một cách hợp lý thuận tiện cho công việc và sinh hoạt.

Hệ thống lõi cứng được bố trí ở giữa đảm bảo cho công trình có độ đối xứng cần thiết, hạn chế được biến dạng do xoắn gây ra do trọng tâm hình học trùng với tâm cứng của công trình.

Tầng 1:

- Toàn bộ các công trình phục vụ ngôi nhà như:
- Các quầy dịch vụ
- Ga ra để ô tô, xe máy cho các hộ gia đình và cho khách tới thăm.
- Phòng sinh hoạt công cộng sử dụng để họp tổ dân phố, sinh hoạt công cộng của cư dân trong khu nhà.
- Các phòng kỹ thuật phụ trợ: Phòng điều khiển điện, trạm biến thế, máy phát điện dự phòng, phòng máy bơm, phòng lấy rác.

Tầng 2-9:

- Bao gồm các căn hộ phục vụ sinh hoạt gia đình. Các căn hộ được bố trí không gian khép kín, độc lập và tiện nghi cho sinh hoạt gia đình. Các căn hộ được chia làm 5 loại là căn hộ loại 1, 2, 3,4,5.

- Căn hộ 1,2,4,5: Rộng 100 m². Bao gồm 1 phòng khách, 3 phòng ngủ, 1 phòng ăn và bếp, 1 nhà vệ sinh,1 phòng tắm ,1 lôgia không gian nghỉ ngơi, thư

giãn tốt nhất sau một ngày học tập, làm việc. Ngoài ra, khu bếp kết hợp phòng ăn cũng được ưu tiên tiếp xúc với bên ngoài thông qua 1 lô gia phơi. Việc đủ ánh sáng, thông thoáng sẽ đảm bảo vệ sinh cho khu vực bếp núc cũng như toàn căn hộ. Phòng khách, kết hợp làm nơi sinh hoạt chung của cả gia đình được bố trí tại trung tâm căn hộ ngay lối cửa ra vào. Phòng khách và phòng ngủ sát hành lang chung sẽ được thiết kế cửa sổ trên cao để thông thoáng ra hành lang. Trong mỗi căn hộ đều ưu tiên các phòng ngủ được tiếp xúc trực tiếp với ánh sáng tự nhiên. Giải pháp thiết kế mặt bằng này thuận tiện cho việc sinh hoạt và trang trí nội thất phù hợp với mục đích sử dụng của từng phòng.

- Căn hộ 3: Rộng 80 m². Bao gồm 1 phòng khách, 2 phòng ngủ, 1 phòng ăn và bếp, 1 lô gia, 1 vệ sinh và tắm (trong đó 1 nhà tắm dùng chung cho cả gia đình bố trí tắm đứng còn cửa trực tiếp vào phòng ngủ bố trí phòng tắm nằm).

Mỗi căn hộ được thiết kế với dây chuyền sử dụng bao gồm: phòng khách - phòng ngủ - phòng bếp - khu vệ sinh. Các phòng với công năng sử dụng riêng biệt được liên kết với nhau thông qua tiền sảnh của các căn hộ.

1.3.2. Giải pháp mặt đứng.

- Về mặt đứng, công trình được phát triển lên cao một cách liên tục và đơn điệu: không có sự thay đổi đột ngột nhà theo chiều cao do đó không gây ra những biên độ dao động lớn tập trung ở đó. Tuy nhiên công trình vẫn tạo ra được một sự cân đối cần thiết. Việc tổ chức hình khối công trình đơn giản, rõ ràng. Sự lặp lại của các tầng tạo bởi các ban công, cửa sổ suốt từ tầng 2÷9 tạo lại vẻ đẹp thẩm mỹ cho công trình. Các mặt đứng của công trình có các ban công nhô ra, các ban công này được phát triển từ dưới lên trên tạo cho công trình bớt đi sự đơn điệu về mặt kiến trúc. Phần mái có tum nhô cao, nhưng chưa phải là sự đánh dấu của kết thúc mà có vẻ như công trình sẽ còn phát triển cao hơn.

1.3.3. Giải pháp về giao thông.

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

- Theo phương đứng: công trình được bố trí ba cầu thang bộ và hai cầu thang máy, đảm bảo nhu cầu đi lại cho sinh hoạt hàng ngày và đáp ứng nhu cầu thoát người khi có sự cố xảy ra.

- Theo phương ngang: bao gồm sảnh tầng và hành lang dẫn tới các phòng.

Việc bố trí sảnh và thang máy ở giữa công trình đảm bảo cho việc đi lại theo phương ngang đến các phòng ban là nhỏ nhất .

Việc bố trí cầu thang ở hai đầu công trình đảm bảo cho việc đi lại theo phương ngang là nhỏ nhất, đồng thời đảm bảo được khả năng thoát hiểm cao nhất khi có sự cố xảy ra

1.3.4. Giải pháp chiếu sáng, thông gió cho công trình.

- Kết hợp chiếu tự nhiên và nhân tạo. Các phòng đều có cửa sổ để tiếp nhận ánh sáng bên ngoài , toàn bộ cửa sổ được lắp khung nhôm kính nên phía trong nhà thường luôn luôn có đầy đủ ánh sáng tự nhiên . Ngoài ra các hành lang cầu thang được bố trí lấy ánh sáng nhân tạo , có các đèn trần phục vụ ánh sáng. Sử dụng hệ thống điều hoà trung tâm đặt ở tầng một có các đường ống kỹ thuật nằm cạnh với lồng thang máy dẫn đi các tầng. Từ vị trí cạnh thang máy có các đường ống dẫn đi tới các phòng, hệ thống này nằm trong các lớp trần giả bằng xốp nhẹ dẫn qua các phòng.

- Hà Nội nằm trong vùng nhiệt đới gió mùa nên đòi hỏi công trình phải đảm bảo thông gió cũng như nhiệt độ trong các phòng ổn định quanh năm. Thông hơi thoáng gió là yêu cầu vệ sinh đảm bảo sức khỏe cho công việc và nghỉ ngơi được thoải mái nhanh chóng phục hồi sức khỏe sau những giờ làm việc căng thẳng.

- Về quy hoạch xung quanh trồng hệ thống cây xanh để dẫn gió , che nắng , chắn bụi , chống ồn. Về thiết kế thì các phòng ngủ , sinh hoạt , làm việc được đón gió trực tiếp và tổ chức lỗ cửa hành lang.

1.3.5. Thông tin liên lạc.

Liên lạc với bên ngoài từ công trình được thực hiện bằng các hình thức thông thường là: Điện thoại, Fax, Internet, vô tuyến vv.. Trong công trình bố trí hệ thống điện thoại với dây dẫn được bố trí trong các hộp kỹ thuật, dẫn tới các phòng theo các đường ống chứa dây điện nằm dưới các lớp trần giả.

1.3.6. Giải pháp về cây xanh.

Để tạo cho công trình mang dáng vẻ hài hoà, chúng không đơn thuần là một khối bê tông cốt thép, xung quanh công trình được bố trí trồng cây xanh vừa tạo dáng vẻ kiến trúc, vừa tạo ra môi trường trong xanh xung quanh công trình.

1.3.7. Giải pháp về cấp điện.

Trang thiết bị điện trong công trình được lắp đầy đủ trong các phòng phù hợp với chức năng sử dụng, đảm bảo kỹ thuật, vận hành an toàn. Trạm điện được đặt ở tầng trệt thông ra phía ngoài công trình đảm bảo yêu cầu về phòng cháy. Dây dẫn điện trong phòng được đặt ngầm trong tường, có lớp vỏ cách điện an toàn. Dây dẫn theo phương đứng được đặt trong các hộp kỹ thuật. Điện cho công trình được lấy từ lưới điện thành phố, ngoài ra để đề phòng mất điện còn bố trí một máy phát điện dự phòng đảm bảo công suất cung cấp cho toàn nhà.

1.3.8. Giải pháp về cấp thoát nước.

- Cấp nước: Nguồn nước được lấy từ hệ thống cấp nước thành phố thông qua hệ thống đường ống dẫn xuống các bể chứa đặt ngầm dưới đất, từ đó được bơm lên các bể trên mái. Dung tích của bể ($V \approx 120m^3$) được thiết kế trên cơ sở số lượng người sử dụng và lượng dự trữ đề phòng sự cố mất nước có thể xảy ra. Hệ thống đường ống được bố trí chạy ngầm trong các hộp kỹ thuật xuống các tầng và trong tường ngăn đến các phòng chức năng và khu vệ sinh.

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

- Thoát nước mưa được thực hiện nhờ hệ thống sênô dẫn nước từ ban công và mái theo các đường ống nằm ở góc cột chảy xuống hệ thống thoát nước toàn nhà rồi chảy ra hệ thống thoát nước của thành phố.

Xung quanh nhà có hệ thống rãnh thoát nước có kích thước $380 \times 380 \times 60$ cách tường 900 làm nhiệm vụ thoát nước mặt.

Thoát nước thải sinh hoạt: nước thải sinh hoạt từ các khu vệ sinh trên các tầng được dẫn vào các đường ống dẫn trong các hộp kỹ thuật dẫu trong nhà vệ sinh từ tầng 9 xuống đến tầng trệt, các đường ống dẫn nước thải từ các tầng trên xuống sẽ đi tới hộp kỹ thuật ở đầu nhà với một độ dốc đảm bảo cho việc thoát nước, sau đó nước thải được đưa vào bể xử lý ở dưới rồi từ đây được dẫn ra hệ thống thoát nước chung của thành phố.

1.3.9. Giải pháp phòng hoả.

Để phòng chống hoả hoạn cho công trình trên các tầng đều bố trí họng cứu hoả và các bình cứu hoả cầm tay nhằm nhanh chóng dập tắt đám cháy khi mới bắt đầu.

Về thoát người khi có cháy, công trình có hệ thống giao thông ngang là sảnh tầng có liên hệ thuận tiện với hệ thống giao thông đứng là 2 cầu thang bộ.

1.4. Giải pháp kết cấu.

1.4.1. Nguyên lý thiết kế

Kết cấu bê tông cốt thép là một trong những hệ kết cấu chịu lực được dùng nhiều nhất trên thế giới, các nguyên tắc quan trọng trong thiết kế và cấu tạo bê tông cốt thép liên khối cho nhà nhiều tầng có thể tóm tắt như sau:

- + Kết cấu phải có độ dẻo và phân tán năng lượng lớn (Kèm theo việc giảm độ cứng ít nhất).
- + Dầm phải bị biến dạng dẻo trước cột .
- + Phá hoại uốn phải xảy ra trước phá hoại cắt .
- + Các nút phải khoẻ hơn các thanh (cột và dầm) quy tụ tại đó.
- Việc thiết kế công trình phải tuân theo nguyên tắc sau:
- + Vật liệu xây dựng cần có tỷ lệ giữa cường độ và trọng lượng càng lớn càng tốt .
- + Tính biến dạng cao : khả năng biến dạng dẻo cao có thể khắc phục được tính chịu lực thấp của vật liệu hoặc kết cấu .
- + Tính liên khối cao : khi bị dao động không nên xảy ra hiện tượng tách rời các bộ phận công trình.

1.4.2. Dạng của công trình

Hình dạng mặt bằng nhà : sơ đồ mặt bằng nhà phải đơn giản, gọn và độ cứng chống xoắn lớn

Không nên để mặt bằng trải dài, hình dạng phức tạp, tâm cứng không trùng với trọng tâm của nó và nằm ngoài đường tác dụng của hợp lực tải trọng ngang

Hình dạng nhà theo chiều cao : nhà phải đơn điệu và liên tục, tránh thay đổi một cách đột ngột hình dạng nhà theo chiều cao, nếu không phải bố trí vách cứng lớn tại vùng chuyển tiếp Hình dạng phải cân đối, tỷ số chiều cao trên bề rộng không quá lớn.

1. Từ đặc điểm của công trình :

- + Có số tầng lớn gồm 9 tầng nổi.
- Cao độ nền tầng 1: 0.4m so với vỉa hè.

- Chiều cao tầng 1: 4.2m
- Chiều cao tầng trung gian: 3.3m
- Tổng chiều cao nhà: 34.8m
- Diện tích nhà: 620m²
- + Bước cột lớn :
 - Lưới cột theo phương ngang : bố trí 9 trục (từ 1-9) khoảng cách giữa các trục (bước cột) là 4200mm , 4200mm, 4200mm, 6800mm.
 - Theo phương dọc nhà ta bố trí 4 trục (từ A-D) khoảng cách giữa các trục (nhịp) như sau:
 - + A-B =7800mm.
 - + B-C =3000mm.
 - + C-D =7800mm.

Do vậy ta chọn kết cấu khung dầm liên kết theo hai phương tạo ra một hệ khung không gian vững chắc.

Tuy nhiên kết cấu chung chịu tải trọng ngang yếu, mà trong nhà cao tầng tải trọng ngang do gió là rất lớn, do đó hệ chịu lực cơ bản là hệ kết hợp giữa khung và lõi. Trong đó, với tải trọng đứng: khung chịu tải trọng theo diện phân tải của nó, còn tải trọng ngang thì khung và lõi cùng chịu, phân tải truyền cho mỗi cấu kiện là tùy thuộc vào độ cứng của chúng.

Vật liệu sử dụng cho công trình: toàn bộ các loại kết cấu dùng bê tông mác 250 ($R_n=110 \text{ kg/cm}^2$), cốt thép AI cường độ tính toán 2100 kg/cm^2 , cốt thép AII cường độ tính toán 2800 kg/cm^2 .

2. Giải pháp kết cấu móng:

Thông qua tài liệu khảo sát địa chất, căn cứ vào tải trọng công trình (Do nhà chịu tải trọng đứng và ngang rất lớn) có thể thấy rằng phương án móng nông không có tính khả thi nên dự kiến dùng phương án móng sâu (móng cọc). Nên giải pháp kết cấu móng hợp lý nhất là dùng móng cọc bê tông cốt thép được ép bằng kích thủy lực Thép móng dùng loại AI và AII, thi công đài móng đổ bê tông toàn khối tại chỗ.

PHẦN HAI

KẾT CẤU

Giáo viên hướng dẫn : TS.Đoàn Văn Duẩn
Sinh viên thực hiện : Đinh Viết Đủ
Lớp : XD1202D
Mã sinh viên : 121333

NHIỆM VỤ:

- Chọn sơ bộ kích thước các cấu kiện
- Lập mặt bằng kết cấu sàn tầng 3
- Tính toán và bố trí cốt thép cho sàn tầng 3
- Tính toán và bố trí cốt thép cho thang bộ trục B-C
- Tính toán và bố trí cốt thép cho khung K7
- Tính toán và thiết kế móng trục B7

HỆ KẾT CẤU CHỊU LỰC VÀ PHƯƠNG PHÁP TÍNH KẾT CẤU

1.5. CƠ SỞ TÍNH TOÁN

1.5.1. Các tài liệu sử dụng trong tính toán.

1. Tuyển tập tiêu chuẩn xây dựng Việt Nam.
2. TCXDVN 356-2005 Kết cấu bê tông cốt thép. Tiêu chuẩn thiết kế.
3. TCXDVN 2737-1995 Tải trọng và tác động. Tiêu chuẩn thiết kế.
4. TCXDVN 40-1987 Kết cấu xây dựng và nền nguyên tắc cơ bản về tính toán.
5. TCXDVN 5575-1991 Kết cấu tính toán thép. Tiêu chuẩn thiết kế.

1.5.2. Tài liệu tham khảo.

1. Hướng dẫn sử dụng chương trình Shap2000.
2. Phương pháp phân tử hữu hạn – Trần Bình, Hồ Anh Tuấn.
3. Giáo trình giảng dạy chương trình Shap2000.
4. Kết cấu bê tông cốt thép (phần kết cấu nhà cửa) – Gs Ts Ngô Thế Phong, Pts Lý Trần Cường, Pts Trịnh Kim Đạm, Pts Nguyễn Lê Ninh.
5. Lý thuyết nén lệch tâm xiên dựa theo tiêu chuẩn do Giáo sư Nguyễn Đình Cống soạn và cải tiến theo tiêu chuẩn TCXDVN 5574-1991.
6. Kết cấu thép II (công trình dân dụng và công nghiệp) – Phạm Văn Hội, Nguyễn Quang Viên, Phạm Văn Tư, Đoàn Ngọc Tranh, Hoàng Văn Quang.

1.6. VẬT LIỆU DÙNG TRONG TÍNH TOÁN.

1.6.1. Bê tông.

- Theo tiêu chuẩn TCXDVN 356-2005.
- + Bê tông với chất kết dính là xi măng cùng với các cốt liệu đá, cát vàng và được tạo nên một cấu trúc đặc trác. Với cấu trúc này, bê tông có khối lượng riêng $\sim 25 \text{ KN/m}^3$.
- + Mác bê tông theo cường độ chịu nén, tính theo đơn vị MPa, bê tông được dưỡng hộ cũng như được thí nghiệm theo quy định và tiêu chuẩn của nước Cộng hoà xã hội chủ nghĩa Việt Nam. Mác bê tông dùng trong tính toán cho công trình là B20.
- Cấp độ bền chịu nén của bê tông B20:
 - a/ Với trạng thái nén:

+ Cường độ tiêu chuẩn về nén : 11,5 Mpa.

+ Cường độ tính toán về nén : 0,9 MPa.

b/ Môđun đàn hồi của bê tông:

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

Với cấp độ bền B20 thì $E_b = 27000 \text{ MPa}$.

1.6.2. Thép.

Thép làm cốt thép cho cấu kiện bê tông cốt thép dùng loại thép sợi thông thường theo tiêu chuẩn TCXDVN 5575 - 1991. Cốt thép chịu lực cho các dầm, cột dùng nhóm AII, cốt thép đai, cốt thép giá, cốt thép cấu tạo và thép dùng cho bản sàn dùng nhóm AI.

Cường độ của cốt thép cho trong bảng sau:

Chủng loại Cốt thép	Cường độ tính toán (MPa)
AI	225
AII	280

Môđun đàn hồi của cốt thép:

$$E_s = 21.10^{-4} \text{ MPa}.$$

1.6.3. Các loại vật liệu khác.

- Gạch đặc Hải Dương
- Cát vàng vĩnh phú
- Cát đen sông Hồng
- Đá mỏ (thuỷ nguyên)
- Sơn che phủ màu nâu hồng.
- Bì tum chống thấm.

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

1.7. LỰA CHỌN GIẢI PHÁP KẾT CẤU

Khái quát chung:

Lựa chọn hệ kết cấu chịu lực cho công trình có vai trò quan trọng tạo tiền đề cơ bản để người thiết kế có được định hướng thiết lập mô hình, hệ kết cấu chịu lực cho công trình đảm bảo yêu cầu về độ bền, độ ổn định phù hợp với yêu cầu kiến trúc, thuận tiện trong sử dụng và đem lại hiệu quả kinh tế.

Trong thiết kế kết cấu nhà cao tầng việc chọn giải pháp kết cấu có liên quan đến vấn đề bố trí mặt bằng, hình thể khối đứng, độ cao tầng, thiết bị điện, đường ống, yêu cầu thiết bị thi công, tiến độ thi công, đặc biệt là giá thành công trình và sự hiệu quả của kết cấu mà ta chọn.

1.7.1. Đặc điểm chủ yếu của nhà cao tầng.

1.7.2. Tải trọng ngang.

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

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

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

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

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

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

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

Trong đó:

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

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

1.7.3. Hạn chế chuyển vị.

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

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

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

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

Do vậy cần phải hạn chế chuyển vị ngang.

1.7.4. Giảm trọng lượng bản thân.

- Xem xét từ sức chịu tải của nền đất. Nếu cùng một cường độ thì khi giảm trọng lượng bản thân có thể tăng lên một số tầng khác.

- Xét về mặt dao động, giảm trọng lượng bản thân tức là giảm khối lượng tham gia dao động như vậy giảm được thành phần động của gió và động đất...

- Xét về mặt kinh tế, giảm trọng lượng bản thân tức là tiết kiệm vật liệu, giảm giá thành công trình bên cạnh đó còn tăng được không gian sử dụng.

Từ các nhận xét trên ta thấy trong thiết kế kết cấu nhà cao tầng cần quan tâm đến giảm trọng lượng bản thân kết cấu.

1.7.5. Giải pháp kết cấu phần thân công trình.**1.7.6. Các lựa chọn cho giải pháp kết cấu.****1. Các lựa chọn cho giải pháp kết cấu chính.**

Căn cứ theo thiết kế ta chia ra các giải pháp kết cấu chính ra như sau:

a) Hệ tường chịu lực.

Trong hệ kết cấu này thì các cấu kiện thẳng đứng chịu lực của nhà là các tường phẳng. Tải trọng ngang truyền đến các tấm tường thông qua các bản sàn được xem là cứng tuyệt đối. Trong mặt phẳng của chúng các vách cứng (chính là tấm tường) làm việc như thanh công xôn có chiều cao tiết diện lớn. Với hệ kết

cầu này thì khoảng không bên trong công trình còn phải phân chia thích hợp đảm bảo yêu cầu về kết cấu.

Hệ kết cấu này có thể cấu tạo cho nhà khá cao tầng, tuy nhiên theo điều kiện kinh tế và yêu cầu kiến trúc của công trình ta thấy phương án này không thoả mãn.

b) Hệ khung chịu lực.

Hệ được tạo bởi các cột và các dầm liên kết cứng tại các nút tạo thành hệ khung không gian của nhà. Hệ kết cấu này tạo ra được không gian kiến trúc khá linh hoạt. Tuy nhiên nó tỏ ra kém hiệu quả khi tải trọng ngang công trình lớn vì kết cấu khung có độ cứng chống cắt và chống xoắn không cao. Nếu muốn sử dụng hệ kết cấu này cho công trình thì tiết diện cấu kiện sẽ khá lớn, làm ảnh hưởng đến tải trọng bản thân công trình và chiều cao thông tầng của công trình.

Hệ kết cấu khung chịu lực tỏ ra không hiệu quả cho công trình này.

c) Hệ lõi chịu lực.

Lõi chịu lực có dạng vỏ hộp rỗng, tiết diện kín hoặc hở có tác dụng nhận toàn bộ tải trọng tác động lên công trình và truyền xuống đất. Hệ lõi chịu lực có hiệu quả với công trình có độ cao tương đối lớn, do có độ cứng chống xoắn và chống cắt lớn, tuy nhiên nó phải kết hợp được với giải pháp kiến trúc.

d) Hệ kết cấu hỗn hợp.

** Sơ đồ giằng.*

Sơ đồ này tính toán khi khung chỉ chịu phần tải trọng thẳng đứng tương ứng với diện tích truyền tải đến nó còn tải trọng ngang và một phần tải trọng đứng do các kết cấu chịu tải cơ bản khác như lõi, tường chịu lực. Trong sơ đồ này thì tất cả các nút khung đều có cấu tạo khớp hoặc các cột chỉ chịu nén.

** Sơ đồ khung - giằng.*

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

2. Các lựa chọn cho giải pháp kết cấu sàn.

Để chọn giải pháp kết cấu sàn ta so sánh 2 trường hợp sau:

a) Kết cấu sàn không dầm (sàn nằm)

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

- Ưu điểm: Chiều cao kết cấu nhỏ nên giảm được chiều cao công trình. Tiết kiệm được không gian sử dụng.

- Nhược điểm: Tính toán, cấu tạo phức tạp, tốn kém vật liệu. Trong một số trường hợp gây ảnh hưởng đến giải pháp kiến trúc vì bắt buộc phải làm mũ cột.

Hệ sàn nằm có chiều dày toàn bộ sàn nhỏ, làm tăng chiều cao sử dụng do đó dễ tạo không gian để bố trí các thiết bị dưới sàn (thông gió, điện, nước, phòng cháy và có trần che phủ), đồng thời dễ làm ván khuôn, đặt cốt thép và đổ bê tông khi thi công. Tuy nhiên giải pháp kết cấu sàn nằm là không phù hợp với công trình vì không đảm bảo tính kinh tế.

b) Kết cấu sàn dầm

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

3. Lựa chọn kết cấu chịu lực chính.

Qua việc phân tích phương án kết cấu chính ta nhận thấy sơ đồ khung - giằng là hợp lý nhất. Việc sử dụng kết cấu vách, lõi cùng chịu tải trọng đứng và ngang với khung sẽ làm tăng hiệu quả chịu lực của toàn bộ kết cấu, đồng thời sẽ giảm được tiết diện cột ở tầng dưới của khung. Vậy ta chọn hệ kết cấu này.

Qua so sánh phân tích phương án kết cấu sàn, ta chọn kết cấu sàn dầm toàn khối.

1.7.7. Sơ đồ tính của hệ kết cấu.

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

+ Liên kết cột, vách, lõi với đất xem là ngàm cứng

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

1.8. LỰA CHỌN KÍCH THƯỚC CÁC LOẠI TIẾT DIỆN.

1.8.1. Bản sàn.

Chiều dày bản chọn sơ bộ theo công thức:

$$h_b = \frac{D.l}{m} \quad \text{với } D = 0,8 - 1,4$$

Ta có kích thước ô sàn tính toán là $l_1 = 400 \text{ cm}$ và $l_2 = 680 \text{ cm}$, chọn $D = 1$
Với bản kê bốn cạnh chọn $m = 40 - 45$, ta chọn $m = 45$ ta có chiều dày sơ bộ của bản sàn:

$$h_b = \frac{D.l}{m} = \frac{1.400}{45} = 8,89 \text{ cm}$$

Để thống nhất ta chọn chiều dày h_s như nhau cho mọi loại bản sàn. mặt khác để sàn đủ cứng trong mặt phẳng của nó (coi như cứng vô cùng) khi truyền tải trọng ngang (gió) vào vách lõi, khung ta chọn chiều dày sàn đủ lớn. mà đối với nhà chung cư có nhiều không gian phòng nhỏ, do đó nếu ta chọn chiều dày sàn nhỏ thì sẽ có nhiều hệ dầm phụ làm cho kết cấu chịu lực trở lên phức tạp khó tính toán, khó thi công, vì vậy Chọn thống nhất $h_b = 12 \text{ cm}$ cho toàn bộ các mặt sàn là hợp lí

1.8.2. Dầm.

1. Chọn dầm ngang:

*chọn kích thước dầm AB và dầm CD (dầm khung).

- cùng có chiều dài nhịp của dầm $l_d = 780 \text{ cm}$

- Chọn sơ bộ h_{dc} ;

Chọn $h_{dc} = 70 \text{ cm}$

- chọn bề rộng dầm $b = (0,3 \div 0,5).h_d = (0,3 \div 0,5).70 = (21 - 35) \text{ cm}$

Chọn $b = 22 \text{ cm}$

*chọn kích thước dầm BC (dầm hành lang),

- chiều dài nhịp của dầm $l_d = 300 \text{ cm}$

- Chọn sơ bộ $h_{dc} = \left(\frac{1}{8} \div \frac{1}{12} \right) l_d = \frac{300}{8} \div \frac{300}{12} = (37,5 \div 25) cm;$

Chọn $h_d = 40$ cm

- chọn bề rộng dầm $b = (0,3 \div 0,5).h_d = (0,3 \div 0,5).40 = (12 \div 20) cm$

Chọn $b = 22$ cm

2. Chọn dầm dọc:

*chọn kích thước dầm dọc gác qua cột (dầm trục A,B,C)

- Nhịp của dầm $l_d = 680$ cm

- Chọn sơ bộ $h_{dc} = \left(\frac{1}{8} \div \frac{1}{12} \right) l = \frac{680}{8} \div \frac{680}{12} = (85 \div 56.7) cm;$

Chọn $h_d = 60$ cm

- chọn bề rộng dầm $b = (0,3 \div 0,5).h_d = (0,3 \div 0,5).60 = (18 \div 30) cm$

Chọn $b = 22$ cm

*chọn kích thước dầm dọc gác qua cột (dầm trục A,B,C,D)

- Nhịp của dầm $l_d = 420$ cm

- Chọn sơ bộ $h_{dc} = \left(\frac{1}{8} \div \frac{1}{12} \right) l = \frac{420}{8} \div \frac{420}{12} = (52,5 \div 35) cm;$

Chọn $h_d = 40$ cm

- chọn bề rộng dầm $b = (0,3 \div 0,5).h_d = (0,3 \div 0,5).40 = (12 \div 20) cm$

Chọn $b = 22$ cm

*Các dầm dọc gác qua cột của các nhịp còn lại ta cũng chọn:

Chọn $h_d = 40$ cm, $b = 22$ cm

3. Chọn dầm phụ:

- Nhịp của dầm $l_d = 680$ cm

Chọn sơ bộ $h_{dp} = \left(\frac{1}{12} \div \frac{1}{20} \right) l = \frac{680}{12} \div \frac{680}{20} = (56.7 \div 34) cm;$

Chọn $h_{dp} = 40$ cm

- chọn bề rộng dầm $b = (0,3 \div 0,5).h_d = (0,3 \div 0,5).40 = (12 \div 20) cm$

Chọn $b = 22$ cm

- Nhịp của dầm $l_d = 420$ cm, và các dầm Lôgia:

Chọn sơ bộ $h_{dp} = \left(\frac{1}{12} \div \frac{1}{20} \right) l = \frac{420}{12} \div \frac{420}{20} = (35 \div 21) cm;$

Chọn $h_{dp} = 40 \text{ cm}$

- chọn bề rộng dầm $b = (0,3 \div 0,5).h_d = (0,3 \div 0,5).40 = (12 \div 20) \text{ cm}$

Chọn $b = 22 \text{ cm}$

1.8.3. Chọn kích thước lõi.

Để đảm bảo về độ cứng lớn và đồng đều vách cứng phải được đổ tại chỗ với chiều dày vách lõi cứng không nhỏ hơn $\frac{1}{20}.H_t$

Trong đó H_t chiều cao tầng nhà lớn nhất.

$$b > \frac{1}{20}.H_t = \frac{1}{20}.4,2 = 0,21(\text{m})$$

Chọn chiều dày vách lõi là $b = 22 \text{ cm}$

1.8.4. Chọn kích thước cột.

Kích thước của cột được xác định theo công thức :

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

A : Diện tích tiết diện ngang của cột

k_t : Hệ số kể đến ảnh hưởng của mômen uốn, hàm lượng cốt thép, độ mảnh cột, $k_t = 1,2$

N : Lực nén lớn nhất có thể xuất hiện trong cột

R_b : Cấp độ bền chịu nén của bê tông B20

có $R_b = 11,5 \text{ Mpa} = 1150 (\text{KN/m}^2)$

Ta có lực nén lớn nhất của cột được xác định theo công thức :

$$N = n.q.S.$$

Với

n : số tầng nhà

S : Là diện tích truyền tải lên cột đang xét

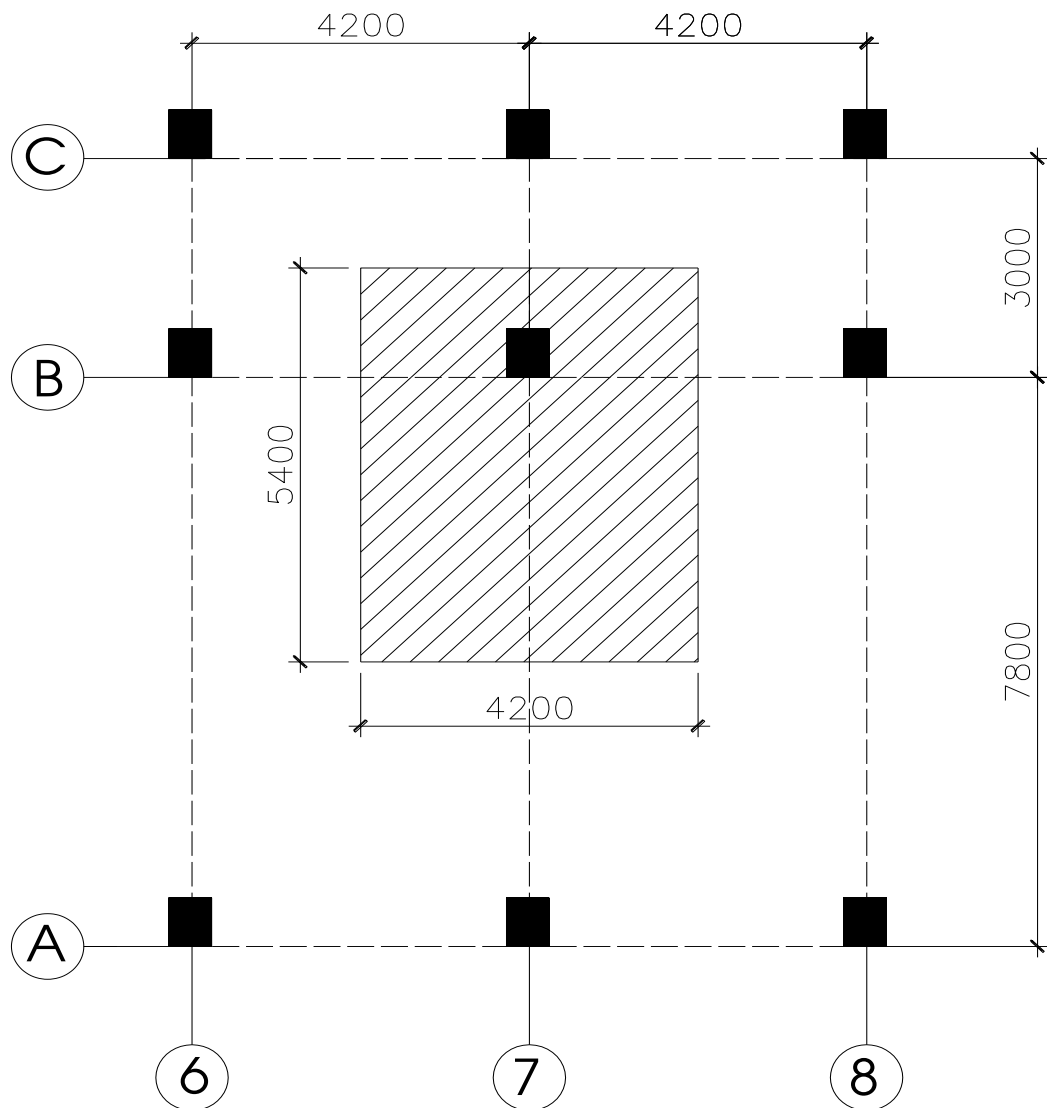
q : Tải trọng sơ bộ tác dụng lên 1 m^2 sàn

$$q = 11 (\text{KN/m}^2)$$

diện tích truyền tải vào cột là:

$$S = \left(\frac{3.0}{2} + 3.9\right) \cdot \left(\frac{4.2}{2} + \frac{4.2}{2}\right) = 22.68 \text{ m}^2$$

$$N = 9.11.22,68 = 2245,32 (\text{KN})$$



Hình 0-1 Diện tích truyền tải vào khung trục 7

Tiết diện cột:

Cột từ tầng 1 đến tầng 5:

$$A = 1,2 \cdot \frac{2245,32 \cdot 10^4}{11500} = 2342,9 \text{ cm}^2$$

Chọn tiết diện 30x50 cm

Cột từ tầng 6 đến tầng 9:

$$A = 1,2 \cdot \frac{4.11.22,68 \cdot 10^4}{11500} = 867,8 \text{ cm}^2$$

Chọn tiết diện 30x40 cm

1.9. TẢI TRỌNG VÀ TÁC ĐỘNG

1.9.1. Tải trọng động

1.9.2. Tĩnh tải.

Tĩnh tải bao gồm trọng lượng bản thân các kết cấu như cột, dầm, sàn và tải trọng do tường, vách kính đặt trên công trình.

Tĩnh tải bản thân phụ thuộc vào cấu tạo các lớp sàn. Cấu tạo các lớp sàn phòng làm việc, phòng ở và phòng vệ sinh như hình vẽ sau. Trọng lượng phân bố đều các lớp sàn cho trong bảng sau.

a) Tĩnh tải sàn:

Cấu tạo các loại sàn:

S1 (sàn tầng 1):

- vữa xi măng mác 100 dày 20mm
- bê tông gạch vỡ mác 100 dày 100
- đất đắp từng lớp dày 200
- đất thiên nhiên

S3 (Sàn phòng vệ sinh, ban công):

- Gạch lát dày 10mm
- Vữa lót dày 25mm
- Quét sơn chống thấm FLINCODE
- Sàn BTCT dày 120mm
- Vữa trát trần dày 15mm

S4 (Sàn thang) :

- Lát gạch Ceramic
- Vữa xi măng M75# dày 30mm
- Bậc gạch M75 150x300
- Bản BTCT dày 120mm
- Vữa trát trần 15 mm

S2 (sàn nhà ở tầng 1÷8):

- Gạch ceramic dày 10mm
- Vữa lót gạch dày 25mm
- Sàn BTCT dày 120mm
- Vữa trát trần dày 15mm

M1 (Sân mái):

- lớp gạch lá nem dày 20mm
- Vữa lót dày 25mm
- 2 Gạch rỗng chống nóng 100mm
- Vữa tạo dốc dày 50mm
- Sàn BTCT dày 120mm
- Vữa trát trần dày 15mm

S5 (Chiếu nghỉ):

- Lát gạch Ceramic
- Vữa xi măng M75# dày 30mm
- Bản BTCT dày 120mm
- Vữa trát trần 15 mm

* Trọng lượng bản thân sàn ở: $g_i = n_i \delta_i \gamma_i$

Bảng 0-1. tính tĩnh tải sàn ở

TT	Các lớp sàn	Dày (m)	γ (KN/m ³)	G^{tc} (KN/m ²)	n	G^{tt} (KN/m ²)
1	Gạch ceramic	0.01	20	0,2	1,1	0,22
2	Vữa lót gạch	0.025	18	0,45	1,3	0,585
3	Vữa trát trần	0.015	18	0,27	1,3	0,351
	Tổng cộng					1,156

* Trọng lượng bản thân mái: $g_i = n_i \delta_i \gamma_i$ **Bảng 0-2. Tính tĩnh tải mái**

TT	Các lớp sàn	Dày (m)	γ (KN/m ³)	G^{tc} (KN/m ²)	n	G^{tt} (KN/m ²)
1	gạch lá nem	0.02	18	0,36	1,1	0,396
2	Vữa lót gạch	0.025	18	0,45	1,3	0,585
3	2 lớp Gạch rỗng	0.1	15	1,5	1,1	1,65
4	Vữa tạo dốc	0.05	18	0,9	1,3	1,17
5	Vữa trát trần	0.015	18	0,27	1,3	0,351
	Tổng cộng					4,152

Bảng 0-3 Tĩnh tải chiếu nghỉ

TT	Cấu tạo các lớp	γ (KN/m ²)	G^{tc} (KN/m ²)	n	G^{tt} (KN/m ²)
1	Lát gạch granite 20mm	20	0,4	1,1	0,44
2	Vữa xi măng M75# dày 15 mm	18	0,27	1,3	0,351
3	Bản BTCT dày 140mm	25	3,5	1,1	3,85
4	Vữa trát trần 15 mm	18	0,27	1,3	0,351
	Tổng cộng				4,99

CHUNG CỘT GPMB KHU ĐÔ THỊ MỚI NGÃ 5 SÂN BAY CÁT BI _ HP

* Trọng lượng bản thân sàn siêu thị: $g_i = n_i \gamma_i h_i$

Bảng 0-4 Tính tĩnh tải sàn vệ sinh

TT	Các lớp sàn	Dày (m)	γ (KN/m ³)	G^{tc} (KN/m ²)	n	G^{tt} (KN/m ²)
1	Gạch lát nền	0,01	20	0,2	1,1	0,22
2	Vữa lót gạch	0.025	18	0,45	1,3	0,585
3	Vữa trát trần	0.015	18	0,27	1,3	0,351
4	Tải tường, thiết bị				1,1	1,1
Tổng cộng						2,256

* **Tĩnh tải của bể nước trên mái.**

Bảng 0-5 Tĩnh tải bể nước trên mái

TT	Các lớp hợp thành	Dày (m)	γ (KN/m ³)	G^{tc} (KN/m ²)	n	G^{tt} (KN/m ²)
1 (đáy bể)	Bản BTCT	0,15	25	3,75	1,1	4,125
	Vữa trát	0,03	18	0,54	1,3	0,702
Tổng cộng						4,82
2 (thành)	Tường xây cao 2,5m	0,22	20	11	1,1	12,1
	Vữa trát	0,015	18	0,54	1,3	0,702
Tổng cộng						13,85
3 (lắp bể)	Vữa xi măng tạo dốc	0,03	18	0,54	1,2	0,648
	Lớp chống thấm sika	0,01	18	0,18	1,2	0,216
	Bản BTCT	0,15	25	3,75	1,1	4,13
	Vữa trát	0,015	18	0,54	1,3	0,702
Tổng cộng						5,696

Bảng 0-6 hoạt tải bể nước trên mái

TT	Các lớp hợp thành	cao (m)	γ (KN/ m ³)	G^{tc} (KN/ m ²)	n	G^{tt} (KN/m ²)
1	Nước trong bể tính cho trường hợp đầy bể	2,5	10	25	1,1	27,5
Tổng cộng						27,5

Bảng 0-7 Tính tải các loại sàn

TT	Sàn	Chú thích	Ký hiệu	$q^{tc}(\text{KN/m}^2)$	$q^{tt}(\text{KN/m}^2)$
1	S1	Sàn vệ sinh	q_1	1,92	2,256
2	S2	Sàn tầng điển hình	q_2	0,92	1,156
3	S4	Bản thang	q_4	7,41	8,583
4	S5	Chiếu nghỉ	q_5	4,44	4,99
5	M1	Sàn tầng 9 và mái	q_M	3,48	4,152

1.9.3. Hoạt tải người.

Tải trọng hoạt tải người và thiết bị phân bố trên sàn các tầng được lấy theo bảng mẫu của tiêu chuẩn TCXDVN: 2737-1995.

Bảng 0-8 Tính hoạt tải người

TT	Loại phòng	$P^{tc}(\text{KN/m}^2)$	n	$P^{tt}(\text{KN/m}^2)$
1	Phòng ngủ	1,5	1.3	1,95
2	Phòng ăn, bếp	1,5	1.3	1,95
3	Phòng khách	1,5	1.3	1,95
4	Phòng tắm, WC	1,5	1.3	1,95
5	Hành lang, lô gia	4	1.2	4,8
6	mái	0,75	1.2	0,975

1.9.4. Tải trọng ngang.**1.9.5. Tải trọng gió.**

Tải trọng gió được xác định theo tiêu chuẩn Việt Nam TCXDVN 2737-1995. Vì công trình có chiều cao lớn ($H < 40,0\text{m}$), do đó công trình không phải tính toán đến thành phần gió động.

Giá trị tiêu chuẩn thành phần tĩnh của tải trọng gió tác dụng phân bố đều trên một đơn vị diện tích được xác định theo công thức sau:

$$W_{tt} = n.W_o.k.c$$

Trong đó:

-n : hệ số tin cậy của tải gió $n = 1.2$

- W_0 : Giá trị áp lực gió tiêu chuẩn lấy theo bản đồ phân vùng áp lực gió. Theo TCXDVN 2737-1995, khu vực Hải Phòng thuộc vùng II-B có $W_0 = 0,95 \text{ kN/m}^2$.

- k: Hệ số tính đến sự thay đổi áp lực gió theo độ cao so với mốc chuẩn và dạng địa hình, hệ số k tra theo bảng 5 - TCXDVN 2737-1995. Địa hình dạng II-B.

- c: Hệ số khí động, lấy theo chỉ dẫn bảng 6 - TCXDVN 2737-1995, phụ thuộc vào hình khối công trình và hình dạng bề mặt đón gió. Với công trình có hình khối chữ nhật, bề mặt công trình vuông góc với hướng gió thì hệ số khí động đối với mặt đón gió là $c = 0,8$ và với mặt hút gió là $c = 0,6$.

Áp lực gió thay đổi theo độ cao của công trình theo hệ số k. Để đơn giản trong tính toán, trong khoảng mỗi tầng ta coi áp lực gió là phân bố đều, hệ số k lấy là giá trị ứng với độ cao tại mức sàn tầng trên. Giá trị hệ số k và áp lực gió phân bố từng tầng được tính như trong bảng.

Tải trọng gió được quy về phân bố đều trên các mức sàn theo diện chịu tải cho mỗi sàn là một nửa chiều cao tầng trên và dưới sàn.

$$W_{\text{tầng}} = W \cdot H_{\text{ct}}$$

Trong đó: $+ H_{\text{ct}}$ là chiều cao tầng thứ i.

+ W là tải trọng gió tổng cộng gió phía đẩy và gió phía hút.

a) phía đón gió:

Bảng 0-9 Tải trọng gió tiêu chuẩn phân bố theo độ cao nhà

Tầng	Z (m)	K	$C_{\text{đẩy}}$	W_0 (KN/m^2)	H_{ct} (m)	n	$W_{\text{đẩy}}$ (KN/m)
1	4,2	0,848	0,8	0,95	3,75	1,2	2,78
2	7,5	0,94	0,8	0,95	3,3	1,2	2,83
3	10,8	1,013	0,8	0,95	3,3	1,2	3,05
4	14,1	1,066	0,8	0,95	3,3	1,2	3,21
5	17,4	1,104	0,8	0,95	3,3	1,2	3,32
6	20,7	1,136	0,8	0,95	3,3	1,2	3,42
7	24	1,166	0,8	0,95	3,3	1,2	3,51
8	27,3	1,196	0,8	0,95	3,3	1,2	3,6
9	30,6	1,224	0,8	0,95	3,3	1,2	3,68

b) phía khuất gió:

Tầng	Z (m)	K	$C_{hút}$	W_0 (KN/m ²)	H_{ct} (m)	n	W hút (KN/m)
1	4,2	0,848	0,6	0,95	3,75	1,2	2,08
2	7,5	0,94	0,6	0,95	3,3	1,2	2,12
3	10,8	1,013	0,6	0,95	3,3	1,2	2,28
4	14,1	1,066	0,6	0,95	3,3	1,2	2,4
5	17,4	1,104	0,6	0,95	3,3	1,2	2,49
6	20,7	1,136	0,6	0,95	3,3	1,2	2,56
7	24	1,166	0,6	0,95	3,3	1,2	2,61
8	27,3	1,196	0,6	0,95	3,3	1,2	2,69
9	30,6	1,224	0,6	0,95	3,3	1,2	2,76

1.10. TÍNH TOÁN NỘI LỰC.**1.10.1. Kiểm tra kết quả tính toán.**

Trong quá trình giải lực bằng chương trình sap 200 14 có thể có những sai lệch về kết quả do nhiều nguyên nhân: lỗi chương trình; do vào sai số liệu; do quan niệm sai về sơ đồ kết cấu, tải trọng...Để có cơ sở khẳng định về sự đúng đắn hoặc đáng tin cậy của kết quả tính toán bằng máy, ta tiến hành một số tính toán so sánh kiểm tra như sau :

Sau khi có kết quả nội lực từ chương trình sap2000 14 Chúng ta cần phải đánh giá được sự hợp lý của kết quả đó trước khi dùng để tính toán. Sự đánh giá dựa trên những kiến thức về cơ học kết cấu và mang tính sơ bộ, tổng quát, không tính toán một cách cụ thể cho từng phần tử cấu kiện.

- *Về mặt định tính:* Dựa vào dạng chất tải và dạng biểu đồ momen, cách kiểm tra như sau:

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

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

- *Về mặt định lượng:*

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

. Nếu dầm chịu tải trọng phân bố đều thì khoảng cách từ đường nối tung độ momen âm đến tung độ momen dương ở giữa nhịp có giá trị bằng $\frac{ql^2}{8}$.

Sau khi kiểm tra nội lực theo các bước trên ta thấy đều thỏa mãn, do đó kết quả nội lực tính được là đáng tin cậy.

Vậy ta tiến hành các bước tiếp theo: tổ hợp nội lực, tính thép cho khung, thiết kế móng.

1.10.2. Tổ hợp nội lực.

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

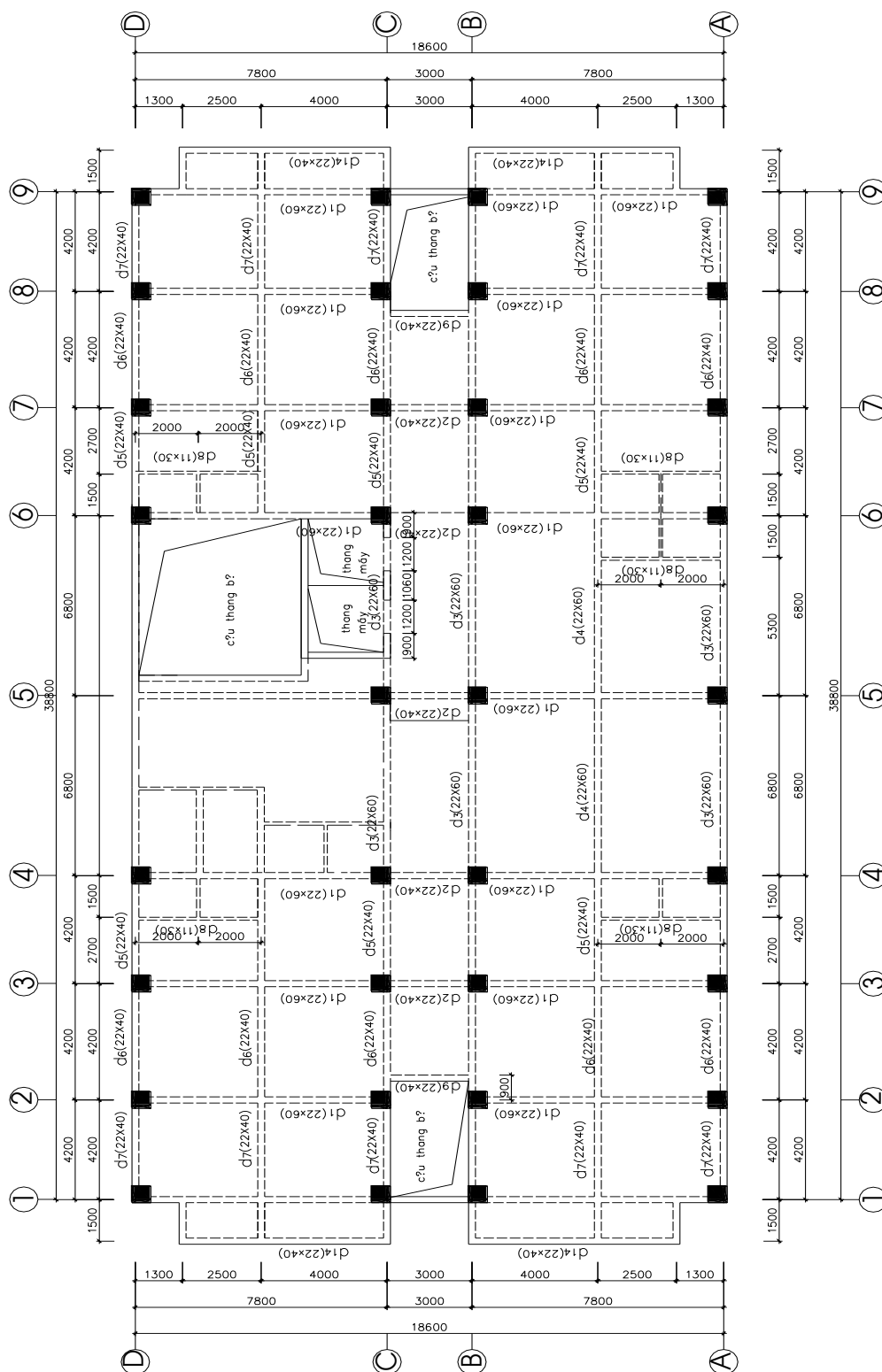
- Tổ hợp cơ bản I: gồm nội lực do tĩnh tải với một nội lực hoạt tải (hoạt tải hoặc tải trọng gió) với hệ số tổ hợp là 1.

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

Kết quả tổ hợp nội lực cho các phần tử dầm và các phần tử cột trong Phụ lục.

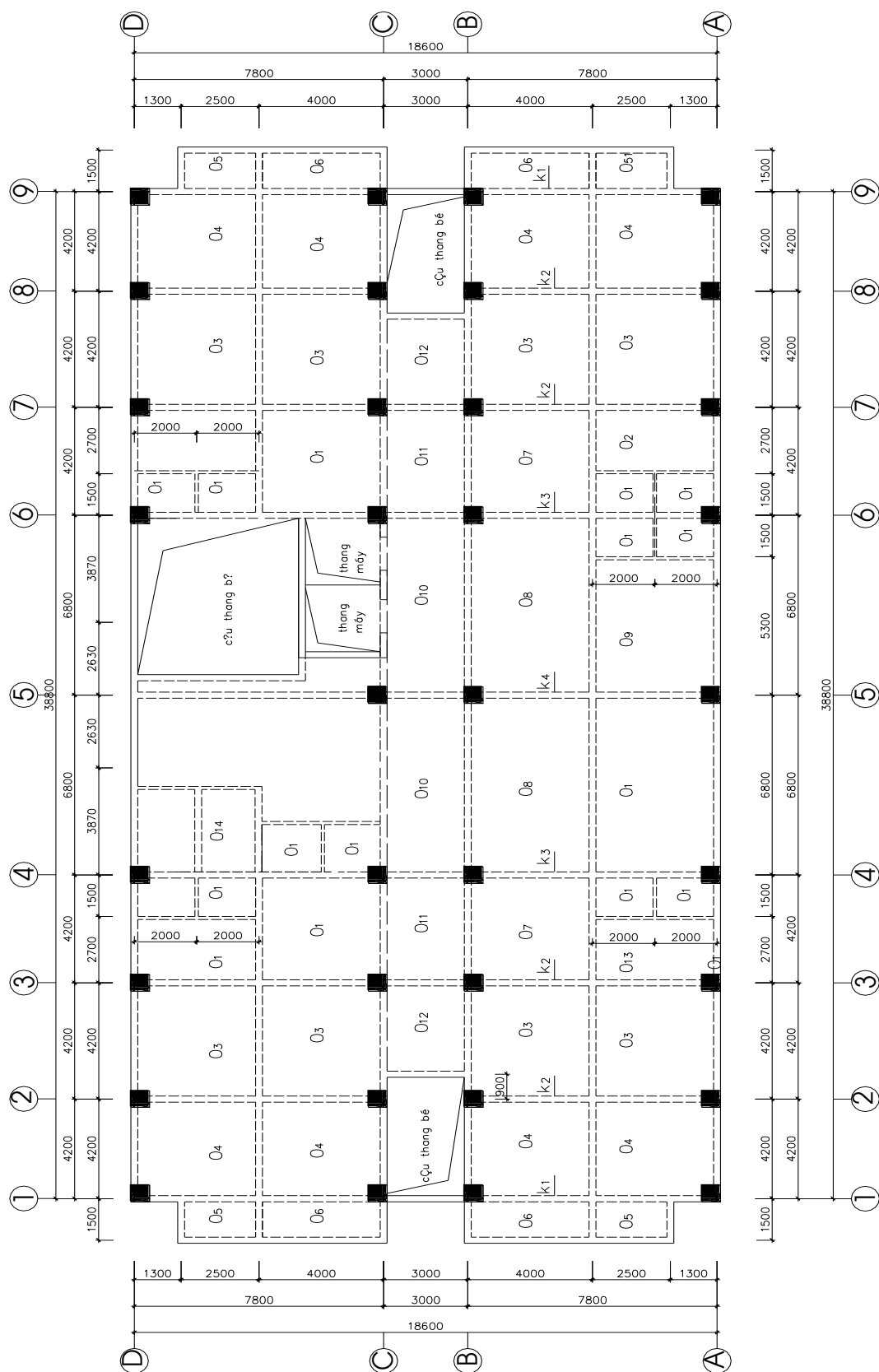
1.11. TÍNH TOÁN CẤU KIỆN

1.11.1. Tính toán ô sàn.



MẶT BẰNG KẾT CẤU TẦNG ĐIỂN HÌNH

Hình 0-2. mặt bằng kết cấu tầng điển hình



MẶT BẰNG KẾT CẤU Ô SÀN TẦNG 3

Hình 0-3. mặt bằng kết cấu ô sàn tầng 3

1.11.2. Tính toán ô sàn.

1. Kích thước các ô bản và sơ đồ tính được thể hiện trong bảng sau:

Bảng 0-10. kích thước các ô bản

Tên ô bản	Cạnh ngắn(l_1) m	Cạnh dài (l_2) m	Tỷ số (l_1/l_2)	Sơ đồ tính
O ₁ (vệ sinh)	1,5	2	1,3	Bản kê bốn cạnh
O ₂	2,7	4	1,48	Bản kê bốn cạnh
O ₃	3,8	4,2	1,05	Bản kê bốn cạnh
O ₄	3,8	4,2	1,05	Bản kê bốn cạnh
O ₅	1,5	2,5	1,67	Bản kê bốn cạnh
O ₆	1,5	4	2,67	Bản loại dầm
O ₇	4	4,2	1,05	Bản kê bốn cạnh
O ₈	4	6,8	1,7	Bản kê bốn cạnh
O ₉	3,8	5,3	1,39	Bản kê bốn cạnh
O ₁₀	3	6,8	2,27	Bản loại dầm
O ₁₁	3	4,2	1,4	Bản kê bốn cạnh
O ₁₂	3	3,51	1,17	Bản kê bốn cạnh

2. Tính tải sàn.

* Trọng lượng bản thân sàn ở: $g_i = n_i \delta_i \gamma_i$

Bảng 0-11. Tính tĩnh tải sàn ở

TT	Các lớp sàn	Dày (m)	γ (KN/m ³)	G^{tc} (KN/m ²)	n	G^{tt} (KN/m ²)
1	Gạch ceramic	0.01	20	0,2	1,1	0,22
2	Vữa lót gạch	0.025	18	0,45	1,3	0,585
3	Bản BTCT	0,12	25	3	1,1	3,3
4	Vữa trát trần	0.015	18	0,27	1,3	0,351
	Tổng cộng					4,456

* Trọng lượng bản thân sàn vệ sinh: $g_i = n_i \delta_i \gamma_i$

Bảng 0-12. Tính tĩnh tải sàn vệ sinh

TT	Các lớp sàn	Dày (m)	γ (KN/m ³)	G^{tc} (KN/m ²)	n	G^{tt} (KN/m ²)
1	Gạch lát nền	0,01	20	0,2	1,1	0,22
2	Vữa lót gạch	0.025	18	0,45	1,3	0,585
3	Bản BTCT	0,12	25	3	1,1	3,3
4	Vữa trát trần	0.015	18	0,27	1,3	0,351
5	Tải tường, thiết bị			1	1,1	1,1
	Tổng cộng					5,556

1.3. Tải trọng của 1m² tầng

TT	Cấu tạo các lớp	Dày (m)	ρ (kg/m ³)	P^{TC} (kg/m ²)	n	P^{TT} (kg/m ²)
Tầng dày 220						
1	Hai lớp trát dày 30	0,03	1800	54	1,3	70,2
2	Lớp gạch xây dày 220	0,22	1800	396	1,1	435,6
	Cộng			450		505,8
Tầng dày 110						
1	Hai lớp trát dày 30	0,03	1800	54	1,3	70,2
2	Lớp gạch xây dày 110	0,11	1800	198	1,1	217,8
	Cộng			252		288,0

* Trọng lượng bản thân sàn hành lang: $g_i = n_i \delta_i \gamma_i$

Bảng 0-13. Tính tĩnh tải sàn hành lang

TT	Các lớp sàn	Dày (m)	γ (KN/m ³)	G^{tc} (KN/m ²)	n	G^{tt} (KN/m ²)
1	Gạch ceramic	0.01	20	0,2	1,1	0,22
2	Vữa lót gạch	0.025	18	0,45	1,3	0,585
3	Bản BTCT	0,12	25	3	1,1	3,3
4	Vữa trát trần	0.015	18	0,27	1,3	0,351
	Tổng cộng					4,456

3. Hoạt tải .

Tải trọng hoạt tải người phân bố trên sàn các tầng được lấy theo bảng mẫu của tiêu chuẩn TCXDVN: 2737-1995

Bảng 0-14. Tính hoạt tải người

TT	Loại phòng	P^{tc} (KN/m ²)	n	P^{tt} (KN/m ²)
1	Phòng ngủ	1,5	1.3	1,95
2	Phòng ăn, bếp	1,5	1.3	1,95
3	Phòng khách	1,5	1.3	1,95
4	Phòng tắm, WC	1,5	1.3	1,95
5	Hành lang, lô gia	4	1.2	4,8

4. Tổng tải trọng tác dụng .

Tổng tải trọng tác dụng lên các loại sàn: $q_s = g_s + p_s$

Bảng 0-15. Tổng tải trọng tác dụng

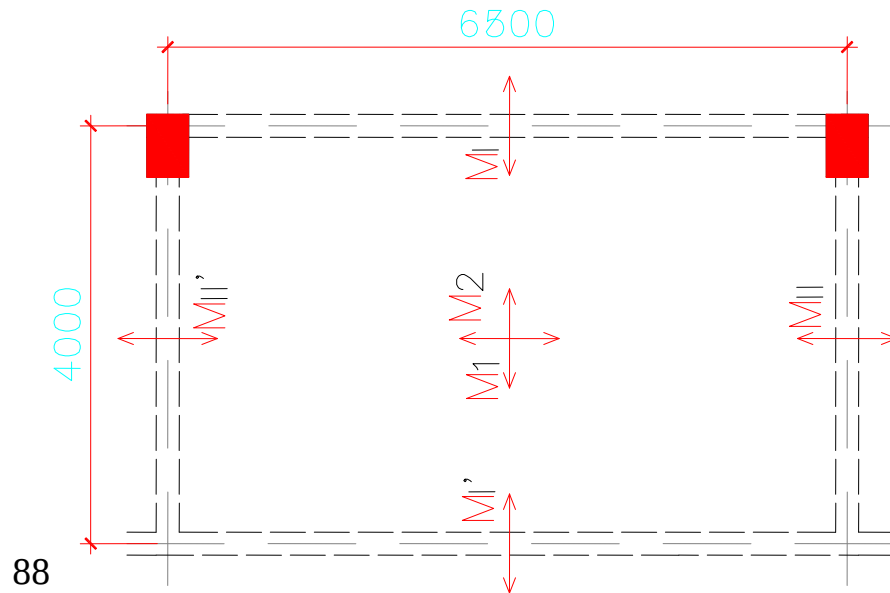
TT	Loại phòng	g_s (KN/m ²)	P_s (KN/m ²)	Tổng (KN/m ²)
1	Phòng ngủ	4,456	1,95	6,406
2	Phòng ăn, bếp	4,456	1,95	6,406
3	Hành lang, Lô gia	4,456	4,48	8,936
4	phòng tắm, WC	5,556	1,95	7,506

1.11.3. Tính toán cho ô bản đại diện ô 8**1. Tính toán nội lực cho ô bản**

- kích thước ô bản : $l_1 \times l_2 = 4 \times 6,8$ (m)

- xét tỷ số: $\frac{l_2}{l_1} = \frac{6,8}{4} = 1,7 < 2$ bản kê bốn cạnh

Sơ đồ tính toán của ô 8 là tính theo sơ đồ khớp dẻo.



Hình 0-4. sơ đồ tính toán của ô bản

Ta có :

$$l_{01} = l_1 - b = 4000 - 220 = 3780 \text{ mm}$$

$$l_{02} = l_2 - b = 6800 - 220 = 6580 \text{ mm}$$

Các mômen trong bản quan hệ bởi biểu thức :

$$\frac{q \cdot l_{01}^2 \cdot (3 \cdot l_{02} - l_{01})}{12} = (2 \cdot M_1 + M_I + M'_1) \cdot l_{02} + (2 \cdot M_2 + M_{II} + M'_{II}) \cdot l_{01}$$

Tỷ số các mômen $\frac{M_I}{M_1}, \frac{M'_I}{M_1}, \frac{M_{II}}{M_2}, \frac{M'_{II}}{M_2}$ có thể lấy trong khoảng 1,5 đến 2,5

khi các gối tựa được coi là ngàm.

Vậy Chọn tỷ số nội lực giữa các tiết diện :

$$\frac{M_1}{M_2} = 2; \frac{M_I}{M_1} = 1.5; \frac{M_{II}}{M_2} = 1.5; M_I = M'_I; M_{II} = M'_{II}$$

Tải trọng tác dụng lên ô8 : $g_0 = 4,456 \text{ KN/m}^2$, $p_0 = 1,95 \text{ KN/m}^2$

Tổng tải trọng : $p = 4,456 + 1,95 = 6,406 \text{ KN/m}^2$

Thay các giá trị vào biểu thức trên ta có :

$$\frac{6,406 \cdot 3,78^2 \cdot (3 \cdot 6,58 - 3,78)}{12} = 5 \cdot M_1 \cdot 6,58 + 2,5 \cdot M_1 \cdot 3,78 = 42,35 M_1$$

Vậy $M_1 = 2,87 \text{ KN.m}$, $M_I = M'_I = 4,312 \text{ KN.m}$

$M_2 = 1,435 \text{ KN.m}$, $M_{II} = M'_{II} = 2,15 \text{ KN.m}$

2. Tính toán cốt thép cho ô bản

số liệu tính toán :

bê tông mac B20 có cường độ tính toán $R_b=11,5$ Mpa

cốt thép dọc, ngang dùng thép AI có cường độ tính toán $R_s=225$ Mpa

chiều dày sàn $h_s=12$ cm, chọn $a=15$ mm., $h_0=h-a=12-1,5=10,5$ cm

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b b h_0^2}$$

Do bản sàn tính theo sơ đồ khớp dẻo lên phải kiểm tra điều kiện hạn chế

$$\alpha_m < \alpha_{pl} = 0,3$$

a) tính toán cốt thép ở nhịp.

*tính theo phương cạnh ngắn, mômen có giá trị $M_1=2,87$ KN.m

$$\alpha_m = \frac{M_1}{R_b b h_0^2} = \frac{2,87}{11,5 \cdot 10^3 \cdot 1 \cdot (0,105)^2} = 0,022 < \alpha_{pl} = 0,3$$

$$\xi = 1 - \sqrt{1 - 2\alpha_m} = 1 - \sqrt{1 - 2 \cdot 0,022} = 0,022$$

$$\zeta = 1 - 0,5\xi = 1 - 0,5 \cdot 0,022 = 0,99$$

$$A_s = \frac{M_1}{R_s \zeta h_0} = \frac{2,87 \cdot 10^6}{225 \cdot 0,99 \cdot 105} = 122,7 \text{ mm}^2 = 1,2 \text{ cm}^2$$

kiểm tra hàm lượng cốt thép :

$$\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0} \cdot 100\% = \frac{122,7}{1000 \cdot 105} \cdot 100\% = 0,12\% > \mu_{\min} = 0,05\% \text{ hàm lượng cốt}$$

thép hợp lý

chọn cốt thép Ø8a200 có diện tích cốt thép $A_s=2,5$ cm²

*tính theo phương cạnh dài, có mômen $M_2=1,435$ KN.m

$$\alpha_m = \frac{M_2}{R_b b h_0^2} = \frac{1,435}{11,5 \cdot 10^3 \cdot 1 \cdot (0,105)^2} = 0,011 < \alpha_{pl} = 0,3$$

$$\xi = 1 - \sqrt{1 - 2\alpha_m} = 1 - \sqrt{1 - 2 \cdot 0,011} = 0,011$$

$$\zeta = 1 - 0,5\xi = 1 - 0,5 \cdot 0,011 = 0,99$$

$$A_s = \frac{M_2}{R_s \zeta h_0} = \frac{1,435 \cdot 10^6}{225 \cdot 0,99 \cdot 105} = 61,35 \text{ mm}^2 = 0,61 \text{ cm}^2$$

kiểm tra hàm lượng cốt thép :

$$\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0} \cdot 100\% = \frac{61,35}{1000 \cdot 105} \cdot 100\% = 0,058\% > \mu_{\min} = 0,05\% \text{ hàm lượng cốt}$$

thép hợp lý

chọn cốt thép Ø8a200 có diện tích cốt thép $A_s = 2,5 \text{ cm}^2$

b) tính toán cốt thép ở gối.

*tính theo phương cạnh ngắn có mômen $M_I = M'_I = 4,312 \text{ KN.m}$

$$\alpha_m = \frac{M_I}{R_b b h_0^2} = \frac{4,312}{11,5 \cdot 10^3 \cdot 1 \cdot (0,105)^2} = 0,033 < \alpha_{pl} = 0,3 \text{ thỏa mãn điều kiện}$$

hạn chế

$$\xi = 1 - \sqrt{1 - 2\alpha_m} = 1 - \sqrt{1 - 2 \cdot 0,033} = 0,033$$

$$\zeta = 1 - 0,5\xi = 1 - 0,5 \cdot 0,033 = 0,98$$

$$A_s = \frac{M_I}{R_s \zeta h_0} = \frac{4,312 \cdot 10^6}{225 \cdot 0,98 \cdot 105} = 185,5 \text{ mm}^2 = 1,855 \text{ cm}^2$$

Kiểm tra hàm lượng cốt thép

$$\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0} \cdot 100\% = \frac{185,5}{1000 \cdot 105} \cdot 100\% = 0,18\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

Chọn cốt thép Ø8a200 có diện tích cốt thép $A_s = 2,5 \text{ cm}^2$

*tính theo phương cạnh dài có mômen $M_{II} = M'_{II} = 2,15 \text{ KN.m}$

$$\alpha_m = \frac{M_{II}}{R_b b h_0^2} = \frac{2,15}{11,5 \cdot 10^3 \cdot 1 \cdot (0,105)^2} = 0,0169 < \alpha_{pl} = 0,3 \text{ thỏa mãn điều kiện}$$

hạn chế

$$\xi = 1 - \sqrt{1 - 2\alpha_m} = 1 - \sqrt{1 - 2 \cdot 0,0169} = 0,017$$

$$\zeta = 1 - 0,5\xi = 1 - 0,5 \cdot 0,017 = 0,99$$

$$A_s = \frac{M_{II}}{R_s \zeta h_0} = \frac{2,15 \cdot 10^6}{225 \cdot 0,99 \cdot 105} = 91,92 \text{ mm}^2 = 0,92 \text{ cm}^2$$

Kiểm tra hàm lượng cốt thép

$$\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0} \cdot 100\% = \frac{91,92}{1000 \cdot 105} \cdot 100\% = 0,088\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

Chọn cốt thép Ø8a200 có diện tích cốt thép $A_s = 2,5 \text{ cm}^2$

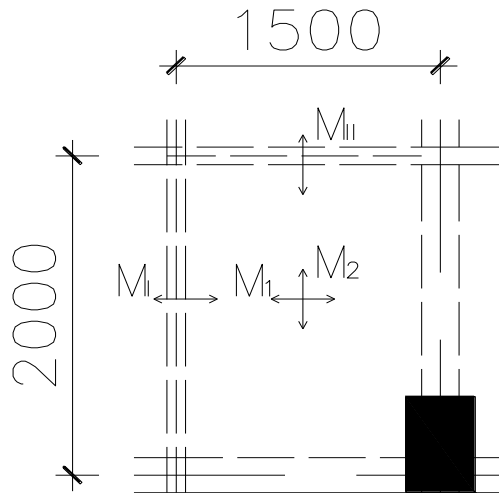
1.11.4. Tính toán cho ô bản 1, ô vệ sinh

1. Xác định nội lực cho ô bản

- kích thước ô bản : $l_1 \times l_2 = 1,5 \times 2 \text{ (m)}$

- xét tỷ số: $\frac{l_2}{l_1} = \frac{2}{1,5} = 1,33 < 2$ bản kê bốn cạnh

Sơ đồ tính toán của ô1 là ô vệ sinh lên ta tính theo sơ đồ đàn hồi.



Mômen được tính theo công thức :

$$M_I = \alpha_1 \cdot q \cdot l_1 \cdot l_2, M_2 = \alpha_2 \cdot q \cdot l_1 \cdot l_2, M_I' = -\beta_1 \cdot q \cdot l_1 \cdot l_2, M_{II'} = -\beta_2 \cdot q \cdot l_1 \cdot l_2$$

Các hệ số trên được tra bảng phụ lục 16

l_1/l_2	α_1	α_2	β_1	β_2
1,3	0,0208	0,0123	0,0475	0,0281

Tải trọng tác dụng lên sàn

tĩnh tải : $g_0 = 5,556 \text{ KN/m}^2$

hoạt tải : $p_0 = 1,95 \text{ KN/m}^2$

Tổng tải trọng : $q = 5,556 + 1,95 = 7,506 \text{ KN/m}^2$

Vậy : $M_I = \alpha_1 \cdot q \cdot l_1 \cdot l_2 = 0,0208 \cdot 7,506 \cdot 1,5 \cdot 2 = 0,468 \text{ KN.m}$

$$M_2 = \alpha_2 \cdot q \cdot l_1 \cdot l_2 = 0,0123 \cdot 7,506 \cdot 1,5 \cdot 2 = 0,27 \text{ KN.m}$$

$$M_I' = -\beta_1 \cdot q \cdot l_1 \cdot l_2 = -0,0475 \cdot 7,506 \cdot 1,5 \cdot 2 = -1,07 \text{ KN.m}$$

$$M_{II'} = -\beta_2 \cdot q \cdot l_1 \cdot l_2 = -0,0281 \cdot 7,506 \cdot 1,5 \cdot 2 = -0,632 \text{ KN.m}$$

2. Tính toán cốt thép cho ô bản

số liệu tính toán :

bê tông mac B20 có cường độ tính toán $R_b = 11,5 \text{ Mpa}$

cốt thép dọc, ngang dùng thép AI có cường độ tính toán $R_s = 225 \text{ Mpa}$

chiều dày sàn $h_s = 12 \text{ cm}$, chọn $a = 15 \text{ mm}$, $h_0 = h - a = 12 - 1,5 = 10,5 \text{ cm}$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b b h_0^2}$$

a) tính toán cốt thép ở nhịp.

*tính theo phương cạnh ngắn, mômen có giá trị $M_1 = 0,486 \text{ KN.m}$

$$\alpha_m = \frac{M_1}{R_b b h_o^2} = \frac{0,468}{11,5 \cdot 10^3 \cdot 1 \cdot (0,105)^2} = 0,0036$$

$$\xi = 1 - \sqrt{1 - 2\alpha_m} = 1 - \sqrt{1 - 2 \cdot 0,0036} = 0,0036$$

$$\zeta = 1 - 0,5\xi = 1 - 0,5 \cdot 0,0036 = 0,99$$

$$A_s = \frac{M_1}{R_s \zeta h_o} = \frac{0,468 \cdot 10^6}{225 \cdot 0,99 \cdot 105} = 20,009 \text{ mm}^2 = 0,2 \text{ cm}^2$$

kiểm tra hàm lượng cốt thép :

$$\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_o} \cdot 100\% = \frac{20,009}{1000 \cdot 105} \cdot 100\% = 0,019\% < \mu_{\min} = 0,05\% \text{ cốt thép đặt}$$

theo cấu tạo.

chọn cốt thép Ø8a200 có diện tích cốt thép $A_s = 2,5 \text{ cm}^2$

* tính theo phương cạnh dài có mômen $M_2 = 0,27 \text{ KN.m}$

$$\alpha_m = \frac{M_2}{R_b b h_o^2} = \frac{0,27}{11,5 \cdot 10^3 \cdot 1 \cdot (0,105)^2} = 0,0021$$

$$\xi = 1 - \sqrt{1 - 2\alpha_m} = 1 - \sqrt{1 - 2 \cdot 0,0021} = 0,0021$$

$$\zeta = 1 - 0,5\xi = 1 - 0,5 \cdot 0,0021 = 0,99$$

$$A_s = \frac{M_2}{R_s \zeta h_o} = \frac{0,27 \cdot 10^6}{225 \cdot 0,984 \cdot 105} = 11,61 \text{ mm}^2 = 0,116 \text{ cm}^2$$

Kiểm tra hàm lượng cốt thép

$$\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_o} \cdot 100\% = \frac{11,61}{1000 \cdot 105} \cdot 100\% = 0,011\% < \mu_{\min} = 0,05\% \text{ cốt thép đặt}$$

theo cấu tạo

Chọn cốt thép Ø8a200 có diện tích cốt thép $A_s = 2,5 \text{ cm}^2$

b) tính toán cốt thép ở gối.

*tính theo phương cạnh ngắn có mômen $M_I = 1,07 \text{ KN.m}$

$$\alpha_m = \frac{M_I}{R_b b h_o^2} = \frac{1,07}{11,5 \cdot 10^3 \cdot 1 \cdot (0,105)^2} = 0,0084$$

$$\xi = 1 - \sqrt{1 - 2\alpha_m} = 1 - \sqrt{1 - 2 \cdot 0,0084} = 0,0084$$

$$\zeta = 1 - 0,5\xi = 1 - 0,5 \cdot 0,0084 = 0,99$$

$$A_s = \frac{M_I}{R_s \zeta h_o} = \frac{1,07 \cdot 10^6}{225 \cdot 0,99 \cdot 105} = 45,74 \text{ mm}^2 = 4,574 \text{ cm}^2$$

Kiểm tra hàm lượng cốt thép

$$\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_o} \cdot 100\% = \frac{45,74}{1000 \cdot 105} \cdot 100\% = 0,043\% < \mu_{\min} = 0,05\% \text{ cốt thép đặt}$$

theo cấu tạo

Chọn cốt thép Ø8a200 có diện tích cốt thép $A_s = 2,5 \text{ cm}^2$

*tính theo phương cạnh dài có mômen $M_{II} = 0,632 \text{ KN.m}$

$$\alpha_m = \frac{M_{II}}{R_b b h_o^2} = \frac{0,632}{11,5 \cdot 10^3 \cdot 1 \cdot (0,105)^2} = 0,0049$$

$$\xi = 1 - \sqrt{1 - 2\alpha_m} = 1 - \sqrt{1 - 2 \cdot 0,0049} = 0,0049$$

$$\zeta = 1 - 0,5\xi = 1 - 0,5 \cdot 0,0049 = 0,99$$

$$A_s = \frac{M_{II}}{R_s \zeta h_o} = \frac{0,632 \cdot 10^6}{225 \cdot 0,99 \cdot 105} = 27,02 \text{ mm}^2 = 0,27 \text{ cm}^2$$

Kiểm tra hàm lượng cốt thép

$$\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_o} \cdot 100\% = \frac{27,02}{1000 \cdot 105} \cdot 100\% = 0,025\% < \mu_{\min} = 0,05\%$$

Chọn cốt thép Ø8a200 có diện tích cốt thép $A_s = 2,5 \text{ cm}^2$

1.11.5. Tính toán cho ô bản 10, ô bản hành lang.

- kích thước ô bản : $l_1 \times l_2 = 3 \times 6,8 \text{ (m)}$

- xét tỷ số: $\frac{l_2}{l_1} = \frac{6,8}{3} = 2,27 > 2$ bản loại dầm

Cắt 1 dải bản rộng 1m theo phương cạnh ngắn

$$l_0 = l_1 - b = 3000 - 220 = 2780 \text{ mm}$$

tải trọng tính toán tác dụng lên ô bản 10

$$\text{tĩnh tải : } g_0 = 4,456 \text{ KN/m}^2$$

$$\text{hoạt tải : } p_0 = 4,48 \text{ KN/m}^2$$

$$\text{Tổng tải trọng : } p = 4,456 + 4,48 = 8,936 \text{ KN/m}^2$$

1. Xác định nội lực cho ô bản

mômen uốn tại nhịp xác định theo công thức sau :

$$M_{nh} = \frac{q l_o^2}{24} = \frac{8,936 \cdot 2,78^2}{24} = 2,88 \text{ KN.m}$$

Mômen uốn taig gối xác định theo công thức sau :

$$M_g = \frac{ql_o^2}{12} = \frac{8,936.2,78^2}{12} = 5,76 \text{ KN.m}$$

2. Tính toán cốt thép cho ô bản.

số liệu tính toán :

bê tông mac B20 có cường độ tính toán $R_b=11,5 \text{ Mpa}$

cốt thép dọc, ngang dùng thép AI có cường độ tính toán $R_s=225 \text{ Mpa}$

chiều dày sàn $h_s=12 \text{ cm}$, chọn $a=15 \text{ mm}$, $h_0=h-a=12-1,5=10,5 \text{ cm}$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b b h_o^2}$$

a) tính toán cốt thép ở nhịp.

mômen có giá trị $M_{nh}=2,88 \text{ KN.m}$

$$\alpha_m = \frac{M_{nh}}{R_b b h_o^2} = \frac{2,88}{11,5.10^3.1.(0,105)^2} = 0,022$$

$$\xi = 1 - \sqrt{1 - 2\alpha_m} = 1 - \sqrt{1 - 2.0,022} = 0,022$$

$$\zeta = 1 - 0,5\xi = 1 - 0,5.0,022 = 0,989$$

$$A_s = \frac{M_{nh}}{R_s \zeta h_o} = \frac{2,88.10^6}{225.0,989.105} = 123,3 \text{ mm}^2 = 1,233 \text{ cm}^2$$

kiểm tra hàm lượng cốt thép :

$$\mu = \frac{A_s}{b.h_o} \cdot 100\% = \frac{123,3}{1000.105} \cdot 100\% = 0,117\% > \mu_{\min} = 0,05\% \text{ thoả mãn điều}$$

kiện về hàm lượng cốt thép.

chọn cốt thép Ø8a200 có diện tích cốt thép $A_s=2,5 \text{ cm}^2$

b) tính toán cốt thép ở gối.

*tính theo phương cạnh ngắn có mômen $M_g=5,76 \text{ KN.m}$

$$\alpha_m = \frac{M_g}{R_b b h_o^2} = \frac{5,76}{11,5.10^3.1.(0,105)^2} = 0,045$$

$$\xi = 1 - \sqrt{1 - 2\alpha_m} = 1 - \sqrt{1 - 2.0,045} = 0,047$$

$$\zeta = 1 - 0,5\xi = 1 - 0,5.0,047 = 0,98$$

$$A_s = \frac{M_g}{R_s \zeta h_o} = \frac{5,76.10^6}{225.0,98.105} = 248,8 \text{ mm}^2 = 2,488 \text{ cm}^2$$

Kiểm tra hàm lượng cốt thép

$$\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0} \cdot 100\% = \frac{248,8}{1000 \cdot 105} \cdot 100\% = 0,24\% > \mu_{\min} = 0,05\% \text{ thoả mãn điều}$$

kiện về hàm lượng cốt thép

Chọn cốt thép Ø8a200 có diện tích cốt thép $A_s = 2,5 \text{ cm}^2$

3. Các ô bản còn lại tính toán tương tự như trên được thể hiện trong bảng Excel dưới đây :

Ô bản		M ₁	A	γ	F _a Cm ²	$\mu(\%)$	F _a (chọn) Cm ²	Bố trí cốt thép
		M ₂						
		M ₃						
		M ₄						
Ô ₁	Nhịp	0.280	0.003	0.999	0.15	0.02	2,52	Ø8a200
		0.140	0.001	0.999	0.07	0.01	2,52	Ø8a200
	Gối	0.420	0.004	0.998	0.22	0.03	2,52	Ø8a200
		0.210	0.002	0.999	0.11	0.01	2,52	Ø8a200
Ô ₂	Nhịp	0.910	0.009	0.996	0.48	0.06	2,52	Ø8a200
		0.455	0.004	0.998	0.24	0.03	2,52	Ø8a200
	Gối	1.365	0.013	0.993	0.72	0.08	2,52	Ø8a200
		0.682	0.007	0.997	0.36	0.04	2,52	Ø8a200
Ô ₃	Nhịp	2.021	0.019	0.990	1.07	0.13	2,52	Ø8a200
		1.011	0.010	0.995	0.53	0.06	2,52	Ø8a200
	Gối	3.032	0.029	0.985	1.61	0.19	2,52	Ø8a200
		1.516	0.014	0.993	0.80	0.09	2,52	Ø8a200
Ô ₄	Nhịp	1.692	0.016	0.992	0.89	0.10	2,52	Ø8a200
		0.846	0.008	0.996	0.44	0.05	2,52	Ø8a200
	Gối	2.538	0.024	0.988	1.34	0.16	2,52	Ø8a200
		1.269	0.012	0.994	0.67	0.08	2,52	Ø8a200
Ô ₅	Nhịp	0.317	0.003	0.998	0.17	0.02	2,52	Ø8a200
		0.159	0.002	0.999	0.08	0.01	2,52	Ø8a200
	Gối	0.476	0.005	0.998	0.25	0.03	2,52	Ø8a200

CHUNG CỘT GPMB KHU ĐÔ THỊ MỚI NGÃ 5 SÂN BAY CÁT BI _ HP

		0.238	0.002	0.999	0.12	0.01	2,52	Ø8a200
Ô ₆	Nhịp	1.200	0.011	0.994	0.63	0.07	2,52	Ø8a200
		0.540	0.005	0.997	0.28	0.03	2,52	Ø8a200
	Gối	2.700	0.026	0.987	1.43	0.17	2,52	Ø8a200
		1.190	0.011	0.994	0.63	0.07	2,52	Ø8a200
Ô ₇	Nhịp	1.878	0.018	0.991	0.99	0.12	2,52	Ø8a200
		0.939	0.009	0.995	0.49	0.06	2,52	Ø8a200
	Gối	2.818	0.027	0.986	1.49	0.18	2,52	Ø8a200
		1.409	0.013	0.993	0.74	0.09	2,52	Ø8a200
Ô ₈	Nhịp	2.680	0.026	0.987	1.42	0.17	2,52	Ø8a200
		1.340	0.013	0.994	0.71	0.08	2,52	Ø8a200
	Gối	4.021	0.038	0.980	2.14	0.25	2,52	Ø8a200
		2.010	0.019	0.990	1.06	0.12	2,52	Ø8a200
Ô ₉	Nhịp	2.302	0.022	0.989	1.22	0.14	2,52	Ø8a200
		1.151	0.011	0.994	0.61	0.07	2,52	Ø8a200
	Gối	3.453	0.033	0.983	1.84	0.22	2,52	Ø8a200
		1.727	0.016	0.992	0.91	0.11	2,52	Ø8a200
Ô ₁₀	Nhịp	0.870	0.008	0.996	0.46	0.05	2,52	Ø8a200
		0.430	0.004	0.998	0.23	0.03	2,52	Ø8a200
	Gối	1.300	0.012	0.994	0.68	0.08	2,52	Ø8a200
		0.650	0.006	0.997	0.34	0.04	2,52	Ø8a200
Ô ₁₁	Nhịp	1.089	0.010	0.995	0.57	0.07	2,52	Ø8a200
		0.544	0.005	0.997	0.29	0.03	2,52	Ø8a200
	Gối	1.633	0.016	0.992	0.86	0.10	2,52	Ø8a200
		0.817	0.008	0.996	0.43	0.05	2,52	Ø8a200
Ô ₁₂	Nhịp	1.019	0.010	0.995	0.54	0.06	2,52	Ø8a200
		0.510	0.005	0.998	0.27	0.03	2,52	Ø8a200
	Gối	1.529	0.015	0.993	0.81	0.09	2,52	Ø8a200
		0.764	0.007	0.996	0.40	0.05	2,52	Ø8a200

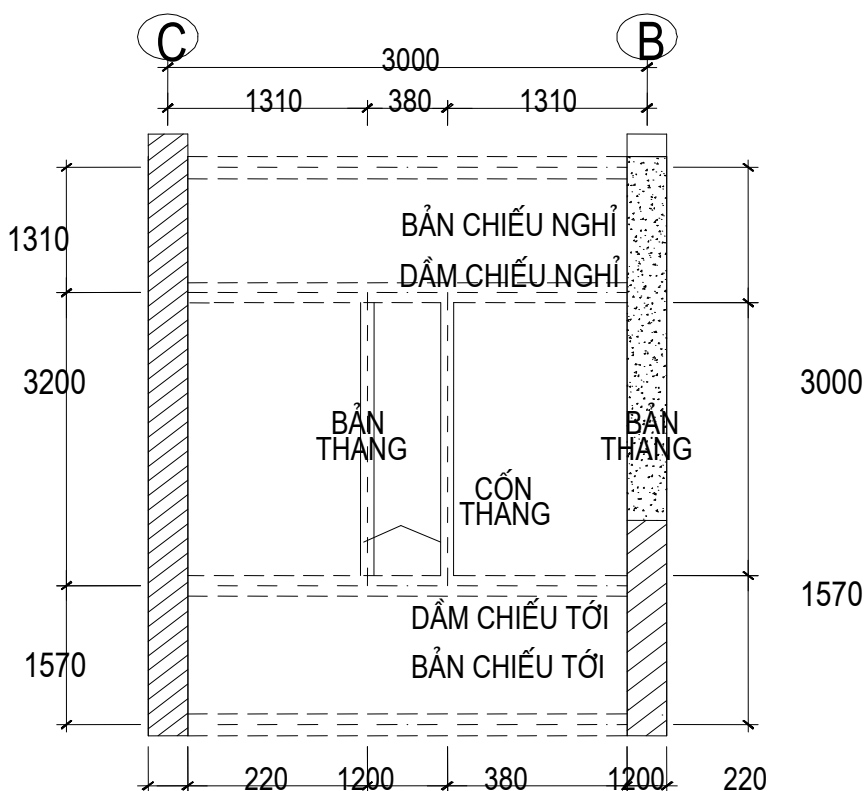
1.11.6. Tính toán cầu thang bộ

cầu thang thuộc loại cầu thang 2 về có cốn thang, đổ bê tông cốt thép tại chỗ

bậc thang được xây bằng gạch đặc. trên các bậc thang chiếu ghi và chiếu tới

đều được ốp bằng đá granit. Lan can tay vịn cầu thang được làm bằng sắt, tay vịn được làm bằng gỗ, mặt trát đá Granito mài nhẵn dày 15 mm

ô cầu thang 2,78 x 3,98m, chiều cao tầng là 3,3m, cầu thang có 22 bậc mỗi bậc cao 150 mm và dài 300 mm.



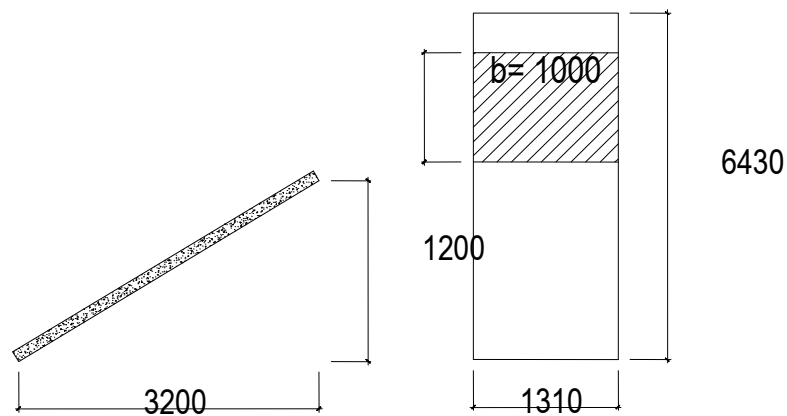
* độ dốc theo cạnh nhà:

$$\tan \alpha = \frac{1200}{3200} = 0,375$$

$$l_2 = \sqrt{1200^2 + 3200^2} = 3,4(\text{m})$$

Do bản thang có kích thước $\frac{l_2}{l_1} = \frac{3,4}{1,31} = 2,59$ lên ta tính bản thang theo

bản chịu lực 1 phương, cắt dải bản rộng 1 m theo phương cạnh ngắn để tính. Sơ đồ tính được thể hiện sau



Nhập tính toán:

$$l_{tt}=1310\text{mm.}$$

chều dày bản sàn xác định theo công thức

$$h_b = \frac{D}{m}.l \text{ trong đó}$$

$m=(30:35)$ với bản loại dầm, chọn $m = 30$

$D=(0,8:1,4)$ phụ thuộc vào tải trọng, chọn $D = 1,4$

$$h_b = \frac{1,4}{30}.1310 = 6,1\text{cm}$$

Chọn $h_b=10 \text{ cm}$

* vật liệu :

Tất cả các bộ phận kết cấu đều dùng bê tông B20 có $R_b=11,5 \text{ Mpa}$

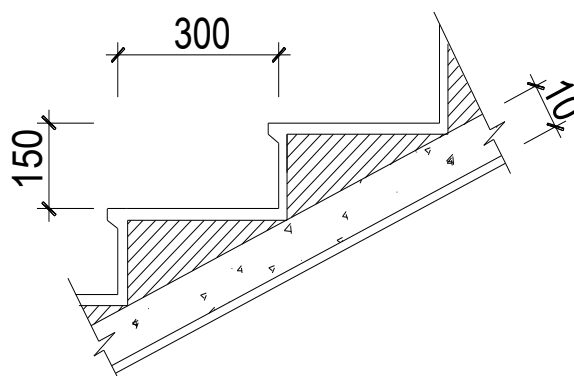
Cốt thép dọc dùng thép nhóm CII có $R_s=R_{sc}=280 \text{ Mpa}$

Thép bản và thép đai dùng nhóm thép CI có $R_s=R_{sc}=225 \text{ Mpa}$

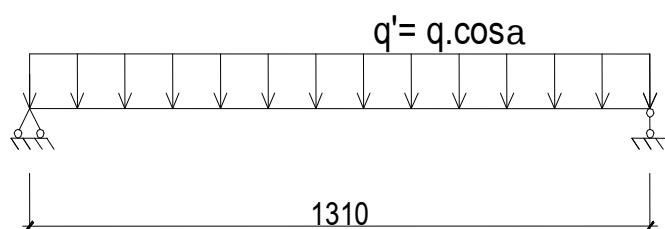
Tất cả các tải trọng của vật liệu và hoạt tải đều lấy theo tiêu chuẩn 2737-1995

1. Tính toán bản thang

hình vẽ :



Sơ đồ tính :



a. Tính toán tải trọng:

- quy đổi tải trọng của các lớp ra tải trọng tương đương, phân bố theo chiều dài bản thang :

+ Lớp đá mài dày 1,5cm : $h_1 = 1,5 \cdot (15 + 30) / \sqrt{15^2 + 30^2} = 2\text{cm}$

+ lớp vữa lót dày 1,5cm : $h_2 = 1,5 \cdot (15 + 27) / \sqrt{15^2 + 30^2} = 2\text{cm}$

+ bậc xây gạch : $h_3 = \frac{\frac{1}{2} \cdot 15 \cdot 30}{\sqrt{15^2 + 30^2}} = 6,7\text{cm}$

+ bản thang dày 10cm : $h_4 = 10\text{cm}$

+ lớp vữa trát dày 1,5cm : $h_5 = 1,5\text{cm}$

Vậy ta có bảng sau:

Lớp	Chiều dày (m)	γ (KN/m ³)	Hệ số vượt Tải	Tải trọng tính toán (KN/m ²)
Đá mài	0,02	20	1,1	0,44
Vữa lót	0,02	18	1,3	0,468
Gạch	0,067	15	1,1	1,105
Bản thang	0,01	25	1,1	0,275
Vữa trát	0,015	18	1,3	0,351
Tổng cộng				2,639

Hoạt tải phân bố trên thang lấy theo bảng 3 TCXDVN 2737-1995

$$p_{tc}=3 \text{ KN/m}^2 \Rightarrow p_{tt}=3.1,2= 3,6 \text{ KN/m}^2$$

tải trọng phân bố toàn phần:

$$q = 3,6 + 2,639 = 6,239 \text{ KN/m}^2$$

thành phần tác dụng vuông góc với bản thang:

$$q_{tt} = 6,239 \cdot \cos \alpha = 6,239 \cdot 0,88 = 5,49 \text{ KN/m}^2$$

b. tính toán nội lực và cốt thép

Bảng thang tính theo sơ đồ đàn hồi

Mômen tại giữa nhịp:

$$M_{\max} = \frac{q \cdot l^2}{8} = \frac{5,49 \cdot 1,31^2}{8} = 1,18 \text{ KN.m}$$

Lực cắt lớn nhất tại gối:

$$Q_{\max} = \frac{q \cdot l}{2} = \frac{5,49 \cdot 1,31}{2} = 3,6 \text{ KN}$$

Chọn chiều dày lớp bê tông bảo vệ $a = 2 \text{ cm} \Rightarrow h_0 = 10 - 2 = 8 \text{ cm}$

*cốt thép giữa nhịp:

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{1,18}{11,5 \cdot 10^3 \cdot 10,08^2} = 0,016$$

$$\xi = 1 - \sqrt{1 - 2 \cdot \alpha_m} = 1 - \sqrt{1 - 2 \cdot 0,016} = 0,016$$

$$\zeta = 1 - 0,5 \cdot \xi = 1 - 0,5 \cdot 0,016 = 0,99$$

Diện tích cốt thép cần có trong 1m chiều dài bản cầu thang là :

$$A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{1,18 \cdot 10^6}{225 \cdot 0,99 \cdot 80} = 66,23 \text{ mm}^2 = 0,6623 \text{ cm}^2$$

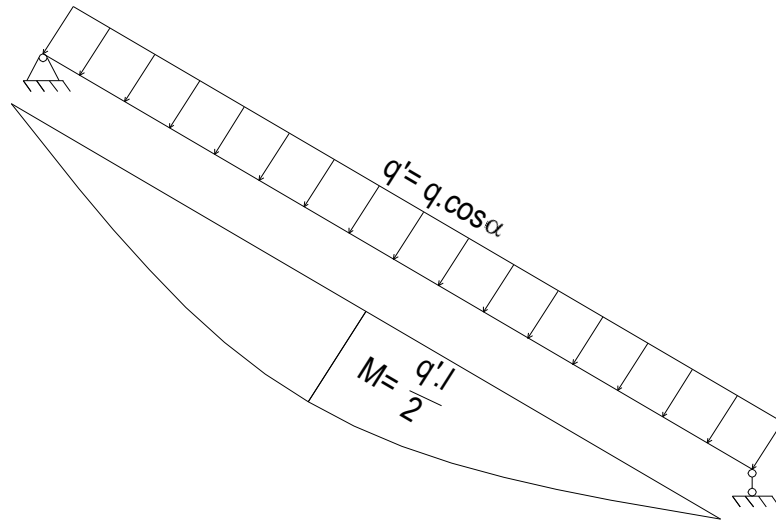
$$\mu \% = \frac{A_s}{b \cdot h_0} = \frac{0,6623}{10,8} \cdot 100 = 0,83 \% > \mu_{\min} = 0,05 \%$$

cốt thép dọc đặt theo cấu tạo Ø8a200

bố trí cốt thép Ø8a200 có diện tích thép $A_s = 1,96 \text{ cm}^2$

2. Tính toán cốn thang

a. sơ đồ tính toán và tải trọng tác dụng lên cốn



nhịp tính toán của dầm

$$l_{tt} = \sqrt{1,2^2 + 3,2^2} = 3,4\text{m}$$

Chọn tiết diện cốn thang là 10x25 cm, từ đó ta tính được trọng lượng cốn thang là :

$$\text{tải trọng lớp vữa trát : } g_v = 1,3.0,015.18.(0,1+0,25.2) = 0,21 \text{ KN/m}$$

$$\text{tải trọng tay vịn gỗ : } g_{tv} = 1,2.3 = 3,6 \text{ KG/m} = 0,036 \text{ KN/m}$$

$$\text{trọng lượng bản thân : } g_{bt} = n.b.h.\gamma = 1,1.0,1.0,25.25 = 0,687 \text{ KN/m}$$

$$\text{tải trọng do bản thang truyền xuống : } g_t = \frac{q_b.l_b}{2} = \frac{5,49.1,31}{2} = 3,59 \text{ KN/m}$$

tổng tải trọng tác dụng lên cốn thang:

$$q = 0,21 + 0,036 + 0,687 + 3,59 = 4,847 \text{ KN/m}$$

Phần tải trọng tác dụng vuông góc với cốn thang

$$q' = q.\cos\alpha = 4,847.0,88 = 4,27 \text{ KN/m}$$

b.xác định nội lực

Mômen tại giữa nhịp:

$$M_{\max} = \frac{q'.l^2}{8} = \frac{4,27.3,4^2}{8} = 6,17 \text{ KN.m}$$

Lực cắt lớn nhất tại gối:

$$Q = \frac{q'.l}{2} = \frac{4,27.3,4}{2} = 7,26 \text{ KN}$$

c.tính toán cốt thép dọc

Chọn chiều dày lớp bê tông bảo vệ $a = 3 \text{ cm}$, $h_0 = 25 - 3 = 22 \text{ cm}$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{6,17}{11,5 \cdot 10^3 \cdot 0,10 \cdot 22^2} = 0,11$$

$$\xi = 1 - \sqrt{1 - 2 \cdot \alpha_m} = 1 - \sqrt{1 - 2 \cdot 0,11} = 0,117$$

$$\zeta = 1 - 0,5 \cdot \xi = 1 - 0,5 \cdot 0,117 = 0,94$$

Cốt thép giữa nhịp:

$$A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{6,17 \cdot 10^6}{280 \cdot 0,94 \cdot 220} = 106,6 \text{ mm}^2 = 1,066 \text{ cm}^2$$

Chọn 1Ø14 có $A_s = 1,539 \text{ cm}^2$

Hàm lượng cốt thép thực tế

$$\mu\% = \frac{A_s}{b \cdot h_0} = \frac{1,066}{10 \cdot 22} \cdot 100 = 0,485\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

* tính toán cốt đai:

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

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

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

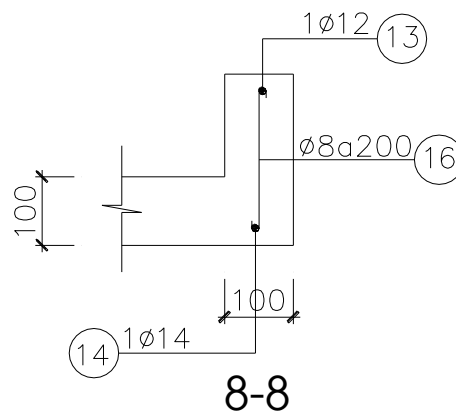
$$\text{Ta có } 0,3 \cdot R_b \cdot b \cdot h_0 = 0,3 \cdot 11,5 \cdot 10^3 \cdot 0,10 \cdot 22 = 75,9 \text{ KN} > 8,619 \text{ KN}$$

dảm đủ khả năng chịu ứng suất nén chính

+ kiểm tra sự cần thiết phải đặt cốt đai:

$$Q_{b\min} = \varphi_{b2} \cdot (1 + \varphi_n) \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_0 = 0,6 \cdot (1 + 0) \cdot 0,90 \cdot 10^3 \cdot 0,10 \cdot 22 = 11,88 \text{ KN}$$

$Q = 8,619 \text{ KN} < Q_{b\min} = 11,88 \text{ KN}$ không cần phải tính cốt đai mà cốt đai bố trí theo cấu tạo chọn cốt đai theo cấu tạo Ø8a200



3. Tính toán sàn chiếu nghỉ

tải trọng và sơ đồ tính

bản sàn chiếu nghỉ có kích thước $l_1 \times l_2 = 1,41 \times 3,0$

tỷ số giữa cạnh dài và cạnh ngắn $\frac{l_2}{l_1} = \frac{3,0}{1,41} = 2,13 > 2 \Rightarrow$ tính theo bản

loại dầm

Lớp	Chiều dày (m)	γ (KN/m ³)	Hệ số vượt Tải	Tải trọng tính toán (KN/m ²)
Đá mài	0,02	20	1,1	0,44
Vữa lót	0,02	18	1,3	0,468
Bản thang	0,01	25	1,1	0,275
Vữa trát	0,015	18	1,3	0,351
Tổng cộng				1,534

Hoạt tải phân bố đều trên cầu thang :

$$q_{tc} = 3 \text{ KN/m}^2 \Rightarrow q_{tt} = 1,2 \cdot 3 = 3,6 \text{ KN/m}^2$$

$$\text{tải trọng toàn phần } q = 3,6 + 1,534 = 5,134 \text{ KN/m}^2$$

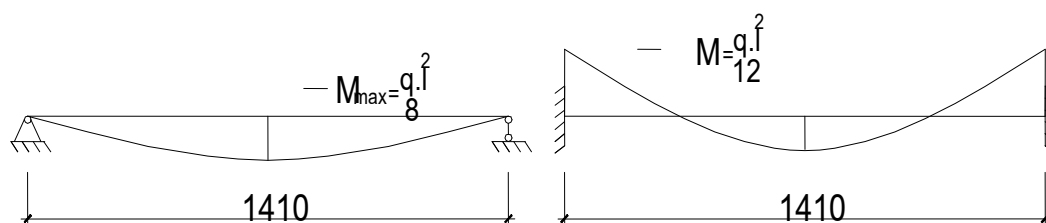
a.xác định nội lực

Cắt 1 dải bản rộng 1 m song song với phương cạnh ngắn, coi như một dầm để tính.

+ để thiên về an toàn ta quan niệm như sau

để xác định mômen dương thì coi dải bản là một dầm đơn giản kê lên hai gối tựa

để xác định mômen âm thì coi dải bản là dầm đơn giản được ngàm hai đầu



Mômen lớn nhất giữa nhịp:

$$M_{\max} = \frac{q \cdot l^2}{8} = \frac{5,134 \cdot 1,41^2}{8} = 1,28 \text{ KN.m}$$

Mômen ở gối :

$$M = \frac{q.l^2}{12} = \frac{5,134.1,41^2}{12} = 0,85 \text{ KN.m}$$

tính toán cốt thép cho ô bản

chọn chiều dày lớp bê tông bảo vệ $a = 2 \text{ cm} \Rightarrow h_0 = 10 - 2 = 8 \text{ cm}$.

cốt thép ở giữa nhịp:

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{1,28}{11,5 \cdot 10^3 \cdot 10,08^2} = 0,017$$

$$\xi = 1 - \sqrt{1 - 2 \cdot \alpha_m} = 1 - \sqrt{1 - 2 \cdot 0,017} = 0,017$$

$$\zeta = 1 - 0,5 \cdot \xi = 1 - 0,5 \cdot 0,017 = 0,99$$

Diện tích cốt thép cần có trong 1m chiều dài bản cầu thang là :

$$A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{1,28 \cdot 10^6}{225 \cdot 0,99 \cdot 80} = 71,83 \text{ mm}^2 = 0,7183 \text{ cm}^2$$

$$\mu\% = \frac{A_s}{b \cdot h_0} \cdot 100 = \frac{0,7183}{10,8} \cdot 100 = 0,89\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

Bố trí cốt thép dương Ø8a200 có diện tích thép $A_s = 1,96 \text{ cm}^2$

Cốt thép dọc đặt theo cầu tạo Ø8a200

* cốt thép ở gối

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{0,85}{11,5 \cdot 10^3 \cdot 10,08^2} = 0,012$$

$$\xi = 1 - \sqrt{1 - 2 \cdot \alpha_m} = 1 - \sqrt{1 - 2 \cdot 0,012} = 0,012$$

$$\zeta = 1 - 0,5 \cdot \xi = 1 - 0,5 \cdot 0,012 = 0,99$$

Diện tích cốt thép cần có trong 1m chiều dài bản cầu thang là :

$$A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{0,85 \cdot 10^6}{225 \cdot 0,99 \cdot 80} = 47,69 \text{ mm}^2 = 0,47 \text{ cm}^2$$

$$\mu\% = \frac{A_s}{b \cdot h_0} \cdot 100 = \frac{0,47}{10,8} \cdot 100 = 0,59\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

bố trí thép Ø8a200 có diện tích thép $A_s = 1,96 \text{ cm}^2$

cốt thép đặt theo cầu tạo Ø8a200

4. Tính toán dầm chiếu nghỉ

* sơ đồ tính là dầm đơn giản liên kết khớp hai đầu, dầm chịu lực phân bố do trọng lượng bản thân của dầm, bản chiếu nghỉ và chịu lực tập trung do 2 cốn thang truyền vào

Nhịp tính toán của dầm $l_{tt} = 3,0$ m

* tính toán tải trọng

- trọng lượng bản thân dầm chọn tiết diện dầm 20x30 cm

$$g_{tt} = 1,1 \cdot 0,2 \cdot 0,3 \cdot 25 + (0,2 + 0,3 \cdot 2) \cdot 0,015 \cdot 18 \cdot 1,3 = 1,93 \text{ KN/m}$$

- trọng lượng bản chiếu nghỉ truyền vào theo hình chữ nhật

$$g_{cng} = 0,5 \cdot 1,41 \cdot 5,134 = 3,62 \text{ KN/m}$$

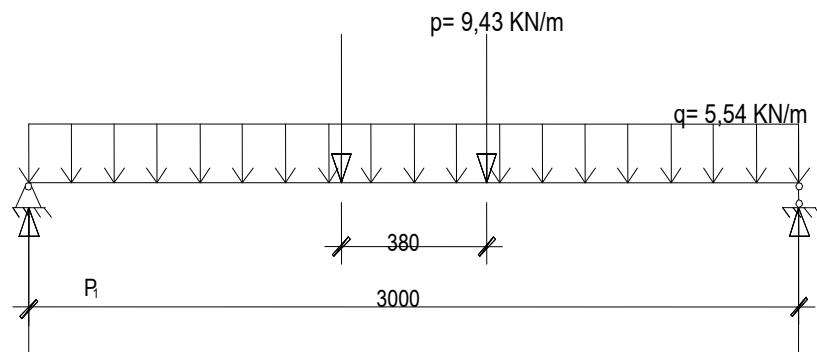
tổng tải trọng phân bố tác dụng lên dầm

$$q = 1,93 + 3,62 = 5,54 \text{ KN/m}$$

- tải trọng tập trung do cốn thang 2 bên truyền vào

$$P = \frac{q \cdot l}{2} = \frac{5,54 \cdot 3,4}{2} = 9,43 \text{ KN/m}$$

* xác định nội lực



lực cắt tại gối :

$$Q_{g\ddot{o}i} = P_1 = \frac{2 \cdot 9,43 + 5,54 \cdot 3,0}{2} = 17,74 \text{ KN}$$

Mômen lớn nhất giữa nhịp:

$$M_{\max} = 17,74 \cdot 1,95 - 9,43 \cdot \frac{1,95^2}{2} - 5,54 \cdot 0,19 = 15,61 \text{ KN.m}$$

a. tính toán cốt thép

* tính toán cốt thép dọc:

chọn chiều dày lớp bê tông bảo vệ là $a = 3 \text{ cm} \Rightarrow h_0 = 27 \text{ cm}$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{15,61}{11,5 \cdot 10^3 \cdot 0,20 \cdot 2,27^2} = 0,093$$

$$\xi = 1 - \sqrt{1 - 2 \cdot \alpha_m} = 1 - \sqrt{1 - 2 \cdot 0,093} = 0,093$$

$$\zeta = 1 - 0,5 \cdot \xi = 1 - 0,5 \cdot 0,093 = 0,953$$

Cốt thép giữa nhịp:

$$A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{15,61 \cdot 10^6}{280 \cdot 0,953 \cdot 270} = 216,66 \text{ mm}^2 = 2,166 \text{ cm}^2$$

Chọn 2Ø16 có $A_s = 4,02 \text{ cm}^2$

Hàm lượng cốt thép thực tế

$$\mu\% = \frac{A_s}{b \cdot h_0} = \frac{2,166}{20 \cdot 27} \cdot 100 = 0,40\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

cốt thép chịu mômen âm đặt theo cầu tạo 2Ø14

* tính cốt đai:

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

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

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

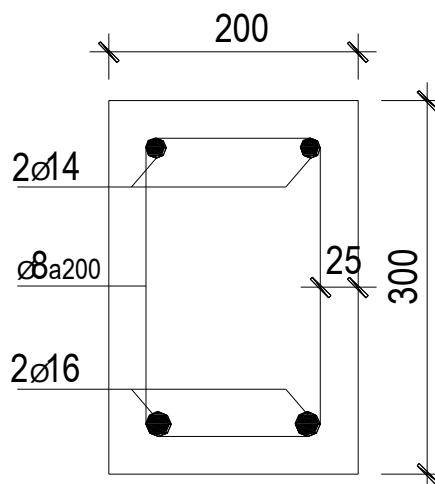
$$\text{Ta có } 0,3 \cdot R_b \cdot b \cdot h_0 = 0,3 \cdot 11,5 \cdot 10^3 \cdot 0,20 \cdot 2,27 = 186,3 \text{ KN} > 17,74 \text{ KN}$$

đảm đủ khả năng chịu ứng suất nén chính

+ kiểm tra sự cần thiết phải đặt cốt đai:

$$Q_{b\min} = \varphi_{b2} \cdot (1 + \varphi_n) \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_0 = 0,6 \cdot (1 + 0) \cdot 0,90 \cdot 10^3 \cdot 0,20 \cdot 2,27 = 29,16 \text{ KN}$$

$Q = 17,74 \text{ KN} < Q_{b\min} = 29,16 \text{ KN}$ không cần phải tính cốt đai mà cốt đai bố trí theo cầu tạo chọn cốt đai theo cầu tạo Ø8a200



2.7.7. Phân phối tải trọng cho khung (khung trục 7)

- Tải trọng truyền vào khung gồm tĩnh tải và hoạt tải dưới dạng tải tập trung và tải phân bố đều.

+ Tĩnh tải: Trọng lượng bản thân cột, dầm, sàn, tường, các lớp trát.

+ Hoạt tải: Tải trọng sử dụng trên nhà.

- Tải trọng do sàn truyền vào dầm của khung được tính toán theo diện chịu tải, được căn cứ vào đường nút của sàn khi làm việc. Như vậy, tải trọng truyền từ bản vào dầm theo 2 phương:

+ Theo phương cạnh ngắn L_1 : hình tam giác

+ Theo phương cạnh dài L_2 : hình thang hoặc tam giác

- Để đơn giản ta quy đổi tải phân bố hình thang và hình tam giác vào dầm khung về dạng phân bố đều theo công thức:

+ Tải dạng hình thang có lực phân bố đều ở giữa nhịp, tải phân bố đều tương đương

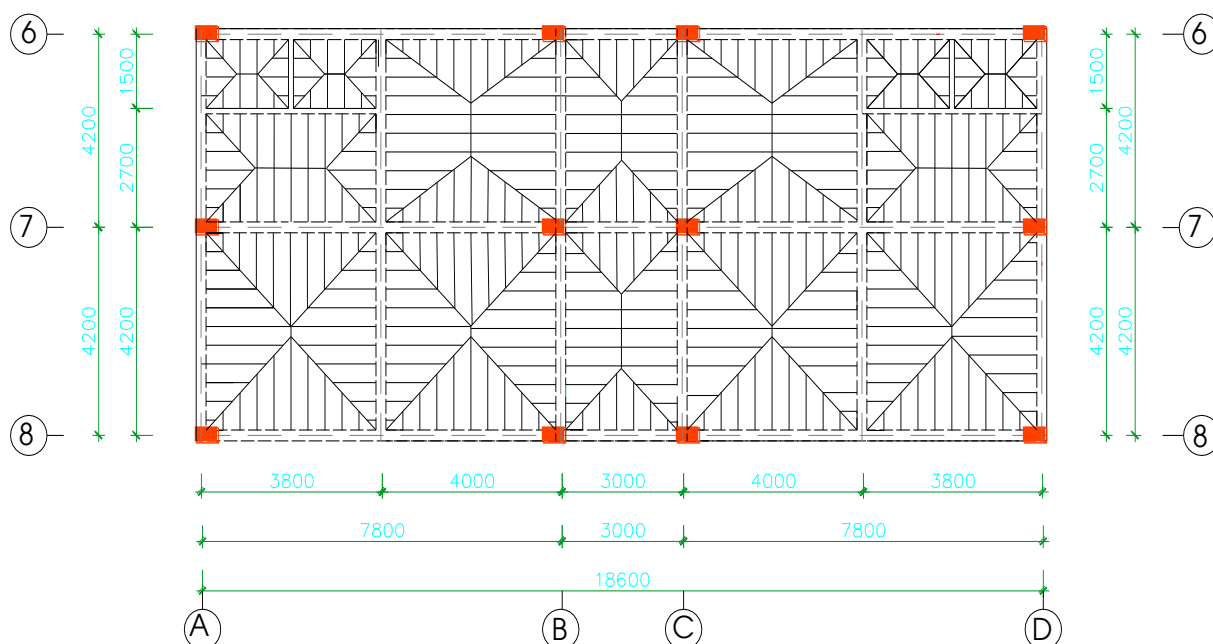
$$\text{là: } q^{td} = K \times \frac{L_1 \times q''}{2}$$

Trong đó $K = (1 - 2\beta^2 + \beta^3)$ với $\beta = L_1 / 2L_2$

+ Tải dạng tam giác có lực phân bố lớn nhất tại giữa nhịp, tải phân bố đều tương

$$\text{đương là: } q^{td} = \frac{5}{8} \times \frac{L_1 \times q''}{2}$$

MẶT BẰNG PHÂN TẢI



III.tính tĩnh tải tác dụng lên khung trục 7

Tên tải trọng	Tải trọng hợp thành	Đơn vị đo	P ^{TT}
	Tải trọng phân bố	kg/m	
Q₁	<u>A/ Sàn mái</u> <u>Tải trọng phân bố nhịp (A-A') và (C'-D)</u> - Trọng lượng bản thân dầm : (0,22x0,7) - Do sàn (tải hình thang) truyền vào và tải hõnh tam giác $4.152 \times 2.7 \times \left[1 - 2 \times \left(\frac{2.7}{2 \times 3.58} \right)^2 + \left(\frac{2.7}{2 \times 3.58} \right)^3 \right] + 0$ $.625 \times (3.58 \times 4.152) / 2$		392
			1206.8
			1598.8
Q₂	<u>Tải trọng phân bố nhịp (A'-B):</u> - Trọng lượng bản thân dầm : (0,20x0,7) - Do sàn truyền vào 2 bên : $\frac{5}{8} \times \frac{3.78 \times 4.152}{2} \times 2$		392
			980.9
			1372,9
Q₃	<u>Tải trọng phân bố nhịp (B-C) :</u> - Trọng lượng bản thân dầm : (0,22x0,4) - Do sàn (tải hình tam giác) truyền vào 2 bên : $0.625 \times (2.78 \times 4.152) / 2 \times 2$		189
			721.4
			910.41
Q₂	<u>Tải trọng phân bố nhịp (C-C') :</u> - Trọng lượng bản thân dầm : (0,22x0,7) - Do sàn (tải hình tam giác) truyền vào 2 bên : $0.625 \times (3.78 \times 4.152) / 2 \times 2$		392
			980.9
			1372.9
Q₄	<u>B/ Sàn tầng</u> <u>Tải trọng phân bố nhịp (A-A') và (C'-D)</u> - Trọng lượng bản thân dầm : (0,22x0,7) - Trọng lượng tầng ngăn 110 - Sàn (tải hình thang và tam giác) truyền vào 2		392
			812

CHUNG C□ GPMB KHU ĐÔ THỊ MỚI NGÃ 5 SÂN BAY CÁT BI _ HP

Tên tải trọng	Tải trọng hợp thành	Đơn vị đo	P ^{TT}
	bên : $1.156 \times 2.7 \times \left[1 - 2 \times \left(\frac{2.7}{2 \times 3.58} \right)^2 + \left(\frac{2.7}{2 \times 3.58} \right)^3 \right] + 0.$ $625(3.58 \times 1.156)/2$		3359.3 4563.3
Q₅	<u>Tải trọng phân bố nhịp (A'-B) và (C-C'):</u> - Trọng l- ợng bản thân dầm : (0,22x0,7) - Do sàn (tải hình tam giác) truyền vào 2 bên : $\frac{5}{8} \times \frac{3.78 \times 1.156}{2} \times 2$ Trọng l- ợng t- ờng ngăn 220 : 505.8*3.5		392 273.1 1770.3 2435.4
Q₆	<u>Tải trọng phân bố nhịp (B-C) :</u> - Trọng l- ợng bản thân dầm : (0,22x0,4) - Do sàn (tải hình tam giác) truyền vào 2 bên : $0.625 \times (2.78 \times 1.156) \times 2/2$ - Trọng l- ợng t- ờng ngăn 220 : 505.8*2.9		189 200.9 1466.8 1856,7
	Tải trọng tập trung	kg/m	
P₁	<u>A/ Sàn mái</u> <u>Tải trọng tập trung trục A và D</u> - Trọng l- ợng bản thân dầm dọc (0,22x0,40) : 189×4.2 - Do sàn (tải hình tam giác) truyền vào và (tải hình thang) $0.625 \times (2.48 \times 4.152)/2 + 0.436 \times (3.58 \times 4.152)/2$ - Trọng l- ợng t- ờng chắn mái cao 0,9m : $288 \times 4.2 \times 0.9$		793.8 645.8 1209.6 2649.2

CHUNG CỘT GPMB KHU ĐÔ THỊ MỚI NGÃ 5 SÂN BAY CÁT BI _ HP

Tên tải trọng	Tải trọng hợp thành	Đơn vị đo	P ^{TT}
P₂	<u>Tải trọng tập trung trục A',C' :</u> - Trọng lượng bản thân dầm dọc (0,22x0,40) : 189×4.2 - Do sàn (tải hình tam giác và tải hình thang) truyền vào: $:4.152 \times 3.9501 + 4.152 \times 1.960 + 4.152 \times 1.538$ - Trọng lượng tầng chắn mái cao 1,75m : $288 \times 1,75 \times 4.2$		793.8 3092.3 <u>2116.8</u> 6002.9
P₃	<u>Tải trọng tập trung trục B,C:</u> - Trọng lượng bản thân dầm dọc (0,22x0,40) : 189×4.2 - Do 2 tải (tải hình thang) truyền vào : $4.152 \times 3.9501 + 4.152 \times 3.6001$ Trọng lượng tầng chắn mái cao 1,5m : $249.3 \times 1,5 \times 4.2$		793.8 3134.8 <u>1570,5</u> 5499.19
P₄	<u>B/ Sàn tầng</u> Sàn tầng 6 đến 8 <u>Tải trọng tập trung trục A,D :</u> - Trọng lượng bản thân cột : (0,3x0,4) $330 \times 3,3$ - Do tải (tải hình tam giác) qua dầm dọc: $0.625 \times (2.48 \times 1.152) / 2 + 0.436(3.58 \times 1.156) / 2$ - Trọng lượng bản thân dầm dọc (0,22x0,4) : 189×4.2 - Do tầng 220 : $505.8 \times 2.9 \times 4.2 \times 0.7$		1089 1794.9 793.8 4312.5 7990.2

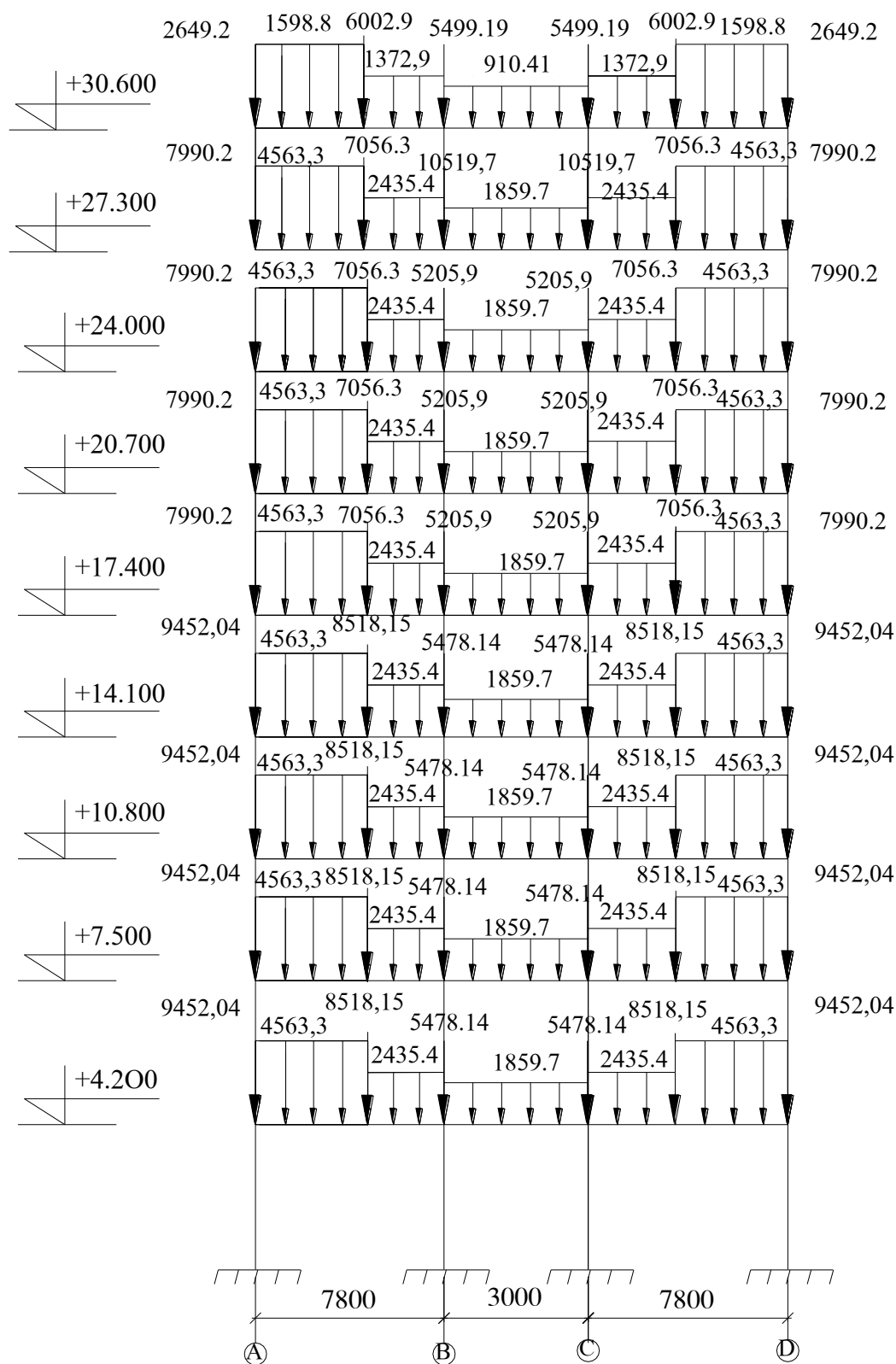
CHUNG C□ GPMB KHU ĐÔ THỊ MỚI NGÃ 5 SÂN BAY CÁT BI _ HP

Tên tải trọng	Tải trọng hợp thành	Đơn vị đo	P ^{TT}
P₅	<u>Tải trọng tập trung trục (A',C')</u>		1089
	- Trọng l- ợng bản thân cột : (0,3 x 0,4) 330 x3,3		861.0
	- Do 2 tải truyền vào qua dầm dọc: $1.156 \cdot 3.9501 + 1.156 \cdot 1.960 + 1.156 \cdot 1.538$		
	- Trọng l- ợng bản thân dầm dọc (0,22x0,4) : 189×4.2		793.8
	- Do t- ờng 220 : $505.8 \cdot 2.9 \cdot 4.2 \cdot 0.7$		4312.5
			7056.3
P₆	<u>Tải trọng tập trung trục B,C :</u>		1089
	- Trọng l- ợng bản thân cột : (0,3 x 0,4) 330 x3,3		793.8
	- Trọng l- ợng bản thân dầm dọc (0,22x0,40) : 189×4.2		867.6
	- Do tải truyền vào : $1.156 \cdot 3.9051 + 1.156 \cdot 3.6001$		2455.5
	- Do t- ờng 110 : $288 \cdot 4.2 \cdot 2.9 \cdot 0.7$		5205.9
P₇	<u>B/ Sàn tầng</u>		
	<u>Sàn tầng 1,2, 3, 4, 5</u>		
	<u>Tải trọng tập trung trục A,D :</u>		
	- Trọng l- ợng bản thân cột : (0,3x0,5) 412,5 x3,3		1361.25
	- Do tải (tải hình tam giác và hình thang) qua dầm dọc: $0.625 \cdot (2.48 \cdot 1.152) / 2 + 0.436 \cdot (3.58 \cdot 1.156) / 2$		1794.9
	- Trọng l- ợng bản thân dầm dọc (0,22x0,4) : 189×4.2		793.8
	- Do t- ờng 220 : $505.8 \cdot 4.2 \cdot 3.7 \cdot 0.7$		5502.1
			9452.04

CHUNG CỘT GPMB KHU ĐÔ THỊ MỚI NGÃ 5 SÂN BAY CÁT BI _ HP

Tên tải trọng	Tải trọng hợp thành	Đơn vị đo	P ^{TT}
P₈	<u>Tải trọng tập trung trục (A',C',) :</u> - Trọng lượng bản thân cột : (0,3 x 0,5) 412,5 x3.3 - Do 2 tải truyền qua dầm dọc:1.156*3.9501+1.156*1.960+1.156*1.538 - Trọng lượng bản thân dầm dọc (0,22x0,4) : 189x4.2 - Do tầng 220 : 505.8*4.2*3.7*0.7		1361.25 861.0 793.8 5502.1 8518.15
P₉	<u>Tải trọng tập trung trục B,C:</u> - Trọng lượng bản thân cột : (0,3 x 0,5) 412,5 x3.3 - Do 2 tải (tải hình thang) qua dầm dọc: 1.156*3.9051+1.156*3.6001 - Trọng lượng bản thân dầm dọc (0,22x0,4) : 189x4.2 - Do tầng 110 : 288*4.2*2.9*0.7		1361.25 867.6 793.8 2455.48 5478.14
P₁₀	Sàn tầng 9 <u>Tải trọng tập trung trục A,D :</u> - Trọng lượng bản thân cột : (0,3x0,4) 330x3,3 - Do tải truyền qua dầm : 0.625*(2.48*4.152)/2+0.436*(3.58*4.152)/2 - Trọng lượng bản thân dầm dọc (0,22x0,4) : 189x4.2 - Do tầng 220 : 505.8*4.2*3.7*0.7		1089 645.8 793.8 5502.1 8030.7

P₁₁	<u>Tải trọng tập trung trục (A',C') :</u>		1089
	- Trọng lượng bản thân cột : (0,3x0,4) 330x3,3		
	- Do 2 tải truyền qua dầm dọc: :4.152*3.9501+4.152*1.960+4.152*1.538 37 ;Trọng lượng bản thân dầm dọc (0,22x0,4) : 189x4.2		3092.3
	- Do tầng 220 : 505.8*4.2*3.7*0.7		793.8
			5502.1
			10477.2
P₁₂	<u>Tải trọng tập trung trục B,C :</u>		1089
	- Trọng lượng bản thân cột : (0,3x0,4) 330x3,3		
	- Do 2 tải (tải hình thang) qua dầm dọc: 4.152*3.9501+4.152*3.6001		3134.8
	- Trọng lượng bản thân dầm dọc (0,22x0,4) : 189x4.2		793.8
	- Do tầng 220 : 505.8*4.2*3.7*0.7		5502.1
			10519.7



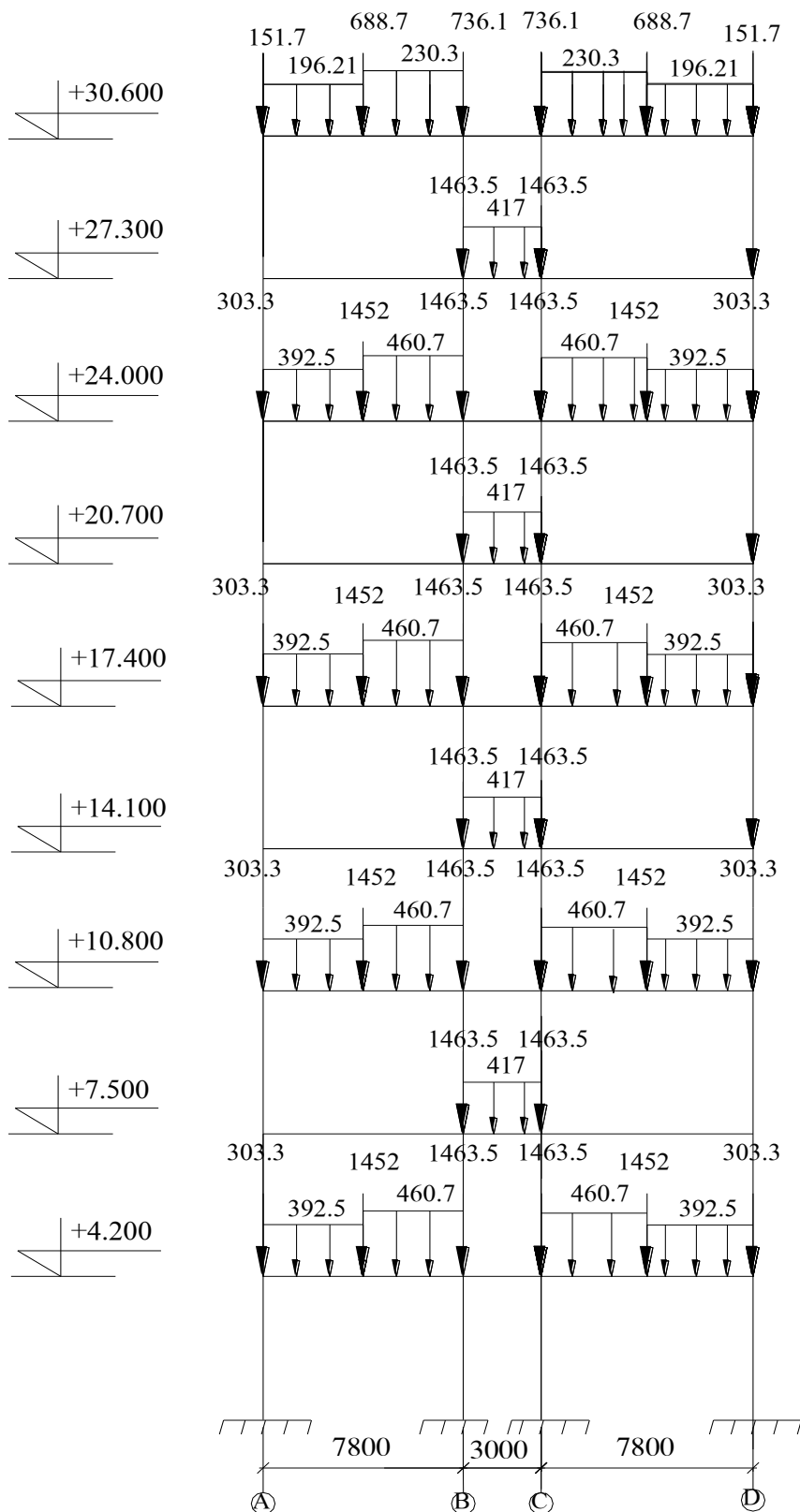
SƠ ĐỒ TÍNH TẢI KHUNG TRỤC 7

IV. Tính hoạt tải tác dụng lên khung trục 7

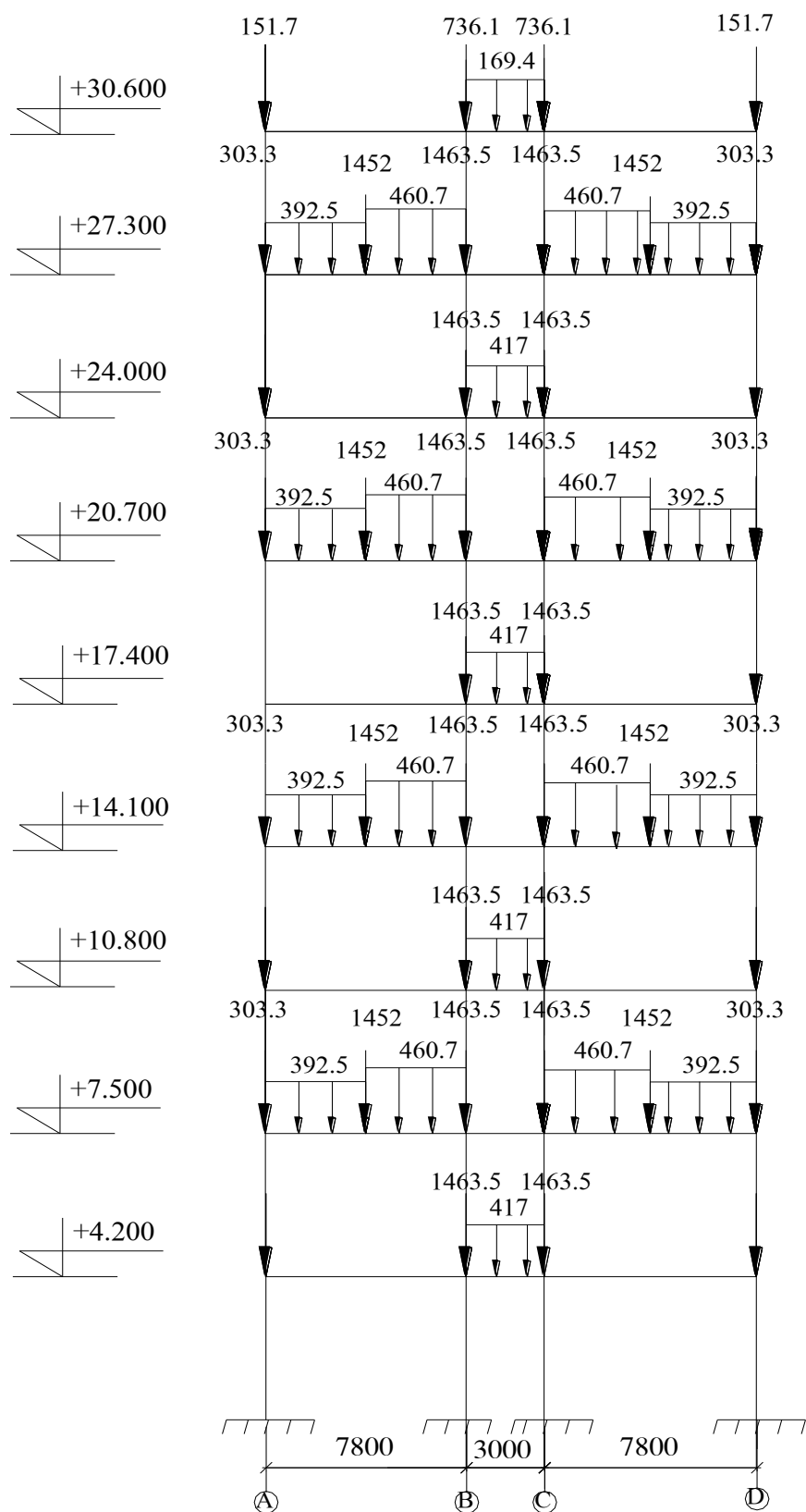
Tên tải trọng	Tải trọng hợp thành	Đơn vị (kg/m)	Q^{TT} (P^{TT})
	Tải phân bố lên dầm mái		
Q'_1	<u>Tải trọng phân bố mái, nhịp (A,A'),(C'-D')</u> - Do sàn (tải hình tam giác và tải hình thang) truyền vào 2 bên: 0.975 $2.7 \times \left[1 - 2 \times \left(\frac{2.7}{2 \times 3.58} \right)^2 + \left(\frac{2.7}{2 \times 3.58} \right)^3 \right] + 0.625 \times (3.58 \times 0.975) / 2$		196.21
Q'_2	<u>Tải trọng phân bố mái, nhịp (A'-B) và (C'-C)</u> - Do sàn truyền vào 2 bên : $\frac{5}{8} \times \frac{3.78 \times 0.975}{2} \times 2$		230.3
Q'_3	<u>Tải trọng phân bố mái, nhịp (B-C)</u> - Do sàn (tải hình tam giác) truyền vào 2 bên : $0.625 \times (2.78 \times 0.975) / 2 \times 2$		169.4
	Tải phân bố lên dầm tầng		
Q'_4	<u>Tải trọng phân bố trên sàn, nhịp (A-A'),(C'-D')</u> - Do sàn (tải hình thang) truyền vào 2 bên : $1.95 \times 2.7 \times \left[1 - 2 \times \left(\frac{2.7}{2 \times 3.58} \right)^2 + \left(\frac{2.7}{2 \times 3.58} \right)^3 \right] + 0.625 (3.58 \times 1.95) / 2$		392.5
Q'_5	<u>Tải trọng phân bố trên sàn, nhịp (A'-B) và (C'-C)</u> - Do sàn truyền vào 2 bên : $\frac{5}{8} \times \frac{3.78 \times 1.95}{2} \times 2$		460.7
Q'_6	<u>Tải trọng phân bố trên sàn, nhịp (B-C)</u> - Do sàn (tải hình tam giác) truyền vào 2 bên : $0.625 \times (2.78 \times 4.8) / 2$		417

CHUNG C □ GPMB KHU ĐÔ THỊ MỚI NGÃ 5 SÂN BAY CÁT BI _ HP

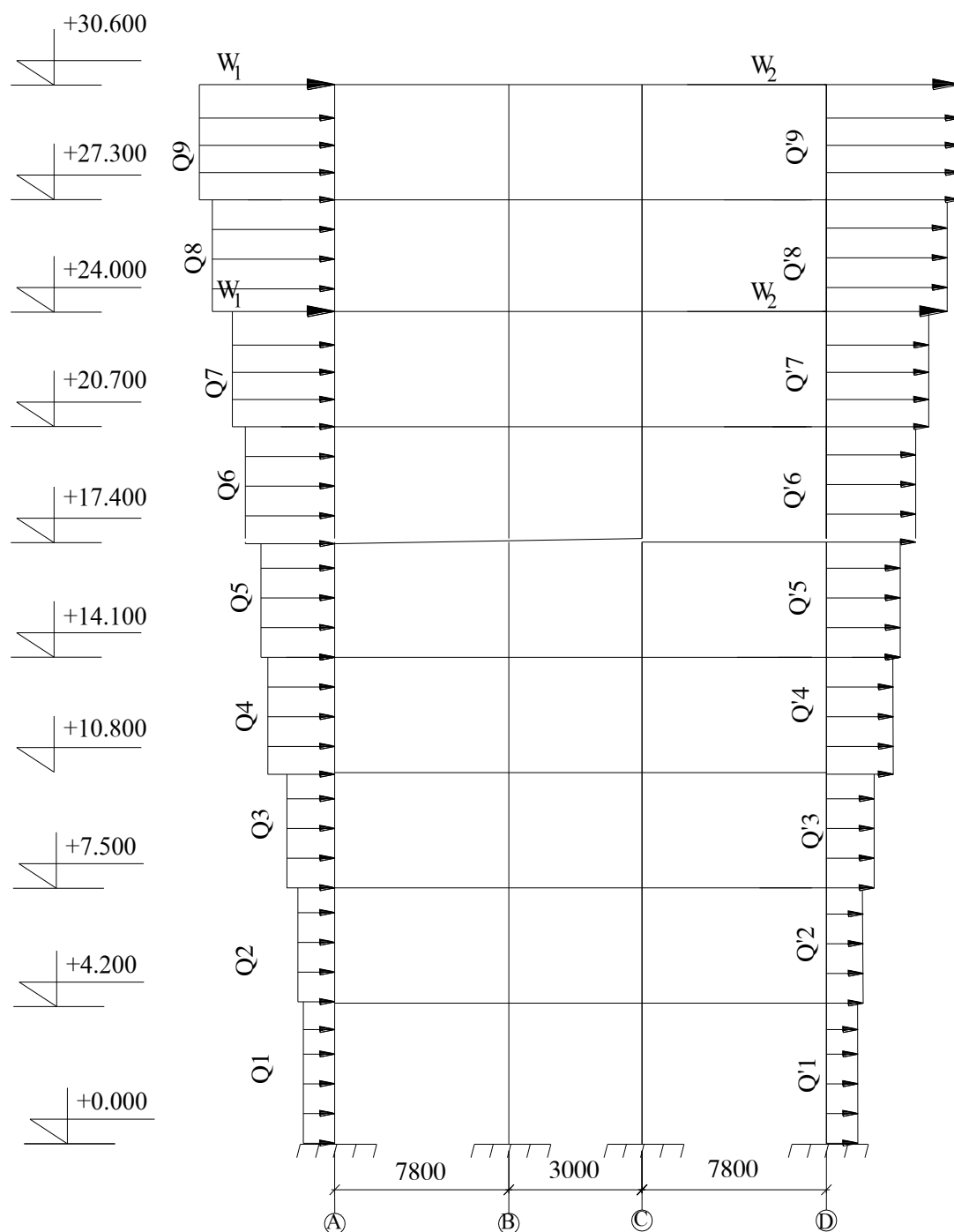
Tên tải trọng	Tải trọng hợp thành	Đơn vị (kg/m)	Q^{TT} (P^{TT})
	Tải tập trung lên dầm mái		
P'₁	<u>Tải trọng tập trung lên dầm mái</u> - Do (tải tam giác và hình thang) truyền vào trục A,D : $0.625 \cdot (2.48 \cdot 0.975) / 2 + 0.436 \cdot (3.58 \cdot 0.975) / 2$		151.7
P'₂	<u>Tải trọng tập trung lên dầm mái</u> - Do sàn truyền vào trục A', C' : $0.975 \cdot 3.9501 + 0.975 \cdot 1.960 + 0.975 \cdot 1.538$		688.7
P'₃	- Do (tải tam giác) truyền vào trục B,C: $0.975 \cdot 3.9501 + 0.975 \cdot 3.6001$		736.1
	Tải tập trung lên dầm tầng		
P'₄	<u>Tải trọng tập trung lên dầm tầng</u> - Do (tải tam giác và hình thang) truyền vào trục A,D: $0.625 \cdot (2.48 \cdot 1.95) / 2 + 0.436 \cdot (3.58 \cdot 1.95) / 2$		303.3
P'₅	<u>Tải trọng tập trung lên dầm tầng</u> - Do sàn truyền vào trục A', C', : $1.95 \cdot 3.9501 + 1.95 \cdot 1.960 + 1.95 \cdot 1.538$		1452
P'₆	Do sàn (tải tam giác) truyền vào trục B,C $1.95 \cdot 3.9051 + 1.95 \cdot 3.6001$		1463.5



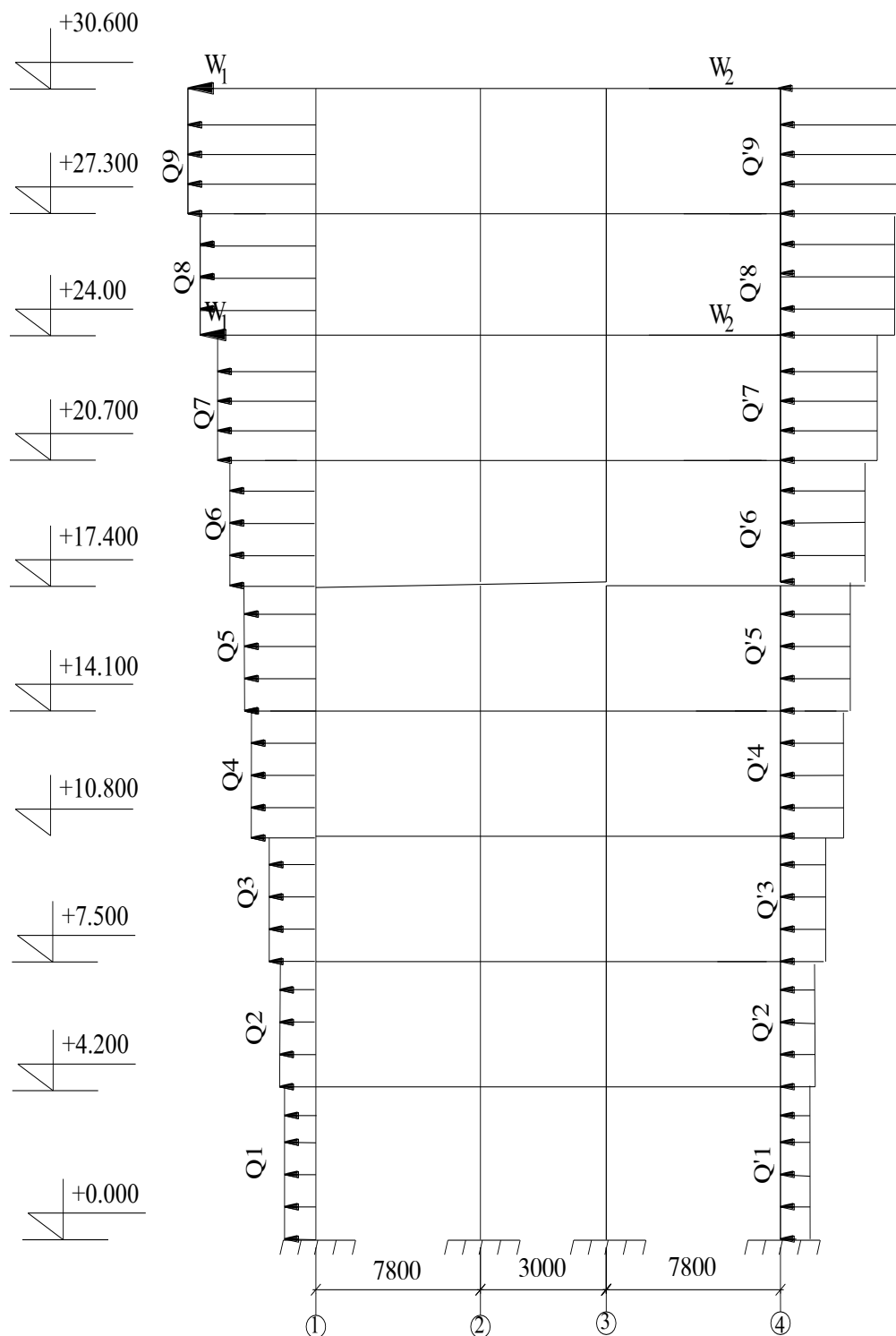
HOẠT TẢI 1 LÊN KHUNG TRỤC 7



HOẠT TẢI 2 LÊN KHUNG TRỤC 7



TẢI TRỌNG GIÓ LÊN KHUNG TRỤC 7
PHƯƠNG ÁN 1 GIÓ TRÁI



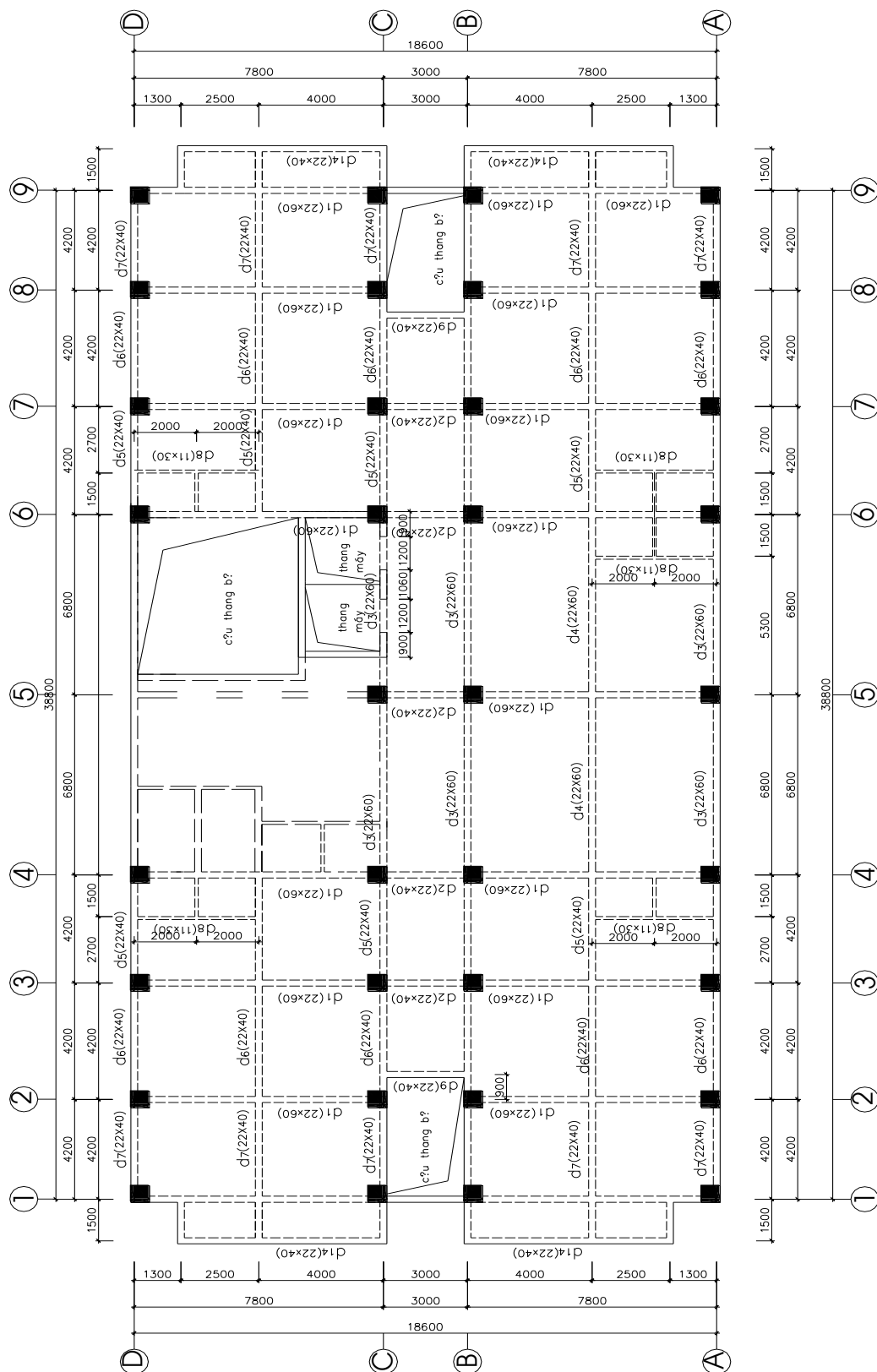
TẢI TRỌNG GIÓ LÊN KHUNG TRỤC 7
PHƯƠNG ÁN 1 GIÓ PHẢI

1.11.7. Tính toán thép cột.

Các cột trong nhà phần lớn là cột chữ nhật chịu nén lệch tâm xiên. Nội lực gồm có : M, N

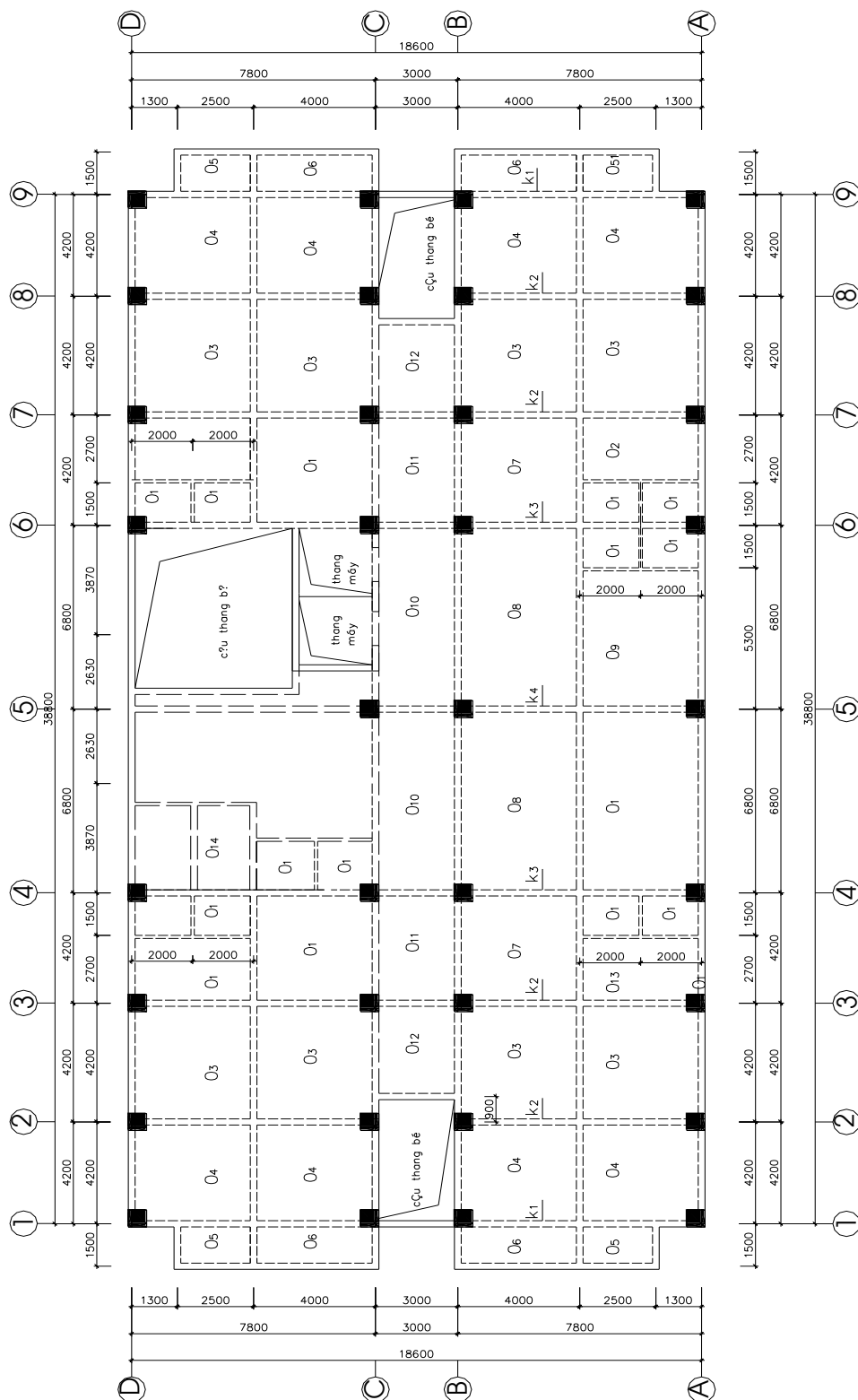
Trong đó N là lực nén dọc trục.

M là mô men uốn



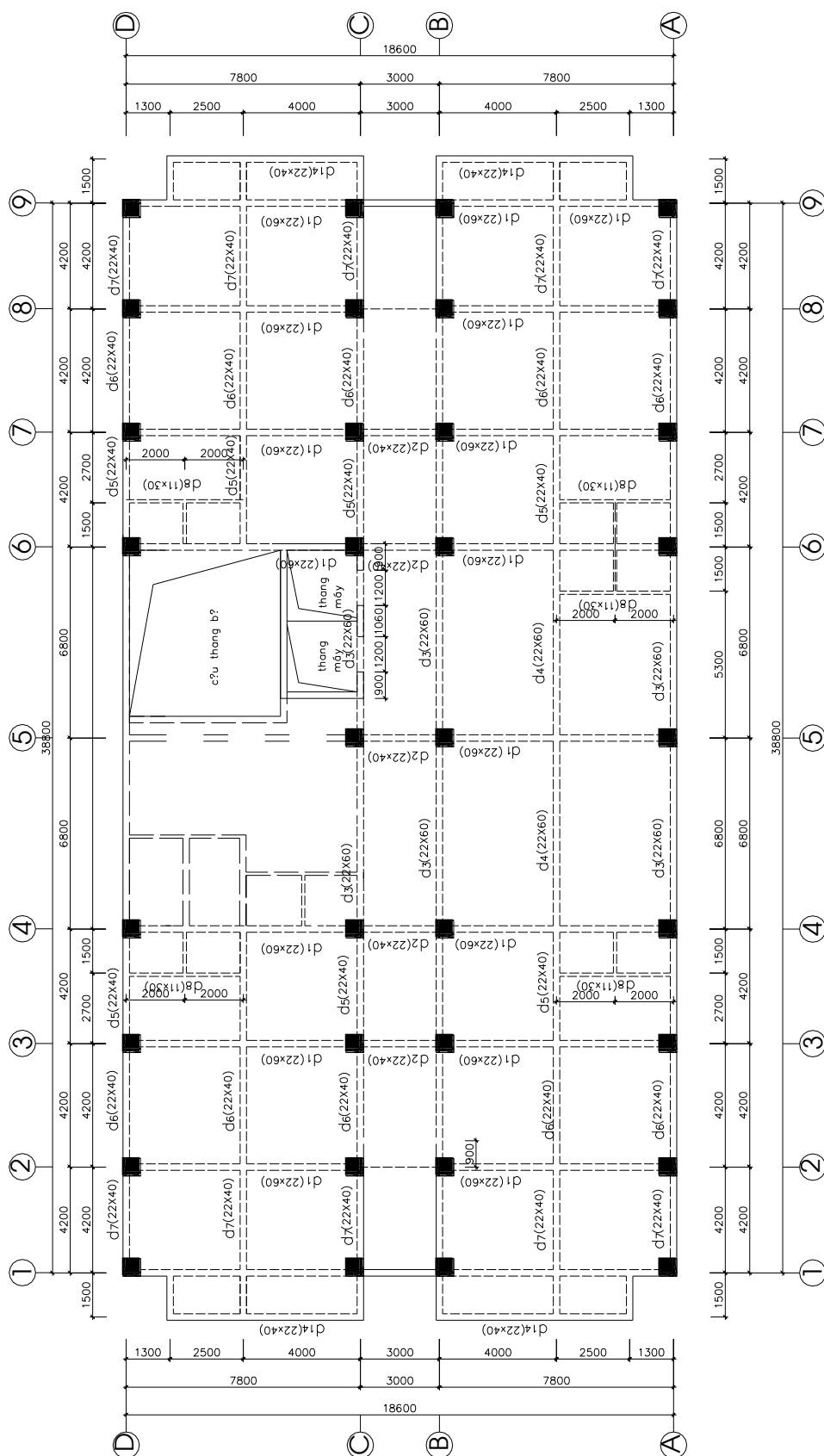
MẶT BẰNG KẾT CẤU TẦNG ĐIỂN HÌNH

Hình 0-5 mặt bằng kết cấu tầng điển hình



MẶT BẰNG KẾT CẤU Ô SÀN TẦNG 3

Hình 0-6. mặt bằng kết cấu tầng 3



MẶT BẰNG KẾT CẤU TẦNG MÁI

Hình 0-7mặt bằng kết cấu tầng mái

1. Tính cốt thép cột khung trục 7:

Chiều cao nhà là 9 tầng, ta thay đổi thiết diện cột 1 lần, từ tầng 1 đến hết tầng 5, từ tầng 6 đến 9, ở mỗi cặp của cột của tầng ta chọn ra các cặp nội lực nguy hiểm nhất để tính toán. Cặp có trị số tuyệt đối mômen d-ong lớn nhất và lực dọc t-ong ứng, cặp có trị số tuyệt đối mô âm lớn nhất và lực dọc t-ong ứng, cặp có lực dọc lớn nhất và mômen t-ong ứng.

* Các số liệu dùng để tính toán:

- Bê tông B20 có: $R_b = 115 \text{ (kG/cm}^2\text{)}$
 $R_{bt} = 9 \text{ (kG/cm}^2\text{)}$
- Thép CII có: $R_s = R_{sc} = 2800 \text{ (kG/cm}^2\text{)}$

$$\Rightarrow A_o = 0,428; \alpha = 0,62.$$

- Môđun đàn hồi của vật liệu:

- + Bê tông: $E_b = 2,4 \times 10^5 \text{ (kG/cm}^2\text{)}$
- + Thép: $E_a = 2,1 \times 10^6 \text{ (kG/cm}^2\text{)}$

I - Cột tầng 1.đến tầng 5**1 - Phần tử 1**

Cặp nội lực	M(Tm)	N(T)
1	26.89	218.55
2	28.71	223.43
3	32.4	261.12

1.1. Tính cốt thép cặp 1:

$$M = 26.89 \text{ (Tm)}; N = 218.55 \text{ (T)}$$

+ Chiều cao tính toán của cột: $l_0 = 420 \text{ (cm)}$

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

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

- Xét tỷ số: $\lambda = \frac{l_0}{h} = \frac{420}{50} = 8.4 > 8$

$$\Rightarrow \text{ke den ảnh hưởng của uốn dọc} \Rightarrow \text{lấy } \eta = 1.2$$

- Tính độ lệch tâm tính toán :

$$e_o = M/N = 12.3$$

$$e = \eta \cdot e_o + 0,5h - a = 1.2 \times 12.3 + 0,5 \times 50 - 4 = 35.76$$

- Xác định trọng hợp lệch tâm:

$$x_1 = \frac{N}{R_b \cdot b} = \frac{21855}{115 \times 30} = 63.3(\text{cm}) > \xi_R h_0 = 0,623 \times 46 = 28,658(\text{cm})$$

- Vậy xảy ra trọng hợp lệch tâm bé, tính lại x

$$\begin{aligned} x &= \left[\xi_R + \frac{1 - \xi_R}{1 + 50(e_0 / h_0)^2} \right] h_0 \\ &= \left[0,623 + \frac{1 - 0,623}{1 + 50(12.3 / 46)^2} \right] 46 = 32.45(\text{cm}) \end{aligned}$$

- Tính A_s :

$$A_s = \frac{Ne - R_b \cdot b \cdot x (h_0 - 0,5 \cdot x)}{R_{sc} \cdot Z_a} = \frac{218550 \times 35.76 - 115.30 \cdot 32.45 (46 - 13.55)}{2800 \cdot (46 - 4)} = 35.6(\text{cm}^2)$$

1.2 Tính với cặp 2:

$$M = 28.71 \text{ (Tm)}; N = 223.43 \text{ (T)}$$

+ Chiều cao tính toán của cột: $l_0 = 420 \text{ (cm)}$

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

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

- Xét tỷ số: $\lambda = \frac{l_0}{h} = \frac{420}{50} = 8.4 > 8$

$\Rightarrow$ xét đến ảnh hưởng của uốn dọc $\Rightarrow$ lấy $\eta = 1.2$

- Tính độ lệch tâm tính toán :

$$e_0 = M/N = 12.8$$

$$e = \eta \cdot e_0 + 0,5h - a = 1.2 \times 12.8 + 0,5 \times 50 - 4 = 36.36$$

- Xác định trọng hợp lệch tâm:

$$x_1 = \frac{N}{R_b \cdot b} = \frac{22343}{115 \times 30} = 64(\text{cm}) > \xi_R h_0 = 0,623 \times 46 = 28.658(\text{cm})$$

- Vậy xảy ra trọng hợp lệch tâm bé, tính lại x

$$\begin{aligned} x &= \left[\xi_R + \frac{1 - \xi_R}{1 + 50(e_0 / h_0)^2} \right] h_0 \\ &= \left[0,623 + \frac{1 - 0,623}{1 + 50(12.8 / 46)^2} \right] 46 = 32.2 \text{ (cm)} \end{aligned}$$

- Tính A_s :

$$A_s = \frac{Ne - R_b \cdot b \cdot x (h_0 - 0,5 \cdot x)}{R_{sc} \cdot Z_a} = \frac{223430 \times 36.36 - 115.30 \cdot 32.2 (46 - 16.1)}{2800 \cdot (46 - 4)} = 40.8(\text{cm}^2)$$

1.3. Tính với cặp 3:

$$M = 32.4 \text{ (Tm)}; N = 261.12 \text{ (T)}$$

+ Chiều cao tính toán của cột: $l_0 = 420 \text{ (cm)}$

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

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

- Xét tỷ số: $\lambda = \frac{l_0}{h} = \frac{420}{50} = 8.4 > 8$

$\Rightarrow$ xét đến ảnh hưởng của uốn dọc $\Rightarrow$ lấy $\eta = 1.2$

- Tính độ lệch tâm tính toán :

$$e_0 = M/N = 12.4$$

$$e = \eta \cdot e_0 + 0.5h - a = 1.2 \times 12.4 + 0.5 \times 50 - 4 = 35.88$$

- Xác định trọng hợp lệch tâm:

$$x_1 = \frac{N}{R_b \cdot b} = \frac{26112}{115 \times 30} = 75.6 \text{ (cm)} > \xi_R h_0 = 0.623 \times 56 = 28.658 \text{ (cm)}$$

- Vậy xảy ra trọng hợp lệch tâm bé, tính lại x

$$\begin{aligned} x &= \left[\xi_R + \frac{1 - \xi_R}{1 + 50(e_0 / h_0)^2} \right] h_0 \\ &= \left[0.623 + \frac{1 - 0.623}{1 + 50(12.4 / 46)^2} \right] 46 = 32.4 \text{ (cm)} \end{aligned}$$

- Tính A_s :

$$A_s = \frac{Ne - R_b b \cdot x (h_0 - 0.5x)}{R_{sc} Z_a} = \frac{261120 \times 35.88 - 115.30 \cdot 32.4 (46 - 16.2)}{2800 (46 - 4)} = 51.3 \text{ (cm}^2\text{)}$$

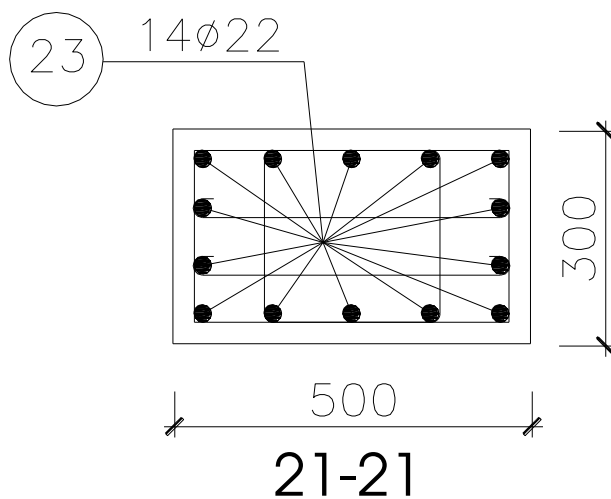
$$\mu_{\%} = \frac{A_s}{b_T \cdot h} = \frac{51.3}{30 \times 50} \times 100\% = 3.4\%$$

Vậy hàm lượng cốt thép như vậy là hợp lý

* So sánh 3 cặp nội lực, ta thấy cặp 3 có hàm lượng cốt thép lớn nhất. Vậy ta lấy cốt thép ở cặp 3 để bố trí thép cho cột:

$$\text{Với } A_s = 51.3 \text{ (cm}^2\text{)}$$

$$\text{Chọn 14 } \phi 22 \text{ có } A_s = 53.214 \text{ (cm}^2\text{)}$$



2 - Phần tử 2

Cặp nội lực	M(Tm)	N(T)
1	35.26	208.58
2	36.72	242.49
3	32.48	223.78

2.1. Tính cốt thép cặp 1:

$$M = 35.26 \text{ (Tm)}; N = 208.58 \text{ (T)}$$

+ Chiều cao tính toán của cột: $l_0 = 420 \text{ (cm)}$

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

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

- Xét tỷ số: $\lambda = \frac{l_0}{h} = \frac{420}{50} = 8.4 > 8$

$\Rightarrow$ ke đen ảnh hưởng của uốn dọc $\Rightarrow$ lấy $\eta = 1.2$

- Tính độ lệch tâm tính toán :

$$e_0 = M/N = 16.9$$

$$e = \eta \cdot e_0 + 0.5h - a = 1.2 \times 16.9 + 0.5 \times 50 - 4 = 41.28$$

- Xác định tr-ờng hợp lệch tâm:

$$x_1 = \frac{N}{R_b \cdot b} = \frac{208580}{115 \times 30} = 60.5 \text{ (cm)} > \xi_R h_0 = 0.623 \times 46 = 28.658 \text{ (cm)}$$

- Vậy xảy ra tr-ờng hợp lệch tâm bé, tính lại x

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

$$= \left[0.623 + \frac{1 - 0.623}{1 + 50(16.9 / 46)^2} \right] 46 = 30.8 \text{ (cm)}$$

-Tính A_s :

$$A_s = \frac{Ne - R_b.b..x(h_o - 0,5.x)}{R_{sc}.Z_a} = \frac{208580 \times 41.28 - 115.30 \cdot 30.8(46 - 15.4)}{2800.(46 - 4)} = 45.56(\text{cm}^2)$$

2.2. Tính với cặp 2:

$$M = 36.72(\text{Tm}); N = 242.49(\text{T})$$

+ Chiều cao tính toán của cột: $l_0 = 420(\text{cm})$

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

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

- Xét tỷ số: $\lambda = \frac{l_0}{h} = \frac{420}{50} = 8.4 > 8$

$\Rightarrow$ xét đến qua ảnh hưởng của uốn dọc $\Rightarrow$ lấy $\eta = 1.2$

- Tính độ lệch tâm tính toán :

$$e_o = M/N = 15.1$$

$$e = \eta \cdot e_o + 0,5h - a = 1.2 \times 15.1 + 0,5 \times 50 - 4 = 39.12$$

- Xác định trọng hợp lệch tâm:

$$x_1 = \frac{N}{R_b.b} = \frac{24249}{115 \times 30} = 70.3(\text{cm}) > \xi_R h_0 = 0,623 \times 46 = 28.658(\text{cm})$$

- Vậy xảy ra trọng hợp lệch tâm bé, tính lại x

$$\begin{aligned} x &= \left[\xi_R + \frac{1 - \xi_R}{1 + 50(e_o / h_0)^2} \right] h_0 \\ &= \left[0,623 + \frac{1 - 0,623}{1 + 50(15.1 / 46)^2} \right] 46 = 31.4(\text{cm}) \end{aligned}$$

-Tính A_s :

$$A_s = \frac{Ne - R_b.b..x(h_o - 0,5.x)}{R_{sc}.Z_a} = \frac{242490 \times 39.12 - 115.30 \cdot 31.4(46 - 15.7)}{2800.(46 - 4)} = 52.7(\text{cm}^2)$$

2.3. Tính với cặp 3:

$$M = 32.48(\text{Tm}); N = 223.78(\text{T})$$

+ Chiều cao tính toán của cột: $l_0 = 420(\text{cm})$

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

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

- Xét tỷ số: $\lambda = \frac{l_0}{h} = \frac{420}{50} = 8.4 > 8$

$\Rightarrow$ xét đến ảnh hưởng của uốn dọc $\Rightarrow$ lấy $\eta = 1.2$

- Tính độ lệch tâm tính toán :

$$e_o = M/N = 14.5$$

$$e = \eta \cdot e_o + 0.5h - a = 1.2 \times 14.5 + 0.5 \times 50 - 4 = 38.4$$

- Xác định trường hợp lệch tâm:

$$x_1 = \frac{N}{R_b \cdot b} = \frac{22378}{115 \times 30} = 64.8(\text{cm}) > \xi_R h_0 = 0.623 \times 56 = 28.658(\text{cm})$$

- Vậy xảy ra trường hợp lệch tâm bé, tính lại x

$$\begin{aligned} x &= \left[\xi_R + \frac{1 - \xi_R}{1 + 50(e_o / h_0)^2} \right] h_0 \\ &= \left[0.623 + \frac{1 - 0.623}{1 + 50(14.5 / 46)^2} \right] 46 = 31.56(\text{cm}) \end{aligned}$$

- Tính A_s :

$$A_s = \frac{N e - R_b b \cdot x (h_0 - 0.5x)}{R_{sc} Z_a} = \frac{223780 \times 38.4 - 115.30 \cdot 31.56 (46 - 15.78)}{2800 \cdot (46 - 4)} = 45.09(\text{cm}^2)$$

Kiểm tra hàm lượng cốt thép: $\mu_{\min} \leq \mu \leq \mu_{\max} (0.4\% \leq \mu \leq 3.5\%)$

$$\mu_{\%} = \frac{A_s}{b_T \cdot h} = \frac{52.7}{30 \times 50} \times 100\% = 3.5\%$$

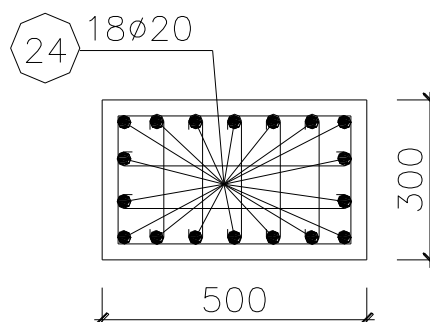
Vậy hàm lượng cốt thép như vậy là hợp lý

* So sánh 3 cặp nội lực, ta thấy cặp 2 có hàm lượng cốt thép lớn nhất. Vậy ta lấy cốt thép ở cặp 2 để bố trí thép cho cột:

Với $A_s = 52.7 (\text{cm}^2)$

Chọn 18 $\phi 20$ có $A_s = 56.5 (\text{cm}^2)$

Bố trí thép



II - Cột tầng 6 đến tầng 9

1 - Phần tử 1

Cặp nội lực	M(Tm)	N(T)
1	24.23	138.94
2	23.65	126.97
3	19.17	121.77

1.1. Tính cốt thép cặp 1:

$$M = 24.23 \text{ (Tm)}; N = 138.94 \text{ (T)}$$

+ Chiều cao tính toán của cột: $l_0 = 0,7 \times 330 = 231 \text{ (cm)}$

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

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

- Xét tỷ số: $\lambda = \frac{l_0}{h} = \frac{231}{40} = 5.7 < 8$

$\Rightarrow$ Vì vậy bỏ qua ảnh hưởng của uốn dọc $\Rightarrow$ lấy $\eta = 1$

- Tính độ lệch tâm tính toán :

$$e_0 = M/N = 17.4$$

$$e = \eta \cdot e_0 + 0,5h - a = 1 \times 17.4 + 0,5 \times 40 - 4 = 33.4$$

- Xác định trọng hợp lệch tâm:

$$x_1 = \frac{N}{R_b \cdot b} = \frac{13894}{115 \times 30} = 40,27 \text{ (cm)} > \xi_R h_0 = 0,623 \times 36 = 22.43 \text{ (cm)}$$

- Vậy xảy ra trọng hợp lệch tâm bé, tính lại x

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

$$= \left[0,623 + \frac{1 - 0,623}{1 + 50(17.4 / 36)^2} \right] 36 = 23.49 \text{ (cm)}$$

- Tính A_s :

$$A_s = \frac{Ne - R_b \cdot b \cdot x (h_0 - 0,5x)}{R_{sc} \cdot Z_a} = \frac{138940 \times 33.4 - 115.30 \cdot 23.49 (36 - 11.7)}{2800 \cdot (36 - 4)} = 29.8 \text{ (cm}^2\text{)}$$

1.2. Tính cốt thép cặp 2:

$$M = 23.65 \text{ (Tm)}; N = 126.97 \text{ (T)}$$

+ Chiều cao tính toán của cột: $l_0 = 0,7 \times 330 = 231 \text{ (cm)}$

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

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

- Xét tỷ số: $\lambda = \frac{l_0}{h} = \frac{231}{40} = 5.8 < 8$

$\Rightarrow$ Vì vậy bỏ qua ảnh hưởng của uốn dọc $\Rightarrow$ lấy $\eta = 1$

- Tính độ lệch tâm tính toán :

$$e_0 = M/N = 18.6$$

$$e = \eta \cdot e_0 + 0.5h - a = 1 \times 18.6 + 0.5 \times 40 - 4 = 34.6$$

- Xác định trọng hợp lệch tâm:

$$x_1 = \frac{N}{R_b \cdot b} = \frac{126970}{115 \times 30} = 36.8(\text{cm}) > \xi_R h_0 = 0.623 \times 36 = 22.43(\text{cm})$$

- Vậy xảy ra trọng hợp lệch tâm bé, tính lại x

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

$$= \left[0.623 + \frac{1 - 0.623}{1 + 50(18.6 / 36)^2} \right] 36 = 23.37 (\text{cm})$$

- Tính A_s :

$$A_s = \frac{Ne - R_b b \cdot x (h_0 - 0.5x)}{R_{sc} Z_a} = \frac{126970 \times 34.6 - 115.30 \cdot 23.37 (36 - 11.68)}{2800 \cdot (36 - 4)} = 27.14(\text{cm}^2)$$

1.3. Tính cốt thép cặp 3:

$$M = 19.17 (\text{Tm}); N = 121.77 (\text{T})$$

+ Chiều cao tính toán của cột: $l_0 = 0.7 \times 330 = 231 (\text{cm})$

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

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

- Xét tỷ số: $\lambda = \frac{l_0}{h} = \frac{231}{40} = 5.8 < 8$

$\Rightarrow$ Vì vậy bỏ qua ảnh hưởng của uốn dọc $\Rightarrow$ lấy $\eta = 1$

- Tính độ lệch tâm tính toán :

$$e_0 = M/N = 15.7$$

$$e = \eta \cdot e_0 + 0.5h - a = 1 \times 15.7 + 0.5 \times 40 - 4 = 31.7$$

- Xác định trọng hợp lệch tâm:

$$x_1 = \frac{N}{R_b \cdot b} = \frac{12177}{115 \times 30} = 35.3(\text{cm}) > \xi_R h_0 = 0.623 \times 36 = 22.4(\text{cm})$$

- Vậy xảy ra trọng hợp lệch tâm bé, tính lại x

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

$$= [0,623 + \frac{1 - 0,623}{1 + 50(15,7/36)^2}]36 = 23,7 \text{ (cm)}$$

- Tính A_s :

$$A_s = \frac{N e - R_b b \cdot x (h_0 - 0,5 \cdot x)}{R_{sc} \cdot Z_a} = \frac{121770 \times 31,7 - 115,30 \cdot 23,7 (36 - 11,9)}{2800 \cdot (36 - 4)} = 21,08 \text{ (cm}^2\text{)}$$

Kiểm tra hàm lượng cốt thép: $\mu_{\min} \leq \mu \leq \mu_{\max} (0,4\% \leq \mu \leq 3,5\%)$

$$\mu_{\%} = \frac{A_s}{b_T \cdot h} = \frac{29,8}{30 \times 40} \times 100\% = 2,48\%$$

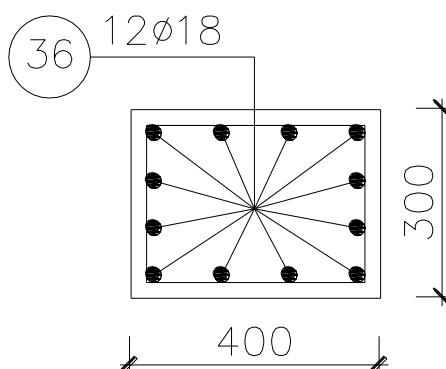
Vậy hàm lượng cốt thép như vậy là hợp lý

* So sánh 3 cặp nội lực, ta thấy cặp 1 có hàm lượng cốt thép lớn nhất. Vậy ta lấy cốt thép ở cặp 1 để bố trí thép cho cột:

Với $A_s = 29,8 \text{ (cm}^2\text{)}$

Chọn 12 $\phi 18$ có $A_s = 30,54 \text{ (cm}^2\text{)}$

Bố trí thép



2 - Phần tử 2

Cặp nội lực	M(Tm)	N(T)
1	21.18	115.92
2	26.57	142.925
3	24.83	137.25

2.1. Tính cốt thép cặp 1:

$$M = 21,18 \text{ (Tm)}; N = 115,92 \text{ (T)}$$

+ Chiều cao tính toán của cột: $l_0 = 0,7 \times 330 = 231 \text{ (cm)}$

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

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

- Xét tỷ số: $\lambda = \frac{l_0}{h} = \frac{231}{40} = 5,8 < 8$

$\Rightarrow$ Vì vậy bỏ qua ảnh hưởng của uốn dọc $\Rightarrow$ lấy $\eta = 1$

- Tính độ lệch tâm tính toán :

$$e_o = M/N = 18.3$$

$$e = \eta \cdot e_o + 0.5h - a = 1 \times 18.3 + 0.5 \times 40 - 4 = 34.3$$

- Xác định trọng hợp lệch tâm:

$$x_1 = \frac{N}{R_b \cdot b} = \frac{115920}{115 \times 30} = 33.6(\text{cm}) > \xi_R h_0 = 0.623 \times 36 = 22.4(\text{cm})$$

- Vậy xảy ra trọng hợp lệch tâm bé, tính lại x

$$\begin{aligned} x &= \left[\xi_R + \frac{1 - \xi_R}{1 + 50(e_o / h_0)^2} \right] h_0 \\ &= \left[0.623 + \frac{1 - 0.623}{1 + 50(18.3 / 36)^2} \right] 36 = 23.4 (\text{cm}) \end{aligned}$$

- Tính A_s :

$$A_s = \frac{Ne - R_b \cdot b \cdot x (h_0 - 0.5x)}{R_{sc} \cdot Z_a} = \frac{115920 \times 34.3 - 115.30 \cdot 23.4 (36 - 11.7)}{2800 \cdot (36 - 4)} = 22.48(\text{cm}^2)$$

2.2. Tính cốt thép cặp 2:

$$M = 26.57 (\text{Tm}); N = 142.925 (\text{T})$$

+ Chiều cao tính toán của cột: $l_0 = 0.7 \times 330 = 231 (\text{cm})$

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

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

- Xét tỷ số: $\lambda = \frac{l_0}{h} = \frac{231}{40} = 5.8 < 8$

$\Rightarrow$ Vì vậy bỏ qua ảnh hưởng của uốn dọc $\Rightarrow$ lấy $\eta = 1$

- Tính độ lệch tâm tính toán :

$$e_o = M/N = 18.5$$

$$e = \eta \cdot e_o + 0.5h - a = 1 \times 18.5 + 0.5 \times 40 - 4 = 22.66$$

- Xác định trọng hợp lệch tâm:

$$x_1 = \frac{N}{R_b \cdot b} = \frac{142925}{115 \times 30} = 41.4(\text{cm}) > \xi_R h_0 = 0.623 \times 36 = 22.4(\text{cm})$$

- Vậy xảy ra trọng hợp lệch tâm bé, tính lại x

$$x = \left[\xi_R + \frac{1 - \xi_R}{1 + 50(e_o / h_0)^2} \right] h_0$$

$$= [0,623 + \frac{1 - 0,623}{1 + 50(18.5/36)^2}]36 = 23.4 \text{ (cm)}$$

- Tính A_s : lượng cốt thép: $\mu_{\min} \leq \mu \leq \mu_{\max} (0,4\% \leq \mu \leq 3,5\%)$

$$\mu_{\%} = \frac{A_s}{b_T \cdot h_0} = \frac{35.4}{30 \times 36} \times 100\% = 3.2\%$$

Vậy hàm lượng cốt thép như vậy là hợp lý

2.3. Tính cốt thép cặp 3:

$$M = 24.83 \text{ (Tm)}; N = 137,25 \text{ (T)}$$

+ Chiều cao tính toán của cột: $l_0 = 0,7 \times 330 = 231 \text{ (cm)}$

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

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

- Xét tỷ số: $\lambda = \frac{l_0}{h} = \frac{231}{40} = 5.8 < 8$

$$A_s = \frac{Ne - R_b \cdot b \cdot x (h_0 - 0,5 \cdot x)}{R_{sc} \cdot Z_a} = \frac{142925 \times 22.66 - 115.23.4(36 - 11.7)}{2800 \cdot (36 - 4)} = 35.4 \text{ (cm}^2\text{)}$$

Kiểm tra hàm

$\Rightarrow$ Vì vậy bỏ qua ảnh hưởng của uốn dọc $\Rightarrow$ lấy $\eta = 1$

- Tính độ lệch tâm tính toán :

$$e_o = M/N = 18.1$$

$$e = \eta \cdot e_o + 0,5h - a = 1 \times 18.1 + 0,5 \times 40 - 4 = 34.1$$

- Xác định trọng hợp lệch tâm:

$$x_1 = \frac{N}{R_b \cdot b} = \frac{137250}{115 \times 30} = 39.8 \text{ (cm)} > \xi_R h_0 = 0,623 \times 36 = 22.4 \text{ (cm)}$$

- Vậy xảy ra trọng hợp lệch tâm bé, tính lại x

$$\begin{aligned} x &= \left[\xi_R + \frac{1 - \xi_R}{1 + 50(e_o / h_0)^2} \right] h_0 \\ &= \left[0,623 + \frac{1 - 0,623}{1 + 50(18.1/36)^2} \right] 36 = 23.4 \text{ (cm)} \end{aligned}$$

- Tính A_s :

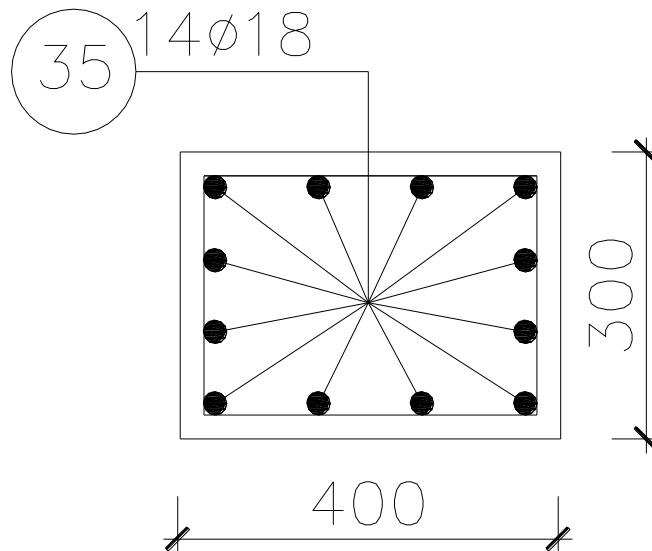
$$A_s = \frac{Ne - R_b \cdot b \cdot x (h_0 - 0,5 \cdot x)}{R_{sc} \cdot Z_a} = \frac{137250 \times 34.1 - 115.30 \cdot 23.4(36 - 11.7)}{2800 \cdot (36 - 4)} = 30.3 \text{ (cm}^2\text{)}$$

* So sánh 3 cặp nội lực, ta thấy cặp 2 có hàm lượng cốt thép lớn nhất. Vậy ta lấy cốt thép ở cặp 2 để bố trí thép cho cột:

Với $A = 35.4 \text{ (cm}^2\text{)}$

Chọn 14 $\phi 18$ có $A_s = 35.63 \text{ (cm}^2\text{)}$

Bố trí thép



b. Tính thộp đai cột tầng 1

-đường kính cốt thộp đai $i_{dai} \geq 0,3.i_{dọcmax}$

$\Rightarrow i_{dai} \geq 0,3.22 = 6,6 \text{ cm}$ vậy ta chọn thộp đai cho cột có đường kính i_8 .

Bố trí cốt thộp đai dọc theo chiều cao cột tùy thuộc vào kết cấu cụ thể cầu chống động đất hay khụng.

Với kết cấu bình thường (khụng khởng chấn) khoảng cởch của cốt thộp trong cột (trừ đoạn nối buộc cốt thộp) là $a_d \leq \alpha_d.i_{dọc min}$, đồng thời $a_d \leq 400 \text{ mm}$

Trong đó $\alpha_d = 15$ khi tỷ số cốt thộp $\rho_s \leq 0,03$ và $\alpha_d = 10$ khi $\rho_s > 0,03$

$a_{dai} \leq 15.18 = 270 \text{ mm}$

vậy khoảng cởch giữa cởc cốt thộp đai khụng nằm trong đoạn nối buộc ta lấy $a_{dai} = 250 \text{ mm}$

trong vựng nối cốt thộp dọc cần phải đặt cốt thộp đai dày hơn với khoảng cởch khụng quá 10. $i_{dọc} = 10.18 = 180 \text{ mm}$, để đơn giản và thuận tiện cho thi công chọn $a_{dai} = 150 \text{ mm}$. Trong đoạn nối buộc cốt thép đai phải có ít nhất 4 cốt đai

1.11.8. Tính toán thép dầm.

Nội lực tính toán được chọn như đã đánh dấu trong bảng tổ hợp nội lực. ở đây ta chọn các nội lực có mô men dương và mô men âm lớn nhất để tính thép dầm.

1. Cơ sở tính toán.

* Tính toán với tiết diện chịu mô men âm:

Tính toán theo sơ đồ đàn hồi, với bê tông B20 có $\xi_R = 0,6225$ và nhóm cốt thép AII có $R_s = 280$ Mpa.

Vì cánh nằm trong vùng kéo nên bỏ qua, tính toán với tiết diện $b \times h$

Tính giá trị: $\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_o^2}$, $h_o = h - a$

- Nếu $\alpha_m \leq \alpha_R$ thì từ α_m tra bảng phụ lục 9 trong sách kết cấu bê tông cốt thép

Diện tích cốt thép cần thiết: $A_s = \frac{M}{R_s \cdot \xi \cdot h_o}$

Kiểm tra hàm lượng cốt thép: $\mu\% = \frac{A_s}{b \cdot h_o} \cdot 100$ (%)

$$\mu_{\min} = 0,15\% < \mu\% < \mu_{\max} = \xi_R \cdot \frac{R_b}{R_s}$$

Nếu $\mu < \mu_{\min}$ thì giảm kích thước tiết diện rồi tính lại.

Nếu $\mu > \mu_{\max}$ thì tăng kích thước tiết diện rồi tính lại.

Nếu $\alpha_m > \alpha_R$ thì nên tăng kích thước tiết diện để tính lại. Nếu không tăng kích thước tiết diện thì phải đặt cốt thép chịu nén A'_s và tính toán theo tiết diện đặt cốt kép.

Tính toán với tiết diện chịu mô men dương:

Do bản sàn đổ liền khối với dầm nên nó sẽ cùng tham gia chịu lực với sườn khi nằm trong vùng nén. Vì vậy khi tính toán với mô men dương ta phải tính theo tiết diện chữ T.

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

Trong đó S_c không vượt quá trị số bé nhất trong 3 giá trị sau:

+không vượt quá một nửa khoảng cách thông thủy giữa hai dầm dọc .

+không được lớn hơn một phần sáu nhịp tính toán của dầm.

$$\text{Xác định vị trí trục trung hoà: } M_f = R_b \cdot b'_f \cdot h'_f \cdot (h_0 - 0,5 \cdot h'_f)$$

Nếu $M \leq M_f$ trục trung hoà qua cánh, lúc này tính toán như đối với tiết diện chữ nhật kích thước $b'_f \cdot h$.

Nếu $M > M_f$ trục trung hoà qua sườn, cần tính cốt thép theo trường hợp vùng nén chữ T.

2. Áp dụng tính toán.

3. Tính toán thép dầm trục A-B tầng 1:

a. Tính thép chịu mômen dương :

Từ bảng nội lực từng phương án ta tổ hợp, chọn được giá trị nội lực nguy hiểm là $M = 179,753 \text{ KN.m}$

Tính toán cốt thép với tiết diện chữ T có cạnh thuộc vùng nén, bề rộng tính toán là :

$$b_f = b + 2 \cdot S_c$$

Trong đó S_c không vượt quá trị số bé nhất trong 3 giá trị sau:

+ Một nửa khoảng cách giữa hai mép trong của dầm: $0,5 \cdot (8,22 - 1) = 3,61 \text{ (m)}$

$$+ \text{ Một phần sáu nhịp tính toán của dầm: } \frac{1}{6} \cdot l_{nhp} = \frac{8}{6} = 1,33 \text{ (m)}$$

$$\text{Vậy lấy } S_c = 121 \text{ (cm)} \Rightarrow b_f = 22 + 2 \cdot 121 = 264 \text{ (cm)}$$

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

Xác định vị trí trục trung hoà:

$$M_f = R_b \cdot b'_f \cdot h'_f \cdot (h_0 - 0,5 \cdot h'_f)$$

$$= \frac{11,5}{10} \cdot 264 \cdot 12 \cdot (66 - 0,5 \cdot 12) = 218592 \text{ (KN.cm)} = 2185,92 \text{ (KNm)}$$

Ta có $M_f = 2185,92 \text{ (KNm)} > M = 179,753 \text{ (KNm)}$ thì trục trung hoà đi qua cánh. Việc tính toán được tiến hành như đối với tiết diện chữ nhật $b'_f \times h$,

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b'_f \cdot h_o^2} = \frac{179,753}{11,5 \cdot 10^3 \cdot 2,64 \cdot 0,66^2} = 0,0135 < \alpha_R = 0,4128$$

$$\xi = 1 - \sqrt{1 - 2 \cdot \alpha_m} = 1 - \sqrt{1 - 2 \cdot 0,0135} = 0,0135$$

$$\zeta = 1 - 0,5 \cdot \xi = 1 - 0,5 \cdot 0,0135 = 0,993$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_o} = \frac{179,753 \cdot 10^3}{280 \cdot 0,993 \cdot 66} = 9,79 \text{ cm}^2$$

Kiểm tra hàm lượng cốt thép :

$$\mu\% = \frac{A_s}{b \cdot h_o} \cdot 100 = \frac{9,79}{22 \cdot 66} \cdot 100 = 0,67\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

Chọn thép: 2Ø22+1Ø18 có $A_s = 10,147 \text{ (cm}^2\text{)}$,

$$\Delta A_s = \frac{10,147 - 9,79}{10,147} \cdot 100 = 3,51\%$$

Chiều dày lớp bê tông bảo vệ $a = 25 \text{ mm}$ do đó giá trị a thực tế là :

$$a = 25 + \frac{22}{2} = 36 \text{ mm} < a_{\text{giả thiết}} = 40 \text{ mm}$$

$$\text{khoảng hở giữa các thanh cốt thép } t_0 = \frac{220 - 50 - 2 \cdot 22 - 18}{2} = 54$$

b. Tính thép chịu mô men âm Gối trái :

có $M = -228,656 \text{ KNm}$

Tính với tiết diện chữ nhật $22 \times 70 \text{ cm}$.

giả thiết $a = 6 \text{ cm}$, $\Rightarrow h_0 = 70 - 6 = 64 \text{ cm}$,

$$\text{Ta có: } \alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_o^2} = \frac{228,656}{11,5 \cdot 10^3 \cdot 0,22 \cdot 0,64^2} = 0,22 < \alpha_R = 0,412$$

$$\xi = 1 - \sqrt{1 - 2 \cdot \alpha_m} = 1 - \sqrt{1 - 2 \cdot 0,22} = 0,22$$

$$\zeta = 1 - 0,5 \cdot \xi = 1 - 0,5 \cdot 0,22 = 0,89$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_o} = \frac{228,656 \cdot 10^3}{280 \cdot 0,89 \cdot 64} = 14,604 \text{ cm}^2$$

Kiểm tra hàm lượng cốt thép :

$$\mu\% = \frac{A_s}{b \cdot h_o} \cdot 100 = \frac{14,604}{22 \cdot 64} \cdot 100 = 1,017\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

Chọn thép: 3Ø20 + 2Ø18 có $A_s = 14,516 \text{ (cm}^2\text{)}$.

$$\Delta A_s = \frac{14,516 - 14,604}{14,516} \cdot 100 = -0,6\%$$

Chiều dày lớp bê tông bảo vệ là 25 mm do đó giá trị a thực tế là :

$$a = 25 + 20 + \frac{25}{2} = 57,5 \text{ mm} = 5,75 < a_{\text{giả thiết}} = 6 \text{ cm}$$

$$\text{khoảng hở giữa các thanh cốt thép } t_0 = \frac{220-50-3.20}{2} = 55 \text{ mm} > 30$$

mm

c. Tính thép chịu mô men âm Gối phải:

có $M = -219,415 \text{ KNm}$

Tính với tiết diện chữ nhật $22 \times 70 \text{ cm}$

Giả thiết $a = 6 \text{ cm}, \Rightarrow h_0 = 70 - 6 = 60 \text{ cm}$.

$$\text{Ta có: } \alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{219,415}{11,5 \cdot 10^3 \cdot 0,22 \cdot 0,64^2} = 0,2117 < \alpha_R = 0,412$$

$$\xi = 1 - \sqrt{1 - 2 \cdot \alpha_m} = 1 - \sqrt{1 - 2 \cdot 0,2117} = 0,2117$$

$$\zeta = 1 - 0,5 \cdot \xi = 1 - 0,5 \cdot 0,2117 = 0,89$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{219,415 \cdot 10^3}{280 \cdot 0,89 \cdot 64} = 13,75 \text{ cm}^2$$

Kiểm tra hàm lượng cốt thép :

$$\mu \% = \frac{A_s}{b \cdot h_0} \cdot 100 = \frac{13,75}{22 \cdot 64} \cdot 100 = 0,976 \% > \mu_{\min} = 0,05 \%$$

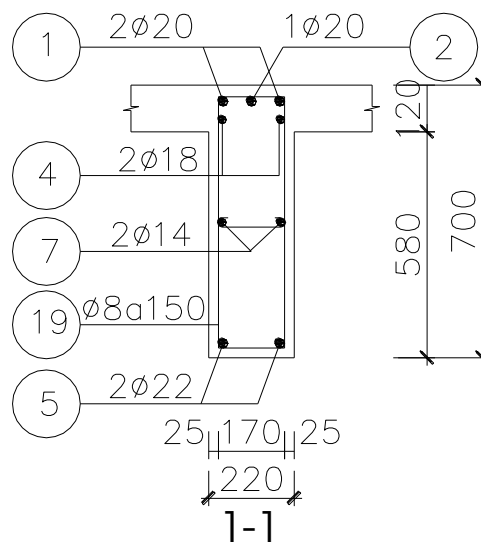
Chọn thép: $3\phi 20 + 1\phi 18$; $A_s = 14,516 \text{ (cm}^2\text{)}$.

Chiều dày lớp bê tông bảo vệ là 25 mm do đó giá trị a thực tế là :

$$a = 25 + 20 + \frac{25}{2} = 57,5 \text{ mm} = 5,75 < a_{\text{giả thiết}} = 6 \text{ cm}$$

$$\text{khoảng hở giữa các thanh cốt thép } t_0 = \frac{220-50-3.20}{2} = 55 \text{ mm} > 30 \text{ mm}$$

vậy cốt thép dầm trục A-B tầng 1 được bố trí như sau:



Việc tính toán thép các dầm còn lại được thực hiện bằng cách lập bảng trong Excel để tính toán.

4. Tính toán cốt đai cho phần tử dầm trục A-B tầng 1

số liệu tính toán :

theo tài liệu sàn bê tông cốt thép ta có :

+ bê tông B20 có $R_b = 11,5 \text{ Mpa}$

+ cốt thép nhóm AI $R_s = R_{sc} = 225 \text{ Mpa}$

a. tính toán cốt đai tại Gối.

từ bảng tổ hợp nội lực chọn ra cặp nội lực có lực cắt lớn nhất:

$$Q_{\max} = 157,25 \text{ KN}$$

Dầm có tiết diện $22 \times 70 \text{ cm}$

* Kiểm tra khả năng chịu ứng suất nén chính của bụng dầm

Công thức kiểm tra:

$$Q \leq 0.3 \cdot \varphi_{w1} \cdot \varphi_{b1} R_b \cdot b \cdot h_0$$

Giả thiết $a = 4 \text{ cm} \Rightarrow h_0 = 70 - 4 = 66 \text{ cm}$.

Trong đó : φ_{w1} hệ số xét đến ảnh hưởng của cốt đai đặt vuông góc với trục cầu kiện, được xác định theo công thức:

$$\varphi_{w1} = 1 + 5 \cdot \alpha \cdot \mu_w \leq 1.3,$$

$$\text{ở đây: } \alpha = \frac{E_s}{E_b} = \frac{21 \cdot 10^4 \text{ Mpa}}{27 \cdot 10^3 \text{ Mpa}} = 7.78$$

Giả thiết hàm lượng cốt đai 2 nhánh $\varnothing 8$, $s = 150 \text{ mm}$

$$\mu_w = \frac{A_{sw}}{b \cdot s}$$

- Trong đó A_{sw} diện tích tiết diện ngang của các nhánh đai đặt trong một mặt phẳng vuông góc với trục cầu kiện và cắt qua tiết diện nghiêng

- b chiều rộng của tiết diện chữ nhật

- S khoảng cách giữa các cốt đai theo chiều dọc của cầu kiện

$$\text{Vậy } \mu_w = \frac{A_{sw}}{b \cdot s} = \frac{2 \cdot 50,3}{220 \cdot 150} = 0,003$$

$$\Rightarrow \varphi_{w1} = 1 + 5 \cdot 7,78 \cdot 0,003 = 1.118 < 1.3$$

φ_{b1} :- hệ số xét đến khả năng phân phối lại nội lực của các loại bê tông khác nhau;

$$\varphi_{b1} = 1 - \beta \cdot R_b = 1 - 0,01 \cdot 11,5 = 0,885 \quad (b = 0,01 \text{ đối với bê tông nặng});$$

vậy ứng suất nén chính ở bụng dầm được xác định như sau:

$$0,3 \cdot \varphi_{w1} \cdot \varphi_{b1} \cdot R_b \cdot b \cdot h_o = 0,3 \cdot 1,118 \cdot 0,885 \cdot \frac{11,5}{10} \cdot 22 \cdot 66 = 495,6 \text{ KN} > Q = 157,25 \text{ KN}.$$

Vậy đảm bảo khả năng chịu ứng suất nén chính của bụng dầm.

b. Tính toán cốt đai:

+ tính M_b theo công thức sau:

$$M_b \geq \varphi_{b2} \cdot (1 + \varphi_f + \varphi_n) \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_o^2$$

Do cánh tiết diện chữ T nằm trong vùng kéo nên $\varphi_f = 0$

$\varphi_n = 0$ vì không có lực nén hoặc kéo

$\varphi_{b2} = 2,0$ đối với bê tông nặng

vậy :

$$M_b = \varphi_{b2} \cdot (1 + \varphi_f + \varphi_n) \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_o^2 = 2,0 \cdot (1 + 0 + 0) \cdot 0,9 \cdot 10^3 \cdot 0,22 \cdot 0,66^2 = 172,49 \text{ KN.m}$$

+ tính $q_1 = g + \frac{v}{2}$

Trong đó : - g (tải trọng thường xuyên phân bố liên tục),

$$g : \text{được xác định theo công thức gần đúng } g = \frac{Q_A - Q_B}{l_{AB}}$$

với Q_A, Q_B là giá trị lực cắt tại gối A và B được lấy từ bảng tổ hợp nội lực

l_{AB} nhịp của dầm, $l_{AB} = 8 \text{ m}$

$$g = \frac{126,22 - (-122,53)}{8} = 31,09 \text{ KN/m}$$

- q (tổng tải trọng phân bố đều tác dụng lên cầu kiện)

$$q = \frac{Q_{Amax}^t - Q_{Bmin}^t}{l_{AB}}, Q_{Amax}, Q_{Bmin} \text{ được lấy từ bảng tổ hợp nội lực}$$

$$q = \frac{157,252 - (-153,994)}{8} = 38,9 \text{ KN/m}$$

- v (tải trọng tạm thời)

$$v = q - g = 38,9 - 31,09 = 7,81 \text{ KN/m}$$

$$\Rightarrow q_1 = g + \frac{v}{2} = 31,09 + \frac{7,81}{2} = 34,995 \text{ KN/m}$$

+ tính Q_{b1} theo công thức:

$$Q_{b1} = 2 \cdot \sqrt{M_p \cdot q_1} = 2 \cdot \sqrt{172,49 \cdot 34,995} = 155,39 \text{ KN}$$

$$\frac{Q_{b1}}{0,6} = \frac{155,39}{0,6} = 258,98 \text{ KN} > Q_{max} = 157,25 \text{ KN}$$

+ tính q_{sw} theo công thức sau:

$$q_{sw} = \frac{Q_{\max}^2 - Q_{b1}^2}{4.M_b} = \frac{157,25^2 - 155,39^2}{4.172,49} = 0,84 \text{ KN/m}$$

$$q_{sw} \text{ không được lấy nhỏ hơn } \frac{Q_{\max} - Q_{b1}}{2.h_o} = \frac{157,25 - 155,39}{2.0,66} = 1,40 \text{ KN/m}$$

vậy $q_{sw} = 1,40 \text{ KN/m}$

+ tính Q_{bmin} theo công thức :

$$Q_{bmin} = \varphi_{b3} \cdot (1 + \varphi_f + \varphi_n) \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_o = 0,6 \cdot (1 + 0) \cdot 0,9 \cdot 10^3 \cdot 0,22 \cdot 0,66 = 78,408 \text{ KN}$$

+ tính q_{swmin} theo công thức:

$$q_{swmin} = 0,3 \cdot (1 + \varphi_f + \varphi_n) \cdot R_{bt} \cdot b = 0,3 \cdot (1 + 0) \cdot 0,9 \cdot 10^3 \cdot 0,22 = 59,4 \text{ KN/m}$$

Có $q_{sw} = 1,40 < \frac{Q_{bmin}}{2.h_o} = \frac{78,408}{2.0,66} = 59,4$ thì phải tính lại q_{sw} theo công thức

sau:

$$q_{sw} = \frac{Q_{\max}}{2.h_o} + \frac{\varphi_{b2}}{\varphi_{b3}} \cdot q_1 - \sqrt{\left(\frac{Q_{\max}}{2.h_o} + \frac{\varphi_{b2}}{\varphi_{b3}} \cdot q_1\right)^2 - \left(\frac{Q_{\max}}{2.h_o}\right)^2}$$

$$q_{sw} = \frac{157,25}{2.0,66} + \frac{2}{0,6} \cdot 34,995 - \sqrt{\left(\frac{157,25}{2.0,66} + \frac{2}{0,6} \cdot 34,995\right)^2 - \left(\frac{157,25}{2.0,66}\right)^2}$$

$$\Rightarrow q_{sw} = 12,623 \text{ KN/m}$$

Cột đai phải chịu được lực cắt không ít hơn khả năng chịu cắt tối thiểu của bê tông để tránh phá hoại giòn:

$$q_{sw} > q_{swmin} = 59,4 \text{ KN/m}$$

$$\text{vậy } q_{sw} = 59,4 \text{ KN/m}$$

khoảng cách đai ở khu vực gần gối tựa được tính theo công thức sau:

$$s^{tt} = \frac{R_{sw} \cdot A_{sw}}{q_{sw}} = \frac{175 \cdot 2.0503}{59,4 \cdot 10} = 296,3 \text{ mm.}$$

Yêu cầu cấu tạo đối với thép đai trong dầm

- $h = 700 \text{ mm} > 450 \text{ mm}$ thì khoảng cách cốt thép ngang không được lớn hơn $h/3$ và không được lớn hơn 500 mm .

Chọn đai Ø8a150 bố trí vùng gần gối tựa lấy bằng $1/4$ nhịp dầm.

b. tính toán cốt đai ở nhịp

+ tính Q_{b1} theo công thức:

$$Q_{b1} = 2 \cdot \sqrt{M_b \cdot q_1} = 2 \cdot \sqrt{172,49 \cdot 34,995} = 155,39 \text{ KN}$$

$$\frac{Q_{b1}}{0,6} = \frac{155,39}{0,6} = 258,98 \text{ KN} > Q_{\max} = 48,31 \text{ KN}$$

+ tính q_{sw} theo công thức sau:

$$q_{sw} = \frac{Q_{\max}^2 - Q_{b1}^2}{4.M_b} = \frac{48,31^2 - 155,39^2}{4.172,49} = -31,6 \text{ KN/m}$$

$$q_{sw} \text{ không được lấy nhỏ hơn } \frac{Q_{\max} - Q_{b1}}{2.h_o} = \frac{48,31 - 155,39}{2.0,66} = -81,12 \text{ KN/m}$$

vậy $q_{sw} = -31,6 \text{ KN/m}$

+ tính Q_{bmin} theo công thức :

$$Q_{bmin} = \varphi_{b3} \cdot (1 + \varphi_f + \varphi_n) \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_o = 0,6 \cdot (1 + 0) \cdot 0,9 \cdot 10^3 \cdot 0,22 \cdot 0,66 = 78,408 \text{ KN}$$

+ tính q_{swmin} theo công thức:

$$q_{swmin} = 0,3 \cdot (1 + \varphi_f + \varphi_n) \cdot R_{bt} \cdot b = 0,3 \cdot (1 + 0) \cdot 0,9 \cdot 10^3 \cdot 0,22 = 59,4 \text{ KN/m}$$

$$\text{Có } q_{sw} = -31,6 < \frac{Q_{bmin}}{2.h_o} = \frac{78,408}{2.0,66} = 59,4 \text{ thì phải tính lại } q_{sw} \text{ theo công}$$

thức sau:

$$q_{sw} = \frac{Q_{\max}}{2.h_o} + \frac{\varphi_{b2}}{\varphi_{b3}} \cdot q_1 - \sqrt{\left(\frac{Q_{\max}}{2.h_o} + \frac{\varphi_{b2}}{\varphi_{b3}} \cdot q_1\right)^2 - \left(\frac{Q_{\max}}{2.h_o}\right)^2}$$

$$q_{sw} = \frac{48,31}{2.0,66} + \frac{2}{0,6} \cdot 34,995 - \sqrt{\left(\frac{48,31}{2.0,66} + \frac{2}{0,6} \cdot 34,995\right)^2 - \left(\frac{48,31}{2.0,66}\right)^2}$$

$$\Rightarrow q_{sw} = 4,43 \text{ KN/m}$$

Cột đai phải chịu được lực cắt không ít hơn khả năng chịu cắt tối thiểu của bê tông để tránh phá hoại giòn:

$$q_{sw} > q_{swmin} = 59,4 \text{ KN/m}$$

$$\text{vậy } q_{sw} = 59,4 \text{ KN/m}$$

khoảng cách đai ở khu vực gần gối tựa được tính theo công thức sau:

$$s^{tt} = \frac{R_{sw} \cdot A_{sw}}{q_{sw}} = \frac{175 \cdot 2.0503}{59,4 \cdot 10} = 296,3 \text{ mm.}$$

Yêu cầu cấu tạo đối với thép đai trong dầm

- $h = 700 \text{ mm} > 450 \text{ mm}$ thì khoảng cách cốt thép ngang không được lớn hơn $h/3$ và không được lớn hơn 500 mm .

Chọn đai Ø8a250 bố trí vùng ở giữa nhịp dầm.

THIẾT KẾ NỀN VÀ MÓNG

1.11.9. ĐIỀU KIỆN ĐỊA CHẤT CÔNG TRÌNH.

1. Đặc điểm nền địa chất công trình.

Theo “Báo cáo kết quả khảo sát địa chất công trình “ **CHUNG CƯ KHU GPMB KHU ĐÔ THỊ NGÃ 5 SÂN BAY CÁT BI _HP**”giai đoạn phục vụ thiết kế thi công”.

Khu đất xây dựng tương đối bằng phẳng, cao độ trung bình của mặt đất + 9,3m được khảo sát bằng phương pháp khoan, xuyên tĩnh. Từ trên xuống gồm các lớp đất chiều dày ít thay đổi trong mặt bằng :

+ Lớp 1 : Đất lấp, dày trung bình : 0,9 m.

+ Lớp 2 : Sét nhão, dày trung bình : 6,2 m.

+ Lớp 3 : Á Sét, dày trung bình : 4,8 m.

+ Lớp 4 : Á Cát, dày trung bình : 6,6 m.

+ Lớp 5 : Cát hạt trung chiều dày chưa kết thúc trong phạm vi hố khoan sâu 35m.

Mực nước ngầm gặp ở độ sâu trung bình 1,9 m so với mặt đất.

Bảng chỉ tiêu cơ học, vật lý các lớp đất :

TT	Tên lớp đất	g (KN/m ³)	g _s (KN/m ³)	W (%)	W _L (%)	W _P (%)	φ _{II} ⁰	c _{II} (kPa)	q _c (kPa)	E (kPa)
1	Đất lấp	15	-	-	-	-	-	-	-	-
2	Sét nhão	18,5	26,8	33,2	36	22	16	10	1610	10000
3	Á Sét	19	26,6	31	35	27	18	18	1080	10200
4	Á Cát	20,5	26,6	18	21	15	22	20	10900	9500
5	Cát hạt trung	19,5	26,6	20	-	-	37	-	9600	34000

2. Đánh giá điều kiện địa chất công trình

+ Lớp 1 : Đất lấp, dày trung bình 0,9 m, đất yếu.

+ Lớp 2 : Sét nhão, dày trung bình là 6,2 m, có độ sệt :

$$I_l = \frac{W - W_p}{W_L - W_p} = \frac{33,2 - 22}{36 - 22} = 0,8$$

Ta thấy $0,75 \leq I_L \leq 1$ Đất ở trạng thái dẻo có mô đun biến dạng $E = 10000$ kPa là đất trung bình.

$$e = \frac{\gamma_s(1+0,01W)}{\gamma} - 1 = \frac{26,8(1+0,01 \times 33,2)}{18,5} - 1 = 0,929$$

+ Lớp 3 : Á sét, dày trung bình 4,8 m. có độ sệt :

$$I_L = \frac{W - W_p}{W_L - W_p} = \frac{31 - 27}{35 - 27} = 0,5$$

Ta thấy $0,25 \leq I_L \leq 0,5$ Đất ở trạng thái dẻo cứng có mô đun biến dạng $E = 10200$ kPa là đất trung bình.

$$e = \frac{\gamma_s(1+0,01W)}{\gamma} - 1 = \frac{26,6(1+0,01 \times 31)}{19} - 1 = 0,834$$

+ Lớp 4 : Á Cát , chiều dày trung bình 6,6 m. có độ sệt :

$$I_L = \frac{W - W_p}{W_L - W_p} = \frac{18 - 15}{21 - 15} = 0,5$$

Ta thấy $0 \leq I_L \leq 1$ Đất ở trạng thái dẻo cứng có mô đun biến dạng $E = 9500$ kPa là đất trung bình.

$$e = \frac{\gamma_s(1+0,01W)}{\gamma} - 1 = \frac{26,6(1+0,01 \times 18)}{20,5} - 1 = 0,53$$

Lớp 5 : Cát hạt trung, chiều dày chưa kết thúc trong phạm vi hố khoan sâu 35m.

$$e = \frac{\gamma_s(1+0,01W)}{\gamma} - 1 = \frac{26,6(1+0,01 \times 20)}{19,5} - 1 = 0,63$$

$0,6 \leq e \leq 0,75$, cát chặt vừa , $E = 34000$, đất tốt.

1.11.10. Nhiệm vụ được giao : Thiết kế móng dưới cột trục B : (M2).

1.11.11. Chọn phương án nền móng

1. Phương án móng nông.

Với tải trọng truyền xuống chân cột khá lớn đối với lớp đất lấp có chiều dày trung bình 0,9m khả năng chịu lực và điều kiện biến dạng không thoả mãn. Lớp đất thứ hai ở trạng thái dẻo nhão, lại có chiều dày không lớn nên không thể làm nền, vì không thoả mãn điều kiện biến dạng. Vì đây là công trình cao tầng

đòi hỏi có lớp nền có độ ổn định cao. Vậy với phương án móng nông không là giải pháp tối ưu để làm móng cho công trình này.

2. Phương án móng cọc.(cọc ép)

-Đây là phương án phổ biến ở nước ta cho nên thiết bị thi công cũng có sẵn.

-Ưu điểm : +Thi công êm không gây chấn động các công trình xung quanh, thích hợp cho việc thi công trong thành phố.

+Chịu tải trọng khá lớn ,đảm bảo độ ổn định công trình, có thể hạ sâu xuống lớp đất thứ năm là lớp cát hạt trung ở trạng thái chặt vừa tương đối tốt để làm nền cho công trình.

+Giá thành rẻ hơn cọc nhồi.

+An toàn trong thi công

-Nhược điểm : +Bị hạn chế về kích thước và sức chịu tải cọc (<cọc nhồi)

+Trong một số trường hợp khi gặp đất nền tốt thì rất khó ép cọc qua để đưa đến độ sâu thiết kế

+Độ tin cậy ,tính kiểm tra chưa cao (Mỗi nôi cọc nhiều có thể làm giảm khả năng chịu tải cọc)

+Có thể gây ảnh hưởng đối với công trình lân cận.

3. Phương án cọc khoan nhồi.

-Ưu điểm : +Chịu tải trọng lớn

+Độ ổn định công trình cao

+Không gây chấn động và tiếng ồn

-Nhược điểm : +Khi thi công việc giữ thành hố khoan khó khăn

+Giá thành thi công khá lớn

+ảnh hưởng tới môi trường.

Cọc khoan nhồi thường dùng những công trình có tầm quan trọng lớn. Đối với công trình này không cần sử dụng phương án cọc khoan nhồi để làm móng cho công trình.

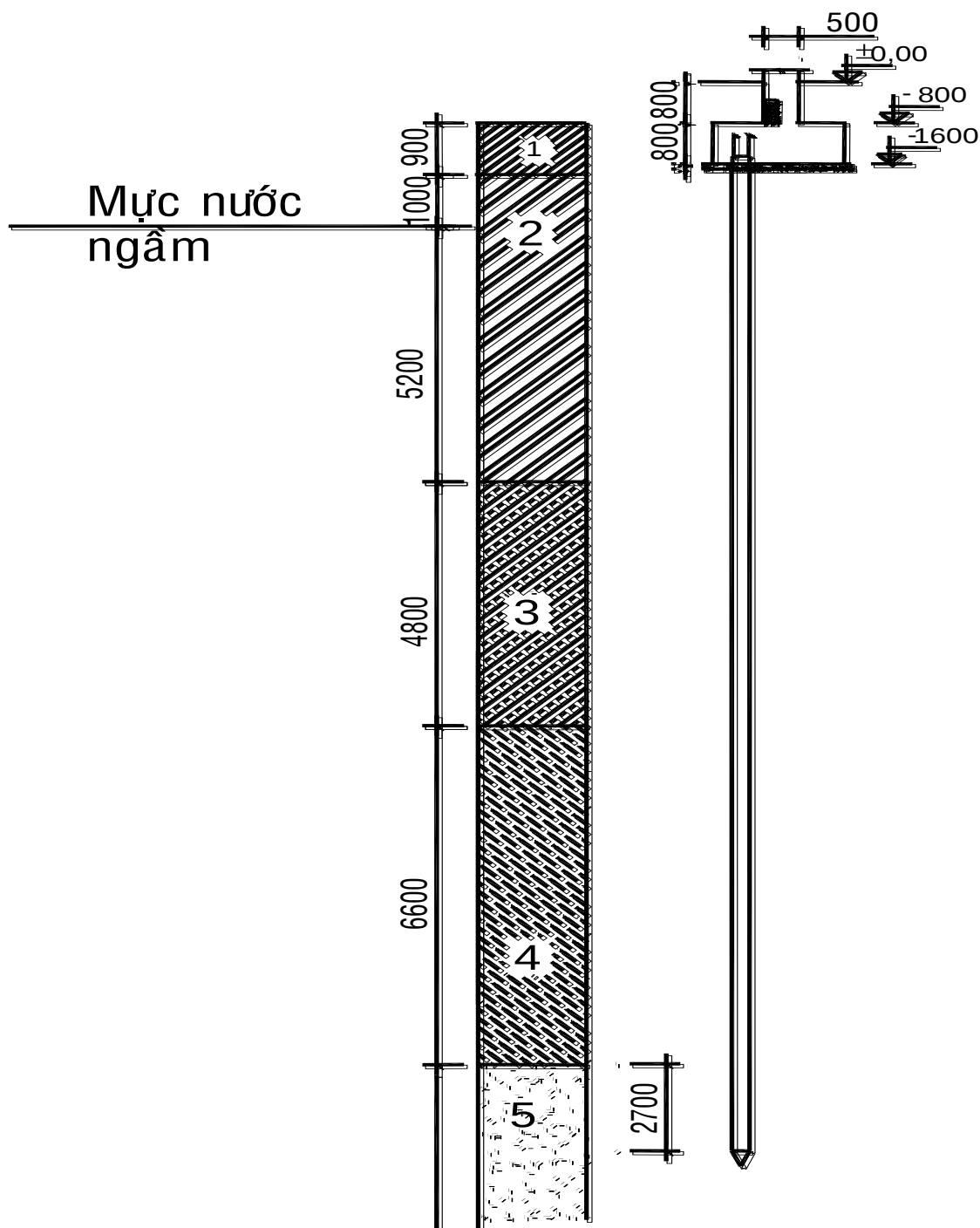
*Kết luận:

Nhìn vào các phương án trên và điều kiện địa chất thủy văn ta thấy: Với tải trọng công trình lớn có thể sử dụng phương án cọc ép làm nền móng cho công trình. Cọc được cắm vào lớp đất thứ 5 là lớp cát hạt trung là lớp đất tương

đội tốt để làm nền cho công trình. Giải pháp này vừa an toàn , hiệu quả và kinh tế nhất. Vậy phương pháp móng cọc là phương án tối ưu nhất cho công trình.

Tra bảng TCXD 45 –78 (Bảng 3-5 “*Hướng dẫn đồ án nền móng* “ 1996 có :

- + Độ lún tuyệt đối giới hạn : $S_{gh} = 8 \text{ cm.}$
- + Độ lún lệch tương đối giới hạn : $\Delta S_{gh} = 0,001.$



4. Xác định sức chịu tải của cọc

a. Theo vật liệu làm cọc.

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

$$P_{VL} = 1 \times (280000 \cdot (10,18 \cdot 10^{-4}) + 11500 \times (0,25^2 - (10,18 \cdot 10^{-4}))) = 992,083 \text{ KN}.$$

b. Theo kết quả xuyên tĩnh.

$$P'_x = P_{mũi} + P_{xq}$$

$P_{mũi} = q_p \times F$ – sức cản phá hoại của đất ở mũi cọc.

$q_p = K \times q_c$: sức cản phá hoại của đất ở chân cọc.

$$P_{xq} = u \cdot \sum_{i=1}^n q_{si} \cdot h_i - \text{sức cản phá hoại của đất ở toàn bộ thành cọc}$$

$$q_{si} = \frac{q_{ci}}{\alpha_i} : \text{Lực cản thành đơn vị của cọc ở lớp đất thứ } i \text{ có chiều dày } h_i$$

Các hệ số α_i , K được tra trong bảng 6-10 sách “**Hướng dẫn đồ án nền móng**” 1996

+ Lớp đất sét nhão dày trung bình $h_2 = 6,2$ m có $q_c = 1610$ KPa, tra bảng (6-10) được $\alpha_2 = 30$:

$$q_{s2} = \frac{1610}{30} = 53,7 \text{ KPa}$$

+ Lớp đất Á Sét dày trung bình $h_3 = 4,8$ m có $q_c = 1080$ KPa, tra bảng 6-10 được $\alpha_3 = 30$:

$$q_{s3} = \frac{1080}{30} = 36 \text{ KPa}$$

+ Lớp đất Á cát dày trung bình $h_4 = 6,6$ m có $q_c = 10900$ KPa, tra bảng 6-10 được $\alpha_4 = 150$:

$$q_{s4} = \frac{10900}{150} = 72,67 \text{ KPa}$$

+ Lớp cát hạt trung có chiều dày chưa kết thúc trong phạm vi hố khoan sâu 35m có $q_c = 9600$ KPa, tra bảng 6-10 được $\alpha_5 = 180$:

$$q_{s5} = \frac{9600}{180} = 53,3 \text{ KPa}$$

+ Sức cản phá hoại của đất ở chân cọc :

$$q_p = K \times q_c = 0,4 \times 9600 = 3840 \text{ KPa}$$

$$\Rightarrow P'_x = 0,0625 \times 3840 + 4 \times 0,25(53,7 \times 6,2 + 36 \times 4,8 + 72,67 \times 6,6 + 53,3 \times 2,7) \\ = 240 + 1129,27 = 1339,27 \text{ KN}$$

Ta có $P'_x = 1339,27 \text{ KN}$.

Tải trọng cho phép tác dụng xuống cọc :

$$P_x = \frac{P_{múi} + P_{xq}}{2 \div 3} = \frac{240 + 1075,97}{2} = 550 \text{ KN}.$$

$$P_x < P_{VL}$$

Vậy ta đưa $P_x = 550 \text{ KN}$ vào tính toán.

1.11.12. Tính toán kiểm tra cọc

1. Kiểm tra cọc trong giai đoạn thi công:

* Khi vận chuyển cọc : tải trọng phân bố

$$q = \gamma \cdot F \cdot n$$

Trong đó: n là hệ số động, $n = 1.4$

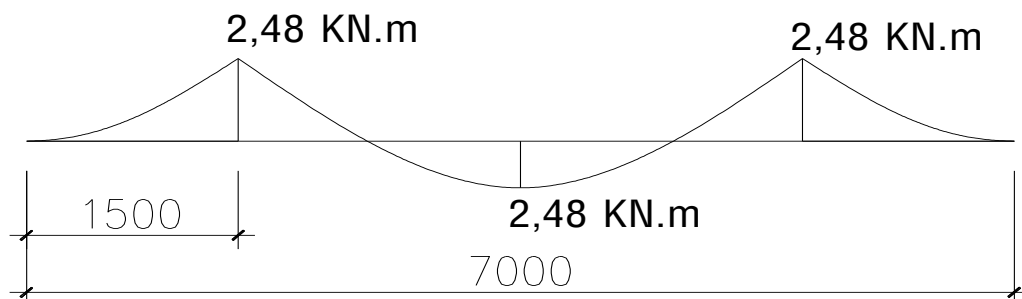
$$q = 25 \times 0.25 \times 0.25 \times 1.4 = 2,2 \text{ KN/m}$$

Gọi a là đoạn từ đầu cọc đến móc cẩu. Chọn a sao cho $M^+ = M^-$

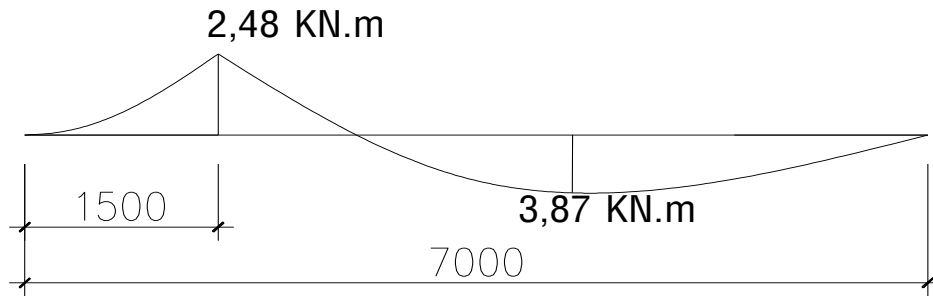
$$\Rightarrow a = 0.207 l_c = 1.5 \text{ m}$$

$$M_1 = \frac{qa^2}{2} = \frac{2,2 \cdot 1,5^2}{2} = 2,48 \text{ (KN.m)}$$

$$M_{\max} = 2,48 \text{ KN.m}$$



* Trường hợp treo cọc lên giá búa:



$$M_{\max} = 3,87 \text{ KN.m}$$

* Tính toán cốt thép

Lấy $M=3,87 \text{ KN.m}$ để tính

Lấy lớp bảo vệ của cọc là $a = 3 \text{ cm} \Rightarrow$ chiều cao làm việc của cốt thép là:

$$h_0 = 25 - 3 = 22 \text{ cm}$$

$$\Rightarrow A_s = \frac{M}{0.9 \times h_0 \times R_s} = \frac{3,87}{0.9 \times 0.22 \times 280000} = 0.00007 \text{ m}^2 = 0.7 \text{ cm}^2$$

Cốt thép chịu lực của cọc là 4 ϕ 18. Cọc đủ khả năng chịu tải khi vận chuyển, cầu lắp với cách bố trí móc cầu cách đầu mút 1.5m.

-Tính toán cốt thép làm móc cầu

Momen âm tại gối $M = 2,48 \text{ KN.m}$

$$F_{mc} = \frac{M}{0.9 \times h_0 \times R_s} = \frac{2,48}{0.9 \times 0.22 \times 280000} = 0.000045 \text{ m}^2 = 0.45 \text{ cm}^2$$

Chọn 2 ϕ 12 có $F_a = 2.2 \text{ cm}^2$

2. Trong giai đoạn sử dụng

$P_{\min} + q_c > 0 \Rightarrow$ các cọc đều chịu nén.

$\Rightarrow$ Kiểm tra $P_{\text{nén}} = P_{\max} + q_c \leq [P]$

Trọng lượng tính toán của cọc: $q_c = 2.5a^2 l_c 1.1$

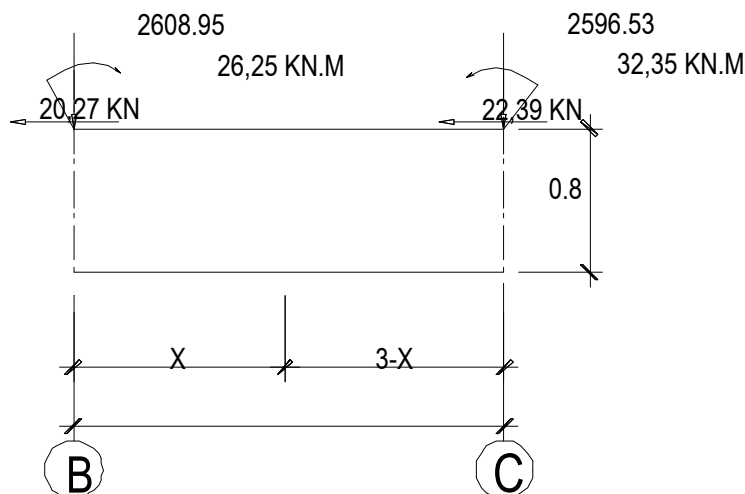
$$2.5 \times 0.25 \times 0.25 \times 7 \times 1.1 = 1.2 \text{ T} = 12 \text{ KN}$$

$$P_{\text{nén}} = 508 + 12 = 520 \text{ KN} < [P] = 550 \text{ KN}$$

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

1.11.13. Thiết kế móng dưới cột trục B&C (M2)

1.12. Xác định trọng tâm khối móng .



Từ sơ đồ ta có :

$$\sum M_{(O)} = 0$$

$$\sum M_{(O)} = 2608,95x + 0,8 \cdot 20,27 - 26,25 + 32,35 + 0,8 \cdot 22,39 - 2596,53(3-x)$$

$$\Rightarrow x = 1,202$$

1. Lực dọc, mô men, lực cắt lên móng hộp khối.

$$N_o^{TT} = N_C^{TT} + N_B^{TT} = 2596,53 + 2608,95 = 5465,4 \text{ (KN)}$$

$$M_o^{TT} = 0 \text{ (T.m)}$$

$$Q_o^{TT} = Q_C^{TT} + Q_B^{TT} = 22,39 + 20,27 = 42,66 \text{ (KN)}$$

2. Tải trọng tác dụng tại chân cột B&C.

Nội lực tính toán chân cột (đỉnh móng) (có cộng thêm trọng lượng bản thân cột tầng 1) :

Bảng nội lực tính toán

TRỤC	M_o^{tt}	N_o^{tt}	Q_o^{tt}
	(KNm)	(KN)	(KN)
B7	26,25	2608,95	20,27
C7	32,35	2596,53	22,39

-Chọn đầm giằng $h = 45 \text{ cm}$, $b = 22 \text{ cm}$, cốt đỉnh đầm giằng $-0,35 \text{ m}$

Trọng lượng giằng : $G_1 = 0,45 \times 0,22 \times (3,9 + 8) \times 25 \times 1,1 = 32,39 \text{ (KN)}$.

Tầng 1 để xe do đó không xây tường ngăn bên trong nhà.

Vậy nội lực tính toán ở đỉnh móng kể cả trọng lượng cột tầng 1, giếng móng là :

$$N_0^{tt} = 5465,4 + 32,39 = 5497,87 \text{ KN}$$

$$M_0^{tt} = 0 \text{ (T.m)} = 0 \text{ KN.m}$$

$$Q_0^{tt} = 42,66 \text{ KN}$$

3. Chọn cọc và đài cọc.

Cốt ngoài nhà cao hơn cốt mặt đất khi khảo sát 0,4 m.

Chọn chiều cao đài cọc $h_d = 0,8 \text{ m}$, cos để đài -1,6 m.

Chọn cọc BTCT chế tạo sẵn tiết diện $25 \times 25 \text{ cm}$ bê tông mác 400, thép dọc chịu lực $4\phi 18 \text{ AII}$. Liên kết cọc vào đài bằng cách phá vỡ đầu cọc cho trục cốt thép dọc ra một đoạn là 0,45 m, và chôn đoạn cọc còn nguyên dài 15 cm vào đài, mũi cọc cắm sâu vào lớp đất 5 một đoạn 2,7 m.

Tổng chiều dài cọc $l_c = 0,45 + 0,15 + 0,1 + 6,2 + 4,8 + 6,6 + 1,7 = 21 \text{ m}$.

Nổi từ 3 đoạn dài 7 m

4. Xác định số lượng cọc và bố trí cọc cho móng

Diện tích sơ bộ của đế đài :

$$F_d = \frac{N_0^{tt}}{P^{tt} - \gamma_{tb} \cdot h \cdot n} = \frac{5497,87}{1009,7 - 20 \times 1,6 \times 1,1} = 5,8 \text{ m}^2.$$

Xác định trọng lượng của đài và đất trên đài :

$$N_d^{tt} = n \cdot F_{sb} \cdot h \cdot \gamma_{tb} = 1,1 \times 5,8 \times 1,6 \times 20 = 204,16 \text{ KN}.$$

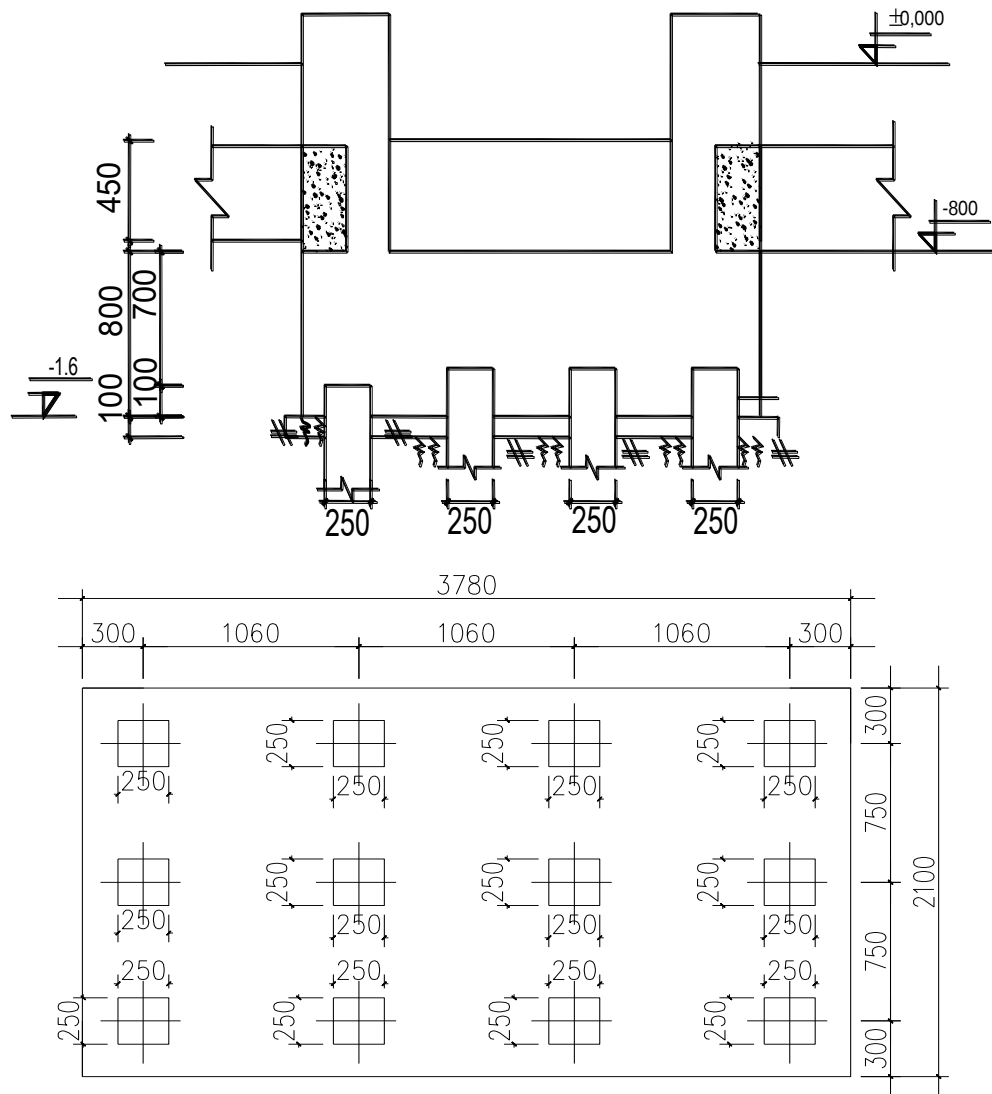
Lực dọc tính toán xác định đến cốt đế đài:

$$N^{tt} = -(5497,87 + 204,16) = -5702,03 \text{ KN}.$$

Số lượng cọc sơ bộ tính theo công thức:

$$n_c = \beta \cdot \frac{N^{tt}}{P_x} = 1,1 \cdot \frac{5702,03}{550} = 11,04 \text{ (cọc)}.$$

Chọn số lượng cọc là 12 cọc, bố trí như hình vẽ :



+Vây diện tích để đài thực tế: $F = 3,78 \times 2,1 = 7,94\text{m}^2$.

+Trọng lượng tính toán của đài và đất trên đài là :

$$N_d = n.F.h.\gamma_{tb} = 1,1 \times 7,94 \times 1,6 \times 20 = 279,5\text{KN}.$$

Lực dọc tính toán xác định tại cốt đáy đài :

$$N^{tt} = 5497,87 + 279,5 = 5777,37 \text{ KN}.$$

tâm diện Mômen tính toán tương ứng với trọng tích tiết diện các cọc tại đế đài :

$$M^{tt} = M_0^{tt} + Q^{tt} \times h = 0 + 42,66 \times 0,8 = 34,128 \text{ KN.m}$$

Lực dọc truyền xuống các cọc:

$$P_{\max}^{tt} = \frac{N^{tt}}{n_c} \pm \frac{M_y^{tt} \cdot X_{\max}}{\sum X_i^2} = \frac{5777,37}{12} \pm \frac{34,128 \times 0,75}{8 \times 0,75^2}$$

$$P_{\max}^{tt} = 480,2 \text{ KN}.$$

$$P_{\min}^{tt} = 443.54 \text{ KN.}$$

$$P_{tb}^{tt} = 461.87 \text{ KN.}$$

$P_{\min}^{tt} = 443.54 \text{ KN} > 0 \Rightarrow$ Không cần kiểm tra điều kiện chống nhổ.

5. Tính toán kiểm tra cọc

- Trong giai đoạn sử dụng

$$P_{\min} + q_c > 0 \Rightarrow \text{các cọc đều chịu nén.}$$

$$\Rightarrow \text{Kiểm tra } P_{\text{nén}} = P_{\max} + q_c \leq [P]$$

Trọng lượng tính toán của cọc: $q_c = 2.5a^2 l_c 1.1$

$$2.5 \times 0.25 \times 0.25 \times 7 \times 1.1 = 1.2 \text{ T} = 12 \text{ KN}$$

$$P_{\text{nén}} = 480 + 12 = 492 \text{ KN} < [P] = 550 \text{ KN}$$

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

6. Tính toán độ bền và cấu tạo cọc đài

+Dùng bê tông đá 1×2 mác 250 có $R_b = 11500 \text{ KN/m}^2$.

+thép AII có $R_s = 280000 \text{ KN/m}^2$

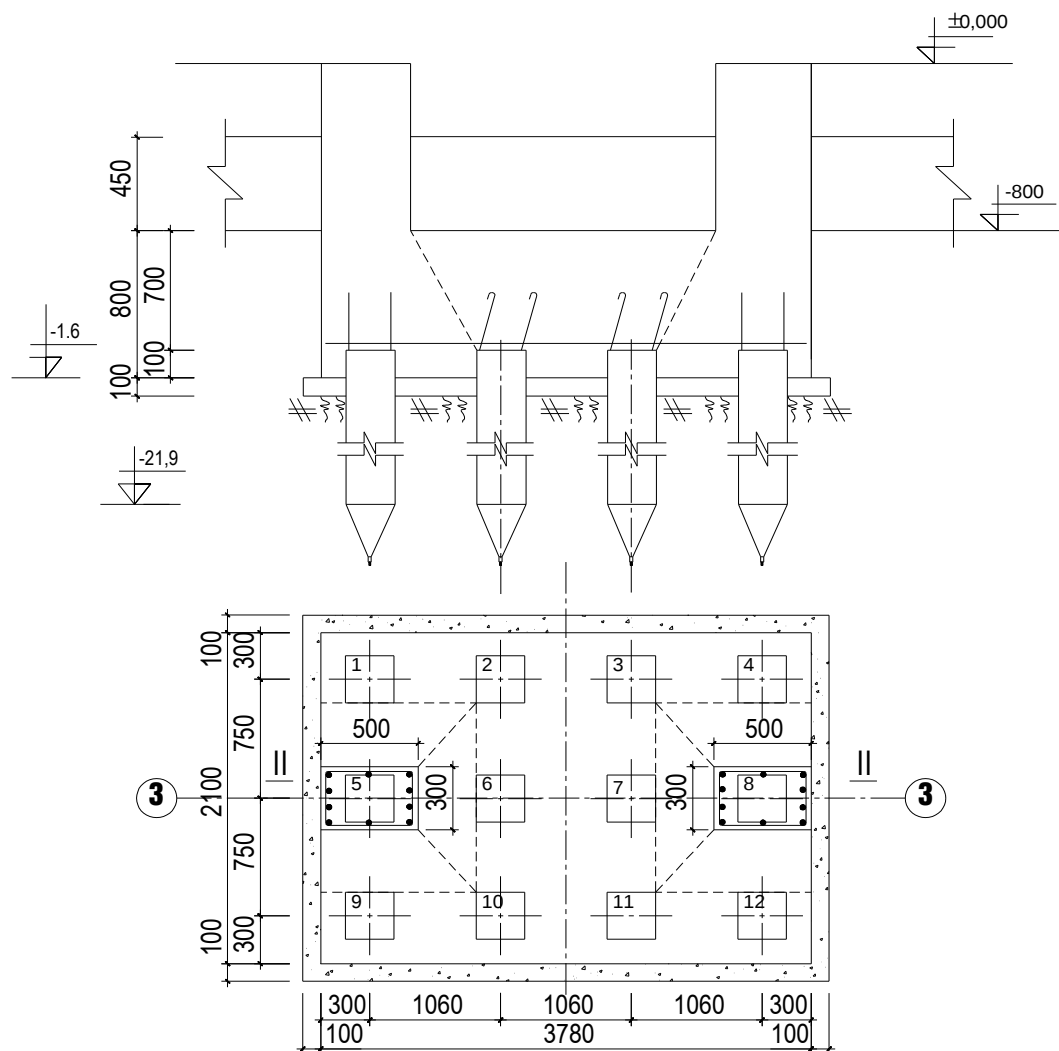
+Ta c kých th-íc của khi mng lư: $h = 0.8(\text{m})$

$$l = 3.78(\text{m})$$

$$b = 2,1(\text{m})$$

$$\text{Chọn } a = 3,5 \text{ cm} \Rightarrow h_0 = 80 - 3,5 = 76,5 \text{ (cm)}$$

+Chiều cao đài cọc đã chọn là 0,8 m. Chiều cao đài cọc được xác định theo điều kiện đâm thủng : vẽ tháp đâm thủng như hình vẽ.



MÔNG 2

Điều kiện : $P_{dt} \leq P_{cdt}$

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

$$P_{dt} = P_1 + P_2 + P_3 + P_4 + P_6 + P_7 + P_9 + P_{10} + P_{11} + P_{12}$$

$$= 10 \times P_{tb} = 10 \times 461.87 = 4618.7 \text{ (KN)}$$

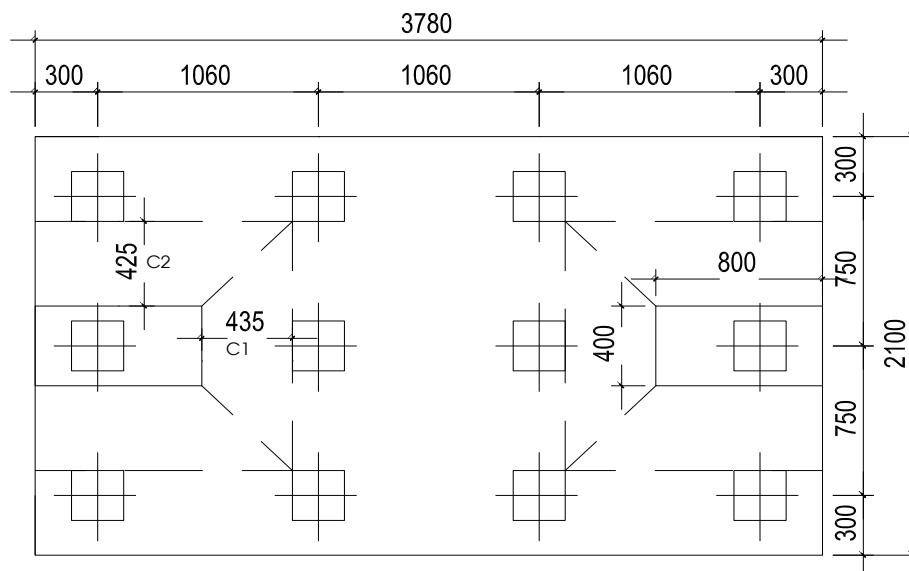
- P_{cdt} là lực chống đâm thủng

$$P_{cdt} = 2(\alpha_1(b_c + C_2) + \alpha_2(h_c + C_1))h_0R_k$$

(Tính theo giáo trình BTCTII)

$b_c \times h_c$ - kích thước tiết diện cột, $h_c \times h_c = 0.4 \times 0.8 \text{ m}$

h_0 chiều cao làm việc của đài, $h_0 = 0.7 \text{ m}$



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

$$\alpha_1 = 1,5 \cdot \sqrt{1 + \left(\frac{h_0}{C_1}\right)^2} = 1,5 \cdot \sqrt{1 + \left(\frac{0,7}{0,435}\right)^2} = 2,85$$

$$\alpha_2 = 1,5 \cdot \sqrt{1 + \left(\frac{h_0}{C_2}\right)^2} = 1,5 \cdot \sqrt{1 + \left(\frac{0,7}{0,425}\right)^2} = 1,93$$

$$P_{cdt} = 2(2,85 \times (0,4 + 0,425) + 1,93(0,8 + 0,435))0,7 \times 880$$

$$= 5833,3 \text{ (KN)}$$

$$\text{Vậy } P_{dt} = 4618,7 < P_{cdt} = 5833,3 \text{ KN}$$

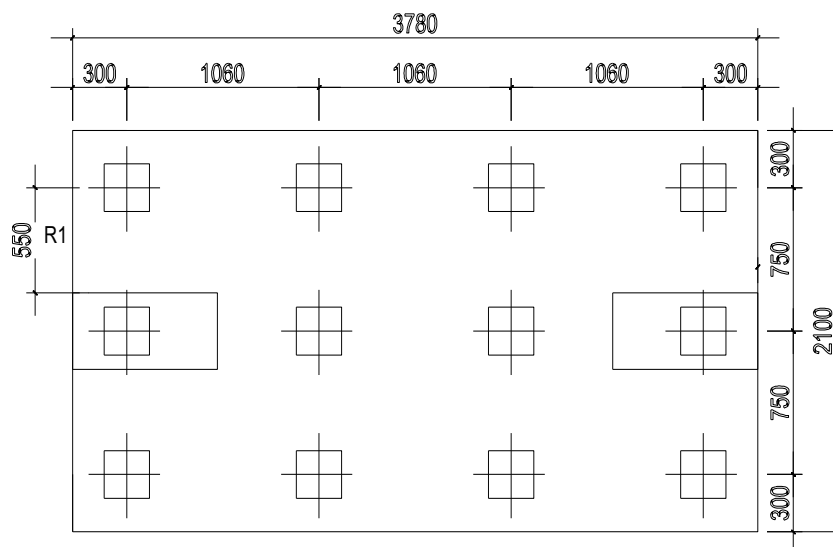
Chiều cao đài thỏa mãn điều kiện chống đâm thủng.

* Tính toán mô men và thép đặt cho đài cọc theo phương cạnh ngắn :

+ Mômen tương ứng với mặt ngàm I – I :

$$M_I = r_1 \cdot 4 \cdot P$$

$$\text{Trong đó : } r_1 = 0,75 - 0,2 = 0,55 \text{ m.}$$



$$P = P_{tb}^{tt} = 462 \text{KN.}$$

$$\Rightarrow M_I = 0,55 \times 462 \times 4 = 1016.4 \text{ KN.m}$$

Diện tích cốt thép cần thiết cho đài cọc là:

$$A_{s1} = \frac{M_i}{0,9 \cdot h_0 \cdot R_a} = \frac{10164000}{0,9 \times 0,65 \times 280000} = 62,05 \text{ cm}^2.$$

Chọn 25φ18, $A_s = 63.6 \text{ cm}^2$ cách khoảng

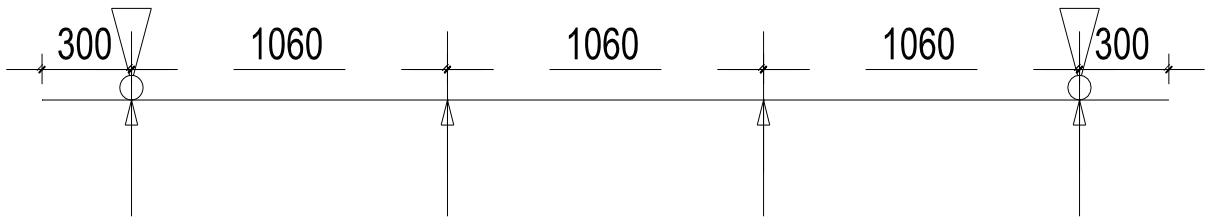
$$a = \frac{3.75 - 2 \times 0,015}{25 - 1} = 0,155 \text{ m} = 155 \text{ mm.}$$

Chọn $a = 150 \text{ mm}$

* Tính toán mô men và thép đặt cho đài cọc theo phương cạnh dùi :

+Tính toán cốt thép cho móng hợp khối :

Sơ đồ tính coi móng như một dầm đơn giản gối đỡ là cột chịu tải trọng tập trung là áp lực tính toán các đầu cọc .



Lực dọc truyền xuống các cọc:

$$P_{tb}^{tt} = 462 \text{KN.}$$

Mômen lớn nhất tại giữa nhịp: $M = 3 \times 462 \times 1.06 = 1469 \text{ KNm}$

$$h'_0 = 0,8 - 0,035 = 0,765 \text{ m.}$$

Diện tích tiết diện cốt thép để chịu M_d .

$$A_{s2} = \frac{Md}{0,9 \times h_0 \times R_a} = \frac{14690000}{0,9 \times 0,765 \times 280000} = 76.2 (\text{cm}^2)$$

Chọn 30 φ18 có $A_s = 76.35 (\text{cm}^2)$, khoảng cách giữa các thanh thép:

$$a = \frac{2100 - 2 \times 15}{30 - 1} = 71.37 (\text{mm})$$

Chọn khoảng cách giữa các thanh là $a = 70 \text{ mm}$

7. Kiểm tra nền móng cọc treo theo điều kiện biến dạng .

Độ lún của nền móng cọc được tính theo độ lún của nền của khối móng qui ước có mặt cắt là abcd.

$$\text{Ta có: } \varphi_{tb} = \frac{\phi_1 h_1 + \phi_2 h_2 + \dots \phi_n h_n}{h_1 + h_2 + \dots h_n}$$

$$\varphi_{tb} = \frac{6,2 \times 16 + 4,8 \times 18 + 6,6 \times 22 + 1,7 \times 37}{6,2 + 4,8 + 6,6 + 1,7} = 20,39^\circ.$$

$$\alpha = \frac{\phi_{tb}}{4} = \frac{20,39}{4} = 5,1^\circ = 5^\circ 6'.$$

Chiều dài của đáy khối qui ước:

$$L_M = (L - 2 \times 0.175) + 2 \times H' \times \tan \alpha.$$

$$= 3,78 - 0.35 + 2 \times 20,3 \times \tan 5^\circ 6' = 7,05 \text{ m.}$$

Bề rộng đáy khối qui ước là:

$$B_M = (B - 2 \times 0.175) + 2H \cdot \tan \frac{\varphi_{tb}}{4} = 2.1 - 0.35 + 2.20,3 \cdot \tan 5,1^\circ = 5.37 \text{ m}$$

Chiều cao khối móng qui ước: $H_M = 20,3 + 1,6 = 21,9 \text{ m.}$

* *Xác định trọng lượng của khối móng qui ước.*

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

$$N_1 = L_M \cdot B_M \cdot h \cdot \gamma_{tb} = 7.05 \times 5.37 \times 1,6 \times 20 = 1211.5 \text{ KN.}$$

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

$$N_2 = (L_M \times B_M - F_C) l_C \gamma_{tb}$$

$$\gamma_{tb} = \frac{\sum \gamma_i \times h_i}{\sum h_i} = \frac{18,5 \times 5,5 + 19 \times 4,8 + 20,5 \times 6,6 + 19,5 \times 2,7}{5.5 + 4.8 + 6.6 + 2.7} = 19.43$$

KN/m³

$$N_2 = (7.05 \times 5.37 - 12 \times 0.09) \times 20.3 \times 19.43$$

$$= 14506.5 \text{ KN}$$

+ Trọng lượng cọc trong khối móng quy ước:

$$Q_C = 1.1 \times 12 \times 0.09 \times 20.3 \times 25 = 603 \text{ KN}$$

⇒ Tải trọng thẳng đứng tại đáy đài :

$$N_{qu}^{tc} = N_0 + N_1 + N_2 + Q_C = 21863.5 \text{ KN}$$

+ Mômen tương ứng với trọng tâm đáy khối qui ước :

$$M^{tt} = M^{tt} + Q^{tt} \times h = 0 + 42,66 \times 21,2 = 904,4 \text{ KN.m}$$

áp lực tính toán tại đáy khối móng quy ước:

$$P_{\max, \min q} = \frac{N}{F_{qu}} \pm \frac{M_x}{W_y} = \frac{21863.5}{7.05 \times 5.37} \pm \frac{2,968}{33,88}$$

$$W_y = B_M \times L_M^2 / 6 = 5,37 \times 7,05^2 / 6 = 44,5 m^3$$

$$W_x = B_M^2 \times L_M / 6 = 5,37^2 \times 7,05 / 6 = 33,88 m^3$$

$$P_{\max q} = 643 \text{ KN/ m}^2$$

$$P_{q-} = 577.5 \text{ KN/ m}^2$$

$$P_{\min q} = 512 \text{ KN/ m}^2$$

+ Cường độ tính toán ở đáy khối qui ước.

$$R_M = \frac{m_1 \cdot m_2}{k_{tc}} (A \cdot B_M \cdot \gamma_{II} + B \cdot H_M \cdot \gamma_{II}' + D \cdot C_{II}).$$

Trong đó :

$k_{tc} = 1$ vì các chỉ tiêu cơ của đất lấy theo số liệu thí nghiệm trực tiếp đối với đất.

$m_1 = 1,4$ do cát hạt vừa.

$m_2 = 1$ do nhà khung.

$\varphi_{II} = 37^\circ$ tra bảng 3-2 sách hướng dẫn đồ án nền và móng ta có:

$$A = 1,95 ; B = 8,81 ; D = 10,38.$$

$$\gamma_{II} = 10,18 \text{ KN/m}^3$$

$$\gamma_{II}' = \frac{\gamma_1 h_1 + \gamma_2 h_2 + \dots + \gamma_n h_n}{h_1 + h_2 + \dots + h_n}$$

$$\gamma_{II}' = \frac{15 \times 0,9 + 18,5 \times 1 + 8,71 \times 5,2 + 9,1 \times 4,8 + 10,85 \times 6,6 + 1,7 \times 10,18}{0,9 + 6,2 + 4,8 + 6,6 + 1,7} = 10,4 \text{ KN/m}^3.$$

$$\text{Vậy ta được: } R_M = \frac{1,4 \times 1}{1} (1,95 \times 5,69 \times 10,18 + 8,81 \times 20,2 \times 10,4) = 2749,25$$

Kpa.

$$\text{Thỏa mãn điều kiện : } \begin{cases} P_{\max}^{tc} < 1,2 R_m = 3299,1 KPa \\ P_{\min}^{tc} < R_m = 2749,25 KPa \end{cases}$$

Do đó ta có thể tính toán được độ lún của nền theo quan niệm nền biến dạng tuyến tính. Trường hợp này đất từ chân cọc trở xuống có chiều dày lớn. Đáy khối qui ước có diện tích bé nên ta dùng mô hình nền là nửa không gian biến dạng tuyến tính để tính toán.

+ Ứng suất bản thân tại đáy khối qui ước :

_ Ứng suất bản thân tại đáy lớp 1:

$$\sigma_{h=0,9m}^{bt} = \gamma_1 h_1 = 15 \times 0.9 = 13,5 \text{ KN/ m}^2$$

_ Ứng suất bản thân tại đáy lớp 2:

$$\sigma_{h=0,9+6,2m}^{bt} = \gamma_1 h_1 + \gamma_2 h_2 = 13,5 + 114,7 = 128,2 \text{ KN/ m}^2$$

_ Ứng suất bản thân tại đáy lớp 3:

$$\sigma_{h=0,9+6,2+4,8m}^{bt} = \gamma_1 h_1 + \gamma_2 h_2 + \gamma_3 h_3 = 128,2 + 19 \times 4,8 = 219,4 \text{ KN/ m}^2$$

_ Ứng suất bản thân tại đáy lớp 4:

$$\begin{aligned} \sigma_{h=0,9+6,2+4,8+6,6m}^{bt} &= \gamma_1 h_1 + \gamma_2 h_2 + \gamma_3 h_3 + \gamma_4 h_4 = 219,4 + 20,5 \times 6,6 \\ &= 354,7 \text{ KN/ m}^2 \end{aligned}$$

_ Ứng suất bản thân tại đáy khi mng quy -íc:

$$\begin{aligned} \sigma_{h=0,9+6,2+4,8+6,6m}^{bt} &= \gamma_1 h_1 + \gamma_2 h_2 + \gamma_3 h_3 + \gamma_4 h_4 + \gamma_5 h_5'' \\ &= 354,76 + 2,7 \times 19,5 = 407,4 \text{ KN/ m}^2 \end{aligned}$$

+ Ứng suất gây lún ở đáy khối qui ước:

$$\sigma_{z=0}^{gl} = p_{tb}^{tc} - \sigma^{bt} = \frac{577.5}{1.15} - 407,4 = 170 \text{ KN / m}^2$$

Chia đất nền dưới đáy khối qui ước thành các lớp bằng nhau dự

$$l_i \leq \frac{B_m}{4} = 1,22 \text{ m}$$

Chn $l_i = 1,2m$

Ta có bảng để tính ứng suất σ_{zi}^{gl} và σ_{zi}^{bt} :

Điểm	Độ sâu z(m)	$\frac{L_M}{B_M}$	$\frac{z}{B_m}$	Ko	σ_{zi}^{gl} (Kpa)	σ_{zi}^{bt} (Kpa)
0	0	1,3	0	1	170	407,4
1	1	1,3	0,22	0,988	168	430,8
2	2	1,3	0,45	0,863	147	454,2
3	3	1,3	0,67	0,607	103	477,6
4	4	1,3	0.89	0,476	81	501
5	5	1,3	0.93	0,453	77	524,4

Giới hạn nền lấy đến điểm 5 ở độ sâu 5 m có : $0,15\sigma^{bt} = \sigma_{zi}^{gl}$

Tại độ sâu 5 m, tính lún theo công thức :

$$S = \sum_{i=1}^n \frac{\beta_{0i}}{E_{0i}} \sigma_{zi}^{gl} . h_i = 0,8 \sum_{i=1}^n \frac{\sigma_{zi}^{gl} . h_i}{E_{0i}}$$
$$= \frac{170}{2} \frac{0,8 \times 1,2}{34100} \times (+ 168 + 147 + 103 + 81 + \frac{77}{2})$$

$S = 0,0118 \text{ m} < S_{gh} = 0,08 \text{ m}$. Vậy thỏa mãn điều kiện về độ lún tuyệt đối.

PHẦN BA

THI CÔNG

Giáo viên hướng dẫn : **TH.S.Trần Trọng Bính**
Sinh viên thực hiện : **Đình Viêt Đủ**
Lớp : **XD1202D**
Mã sinh viên : **121333**

NHIỆM VỤ THIẾT KẾ:

- Lập biện pháp thi công phần ngầm
- Lập biện pháp thi công phần thân
- Lập tiến độ thi công công trình
- Lập tổng mặt bằng xây dựng trong giai đoạn thi công phần thân

1.12.2. GIỚI THIỆU CÔNG TRÌNH.**1.12.3. Đặc điểm công trình xây dựng**

Công trình: “ CHUNG CƯ KHU GPMB KHU ĐÔ THỊ MỚI NGÃ 5 SÂN BAY CÁT BI_HP “ là công trình gồm có 9 tầng, được xây dựng trên khu đất thuộc Hải Phòng . Công trình xây dựng với tổng diện tích mặt bằng là 1128,6 m². Với chiều cao tầng 1 là 4,2 m và các tầng còn lại là 3,3m. Đất tôn nền là 0,5m. Mặt chính chạy dài 38,8 m, chiều cao toàn bộ công trình là 34,80 m (tính đến mặt móng).

- Đặc điểm nổi bật nhất của công trình là được thiết kế theo phương ngang, phương đứng thì hẹp hơn, điều này tạo cho công trình có được vẻ vững chắc và độ cao được an toàn hơn.

- Kết cấu khung cột, sàn đổ liền khối, kết hợp với lõi cứng BTCT. Sàn các tầng dày 12 cm. Mặt bằng công trình rất thoáng, điều này tạo cho việc thi công được thuận lợi và an toàn. Một mặt tiếp xúc đường giao thông, do đó khi thiết kế và thi công móng khá thuận lợi, không ảnh hưởng đến các công trình lân cận như sạt lở đất, lún

Công trình là nhà nhiều tầng khung BTCT có tường chèn, Theo TCXD: 1737 - 1995 độ lún tuyệt đối $S_{gh} = 8\text{cm}$, độ lún lệch tương đối giới hạn $\Delta S_{gh} = 0,0038$.

- Móng cọc bê tông cốt thép đài thấp đặt trên lớp bê tông lót mác 100, đáy đài đặt ở cốt - 1,6m so với cốt 0,00, cọc bê tông cốt thép mác B20, tiết diện cọc 25×25 cm, dài 21m được chia làm 3 đoạn, đoạn C1 dài 7m, hai đoạn C2 dài 7m, cọc được ngàm vào đài bằng cách đập đầu cọc để thép neo vào đài một đoạn là 0,45m, cọc còn nguyên bê tông được neo vào đài một đoạn là 0,15m.

+ Đặc điểm về nhân lực và máy thi công.

- Công ty xây dựng có đủ khả năng cung cấp các loại máy, kỹ sư, công nhân lành nghề.

- Công trình nằm trên đường vành đai thuận tiện cho việc cung cấp nguyên liệu liên tục.

- Hệ thống điện nước lấy từ mạng lưới thành phố thuận tiện và đầy đủ cho quá trình thi công và sinh hoạt của công nhân.

1.12.4. Những điều kiện liên quan đến thi công.**1. Giao thông.**

Công trình nằm cạnh trục đường chính nên thuận lợi cho việc lưu thông và vận chuyển vật tư. Các phương tiện không bị động về thời gian vì mật độ xe ở đây trung bình.

2. Đặc điểm kết cấu công trình.**a. Kết cấu móng:**

Móng cọc ép dài 21m tiết diện 25x25 cm

b. Kết cấu khung:

Nhà khung bê tông cốt thép đổ toàn khối. Chiều cao toàn bộ nhà là 34,80m.

c. Kết cấu ngăn, bao che.

Tường ngăn dày 110 mm, tường bao che dày 220mm .

3. Điều kiện điện nước.

Hệ thống điện nước lấy từ mạng lưới cấp nước của thành phố thuận lợi và đầy đủ cho quá trình thi công và sinh hoạt của công nhân.

1.12.5. Công tác chuẩn bị trước khi thi công công trình.**1. Mặt bằng.**

- Nghiên cứu kỹ hồ sơ tài liệu quy hoạch, kiến trúc, kết cấu và các tài liệu khác của công trình, tài liệu thi công và tài liệu thiết kế và thi công các công trình lân cận.

- Nhận bàn giao mặt bằng xây dựng.

- Giải phóng mặt bằng, phát quang thu dọn, san lấp các hố rãnh.

- Di chuyển mồ mã trên mặt bằng nếu có.

- Phá dỡ công trình nếu có.

- Chặt cây cối vướng vào công trình, đào bỏ rễ cây, xử lý thảm thực vật, dọn sạch chướng ngại vật, tạo điều kiện thuận tiện cho thi công. Chú ý khi hạ cây phải đảm bảo an toàn cho người, phương tiện và công trình lân cận.

- Trước khi giải phóng mặt bằng phải có thông báo trên phương tiện thông tin đại chúng.

- Đối với các công trình hạ tầng nằm trên mặt bằng: điện nước, các công trình ngầm khác phải đảm bảo đúng qui định di chuyển.

- Với công trình nhà cửa phải có thiết kế phá dỡ đảm bảo an toàn và tận thu vật liệu sử dụng được.

- Đối với đất lấp có lớp bùn ở dưới thì phải nạo vét sạch sẽ, tránh hiện tượng không ổn định dưới lớp đất lấp.

2. Giao thông.

Tiến hành làm các tuyến đường thích hợp phục vụ cho công tác vận chuyển vật liệu, thiết bị... giao thông nội bộ công trình và bên ngoài.

3. Cung cấp, bố trí hệ thống điện nước.

Hệ thống điện nước được cung cấp từ mạng lưới điện nước thành phố, ta thiết lập các tuyến dẫn vào công trường nhằm sử dụng cho công tác thi công công trình, sinh hoạt tạm thời cho công nhân và kỹ thuật.

4. Thoát nước mặt bằng công trình.

Bố trí hệ thống rãnh thoát nước, mặt bằng công trình có các hố thu thoát nước ra ngoài rãnh nước đường phố.

5. Xây dựng các công trình tạm.

- + Kho bãi chứa vật liệu.
- + Các phòng điều hành công trình, phòng nghỉ tạm công nhân...
- + Nhà ăn, trạm y tế...

1.13. KỸ THUẬT THI CÔNG PHÀN NGẦM

1.13.1. Thi công ép cọc.

1. Định vị công trình.

Đây là công tác đầu tiên và quan trọng nhất, vì phải xác định được chính xác vị trí của công trình trên khu đất xây dựng, đồng thời xác định được vị trí các trục của toàn bộ công trình, trên cơ sở đó và hồ sơ thiết kế xác định được vị trí của từng móng và cột của công trình.

Đây là một công việc hết sức quan trọng vì chỉ có làm tốt công việc này mới có thể xây dựng công trình ở đúng vị trí cần thiết của nó trên công trường. Việc định vị và giác móng công trình được tiến hành như sau:

a- Công tác chuẩn bị

+Nghiên cứu kỹ hồ sơ tài liệu quy hoạch, kiến trúc, kết cấu và các tài liệu có liên quan đến công trình.

+Khảo sát kỹ mặt bằng thi công.

+Chuẩn bị các dụng cụ để phục vụ cho việc giác móng (bao gồm: dây gai, dây thép 0,1 ly, thước thép 20 ÷ 30 m, máy kinh vĩ, thủy bình, cọc tiêu, mìn... ..)

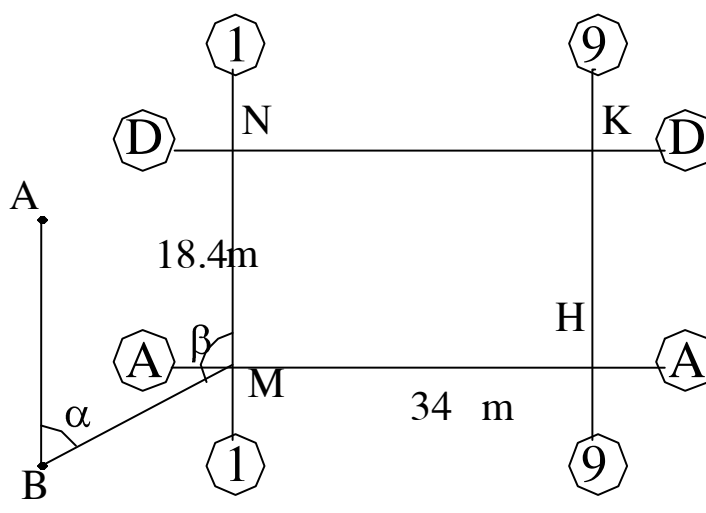
b- Cách thức định vị và giác móng:

Xác định một điểm góc công trình. Đặt máy tại điểm mốc B lấy hướng mốc A cố định (có thể là các công trình cũ cạnh công trường). Định hướng và mở một góc bằng α , ngắm về hướng điểm M. Cố định hướng và đo khoảng cách A theo hướng xác định của máy sẽ xác định chính xác điểm M. Đưa máy đến điểm M và ngắm về phía điểm B, cố định hướng và mở một góc β xác định hướng điểm N. Theo hướng xác định, đo chiều dài từ M sẽ xác định được điểm N. Tiếp tục tiến hành như vậy ta sẽ định vị được công trình trên mặt bằng xây dựng.

Sau đó dùng hai máy kinh vĩ: một máy đặt tại điểm N, một máy đặt tại điểm H, chiếu vuông góc để xác định đúng điểm M. Sau đó giữ nguyên vị trí của một máy (máy N) còn máy kia cho dịch chuyển trên trục MH rồi dùng thước thép để xác định các trục công trình theo đúng thiết kế.

Đưa các trục của công trình ra ngoài phạm vi thi công móng. Tiến hành cố định các mốc bằng các cọc bê tông có hộp đáy nắp (cọc chuẩn chính) và các hàng cọc sắt chôn trong bê tông (cọc chuẩn phụ).

Tiến hành giác móng của công trình và sau đó căn cứ vào các trục đã được xác định để định vị tim cọc bằng các phương pháp hình học đơn giản.



+ Phương pháp giác mặt hố đào:

Do hố đào nằm ở nơi mặt đất ngang bằng, nên khoảng cách từ tim đến mép hố đào là:

$$L = b/2 + m \times H$$

Trong đó:

b - là chiều rộng đáy hố,

H - là chiều sâu hố đào,

m - là hệ số mái dốc của hố đào.

Từ đó dựa vào cọc chuẩn và dùng thước và dọi ta sẽ xác định được mặt cắt hố đào.

2. Các yêu cầu kỹ thuật đối với cọc ép.

- Cọc sử dụng trong công trình này là cọc bê tông cốt thép tiết diện 25x25 cm. Tổng chiều dài của một cọc là 21m được chia làm 3 đoạn: chiều dài đoạn cọc C1 là 7m trong đó đoạn cọc C1 có mũi nhọn (phần mũi nhọn dài 30 cm), 2 đoạn cọc C2 là đoạn cọc dùng để nối với cọc C1 có chiều dài mỗi đoạn là 7m.

- Công tác sản xuất cọc bê tông phải đáp ứng các yêu cầu thiết kế và phải tuân theo các quy định hiện hành của Nhà nước.

- Mặt ngoài của cọc phải phẳng nhẵn, những chỗ không đều đặn và lõm trên bề mặt không được vượt quá 5 mm, những chỗ lồi trên bề mặt không vượt quá 8 mm.

- Trong quá trình chế tạo cọc sẽ có những sai số về kích thước. Việc sai số này phải nằm trong phạm vi cho phép như bảng sau:

TT	Tên sai lệch	Sai số cho phép
1	Chiều dài của cọc Bê tông cốt thép (trừ mũi cọc, chiều dài cọc <10m)	$\pm 30\text{mm}$
2	Kích thước tiết diện cọc bê tông cốt thép.	+ 5 mm - 0 mm
3	Chiều dài mũi cọc	$\pm 30\text{ mm}$
4	Độ cong của cọc	10 mm
5	Độ nghiêng của mặt phẳng đầu cọc (so với mặt phẳng vuông góc với trục cọc).	1%
6	Chiều dày lớp bảo vệ.	+ 5 mm - 0 mm
7	Bước của cốt đai lò xo hoặc cốt đai.	$\pm 10\text{ mm}$
8	Khoảng cách giữa hai cốt thép dọc.	$\pm 10\text{ mm}$

- Cọc phải được vạch sẵn đường tim rõ ràng để máy kinh vĩ ngắm thuận lợi.

- Nghiệm thu các cọc, ngoài việc trực tiếp xem xét cọc còn phải xét lý lịch sản phẩm. Trong lý lịch phải ghi rõ: Ngày tháng sản xuất, tài liệu thiết kế và cường độ bê tông của sản phẩm.

- Trên sản phẩm phải ghi rõ ngày tháng sản xuất và mác sản phẩm bằng sơn đỏ ở chỗ dễ nhìn thấy nhất.

- Cọc để ở bãi có thể xếp chồng lên nhau, nhưng chiều cao mỗi chồng không quá 2/3 chiều rộng và không được quá 2m. Xếp chồng lên nhau phải chú ý để chỗ có ghi mác bê tông ra ngoài.

3. Yêu cầu kỹ thuật đối với việc hàn nối cọc.

- Trục của đoạn cọc được nối trùng với phương nén.

- Bề mặt bê tông ở 2 đầu cọc phải tiếp xúc khít với nhau, trường hợp tiếp xúc không khít

phải có biện pháp làm khít.

- Kích thước đường hàn phải đảm bảo so với thiết kế.

- Đường hàn nối các đoạn cọc phải có trên cả 4 mặt của cọc.

4. Lựa chọn phương án thi công.

Việc thi công ép cọc thường có 2 phương án phổ biến:

a. Phương án 1.

Tiến hành đào hố móng đến cao trình đỉnh cọc sau đó đưa máy móc thiết bị ép đến và tiến hành ép cọc đến độ sâu cần thiết.

* Ưu điểm:

- Việc đào hố móng thuận lợi, không bị cản trở bởi các đầu cọc.
- Không phải ép âm.

* Nhược điểm

- ở những nơi có mực nước ngầm cao việc đào hố móng trước rồi mới thi công ép cọc khó thực hiện được.

- Khi thi công ép cọc nếu gặp mưa lớn thì phải có biện pháp hút nước ra khỏi hố móng.

- Việc di chuyển máy móc, thiết bị thi công gặp nhiều khó khăn.

Kết luận.

Phương án này chỉ thích hợp với mặt bằng công trình rộng, việc thi công móng cần phải đào thành ao lớn.

b. Phương án 2.

Tiến hành san mặt bằng sơ bộ để tiện di chuyển thiết bị ép và vận chuyển cọc, sau đó tiến hành ép cọc đến cốt thiết kế. Để ép cọc đến cốt thiết kế cần phải ép âm. Khi ép xong ta mới tiến hành đào đất hố móng để thi công phần đài cọc, hệ giằng đài cọc.

* Ưu điểm:

- Việc di chuyển thiết bị ép cọc và công tác vận chuyển cọc thuận lợi.
- Không bị phụ thuộc vào mực nước ngầm.
- Có thể áp dụng với các mặt bằng thi công rộng hoặc hẹp đều được.
- Tốc độ thi công nhanh.

* Nhược điểm :

- Phải sử dụng thêm các đoạn cọc ép âm.
- Công tác đất gặp khó khăn, phải đào thủ công nhiều, khó cơ giới hoá.

Kết luận.

⇒ Với những đặc điểm như vậy và dựa vào mặt bằng công trình thi công là vừa phải nên ta tiến hành thi công ép cọc theo phương án 2.

5. Tính toán lựa chọn máy ép.

a) xác định lực ép cần thiết trong thi công:

Để đưa mũi cọc đến độ sâu thiết kế, cọc phải qua các tầng địa chất khác nhau. Cụ thể đối với điều kiện địa chất của công trình này, cọc phải xuyên qua các lớp đất sau:

- Lớp đất lấp chiều dày trung bình 0,9m.
- Lớp sét nhão dày trung bình 6,2m.
- Á sét dày trung bình 4,8m.
- Á cát dày trung bình 6,6m.
- Cát hạt trung chiều dày cắm sâu 2,7m

Như vậy muốn đưa cọc đến độ sâu thiết kế cần phải tạo ra một lực thắng được lực ma sát mặt bên của cọc và phá vỡ cấu trúc của lớp đất ở bên dưới mũi cọc. Lực này bao gồm trọng lượng bản thân cọc và lực ép thủy lực do máy ép gây ra. Ta bỏ qua trọng lượng bản thân cọc và xem như lực ép cọc hoàn toàn do kích thủy lực của máy ép gây ra. Lực ép này được xác định bằng công thức:

$$P_{VL} \geq P_e \geq K \times P_c$$

Trong đó:

P_{VL} : Sức chịu tải của cọc theo vật liệu làm cọc.

P_e : Lực ép cần thiết để cọc đi sâu vào đất nền đến độ sâu cần thiết.

K : Hệ số phụ thuộc vào loại đất và tiết diện cọc $K = 1,5 \div 2,2$. Trong trường hợp này do lớp đất nền ở phía mũi cọc là đá cát kết nên ta chọn $K = 2,0$.

P_c : Tổng sức kháng tức thời của nền đất. P_c bao gồm hai thành phần:

- Phần kháng của đất ở mũi cọc.
- Phần ma sát của nền đất ở thành cọc (theo chu vi của cọc).

Theo kết quả tính toán ở phần thiết kế móng cho công trình, ta có:

$$P_c = P_x = 550 \text{ KN.}$$

$$\Rightarrow P_e = 550 \times 2 = 1100 \text{ KN} \leq P_{vl} = 992,083 \text{ KN}$$

Vì chỉ nên sử dụng 0,8-0,9 khả năng làm việc tối đa của máy ép cọc, cho nên ta chọn máy ép thủy lực có lực ép lớn nhất 1200 KN

Vậy trọng lượng đối với mỗi bên $P_e = 1100/0,8 = 1375 \text{ KN}$

b) chọn kích ép thủy lực:

đường kính kích ép được xác định theo công thức sau

$$D = \sqrt{\frac{2 \cdot p_e}{3,14 \cdot q_d}}$$

Trong đó : p_e lực ép cần thiết trong thi công

Q_d áp lực dầu trong tủy ô lấy trong khoảng (150,200)KG/cm²

$$\text{Vậy } D = \sqrt{\frac{2 \cdot p_e}{3,14 \cdot q_d}} = \sqrt{\frac{2 \cdot 1375}{3,14 \cdot 1,5}} = 24,16 \text{ cm}$$

Chọn đường kính thủy lực $D = 25 \text{ cm}$

Chọn thiết bị ép cọc là hệ kích thủy lực, gồm hai kích thủy lực

Loại máy ép VPP-4 (hãng sản xuất KATO-Nhật bản)

- bộ máy ép cọc gồm 2 thanh hình chữ I loại lớn liên kết với dàn máy ứng với hai hàng cọc có thể tại 1 vị trí có thể ép 2 hàng cọc mà không cần di chuyển bộ máy, dàn máy có thể dịch chuyển nhờ chỗ lỗ bắt các bu lông có thể ép 1 lúc nhiều cọc bằng cách nối bu lông đẩy dàn máy sang vị trí ép cọc khác bố trí trong cùng 1 hàng cọc.

* Yêu cầu kỹ thuật đối với thiết bị ép cọc.

- Lực nén của kích thủy lực phải đảm bảo tác dụng dọc trục cọc khi ép đỉnh, không gây lực ngang khi ép.

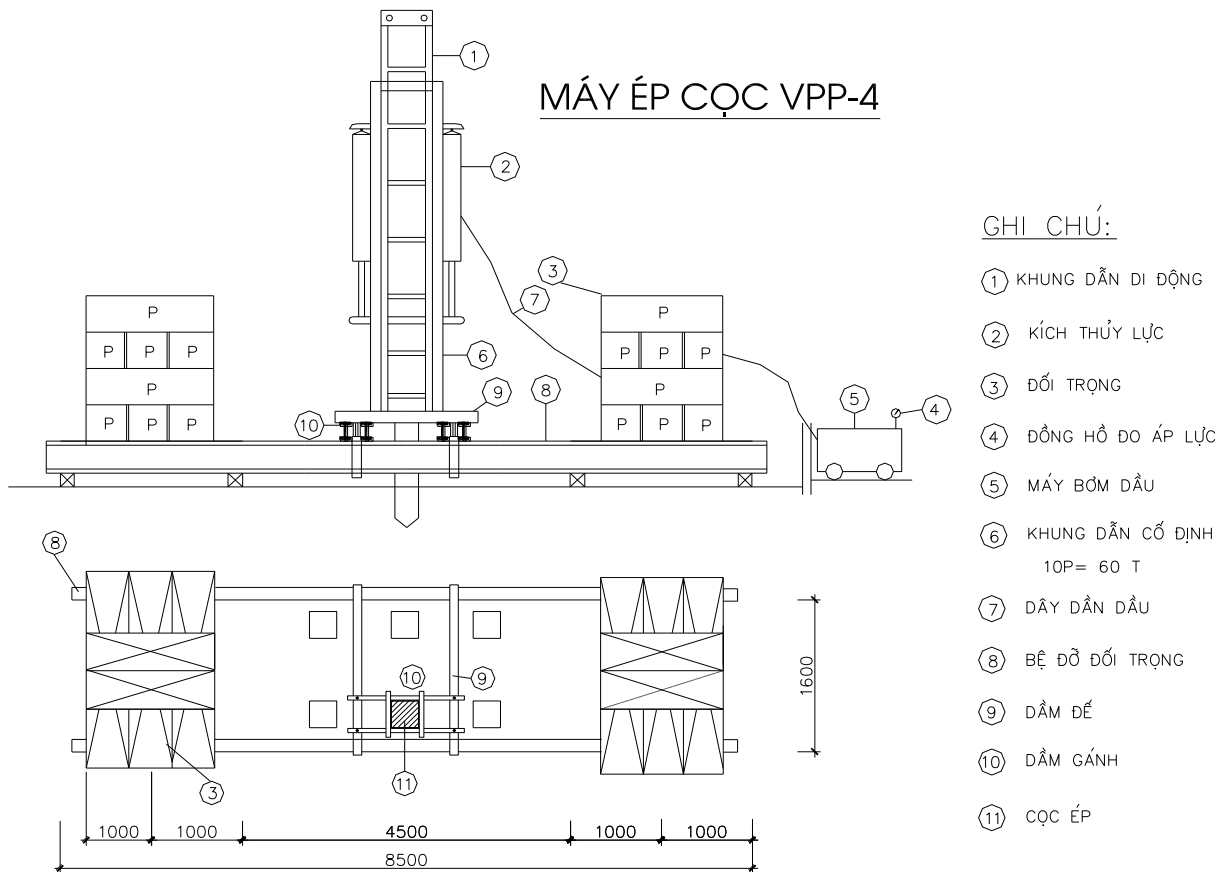
- Lực nén của kích phải đảm bảo tác dụng đều trên mặt bề mặt bên cọc khi ép (ép ôm), không gây lực ngang khi ép.

- Chuyển động của pittông kích phải đều và khống chế được tốc độ ép cọc.

- Đồng hồ đo áp lực phải tương xứng với khoảng lực đo.

- Thiết bị ép cọc phải đảm bảo điều kiện để vận hành, theo đúng quy định về an toàn lao động khi thi công.

MẶT BẰNG MÁY ÉP CỌC TL1:50



* Tính toán lựa chọn đối trọng:

Để xác định được số đối trọng cần thiết ta phải căn cứ vào điều kiện chống lật theo 2 phương: dọc, ngang

- Kiểm tra lật theo phương dọc:

$$+ \text{Mômen của các lực giữ: } M_{\text{giữ}} = \frac{Q}{2} \times 8,8 = 4,4.Q \quad (\text{Tm})$$

$$+ \text{Mômen của các lực gây lật: } M_{\text{lật}} = P_{\text{ép}} \cdot 3,75 = 1100 \times 3,75 = 412,5 \quad (\text{Tm})$$

$$* \text{Theo điều kiện chống lật: } M_{\text{giữ}} \geq M_{\text{lật}} \Rightarrow 4,4.Q \geq 452,4 \text{ T}$$

$$\Rightarrow Q \geq 93,75 \text{ (T)} \quad (1)$$

- Kiểm tra lật theo phương ngang:

$$+ \text{Mômen của các lực giữ: } M_{\text{giữ}} = 1,5.Q \quad (\text{Tm})$$

$$+ \text{Mômen của các lực gây lật: } M_l = P_{\text{ép}} \cdot 1,1 = 1100 \times 1,1 = 121 (\text{Tm})$$

$$* \text{Theo điều kiện chống lật: } M_g \geq M_l \Rightarrow 1,5.Q \geq 121$$

$$\Rightarrow Q \geq 80,7 \text{ (T)} \quad (2)$$

Từ 2 điều kiện chống lật (1) và (2) ta lấy $Q \geq 93,75$ (T).

Tổng trọng lượng tối thiểu phải lớn hơn $P_{ep} = 93,75$ (T).

- Trọng lượng của máy ép được chất lên khung định hình phải có lực ép tối thiểu bằng lực ép cọc. Thường được lấy bằng 1,8 sức chịu tải của cọc.

- Trọng lượng được chất đều 2 bên vậy ta có trọng lượng chất vào một bên giá ép là:

$$P_{d.tr} = 2,5 \times 1 \times P_c = 2,5 \times 1 \times 550 = 1375 \text{ (KN)}$$

Ta chọn trọng lượng là các khối bê tông có kích thước $1 \times 1 \times 3$ (m)

$$\Rightarrow \text{Khối lượng của 1 khối bê tông là : } 3 \times 1 \times 1 \times 25 = 75 \text{ (KN)}$$

- Tổng trọng lượng các khối bê tông trọng phải lớn hơn lực ép $P_e = 1100$ (KN)

(Không kể trọng lượng của khung và giá máy tham gia làm trọng)

$\Rightarrow$ Số cọc bê tông cần thiết làm trọng là : $n = 1375 / 75 = 18,33$. chọn mỗi bên 11 trọng kích thước $(3 \times 1 \times 1)$ m, có tổng là : $11 \times 75 = 825$ (KN)

$$+ \text{ Trọng lượng 1 đoạn cọc C1 : } = 0,25 \times 0,25 \times 25 \times 7 = 10,937 \text{ KN.}$$

$$+ \text{ Trọng lượng 1 đoạn cọc C2 : } = 0,25 \times 0,25 \times 25 \times 7 = 10,937 \text{ KN.}$$

$$\begin{aligned} - \text{ Số cọc phải ép} &= (n_{\text{cọc}} \times n_{M1} + n_{\text{cọc}} \times n_{M2} + n_{\text{cọc}} \times n_{M3} + n_{\text{cọc}} \times n_{M4}) \\ &= (6 \times 18 + 12 \times 18 + 40) = 364 \text{ cọc. (giả thiết móng lõi} \end{aligned}$$

thang máy cần 40 cọc)

* Tính toán số máy ép cọc và thời gian ép cọc

$$- \text{ Số mét cọc phải ép} = 344 \times 21 = 7224 \text{ m}$$

- Tra định mức tiết diện cọc và máy ép < 1500 (KN) được 3,05 ca/100m cọc,

Ta sử dụng máy ép cọc cả 2 ca

$$\text{Vậy số ngày cần thiết : } m = \frac{7224 \times 3,05}{100 \times 2} = 110 \text{ ngày}$$

* Chọn cần cầu thi công ép cọc.

- Cầu được dùng trong thi công ép cọc phải đảm bảo các công việc : cầu cọc và cầu đối tải .

- Các thông số yêu cầu :

$$+ \text{ Khi cầu cọc : } Q_{yc} = Q_{ck} + Q_{tb}$$

Trong đó: Q_{ck} là trọng lượng cầu kiện cầu lắp

$$Q_{ck} = 0,25 \times 0,25 \times 7 \times 25 = 10,93 \text{ (KN)}$$

Q_{tb} là trọng lượng các thiết bị và dây treo lấy $Q_{tb}=2 \text{ (KN)}$

$$\Rightarrow Q_{yc} = 10,93 + 2 = 12,93 \text{ KN}$$

Xác định chiều cao nâng cần thiết từ cao trình máy đến puli đầu cầu trục.

$$H_{yc} = H_L + h_1 + h_2 + h_3 + h_4$$

Trong đó: $H_L = 4 \text{ (m)}$ là chiều cao của khối bê tông có sẵn

$h_1 = 0,5 \text{ (m)}$ là chiều cao nâng cao hơn vị trí lắp

$h_2 = 7 \text{ (m)}$ là chiều cao cầu kiện

$h_3 = 1 \text{ (m)}$ là chiều cao của thiết bị treo buộc

$h_4 = 1,5 \text{ (m)}$ là chiều cao của móc nâng

$$H_{yc} = 4 + 0,5 + 7 + 1 + 1,5 = 14 \text{ m}$$

Chiều dài tay cần yêu cầu:

$$L_{yc} = \frac{(H_{yc} - h_c)}{\sin \alpha} + r = \frac{14 - 1,5}{\sin 75^\circ} = 12,9 \text{ (m)}$$

Bán kính tay cần

$$R_{yc} = L_{yc} \times \cos \alpha = 12,9 \times \cos 75^\circ = 3,35 \text{ (m)}$$

Do trong quá trình ép cọc cần trục phải di chuyển trên khắp mặt bằng nên ta chọn cần trục tự hành bánh hơi.

Từ những yếu tố trên ta chọn cần trục tự hành ô tô dẫn động thủy lực NK-200 có các thông số sau:

+ Hãng sản xuất: KATO - Nhật Bản.

+ Sức nâng $Q_{max}/Q_{min} = 20 / 6,5 \text{ (T)}$

+ Tầm với $R_{min}/R_{max} = 3 / 22 \text{ (m)}$

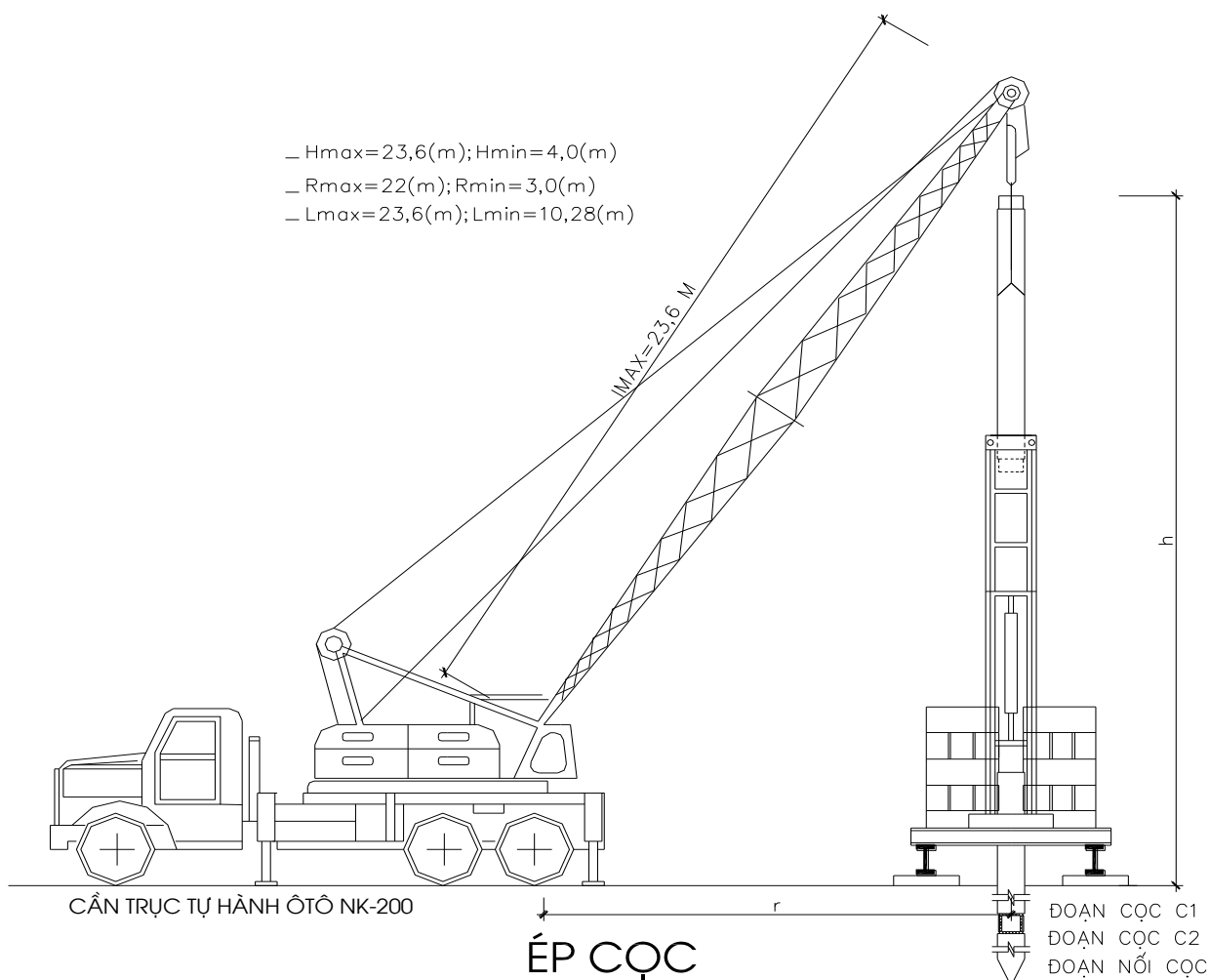
+ Chiều cao nâng : $H_{max} = 23,6 \text{ (m)}$, $H_{min} = 4 \text{ (m)}$

+ Độ dài cần chính L: $10,28 \div 23,6 \text{ (m)}$

+ Độ dài cần phụ l : $7,2 \text{ (m)}$

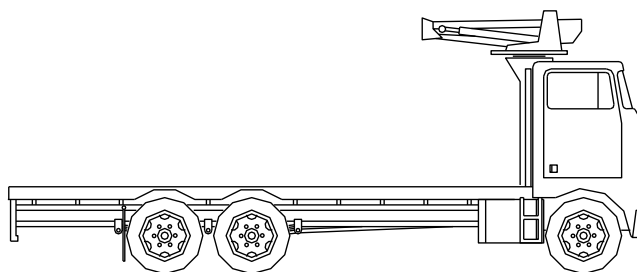
+ Thời gian : $1,4 \text{ phút}$

+ Vận tốc quay cần : $3,1 \text{ v/phút}$.



*** Chọn xe vận chuyển cọc.**

Chọn xe vận chuyển cọc của hãng **Hyundai** có trọng tải 150 KN .



- Tổng số cọc trong mặt bằng là 344 cọc, mỗi 1 cọc có 3 đoạn (C1 dài 7m và 2 đoạn C2 dài 7 m) như vậy tổng số đoạn cọc cần phải chuyên chở đến mặt bằng công trình là 1032 đoạn. Đoạn cọc C1 có tải trọng là 10,937 (KN), đoạn cọc C2 có tải trọng là 10,937 KN.

⇒ Số lượng cọc mà mỗi chuyến xe vận chuyển được là :

$$n = \frac{150}{10,937} = 12 \text{ cọc}$$

-Số chuyển xe cần thiết để vận chuyển hết số cọc đến mặt bằng công trình là :

$$n_{\text{chuyển}} = \frac{1032}{12} = 86 \text{ chuyển.}$$

6. Các bước vận hành ép cọc.

a. Công tác chuẩn bị ép cọc.

- Người thi công phải hình dung được sự phát triển của lực ép theo chiều sâu suy từ điều kiện địa chất.

- Phải loại bỏ những đoạn cọc không đạt yêu cầu kỹ thuật ngay khi kiểm tra trước khi ép cọc.

-Trước khi ép nên thăm dò phát hiện dị vật, dự tính khả năng xuyên qua các ổ các loại lõi sét.

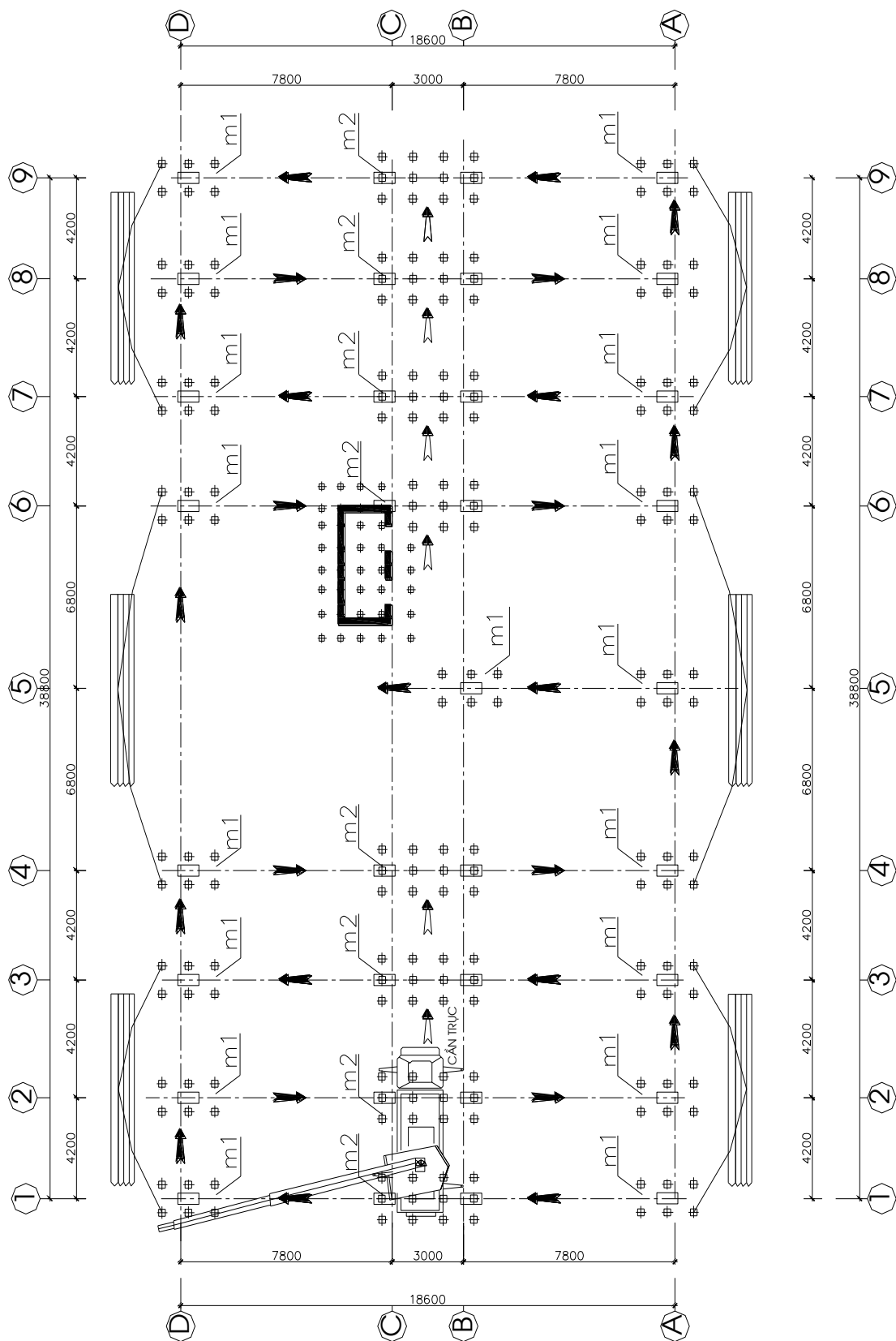
- Khi chuẩn bị ép cọc phải có đầy đủ báo cáo khảo sát địa chất công trình, biểu đồ xuyên tĩnh, bản đồ các công trình. Phải có bản đồ bố trí mạng lưới cọc thuộc khu vực thi công, hồ sơ về sản xuất cọc.

- Để đảm bảo chính xác tim cọc ở các đài móng, sau khi dùng máy để kiểm tra lại vị trí tim móng, cột theo trục ngang và dọc, từ các vị trí này ta xác định được vị trí tim cọc bằng phương pháp hình học thông thường.

b. Vận chuyển và lắp ráp thiết bị ép.

- Vận chuyển và lắp ráp thiết bị vào vị trí ép. Việc lắp dựng máy được tiến hành từ dưới chân đế lên đầu tiên đặt dàn sắt-xi vào vị trí, sau đó lắp dàn, bệ máy, đôi trọng và trạm bơm thủy lực.

- Khi lắp dựng khung ta dùng 2 máy kinh vĩ đặt vuông góc để cân chỉnh cho các trục của khung máy, kích thủy lực, cọc nằm trong một mặt phẳng, mặt phẳng này vuông góc với mặt phẳng chuẩn của đài cọc. Độ nghiêng cho phép $\leq 5\%$, sau cùng là lắp hệ thống bơm dầu vào máy.

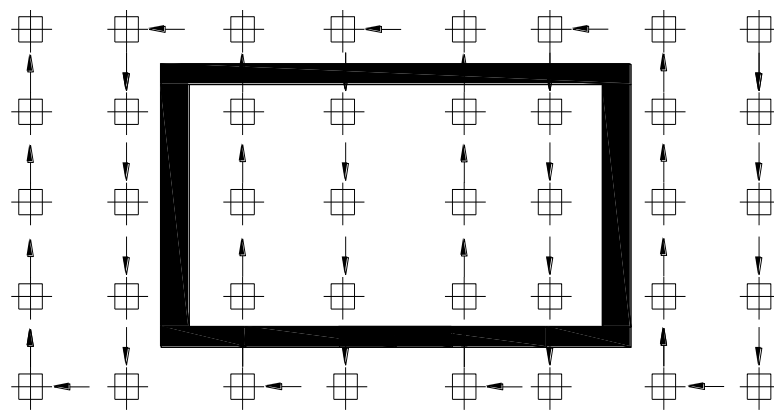


chỉ chốt:

hướng đi chuyển của m?y Đp c?c

hướng đi chuyển của c?n tr?c từ h?nh

MẶT BẰNG THI CÔNG ÉP CỌC TL 1:100



SƠ ĐỒ ÉP CỌC THANG MÁY

- Kiểm tra liên kết cố định máy xong, tiến hành chạy thử để kiểm tra tính ổn định của thiết bị ép.

- Kiểm tra cọc và vận chuyển cọc vào vị trí trước khi ép cọc.

c. Vạch hướng ép cọc và bố trí cọc trên mặt bằng.

Hướng ép cọc được thể hiện như hình vẽ:

d. ép cọc.

+ Gắn chặt đoạn cọc C1 vào thanh định hướng của khung máy.

+ Đoạn cọc đầu tiên C1 phải được căn chỉnh để trục của C1 trùng với trục của kích đi qua điểm định vị cọc (Dùng 2 máy kinh vĩ đặt vuông góc với trục của vị trí ép cọc). Độ lệch tâm không lớn hơn 1 cm.

+ Khi má trâu ma sát ngàm tiếp xúc chặt với cọc C1 thì điều khiển van dầu tăng dần áp lực, cần chú ý những đoạn cọc đầu tiên khoảng ($3d = 0,9$ m), áp lực dầu nên tăng chậm, đều để đoạn cọc C1 cắm sâu vào lòng đất một cách nhẹ nhàng với vận tốc xuyên không lớn hơn 1 cm/s.

+ Do lớp đất trên cùng là đất lấp nên dễ có nhiều dị vật, vì vậy dễ dẫn đến hiện tượng cọc bị nghiêng. Khi phát hiện thấy cọc nghiêng phải dừng lại, căn chỉnh ngay.

+ Sau khi ép hết đoạn C1 thì tiến hành lắp dựng đoạn C2 để ép tiếp.

+ Dùng cần cẩu để cẩu lắp đoạn cọc C2 vào vị trí ép, căn chỉnh để đường trục của đoạn cọc C2 trùng với trục kích và đường trục C1, độ nghiêng của C2 không quá 1%.

+ Gia tải lên đoạn cọc C2 sao cho áp lực ở mặt tiếp xúc khoảng $3\div 4$ Kg/cm² để tạo tiếp xúc giữa bề mặt bê tông của hai đoạn cọc. Nếu bê tông mặt

tiếp xúc không chặt thì phải chèn bằng các bản thép đệm sau đó mới tiến hành hàn nối cọc theo quy định của thiết kế. Khi hàn xong thì kiểm tra chất lượng mối hàn sau đó mới tiến hành ép đoạn cọc C2.

+ Tăng dần lực nén để máy ép có đủ thời gian cần thiết tạo đủ lực ép thắng lực ma sát và lực kháng của đất ở mũi cọc để cọc chuyển động.

+ Khi đoạn cọc C2 chuyển động đều mới tăng dần áp lực lên nhưng vận tốc cọc đi xuống không quá 2 cm/s.

+ Khi ép xong đoạn C2 tiến hành nối đoạn cọc ép âm với đoạn cọc C2 để tiếp tục ép cọc xuống độ sâu thiết kế (- 1,8 m).

* Việc ép cọc được coi là kết thúc 1 cọc khi:

- Chiều dài cọc ép sâu trong lòng đất dài hơn chiều dài tối thiểu do thiết kế quy định.

- Lực ép trong khoảng 3d (0,9 m) cuối cùng phải đạt trị số thiết kế quy định trên suốt chiều sâu xuyên trong khoảng vận tốc xuyên cọc < 1cm/s

- Phải tuân thủ theo đúng các chỉ số nén tĩnh.

- Tim cọc phải đúng vị trí, đúng tim.

- Khi ép phải ghi chép lý lịch ép cọc: Khi cọc cắm được 0,3 ÷ 0,5 m thì ghi giá trị chỉ số lực ép

đầu tiên sau đó cứ mỗi lần cọc xuyên được 1m thì ghi chỉ số lực ép tại thời điểm đó vào nhật ký ép cọc.

- Chuyển sang vị trí mới: Với mỗi vị trí của thiết bị ép thường có thể ép được 1 số cọc nằm trong phạm vi khoang dàn. Xong 1 cọc tháo bu lông chuyển sang vị trí khác để ép tiếp. Khi cọc ép nằm ngoài khung dàn thì ta phải dùng cần trục cẩu các khối đối trọng và thiết bị sang 1 vị trí mới sau đó tiếp tục ép tiếp như đã nêu trên.

- Tiến hành như vậy cho đến khi ép xong toàn bộ công trình.

Chú ý:

- Đoạn cọc C1 sau khi ép xuống còn chừa lại một đoạn cách mặt đất 40÷50 cm để dễ thao tác trong khi hàn.

- Trong quá trình hàn phải giữ nguyên áp lực tác dụng lên cọc C2.

*** Phá đầu cọc.**

- Bê tông đầu cọc được phá bỏ 1 đoạn dài 0,45 m, sử dụng các dụng cụ như: máy phá bê tông, đục

- Yêu cầu của bề mặt bê tông đầu cọc sau khi phá phải có độ nhám, phải vệ sinh sạch sẽ bề mặt đầu cọc trước khi đổ bê tông đài nhằm tránh việc không liên kết giữa bê tông mới và bê tông cũ.

- Phần đầu cọc sau khi đập bỏ phải cao hơn cốt đáy đài là 0,15 m.

e. Xử lý cọc khi thi công ép cọc.

Do cấu tạo địa tầng dưới nền đất không đồng nhất cho nên trong quá trình thi công ép cọc sẽ xảy ra các trường hợp sau:

- Khi ép đến độ sâu nào đó mà chưa đạt đến chiều sâu thiết kế nhưng lực ép đạt. Khi đó giảm bớt tốc độ, tăng lực ép từ từ nhưng không lớn hơn P_{emax} , nếu cọc vẫn không xuống thì ngưng ép, báo cho chủ công trình và bên thiết kế để kiểm tra và xử lý.

- Phương pháp xử lý là sử dụng các biện pháp phụ trợ khác nhau như khoan pháp, khoan dẫn hoặc ép cọc tạo lỗ.

- Khi ép cọc đến chiều sâu thiết kế mà áp lực tác dụng lên đầu cọc vẫn chưa đạt đến áp lực tính toán. Trường hợp này xảy ra khi đất dưới gặp lớp đất yếu hơn, vậy phải ngưng ép và báo cho thiết kế biết để cùng xử lý.

Biện pháp xử lý là kiểm tra xác định lại để nối thêm cọc cho đạt áp lực thiết kế tác dụng lên đầu cọc.

F. NHẬT KÝ THI CỤNG, KIỂM TRA VÀ NGHIỆM THU CỌC.

+ Mỗi tổ máy ép đều phải có sổ nhật ký ép cọc.

+ Ghi chép nhật ký thi công các đoạn cọc đầu tiên gồm việc ghi cao độ đáy móng, khi cọc đã cắm sâu từ 30÷50 cm thì ghi chỉ số lực nén đầu tiên. Sau đó khi cọc xuống được 1 m lại ghi lực ép tại thời điểm đó vào nhật ký thi công cũng như khi lực ép thay đổi đột ngột.

+ Đến giai đoạn cuối cùng là khi lực ép có giá trị 0,8 giá trị lực ép giới hạn tối thiểu thì ghi chép ngay. Bắt đầu từ đây ghi chép lực ép với từng độ xuyên 20 cm cho đến khi xong.

+ Để kiểm tra khả năng chịu lực của cọc ép ta xác định sức chịu tải của cọc theo phương pháp thử tải trọng tĩnh. Quy phạm hiện hành quy định số cọc thử tĩnh $\geq 0,1\%$ tổng số cọc nhưng không ít hơn 3 cọc. ở đây số lượng cọc là 260 cọc nên ta chọn số cọc thử là 3 cọc là đủ.

7. An toàn lao động trong thi công cọc ép.

+ Khi thi công cọc ép cần phải huấn luyện cho công nhân, trang bị bảo hộ và kiểm tra an toàn thiết bị ép cọc.

+ Chấp hành nghiêm chỉnh qui định trong an toàn lao động về sử dụng vận hành kích thủy lực, động cơ điện cần cầu, máy hàn điện, các hệ tời cáp và ròng rọc.

+ Các khối đối trọng phải được xếp theo nguyên tắc tạo thành khối ổn định, không được để khối đối trọng nghiêng, rơi đổ trong quá trình ép cọc.

+ Phải chấp hành nghiêm ngặt qui trình an toàn lao động ở trên cao, phải có dây an toàn thang sắt lên xuống.

+ Việc sắp xếp cọc phải đảm bảo thuận tiện vị trí các móc buộc cáp đề cầu cọc phải đúng theo qui định thiết kế.

+ Dây cáp đề kéo cọc phải có hệ số an toàn > 6 .

+ Trước khi dựng cọc phải kiểm tra an toàn, người không có nhiệm vụ phải đứng ngoài phạm vi đang dựng cọc một khoảng cách ít nhất bằng chiều cao tháp cộng thêm 2 m.

+ Khi đặt cọc vào vị trí, cần kiểm tra kỹ vị trí của cọc theo yêu cầu kỹ thuật rồi mới tiến hành ép.

1.13.2. Thi công đất.

1. Lựa chọn phương án đào đất hố móng.

Công trình “CHUNG CƯ KHU GPMB KHU ĐÔ THỊ MỚI NGÃ 5 SÂN BAY CÁT BI_HP” là công trình cao 9 tầng, phần nền và móng công trình đã được tính toán với giải pháp móng cọc ép cắm tới độ sâu -21m. Đáy đài cọc nằm ở độ sâu -1,6 m so với cốt tự nhiên. Việc thi công đào đất được tiến hành theo phương án sau: kết hợp đào bằng máy và đào bằng thủ công. Khi thi công bằng máy, với ưu điểm nổi bật là rút ngắn thời gian thi công, đảm bảo kỹ thuật. Tuy nhiên việc sử dụng máy đào để đào hố móng tới cao trình thiết kế là không đảm bảo vì cọc còn nhô cao hơn cao trình đế móng. Do đó không thể dùng máy đào

tới cao trình thiết kế được, cần phải bới lại phần đất đó để thi công bằng thủ công. Việc thi công bằng thủ công tới cao trình để móng trên bãi cọc ép sẽ được thực hiện dễ dàng hơn là bằng máy. Từ những phân tích trên hợp lý hơn cả là chọn kết hợp cả 2 phương pháp đào đất hố móng. Theo thiết kế, chiều sâu từ đáy đài đến mặt đất tự nhiên $H = -1,7$ m; cọc nhô cao so với cao trình đáy đài 0,15 m.

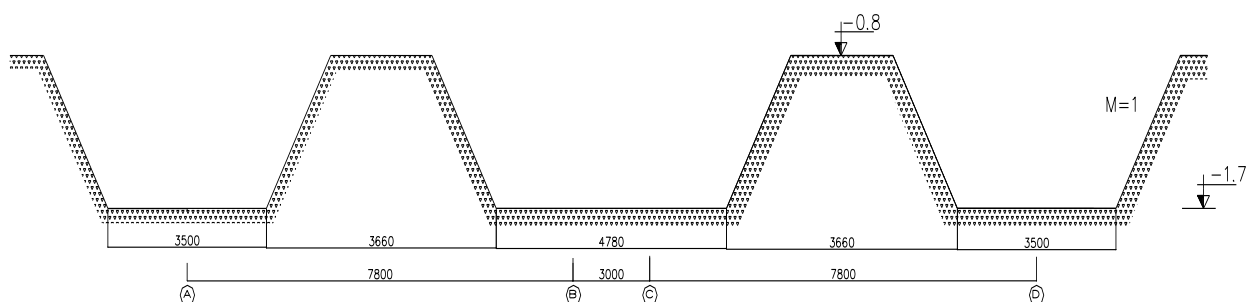
Phương án đào đất hố móng (đào ao hoặc đào hồ) phụ thuộc vào kích thước hố đào và góc dốc tự nhiên của đất với kết quả tính toán như phần móng ta có 2 loại kích thước đài móng như sau:

Móng M1: $a \times b = 1,5 \times 2,5$ m.

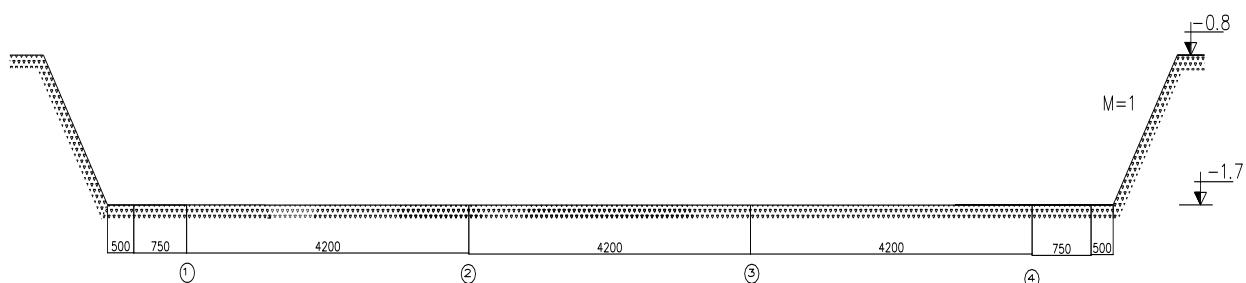
Móng M2: $a \times b = 2,1 \times 3,78$ m.

Đáy hố đào phải mở rộng hơn so với kích thước đài mỗi bên là 50 cm, độ dốc cần đào là: $B = 1$ m.

Ta có mặt cắt các hố đào như sau:



Mặt cắt hố đào theo phương trục AD



Mặt cắt hố đào theo phương dọc nhà

Dựa vào mặt cắt hố đào theo 2 phương như trên ta thấy:

+ Theo phương dọc nhà phần đất còn lại giữa 2 móng khá gần, vì vậy khi đào móng ta nên đào thành từng dải băng dọc nhà.

+ Theo phương ngang nhà thì (từ trục A-B,C-D) là đào thành từng hố, còn (từ trục B-C) là giao nhau nên ta đào nốt phần đất này $\Rightarrow$ Phương án đào đất để thi công đài móng cho khoảng cách này là đào hào.

* Tiến hành đào hố móng thành hai giai đoạn:

+ *Giai đoạn 1*: Dùng máy đào thành từng hố và sửa hố móng bằng thủ công: Ta sửa đến cao trình đế móng -1,7 m (kể cả bê tông lót).

+ *Giai đoạn 2*: Dùng máy đào thành đến cao trình - 1,1 m và sửa hố móng bằng thủ công.

2. Tính toán khối lượng đất đào:

- Độ sâu lớn nhất của hố đào = độ sâu của đáy lớp bê tông lót , $h = 1,7$ m kể từ mặt cốt thiên nhiên.

- Dựa vào địa chất ta thấy phần đất phải đào của hố móng nằm trong lớp đất lấp : Tra bảng tra 6-II (Bảng cho độ dốc mái đất của hố đào tạm thời) sách KTTTC ta có: Với đất lấp có hệ số mái dốc bằng : $m = 1$

- *Giai đoạn 1*: đào máy đến cốt (-1,1).

- *Giai đoạn 2*: đào thủ công đến cốt (-1,7).

3. Tính toán khối lượng đào đất bằng máy.

+ Độ sâu chôn móng kể đến lớp đất bê tông lót móng là 1,7 m so với cốt tự nhiên, đào đến độ sâu cách đầu cọc 10 cm ở cốt -1,1 m so với cốt tự nhiên, (Sơ đồ kích thước hố đào và sơ đồ di chuyển của máy đào được thể hiện trên bản vẽ công tác thi công đào đất).

+ Kích thước đáy hố đào khi có mở rộng thêm mỗi bên cạnh 0,5 (m) để thi công:

* tính khối lượng đất đào móng trục A và C

$$a = 36,4 + 2.0,5 = 37,4 \text{ (m)}$$

$$b = 2,5 + 2.0,5 = 3,5 \text{ (m)}$$

+ Chọn kích thước phần trên hố đào với mái dốc đào đất 1: 0,5

$$d = 2,5 + 2.0,5.1,1 = 3,6 \text{ (m)}$$

$$c = 36,4 + 2.0,5.1,1 = 37,5 \text{ (m)}$$

Vậy khối lượng đất đào cho móng trục A và trục D:

$$V_1 = 2.V_A = \frac{h}{6} . (a . b + (a+c) . (b + d) + c . d)$$

$$= \frac{1,1}{6} \cdot (37,4 \cdot 3,5 + (37,4 + 37,5) \cdot (3,5 + 3,6) + 37,5 \cdot 3,6) = 146,24 \text{ (m}^3\text{)}$$

$$V_1 = 2 \cdot V_A = 2 \cdot 146,24 = 292,48 \text{ (m}^3\text{)}$$

* tính khối lượng đất đào móng trục B và C:

$$a = 36,4 + 2 \cdot 0,5 = 37,4 \text{ (m)}$$

$$b = 3,78 + 2 \cdot 0,5 = 4,78 \text{ (m)}$$

+ Chọn kích thước phân trên hố đào với mái dốc đào đất 1: 0,5

$$d = 3,78 + 2 \cdot 0,5 \cdot 1,1 = 4,88 \text{ (m)}$$

$$c = 36,4 + 2 \cdot 0,5 \cdot 1,1 = 37,5 \text{ (m)}$$

vậy khối lượng đất đào cho móng trục B và C:

$$V_2 = \frac{h}{6} (a \cdot b + (a+c) \cdot (b+d) + c \cdot d)$$

$$\frac{1,1}{6} \cdot (37,4 \cdot 4,78 + (37,4 + 37,5) \cdot (4,78 + 4,88) + 37,5 \cdot 4,88) = 200 \text{ (m}^3\text{)}$$

* tính khối lượng đất đào móng thang máy:

$$a = 8,8 + 2 \cdot 0,5 = 9,8 \text{ (m)}$$

$$b = 7,46 + 0,5 = 7,96 \text{ (m)}$$

+ Chọn kích thước phân trên hố đào với mái dốc đào đất 1: 0,5

$$d = 7,46 + 0,5 \cdot 1,1 = 8,01 \text{ (m)}$$

$$c = 8,8 + 2 \cdot 0,5 \cdot 1,1 = 9,9 \text{ (m)}$$

vậy khối lượng đất đào cho móng thang máy:

$$V_3 = \frac{h}{6} (a \cdot b + (a+c) \cdot (b+d) + c \cdot d)$$

$$= \frac{1,1}{6} \cdot (9,8 \cdot 7,96 + (9,8 + 9,9) \cdot (7,96 + 8,01) + 9,9 \cdot 8,01) = 87 \text{ (m}^3\text{)}$$

Vậy khối lượng đào đất bằng máy sẽ là :

$$V = V_1 + V_2 + V_3 = 293 + 200 + 87 = 580 \text{ (m}^3\text{)}$$

4. Tính toán khối lượng đào đất bằng thủ công .

* Giai đoạn 2 : Đào đất bằng thủ công từ cốt - 1,1m đến cốt -1,7m với hố móng và phải trừ đi phần đất đã bị cọc chiếm chỗ .

-Thể tích đào đất 1 hố móng M1 (trục A và trục D) :

+ Chiều rộng đáy hố a = 2,5 (m)

+ Chiều dài đáy hố b = 1,5 (m)

$$\Rightarrow d = 1,5 + 2.0,5.0,6 = 2,1 \text{ (m)}$$

$$c = 2,5 + 2.0,5.0,6 = 3,1 \text{ (m)}$$

$$\begin{aligned} V_{M1} &= \frac{H}{6} \cdot (a \cdot b + (a + c) \cdot (b + d) + c \cdot d) \\ &= \frac{0,6}{6} \cdot (2,5 \cdot 1,5 + (2,5 + 3,1) \cdot (1,5 + 2,1) + 3,1 \cdot 2,1) = 4 \text{ (m}^3\text{)} \end{aligned}$$

$$\text{Vậy } \Rightarrow V_1 = 17 \cdot V_{M1} = 17 \cdot 4 = 68 \text{ (m}^3\text{)}$$

- Thể tích đào đất 1 hố móng M2 trục B và trục C :

+ Chiều rộng đáy hố a = 3,78 (m)

+ Chiều dài đáy hố b = 2,1 (m)

$$\Rightarrow c = 3,78 + 2.0,5.0,6 = 4,38 \text{ (m)}$$

$$d = 2,1 + 2.0,5.0,6 = 2,7 \text{ (m)}$$

$$\begin{aligned} V_{M2} &= \frac{H}{6} \cdot (a \cdot b + (a + c) \cdot (b + d) + c \cdot d) \\ &= \frac{0,6}{6} (3,78 \cdot 2,1 + (3,78 + 4,38) \cdot (2,1 + 2,7) + 4,38 \cdot 2,7) = 5,89 \text{ (m}^3\text{)} \end{aligned}$$

$$\Rightarrow V_2 = 9 \cdot V_{M2} = 9 \cdot 5,89 = 53,04 \text{ (m}^3\text{)}$$

- Thể tích đào đất hố móng thang máy :

+ Chiều rộng đáy hố a = 9,8 (m)

+ Chiều dài đáy hố b = 7,96 (m)

$$\Rightarrow c = 9,8 + 2.0,5.0,6 = 10,4 \text{ (m)}$$

$$d = 7,96 + 2.0,5.0,6 = 8,56 \text{ (m)}$$

$$\begin{aligned} V_{M3} &= \frac{H}{6} \cdot [a \cdot b + a + c \cdot b + d + c \cdot d] \\ &= \frac{0,6}{6} \cdot (9,8 \cdot 7,96 + (9,8 + 10,4) \cdot (7,96 + 8,56) + 10,4 \cdot 8,56) = 50,07 \text{ (m}^3\text{)} \end{aligned}$$

$$\Rightarrow V_3 = 1 \times V_{M3} = 1 \cdot 50,07 = 50,07 \text{ (m}^3\text{)}$$

- Tính $V_{\text{cọc}}$:

$$V_c = 224 \cdot 0,6 \times 0,25 \times 0,25 = 8,4 \text{ (m}^3\text{)}$$

- Thể tích đào đất giằng móng :

$$\text{Kích thước giằng móng: } 300 \times 450 \Rightarrow H_d = 0,45 + 0,1 = 0,55 \text{ (m).}$$

Các giằng móng được mở rộng ra hai bên mỗi bên 200 (mm)

$$a = 0,3 + 0,2 \times 2 = 0,7 \text{ (m)} \Rightarrow c = 0,75 \text{ (m)}$$

tổng chiều dài $L = 17.1,86 = 31,62 \text{ (m)}$

$$V_g = \frac{H}{6} \cdot (a + c) \cdot L = \frac{0,55}{6} \cdot (0,7 + 0,75) \cdot 31,62 = 4,2 \text{ (m}^3\text{)}$$

Tổng khối lượng đất đào bằng thủ công chưa tính đến khối lượng cọc

$$V_{TC} = V_1 + V_2 + V_3 + V_g \\ = 68 + 53,04 + 50,07 + 4,2 = 175,31 \text{ (m}^3\text{)}$$

Tổng khối lượng đất đào bằng thủ công tính đến khối lượng cọc

$$V_{\text{đào đất}} = V_{TC} - V_c = 175,31 - 8,4 = 166,91 \text{ (m}^3\text{)}$$

$\Rightarrow$ Vậy tổng khối lượng đất phải đào là :

$$V_{\text{Đào}} = V_{\text{Máy}} + V_{\text{t công}} = 580 + 166,91 = 746,91 \text{ (m}^3\text{)} .$$

5. Chọn máy đào và vận chuyển đất.

6. Chọn máy đào đất:

- Chọn máy đào gầu nghịch vì máy đào gầu nghịch có ưu điểm là đứng trên cao đào xuống thấp cho dù gặp nước vẫn đào được thích hợp với phương án đào hào và do cùng cao độ với ô tô vận chuyển nên thi công rất thuận tiện.

- Chọn máy đào có số hiệu là E0-3322B1 (máy gầu nghịch) sản xuất tại Liên Xô (cũ) thuộc loại dẫn động thủy lực.

- Các thông số kỹ thuật của máy đào:

- + Dung tích gầu : $q = 0,5 \text{ (m}^3\text{)} .$
- + Bán kính đào : $R = 7,5 \text{ (m)} .$
- + Chiều cao nâng lớn nhất : $H = 4,2 \text{ (m)} .$
- + Chiều sâu đào lớn nhất : $h = 4,8 \text{ (m)} .$
- + Chiều cao máy: $c = 3,84 \text{ (m)}$
- + Trọng lượng máy $14,5 \text{ (T)}$
- + Kích thước máy : dài $a = 2,81 \text{ m}$; rộng $b = 2,7 \text{ m}$.
- + Thời gian chu kỳ : $t_{ck} = 17 \text{ s} .$

- Tính năng suất thực tế máy đào : $N = Q \cdot \frac{k_d}{k_t} \cdot N_{ck} \cdot k_{tg} \text{ (m}^3\text{/h)}$

q : Dung tích gầu: $q = 0,5 \text{ (m}^3\text{)} ;$

k_d : Hệ số đầy gầu: $k_d = 0,9 ;$

k_t : Hệ số toi của đất: $k_t = 1,2 ;$

$$T_{ck} = t_{ck} \cdot k_{vt} \cdot k_{quay} = 17.1.1.1 = 18,7 \text{ (s)}$$

N_{ck} số chu kỳ xúc trong một giờ (3600 giây),

$$N_{ck} = \frac{3600}{T_{ck}} = \frac{3600}{18,7} = 192,5 \text{ h}^{-1}$$

t_{ck} : Thời gian 1 chu kì khi góc quay $\varphi_q = 90^\circ$, đổ đất tại bãi $t_{ck} = 17 \text{ s}$

k_{vt} : hệ số phụ thuộc vào điều kiện đổ đất của máy xúc $k_{vt} = 1,1$

$k_{quay} = 1$ khi $\varphi_q < 90^\circ$

k_{tg} : Hệ số sử dụng thời gian $k_{tg} = 0,8$

$$N = 0,5 \cdot \frac{0,9}{1,2} \cdot 192,5 \cdot 0,8 = 57,75 \text{ m}^3/\text{h} .$$

- Số giờ máy phải sử dụng để thi công hết phân đất của công trình là:

$$T = 746,91/57,75 = 12,9 \text{ giờ}$$

- Số ca máy cần thiết $(8\text{h/ca}) \Rightarrow$ số ca $= 13/8 = 1,6$ ca

b. Chọn ô tô vận chuyển đất:

- Hiệu quả máy đào phụ thuộc vào việc tổ chức điều hành thi công đồng bộ với phương tiện vận chuyển, xe vận chuyển phải làm việc cho máy làm việc liên tục số lần đổ của máy đào lên xe tải

$$N = \frac{Q \cdot K_t}{q \cdot K_d \cdot \gamma}$$

Trong đó :

Q tải trọng xe(T) chọn xe GAZ-538 có $Q=4,5\text{T}$

K_t : hệ số tời $k_t=1,2$

$$\gamma=1,6\text{T/m}^3$$

$$K_d=0,9$$

$$q=0,65 \text{ m}^3$$

$$N = \frac{4,5.1,2}{0,65.0,9.1,6} = 5,76 \text{ lần} \approx 6 \text{ lần}$$

$$\text{Số lượng xe ô tô được tính: } n = \frac{N'_t}{Q \cdot K'_{tg}} + 1$$

Trong đó :

N là năng suất máy đào $57,75 \text{ m}^3/\text{h}$

K'_{tg} : hệ số sử dụng thời gian $K'_{tg}=0,85 \rightarrow 0,9$ lấy $K'_{tg}=0,9$

t'_c : thời gian 1 chu kỳ làm việc của xe tải

$$t'_c = \frac{l_2}{v_1} + \frac{l_3}{v_0} + t_d + t_q$$

+ $l_2 = l_3 = 3000\text{m} = 3 \text{ km}$

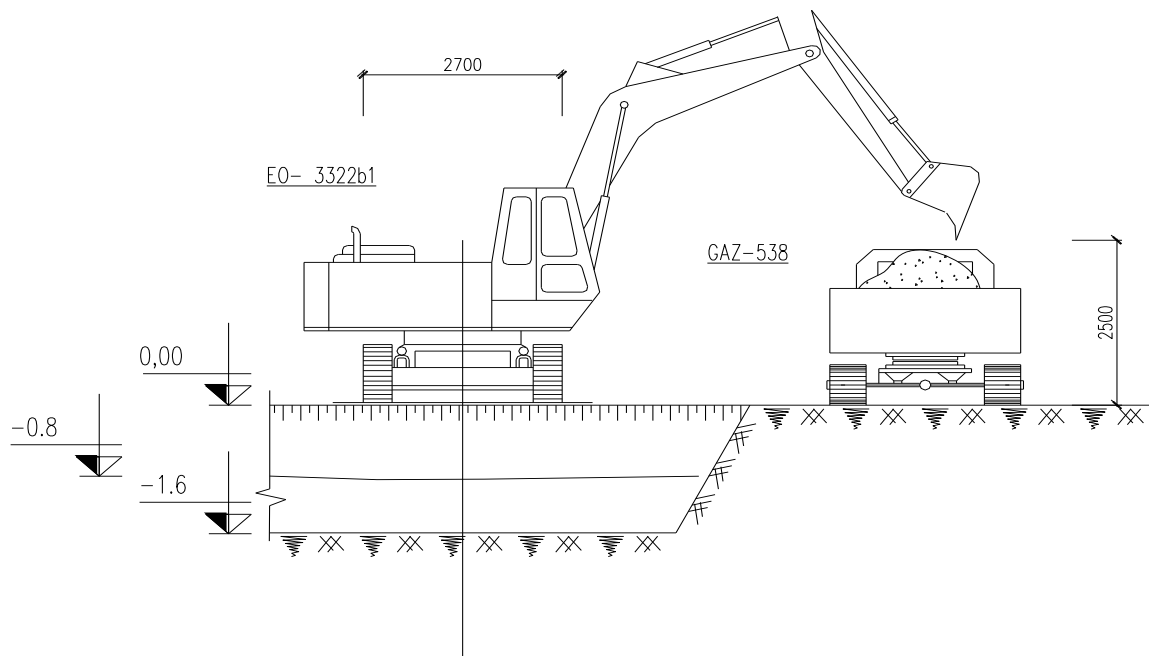
+ v_1, v_0 tốc độ xe chạy có tải và không có tải $v_1=15\text{km/h}, v_0=20\text{km/h}$

+ $t_q=0,13\text{h}$: thời gian quay đầu xe

+ $t_d=0,01\text{h}$: thời gian đổ đất

$$t'_c = \frac{3}{15} + \frac{3}{20} + 0,01 + 0,013 = 0,373\text{h}$$

$$n = \frac{57,75 \cdot 0,373}{4,5 \cdot 0,9} + 1 = 6,3(\text{xe}) \quad \text{Chọn 6 xe}$$



c. Đào đất bằng thủ công.

- Dụng cụ : xẻng cuốc, kéo cắt đất . . .
- Phương tiện vận chuyển dùng xe cải tiến xe cút kít , xe cải tiến.
- Khi thi công phải tổ chức tổ đội hợp lý có thể làm theo ca theo kíp, phân rõ ràng các tuyến làm việc hợp lý.

7. Các sự cố thường gặp trong thi công đất.

- Đang đào đất, gặp trời mưa làm cho đất bị sụt lở xuống đáy móng. Khi tạnh mưa nhanh chóng lấy hết chỗ đất sập xuống, lúc vét đất sập lở cần chữa lại

15 cm đáy hố đào so với cốt thiết kế. Khi bóc bỏ lớp đất chừa lại này (bằng thủ công) đến đâu phải tiến hành làm lớp lót móng bằng bê tông gạch vỡ ngay đến đó.

- Cần tiêu nước bề mặt để khi gặp mưa nước không chảy từ mặt xuống hố đào. Làm rãnh ở mép hố đào để thu nước, phải có rãnh quanh hố móng để tránh nước trên bề mặt chảy xuống hố đào.

- Khi đào gặp đá "mò côi nằm chìm" hoặc khối rắn nằm không hết đáy móng thì phải phá bỏ để thay vào bằng lớp cát pha đá dăm rồi đầm kỹ lại để cho nền chịu tải đều.

1.13.3. Biện pháp thi công bê tông Đài cọc.

1. Phá đầu cọc.

- Sau khi công nhân xong phần công việc đào đất thì tiếp đến là công đoạn xử lý đầu cọc. Đầu cọc phần nhô lên 0,45 m được đập bỏ 0,15 m và được hàn vào các đoạn thép để đảm bảo chiều dài neo của cốt thép cọc vào trong đài.

- Sau khi thi công đào đất xong các mốc đánh dấu vị trí tim trục cọc, đài cọc thường bị xô dịch. Do vậy ta phải tiến hành kiểm tra lại, điều chỉnh lại cho chính xác, đánh dấu trực tiếp trên bê tông lót. Đây là khâu mấu chốt để xác định tim trục công trình sau này cho nên ta phải tiến hành làm và kiểm tra hết sức cẩn thận mới được. (Xác định bằng máy kinh vĩ).

2. Tính khối lượng bê tông.

a. Bê tông lót móng:

- Để tạo lên lớp bê tông tránh nước bẩn, đồng thời tạo thành bề mặt bằng phẳng cho công tác cốt thép và công tác ván khuôn được nhanh chóng, ta tiến hành đổ bê tông lót sau khi đã hoàn thành công tác sửa hố móng.

- Bê tông lót móng là bê tông gạch vỡ mác thấp (Mác 100), được đổ dưới đáy đài và đáy giằng, chiều dày lớp lót 10 cm và đổ rộng hơn so với đài, giằng 10 cm về mỗi bên.

- Bê tông được đổ bằng thủ công và được đầm chặt làm phẳng. Bê tông lót có tác dụng dàn đều tải trọng từ móng xuống nền đất, dùng đầm bàn để đầm bê tông lót.

b. tính toán khối lượng bê tông lót móng :

+ Với móng M1:

$$V = 2,5.1,5.0,1 - 0,25.0,25.0,1.6 = 0,249 \text{ m}^3$$

+ Với móng M2:

$$V = 2,1.3,78.0,1 - 0,25.0,25.0,1.12 = 0,719 \text{ m}^3$$

+ Móng thang máy :

$$= 4.6.0,1 - 0,25.0,25.0,1.20 = 2,275 \text{ m}^3$$

Tổng số bê tông lót cho toàn bộ công trình là:

$$V_{\text{Bê tông lót}} = 0,249.18 + 0,719.8 + 2,275 = 12,51 \text{ m}^3$$

b. Bê tông đài, giằng móng:

**bê tông đài móng:*

Cấu kiện	Dài (m)	Rộng (m)	Cao (m)	Số cấu kiện	Thể tích (m ³)
Móng M1	2,5	1,5	0,8	18	54
Móng M2	3,78	2,1	0,8	8	50,8
Móng Thang máy	6	4	0,9	1	21,6
Tổng cộng					126,4

**bê tông giằng móng:*

Giằng móng làm nổi trên mặt móng cách cốt 0.00 là 0,25m.

+ Giằng móng kích thước = 0,3.0,45m.

$$+ \text{Trục A: } [36,4 - 9.0,3].0,3.0,45 = 4,55 \text{ m}^3$$

$$+ \text{Trục B\&C : } [2.(36,4 - 8.0,3) - 0,3].0,3.0,45 = 9,14 \text{ m}^3$$

$$+ \text{Trục D : } [36,4 - 8.0,3].0,3.0,45 = 4,59 \text{ m}^3$$

$$+ \text{Trục 1-4,6-9 : } 8.[18,4 - 4.0,5].0,3.0,45 = 17,72 \text{ m}^3$$

$$+ \text{Trục 6 : } (8 - 2.0,5).0,3.0,45 = 0,945 \text{ m}^3$$

$$V_{\text{Bê tông giằng}} = 4,55 + 9,14 + 4,59 + 17,72 + 0,945 = 36,945 \text{ m}^3$$

**bê tông cổ móng :*

a) Bê tông phần cổ móng:

+ đổ cùng với giằng thước 0,3x0,5x0,45m khi đó khối lượng bê tông là:

$$V = 0,3.0,5.0,45.34 = 2,295 \text{ m}^3.$$

+ Đợt 2 đổ trên cốt 0.00 một đoạn 0,2m :

$$V = 0,3.0,5.0,55.34 = 2,805 \text{ m}^3$$

$$V_{\text{Bê cổ móng}} = 2,295 + 2,805 = 5,1 \text{ m}^3$$

Tổng khối lượng bê tông:

$$V = V_{\text{đài móng}} + V_{\text{giằng móng}} + V_{\text{cổ móng}} = 126,4 + 36,945 + 5,1 = 168,45 \text{ m}^3$$

3. Lựa chọn phương pháp thi công bê tông.

Hiện nay đang tồn tại ba dạng chính về thi công bê tông:

- + Thủ công hoàn toàn.
- + Ché trộn tại chỗ.
- + Bê tông thương phẩm.

+ Thi công bê tông thủ công hoàn toàn chỉ dùng khi khối lượng bê tông nhỏ và phổ biến trong khu vực nhà dân. Nhưng đứng về mặt khối lượng thì dạng này lại là quan trọng vì có đến 50% bê tông được dùng là thi công theo phương pháp này. Tình trạng chất lượng của loại bê tông này rất thất thường và không được theo dõi, xét về khía cạnh quản lý.

+ Việc ché trộn tại chỗ cho những công ty có đủ phương tiện tự thành lập nơi chứa trộn bê tông. Loại dạng này chủ yếu nhằm vào các công ty Xây dựng quốc doanh đã có tên tuổi. Một trong những lý do phải tổ chức theo phương pháp này là tiếc rẻ máy móc sẵn có. Việc tổ chức tự sản xuất bê tông có nhiều nhược điểm trong khâu quản lý chất lượng. Nếu muốn quản lý tốt chất lượng, đơn vị sử dụng bê tông phải đầu tư hệ thống bảo đảm chất lượng tốt, đầu tư khá cho khâu thí nghiệm và có đội ngũ thí nghiệm xứng đáng.

+ Bê tông thương phẩm đang được nhiều đơn vị sử dụng tốt, nó có nhiều ưu điểm trong khâu

bảo đảm chất lượng và thi công thuận lợi, bê tông thương phẩm kết hợp với máy bơm bê tông là một tổ hợp rất hiệu quả.

Xét riêng giá theo m^3 bê tông thì giá bê tông thương phẩm so với bê tông tự chế tạo cao hơn 50%. Nếu xét theo tổng thể thì giá bê tông thương phẩm chỉ còn cao hơn bê tông tự trộn

15÷20%. Nhưng về mặt chất lượng thì việc sử dụng bê tông thương phẩm hoàn toàn yên tâm.

⇒ Từ nhận xét trên ta chọn phương pháp thi công như sau:

- Bê tông lót có khối lượng không lớn ($12,51 \text{ m}^3$) và không đòi hỏi chất lượng cao nên ta có thể sử dụng máy trộn tại công trường để thi công thủ công.

: Do khối lượng bê tông đài móng khá lớn $V=125,313 \text{ m}^3$ mặt bằng thi công không rộng khó có thể tập kết 1 khối lượng vật tư lớn tại công trường mặt khác để đảm bảo chất lượng bê tông cho nhà cao tầng và tiết kiệm thời gian thi công ta dự kiến sử dụng bê tông thương phẩm.

4. Chọn máy thi công bê tông đài, giằng móng.

- sau khi nghiệm thu xong hố đào đạt yêu cầu ta tiến hành đổ bê tông lót móng dày 100, đá 4x6 mác 75

- trước khi đổ bê tông lót móng ta phải xác định vị trí đặt hố móng cho đúng tim cốt bằng các dây căng theo trục nối ở hai đầu tim cọc và dùng quả dọi xác định vị trí giới hạn của đài móng

- khối lượng bê tông lót móng $V = 12,51 \text{ m}^3$

a. Máy trộn bê tông lót móng.

Chọn máy trộn bê tông quả lê có mã hiệu SB-16V có các thông số kỹ thuật sau:

V thùng trộn (lít)	V xuất liệu (lít)	n quay thùng (v/phút)	N_e (KW)	Dài (m)	Rộng (m)	Cao (m)	Trọng lượng (T)
500	330	18	13	2,55	2,02	2,85	1,9

Tính năng suất máy trộn.

$$N = V_{xl} \times K_{xl} \times N_{ck} \times K_{tg}$$

Trong đó:

V_{XL} : Thể tích xuất liệu của máy trộn.

K_{XL} : Hệ số xuất liệu bằng $0,65 \div 0,7$ khối trộn bê tông.

N_{ck} : Số mẻ trộn trong một giờ.

$$N_{ck} = \frac{3600}{t_{ck}}$$

$$t_{ck} = t_{đổ vào} + t_{trộn} + t_{đổ ra} \text{ giây.}$$

Chọn $t_{đổ vào} = 20 \text{ s}$; $t_{đổ ra} = 15 \text{ s}$; $t_{trộn} = 60 \text{ s}$.

$$t_{ck} = 20 + 15 + 60 = 95 \text{ s.}$$

⇒ Số mẻ trộn trong 1h:

$$N_{ck} = \frac{3600}{95} = 37,89 \text{ mẻ.}$$

K_{tg} : hệ số sử dụng thời gian $0,7 \div 0,8$

$$\Rightarrow \text{Năng suất của máy trộn: } N = 0,33 \times 0,66 \times 37,89 \times 0,8 = 6,6 \text{ m}^3 / \text{h}$$

$$\text{Thời gian để trộn khối lượng bê tông } 12,51 \text{ (m}^3\text{): } t = \frac{12,51}{6,6} = 1,9\text{h}$$

Chọn thời gian thi công bê tông lót là 2 giờ.

b. Máy bơm bê tông.

- Sau khi ván khuôn móng được ghép xong tiến hành đổ bê tông đài móng và giằng móng. Với khối lượng bê tông ($298,48 \text{ m}^3$) là khá lớn ta dùng máy bơm bê tông để đổ bê tông cho móng.

+ Chọn máy bơm bê tông *Putzmeister M43* với các thông số kỹ thuật như sau:

Bơm cao (m)	Bơm ngang (m)	Bơm sâu (m)	Dài (xếp lại) (m)
49,1	38,6	29,2	10,7

Thông số kỹ thuật bơm:

Lưu lượng	Áp suất đo	Chiều dài xi lanh (mm)	Đường kính xi lanh (mm)
90	105	1400	200

- Ưu điểm của việc thi công bê tông bằng máy bơm là với khối lượng lớn thì thời gian thi công nhanh, đảm bảo kỹ thuật, hạn chế được các mạch ngừng, chất lượng bê tông đảm bảo.

c. Xe vận chuyển bê tông thương phẩm.

- ta vận chuyển bê tông bằng ô tô chuyên dùng thùng tự quay các loại xe máy chọn lựa theo mã hiệu của công ty bê tông thương phẩm. chọn loại xe có thùng tự quay mã hiệu ô tô SB – 92B, ô tô hãng KAMAZ-5511 có các thông số kỹ thuật như sau:

Các chỉ số	Đơn vị	Giá trị
Dung tích thùng trộn	m ³	6
Loại ô tô	-	Kamaz – 5511
Dung tích thùng nước	m ³	0,75
Công suất động cơ	W	40
Tốc độ quay thùng trộn	Vòng/phút	9 – 14,5
Độ cao đổ phối liệu vào	cm	3,62
Thời gian để bê tông ra	mm/phút	10
Trọng lượng bê tông ra	Tấn	21,85

*** Tính toán số xe trộn cần thiết để đổ bê tông:**

áp dụng công thức: $n = \frac{Q_{\max}}{V} \left(\frac{L}{S} + T \right)$

Trong đó: n: Số xe vận chuyển,

V: Thể tích bê tông mỗi xe; $V = 6\text{m}^3$,

L: Đoạn đường vận chuyển; $L=10\text{ km}$,

S: Tốc độ xe; $S = 30 \div 35\text{ km}$,

T: Thời gian gián đoạn; $T=10\text{ s}$,

Q: Năng suất máy bơm; $Q = 90\text{ m}^3/\text{h}$.

$\Rightarrow n = \frac{90}{6} \left(\frac{10}{35} + \frac{10}{60} \right) = 6\text{ xe} \rightarrow \text{Chọn 6 xe để phục vụ công tác đổ bê tông.}$

+Số chuyến xe cần thiết để đổ bê tông móng là: $125,313/6 = 20,88$
chuyến $\rightarrow$ Chọn 21 chuyến.

d. Máy đầm bê tông.

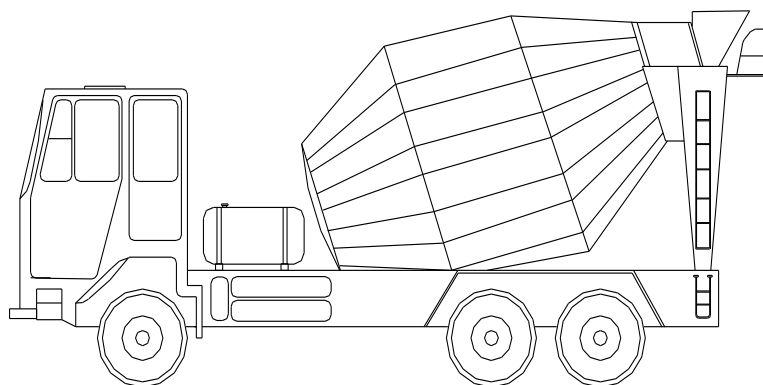
- Đầm dùi: Loại đầm sử dụng U21-75.

- Đầm mặt: Loại đầm U7.

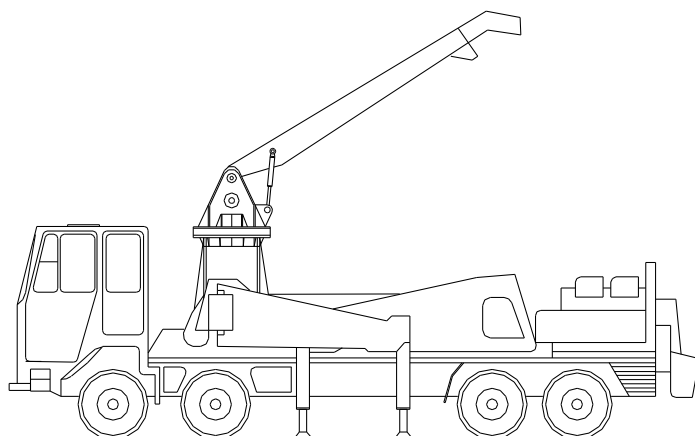
Các thông số của đầm được cho trong bảng sau:

CHUNG C□ GPMB KHU ĐÔ THỊ MỚI NGÃ 5 SÂN BAY CÁT BI _ HP

Các chỉ số	Đơn vị tính	U21	U7
Thời gian đầm bê tông	giây	30	50
Bán kính tác dụng	cm	20 - 35	20 - 30
Chiều sâu lớp đầm	cm	20 - 40	10 - 30
Năng suất:			
Theo diện tích được đầm	m ² /giờ	20	25
Theo khối lượng bê tông	m ³ /giờ	6	5 - 7



Ô tô vận chuyển bê tông KAMAZ – 5511



Ô tô bơm bê tông putzmeister - M43

5. Một số yêu cầu kỹ thuật của bê tông thương phẩm.

a. Chất lượng:

Vữa bê tông bơm là bê tông được vận chuyển bằng áp lực qua ống cứng hoặc ống mềm và được chảy vào vị trí cần đổ bê tông. Bê tông bơm không chỉ đòi hỏi cao về mặt chất lượng mà còn yêu cầu cao về tính dễ bơm. Do đó bê tông bơm phải đảm bảo các yêu cầu sau:

+ Bê tông bơm được tức là bê tông di chuyển trong ống theo dạng hình trụ hoặc thỏi bê tông, ngăn cách với thành ống 1lớp bôi trơn. Lớp bôi trơn này là lớp vữa gồm xi măng, cát và nước.

+ Thiết kế thành phần hỗn hợp của bê tông phải đảm bảo sao cho thỏi bê tông qua được những vị trí thu nhỏ của đường ống và qua được những đường 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: 10 - 14 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 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 khô sẽ khó bơm, dễ bị tắc ống và năng suất thấp, hao mòn thiết bị. Nhưng nếu bê tông nhão quá thì dễ bị phân tầng, và tổn xi măng để đảm bảo cường độ.

Bê tông mà công trình sử dụng là bê tông thương phẩm mác B20, độ sụt 12 ± 1 , đá 1×2 .

b. 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, tốt độ trộn, đổ và đầm bê tông.

6. Công tác cốt thép.

a. Yêu cầu kỹ thuật.

*** Gia công:**

+ Cốt thép trước khi gia công và trước khi đổ bê tông cần đảm bảo: Bề mặt sạch, không dính bùn đất, không có vẩy sắt và các lớp gỉ.

+ Cốt thép cần được kéo, uốn và nắn thẳng.

+ Cốt thép dài móng được gia công bằng tay tại xưởng gia công thép của công trình. Sử dụng van để uốn sắt. Sử dụng sán hoặc cưa để cắt sắt. Các thanh thép sau khi chặt xong được buộc lại thành bó cùng loại có đánh dấu số hiệu thép để tránh nhầm lẫn. Thép sau khi gia công xong được vận chuyển ra công trình bằng xe cải tiến.

+ Các thanh thép bị bẹp, bị giảm tiết diện do làm sạch hoặc do các nguyên nhân khác không vượt quá giới hạn đường kính cho phép là 2%. Nếu vượt quá giới hạn này thì loại thép đó được sử dụng theo diện tích tiết diện còn lại.

+ Cắt và uốn cốt thép chỉ được thực hiện bằng các phương pháp cơ học. Sai số cho phép khi cắt, uốn lấy theo quy phạm.

*** Nối buộc cốt thép:**

+ Việc nối buộc cốt thép: Không nối ở các vị trí có nội lực lớn.

+ Trên 1 mặt cắt ngang không quá 25% diện tích tổng cộng cốt thép chịu lực được nối, (với thép tròn trơn) và không quá 50% đối với thép gai.

+ Chiều dài nối buộc cốt thép không nhỏ hơn 250 mm với cốt thép chịu kéo và không nhỏ hơn 200 mm cốt thép chịu nén và được lấy theo bảng của quy phạm.

+ Khi nối buộc cốt thép vùng chịu kéo phải được uốn móc (thép trơn) và không cần uốn móc với thép gai. Trên các mối nối buộc ít nhất tại 3 vị trí.

*** Lắp dựng:**

+ Các bộ phận lắp dựng trước không gây trở ngại cho bộ phận lắp dựng sau, cần có biện pháp ổn định vị trí cốt thép để không gây biến dạng trong quá trình đổ bê tông.

+ Theo thiết kế ta rải lớp cốt thép dưới xuống trước sau đó rải tiếp lớp thép phía trên và buộc tại các nút giao nhau của 2 lớp thép. Yêu cầu là nút buộc phải chắc không để cốt thép bị lệch khỏi vị trí thiết kế. Không được buộc bỏ nút.

+ Cốt thép được kê lên các con kê bằng bê tông mác 100 # để đảm bảo chiều dày lớp bảo vệ. Các con kê này có kích thước: 50x50x50 được đặt tại các góc của móng và ở giữa sao cho khoảng cách giữa các con kê không lớn hơn 1m. Chuyển vị của từng thanh thép khi lắp dựng xong không được lớn hơn 1/5 đường kính thanh lớn nhất và 1/4 đường kính của chính thanh ấy. Sai số đối với cốt thép móng không quá ± 50 mm.

+ Các thép chờ để lắp dựng cột phải được lắp vào trước và tính toán độ dài chờ phải $> 30d$.

+ Khi có thay đổi phải báo cho đơn vị thiết kế và phải được sự đồng ý mới thay đổi.

+ Cốt thép đài móng được thi công trực tiếp ngay tại vị trí của đài. Các thanh thép được cắt theo

đúng chiều dài thiết kế, đúng chủng loại thép. Lưới thép đáy đài là lưới thép buộc với nguyên

tắc giống như buộc cốt thép sàn.

- Đảm bảo vị trí các thanh.

- Đảm bảo khoảng cách giữa các thanh.

- Đảm bảo sự ổn định của lưới thép khi đổ bê tông.

+ Sai lệch khi lắp dựng cốt thép lấy theo quy phạm.

+ Vận chuyển và lắp dựng cốt thép cần:

- Không làm hư hỏng và biến dạng sản phẩm cốt thép.
- Cốt thép khung phân chia thành bộ phận nhỏ phù hợp phương tiện vận chuyển.

b. Gia công:

- Cắt, uốn cốt thép đúng kích thước, chiều dài như trong bản vẽ.
- Khi cắt thép cần chú ý cắt thanh dài trước, ngắn sau, để giảm tối đa lượng thép thừa.
- Việc gia công cốt thép được thực hiện tại xưởng gia công trên công trường

c. Lắp dựng:

- Xác định tim đài theo 2 phương. Lắp dựng cốt thép trực tiếp ngay tại vị trí đài móng.
- Trải cốt thép chịu lực chính theo khoảng cách thiết. Trải cốt thép chịu lực phụ theo khoảng cách thiết kế. Dùng dây thép buộc lại thành lưới sau đó lắp dựng cốt thép chờ của đài. Cốt thép giằng được tổ hợp thành khung theo đúng thiết kế đưa vào lắp dựng tại vị trí ván khuôn.
- Dùng các viên kê bằng BTCT có gắn râu thép buộc đảm bảo đúng khoảng cách a_{bv} .
- Việc lắp dựng cốt thép móng được thực hiện tại xưởng gia công cốt thép sau đó cốt thép được vận chuyển bằng thủ công đặt vào từng móng.

d. Nghiệm thu cốt thép:

- + Trước khi tiến hành thi công bê tông phải làm biên bản nghiệm thu cốt thép gồm có:
 - Cán bộ kỹ thuật của đơn vị chủ quản trực tiếp quản lý công trình (bên A), cán bộ kỹ thuật của bên trúng thầu (bên B).
 - + Những nội dung cơ bản của công tác nghiệm thu:
 - Đường kính cốt thép, hình dạng, kích thước, mác, vị trí, chất lượng mối buộc, số lượng cốt thép, khoảng cách cốt thép theo thiết kế.
 - Chiều dày lớp BT bảo vệ.
 - + Phải ghi rõ ngày giờ nghiệm thu chất lượng cốt thép, nếu cần phải sửa chữa thì tiến hành ngay trước khi đổ BT, sau đó tất cả các ban tham gia nghiệm thu phải ký vào biên bản.

+ Hồ sơ nghiệm thu phải được lưu để xem xét quá trình thi công sau này.

7. Công tác ván khuôn.

Sau khi đào hố móng đến cao trình thiết kế, tiến hành đổ bê tông lót móng, đặt cốt thép đài móng, sau đó lắp ghép ván khuôn đài móng và giằng móng.

a. Lắp dựng:

- Coffa , đà giáo phải được thiết kế và thi công đảm bảo độ cứng, ổn định, dễ tháo lắp không gây khó khăn cho việc đặt cơ thể, đổ và đầm BT.

- Coffa phải được ghép kín, khít để không làm mất nước xi măng, bảo vệ cho bê tông mới đổ dưới tác động của thời tiết.

- Coffa khi tiếp xúc với bê tông cần được chống dính.

- Trụ chống của đà giáo phải đặt vững chắc trên nền cứng không bị trượt và không bị biến dạng khi chịu tải trọng trong quá trình thi công.

- Trong quá trình lắp, dựng coffa cần cấu tạo 1 số lỗ thích hợp ở phía dưới khi cọ rửa mặt nền nước và rác bẩn thoát ra ngoài

- Khi lắp dựng coffa đà giáo được sai số cho phép theo quy phạm.

b. Tháo dỡ:

- Coffa đà giáo chỉ được tháo dỡ khi bê tông đạt cường độ cần thiết để kết cấu chịu được trọng lượng bản thân và tải trọng thi công khác. Khi tháo dỡ coffa cần tránh không gây ứng suất đột ngột hoặc va chạm mạnh làm hư hại đến KCBT.

- Các bộ phận coffa đà giáo không còn chịu lực sau khi bê tông đã đóng rắn có thể tháo dỡ khi bê tông đạt 50 daN/cm^2

- Đối với coffa đà giáo chịu lực chỉ được tháo dỡ khi bê tông đạt cường độ quy định theo quy phạm.

8. Thiết kế :

a. Lựa chọn loại coffa sử dụng:

Ván khuôn kim loại do công ty thép NITETSU của Nhật Bản chế tạo.

Bộ ván khuôn bao gồm :

- Các tấm khuôn chính.

- Các tấm góc (trong và ngoài).

Các tấm ván khuôn này được chế tạo bằng tôn, có

sườn dọc và sườn ngang dày 3mm, mặt khuôn dày 2mm.

- Các phụ kiện liên kết : móc kẹp chữ U, chốt chữ L.
- Thanh chống kim loại.

Ưu điểm của bộ ván khuôn kim loại:

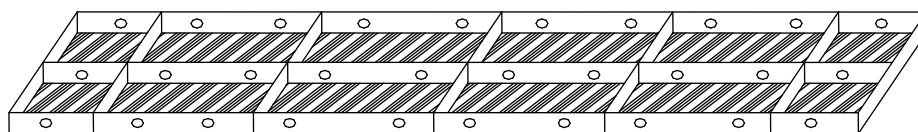
Có tính "vận năng" được lắp ghép cho các đối tượng kết cấu khác nhau: móng khối lớn, sàn, dầm, cột, bể ...

- Trọng lượng các ván nhỏ, tấm nặng nhất khoảng 16 Kg, thích hợp cho việc vận chuyển lắp, tháo bằng thủ công.

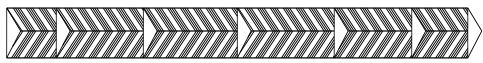
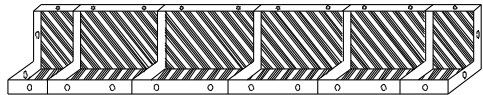
Các đặc tính kỹ thuật của tấm ván khuôn được nêu trong bảng sau:

BẢNG ĐẶC TÍNH KỸ THUẬT CỦA TẤM KHUÔN PHẪNG

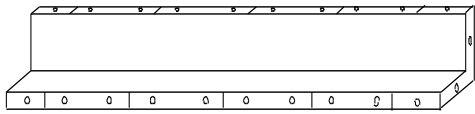
<i>Rộng (mm)</i>	<i>Dài (mm)</i>	<i>Cao (mm)</i>	<i>Mômen quán Tĩnh (cm⁴)</i>	<i>Mômen kháng uốn (cm³)</i>
300	1800	55	28,46	6,55
300	1500	55	28,46	6,55
220	1200	55	22,58	4,57
200	1200	55	20,02	4,42
150	900	55	17,63	4,3
150	750	55	17,63	4,3
100	600	55	15,68	4,08



BẢNG ĐẶC TÍNH KỸ THUẬT TẤM KHUÔN GÓC TRONG

2. Kiểu	Rộng (mm)	Dài (mm)
	700	1500
	600	1200
	300	900
	150×150	1800
		1500
	100×150	1200
		900
		750
		600

BẢNG ĐẶC TÍNH KỸ THUẬT TẤM KHUÔN GÓC NGOÀI

3. Kiểu	Rộng (mm)	Dài (mm)
	100×100	1800
		1500
		1200
		900
		750
		600

b. Thiết kế coffa đài và cổ móng :

b.1 Đài móng M1: hình chữ nhật có kích thước 1,5x2,5m; cao 0,8 m.

- Theo phương cạnh ngắn của đài sử dụng 8 tấm ván khuôn phẳng kích thước 150x900 mm (dựng đứng).

- Tại các góc đài móng sử dụng 2 tấm góc ngoài kích thước 150x150x900 mm (dựng đứng).

- Theo phương cạnh dài của đài sử dụng 16 tấm ván khuôn phẳng kích thước 150x900 mm (dựng đứng).

- Tại các góc đài móng sử dụng 1 tấm góc ngoài kích thước 100x100x900 mm (dựng đứng).

Tổng số ván khuôn phẳng 150x900 cho 1 móng: $2 \times 8 + 2 \times 16 = 48$ tấm

Tổng số ván khuôn góc cho 1 móng: 2 tấm 150x150x900 và 1 tấm 100x100x900

b.2 Đài móng hợp khối M2 hình chữ nhật có kích thước 2,1x3,78 m, cao 0,8 m.

Theo cạnh lớn của đài (3.78m) sử dụng 20 tấm ván khuôn phẳng kích thước 150x900 mm (dựng đứng).

Theo cạnh nhỏ và cạnh bên của đài (2,1m) sử dụng 14 tấm ván khuôn phẳng kích thước 150x900 mm (dựng đứng).

Tổng số ván khuôn phẳng 150x900 cho 1 móng: $2 \times 20 + 2 \times 14 = 68$ tấm

b.3 Cổ móng M1 hình chữ nhật kích thước 0,3x0,5m; cao 0,45m.

Theo cạnh lớn của đài (0,5m) sử dụng 5 tấm ván khuôn phẳng kích thước 100x600 mm (dựng đứng).

Theo cạnh nhỏ của đài (0,3m) sử dụng 3 tấm ván khuôn phẳng kích thước 100x600 mm (dựng đứng).

Tổng số ván khuôn phẳng 100x600 cho 1 móng: $2 \times 5 + 2 \times 3 = 16$ tấm

b.4 Cổ móng M2 hình chữ nhật kích thước 0,3x0,5m; cao 0,45m.

Theo cạnh lớn của đài (0,5m) sử dụng 5 tấm ván khuôn phẳng kích thước 100x600 mm (dựng đứng).

Theo cạnh nhỏ của đài (0,3m) sử dụng 3 tấm ván khuôn phẳng kích thước 100x600 mm (dựng đứng).

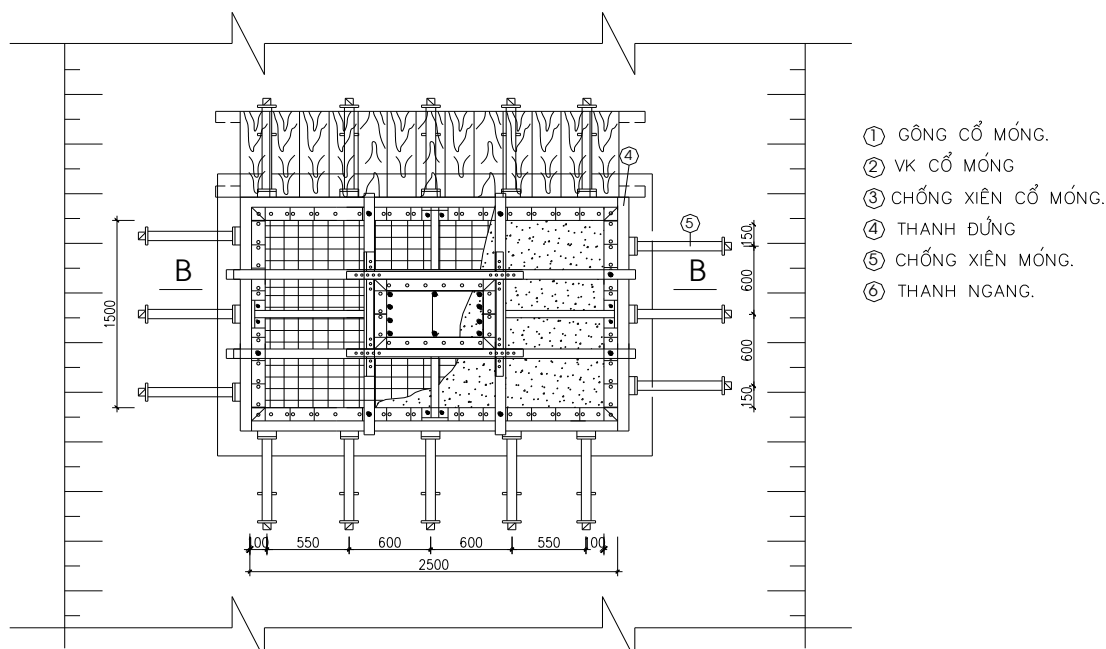
Tổng số ván khuôn phẳng 100x600 cho 1 móng: $2 \times 5 + 2 \times 3 = 16$ tấm

*** Thiết kế ván khuôn cho đài móng M1:**

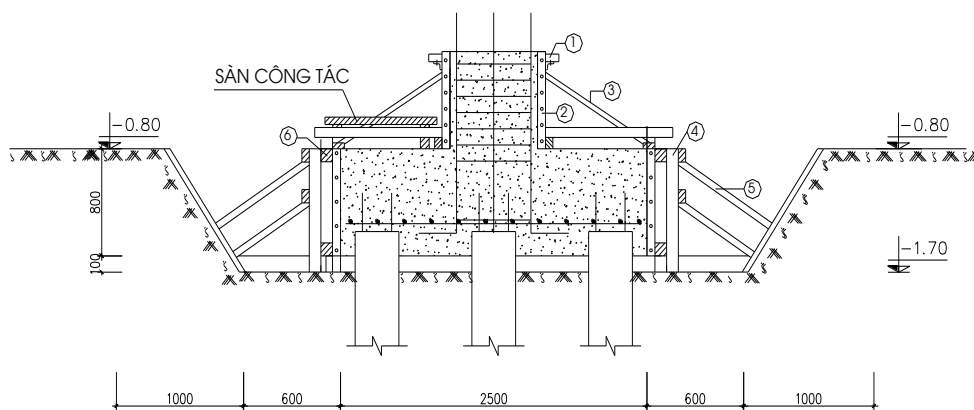
Để tăng độ cứng và ổn định cho thành ván khuôn ta bố trí các nẹp đứng và ngang rồi dùng các thanh chống ngang và chống xiên để chống đỡ.

Tính khoảng cách giữa các nẹp đứng ván thành đài móng:

Đài móng M1 có kích thước 1,5x2,5x0,8 m. Tải trọng tác dụng lên ván khuôn thành đài móng được xác định:



MẶT BẰNG MÓNG BIÊN M1



MẶT CẮT B-B TL 1:25

*Các lực ngang tác dụng vào ván khuôn:

Ván khuôn thành đài móng chịu tải trọng tác động là áp lực ngang của hỗn hợp bê tông mới đổ và tải trọng động khi đầm bê tông .

Theo tiêu chuẩn thi công bê tông cốt thép TCXDVN 4453-95 thì áp lực ngang của vữa bê tông mới đổ xác định theo công thức (ứng với phương pháp đầm dùi).

- áp lực ngang tối đa của vữa bê tông tươi:

$$P_1^{tt} = n \cdot \gamma \cdot H = 1,3 \times 2500 \times 0,8 = 2437,5 \text{ Kg/m}^2$$

(H = 0,8m là chiều cao lớp bê tông sinh ra áp lực khi dùng đầm dùi)

- Tải trọng khi đầm bê tông bằng máy:

$$P_2^{tt} = 1,3 \times 200 = 260 \text{ Kg/m}^2.$$

Tải trọng ngang tổng cộng tác dụng vào ván khuôn là:

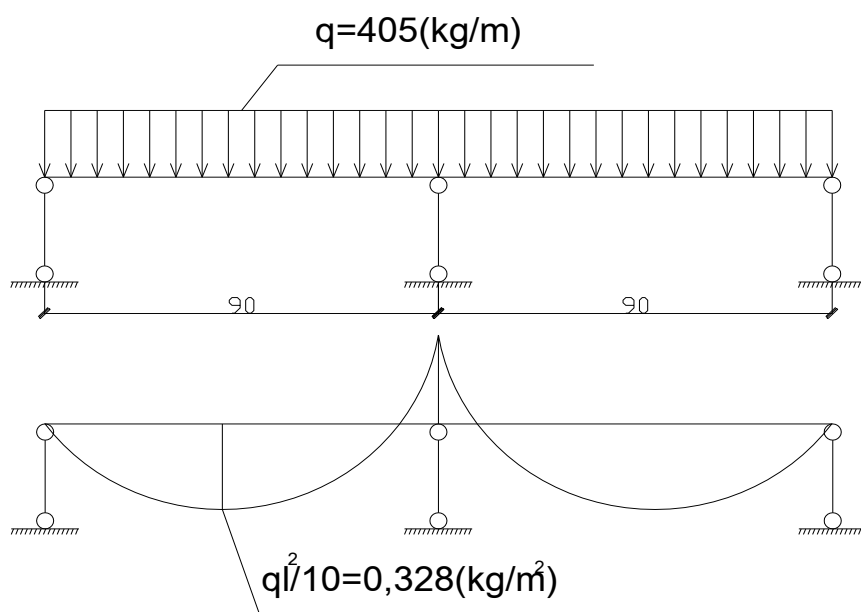
$$P^{tt} = P_1^{tt} + P_2^{tt} = 2437,5 + 260 = 2697,5 \text{ Kg/m}^2$$

Tải trọng tác dụng vào một tấm ván khuôn theo chiều rộng (15cm) là:

$$q^{tt} = P^{tt} \times 0,15 = 2697,5 \times 0,15 = 404,625 \text{ Kg/m} = 4,05 \text{ Kg/cm}.$$

*Tính khoảng cách giữa các sườn ngang:

Gọi khoảng cách giữa các sườn ngang là l_{sn} , coi ván khuôn thành móng như một dầm liên tục với các gối tựa là sườn ngang. Mômen trên nhịp của dầm liên tục:



$$M_{\max} = \frac{q^{tt} l_{sn}^2}{10} \leq R.W$$

Trong đó:

R: cường độ của ván khuôn kim loại $R = 2100 \text{ Kg/cm}^2$

W: mômen kháng uốn của ván khuôn, với bề rộng 15cm Ta có: $W = 4,3 \text{ cm}^3$.

$$\rightarrow l_{sn} \leq \sqrt{\frac{10.R.W}{q^{tt}}} = \sqrt{\frac{10.2100.4,3}{4,05}} = 149,3 \text{ cm}$$

Chọn $l_{sn} = 90 \text{ cm}$

Kiểm tra độ võng của ván khuôn thành móng:

Tính độ võng cho một tấm ván khuôn $150 \times 900 \text{ mm}$:

- Tải trọng dùng để tính toán độ võng là tải trọng tiêu chuẩn:

$$q^{tc} = (2500 \times 0,8 + 200) \times 0,15 = 311,25 \text{ Kg/m}$$

- Độ võng của ván khuôn tính theo công thức:

$$f = \frac{q^{tc}.l_{sn}^4}{128.E.J}$$

Trong đó:

E: mô đun đàn hồi của thép ($E = 2,1.10^6 \text{ Kg/cm}^2$)

J: mômen quán tính của 1 tấm ván khuôn

($J = 17,63 \text{ cm}^4$).

$$\rightarrow f = \frac{3,1125.90^4}{128.2,1.10^6.17,63} = 0,0431 \text{ cm}$$

$$[f] = \frac{l_{sn}}{400} = \frac{90}{400} = 0,225 \text{ cm.}$$

Ta thấy: $f < [f]$

Vậy khoảng cách giữa các sườn ngang bằng $l_{sn} = 90 \text{ cm}$ là thoả mãn.

Tính kích thước sườn ngang và khoảng cách sườn đứng:

- Chọn sườn ngang bằng gỗ nhóm V, kích thước: $8 \times 8 \text{ cm}$

- Chọn khoảng cách giữa các sườn đứng theo điều kiện bền của sườn

ngang:

Tải trọng phân bố trên chiều dài sườn ngang:

$$q^{tt} = P^{tt} \times l_{sn} = 2697,5 \times 0,9 = 2427,75 \text{ (Kg/m)} = 24,28 \text{ (Kg/cm)}$$

Mômen lớn nhất trên nhịp:

$$M_{\max} = \frac{q^{tt}l_{sd}^2}{10}$$

$$\sigma_{\max} = \frac{6.M_{\max}}{b^3} = \frac{6.q^{tt}l_{sd}^2}{10.b^3} \leq [\sigma] = 150 \text{ Kg/cm}^2$$

$$\rightarrow l_{sd} \leq \sqrt{\frac{10 \sigma \cdot b^3}{6 \cdot q^{tt}}} = \sqrt{\frac{10 \cdot 150 \cdot 8^3}{6 \cdot 24,28}} = 72,61 \text{ cm}$$

Chọn khoảng cách giữa các sườn đứng $l_{sd} = 60 \text{ cm}$

- Kiểm tra độ võng của thanh sườn ngang:

$$q^{tc} = (2500 \times 0,75 + 200) \times 0,7 = 1452,5 \text{ Kg/m}$$

$$f = \frac{q^{tc} \cdot l_{sd}^4}{128 \cdot (E \cdot J)_{sn}}$$

Với gỗ có:

$$E = 10^5 \text{ Kg/cm}^2; J = \frac{b^4}{12} = \frac{8^4}{12} = 341,333 \text{ cm}^4$$

$$f = \frac{14,525 \cdot 70^4}{128 \cdot 10^5 \cdot 341,33} = 0,08 \text{ cm} < [f] = \frac{l_{sd}}{400} = \frac{70}{400} = 0,175 \text{ cm}.$$

Vậy kích thước sườn ngang chọn 8x8 cm là đảm bảo.

- *Tính kích thước sườn đứng:*

Coi sườn đứng như dầm gối tại vị trí cây chống xiên chịu lực tập trung do sườn ngang truyền vào.

- Chọn sườn đứng bằng gỗ nhóm V. Dùng 2 cây chống xiên để chống sườn đứng ở tại vị trí có sườn ngang. Do đó sườn đứng không chịu uốn
→ kích thước sườn đứng chọn theo cấu tạo: $b \times h = 8 \times 8 \text{ cm}$.

*** Thiết kế ván khuôn cho cổ móng M1:**

* Tính toán khoảng cách các gông

Quan niệm ván khuôn như một dầm liên tục đều nhịp, với nhịp là khoảng cách giữa các gông.

Vì chiều cao cổ móng là 0,45 m do đó phần cổ móng ta không tính mà đặt theo cấu tạo ; bố trí 2 gông

Để chống cổ móng theo phương thẳng đứng, ta sử dụng cây chống xiên. Một đầu chống vào gông cột, đầu kia chống xuống đài. Sử dụng 4 cây chống đơn bằng gỗ cho mỗi cổ móng.

* Sau khi lấp đất hố móng ta tiến hành thi công giằng móng.

Giằng móng nằm trên mặt đài móng có kích thước tiết diện: 300x450mm.

*Tính toán ván khuôn giằng móng.

Giằng móng đặt trên lớp đất lấp nên không cần thiết kê ván đáy dầm. Dải một lớp đá dăm mỏng rồi đầm chặt, sau đó dùng vữa xi măng láng phẳng để chống mất nước khi đổ bê tông giằng móng. Đợi khi vữa xi măng ninh kết ta bắt đầu lắp dựng cốt thép và ván khuôn thành.

Chọn ván khuôn thành có kích thước: 300x1800mm. Bố trí các thanh nẹp đứng khoảng cách là 600mm.

Như vậy khoảng cách cây chống là 60cm.

+ Các lực ngang tác dụng vào ván khuôn:

Khi thi công đổ bê tông, do đặc tính của vữa bê tông bơm và thời gian đổ bê tông bằng bơm khá nhanh, do vậy vữa bê tông trong cột không đủ thời gian để ninh kết hoàn toàn. Từ đó ta thấy:

áp lực ngang tối đa của vữa bê tông tươi :

$$P_{1}^{tt} = n \times \gamma \times H = 1,3 \times 2500 \times 0,8 = 2437,5 \text{ (KG/m}^2\text{)}$$

Với $H=0,8m$ là chiều cao của lớp bê tông sinh ra áp lực ngang.

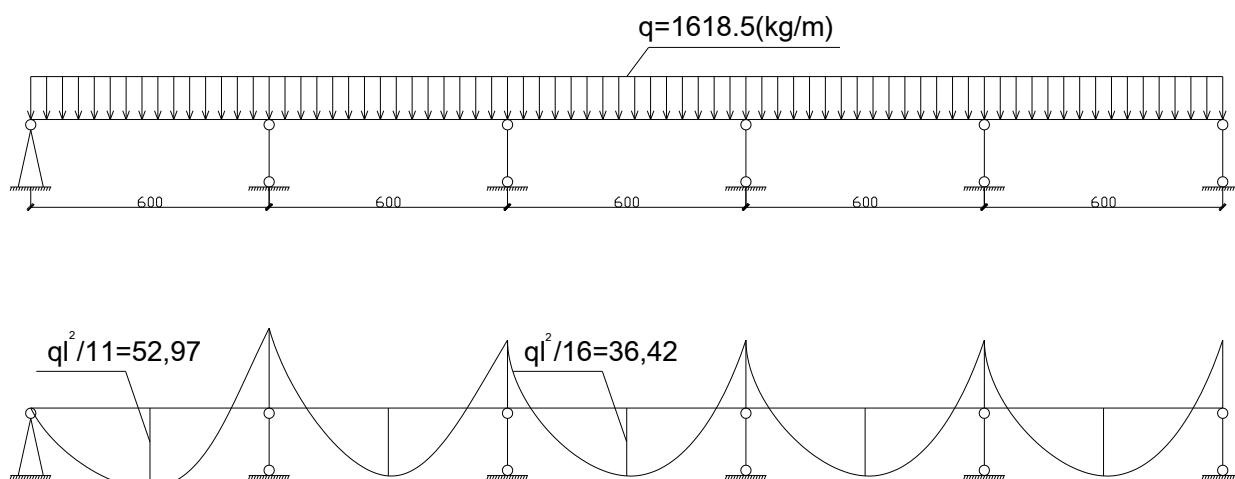
Mặt khác khi đầm bê tông bằng máy thì tải trọng ngang tác dụng vào ván khuôn (Theo TCVN 4453-1995) sẽ là :

$$P_{2}^{tt} = 1,3 \times 200 = 260 \text{ (KG/m}^2\text{)}$$

Tải trọng ngang tổng cộng tác dụng vào ván khuôn sẽ là :

$$P^{tt} = P_{1}^{tt} + P_{2}^{tt} = 2437,5 + 260 = 2697,5 \text{ (KG/m}^2\text{)}$$

Sơ đồ tính:



Lực phân bố tác dụng trên 1 mét dài ván khuôn là :

$$q^{tt} = P^{tt} \text{ xa nẹp} = 2697,5 \times 0,6 = 1618,5 \text{ (KG/m)}$$

+ Kiểm tra lại độ võng của ván khuôn thành móng :

-Độ võng f được tính theo công thức :

$$f = \frac{q l^4}{128 E . J}$$

Với thép ta có : $E = 2,1. 10^6 \text{ KG/cm}^2$; mô men quán tính của ván khuôn định hình $J = 28,46 \text{ cm}^4$

$$f = \frac{16,185.60^4}{128.2,1.10^6.28,46} = 0,03 \text{ (cm)}.$$

Độ võng cho phép :

$$[f] = \frac{1}{400} . l = \frac{1}{400} . 60 = 0,15 \text{ (cm)}$$

Ta thấy : $f < [f]$, thỏa mãn điều kiện độ võng.

9. Lắp dựng :

- Thi công lắp các tấm coffa kim loại, 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 ngoài.
- Tiến hành lắp các thanh chống kim loại.
- Coffa 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.
- Cố định các tấm mảng với nhau theo đúng vị trí thiết kế bằng các dây chằng, neo và cây chống.
- Tại các vị trí thiếu hụt do mô đun khác nhau thì phải chèn bằng ván gỗ có độ dày tối thiểu là 40mm.
- 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 kiểm tra lại kích thước, toạ độ của các đài.

10. Kiểm tra và nghiệm thu :

Theo các yêu cầu của bảng 1, sai lệch không được vượt quá các trị số của bảng 2 (trang 7,8,9) - TCXDVN 4453-1995.

11. Tháo dỡ :

- Với bê tông móng là khối lớn, để đảm bảo yêu cầu kỹ thuật thì sau 7 ngày mới được phép tháo dỡ ván khuôn.

- Độ bám dính của bê tông và ván khuôn tăng theo thời gian do vậy sau 7 ngày thì việc tháo dỡ ván khuôn có gặp khó khăn (Đối với móng bình thường thì sau 1-3 ngày là có thể tháo dỡ ván khuôn được rồi). Bởi vậy khi thi công lắp dựng ván khuôn cần chú ý sử dụng chất dầu chống dính cho ván khuôn.

3.2.3. Kiểm tra chất lượng và bảo dưỡng bê tông.**1. Kiểm tra chất lượng bê tông:**

- Đây là khâu quan trọng vì nó ảnh hưởng trực tiếp đến chất lượng kết cấu sau này. Kiểm tra bê tông được tiến hành trước khi thi công (kiểm tra độ sụt của bê tông, đúc mẫu thử cường độ) và sau khi thi công (kiểm tra cường độ bê tông...).

2. Bảo dưỡng bê tông:

- Cần che chắn cho bê tông đài móng không bị ảnh hưởng của môi trường.
- Lần đầu tiên tưới nước cho bê tông là sau 4h khi đổ xong bê tông, hai ngày đầu cứ sau 2h đồng hồ tưới nước một lần. Những ngày sau cứ 3 -10h tưới nước 1 lần.

Chú ý:

Khi bê tông chưa đạt cường độ thiết kế, tránh va chạm vào bề mặt bê tông. Việc bảo dưỡng bê tông tốt sẽ đảm bảo cho chất lượng bê tông đúng như mức thiết kế.

3. Yêu cầu kỹ thuật đối với công tác lấp đất và tôn nền.

- Khi thi công đắp đất phải đảm bảo đất nền có độ ẩm trong phạm vi không chế. Nếu đất khô thì tưới thêm nước; đất quá ướt thì phải có biện pháp giảm độ ẩm để đất nền được đầm chặt, đảm bảo theo thiết kế.

- Với đất đắp hồ móng, nếu sử dụng đất đào thì phải đảm bảo chất lượng.
- Đổ đất và san đều thành từng lớp, trải tới đâu thì đầm ngay tới đó. Không nên rải lớp đất đầm quá mỏng như 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.

3.2. THI CÔNG PHẦN KHUNG SÀN TẦNG 3

3.2.1. Tính khối lượng thi công

Tính khối lượng bê tông cho khung sàn tầng 3 cao trình từ 7.5 đến 10.8 bao gồm.

1. Khối lượng bê tông

Cách tính toán khối lượng:

- Bê tông cột ta lấy chiều cao bằng chiều cao tầng trừ đi chiều cao dầm.

Bê tông dầm ta tính toán với chiều dài mỗi nhịp trừ đi phần thể tích cột.

Với dầm phụ ta trừ đi phần thể tích của dầm chính.

Với bê tông sàn ta tính cho từng ô khác nhau một với kích thước trừ đi kích thước dầm đỡ nó.

Từ đó ta tính được các kết quả sau:

+ Khối lượng bê tông cột tầng 3 : $0,3.0,5.(3,3-0,7).34 = 17,68 \text{ m}^3$

+ Khối lượng bê tông dầm tầng 3 : $47,509 \text{ m}^3$

+ Khối lượng bê tông sàn tầng 3 : $67,5573 \text{ m}^3$

+ khối lượng bê tông lõi cầu thang máy: $10,446 \text{ m}^3$

2. Khối lượng ván khuôn.

+ Tính toán ván khuôn sàn: kích thước các ô sàn được tính từ mép các dầm.

+ Tính toán ván khuôn dầm : kích thước các dầm được tính từ mép các cột.

+ Tính toán ván khuôn cột: chiều cao của ván khuôn được tính từ mặt sàn tới mép dầm chính.

Ta tính toán được các kết quả sau:

Diện tích ván khuôn sàn: $547,014 \text{ m}^2$.

Diện tích ván khuôn dầm: $378,287 \text{ m}^2$.

Diện tích ván khuôn cột: $258,06 \text{ m}^2$.

Diện tích ván khuôn thang máy: $83,03 \text{ m}^2$.

3. Khối lượng cốt thép.

- Trước hết ta thống kê Khối lượng cốt thép của công trình dựa vào bảng thống kê cốt thép của từng hạng mục đã tính ở phần “ Kết Cấu”.

a. Khối lượng thép sàn tầng 3 : $2131,13 \text{ kg}$

- b. Khối lượng thép dầm tầng 3 :841,93 kg
- c. Khối lượng thép cầu thang bộ: 203,17 kg

4. Chọn ván khuôn, dàn giáo, cây chống.

a). Lựa chọn loại ván khuôn

Hiện nay trong xây dựng sử dụng hai hệ ván khuôn chính là hệ ván khuôn bằng gỗ và hệ ván khuôn định hình (bằng thép hay bằng gỗ dán có sần thép gia cường).

Hệ ván khuôn bằng gỗ đòi hỏi mất nhiều công sức chế tạo, khó thay đổi kích thước (nhiều cột chống nếu chiều cao tầng khác nhau thì khó luân chuyển được) độ linh hoạt kém tỉ lệ hao hụt lớn .

Hệ ván khuôn định hình bằng thép hay bằng gỗ dán có sần thép gia cường dễ tháo lắp, thi công nhanh, bề mặt cấu kiện thi công đẹp, hệ số luân chuyển lớn.

Công trình là nhà cao tầng (9 tầng) đòi hỏi một lượng ván khuôn rất lớn nên việc sử dụng ván khuôn có độ bền lớn sẽ đem lại hiệu quả cao. Do vậy ta chọn dùng ván khuôn định hình bằng thép có hệ số luân chuyển lớn vừa đem lại hiệu quả thi công cao vừa phù hợp với khả năng đáp ứng của thị trường. Ván thép định hình của hãng Nittetsu chế tạo, gông gỗ hoặc thép, xà gỗ, giáo PAL, cột chống đơn do Hoà Phát chế tạo

b) thiết kế ván khuôn cột:

* Tính toán ván khuôn.

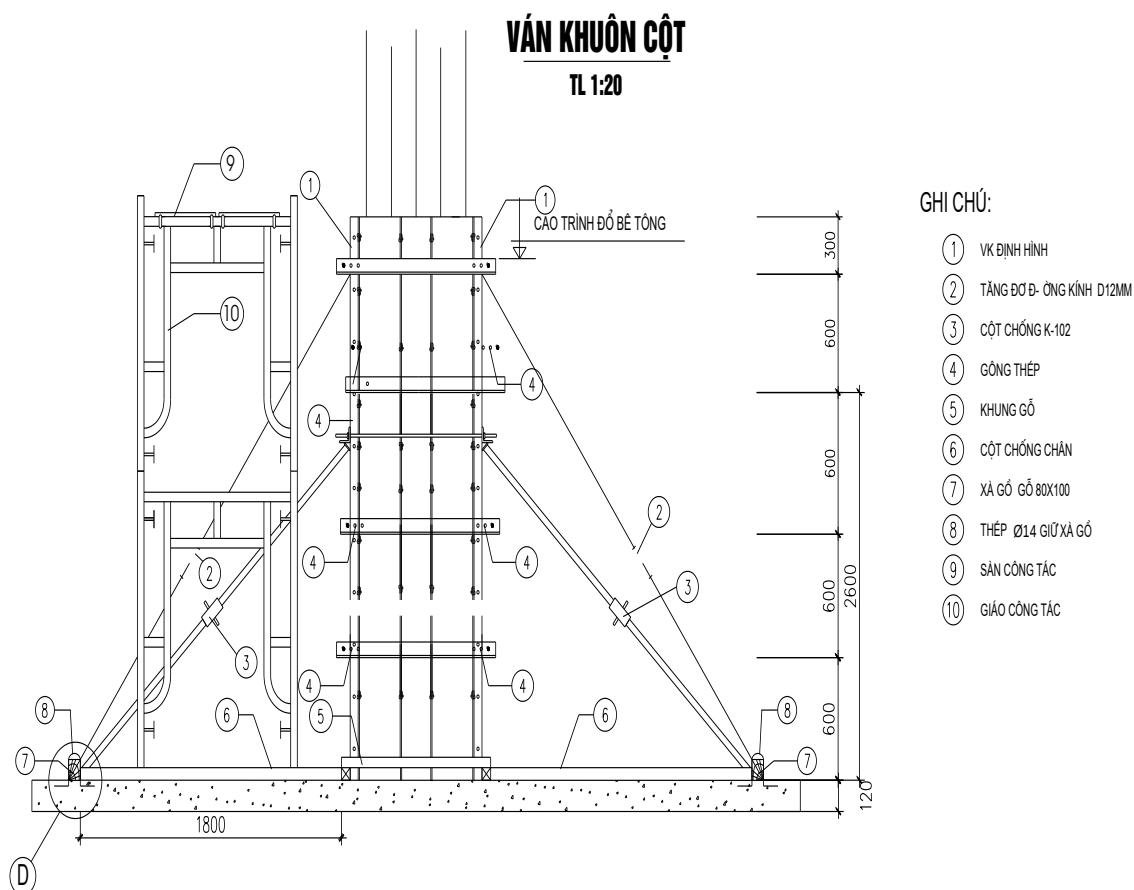
- Cột có tiết diện (300 x 500) mm, chiều cao dầm nhịp A-B,C-D là 700mm, nhịp B-C là 400mm. Khi ghép ván khuôn cột ta ghép đến cao trình cách mép dưới của dầm chính là 5cm(mạch ngừng của cột)đối với cột giữa. Trường hợp cột biên do có thép neo của dầm vào cột, chọn giải pháp đặt cốt thép chờ, tức là bê tông cột vẫn được đổ đến cao trình cách mép dưới dầm chính 5cm, những cốt thép neo xuống cột sẽ được đặt cùng với cốt thép cột, cốt thép này được bẻ theo cốt thép dầm khi thi công cốt thép dầm.

- Chiều cao lắp ghép ván khuôn là:

$$3300 - 700 - 50 = 2550\text{mm}.$$

- Vì chiều cao đổ bê tông cột >2m, nên khi ghép ván khuôn phải để cửa đổ bê tông. Cửa này được tạo ra bằng cách: nhắc 1 tấm ván khuôn phía trên 1

khoảng đúng bằng khoảng cách 1 lỗ chốt nêm (300 mm), khi đổ bê tông đến gần miệng lỗ thì cho tháo chốt nêm ra và hạ ván thành xuống.



*** Lựa chọn ván khuôn.**

- Chọn ván khuôn cho các cột từ trục 1- 9.
- Chọn 4 tấm loại 300 x 1500 và 4 tấm loại 200x1500 cho phương cạnh dài
- Chọn 4 tấm loại 300x1500 cho phương cạnh ngắn.
- Chọn 8 tấm góc ngoài 100 x 100 x 1500.

Số lượng ván khuôn sử dụng cho cột tầng 3 là:

axb (mm)	Số lượng
300x1500	272
200x1500	136

Số lượng tấm góc ngoài.

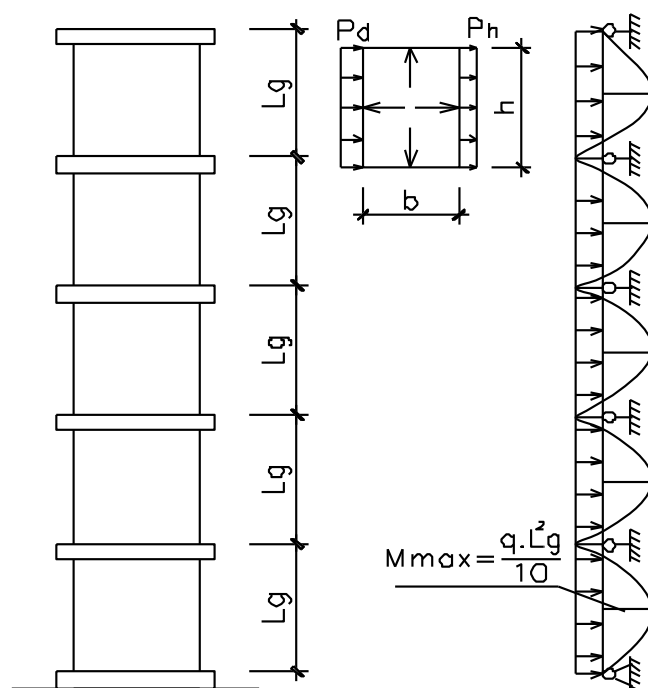
axbxc (mm)	Số lượng
100x100x1500	272

Liên kết các tấm ván khuôn cột bằng chốt nêm. Để chống chuyển vị ngang, sử dụng các gông cột bằng thép đồng bộ với ván khuôn.

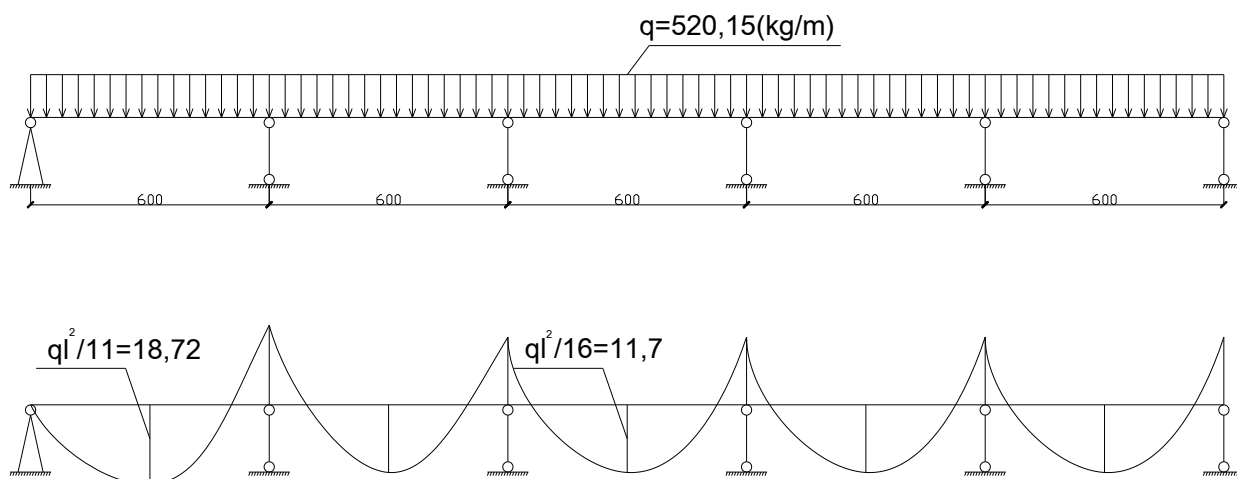
* Tính toán khoảng cách các gông

Quan niệm ván khuôn như một dầm liên tục đều nhịp, với nhịp là khoảng cách giữa các gông.

Ta có sơ đồ tính như hình vẽ:



SƠ ĐỒ TÍNH VÁN KHUÔN CỘT



Chọn khoảng cách giữa các gông là 60cm. (mỗi gông gồm 4 thép L75x25x5 có:

$$J = 24,52\text{cm}^4).$$

+ Xác định tải trọng : Các lực ngang tác dụng lên ván khuôn đứng .

- Tải trọng ngang do áp lực của vữa bê tông

Với đầm bằng máy (đầm dùi) $P = n \cdot \gamma \cdot H \cdot b$ (Kg/m)

γ : dung trọng của 1m^3 bê tông, 2500Kg/m^3

H : chiều cao lớp bê tông sinh ra áp lực ngang, khi đầm bằng đầm dùi(bán kính tác dụng của đầm $R = 0,75\text{m}$) lấy $H = 0,75\text{m}$

Tải trọng ngang tiêu chuẩn

$$P^{tc} = \gamma H + P_d = 2500 \cdot 0,75 + 200 = 2075 \text{ (KG/m}^2\text{)}$$

+ P_d Tải trọng động do đầm bê tông vào ván khuôn: $P_d = 200 \text{ KG/m}^2$

- Tải trọng ngang tính toán là:

$$P^{tt} = n\gamma H + n \cdot P_d = 1,3 \times 2500 \times 0,75 + 1,3 \times 200 = 2697,5 \text{ (KG/m}^2\text{)}$$

+ Xét tải trọng tác dụng lên tấm khuôn rộng 0,2m :

$$q_1^{tc} = 0,2 \times 2075 = 415 \text{ (Kg/m)}.$$

$$q_1^{tt} = 0,2 \times 2697,5 = 539,5 \text{ (Kg/m)}.$$

+áp lực gió:

Tầng thiết kế thi công có chiều cao $>10 \text{ m}$, nằm trên vùng gió khá lớn nên khi tính toán phải kể đến áp lực gió.

Gió tĩnh: Giá trị của thành phần tĩnh của tải trọng gió w ở độ cao Z so với mốc chuẩn tác dụng lên 1 m^2 bề mặt thẳng đứng của công trình được xác định theo công thức sau: $W = n \cdot w_0 \cdot K \cdot C$

áp lực gió được lấy: $q = n \cdot W^{tt} \cdot h$ (KG/m).

Trong đó :

- w_0 : Giá trị áp lực gió ở độ cao 10 m so với cốt chuẩn của mặt đất lấy theo bản đồ phân vùng gió TCXDVN 2737-95. Với công trình này ở TP Hải phòng thuộc vùng gió II-B $W_0 = 95 \text{ (KG/m}^2\text{)}$.

- W^{tt} : Giá trị áp lực gió tính toán được đưa vào tính toán ván khuôn được lấy 50% giá trị W đã tính toán ở trên. $W^{tt} = W/2$

- K: Hệ số tính đến sự thay đổi áp lực gió theo độ cao và dạng địa hình.

Tại sàn tầng 3 có $K=1,066$; tại sàn tầng 4 có $K= 1,104$.

C: Hệ số khí động lấy phụ thuộc vào hình dáng của công trình. Theo TCXDVN 2737-95, ta lấy:

- Phía gió đẩy lấy $c = 0,8$.

- Phía gió hút lấy $c = - 0,6$.

Hệ số vượt tải $n=1,2$.

Ta thấy áp lực gió hút cùng chiều với áp lực nội tại trong ván khuôn cột do đó ta có thể kể đến giá trị của gió hút, còn áp lực do gió đẩy thì bỏ qua vì cùng chiều với với áp lực nội tại trong ván khuôn cột

+Phía gió hút:

$$\Rightarrow P_h^{tt} = n.W^{tt}.h = 1,2 \times 0,5 \times 0,6 \times 95 \times 1,104 \times 3,3 = 126,18 (\text{KG/m})$$

Tổng tải trọng ngang phân bố tác dụng lên ván khuôn cột:

$$q^{tt} = q_1^{tt} + P_h^{tt} = 539,5 + 126,18 = 665,68 (\text{KG/m})$$

$$q^{tc} = q_1^{tc} + P_h^{tc} = 415 + 126,18/1,2 = 520,15 (\text{KG/m})$$

Ván khuôn cột được xem như là dầm liên tục, có các gối là các gối cột. Dầm ván khuôn thép có các thông số trong bảng sau: $J=20,02\text{cm}^4$, $W=4,42\text{cm}^3$.

Bề rộng của ván khuôn là: $b = 0,2\text{m}$, tải trọng phân bố đều trên 1m dài là:

$$q^{tc} = 520,15 (\text{kG/m}) = 5,2015 (\text{kG/cm}).$$

Kiểm tra độ võng của ván khuôn thành:

$$f = \frac{1}{128} \cdot \frac{q^{tc}.l^4}{E.J} \leq \frac{1}{400}$$

$$f = \frac{1}{128} \cdot \frac{5,2015.65^4}{2,1.10^6.20,02} = 0,013 \leq [f] = \frac{60}{400} = 0,15 \text{ cm}.$$

Như vậy thỏa mãn điều kiện độ võng.

Để chống cột theo phương thẳng đứng, ta sử dụng cây chống xiên. Một đầu chống vào gối cột, đầu kia chống xuống sàn. Sử dụng 4 cây chống đơn cho mỗi cột, ngoài ra còn sử dụng các tầng đỡ để điều chỉnh giữ ổn định.

* Chọn cây chống cho cột:

Dựa vào chiều dài và sức chịu tải ta chọn cây chống

- Chiều dài lớn nhất : 3300mm

- Chiều dài nhỏ nhất : 1800mm

- Chiều dài ống trên :1800mm
- Chiều dài đoạn điều chỉnh: 120mm
- Sức chịu tải lớn nhất khi $l_{\min}$: 2200kG
- Sức chịu tải lớn nhất khi $l_{\max}$: 1700kG

d). Thiết kế ván khuôn sàn:

* tổ hợp giáo PAL

Chiều cao tầng 3,3m, chiều cao sàn 120mm

⇒ Chiều cao thông thủy:

$$h = 3300 - 120 = 3180(\text{mm}).$$

sử dụng 2 giáo PAL cao 1,5 m và 1 giáo cao 1 m làm kết cấu đỡ dầm .

$$\text{Kiểm tra: } 3180 - (1500 + 1000 + 295) = 385 < 600 \div 750 \text{ (mm)}.$$

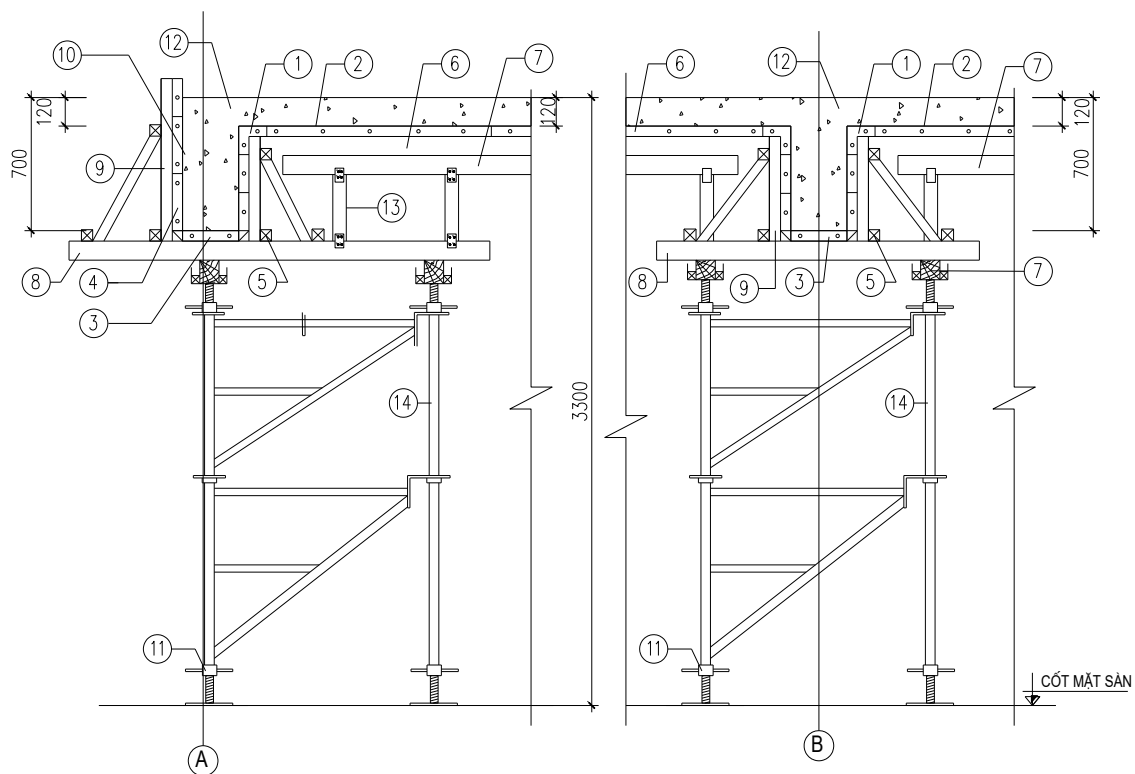
Trong đó: Chiều dày 2 lớp xà gồ và ván sàn tạm tính bằng 29,5cm.

Tổng chiều cao của chân kích và đầu kích kể cả phần cố định là
0,2÷0,75m

Tổng chiều cao điều chỉnh của chân kích và đầu kích: 0,05÷0,6m

* Xác định tải trọng tác dụng lên dầm sàn:

Tải trọng tác dụng lên dầm sàn là lực phân bố đều q^t bao gồm tĩnh tải của bê tông sàn, ván khuôn và các hoạt tải trong quá trình thi công .



CHI TIẾT A

TL 1:25

- 1 - TẤM VÁN GÓC TRONG
- 2 - TẤM VÁN SÀN

CHI TIẾT B

TL 1:25

- 7 - XÀ GỖ DỌC 100X120
- 8 - XÀ GỖ ĐỖ DẦM 80X100
- 9 - NẸP THÀNH DẦM
- 13 - THANH CHỐNG
- 14 - GIẢO PAL

+ Tĩnh tải:

Bao gồm tải trọng do bê tông cốt thép sàn và tải trọng của ván khuôn sàn .

- Tải trọng do bê tông cốt thép sàn: Sàn dày 120.

$$p_1 = n_1 \times h \times \gamma_{\text{sàn}} = 1.2 \times 0.12 \times 2500 = 420 \text{ (kG/m}^2\text{)} .$$

- Tải trọng do bản thân ván khuôn sàn:

$$p_2 = n_1 \times \gamma \times h = 1.2 \times 30 = 36 \text{ (kG/m}^2\text{)} .$$

Trong đó: n_1 là hệ số vọt tải lấy bằng 1.2

$$\gamma \cdot h = 30 \text{ kG/m}^2$$

Vậy ta có tổng tĩnh tải tính toán: $p = p_1 + p_2 = 420 + 36 = 456 \text{ (kG/m}^2\text{)} .$

+ Hoạt tải:

Bao gồm hoạt tải sinh ra do người và phương tiện di chuyển trên sàn, do quá trình đầm bê tông và do đổ bê tông vào ván khuôn.

- Hoạt tải sinh ra do người và phương tiện di chuyển trên bề mặt sàn.

$$p_3 = n_2 \cdot p_{tc} = 1.3 \times 250 = 325 \text{ (kG/m}^2\text{)} .$$

Trong đó hoạt tải tiêu chuẩn do người và phương tiện di chuyển trên sàn lấy là.

$$p_{tc} = 250 \text{ kG/m}^2$$

- Hoạt tải sinh ra do quá trình đầm bê tông và đổ bê tông

$$p_4 = n_2 \cdot p_{tc4} = 1,3 \times (150 + 400) = 715 \text{ (kG/m}^2\text{)} .$$

Trong đó hoạt tải tiêu chuẩn do đầm bê tông lấy là 150 kG/m^2 , do đổ là 400 kG/m^2

Vậy tổng tải trọng tính toán tác dụng lên sàn là:

$$p_s^{tt} = p_1 + p_2 + 0,9(p_3 + p_4) = 420 + 36 + 0,9(325 + 715) = 1392 \text{ (kG/m}^2\text{)} .$$

Tổng tải trọng tiêu chuẩn tác dụng lên sàn

$$q_s^{tc} = 350 + 30 + 0,9(250 + 400 + 150) = 1100 \text{ (kG/cm}^2\text{)} .$$

* Tính toán kiểm tra ván sàn

Sơ đồ tính toán ván sàn là : coi ván sàn như dầm liên tục kê lên các gối tựa là các xà gồ loại 1.

Xét ô sàn điển hình có kích thước $4200 \times 4000 \text{ mm}$. Dầm rộng $0,22 \text{ m} \Rightarrow$ dùng ván rộng $0,22 \text{ m}$, $0,2 \text{ m}$ dài $1,5 \text{ m}$, $0,9 \text{ m}$ có một số ván sàn nhỏ làm bằng gỗ dùng để lấp vào những chỗ thiếu.

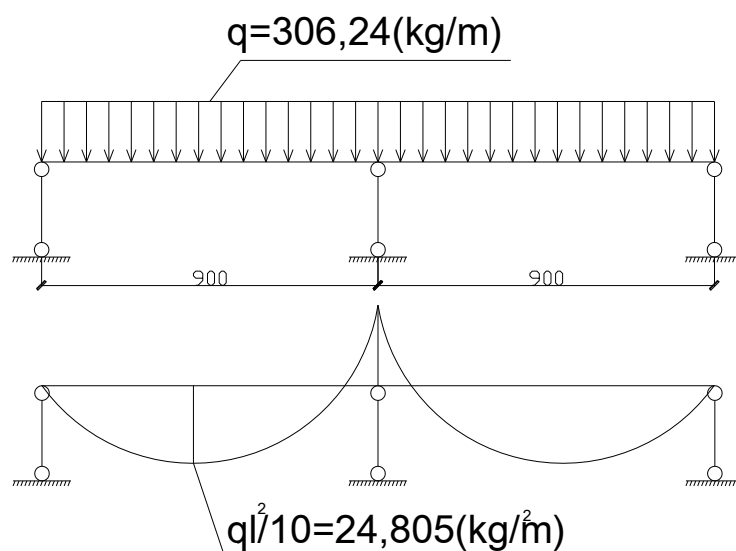
Khoảng cách l giữa các xà gồ 1 được tính toán sao cho đảm bảo điều kiện bền và điều kiện ổn định cho ván sàn. Vì sàn được chống bằng giáo PAL nên khoảng cách giữa các xà gồ lớp 2 là $1,2 \text{ m}$. Khoảng cách các xà gồ lớp 1 phụ thuộc vào tổ hợp ván sàn. Căn cứ vào tổ hợp ván khuôn nhu hình vẽ dưới đây ta bố trí khoảng cách lớn nhất giữa các xà gồ lớp 1 là 90 cm

Cắt ra 1 dải bản có bề rộng $b = 0,22 \text{ m}$ bằng bề rộng của 1 ván sàn để tính.

Tải trọng tác dụng lên dải $0,22 \text{ m}$ là.

$$q_s^{tt} = 1392 \times 0,22 = 306,24 \text{ KG/m}$$

$$q_s^{tc} = 1100 \times 0,22 = 242 \text{ KG/m}$$



+ Điều kiện bền : $\sigma = \frac{M_{\max}}{W} < [\sigma]$

Trong đó : $M_{\max} = \frac{q_s^{\text{tt}} \cdot l^2}{10} = \frac{3,0624 \times 90^2}{10} = 2480,5 \text{ KG/cm}$

Ta có $W = 6.55 (\text{cm}^3)$.

Vậy điều kiện bền:

$$\sigma = \frac{2480,5}{6,55} = 378,7 \text{ KG/cm}^2 < [\sigma] = 1800 \text{ KG/cm}^2$$

+ Kiểm tra lại điều kiện biến dạng:

$$f = \frac{q_s^{\text{tc}} \cdot l^4}{128 \cdot E \cdot J} < [f]$$

$$f = \frac{2,42 \times 90^4}{128 \times 2,1 \times 10^6 \times 28,46} = 0,03 (\text{cm})$$

Theo quy phạm, độ võng cho phép tính theo:

$$[f] = \frac{1}{400} \times l = \frac{1}{400} \times 90 = 0,225 \text{ cm}$$

Ta thấy $f < [f]$ nên điều kiện độ võng được thỏa mãn.

Vậy chọn khoảng cách giữa các xà gỗ ngang là 75cm và lớn nhất là 90 cm.

* Tính toán, kiểm tra độ ổn định của xà gỗ :

Hệ xà gỗ lớp 1 được tựa lên hệ xà gỗ lớp 2 (khoảng cách= 120cm).

Sơ đồ tính toán xà gồ là dầm liên tục nhịp 120cm chịu tải trọng phân bố (do trên xà gồ có nhiều hơn 5 lực tập trung tại các vị trí có sòn thép của ván khuôn sàn) như sau :

$$q^{tt} = q_s^{tt} + q_{xg}^{tt} = 1392 \times 0,9 + 1,2 \times 600 \times 0,1 \times 0,12 = 1261,44 \text{ kG/m}$$

$$q^{tc} = q_s^{tc} + q_{xg}^{tc} = 1100 \times 0,9 + 600 \times 0,1 \times 0,12 = 997,2 \text{ kG/m}$$

Do $l_1 = 90\text{cm}$ là khoảng cách giữa các xà gồ lớp 1

Chọn dùng xà gồ bằng gỗ có tiết diện $10 \times 12 \text{ cm}$ có các đặc trng hình học như sau:

$$\text{Mômen quán tính } J \text{ của xà gồ : } J = \frac{b.h^3}{12} = \frac{10.12^3}{12} = 1440 \text{ (cm}^3\text{)}$$

$$\text{Mô men kháng uốn : } W = \frac{b.h^2}{6} = \frac{10.12^2}{6} = 240 \text{ (cm}^3\text{)}$$

+ Kiểm tra lại điều kiện bền :

$$\sigma = \frac{M}{W} = \frac{q^{tt} l^2}{10.W} = \frac{12,6144 \times 120^2}{10 \times 240} = 77,4 \text{ (kG/cm}^2\text{)} < [\sigma] = 110 \text{ kG/cm}^2$$

Vậy điều kiện bền đọc đảm bảo .

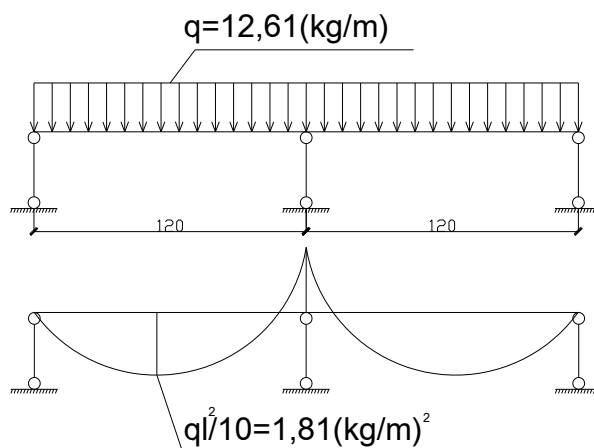
$$+ \text{ Kiểm tra lại điều kiện biến dạng : } f = \frac{q_{tc}.l^4}{128.E.J} < [f]$$

Trong đó q_{tc} là tải trọng tiêu chuẩn tác dụng lên sàn : $q_{tc} = 9,972 \text{ (kG/cm)}$.

$$\text{Vậy ta có : } f = \frac{9,972 \times 120^4}{128 \times 1,2 \times 10^5 \times 1440} = 0,09 \text{ (cm)}$$

Theo quy phạm, độ võng cho phép tính theo : $[f] = \frac{1}{400} l_1 = \frac{1}{400} \times 120 = 0,3 \text{ (cm)}$

Ta thấy $f < [f]$, nên điều kiện độ võng đảm bảo.



* thiết kế ván khuôn đáy dầm

Kích thước của dầm : $b_d \times h_d = 22 \times 70 \text{ cm}$.

+ tổ hợp giáo PAL.

- Dầm cao 700.

⇒ Chiều cao thông thủy:

$$h = 3300 - 700 = 2600 \text{ (mm)}.$$

Sử dụng 2 giáo PAL cao 1m làm kết cấu đỡ dầm.

Kiểm tra: $2600 - (1000 + 1000 + 295) = 350 < 600 \div 750 \text{ (mm)}$.

Trong đó: Chiều dày 2 lớp xà gồ và ván sàn tạm tính bằng 29,5cm.

Tổng chiều cao của chân kích và đầu kích kể cả phần cố định là $0,2 \div 0,75 \text{ m}$

Tổng chiều cao điều chỉnh của chân kích và đầu kích: $0,05 \div 0,6 \text{ m}$

- Dầm cao 400.

⇒ Chiều cao thông thủy: $h = 3300 - 400 = 2900 \text{ (mm)}$.

Sử dụng 1 giáo PAL cao 1.0 m và 1 giáo cao 1.5 m làm kết cấu đỡ dầm.

Kiểm tra: $2900 - (1500 + 1000 + 295) = 105 < 750 \text{ (mm)}$

Trong đó: Chiều dày 2 lớp xà gồ và ván đáy tạm tính bằng 29,5cm.

Tổng chiều cao của chân kích và đầu kích kể cả phần cố định là $0,2 \div 0,75 \text{ m}$

Tổng chiều cao điều chỉnh của chân kích và đầu kích: $0,05 \div 0,6 \text{ m}$

* Thiết kế ván đáy dầm:

Với chiều rộng đáy dầm là 220 cm ta sử dụng ván khuôn thép

có kích thước : $0.3\text{m} \times 1.5\text{m}$

Vậy đặc trưng tiết diện của ván đáy là: $J = 28.46 \text{ cm}^4$; $W = 6.55 \text{ cm}^3$

** Xác định tải trọng tác dụng ván đáy đầm:*

- Tải trọng do bê tông cốt thép:

$$q_{11}^{tt} = n.b.h.\gamma = 1,2.0,22.0,7.2500 = 462 \text{ KG/cm}$$

$$q_{11}^{tc} = 0,22.0,65.2500 = 357,5 \text{ KG/cm}$$

- Tải trọng do ván khuôn :

$$q_{22}^{tt} = 1,2 \times 0,3 \times 30 = 10,8 \text{ (kG/m)} .$$

$$q_{22}^{tc} = 0,3 \times 30 = 7,5 \text{ (kG/m)}$$

- Hoạt tải sinh ra do quá trình đầm bê tông và đổ bê tông (không đồng thời nên cần xét đến hệ số 0,9)

$$q_{33}^{tt} = n_2 . p_{tc3} = 1,3 \times (150 + 400) \times 0,9 \times 0,3 = 193,05 \text{ (kG/m)} ;$$

$$q_{33}^{tc} = (150 + 400) \times 0,9 \times 0,3 = 148,5 \text{ (kG/m)} .$$

Trong đó hoạt tải tiêu chuẩn do đầm bê tông lấy 150 kG/m^2 , do đổ lấy là 400 kG/m^2

Vậy : Tổng tải trọng tính toán là:

$$q^{tt} = q_{11}^{tt} + q_{22}^{tt} + q_{33}^{tt} = 462 + 10,8 + 193,05 = 665,85 \text{ KG/cm}$$

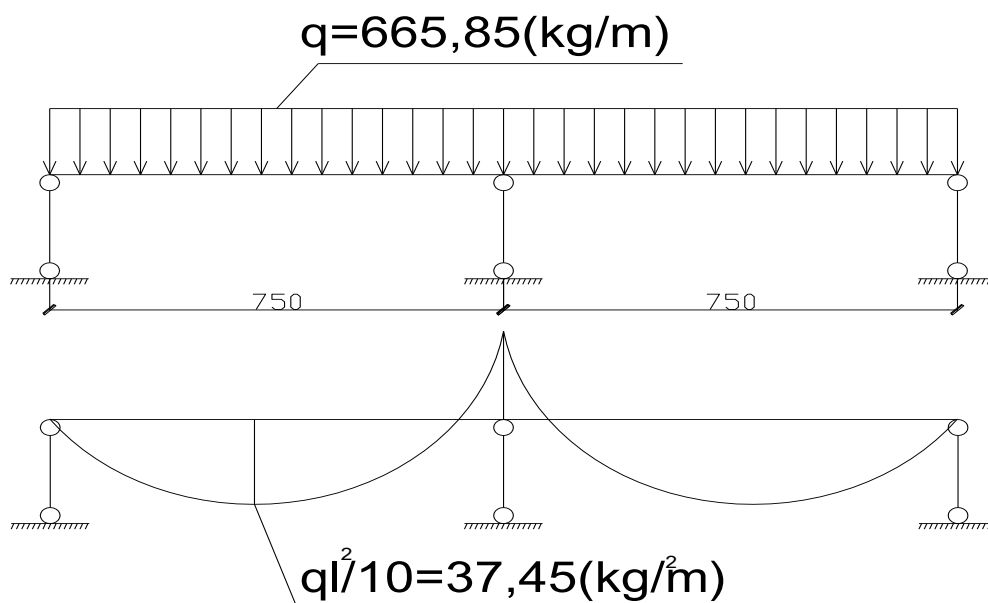
Tổng tải trọng tiêu chuẩn tác dụng lên ván đáy:

$$q^{tc} = 357,5 + 7,5 + 148,5 = 513,5 \text{ KG/cm}$$

** Tính toán ván đáy đầm:*

Coi ván khuôn đáy của đầm như là một dầm liên tục tựa lên các gối tựa là các xà ngang, các xà ngang được lên các xà gồ dọc.

Gọi khoảng cách giữa các xà gồ ngang là $l \text{ (cm)}$.



+ Tính theo điều kiện bền:

$$\sigma = \frac{M_{\max}}{W} < [\sigma] \quad (*)$$

Trong đó: $M_{\max} = \frac{q_{tt} \cdot l^2}{10} \text{ KG/cm}$; $W = 6,55 \text{ cm}^3$

Ta có (*) $\Leftrightarrow l \leq \sqrt{\frac{10 \times [\sigma] \times W}{q_{tt}}} = \sqrt{\frac{10 \times 1800 \times 6,55}{6,66585}} = 122 \text{ cm}.$

* Tính theo điều kiện biến dạng:

$$f = \frac{q_{tc} \cdot l^4}{128 \cdot E \cdot J} < [f] = \frac{1}{400} l$$

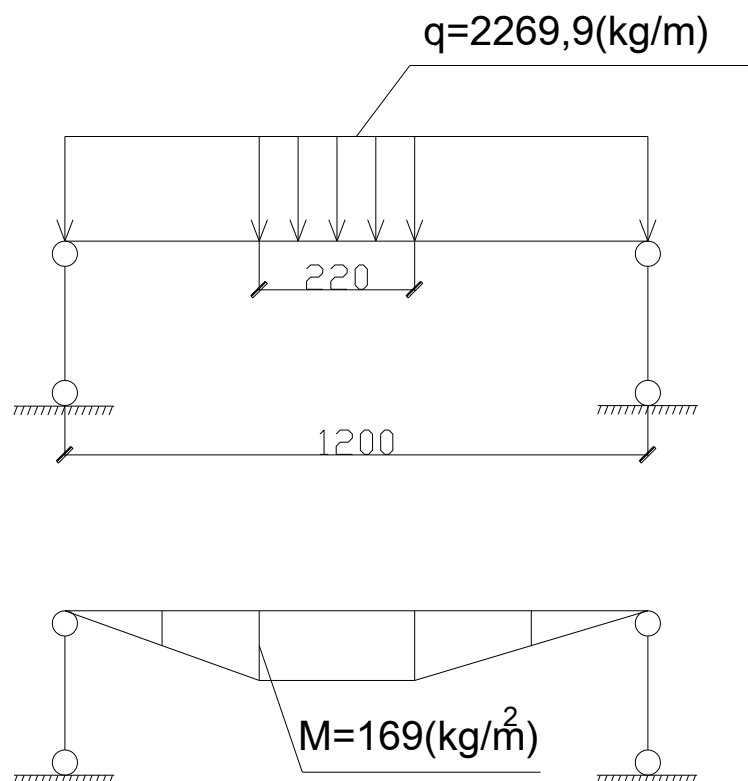
$$\Leftrightarrow l \leq \sqrt[3]{\frac{128 \cdot E \cdot J}{400 \cdot q_{tc}}} = \sqrt[3]{\frac{128 \cdot 2,1 \cdot 10^6 \cdot 28,46}{400 \cdot 5,135}} = 144 \text{ cm}$$

Vậy chọn $l = 75 \text{ cm}$

b. Tính toán xà gồ ngang:

+ Sơ đồ tính:

Xà gồ là dầm đơn giản mà gối tựa là các xà gồ dọc, chịu tác động của tải trọng tính toán như hình vẽ sau :



+ Tải trọng phân bố :

$$q^{tt} = (665,85/0,22).0,75 = 2269,9 \text{ KG/m}$$

$$q^{tc} = (513,5/0,22).0,75 = 1750,5 \text{ KG/m}$$

Trong đó:

Bề rộng dầm : 0.22 m

Khoảng cách giữa các xà gồ ngang: 0.75m(Sử dụng xà gồ bằng gỗ).

Để dàng tính được mô men lớn nhất tại giữa nhịp là : $M_{\max} = 169 \text{ kGm}$

$$\text{Điều kiện bền } \sigma = \frac{M}{W} = \frac{16900}{240} = 70,4 \leq [\sigma] = 110 \text{ KG/cm}^2$$

Sử dụng xà gồ tiết diện tích $10 \times 12 \text{ cm}$ có $W = 240 \text{ cm}^3$; $J = 1440 \text{ cm}^4$.

* Kiểm tra độ võng:

$$f = \frac{P.l^3}{48.E.J} \leq [f]. \text{ giữa nhịp}$$

$$P = 1750,5.0,22 = 385,11 \text{ KG}$$

Trong đó để đơn giản ta coi như tải trọng tập trung giữa nhịp.

$$\text{Ta tính được } f = \frac{358,11 \times 120^3}{48 \times 1,2 \times 10^5 \times 1440} = 0,1 \text{ cm}$$

$$\text{Độ võng cho phép : } [f] = \frac{l}{400} = \frac{120}{400} = 0.3 \text{ cm} > f = 0.1 \text{ cm}$$

⇒ Chọn xà gồ như trên là hợp lý

* tính toán ván khuôn thành đầm:

Chiều cao tính toán của ván khuôn thành đầm là:

$$h = h_{\text{đầm}} - h_{\text{sân}} = 70 - 12 = 58 \text{ (cm)}$$

Ván khuôn thành đầm gồm 1 ván phẳng 30 cm và 1 ván phẳng 20cm.

- Tải trọng do vữa bê tông: $q_1^{\text{tt}} = n_1 \cdot \gamma \cdot h$

Với n_1 là hệ số vọt tải $n_1 = 1.2$

$\gamma = 2.5 \text{ t/m}^3$ là trọng lượng riêng của bê tông

$$q_1^{\text{tt}} = 1.2 \times 0.58 \times 2500 = 1530 \text{ (kG/m}^2\text{)} .$$

$$q_1^{\text{tc}} = 0.58 \times 2500 = 1275 \text{ (kG/m}^2\text{)} .$$

- Hoạt tải sinh ra do quá trình đầm bê tông và đổ bê tông (không đồng thời)

$$q_2^{\text{tt}} = n_2 \cdot q_{\text{tc}2} = 1.3 \times (150 + 400) \times 0.9 = 643.5 \text{ (kG/m}^2\text{)}$$

$$q_2^{\text{tc}} = (150 + 400) \times 0.9 = 495 \text{ (kG/m}^2\text{)} .$$

Trong đó hoạt tải tiêu chuẩn do quá trình đổ, đầm bê tông lấy là 400 kG/m^2

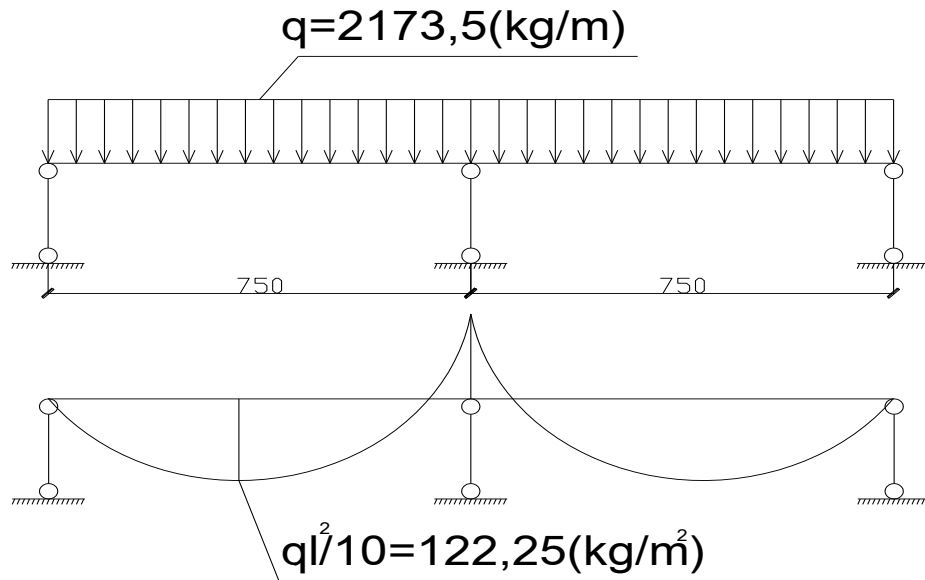
+ Vậy tổng tải trọng tính toán là: $q^{\text{tt}} = q_1 + q_2 = 1530 + 643.5 = 2173.5 \text{ (kG/m}^2\text{)}$.

+ Tổng tải trọng tiêu chuẩn tác dụng: $q^{\text{tc}} = 1275 + 495 = 1770 \text{ (kG/m}^2\text{)}$.

Tải trọng tính toán tác dụng lên 1 ván khuôn là: $q^{\text{tt}} = 2173.5 \times 0.3 = 652.05 \text{ (kG/m)}$

Tải trọng tiêu chuẩn tác dụng lên 1 ván khuôn: $q^{\text{tc}} = 1770 \times 0.3 = 531 \text{ (kG/m)}$

Coi ván khuôn thành đầm như là đầm liên tục tựa lên các gối tựa là thanh nẹp đứng. khoảng cách giữa các gối tựa là khoảng cách giữa các thanh nẹp.



Tính khoảng cách giữa các thanh nẹp

Theo điều kiện bền: $\sigma = \frac{M_{\max}}{W} < [\sigma] = 1800 \text{ Kg/cm}^2$

Trong đó : $M_{\max} = \frac{q_{tt} \cdot l^2}{10} \Rightarrow \frac{q_{tt} \cdot l^2}{10W} \leq [\sigma].$

Ván khuôn rộng 300 có $W = 6.55 \text{ cm}^3$

$$\Rightarrow l \leq \sqrt{\frac{10W \sigma}{q_{tt}}} = \sqrt{\frac{10 \times 6,55 \times 1800}{6,5205}} = 134,47 \text{ (cm)}$$

Tính toán khoảng cách giữa các gông theo điều kiện biến dạng:

$$f = \frac{q_{tc} \cdot l^4}{128 \cdot E \cdot J} < [f] = \frac{l}{400} \Rightarrow l \leq \sqrt[3]{\frac{128 \cdot E \cdot J}{400 \cdot q_{tc}}} = \sqrt[3]{\frac{128 \times 2,1 \times 10^6 \times 28,46}{400 \times 5,31}} = 153$$

(cm)

Từ những kết quả trên ta chọn $l = 75 \text{ cm}$, vị trí của gông trùng với vị trí đặt xà gồ ngang lớp 1

d) tổ hợp ván khuôn dầm.

dầm có kích thước $0,22 \times 0,7 \text{ m}$ dài 7.8 m kích thước cột là $30 \times 50 \text{ cm}$

vậy chiều dài ghép ván khuôn dầm là : $7,8 - 0,5 = 7,3 \text{ m}$.

tổ hợp ván khuôn dầm được bố trí vào bảng sau:.

CHUNG CƯ GPMB KHU ĐÔ THỊ MỚI NGÃ 5 SÂN BAY CÁT BI _ HP

Loại ván khuôn	Ván đáy	Ván thành 1	Ván thành 2
300x1500	5	5x2	5x2
300x900	-	-	-
200x1500	-	-	-
150x750	-	-	-
100x1500	-	-	-
100x750	-	-	-
Góc 200x100x1500	-	-	5x2
Góc 200x100x900	-	-	-
Góc 55x55x1500	-	-	-
Góc 55x55x900	-	-	-

5. Chọn phương tiện phục vụ thi công.

Đối với các nhà cao tầng (công trình thiết kế cao 9 tầng) biện pháp thi công tiên tiến, có nhiều ưu điểm là sử dụng máy bơm bê tông. Để phục vụ cho công tác bê tông, chúng ta cần giải quyết các vấn đề như vận chuyển người, vận chuyển ván khuôn và cốt thép cũng như vật liệu xây dựng khác lên cao. Do đó ta cần chọn phương tiện vận chuyển cho thích hợp với yêu cầu vận chuyển và mặt bằng công tác của từng công trình.

a. Chọn cần trục tháp:

Công trình “**CHUNG CƯ KHU GPMB KHU ĐÔ THỊ MỚI NGÃ 5 SÂN BAY CÁT BI_HP**” chiều dài 38.8m, tổng chiều cao bằng 35.2 m do đó để phục vụ thi công ta cần bố trí 1 cần trục tháp , để cầu lắp bê tông cốt thép, ván khuôn, các thiết bị máy móc ,dàn thép .

- Độ cao nâng vật cần thiết : $H_{yc}=H_{ct}+h_{at}+h_{ck}+h_{tb}$

+ $H_{ct}=35,2$ m chiều cao công trình.

+ $h_{at}=1$ m khoảng cách an toàn.

+ $h_{ck}=2$ m chiều cao cầu kiện.

+ $h_{tb}=1,5$ chiều cao của thiết bị treo buộc.

$H_{yc}=35.2+1+2+1,5=39,7$ m

- Tầm với yêu cầu: $R=d+s$

+d: khoảng cách lớn nhất từ mép công trình đến điểm đặt cầu trục, $d=26.12\text{ m}$

+ s: khoảng cách ngắn nhất từ tâm quay của cầu trục đến mép công trình

$$S \geq r + (0,5 \rightarrow 1)\text{m} = 3 + 1 = 4\text{m}$$

$$R = 26,12 + 4 = 30,12\text{ m}$$

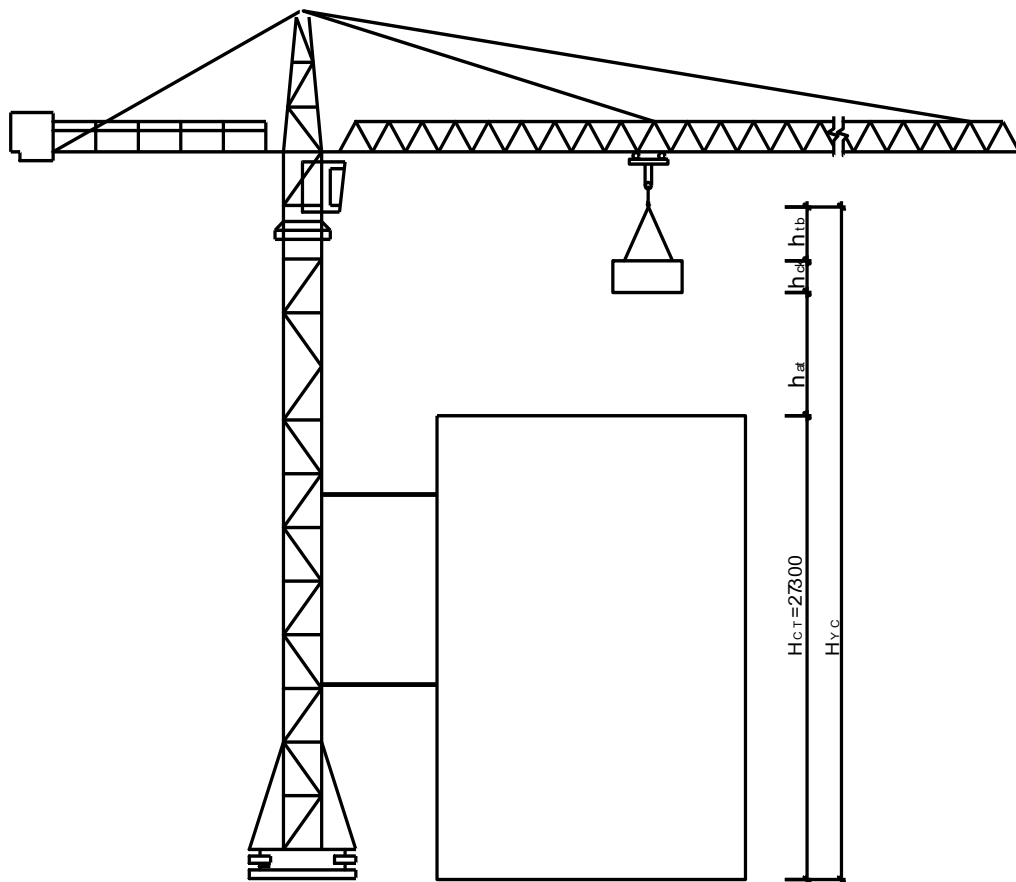
Ta sử dụng cầu trục tháp POTAIN TOPKIT H20/14C (đứng cố định tại 1 vị trí mà không cần đường ray) với các thông số kỹ thuật sau :

- Chiều cao max của cầu trục $H_{\max}=40\text{m}$
- Tầm với max của cầu trục $R_{\max}= 41,7\text{m}$
- Tầm với min $R_{\min}=2,9\text{m}$
- Sức nâng của cầu trục $Q_{\max}=3,4\text{T}$
- Bán kính của đối trọng $R_{dt}=11,9\text{m}$

Chiều cao của đối trọng $h_{dt}=7,2\text{m}$

Kiểm tra tầm hoạt động của cầu trục ,góc nghiêng tay cần $\alpha =90^\circ$

Kích thước chân đế $4,5 \times 4,5\text{m}$



Cần trục tháp

b. chọn vận thăng

Vận thăng được sử dụng để vận chuyển người và vật liệu lên cao.

Sử dụng vận thăng PGX- 800- 16

- Sức nâng 0,8t
- Công suất động cơ 3,1KW
- Độ cao nâng 50m
- Chiều dài sàn vận tải 1,5m
- Tầm với $R = 1,3m$
- Trọng lượng máy 18,7T
- Vận tốc nâng: 16m/s.

c. Chọn đầm bê tông:

- Máy đầm bê tông: Mã hiệu U21- 75 ; U 7

Các thông số kỹ thuật đã được trình bày trong phần thi công đài cọc.

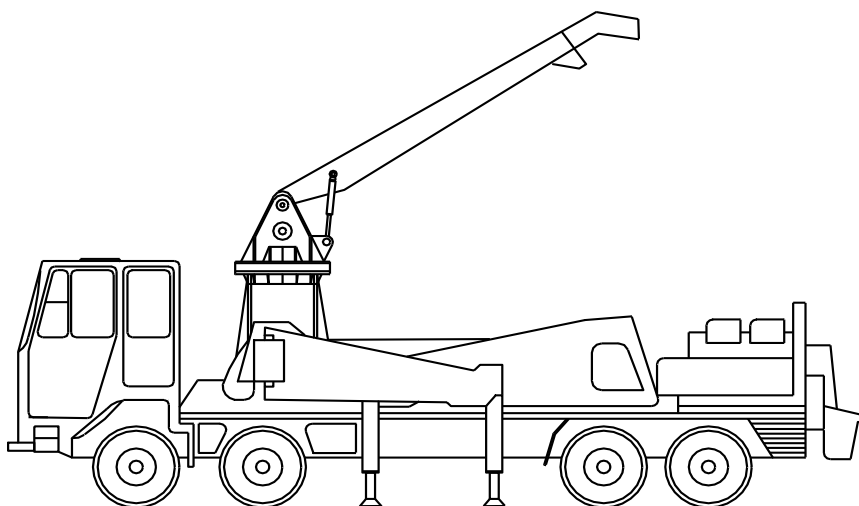
d. Máy bơm bê tông

Chọn máy bơm bê tông **Putzmeister M43** với các thông số kỹ thuật sau:

Bơm cao (m)	Bơm ngang (m)	Bơm sâu (m)	Dài (xếp lại) (m)
49,1	38,6	29,2	10,7

Thông số kỹ thuật bơm:

Lưu lượng (m ³ /h)	áp suất bơm	Chiều dài xi lanh	Đ.Kính xy lanh
90	105	1400	200



XE BƠM BÊ TÔNG PUTZMEITER M43

e. Ô tô chở bê tông thương phẩm:

Ô tô chở bê tông thương phẩm: Mã hiệu KamAZ-5511, có các thông số sau:

Dung tích thùng trộn	Ô tô cơ sở	Dung tích thùng nước	Công suất động cơ	Tốc độ quay thùng trộn	Độ cao đổ phối liệu vào	Thời gian đổ bê tông ra	Trọng lượng bê tông ra
(m)		(m)	(W)	(v/phút)	(cm)	(mm/phút)	(tấn)
6	KamAZ-5511	0,75	40	9-14,5	3,62	10	21,85

Kích thước giới hạn: Dài 7,38 m; rộng 2,5 m; cao 3,4 m

3.2.2. Các yêu cầu kỹ thuật đối với công tác thi công bê tông

1. Đối với ván khuôn.

- Ván khuôn được thiết kế và thi công đảm bảo độ cứng, ổn định, dễ tháo lắp, không gây khó khăn cho việc đặt cốt thép, đổ và đầm bê tông.

- Ván khuôn phải được ghép kín, khít để không làm mất nước xi măng khi đổ và đầm bê tông đồng thời bảo vệ được bê tông mới đổ dưới tác động của thời tiết.

- Ván khuôn cần được gia công, lắp dựng sao cho đảm bảo đúng hình dáng và kích thước của kết cấu theo quy định của thiết kế.

- Bề mặt ván khuôn tiếp xúc với bê tông cần được chống dính.

- Trụ chống của đà giáo phải đặt vững chắc trên nền cứng, không bị trượt và không bị biến dạng chịu tải trọng và tác động trong quá trình thi công.

- Khi lắp dựng ván khuôn cần có móc trắc đạc hoặc các biện pháp thích hợp để thuận lợi cho việc kiểm tra tìm trục và cao độ của các kết cấu

- Trong quá trình lắp dựng ván khuôn cần cấu tạo một số lỗ thích hợp ở phía dưới để khi cọ rửa mặt nền nước và rác bẩn có chỗ thoát ra ngoài. Trước khi đổ bê tông các lỗ này được bịt kín lại.

Ván khuôn sau khi lắp dựng xong cần được kiểm tra.

2. Đối với cốt thép .

Cốt thép dùng trong kết cấu bê tông cốt thép phải đảm bảo theo yêu cầu của thiết kế , đồng thời phù hợp với tiêu chuẩn thiết kế TCXDVN 5574-1991 Kết cấu bê tông

Đối với thép nhập khẩu cần có các chứng chỉ kỹ thuật kèm theo và cần lấy mẫu thí nghiệm.

Cốt thép trước khi gia công và trước khi đổ bê tông cần đảm bảo: Bề mặt sạch, không dính bùn đất, dầu mỡ, không có vẩy sắt và các lớp gỉ . Các thanh thép bị bẹp, bị giảm tiết diện do làm sạch hoặc do các nguyên nhân khác không vượt quá giới hạn cho phép là 2% đường kính . Nếu vượt quá giới hạn này thì loại thép đó được sử dụng theo diện tích thực tế còn lại . Cốt thép cần được kéo, uốn và nắn thẳng.

Cắt và uốn cốt thép chỉ được thực hiện bằng các phương pháp cơ học.

Cốt thép phải được cắt uốn phù hợp với hình dáng, kích thước của thiết kế.

Cốt thép có thể được nối hàn , nối buộc nhưng phải đảm bảo đúng yêu cầu thiết kế . Không nối hàn những thanh thép có đường kính > 25

Trong mọi trường hợp việc thay đổi cốt thép phải được sự đồng ý của thiết kế.

Việc vận chuyển cốt thép đã gia công phải đảm bảo các yêu cầu: không làm hư hỏng và biến dạng cốt thép, cốt thép nên buộc thành từng lô theo chủng loại và số lượng để tránh nhầm lẫn khi sử dụng.

Công tác lắp dựng cốt thép phải thỏa mãn các yêu cầu: Các bộ phận lắp dựng trước không gây trở ngại cho các bộ phận lắp dựng sau. Có biện pháp ổn định vị trí cốt thép không để biến dạng trong quá trình đổ bê tông.

Sai lệch chiều dày lớp bê tông bảo vệ so với thiết kế không vượt quá 3mm đối với lớp bê tông bảo vệ có $a < 15\text{mm}$ và 5mm đối với $a > 15\text{mm}$.

Việc liên kết các thanh cốt thép khi lắp dựng cần được thực hiện theo các yêu cầu sau: Số lượng mối nối không nhỏ hơn 50% số giao điểm theo thứ tự xen kẽ. Trong mọi trường hợp, các góc của đai thép với thép chịu lực phải buộc hoặc hàn dính 100%.

3. Đối với bê tông.

Các vật liệu để sản xuất bê tông phải đảm bảo yêu cầu kỹ thuật theo các tiêu chuẩn hiện hành.

Ximăng, cát, đá và các chất phụ gia lỏng để chế tạo hỗn hợp bê tông được cân theo khối lượng. Nước và chất phụ gia cân đong theo thể tích.

Độ chính xác của thiết bị cân đong phải được kiểm tra trước mỗi đợt đổ bê tông. Trong quá trình cân đong thường xuyên theo dõi để phát hiện và khắc phục kịp thời.

Vận chuyển bê tông từ nơi trộn đến nơi đổ cần đảm bảo: Sử dụng phương tiện vận chuyển hợp lý tránh để bê tông bị phân tầng, bị mất nước ximăng. Thời gian cho phép lưu hỗn hợp bê tông trong quá trình vận chuyển bằng thí nghiệm.

Bê tông sử dụng phải được lấy mẫu kiểm tra chất lượng.

Việc đổ bê tông phải đảm bảo các yêu cầu: Không làm sai lệch vị trí cốt thép, vị trí ván khuôn và chiều dày lớp bê tông bảo vệ cốt thép. Không dùng đầm dùi để dịch chuyển ngang bê tông trong cốt pha. Bê tông phải được đổ liên tục cho tới khi hoàn thành một kết cấu nào đó theo quy định của thiết kế.

Để tránh sự phân tầng của bê tông chiều cao rơi tự do của hỗn hợp bê tông khi đổ không vượt quá 1,5m.

Khi đổ bê tông có chiều cao rơi tự do $> 1,5\text{m}$ phải dùng máng nghiêng hoặc ống vòi voi.

Khi đổ bê tông cần đảm bảo các yêu cầu: giám sát chặt chẽ hiện trạng ván khuôn và cốt thép trong quá trình thi công để xử lý kịp thời khi có sự cố xảy ra. ở những vị trí mà cấu tạo cốt thép và ván khuôn không cho phép đầm máy thì mới đầm thủ công. Khi trời mưa phải che chắn, không để nước mưa rơi vào bê tông. Trong trường hợp ngừng đổ bê tông quá thời hạn quy định thì phải đợi đến khi bê tông đạt 25kg/cm^2 mới được đổ bê tông, trước khi đổ phải xử lý như

mạch ngừng thi công , đổ vào ban đêm và khi có sương mù phải đảm bảo có đủ ánh sáng.

Cột có chiều cao $< 5\text{m}$ thì nên đổ liên tục.

Đổ bê tông đầm và bản sàn phải được tiến hành đồng thời.

Việc đầm bê tông phải đảm bảo các yêu cầu kỹ thuật.

3.2.3. Gia công lắp dựng ván khuôn, cốt thép cột, đầm, sàn và giải pháp đổ bê tông.

1. Gia công lắp dựng ván khuôn, cốt thép cột.

a) Xác định vị trí trục và tìm cột.

Để đảm bảo cột tầng mái không bị sai lệch khi thi công sau khi đổ bê tông sàn tầng 7 xong ta tiến hành kiểm tra lại tìm cột bằng máy kinh vĩ trên cơ sở mốc chuẩn ban đầu. Đặt máy trên mặt bằng song song với trục ngang nhà ngấm dọc trục cột xác định vị trí trục cột theo 1 phương, sau đó chuyển máy tới vị trí dọc nhà ngấm máy vuông góc với phương đã xác định trước, giao của 2 tia ngấm này chính là trục cột. Chỉ cần xác định tìm cột cho các cột biên của công trình từ các cột này ta sẽ xác định được vị trí của các tìm cột khác . Sau khi xác định xong tìm cột ta phải đánh dấu bằng mốc son đỏ theo cả 2 phương lên mặt sàn.

b) Gia công lắp dựng cốt thép cột.

Sau khi xác định trục, tìm cột ta tiến hành lắp dựng cốt thép cột. Cốt thép được gia công, làm sạch và cắt uốn trong xưởng theo đúng hình dạng, kích thước đã được thiết kế . Với cốt thép có ≤ 10 dùng tời kéo thẳng cốt thép, với cốt thép có ≥ 10 dùng vạm, búa để nắn thẳng gia công xong cốt thép được buộc thành từng bó theo từng chủng loại và kích thước. Cốt thép được vận chuyển lên cao bằng cần trục tháp, người công nhân nối các thanh thép này với thép chờ. Khi nối phải đảm bảo đúng yêu cầu theo quy phạm. Để lắp dựng cốt thép được thuận tiện ta buộc chúng thành khung trước khi lắp dựng. Khi lắp dựng xong ta tiến hành buộc các con kê bằng bê tông dày 2,5cm, khoảng cách giữa các con kê = 40-50cm. Tiến hành điều chỉnh lại khung thép bằng dây dọi và dùng cây chống xiên để ổn định tạm.

b) Gia công lắp dựng ván khuôn cột.

Sau khi lắp đặt xong cốt thép cột ta tiến hành lắp dựng ván khuôn cột. Ván khuôn cột được gia công tại xưởng theo đúng kích thước đã thiết kế và phải đáp ứng được các yêu cầu kỹ thuật. Ván khuôn sau khi đã được gia công xong ta tiến hành vận chuyển lên cao bằng cần trục tháp. Ván khuôn cột được đóng trước 3 mặt trước khi cho vào vị trí sau đó đóng nốt mặt còn lại. Trước khi lắp đặt ván khuôn mặt trong của ván khuôn phải được quét dầu chống dính. ở chân cột phải để cửa dọn vệ sinh và cách mặt sàn 1,5m phải để cửa đổ bê tông, cửa mở phải được đặt ở bề mặt rộng

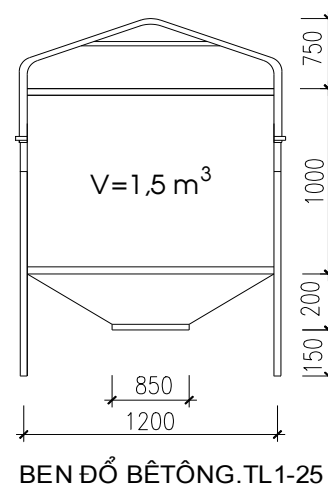
2. Đổ bê tông cột.

a) Đổ bê tông cột.

Do khối lượng đổ bê tông cột và lõi thang máy không lớn ($37,986\text{m}^3$) nên việc sử dụng bơm bê tông là quá lãng phí không sử dụng hết công suất của máy bơm. Do đó ta sử dụng biện pháp đổ bê tông bằng cần trục tháp có sử dụng ben loại có dung tích $V_{\text{ben}}=1,5\text{ m}^3$.

* Chia cụm để thi công cột.

-Khối lượng bê tông ($18,36\text{m}^3$) và số cột tầng 3 là 34 cột nên ta tiến hành đổ bê tông cột thành nhóm: Nhóm 8 nhóm 4 cột và 1 nhóm 2 cột và một thang máy. Thứ tự các cụm: cụm 1 gồm cột các trục 1,2,3; cụm 2 gồm các cột trục 4,5,6 và thang máy; cụm 3 gồm cột các trục 7,8,9



* Thứ tự đổ bê tông:

Đổ bê tông cụm 1 trước sau đó đến cụm 3. Sau khi đổ bê tông cột cụm 3 xong chuyển sang đổ bê tông cụm 2.

Trước khi đổ bê tông cột ta tiến hành nghiệm thu ván khuôn và cốt thép cột.

Kiểm tra độ chính xác của ván khuôn so với thiết kế.

Kiểm tra độ chính xác của các bộ phận đặt sẵn.

Kiểm tra độ chặt, kín giữa các tấm ván khuôn nhất là ở các chỗ nối, độ ổn định.

Kiểm tra đường kính cốt thép sử dụng với so với đường kính thiết kế.

Sự phù hợp các loại thép chờ và các chi tiết đặt sẵn so với thiết kế .

Mật độ các điểm kê và sai lệch chiều dày lớp bê tông bảo vệ so với thiết kế

Bê tông được trộn tại nhà máy và vận chuyển tới công trường bằng xe chuyên dụng ,bê tông được cho vào phễu và vận chuyển lên cao bằng cần trục tháp. Bê tông được đổ trực tiếp vào cột qua ống mềm lắp vào thùng cầu, trước khi đổ bê tông phải được kiểm tra độ sụt và phải đúc mẫu để kiểm tra.

Sau khi đã nghiệm thu cốt thép ván khuôn , tiến hành dỡ bê tông cột

* Sàn công tác phục vụ cho việc đầm đổ bê tông (được lắp dựng ngay từ phần lắp dựng thép cột gồm hệ thống giáo palen (minh khai) cao 1,5 m bên trên được ghép các tấm ván gỗ để công nhân đứng trên đó thao tác việc đổ bê tông .

* Kỹ thuật đổ bê tông cột.

Bê tông sau khi đã được vận chuyển đến thì được đổ vào ben có dung tích 0,5 m³, có lồng thép để công nhân đứng vào trong đó điều chỉnh cần gạt.

Sau khi ben đã chứa đầy bê tông người công nhân đứng dưới lồng móc câu dây vào quay cầu, cần trục nâng thùng chứa lên đưa đến gần miệng máng thép. Một người công nhân đứng trên sàn công tác bước vào lồng của ben, để điều chỉnh cần gạt cho vừa rơi xuống. Hai người kéo và giữ ben cho đứng vào vị trí đổ. Hai người nữa đứng trên sàn công tác thao tác việc đầm bê tông.

Trong quá trình đổ bê tông cột mạch ngừng được phép dừng lại đầu cột ở mặt dưới dầm .

Trước khi đổ bê tông vào cột phải làm ướt chân cột và đổ vào 1 lớp vữa xi măng cát tỉ lệ 1/2 đây 5-10cm, vữa xi măng cát có tác dụng liên kết tốt giữa 2 phần cột và tránh hiện tượng phân tầng khi đổ bê tông.

Chiều dày tối đa mỗi lớp đổ bê tông (30-40)cm

Để tránh hiện tượng phân tầng ta phải làm cửa đổ bê tông cách chân cột 1,6m.

*** Kỹ thuật đầm.**

Trong quá trình đầm bê tông luôn luôn phải giữ cho đầm vuông góc với mặt nằm ngang của lớp bê tông .Đầm dùi phải ăn xuống lớp bê tông phía dưới từ 5 - 10 cm để liên kết tốt 2 lớp với nhau. Thời gian đầm tại mỗi vị trí 20 - 40 giây và khoảng cách giữa hai vị trí đầm là 1,5R₀=50 cm .Khi di chuyển đầm phải rút từ

tư và không được tắt máy để lại lỗ hổng trong bê tông ở chỗ vừa đầm xong. Khi thấy vữa bê tông không sụt lún rõ ràng, trên mặt bằng phẳng và có nước xi măng nổi lên đó là dấu hiệu đã đầm xong. Trong quá trình đầm tránh làm sai lệch vị trí cốt thép. Vì cột có tiết diện không lớn, lại vướng cốt thép khi đầm, nên phải dùng kết hợp các thanh thép $\phi 8$ chọc vào các góc để hỗ trợ cho việc đầm.

Sau khi đổ bê tông tới cửa mở dùng miếng gỗ đã chế tạo sẵn có kích thước bằng kích thước cửa mở đóng chặt để bịt kín cửa mở.

Sau đó tiến hành lắp thêm sàn công tác và tiếp tục đổ,

3. Gia công, lắp dựng ván khuôn, cốt thép dầm, sàn.

a) Gia công, lắp dựng ván khuôn, cốt thép dầm.

Ván khuôn được gia công tại xưởng theo đúng hình dạng, kích thước đã thiết kế và được vận chuyển lên cao bằng cần trục tháp.

Trước tiên lắp dựng hệ thống cây chống đơn, xà gồ đỡ đáy dầm tiếp đó điều chỉnh tim cốt đáy dầm chính xác.

Khoảng cách giữa các cây chống phải đúng theo thiết kế

Đặt ván đáy dầm lên xà gồ, dùng đinh cố định tạm, kiểm tra lại cốt đáy dầm nếu có sai sót phải điều chỉnh lại ngay và cố định ván đáy dầm bằng đinh đóng xuống xà gồ đỡ ván đáy dầm.

Trước khi đổ bê tông phải quét một lớp dầu chống dính lên ván khuôn.

Sau khi ván đáy dầm được lắp đặt xong ta tiến hành lắp đặt cốt thép dầm. Cốt thép được làm sạch, gia công, cắt uốn trong xưởng theo các hình dạng kích thước đã được thiết kế. Cốt thép phải được buộc thành từng bó theo đúng chủng loại, hình dạng, kích thước khi đã gia công để tránh nhầm lẫn khi sử dụng. Vận chuyển cốt thép lên cao bằng cần trục tháp.

Lắp đặt cốt thép vào các dầm, nối các vị trí giao nhau, khi lắp dựng cốt thép công nhân phải đứng trên sàn công tác

Ta tiến hành lắp đặt ván khuôn thành dầm khi đã lắp đặt xong cốt thép dầm.

b) Gia công, lắp dựng ván khuôn, cốt thép sàn.

Ván khuôn được gia công tại xưởng theo đúng hình dạng, kích thước đã thiết kế và được vận chuyển lên cao bằng cần trục tháp.

Trước tiên lắp dựng hệ thống cây chống và thanh giằng, thanh giằng liên kết vào cây chống bằng đinh sắt. Tiếp đó lắp đặt xà gồ lớp 2 trước, xà gồ lớp 2 liên kết với cây chống bằng đinh, rồi tiếp tục đặt xà gồ lớp 1 lên trên xà gồ lớp 2 và vuông góc với xà gồ lớp 2. Ván khuôn sàn được kê trực tiếp lên xà gồ lớp 1 và vuông góc với xà gồ lớp 1. Tiến hành điều chỉnh cao trình bằng cách thay đổi chiều cao con kê và được cố định bằng đinh sắt.

Cốt thép sàn được làm sạch, gia công, cắt uốn trong xưởng theo các hình dạng kích thước đã được thiết kế. Cốt thép phải được buộc thành từng bó theo đúng chủng loại, hình dạng, kích thước khi đã gia công để tránh nhầm lẫn khi sử dụng. Vận chuyển cốt thép lên cao bằng cần trục tháp.

Sau khi lắp dựng xong ván khuôn sàn ta đánh dấu vị trí các thanh thép sàn và lắp trực tiếp từng thanh vào các vị trí đã được vạch sẵn, vị trí giao nhau của được nối buộc với nhau, thép buộc dùng loại có đường kính 1-2mm

Để tiết kiệm ván khuôn, nâng cao tiến độ thi công công trình và đảm bảo đảm an toàn cho công trình khi thi công ta dùng phương pháp thi công vk 2,5 tầng

4. Đổ bê tông dầm, sàn.

a)Đổ bê tông dầm, sàn.

* Công tác chuẩn bị :

Kiểm tra lại tìm cốt của dầm, sàn.

Kiểm tra, nghiệm thu ván khuôn, cốt thép , hệ thống cây chống, dàn giáo tránh độ ổn định giả tạo.

Ván khuôn phải được quét lớp chống dính và phải được tưới nước để đảm bảo độ ẩm cho ván khuôn .

* Biện pháp đổ bê tông

Ta tiến hành đổ bê tông dầm sàn cùng 1 lúc. Khối lượng bê tông dầm, sàn (là 135 m³) ta dùng bê tông thương phẩm. Bê tông được trộn ở trạm trộn và được vận chuyển tới công trường bằng xe chuyên dụng, tới nơi bê tông được cho vào máy bơm bê tông.

- Nguyên tắc đổ bê tông:

+ Chiều cao rơi tự do của vữa bê tông không quá 1,5m để tránh hiện tượng phân tầng.

- + Đổ bê tông phải đổ từ trên xuống.
- + Đổ bê tông phải đổ từ xa tới gần so với điểm tiếp nhận bê tông.
- + Đổ bê tông đầm, sàn phải đổ cùng lúc và đổ thành từng dải.
- + Bê tông cần phải được đổ liên tục nếu trường hợp phải ngừng lại quá thời gian quy định thì khi đổ trở lại phải xử lý như mạch ngừng thi công.

+ Trong quá trình đổ bê tông, để xác định được chiều dày lớp sàn cần đổ theo thiết kế ta sử dụng các thước đo chiều dày sàn cần đổ rồi vạch lên các mép ván khuôn đúng cao độ của sàn (chú ý không bị mờ khi thi công). Trước khi thi công, dùng dây căng từ các vạch sẵn đó và di chuyển dần theo hướng đổ. Đổ bê tông đến đâu dùng thước gạt phẳng theo dây căng và đầm luôn đến đó. Cần kiểm tra cao trình đổ và chiều dày lớp đổ theo đúng thiết kế thông qua thước định vị chiều dày cần đổ.

+ Mạch ngừng của dầm phải ngừng ở những nơi có momen nhỏ, mạch ngừng sàn có thể đặt ở bất kỳ vị trí nào nhưng phải song song với cạnh ngắn nhất của sàn.

+ Với dầm phụ cao 40(cm) thì đổ BT làm 1 lần. Dầm chính cao 70(cm) thì đổ BT làm 2 lần theo hình bậc thang(không để mạch đổ 2 lần trùng nhau)+ Đối với sàn dày 120 mm sử dụng đầm bàn để đầm bê tông .

+ Mạch ngừng thi công khi đổ bê tông dầm sàn : Ta chọn hướng đổ bê tông vuông góc với dầm nên mạch ngừng của dầm và sàn đặt trong khoảng 1/3 - 1/2 qua nhịp của dầm.

Ta tiến hành đổ bê tông dầm sàn cùng 1 lúc. Bê tông được trộn ở trạm trộn và được vận chuyển tới công trường bằng xe chuyên dụng, tới nơi bê tông được cho vào phễu của máy bơm vận chuyển lên cao. Quá trình bơm bê tông tương tự như với bê tông móng.

1. Yêu cầu đối với vữa bê tông:

- Vữa bê tông phải được trộn đều, đảm bảo đồng nhất về thành phần.
- Phải đạt mác thiết kế.
- Bê tông phải có tính linh động.
- Thiết kế thành phần hỗn hợp bê tông phải đảm bảo sao cho thời gian bê tông qua được những vị trí thu nhỏ của đường ống và qua được các đường cong khi bơm.

- Hỗn hợp bê tông có kích thước tối đa của cốt liệu lớn là $\frac{1}{3}$ đường kính trong nhỏ nhất của ống dẫn.

- Yêu cầu về nước và độ sụt của bê tông bơm có liên quan với nhau. Lượng nước trong hỗn hợp có ảnh hưởng đến cường độ và độ sụt hoặc tính dễ bơm của bê tông. 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 suốt quá trình bơm là yếu tố rất quan trọng.

- Thời gian trộn, vận chuyển, đổ đầm phải đảm bảo, tránh làm sơ nhão bê tông.

2. Yêu cầu khi bơm bê tông:

- Máy bơm phải bơm liên tục. Khi cần ngừng không được quá 10 phút lại phải bơm tiếp để tránh bê tông làm tắc ống.

- Nếu máy bơm phải ngừng trên 2 giờ thì phải thông ống bằng nước. Không nên để ngừng trong thời gian quá lâu. Khi bơm xong phải dùng nước bơm rửa sạch đường ống.

3. Yêu cầu khi đổ bê tông:

Việc đổ bê tông phải đảm bảo:

- Không làm sai lệch vị trí cốt thép, vị trí coffa và chiều dày lớp bê tông bảo vệ cốt thép.

- Không dùng đầm dùi để dịch chuyển ngang bê tông trong coffa.

- Bê tông phải được 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 $> 1,5\text{m}$ phải dùng máng nghiêng hoặc ống vòi voi. Nếu chiều cao $> 10\text{m}$ phải dùng ống vòi voi có thiết bị chấn động.

Khi đổ bê tông cần chú ý:

- Giám sát chặt chẽ hiện trạng coffa đỡ giáo và cốt thép trong quá trình thi công.

- Mức độ đổ dày bê tông vào coffa phải phù hợp với số liệu tính toán độ cứng chịu áp lực ngang của coffa 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 trộn, cự ly vận chuyển, khả năng đầm, tính chất ninh kết và điều kiện thời tiết để quyết định, nhưng phải theo quy phạm.

*** Đầm bê tông.**

Khi đổ bê tông tới đâu phải tiến hành đầm ngay tới đó. Người công nhân sử dụng đầm dùi đầm theo quy tắc đã quy định, kéo đầm bàn trên mặt bê tông thành từng vết, các vết đầm phải trùng lên nhau ít nhất là 1/3 vết đầm, thời gian đầm từ 20-30s sao cho bê tông không sạt lún và nước bê tông không nổi lên bề mặt xi măng là được. Khi đầm tuyệt đối lưu ý không để đầm chạm vào cốt thép móng và cổ móng gây ra xô lệch cốt thép và chấn động đến những vùng bê tông đã ninh kết hoặc đang ninh kết.

- Đầm có tác dụng làm cho bê tông đặc chắc và bám chặt vào cốt thép

+ Sử dụng đầm dùi để đầm bê tông đầm:

Thời gian đầm tại 1 vị trí từ (30-60)s

Khi đầm xong 1 vị trí phải rút đầm lên từ từ không được tắt động cơ để tránh các lỗ rỗng.

Khoảng cách di chuyển đầm a [1,5R(R là bán kính hiệu dụng của đầm)

Không được đầm quá lâu tại 1 chỗ(tránh hiện tượng phân tầng)

Khi đầm phải cắm sâu vào lớp bê tông

Dấu hiệu bê tông được đầm kỹ là vữa xi măng nổi lên và bọt khí không còn nữa

+) Sử dụng đầm bàn để đầm bê tông sàn

Khi đầm đầm được kéo từ từ.

Vết sau phải đè lên vết trước (5-10)cm

*** Kiểm tra độ dày sàn.**

Xác định chiều dày sàn, lấy cốt sàn rồi đánh dấu trên ván khuôn thành dầm và cốt thép cột.

Sau khi đầm xong căn cứ vào các mốc đánh dấu ở cốt pha thành dầm và trên cốt thép cột dùng thước gạt phẳng.

c) Bảo dưỡng bê tông.

Sau khi đổ bê tông phải được bảo dưỡng trong điều kiện có nhiệt độ và độ ẩm cần thiết để đông rắn và ngăn ngừa các ảnh hưởng có hại trong quá trình đông rắn của bê tông .

Trong thời kỳ bảo dưỡng bê tông phải được bảo vệ chống các tác động cơ học như rung động , lực xung kích, tải trọng và các tác động có khả năng gây hư hại khác.

Thời gian bảo dưỡng 7 ngày

Lần đầu tiên tưới nước sau khi đổ bê tông 4 giờ, 2 ngày đầu cứ sau 2 giờ tưới nước 1 lần, những ngày sau cứ (3 - 10)h tưới nước 1 lần.

* Chú ý

Về mùa hè bê tông đông kết nhanh cần giữ để bê tông không bị khô trắng. Trong mọi trường hợp không để bê tông bị trắng mặt.

d) Tháo dỡ ván khuôn.

Ván khuôn chỉ được tháo dỡ khi bê tông đã đạt cường độ cần thiết để kết chịu được trọng lượng bản thân và các tác động khác trong giai đoạn thi công sau.

Khi tháo dỡ ván khuôn cần tránh gây ứng suất đột ngột hoặc va chạm mạnh làm hư hại đến kết cấu bê tông .

Các bộ phận cốp pha, đà giáo không còn chịu lực sau khi bê tông đã đông rắn (ván khuôn thành dầm, cột) có thể được tháo dỡ khi bê tông đạt $R > 50\text{Kg/cm}^2$.

Đối với bê tông chịu lực thì phải đảm bảo bê tông đạt 70% R_{28} mới tháo dỡ.

Các ván khuôn sau khi được tháo dỡ phải được bôi dầu bảo quản và phải được xếp đúng chủng loại vào kho hoặc vị trí cất giữ ván khuôn.

e) Các khuyết tật của bê tông và cách khắc phục.

* Nứt:

+) Nguyên nhân: Do sự co ngót của vữa bê tông, do quá trình bảo dưỡng không đảm bảo.

+) Cách chữa: Sửa chữa không nhằm mục đích khôi phục chịu lực mà chủ yếu ngăn chặn môi trường xâm thực:

Với vết nứt nhỏ đục mở rộng, rửa sạch trát vữa xi măng mác cao.

Khi vết nứt to hơn cần đục mở rộng cho vữa bê tông rơi nhỏ vào.

+) Chú ý: Phải kiểm tra xem còn phát triển hay không khi ngừng thì mới xử lý.

* Rỗ:

Rỗ tổ ong : Các lỗ rỗ xuất hiện trên bề mặt kết cấu.

Rỗ sâu : Lỗ rỗ tới tận cốt thép .

Rỗ thấu suốt

+ Nguyên nhân:

Do chiều cao rơi tự do của bê tông quá lớn.

Do độ dày của kết cấu quá lớn, cốt thép to bê tông không lọt qua được.

Do bê tông quá khô.

Do phương tiện vận chuyển làm mất nước xi măng, bê tông trộn không đều.

Do ván khuôn không kín làm mất nước xi măng.

+) Cách chữa:

Rỗ tổ ong : Vệ sinh sạch dùng vữa xi măng cát để trát.

Rỗ sâu : Đục mở rộng hết lớp bê tông xấu, rửa sạch dùng bê tông cốt liệu nhỏ phun vào.

Rỗ thấu suốt: Đục mở rộng hết lớp bê tông xấu, rửa sạch, ghép ván khuôn 2 bên và phun vữa bê tông qua lỗ thùng của ván khuôn .

3.2.4. An toàn lao động:

Khi thi công nhà cao tầng ,việc cần quan tâm hàng đầu là biện pháp an toàn lao động.Công trình phải là nơi quản lý chặt chẽ số người ra vào công trường.Tất cả các công nhân đều phải được học nội quy.

1. An toàn lao động trong công tác đào đất.

-Phải trang bị đủ dụng cụ cho công nhân theo chế độ hiện hành.

- Đào hố móng sau mỗi trận mưa phải rải cát vào bậc thang lên xuống để tránh trượt ngã .

- Trong khu vực đang đào đất nếu có cùng nhiều người làm việc phải bố trí khoảng cách giữa người này và người kia đảm bảo an toàn.Cấm bố trí người

làm việc trên miệng hố đào trong khi đang có người làm việc bên dưới hố đào trong cùng một khoang đào mà đất có thể rơi, lở xuống người bên dưới.

2. An toàn lao động trong công tác bê tông:

a) Lắp dựng , tháo dỡ dàn giáo:

- Không sử dụng dàn giáo có biến dạng , rạn nứt , mòn gỉ hoặc thiếu các bộ phận neo giằng.

- Khe hở giữa sàn công tác và tường công trình $> 0,05$ m khi xây và > 0.2 m khi trát.

- Các cột dàn giáo phải được đặt trên vật kê ổn định.

- Cấm xếp tải lên dàn giáo.

- Khi dàn giáo cao hơn 6 m phải làm ít nhất hai sàn công tác :sàn làm việc bên trên ,sàn bảo vệ dưới.

- Sàn công tác phải có lan can bảo vệ và lưới chắn.

- Phải kiểm tra thường xuyên các bộ phận kết cấu của dàn giáo.

- Không dựng lắp , tháo gỡ hoặc làm việc trên dàn giáo khi trời mưa.

b) Công tác gia công lắp dựng cốt pha:

- Ván khuôn phải sạch ,có nội quy phòng chống cháy , bố trí mạng điện phải phù hợp với quy định của yêu cầu phòng cháy.

- Cốp pha ghép thành khối lớn phải đảm bảo vững chắc.

- Trước khi đổ bê tông các cán bộ kỹ thuật phải kiểm tra cốp pha , hệ cây chống nếu hư hỏng phải sửa chữa ngay.

c) Công tác ra công và lắp dựng cốp thép.

- Gia công cốt thép phải tiến hành ở khu vực riêng , xung quanh có rào chắn , biển báo.

- Cắt , uốn ,kéo ,nén cốt thép phải dùng những thiết bị chuyên dụng.

- Bản gia công cốt thép phải chắc chắn.

- Khi gia công cốt thép phải làm sạch gỉ, phải trang bị đầy đủ phương tiện bảo vệ cá nhân cho công nhân.

- Không dùng kéo tay khi cắt các thanh thép thành các mẫu ngắn hơn 30cm.

Trước khi chuyển những tấm lưới khung cốt thép đến vị trí lắp đặt phải kiểm tra các mối buộc , hàn .Khi cắt bỏ những phần thép thừa ở trên cao công nhân phải đeo dây an toàn.

- Khi lắp dựng cốt thép gần đường dây dẫn điện phải cắt điện .Trường hợp không cắt điện được phải có biện pháp ngăn ngừa cốt thép va chạm vào dây điện .d.đồ và đầm bê tông.

- Trước khi đổ bê tông phải kiểm tra lại việc ổn định của cốt pha và cây chống , sàn công tác , đường vận chuyển.

- Lối qua lại dưới khu vực đang đổ bê tông phải có rào chắn và biển báo .Trường hợp bắt buộc có người đi lại ở dưới thì phải có những tấm che chắn ở phía trên lối đi đó .Công nhân làm nhiệm vụ định hướng và bơm đổ bê tông cần phải có găng , ủng bảo hộ.

- Khi dùng đầm rung để đầm bê tông cần :

- + Nối đất với vỏ đầm rung.

- + Dùng dây dẫn cách điện.

- + Làm sạch đầm.

- + Ngưng đầm 5 -7 phút sau mỗi lần làm việc liên tục từ 30 - 35 phút.

d) Bảo dưỡng bê tông:

- Khi bảo dưỡng phải dùng dàn giáo ,không được dùng thang tựa vào các bộ phận kết cấu .

- Bảo dưỡng về ban đêm hoặc những bộ phận che khuất phải có đèn chiếu sáng .

e)Tháo dỡ cốt pha:

- Khi tháo dỡ cốt pha phải mặc đồ bảo hộ.

- Chỉ được tháo dỡ cốt pha khi bê tông đạt cường độ ổn định.

- Khi tháo dỡ cốt pha phải tuân theo trình tự hợp lý.

- Khi tháo dỡ cốt pha phải thường xuyên quan sát tình trạng các bộ phận kết cấu .Nếu có hiện tượng biến dạng phải ngừng tháo và báo cáo ngay cho người có trách nhiệm.

- Sau khi tháo dỡ cốt pha phải che chắn các lỗ hổng của công trình , không để cốt pha trên sàn công tác rơi xuống hoặc ném xuống đất.

- Tháo dỡ cốp pha với công trình có khẩu độ lớn phải thực hiện đầy đủ các yêu cầu nêu trong thiết kế và chống đỡ tạm.

3. Công tác xây:

- Kiểm tra dàn giáo ,sắp xếp vật liệu đúng vị trí.
- Khi xây đến độ cao 1,5 m thì phải dùng dàn giáo.
- Không được phép :
 - + Đứng ở bờ tường để xây.
 - + Đi lại trên bờ tường.
 - + Đứng trên mái hắt.
 - + Tựa thang vào tường để lên xuống.
 - + Để dụng cụ ,hoặc vật liệu trên bờ tường đang xây.

4. Công tác hoàn thiện:

- Xung quanh công trình phải đặt lưới bảo vệ.
- Trát trong ,trát ngoài, quét vôi phải có dàn giáo.
- Không dùng chất độc hại để làm vữa.
- Đưa vữa lên sàn tầng cao hơn 5 m phải dùng thiết bị vận chuyển hợp lý.
- Thùng xô và các thiết bị chứa đựng vữa phải để ở những vị trí chắc chắn.

3.3. TỔ CHỨC THI CÔNG

3.3.1. Mục đích và ý nghĩa của công tác thiết kế và tổ chức thi công:

1. . Mục đích :

- Công tác thiết kế tổ chức thi công giúp cho ta nắm được một số kiến thức cơ bản về việc lập kế hoạch sản xuất (tiến độ) và mặt bằng sản xuất phục vụ cho công tác thi công, đồng thời nó giúp cho chúng ta nắm được lý luận và nâng cao dần về hiểu biết thực tế để có đủ trình độ, chỉ đạo thi công trên công trường.

Mục đích cuối cùng nhằm :

- Nâng cao được năng xuất lao động và hiệu suất của các loại máy móc ,thiết bị phục vụ cho thi công.
- Đảm bảo được chất lượng công trình .
- Đảm bảo được an toàn lao động cho công nhân và độ bền cho công trình.
- Đảm bảo được thời hạn thi công.
- Hạ được giá thành cho công trình xây dựng.

2. Ý nghĩa :

* Công tác thiết kế tổ chức thi công giúp cho ta có thể đảm nhiệm thi công tự chủ trong các công việc sau :

- Chỉ đạo thi công ngoài công trường.
- Điều phối nhịp nhàng các khâu phục vụ cho thi công:
 - + Khai thác và chế biến vật liệu.
 - + Gia công cấu kiện và các bán thành phẩm.
 - + Vận chuyển, bốc dỡ các loại vật liệu, cấu kiện ...
 - + Xây hoặc lắp các bộ phận công trình.
 - + Trang trí và hoàn thiện công trình.
- Phối hợp công tác một cách khoa học giữa công trường với các xí nghiệp hoặc các cơ sở sản xuất khác.
- Điều động một cách hợp lí nhiều đơn vị sản xuất trong cùng một thời gian và trên cùng một địa điểm xây dựng.
- Huy động một cách cân đối và quản lí được nhiều mặt như: Nhân lực, vật tư, dụng cụ , máy móc, thiết bị, phương tiện, tiền vốn, ...trong cả thời gian xây dựng.

3.3.2. Nội dung và những nguyên tắc chính trong thiết kế tổ chức thi công:

1. Nội dung:

- Công tác thiết kế tổ chức thi công có một tầm quan trọng đặc biệt vì nó nghiên cứu về cách tổ chức và kế hoạch sản xuất.

- Đối tượng cụ thể của môn thiết kế tổ chức thi công là:

+ Lập tiến độ thi công hợp lý để điều động nhân lực, vật liệu, máy móc, thiết bị, phương tiện vận chuyển, cầu lắp và sử dụng các nguồn điện, nước nhằm thi công tốt nhất và hạ giá thành thấp nhất cho công trình.

+ Lập tổng mặt bằng thi công hợp lý để phát huy được các điều kiện tích cực khi xây dựng như: Điều kiện địa chất , thủy văn , thời tiết , khí hậu , hướng gió, điện nước ,...Đồng thời khắc phục được các điều kiện hạn chế để mặt bằng thi công có tác dụng tốt nhất về kỹ thuật và rẻ nhất về kinh tế.

- Trên cơ sở cân đối và điều hoà mọi khả năng để huy động , nghiên cứu , lập kế hoạch chỉ đạo thi công trong cả quá trình xây dựng để đảm bảo công trình được hoàn thành đúng nhất hoặc vượt mức kế hoạch thời gian để sớm đưa công trình vào sử dụng.

2. Những nguyên tắc chính:

- Cơ giới hoá thi công (hoặc cơ giới hoá đồng bộ), nhằm mục đích rút ngắn thời gian xây dựng, nâng cao chất lượng công trình, giúp công nhân hạn chế được những công việc nặng nhọc, từ đó nâng cao năng suất lao động.

- Nâng cao trình độ tay nghề cho công nhân trong việc sử dụng máy móc thiết bị và cách tổ chức thi công của cán bộ cho hợp lý đáp ứng tốt các yêu cầu kỹ thuật khi xây dựng.

- Thi công xây dựng phần lớn là phải tiến hành ngoài trời, do đó các điều kiện về thời tiết ,khí hậu có ảnh hưởng rất lớn đến tốc độ thi công. Ở nước ta, mưa bão thường kéo dài gây nên cản trở lớn và tác hại nhiều đến việc xây dựng. Vì vậy, thiết kế tổ chức thi công phải có kế hoạch đối phó với thời tiết, khí hậu,...đảm bảo cho công tác thi công vẫn được tiến hành bình thường và liên tục.

3.3.3. Lập tiến độ thi công:

1. Vai trò của kế hoạch tiến độ trong sản xuất xây dựng.

- Lập kế hoạch tiến độ là quyết định trước xem quá trình thực hiện mục tiêu phải làm gì, cách làm như thế nào, khi nào làm và người nào phải làm cái gì.

- Kế hoạch làm cho các sự việc có thể xảy ra phải xảy ra, nếu không có kế hoạch có thể chúng không xảy ra. Lập kế hoạch tiến độ là sự dự báo tương lai, mặc dù việc tiên đoán tương lai là khó chính xác, đôi khi nằm ngoài dự kiến của con người, nó có thể phá vỡ cả những kế hoạch tiến độ tốt nhất, nhưng nếu không có kế hoạch thì sự việc hoàn toàn xảy ra một cách ngẫu nhiên hoàn toàn.

- Lập kế hoạch là điều hết sức khó khăn, đòi hỏi người lập kế hoạch tiến độ không những có kinh nghiệm sản xuất xây dựng mà còn có hiểu biết khoa học dự báo và nắm được công nghệ sản xuất một cách chi tiết, tỷ mỉ và một kiến thức sâu rộng.

- Chính vì vậy việc lập kế hoạch tiến độ chiếm vai trò hết sức quan trọng trong sản xuất xây dựng, cụ thể là ta có các phương án lập tiến độ thi công sau:

Tiến độ có thể được thể hiện bằng biểu đồ ngang, biểu đồ xiên, hay sơ đồ mạng. Mỗi biểu đồ có những ưu nhược điểm như sau:

+ Biểu đồ ngang:

- Ưu điểm: đơn giản, tiện lợi, trực quan dễ nhìn.

- Nhược điểm:

Không thể hiện rõ và chặt chẽ mối quan hệ về công nghệ và tổ chức giữa các công việc.

- Không chỉ ra được những công việc quan trọng quyết định sự hoàn thành đúng thời gian của tiến độ.

- Không cho phép bao quát được quá trình thi công những công trình phức tạp.

- Dễ bỏ sót công việc khi quy mô công trình lớn.

- Khó dự đoán được sự ảnh hưởng của tiến độ thực hiện từng công việc đến tiến độ chung.

Trong thời gian thi công nếu tiến độ có trục trặc khó tìm được nguyên nhân và giải pháp khắc phục.

Biểu đồ xiên: Dùng thể hiện tiến độ thi công đòi hỏi sự chặt chẽ về thời gian và không gian. Biểu đồ xiên thích hợp khi số lượng các công việc ít. Khi số lượng các công việc nhiều thì rất dễ bỏ sót công việc.

Sơ đồ mạng: Dùng thể hiện tiến độ thi công những công trình lớn và phức tạp. Sơ đồ mạng có những ưu điểm sau:

Cho thấy mối quan hệ chặt chẽ về công nghệ, tổ chức giữa các công việc. Chỉ ra được những công việc quan trọng, quyết định đến thời hạn hoàn thành công trình (các công việc này gọi là các công việc nặng). Do đó người quản lý biết tập chung chỉ đạo có trọng điểm.

Loại trừ được những khuyết điểm của sơ đồ ngang.

Giảm thời gian tính toán do sử dụng được máy tính điện tử vào lập, tính, quản lý và điều hành tiến độ.

Dựa vào đặc điểm công trình, và ưu nhược điểm của các biểu đồ thể hiện tiến độ trên em chọn sơ đồ ngang để dễ nhận biết qua trực giác, dễ đọc, dễ theo dõi và còn dễ thể hiện những thông số phụ mà sơ đồ khác không thể hiện được .

Lập tiến độ thi công bằng phần mềm Microsoft Project.

- Liệt kê danh mục các công việc có trong dự án.

a. Phần ngầm.

- Thi công ép cọc.
- Thi công ép cừ Larsen.
- Đào đất bằng máy.
- Đào đất bằng thủ công.
- Phá bê tông đầu cọc.
- Đổ bê tông lót móng.
- Đặt cốt thép đài giằng.
- Ghép ván khuôn đài giằng.
- Đổ bê tông đài giằng.
- Tháo ván khuôn đài giằng.

b. Phần thân.

+ Tầng điển hình

- Cốt thép cột, lõi
- Ván khuôn cột lõi.
- Bê tông cột, lõi.
- Tháo ván khuôn cột, lõi.
- Ván khuôn dầm sàn.
- Cốt thép dầm sàn.
- Bê tông dầm sàn.

- Tháo ván khuôn đầm sàn.

c. Phần hoàn thiện.

- Xây tường.
- Lắp khuôn cửa.
- Đục đường điện nước .
- Trát trong.
- Sơn trong.
- Ốp, lát nền.
- Lắp cửa.
- Lắp thiết bị điện nước, vệ sinh.
- Trát ngoài.
- Sơn ngoài.

d. Phần mái.

- Đổ bê tông chống thấm.
- Đổ bê tông chống nóng.
- Xây tường chắn mái.
- Xây bể nước mái
- Lát gạch lá nem.
- Lợp mái tôn
- **Mối ràng buộc giữa các công việc.**

Các công việc có sự ràng buộc vì lý do tổ chức, kĩ thuật công nghệ và an toàn:

- Ràng buộc về tổ chức:

Các công việc chỉ được tiến hành khi mặt bằng cho công việc đó đã mở, hay nói cách khác các công việc đi trước nó đã được thực hiện và đã hoàn thành công việc đó ở các vị trí thi công trước. Theo đó các công việc được nối tiếp nhau cho đến kết thúc dự án theo trình tự công việc đã nêu ở trên.

- Ràng buộc về kĩ thuật công nghệ.

- Phần móng:
- Tháo ván khuôn đài, giằng sau 5 ngày đổ bê tông thì tháo (theo TCXDVN 305-2004: Bê tông khối lớn quy phạm thi công và nghiệm thu)
- Phần thân:

- Khi bê tông sàn đổ được tối thiểu 2 ngày mới được lên thi công tầng trên.
- Tháo ván khuôn không chịu lực (ván khuôn cột) sau 2 ngày có thể tháo.
- Dỡ ván khuôn của các kết cấu chịu uốn (dầm, sàn), phụ thuộc vào nhịp dầm sàn, mùa, vùng miền đặt công trình. Với công trình này, thì sau 10 ngày thì tháo ván khuôn).
- Phần hoàn thiện:
 - Giá đoạn của các khối xây tường, đục điện nước: coi khối xây như bê tông ít nhất 10 ngày mới được đục điện nước.
 - Xây tường xong 3÷5 ngày mới trát, trát xong (để tường khô cứng).
 - Trát xong tường phải khô mới được sơn vôi 5÷7 ngày.
 - Các công tác hoàn thiện trong từng tầng được thi công từ dưới lên như: xây tường, trát trong, sơn trong . . .
 - Các công tác hoàn thiện chung được thi công từ trên xuống như: bả matít, trát ngoài, sơn ngoài . . .
- **Ràng buộc về lý do an toàn:**

Để đảm bảo an toàn trong quá trình thi công, tránh những tải trọng bất thường gây nguy hại đến hệ chống đỡ dầm sàn thì phải đảm bảo ít nhất có hai tầng rưỡi giáo chống cho dầm sàn đang đổ bê tông.

- Trình tự lập tiến độ:

Trình tự lập tiến độ thi công công trình bằng phần mềm Microsoft Project được tiến hành như sau:

+ Định ra thời gian bắt đầu thi công công trình (Project Information).

+ Liệt kê tất cả các công việc trong

quá trình thi công (Task name).

Trong đó phân ra cụ thể các công việc bao hàm, là tên của công việc bao gồm một số các công việc thành phần.

+ Xác định mối quan hệ giữa các công việc, bao gồm các loại cụ thể :

Kết thúc – Bắt đầu : Finish-Start

Bắt đầu – Bắt đầu : Start-Start.

Kết thúc – Kết thúc :Finish-Finish.

+ Xác định thời gian tiến hành thi công với mỗi công việc cụ thể (Duration)

+ Xác định tài nguyên với mỗi công việc cụ thể (Resource name)

Trong quá trình lập tiến độ, ta có một số nguyên tắc buộc phải tuân theo để đảm bảo an toàn và chất lượng cho công trình, giảm lãng phí về thời gian và tài nguyên thi công. Các nguyên tắc này bao gồm :

- + Đối với các cấu kiện mà ván khuôn chịu lực theo phương ngang thì thời gian duy trì ván khuôn để cấu kiện đảm bảo cường độ ít nhất là 2 ngày.
- + Thời gian duy trì ván khuôn chịu lực theo phương đứng là 20 ngày.
- + Các công việc xây tường ngăn trên các tầng chỉ tiến hành khi đảm bảo đủ không gian thi công. Nghĩa là khi toàn bộ ván khuôn, cột chống tại khu vực đó đã được tháo dỡ.

2. Sự đóng góp của kế hoạch tiến độ vào việc thực hiện mục tiêu.

- Mục đích của việc lập kế hoạch tiến độ và những kế hoạch phụ trợ là nhằm hoàn thành những mục đích và mục tiêu của sản xuất xây dựng.

- Lập kế hoạch tiến độ và việc kiểm tra thực hiện sản xuất trong xây dựng là hai việc không thể tách rời nhau. Không có kế hoạch tiến độ thì không thể kiểm tra được vì kiểm tra có nghĩa là giữ cho các hoạt động theo đúng tiến trình thời gian bằng cách điều chỉnh các sai lệch so với thời gian đã định trong tiến độ. Bản kế hoạch tiến độ cung cấp cho ta tiêu chuẩn để kiểm tra.

3. Tính hiệu quả của kế hoạch tiến độ.

- Tính hiệu quả của kế hoạch tiến độ được đo bằng đóng góp của nó vào thực hiện mục tiêu sản xuất đúng với chi phí và các yếu tố tài nguyên khác đã dự kiến.

4. Tầm quan trọng của kế hoạch tiến độ.

Lập kế hoạch tiến độ nhằm những mục đích quan trọng sau đây:

- Ứng phó với sự bất định và sự thay đổi:

Sự bất định và sự thay đổi làm việc phải lập kế hoạch tiến độ là tất yếu. Tuy thế tương lai lại rất ít khi chắc chắn và tương lai càng xa thì các kết quả của quyết định càng kém chắc chắn. Ngay những khi tương lai có độ chắc chắn khá

cao thì việc lập kế hoạch tiến độ vẫn là cần thiết. Đó là vì cách quản lý tốt nhất là cách đạt được mục tiêu đã đề ra.

Dù cho có thể dự đoán được những sự thay đổi trong quá trình thực hiện tiến độ thì việc khó khăn trong khi lập kế hoạch tiến độ vẫn là điều khó khăn.

- Tập trung sự chú ý lãnh đạo thì công vào các mục tiêu quan trọng.

Toàn bộ công việc lập kế hoạch tiến độ nhằm thực hiện các mục tiêu của sản xuất xây dựng nên việc lập kế hoạch tiến độ cho thấy rõ các mục tiêu này.

Để tiến hành quản lý tốt các mục tiêu của sản xuất , người quản lý phải lập kế hoạch tiến độ để xem xét tương lai, phải định kỳ soát xét lại kế hoạch để sửa đổi và mở rộng nếu cần thiết để đạt các mục tiêu đã đề ra.

- Tạo khả năng tác nghiệp kinh tế.

Việc lập kế hoạch tiến độ sẽ tạo khả năng cực tiểu hoá chi phí xây dựng vì nó giúp cho cách nhìn chú trọng vào các hoạt động có hiệu quả và sự phù hợp.

Kế hoạch tiến độ là hoạt động có dự báo trên cơ sở khoa học thay thế cho các hoạt động manh mún, tự phát, thiếu phối hợp bằng những nỗ lực có định hướng chung, thay thế luồng hoạt động thất thường bằng luồng hoạt động đều đặn. Lập kế hoạch tiến độ đã làm thay thế những phán xét vội vàng bằng những quyết định có cân nhắc kỹ càng và được luận giá thận trọng.

- Tạo khả năng kiểm tra công việc được thuận lợi

Không thể kiểm tra được sự tiến hành công việc khi không có mục tiêu rõ ràng đã định để đo lường. Kiểm tra là cách hướng tới tương lai trên cơ sở xem xét cái thực tại. Không có kế hoạch tiến độ thì không có căn cứ để kiểm tra.

5. Căn cứ để lập tổng tiến độ.

- Ta căn cứ vào các tài liệu sau:
- Bản vẽ thi công.
- Qui phạm kỹ thuật thi công.
- Định mức lao động.
- Tiến độ của từng công tác.

3.3.4. Các bước tiến hành.

1. Tính khối lượng các công việc:

- Trong một công trình có nhiều bộ phận kết cấu mà mỗi bộ phận lại có thể có nhiều quá trình công tác tổ hợp nên(chẳng hạn một kết cấu bê tông cốt

thép phải có các quá trình công tác như: đặt cốt thép, ghép ván khuôn, đúc bê tông, bảo dưỡng bê tông, tháo dỡ cốt pha...). Do đó ta phải chia công trình thành những bộ phận kết cấu riêng biệt và phân tích kết cấu thành các quá trình công tác cần thiết để hoàn thành việc xây dựng các kết cấu đó và nhất là để có được đầy đủ các khối lượng cần thiết cho việc lập tiến độ.

- Muốn tính khối lượng các quá trình công tác ta phải dựa vào các bản vẽ kết cấu chi tiết hoặc các bản vẽ thiết kế sơ bộ hoặc cũng có thể dựa vào các chỉ tiêu, định mức của nhà nước.

- Có khối lượng công việc, tra định mức sử dụng nhân công hoặc máy móc, sẽ tính được số ngày công và số ca máy cần thiết; từ đó có thể biết được loại thợ và loại máy cần sử dụng.

Tính toán

Một số khối lượng, đào đất, bê tông, ván khuôn đã được tính trong phần thi công ngầm.

* Khối lượng cọc:

Số lượng cọc trong móng: $18.6 + 8.12 + 20 = 224$ cọc

$$\sum = 224 \times 21 = 4704 \text{ (m)}$$

2. Thành lập tiến độ:

- Sau khi đã xác định được biện pháp và trình tự thi công, đã tính toán được thời gian hoàn thành các quá trình công tác chính là lúc ta có bắt đầu lập tiến độ.

Chú ý:

- Những khoảng thời gian mà các đội công nhân chuyên nghiệp phải nghỉ việc (vì nó sẽ kéo theo cả máy móc phải ngừng hoạt động).

- Số lượng công nhân thi công không được thay đổi quá nhiều trong giai đoạn thi công.

- Việc thành lập tiến độ là liên kết hợp lý thời gian từng quá trình công tác và sắp xếp cho các tổ đội công nhân cùng máy móc được hoạt động liên tục.

3. Điều chỉnh tiến độ:

- Người ta dùng biểu đồ nhân lực, vật liệu, cấu kiện để làm cơ sở cho việc điều chỉnh tiến độ.

- Nếu các biểu đồ có những đỉnh cao hoặc trũng sâu thất thường thì phải điều chỉnh lại tiến độ bằng cách thay đổi thời gian, tăng ca kíp, thay đổi máy móc... một vài quá trình nào đó để số lượng công nhân hoặc lượng vật liệu, cấu kiện phải thay đổi sao cho hợp lý hơn.

- Nếu các biểu đồ nhân lực, vật liệu và cấu kiện không điều hoà được cùng một lúc thì điều chủ yếu là phải đảm bảo số lượng công nhân không được thay đổi hoặc nếu có thay đổi một cách điều hoà.

Tóm lại: điều chỉnh tiến độ thi công là ấn định lại thời gian hoàn thành từng quá trình sao cho:

+ Công trình được hoàn thành trong thời gian quy định.

+ Số lượng công nhân chuyên nghiệp và máy móc thiết bị không được thay đổi nhiều cũng như việc cung cấp vật liệu, bán thành phẩm được tiến hành một cách điều hoà. Đánh giá biểu đồ nhân lực qua các thông số sau:

$$+ K_1 = \frac{A_{\max}}{A_{tb}}; \quad A_{tb} = \frac{S}{t}$$

$$+ K_2 = \frac{S_{du}}{S}$$

Trong đó: S là tổng số công thực hiện để hoàn thành công trình.

:T thời gian thực thực hiện để hoàn thành công trình.

Ta có T=313 ngày.

$$A_{tb} = \frac{S}{T} = \frac{223776^h}{313} \cdot \frac{8^h}{8^h} = \frac{27972}{313} = 89 \text{ người.}$$

$$A_{tb} = \frac{A_{\max}}{A_{tb}} = \frac{122}{89} = 1,37$$

$$A_{tb} = \frac{S_{du}}{S} = \frac{3720}{18241} = 0,2$$

3.3.5. Thiết kế-Tính toán lập tổng mặt bằng thi công:

1. Cơ sở tính toán:

Căn cứ vào yêu cầu của tổ chức thi công, tiến độ thực hiện công trình, ta xác

định được nhu cầu cần thiết về vật tư, thiết bị, máy phục vụ thi công, nhân lực nhu cầu phục vụ sinh hoạt.

- Căn cứ vào tình hình mặt bằng thực tế của công trình ta bố trí các công trình tạm , kho bãi theo yêu cầu cần thiết để phục vụ cho công tác thi công , đảm bảo tính chất hợp lý.nh cung cấp vật tư thực tế.

- Căn cứ v

2. Mục đích:

- Tính toán lập tổng mặt bằng thi công là đảm bảo tính hiệu quả kinh tế trong

công tác quản lý, thi công thuận lợi, hợp lý hoá trong dây truyền sản xuất, tránh trường hợp di chuyển chông chéo , gây cản trở lẫn nhau trong quá trình thi công .

- Đảm bảo tính ổn định phù hợp trong công tác phục vụ cho công tác thi công, không lãng phí , tiết kiệm (tránh được trường hợp không đáp ứng đủ nhu cầu sản xuất).

3. Số lượng cán bộ công nhân viên trên công trường và nhu cầu diện tích sử dụng:

- Tính số lượng công nhân trên công trường:

Để có thể tính toán, ta chia số người lao động trên công trường thành 5 nhóm sau:

Nhóm A: số công nhân làm việc trực tiếp trên công trường

Nhóm B: Số công nhân làm việc ở các xưởng phụ trợ

Nhóm C: Số cán bộ kỹ thuật

Nhóm D: Số nhân viên hành chính

Nhóm E: Số nhân viên phục vụ

Dựa vào biểu đồ nhân lực có thể xác định được số công nhân làm việc trực tiếp tại công trường:

$$A=N_{tb} \text{ (người)}$$

Trong đó N_{tb} là quân số làm việc trực tiếp trung bình ở hiện trường được tính theo công thức:

$$N_{tb}=\frac{\sum N_i \times t_i}{\sum t_i}=\frac{\sum N_i \times t_i}{T_{xd}}=90 \text{ (người)}$$

+Số công làm việc ở xưởng gia công phụ trợ :

$$B=k\%A .$$

Do đây là công trình dân dụng nên lấy $k=(20-30)\%$. Từ đó:

$$B=0.3.90= 27 \text{ (người)}$$

+Số cán bộ công nhân viên kỹ thuật .

$$C=6\%(A+B)=0,06(90+27)=7 \text{ (người).}$$

+Số các bộ công nhân viên hành chính:

$$D=5\%(A+B+C)=0,05(90+27+7)=6 \text{ (người).}$$

+Nhân viên phục vụ:

$$E = S\%(A + B + C + D)$$

Đây là công trường trung bình nên lấy $S=5\%$

$$E=0.05(90+27+7+6) =7 \text{ (người)}$$

+Tổng số cán bộ, công nhân trên công trường là :

$$G = 1,06(A+B+C+D+E)=1,06(90+27+7+6+7)=145 \text{ (người).}$$

(1,06 là hệ số kể đến người nghỉ ốm , đi phép)

- Diện tích sử dụng .

+Diện tích nhà làm việc của ban chỉ huy công trường với tiêu chuẩn 4 m²/người .

Số cán bộ là 10 người .

$$S_1=4.7=28 \text{ m}^2$$

+Diện tích tích lán trại: Số ca nhiều công nhất là 208 người, thêm số công nhân tại các xưởng phụ trợ là 27 người. Tiêu chuẩn diện tích cho công nhân là 1 m²/người .

$$S_2=(208+27).1 = 159(\text{m}^2).$$

+Diện tích nhà vệ sinh: cần 2 buồng vệ sinh nam, 1 buồng vệ sinh nữ.

$$S_3 = 25(\text{m}^2).$$

(tiêu chuẩn 2,5 m²/20 người)

4. Tính diện tích kho bãi:

Tính toán dựa trên số lượng vật liệu cho 1 tầng.

- Kho xi măng:

$$S_{xm} = \frac{P}{N} . K = q . \frac{T}{N} . K$$

Trong đó :

N: lượng vật liệu chứa T/m² khối lượng .

K=1,2 hệ số dùng vật liệu không điều hoà .

Q Lượng xi măng sử dụng trong ngày cao nhất .

Thời gian dự trữ trong 5 ngày.

Kích thước 1 bao xi măng là : (0,4.0,6.0,2) m .

Dự kiến xếp cao 1,4 m : $N=1,46 \text{ T/m}^2$.

Q.T : Lượng xi măng sử dụng trong 5 ngày .

+Khối lượng bê tông giăng móng và cổ móng thi công thủ công bằng trạm trộn tại chỗ có khối lượng lớn nhất 35,7 m³. Do vậy ta tính toán kho bãi chứa xi măng, cát, đá theo khối lượng bê tông móng.

Tra định mức cấp phối ta được như sau:

Xi măng: 309kg/m³

Cát vàng: 0,479 m³

Đá dăm : 0,882 m³

Nước: 175 lít.

Khối lượng xi măng: $309.35,7 = 11031,3\text{kg} = 11\text{t}$

Diện tích kho chứa xi măng là:

$$S_{xm} = \frac{P}{N} . K = \frac{11}{1,46} . 1,2 = 9 \text{ m}^2$$

Khối lượng cát: $0,479 \times 35,7 = 17,1 \text{ m}^3$.

Vậy diện tích kho bãi cần thiết : (tiêu chuẩn 2 m²/m³).

$$S_{cđt} = \frac{17,1.1,2}{2} = 10 \text{ m}^2 .$$

Khối lượng đá dăm: $0,882 \times 35,7 = 31,5 \text{ m}^3$.

Tính toán bãi gạch.

+Khối lượng tường xây : 80m³

(Do dự kiến yêu cầu về tiến độ cũng như chất lượng của công trình thì dầm sàn lõi, cầu thang, cột dùng bê tông thương phẩm nên ở công trường ta không kể đến).

Dựa vào định mức ta có định mức cấp phối như sau:

*Với 1 m³ tường xây .

Xi măng : 42,90 kg

Cát vàng : cát vàng 0,185 m³ .

Gạch : 450 viên .

*Với 1 m² trát tường vữa mác 75 .

Xi măng :5,92 kg .

Cát vàng :0,0224 m³ .

- Diện tích bãi xếp gạch :

Dùng loại gạch ống (10x10x20) cm :450 viên/ m³

Số gạch xây trong 1 ngày: 73,45:20 =3,673m³.

Số lượng gạch ống dự trữ trong 5 ngày:

$$3,673 \times 450 \times 5 = 8263 \text{ viên .}$$

Tiêu chuẩn 750 viên /m².

⇒ Diện tích gạch bãi:

$$S_{\text{gạch}} = \frac{8263}{750} = 11 \text{ m}^2 .$$

- Diện tích kho thép .

Với diện tích chứa 2 m² /tấn .

Khối lượng thép cần dùng cho dầm , sàn, cầu thang là :24,5 tấn .

$$\rightarrow S_{\text{thép}} = 24,5 \times 2 = 49 \text{ m}^2 .$$

- Diện tích kho ván khuôn .

Với diện tích chứa 2 m³ / m² .

Ván khuôn sử dụng là ván khuôn thép.

Giả thiết ván khuôn dày 5 cm. Ta có thể tích ván khuôn là:

$$1444.0,05 = 72.2 \text{ m}^3 .$$

-Diện tích kho ván khuôn là :72,2/2=36 m³

-Diện tích nhà bảo vệ : 12 m² .

-Diện tích nhà để xe : 36 m² .

- Diện tích kho dụng cụ phục vụ thi công =15m²

5. Tính toán điện nước phục vụ thi công:

a)Điện:

- Điện thi công và chiếu sáng sinh hoạt .

Tổng công suất các phương tiện , thiết bị thi công .

- +Máy vận thăng : 3,7 kw.
- +Máy trộn bê tông :4,1 kw .
- +Cần trục tháp : 18,5 kw.
- +Đầm dùi : 4cái.0,8 =3,2 kw.
- +Đầm bàn : 2cái.1=2kw.
- +Máy cưa bào liên hợp 1cái .1,2=1,2kw .
- +Máy cắt uốn thép : 1,2 kw.
- +Máy hàn : 6 kw.
- +Máy ép cọc :8 kw.
- +Máy bơm nước 1 cái :2 kw.
- +Quạt điện + bếp : 4 kw.

⇒ Tổng công suất của máy $P_1 = 62,9$ kw.

- Điện sinh hoạt trong nhà .

đơn vị sử dụng điện	định mức (w/m ²)	Diện tích (m ²)	P (w)
Nhà chỉ huy	15	28	420
Nhà bảo vệ	15	16	240
Nhà nghỉ tạm	15	35	525
Trạm y tế	15	24	360
Nhà vệ sinh	3	25	75

⇒ $P_2 = 1800$ w=1,8 kw.

- Điện bảo vệ ngoài nhà:

Nơi chiếu sáng :	Yêu cầu sử dụng :
+Đường chính	4.500=2000 w
+Kho gia công	2.100=200 w
+Các kho	4.100=400 w
+Bốn góc công trình	4.500=2000 α

$P_3 = 4,6$ KW

⇒ Tổng công suất điện dùng cho thi công tính theo công thức :

$$P=1,1*\left(\frac{K_1 P_1}{\cos \phi}+K_2 P_2+K_3 P_3\right)$$

Trong đó

1,1 : Hệ số kể đến sự tổn thất công suất ở mạch điện

$\cos \phi$: Hệ số công suất $\cos \phi=0,75$.

K_1, K_2, K_3 :Hệ số sử dụng điện không điều hoà .

$$K_1=0,7 ; K_2=0,8 ; K_3=1 ;$$

$$\Rightarrow P=1,1\left(\frac{0,7.62,9}{0,75}+0,8.1,8+1.4,6\right)=64,75 \text{ kw.}$$

- Nguồn điện cung cấp cho công trình lấy từ nguồn điện 3 pha .

$$\text{Tính tiết diện dây điện . } S_d = \frac{100.P.L}{K.U^2.\Delta U}$$

P : Công suất tiêu thụ $P=64,75 \text{ kw.}$

K : Điện dẫn suất : ($K=57$ Đối với dây đồng).

U_d : Điện thế của dây : $U_d=380 \text{ V.}$

ΔU :Độ sụt điện thế cho phép $\Delta U=5\%$.

L :Chiều dài của đường dây tính từ điểm đầu tới nơi tiêu thụ

$L=180 \text{ m.}$

$$S_d = \frac{100.64.600.180}{57.380^2.5} = 28,25 \text{ mm}^2 .$$

$$\Rightarrow \text{Đường dây dẫn : } D = \sqrt{\frac{4.S_d}{\pi}} = \sqrt{\frac{4.28,25}{3,14}} = 5,9 \text{ mm}$$

Vậy để đảm bảo tải điện cho sản xuất và sinh hoạt trên công trường ta cho dây cáp điện $D=6 \text{ mm}$ $I_{\text{cho}}=150 \text{ A}$ đặt cao 5 m so với mặt đất .

Kiểm tra cường độ dòng điện .

$$I = \frac{\sum P}{1,73.U_d.\cos \phi} = \frac{64,6.10^3}{1,73.380.0,75} = 131 \text{ A} < [I] = 150 \text{ A.}$$

Dây nóng chính chọn tiết diện $S=32 \text{ mm}^2$ là thoả mãn yêu cầu về cường độ cho phép $I_{\text{cho}}=150 \text{ A.}$

Dây nguội ta chọn $S_{\text{dng}}=1/3 S_{\text{nóng}}=32/3=10,66 \text{ mm}^2$.

Chọn dây 16 mm^2 .

b)Nước:

Yêu cầu xác định lượng nước tiêu thụ thực tế. Nguồn nước cung cấp cho công trình lấy từ mạng lưới cấp nước cho khu vực. Trên cơ sở đó thiết kế mạng đường ống đảm bảo thi công, sinh hoạt ở công trường và đảm bảo chỉ tiêu kinh tế kỹ thuật, các dạng sử dụng nước trong công trường .

Nước sản xuất .

Nước sinh hoạt .

Nước cứu hoả .

- Nước dùng cho sản xuất : Dùng để trộn bê tông , trộn vữa xây trát .

+ Nước phục vụ cho công tác xây 200 l/m³ .

+ Phục vụ cho công tác trát lát : 200 l/m³ .

+ Nước phục vụ cho công tác bảo dưỡng 400 l/ca .

+ Nước phục vụ cho công tác trộn bê tông 300 l/m³ .

Vậy lượng nước tiêu thụ để thi công trong một ngày cao nhất :

+Nước dùng cho công tác xây :

$$\frac{110,8.200}{20}=1108 \text{ l/ca} .$$

+Nước dùng cho trát(13 ngày) : $1822,5.250.0,015/13=526,7 \text{ l/ca} .$

+Nước bảo dưỡng bê tông 400 l/ca .

tổng số nước dùng cho xây trát: 2034,7l/ca.

Tuy nhiên trong quá trình thi công có thi công giằng móng thủ công bằng trạm trộn tại chỗ thời gian thi công là $2 \times 1,5 \text{ ca} = 3 \text{ ca}$.

Khối lượng bê tông móng: $27,4 \text{ m}^3$.

Khối lượng nước cần dùng cho bê tông giằng móng là: $27,4 \times 300/3 = 2740/\text{ca}$.

Khối lượng nước cần dùng cho bê tông móng lớn hơn khối lượng nước dùng cho xây trát nên ta dùng để tính toán đường ống nước sản xuất.

Như vậy lượng nước dùng cho sản xuất tính theo công thức :

$$P = \frac{1,2.K.P_{mkip}}{8.3600} .$$

Trong đó : $K=1,5 \rightarrow$ Hệ số sử dụng nước không điều hoà .

P_{mkip} : lượng nước tiêu chuẩn cho 1 đơn vị sản xuất (l/ca).

$$P_{m \text{ kip}} = 2740 \text{ l/ca} .$$

$$\Rightarrow P_{sx} = \frac{1,2.1,5.2740}{8.3600} = 0,17 \text{ l/giây}.$$

$$\text{Lưu lượng nước dùng cho sinh hoạt : } P_{sh} = \frac{N.K.P_{nkip}}{8.3600} .$$

Trong đó : $K=1,5$, $N = 122$ người : số lượng công nhân cao nhất trong một ngày .

$P_{n \text{ kip}}$: Nhu cầu về nước cho 1 công nhân dùng trong 1 kíp ở hiện trường : $P_{n \text{ kip}} 15 \text{ l/người} .$

$$\Rightarrow P_{sh} = \frac{1,5.15.122}{8.3600} = 0,0953 \text{ l/giây} .$$

Nước dùng cho cứu hỏa : : $P_{cc} = 5 \text{ l/giây} .$

Vậy tổng lưu lượng nước dùng cho công trình là :

$$P = P_{sx} + P_{sh} + P_{cc} = 0,17 + 0,0953 + 5 = 5,27 \text{ l/giây}.$$

$$\text{- Chọn đường ống : } D = \sqrt{\frac{4.P}{\pi.V.1000}} = \sqrt{\frac{4.5,27}{3,14.1.1000}} = 8,3 \text{ cm} .$$

Vậy chọn đường ống cấp nước cho công trình có đường kính :

+ ống dẫn chính $D=100 \text{ (mm)}$.

+ ống dẫn phụ $D=40 \text{ (mm)}$.

3.4.6: AN TOÀN LAO ĐỘNG VÀ VỆ SINH MÔI TRƯỜNG.

Biện pháp an toàn khi thi công đổ bê tông.

- Cần kiểm tra, neo chắc cần trục, thăng tải để đảm bảo độ ổn định, an toàn trong trường hợp bất lợi nhất: khi có gió lớn, bão, ..

- Trước khi sử dụng cần trục, thăng tải, máy móc thi công cần phải kiểm tra, chạy thử để tránh sự cố xảy ra.

- Trong quá trình máy hoạt động cần phải có cán bộ kỹ thuật, các bộ phận bảo vệ giám sát, theo dõi.

- Bê tông, ván khuôn, cốt thép, giáo thi công, giáo hoàn thiện, cột chống,... trước khi cẩu lên cao phải được buộc chắc chắn, gọn gàng. Trong khi cẩu không cho công nhân làm việc trong vùng nguy hiểm.

- Khi công trình đã được thi công lên cao, cần phải có lưới an toàn chống vật rơi, có vải bạt bao che công trình để không làm mất vệ sinh các khu vực lân cận.
- Trước khi đổ bê tông, cán bộ kỹ thuật phải kiểm tra, nghiệm thu công tác ván khuôn, cốt thép, độ vững chắc của sàn công tác, lưới an toàn.

Biện pháp an toàn khi hoàn thiện.

- Khi xây, trát tường ngoài phải trang bị đầy đủ dụng cụ an toàn lao động cho công nhân làm việc trên cao, đồng thời phải khoanh vùng nguy hiểm phía dưới trong vùng đang thi công.
- Dàn giáo thi công phải neo chắc chắn vào công trình, lan can cao ít nhất là 1,2 m; nếu cần phải buộc dây an toàn chạy theo chu vi công trình.
- Không nên chất quá nhiều vật liệu lên sàn công tác, giáo thi công tránh sụp đổ do quá tải.

Biện pháp an toàn khi sử dụng máy.

- Thường xuyên kiểm tra máy móc, hệ thống neo, phanh hãm dây cáp, dây cầu. Không được cầu quá tải trọng cho phép.
- Các thiết bị điện phải có ghi chú cẩn thận, có vỏ bọc cách điện.
- Trước khi sử dụng máy móc cần chạy không tải để kiểm tra khả năng làm việc.
- Cần trực tháp, thăng tải phải được kiểm tra ổn định chống lật.
- Công nhân khi sử dụng máy móc phải có ý thức bảo vệ máy.

Công tác vệ sinh môi trường.

- Luôn cố gắng để công trường thi công gọn gàng, sạch sẽ, không gây tiếng ồn, bụi bặm quá mức cho phép.
- Khi đổ bê tông, trước khi xe chở bê tông, máy bơm bê tông ra khỏi công trường cần được vệ sinh sạch sẽ tại vòi nước gần khu vực ra vào.
- Nếu mặt bằng công trình lầy lội, có thể lát thép tấm để xe cộ, máy móc đi lại dễ dàng, không làm bẩn đường sá, bẩn công trường ...