

LỜI CẢM ƠN!

Đồ án tốt nghiệp kỹ s- xây dựng là một công trình đầu tiên mà ng- ời sinh viên đ- ọc tham gia thiết kế. Mặc dù chỉ ở mức độ sơ bộ thiết kế một số cấu kiện, chi tiết điển hình. Nh- ng với những kiến thức cơ bản đã đ- ọc học ở những năm học qua, đồ án tốt nghiệp này đã giúp em tổng kết, hệ thống lại kiến thức của mình.

Để hoàn thành đ- ọc đồ án này, em đã nhận đ- ợc sự giúp đỡ nhiệt tình của các thầy h- ớng dẫn chỉ bảo những kiến thức cần thiết, những tài liệu tham khảo phục vụ cho đồ án cũng nh- cho thực tế sau này. Em xin chân thành bày tỏ lòng biết ơn sâu sắc của mình đối với sự giúp đỡ quý báu của các thầy h- ớng dẫn :

Thầy ĐOÀN VĂN DUẤN

Thầy LƯƠNG ANH TUẤN

Thầy TRẦN ANH TUẤN

Cũng qua đây em xin đ- ợc tỏ lòng biết ơn đến các thầy nói riêng cũng nh- tất cả các cán bộ nhân viên trong tr- ờng Đại học Dân Lập Hải Phòng và đặc biệt của khoa xây dựng nói chung vì những kiến thức em đã đ- ợc tiếp thu d- ới mái tr- ờng Đại Học Dân Lập Hải Phòng

Với năng lực thực sự còn có hạn vì vậy trong thực tế để đáp ứng hiệu quả thiết thực cao của công trình chắc chắn sẽ còn nhiều thiếu sót. Bản thân em luôn mong muốn đ- ọc học hỏi những vấn đề còn ch- a biết trong việc tham gia xây dựng 1 công trình. Em luôn thiết thực kính mong đ- ợc sự chỉ bảo của các thầy cô để đồ án của em thực sự hoàn thiện hơn.

Em xin chân thành cảm ơn!

Hải Phòng, tháng 1 năm 2012

Sinh viên

PHAN THẾ TRỌNG

PHẦN I

KIẾN TRÚC

(KHỐI L- ỢNG 10%)

GIÁO VIÊN H- ỚNG DẪN : TS. ĐOÀN VĂN DUẤN
SINH VIÊN THỰC HIỆN : PHAN THẾ TRỌNG
LỚP : XD1301D
MÃ SỐ : 1351040006

NHIỆM VỤ:

- Trình bày khái quát đặc điểm kiến trúc công trình.địa điểm và sự cần thiết đầu t- xây dựng
- Lựa chọn giải pháp kiến trúc
- Vẽ các mặt bằng, mặt cắt, mặt đứng công trình.

CÁC BẢN VẼ KÈM THEO:

- KT 01 - Mặt bằng kiến trúc tầng 1,2,3,4,6
- KT 02 - Mặt bằng kiến trúc tầng 5,7,mái
- KT 03 - Mặt đứng, mặt bên
- KT 04 - Mặt cắt a-a, b-b

TỔNG QUAN VỀ CÔNG TRÌNH

I. GIỚI THIỆU CÔNG TRÌNH:

Công trình **Bệnh viện điều dưỡng** (Thuộc trung tâm Y tế môi trường lao động công nghiệp) được xây dựng tại khu Quân Ngựa - phường Cống Vị - Ba Đình - Hà Nội với mục đích chính phục vụ cho người lao động, và đặc biệt là những người không may gặp tai nạn trong quá trình lao động. Trong thời điểm hiện nay cả đất nước bước vào công cuộc công nghiệp hoá- hiện đại hoá thì vai trò của người lao động là hết sức là quan trọng, đó là những người trực tiếp lao động xây dựng và bảo vệ tổ quốc. Việc xây dựng công trình là hết sức cần thiết, vì đó là một phần trách nhiệm và chế độ đãi ngộ của xã hội đối với người lao động, cũng chính là sức mạnh của một quốc gia.

Diện tích mặt bằng toàn công trình vào khoảng 350m², gồm 7 tầng chiều cao trung bình các tầng là 3,8m, đó là một không gian rộng rất thuận tiện cho việc nghỉ ngơi và chữa bệnh. Chức năng các phòng, các tầng cũng hết sức đa dạng phù hợp với mục đích chung của công trình như: phòng khám, chữa, bán thuốc, phòng tập và phục hồi chức năng, phòng thí nghiệm, phòng thư giãn và giải trí cho người bệnh. Tổng quan công trình về kết cấu: toàn bộ hệ chịu lực của ngôi nhà là khung BTCT có nhịp trung bình là khoảng 7,0m và lõi cứng của thang máy

- Cấp công trình: Cấp I.

- Cấp phòng cháy nổ: Cấp I.

- Công trình được trang bị đầy đủ các hệ thống trang thiết bị hiện đại như: Hệ thống chiếu sáng, trang âm, hệ thống báo điểm điện tử và các hệ thống thông tin hiện đại bao gồm cả việc nối mạng Internet.

- Chức năng các tầng đ- ợc bố trí phù hợp với công tác tổ chức hành chính, nhiệm vụ của các phòng và việc di chuyển ng- ời bệnh

*Tầng 1: Gồm các phòng khám, phòng bán thuốc, có khu riêng để xe và một trạm xử lý n- ớc thải

*Tầng 2: Các phòng tổ chức hành chính nh- phòng giám đốc, phòng tr- ờng khoa, phó giám đốc, phòng tổng hợp và chỉ đạo tuyến.

*Tầng 3: Gồm các phòng nghiệp vụ, xét nghiệm, một phòng ăn 66m²

*Tầng 4: Các phòng bệnh nhân diện tích trung bình mỗi phòng là 33m², một phòng khám

*Tầng 5: Các phòng điều trị, phòng tập, phòng bệnh nhân, phòng xét nghiệm trang bị các máy đo .

*Tầng 6 : Phòng các bệnh nhân, phòng khám

*Tầng 7: Các phòng tập với nhiều trang thiết bị phù hợp với việc phục hồi sức khoẻ và một hội tr- ờng

Giao thông chính trong công trình theo ph- ơng đứng đ- ợc tổ chức thuận tiện và bằng nhiều đ- ờng, lên bằng cầu thang máy, các hệ thống cầu thang bộ chính và phụ, đảm bảo giao thông thuận lợi và thoát ng- ời dễ dàng khi cần thiết, các khu cầu thang đ- ợc thiết kế đ- ờng lên thoải và có đ- ờng cho xe đẩy đi ở giữa thuận tiện cho việc đi lại và di chuyển bệnh nhân.

Phần kiến trúc phía ngoài công trình đ- ợc bố trí hài hoà, nhẹ nhàng bởi màu sơn vàng xám và vách kính phản quang màu xanh làm tăng đáng vẻ hiện đại cho công trình, phần tầng một t- ờng đ- ợc ốp gạch Granit TBC màu đỏ.

II. ĐỊA ĐIỂM XÂY DỰNG:

Công trình Bệnh viện điều d- ỡng phục hồi chức năng I – Bộ công nghiệp (Thuộc trung tâm Y tế môi tr- ờng lao động công nghiệp) đ- ợc xây dựng tại khu Quận Ngựa - ph- ờng Cống Vị -Ba Đình - Hà Nội. Khu này có mặt bằng rộng rãi, bằng phẳng, có khả năng thoát n- ớc rất tốt. Cổng chính của công trình mở ra đ- ờng nhỏ đi Liễu Giai, đối diện khu tập thể Bộ cơ khí luyện kim . Địa điểm

này rất thuận lợi về mặt giao thông. Mặt chính của công trình quay ra hướng Bắc - Đông bắc, tạo điều kiện thông gió và chiếu sáng tự nhiên thuận lợi.

III. ĐIỀU KIỆN XÂY DỰNG CỦA CÔNG TRÌNH:

1. Hệ thống cấp nước:

Điều kiện điện nước đối với công trình rất thuận tiện. Hệ thống cấp nước của công trình được lấy từ hệ thống cấp nước của thành phố vào các bể chứa ngầm, dùng máy bơm - bơm lên các bể chứa được bố trí trên 4 vách cứng, sau đó qua các đường ống dẫn nước xuống các thiết bị sử dụng.

2. Hệ thống thoát nước:

Hệ thống thoát nước mưa và thoát nước thải được bố trí riêng biệt, cho đi qua các đường ống thoát từ trên tầng xuống. Hệ thống thoát nước mưa được chảy thẳng ra hệ thống thoát nước thành phố, còn nước thải được đưa vào các hố ga xử lý trước khi thải ra hệ thống thoát nước thành phố theo đúng quy định.

3. Hệ thống điện cung cấp và sử dụng:

Nguồn điện cung cấp cho công trình được lấy từ hệ thống cung cấp điện của thành phố qua trạm biến thế phân phối cho các tầng bằng các dây cáp bọc chì và các dây đồng bọc nhựa với các kích cỡ khác nhau theo nhu cầu sử dụng. Ngoài ra, để đề phòng trong trường hợp mất điện hoặc hỏng hệ thống điện, công trình có bố trí thêm một máy phát điện Diesel dự phòng (hoặc có thể bố trí một tổ phát điện). Tất cả các dây dẫn đều được chôn sâu dưới đất hoặc chôn kín trong tường, sàn. Các bảng điện phải đủ rộng và đảm bảo yêu cầu kỹ thuật. Hệ thống điện phải thỏa mãn các yêu cầu sử dụng, đảm bảo điều kiện chiếu sáng tốt cho khu vực sân thi đấu, phòng hành chính, khu vệ sinh cũng như khu vực khán đài và các hành lang giao thông... Công trình phải có phòng kiểm soát và phân phối chung đối với hệ thống điện.

4. Hệ thống phòng cháy - chữa cháy:

Hệ thống cứu hỏa và phòng cháy - chữa cháy được bố trí tại các hành lang và trong các khu cần thiết bằng các bình khí CO₂ và các vòi phun nước nối với nguồn nước riêng để chữa cháy kịp thời khi có hỏa hoạn xảy ra.

5. Hệ thống xử lý chất thải:

Hệ thống rác thải sau khi tập trung lại đ-ợc xử lý theo một hợp đồng với công ty Môi tr-ờng Đô thị chuyển đi hàng ngày vào thời điểm thích hợp. Hệ thống thoát n-ớc thải đ-ợc xử lý sơ bộ tr-ớc khi thoát ra hệ thống thoát n-ớc thành phố.

IV. ĐẶC ĐIỂM KẾT CẤU CỦA CÔNG TRÌNH:

Về tổng thể kết cấu công trình là một khối thống nhất, gồm một đơn nguyên các phần của ngôi nhà có chiều cao bằng nhau do đó tải trọng truyền xuống chân cột và móng ở các khu vực là khác nhau và chênh nhau không nhiều.

1. Thiết kế sàn các tầng :

Hệ kết cấu sàn tầng khán đài có kích th-ớc t-ơng đối lớn $3,5 \times 5\text{m} \div 13 \times 5\text{m}$. Toàn bộ các sàn đ-ợc thiết kế bằng kết cấu sàn ô cờ bê tông cốt thép đặt trên các dầm khung và dầm dọc.

2. Thiết kế lõi thang máy:

Công trình có chiều cao, số tầng t-ơng đối lớn và việc di chuyển của bệnh nhân, đ-a bệnh nhân lên các phòng, vận chuyển máy móc, nếu chỉ có cầu thang bộ thì giao thông trong nhà gặp rất nhiều khó khăn, chính vì những lý do trên nên công trình đặt thêm một cầu thang máy bên cạnh cầu thang bộ chính. Vách thang máy đ-ợc thiết kế bằng BTCT chiều dày 25cm, đổ toàn khối, kích th-ớc các chiều của thang là $2,54 \times 2,54\text{m}$, chiều cao cửa 2,4m, bề rộng 0,9m. Vật liệu sử dụng cho lõi thang là bê tông mác M250, cốt thép nhóm AI và AII.

3. Thiết kế dầm dọc:

Các dầm dọc của công trình làm nhiệm vụ đảm bảo độ cứng không gian cho hệ khung (ngoài mặt phẳng khung) chịu các tải trọng do sàn truyền vào và t-ờng bao che bên trên. Hầu hết các dầm dọc đề nghị 7m dầm dọc liên kết với hệ khung phẳng tại các nút khung, cá biệt có một số dầm do yêu cầu kiến trúc để ngăn phòng nên có một số dầm trung gian gác lên hệ dầm phụ. Toàn bộ các dầm dọc sử dụng vật liệu bê tông mác M300. Thép dọc chịu lực cho dầm dùng cốt thép nhóm AI và AII.

4. Thiết kế kết cấu các cầu thang bộ:

Hệ thống các thang đi- ợc thiết kế bằng kết cấu bê tông cốt thép bao gồm hai cầu thang chính và phụ, thang chính 3 vế, thang phụ 2 vế tạo thuận lợi cho nhu cầu sử dụng. Vật liệu BT mác 300, thép AI và AII

5. Kết cấu hệ khung công trình:

Theo đặc điểm kiến trúc công trình và theo sự phân chia mặt bằng kết cấu, thiết kế hệ khung bằng vật liệu bê tông cốt thép, các khung này bao gồm các cột chịu tải theo ph- ơng đứng và tải gió...; các dầm chính các dầm ngang đỡ các sàn tầng và t- ờng bao che. . Vật liệu sử dụng cho khung là bê tông mác 250 và cốt thép nhóm AI và AII, sơ đồ công trình và tải trọng tác dụng lên công trình theo đúng tiêu chuẩn Việt Nam.

Chi tiết tính toán kết cấu và thiết kế cấu tạo cho các khung (bao gồm phần thân và phần móng) đi- ợc trình bày cụ thể tại phần sau.

6. Kết cấu hệ sàn :

Hệ sàn BTCT đổ liền khối, chịu tải trọng ngang, chiều dày sàn 12cm thép chịu lực $\phi 10$ là chính. Vật liệu BT mác 300, thép AI và AII, diện tích sàn dao động từ $16,5m^2 \div 66m^2$

7. Kết cấu mái:

Sàn mái BTCT đổ toàn khối, trên mái có cấy thêm hệ giàn hoa BTCT. Vật liệu sử dụng cho vách là bê tông mác 300, cốt thép nhóm AI và AII. tính toán và thiết kế đảm bảo khả năng chịu lực và các yêu cầu cấu tạo theo đúng tiêu chuẩn Việt Nam.

PHẦN II

KẾT CẤU

(KHỐI L- ỢNG 45%)

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

NHIỆM VỤ:

- Thiết kế mặt bằng kết cấu tầng điển hình (tầng 3).
- Thiết kế sàn tầng 3.
- Tính toán tải trọng tác dụng lên khung.
- Vẽ mặt bằng truyền tải cho khung các tầng.
- Vẽ sơ đồ tính toán.
- Tính nội lực khung trục 3 (k3).
- Tổ hợp nội lực cho khung.
- Thiết kế khung trục 3.
- Thiết kế móng khung trục 3.
- Thiết kế cầu thang bộ trục 1,2

CH- ƠNG 1

PHÂN TÍCH GIẢI PHÁP KẾT CẤU.

I . KHÁI QUÁT CHUNG

- Công trình có mặt bằng hình chữ nhật đối xứng theo hai ph- ơng, b- ớc cột đều nhau 7,0m lõi cứng ở phía phải công trình do đó cột chịu lực đ- ợc chọn là tiết diện chữ nhật, thay đổi kích th- ớc theo chiều cao vừa phù hợp kiến trúc, đồng thời phù hợp kết cấu.

- Công trình đ- ợc thiết kế theo kết cấu khung bê tông cốt thép đổ toàn khối, chiều cao các tầng điển hình 3,8 m với nhịp 7,0 m, giải pháp kết cấu bê tông do Kiến trúc đ- a ra là sàn có không dầm, b- ớc cột khá lớn để có gara để xe ở tầng 1, dẫn đến nhịp sàn lớn. Giải pháp này có - u điểm là tạo không gian thoáng, số l- ợng cột không nhiều nên tiết kiệm, thời gian thi công ít ... và Kết cấu này còn không mới mẻ ở Việt Nam, tính toán và thi công không quá phức tạp.

- Với đồ án này không tham đạt đ- ợc điều gì lớn lao, mà mục đích chính là ôn lại tất cả những kiến thức cơ bản của những gì đã học trên ghế nhà tr- ờng và vận dụng những kiến thức thu l- ợm đó vào một công trình cụ thể phù hợp với khả năng và thời gian cho phép.

- Lựa chọn kết cấu khung Bê tông cốt thép, dầm sàn đổ toàn khối, chỉ bố trí các dầm

II. HỆ KẾT CẤU CHỊU LỰC VÀ PH- ƠNG PHÁP TÍNH KẾT CẤU CÔNG TRÌNH :

II.1. Cơ sở để tính toán kết cấu công trình.

- Căn cứ vào giải pháp kiến trúc và hồ sơ kiến trúc.
- Căn cứ vào tải trọng tác dụng (TCVN356-2005).
- Căn cứ vào các Tiêu chuẩn, chỉ dẫn, tài liệu đ- ợc ban hành.
- Căn cứ vào cấu tạo bê tông cốt thép và các vật liệu, sử dụng bê tông mac 300 (B25), cốt thép nhóm AII và AI.

II.2 Hệ kết cấu chịu lực

- Căn cứ vào thiết kế kiến trúc, đặc điểm cụ thể của công trình: Diện tích mặt bằng, hình dáng công trình theo ph- ơng đứng, chiều cao công trình theo ph- ơng đứng, chiều cao công trình.

- Công trình có 7 tầng chiều cao mỗi tầng 3.8m với một thang máy và thang bộ và thang bộ cho bệnh nhân. Nh- vậy có 2 ph- ơng án hệ kết cấu chịu lực có thể áp dụng cho công trình.

II.2.1. Hệ kết cấu vách cứng và lõi cứng:

- Hệ kết cấu vách cứng có thể được bố trí thành hệ thống theo một ph-ong, hai ph-ong hoặc liên kết lại thành hệ không gian gọi là lõi cứng. Loại kết cấu này có khả năng chịu lực ngang tốt nên thường được sử dụng cho các công trình có chiều cao trên 20 tầng. Tuy nhiên, hệ thống vách cứng trong công trình là sự cản trở để tạo ra không gian rộng, và lại công trình Bệnh viện điều dưỡng và phục hồi chức năng I – Bộ công nghiệp chỉ gồm có 7 tầng nên việc sử dụng hệ kết cấu này là không cần thiết.

II.2.2. Hệ kết cấu khung-giằng (khung và vách cứng):

- Hệ kết cấu khung-giằng được tạo ra bằng sự kết hợp hệ thống khung và hệ thống vách cứng. Hệ thống vách cứng thường được tạo ra tại khu vực cầu thang bộ, cầu thang máy, khu vệ sinh chung hoặc ở các tầng biên, là các khu vực có tầng liên tục nhiều tầng. Hệ thống khung được bố trí tại các khu vực còn lại của ngôi nhà. Hai hệ thống khung và vách được liên kết với nhau qua hệ kết cấu sàn. Trong trường hợp này hệ sàn liên khối có ý nghĩa lớn. Thường trong hệ kết cấu này hệ thống vách đóng vai trò chủ yếu chịu tải trọng ngang, hệ khung chủ yếu được 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, dầm, đáp ứng được yêu cầu của kiến trúc.

- Hệ kết cấu khung-giằng tỏ ra là kết cấu tối ưu cho nhiều loại công trình cao tầng. Loại kết cấu này sử dụng hiệu quả cho các ngôi nhà đến 40 tầng được thiết kế cho vùng có động đất $\leq$ cấp 7.

Kết luận:

- Qua xem xét đặc điểm các hệ kết cấu chịu lực trên áp dụng vào đặc điểm công trình và yêu cầu kiến trúc em chọn hệ kết cấu chịu lực cho công trình là hệ kết cấu khung-giằng với vách được bố trí là cầu thang máy.

II.3. Ph-ong pháp tính toán hệ kết cấu:**II.3.1. Sơ đồ tính:**

- Sơ đồ tính là hình ảnh đơn giản hoá của công trình, được lập ra chủ yếu nhằm hiện thực hoá khả năng tính toán các kết cấu phức tạp. Như vậy với cách tính thủ công, người thiết kế buộc phải dùng các sơ đồ tính toán đơn giản, chấp nhận việc chia cắt kết cấu thành các phần nhỏ hơn bằng cách bỏ qua các liên kết không gian. Đồng thời sự làm việc của vật liệu cũng được đơn giản hoá, cho rằng nó làm việc trong giai đoạn đàn hồi, tuân theo định luật Hooke. Trong giai đoạn hiện nay, nhờ sự phát triển mạnh mẽ của máy tính điện tử, đã có những thay đổi quan trọng trong cách nhìn nhận ph-ong pháp tính toán công trình. Khuynh hướng đặc thù hoá và đơn giản hoá các trường hợp riêng lẻ được thay thế bằng khuynh hướng tổng quát hoá. Đồng thời khối lượng tính toán số học không còn là một trở ngại nữa. Các ph-ong pháp mới có thể dùng các sơ

đồ tính sát với thực tế hơn, có thể xét tới sự làm việc phức tạp của kết cấu với các mối quan hệ phụ thuộc khác nhau trong không gian.

- Với độ chính xác cho phép và phù hợp với khả năng tính toán hiện nay, đồ án này sử dụng sơ đồ tính toán ch- a biến dạng (sơ đồ đàn hồi), hai chiều (phẳng). Hệ kết cấu gồm hệ sàn BTCT toàn khối, trong mỗi ô bản chính (3,75x3,5 m) có bố trí dầm phụ, các dầm chạy trên các đầu cột, liên kết lõi thang máy và các cột là bản sàn và các dầm.

II.3.2. Tải trọng:

Tải trọng đứng:

- Gồm trọng l- ọng bản thân kết cấu và các hoạt tải tác dụng lên sàn, mái.
- + Tải trọng tác dụng lên sàn, kể cả tải trọng các t- ờng ngăn (dày 110mm), thiết bị, t- ờng nhà vệ sinh, thiết bị vệ sinh, đều qui về tải phân bố đều trên diện tích ô sàn.
- + Tải trọng tác dụng lên dầm do sàn truyền vào, do t- ờng bao trên dầm (220mm), coi phân bố đều trên dầm.

Tải trọng ngang:

- Gồm tải trọng gió và tải trọng động đất đ- ợc tính theo Tiêu chuẩn tải trọng và tác động TCVN 2737-95.
- Do chiều cao công trình (tính từ mặt đài móng đến cốt mái tum) là $H=29,9m < 40m$ nên căn cứ Tiêu chuẩn ta không phải tính thành phần động của tải trọng gió và tải trọng động đất.

II.3.3. Nội lực và chuyển vị:

- Để xác định nội lực và chuyển vị, sử dụng ch- ơng trình tính kết cấu SAP2000 (Non-Linear). Đây là một ch- ơng trình tính toán kết cấu rất mạnh hiện nay và đ- ợc ứng dụng khá rộng rãi để tính toán KC công trình. Ch- ơng trình này tính toán dựa trên cơ sở của ph- ơng pháp phần tử hữu hạn, sơ đồ đàn hồi.
- Lấy kết quả nội lực và chuyển vị ứng với từng ph- ơng án tải trọng.

II.4. Tính toán khung phẳng:

Căn cứ vào giải pháp kiến trúc, và các bản vẽ kiến trúc ta thấy mặt bằng 2 ph- ơng của ngôi nhà hình chữ nhật và chiều dài gấp 2 lần chiều rộng, do vậy ta đi tính toán kết cấu cho ngôi nhà theo khung phẳng làm việc theo 1 ph- ơng, b- ớc cột là 7,0m. Căn

Khung 2 nhịp: 7,5m và 7,5m

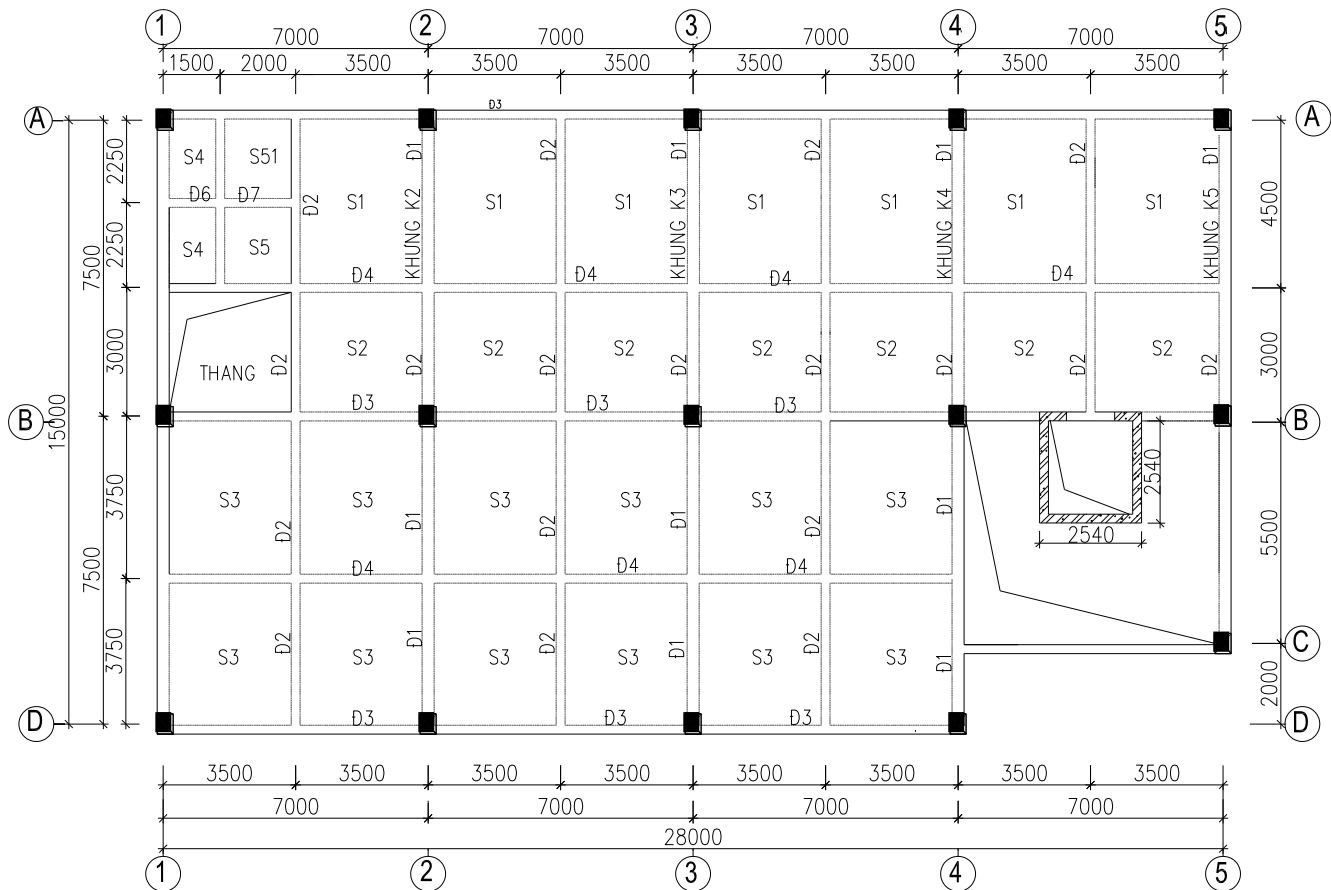
Chiều cao các tầng : là 3,8m.

CH- ƠNG 2

THIẾT KẾ SÀN TẦNG 3(TẦNG ĐIỂN HÌNH)

I.MẶT BẰNG KẾT CẤU

MẶT BẰNG SÀN TẦNG ĐIỂN HÌNH TL : 1/25



Kích thước các ô sàn

Ô sàn S_1 : $4500 \times 3500 \text{ mm}^2$ (7 ô)

Ô sàn S_2 : $3000 \times 3500 \text{ mm}^2$ (7 ô)

Ô sàn S_3 : $3750 \times 3500 \text{ mm}^2$ (12 ô)

Ô sàn S_4 : $2250 \times 1500 \text{ mm}^2$ (2 ô)

Ô sàn S_5 : $2250 \times 2000 \text{ mm}^2$ (2 ô)

* Chọn chiều dày bản sàn theo công thức:

$$h_b = \frac{D}{m} \cdot l$$

Trong đó:

l là cạnh của ô bản

$m = 40 \div 45$ cho bản kê bốn cạnh lấy $m = 45$

$D = 0,8 \div 1,4$ chọn phụ thuộc vào tải trọng tác dụng. Vì bản chịu tải không lớn lấy $D = 1,0$.

Do có nhiều ô bản có kích thước và tải trọng khác nhau dẫn đến có chiều dày bản sàn khác nhau, nh- ng để thuận tiện thi công cũng nh- tính toán ta thống nhất chọn một chiều dày bản sàn.

$$h_b = \frac{1,0}{45} \cdot 3,0 = 0,07(m) = 7 \text{ cm}$$

Chọn $h_b = 10$ (cm), do một số phòng đ- ợc dùng làm phòng thí nghiệm nên tải trọng tập trung lên sàn lớn.

$m_d = 8 \div 12$ đối với dầm chính lấy $m_d = 10$.

- Chọn kích thước dầm khung nhịp $l = 7,5 \text{ m}$ là: $b \times h = 30 \times 75 \text{ cm}$.
- Chọn kích thước dầm D2 các dầm trung gian : $b \times h = 22 \times 35 \text{ cm}$
- Chọn kích thước dầm dọc : nhịp $L = 7,0 \text{ m}$: $b \times h = 22 \times 50 \text{ cm}$.

Chiều cao dầm là: $h = \frac{1}{m_d} \cdot l_d$

$$b = (0,2 - 0,5) h_d$$

chọn sơ bộ kích thước dầm:

Căn cứ vào điều kiện kiến trúc , b- ớc cột và công năng sử dụng của công trình mà chọn giải pháp dầm phù hợp. Với điều kiện kiến trúc tầng nhà cao 3,9 m trong đó nhịp 5,0 m với ph- ơng án kết cấu BTCT thông thường thì chọn kích thước dầm hợp lý là điều quan trọng, cơ sở chọn tiết diện là từ các công thức giả thiết tính toán sơ bộ kích thước. Từ căn cứ trên ta sơ bộ chọn kích thước dầm nh- sau:

Hệ dầm đi qua các cột có

$$\text{Chiều cao dầm là: } h = \frac{1}{m_d} \cdot l_d$$

$$b = (0.2-0.5)h_d$$

$m_d = 8 \div 12$ đối với dầm chính lấy $m_d = 10$.

- Chọn kích thước dầm khung nhịp $l = 7.5\text{m}$ là: $b \times h = 30 \times 75\text{ cm}$.
- Chọn kích thước dầm D2 các dầm trung gian : $b \times h = 22 \times 35\text{ cm}$
- Chọn kích thước dầm dọc : nhịp $L = 7,0\text{ m}$: $b \times h = 22 \times 50\text{ cm}$.

II. TẢI TRỌNG TÁC DỤNG LÊN CÁC Ô SÀN

1. Tính tải

Cấu tạo sàn và tính tải

Loại sàn	Các lớp sàn	Chiều dày (m)	Trọng lượng (kG/m ³)	g^{tc} (kG/m ²)	n	g^{tt} (kG/m ²)	Tổng (kG/m ²)
Phòng làm việc hành lang	- Gạch lát nền	0.015	2000	30	1.1	33	389.9
	- Vữa xm lát	0.02	1800	36	1.3	46.8	
	- Sàn BTCT	0.1	2500	250	1.1	275	
	- Vữa trát trần	0.015	1800	27	1.3	35.1	
Phòng WC	- Gạch chống trơn	0.02	2000	40	1.1	456.3	456.3
	- Vữa xm lát	0.02	1800	36	1.3		
	- Bản BTCT	0.1	2500	250	1.1		
	- Vữa trát trần	0.015	1800	27	1.3		
	- Thiết bị vệ sinh			50	1.1		

2. Hoạt tải :

Loại sàn	P^{tc} (kG/m ²)	n	P^{tt} (kG/m ²)
- Hành lang	300	1.2	360
- Phòng	200	1.2	240
- phòng WC	200	1.2	240

III. TÍNH TOÀN CHI TIẾT CÁC Ô SÀN

1. Lựa chọn vật liệu

- Bê tông B25 có $R_b = 14.5\text{MPa}$, $R_{bt} = 1.05\text{ MPa}$
- Thép AI : $R_s = R_{sc} = 225\text{MPa}$
- AII : $R_s = R_{sc} = 280\text{ MPa}$

- Chiều dày bản là $h = 10\text{ cm}$ chọn lớp bảo vệ $a = 2\text{ cm}$ vậy chiều cao làm việc của cốt thép là $h_0 = 10 - 2 = 8\text{ cm}$

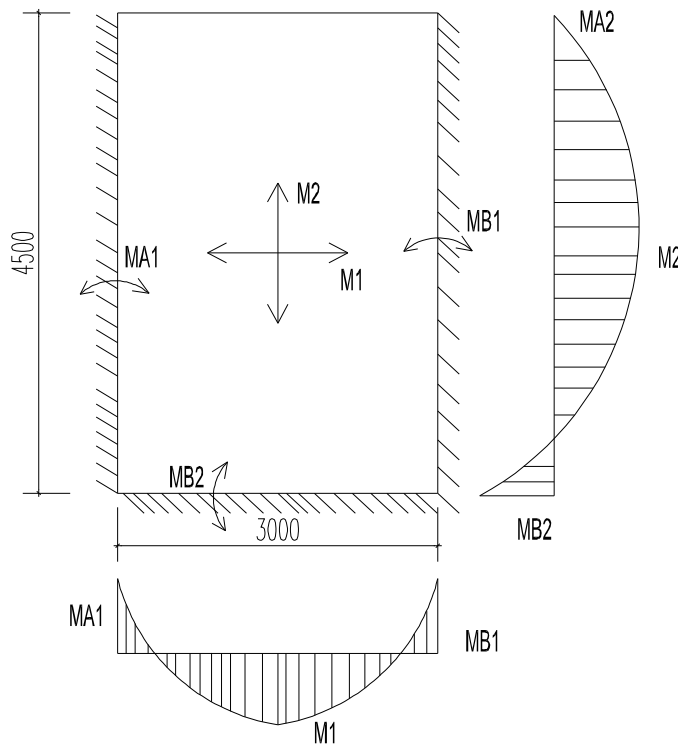
2. Tính toán nội lực ô bản sàn

a. Tính toán nội lực ô bản sàn S_1 : tính theo sơ đồ khớp dẻo

- $l_1 = 3500$ mm vậy nhịp tính toán là $l_{t1} = 3.5 - 0.26 = 3.24$ m
- $l_2 = 4500$ mm vậy nhịp tính toán là $l_{t2} = 4.5 - 0.22 = 4.28$ m
- Ta có $l_2/l_1 \leq 2 \rightarrow$ Bản chịu uốn theo 2 ph- ơng

- **Tải trọng tác dụng:** Tính với dải bản rộng 1m ta có:

$$q = (g'' + p'') \times 1 = (389.9 + 240) \times 1 = 630 \text{ kG/m}$$



- **Tính toán nội lực:** Tính theo tr- ờng hợp đặt thép đều

$$\frac{q_b \cdot l_{t1}^2 (3l_{t2} - l_{t1})}{12} = (2M_1 + M_{A1} + M_{B1})l_{t2} + (2M_2 + M_{A2} + M_{B2})l_{t1}$$

- Với $l_{t2}/l_{t1} = 1.33 < 2$ Tra bảng giới hạn cho phép của của tỷ số các mô men trong bản kê 4 cạnh của giáo trình: Giáo trình kết cấu bê tông cốt thép

Có:

$$\begin{aligned} M_2 &= \theta M_1 \\ M_{A1} &= A_1 \cdot M_1 \\ M_{A2} &= A_2 \cdot M_1 \\ M_{B1} &= B_1 \cdot M_1 \\ M_{B2} &= B_2 \cdot M_1 \end{aligned}$$

- Với $r = l_2/l_1 = 1.36 \Rightarrow$ Tra bảng II₂[148]KC BTCT nội suy ra có tỷ số giữa các momen trong ô bản nh- sau: $\theta = 0.666$; $A_2 = 0$; $A_1 = B_1 = 1.22$; $B_2 = 0.72$

Thay vào ta đ- ợc:

$$M_1 = 198 \text{ kG.m}$$

$$M_2 = 132 \text{ kG.m}$$

$$M_{A1} = M_{B1} = 241,5 \text{ kG.m}$$

$$M_{B2} = 142,5 \text{ kG.m}$$

- **Tính thép :**

+ Thép chịu mô men d- ơng:

Giả thiết tr- ớc $\varnothing 8$

$$h_0 = 8 \text{ cm}$$

-Theo ph- ơng cạnh ngắn :

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b b' h_o^2} = \frac{19800}{145 \times 100 \times 8^2} = 0,021$$

$$\zeta = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0,5 \times (1 + \sqrt{1 - 2 \times 0,021}) = 0,989$$

$$A_s = \frac{M_1}{R_s \cdot \zeta \cdot h_o} = \frac{19800}{2250 \times 0,989 \times 8} = 1,2 \text{ cm}^2$$

$$\mu \% = \frac{1,2}{100 \times 8} \times 100\% = 0,15\% > \mu_{min} = 0,05\%$$

Chọn $\varnothing 8a150$

-Theo ph- ơng cạnh dài:

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b b' h_o^2} = \frac{13200}{145 \times 100 \times 8^2} = 0,014$$

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

$$A_s = \frac{M_2}{R_s \cdot \zeta \cdot h_o} = \frac{13200}{2250 \times 0,99 \times 8} = 0,74 \text{ cm}^2$$

$$\mu \% = \frac{0,74}{100 \times 8} \times 100\% = 0,1\% > \mu_{min} = 0,05\%$$

Chọn $\varnothing 8a200$

+ Thép chịu mô men âm :

$$h_2 = 8 \text{ cm}$$

- Theo ph- ơng cạnh ngắn:

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b b' h_o^2} = \frac{24150}{145 \times 100 \times 8^2} = 0,026$$

$$\zeta = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0,5 \times (1 + \sqrt{1 - 2 \times 0,026}) = 0,985$$

$$A_s = \frac{M_{B2}}{R_s \cdot \zeta \cdot h_o} = \frac{24150}{2250 \times 0,985 \times 8} = 1,4 \text{ cm}^2$$

$$\mu \% = \frac{1,4}{100 \times 8} \times 100\% = 0,17\% > \mu_{min} = 0,05\%$$

Chọn $\varnothing 8a150$

- Theo phương cạnh dài:

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b b' h_o^2} = \frac{14250}{145 \times 100 \times 8^2} = 0,015$$

$$\zeta = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0,5 \times (1 + \sqrt{1 - 2 \times 0,015}) = 0,991$$

$$A_s = \frac{M_{B2}}{R_s \zeta h_o} = \frac{14250}{2250 \times 0,991 \times 8} = 0,8 \text{ cm}^2$$

$$\mu \% = \frac{0,8}{100 \times 8} \times 100\% = 0,11\% > \mu_{min} = 0,05\%$$

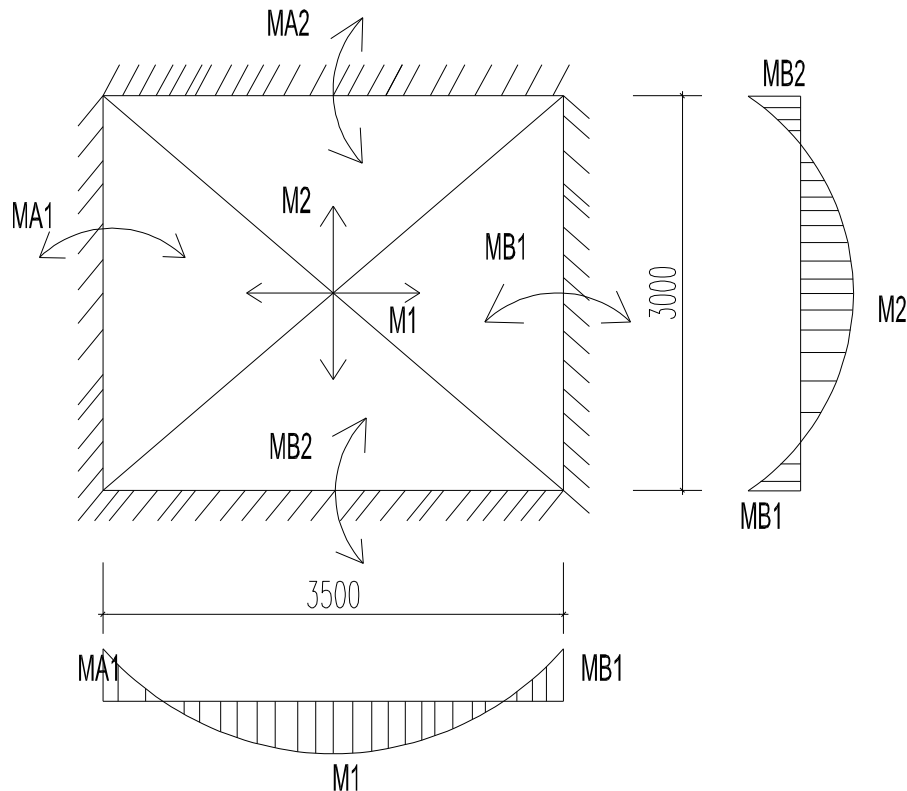
Chọn Ø8a200

b. Tính toán nội lực ô bản sàn S₂: tính theo sơ đồ khớp dẻo

- $l_1 = 3500 \text{ mm}$ vậy nhịp tính toán là $l_{t1} = 3,5 - 0,22 = 3,28 \text{ m}$
- $l_2 = 3000 \text{ mm}$ vậy nhịp tính toán là $l_{t2} = 3 - 0,26 = 2,74 \text{ m}$
- Ta có $l_2/l_1 \leq 2 \rightarrow$ Bản chịu uốn theo 2 phương

- **Tải trọng tác dụng.** Tính với dải bản rộng 1m ta có:

$$q = (g'' + p'') \times 1 = (389,9 + 360) \times 1 = 750 \text{ kG/m}$$



- **Tính toán nội lực:** Tính theo trường hợp đặt thép đều

$$\frac{q_b \cdot l_{t1}^2 (3l_{t2} - l_{t1})}{12} = (2M_1 + M_{A1} + M_{B1})l_{t2} + (2M_2 + M_{A2} + M_{B2})l_{t1}$$

- Với $l_{t2}/l_{t1} = 1,2 < 2$ Tra bảng giới hạn cho phép của tỷ số các mô men trong bản kê 4 cạnh của giáo trình: Kết cấu bê tông cốt thép

Có:

$$M_2 = \theta M_1$$

$$M_{A1} = A_1 \cdot M_1$$

$$M_{A2} = A_2 \cdot M_1$$

$$M_{B1} = B_1 \cdot M_1$$

$$M_{B2} = B_2 \cdot M_1$$

- Với $r = l_2/l_1 = 1,14 \Rightarrow$ Tra bảng II₂[148]KC BTCT nội suy ra có tỷ số giữa các momen trong ô bản nh- sau: $\theta = 0,925$; $A_1 = B_1 = 1,35$; $A_2 = B_2 = 1,2$

Thay vào ta đ- ợc:

$$M_1 = 118 \text{ kG.m}$$

$$M_2 = 109 \text{ kG.m}$$

$$M_{A1} = M_{B1} = 159 \text{ kG.m}$$

$$M_{A2} = M_{B2} = 141,6 \text{ kG.m}$$

-Tính thép :

+ Thép chịu mô men d- ơng:

-Theo ph- ơng cạnh ngắn :

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b b' h_o^2} = \frac{11800}{145 \times 100 \times 8^2} = 0,012$$

$$\zeta = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2 \times 0,012}) = 0,99$$

$$A_s = \frac{M_1}{R_s \cdot \zeta \cdot h_o} = \frac{11800}{2250 \times 0,99 \times 8} = 0,66 \text{ cm}^2$$

$$\mu \% = \frac{0,66}{100 \times 8} \times 100\% = 0,08\% > \mu_{min} = 0,05\%$$

Chọn Ø8a150

-Theo ph- ơng cạnh dài :

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b b' h_o^2} = \frac{10900}{145 \times 100 \times 8^2} = 0,012$$

$$\zeta = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2 \times 0,012}) = 0,99$$

$$A_s = \frac{M_2}{R_s \cdot \zeta \cdot h_o} = \frac{10900}{2250 \times 0,99 \times 8} = 0,61 \text{ cm}^2$$

$$\mu \% = \frac{0,61}{100 \times 8} \times 100\% = 0,07\% > \mu_{min} = 0,05\%$$

Chọn Ø8a200

+ Thép chịu mô men âm:

- Theo ph- ơng cạnh ngắn:

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b b' h_o^2} = \frac{15900}{145 \times 100 \times 8^2} = 0,017$$

$$\zeta = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2 \times 0,017}) = 0,99$$

$$A_s = \frac{M_{A1}}{R_s \cdot \zeta \cdot h_o} = \frac{15900}{2250 \times 0,99 \times 8} = 0,89 \text{ cm}^2$$

$$\mu \% = \frac{0,89}{100 \times 8} \times 100\% = 0,11\% > \mu_{min} = 0,05\%$$

Chọn Ø8a150 có $A_s = 3,35 \text{ cm}^2$

- Theo ph- ơng cạnh dài :

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b b' h_o^2} = \frac{14160}{145 \times 100 \times 8^2} = 0,015$$

$$\zeta = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2 \times 0,015}) = 0,99$$

$$A_s = \frac{M_{A2}}{R_s \cdot \zeta \cdot h_o} = \frac{14160}{2250 \times 0,99 \times 8} = 0,79 \text{ cm}^2$$

$$\mu \% = \frac{0,79}{100 \times 8} \times 100\% = 0,09\% > \mu_{min} = 0,05\%$$

Chọn Ø8a200

c. Tính toán nội lực ô bản sàn S_3 : tính theo sơ đồ khớp dẻo

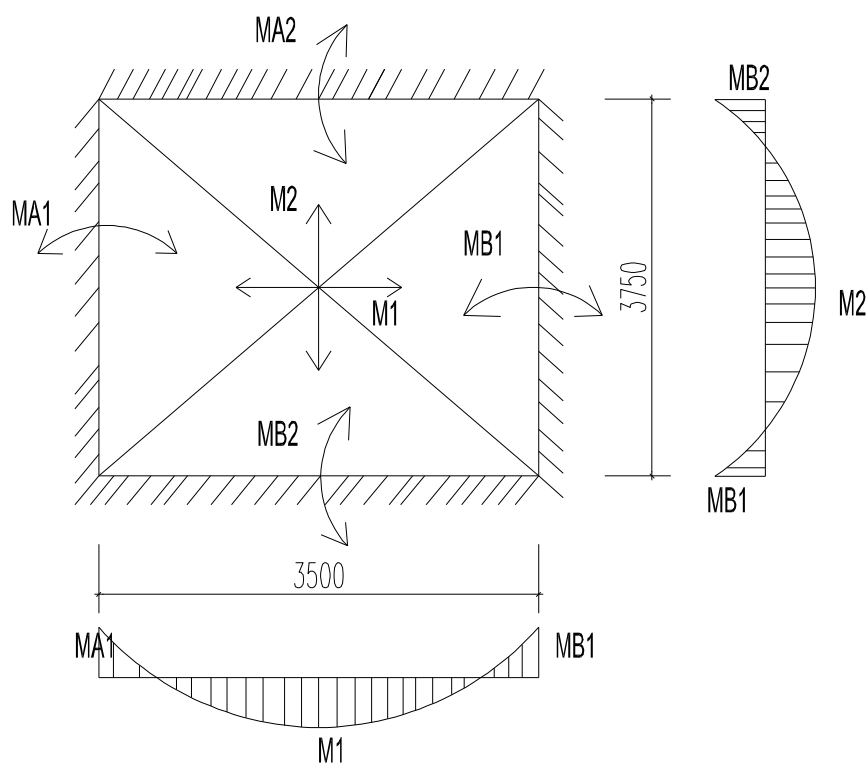
- $l_1 = 3500 \text{ mm}$ vậy nhịp tính toán là $l_{t1} = 3,5 - 0,26 = 3,24 \text{ m}$

- $l_2 = 3750 \text{ mm}$ vậy nhịp tính toán là $l_{t2} = 3,75 - 0,22 = 3,53 \text{ m}$

- Ta có $l_2/l_1 \leq 2 \rightarrow$ Bản chịu uốn theo 2 ph- ơng.

- **Tải trọng tác dụng:** Tính với dải bản rộng 1m ta có:

$$q = (g'' + p'') \times 1 = (389,9 + 240) \times 1 = 630 \text{ kG/m}$$



- **Tính toán nội lực:** Tính theo tr- ờng hợp đặt thép đều

$$\frac{q_b \cdot l_{t1}^2 (3l_{t2} - l_{t1})}{12} = (2M_1 + M_{A1} + M_{B1})l_{t2} + (2M_2 + M_{A2} + M_{B2})l_{t1}$$

- Với $l_{t2}/l_{t1} = 1,1 < 2$ Tra bảng giới hạn cho phép của của tỷ số các mô men trong bản kê 4 cạnh của giáo trình: Kết cấu bê tông cốt thép

Có: $M_2 = \theta M_1$

$$M_{A1} = A_1 \cdot M_1$$

$$M_{A2} = A_2 \cdot M_1$$

$$M_{B1} = B_1 \cdot M_1$$

$$M_{B2} = B_2 \cdot M_1$$

- Với $r = l_2/l_1 = 1,1 \Rightarrow$ Tra bảng II₂[148]KC BTCT nội suy ra có tỷ số giữa các momen trong ô bản nh- sau: $\theta = 0,895$; $A_1 = B_1 = 1,33$; $A_2 = B_2 = 1,12$

Thay vào ta đ- ọc:

$$M_1 = 129,6 \text{ kG.m}$$

$$M_2 = 116 \text{ kG.m}$$

$$M_{A1} = M_{B1} = 172,3 \text{ kG.m}$$

$$M_{A2} = M_{B2} = 145 \text{ kG.m}$$

- **Tính thép :**

+ **Thép chịu mô men d- ơng:**

- Theo ph- ơng cạnh ngắn:

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b b' h_o^2} = \frac{12900}{145 \times 100 \times 8^2} = 0,014$$

$$\zeta = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0,5 \times (1 + \sqrt{1 - 2 \times 0,014}) = 0,992$$

$$A_s = \frac{M_1}{R_s \cdot \zeta \cdot h_o} = \frac{12900}{2250 \times 0,992 \times 8} = 0,72 \text{ cm}^2$$

$$\mu \% = \frac{0,72}{100 \times 8} \times 100\% = 0,09\% > \mu_{min} = 0,05\%$$

Chọn Ø8a150 có $A_s = 3,35 \text{ cm}^2$

- Theo ph- ơng cạnh dài :

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b b' h_o^2} = \frac{11600}{145 \times 100 \times 8^2} = 0,012$$

$$\zeta = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0,5 \times (1 + \sqrt{1 - 2 \times 0,012}) = 0,99$$

$$A_s = \frac{M_2}{R_s \cdot \zeta \cdot h_o} = \frac{11600}{2250 \times 0,99 \times 8} = 0,65 \text{ cm}^2$$

$$\mu \% = \frac{0,65}{100 \times 8} \times 100\% = 0,08\% > \mu_{min} = 0,05\%$$

Chọn Ø8a200

+ Thép chịu mô men âm:

- Theo ph- ơng cạnh ngắn:

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b b' h_o^2} = \frac{17230}{145 \times 100 \times 8^2} = 0,018$$

$$\zeta = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0,5 \times (1 + \sqrt{1 - 2 \times 0,018}) = 0,99$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_o} = \frac{17230}{2250 \times 0,99 \times 8} = 0,97 \text{ cm}^2$$

$$\mu \% = \frac{0,97}{100 \times 8} \times 100\% = 0,12\% > \mu_{min} = 0,05\%$$

Chọn Ø8a150

-Theo ph- ơng cạnh dài :

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b b' h_o^2} = \frac{14500}{145 \times 100 \times 8^2} = 0,015$$

$$\zeta = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0,5 \times (1 + \sqrt{1 - 2 \times 0,015}) = 0,99$$

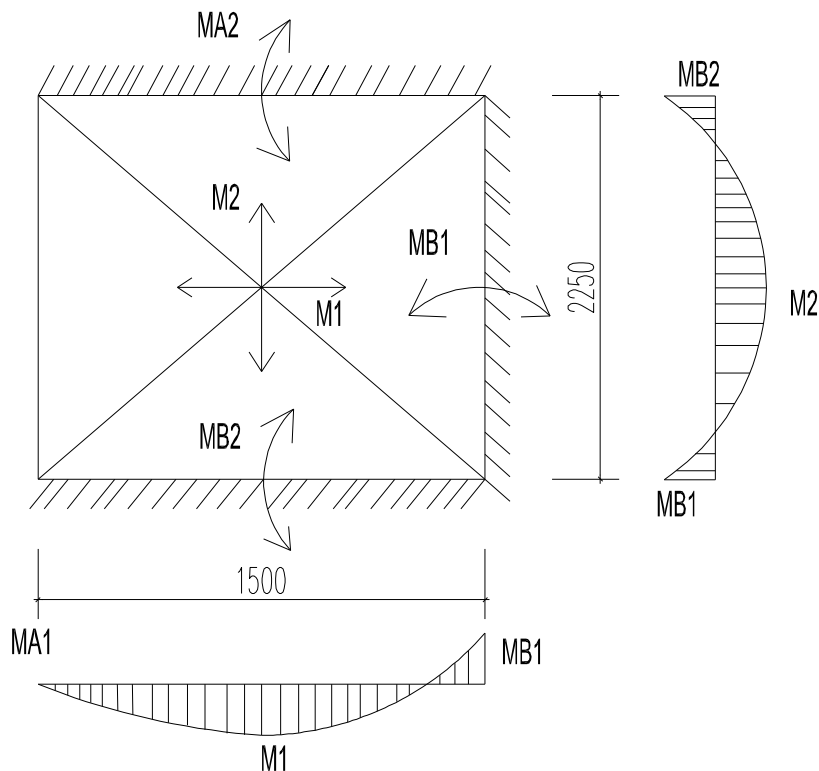
$$A_s = \frac{M_2}{R_s \cdot \zeta \cdot h_o} = \frac{14500}{2250 \times 0,99 \times 8} = 0,81 \text{ cm}^2$$

$$\mu \% = \frac{0.81}{100 \times 8} \times 100\% = 0.1\% > \mu_{min} = 0,05\%$$

Chọn $\varnothing 8a200$

d. Tính toán nội lực ô bản sàn S_4 : Tính theo sơ đồ đàn hồi

- $l_1 = 1500$ mm vậy nhịp tính toán là $l_{t1} = 1,5 - 0,26 = 1,24$ m
- $l_2 = 2250$ mm vậy nhịp tính toán là $l_{t2} = 2,25 - 0,22 = 2,03$ m
- Ta có $l_2/l_1 = 2250/1500 = 1.5 \leq 2 \rightarrow$ Bản chịu uốn theo 2 ph- ơng



Với $l_2/l_1 = 1.5$ tra bảng sổ tay thực hành kết cấu và nội suy ra ta đ- ợc :

$$m_1 = 0.0556 \quad k_1 = 0.1155$$

$$m_2 = 0.0095 \quad k_2 = 0.0821$$

Thay vào ta đ- ợc :

$$P_1 = (g + p) \times l_1 \times l_2 = (456,3 + 240) \times 1,5 \times 2,25 = 2350 \text{ KG}$$

$$P_2 = (g + \frac{p}{2}) \times l_1 \times l_2 = (240 + \frac{456,3}{2}) \times 1,5 \times 2,25 = 1580 \text{ KG}$$

$$P_3 = \frac{p}{2} \times l_1 \times l_2 = \frac{456,3}{2} \times 1,5 \times 2,25 = 770 \text{ kG}$$

$$M_1 = m_2 \times (P_2 + P_3) = 0.0556 \times (1580 + 770) = 130,66 \text{ kGm}$$

$$M_1 = m_1 \times (P_2 + P_3) = 0.0095 \times (1580 + 770) = 22,32 \text{ kGm}$$

$$M_{B1} = k_1 \times P_1 = 0.1155 \times 2350 = 217,4 \text{ kGm}$$

$$M_{A2} = M_{B2} = k_2 \times P_1 = 0.0821 \times 2350 = 192,9 \text{ kGm}$$

- **Tính thép :**

+ **Với mô men d- ơng :**

- Theo ph- ơng cạnh ngắn

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b b' h_o^2} = \frac{13066}{145 \times 100 \times 8^2} = 0.014$$

$$\zeta = 0.5(1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0.5[1 + \sqrt{1 - 2 \times 0.014}] = 0.99$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_o} = \frac{13066}{2250 \times 0.99 \times 8} = 0.73 \text{ cm}^2;$$

$$\mu \% = \frac{0.73}{100 \times 8} \times 100\% = 0.07\% > \mu_{min} = 0,05\%$$

Chọn Ø8a150

-Theo ph- ơng cạnh dài :

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b b' h_o^2} = \frac{2232}{145 \times 100 \times 8^2} = 0,002$$

$$\zeta = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0,5 \times (1 + \sqrt{1 - 2 \times 0,002}) = 0,998$$

$$A_s = \frac{M_2}{R_s \cdot \gamma \cdot h_o} = \frac{2232}{2250 \times 0,998 \times 8} = 0,125 \text{ cm}^2$$

$$\mu \% = \frac{0,125}{100 \times 8} \times 100\% = 0.01\% > \mu_{min} = 0,05\%$$

Chọn Ø8a200

+ **Thép chịu mô men âm:**

- Theo ph- ơng cạnh ngắn:

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b b' h_o^2} = \frac{21710}{145 \times 100 \times 8^2} = 0.023$$

$$\zeta = 0.5(1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0.5 \times (1 + \sqrt{1 - 2 \times 0.023}) = 0.98$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_o} = \frac{21710}{2250 \times 0.98 \times 8} = 1.23 \text{ cm}^2$$

$$\mu \% = \frac{1.23}{100 \times 8} \times 100\% = 0.15\% > \mu_{min} = 0,05\%$$

Chọn Ø8a150

-Theo ph- ơng cạnh dài :

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b b' h_o^2} = \frac{15430}{145 \times 100 \times 8^2} = 0.017$$

$$\zeta = 0.5(1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0.5(1 + \sqrt{1 - 2 \times 0.017}) = 0.99$$

$$A_s = \frac{M_2}{R_s \zeta h_o} = \frac{15430}{2250 \times 0.99 \times 8} = 0.8 \text{ cm}^2$$

$$\mu \% = \frac{0.8}{100 \times 8} \times 100\% = 0.1\% > \mu_{min} = 0.05\%$$

Chọn $\varnothing 8 \text{ a} 200$

CH- ƠNG 3

TÍNH CẦU THANG BỘ

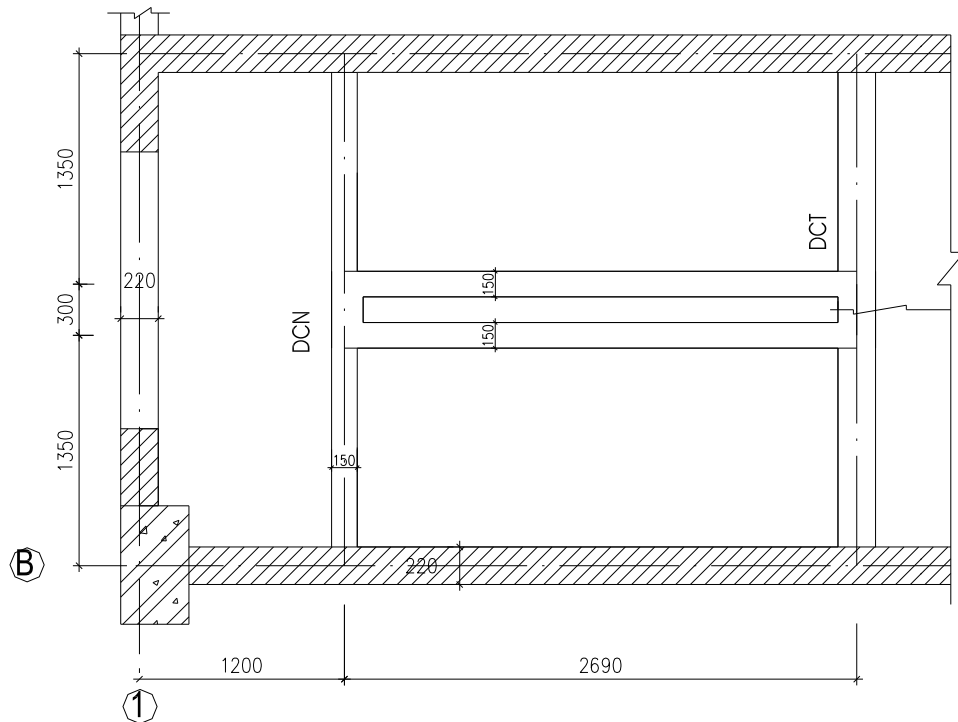
I.1. ĐẶC ĐIỂM CẤU TẠO KIẾN TRÚC

- Đây là cầu thang bộ chính dùng để l- u thông giữa các tầng nhà. Cầu thang thuộc loại cầu thang 2 đợt và có cốn, đổ bê tông cốt thép tại chỗ.
- Bậc thang đ- ợc xây bằng gạch đặc, mặt bậc có láng granitô.
- Cầu thang bắt đầu từ tầng 1. Kiến trúc cầu thang không thay đổi từ tầng 1 đến hết. Vì vậy tính toán chỉ cần tính cho 1 tầng điển hình

* Đặc điểm kết cấu:

- Cầu thang là 1 kết cấu l- u thông theo ph- ơng đứng của toàn nhà và chịu tải trọng của con ng- ời. Khi thiết kế ngoài yêu cầu cấu tạo kiến trúc phải chọn kích th- ớc các dầm và các bản sao cho khống chế đ- ợc độ võng của kết cấu, để cảm giác an toàn cho ng- ời sử dụng. Bản thang kê lên t- ờng và cốn thang
- Bản chiếu nghỉ xung quanh có các dầm bo.

MẶT BẰNG KẾT CẤU CẦU THANG



II. Tính toán cầu thang

* Vật liệu sử dụng

- Sử dụng bê tông B25: $R_b = 14.5 \text{ MPa}$
 $R_{bt} = 1.05 \text{ MPa}$

- Cốt thép nhóm AI:

$$R_s = 225 \text{ MPa}$$

- Cốt thép chịu lực chính của dầm và cốn dầm thép nhóm AII:

$$R_s = 280 \text{ MPa}$$

II.1. Tính bản thang.

* Các kích thước hình học

- Để đi lại thuận tiện giữa chiều cao h và chiều rộng b của bậc thang, ta đảm bảo $2h+b=60\div 65\text{cm}$

- Độ dốc của thang nằm trong khoảng $25\div 36^\circ$
- Chiều dài của bản thang theo ph- ơng mặt phẳng nghiêng là:

$$l_2 = \sqrt{1,35^2 + 2,69^2} = 3,01 \text{ m}$$

Xét tỷ số: $\frac{l_2}{l_1} = \frac{3,01}{1,35} = 2,2 > 2$ Bản thang loại dầm. Ta bỏ qua sự làm việc theo

ph- ơng cạnh dài của bản thang.

a. Xác định kích thước sơ bộ

- Chiều dày bản thang xác định sơ bộ theo công thức:

$$h_b = \frac{D}{m} \cdot l$$

Trong đó :

$D=0,8 \div 1,4$ là hệ số phụ thuộc vào tải trọng. Chọn $D = 1,3$

l : là chiều dài cạnh ngắn $l=l_1=1,35m$

$m = 30 \div 35$ Chọn $m=30$

- Vậy chiều dày bản:

$$h_b = \frac{1,3 \times 1,35}{30} = 0,058m \text{ Vậy chọn } h_b=8$$

b. Tính tải trọng tác dụng

* Tính tải :

- Đ-ợc tính theo cấu tạo các lớp sau:

Các lớp	Chiều dày (m)	gtc kG/m ³	n	gtt kG/m ²	Tổng kG/m ²
- Lớp đá granitô	0,015	2200	1,1	36,3	453,7
- Vữa lót đá granitô	0,02	1600	1,3	41,3	
- Trọng l-ợng lớp gạch xây bậc	0,075	1800	1,1	148,5	
- Bản BTCT	0,08	2500	1,1	192,5	
- Trọng l-ợng lớp vữa trát d-ới bản	0,015	1800	1,3	35,1	

* Hoạt tải.

- Hoạt tải cầu thang bộ $P^{tc} = 300 \text{ kG/m}^2$

$$P^{tt} = 1,2 \times P^{tc} = 1,2 \times 300 = 360 \text{ kG/m}^2$$

- Tải trọng toàn phần tác dụng lên bản thang là :

$$q = P^{tt} + g = 453,7 + 360 = 813,7 \text{ kG/m}^2$$

- Thành phần tải trọng tác dụng vuông góc với bản thang là:

$$q_1 = q \cdot \cos \alpha$$

$$\text{Với } \cos \alpha = \frac{2,69}{3,01} = 0,89; \sin \alpha = \frac{1,35}{3,01} = 0,45 \quad \alpha = 32,86^\circ$$

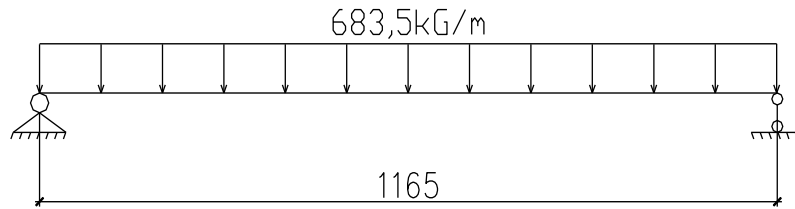
$$q_1 = 813,7 \times 0,89 = 683,5 \text{ kG/m}^2$$

c. Xác định nội lực:

Để tính toán cắt bản thành một dải bản có bề rộng 1m song song với cạnh ngắn, dải bản có tiết diện chữ nhật chiều cao $h_b = 8\text{cm}$, chiều rộng $b = 100\text{cm}$. Chọn sơ bộ bề rộng cốt thang $b = 15\text{cm}$. Khi đó:

$$l_{tt} = l_1 - b_{t\text{-}ong}/2 - b_{c\text{-}on}/2 = 1,35 - 0,22/2 - 150/2 = 1,165 \text{ m}$$

- Sơ đồ tính toán:



* Xác định nội lực

- Mô men lớn nhất:

$$M_{\max} = \frac{q \cdot l_{tt}^2}{8} = \frac{683,5 \times 1,165^2}{8} = 116 \text{ kG.m}$$

d. Tính toán cốt thép :

Từ bê tông mác B25 có $R_b = 14,5 \text{ MPa}$

Cốt thép nhóm AI: $R_s = 225 \text{ MPa}$

Chọn $a_o = 1,5 \text{ cm}$; $h_o = 8 - 1,5 = 6,5 \text{ cm}$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_o^2} = \frac{11600}{145 \times 100 \times 6,5^2} = 0,018 < \alpha_R = 0,427$$

$$\zeta = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0,5 \times (1 + \sqrt{1 - 2 \times 0,018}) = 0,99$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_o} = \frac{11600}{225 \times 0,99 \times 6,5} = 0,8 \text{ cm}^2$$

$$\mu \% = \frac{0,8}{100 \times 6,5} \times 100\% = 0,2\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

Chọn $\varnothing 8a150$ có $A_s = 3,35 \text{ cm}^2$

Thép dọc bản đặt theo cấu tạo là $\varnothing 8a200$ có $A_s = 2,5 \text{ cm}^2$ thỏa mãn điều kiện

$$> 20\% A_{s_{\max}} = 0,2 \times 3,35 = 0,67 \text{ cm}^2$$

Do chọn sơ đồ tính dầm đơn giản nh- ng vẫn phải bố trí cốt thép âm xung quanh ô bản. Chọn thép chịu mô men âm là $\varnothing 8a200$ khoảng cách từ mép bản ra mép thép mũ lấy 0,25l

1.2. Tính toán cốt thang.

a. Chọn sơ bộ kích thước.

Chiều cao của cốt thang đ- ợc chọn theo công thức:

$$h_c = \frac{1}{m_d} \cdot l_d$$

Với : $m = 12 \div 20$ hệ số phụ thuộc vào tải trọng lấy $m = 12$

$l_d = 3$ nhịp của dầm đang xét

$$h_c = \frac{1}{12} \times 3 = 0,25 \text{ m}$$

Chọn cốt thép có tiết diện mặt cắt ngang là $b \times h = 110 \times 300$

b. Tải trọng tác dụng.

- Trọng lượng lớp vữa trát có $\delta = 1,5 \text{ cm}$

$$g_v = 0,015 \times (0,1 + 0,25) \times 2 \times 2200 \times 1,3 = 30,89 \text{ kG/m}$$

- Trọng lượng lan can tay vịn:

$$g_{lv} = 40 \text{ kG/m}$$

- Trọng lượng bản thân cốt thép :

$$g_{bt} = 0,11 \times 0,3 \times 2500 \times 1,1 = 90,75 \text{ kG/m}$$

- Trọng lượng bản thân thang truyền xuống:

$$g_{bt\downarrow} = q_{bt} \times b_{bt}/2 = 813,7 \times 1,165/2 = 474 \text{ kG/m}$$

- Tổng tải trọng tác dụng lên cốt thép:

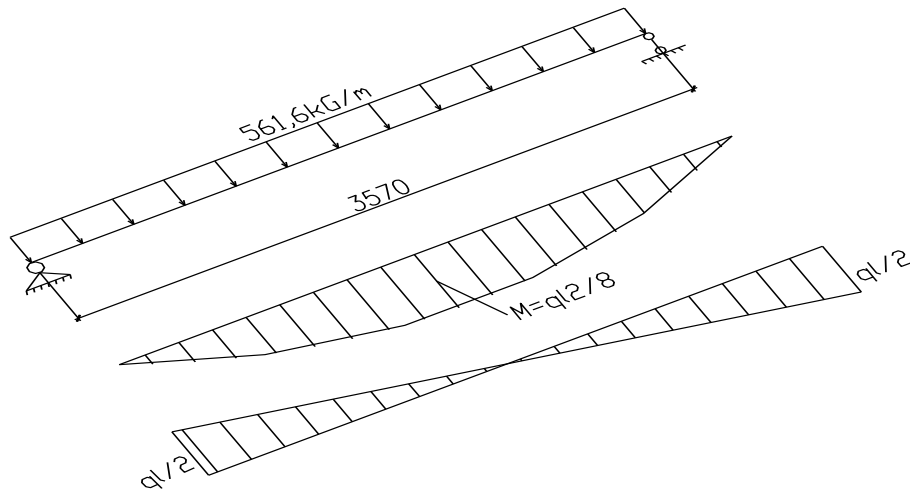
$$q_c = g_v + g_{lv} + g_{bt} + g_{bt\downarrow} = 30,89 + 40 + 90,75 + 474 = 668,6 \text{ kG/m}$$

- Thành phần tải trọng tác dụng vuông góc với cốt thép:

$$q_c = q \cdot \cos \alpha = 668,6 \times 0,84 = 561,6 \text{ kG/m}$$

c. Sơ đồ tính và nội lực:

* Sơ đồ tính : Cốt thép làm việc nh- dầm đơn giản nhịp $l_{tt} = 3,57 \text{ m}$



*** Xác định nội lực**

- Mô men lớn nhất:

$$M_{\max} = \frac{q \cdot l_{tt}^2}{8} = \frac{561,6 \times 3,57^2}{8} = 894,7 \text{ kG.m}$$

- Lực cắt lớn nhất :

$$Q_{\max} = \frac{q \cdot l_{tt}}{2} = \frac{561,6 \times 3}{2} = 842,4 \text{ kG}$$

d. Tính toán cốt thép dọc:

- Giả thiết $a = 3 \text{ cm}$ $h_0 = h - a = 30 - 3 = 27 \text{ cm}$

- Diện tích cốt thép :

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{89470}{145 \times 15 \times 27^2} = 0.056$$

$$\zeta = 0.5(1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0.5(1 + \sqrt{1 - 2 \times 0.056}) = 0.97$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{89470}{2800 \times 0.97 \times 27} = 1.22 \text{ cm}^2$$

$$\text{Có } \mu \% = \frac{1.22}{15 \times 27} \times 100\% = 0.29\%$$

Chọn 1Ø16 có $A_s = 2.01 \text{ cm}^2$,

- Cốt thép cấu tạo lấy theo điều kiện cấu tạo : $10\% A_s = 0.1 \times 2.01 = 0.201 \text{ cm}^2$

Chọn 1Ø12 có $A_s = 1.131 \text{ cm}^2$

e. Tính toán cốt đai

- Kiểm tra điều kiện hạn chế về lực cắt:

$$k_0 \cdot R_b \cdot b \cdot h_0 = 0.35 \times 145 \times 10 \times 22 = 11165 \text{ kG} > Q_{\max} = 842.4 \text{ kG. Thỏa mãn}$$

điều kiện về lực cắt

- Kiểm tra điều kiện đặt cốt đai:

$$Q_{\max} < K_1 \cdot R_K \cdot b \cdot h_0$$

$$Q_{\max} = 842.4 \text{ kG}$$

$$K_1 \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_0 = 0.6 \times 10.5 \times 10 \times 22 = 1386 \text{ kG}$$

Vậy $Q_{\max} = 842.4 \text{ kG} < K_1 \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_0 = 1386 \text{ kG} \Rightarrow$ Không phải tính cốt thép chịu lực cắt.

Đặt cốt đai theo cấu tạo.

- Chọn $\phi 8$ số nhánh $n=2$

- Khoảng cách cốt đai theo cấu tạo có $h=300 \text{ mm} < 450 \text{ mm}$

$$\rightarrow u_{ct} \leq \begin{cases} \frac{h}{2} = \frac{30}{2} = 15 \text{ cm} \\ 15 \end{cases}$$

Vậy cốt đai $\phi 8 \text{ a} 150$

1.3. Tính toán bản chiếu nghỉ.

a. Nhịp tính toán của bản.

Bản chiếu nghỉ có kích thước $l_1 \times l_2 = 1 \times 3 \text{ m}$

$$l_2/l_1 = 3/1.2 = 2.5 > 2 \rightarrow \text{Bản loại dầm}$$

b. Tải trọng tác dụng lên sàn chiếu nghỉ.

- Tải trọng phân bố trên 1 m^2 mặt chiếu nghỉ gồm:

*** Tính tải**

- Do trọng lớp lát trát granitô ($\delta = 1.5 \text{ cm}$)

$$g_1 = 0,015 \times 2200 \times 1,1 = 36,3 \text{ kG/m}^2$$

- Trọng lượng lớp vữa lót có $\delta = 2 \text{ cm}$

$$g_2 = 0,02 \times 1600 \times 1,3 = 41,6 \text{ kG/m}^2$$

- Trọng lượng bản bê tông cốt thép $\delta = 0,8 \text{ cm}$:

$$g_3 = 0,08 \times 2500 \times 1,1 = 220 \text{ kG/m}^2$$

- Trọng lượng lớp vữa trát trần có $\delta = 1,5 \text{ cm}$

$$g_4 = 0,015 \times 1800 \times 1,3 = 35,1 \text{ kG/m}^2$$

- Tổng tĩnh tải tác dụng lên sàn chiếu nghỉ:

$$g = g_i = 36,3 + 41,6 + 220 + 35,1 = 333 \text{ kG/m}^2$$

*** Hoạt tải:**

$$P^t = 1,2 \times 300 = 360 \text{ kG/m}^2$$

- Tổng tải trọng tác dụng lên sàn chiếu nghỉ:

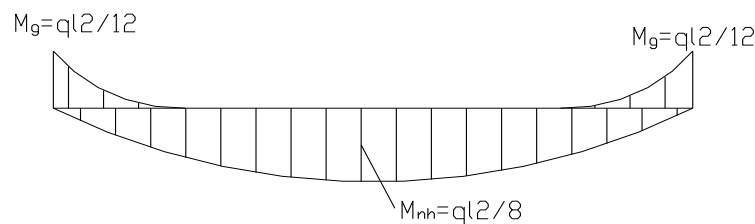
$$q_b = g + P^t = 333 + 360 = 693 \text{ kG/m}^2$$

c. Xác định nội lực

- Nội lực trong bản được quan niệm an toàn như sau: mômen xác định theo phương pháp đàn hồi, không kể đến sự phân phối lại nội lực do hình thành khớp dẻo

- Mômen nhịp được tính toán theo quan niệm 2 đầu là khớp

- Mômen gối được quan niệm 2 đầu là ngàm



- Mômen lớn nhất :

$$M_g = \frac{q_b \cdot l^2}{12} = \frac{693 \times 1,2^2}{12} = 83,16 \text{ kGm}$$

$$M_{nh} = \frac{q_b \cdot l^2}{8} = \frac{693 \times 1,2^2}{8} = 124,7 \text{ kGm}$$

d. Tính toán cốt thép:

- Giả thiết $a = 1,5 \text{ cm}$, $h_0 = 8 - 1,5 = 6,5 \text{ cm}$

- Tính cho gối:

$$\alpha_m = \frac{M_g}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{8316}{145 \times 100 \times 6,5^2} = 0,013$$

$$\zeta = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2 \times 0,013}) = 0,99$$

- Diện tích cốt thép trong bản tính theo công thức

$$A_s = \frac{M_1}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{8316}{2800 \times 0,99 \times 6,5} = 0,46 \text{ cm}^2$$

- Kiểm tra hàm lượng thép

$$\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0} \cdot 100 = \frac{0,46}{100 \times 6,5} \times 100 = 0,07\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

Đặt cốt thép theo cấu tạo $\phi 8a150$ có $A_s = 3,35 \text{ cm}^2$

- Tính cho nhịp:

$$\alpha_m = \frac{M_g}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{12470}{145 \times 100 \times 6,5^2} = 0,02$$

$$\zeta = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2 \times 0,02}) = 0,99$$

- Diện tích cốt thép trong bản tính theo công thức

$$A_s = \frac{M_1}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{12470}{2800 \times 0,99 \times 6,5} = 0,69 \text{ cm}^2$$

Đặt cốt thép theo cấu tạo $\phi 8a150$ có $A_s = 3,35 \text{ cm}^2$

1.4. Tính toán dầm chiếu nghỉ:

- Chiều cao của dầm chiếu nghỉ được chọn theo công thức:

$$h_b = \frac{1}{m} \cdot l$$

$l = 3\text{m}$: là chiều dài tính toán của dầm chiếu nghỉ

$m = 12 \div 20$ Chọn $m = 14$

$$h_b = \frac{1}{14} \cdot 3 = 0,214\text{m} \rightarrow \text{chọn } h = 30\text{cm}$$

- Bề rộng dầm $b = (0,3 \div 0,5)h \rightarrow$ chọn $b = 15\text{cm}$

Vậy chọn dầm chiếu nghỉ có tiết diện mặt cắt ngang là $15 \times 30 \text{ cm}$

a. Tải trọng tác dụng :

- Trọng lượng bản thân dầm :

$$g_1 = 0,15 \times 0,3 \times 2500 \times 1,1 = 123,75 \text{ kG/m}$$

- Tải trọng phân bố do bản chiếu nghỉ truyền vào :

$$g_2 = 693 \times 1/2 = \frac{693 \times 1,2}{2} = 415,8 \text{ kG/m}$$

- Trọng lượng lớp trát dầm:

$$g_3 = (0,3 \cdot 2 + 0,15) \cdot 0,015 \cdot 1800 \cdot 1,3 = 26,3 \text{ KG/m}$$

- Tổng tải trọng phân bố tác dụng lên dầm chiếu nghỉ:

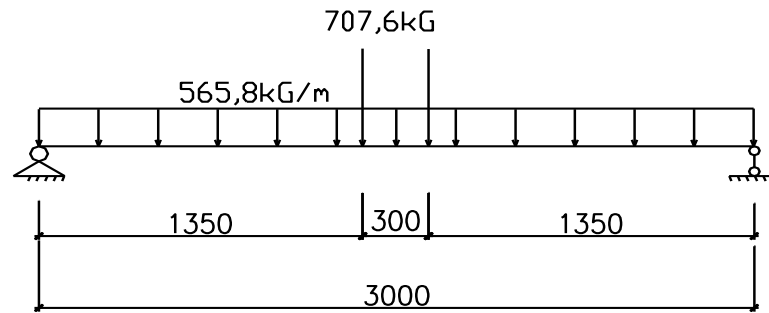
$$q = g_i = 123,75 + 415,8 + 26,3 = 565,8 \text{ kG/m}^2$$

- Tải trọng tập trung do cốn thang truyền vào:

$$P = Q_c \cdot \cos \alpha = 842,4 \times 0,84 = 707,6 \text{ kG}$$

c. Xác định nội lực.

Dầm chiếu nghỉ làm việc nh- một dầm đơn giản hai đầu khớp nh- $l_{tt} = 3\text{m}$

*** Sơ đồ tính toán**

- Giá trị mô men lớn nhất trong dầm là:

$$M_{\max} = M_{\max}^q + M_{\max}^p = ql^2/8 + pl = \frac{565,8 \times 3^2}{8} + 707,6 \times 1,35 = 1592 \text{ kG.m}$$

- Giá trị lực cắt lớn nhất trong dầm là :

$$Q_{\max} = ql/2 + p = \frac{565,8 \times 3}{2} + 707,6 = 1556 \text{ kG}$$

d. Tính toán cốt thép dọc :

- Chọn $a=3 \text{ cm}$; $h_o = 300 - 3 = 27 \text{ cm}$

- Diện tích cốt thép :

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_o^2} = \frac{1559200}{145 \times 15 \times 27^2} = 0.11$$

$$\zeta = 0.5(1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0.5 \times (1 + \sqrt{1 - 2 \times 0.11}) = 0.94$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_o} = \frac{159200}{2800 \times 0.94 \times 27} = 2,24 \text{ cm}^2$$

$$\text{Có } \mu \% = \frac{2,24}{15 \times 27} \times 100\% = 0,55\%$$

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

Cốt cấu tạo chọn 2Ø12

e. Tính cốt đai :

- Kiểm tra điều kiện hạn chế về lực cắt :

$$k_0 \cdot R_b \cdot b \cdot h_o = 0,35 \times 145 \times 22 \times 27,5 = 30703 \text{ kG} > Q_{\max} = 1556 \text{ kG}$$

Điều kiện hạn chế đ- ọc thỏa mãn tiết diện chọn hợp lý

- Kiểm tra điều kiện chịu cắt của bê tông:

$$Q_{\max} < K_1 \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_o$$

$$Q_{\max} = 1556 \text{ kG}$$

$$K_1 \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_o = 0,6 \times 10,5 \times 22 \times 27,5 = 3811 \text{ kG}$$

Vậy $Q_{\max} = 1556 \text{ kG} < K_1 \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_o = 3811 \text{ kG} \Rightarrow$ Bê tông đủ khả năng chịu cắt nên không phải tính cốt đai cốt đai lấy theo cấu tạo :

- Chọn đ- ờng kính cốt đai là Ø8, số nhánh của cốt đai $n=2$

- Khoảng cách cốt đai theo cấu tạo vì $h = 30 \text{ cm} < 45 \text{ cm}$ $u_{ct} \leq h/2 = 30/2 = 15 \text{ cm}$

$$u_{ct} \leq 15\text{cm}$$

Vậy cốt đai là $\varnothing 8 \times 150$

*Bản chiếu tới để tính liên với sàn nh- vậy trong tính toán cầu thang ta không phải tính bản chiếu tới

CHƯƠNG 4

TÍNH KHUNG TRỤC 3 (K3)

I. SỐ LIỆU VÀ CƠ SỞ TÍNH TOÁN:

- Bê tông B25 có $R_b = 14,5\text{MPa}$
- Thép AI có $R_s = 225\text{MPa}$
- Thép AII có $R_s = 280\text{MPa}$
- Cơ sở tính toán:

Theo TCVN 356-2005.

+ Kết cấu bê tông cốt thép – phân nhà cửa.

II. SƠ BỘ CHỌN KÍCH TH- ỚC CÁC CẤU KIỆN TRONG KHUNG:

1 - chọn sơ bộ kích th- ớc dầm:

Căn cứ vào điều kiện kiến trúc, b- ớc cột và công năng sử dụng của công trình mà chọn giải pháp dầm phù hợp. Với điều kiện kiến trúc tầng nhà cao 3,8 m trong đó nhịp 7,0 m với ph- ơng án kết cấu BTCT thông th- ờng thì chọn kích th- ớc dầm hợp lý là điều quan trọng, cơ sở chọn tiết diện là từ các công thức giả thiết tính toán sơ bộ kích th- ớc. Từ căn cứ trên ta sơ bộ chọn kích th- ớc dầm nh- sau:

Hệ dầm đi qua các cột có

$$\text{Chiều cao dầm là: } h = \frac{1}{m_d} \cdot l_d$$

$$b = (0.2-0.5)h_d$$

$m_d = 8 \div 12$ đối với dầm chính lấy $m_d = 10$.

- Chọn kích th- ớc dầm khung nhịp $l = 7,5\text{m}$ là: $b \times h = 30 \times 75\text{ cm}$.
- Chọn kích th- ớc dầm D2 các dầm trung gian : $b \times h = 22 \times 35\text{ cm}$
- Chọn kích th- ớc dầm dọc : nhịp $L = 7,0\text{ m}$: $b \times h = 22 \times 50\text{ cm}$.
- Dầm đỡ bản thang ở cầu thang CT2 (dầm D1*) chọn kích th- ớc $b \times h = 22 \times 35\text{ cm}$

2. Sơ bộ xác định kích th- ớc cột .

Công thức xác định

$$F = (1,2 \div 1,5) \frac{N}{R}$$

Trong đó: F - Diện tích tiết diện cột

N - Lực dọc tính theo diện truyền tải

R - Cường độ chịu nén của vật liệu làm cột

BT B25 $R_b = 145 \text{ kG/cm}^2$

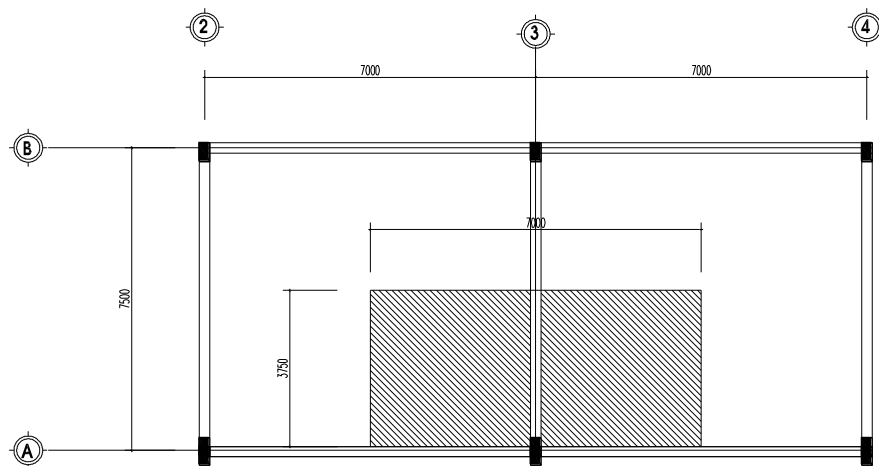
$$N = S \cdot q \cdot n$$

Trong đó: S - diện tích chuyển tải

q - tải trọng

n - số tầng

với cột trục A – 3 và D- 3



$$\text{Diện chịu tải là } F1 = 7 \times 3,75 = 26,25 \text{ m}^2$$

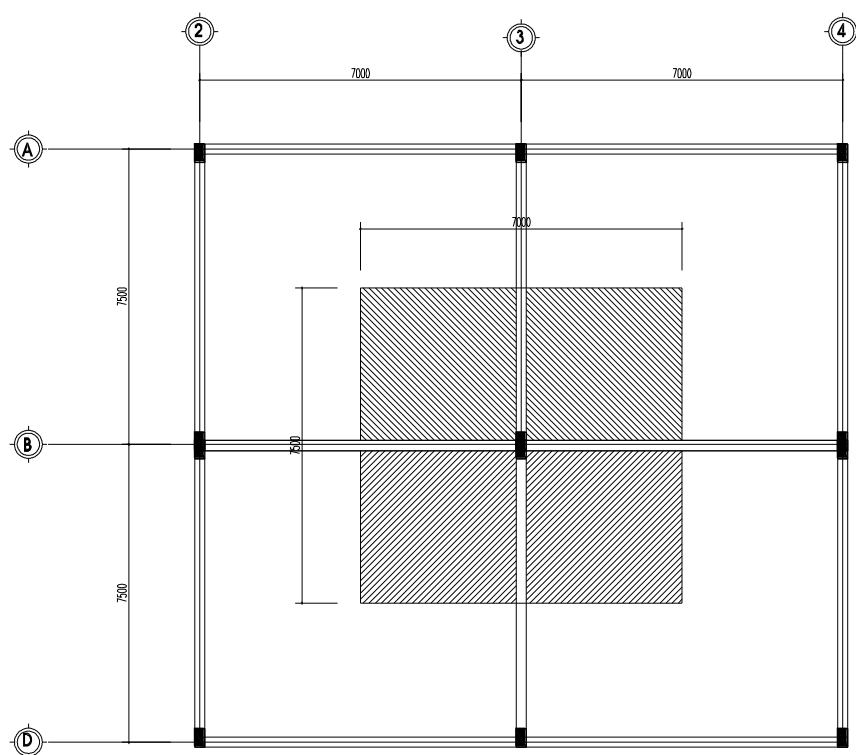
$$N = 7 \times 26,25 \times 1,2 = 220,5 \text{ T}$$

$$F_c = 1,2 \times 220500 / 145 = 1824 \text{ cm}^2$$

Vậy chọn cột có tiết diện là : 50x60 (cm)

Với cột trục D-3 t-ơng tự ta cũng lấy tiết diện cột là : 50x60 (cm)

*Với cột trục B-3

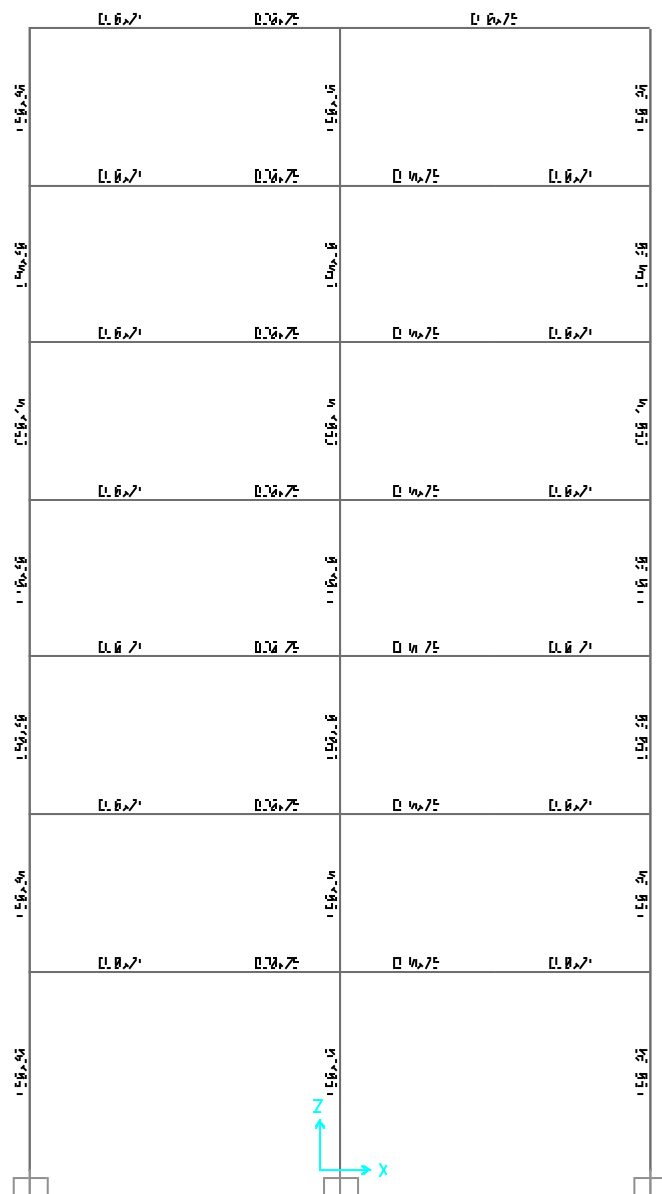


Diện chịu tải là $F_2 = 7 \times 7.5 = 52,5 \text{ T}$

$N = 7 \times 52,5 \times 1,2 = 441 \text{ T}$

$F_c = 1,3 \times 441000 / 145 = 3953 (\text{cm}^2)$

Vậy chọn cột có kích thước là : 50x80 (cm)



SƠ ĐỒ TÍNH TOÁN KHUNG TRỤC 3

Sơ đồ dùng để tính toán phải phù hợp với sự làm việc thực tế của khung, phản ánh đúng các liên kết tại mắt khung. Việc đơn giản hoá th-ờng h-ớng vào việc phân chia khung thành một số phần riêng lẻ để tính toán.

Những đơn giản hoá khi tính toán khung:

- Coi khung làm việc nh- một khung phẳng với diện truyền tải chính bằng b-ớc khung.

- Với những khung phẳng bình thường có thể bỏ qua ảnh hưởng của biến dạng trượt tới độ cứng chống uốn của cấu kiện.

Quan niệm tính toán:

-Cột coi nhúng vào móng, giả sử mặt móng nằm cách mặt cốt sàn nền là 0,45m. Chiều cao móng là 0,55m vậy chiều cao tầng 1 là $3,8 + 0,45 + 0,55 = 4,8\text{m}$.

- Liên kết cột-dầm là liên kết nút cứng.

III. Xác định tải trọng tác dụng lên khung :

1. Trọng lượng các lớp sàn và hoạt tải sử dụng:

Bảng tính tải mái

TT	Cấu tạo các lớp	qtc (KG/m ²)	n	qtt (KG/m ²)
1	2 lớp gạch lá nem 2x0,02x1800	72	1,1	79,2
2	2 lớp vữa lót 2x0,02x1800	72	1,3	93,6
3	2 lớp gạch 6 lỗ (đốc 2%): $\delta_{lb} = 130\text{mm}$ 0,13x1500	195	1,3	253,5
4	Bê tông chống thấm (không có thép) 0,04x2200	88	1,1	96,8
5	Bê tông cốt thép sàn mái dày 100mm 0,1x2500	250	1,1	275
6	Vữa trát trần dày 15 mm 0,015x1800	27	1,3	35,1
Tổng cộng		704		833,2

Tính tải tác dụng lên sàn

TT	Cấu tạo các lớp	qtc (KG/m ²)	n	qtt (KG/m ²)
1	Gạch lát Ceramic, 300x300mm 0,015x2000	30	1,1	33
2	Vữa lót $\delta = 20\text{mm}$ 0,02x1800	36	1,3	46,8
3	Bản BTCT dày 100mm 0,1x2500	250	1,1	275
4	Vữa trát trần $\delta = 15\text{mm}$ 0,015x1800	27	1,3	35,1
Tổng cộng		333		389,9

Hoạt tải sử dụng:

1. Hoạt tải tác dụng lên phòng làm việc:

$$+ p^{tc} = 200(\text{kG/m}^2)$$

$$+ p^{tt} = 200 \times 1,2 = 240(\text{kG/m}^2)$$

2. Hoạt tải tác dụng lên mái:

$$+ p^{tc} = 75(\text{kG/m}^2)$$

$$+ p^{tt} = 75 \times 1,3 = 97,5(\text{kG/m}^2)$$

3. Hoạt tải tác dụng lên hành lang:

$$+ P^{tc} = 300(\text{kG/m}^2)$$

$$+ P^{tt} = 300 \times 1,2 = 360(\text{kG/m}^2)$$

Hệ số quy đổi tải trọng hình thang sang phân bố đều:

STT	Tên ô	L_1	L_2	$\beta = \frac{l_1}{2l_2}$	$K=1-2\beta^2+\beta^3$
1	S_1	3,5	4,5	0,388	0,75
2	S_2	3,5	3	0,58	0,52
3	S_3	3,5	3,75	0,46	0,67
4	S_4	3,5	7,0	0,25	0,89
5	S_5	3,0	7,0	0,21	0,92
6	S_6	7,5	7,0	0,53	0,58

-Tải trọng do sàn truyền vào:

+ Với tải hình thang:

$$q^{td} = k.q^{max}$$

$$\text{với } q^{max} = 0,5.q_s.l$$

q_s giá trị tải trọng phân bố trên 1m^2 sàn

+ với tải tam giác

$$q^{td} = 5/8.q^{max}$$

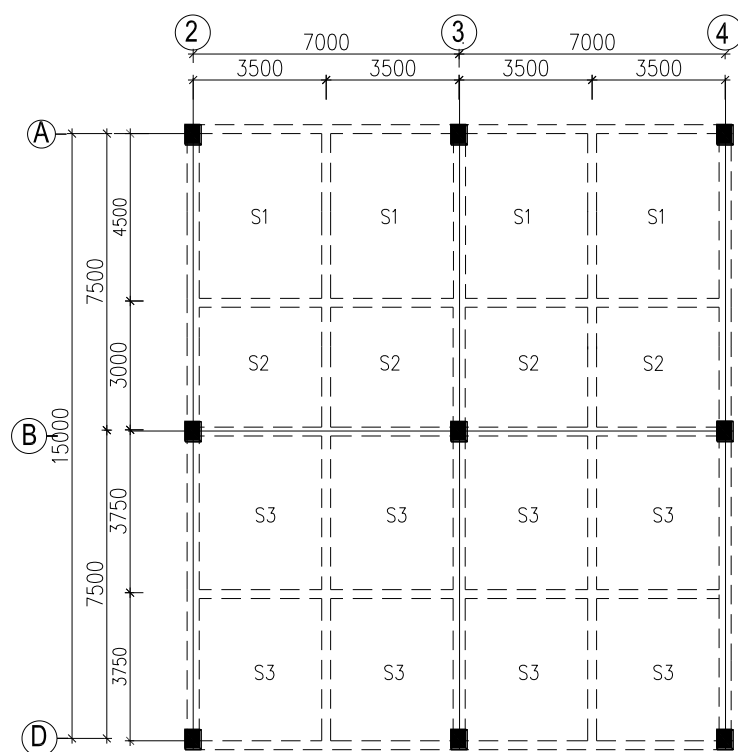
$$\text{với } q^{max} = 0,5.q_s.l$$

+ với tải hình chữ nhật

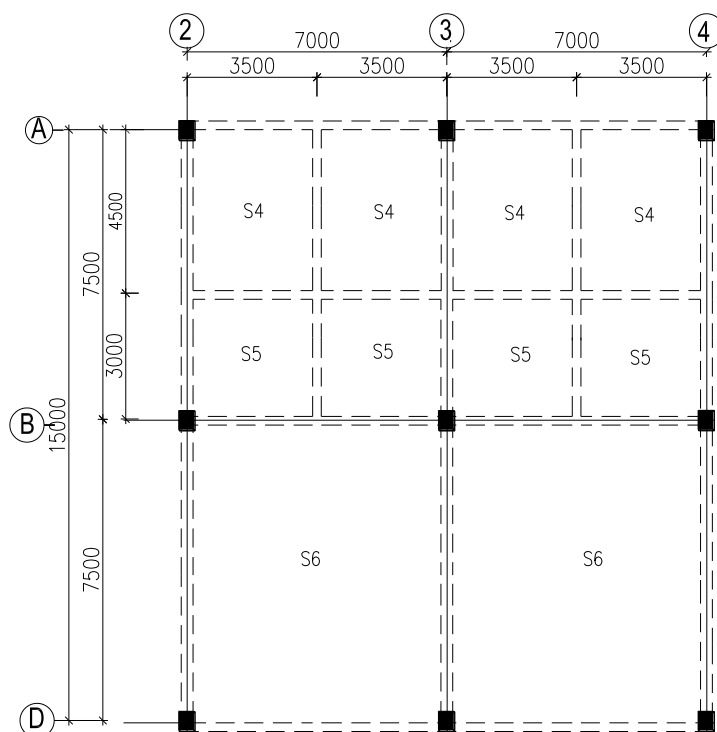
$$q^{td} = q^{max}$$

$$\text{với } q^{max} = 0,5.q_s.l$$

MẶT BẰNG Ô SÀN TẦNG 2,3,4,5,6



MẶT BẰNG Ô SÀN TẦNG MÁI



2. Tải trọng tác dụng lên khung K3 tầng 2.3.4.5.6,7

* **Nhận xét:** Trong quá trình tính toán ta không tính toán đến trọng lượng bản thân của cột và dầm khung vì khi sử dụng chương trình tính kết cấu SAP2000

$$\times 3,5 = 3429 \text{ kG}$$

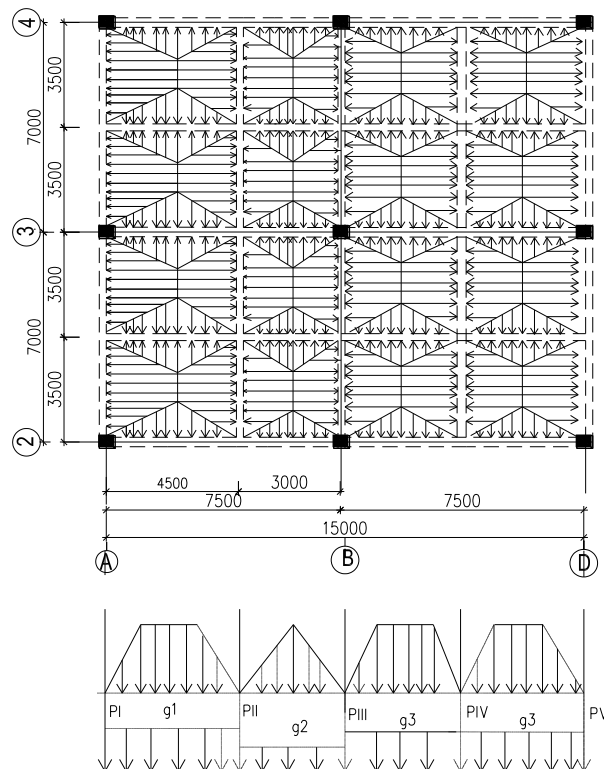
+Do trọng lượng bản thân dầm D2

$$P_2 = 0,22 \times 0,35 \times 2500 \times 1,1 \times 3,75 = 794 \text{ kG}$$

Với tầng 2,3 có tổng $P_3 = 0,11 \times (3,8 - 0,35) \times 1800 \times 1,1 \times 3,75 = 2818 \text{ kG}$

$$G_1(\text{tầng } 2,3) = (P_1 + P_2 + P_3) = (3429 + 794 + 2818) = 6996 \text{ kG}$$

MẶT BẰNG PHÂN TẢI DO TÍNH TẢI TẦNG 2,3,4,5,6,7



Tải trọng phân bố đều

- Tải trọng do tầng xây truyền xuống:

$$0,22 \times (3,8 - 0,75) \times 1800 \times 1,1 = 1329 \text{ kG/m}$$

* Tính g_1 (do ô sàn S_1)

- Tải trọng hình thang quy về phân bố đều

$$q_1 = 2 \cdot k \cdot q_{\max} = 2 \cdot k \cdot q_s \cdot l = 2 \times 0,75 \times 0,5 \times 389,9 \times 4,5 = 1316 \text{ kG/m}$$

$$\text{- Tính cả tầng: } g_1 = 1316 + 1329 = 2655 \text{ kG/m}$$

* Tính g_2 (do ô sàn S_2)

- Tải trọng tam giác quy đổi về phân bố đều:

$$q_2 = 2 \times 5/8 \times 0,5 \times 389,9 \times 3,5 = 853 \text{ kG/m}$$

$$\text{- Tính cả tầng: } g_2 = 853 + 1329 = 2182 \text{ kG/m}$$

* Tính g_3 (do ô sàn S_3)

- Tải trọng hình thang qui đổi về phân bố đều:

$$q_3 = 2 \times 0,67 \times 0,5 \times 389,9 \times 3,75 = 979 \text{ kG/m}$$

- Tính cả t-ờng: $g_3 = 979 + 1329 = 2308 \text{ kG/m}$

* Tính g_4 (do ô sàn S_3)

- Tải trọng hình thang qui đổi về phân bố đều:

$$q_4 = 2 \times 0,89 \times 0,5 \times 389,9 \times 4,5 = 1561,5 \text{ kG/m}$$

- Tính cả t-ờng: $g_4 = 1561 + 1329 = 2890 \text{ kG/m}$

Tính tải tập trung:

* Tải trọng tại nút trực A:

- Tải do ô sàn S_1 truyền vào dầm D_3 tải tam giác phân về tải phân bố:

$$q_1 = 2 \times 5/8 \times 0,5 \times 389,9 \times 3,5 = 853 \text{ kG/m}$$

- Tải do dầm D_2 truyền vào dầm D_3 :

+ Do ô sàn S_1 truyền vào dầm D_3 tải hình thang qui về tải phân bố:

$$P_1 = 2 \cdot k \cdot q_{\max} \cdot l = 2 \times 0,5 \times 0,75 \times 389,9 \times 3,5 \times 4,5 = 4603 \text{ kG}$$

+ Do trọng l-ợng bản thân dầm D_2

$$P_2 = 0,22 \times 0,35 \times 2500 \times 1,1 \times 4,5 = 953 \text{ kG}$$

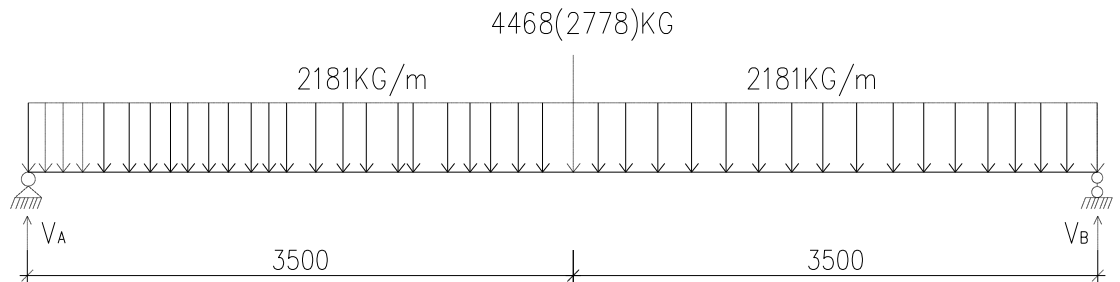
Với tầng 2,3 có t-ờng $P_3 = 0,11 \times (3,8 - 0,35) \times 1800 \times 1,1 \times 4,5 = 3381 \text{ kG}$

$$G_1(\text{tầng } 2,3) = 0,5 \times (P_1 + P_2 + P_3) = 0,5 \times (4603 + 953 + 3381) = 4468 \text{ kG}$$

$$G_1^*(\text{tầng } 4,5,6) = 0,5 \times (P_1 + P_2) = 0,5 \times (4603 + 953) = 2778 \text{ kG}$$

- Tải trọng do t-ờng xây truyền vào dầm D_3 :

$$P_2 = 0,22 \times (3,8 - 0,75) \times 1800 \times 1,1 = 1328 \text{ kG/m}$$



SƠ ĐỒ TRUYỀN TẢI DẦM D3

$$P_1 = V_B = 9868 \text{ kG}$$

$$P_1^* = V_B^* = 9022 \text{ kG}$$

Vậy tổng lực tập trung truyền lên khung K3: $P_I = 2 \times 9868 = 19736 \text{ kG}$

$$P_I^* = 2 \times 9022 = 18044 \text{ kG}$$

* Tải trọng tập trung do dầm D_4 truyền vào khung K3

- Tải do ô sàn S_1 truyền vào dầm D_4 tải tam giác phân về tải phân bố:

$$q_1 = 2 \times 5/8 \times 0,5 \times 389,9 \times 3,5 = 853 \text{ kG/m}$$

- Tải do ô sàn S_2 truyền vào dầm D_4 tải hình thang phân về tải phân bố:

$$q_1 = 2 \times 0,52 \times 0,5 \times 389,9 \times 3,5 = 710 \text{ kG/m}$$

-Tải do dầm D₂ truyền vào dầm D3:

+ Do ô sàn S2 truyền vào dầm D2 tải tam giác qui về tải phân bố:

$$P_1 = 2,5/8 \cdot q_{\max} \cdot l = 2 \times 5/8 \times 0,5 \times 389,9 \times 3 \times 3,5 = 2559 \text{ kG}$$

+Do trọng l- ọng bản thân dầm D2

$$P_2 = 0,22 \times 0,35 \times 2500 \times 1,1 \times 3,5 = 741 \text{ kG}$$

$$G = 0,5 \times (P_1 + P_2) = 0,5 \times (2559 + 741) = 1650 \text{ kG}$$

$$\text{Với tầng 2,3 } G_1 = 1650 + 4468 = 6118 \text{ kG}$$

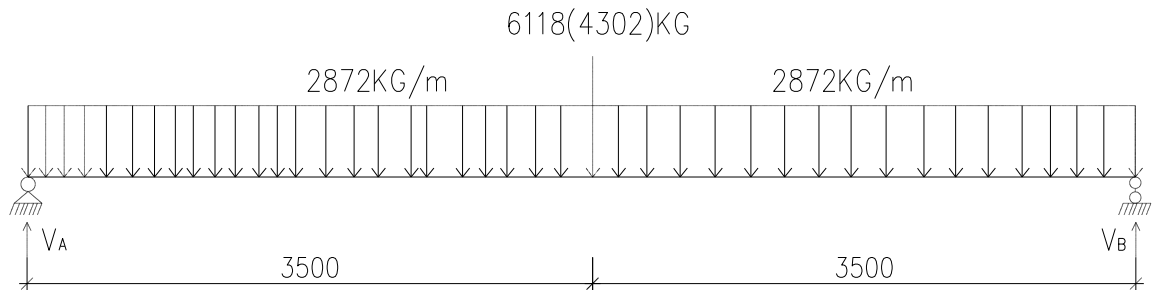
$$\text{Với tầng 4,5,6 } G_1^* = 1650 + 2778 = 4302 \text{ kG}$$

-Tải trọng do trọng l- ọng bản thân dầm D4 truyền vào khung K3:

$$P_1 = 0,22 \times 0,5 \times 2500 \times 1,1 = 303 \text{ kG/m}$$

-Tải trọng do t- ờng xây truyền vào dầm D3 (Trừ 30% cửa):

$$P_2 = 0,22 \times (3,8 - 0,5) \times 1800 \times 1,1 \times 0,7 = 1006 \text{ kG/m}$$



SƠ ĐỒ TRUYỀN TẢI DẦM D4

$$P_2 = V_B = 13111 \text{ kG} \text{ Vậy } P_{II} = 2 \times 13111 = 26222 \text{ kG}$$

$$P_2^* = V_B = 12203 \text{ kG} \text{ Vậy } P_{II}^* = 2 \times 12203 = 24406 \text{ kG}$$

*Tải trọng tại nút B truyền vào khung K3

- Tải do ô sàn S₃ truyền vào dầm D₃ tải tam giác phân về tải phân bố:

$$q_1 = 2 \times 5/8 \times 0,5 \times 389,9 \times 3,5 = 853 \text{ kG/m}$$

- Tải do ô sàn S₃ truyền vào dầm D₃ tải hình thang phân về tải phân bố:

$$q_1 = 2 \times 0,67 \times 0,5 \times 389,9 \times 3,5 = 914 \text{ kG/m}$$

-Tải do dầm D₂ truyền vào dầm D3:

+ Do ô sàn S3 truyền vào dầm D2 tải hình thang qui về tải phân bố:

$$P_1 = 2 \cdot k \cdot 0,5 \cdot q_{\max} \cdot l = 2 \times 0,67 \times 0,5 \times 389,9 \times 3,75 \times 3,5 = 3428 \text{ kG}$$

+Do trọng l- ọng bản thân dầm D2

$$P_2 = 741 \text{ kG}$$

$$\text{Với tầng 2,3 } P_3 = 0,11 \times (3,8 - 0,35) \times 1800 \times 1,1 \times 3,75 = 2818 \text{ kG}$$

$$G_1(\text{tầng 2,3}) = 0,5 \times (P_1 + P_2 + P_3) = 0,5 \times (3428 + 741 + 2818) + 1650 = 5144 \text{ kG}$$

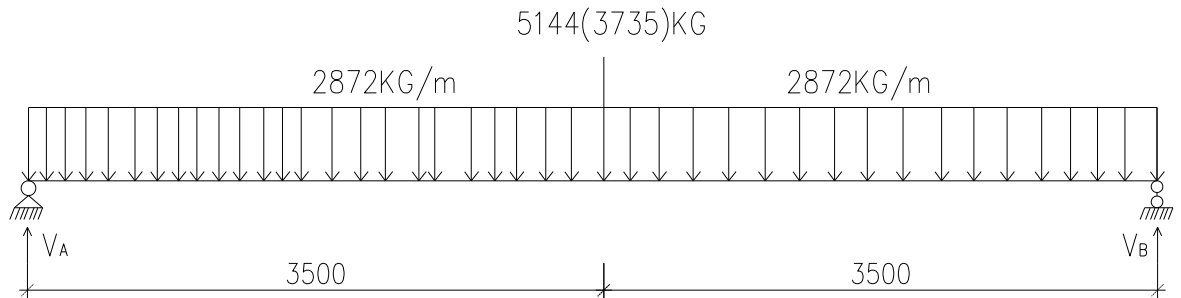
$$G_1^*(\text{tầng 4,5,6}) = 0,5 \times (P_1 + P_2) = 0,5 \times (3428 + 741) + 1650 = 3735 \text{ kG}$$

-Tải trọng do trọng l- ọng bản thân dầm D3 truyền vào khung K3:

$$P_1 = 0,22 \times 0,5 \times 2500 \times 1,1 = 303 \text{ kG/m}$$

-Tải trọng do tầng xây truyền vào dầm D3 (Trừ 30% cửa):

$$P_2 = 0,22 \times (3,8 - 0,5) \times 1800 \times 1,1 \times 0,7 = 1006 \text{ kG/m}$$



SƠ ĐỒ TRUYỀN TẢI DẦM D3

$$P_3 = V_B = 12257 \text{ kG}$$

$$P_3^* = V_B = 11919 \text{ kG}$$

Vậy tổng lực tập trung truyền lên khung K3: $P_{III} = 2 \times 12257 = 24514 \text{ kG}$

$$P_{III}^* = 2 \times 11919 = 23838 \text{ kG}$$

*Tải trọng tập trung do dầm D₄ truyền vào khung K3

- Tải do ô sàn S₃ truyền vào dầm D₄ tải tam giác phân về tải phân bố:

$$q_1 = 4 \times 5/8 \times 0,5 \times 389,9 \times 3,5 = 1706 \text{ kG/m}$$

-Tải do dầm D₂ truyền vào dầm D3:

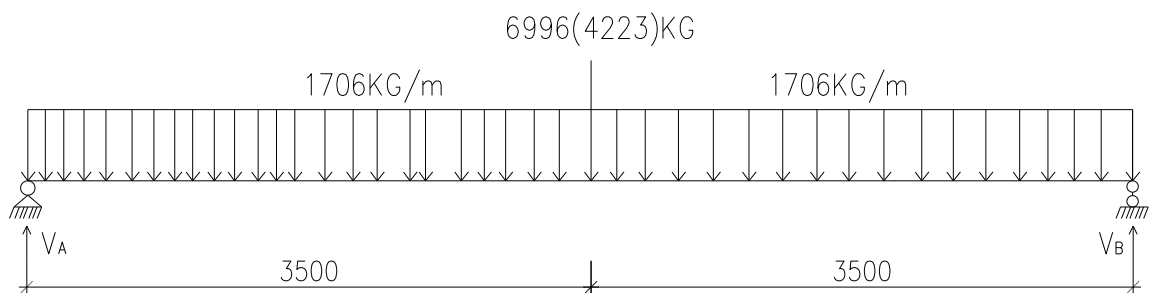
+ Do ô sàn S3 truyền vào dầm D2 tải hình thang qui về tải phân bố:

$$P_1 = 2 \cdot k \cdot 0,5 \cdot q_{\max} \cdot l = 2 \times 0,67 \times 0,5 \times 389,9 \times 3,75$$

$$G_1^* (\text{tầng 4,5,6}) = (P_1 + P_2) = (3429 + 794) = 4223 \text{ kG}$$

-Tải trọng do trọng lượng bản thân dầm D4 truyền vào khung K3:

$$P_1 = 0,22 \times 0,5 \times 2500 \times 1,1 = 303 \text{ kG/m}$$



SƠ ĐỒ TRUYỀN TẢI DẦM D4

$$P_4 = V_B = 9469 \text{ kG} \text{ vậy } P_{IV} = 2 \times 9469 = 18938 \text{ kG}$$

$$P_4^* = V_B = 8082 \text{ kG} \text{ vậy } P_{IV}^* = 2 \times 8082 = 16164 \text{ kG}$$

*Tải trọng tại nút trực D truyền vào khung K3

- Tải do ô sàn S₃ truyền vào dầm D₄ tải tam giác phân về tải phân bố:

$$q_1 = 2 \times 5/8 \times 0,5 \times 389,9 \times 3,5 = 853 \text{ kG/m}$$

-Tải do dầm D_2 truyền vào dầm D_3 :

+ Do ô sàn S_3 truyền vào dầm D_2 tải hình thang qui về tải phân bố:

$$P_1 = 2 \cdot k \cdot 0,5 \cdot q_{\max} \cdot l = 2 \times 0,67 \times 0,5 \times 389,9 \times 3,75 \times 3,5 = 3428 \text{ kG}$$

+Do trọng l- ợng bản thân dầm D_2

$$P_2 = 0,22 \times 0,35 \times 2500 \times 1,1 \times 3,75 = 794 \text{ kG}$$

Với tầng 2,3 có t- ờng $P_3 = 0,11 \times (3,8 - 0,35) \times 1800 \times 1,1 \times 3,75 = 2817 \text{ kG}$

$$G_1(\text{tầng } 2,3) = 0,5 \times (P_1 + P_2 + P_3) = 0,5 \times (3428 + 794 + 2817) = 3519 \text{ kG}$$

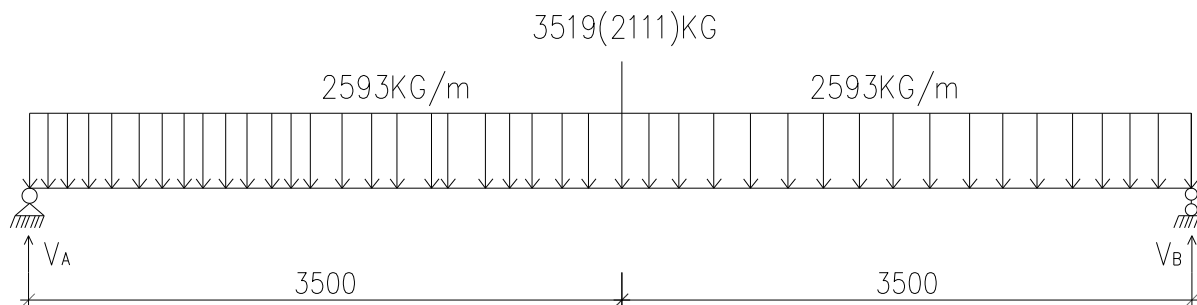
$$G_1^*(\text{tầng } 4,5,6) = 0,5 \times (P_1 + P_2) = 0,5 \times (3428 + 794) = 2111 \text{ kG}$$

-Tải trọng do trọng l- ợng bản thân dầm D_4 truyền vào khung K_3 :

$$P_1 = 0,22 \times 0,5 \times 2500 \times 1,1 = 303 \text{ kG/m}$$

- Tải do t- ờng xây truyền vào dầm D_3

$$P_2 = 0,22 \times (3,8 - 0,5) \times 1800 \times 1,1 = 1437 \text{ kG/m}$$



SƠ ĐỒ TRUYỀN TẢI DẦM D_3

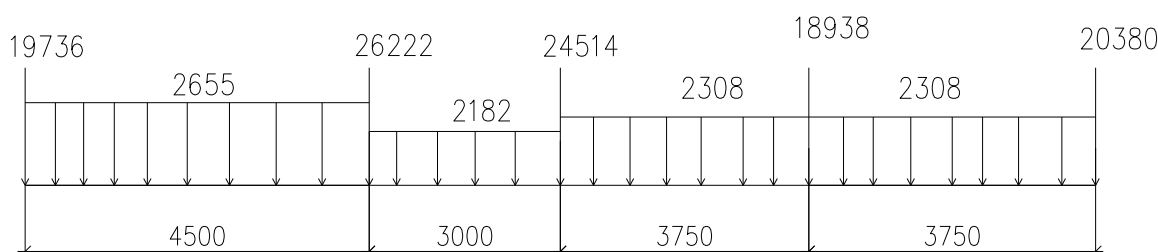
$$P_5 = V_B = 10835 \text{ kG}$$

$$P_5^* = V_B = 10131 \text{ kG}$$

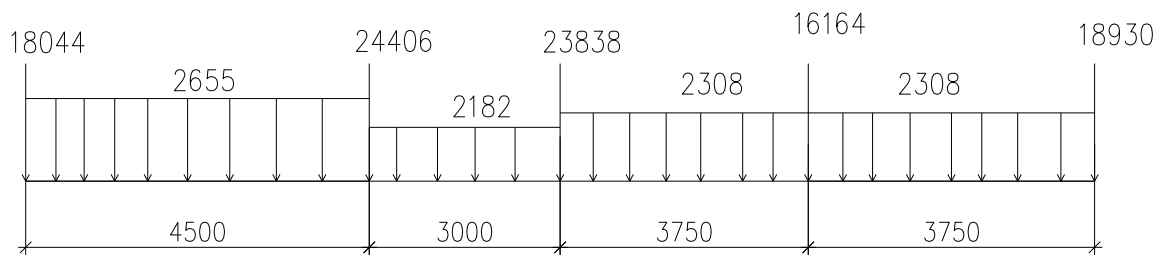
Vậy tổng lực tập trung truyền lên khung K_3 : $P_V = 2 \times 10969 = 20380 \text{ kG}$

$$P_V^* = 2 \times 9465 = 18930 \text{ kG}$$

SƠ ĐỒ TÍNH TẢI TẦNG 2,3



SƠ ĐỒ TÍNH TẢI TẦNG 4,5,6,7

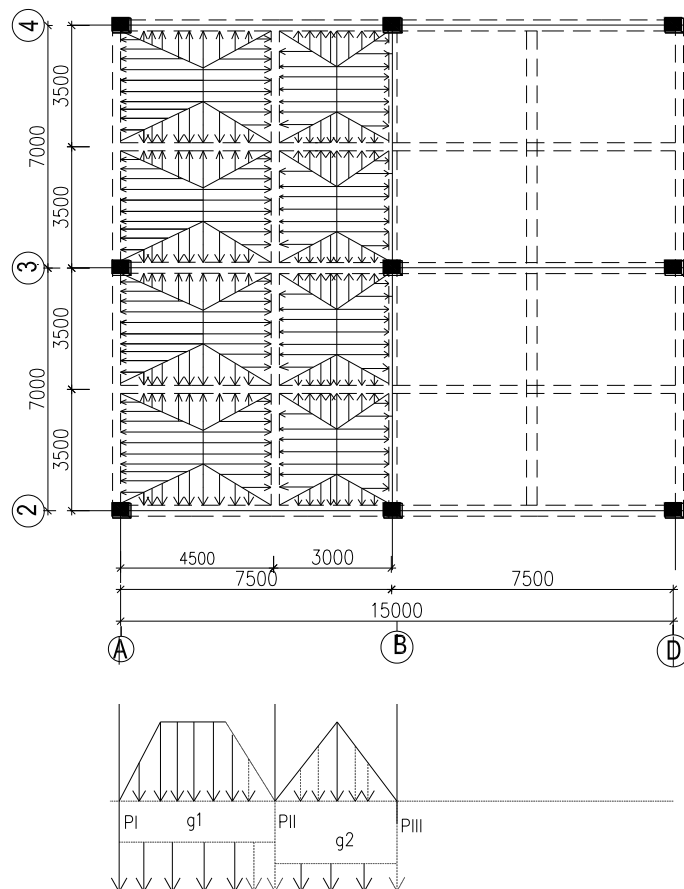


b. Hoạt tải

b.1. Hoạt tải 1

MẶT BẰNG PHÂN HOẠT TẢI

CHO CÁC TẦNG 2,4,6 CỦA HOẠT TẢI 1 & 3,5,7 CỦA HOẠT TẢI 2



Hoạt tải phân bố

*Tính g_1 (do ô sàn S_1 tải hình thang qui về phân bố đều):

$$g_1 = 2 \times 0,75 \times 0,5 \times 240 \times 4,5 = 810 \text{ kG/m}$$

*Tính g_2 (do ô sàn S_2 tải tam giác qui về phân bố đều):

$$g_2 = 2 \times 5/8 \times 0,5 \times 360 \times 3 = 674 \text{ kG/m}$$

Hoạt tải tập trung

*Hoạt tải tại nút trực A:

- Tải trọng do ô sàn S_1 truyền vào dầm D3

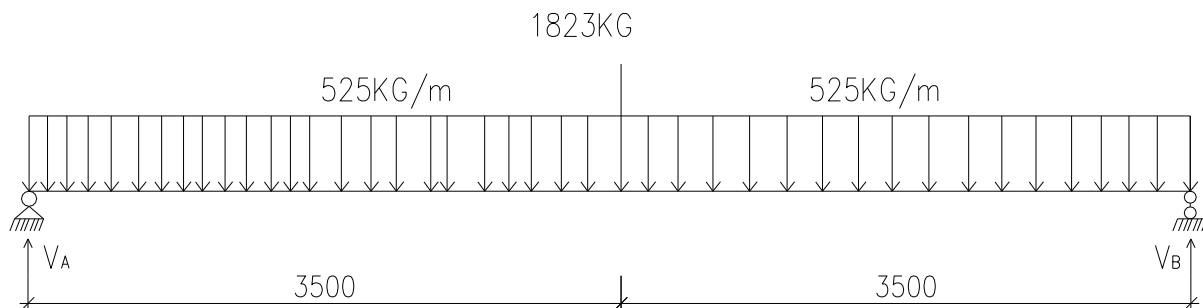
$$q_1 = 2 \times 5/8 \times 0,5 \times 240 \times 3,5 = 525 \text{ kG/m}$$

- Tải trọng do dầm D_2 truyền vào D_3

Tải trọng do ô sàn S_1 truyền vào dầm D_2

$$q_2 = 2 \times 0,75 \times 0,5 \times 240 \times 4,5 = 810 \text{ kG/m}$$

$$G = 1/2 \cdot q_2 \cdot l = 1/2 \times 810 \times 4,5 = 1823 \text{ kG}$$



SƠ ĐỒ TRUYỀN TẢI DẦM D3

$$P_1 = V_B = 2749 \text{ kG} \text{ vậy } P_I = 5498 \text{ kG}$$

*Hoạt tải tập trung do dầm D_4 truyền vào K_3

- Tải trọng do ô sàn S_1 truyền vào dầm D_4

$$q_1 = 2 \times 5/8 \times 0,5 \times 240 \times 3,5 = 525 \text{ kG/m}$$

- Tải trọng do ô sàn S_2 truyền vào D_4

$$q_1 = 2 \times 0,52 \times 0,5 \times 360 \times 3,5 = 655 \text{ kG/m}$$

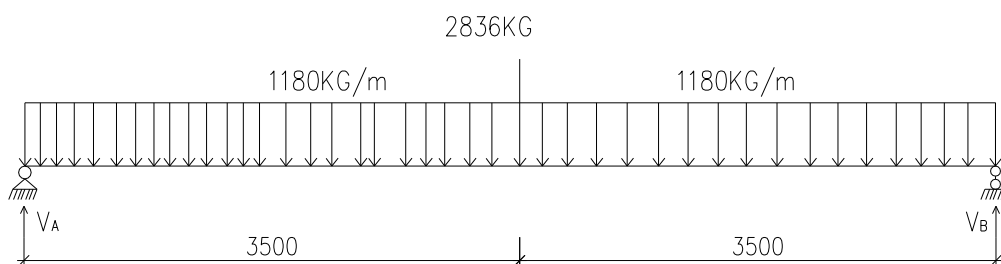
-Tải trọng do dầm D_2 truyền vào D_4

Tải trọng do ô sàn S_2 truyền vào dầm D_2

$$q = 5/8 \times 2 \times 0,5 \times 360 \times 3 = 675 \text{ kG/m}$$

$$G = 1/2 \cdot q_2 \cdot l = 1/2 \times 675 \times 3 = 1013 \text{ kG}$$

Vậy tải tập trung truyền vào dầm là : $1823 + 1013 = 2836 \text{ kG}$



SƠ ĐỒ TRUYỀN TẢI DẦM D3

$$P_2 = V_B = 5548 \text{ kG} \text{ Vậy } P_{II} = 11096 \text{ kG}$$

*Hoạt tải tập trung tại nút B

- Tải trọng do ô sàn S_2 truyền vào D_4

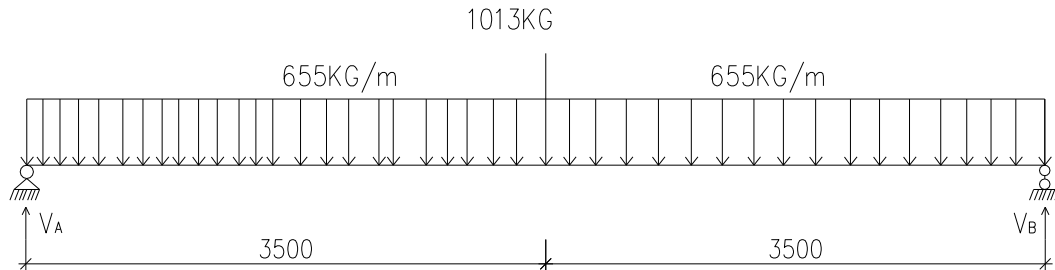
$$q_1 = 2 \times 0,52 \times 0,5 \times 360 \times 3,5 = 655 \text{ kG/m}$$

-Tải trọng do dầm D_2 truyền vào D_4

Tải trọng do ô sàn S_2 truyền vào dầm D_2

$$q = 5/8 \times 2 \times 0,5 \times 360 \times 3 = 675 \text{ kG/m}$$

$$G = 1/2 \cdot q_2 \cdot l = 1/2 \times 675 \times 3 = 1013 \text{ kG}$$

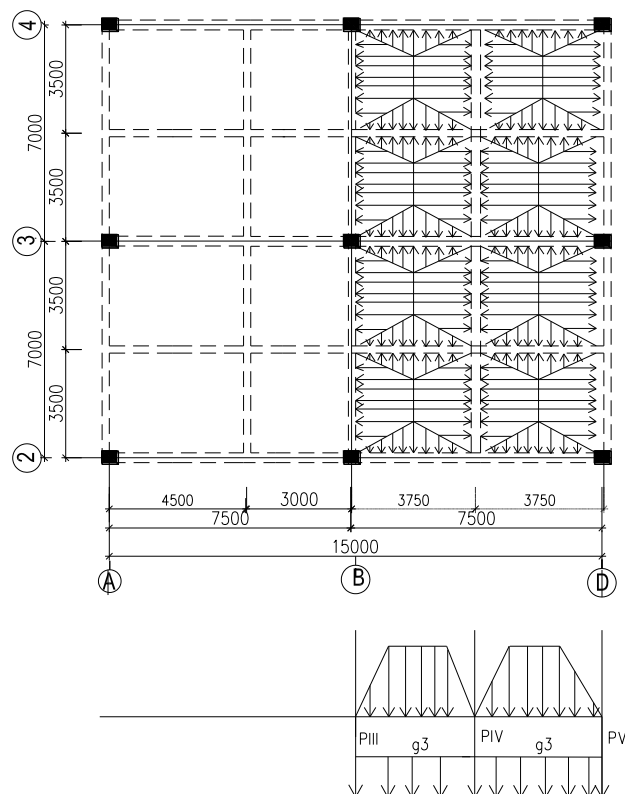


SƠ ĐỒ TRUYỀN TẢI DẦM D3

$$P_3 = V_B = 2799 \text{ kG} \text{ Vậy } P_{III} = 5598 \text{ kG}$$

b.2. Hoạt tải 2

**MẶT BẰNG PHÂN HOẠT TẢI
CHO CÁC TẦNG 3,5,7 CỦA HOẠT TẢI 1
2,4,6 CỦA HOẠT TẢI 2**



Hoạt tải phân bố

*Tính g_3 (do ô sàn S_3 tải hình thang qui về phân bố đều):

$$g_3 = 4 \times 0,67 \times 0,5 \times 240 \times 3,75 = 1206 \text{ kG/m}$$

Hoạt tải tập trung

*Hoạt tải tại nút B:

- Tải trọng do ô sàn S_3 truyền vào D_3

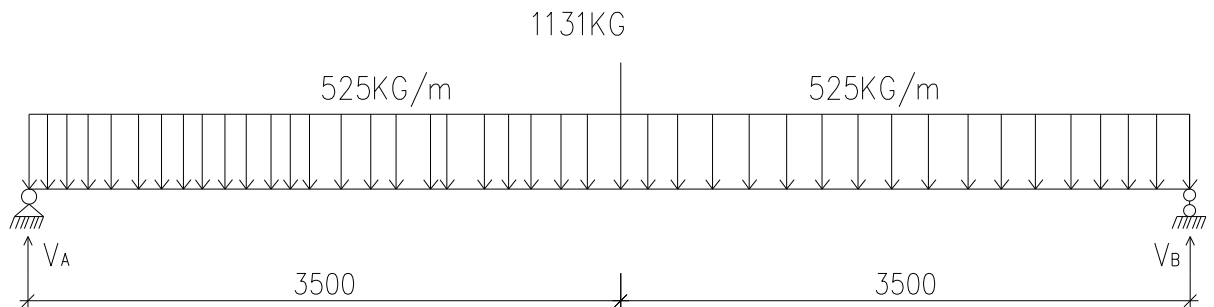
$$q_1 = 2 \times 5/8 \times 0,5 \times 240 \times 3,5 = 525 \text{ kG/m}$$

-Tải trọng do dầm D_2 truyền vào D_3

Tải trọng do ô sàn S_3 truyền vào dầm D_2

$$q_2 = 2 \times 0,5 \times 0,67 \times 240 \times 3,75 = 603 \text{ kG/m}$$

$$G = 1/2 \cdot q_2 \cdot l = 1/2 \times 603 \times 3,75 = 1131 \text{ kG}$$



SƠ ĐỒ TRUYỀN TẢI DẦM D3

$$P_{III} = 4806 \text{ kG}$$

*Hoạt tải tập trung do dầm D_4 truyền vào K_3

- Tải trọng do ô sàn S_3 truyền vào dầm D_4

$$q_1 = 4 \times 5/8 \times 0,5 \times 240 \times 3,5 = 1050 \text{ kG/m}$$

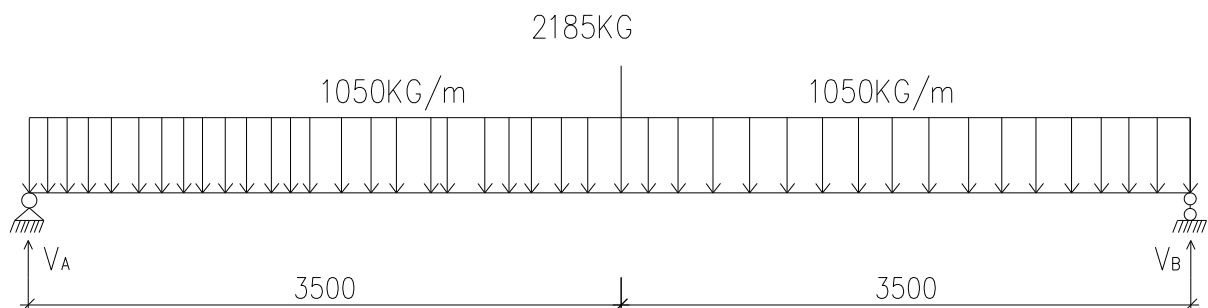
-Tải trọng do dầm D_2 truyền vào D_4

Tải trọng do ô sàn S_3 truyền vào dầm D_2

$$q = 5/8 \times 2 \times 0,5 \times 240 \times 3,75 = 562 \text{ kG/m}$$

$$G = 1/2 \cdot q_2 \cdot l = 1/2 \times 562 \times 3,75 = 1054 \text{ kG}$$

Vậy tải tập trung truyền vào dầm là : $1131 + 1054 = 2185 \text{ kG}$



SƠ ĐỒ TRUYỀN TẢI DẦM D3

$$P_{IV} = 9535 \text{ kG}$$

*Hoạt tải tập trung tại nút D

- Tải trọng do ô sàn S_3 truyền vào D_4

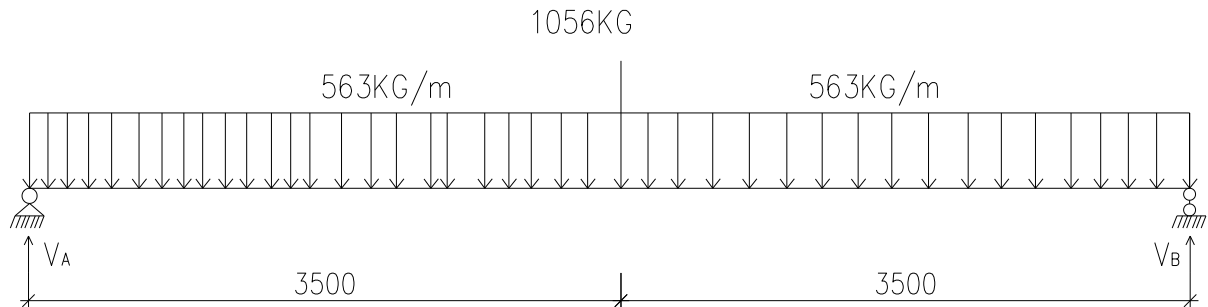
$$q_1 = 2 \times 0,67 \times 0,5 \times 240 \times 3,5 = 563 \text{ kG/m}$$

- Tải trọng do dầm D_2 truyền vào D_4

Tải trọng do ô sàn S_2 truyền vào dầm D_2

$$q = 5/8 \times 2 \times 0,5 \times 240 \times 3,75 = 563 \text{ kG/m}$$

$$G = 1/2 \cdot q_2 \cdot l = 1/2 \times 563 \times 3,75 = 1056 \text{ kG}$$

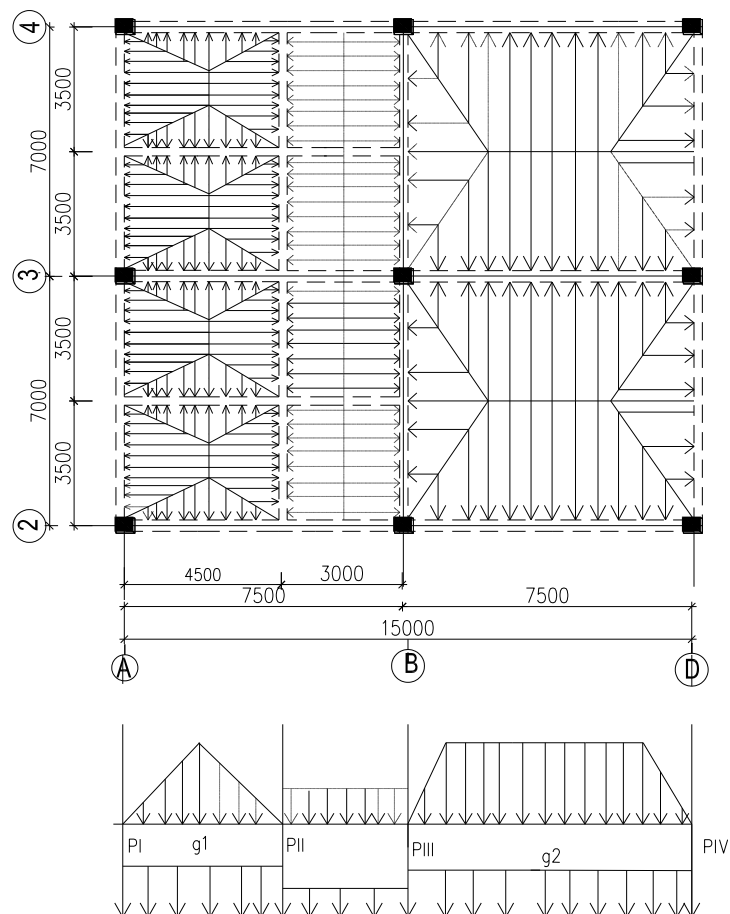


SƠ ĐỒ TRUYỀN TẢI DẦM D3

$$P_v = 2498 \text{ kG}$$

3. Tải trọng tác dụng lên khung mái

MẶT BẰNG PHÂN TẢI DO TÍNH TẢI TẦNG MÁI



a. Tính tải

Tính tải phân bố đều

* Tải trọng qui đổi về phân bố đều:

$$g_1 = 2 \times 5 / 8 \times 0,5 \times 833,2 \times 4,5 = 2343 \text{ kG/m}$$

$$g_2 = 2 \times 0,58 \times 0,5 \times 833,2 \times 7,5 = 3624 \text{ kG/m}$$

Hoạt tải tập trung:

* Tải trọng tập trung do dầm D_3 trục A truyền vào khung K3

- Tải do ô sàn S_4 truyền vào dầm D_3 tải hình thang:

$$P_1 = 833,2 \times (2,1 + 7) \times 4,5 / 2 = 17059 \text{ kG}$$

- Tải trọng do trọng lượng bản thân dầm D_3 truyền vào khung K3:

$$P_2 = 0,22 \times 0,5 \times 2500 \times 1,1 \times 7 = 2118 \text{ kG}$$

- Tải trọng do tường chắn mái $h = 1\text{m}$ truyền vào khung K3:

$$P_2 = 0,22 \times 1 \times 1800 \times 1,1 \times 7 = 2772 \text{ kG}$$

$$\text{Tổng } P_I = 21949 \text{ kG}$$

* Tải trọng tập trung do dầm D_4 truyền vào khung K3

- Tải do ô sàn S_5 truyền vào dầm D_3 tải hình thang:

$$P_1 = 833,2 \times (7 + 2,1) \times 4,5 / 4 = 8530 \text{ kG}$$

- Tải do ô sàn S_5 truyền vào dầm D_3 tải phân bố:

$$P_2 = 833,2 \times 7 \times 1,5 = 8748 \text{ kG}$$

- Tải trọng do trọng lượng bản thân dầm D_4 truyền vào khung K3:

$$P_3 = 0,22 \times 0,5 \times 2500 \times 1,1 \times 7 = 2118 \text{ kG}$$

$$\text{Tổng } P_{II} = 19396 \text{ kG}$$

* Tải trọng tập trung do dầm D_3 trục B truyền vào khung K3

- Tải do ô sàn S_5 truyền vào dầm D_3

$$P_1 = 833,2 \times 7 \times 1,5 = 6893 \text{ kG}$$

- Tải do ô sàn S_6 truyền vào dầm D_3 tải tam giác :

$$P_2 = 833,2 \times 7 \times 0,9 / 2 = 2625 \text{ kG}$$

- Tải trọng do trọng lượng bản thân dầm D_3 truyền vào khung K3:

$$P_2 = 0,22 \times 0,5 \times 2500 \times 1,1 \times 7 = 2118 \text{ kG}$$

$$\text{Tổng } P_{III} = 11636 \text{ kG}$$

* Tải trọng tập trung do dầm D_3 trục D truyền vào khung K3

- Tải do ô sàn S_6 truyền vào dầm D_3 tải tam giác :

$$P_1 = 833,2 \times 7 \times 0,9 / 2 = 2625 \text{ kG}$$

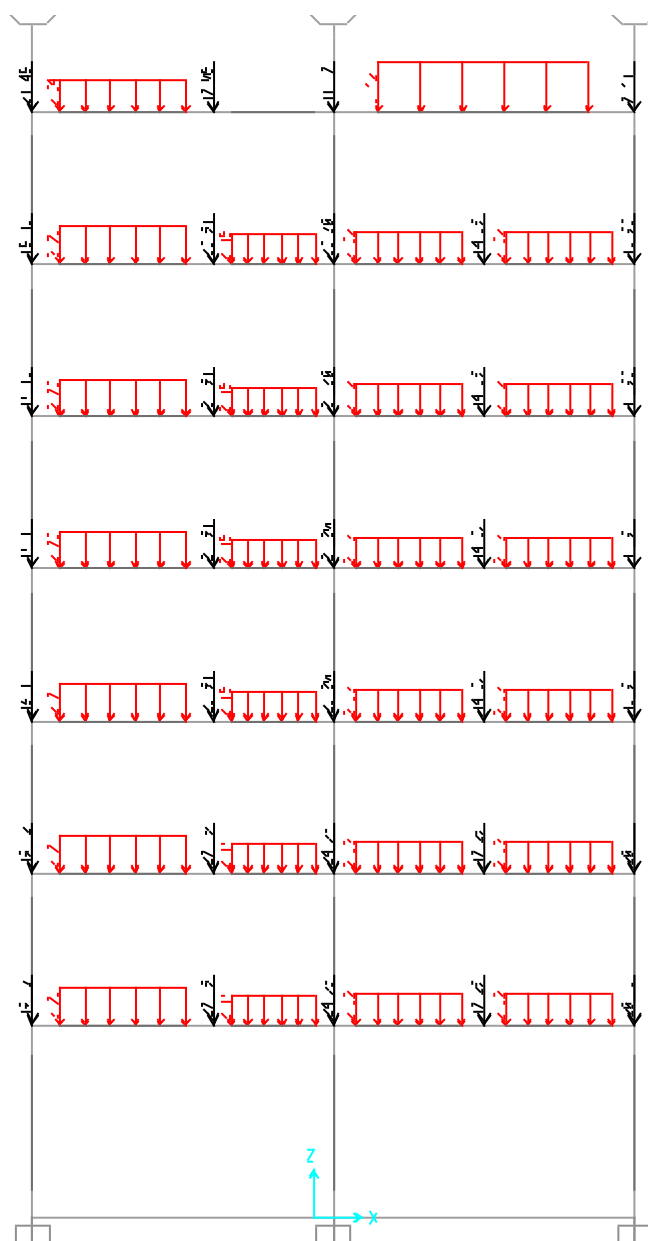
- Tải trọng do trọng lượng bản thân dầm D_4 truyền vào khung K3:

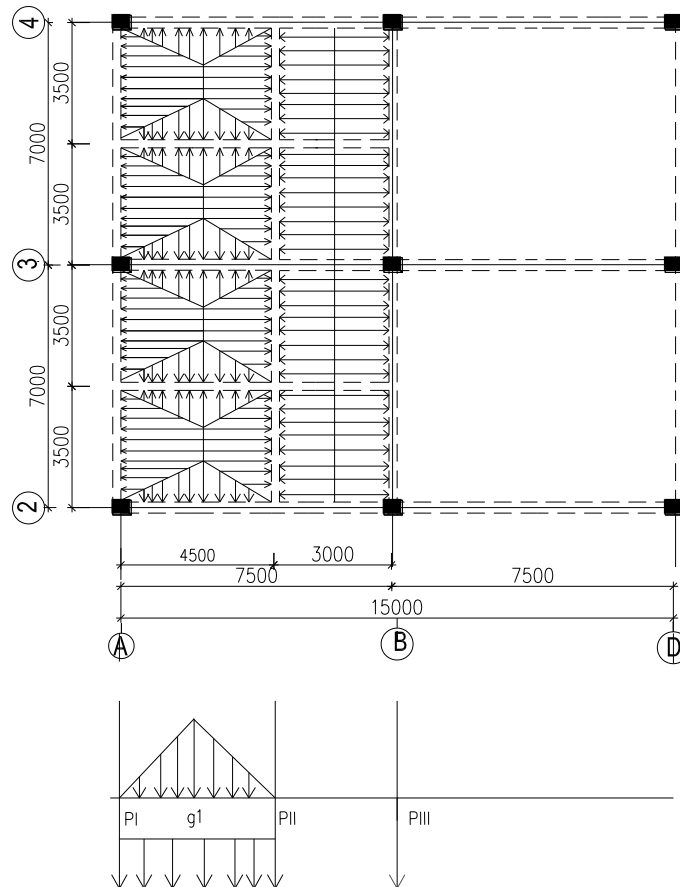
$$P_2 = 0,22 \times 0,5 \times 2500 \times 1,1 \times 7 = 2118 \text{ kG}$$

- Tải trọng do tường chắn mái $h = 1\text{m}$ truyền vào khung K3:

$$P_3 = 0,22 \times 1 \times 1800 \times 1,1 \times 7 = 3049 \text{ kG}$$

$$\text{Tổng } P_{IV} = 7792 \text{ kG}$$



b. Hoạt tải**b.1. Hoạt tải 1****MẶT BẰNG PHÂN TẢI DO HOẠT TẢI 1 TẦNG MÁI****Hoạt tải phân bố**

$$g_1 = 2 \times 0,5 \times 5/8 \times 97,5 \times 4,5 = 274 \text{ G/m}$$

Hoạt tải tập trung

*Tải trọng tập trung do dầm D₃ trực A truyền vào khung K3

- Tải do ô sàn S₄ truyền vào dầm D₃ tải hình thang:

$$P_I = 97,5 \times (2,1 + 7) \times 4,5 / 2 = 1996 \text{ kG}$$

*Tải trọng tập trung do dầm D₄ truyền vào khung K3

- Tải do ô sàn S₄ truyền vào dầm D₃ tải hình thang:

$$P_I = 97,5 \times (2,1 + 7) \times 4,5 / 2 = 1996 \text{ kG}$$

- Tải do ô sàn S₅ truyền vào dầm D₃

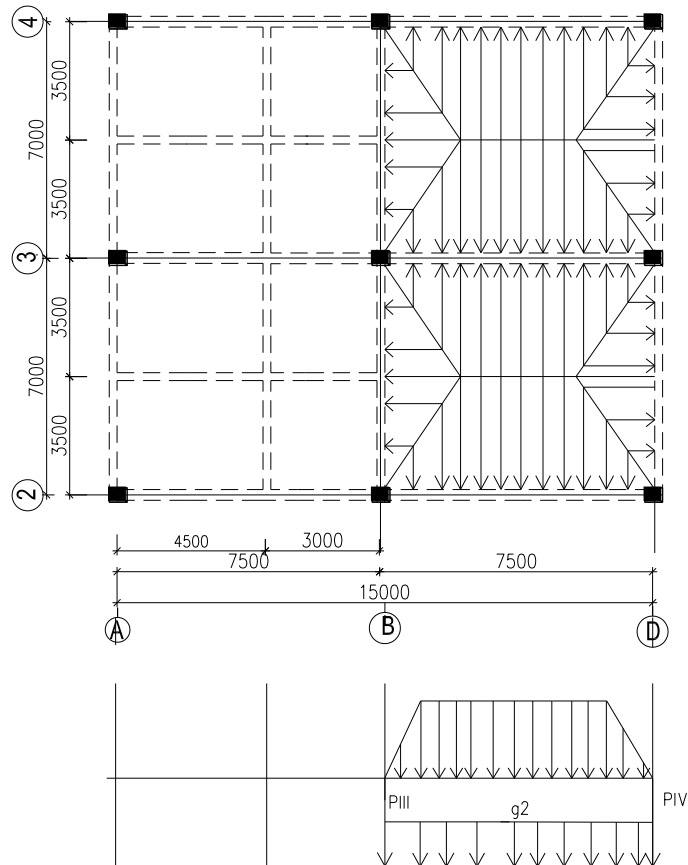
$$P_2 = 97,5 \times 7 \times 1,5 = 1024 \text{ kG}$$

$$\text{Tổng } P_{II} = 1996 + 1024 = 3020 \text{ kG}$$

*Tải trọng tập trung do dầm D₃ trực B truyền vào khung K3

- Tải do ô sàn S₅ truyền vào dầm D₃

$$P_{III} = 97,5 \times 7 \times 1,5 = 1024 \text{ kG}$$

b.2.Hoạt tải 2**MẶT BẰNG PHÂN TẢI DO HOẠT TẢI 2 TẦNG MÁI****Hoạt tải phân bố**

$$g_2 = 2 \times 0,5 \times 0,67 \times 97,5 \times 7,5 = 490 \text{ G/m}$$

Hoạt tải tập trung

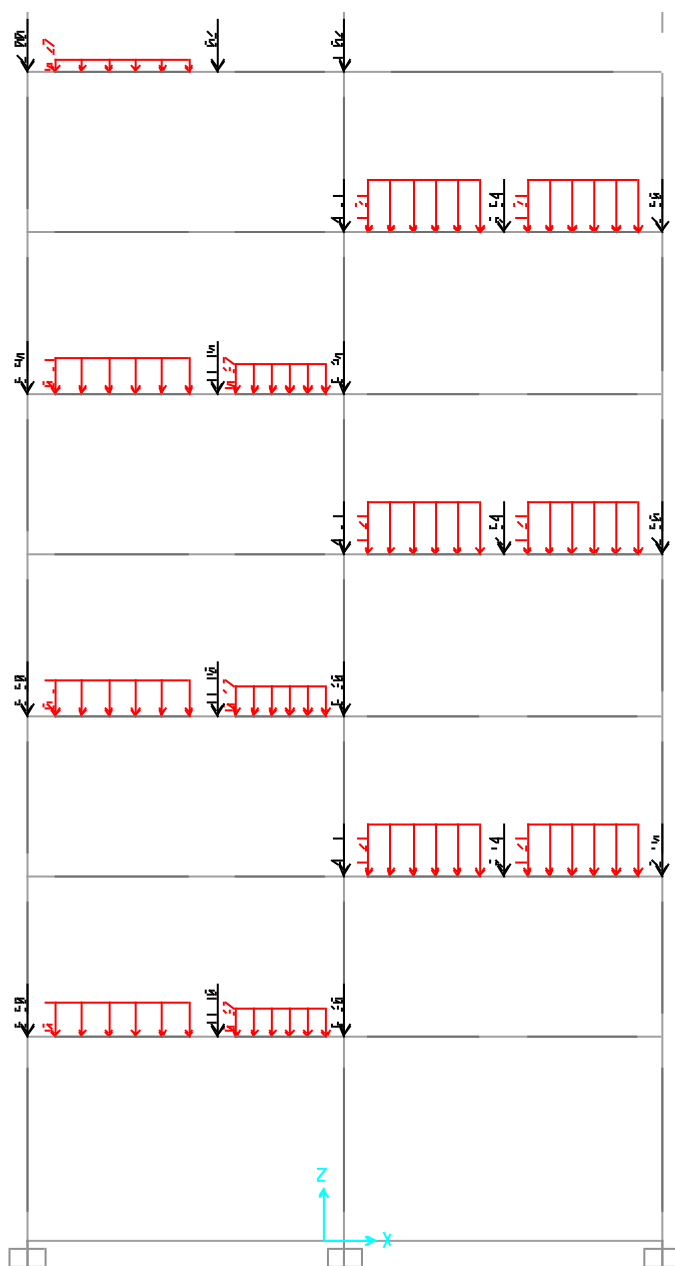
*Tải trọng tập trung do dầm D_3 trực B truyền vào khung K3

- Tải do ô sàn S_6 truyền vào dầm D_3 tải tam giác:

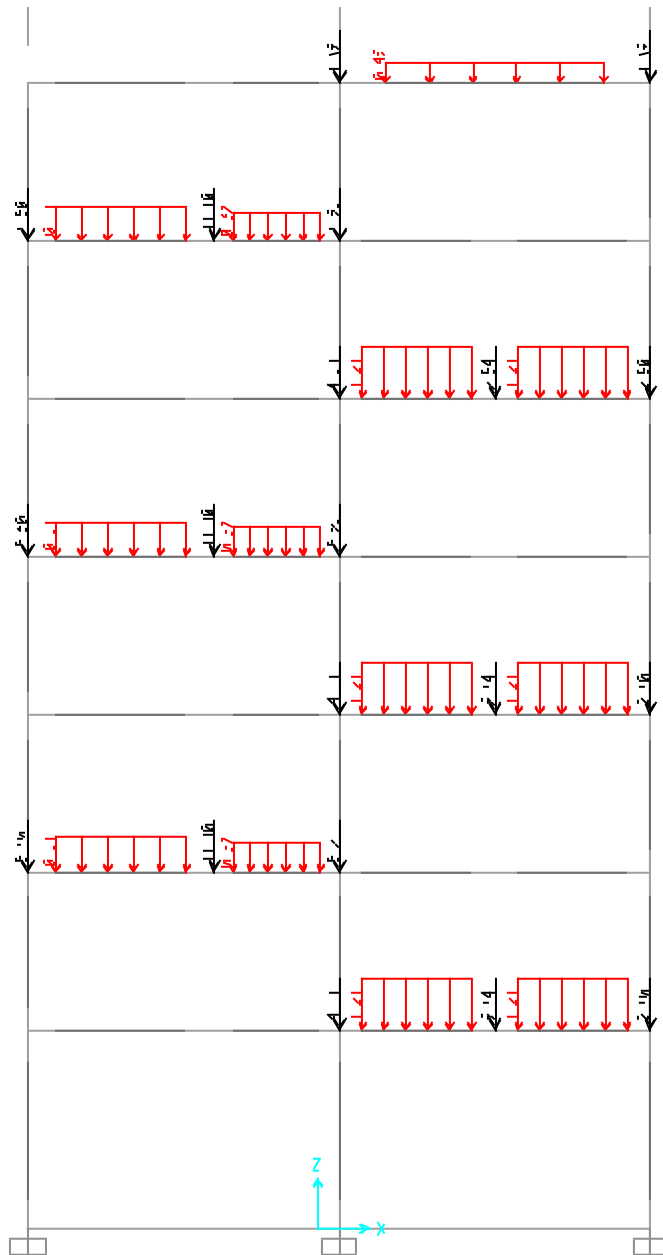
$$P_{III} = 97,5 \times 7 \times 3,5 / 2 = 1194 \text{ kG}$$

$$P_V = 1194 \text{ kG}$$

Để xét đến trường hợp kết cấu làm việc nguy hiểm khi đặt hoạt tải các phòng của cùng một tầng không đều nhau hoặc vị trí đặt hoạt tải ở các tầng khác nhau nên ta phân hoạt tải thành 2 phần hoạt tải mà tổng của chúng bằng tổng hoạt tải đặt đều ở các phòng, hai hoạt tải này được chất lệch tầng lệch nhịp



Hoạt tải 1



Hoạt tải 2

4. Tải trọng gió

Công trình đ-ợc xây dựng tại Hà Nội, tải trọng gió đ-ợc xác định theo dạng địa hình II_B : $q_0 = 95 \text{ kG/m}^2$

Tải trọng gió phân bố đều thay đổi theo độ cao công trình, để đơn giản và an toàn ta chia công trình làm 4 đoạn chịu tải trọng gió:

Từ cốt 0,0 đến 8,6m

Từ cốt 8,6 đến 12,4m

Từ cốt 12,4 đến 20 m

Từ cốt 20 đến 29,2m

$$Q=n \times q_0 \times k \times C \times a$$

Trong đó: n: hệ số v-ợt tải $n=1,2$

K: hệ số thay đổi áp lực gió theo chiều cao

C: hệ số khí động $C_d=0,8$; $C_h=-0,6$

a: b-ớc cột

Phân tải trọng gió cho khung K_3 , b-ớc cột $a=6,0m$

***Phía đón gió:**

$$q_{d1}=1,2 \times 95 \times 0,98 \times 0,8 \times 7 = 625,632 \text{ kG/m} = 0,63 \text{ (T/m)}$$

$$q_{d2}=1,2 \times 95 \times 1,04 \times 0,8 \times 7 = 663,936 \text{ kG/m} = 0,66 \text{ (T/m)}$$

$$q_{d3}=1,2 \times 95 \times 1,13 \times 0,8 \times 7 = 721,392 \text{ kG/m} = 0,72 \text{ (T/m)}$$

$$q_{d4}=1,2 \times 95 \times 1,19 \times 0,8 \times 7 = 759,696 \text{ kG/m} = 0,76 \text{ (T/m)}$$

***Phía hút gió:**

$$q_{h1}=1,2 \times 95 \times 0,98 \times 0,6 \times 7 = 469,224 \text{ kG/m} = 0,47 \text{ (T/m)}$$

$$q_{h2}=1,2 \times 95 \times 1,04 \times 0,6 \times 7 = 497,952 \text{ kG/m} = 0,49 \text{ (T/m)}$$

$$q_{h3}=1,2 \times 95 \times 1,13 \times 0,6 \times 7 = 541,044 \text{ kG/m} = 0,54 \text{ (T/m)}$$

$$q_{h4}=1,2 \times 95 \times 1,19 \times 0,6 \times 7 = 569,772 \text{ kG/m} = 0,57 \text{ (T/m)}$$

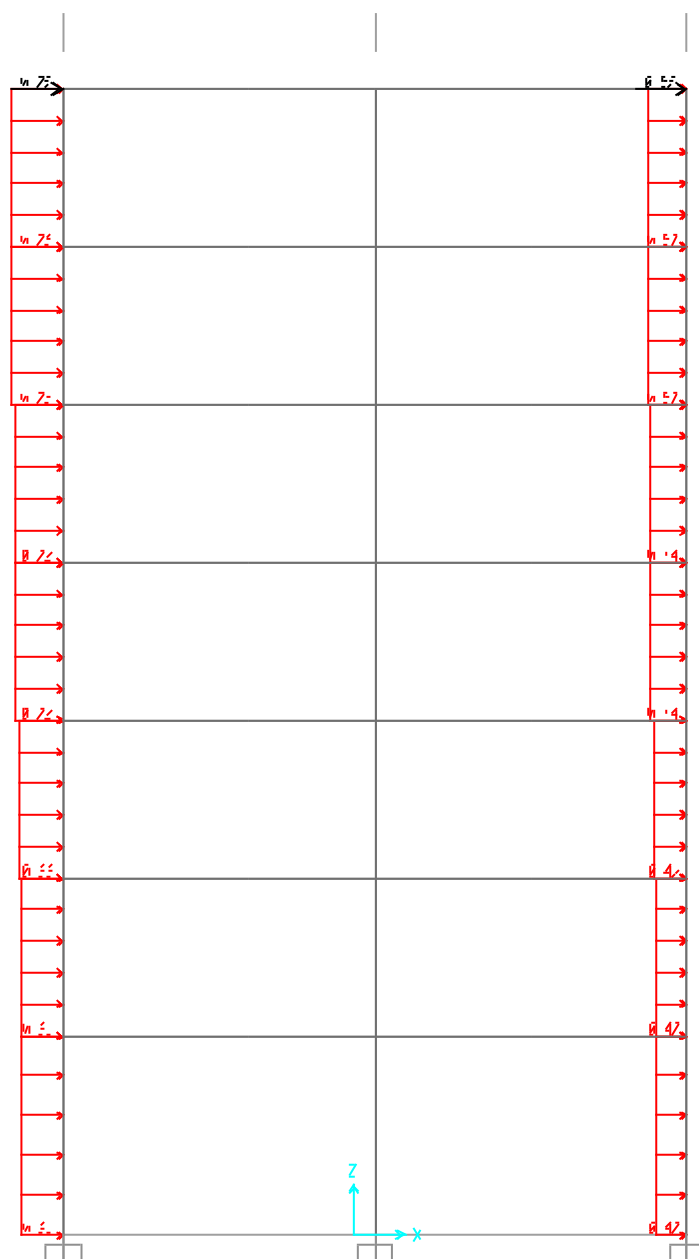
***Tải trọng tập trung đặt tại nút:**

$$W=n \times q_0 \times k \times C \times a \times \sum C_i h_i$$

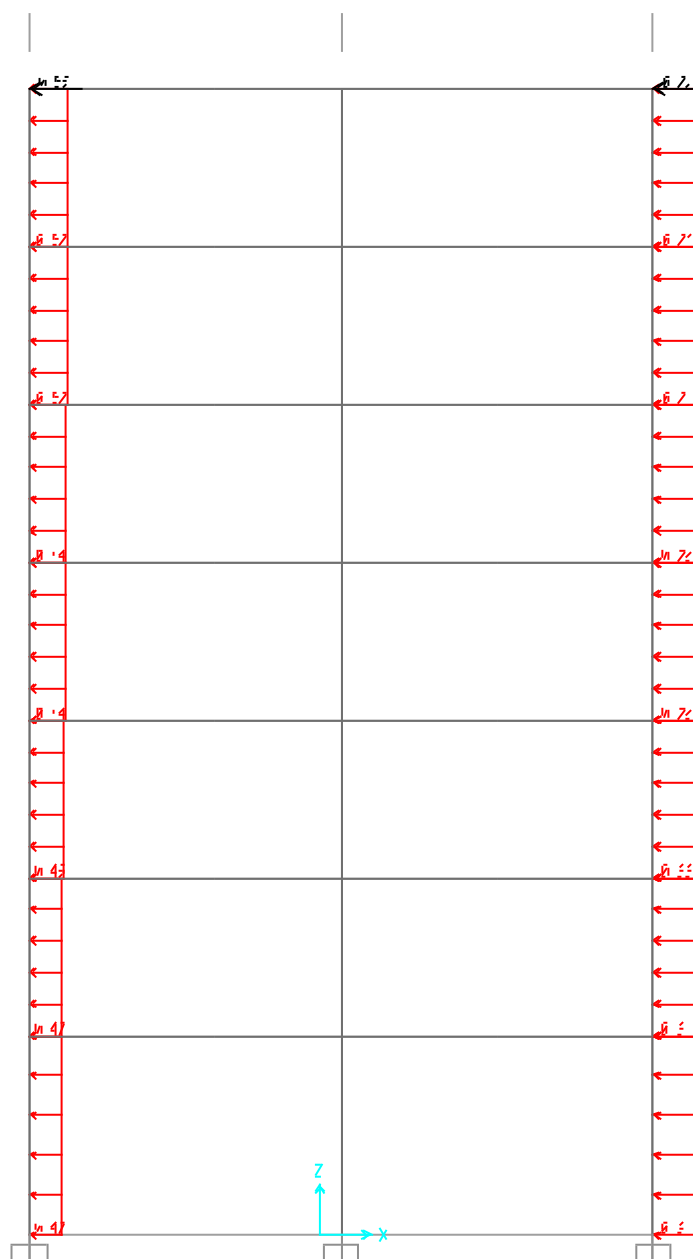
$h=1m$ chiều cao của t-ờng chắn mái

$$W_d=1,2 \times 95 \times 1,24 \times 0,8 \times 1 \times 7 = 791,616 \text{ (kG/m)} = 0,79 \text{ (T)}$$

$$W_h=1,2 \times 95 \times 1,24 \times 0,6 \times 1 \times 7 = 593,712 \text{ (kG/m)} = 0,59 \text{ (T)}$$



Gió trái



Gió phải

IV. TÍNH TOÁN NỘI LỰC

IV.1. Đ- a số liệu vào ch- ơng trình tính toán kết cấu

- Quá trình tính toán kết cấu cho công trình đ- ợc thực hiện với sự trợ giúp của máy tính, bằng ch- ơng trình sap 2000.

a. Chất tải cho công trình

Căn cứ vào tính toán tải trọng, ta tiến hành chất tải cho công trình theo tổ hợp cơ bản 1 và 2

b. Biểu đồ nội lực

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

IV.2. Tổ hợp nội lực

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

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

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

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

- * Mô men d- ơng lớn nhất và lực dọc t- ơng ứng (M_{max} và N_{t-})
- * Mô men âm lớn nhất và lực dọc t- ơng ứng (M_{min} và N_{t-})
- * Lực dọc lớn nhất và mô men t- ơng ứng (N_{max} và M_{t-})

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

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

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

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

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

V. TÍNH THÉP CỘT

*** Cơ sở tính toán**

1. Bảng tổ hợp tính toán
2. TCVN 356-2005: Tiêu chuẩn thiết kế bê tông cốt thép
3. Hồ sơ kiến trúc công trình.

*** Số liệu vật liệu**

- Bê tông B25 có $R_b = 14,5 \text{ MPa}$; $R_{bt} = 1,05 \text{ MPa}$
- Cốt thép dọc AII có $R_s = R_{sc} = 280 \text{ MPa}$
- Cốt thép đai CI có $R_s = 225 \text{ MPa}$; $R_{sw} = 175 \text{ MPa}$

- Các giá trị khác : $E_b = 2,4 \times 10^5 \text{ kG/cm}^2$; $E_a = 2,1 \times 10^6 \text{ kG/cm}^2$; $\alpha_0 = 0,58$ -

Chiều dày tối tâm thép $a = 3 \text{ cm}$

Chiều dài tính toán của cột $l_0 = 0,7 \times H_{tầng} = 0,7 \times 360 = 252 \text{ cm}$ (sơ đồ tính cột hai đầu ngàm)

Cho phép bỏ qua ảnh hưởng của uốn dọc khi $l_0/h \leq 8$ với h là cạnh của tiết diện chữ nhật theo phương mặt phẳng uốn

Ta thấy các cạnh của tiết diện cột trục A, B, D theo phương mặt phẳng uốn đều $\geq 35 \text{ cm}$, ta có $l_0/h_{\min} = 252/35 = 7,2 < 8$ nên bỏ qua ảnh hưởng của uốn dọc ($\eta = 1$)

V.1. CỘT TRỤC A

Tiết diện cột 500×600

* Phần tử 9 (tầng 1)

- Chiều dài cột: $l = 0,7 \times l = 0,7 \times 4,8 = 3,36 \text{ m}$

- Độ mảnh cột: $\lambda = l_0/h = 336/60 = 5,6 < 8$ không phải kể đến ảnh hưởng của uốn dọc lấy $\eta = 1$

- Giả thiết $a = a' = 4 \text{ cm}$; $h_0 = 56 \text{ cm}$

- Độ lệch tâm ngẫu nhiên :

$e_0 = \max(h/25, l/600, 2 \text{ cm})$ Vậy lấy $e_0 = 2,4 \text{ cm}$

Nội lực tính toán chọn ra từ bảng tổ hợp

Cặp	M(kGm)	N(kG)	$e_{01}(m) = M/N$	$e_0(m) = e_{01} + e_0$
1	-36021	-324632	0,11	0,114
2	28916	-395113	0,07	0,115

a. Tính toán với cặp 1: $M = 36021 \text{ kGm}$

$N = 324632 \text{ kG}$

Độ lệch tâm : $e = \eta e_0 + 0,5h - a = 11 + 0,5 \times 60 - 4 = 37 \text{ cm}$

Chiều cao vùng nén: $x = N / R_b \cdot b = 324632 / 145 \times 50 = 44,7 \text{ cm}$

$\Rightarrow x > \alpha_0 h_0 = 0,58 \times 56 = 32,48 \text{ cm} \Rightarrow$ xảy ra trường hợp nén lệch tâm bé.

$\eta e_0 = 11,4 < 0,2 \cdot h_0 = 0,2 \times 56 = 11,2 \text{ cm}$

$x' = h - (1,8 + 0,5h/h_0 - 1,4\alpha_0) \eta e_0$

$= 60 - (1,8 + 0,5 \cdot 60/56 - 1,4 \cdot 0,58) \times 11 = 44,76 \text{ cm}$

$A_s = A'_s = \frac{N \cdot e - R_b \cdot b \cdot x' (h_0 - 0,5x')}{R_{sc} (h_0 - a')} = \frac{324632 \times 37 - 145 \times 50 \times 44,76 (56 - 0,5 \times 44)}{2800 (56 - 4)} = 6,7 \text{ cm}^2$

$\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0} \cdot 100\% = \frac{6,7}{50 \times 60} \times 100\% = 0,22\% > \mu_{\min} = 0,1\%$

b. Tính toán với cặp 2: $M = 28916 \text{ kGm}$

$$N = 395113 \text{ kG}$$

Độ lệch tâm :

$$e = \eta e_0 + 0,5h - a = 11,4 + 0,5 \times 60 - 4 = 37 \text{ cm}$$

Chiều cao vùng nén:

$$x = N / R_b \cdot b = 395113 / 145 \times 50 = 54,4 \text{ cm}$$

$$\Rightarrow x > \alpha_0 h_0 = 0,58 \times 56 = 32,48 \text{ cm} \Rightarrow \text{xảy ra tr- ờng hợp nén lệch tâm bé.}$$

$$\text{Ta có: } \eta e_0 = 11,4 \text{ cm}$$

$$0,2xh_0 = 0,2 \times 56 = 11,2 \text{ cm}$$

$$e_{0gh} = 0,4(1,25h - \alpha_0 h_0) = 0,4(1,25 \times 60 - 32,48) = 17,01$$

$$\text{Vậy } \alpha_0 h_0 < \eta e_0 < e_{0gh}$$

$$x' = 1,8(e_{0gh} - \eta e_0) + \alpha_0 h_0$$

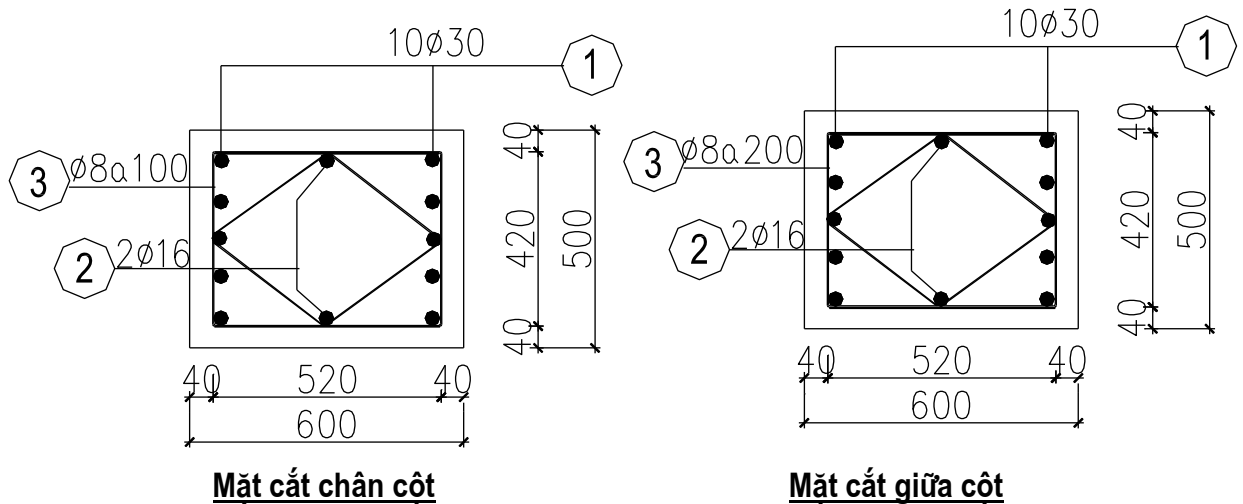
$$x' = 1,8(17,01 - 11,4) + 11,2 = 21,3 \text{ cm}$$

$$A_s = A'_s = \frac{N \cdot e - R_b \cdot b \cdot x' (h_0 - 0,5x')}{R_{sc} (h_0 - a')} = \frac{395113 \times 37 - 145 \times 50 \times 21,3 \times (56 - 0,5 \times 21,3)}{2800(56 - 4)} = 34,4 \text{ cm}^2$$

$$\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0} \cdot 100\% = \frac{33,4}{50 \times 56} \times 100\% = 2,2\% > \mu_{\min} = 0,1\%$$

$$\rightarrow \text{Vậy chọn } 5\emptyset 30 \text{ có } A_a = 35,35 \text{ và } \mu \% = \frac{35,35}{50 \times 56} \times 100\% = 1,17\%$$

BỐ TRÍ THÉP CỘT TRỤC A



*** Phần tử 11 (tầng 3)**

- Chiều dài cột: $l = 0,7 \times l_1 = 0,7 \times 3,8 = 2,66\text{m}$
 - Độ mảnh cột: $\lambda = l_0/h = 266/60 = 4,4 < 8$ không phải kể đến ảnh hưởng của uốn dọc lấy $\eta = 1$

- Giả thiết $a = a' = 4\text{cm}$; $h_0 = 56\text{cm}$

- Độ lệch tâm ngẫu nhiên :

$$e_0 = \max(h/25, l/600, 2\text{cm}) \text{ Vậy lấy } e_0 = 2,4\text{cm}$$

Nội lực tính toán chọn ra từ bảng tổ hợp

Cặp	M(kGm)	N(kG)	$e_{01}(m)=M/N$	$e_0(m)=e_{01}+e_0$
1	-35713	-270498	0,13	0,15
2	34546	-273348	0,12	0,14

a. Tính toán với cặp 1: $M = -35713 \text{ kGm}$

$$N = -270498\text{kG}$$

Độ lệch tâm :

$$e = \eta e_0 + 0,5h - a = 15 + 0,5 \times 60 - 4 = 41\text{cm}$$

Chiều cao vùng nén:

$$x = N / R_b \cdot b = 270498 / 145 \times 50 = 37\text{cm}$$

$$\Rightarrow x > \alpha_0 h_0 = 0,58 \times 41 = 23,78\text{cm} \Rightarrow \text{xảy ra trường hợp nén lệch tâm bé.}$$

Ta có: $\eta e_0 = 15 \text{ cm}$

$$0,2 \cdot h_0 = 0,2 \cdot 56 = 11,2 \text{ cm}$$

$$e_{0gh} = 0,4(1,25h - \alpha_0 h_0) = 0,4(1,25 \times 60 - 23,78) = 20,4\text{cm}$$

Vậy

$$\alpha_0 h_0 < \eta e_0 < e_{0gh}$$

$$x' = 1,8x(e_{0gh} - \eta e_0) + \alpha_0 h_0$$

$$x' = 1,8(20,4 - 15) + 11,2 = 20,92 \text{ cm}$$

$$A_s = A'_s = \frac{N.e - R_b.b.x'(h_0 - 0,5x')}{R_{sc}(h_0 - a')} = \frac{270498 \times 41 - 145 \times 50 \times 20,92(56 - 0,5 \times 20,92)}{2800(56 - 4)} = 28,73 \text{ cm}^2$$

$$\mu = \frac{A_s}{b.h_0} \cdot 100\% = \frac{28,73}{50 \times 60} \times 100\% = 0,9\% > \mu_{\min} = 0,1\%$$

b. Tính toán với cặp 2: $M = 34546 \text{ kGm}$

$$N = -273348 \text{ kG}$$

Độ lệch tâm :

$$e = \eta e_0 + 0,5h - a = 14 + 0,5 \times 60 - 4 = 40 \text{ cm}$$

Chiều cao vùng nén:

$$x = N / R_b.b = 273348 / 145.50 = 33,36 \text{ cm}$$

$$\Rightarrow x > \alpha_0 h_0 = 0,58 \times 56 = 32,48 \text{ cm} \Rightarrow \text{xảy ra tr- ờng hợp nén lệch tâm bé.}$$

Ta có: $\eta e_0 = 14 \text{ cm}$

$$0,2.h_0 = 0,2 \times 56 = 11,2 \text{ cm}$$

$$e_{0gh} = 0,4(1,25h - \alpha_0 h_0) = 0,4(1,25 \times 60 - 32,48) = 17,01 \text{ cm}$$

Vậy $\alpha_0 h_0 < \eta e_0 < e_{0gh}$

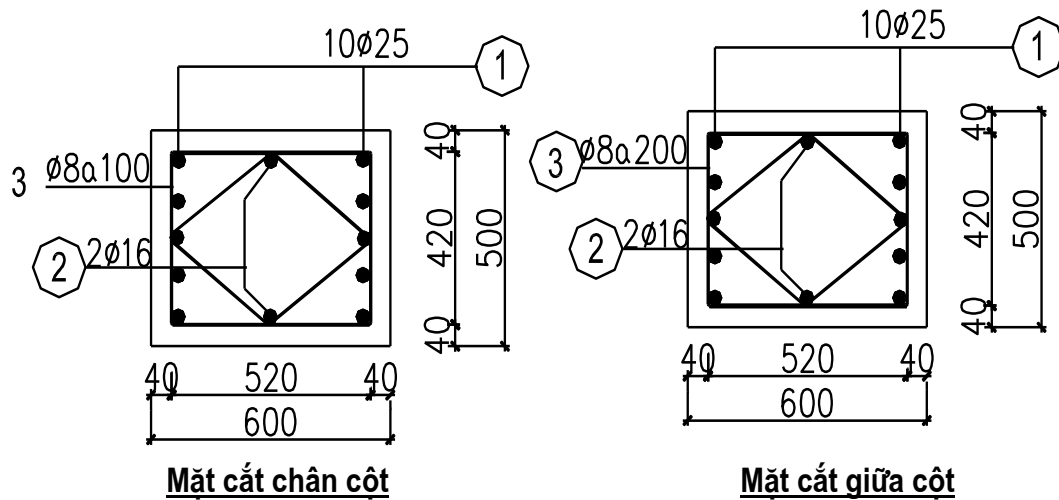
$$x' = 1,8(e_{0gh} - \eta e_0) + \alpha_0 h_0$$

$$x' = 1,8(17,01 - 14) + 11,2 = 16,62 \text{ cm}$$

$$A_s = A'_s = \frac{N.e - R_b.b.x'(h_0 - 0,5x')}{R_{sc}(h_0 - a')} = \frac{273348 \times 40 - 145 \times 50 \times 16,62(56 - 0,5 \times 16,62)}{2800(56 - 4)} = 24,2 \text{ cm}^2$$

$$\mu = \frac{A_s}{b.h_0} \cdot 100\% = \frac{24,2}{50 \times 56} \times 100\% = 1,72\% > \mu_{\min} = 0,1\%$$

→ Vậy chọn 5Ø25 có $A_s = 24,54 \text{ cm}^2$ và $\mu \% = \frac{24,54}{50 \times 56} \times 100\% = 0,82\%$

BỐ TRÍ THÉP CỘT TRỤC A*** Phần tử 13 (tầng 5)**

- Chiều dài cột: $l = 0,7 \times l_1 = 0,7 \times 3,8 = 2,66\text{m}$
 - Độ mảnh cột: $\lambda = l_0/h = 266/60 = 4,4 < 8$ không phải kể đến ảnh hưởng của uốn dọc lấy $\eta = 1$

- Giả thiết $a = a' = 4\text{cm}$; $h_0 = 56\text{cm}$

- Độ lệch tâm ngẫu nhiên :

$e_0 = \max(h/25, l/600, 2\text{cm})$ Vậy lấy $e_0 = 2,4\text{cm}$

Nội lực tính toán chọn ra từ bảng tổ hợp

Cặp	M(kGm)	N(kG)	$e_{01}(m)=M/N$	$e_0(m)=e_{01}+e_0$
1	33675	-156209	0,21	0,23
2	32096	-159509	0,2	0,22

a. Tính toán với cặp 1: $M = 33675 \text{ kGm}$

$N = 156209 \text{ kG}$

Độ lệch tâm :

$$e = \eta e_0 + 0,5h - a = 23 + 0,5 \times 60 - 4 = 49\text{cm}$$

Chiều cao vùng nén:

$$x = N / R_b \cdot b = 156209 / 145 \cdot 50 = 21,5 \text{ cm}$$

$$\Rightarrow x = 21,5 < \alpha_0 h_0 = 0,58 \times 56 = 32,48\text{cm} \Rightarrow \text{xảy ra trường hợp nén}$$

lệch tâm lớn.

$$x = 21,5\text{cm} > 2a = 2 \times 4 = 8 \text{ cm}$$

$$A_s = A'_s = \frac{N \cdot (e - h_0 + 0,5x)}{R_{sc} (h_0 - a')} = \frac{156209 \times (49 - 56 + 0,5 \times 21,5)}{2800(56 - 4)} = 4,02\text{cm}^2$$

Lấy thép 5Ø16 có $A_s = 10,05\text{cm}^2$

$$\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0} \cdot 100\% = \frac{10,05}{50 \times 56} \cdot 100\% = 0,33\% > \mu_{\min}$$

IV.2. CỘT TRỤC B

Tiết diện cột 500x800

* Phần tử 17 (tầng 1)

- Chiều dài cột: $l = 0,7 \times l = 0,7 \times 4,8 = 3,36\text{m}$

- Độ mảnh cột: $\lambda = l_0/h = 336/80 = 4,2 < 8$ không phải kể đến ảnh hưởng của

uốn dọc lấy $\eta = 1$

- Giả thiết $a = a' = 4\text{cm}$; $h_0 = 76\text{cm}$

- Độ lệch tâm ngẫu nhiên :

$e_0 = \max(h/25, l/600, 2\text{cm})$ Vậy lấy $e_0 = 3,2\text{cm}$

Nội lực tính toán chọn ra từ bảng tổ hợp

Cặp	M(kGm)	N(kG)	$e_{01}(m)=M/N$	$e_0(m)=e_{01}+e_0$
1	42822	-455184	0,09	0,122
2	495	-628864	0,007	0,032

a. Tính toán với cặp 1: $M = 42822 \text{ kGm}$

$N = -455184\text{kG}$

Độ lệch tâm :

$$e = \eta e_0 + 0,5h - a = 12,2 + 0,5 \times 80 - 4 = 48,2\text{cm}$$

Chiều cao vùng nén:

$$x = N / R_b \cdot b = 455184 / 145 \times 50 = 62,8\text{cm}$$

$$\Rightarrow x > \alpha_0 h_0 = 0,58 \times 76 = 44,08\text{cm} \Rightarrow \text{xảy ra trường hợp nén lệch tâm bé.}$$

$$\eta e_0 = 12,2 < 0,2 \cdot h_0 = 0,2 \times 76 = 15,2 \text{ cm}$$

$$x' = h - (1,8 + 0,5h/h_0 - 1,4\alpha_0) \eta e_0$$

$$= 80 - (1,8 + 0,5 \times 80/76 - 1,4 \times 0,58) \times 12,2 = 64,55 \text{ cm}$$

$$A_s = A'_s = \frac{N \cdot e - R_b \cdot b \cdot x' (h_0 - 0,5x')}{R_{sc} (h_0 - a')} = \frac{455184 \times 48,2 - 145 \times 50 \times 64,55 (76 - 0,5 \times 64,55)}{2800 (76 - 4)} = 7,3\text{cm}^2$$

$$\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0} \cdot 100\% = \frac{7,3}{50 \times 76} \cdot 100\% = 0,2\% > \mu_{\min} = 0,1\%$$

b. Tính toán với cặp 2: $M = 495 \text{ kGm}$

$N = 628864\text{kG}$

Độ lệch tâm :

$$e = \eta e_0 + 0,5h - a = 7,5 + 0,5 \times 80 - 4 = 43,5\text{cm}$$

Chiều cao vùng nén:

$$x = N / R_b \cdot b = 628864 / 145 \times 50 = 86,7 \text{ cm}$$

$$\Rightarrow x > \alpha_0 h_0 = 0,58 \times 76 = 44,08 \text{ cm} \Rightarrow \text{xảy ra trường hợp nén lệch tâm bé.}$$

$$\eta e_0 = 7,5 < 0,2 h_0 = 0,2 \cdot 76 = 15,2 \text{ cm}$$

$$x' = h - (1,8 + 0,5 h / h_0 - 1,4 \alpha_0) \eta e_0$$

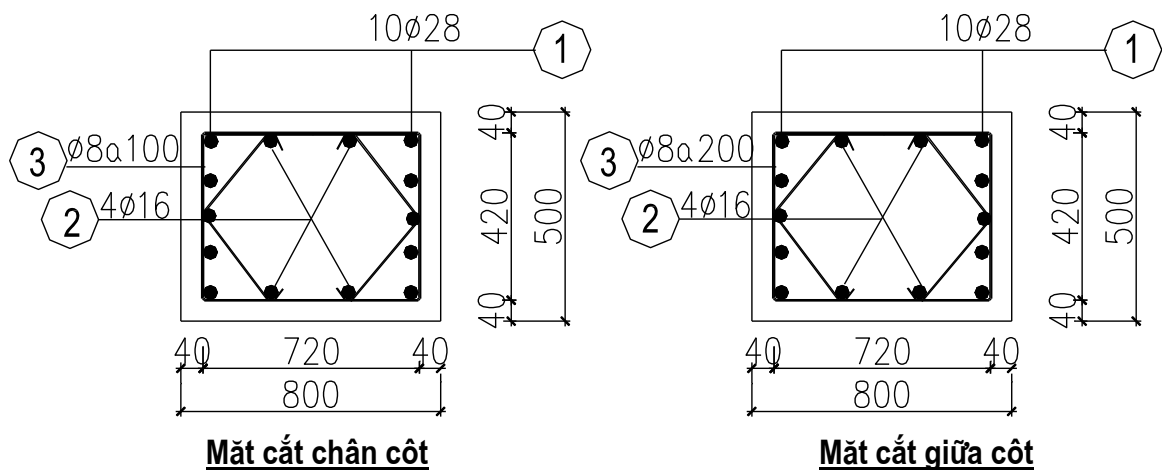
$$= 80 - (1,8 + 0,5 \times 80 / 76 - 1,4 \times 0,58) \times 7,5 = 76,5 \text{ cm}$$

$$A_s = A'_s = \frac{N \cdot e - R_b \cdot b \cdot x' (h_0 - 0,5 x')}{R_{sc} (h_0 - a')} = \frac{628864 \times 43,5 - 145 \times 50 \times 76,5 (76 - 0,5 \times 76,5)}{2800 (76 - 4)} = 29,8 \text{ cm}^2$$

$$\mu_t = \frac{A_s}{b \cdot h_0} \cdot 100\% = \frac{29,8}{50 \times 76} \times 100\% = 1,37\%$$

$$\rightarrow \text{Vậy chọn } 5\phi 28 \text{ có } F_a = 30,8 \text{ và } \mu \% = \frac{30,8}{50 \times 76} \times 100\% = 0,87\%$$

BỐ TRÍ THÉP CỘT TRỤC B



** Phần tử 19 (tầng 3)*

$$\text{- Chiều dài cột: } l = 0,7 \times l_1 = 0,7 \times 3,8 = 2,66 \text{ m}$$

$$\text{- Độ mảnh cột: } \lambda = l_0 / h = 266 / 80 = 3,33 < 8 \text{ không phải kể đến ảnh hưởng của uốn dọc lấy } \eta = 1$$

$$\text{- Giả thiết } a = a' = 4 \text{ cm; } h_0 = 76 \text{ cm}$$

$$\text{- Độ lệch tâm ngẫu nhiên :}$$

$$e_0 = \max(h/25, l/600, 2 \text{ cm}) \text{ Vậy lấy } e_0 = 3,2 \text{ cm}$$

Nội lực tính toán chọn ra từ bảng tổ hợp

Cặp	M(kGm)	N(kG)	$e_{01}(m) = M/N$	$E_0(m) = e_{01} + e_0$
1	-28958	-354447	0,008	0,04
2	3564	-420140	0,008	0,04

a. Tính toán với cặp 1: M = 28958 kGm

$$N = 354447 \text{ kG}$$

Độ lệch tâm :

$$e = \eta e_0 + 0,5h - a = 4 + 0,5 \times 80 - 4 = 40 \text{ cm}$$

Chiều cao vùng nén:

$$x = N / R_b \cdot b = 354447 / 145 \times 50 = 48,8 \text{ cm}$$

$\Rightarrow x = 48,8 \text{ cm} > \alpha_0 h_0 = 0,58 \times 76 = 44,08 \text{ cm} \Rightarrow$ xảy ra tr-ờng hợp nén lệch tâm bé.

$$\eta e_0 = 4 < 0,2h_0 = 0,2 \times 76 = 15,2 \text{ cm}$$

$$x' = h - (1,8 + 0,5h/h_0 - 1,4\alpha_0) \eta e_0$$

$$= 80 - (1,8 + 0,5 \times 80/76 - 1,4 \times 0,58) \times 4 = 74 \text{ cm}$$

$$A_s = A'_s = \frac{N \cdot e - R_b \cdot b \cdot x' (h_0 - 0,5x')}{R_{sc} (h_0 - a')} = \frac{354447 \times 40 - 145 \times 50 \times 74 (76 - 0,5 \times 74)}{2800 (76 - 4)} = 17,3 \text{ cm}^2$$

$$\mu_t = \frac{A_s + A'_s}{b \cdot h_0} \cdot 100\% = \frac{17,3 \times 2}{50 \times 76} \times 100\% = 0,9\% > \mu_{\min}$$

b. Tính toán với cặp 2: $M = 3564 \text{ kGm}$

$$N = 420140 \text{ kG}$$

Độ lệch tâm :

$$e = \eta e_0 + 0,5h - a = 4 + 0,5 \times 80 - 4 = 40 \text{ cm}$$

Chiều cao vùng nén:

$$x = N / R_b \cdot b = 420140 / 145 \times 50 = 58 \text{ cm}$$

$\Rightarrow x = 58 \text{ cm} > \alpha_0 h_0 = 0,58 \times 76 = 44,08 \text{ cm} \Rightarrow$ xảy ra tr-ờng hợp nén lệch tâm bé.

$$\eta e_0 = 4 < 0,2h_0 = 0,2 \times 76 = 15,2 \text{ cm}$$

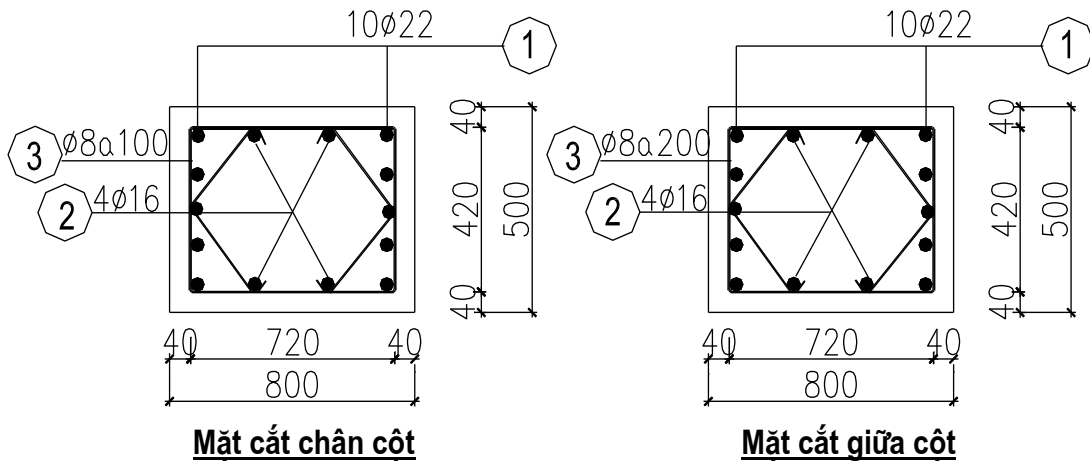
$$x' = h - (1,8 + 0,5h/h_0 - 1,4\alpha_0) \eta e_0$$

$$= 80 - (1,8 + 0,5 \times 80/76 - 1,4 \times 0,58) \times 4 = 74 \text{ cm}$$

$$A_s = A'_s = \frac{N \cdot e - R_b \cdot b \cdot x' (h_0 - 0,5x')}{R_{sc} (h_0 - a')} = \frac{420140 \times 40 - 145 \times 50 \times 74 (76 - 0,5 \times 74)}{2800 (76 - 4)} = 16,8 \text{ cm}^2$$

$$\mu_t = \frac{A_s + A'_s}{b \cdot h_0} \cdot 100\% = \frac{16,8 \times 2}{50 \times 76} \times 100\% = 0,98\% > \mu_{\min}$$

$\rightarrow$ Vậy chọn 5Ø22 có $A_s =$ và $\mu \% = \frac{19}{50 \times 76} \times 100\% = 0,87\%$



*** Phần tử 21 (tầng 5)**

- Chiều dài cột: $l = 0,7 \times l_1 = 0,7 \times 3,8 = 2,66\text{m}$
 - Độ mảnh cột: $\lambda = l_0/h = 2,66/80 = 3,3 < 8$ không phải kể đến ảnh hưởng của uốn dọc lấy $\eta = 1$

- Giả thiết $a = a' = 4\text{cm}$; $h_0 = 76\text{cm}$

- Độ lệch tâm ngẫu nhiên :

$e_0 = \max(h/25, l/600, 2\text{cm})$ Vậy lấy $e_0 = 3,2\text{cm}$

Nội lực tính toán chọn ra từ bảng tổ hợp

Cặp	M(kGm)	N(kG)	$e_{01}(m)=M/N$	$e_0(m)=e_{01}+e_0$
1	-3585	-228889	0,015	0,047
2	-21331	-196498	0,1	0,132

a. Tính toán với cặp 1: $M = 3585 \text{ kGm}$

$N = 228889 \text{ kG}$

Độ lệch tâm :

$$e = \eta e_0 + 0,5h - a = 5 + 0,5 \times 80 - 4 = 41\text{cm}$$

Chiều cao vùng nén:

$$x = N / R_b \cdot b = 228889 / 145 \times 50 = 31,5\text{cm}$$

$$\Rightarrow x = 31,5 < \alpha_0 h_0 = 0,58 \times 76 = 44,08\text{cm} \Rightarrow \text{xảy ra trường hợp nén}$$

lệch tâm lớn

$$x = 31,5\text{cm} > 2 \cdot a = 2 \times 4 = 8\text{cm}$$

$$A_s = A'_s = \frac{N \cdot (e - h_0 + 0,5x)}{R_{sc} (h_0 - a')} = \frac{228889 \times (41 - 76 + 0,5 \times 44,08)}{2800(76 - 4)} = 4,6\text{cm}^2$$

b. Tính toán với cặp 2: $M = 21331 \text{ kGm}$

$N = 196498 \text{ kG}$

Độ lệch tâm :

$$e = \eta e_0 + 0,5h - a = 13 + 0,5 \times 80 - 4 = 49 \text{ cm}$$

Chiều cao vùng nén:

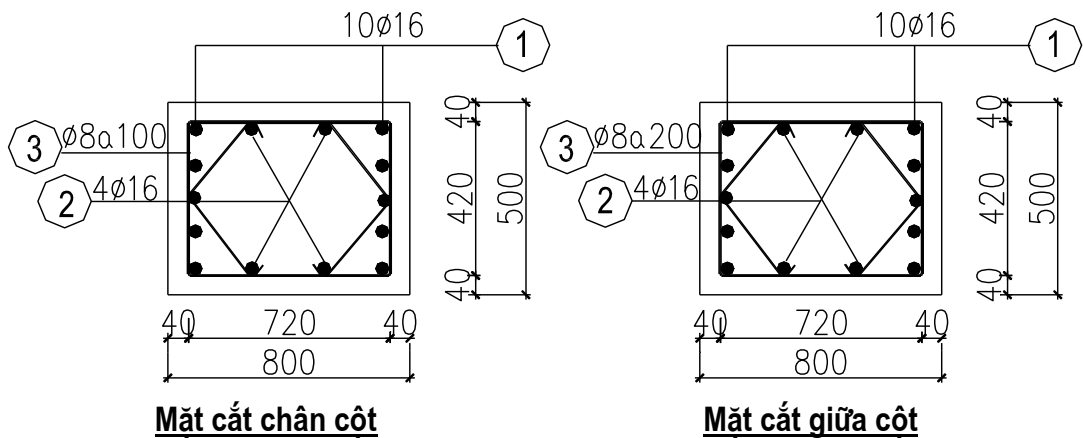
$$x = N / R_b \cdot b = 196498 / 145 \times 50 = 27 \text{ cm}$$

$\Rightarrow x < \alpha_0 h_0 = 0,58 \times 76 = 44,08 \text{ cm} \Rightarrow$ xảy ra trường hợp nén lệch tâm lớn.

$$x = 27 \text{ cm} > 2 \cdot a = 2 \times 4 = 8 \text{ cm}$$

$$A_s = A'_s = \frac{N \cdot (e - h_0 + 0,5x)}{R_{sc}(h_0 - a')} = \frac{196498 \times (49 - 76 + 0,5 \times 27)}{2800(76 - 4)} = 3,9 \text{ cm}^2$$

$\rightarrow$ Vậy chọn 5 ϕ 16



V. TÍNH TOÁN CẤU KIỆN DẦM KHUNG:

Để tính cốt thép cho các dầm, ta chọn từ bảng tổ hợp nội lực ra các giá trị mô men và lực cắt tại các vị trí đầu dầm và giữa dầm để tính, đối với các mặt cắt có giá trị tương đương nhau, lấy giá trị lớn nhất để tính.

Dầm khung được liên kết với cột khung. Việc tính toán nội lực theo sơ đồ đàn hồi với 3 giá trị mô men lớn nhất tại các tiết diện giữa dầm và sát gối.

- Với tiết diện M^+ ta tính toán tiết diện chữ T.
- Với tiết diện M^- ta tính toán tiết diện chữ nhật

a. Tính toán dầm khung tầng 1.

** Dầm nhịp AB : (Phần tử 38)*

1. Tính toán cốt thép dọc cho các dầm

+ Sử dụng bê tông có cấp độ bền B25 có

$$R_b = 14,5 \text{ MPa} ; R_{bt} = 1,05 \text{ MPa}.$$

+ Sử dụng thép dọc nhóm AII có

$$R_s = R_{sc} = 280 \text{ MPa}.$$

Tra bảng phụ lục 9 ta có

$$\xi_R = 0,595 ; \alpha_R = 0,418$$

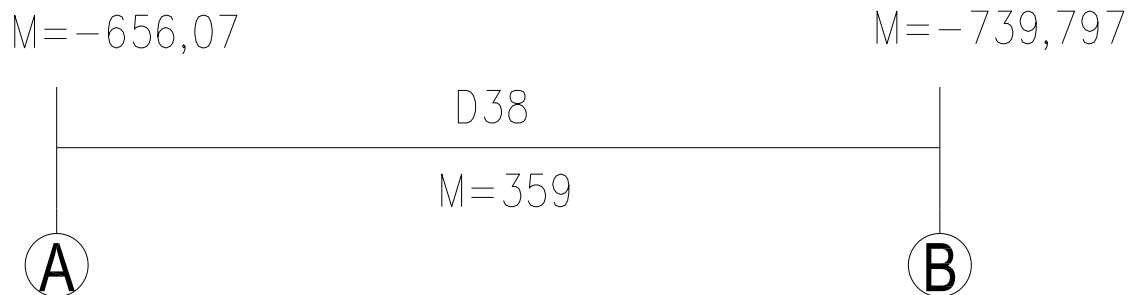
a. Tính toán cốt thép dọc cho dầm nhịp AB, phần tử 38 (b x h = 30 x 75 cm)

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

$$+ \text{Gối A} : M_A = -656,071 \text{ (kN.m)} ;$$

$$+ \text{Gối B} : M_B = -739,797 \text{ (kN.m)} ;$$

$$+ \text{Nhịp AB} : M_{AB} = 359 \text{ (kN.m)} ;$$



Do hai gối có mômen gần bằng nhau nên ta lấy giá trị mômen lớn hơn để tính cốt thép chung cho cả hai:

+ Tính cốt thép cho gối A và B (mômen âm)

Tính theo tiết diện chữ nhật $b \times h = 30 \times 75 \text{ cm}$.

Giả thiết $a = 5 \text{ (cm)}$

$$\rightarrow h_o = 75 - 5 = 70 \text{ (cm)}$$

Tại gối A và B, với $M = 739,797 \text{ (kN.m)}$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b b h_o^2} = \frac{739,797 \cdot 10^4}{145 \cdot 30 \cdot 70^2} = 0,34$$

Có $\alpha_m < \alpha_R = 0,418$

$$\rightarrow \zeta = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,34}) = 0,787$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \zeta \cdot h_o} = \frac{739,79 \cdot 10^4}{2800 \cdot 0,787 \cdot 70} = 26,5 \text{ (cm}^2\text{)}$$

Kiểm tra hàm lượng cốt thép:

$$\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_o} \cdot 100\% = \frac{26,8}{30 \cdot 70} \cdot 100\% = 0,12\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

+ Tính cốt thép cho nhịp AB (mômen d- ơng)

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

Giả thiết $a = 5 \text{ (cm)}$ $h_o = 75 - 5 = 70 \text{ (cm)}$

Giá trị độ v- ơng của cánh lấy bé hơn trị số sau:

- Một nửa khoảng cách thông thủy giữa các s- ườn dọc

$$0,5 \cdot (3,75 - 0,22) = 1,765 \text{ (m)}$$

-1/6 nhịp cấu kiện : $7,31/6 = 1,22$ (m)

$$\rightarrow S_c = 1,22 \text{ (m)}$$

Tính $b'_f = b + 2 \cdot S_c = 0,3 + 2 \cdot 1,22 = 2,74$ (m) = 274 (cm)

Xác định : $M_f = R_b \cdot b'_f \cdot h'_f \cdot (h_o - 0,5 h'_f)$
 $= 145 \cdot 274 \cdot 10 \cdot (65 - 0,5 \cdot 10) = 28128840$ (daN.cm) = 2812,88 (kN.m)

Có $M_{max} = 355,2$ (kN.m) < $M_f = 2812,88$ (kN.m) $\rightarrow$ trục trung hòa đi qua cánh, tính toán nh- tiết diện chữ nhật kích th- ớc $b' \times h = 274 \times 70$ (cm)

Giá trị α_m :

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b b'_f h_o^2} = \frac{359 \cdot 10^4}{145 \cdot 274 \cdot 70^2} = 0,018$$

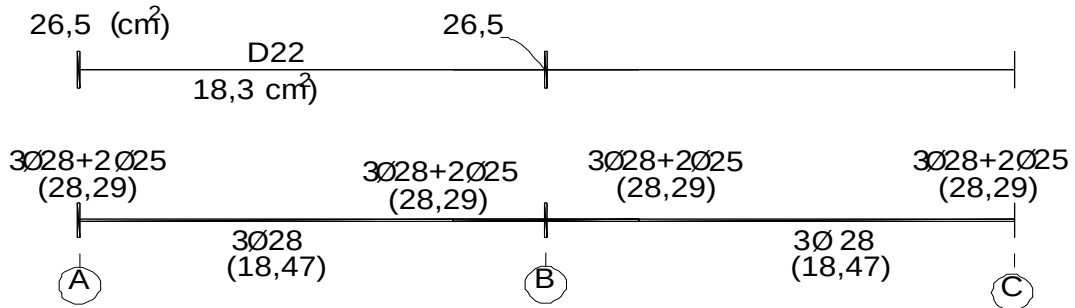
Có $\alpha_m < \alpha_R = 0,418$

$$\rightarrow \zeta = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,018}) = 0,99$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \zeta \cdot h_o} = \frac{359 \cdot 10^4}{2800 \cdot 0,99 \cdot 70} = 18,3$$
 (cm²)

Kiểm tra hàm l- ượng cốt thép:

$$\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_o} \cdot 100\% = \frac{18,3}{30 \cdot 70} \cdot 100\% = 0,87\% > \mu_{min} = 0,05\%$$



2. Tính toán và bố trí cốt đai cho các dầm

a. Tính toán cốt đai cho phần tử dầm 38(tầng hầm, nhịp AB) : $b \times h = 30 \times 75$ (cm)

+ Từ bảng tổ hợp nội lực ta chọn ra lực cắt nguy hiểm nhất cho dầm

$$Q = 425,28 \text{ (kN)}$$

+ Bê tông cấp độ bền B25 có

$$R_b = 14,5 \text{ (MPa)} = 145 \text{ (daN/cm}^2\text{)} ; R_{bt} = 1,05 \text{ (MPa)} = 10,5 \text{ (daN/cm}^2\text{)}$$

$$E_b = 3 \cdot 10^4 \text{ (MPa)}$$

+ Thép đai nhóm AI có

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

$$E_s = 2,1.10^5 \text{ (MPa)}$$

+ Chọn $a = 5 \text{ cm}$; $h_0 = h - a = 75 - 5 = 70 \text{ (cm)}$

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

$$Q \leq 0,3 \varphi_{wl} \cdot \varphi_{bl} \cdot R_b \cdot b \cdot h_0$$

Do ch- a bố trí cốt đai nên ta giả thiết $\varphi_{wl} \cdot \varphi_{bl} = 1$

Ta có : $0,3 \cdot R_b \cdot b \cdot h_0 = 0,3 \cdot 145 \cdot 30 \cdot 70 = 84825 \text{ (daN)} > Q = 23753 \text{ (daN)}$

→Đảm đủ khả năng chịu ứng suất nén chính

+ Kiểm tra sự cần thiết phải đặt cốt đai

Bỏ qua ảnh h- ớng của lực dọc trục nên $\varphi_n = 0$

$$Q_{bmin} = \varphi_{b3}(1 + \varphi_n)R_{bt} \cdot b \cdot h_0 = 0,6 \cdot 1 \cdot 10,5 \cdot 30 \cdot 70 = 12285 \text{ (daN)}$$

→ $Q = 23753 \text{ (daN)} > Q_{bmin}$ → cần phải đặt cốt đai chịu cắt

+ Xác định giá trị

$$M_b = \varphi_{b2}(1 + \varphi_f + \varphi_n)R_{bt} \cdot b \cdot h_0^2 = 2(1+0+0)10,5 \cdot 30 \cdot 70^2 = 2661750 \text{ (daN.cm)}$$

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

+ Xác định giá trị q_{sw} :

Để xác định q_{sw} ta bố trí tr- ớc cốt đai nh- sau:

sử dụng cốt đai $\Phi 8$,số nhánh $n = 2$,khoảng cách giữa các cốt đai theo yêu cầu cấu tạo

$s = s_{ct} = \min(h/3, 50\text{cm}) = 23,3 \text{ (cm)}$ do dầm có $h = 75 \text{ cm} > 45 \text{ cm}$. chọn $s = 20\text{cm}$

$$A_{sw} = n \frac{\pi \cdot \phi_w^2}{4} = 2 \frac{3,14 \cdot 8^2}{4} = 100,48 \text{ (mm}^2\text{)} = 1,005 \text{ (cm}^2\text{)}$$

$$q_{sw} = \frac{A_{sw} \cdot R_{sw}}{s} = \frac{1,005 \cdot 1750}{20} = 87,9 \text{ (daN/cm)}$$

$$C_o^* = \sqrt{\frac{M_b}{q_{sw}}} = \sqrt{\frac{2661750}{87,9}} = 174\text{cm} > h_0$$

$$\frac{\varphi_{b2}}{2,5}(1 + \varphi_f + \varphi_n)h_0 \leq C_i \leq \frac{\varphi_{b2}}{\varphi_{b3}}h_0$$

$$\Leftrightarrow \frac{2}{2,5}(1+0+0) \cdot 70 \leq C_i \leq \frac{2}{0,6} \cdot 70 \Leftrightarrow 52\text{cm} \leq C_i \leq 216,6\text{cm}$$

$$C_o^* = \min(C_i, 2h_0) = \min(52, 130) = 52\text{cm} < C_o^* \Rightarrow C_o = C^* = 52\text{cm}.$$

$$\Rightarrow Q_u = Q_b + Q_{sw} =$$

$$\frac{\varphi_{b2} \cdot (1 + \varphi_f) \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_0^2}{C_o} + q_{sw} \cdot C_o = \frac{2 \cdot (1+0) \cdot 10,5 \cdot 30 \cdot 70^2}{52} + 87,9 \cdot 52 = 55758\text{daN}$$

$\Rightarrow Q_u > Q_{\max} = 23753 \text{ (daN)}$ nên không cần bố trí cốt xiên

Khoảng cách lớn nhất giữa các cốt đai $s_{\max}$:

$$s_{\max} = \frac{\phi_{b4}(1+\phi_n)R_{bt}.b.h_o^2}{Q} = \frac{1,5(1+0)10,5.30.70^2}{21669} = 92,13 \text{ (cm)}$$

Vậy ta bố trí cốt đai $\Phi 8a200$ cho dầm.

+ Kiểm tra lại điều kiện chống độ trên tiết diện nghiêng theo ứng suất nén chính khi đã có bố trí cốt đai:

$$Q \leq 0,3 \varphi_{wl} \cdot \varphi_{bl} \cdot R_b \cdot b \cdot h_o$$

Với $\varphi_{wl} = 1 + 5\alpha \mu_w \leq 1,3$

Dầm bố trí $\Phi 8a200$ có $\mu_w = \frac{A_{sw}}{b.s} = \frac{1,005}{30.20} = 0,0017$:

$$\alpha = \frac{E_s}{E_b} = \frac{2,1.10^5}{3.10^4} = 7$$

$$\rightarrow \varphi_{wl} = 1 + 5.7.0,0017 = 1,059 \leq 1,3$$

$$\varphi_{bl} = 1 - \varphi \cdot R_b = 1 - 0,01.14,5 = 0,855$$

Ta thấy: $\varphi_{wl} \cdot \varphi_{bl} = 1,059.0,855 = 0,905 \approx 1$

Ta có $0,3 \cdot \varphi_{wl} \cdot \varphi_{bl} \cdot R_b \cdot b \cdot h_o = 0,3.0,905.14,5.30 \cdot 70 = 76804 \text{ (daN)} > Q = 35138 \text{ (daN)}$

→ Dầm đủ khả năng chịu ứng suất nén chính

b. Tính toán cốt đai cho phần tử dầm còn lại: $b \times h = 30 \times 75 \text{ (cm)}$

Ta thấy trong các dầm có kích thước $b \times h = 30 \times 75 \text{ (cm)}$ thì các dầm có lực cắt tương đương nhau → chọn cốt đai $\Phi 8a200$ cho toàn bộ các dầm có kích thước $b \times h = 30 \times 75 \text{ (cm)}$ khác.

c. Tính toán cốt treo cho dầm.

Tại vị trí dầm phụ kê lên dầm chính cần bố trí cốt treo để gia cố cho dầm chính. Lực tập trung do dầm phụ truyền vào dầm chính lớn nhất tại tầng trệt là: $P = 13,138 + 10,57 = 23,708 \text{ T}$

Cốt treo được đặt dưới dạng cốt đai, diện tích tính toán:

$$A_{sw} = \frac{P \cdot (1 - \frac{h_s}{h_0})}{R_{sw}} = \frac{23,708.10^3 (1 - \frac{150}{700})}{1750} = 10,43$$

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

Dùng cốt đai $\Phi 8$, có $a_{sw} = \frac{\pi \cdot \phi_w^2}{4} = \frac{3,14.8^2}{4} = 50,3 \text{ (mm}^2\text{)} = 0,503 \text{ (cm}^2\text{)},$ số nhánh $n_s = 2$. số

lượng cốt đai cần thiết là:

$$N = \frac{A_{sw}}{n_s \cdot a_s} = \frac{10,43}{2,0503} = 10$$

Đặt mỗi bên mép dầm phụ năm cốt đai, trong đoạn $h_s = 150\text{mm}$

Khoảng cách giữa các cốt đai là 30 mm, đai trong cùng cách mép dầm phụ 30mm.

CH- ỜNG III

TÍNH MÓNG

Khối lượng 10%
GVHD: Ths. TRẦN ANH TUẤN

I. TÀI LIỆU THIẾT KẾ

1. Tài liệu công trình

Đơn vị: Mô men – Tm; Lực – T

Trục	Tiết diện cột	Tải trọng tính toán			Tải trọng tiêu chuẩn		
		M_o^{tt}	N_o^{tt}	Q_o^{tt}	M_o^{tc}	N_o^{tc}	Q_o^{tc}
A	500x600	36,02	398,71	14,6	31,32	346,7	12,69
B	500x800	40,9	628,86	13,6	35,5	546,83	11,8

2. Tài liệu địa chất

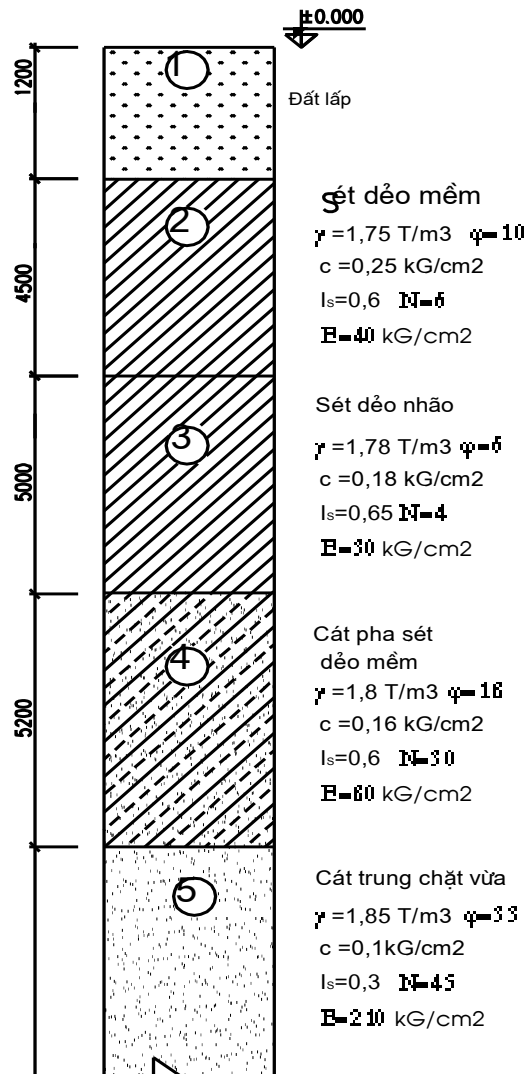
Số liệu địa chất công trình:

Lớp đất	Chiều dày (m)	Độ sâu (m)	Mô tả lớp đất
1	1,2	1,2	Đất lấp
2	4,5	5,7	Đất sét dẻo mềm
3	5,0	10,7	Đất sét dẻo nhão
4	5,2	15,9	Cát pha sét dẻo mềm
5			Cát trung chặt vừa

Điều kiện địa chất công trình của các lớp đất:

Lớp đất	γ kG/m ³	φ^0	C kG/m ²	I_s	E kG/m ²	q_c kG/cm ²	f_s kG/cm ²	N
2	1.75	10	0,25	0,6	40	35	0,15	6
3	1.78	6	0,18	0,65	30	20	0.10	4
4	1.8	18	0,16	0,3	80	145	0,26	30
5	1.85	33	0,10		210		0,35	45

TRỤ ĐỊA CHẤT



1. Phương án I:

- Dùng cọc đóng BTCT tiết diện 300x300

- Phương án dùng búa cọc là khả thi về mặt kinh tế và kỹ thuật thi công đơn giản, nhanh chóng giá thành hạ. Tuy nhiên quá trình thi công gây ồn lớn, ảnh hưởng rung động mạnh tới công trình lân cận và các điều kiện vệ sinh môi trường. Hơn nữa địa điểm xây dựng tại nội thành Hà Nội không cho phép đóng cọc.

2. Phương án II:

- Dùng cọc ép: hạ bằng máy ép. Cọc hạ sâu xuống lớp 5 lớp đất tốt

+ Ưu điểm: dễ thi công, giá thành hạ, có thể đạt được chiều sâu thiết kế và đủ chịu lực, không gây tiếng ồn cho khu vực xung quanh, không gây rung động tới công trình lân cận

+ Nhược điểm: Sức chịu tải của cọc bị hạn chế do điều kiện lực ép của máy ép không lớn, đài cọc kích thước lớn.

3. Phương án III

- Dùng cọc khoan nhồi

+ Ưu điểm: Có thể đi xuống độ sâu thiết kế đặt ra, chịu được tải trọng lớn. Theo sơ đồ kết cấu, cọc tiếp nhận tải trọng từ chân cột truyền xuống. do vậy có thể tận dụng được khả năng chịu lực của vật liệu và không cần cấu tạo đài lớn.

+ Nhược điểm: Giá thành thi công cọc nhồi rất cao, thi công phức tạp đòi hỏi phải có trang thiết bị kỹ thuật tiên tiến.

Chọn phương án móng cọc ép là hợp lý nhất về mặt kinh tế và kỹ thuật, đảm bảo vệ sinh môi trường

Lớp đất dưới cùng trong hố khoan địa chất thu được là cát hạt trung chặt vừa, có khả năng chịu tải tốt, khá ổn định, dự kiến hạ cọc vào lớp 5 khoảng 2,1m đến độ sâu từ cốt tự nhiên -18,00m

***Chọn chiều sâu chôn đài:**

- Đáy đài được đặt ở lớp đất thứ 2 có $\gamma = 1,78 \text{ T/m}^3$

- Điều kiện tính toán theo sơ đồ móng cọc đài thấp là:

$$h \geq 0,7 h_{\min}$$

$$h_{\min} = \operatorname{tg}\left(45^\circ - \frac{\varphi}{2}\right) \cdot \sqrt{\frac{\Sigma H}{\gamma b}}$$

h : Độ chôn sâu của đáy đài

$\Sigma H = Q = 14,6 \text{ T}$: Tổng tải trọng nằm ngang .

φ và γ : ($\varphi = 6^\circ$, $\gamma = 1,78 \text{ T/m}^3$)

b: Cạnh của đài theo phương thẳng góc với tổng lực ngang ΣH ,

(Giả thiết $b_{\text{đài}} = 2,5 \text{ m}$.)

$$h_{\min} = \operatorname{tg}\left(45^\circ - \frac{6^\circ}{2}\right) \cdot \sqrt{\frac{14,6}{1,78 \times 2,5}} = 1,6 \text{ m}$$

$$h \geq 0,7 h_{\min} = 1,13 \text{ m}$$

Chiều cao của đài còn phụ thuộc vào điều kiện chọc thủng và chịu cắt theo mặt phẳng nghiêng

Dự kiến chiều cao đài là 1,5m. Vậy cao độ của đáy đài nằm ở cao trình -2,7m

2. Chọn vật liệu móng cọc:

+ Đài cọc

Bê tông đài, cọc B250 có $R_b = 14,5 \text{ MPa}$

Thép đài AII có $R_s = R_{sc} = 280 \text{ MPa}$

Bê tông lót B10 dày 10cm

Đài liên kết ngầm với cột và cọc, thép cọc neo vào đài $\geq 20d$ (ta chọn 40cm), đầu cọc trong đài 10cm

+Cọc BTCT đúc sẵn:

Tiết diện cọc 30x30cm bê tông cọc B25 có $R_b = 14,5\text{MPa}$

Thép AII dự kiến 4Ø18

Chiều dài cọc $l_c = (1,2+4,5+5,0+5,2+1,7) - 2,7 + 0,1 = 15\text{m}$

3.Xác định sức chịu tải của cọc.

3.1)Sức chịu tải của cọc theo vật liệu làm cọc.

a. Tính sức chịu tải trọng nén theo vật liệu làm cọc.

Sức chịu tải trọng nén của cọc theo vật liệu làm cọc đ-ợc xác định theo công thức:

$$P_v = m \cdot \varphi \cdot (R_b \cdot F_b + R_s \cdot A_s)$$

Trong đó:

φ : Hệ số uốn dọc của cọc, $\varphi = 1$.

m : Hệ số điều kiện làm việc phụ thuộc loại cọc $m=1$

R_b, R_s : C-ờng độ chịu nén tính toán của bê tông và cốt thép.

F_b là diện tích bê tông. $F_{bt} = 30 \times 30 - 10,18 = 889\text{cm}^2$

A_s là diện tích cốt thép .chọn cốt thép 4Ø18 $A_s = 10,18\text{cm}^2$

$$P_{vl} = 1 \times 1 \times (110 \times 889 + 2800 \times 10,18) = 126294\text{kG} = 126,3\text{T}$$

3.2 Sức chịu tải của cọc theo c-ờng độ đất nền:

* Xác định theo kết quả của thí nghiệm trong phòng (ph-ơng pháp thống kê)

Sức chịu tải của cọc theo nền đất xác định theo công thức:

$$P_{gh} = Q_s + Q_c \text{ sức chịu tải tính toán } P_d = \frac{P_{gh}}{F_s}$$

$$P_{gh} = (\alpha_1 \cdot U \cdot \sum \zeta_i l_i + \alpha_2 \cdot F \cdot \bar{R}_i)$$

Trong đó :

+ m : hệ số điều kiện làm việc giả thiết $m=1$ (phụ thuộc số l-ợng cọc trong đài)

+ α_1 : hệ số kể đến ảnh h-ởng của ph-ơng pháp hạ cọc đến ma sát giữa đất và cọc. $\alpha_1 = 1$ (cọc ép)

+ α_2 : hệ số kể đến ảnh h-ởng của ph-ơng pháp hạ cọc đến sức chịu tải của đất tại mũi cọc. $\alpha_2 = 1,2$ (cọc ép vào lớp cát hạt trung)

+ u : chu vi cọc

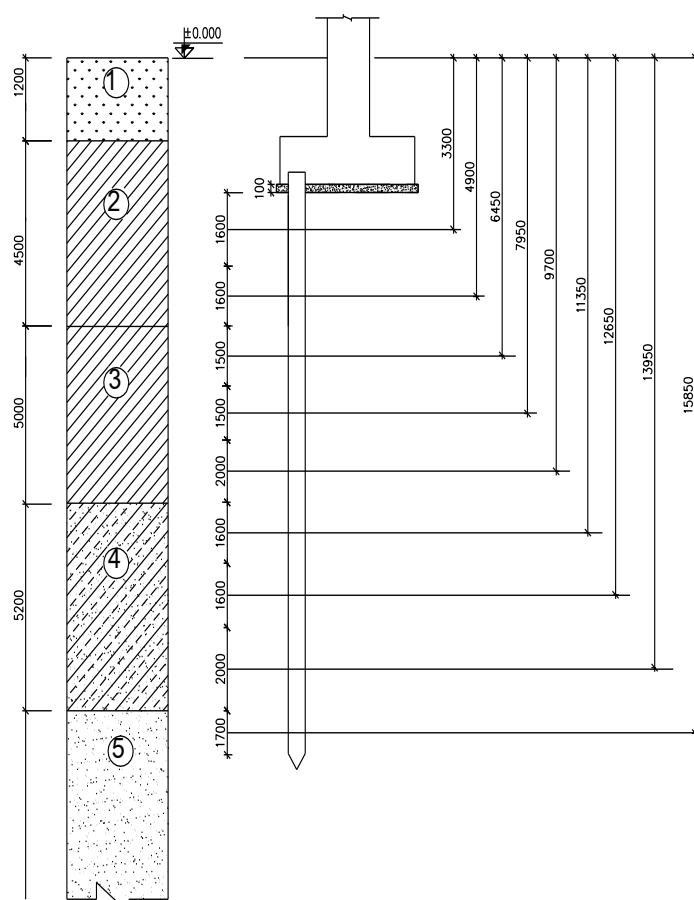
+ l_i : chiều dày mỗi lớp đất mà cọc đi qua

+ R_i : c-ờng độ giới hạn đơn vị trung bình của lớp đất ở mũi cọc với $H_m = 13,5\text{m}$. mũi cọc đặt lớp đất cát hạt trung chặt vừa tra bảng đ-ợc $R = 4200\text{kPa} = 420\text{T/m}^2$ (TCXDVN 205-1998)

$+ \zeta_i$: lực ma sát giới hạn đơn vị trung bình của mỗi lớp đất i và mặt bên của cọc (TCXDVN 205-1998)

Để tính chính xác các giá trị ζ_i ta chia lớp đất thành các lớp nhỏ chiều dày $\leq 2\text{m}$. kết quả tính thể hiện trong bảng:

Lớp đất	Độ sệt	Chiều dày l_i (m)	Z_i (m)	ζ_i T/m ²	$l_i \cdot \zeta_i$ (T/m)
Lớp 2- sét dẻo mềm	0,6	1,6	3,3	1,46	2,34
		1,6	4,9	1,69	2,7
Lớp3- sét dẻo nhão	0,65	1,5	6,45	1,41	2,11
		1,5	7,95	1,45	2,17
		2,0	9,7	1,45	2,9
Lớp 4 –cát pha sét dẻo mềm	0,3	1,6	11,35	4,73	7,57
		1,6	12,65	4,86	7,78
		2	13,95	4,99	6,99
Lớp 5 cát trung chặt vừa		1,7	15,8	6,15	10,45
Tổng					45,01



$$P_n = [1 \times 1,2 \times 45,01 + 1,2 \times 0,09 \times 420] = 96,55 \text{ (T)}$$

$$P_d = \frac{P_{gh}}{F_s} = \frac{96,55}{1,4} = 68,96 \text{ T}$$

*** Theo kết quả thí nghiệm xuyên tĩnh CPT:**

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

Trong đó:

$+Q_c = k \cdot q_{cm} \cdot F$: sức cản phá hoại của đất ở mũi cọc

k: hệ số phụ thuộc vào loại đất và loại cọc (TCXDVN 205-1998)

có $k = 0,5$

q_{cm} : sức kháng xuyên ở đầu mũi cọc $q_{cm} = q_{c5} = 600 \text{ T/m}^2$

$$Q_c = 0,5 \times 600 \times 0,09 = 27 \text{ T}$$

$+Q_s = U \cdot \sum \frac{q_{ci}}{\alpha_i} \cdot h_i$: sức kháng ma sát của đất ở thành cọc.

α_i – hệ số phụ thuộc loại đất và loại cọc, biện pháp thi công (TCXDVN 205-1998)

$$Q_s = 1 \times \left(\frac{350}{30} \cdot 3 + \frac{200}{30} \cdot 5 + \frac{450}{40} \cdot 5,2 + \frac{600}{100} \cdot 1,7 \right) = 137 \text{ T}$$

$$\text{Vậy } P_d = \frac{27}{2} + \frac{137}{2} = 82 \text{ T}$$

*** Theo kết quả xuyên tiêu chuẩn SPT: theo công thức Meyerhof**

$$P_d = \frac{Q_c + Q_s}{2 \div 3}$$

Trong đó:

$+Q_c = m \cdot N_m \cdot F$: sức cản phá hoại của đất ở mũi cọc

$m = 400$ (cọc ép)

$N_m = 45$ chỉ số SPT của lớp đất thứ i mà cọc đi qua

$$Q_c = 400 \times 45 \times 0,09 = 1620 \text{ KN}$$

$+Q_s = n \cdot \sum U \cdot N_i \cdot l_i$: sức kháng ma sát của đất ở thành cọc.

$n = 2$ (cọc ép)

N_i chỉ số SPT của lớp đất thứ i mà cọc đi qua

l_i : chiều dài cọc qua các lớp đất

U: chu vi cọc $u = 1\text{m}$

$$Q_s = 2 \cdot 1 \cdot (6 \times 3 + 4 \times 5 + 30 \times 5,2 + 45 \times 1,7) = 541 \text{ KN}$$

$$\text{Vậy } P = \frac{1620 + 541}{3} = 720 \text{ KN} = 72 \text{ T}$$

Vậy sức chịu tải của cọc lấy theo kết quả đất nền $P = 72$ T để tính toán

4. Tính toán móng cọc ép

A. TÍNH TOÁN MÓNG CỌC ÉP D- ỚI CHÂN CỘT TRỤC A

Tiết diện 500x600

Tải trọng tính toán ở cao trình chân cột :

$$N^t = 398,7 \text{ T}$$

$$M^t = 36,02 \text{ Tm}$$

$$Q^t = 14,6 \text{ T}$$

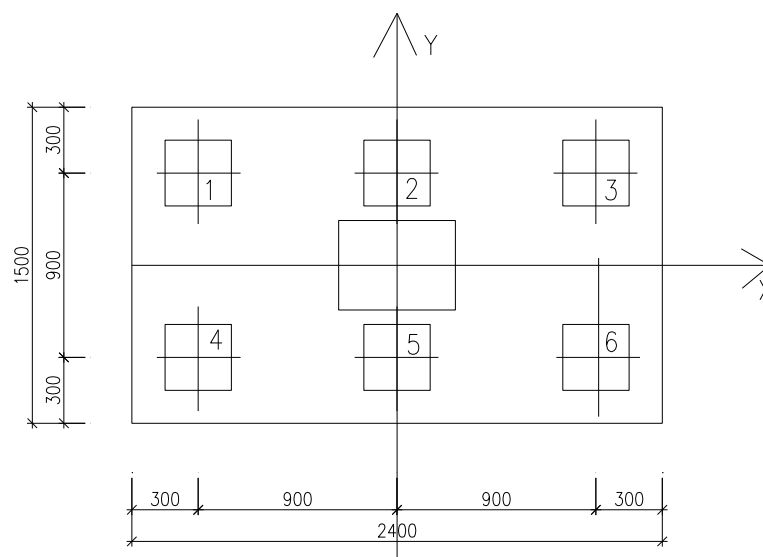
1. Dự tính số l- ợng cọc và bố trí

$$n = \beta \cdot \frac{N}{P} \text{ với } \beta = (1 \div 1,5)$$

$$\text{Chọn } \beta = 1,2 \Rightarrow n = 1,2 \times \frac{398,7}{72} = 6 \text{ cọc}$$

Chọn 6 cọc bố trí nh- hình vẽ

(Đảm bảo khoảng cách các cọc 3d-6d)



2. Đài cọc- Từ việc bố trí cọc nh- trên → kích th- ớc đài:

$$B_d \times L_d = 1,5 \times 2,4 \text{ m}$$

$$\text{Chọn } h_d = 1,5 \text{ m} \rightarrow h_{od} = 1,5 - 0,1 = 1,4 \text{ m}$$

3. Tải trọng phân phối lên cọc.

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

+ Trọng l- ợng của đài và đất trên đài:

$$G_d \approx F_d \cdot h_m \gamma_{tb} = 1,5 \times 2,4 \times 2,5 \times 2 = 18 \text{ T}$$

+ Tải trọng tác dụng lên cọc đ- ợc tính theo công thức:

$$P_i = \frac{N}{n} \pm \frac{M_{y_i} \cdot x_i}{\sum_{i=1}^n x_i^2}$$

+ Tải trọng tính với tổ hợp tiêu chuẩn tại đáy đài

$$N^{tc} = 398,7 + 18 = 416,7 \text{ T}$$

$$M^{tc} = M^{tt} + Q^{tt} \cdot h_d = 36,02 + 14,6 \times 1,5 = 57,92 \text{ Tm}$$

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

$$\rightarrow P_{\max, \min} = \frac{416,7}{6} \pm \frac{57,9 \times 0,9}{4 \times 0,9^2}$$

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

$$P_{oi} = \frac{N^{tt}}{n} \pm \frac{M_{0y_i}^{tt} \cdot x_i}{\sum_{i=1}^n x_i^2}$$

Bảng số liệu tải trọng ở các đầu cọc

Cọc	x_i (m)	P_i (T)	P_{oi} (T)
1,4	-0,9	33,4	29,04
3,6	0,9	59,06	51,35
2,5	0	46,2	40,17

$$P_{\max} = 59,06 \text{ T}$$

$$P_{\min} = 33,4 \text{ T}$$

Vậy tất cả các cọc đều chịu nén và đều $< 72 \text{ T}$

4. Tính toán kiểm tra cọc

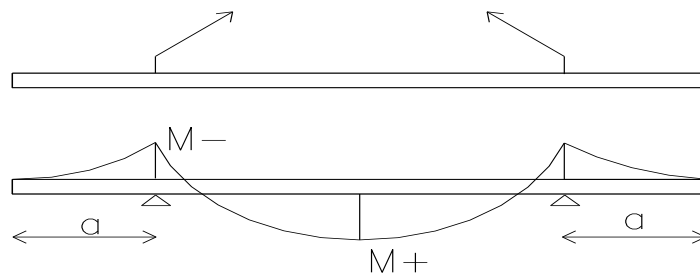
4.1. Kiểm tra cọc trong giai đoạn thi công

- *Khi vận chuyển cọc:* Tải trọng phân bố $q = \gamma \cdot F \cdot n$

Trong đó : n là hệ số khí động, $n = 1,5$

$$\rightarrow q = 2,5 \cdot 0,3 \cdot 0,3 \cdot 1,5 = 0,337 \text{ T/m}$$

Chọn a sao cho $M_1^+ \approx M_1^- \rightarrow a = 0,207l_c = 0,207 \cdot 7,5 = 1,55 \text{ m}$ chọn chẵn $a = 1,6 \text{ m}$

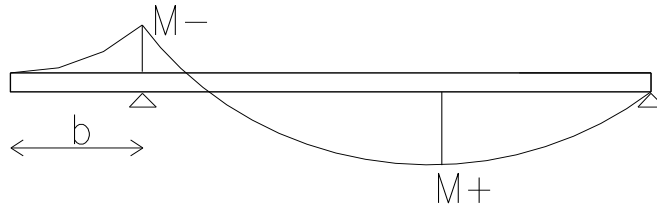


Biểu đồ mômen cọc khi vận chuyển

$$M_1 = \frac{q \cdot a^2}{2} = \frac{0,337 \cdot 1,6^2}{2} = 0,43 \text{ Tm}$$

- *Trờng hợp treo cọc trên giá búa:* để $M_2^+ \approx M_2^- \rightarrow b = 0,294l_c = 2,205 \text{ m}$

+ Trị số mômen lớn nhất : $M_2 = \frac{q.b^2}{2} = \frac{0,337.2,2^2}{2} = 0,81 \text{ Tm}$



Biểu đồ mômen dọc khi cầu lắp

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

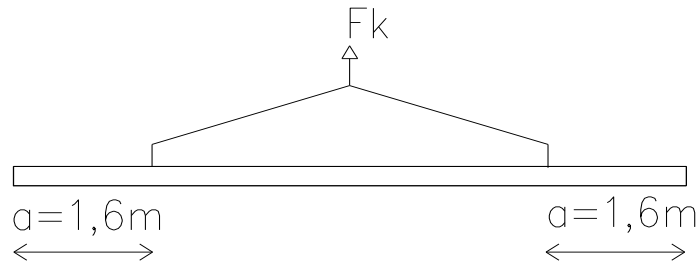
+ Lấy lớp bảo vệ của cọc là $a' = 3\text{cm}$ → Chiều cao làm việc của cốt thép $h_0 = 30 - 3 = 27 \text{ cm}$

$$\rightarrow A_s = \frac{M_2}{0,9.h_0.R_s} = \frac{0,81}{0,9.0,27.2800} = 1,19.10^{-4} \text{ m}^2 = 1,19 \text{ cm}^2$$

Cốt thép chịu mômen uốn của cọc là 2Ø16 ($A_s = 4\text{cm}^2$)

- Tính toán cốt thép làm móng cầu:

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



→ Lực kéo ở một nhánh, gần đúng:

$$F'_k = F_k/2 = q.l/2 = 0,337.7,5/2 = 1,26 \text{ T}$$

Diện tích cốt thép của móng cầu: $A_s = F'_k/R_s = \frac{1,26}{28000} = 4,5.10^{-5} \text{ m}^2 = 0,45\text{cm}^2$

Chọn thép làm móng cầu Ø12 có $A_s = 1,13\text{cm}^2$

4.2. Trong giai đoạn sử dụng

$P_{\min} + q_c > 0 \rightarrow$ các cọc đều chịu nén → Kiểm tra: $P = P_{\max} + q_c \leq [P]$

trọng lượng tính toán của cọc $q_c = 2,5.a^2.l_c.n$ ($n = 1,1$ – hệ số v- ợt tải)

$$\rightarrow q_c = 2,5.0,09.15.1,1 = 3,71 \text{ T}$$

$$\rightarrow P_{\text{nén}} = P_{\max} + q_c = 59,06 + 3,71 = 62,77 \text{ T} < [P] = 72 \text{ T}$$

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

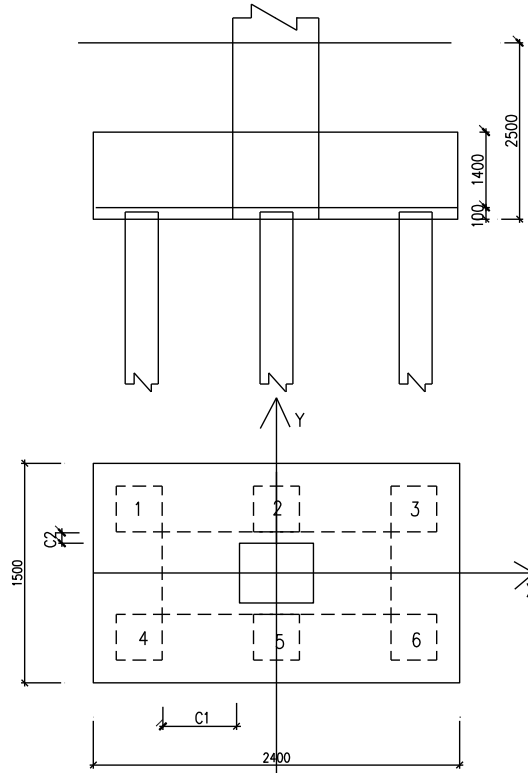
5. Tính toán và kiểm tra đài cọc

Đài cọc làm việc nh- bản conson cứng, phía trên chịu lực tác dụng dưới cột N_0, M_0 phía d- ới là phản lực đài cọc P_{0i} → Cần phải tính toán hai khả năng

5.1. Kiểm tra c- ởng độ trên tiết diện nghiêng- điều kiện đâm thủng

Giả thiết bỏ qua ảnh h- ởng của cốt thép ngang

- Dự tính chiều cao đài là $h=1,5\text{m}$, khoảng cách bảo vệ cốt thép $a=10\text{cm} \rightarrow h_0 = 150 - 10 = 140\text{cm}$
- Chọn bê tông đài B25 có $R_b = 14,5\text{MPa}$; $R_{bt} = 10,5\text{MPa}$
- Cốt thép AII có $R_s = 280\text{MPa}$
- **Kiểm tra cột đâm thủng đài theo dạng hình tháp**



$$P_{dt} \leq P_{cdt}$$

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

$$P_{dt} = P_{01} + P_{02} + P_{03} + P_{04} + P_{05} + P_{06} \\ = 29,04 \times 2 + 51,35 \times 2 + 40,17 \times 2 = 241,1\text{T}$$

P_{cdt} – Lực chống đâm thủng

$$P_{cdt} = [\alpha_1(b_c + C_2) + \alpha_2(h_c + C_1)] h_0 R_k$$

α_1, α_2 : hệ số đ-ợc xác định nh- sau

$$\alpha_1 = 1,5 \sqrt{1 + \left(\frac{h_0}{C_1}\right)^2} = 1,5 \sqrt{1 + \left(\frac{1,4}{0,45}\right)^2} = 4,9$$

$$\alpha_2 = 1,5 \sqrt{1 + \left(\frac{h_0}{C_2}\right)^2} = 1,5 \sqrt{1 + \left(\frac{1,4}{0,05}\right)^2} = 42,02$$

$b_c \times h_c$ – kích th-ớc tiết diện cột $b_c \times h_c = 0,5 \times 0,6\text{m}$

h_0 chiều cao làm việc của đài $h_0 = 1,4\text{m}$

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

$$C_1 = 0,9 - (0,6/2 + 0,3/2) = 0,65\text{m}$$

$$C_2 = 0,45 - (0,5/2 + 0,3/2) = 0,05\text{m}$$

$$\rightarrow P_{\text{cđt}} = [4,9 \cdot (0,5 + 0,05) + 42,02 \cdot (0,6 + 0,45)] \cdot 1,4 \cdot 100 = 6554\text{T}$$

Vậy $P_{\text{ct}} = 239,8\text{ T} < P_{\text{cđt}} = 6554\text{T} \rightarrow$ Chiều cao đài thoả mãn điều kiện chống đâm thủng

- Kiểm tra khả năng hàng chọc thủng đài theo tiết diện nghiêng

+ Khi $b \leq b_c + h_0$ thì $P_{\text{đt}} \leq b \cdot h_0 \cdot R_k$

+ Khi $b > b_c + h_0$ thì $P_{\text{đt}} \leq (b_c + h_0) \cdot h_0 \cdot R_k$

Ta có $b = 1,5\text{m} < 0,5 + 1,4 = 1,9\text{m}$

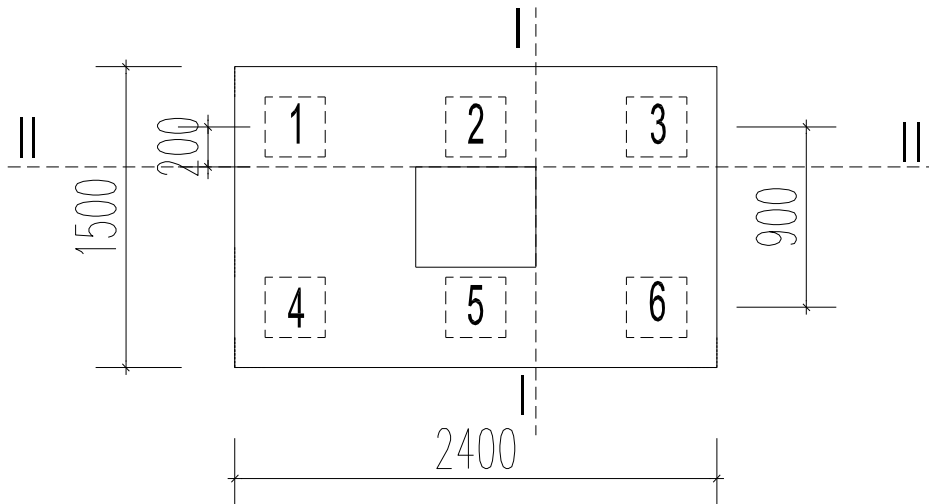
$$P_{\text{ct}} = P_{03} + P_{06} = 51,35 \times 2 = 102,7\text{ T}$$

$$\rightarrow P_{\text{ct}} = 102,7\text{ T} < 1,1 \cdot h_0 \cdot R_k = 1,5 \cdot 1,4 \cdot 100 = 210\text{ T}$$

$\rightarrow$ Thoả mãn điều kiện chọc thủng.

5.2. Tính toán c- ởng độ trên tiết diện thẳng đứng – Tính cốt thép đài

Đài tuyệt đối cứng, coi đài làm việc nh- bản conson ngàm tại mép cột.



- Mô men tại mép cột theo mặt cắt I-I.

$$M_I = r_1 \cdot (P_{03} + P_{06})$$

Trong đó:

r_1 : Khoảng cách từ trục cọc 3 và cọc 6 đến mặt cắt I-I, $r_1 = 0,6\text{m}$

$$\rightarrow M_I = 0,9 \cdot 107,7 = 96,93\text{ Tm}$$

Cốt thép yêu cầu (chỉ đặt cốt đơn)

$$A_{sI} = \frac{M_I}{0,9 \cdot h_0 \cdot R_a} = \frac{96,93}{0,9 \cdot 1,4 \cdot 28000} = 27,47 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2 = 27,47 \text{ cm}^2$$

Chọn 13Ø18a120 $A_s = 33,081 \text{ cm}^2$

- Mônmen tại mép cột theo mặt cắt II-II

$$M_{II} = r_2 \cdot (P_{01} + P_{02} + P_{03})$$

Trong đó $r_2 = 0,2\text{m}$

$$M_{II} = 0,2(29,04 + 40,17 + 51,35) = 24,11\text{ Tm}$$

$$A_{sII} = \frac{M_I}{0,9 \cdot h_0 \cdot R_a} = \frac{24,11}{0,9 \cdot 1,4 \cdot 28000} = 6,83 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2 = 6,83 \text{ cm}^2$$

Chọn 13Ø14a200 $A_s = 20,02 \text{ cm}^2$

Hàm lượng cốt thép $\mu = F_a / l_d \cdot h_0 = 0,06\% > \mu = 0,05\%$

→ Bố trí cốt thép với khoảng cách nh- trên có thể coi là hợp lí

6. Kiểm tra tổng thể móng cọc

Giả thiết coi móng cọc là khối móng qui - ốc nh- hình vẽ

6.1. Kiểm tra áp lực d- ới đáy khối móng

- Điều kiện kiểm tra:

$$P_{q-} \leq R_d$$

$$P_{\max q-} \leq 1,2 \cdot R_d$$

- Xác định khối móng qui - ốc:

+ Chiều cao khối móng qui - ốc tính từ mặt đất lên mũi cọc

$$H_M = 18,2 \text{ m}$$

+ Góc mở: do lớp đất 2,3,4 là những lớp đất yếu khi tính bỏ qua ảnh hưởng của các lớp đất này:

$$\varphi_{tb} = \frac{\sum \varphi_i \cdot h_i}{\sum h_i} \quad \text{hoặc theo Terzaghi ta thấy } h_5 = 1,7 \text{ m} < H_M/3$$

vậy có thể lấy

$$\alpha = \varphi_3 = 33^\circ$$

+ Chiều dài của đáy khối móng qui - ốc:

$$L_m = (2,4 - 2 \cdot 0,1) + 2 \cdot 1,7 \cdot \tan 33^\circ = 4,41 \text{ m}$$

+ Bề rộng khối móng qui - ốc :

$$B_m = (1,5 - 2 \cdot 0,1) + 2 \cdot 1,7 \cdot \tan 33^\circ = 3,51 \text{ m}$$

- Xác định tải trọng tính toán d- ới đáy khối móng qui - ốc (mũi cọc):

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

$$N_1 = F_m \cdot \gamma_{tb} \cdot h_m = 4,41 \cdot 3,51 \cdot 2,2 \cdot 5 = 77,39 \text{ T}$$

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

$$N_2 = \sum (F_m - F_c) \cdot l_i \cdot \gamma_i$$

$$N_2 = (4,41 \cdot 3,51 - 0,09 \cdot 6) \cdot [4,5 \cdot 1,75 + 5,0 \cdot 1,78 + 5,2 \cdot 1,8 + 1,7 \cdot 1,85] = 437,4 \text{ T}$$

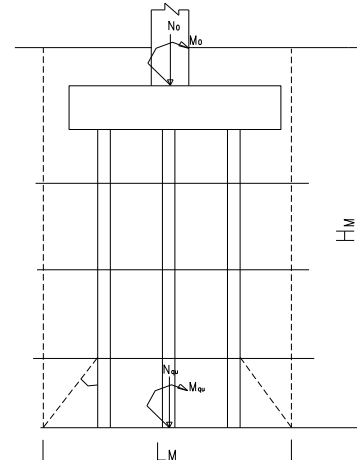
+ Trọng lượng cọc:

$$Q_c = 6,0 \cdot 0,9 \cdot 15 \cdot 1,2 \cdot 5 = 22,27 \text{ T}$$

→ Tải trọng tại mức đáy móng:

$$N = N_0 + N_1 + N_2 + Q_c = 289,6 + 77,39 + 437,4 + 22,27 = 826,6 \text{ T}$$

$$M_y = 29,67 \text{ Tm}$$



- Áp lực tính toán tại đáy khối móng qui - ốc:

$$P_{\max, \min} = \frac{N}{F_{qu}} \pm \frac{M_y}{W_y}$$

$$W_y = \frac{L_M^2 \cdot B_M}{6} = \frac{4,41^2 \cdot 3,51}{6} = 11,37 \text{ m}^3$$

$$F_{q-} = 3,51 \cdot 4,41 = 15,48 \text{ m}^2$$

$$\rightarrow P_{\max, \min} = \frac{826,6}{15,48} \pm \frac{29,67}{11,37}$$

$$\text{Vậy } \left\{ \begin{array}{l} P_{\max} = 56,0 \text{ T/m}^2 \\ \bar{P} = 53,39 \text{ T/m}^2 \\ P_{\min} = 50,78 \text{ T/m}^2 \end{array} \right\}$$

- Cường độ tính toán của đất ở đáy khối móng qui - ốc (Theo công thức của Terzaghi) :

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

Lớp 5 có $\varphi = 33^\circ$ tra bảng có : $N_\gamma = 33,27$; $N_q = 32,27$; $N_c = 48,09$

$$R_d = \frac{0,5 \cdot 33,27 \cdot 1,85 \cdot 3,81 + (32,27 - 1) \cdot 1,85 \cdot 18,2}{3} + 1,86 \cdot 18,2 = 423 \text{ T/m}^2$$

$$P_{\max q-} = 56,0 \text{ T/m}^2 < 1,2 R_d = 1,2 \cdot 423 = 507,6 \text{ T/m}^2$$

$$\bar{P} = 53,39 \text{ T/m}^2 < R_d = 423 \text{ T/m}^2$$

→ Như vậy nền đất đủ sức chịu tải khả năng chịu lực

6.2. Kiểm tra lún cho móng cọc:

- Ứng suất bản thân tại đáy khối móng qui - ốc:

$$\sigma^{bt} = 1,78 \cdot 1,2 + 1,75 \cdot 4,5 + 1,78 \cdot 5 + 1,8 \cdot 5,2 + 1,85 \cdot 1,7 = 31,42 \text{ T/m}^2$$

- Ứng suất gây lún tại đáy khối móng qui - ốc:

$$\sigma_{z=0}^{gl} = \sigma^{tc} - \sigma^{bt} = 53,39 - 31,42 = 21,97 \text{ T/m}^2$$

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

$$S = \frac{1 - \mu_0^2}{E_0} \cdot b \cdot \pi \cdot P_{gl} \text{ với } L_m/B_m = 4,41/3,51 = 1,256 \rightarrow \omega = 1,16 \text{ ($$

TCXDVN 205-1998)

$$\rightarrow S = \frac{1 - 0,25^2}{2100} \cdot 3,51 \cdot 1,16 \cdot 21,97 = 0,04 \text{ cm} < S_{gh} = 8 \text{ cm}$$

→ Thỏa mãn điều kiện về lún tuyệt đối

II. TÍNH TOÁN MÓNG CỌC ÉP D- ỚI CHÂN CỘT TRỤC B

Tiết diện : $b \times h = 500 \times 800$

Tải trọng tính toán ở cao trình chân cột :

$$N^t = 628,86 \text{ T}$$

$$M^t = 40,94 \text{ Tm}$$

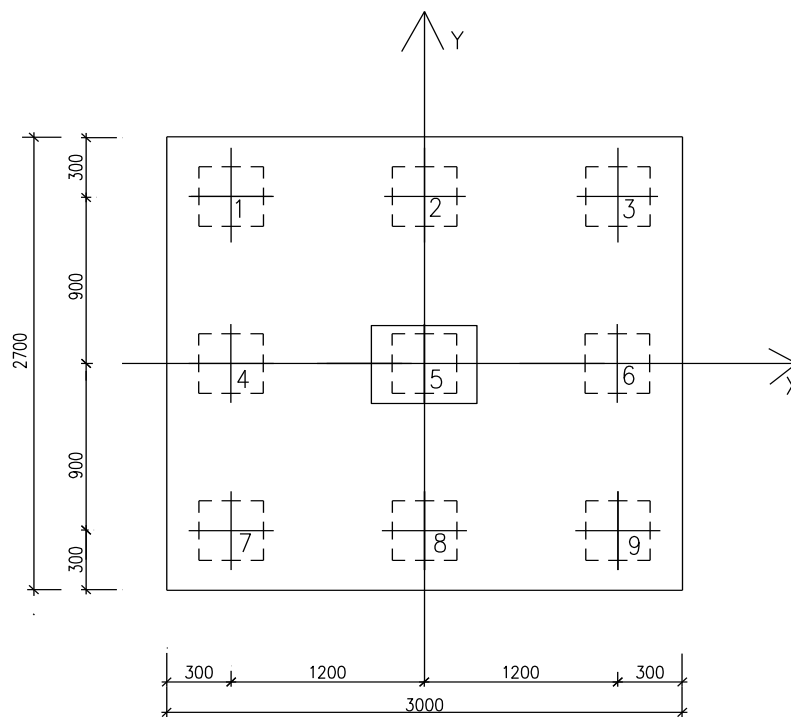
$$Q^t = 13,6 \text{ T}$$

1. Dự tính số l- ợng cọc và bố trí

$$n = \beta \cdot \frac{N}{P} \text{ với } \beta = (1 \div 1,5)$$

$$\text{Chọn } \beta = 1,2 \Rightarrow n = 1,2 \times \frac{628,86}{72} = 9 \text{ cọc}$$

Chọn 9 cọc bố trí nh- hình vẽ



2. Đài cọc

- Từ việc bố trí cọc nh- trên $\rightarrow$ kích th- ớc đài:

$$B_d \times L_d = 2,7 \times 3 \text{ m}$$

$$\text{Chọn } h_d = 1,5 \text{ m} \rightarrow h_{od} = 1,5 - 0,1 = 1,4 \text{ m}$$

3. Tải trọng phân phối lên cọc.

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

+ Trọng l- ợng của đài và đất trên đài:

$$G_d \approx F_d \cdot h_m \cdot \gamma_{tb} = 2,7 \times 3 \times 2,5 \times 2 = 40,5 \text{ T}$$

+ Tải trọng tác dụng lên cọc đ- ợc tính theo công thức:

$$P_i = \frac{N}{n} \pm \frac{M_y \cdot x_i}{\sum_{i=1}^n x_i^2}$$

+ Tải trọng tính với tổ hợp tiêu chuẩn tại đáy đài L:

$$N^{tc} = 628,86 + 40,5 = 670 \text{ T}$$

$$M^{tc} = M^u + Q^u \cdot h_d = 40,9 + 13,6 \times 1,5 = 61,3 \text{ Tm}$$

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

$$P_{oi} = \frac{N^{tt}}{n} \pm \frac{M_0^{tt} \cdot x_i}{\sum_{i=1}^n x_i^2}$$

Bảng số liệu tải trọng ở các đầu cọc:

Cọc	x_i (m)	P_i (T)	P_{oi} (T)
1,4,7	-1,2	32,05	27,87
2,5,8	0	48,05	46,56
3,6,9	1,2	64,05	55,69

$$P_{\max} = 64,05 \text{ T}$$

$$P_{\min} = 32,05 \text{ T}$$

Vậy tất cả các cọc đều chịu nén và đều $< 72 \text{ T}$

4. Tính toán kiểm tra cọc

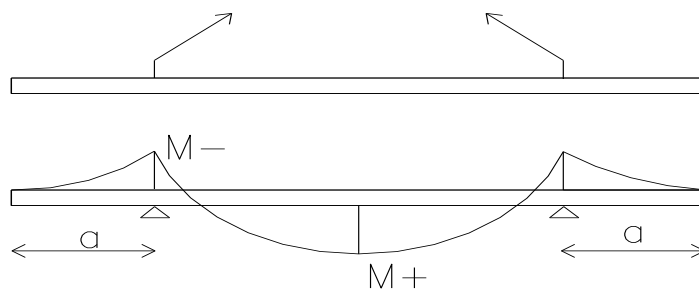
4.1. Kiểm tra cọc trong giai đoạn thi công

- **Khi vận chuyển cọc:** Tải trọng phân bố $q = \gamma \cdot F \cdot n$

Trong đó : n là hệ số khí động, $n = 1,5$

$$\rightarrow q = 2,5 \cdot 0,3 \cdot 0,3 \cdot 1,5 = 0,337 \text{ T/m}$$

Chọn a sao cho $M_1^+ \approx M_1^- \rightarrow a = 0,27l_c = 0,207 \cdot 7,5 = 1,55 \text{ m}$ chọn chẵn $a = 1,6 \text{ m}$



Biểu đồ mômen cọc khi vận chuyển

$$M_1 = \frac{q \cdot a^2}{2} = \frac{0,337 \cdot 1,6^2}{2} = 0,43 \text{ Tm}$$

- **Tr- ờng hợp treo cọc trên giá búa:** để $M_2^+ \approx M_2^- \rightarrow b = 0,294l_c = 2,205 \text{ m}$

$$+ \text{Trị số mômen lớn nhất : } M_2 = \frac{q \cdot b^2}{2} = \frac{0,337 \cdot 2,2^2}{2} = 0,81 \text{ Tm}$$

Biểu đồ mômen cọc khi cầu lắp

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

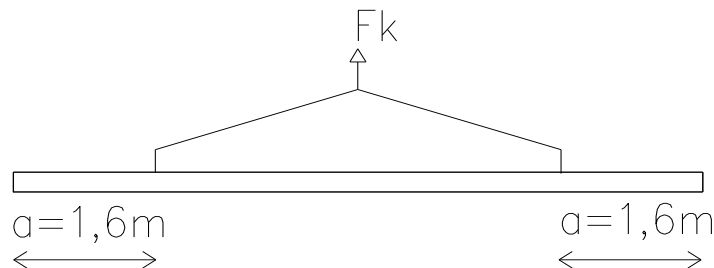
+ Lấy lớp bảo vệ của cọc là $a' = 3\text{cm}$ → Chiều cao làm việc của cốt thép $h_0 = 30 - 3 = 27\text{ cm}$

$$\rightarrow A_s = \frac{M_2}{0,9 \cdot h_0 \cdot R_s} = \frac{0,81}{0,9 \cdot 0,27 \cdot 28000} = 1,19 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2 = 1,19 \text{ cm}^2$$

Cốt thép chịu mômen uốn của cọc là 2Ø16 ($A_s = 4\text{cm}^2$)

- Tính toán cốt thép làm móng cầu:

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



→ Lực kéo ở một nhánh, gần đúng:

$$F'_k = F_k / 2 = q \cdot l / 2 = 0,337 \cdot 7,5 / 2 = 1,26 \text{ T}$$

$$F_a = F'_k / R_a = \frac{1,26}{28000} = 4,5 \cdot 10^{-5} \text{ m}^2 = 0,45 \text{ cm}^2$$

Chọn thép làm móng cầu Ø12 có $A_s = 1,13 \text{ cm}^2$

4.2. Trong giai đoạn sử dụng

$P_{\min} + q_c > 0 \rightarrow$ các cọc đều chịu nén → Kiểm tra: $P = P_{\max} + q_c \leq [P]$

trọng lượng tính toán của cọc $q_c = 2,5 \cdot a^2 \cdot l_c \cdot n$ ($n = 1,1$ – hệ số v-ợt tải)

$$\rightarrow q_c = 2,5 \cdot 0,09 \cdot 15 \cdot 1,1 = 3,71 \text{ T}$$

$$\rightarrow P_{\text{nén}} = P_{\max} + q_c = 64,05 + 3,71 = 67,76 \text{ T} < [P] = 72 \text{ T}$$

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

5. Tính toán và kiểm tra đài cọc

Đài cọc làm việc nh- bản con son cứng, phía trên chịu lực tác dụng dưới cột N_0 , M_0 phía d-ới là phản lực đầu cọc P_{0i} → Cần phải tính toán hai khả năng

5.1. Kiểm tra c-ờng độ trên tiết diện nghiêng- điều kiện đâm thủng

Giả thiết bỏ qua ảnh h-ởng của cốt thép ngang

- Dự tính chiều cao đài là $h = 1,5\text{m}$, khoảng cách bảo vệ cốt thép $a = 10\text{cm} \rightarrow h_0 = 150 - 10 = 140\text{cm}$

- Kiểm tra khả năng chọc thủng đài theo tiết diện nghiêng

+ Khi $b \leq b_c + h_0$ thì $P_{dt} \leq b \cdot h_0 \cdot R_k$

+ Khi $b > b_c + h_0$ thì $P_{dt} \leq (b_c + h_0) \cdot h_0 \cdot R_k$

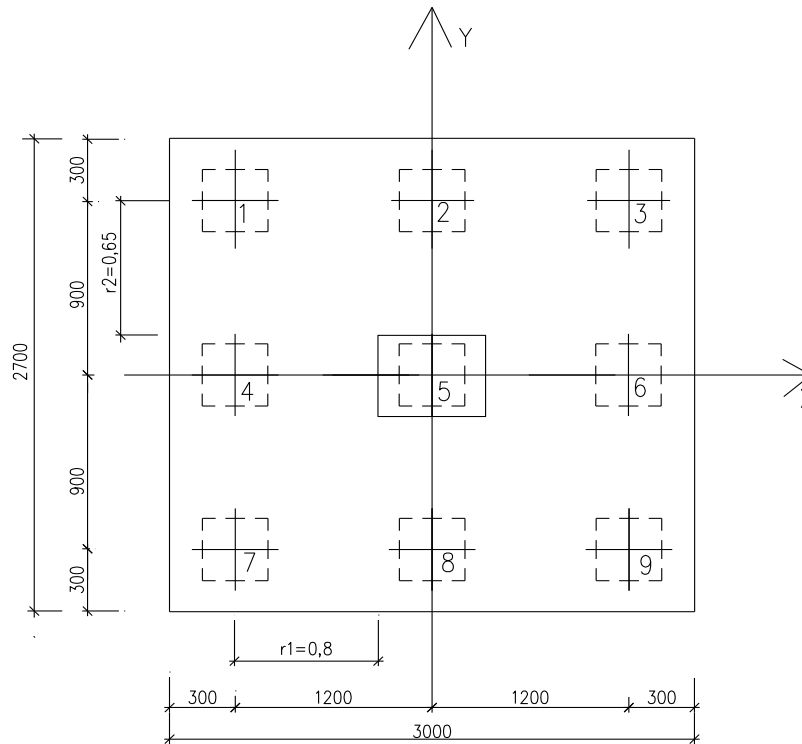
Ta có $b = 2,7m > 0,5 + 1,4 = 1,9m$

$$P_{ct} = P_{03} + P_{06} + P_{09} = 55,69 \times 3 = 167,07 \text{ T}$$

$\rightarrow P_{ct} = 167,07 \text{ T} < (b_c + h_0) \cdot h_0 \cdot R_k = (0,5 + 1,4) \cdot 1,4 \cdot 100 = 266 \text{ T} \rightarrow$ Thỏa mãn điều kiện chọc thủng.

5.2. Tính toán c- ở độ trên tiết diện thẳng đứng – Tính cốt thép đài

Đài tuyệt đối cứng, coi đài làm việc nh- bản con son ngàm tại mép cột.



- Mô men tại mép cột theo mặt cắt I-I

$$M_I = r_1 \cdot (P_{03} + P_{06} + P_{09})$$

Trong đó:

r_1 : Khoảng cách từ trục cọc 3,6 và cọc 9 đến mặt cắt I-I, $r_1 = 0,65m$

$$\rightarrow M_I = 0,8 \cdot 167,07 = 133,6 \text{ Tm}$$

Cốt thép yêu cầu (chỉ đặt cốt đơn)

$$A_{sl} = \frac{M_I}{0,9 \cdot h_0 \cdot R_a} = \frac{133,6}{0,9 \cdot 1,4 \cdot 28000} = 37,88 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2 = 37,88 \text{ cm}^2$$

Chọn 19Ø16a130 $A_s = 38,19 \text{ cm}^2$

- Mômen tại mép cột theo mặt cắt II-II

$$M_{II} = r_2 \cdot (P_{01} + P_{02} + P_{03})$$

Trong đó $r_2 = 0,65m$

$$M_{II} = 0,65(27,87 + 46,56 + 55,69) = 84,57 \text{ Tm}$$

$$A_{sII} = \frac{M_{II}}{0,9 \cdot h_0 \cdot R_s} = \frac{84,57}{0,9 \cdot 1,4 \cdot 28000} = 23,97 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2 = 23,97 \text{ cm}^2$$

Chọn 16Ø14a200 $A_s = 24,62 \text{ cm}^2$

Hàm lượng cốt thép $\mu = A_s / l_d \cdot h_0 \times 100\% = 0,057\% > \mu_{\min} = 0,05\%$

→ Bố trí cốt thép với khoảng cách nh- trên có thể coi là hợp lí

6. Kiểm tra tổng thể móng cọc

Giả thiết coi móng cọc là khối móng qui - ốc nh- hình vẽ

6.1. Kiểm tra áp lực d- ới đáy khối móng

- Điều kiện kiểm tra:

$$P_{q-} \leq R_d$$

$$P_{\max q-} \leq 1,2 \cdot R_d$$

- Xác định khối móng qui - ốc:

+ Chiều cao khối móng qui - ốc tính từ mặt đất lên mũi cọc

$$H_M = 18,2 \text{ m}$$

+ Góc mở: do lớp đất 2,3,4 là những lớp đất yếu khi tính bỏ qua ảnh hưởng của các lớp đất này:

$$\varphi_{tb} = \frac{\sum \varphi_i \cdot h_i}{\sum h_i} \quad \text{hoặc theo Terzaghi ta thấy } h_5 = 1,7 \text{ m} < H_M/3$$

vậy có thể lấy

$$\alpha = \varphi_3 = 33^\circ$$

+ Chiều dài của đáy khối móng qui - ốc:

$$L_m = (3 - 2 \cdot 0,1) + 2 \cdot 1,7 \cdot \tan 33^\circ = 5,01 \text{ m}$$

+ Bề rộng khối móng qui - ốc :

$$B_m = (2,4 - 2 \cdot 0,1) + 2 \cdot 1,7 \cdot \tan 33^\circ = 4,41 \text{ m}$$

- Xác định tải trọng tính toán d- ới đáy khối móng qui - ốc (mũi cọc):

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

$$N_1 = F_m \cdot \gamma_{tb} \cdot h_m = 5,01 \cdot 4,41 \cdot 22,5 = 110,5 \text{ T}$$

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

$$N_2 = \sum (F_m - F_c) \cdot l_i \cdot \gamma_i$$

$$N_2 = (5,01 \cdot 4,41 - 0,09 \cdot 9) \cdot [4,5 \cdot 1,75 + 5,0 \cdot 1,78 + 5,2 \cdot 1,8 + 1,7 \cdot 1,85]$$

$$N_2 = 623,2 \text{ T}$$

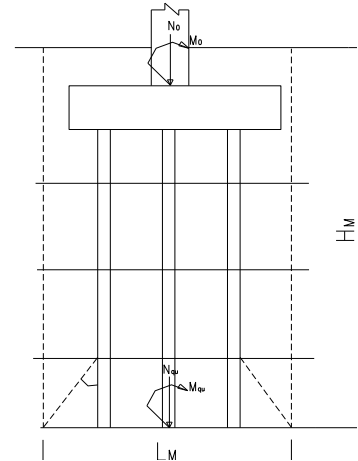
+ Trọng lượng cọc:

$$Q_c = 9,0 \cdot 0,9 \cdot 15 \cdot 1,2 \cdot 5 = 33,41 \text{ T}$$

→ Tải trọng tại mức đáy móng:

$$N = N_0 + N_1 + N_2 + Q_c = 392 + 110,5 + 623,2 + 33,41 = 1159 \text{ T}$$

$$M_y = 39,3 \text{ Tm}$$



- Áp lực tính toán tại đáy khối móng qui - ốc:

$$P_{\max, \min} = \frac{N}{F_{qu}} \pm \frac{M_y}{W_y}$$

$$W_y = \frac{L_M^2 \cdot B_M}{6} = \frac{5,01^2 \cdot 4,41}{6} = 18,45 \text{ m}^3$$

$$F_{q-} = 5,01 \cdot 4,41 = 22,09 \text{ m}^2$$

$$\rightarrow P_{\max, \min} = \frac{1159}{22,09} \pm \frac{39,2}{18,45}$$

$$\text{Vậy } \begin{cases} P_{\max} = 54,59 \text{ T/m}^2 \\ \bar{P} = 52,46 \text{ T/m}^2 \\ P_{\min} = 50,34 \text{ T/m}^2 \end{cases}$$

- Cường độ tính toán của đất ở đáy khối móng qui - ốc (Theo công thức của Terzaghi) :

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

Lớp 5 có $\varphi = 33^\circ$ tra bảng có : $N_\gamma = 33,27$; $N_q = 32,27$; $N_c = 48,09$

$$R_d = \frac{0,5 \cdot 33,27 \cdot 1,85 \cdot 4,01 + (32,27 - 1) \cdot 1,85 \cdot 18,2}{3} + 1,86 \cdot 18,2 = 426 \text{ T/m}^2$$

Ta có $P_{\max q-} = 52,46 \text{ T/m}^2 < 1,2 R_d = 1,2 \cdot 426 = 511 \text{ T/m}^2$

$$\bar{P} = 50,34 \text{ T/m}^2 < R_d = 426 \text{ T/m}^2$$

→ Như vậy nền đất đủ khả năng chịu lực

6.2. Kiểm tra lún cho móng cọc:

- Ứng suất bản thân tại đáy khối móng qui - ốc:

$$\sigma^{bt} = 1,78 \cdot 1,2 + 1,75 \cdot 4,5 + 1,78 \cdot 5 + 1,8 \cdot 5,2 + 1,85 \cdot 1,7 = 31,42 \text{ T/m}^2$$

- Ứng suất gây lún tại đáy khối móng qui - ốc:

$$\sigma_{z=0}^{gl} = \sigma^{tc} - \sigma^{bt} = 50,34 - 31,42 = 18,92 \text{ T/m}^2$$

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

$$S = \frac{1 - \mu_0^2}{E_0} \cdot b \cdot \varpi \cdot P_{gl} \text{ với } L_m/B_m = 5,01/4,41 = 1,13 \rightarrow \omega = 1,15 \text{ (tra bảng$$

trang 16 phần phụ lục sách bài giảng ‘ Nền và Móng’ - T.S Nguyễn Đình Tiến)

$$\rightarrow S = \frac{1 - 0,25^2}{2100} \cdot 4,41 \cdot 1,15 \cdot 18,92 = 0,043 \text{ cm} < S_{gh} = 8 \text{ cm}$$

→ Thỏa mãn điều kiện về lún tuyệt đối

III. TÍNH TOÁN GIẢNG MÓNG

Khi tính toán giằng móng ta quan niệm đài móng vô cùng cứng nên sơ đồ tính giằng móng là sơ đồ dầm hai đầu ngàm.

- Tải trọng tác dụng lên giằng móng bao gồm:

+Tải phân bố đều: $q = q_{bt} + q_{t-ong}$

+Sơ bộ kích thước giằng là 30x90cm

$$q_{bt} = 1,1 \times 0,3 \times 0,9 \times 2500 = 742,5 \text{ kG/m}$$

$$q_{t-ong} = (4,6 - 0,75) \times 1800 \times 0,22 \times 1,3 = 1982 \text{ kG/m}$$

$$q = 742,5 + 1982 = 2724,5 \text{ kG/m}$$

+ Tải trọng do chuyển vị công thức gối tựa do sự lún lệch giữa hai móng liền kề nhau và bằng ΔS_{max} . Trong đó ΔS_{max} là độ lún lệch giữa hai đài móng trục A và trục B

$$\Delta S_{max} = 0,043 - 0,04 = 0,003 \text{ cm}$$

- Các đặc trưng hình học tiết diện giằng: $J = \frac{30.90^3}{12} = 1822500 \text{ cm}^4$

Bê tông B25 có $R_b = 14,5 \text{ MPa}$; $E = 29.10^4 \text{ kg/cm}^2$

Mô men tính toán của giằng: $M = M_{\Delta} + M_q$

$$\text{Trong đó: } M_{\Delta} = \frac{6E.J.\Delta}{l^2} = \frac{6.29.10^4.1822500.0,012}{680^2} = 82296 \text{ kG.cm}$$

$$M_q(\text{gối}) = \frac{q.l^2}{12} = \frac{2724,5.6,8^2}{12} = 10498 \text{ kG.m}$$

$$M_{nhíp} = \frac{q.l^2}{24} = \frac{2724,5.6,8^2}{24} = 5249 \text{ kG.m}$$

$l = 680 \text{ cm}$ là nhịp tính toán của giằng = khoảng cách giữa 2 mép cột

Tổng mô men tác dụng: $M_{gối} = 822,96 + 10498 = 11320 \text{ kG.m}$

Tính toán cốt thép giằng:

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b.b.h_0^2} = \frac{1132000}{145 \times 30 \times 85^2} = 0,04$$

$$\zeta = 0,5.(1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0,5 \times (1 + \sqrt{1 - 2 \times 0,04}) = 0,97$$

$$A_s = \frac{M}{R_s.\zeta.h_0} = \frac{1132000}{2800 \times 0,97 \times 85} = 4,9 \text{ cm}^2$$

Do giằng còn chịu nhiều nguyên nhân tác động khác mà ta chưa tính hết cho nên đặt cốt thép đối xứng: dùng 6Ø22 có $A_s = 22,8 \text{ cm}^2$

Tính toán cốt đai:

+Lực cắt tác dụng lên giằng: $Q_{max} = Q_{\Delta} + Q_q$

$$Q_{\Delta} = \frac{12.E.j.\Delta}{l^3} = \frac{12.29.10^4.1822500.0,012}{680^3} = 242 \text{ kG}$$

$$Q_q = \frac{q.l}{2} = \frac{2724,5.6,8}{2} = 9263 \text{ kG}$$

$$Q_{\max} = 242 + 9263 = 9505 \text{ kG}$$

-Kiểm tra điều kiện c- ồng độ trên tiết diện nghiêng: $Q \leq K_0 \cdot R_n \cdot b \cdot h_0$

$$K_0 \cdot R_b \cdot b \cdot h_0 = 0,35 \cdot 145 \cdot 30 \cdot 85 = 129412 \text{ kG}$$

$$Q = 9505 \text{ kG} \leq K_0 \cdot R_b \cdot b \cdot h_0 = 129412 \text{ kG}$$

-Kiểm tra khả năng chịu cắt của bê tông: $Q \leq K_1 \cdot R_k \cdot b \cdot h_0$

$$K_1 \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_0 = 0,6 \cdot 10,5 \cdot 30 \cdot 85 = 16065 \text{ kG}$$

$$Q = 9505 \text{ kG} \leq K_1 \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_0 = 16065 \text{ kG}$$

Không phải tính cốt đai:

$$\text{Dùng đai } \varnothing 8 \text{ u}_{ct} = \min \left[\frac{h}{3} \right] = 300 \text{ mm}$$

Đặt $\varnothing 8 \text{ a} 200$ thỏa mãn các yêu cầu về chịu cắt và cấu tạo.

PHẦN III

THI CÔNG

(KHỐI L - ỢNG 45%)

GIÁO VIÊN HD: LƯƠNG ANH TUẤN

NHIỆM VỤ:

GIỚI THIỆU ĐẶC ĐIỂM THI CÔNG CÔNG TRÌNH.

THIẾT KẾ BIỆN PHÁP KỸ THUẬT THI CÔNG.

THIẾT KẾ BIỆN PHÁP TỔ CHỨC.

AN TOÀN LAO ĐỘNG

CHƯƠNG 1: THI CÔNG PHẦN NGẦM

I, ĐẶC ĐIỂM CÔNG TRÌNH

1.Đặc điểm công trình điều kiện thi công:

*Tên công trình: **Bệnh viện điều dưỡng**

*Địa điểm: Ph- ờng Cống Vị - Quận Ba Đình- Hà Nội

*Đặc điểm chính:

+Công trình gồm 7 tầng không có tầng hầm

+Nhà khung bê tông cốt thép chịu lực có xây chèn t- ờng gạch 220.

+Móng cọc bê tông cốt thép đài thấp đặt trên lớp bê tông đá mác 100, đáy đài đặt cốt 2,5 so với cốt 0.00.cọc bê tông cốt thép đúc sẵn mác 300 tiết diện 30x30cm dài 15m đ- ợc chia làm 2 đoạn.

+Không xuất hiện mực n- ớc ngầm trong khu vực xây dựng.

*Đặc điểm về nhân lực và máy thi công:

+ Công ty xây dựng có đủ khả năng cung cấp các loại máy, kỹ s- , công nhân lành nghề.

+Công trình có đầy đủ nguyên vật liệu

+Hệ thống điện n- ớc lấy từ mạng l- ới thành phố thuận lợi và đầy đủ cho quá trình thi công và sinh hoạt của công nhân.

2.Đặc điểm địa chất công trình:

Nền đất từ trên xuống qua khảo sát gồm các lớp đất sau:

Đất thi công loại II và III

Đất cơ giới loại II

3.Các công tác chuẩn bị tr- ớc khi thi công

- Chuẩn bị đầy đủ các thủ tục, giấy phép xây dựng cơ bản với cơ quan cũng nh- với địa ph- ơng có liên quan tới việc xây dựng công trình.

a. Công tác giải phóng mặt bằng

Tr- ớc khi thi công phải tiến hành giải phóng thu dọn mặt bằng tạo điều kiện thuận lợi khi thi công. Di chuyển các hệ thống đ- ờng ống kỹ thuật (nếu có). Phát quang các loại cây cỏ, bụi dậm cỏ dại, san sơ bộ mặt bằng, để lại những mố do kiến trúc s- thiết kế quy hoạch đánh dấu lại mặt bằng. Những chỗ đất lấp cần phải vét bùn (nếu có) để tránh hiện t- ợng không ổn định lớp đất lấp

b.Công tác tiêu thoát n- ớc cho công trình

Hệ thống thoát n- ớc ngoài nhà đã làm

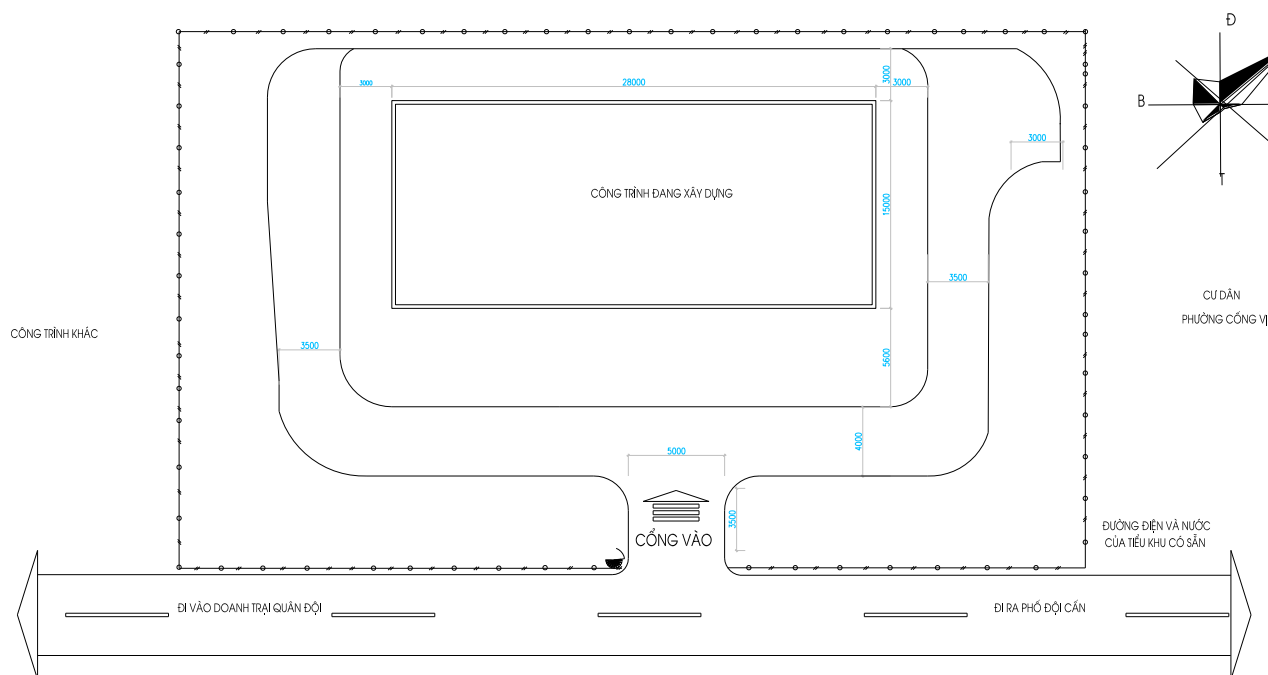
c.Xây dựng lán trại phục vụ thi công

Bao gồm phòng bảo vệ, nhà chỉ huy, các x- ởng và các kho kín chứa vật liệu, nhà ở cho công nhân, nhà tắm nhà vệ sinh, chuẩn bị hệ thống điện, n- ớc để phục vụ thi công công trình và sinh hoạt của công tr- ờng

d.Công tác định vị công trình

Là công tác hết sức quan trọng, công trình phải xây dựng đúng vị trí và ý đồ quy hoạch, đảm bảo hài hoà cảnh quan xung quanh và ý đồ thiết kế

Xác định vị trí các trục chính. Trên cơ sở đó phát triển ra các trục khác bằng các điểm giao nhau giữa các trục. Dựa vào hồ sơ thiết kế định vị đ-ợc t-ng hố móng trên cơ sở các trục vừa tìm đ-ợc.



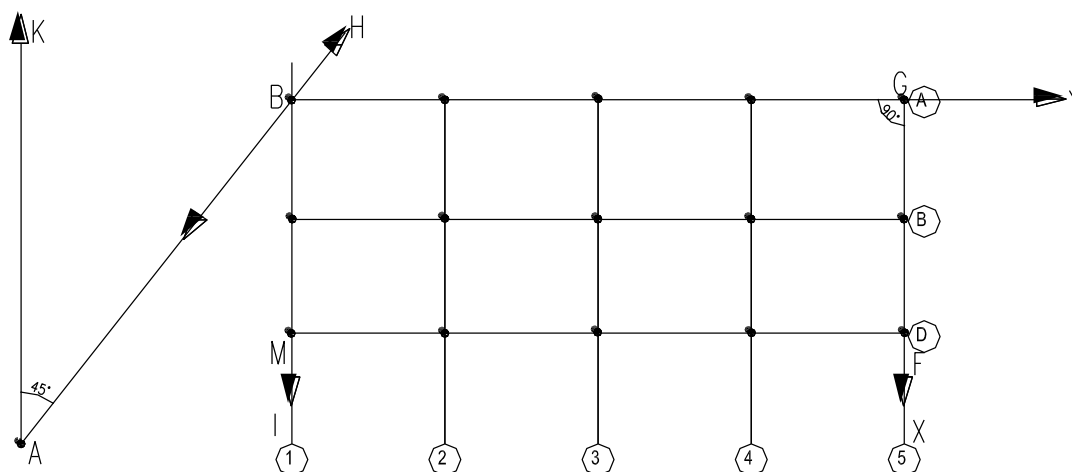
***Giác móng công trình:**

- Căn cứ vào mốc chuẩn đã cho tr-ớc, đặt máy kinh vĩ tại điểm A, ngắm tia AK song song với công trình, mở 1 góc $\alpha = 45^0$ ngắm tia AH. Lấy điểm B trên đ-ờng AH xác định AB=25m. Đặt máy tại B ngắm về A, mở máy quay góc $\beta = 45^0$ đ-ợc tia BI ta xác định đ-ợc 1 trục của công trình. Xác định khoảng cách BM = 15m, từ B mở máy 1 góc $\varphi = 90^0$ ngắm tia BY, xác định khoảng BG=26,4m xác định đ-ợc trục D. Chuyển máy về G ngắm về B, mở máy 1 góc $\gamma = 90^0$ ngắm về X xác định đ-ợc trục tia GX xác định khoảng cách GF = 15m. ta định vị đ-ợc mặt bằng xây dựng trên M B G F. Dịch máy trên tuyến MF hoặc BG xác định các gian sao cho khoảng cách giữa các trục từ 1-5 lần l-ợt bằng khoảng cách b-ớc cột 7m và vuông góc với MF. Nh- vậy là đã tiến hành xong định vị công trình

+Bằng ph-ong pháp hình học đơn giản và kéo dây giao hội ta xác định đ-ợc vị trí từng hố đào theo các trục trên mặt bằng đúng theo bản vẽ thiết kế

+ Định vị xong các mốc xác định các trục đ-ợc chuyển ra xa hố đào 1,5-2m đánh dấu và bảo quản

SƠ ĐỒ ĐỊNH VỊ CÔNG TRÌNH



II, THIẾT KẾ BIỆN PHÁP KỸ THUẬT THI CÔNG

I. BIỆN PHÁP THI CÔNG CỌC

I.1. Lựa chọn ph- ơng án thi công cọc

- Cọc bê tông cốt thép tiết diện $a \times b = 30 \times 30 \text{ cm}$, theo thiết kế đ- ợc phê duyệt bằng ph- ơng pháp ép

- Do chiều cao công trình nh- vậy nên các yêu cầu về an toàn trong quá trình thi công là rất nghiêm ngặt. Việc vận chuyển vật liệu lên cao, giàn giáo phải hết sức an toàn, và thi công trong điều kiện gió thổi mạnh, cần tránh hiện tượng rơi ng- ười và vật liệu từ trên cao xuống.

- Kết cấu chịu lực chính của công trình là hệ khung chịu lực. Dầm sàn đỡ toàn khối liên kết với cột.

- Theo thiết kế nền móng ta chọn ph- ơng án thi công cọc ép. Lý do thiết kế và thi công cọc ép là: công trình xây dựng trong thành phố, gần sát với các công trình khác nên việc thiết kế cọc đóng là không thể đ- ợc, vì sẽ ảnh hưởng đến công trình đó, mặt khác, do tải trọng công trình không quá lớn nên khi thiết kế cọc nhồi thì khá tốn kém và không cần thiết.

Vì vậy đối với công trình này thiết kế cọc ép là hợp lý hơn cả.

***Ph- ơng pháp ép tr- ớc khi đào đất:** Thi công cọc tr- ớc khi thi công đất

Ưu điểm:

- + Ít phụ thuộc vào mực nước ngầm, vào thời tiết
- + Dùng đ- ợc cho nhiều loại móng
- + Thuận lợi hơn trong thi công do di chuyển máy dễ không sợ va chạm vào thành hố đào.

+Không tăng khối lượng đất đào.

Nh- ọc điểm:

+Phải cần đoạn cọc đẩy cọc chính vào đất.

+Không phát hiện đ- ọc cao trình đỉnh cọc khi thi công đào đất

+Đầu cọc phải xuyên qua lớp đất mặt cứng khi ch- a thể gia tải

Kết luận: Căn cứ vào các - u điểm trên và dựa vào các đặc điểm công trình ta chọn **ph- ơng pháp ép cọc tr- ớc khi đào đất**

c.Chọn máy thi công:

c.1:Chọn máy ép cọc

Căn cứ vào khả năng chịu tải của cọc. Thông th- ờng lực ép đầu cọc phải đảm bảo theo giá trị:

$$P_{ép} = (1,5-2)P_c$$

Trong đó: 1,5-2 hệ số phụ thuộc vào đất nền và tiết diện cọc

P_c :sức chịu tải của cọc đ- ọc tính toán trong phần kết cấu móng

$$P_c = 72T$$

Lực ép của máy giới hạn trong phạm vi sau: $P_{đất nền} < P_{ép} < P_{vật liệu}$

Áp lực máy ép tính toán : $P_{ép} = (1,5-2)72 = (103,5-138)T$

Nền đất có các lớp trên yếu và chịu tải trung bình, lớp d- ới cùng chịu tải khá chọn giá trị $P_{ép} = 150T$. Để tính toán

d.1). Tính toán lựa chọn kích thủy lực(lực ép).

- Đặc điểm công trình là ép cọc trên mặt bằng rộng. đủ không gian thao tác. lớp đất trên cùng theo báo cáo khảo sát địa chất là lớp đất lấp tuy c- ờng độ không lớn nh- ng cũng đủ đảm bảo cho các ph- ơng tiện thi công cơ giới di chuyển thuận tiện. Do đó chọn ph- ơng án ép cọc bằng dàn lớn. và máy cầu lớn nhằm tại một vị trí đặt của cầu có thể ép đ- ọc nhiều cọc mà vẫn đảm bảo chiều cao làm việc kinh tế của máy cầu.

- Chọn máy ép cọc để đ- a cọc xuống độ sâu thiết kế. cọc phải qua các tầng địa chất khác nhau. Cụ thể đối với điều kiện địa chất công trình. cọc xuyên qua các lớp đất sau:

* Lớp 1: Lớp đất lấp có chiều dày 1.9 m

* Lớp 2: Sét pha mềm có chiều dày 4.1m

* Lớp 3: Cát pha dẻo có chiều dày 5.4m

* Lớp 4: Cát bụi có chiều dày 6.2 m

$$\text{Có } \gamma = 19 \text{ (KN/m}^3\text{)}.$$

* Lớp 5: Cát hạt trung chặt vừa có chiều dày thiết kế cho cọc xuyên vào là 1.3m

- Từ đó ta thấy muốn cho cọc qua đ- ọc những địa tầng đó thì lực ép cọc phải đạt giá trị:

$$P_{ép} \geq K.P_c$$

$$P_{ép} < P_{vl}$$

Trong đó: P_{vl} - Là c- ờng độ chịu tải của cọc theo điều kiện vật liệu.

$P_{ép}$ - Lực ép cần thiết để cọc đi sâu vào đất nền tới độ sâu thiết kế.

K - Hệ số $K = (1.4 - 1.5)$ phụ thuộc vào loại đất và tiết diện cọc.

P_c - Tổng sức kháng tức thời của nền đất. P_c gồm hai phần:

+ Phần kháng mũi cọc ($P_{mũi}$)

+ Phần ma sát của cọc (P_{ms}).

Nh- vậy để ép đ- ợc cọc xuống chiều sâu thiết kế cần phải có một lực thắng đ- ợc lực ma sát mặt bên của cọc và phá vỡ cấu trúc của lớp đất d- ới mũi cọc. Để tạo ra lực ép đó ta có trọng l- ợng bản thân cọc và lực ép bằng thủy lực. Lực ép cọc chủ yếu do kích thủy lực gây ra.

- Theo kết quả của phần thiết kế móng cọc ta có:

$$P_c = P_d = 560.86 \text{ (KN)} = 56.09 \text{ (T)}.$$

$$\Rightarrow P_{ép} \geq 1.4P_c = 1.4 \times 56.09 = 78.53 \text{ (T)}.$$

- Theo kết quả của phần thiết kế móng cọc ta có:

$$P_{vl} = 1515.6 \text{ (KN)} = 151.6 \text{ (T)}.$$

$$\Rightarrow P_{ép} < P_{vl} = 151.6 \text{ (T)}.$$

Lực ép của máy giới hạn trong phạm vi sau: $P_d < P_{ép} < P_{vl}$

áp lực máy ép tính toán : $P_{ép} = (1.5-2)56.09 = (84-112)\text{T}$

Nền đất có các lớp trên chịu tải trung bình. lớp d- ới cùng chịu tải khá tốt.chọn

Các thông số kỹ thuật của máy ép nh- sau:

+ Lực ép tối đa: $P_{ép(max)} = 100 \text{ (T)}.$

d.2). Tính toán lựa chọn gia trọng.

- Dùng đối trọng là các khối bê tông có kích th- ớc $(1 \times 1 \times 3) \text{ m}$. Vậy trọng l- ợng của một đối trọng là:

$$P_{dt} = 2.5 \times 1 \times 1 \times 3 = 7.5 \text{ (T)}.$$

- Tổng trọng l- ợng của đối trọng tối thiểu phải lớn hơn $P_{max} = 100 \text{ (T)}.$

Vậy số đối trọng là:

$$n = 14 \text{ cục}$$

Vậy ta bố trí mỗi bên 7 đối trọng.

giá trị $P_{ép} = 100\text{T}$ để tính toán

*Chọn sơ bộ kích thủy lực: Sử dụng 2 kích thủy lực

$$P_{kdầu} > (P_{dt} + \text{Trọng l- ợng máy ép})$$

Trọng l- ợng máy ép 8 – 10 T

$$P_{kdầu} > 100 + 10 = 110 \text{ T}$$

Chọn 2 kích x 110 T = 220 T

*** Số máy ép cọc cho công trình:**

- Khối lượng cọc cần ép:

⇒ Tổng số cọc: 114 cọc.

- Tổng chiều dài cọc cần ép: $15 \times 114 = 1710$ (m).

- Tổng chiều dài cọc bằng 1710 (m) khá lớn nh-ng do 114 cọc đ-ợc ép trên mặt bằng công trình khoảng $396(m^2)$ nên em chọn 1 máy ép để thi công ép cọc.

d.3). Tính toán lựa chọn thiết bị cấu.

- Căn cứ vào trọng lượng bản thân cọc. trọng lượng bản thân khối bê tông đối trọng và độ cao nâng vật cần thiết để chọn cần thi công ép cọc.

- Trọng lượng lớn nhất 1 cọc:

$$0.3 \times 0.3 \times 8 \times 2.5 = 1.8 \text{ (T)}.$$

- Trọng lượng 1 khối bê tông đối trọng là 9.375 (T).

- Độ cao nâng cần thiết là: 15.5 (m).

$$H > H_{\text{máy ép}} + H_{\text{cọc}} + H_t + H_{\text{an toàn}} + H_p = 4 + 8 + 1.5 + 0.5 + 1.5 = 15.5 \text{ (m)}.$$

Trong đó: $H_{\text{máy ép}}$ - Chiều cao dàn ép.

$H_{\text{cọc}}$ - Chiều cao một đoạn cọc.

H_t - Chiều cao thiết bị treo buộc.

$H_{\text{an toàn}}$ - khoảng an toàn.

H_p - Chiều cao của thiết bị pully dòng dọc đầu cần ($\geq 1.5m$).

- Do trong quá trình ép cọc cần trục phải di chuyển trên khắp mặt bằng nên em 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 : $Q_{\text{max}}/Q_{\text{min}} = 20/6.5$ (T).

+ Tầm với : $R_{\text{min}}/R_{\text{max}} = 3/22$ (m).

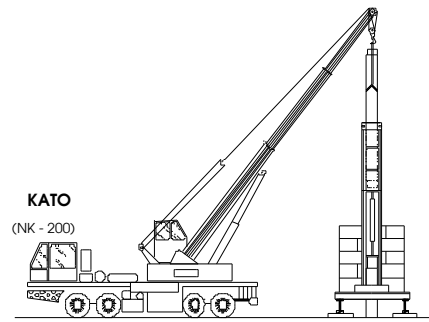
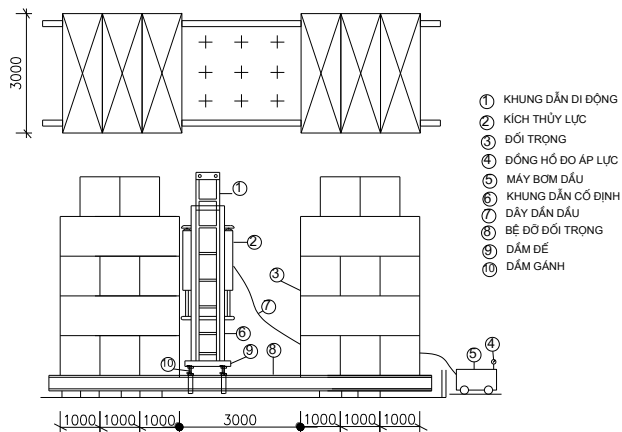
+ Chiều cao nâng : $H_{\text{max}} = 23.6$ (m).
 $H_{\text{min}} = 4.0$ (m).

+ Độ dài cần chính : $L = 10.28$ (m).
23.5 (m).

+ Độ dài cần phụ : $l = 7.2$ (m).

+ Thời gian : 1.4 phút.

+ Vận tốc quay cần : 3.1 v/phút.

**MẶT CẮT THI CÔNG ÉP CỌC**

- ① KHUNG DẪN DI ĐỘNG
- ② KÍCH THỦY LỰC
- ③ ĐỐI TRỌNG
- ④ ĐỒNG HỒ ĐO ÁP LỰC
- ⑤ MÁY BƠM DẦU
- ⑥ KHUNG DẪN CỐ ĐỊNH
- ⑦ DÂY DẪN DẦU
- ⑧ BỂ ĐỔ ĐỐI TRỌNG
- ⑨ DẦM ĐỂ
- ⑩ DẦM GÁNH

CHI TIẾT HỆ KHUNG ĐỖ - ĐỐI TRỌNG

*Chọn sơ bộ kích thủy lực: Sử dụng 2 kích thủy lực

$$2P_{\text{dầu}} \cdot \frac{\pi \cdot d^2}{4} \geq P_{\text{ép}}$$

Trong đó:

$$P_{\text{dầu}} = (0,6-0,75)P_{\text{bơm}} \text{ với } P_{\text{bơm}} = 300 \text{ kg/cm}^2$$

$$\text{Lấy } P_{\text{dầu}} = 0,75P_{\text{bơm}}$$

$$D \geq \sqrt{\frac{2P_{\text{ép}}}{0,7 \cdot P_{\text{bơm}} \cdot \pi}} = \sqrt{\frac{2.150.10^3}{0,7 \cdot 225.3,14}} = 24,63 \text{ cm}$$

Chọn D=25cm

*Các thông số của máy ép là:

- xi lanh thủy lực D=250mm
- Số l- ợng xi lanh 2 chiếc
- Tải trọng ép 150T

* Kiểm tra lật quanh điểm A ta có:

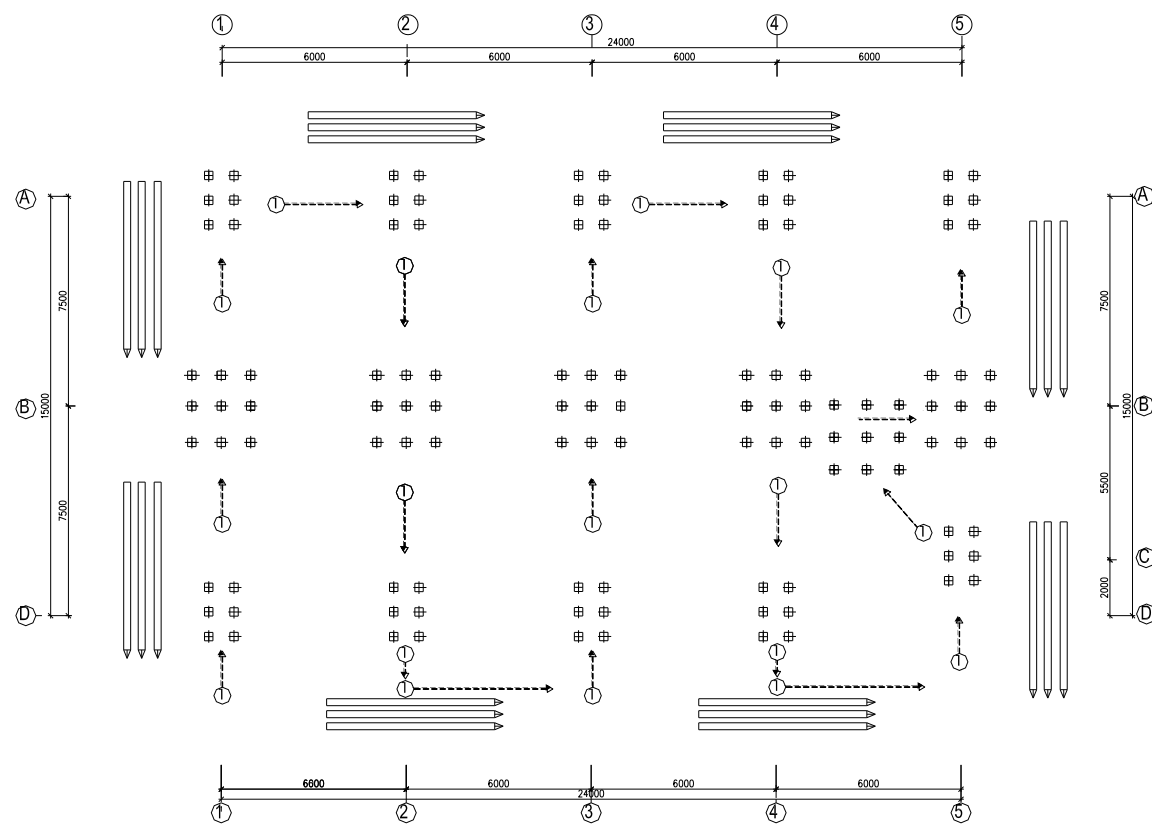
$$P_1 \cdot 6,35 + P_1 \cdot 1,5 \geq P_{\text{ép}} \cdot 4,325$$

$$\Rightarrow P_1 \geq 82,64T$$

* Kiểm tra lật quanh điểm B ta có :

$$2P_1 \times 1,25 = P_{\text{ép}} \cdot 1,65$$

$$\Rightarrow P_1 = 99T$$



Sơ đồ di chuyển máy ép cọc

3. Biện pháp kỹ thuật thi công

a. Chuẩn bị mặt bằng thi công:

- Phải tập kết cọc tr-ớc ngày ép từ 1,2 ngày (cọc đ-ợc mua từ các nhà máy sản xuất cọc).
- Khu xếp cọc phải đặt ngoài khu vực ép cọc, đ-ờng đi vận chuyển cọc phải bằng phẳng không gồ ghề lồi lõm.
- Cọc phải vạch sẵn đ-ờng tâm để thuận tiện cho việc sử dụng máy kinh vĩ căn chỉnh.
- Cần loại bỏ những cọc không đủ chất l-ợng, không đảm bảo yêu cầu kỹ thuật
- Vận hành thử máy
- Phải có đầy đủ báo cáo khảo sát địa chất công trình kết quả xuyên tĩnh
- Vị trí ép cọc đ-ợc xác định đúng vị trí theo bản vẽ thiết kế, phải đầy đủ khoảng cách, sự phân bố các cọc trong đài móng với điểm giao nhau giữa các trục. Để cho việc

định vị thuận tiện và chính xác ta cần lấy 2 điểm làm mốc ngoài để kiểm tra các trục có thể bị mất trong quá trình thi công

- Trên thực địa vị trí các đầu cọc đ-ợc đánh bằng các thanh thép dài từ 20,30cm
- Từ các giao điểm các đ-ờng tìm cọc ta xác định tâm của móng từ đó ta xác định

tâm cọc

b. Kiểm tra ổn định cân bằng của thiết bị ép cọc:

- Tr-ớc khi đem cọc ép phải thử nghiệm 0,5% số cọc và không ít hơn 2 cái sau đó mới cho sản xuất đại trà

**** Kiểm tra sự cân bằng ổn định của các thiết bị ép cọc:***

- Mặt phẳng công tác của các sàn máy ép phải song song hoặc tiếp xúc với mặt bằng thi công.

- Ph-ơng nén của thiết bị ép phải vuông góc với mặt bằng thi công. Độ nghiêng nếu có thì không quá 0,5%.

- Chạy thử máy để kiểm tra độ ổn định an toàn cho máy (chạy có tải và chạy không có tải).

- Kiểm tra các móc cầu trên dàn máy thật cẩn thận, kiểm tra 2 chốt ngang liên kết dầm máy và lắp bệ máy bằng 2 chốt. Kiểm tra các chốt vít thật an toàn.

- Lần l-ợt cầu các đối trọng đặt lên dầm khung sao cho mặt phẳng chứa trọng tâm 2 đối trọng trùng với trọng tâm ống thả cọc. Trong tr-ờng hợp đối trọng đặt ngoài dầm thì phải kê chắc chắn.

- Cắt điện trạm bơm dùng cầu tự hành cầu trạm bơm đến gần dàn máy. nối các giác thủy lực vào các trạm bơm bắt đầu cho máy hoạt động.

4. Tổ chức thi công ép cọc

**** Tiến hành ép đoạn cọc C1:***

- Khi đáy kích tiếp xúc với đỉnh cọc thì điều chỉnh van tăng dần áp lực những giây đầu tiên áp lực đầu tăng chậm dần đều đoạn cọc C1 cắm sâu dần vào đất với vận tốc xuyên $\leq 1\text{cm/s}$ trong quá trình ép dùng 2 máy kinh vĩ đặt vuông góc với nhau để kiểm tra độ thẳng đứng của cọc lúc xuyên xuống. Nếu xác định cọc nghiêng thì dừng lại để điều chỉnh ngay.

- Khi đầu cọc C1 cách mặt đất 0,3-0,5m thì tiến hành lắp đoạn cọc C2, kiểm tra 2 bề mặt đầu cọc C2 sửa chữa sao cho thật phẳng.

- Kiểm tra các chi tiết nối cọc và máy hàn.

- Lắp đoạn cọc C2 vào vị trí ép, căn chỉnh đ-ờng trục của cọc C2 trùng với trục kích và trùng với đoạn cọc C1 độ nghiêng $\leq 1\%$.

- Gia lên cọc 1 lực tạo tiếp xúc sao cho áp lực ở mặt tiếp xúc khoảng 3 đến 4 Kg/cm^2 để tạo tiếp xúc giữa bề mặt bê tông của 2 đoạn cọc. Nếu bề mặt tiếp xúc

không chặt thì phải chèn chặt bằng các bản thép đệm sau đó mới tiến hành hàn nối cọc theo qui định của thiết kế.

- Phải kiểm tra chất lượng mối hàn trước khi ép tiếp tục
- động đều thì mới cho cọc xuyên với vận tốc không quá 2cm/s

***Các điểm chú ý trong thời gian ép cọc**

- Ghi chép theo dõi lực ép theo chiều dài cọc
- Ghi chép lực ép đầu tiên khi mũi cọc đã cắm sâu vào lòng đất từ 0,3-0,5m thì ghi 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
- Nếu thấy đồng hồ đo áp lực tăng lên hoặc giảm xuống 1 cách đột ngột thì phải ghi vào nhật ký ép cọc sự thay đổi đó
- Khi cần cắt cọc: dùng thủ công đục bỏ phần bê tông, dùng hàn để cắt cốt thép, có thể dùng l- ời c- a đá bằng hợp kim cứng để cắt cọc

1.Xác định thời gian thi công ép cọc

Theo định mức dự toán xây dựng để ép được 100m cọc (cả vận chuyển, dựng lắp, định vị cần 4,4 ca máy)

+ số ca máy cần thiết để ép hết cọc:

Số cọc : 114 cọc

Chiều dài : 15m

⇒ Tổng chiều dài: $15 \times 114 = 1710\text{m}$

Số ca máy : $N = 1710 \times 4,4 / 100 = 75,24\text{ca máy}$

Dùng 2 máy ép mỗi ngày làm việc 2 ca

⇒ Số ngày công: $T = N / 2 \times 2 = 75,24 / 2 \times 2 = 18,8\text{ngày}$

***3. Tính phương tiện vận chuyển đất đào:**

a. Chọn máy đào

- Vì khối lượng đào bằng máy không lớn, để thuận tiện cho thi công, ta chọn máy đào gầu nghịch loại EO – 3322B1 dẫn động thủy lực có các thông số kỹ thuật:

- Dung tích gầu $q = 0,5\text{m}^3$
- Bán kính đào $R = 7,5\text{m}$
- Chiều cao nâng gầu $h = 4,8\text{m}$
- Chiều sâu đào $H = 4,2\text{m}$
- Trọng lượng máy $= 14,5\text{T}$
- Chu kỳ quay với góc quay 90° : $t_{ck} = 17''$
- Bán kính đỡ $r = 3,84\text{m}$
- Bề rộng máy đào : 2,7m
- Chiều cao máy đào : 3,84m

a. Tính năng suất của máy :

Năng suất thực tế của máy đào một gầu đ- ợc tính theo công thức:

$$Q = \frac{3600 \cdot q \cdot k_d \cdot k_{tg}}{T_{ck} \cdot k_t} \quad (\text{m}^3/\text{h})$$

Trong đó :

q: Dung tích gầu $q=0,5\text{m}^3$

K_d : Hệ số làm đầy gầu $k_d=0,9$

K_{tg} : Hệ số sử dụng thời gian $K_{tg}=0,8$

K_t : Hệ số tơi của đất $K_t=1,2$

T_{ck} : Thời gian 1 chu kỳ

$$T_{ck} = t_{ck} \cdot K_{\phi t} \cdot K_{quay}$$

t_{ck} : thời gian của 1 chu kỳ khi đổ lên xe ($t_{ck}=20''$)

$K_{\phi t}$: Hệ số điều kiện đổ đất $K_{\phi t}=1,1$

K_{quay} : hệ số phụ thuộc góc quay ϕ của máy đào với $\phi=90^0$ $K_{quay}=1$

$$\Rightarrow T_{ck} = 1,7 \times 1,1 \times 1 = 18,7(\text{s})$$

$\Rightarrow$ Năng suất của máy đào:

$$Q = \frac{3600 \cdot 0,5 \cdot 0,9 \cdot 0,8}{18,7 \cdot 1,2} = 57,75 \quad (\text{m}^3/\text{h})$$

- Năng suất máy đào trong 1 ca là : $8 \times 57,75 = 462 \text{ (m}^3\text{)}$

Vậy số ca máy cần thiết là : $n = \frac{917}{462} = 1,985 \text{ ca}$

Lấy 2ca Vậy ta sử dụng 1 máy đào, 7 công nhân phục vụ công tác đào trong 2 ngày

b. Đào và sửa thủ công:

- Định mức : $5,04 \text{ h/m}^3$

- Khối l- ợng 24m^3

- Số công nhân biên chế

+ Tổng số ngày công : $n = 24 \times 5,04 / 8 = 15,2 \text{ ngày công}$

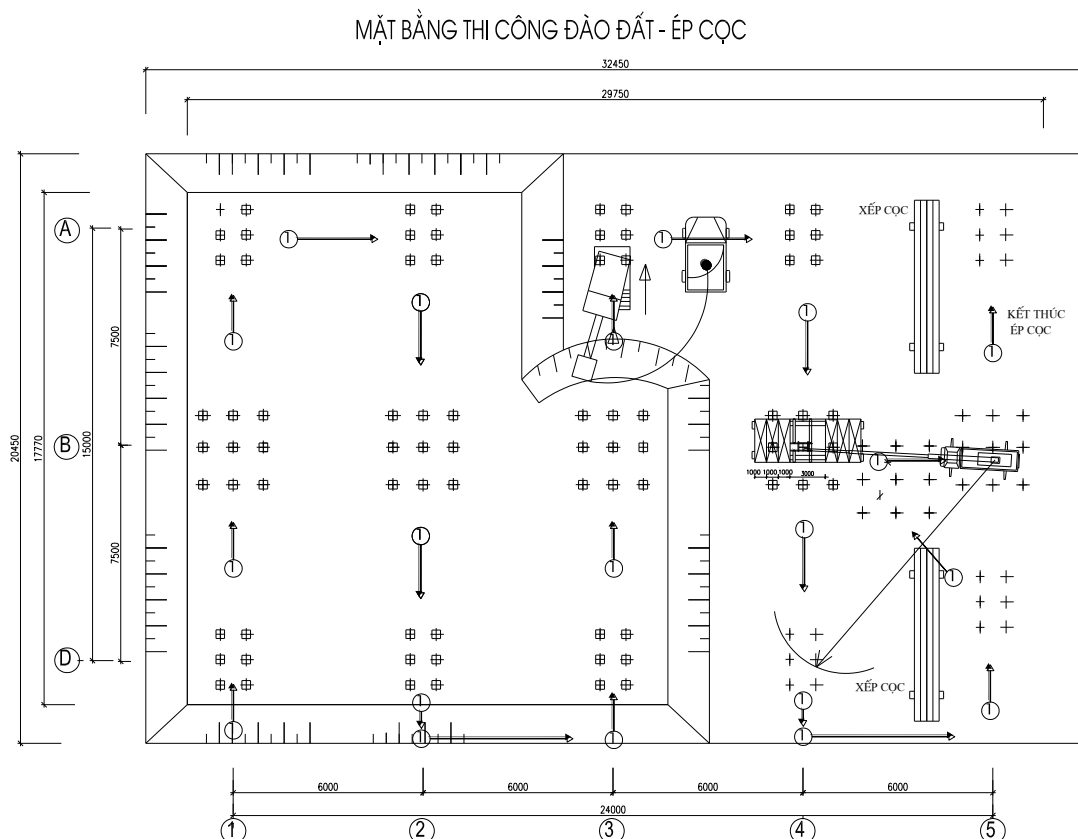
4. Tổ chức thi công đào đất:

- Các dây chuyền công tác chính của phần đào đất:

+ Đào đất bằng máy

+ Đào đất thủ công

5. Biện pháp thi công đất



- Sau khi thi công cọc ép cho toàn bộ mặt bằng công trình ta tiến hành di chuyển máy móc ra khỏi mặt bằng cần đào

1. Tính toán khối lượng đất đào:

Khi thi công, mở rộng đáy hố đào mỗi cạnh 0,3m để thi công móng, kể từ đáy đài. Khối lượng đất cho một hố móng được tính theo công thức sau:

$$V = \frac{H}{6} [a.b + (a+c).(b+d) + c.d]$$

Trong đó: a, b - Chiều dài và rộng đáy hố đào

c, d - Chiều dài và rộng miệng hố đào

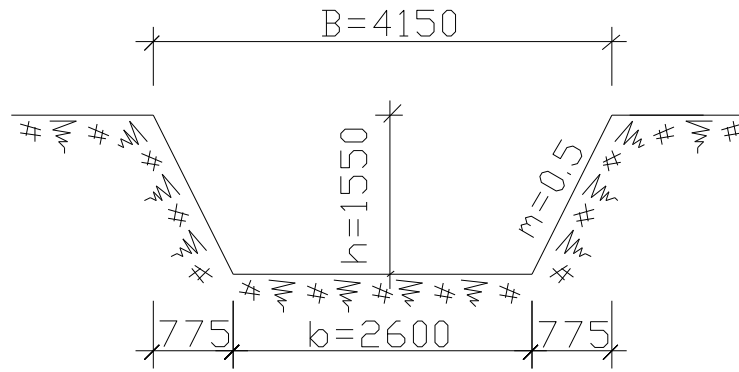
H - Chiều sâu hố đào.

Độ dốc mái đất của hố đào tạm thời (Với đất sét: 1:0,5)

a. Móng M1 và M2: Trục 1 và trục 7 (kích thước móng 2x2,3m)

Tổng chiều dài $L = 2 \times 22 = 44\text{m}$

$$V_1 = F.L = h(b+mh).L$$



$$b = 2 + 2.0,3 = 2,6(m)$$

$$m = 0,5 \text{ (sét dẻo mềm)}$$

$$B = 2 + 2.0,3 + 2.1,55.0,5 = 4,15(m)$$

$$h = 1,55(m)$$

$$V_1 = F.L = h(b + mh).L = 1,55(2,6 + 0,5.1,55).44 = 230,17(m^3)$$

2. Tính toán khối lượng đất đào:

Khi thi công, mở rộng đáy hố đào mỗi cạnh 0,3m để thi công móng, kể từ đáy đài. Khối lượng đất cho một hố móng được tính theo công thức sau:

$$V = \frac{H}{6} [a.b + (a + c).(b + d) + c.d]$$

Trong đó: a, b - Chiều dài và rộng đáy hố đào

c, d - Chiều dài và rộng miệng hố đào

H - Chiều sâu hố đào.

Độ dốc mái đất của hố đào tạm thời (Với đất sét: 1:0,5)

b. Móng M1 (kích thước móng 1,5x2,4m)

*Kích thước miệng hố đào móng M₁ là:

$$L = l + 2.m.h = 2,4 + 2.0,25.1,5 = 3,15m$$

$$B = b + 2.m.h = 1,5 + 2.0,25.1,5 = 2,25m$$

Kích thước đáy hố đào móng M₁ là:

$$L = l + 2.0,3 = 2,4 + 2.0,3 = 3m$$

$$B = b + 2.0,3 = 1,5 + 2.0,3 = 2,1m$$

♦ Khối lượng đào đất bằng máy cho móng M₁ (10móng) với H = 1,5m:

$$a = 2,3m; \quad b = 3m;$$

$$c = 2,45m; \quad d = 3,15m;$$

$$V_1 = \frac{1,5}{6} [2,3.3 + (2,3 + 2,45).(3 + 3,15) + 2,45.3,15] \cdot 10 = 110m^3$$

b. Móng M2

*Kích thước miệng hố đào móng M₁ là:

$$L = l + 2.m.h = 3 + 2.0,25.1,5 = 3,75m$$

$$B = b + 2.m.h = 2,7 + 2.0,25.1,5 = 3,45m$$

Kích thước đáy hố đào móng M₁ là:

$$L = 1 + 2.0,3 = 3 + 2.0,3 = 3,6\text{m}$$

$$B = b + 2.0,3 = 2,7 + 2.0,3 = 3,3\text{ m}$$

- ♦ Khối lượng đào đất bằng máy cho móng M_2 (5móng) với $H = 1,5\text{m}$:

$$a = 3,3\text{ m}; \quad b = 3,6\text{m};$$

$$c = 3,45\text{m}; \quad d = 3,75\text{m};$$

$$V_1 = \frac{1,5}{6} [3.3.3,6 + (3,3 + 3,45).(3,6 + 3,75) + 3,45.3,75] .5 = 93,74\text{m}^3$$

c. Móng M_3

*Kích thước miệng hố đào móng M_3 là:

$$L = 1 + 2.m.h = 2,45 + 2.0,25.3,5 = 4,2\text{ m}$$

$$B = b + 2.m.h = 2,45 + 2.0,25.3,5 = 4,2\text{ m}$$

Kích thước đáy hố đào móng M_3 là:

$$L = 1 + 2.0,3 = 2,45 + 2.0,3 = 3,05\text{m}$$

$$B = b + 2.0,3 = 2,45 + 2.0,3 = 3,05\text{ m}$$

- ♦ Khối lượng đào đất bằng máy cho móng M_2 (5móng) với $H = 1,5\text{m}$:

$$a = 3,05\text{ m}; \quad b = 3,05\text{m};$$

$$c = 4,2\text{m}; \quad d = 4,2\text{m};$$

$$V_1 = \frac{1,5}{6} [3,05.3,05 + (3,05 + 4,2).(3,05 + 4,2) + 4,2.4,2] = 19,87\text{m}^3$$

- Tiến hành đào thủ công từ cốt tự nhiên đến cốt bê tông lót theo thiết kế hố móng ở trên.

- Khối lượng đất đào sẽ được đổ trực tiếp lên thùng xe ô tô, vận chuyển cách xa công trường 10km.

- Đào đất thủ công sẽ được vận chuyển ra khỏi mặt bằng thi công bằng xe cải tiến tới đổ vào 1 thùng và ô tô chuyển đi

6. An toàn lao động

a. Đào đất bằng máy đào gầu nghịch

- Trong thời gian máy hoạt động, cấm đi lại trên mái dốc tự nhiên, cũng như trong phạm vi hoạt động của máy khu vực này phải có biển báo.

- Khi vận hành máy phải kiểm tra tình trạng máy, vị trí đặt máy, thiết bị an toàn phanh hãm, tính hiệu âm thanh, cho máy thử không tải.

- Không được thay đổi độ nghiêng của máy khi gầu xúc đang mang tải hay đang quay. Cấm phanh hãm đột ngột.

- Thường xuyên kiểm tra tình trạng của dây cáp, không được dùng dây cáp đã nổi.

- Trong mọi trường hợp khoảng cách giữa các ca bin máy và thành hố đào phải >1m.

- Khi đổ đất vào thùng xe ô tô phải quay gầu qua phía sau thùng xe và dừng gầu ở giữa thùng xe. Sau đó hạ gầu từ từ để đổ đất

b. Đào đất bằng thủ công

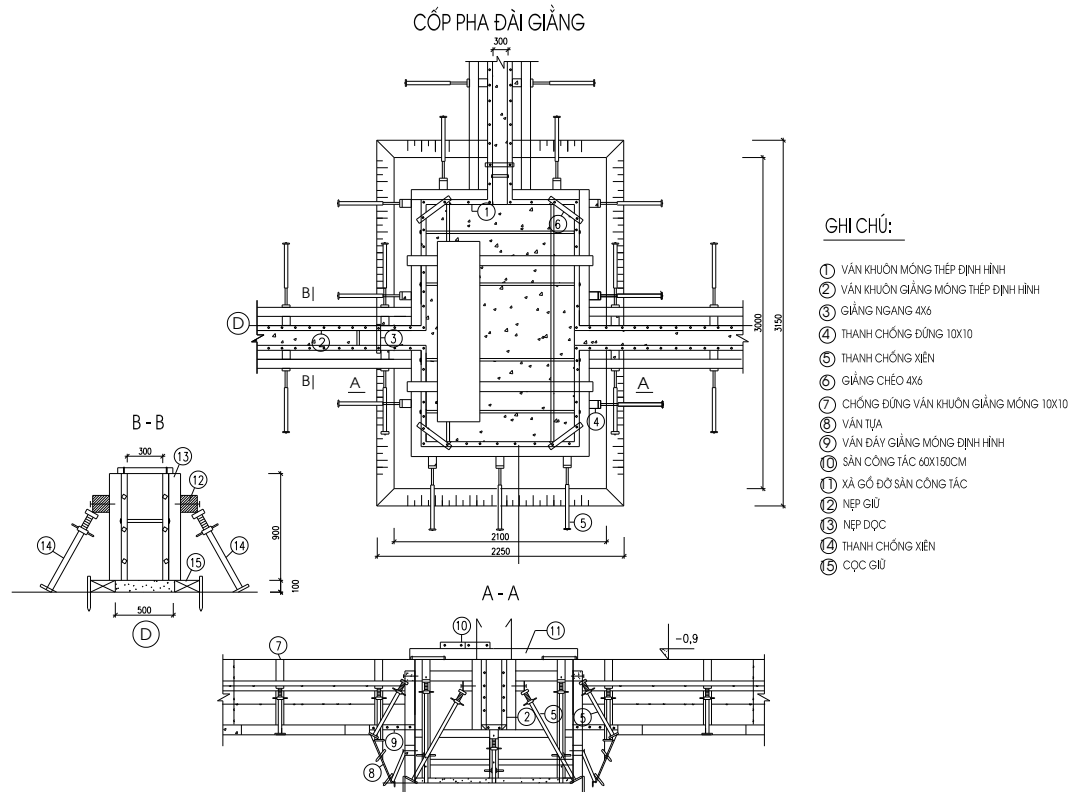
- Phải trang bị đầy đủ dụng cụ cho công nhân theo chế độ hiện hành.

- Đào đất hố móng sau mỗi trận mưa phải rắc cát vào bậc lên xuống tránh trượt ngã

- Trong khu vực đang đào đất nên có nhiều người cùng 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 ở bên dưới hố đào cùng 1 khoang mà đất có thể rơi, lở xuống ở bên dưới.

III. BIỆN PHÁP KỸ THUẬT THI CÔNG ĐÀI VÀ GIẺNG MÓNG



a. Công tác phá bê tông đầu cọc

- Phá đầu cọc để đảm bảo chiều dài neo cốt thép trong đài, đoạn cọc ngàm vào trong đài là 10cm.

- Phá bê tông đầu cọc bằng súng phá bê tông

- Khối lượng bê tông cần phá

$$V = F \times h \times n$$

Trong đó $F = 0,3 \times 0,3 = 0,09 \text{ m}^2$

n : số đầu cọc được phá ($n=118$)

h: đoạn cọc bị phá: $h=0,7m$

$$\Rightarrow V = 0,09 \times 118 \times 0,7 = 7,434 m^3$$

Thiết kế ván khuôn thành móng:

♦ 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. Từ đó ta thấy:

Áp lực ngang tối đa của vữa bê tông t-ơ:

$$P_1^t = n \cdot \gamma \cdot H = 1,2 \cdot 2500 \cdot 0,75 = 2250 \text{ (KG/m}^2\text{)}$$

Mặt khác khi bơm bê tông bằng máy thì tải trọng ngang (tải trọng động) tác dụng vào ván khuôn (Theo TCVN 4453-95) sẽ là:

$$P_2^t = 1,3 \cdot 0,6 = 780 \text{ (KG/m}^2\text{)}$$

Với $n = 1,3$: hệ số vượt tải

0,6T/m² Hoạt tải tiêu chuẩn do đổ và đầm bờ tưng

Tải trọng ngang tổng cộng tác dụng vào ván khuôn sẽ là:

$$P^t = P_1^t + P_2^t = 2250 + 520 = 2770 \text{ (KG/m}^2\text{)}$$

Do đó tải trọng này tác dụng lên một tấm ván khuôn là:

$$q^t = P^t \cdot 0,3 = 2770 \cdot 0,3 = 831 \text{ (KG/m)}$$

♦ Tính khoảng cách giữa các s-ờn ngang:

Gọi khoảng cách giữa các s-ờn ngang là l_{sn} , coi ván khuôn thành móng nh- dầm liên tục với các gối tựa là s-ờn ngang. Mômen trên nhịp của dầm liên tục là:

$$M_{\max} = \frac{q^t \cdot l_{sn}^2}{10} \leq R \cdot W$$

Trong đó :

R: c-ờng độ của ván khuôn kim loại $R = 2100 \text{ (KG/cm}^2\text{)}$

W: Mô men kháng uốn của ván khuôn, với bề rộng 30cm ta có $W = 6,55 \text{ (cm}^3\text{)}$

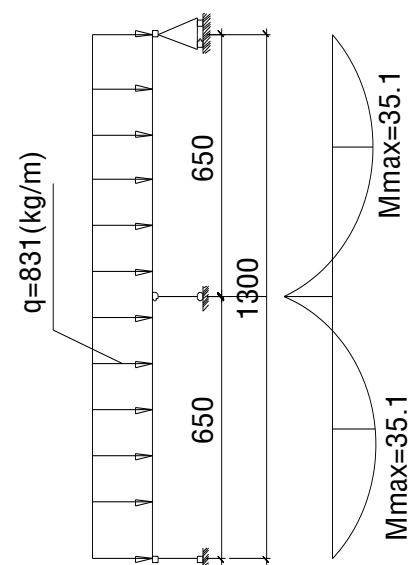
Để ván khuôn chịu đ-ợc lực tác dụng thì $M_{\max} \leq M$

$$\Rightarrow l_{sn} \leq \sqrt{\frac{10 \cdot R \cdot W}{q^t}} = \sqrt{\frac{10 \cdot 2100 \cdot 6,55}{8,31}} = 129 \text{ (cm)}$$

Thực tế ta nên chọn $l_{sn} = 65 \text{ cm}$ (đối với móng có $h = 130 \text{ cm}$).

♦ Ta cần kiểm tra lại độ võng của ván khuôn thành móng:

- Tải trọng dùng để tính võng của ván khuôn :



$$P^{tc} = (2500 \cdot 0,65 + 400) \cdot 1 = 2025 \text{ (KG/m)}$$

Do đó tải trọng này tác dụng lên một tấm ván khuôn là:

$$q^{tc} = P^{tc} \cdot 0,3 = 2025 \cdot 0,3 = 607,5 \text{ (KG/m)}$$

- Độ võng f được tính theo công thức :

$$f = \frac{1 \cdot q^{tc} l^4}{128 \cdot E \cdot J}$$

Với thép ta có: $E = 2,1 \cdot 10^6 \text{ kg/cm}^2$; $J = 28,46 \text{ cm}^4$

$$\Rightarrow f = \frac{1 \cdot 607,5 \cdot 65^4}{128 \cdot 2,1 \cdot 10^6 \cdot 28,46} = 0,015 \text{ (cm)}$$

- Độ võng cho phép: $[f] = \frac{1}{400} l = \frac{1}{400} \cdot 65 = 0,163 \text{ (cm)}$

Ta thấy: $f = 0,015 \text{ cm} < [f] = 0,163 \text{ cm}$, do đó khoảng cách giữa các s-ờn đứng bằng 65cm là thoả mãn.

♦ Tính kích thước s-ờn đỡ ván:

Ta lấy tr-ờng hợp bất lợi nhất khi thanh s-ờn nằm giữa hai thanh văng. Ta coi thanh s-ờn là dầm liên tục, nhịp 0,6m mà gối tựa là hai thanh văng ấy, chịu lực phân bố đều.

Lực phân bố trên một thanh s-ờn là :

$$q^{tt} = 2770 \cdot 0,6 = 1662 \text{ (KG/m)}$$

Mômen lớn nhất trên nhịp:

$$M_{\max} = \frac{q \cdot l^2}{8} = \frac{1662 \cdot 0,6^2}{8} = 74,8 \text{ (KGm)}$$

Chọn thanh s-ờn bằng gỗ có tiết diện vuông, thì cạnh tiết diện sẽ là:

$$b = \sqrt[3]{\frac{6M}{\sigma_u}} = \sqrt[3]{\frac{6 \cdot 7480}{120}} = 7,2 \text{ (cm)}$$

Vậy ta lấy kích thước thanh này là $10 \times 10 \text{ cm}$

Kiểm tra lại độ võng của thanh s-ờn ngang: $q^c = 667,3 \text{ KG/m}$

- Tải trọng dùng để tính võng thanh s-ờn:

$$P^{tc} = (2500 \cdot 0,6 + 400) \cdot 1 = 1900 \text{ (KG/m)}$$

- Độ võng f được tính theo công thức:

$$f = \frac{1 \cdot q^c l^4}{128 \cdot E \cdot J}$$

Với gỗ ta có: $E = 10^5 \text{ KG/cm}^2$; $J = \frac{b \cdot h^3}{12} = \frac{10 \cdot 10^3}{12} = 833,33 \text{ cm}^4$

$$\Rightarrow f = \frac{1.19.60^4}{128.10^5.833,33} = 0,023 \text{ (cm)}$$

- Độ võng cho phép:

$$[f] = \frac{1}{400}.l = \frac{1}{400}.60 = 0,15 \text{ (cm)}$$

Ta thấy: $f = 0,023 \text{ cm} < [f] = 0,15 \text{ cm}$,

Do đó tiết diện thanh s-ờn ngang: $b \times h = 10 \times 10 \text{ cm}$ là bảo đảm.

b. Công tác bê tông lót móng

- Bê tông lót móng có tác dụng tạo nên lớp bê tông bảo vệ tránh n-ớc ẩm làm sạch hố móng ngăn cản sự mất n-ớc khi đổ bê tông móng

- Tính toán khối l-ợng bê tông lót

+ Móng M_1 (10 móng) kích th-ớc 1,5x2,4m

$$\Rightarrow V_1 = 10 \times (1,5 + 0,2) \times (2,4 + 0,2) \times 0,1 = 4,42 \text{ m}^3$$

+ Móng M_2 (5 móng) kích th-ớc 2,7x3,0m

$$\Rightarrow V_2 = 5 \times (2,7 + 0,2) \times (3,0 + 0,2) \times 0,1 = 4,46 \text{ m}^3$$

+ Móng M_3 (1 móng) kích th-ớc 2,54x2,54m

$$\Rightarrow V_3 = 1 \times (2,54 + 0,2) \times (2,54 + 0,2) \times 0,1 = 0,548 \text{ m}^3$$

+ Giằng móng

Tổng chiều dài giằng móng :

$$L = 4 \times 2 \times (7,5 - 1,65 - 1,5) + (13 - 2 \times 1,65 - 3) + (6,6 - 0,9) = 47,2 \text{ m}$$

$$\Rightarrow V_4 = (0,3 + 0,9) \times 47,2 \times 0,1 = 5,66 \text{ m}^3$$

$$\Rightarrow V_{\text{BT lót}} = V_1 + V_2 + V_3 + V_4 = 4,42 + 4,46 + 0,548 + 5,66 = 15,1 \text{ m}^3$$

c. Công tác cốt thép

- Đ-ợc tiến hành sau khi lớp bê tông lót đông cứng.

- Cốt thép đ-ợc đặt chặt vào ván khuôn phải thoả mãn yêu cầu sau:

+ Đặt đúng chủng loại theo yêu cầu thiết kế.

+ Đảm bảo đúng khoảng cách giữa các thanh.

+ Đảm bảo độ ổn định của lồng thép.

+ Đảm bảo độ dày của lớp bê tông lót bảo vệ.

Khối l-ợng cốt thép cho móng đ-ợc tính trong bảng thống kê

d. Công tác bê tông

+ Móng M_1 (10 móng) kích th-ớc 1,5x2,4m

$$\Rightarrow V_1 = 10 \times 1,5 \times 2,4 \times 1,5 = 54 \text{ m}^3$$

+ Móng M_2 (5 móng) kích th-ớc 2,7x3,0m

$$\Rightarrow V_2 = 5 \times 2,7 \times 3,0 \times 1,5 = 60,75 \text{ m}^3$$

+ Móng M_3 (1 móng) kích th-ớc 2,54x2,54m

$$\Rightarrow V_3 = 1 \times 2,54 \times 2,54 \times 1,5 = 9,7 \text{ m}^3$$

+ Giăng móng

$$\Rightarrow V_4 = 47,2 \times 0,3 \times 0,9 = 12,7 \text{ m}^3$$

$$\Rightarrow V_{BT} = V_1 + V_2 + V_3 + V_4 = 54 + 60,75 + 9,7 + 12,7 = 137,15 \text{ m}^3$$

Lắp dựng:

- Thi công lắp các tấm coffa kim loại, dùng liên kết chữ U và chữ L.
- Tiến hành lắp các tấm này theo hình dạng kết cấu móng, tại các vị trí góc dùng những tấm góc trong .
- Tiến hành lắp các thanh chống kim loại
- Coffa, đà giáo phải đ- ọc thiết kế và thi công đảm bảo độ cứng, ổn định dễ tháo lắp không gây khó khăn cho việc đổ và đầm bê tông.
- Coffa phải đ- ọc ghép kín, khít không để làm mất n- ớc xi măng, bảo vệ cho bê tông mới đổ đ- ới tác động của thời tiết .
- Coffa thành bên của các kết cấu t- ờng, sàn, dầm cột nên lắp dựng sao cho phù hợp với việc tháo dỡ sớm mà không ảnh h- ưởng đến các phần coffa, đà giáo còn l- u lại để chống đỡ .
- Trụ chống của đà giáo phải đặt vững chắc trên nền cứng, không bị tr- ợt, 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 đ- ới khi cọ rửa nền n- ớc thoát ra ngoài .
- Khi lắp dựng coffa đà giáo đ- ọc sai số cho phép theo quy phạm .

Tiến hành lắp các thanh chống kim loại :

- Coffa đài cọc đ- ọc lắp sẵn thành từng mảng vững chắc theo thiết kế ở bên ngoài hố móng .
- Dùng cần cẩu, kết hợp với thủ công đ- a 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 thiết kế bằng các dây chằng neo và các cây chống .
- Tại các vị trí thiếu hụt do mô đun khác nhau thì phải chèn bằng ván gỗ có độ dày tối thiểu bằng 40 mm.
- Tr- ớc khi đổ bê tông, mặt ván khuôn phải đ- ọc quét 1 lớp dầu chống dính .
- Dùng máy thủy bình hoặc máy kinh vĩ, th- ớc, dây dọi để kiểm tra lại kích th- ớc, toạ độ của các đài.

Tháo dỡ:

- Coffa đà giáo chỉ đ- ợc tháo dỡ khi bê tông đạt đ- ợc c- ờng độ cần thiết để kết cấu chịu đ- ợc trọng l- ợng 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 h- hại đến kết cấu bê tông .

- Các bộ phận coffa đà giáo không còn chịu lực sau khi bê tông đã đông rắn có thể tháo dỡ khi bê tông đạt 50 daN/cm^2

- Với bê tông móng là khối lớn, để đảm bảo yêu cầu kỹ thuật thì sau 7 ngày mới đ- ợc 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 th- ờng thì sau 1-3 ngày có thể tháo dỡ ván khuôn). Bởi vậy khi thi công lắp dựng ván khuôn cần chú ý sử dụng chất dầu chống dính ván khuôn .

Kiểm tra và nghiệm thu:

Theo các yêu cầu của bảng 1, sai lệch không đ- ợc v- ợt quá giá trị số của bảng 2 (trang 7,8,9,)T CVN 4453_1995.

Công tác cốt thép:

Gia công:

- Cốt thép tr- ớc khi gia công và tr- ớc khi đổ bê tông cần đảm bảo: bề mặt sạch không dính bùn đất, không có vẩy sắt và các lớp rỉ.

- Cốt thép cần đ- ợc kéo, uốn và nắn thẳng .

- Cốt thép dài cọc đ- ợc gia công bằng tay tại x- ưởng gia công cốt của thép công trình. Sử dụng vạm để uốn sắt. Các thanh thép sau khi chặt xong đ- ợc buộc lại thành bó cùng loại có đánh dấu số hiệu thép để tránh nhầm lẫn. Thép sau khi gia công xong đ- ợc vận chuyển ra ngoài 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 v- ợt quá giới hạn cho phép là 2%. Nếu v- ợt qua giới hạn này thì thanh thép đó bị loại, không đ- ợc sử dụng.

- Cắt và uốn cốt thép chỉ đ- ợc ép bằng ph- ơng pháp cơ học. Sai số cho phép khi cắt uốn lấy theo quy phạm.

- Cắt uốn đúng cốt thép đúng kích thước, chiều dài nh- trong bản vẽ.

- Việc cắt cốt thép cần linh hoạt để giảm tối đa l- ợng thép thừa (mẩu vụn)

Hàn cốt thép:

- Liên kết hàn đ- ợc thực hiện bằng các ph- ơng pháp khác nhau, các mối hàn phải đảm bảo các yêu cầu: Bề mặt nhẵn, không cháy, không đứt quãng, không có bọt ,đảm bảo chiều dài và chiều cao của đ- ờng hàn theo thiết kế.

Nối buộc cốt thép

- Việc nối buộc cốt thép: không đ- ợc nối buộc cốt thép ở vị trí có nội lực lớn .

- Trên mặt cắt ngang không quá 25% diện tích tổng cộng cốt thép chịu lực, (với thép tròn trơn) và 50% đối với thép gai.

- Chiều dài nối buộc cốt thép không nhỏ hơn 250mm với cốt thép chịu kéo và 200mm với cốt thép chịu nén và đ- ọc lấy theo bảng quy phạm.

- Khi nối buộc cốt thép vùng chịu kéo phải đ- ọc 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:

- Sau khi lắp đặt ván thành đài móng ta cần tiến hành lắp dựng cốt thép cho móng

- Chuyển tim xuống đáy hố móng tr- ớc khi lắp đặt cốt thép .

- Các bộ phận lắp dựng tr- ớc không gây trở ngại cho bộ phận lắp dựng sau, cần có biện pháp ổn định cốt thép để không gây biến dạng trong quá trình đổ bê tông

- Theo thiết kế ta rải lớp cốt thép d- ới xuống tr- ớc sau đó ta 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 lệch khỏi vị trí thiết kế. Không đ- ọc buộc bỏ nút .

- Cốt thép đ- ọc kê lên các con kê bằng bê tông mac 100# để đảm bảo chiều dày lớp bảo vệ. Các con kê này có kích th- ớc 50×50×50 đ- ọc đặt tại các góc của móng và ở giữa sao cho khoảng cách giữa các con kê không quá 1m . Chuyển vị của từng thanh thép khi lắp dựng xong không đ- ọc lớn hơn 1/5 đ- ờng kính thanh lớn nhất và không đ- ọc lớn hơn 1/4 đ- ờng kính của thanh ấy. Sai số đối với cốt thép móng không quá ± 50 mm .

- Các thép chờ để lắp dựng cột phải đ- ọc lắp vào tr- ớc và tính toán độ dài chờ phải $> 25d$.

- Khi có thay đổi phải báo cho đơn vị thiết kế và phải có sự đồng ý mới thay đổi .

- Cốt thép đài cọc đ- ọc thi công trực tiếp tại vị trí của đài. Các thanh thép đ- ọc cắt theo đúng theo chiều dài thiết kế, đúng chủng loại thép. L- ới thép đáy đài là l- ới thép buộc với nguyên tắc giống nh- buộc cốt thép sàn .

- Đảm bảo vị trí các thanh .

- Đảm bảo khoảng cách giữa các thanh.

- Đảm bảo sự ổn định của l- ới thép khi đổ bê tông .

- Sai lệch khi lắp dựng cốt thép đúng theo quy phạm .

Vận chuyển và lắp dựng cốt thép cần chú ý :

- Không làm h- hỏng và biến dạng sản phẩm cốt thép .

- Cốt thép khung phân chia thành bộ phận nhỏ phù hợp với ph- ơng tiện vận chuyển

Gia công cốt thép cho đài móng.

- Sau khi tính toán đ-ợc l-ợng thép cho đài (trong phần tính toán móng). Ta thấy l-ợng thép cho đài là nhỏ, cốt thép lớn nhất là $\phi 20$ nên cắt và uốn đều làm bằng máy, nối cốt thép ta dùng sợi thép mềm để buộc.

- Xác định tim đài theo 2 ph-ơng. Lúc này trên mặt lớp bê tông lót đã có đoạn cọc còn nguyên (dài 20cm) và những râu thép dài 50 cm sau khi phá vỡ BT đầu cọc.

- Lắp dựng cốt thép trực tiếp ngay tại vị trí đài móng. Trải cốt thép chịu lực chính theo khoảng cách thiết kế (bên trên ở đầu cọc). Trải cốt thép chịu lực phụ theo khoảng cách thiết kế. Dùng dây thép buộc lại thành l-ới sau đó lắp dựng cốt thép chờ của đài. Cốt thép giằng đ-ợc tổ hợp thành khung theo đúng thiết kế đ- a vào lắp dựng tại vị trí ván khuôn.

- Dùng các viên kê bằng BTCT có gắn râu thép buộc đảm bảo đúng khoảng cách .

Nghiệm thu cốt thép:

- Tr-ớc 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:

- Đ-ồng kính cốt thép, hình dạng, kích th-ớc, mác, vị trí, chất l-ợng mối buộc, số l-ợng cốt thép, khoảng cách cốt thép theo thiết kế.

- Chiều dày lớp bê tông bảo vệ.

- Phải ghi rõ ngày giờ nghiệm thu chất l-ợng cốt thép, nếu cần phải sửa chữa thì tiến hành ngay tr-ớc khi đổ bê tông. Sau đó tất cả các ban tham gia nghiệm thu phải ký vào biên bản.

- Hồ sơ nghiệm thu phải đ-ợc l- u để xem xét quá trình thi công sau này.

Công tác bê tông:

Đối với vật liệu

- Thành phần cốt liệu phải phù hợp với mác thiết kế

- Chất lượng cốt liệu (độ sạch, hàm lượng tạp chất ...) phải đảm bảo:

+ Xi măng: Sử dụng đúng mác quy định, không bị bón cục

+ Đá: Rửa sạch, tỉ lệ các viên dẹt không quá 25%

+ Nước trộn bê tông: Sạch, không dùng nước thải, bẩn...

- Đối với bê tông th- ơng phẩm:

+Vữa bê tông bơm là bê tông đ-ợc vận chuyển bằng áp lực qua ống cứng hoặc ống mềm và đ-ợc chảy vào vị trí cần đổ bê tông. Bê tông bơm không chỉ đòi hỏi cao về mặt chất l-ợng mà còn yêu cầu cao về tính dễ bơm. Do đó bê tông bơm phải đảm bảo các yêu cầu sau:

+Bê tông bơm đi- ợc tức là bê tông di chuyển trong ống theo dạng hình trụ hoặc thỏi bê tông, ngăn cách với thành ống 1 lớp bôi trơn. Lớp bôi trơn này là lớp vữa gồm xi măng, cát và n- ớc.

+Thiết kế thành phần hỗn hợp của bê tông phải đảm bảo sao cho thỏi bê tông qua đi- ợc những vị trí thu nhỏ của đi- ờng ống và qua đi- ợc những đi- ờng cong khi bơm.

+ Hỗn hợp bê tông có kích th- ớc tối đa của cốt liệu lớn là $1/5 - 1/8$ đi- ờng kính nhỏ nhất của ống dẫn. Đối với cốt liệu hạt tròn có thể lên tới 40% đi- ờng kính trong nhỏ nhất của ống dẫn.

+Yêu cầu về n- ớc và độ sụt của bê tông bơm có liên quan với nhau và đi- ợc xem là một yêu cầu cực kỳ quan trọng. L- ượng n- ớc trong hỗn hợp có ảnh h- ưởng tới c- ờng độ hoặc độ sụt hoặc tính dễ bơm của bê tông. L- ượng n- ớc 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 đi- ợc độ sụt hợp lý theo tính năng của loại máy bơm sử dụng và giữ đi- ợc độ sụt đó qua quá trình bơm là yếu tố rất quan trọng. Thông th- ờng đối với bê tông bơm độ sụt hợp lý là 14 - 16 cm.

+ Việc sử dụng phụ gia để tăng độ dẻo cho hỗn hợp bê tông bơm là cần thiết bởi vì khi chọn đi- ợc 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 đi- ợc sản xuất với các thiết bị có dây truyền công nghệ hợp lý để đảm bảo sai số định l- ượng cho phép về vật liệu, n- ớc và chất phụ gia sử dụng.

+ Bê tông bơm cần đi- ợc vận chuyển bằng xe tải trộn từ nơi sản xuất đến vị trí bơm, đồng thời điều chỉ tốc độ quay của thùng xe sao cho phù hợp với tính năng kỹ thuật của loại xe sử dụng.

+Bê tông bơm cũng nh- các loại bê tông khác đều phải có cấp phối hợp lý mới đảm bảo chất l- ượng.

+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 l- u động ổn định và đồng nhất. Độ sụt của bê tông th- ờng là lớn và phải đủ dẻo để bơm đi- ợc tốt, nếu khô sẽ khó bơm và năng suất thấp, hao mòn thiết bị. Nh- ng nếu bê tông nhão quá thì dễ bị phân tầng, dễ làm tắc đi- ờng ống và tốn xi măng để đảm bảo c- ờng độ.

Vận chuyển bê tông

- Việc vận chuyển bê tông từ nơi trộn đến nơi đổ bê tông cần đảm bảo:

+Sử dụng ph- ơng tiện vận chuyển hợp lý, tránh để bê tông bị phân tầng, bị chảy n- ớc xi măng và bị mất n- ớc do nắng, gió.

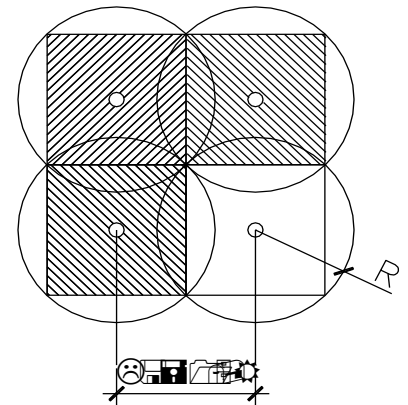
Sử dụng thiết bị, nhân lực và ph- ơng tiện vận chuyển cần bố trí phù hợp với khối l- ượng, tổ đội trộn, đổ và đầm bê tông.

Đổ bê tông

- Không làm sai lệch vị trí cốt thép, vị trí coffa và chiều dày lớp bảo vệ cốt thép.
 - Không dùng đầm dùi để dịch chuyển ngang bê tông trong coffa.
 - Bê tông phải đổ- ọc đổ liên tục cho đến khi thành một kết cấu nào đó theo quy định.
 - Để tránh sự phân tầng, chiều cao rơi tự do của hỗn hợp bê tông khi đổ không đ- ợc v- ợt quá 1,5m.
 - Khi đổ bê tông có chiều cao rơi tự do >15m phải dùng máng nghiêng hoặc ống vòi voi. Nếu chiều cao > 10m phải dùng ống vòi voi có thiết bị chấn động.
 - Giám sát chặt chẽ hiện trạng 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 m- a phải có biện pháp che chắn không cho n- ớc m- a 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 kết và điều kiện thời tiết để quyết định, nh- ng phải theo quy phạm.
- đất cứng.

Đầm bê tông:

- Khi đầm cần chú ý đúng kỹ thuật
- Bê tông đ- ợc đổ thành từng lớp, chiều dày lớp đổ [1,25 chiều dày của bộ phận chấn động. Với chiều cao móng là 1,5 m sẽ chia là 5 lớp dày 30cm. Sau khi đầm xong lớp d- ới mới đ- ợc đầm lớp tiếp theo. Đầm dùi khi đầm lớp bê tông phía trên phải ăn sâu xuống lớp bê tông d- ới từ 5 4 10 cm để cho hai lớp bê tông liên kết với nhau.
- Khi rút đầm ra khỏi bê tông để di chuyển sang vị trí đầm khác phải rút từ từ để tránh để lại lỗ hổng trong bê tông.
- Không đ- ợc đầm quá lâu tại một vị trí, tránh hiện t- ượng phân tầng . Thời gian đầm tại 1 vị trí [30 (giây). đầm cho đến khi tại vị trí đầm nổi n- ớc xi măng bề mặt và thấy bê tông không còn xu h- ớng tụt xuống nữa là đạt yêu cầu.
- B- ớc tiến của đầm th- ờng lấy $a < 1,5 R$ (R: là bán kính tác động của đầm).
- Khi đầm không đ- ợc để quả đầm chạm cốt thép làm rung cốt thép phía sâu nơi bê tông đang bắt đầu quá trình ninh kết dẫn đến làm giảm lực dính giữa thép và bê tông.
- Đảm bảo sau khi đầm bê tông đ- ợc đầm chặt không bị rỗ.



Bảo d- ỡng bê tông:

- Sau khi đổ bê tông phải đ- ọc bảo d- ỡng trong điều kiện có độ ẩm và điều kiện cần thiết để đông rắn và ngăn ngừa các ảnh h- ưởng có hại trong quá trình đông rắn của bê tông. Thời gian giữ độ ẩm cho bê tông dài: 7 ngày

- Bảo d- ỡng ẩm: Giữ cho bê tông có đủ độ ẩm cần thiết để ninh kết và đông rắn.

- Trong thời gian bảo d- ỡng tránh các tác động cơ học nh- rung động, lực xung kích tải trọng và các lực động có khả năng gây lực hại khác.

- Cần che chắn cho bê tông dài móng không bị ảnh h- ưởng của môi tr- ờng.

- Trên mặt bê tông sau khi đổ xong cần phủ 1 lớp giữ độ ẩm nh- bao tải, mùn cưa...

- Lần đầu tiên t- ới n- ớc cho bê tông là sau 4h khi đổ xong bê tông. Hai ngày đầu cứ sau 2h đồng hồ t- ới n- ớc 1 lần. Những ngày sau cứ 3 - 10h t- ới n- ớc 1 lần.

Chú ý:

Khi đổ bê tông ch- a đạt c- ờng độ thiết kế, tránh va chạm vào bề mặt bê tông. Việc bảo d- ỡng bê tông tốt sẽ đảm bảo cho chất l- ượng bê tông đúng nh- mức thiết kế.

Kiểm tra chất l- ượng bê tông.

Đây là khâu quan trọng vì nó ảnh h- ưởng trực tiếp đến chất l- ượng kết cấu sau này. Kiểm tra bê tông đ- ọc tiến hành tr- ớc khi thi công (Kiểm tra độ sụt của bê tông) và sau khi thi công (Kiểm tra c- ờng độ bê tông).

c.2.Lựa chọn ph- ơng pháp thi công bê tông.

- Hiện nay đang tồn tại ba dạng chính về thi công bê tông:

+ Thủ công hoàn toàn

+ Chế trộn tại chỗ

+ Bê tông th- ơng phẩm.

- Thi công bê tông thủ công hoàn toàn chỉ dùng khi khối l- ượng bê tông nhỏ và phổ biến trong khu vực nhà dân. Hiện nay với công nghệ và thiết bị hiện đại thì gần nh- những công trình lớn không còn sử dụng. Mặc khác chất l- ượng của loại bê tông này rất thất th- ờng và nếu không theo dõi quản lý chặt chẽ về chất l- ượng thì rất nguy hiểm khi sử dụng.

- Việc chế trộn tại chỗ cho những công ty có đủ ph- ơng tiện tự thành lập nơi chứa trộn bê tông. Một trong những lý do phải tổ chức theo ph- ơng pháp này là tận dụng máy móc sẵn có, hoặc để thi công một số cấu kiện yêu cầu khối l- ượng bê tông nhỏ hay khi có những trục trặc do một lý do nào đó bê tông th- ơng phẩm không đến đ- ợc công trình nh- đã dự định. Việc tổ chức tự sản xuất bê tông có có nhiều nh- ợc điểm trong khâu quản lý chất l- ượng. Nếu muốn quản lý tốt chất l- ượng, đơn vị sử dụng bê tông phải đầu t- hệ thống bảo đảm đảm chất l- ượng tốt, đầu t- khá cho khâu thí nghiệm và có đội ngũ thí nghiệm xứng đáng.

- Bê tông th- ơng phẩm đang đ- ợc nhiều đơn vị sử dụng tốt. Bê tông th- ơng phẩm có nhiều - u điểm trong khâu bảo đảm chất l- ợng và thi công thuận lợi.

Bê tông th- ơng phẩm kết hợp với máy bơm bê tông là một tổ hợp rất hiệu quả.

Xét riêng giá thành thì bê tông thì giá bê tông th- ơng phẩm cao hơn so với bê tông tự chế tạo. Nh- ưg về mặt chất l- ợng thì việc sử dụng bê tông th- ơng phẩm hoàn toàn yên tâm.

- Hiện nay ở n- ớc ta có rất nhiều trạm bê tông th- ơng phẩm, với chất l- ợng đảm bảo và dịch vụ chăm sóc khách hàng chu đáo, có thể đáp ứng đầy đủ các nhu cầu của khách hàng về số l- ợng, chất l- ợng, thời gian...

c.3. Chọn máy thi công bê tông.

c.3.1. Máy bơm bê tông:

- Sau khi ván khuôn móng đ- ợc ghép xong tiến hành đổ bê tông cho đài móng và giằng móng.

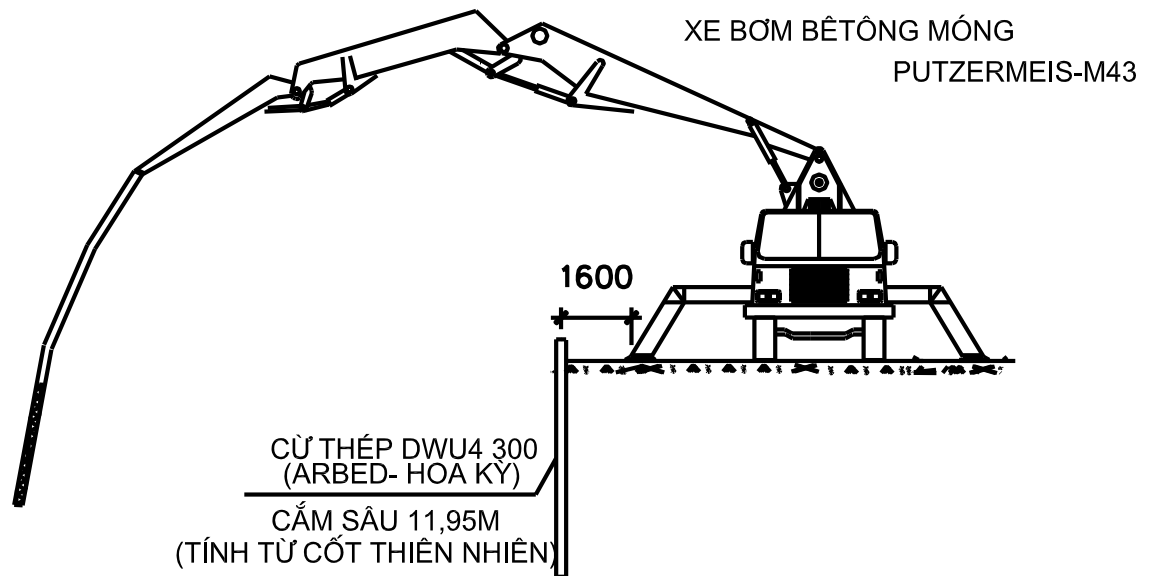
Chọn máy bơm bê tông Putzmeister M43 với các thông số kỹ thuật sau:

Bơm cao (m)	Bơm ngang (m)	Bơm sâu (m)	Dài(xếp lại) (m)
49,1	38,6	29,2	10,7

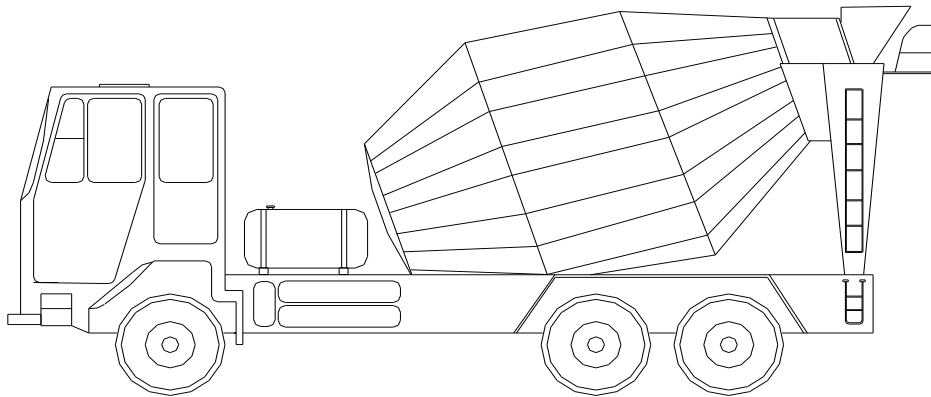
Thông số kỹ thuật bơm:

L- u l- ợng (m ³ /h)	áp suất bơm	Chiều dài Xilanh (mm)	Đ- ờng kính xilanh (mm)
90	105	1400	200

Ưu điểm của việc thi công bê tông bằng máy bơm với khối l- ợng lớn thì thời gian thi công nhanh, đảm bảo kỹ thuật, hạn chế đ- ợc các mạch ngừng, chất l- ợng bê tông đảm bảo.



c.3.2. Xe vận chuyển bê tông thương phẩm:



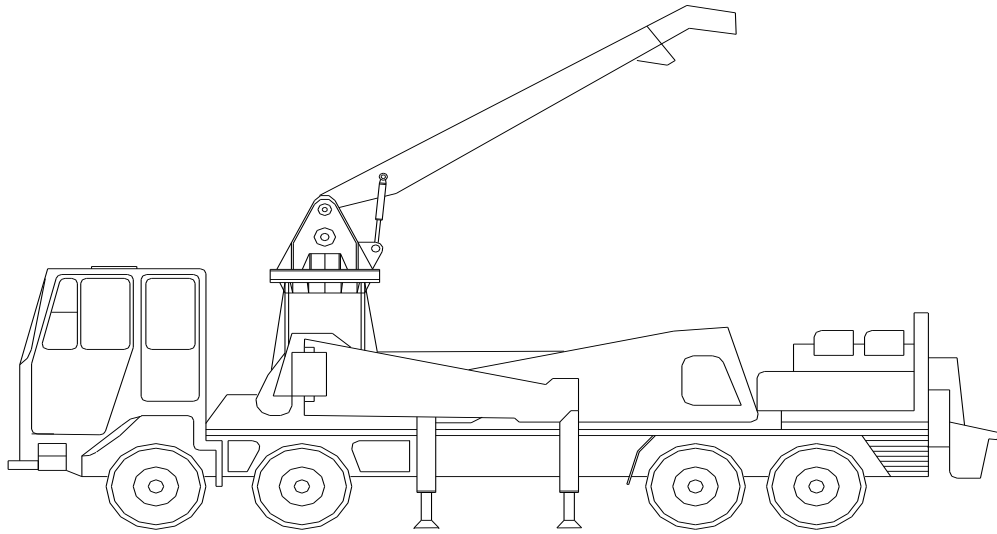
Ô tô vận chuyển bê tông KamaAZ 5511

có các thông số kỹ thuật như sau:

*Kích thước giới hạn:

- Dài 7,38 m
- Rộng 2,5 m
- Cao 3,4 m

Dung tích thùng trộn (m^3)	6
Loại ô tô	Kam AZ – 5511
Dung tích thùng n- ớc (m)	0,75
Công suất động cơ (w)	40
Tốc độ quay thùng trộn (v/ phút)	9 – 14,5
Độ cao đổ phối liệu vào (cm)	3,26
Thời gian để bê tông ra (mm/ phút)	10
Trọng lượng bê tông ra (tấn)	21,85

Ô tô bơm bê tông putzmeister – m43

*Tính toán số xe trộn cần thiết để đổ bê tông:

áp dụng công thức:

$$n = \frac{Q}{V} \cdot \left(\frac{L}{S} + T \right)$$

Trong đó: n: Số xe vận chuyển.

V: Thể tích bê tông mỗi xe; $V = 6m^3$

L: Đoạn đường vận chuyển; $L = 10 \text{ km}$

S: Tốc độ xe; $S = 35 \text{ km/h}$

T: Thời gian gián đoạn; $T = 10 \text{ phút}$

Q: Năng suất máy bơm; $Q = 90m^3/h$

Năng suất thực tế của máy bơm bê tông là : $90 \times 0,7 = 63m^3/h$

(Hệ số sử dụng thời gian $K_{tg} = 0,7$)

$$n = \frac{63}{6} \left(\frac{10}{35} + \frac{10}{60} \right) = 2,98(xe)$$

Chọn 3 xe để phục vụ công tác đổ bê tông.

Tổng khối lượng bê tông móng

+ Móng $M_1 = 10 \times (1,5 \times 2,4 \times 1,5) = 54m^3$

+ Móng $M_2 = 5 \times (2,7 \times 3,0 \times 1,5) = 40,5m^3$

+ Móng $M_3 = 1 \times (2,54 \times 2,54 \times 1,5) = 9,67m^3$

+ Giằng móng $V = 47,2 \times 0,3 \times 0,9 = 12,74m^3$

Tổng khối lượng bê tông móng $V = 116,91m^3$

- Số chuyến xe cần thiết để đổ bê tông móng d-ới cột, móng thang máy và đài móng toàn bộ công trình là:

$$116,9/6=19,48 \text{ chuyến xe (xe vận chuyển BT có dung tích } 6\text{m}^3)$$

Thời gian đổ bê tông 1 móng

- Móng M_1 là :

$$T_{M1} = \frac{V_{M1}}{Q_{\max}} = \frac{1,5 \times 2,4 \times 1,5}{63} = 0,085 \text{ (giờ)} = 5,14 \text{ (phút)}$$

- Móng M_2 là :

$$T_{M2} = \frac{V_2}{Q_{\max}} = \frac{2,7 \times 3,0 \times 1,5}{63} = 0,19 \text{ (giờ)} = 11,4 \text{ (phút)}$$

- Móng M_3 là :

$$T_{M3} = \frac{V_{M3}}{Q_{\max}} = \frac{2,54 \times 2,54 \times 1,5}{63} = 0,15 \text{ (giờ)} = 9 \text{ (phút)}$$

c.3.3. Máy đầm bê tông:

Đầm dùi: Loại đầm sử dụng U21 – 75

Đầm mặt: Loại đầm U7.

Các thông số của đầm đ- ợc cho trong bảng sau:

Các chỉ số	Đơn vị tính	U21	U7
Thời gian đầm bê tông	giây	30	50
Bán kính tác dụng	cm	20 -35	20 –30
Chiều sâu lớp đầm	cm	20 -40	10 –30
Năng suất:			
Theo diện tích đ- ợc đầm	m ² / giờ	20	25
Theo khối l- ượng bê tông	m ³ / giờ	6	5-7

d. Đổ bê tông:

- Bê tông th- ơng phẩm đ- ợc chuyển đến bằng ô tô chuyên dùng, thông qua máy và phễu đ- a vào ô tô bơm:

- Bê tông đ- ợc ô tô bơm vào vị trí của kết cấu: máy bơm phải bơm liên tục. Khi cần ngừng vì lý do gì thì cứ 10 phút thì lại phải bơm lại để tránh bê tông làm tắc ống:

- Nếu máy bơm phải ngừng trên hai giờ thì phải thông ống n- ớc. Không nên để ngừng trong thời gian quá lâu. Khi bơm xong phải dùng n- ớc bơm rửa sạch.

e. Đầm bê tông.

- Khi đã đổ đ- ợc lớp bê tông dày 30 cm ta sử dụng đầm dùi để đầm bê tông.

- Bê tông móng của công trình là khối lớn, với móng d- ới cột thì kích th- ớc khối bê tông cần đổ là : 1,5m nên khi thi công phải đảm bảo yêu cầu:

+ Chia kết cấu thành nhiều khối đổ theo chiều cao.

+ Bê tông cần đổ liên tục thành nhiều lớp có chiều dày bằng nhau phù hợp với đặc tr- ng của máy đầm sử dụng theo một ph- ơng nhất định cho tất cả các lớp.

Khi đầm cần l- u ý:

- Đầm luôn phải vuông góc với mặt bê tông
- Khi đầm lớp bê tông thì đầm phải cắm vào lớp bê tông bên dưới (đã đổ trước) 10cm
- Thời gian đầm tối thiểu :15-60s
- Đầm xong 1 số vị trí, di chuyển sang vị trí khác phải nhẹ nhàng, rút lên và tra xuống phải từ từ.
- Khoảng cách giữa 2 vị trí đầm là $1,5r_0 = 50\text{cm}$
- Khoảng cách từ vị trí đầm đến ván khuôn $> 2d$
(d, r_0 : đường kính và bán kính ảnh hưởng của đầm dùi)

f. Bảo dưỡng bê tông:

- Cần che chắn cho bê tông đài móng không bị ảnh hưởng của môi trường.
- Khi trời nắng trên mặt bê tông sau khi đổ xong phủ 1 lớp giữ ẩm như bao tải, mùn cưa
- Thời gian giữ độ ẩm cho bê tông đài là : 7 ngày
- Lần đầu tiên tưới nước cho bê tông là sau 4h khi đổ xong bê tông. hai ngày sau cứ 2h tưới nước 1 lần, những ngày sau cứ 3-10h tưới nước 1 lần.

g. Đổ bê tông lót đài, giằng

- Sau khi đào sửa móng bằng thủ công xong ta tiến hành đổ bê tông lót móng. Bê tông lót móng được đổ bằng thủ công và đầm phẳng.
 - Bê tông lót móng là bê tông M100 được đổ dưới đáy đài và lót dưới giằng móng với chiều dày 10cm, và rộng hơn đáy đài và giằng 10cm về mỗi bên
- Khối lượng bê tông lót và bê tông móng

Bảng thống kê khối lượng bê tông móng

Tên cấu kiện		kích th- ớc (m)			Thể tích 1 Cấu kiện (m³)	Số L- ợng Cấu Kiện	Thể tích bê tông (m³)
		tiết diện		Chiều Cao (dài)			
		Cạnh a	Cạnh b				
Móng M ₁		1,5	2,4	1,5	5,4	10	54
Móng M ₂		2,7	3,0	1,5	8,1	5	40,5
Móng M ₃		2,54	2,54	1,5	9,67	1	9,67
Giằng móng		0,3	0,9	47,2	12,74	1	12,74
Tổng							116,91
Bê tông lót	Móng M ₁	1,5	2,4	0,1	0,36	10	3,6
	Móng M ₂	2,7	3,0	0,1	0,81	5	4,05
	Móng M ₃	2,54	2,54	0,1	0,64	1	0,64
	Giằng móng	0,5	0,1	47,2	2,36	1	2,36
Tổng							10,65

3. Xây t- ờng móng

- Tr- ớc tiên tiến hành kiểm tra tìm cốt phần móng thật chính xác và lấy dấu xuống mặt nền chuẩn bị xây.
- căn cứ vào tìm mặt móng tiến hành xếp gạch - ơm thử. Các chỗ bắt góc có thể dùng gạch nhỡ.
- Khi xây tuân thủ theo yêu cầu thiết kế, khi xây từng đoạn chiều cao khối xây không quá 1,2m.
- Khi xây luôn kiểm tra dọi để đảm bảo cho t- ờng móng đ- ợc thẳng đứng và kiểm tra dây mức để đảm bảo cho t- ờng móng đ- ợc phẳng ngang.
- Xây t- ờng móng từ mặt giằng đến cốt nền nhà (+0,00)
- Tính khối l- ợng

Tên cấu kiện	kích th- ớc (m)			Thể tích Khối Xây (m³)
	tiết diện		Chiều Cao (dài)	
	Cạnh a	Cạnh b		
T- ờng móng	0,33	1	47,2	15,58

4. Lắp đất hố móng, san nền

a. Lắp đất

- Lần 1 : lấp tới mặt đài móng khi xây xong t-ờng móng:

Khối lượng đất lấp $V_1 = 2/3 V_{\text{đào}} = 2/3 \times 917 = 611,3 \text{ m}^3$

- Lần 2: lấp tới mặt đất tự nhiên sau khi tháo ván khuôn cột

Khối lượng đất lấp $V_2 = 1/3 V_1 = 1/3 \times 611,3 = 203,7 \text{ m}^3$

b. San nền

- cát tôn nền dày 140cm

Khối lượng : $0,14 \times 16,8 \times 27,9 = 65,62 \text{ m}^3$

- Bê tông lót nền dày 100cm

Khối lượng : $0,1 \times 16,8 \times 27,9 = 46,87 \text{ m}^3$

- Bê tông nền dày 160cm

Khối lượng : $0,16 \times 16,8 \times 27,9 = 75 \text{ m}^3$

5. Tổ chức thi công móng

5.1. Tính toán khối lượng công tác

Bảng khối lượng cốt thép móng

Tên cấu kiện	Thể tích bê tông (m ³)	Hàm lượng cốt thép	Khối lượng cốt thép (kg)	Tổng khối lượng (kg)
Móng M ₁	54	0,02	8478	18354.7
Móng M ₂	40,5	0,02	6358.5	
Móng M ₃	9,67	0,02	1518.2	
Giằng móng	12,74	0,02	2000	

Bảng khối l- ợng ván khuôn móng

Tên Cấu kiện	Loại ván	Kích th- ớc cấu kiện				Số l- ợng cấu kiện	Diện tích VK (m ²)
		Cao (m)	Dài (m)	Rộng (m)	Diện tích (m ²)		
Móng M ₁	Ván thành	1,5	1,5	2,4	11,7	10	117
Móng M ₂	Ván thành	1,5	2,7	3,0	17,1	5	85,5
Móng M ₃	Ván thành	1,5	2,54	2,54	15,24	1	15,24
Giằng móng	Ván thành	0,9	47,2		42,48	2	84,96
	Ván đáy		47,2	0,3	14,16	1	14,16

CHƯƠNG 2

THIẾT KẾ BIỆN PHÁP THI CÔNG PHẦN THÂN NHÀ VÀ HOÀN THIỆN

Nhiệm vụ : lập biện pháp thi công cột dầm sàn tầng 4 và hoàn thiện

GIẢI PHÁP THI CÔNG:

Mục đích:

- Một trong những chỉ tiêu cực kỳ quan trọng trong xây dựng nhà cao và trung tầng là tiến độ thi công. Tiến độ thi công thể hiện trình độ công nghệ và mức độ hiện đại của tổ chức thi công.

- Tiến độ thi công nhanh phụ thuộc vào nhiều yếu tố, đó là trang thiết bị thi công hiện đại nh- : Các loại cần cẩu có chiều cao và tầm với lớn có thể thi công trong địa hình chật hẹp, mức độ cơ giới hoá cao; các loại vật liệu cường độ cao... Công nghệ thi công ván khuôn tiên tiến, các loại phụ gia đông cứng nhanh và cường độ cao...

- Điều kiện thi công các công trình ở n- ớc ta hiện nay, phần lớn đã hội tụ đ- ợc các yếu tố góp phần đẩy nhanh tiến độ thi công. Các thiết bị thi công đã và đang ngày càng đ- ợc trang bị hiện đại, mức độ cơ giới hoá ngày càng cao .Việc quản lý và điều hành với sự trợ giúp đắc lực của máy tính điện tử và kinh nghiệm quản lý của n- ớc ngoài đã tạo điều kiện cho các biện pháp công nghệ phát huy tối đa hiệu quả trong sản xuất.

- Trong điều kiện đó, một yếu tố hết sức quan trọng góp phần giảm giá thành xây dựng và quyết định gần nh- chủ yếu tiến độ thi công là **kỹ thuật thi công ván khuôn và thi công bê tông** trong công nghệ thi công nhà cao tầng.

I.CÔNG TÁC VÁN KHUÔN

1. Công nghệ thi công ván khuôn:

a.Mục tiêu:

- Đạt đ- ợc mức độ luân chuyển ván khuôn tốt.

b.Biện pháp:

- Sử dụng biện pháp thi công khuôn hai tầng r- ời.

c. Nội dung:

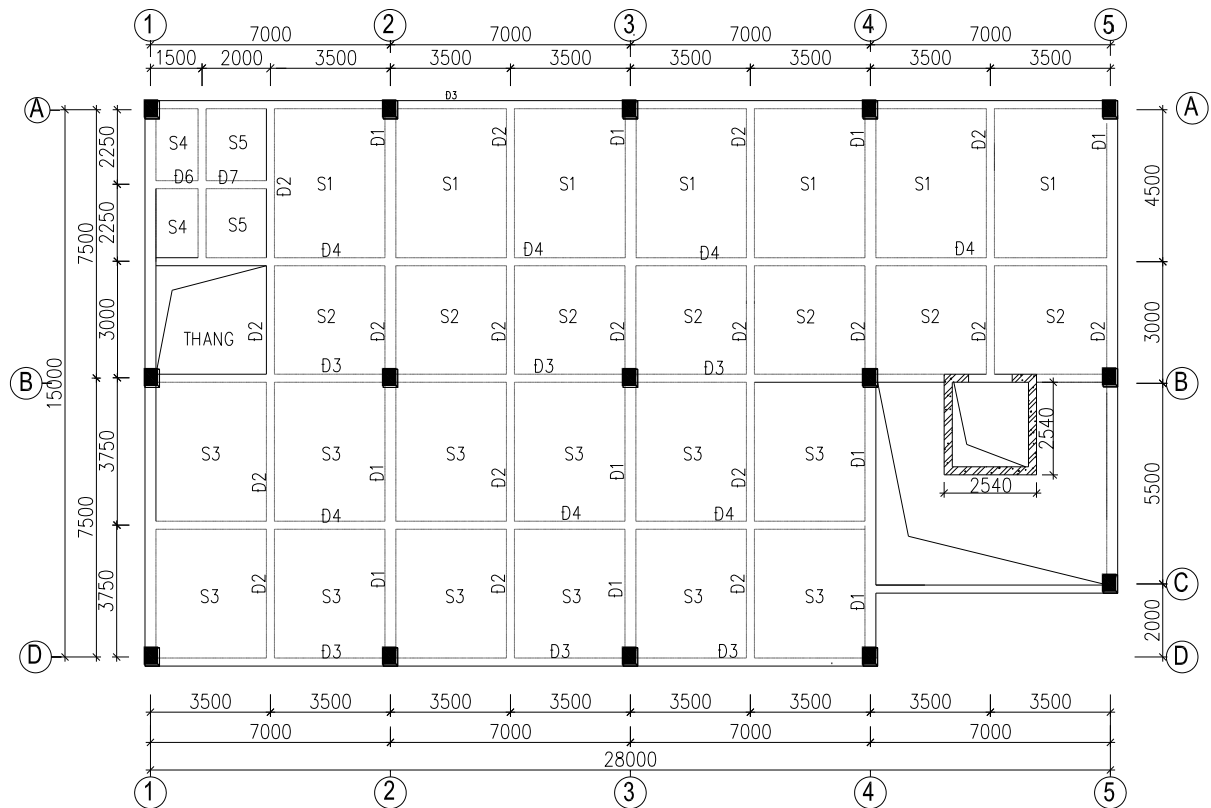
- Bố trí hệ cây chống và ván khuôn hoàn chỉnh cho 2 tầng (chống đợt 1), sàn kê d- ới tháo ván khuôn sớm (bê tông ch- a đủ c- ờng độ thiết kế) nên phải tiến hành chống lại (với khoảng cách phù hợp - giáo chống lại).

- Các cột chống lại là những thanh chống thép có thể tự điều chỉnh chiều cao, có thể bố trí các hệ giằng ngang và dọc theo hai ph- ơng.

- Các yêu cầu đối với cây chống cho thi công bê tông 2 tầng r- ời là độ ổn định của ván khuôn, cây chống, độ bền của hệ thống ren cây chống, độ võng của sàn và khả năng chịu lực của bê tông sàn.

2. Tổ hợp ván khuôn:

MẶT BẰNG KẾT CẤU TẦNG ĐIỂN HÌNH



* Cột tầng 1

Chiều cao tầng 1: 3,8m

Khoảng cách từ mặt móng đến mặt nền là 0,75m

Chiều cao dầm : 0, 5m

→ Chiều dài cột tầng 1: $3,8+1-0,75=4,05\text{m}$

- Tiết diện 500x600

→ Diện tích ván khuôn 1 cột : $(0,5+0,6)\times 3,85\times 2=8,47\text{m}^2$

→ Diện tích ván khuôn cột tầng 1 : $8,47\times 10=84,7\text{m}^2$

- Tiết diện 500x800

→ Diện tích ván khuôn 1 cột : $(0,5+0,8)\times 3,85\times 2=10,01\text{m}^2$

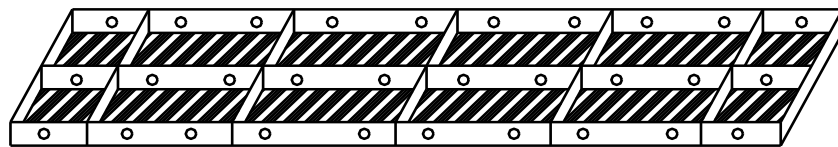
→ Diện tích ván khuôn cột tầng 1 : $10,01\times 5=50,05\text{m}^2$

Sử dụng ván khuôn đã giới thiệu ở phần thi công đài móng

Đặc tính kĩ thuật của tấm ván khuôn đ- ọc nêu trong bảng sau:

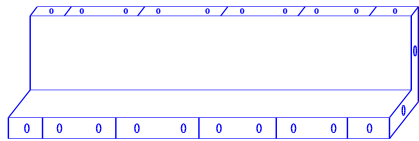
Bảng đặc tính kỹ thuật của tấm khuôn phẳng:

Rộng (mm)	Dài (mm)	Cao (mm)	Mômen quán tính (cm ⁴)	Mômen kháng uốn (cm ³)
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:**

Kiểu	Rộng (mm)	Dài (mm)
	55	1500

Bảng đặc tính kỹ thuật tấm khuôn góc ngoài:

Kích thước	Rộng (mm)	Dài (mm)
	100x100	1500

- + Cạnh cột 500x3850 : dùng $2 \times 6 = 12$ tấm 200x1200mm đặt dọc
- + Cạnh cột 600x3850 : dùng $2 \times 9 = 18$ tấm 200x1200mm đặt dọc
- + Góc cột dùng 4 tấm góc 100x1500mm đặt dọc
- + Góc cột dùng 4 tấm góc 55x1500 đặt dọc
- + Cạnh cột 500x3850 : dùng $2 \times 6 = 12$ tấm 200x1200mm đặt dọc
- + Cạnh cột 800x3850 : dùng $2 \times 12 = 24$ tấm 200x1200mm đặt dọc
- + Góc cột dùng 6 tấm góc 100x1500mm đặt dọc

+ góc cột dùng 6 tấm góc 55x1500mm đặt dọc

Tổng cột 500x600(10 cột) dùng:

+ 10x(12+18)=300 tấm 200x1200mm đặt dọc

+ Góc cột dùng 60 tấm góc 100x1500mm đặt dọc

+ Góc cột dùng 60 tấm góc 55x1500 đặt dọc

cột 500x800(10 cột) dùng:

+ 5x(12+24)=180 tấm 200x1200mm đặt dọc

+ Góc cột dùng 30 tấm góc 100x1500mm đặt dọc

+ Góc cột dùng 30 tấm góc 55x1500 đặt dọc

Tổng :

+ 480 tấm 200x1200mm đặt dọc

+90 tấm góc 100x1500mm đặt dọc

+ 90 tấm góc 55x1500 đặt dọc

Tổ hợp ván khuôn cột tầng 1

Kích thước			Số lượng	Diện tích VK	Số lượng ván khuôn (chiếc)		
Dài (m)	Rộng (m)	Cao (m)			0,2x1,2	0,055x1,5	0,1x1,5
38,5	0,5	0,6	10	84,7	480	90	90
38,5	0,5	0,8	5	50,05			

Còn lại dùng ván khuôn gỗ chèn

* cột tầng 2,3,4,5,6,7

→ Chiều dài cột : 3,6-0,75=2,85m

- Tiết diện 500x600

→ Diện tích ván khuôn 1 cột : (0,5+0,6)x2,85x2=6,27m²

→ Diện tích ván khuôn cột 1 tầng : 6,27x10=62,7m²

- Tiết diện 500x800

→ Diện tích ván khuôn 1 cột : (0,5+0,8)x2,85x2=7,41m²

→ Diện tích ván khuôn cột tầng 1 : 7,41x5=37,05m²

+ Cạnh cột 500x2850 : dùng 2x4=8 tấm 200x1200mm đặt dọc

+ Cạnh cột 600x3850 : dùng 2x6 =12 tấm 200x1200mm đặt dọc

+ Góc cột dùng 4 tấm góc 100x1500mm đặt dọc

+ Góc cột dùng 4 tấm góc 55x1500 đặt dọc

+ Cạnh cột 500x3850 : dùng 2x4=8 tấm 200x1200mm đặt dọc

+ Cạnh cột 800x3850 : dùng 2x8 =16 tấm 200x1200mm đặt dọc

+ Góc cột dùng 4 tấm góc 100x1500mm đặt dọc

+ góc cột dùng 4 tấm góc 55x1500mm đặt dọc

Tổng cột 500x600(10 cột) dùng:

+ 10x(8+12) =200 tấm 200x1200mm đặt dọc

+ Góc cột dùng 40 tấm góc 100x1500mm đặt dọc

+ Góc cột dùng 40 tấm góc 55x1500 đặt dọc

cột 500x800(10 cột) dùng:

+ 5x(8+16) =120 tấm 200x1200mm đặt dọc

+ Góc cột dùng 20 tấm góc 100x1500mm đặt dọc

+ Góc cột dùng 20 tấm góc 55x1500 đặt dọc

Tổng :

+ 320 tấm 200x1200mm đặt dọc

+60 tấm góc 100x1500mm đặt dọc

+ 60 tấm góc 55x1500 đặt dọc

Tổ hợp ván khuôn cột tầng 2,3,4,5,7

Kích th- ớc			Số l- ợng	Diện tích VK (m ²)	Số l- ợng ván khuôn (chiếc)		
Dài (m)	Rộng (m)	Cao (m)			0,2x1,2	0,055x1,5	0,1x1,5
28,5	0,5	0,6	10	62,7	320	60	60
28,5	0,5	0,8	5	27,05			

Còn lại dùng ván khuôn gỗ chèn

* Tổ hợp ván khuôn dầm sàn tầng 4 (tầng điển hình)

Tổ hợp ván khuôn dầm tầng 4

Kí hiệu Dầm	Kích th- ớc			Số l- ợng	Diện tích VK (m ²)	Số l- ợng ván khuôn (chiếc)		
	Dài (m)	Rộng (m)	Cao (m)			0.2x1.2	0.055x1.5	0.3x1.5
D1	7,5	0,3	0,65	10	120	0	42	590
D2	4,5	0,22	0,25	4	12,96	75	0	0
D2	3,75	0,22	0,25	6	16,2	86	0	0
D3,4	6,6	0,22	0,4	18	121,17	792	0	0
D5	3,0	0,22	0,25	4	8,64	50	0	0
D6	1,2	0,22	0,25	1	0,86	5	0	0
D7	2,1	0,22	0,25	1	1,51	9	0	0

Tổ hợp ván khuôn sàn tầng 4

Kí hiệu Ô sàn	Kích thước		Số l- ợng	Diện tích VK (m ²)	Số l- ợng ván khuôn (chiếc)	
	Dài (m)	Rộng (m)			0.3x1.5	0.15x0.75
S1	4.5	3.3	8	118.8	264	9
S2	3.3	3	7	69.3	154	5
S3	3.75	3.3	12	148.5	330	10

3. THIẾT KẾ VÁN KHUÔN

3.1.Chọn loại ván khuôn,đà giáo , cây chống:

- Khi thi công bê tông cột - dầm – sàn, để đảm bảo cho bê tông đạt chất l- ợng cao thì hệ thống cây chống cũng nh- ván khuôn phải đảm bảo độ cứng, ổn định cao. Hơn nữa, để đẩy nhanh tiến độ thi công, mau chóng đ- a công trình vào sử dụng, thì cây chống cũng nh- ván khuôn phải đ- ợc thi công lắp dựng nhanh chóng, thời gian thi công công tác này ảnh h- ưởng rất nhiều đến tiến độ thi công khi mặt bằng xây dựng rộng lớn, do vậy cây chống và ván khuôn phải có tính chất định hình. Vì vậy sự kết hợp giữa cây chống kim loại và ván khuôn kim loại vạn năng khi thi công bê tông khung – sàn là biện pháp hữu hiệu và kinh tế hơn cả.

* Chọn loại ván khuôn:

Sử dụng ván khuôn kim loại do công ty thép Nitetsu của Nhật Bản chế tạo (các đặc tính kỹ thuật của ván khuôn kim loại này đã đ- ợc trình bày trong công tác thi công đài cọc).

* Chọn cây chống sàn:

Sử dụng giáo PAL do hãng Hoà Phát chế tạo.

Ưu điểm của giáo PAL:

- Giáo PAL là một chân chống vạn năng bảo đảm an toàn và kinh tế.
- Sử dụng thích hợp cho mọi công trình xây dựng với những kết cấu nặng đặt ở độ cao lớn.
- Giáo PAL làm bằng thép nhẹ, đơn giản, thuận tiện cho việc lắp dựng, tháo dỡ, vận chuyển nên giảm giá thành trong công trình.

Cấu tạo giáo PAL:

- Giáo PAL đ- ợc thiết kế trên cơ sở một hệ khung tam giác đ- ợc lắp dựng theo kiểu tam giác hoặc tứ giác cùng các phụ kiện kèm theo nh- :
 - + Phần khung tam giác tiêu chuẩn
 - + Thanh giằng chéo và giằng ngang.
 - + Kịch chân cột và đầu cột.
 - + Khớp nối khung.

+ Chốt giữ nổi

Bảng độ cao và tải trọng cho phép :

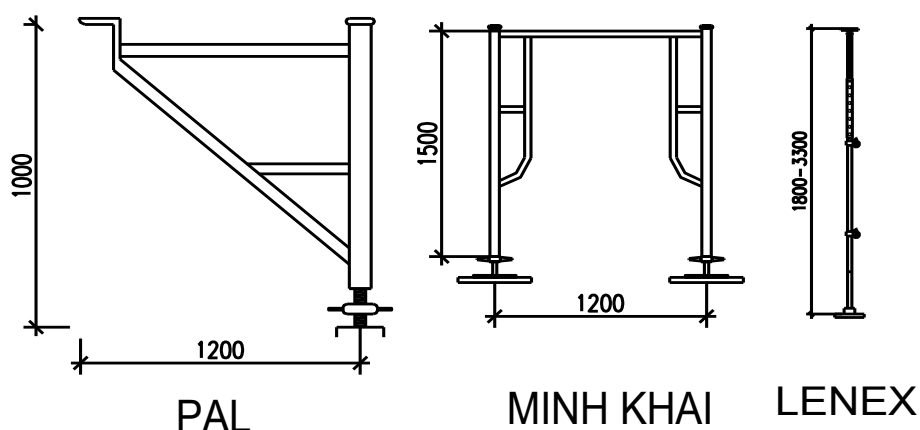
Lực giới hạn của cột chống (kG)	35300	22890	16000	11800	9050	7170	5810
Chiều cao (m)	6	7,5	9	10,5	12	13,5	15
ứng với số tầng	4	5	6	7	8	9	10

*** Trình tự lắp dựng :**

- Đặt bộ kích (gồm đế và kích), liên kết các bộ kích với nhau bằng giằng nằm ngang và giằng chéo.
- Lắp khung tam giác vào từng bộ kích, điều chỉnh các bộ phận cuối của khung tam giác tiếp xúc với đai ốc cánh.
- Lắp tiếp các thanh giằng nằm ngang và giằng chéo .
- Lắp khớp nối và làm chặt chúng bằng chốt giữ. Sau đó chống thêm một khung phụ lên trên.
- Toàn bộ hệ thống của giá đỡ khung tam giác sau khi lắp dựng xong có thể điều chỉnh chiều cao nhờ hệ kích d- ới trong khoảng từ 0 đến 750 mm.

*** Trong khi lắp dựng chân chống giáo PAL cần chú ý những điểm sau:**

- Lắp các thanh giằng ngang theo hai ph- ơng vuông góc và chống chuyển vị bằng giằng chéo. Trong khi dựng lắp không đ- ợc thay thế các bộ phận và phụ kiện của giáo bằng các đồ vật khác.
- Toàn bộ hệ chân chống phải đ- ợc liên kết vững chắc và điều chỉnh cao thấp bằng các đai ốc cánh của các bộ kích.
- Phải điều chỉnh khớp nối đúng vị trí để lắp đ- ợc chốt giữ khớp nối.



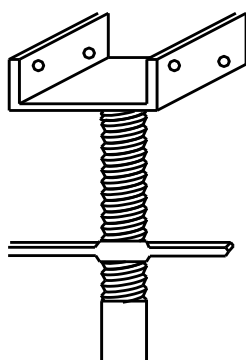
*** Chọn cây chống dầm:**

- Sử dụng cây chống đơn kim loại do hãng hoà phát chế tạo.

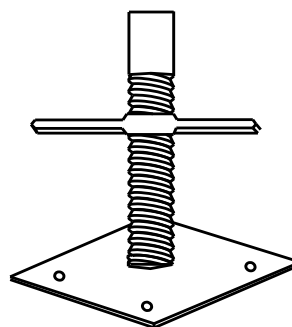
Các thông số và kích thước cơ bản như sau:

Loại	Chiều cao sử dụng		Tải trọng		Trọng lượng (kG)
	Min (mm)	Max (mm)	Khi đóng (kG)	Khi kéo (kG)	
K-102	2000	3500	2000	1500	12,7
K-103	2400	3900	1900	1300	13,6
K-103B	2500	4000	1850	1250	13,83
K-104	2700	4200	1800	1200	14,8
K-105	3000	4500	1700	1100	15,5

- Cột chống điều chỉnh được độ cao làm bằng thép ống. Có 2 loại cây chống:
 - Cây chống đơn điều chỉnh chiều cao bằng cách nối chồng các đoạn.
 - Cây chống nối chồng điều chỉnh chiều cao bằng ren ốc. Sử dụng loại cây chống này điều chỉnh, lắp dựng, tháo dỡ đơn giản, hoàn toàn bằng thủ công cho năng suất cao.

***Kết cấu điều chỉnh độ cao ở đầu cột chống :**

KÍCH ĐẦU CỘT



KÍCH CHÂN CỘT

2. Chọn thanh đà đỡ ván khuôn sàn:

- Đặt các thanh xà gỗ gỗ theo hai phương, đà ngang dựa trên đà dọc, đà dọc dựa trên giá đỡ chữ U của hệ thống giáo chống.
- Ưu điểm của loại đà này là tháo lắp đơn giản, có sức chịu tải khá lớn, hệ số luân chuyển cao.
- Loại đà này kết hợp với hệ giáo chống kim loại tạo ra bộ dụng cụ chống ván khuôn đồng bộ, hoàn chỉnh và rất kinh tế.

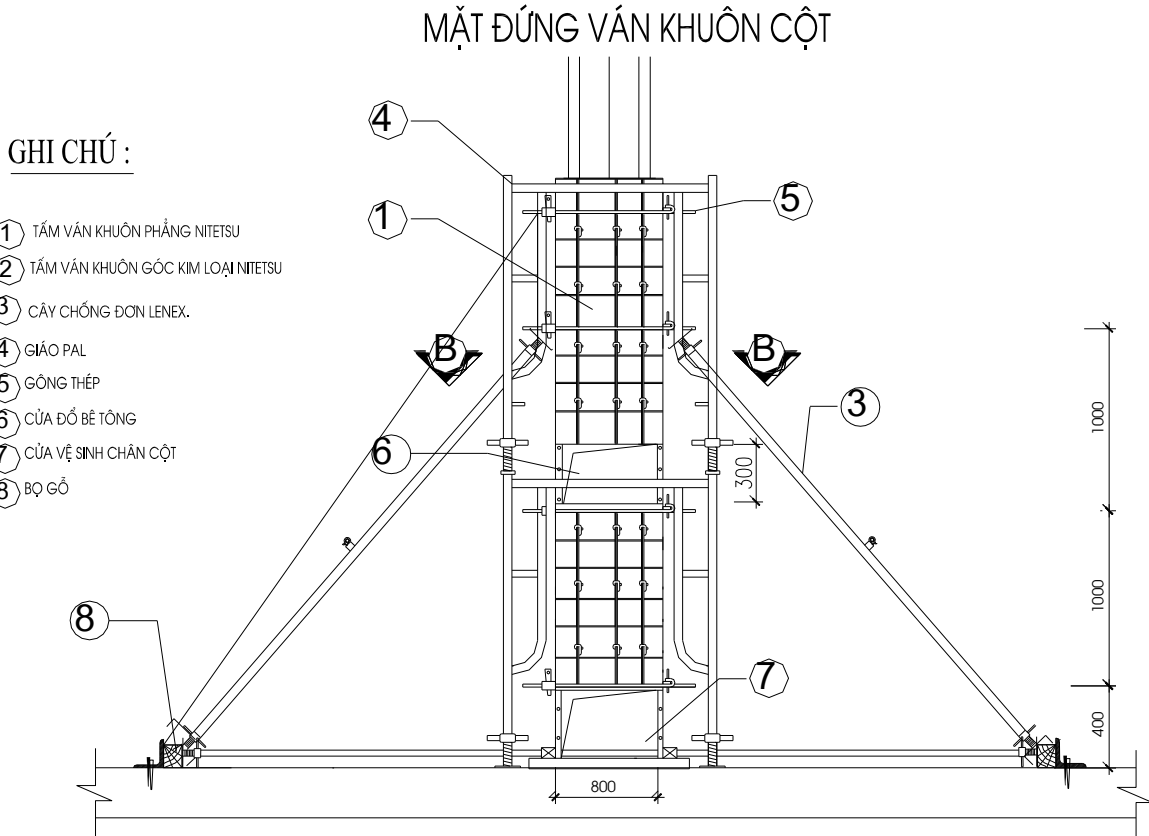
***Phương tiện vận chuyển lên cao:**

- Đối với các nhà cao tầng (công trình thiết kế cao 7 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 ngòi, 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.

2. Thiết kế ván khuôn cột, đầm, sàn

2.1. Thiết kế ván khuôn cột



2.1.1. Tính khối lượng ván khuôn cột (đã tính mục 2. tổ hợp vk)

2.1.2. Tính khoảng cách gông cột:

- Áp lực ngang tối đa của vữa bê tông t-oi

$$p''_1 = n \times \gamma \times H = 1,3 \times 2500 \times 0,75 = 2437,5 \text{ (KG/m'')}$$

$H=0,75\text{m}$ là chiều cao lớp bê tông sinh ra áp lực khi đầm dùi

- Tải trọng khi đổ bê tông bằng thủ công:

$$p''_2 = 1,1 \times 200 = 220 \text{ (kG/m'')}$$

- Tải trọng khi đầm bằng máy:

$$p''_3 = 1,3 \times 300 = 390 \text{ (kG/m'')}$$

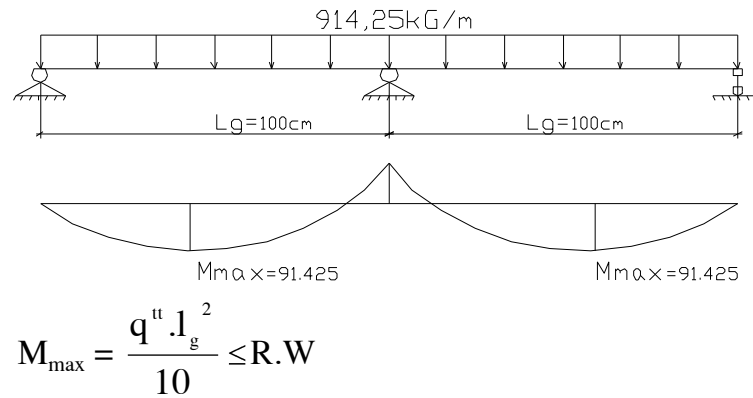
Tải trọng phân bố tác dụng lên mặt 1 ván khuôn là:

$$P^{TT} = p''_1 + p''_2 + p''_3 = 2437,5 + 220 + 390 = 3047,5 \text{ (kg/m'')}$$

Tải trọng phân bố theo chiều dài ván khuôn loại (200x1200) là:

$$p'' = P^{TT} \times b = 3047,5 \times 0,3 = 914,25 \text{ (kg/m)}$$

Coi ván khuôn cột nh- đầm liên tục với các gối tựa là gông cột, mô men trên đầm liên tục là:



Trong đó:

R: Cường độ của ván khuôn kim loại $R = 2100 \text{ (KG/cm}^2\text{)}$

W: Mô men kháng uốn của ván khuôn, với bề rộng 30cm có $W = 6,55 \text{ (cm}^3\text{)}$

Từ đó:

$$\rightarrow l_g \leq \sqrt{\frac{10 \cdot W \cdot R}{q''}} = \sqrt{\frac{10 \cdot 6,55 \cdot 2100}{9,14}} = 122 \text{ (cm)}$$

Chọn $l_g = 100 \text{ cm}$; Gông chọn là loại gông kim loại.

Kiểm tra độ võng của ván khuôn cột:

- Tải trọng dùng để tính võng của ván khuôn:

$$q^c = (2500 \times 0,75 + 200 + 300) \times 0,3 = 712,5 \text{ (KG/m)}$$

- Độ võng f được tính theo công thức:

$$f = \frac{5 \cdot q^c \cdot l^4}{384 \cdot E \cdot J} = \frac{5 \cdot 712,5 \cdot 100^4}{384 \cdot 2,1 \cdot 10^6 \cdot 28,46} = 0,06 \text{ (cm)}$$

Với thép ta có:

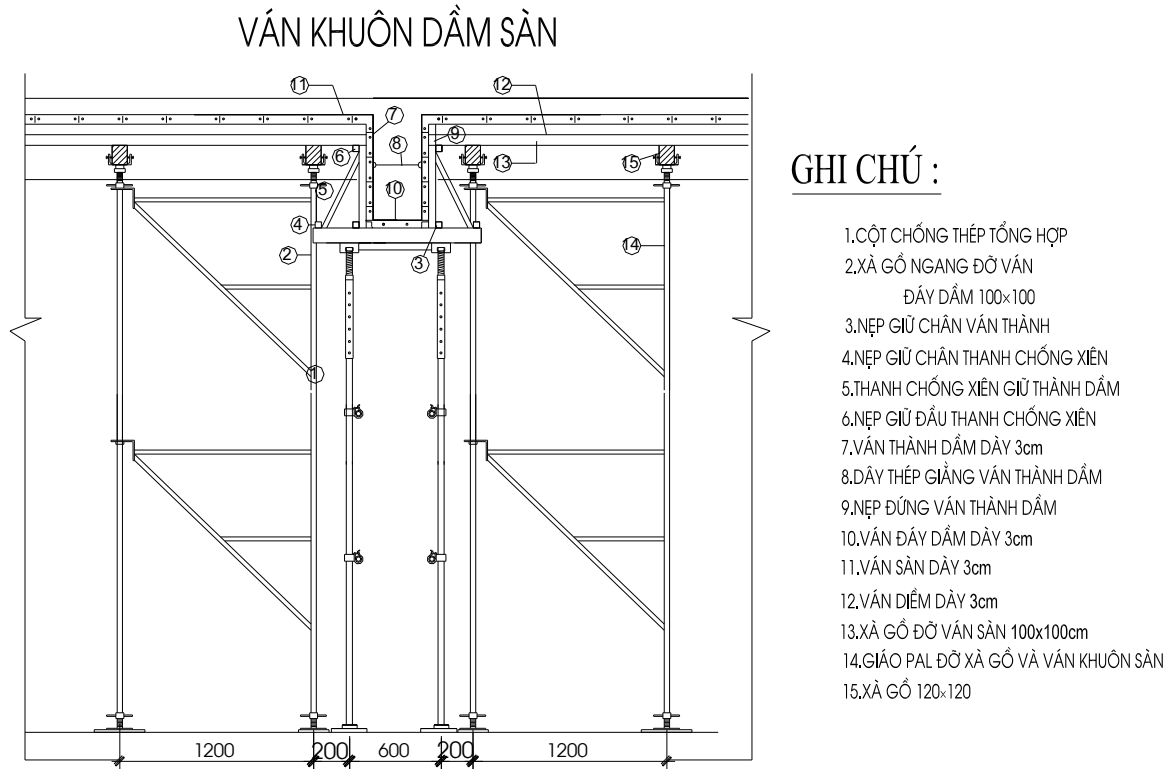
$$E = 2,1 \cdot 10^6 \text{ (KG/cm}^2\text{)}; J = 28,46 \text{ (cm}^4\text{)}$$

Độ võng cho phép:

$$[f] = \frac{l}{400} = 0,22 \text{ (cm)}$$

Ta thấy : $f < [f]$, do đó khoảng cách giữa các gông bằng 100 cm là đảm bảo.

2.2. Thiết kế ván khuôn đầm



2.2.1.ván khuôn dầm dọc (22x50)

a.Tính ván khuôn đáy đầm

Ván khuôn dầm sử dụng ván khuôn thép kết hợp chèn gỗ vì kích thước các dầm phụ luôn thay đổi, chúng được tựa lên các thanh xà gỗ gỗ kê trực tiếp lên cây chống đơn. khoảng cách giữa các thanh xà gỗ này chính là khoảng cách giữa các cây chống

* Tải trọng tác dụng lên ván đáy đầm phụ:

- Trọng lượng ván khuôn:

$$q^c_1 = 20 \text{ kg/m}^2 \quad (n=1.2)$$

- Trọng lượng bê tông cốt thép đầm đáy $h=50\text{cm}$

$$q^c_2 = 2500 \times 0,5 = 1250 \text{ kg/m}^2 \quad (n=1.1)$$

- Tải trọng do người và dụng cụ thi công:

$$q^c_3 = 250 \text{ kg/m}^2 \quad (n=1.3)$$

- Tải trọng do người và dụng cụ thi công:

$$q^c_4 = 200 \text{ kg/m}^2 \quad (n=1.3)$$

Tải trọng tiêu chuẩn trên 1m dài ván khuôn là:

$$q^{tc} = 20 + 1250 + 250 + 200 = 1720 \text{ kg/m}^2$$

Tải trọng tính toán trên 1m dài ván khuôn là:

$$q^u = 20 \times 1,2 + 1250 \times 1,1 + 250 \times 1,3 + 200 \times 1,3 = 1984 \text{ kg/m}^2$$

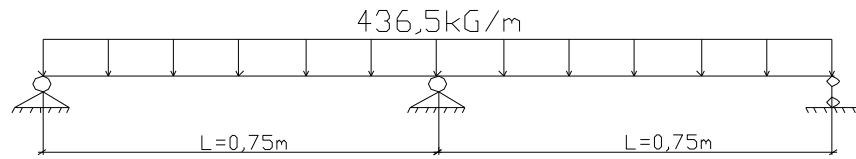
Tải trọng trên 1m dài ván đáy đầm là:

$$q^{tc} = 1720 \times 0,22 = 378,4 \text{ kg/m}^2$$

$$q = q^u \times b_d = 1984 \times 0,22 = 436,5 \text{ kg/m}^2$$

*Chọn và tính toán khoảng cách xà gỗ cột chống đầm phụ

- Sơ đồ tính : coi ván đáy dầm phụ là dầm liên tục mà gối tựa là các cột chống chịu tác dụng tải trọng phân bố đều $q^t = 436,5 \text{ kg/m}^2$



$$M_{\max} = ql^2/10 = 24.5 \text{ kg/m}$$

- Giá trị mômen tính toán:

$$M = M_{\max} = \frac{q^t \cdot l_g^2}{10} \text{ (Kg/m)}$$

- Các đặc tr- ng tiết diện ván đáy loại 300x1500

$$W = 6,55 \text{ (cm}^3\text{)}$$

$$J_x = 28,46 \text{ (cm}^4\text{)}$$

- Theo điều kiện bền ta có:

$$M_{\max} < R \times W = 2100 \times 6,55 = 13755 \text{ (kg/cm)}$$

$$\text{Mặt khác } l = \sqrt{\frac{10M_{\max}}{4,365}} = \sqrt{\frac{10 \times 13755}{4,365}} = 177 \text{ cm} = 1,77 \text{ m}$$

Chọn $l = 0,75 \text{ m}$ mỗi tấm ván khuôn 300x1500 đ- ợc kê lên 3 xà gồ

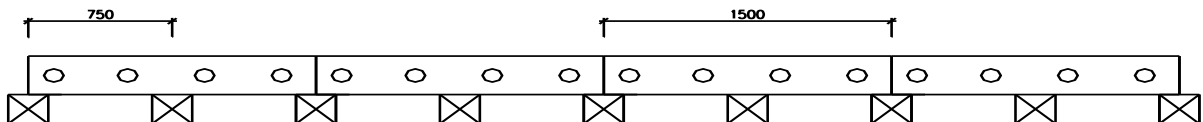
- Kiểm tra theo điều kiện ổn định

$$f_{\max} = \frac{1}{128} \times \frac{q^t \times l^4}{EJ} \leq \frac{l}{400} = f_{\text{cho}} = 0,1875$$

$$f_{\max} = \frac{1}{128} \times \frac{3,784 \times 75^4}{2,1 \cdot 10^6 \times 28,46} = 0,016 \text{ cm}$$

→ $l = 0,75 \text{ m}$ thỏa mãn điều kiện ổn định

Bố trí: Với loại ván (300x1500) bố trí 3 xà gồ khoảng cách 750gác lên xà dọc



b. Tính ván thành dầm phụ (22x50)

- Chiều cao ván khuôn thành dầm cần thiết: $h_{vk} = h_d - h_s = 50 - 10 = 40 \text{ cm}$

- Do chiều cao dầm và chiều dài dầm không theo môđun của hệ thống ván khuôn NISTESU, vì điều kiện kết cấu và kinh tế ta dùng ván khuôn thép kết hợp với gỗ Tải trọng (áp lực ngang) tác dụng lên ván thành dầm biên:

- áp lực ngang bê tông đầm:

$$q_{c1} = \gamma \times h = 2500 \times 0,4 = 1000 \text{ (KG/m)} \quad (n=1,3)$$

- Tải trọng do ng-ời và dụng cụ thi công:

$$q_{c2}=100\text{(KG/m)} \quad (n=1,3)$$

- Tải trọng đầm rung:

$$q_{c3} = 200\text{(KG/m)}(n=1,3)$$

Tải trọng tính toán tổng cộng trên 1m ván khuôn thành là:

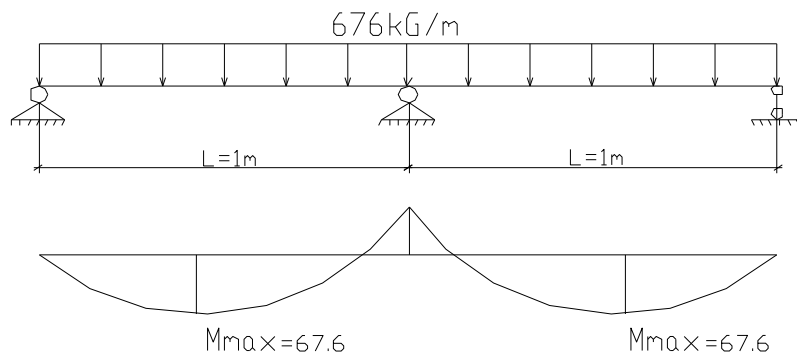
$$q''=(1000 \times 1,3 + 100 \times 1,3 + 200 \times 1,3) \times 0,4 = 676 \text{ (KG/m)}$$

$$q^{tc}=(1000+100+200) \times 0,4 = 520 \text{ (KG/m)}$$

Coi ván khuôn thành dầm biên nh- dầm đơn giản kê lên các thanh đứng và các thanh đứng tựa lên các thanh chống xiên. gọi khoảng cách giữa 2 cây chống xiên là: l_x

* Chọn và tính toán khoảng cách giữa 2 cây chống xiên : l_x

- Sơ đồ tính: coi ván thành dầm phụ là dầm liên tục mà gối tựa là các thanh chống xiên. $q''=676 \text{ (KG/m)}$



- Giá trị mômen tính toán:

$$M=M_{\max} = \frac{q'' \cdot l_g^2}{10} \text{ (Kg/m)}$$

- Các đặc tr- ng tiết diện ván đáy loại 200x1200

$$W=4,42\text{(cm}^3\text{)}$$

$$J_x=20,02\text{(cm}^4\text{)}$$

- Theo điều kiện bền ta có:

$$M_{\max} < R \times W = 2100 \times 4,42 = 9282 \text{ (kg/cm)}$$

$$\text{Mặt khác } l = \sqrt{\frac{10M_{\max}}{6,76}} = \sqrt{\frac{10 \times 9282}{6,76}} = 117 \text{ cm} = 1,17 \text{ m}$$

→ Chọn $l_x = 100 \text{ cm}$

- Kiểm tra theo điều kiện ổn định

$$f_{\max} = \frac{1}{128} \times \frac{q^{tc} \times l^4}{EJ} \leq \frac{l}{400} = f_{\max} = 0,25 \text{ mm}$$

$$f_{\max} = \frac{1}{128} \times \frac{5,2 \times 10^4}{2,1 \cdot 10^6 \times 28,46} = 0,07 \text{ cm}$$

→ $l = 1 \text{ m}$ thỏa mãn điều kiện ổn định

* Kiểm tra cột chống dầm phụ

- Tải trọng tác dụng lên cột chống là

$$N = q^u \times l_g = 676 \times 0,75 = 507 \text{ Kg}$$

- Theo trên ta chọn cây chống đơn Lenex tại sức chịu tải lớn nhất khi

$$l_{\max} = 1700 \text{ kg} > N = 507 \text{ kg. vậy cột chống đủ khả năng chống}$$

Cột chống dầm phụ 22x35 cũng đủ chống

Với khoảng cách 600

Tải trọng tác dụng lên cột chống là

$$N = q^u \times l_g = 676 \times 0,6 = 405,6 \text{ Kg}$$

2.3. Thiết kế ván khuôn dầm chính kích thước (30x75)

a. Tính ván khuôn đáy dầm

* Tải trọng tác dụng lên ván đáy dầm phụ:

- Trọng lượng ván khuôn:

$$q_1^c = 20 \text{ kg/m}^2 \text{ (n=1.2)}$$

- Trọng lượng bê tông cốt thép dầm đáy $h = 50 \text{ cm}$

$$q_2^c = 2500 \times 0,75 = 1875 \text{ kg/m}^2 \text{ (n=1.1)}$$

- Tải trọng do người và dụng cụ thi công:

$$q_3^c = 250 \text{ kg/m}^2 \text{ (n=1.3)}$$

- Tải trọng do đầm rung:

$$q_4^c = 200 \text{ kg/m}^2 \text{ (n=1.3)}$$

- Tải trọng do đổ bê tông do cần trục thả xuống:

$$q_5^c = 400 \text{ kg/m}^2 \text{ (n=1.3)}$$

Tải trọng tiêu chuẩn trên 1m dài ván khuôn là:

$$q^{tc} = 20 + 1875 + 250 + 200 + 400 = 2745 \text{ kg/m}^2$$

Tải trọng tính toán trên 1m dài ván khuôn là:

$$q^u = 20 \times 1,2 + 1875 \times 1,1 + 250 \times 1,3 + 200 \times 1,3 + 400 \times 1,3 = 3171,5 \text{ kg/m}^2$$

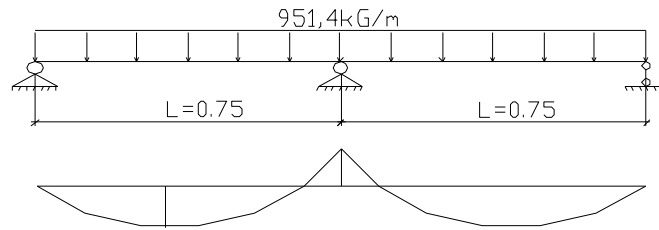
Tải trọng trên 1m dài ván đáy dầm là:

$$q^{tc} = 2745 \times 0,3 = 823,5 \text{ kg/m}^2$$

$$q = q^u \times b_d = 3171,5 \times 0,3 = 951,4 \text{ kg/m}^2$$

* Chọn và tính toán khoảng cách xà gồ cột chống dầm phụ

- Sơ đồ tính : coi ván đáy dầm phụ là dầm liên tục mà gối tựa là các cột chống chịu tác dụng tải trọng phân bố đều $q^u = 951,4 \text{ kg/m}^2$



$$M_{\max} = ql^2/10 = 53.51 \text{ kg/m}$$

- Giá trị mômen tính toán:

$$M = M_{\max} = \frac{q'' \cdot l_g^2}{10} \text{ (Kg/m)}$$

- Các đặc tr-ng tiết diện ván đáy loại 300x1500

$$W = 6,55 \text{ (cm}^3\text{)}$$

$$J_x = 28,46 \text{ (cm}^4\text{)}$$

- Theo điều kiện bền ta có:

$$M_{\max} < R_x W = 2100 \times 6,55 = 13755 \text{ (kg/cm)}$$

$$\text{Mặt khác } l = \sqrt{\frac{10 M_{\max}}{9,514}} = \sqrt{\frac{10 \times 13755}{9,514}} = 121 \text{ cm} = 1,21 \text{ m}$$

Chọn $l = 0,75 \text{ m}$ mỗi tấm ván khuôn 300x1500 đ- ọc kê lên 3 xà gồ

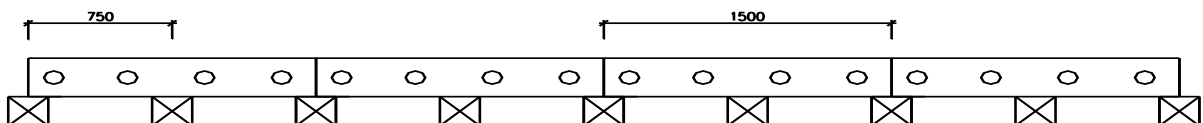
- Kiểm tra theo điều kiện ổn định

$$f_{\max} = \frac{1}{128} \times \frac{q'' \times l^4}{EJ} \leq \frac{l}{400} = f_{\max} = 0,1875$$

$$f_{\max} = \frac{1}{128} \times \frac{3,784 \times 75^4}{2,1 \cdot 10^6 \times 28,46} = 0,016 \text{ cm}$$

→ $l = 0,75 \text{ m}$ thỏa mãn điều kiện ổn định

Bố trí: Với loại ván (300x1500) bố trí 3 xà gồ khoảng cách 750gác lên xà dọc



b. Tính ván thành dầm chính (30x75)

- Chiều cao ván khuôn thành dầm cần thiết: $h_{vk} = h_d - h_s = 75 - 10 = 65 \text{ cm}$

- Do chiều cao dầm và chiều dài dầm không theo môđun của hệ thống ván khuôn NISTESU, vì điều kiện kết cấu và kinh tế ta dùng ván khuôn thép kết hợp với gỗ Tải trọng (áp lực ngang) tác dụng lên ván thành dầm biên:

- áp lực ngang bê tông dầm:

$$q_{c1} = \gamma \times h = 2500 \times 0,65 = 1625 \text{ (KG/m)} \text{ (n=1,3)}$$

- Tải trọng do ng- ời và dụng cụ thi công:

$$q_{c2}=100(\text{KG/m}) \quad (n=1,3)$$

- Tải trọng đầm rung:

$$q_{c3} = 200(\text{KG/m})(n=1,3)$$

Tải trọng tính toán tổng cộng trên 1m ván khuôn thành là:

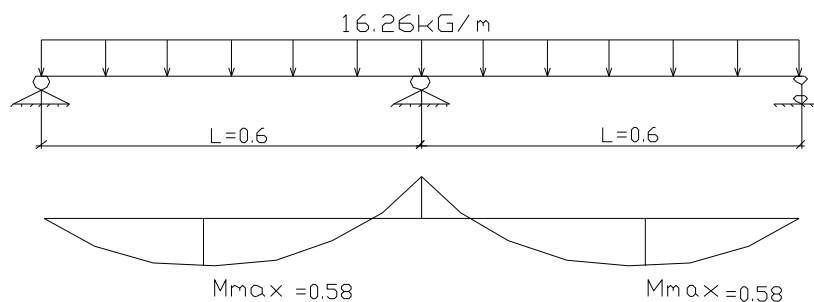
$$q^{\text{tt}} = (1625 \times 1,3 + 100 \times 1,3 + 200 \times 1,3) \times 0,65 = 1626(\text{KG/m})$$

$$q^{\text{tc}} = (1625 + 100 + 200) \times 0,65 = 1251(\text{KG/m})$$

Coi ván khuôn thành dầm biên nh- dầm đơn giản kê lên các thanh đứng và các thanh đứng tựa lên các thanh chống xiên. gọi khoảng cách giữa 2 cây chống xiên là: l_x

* Chọn và tính toán khoảng cách giữa 2 cây chống xiên : l_x

- Sơ đồ tính: coi ván thành dầm phụ là dầm liên tục mà gối tựa là các thanh chống xiên. $q^{\text{tt}} = 16.26 \text{ (KG/m)}$



- Giá trị mômen tính toán:

$$M = M_{\text{max}} = \frac{q^{\text{tt}} \cdot l_x^2}{10} \quad (\text{Kg/m})$$

- Các đặc tr- ng tiết diện ván đáy loại 200x1200

$$W = 4,42(\text{cm}^3)$$

$$J_x = 20,02(\text{cm}^4)$$

- Theo điều kiện bền ta có:

$$M_{\text{max}} < R \times W = 2100 \times 4,42 = 9282(\text{kg/cm})$$

$$\text{Mặt khác } l = \sqrt{\frac{10M_{\text{max}}}{16,26}} = \sqrt{\frac{10 \times 9282}{16,26}} = 75\text{cm} = 0.75\text{m}$$

→ Chọn $l_x = 60\text{cm}$

- Kiểm tra theo điều kiện ổn định

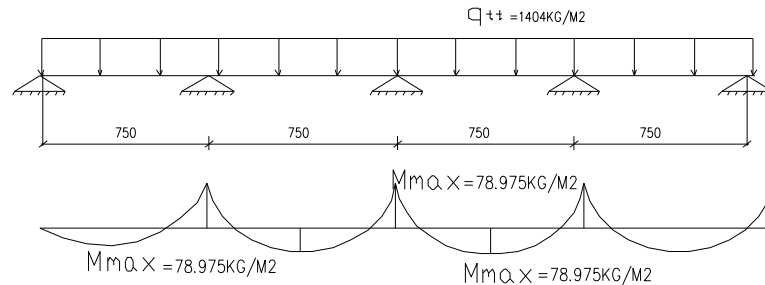
$$f_{\text{max}} = \frac{1}{128} \times \frac{q^{\text{tc}} \times l^4}{EJ} \leq \frac{l}{400} = f_{\text{max}} = 0,15\text{mm}$$

$$f_{\text{max}} = \frac{1}{128} \times \frac{12,51 \times 60^4}{2,1 \cdot 10^6 \times 28,46} = 0,02\text{cm}$$

→ $l = 0.6\text{m}$ thỏa mãn điều kiện ổn định

2.4. Thiết kế ván khuôn sàn

- Để tính toán ván khuôn sàn và cột chống sàn (xà gồ, cột chống), ta giả thiết cắt 1 dải sàn có chiều rộng $b=1\text{m}$ theo ph- ơng vuông góc với xà gồ. Lúc này xem ván khuôn sàn nh- một dầm liên tục có gối tựa trung gian là các thanh xà gồ
- Sơ đồ tính: coi dải bản là 1 dầm liên tục có các gối tựa tại các vị trí kê lên xà gồ



- Trọng l- ợng ván khuôn sàn :

$$q_1^c = 20 \times 1 \text{ kg/m} \quad (n=1.2)$$

- Trọng l- ợng bê tông cốt thép sàn dày $h=10\text{cm}$

$$q_2^c = 2500 \times 0,1 \times 1 = 250 \text{ kg/m} \quad (n=1.1)$$

- Tải trọng do ng- ời và dụng cụ thi công:

$$q_3^c = 250 \times 1 \text{ kg/m} \quad (n=1.3)$$

- Tải trọng do đầm rung:

$$q_4^c = 200 \times 1 \text{ kg/m} \quad (n=1.3)$$

- Tải trọng do đổ bê tông do cần trục thả xuống ta chọn biện pháp đổ bê tông vào thiết bị vận chuyển có dung tích $0,4\text{m}^3 \rightarrow$ tải trọng tác dụng lag 400 kg/m^2 :

$$q_5^c = 400 \times 1 \text{ kg/m} \quad (n=1.3)$$

Tải trọng tiêu chuẩn trên 1m dài ván khuôn là:

$$q^{lc} = 20 + 250 + 250 + 200 + 400 = 1120 \text{ kg/m}^2$$

Tải trọng tính toán trên 1m dài ván khuôn là:

$$q^{lt} = 20 \times 1,2 + 250 \times 1,1 + 250 \times 1,3 + 200 \times 1,3 + 400 \times 1,3 = 1404 \text{ kg/m}^2$$

* Tính khoảng cách giữa các xà gồ

- Tính theo điều kiện c- ờng độ: loại ván 300×1500

- Các đặc tr- ợng tiết diện ván 300×1500

$$W = 6,55 (\text{cm}^3)$$

$$J_x = 28,56 (\text{cm}^4)$$

$$[M] = 2100 \times 6,55 = 13755 \text{ (kg/m)}$$

Để đảm bảo c- ờng độ phải thỏa mãn $M_{\max} < [M]$

Chọn $l=0,75\text{m}$

Có

$$M_{\max} = \frac{q'' \cdot l_g^2}{10} = \frac{14,04 \cdot 75^2}{10} = 7897,5 \text{ (Kg/cm)}$$

- Kiểm tra theo điều kiện ổn định

$$f_{\max} = \frac{1}{128} \times \frac{q^{tc} \cdot x l^4}{EJ} \leq \frac{l}{400} = [f] = 0,1875 \text{ cm}$$

$$f_{\max} = \frac{1}{128} \times \frac{11,2 \times 75^4}{2,1 \cdot 10^6 \times 28,46} = 0,046 \text{ cm} < [f] = 0,1875 \text{ cm}$$

- Tính theo điều kiện c- ờng độ: Loại ván (100x750)

Chọn khoảng cách xà gỗ 75cm (đặt tại 2 đầu tấm ván)

Các đặc tr- ng tiết diện ván 100x750

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

$$J_x = 17,63 \text{ (cm}^4\text{)}$$

$[M] = 2100 \times 4,3 = 9030 \text{ (kg/m)} > M_{\max} = 7897,5 \text{ kg/m} \rightarrow$ Thỏa mãn điều kiện về c- ờng độ

- Kiểm tra theo điều kiện về biến dạng

$$f_{\max} = \frac{1}{128} \times \frac{q^{tc} \cdot x l^4}{EJ} \leq \frac{l}{400} = [f] = 0,1875 \text{ cm}$$

$$f_{\max} = \frac{1}{128} \times \frac{11,2 \times 75^4}{2,1 \cdot 10^6 \times 28,46} = 0,046 \text{ cm} < [f] = 0,1875 \text{ cm}$$

$$f_{\max} = \frac{1}{128} \times \frac{q^{tc} \cdot x l^4}{EJ} \leq \frac{l}{400} = [f] = 0,1875 \text{ cm}$$

$$f_{\max} = \frac{1}{128} \times \frac{11,2 \times 75^4}{2,1 \cdot 10^6 \times 28,46} = 0,046 \text{ cm} < [f] = 0,1875 \text{ cm}$$

Với cả 2 loại ván đều chọn $l = 750 \text{ mm}$

* Tính tiết diện thanh mang ván khuôn sàn

Chọn tiết diện của xà gỗ 8x12cm, gỗ nhóm V, khoảng cách gi- ac các xà gỗ lớp 1 đã chọn là 75cm, kiểm tra tiết diện đã chọn nh- sau:

Coi xà gỗ lớp nh- 1 dầm liên tục kê lên xà gỗ lớp 2. tìm khoảng cách giữa các xà gỗ lớp 2

- Tính theo điều kiện c- ờng độ

Khả năng uốn của ván sàn: $[M] = [\delta]_{\text{gỗ}}$

$$W = \frac{bh^2}{6} = \frac{1 \times 0,1^2}{6} = 166 \times 10^{-6} \text{ m}^3$$

$$\rightarrow [M] = 110 \times 10^4 \times 166 \times 10^{-6} = 182,6 \text{ kg/m}$$

Để đảm bảo c- ờng độ phải thỏa mãn điều kiện $M_{\max} < [M]$

$$M_{\max} = \frac{q'' l_g^2}{10} < [M]$$

$$\rightarrow l < \sqrt{\frac{10 \times [M]}{q''}} = \sqrt{\frac{10 \times 182,6}{1625}} = 1,2 \text{ m}$$

Ta chọn khoảng cách giữa các xà gỗ là $l = 1,2 \text{ m}$

$$J = \frac{b \cdot h^3}{12} = \frac{0,08 \times 0,12^3}{12} = 1,125 \times 10^{-5} \text{ m}^4$$

- Kiểm tra độ võng

$$f_{\max} = \frac{1}{128} \times \frac{q'' l^4}{EJ} \leq \frac{l}{400} = f_{\max} = 0,3 \text{ cm}$$

$$f_{\max} = \frac{1}{128} \times \frac{1120 \times 120^4}{1,2 \cdot 10^9 \times 1,125 \times 10^{-5}} = 1,34 \times 10^{-3} \text{ cm} < [f] = 0,25 \text{ cm}$$

Chọn khoảng cách giữa các xà gỗ lớp 2 là $l = 120 \text{ cm}$ là đảm bảo

* Tính tiết diện xà gỗ lớp 2

Chọn tiết diện xà gỗ lớp 2 là $12 \times 12 \text{ cm}$. xà gỗ lớp 2 đỡ bởi giáo PAL, khoảng cách đỡ vị trí xà gỗ lớp 2 là 12 cm (= kích thước của giáo PAL)

Sơ đồ làm việc thức tế của xà gỗ lớp 2 là dầm liên tục tựa lên các vị trí giáo đỡ. Để đơn giản tính toán và thiên về an toàn, coi xà gỗ lớp 1 như dầm đơn giản gối lên 2 vị trí kề nhau ($1 \text{ nhịp} = 120 \text{ cm}$)

- Tải trọng tập trung đặt tại giữa thanh xà gỗ dọc do xà gỗ ngang truyền xuống

$$p'' = q'' \times l = 1404 \times 0,75 = 1053 \text{ kg}$$

- Trọng lượng bản thân xà gỗ lớp 2 quy về nút:

$$q''_{bt} = 0,12 \times 0,12 \times 600 \times 1,1 \times 0,75 = 7,128 \text{ kg}$$

- Kiểm tra độ bền của xà gỗ lớp 2

$$W = \frac{bh^2}{6} = \frac{12 \times 12^2}{6} = 288 \text{ cm}^3$$

$$\delta = M/W = \frac{(p'' + q'') \times 0,75 \times 0,45}{w \times l} = \frac{(1053 + 7,128) \times 75 \times 45}{288 \times 120} = 99,347 \text{ kg/cm}^2$$

$$\delta = 99,347 \text{ kg/cm}^2 < [\delta] = 110 \text{ kg/cm}^2$$

III. TÍNH TOÁN VÀ CHỌN MÁY THI CÔNG

1, Thiết bị vận chuyển theo phương thẳng đứng

a. Chọn cần trục:

Công trình có địa hình khá chật hẹp, do đó phải có biện pháp lựa chọn loại cần trục tháp cho thích hợp. Từ tổng mặt bằng công trình, ta thấy cần chọn loại cần trục tháp có cần quay ở phía trên; còn thân cần trục thì hoàn toàn cố định. Loại cần trục này rất hiệu quả và thích với những nơi chật hẹp.

Cần trục tháp đ- ợc sử dụng để phục vụ công tác vận chuyển vật liệu lên các tầng nhà(xà gỗ , ván khuôn , sắt thép ,dàn giáo...).

Các yêu cầu tối thiểu về kỹ thuật khi chọn cần trục là:

- Tầm với yêu cầu : $R=d+s+bề\ rộng\ giáo$

Trong đó:

d: Khoảng cách lớn nhất từ mép công trình đến điểm đặt cấu kiện tính theo ph- ơng cần với

$$d= B_{\text{công trình}}+ B_{\text{giáo}}+a=15+1,2+1,5=17,7\text{m}$$

$$(a=1,5\text{m: khoảng cách an toàn})$$

S :Khoảng cách nhỏ nhất từ tâm quay cần trục đến công trình

$$S \geq r' + (0,5-1)\text{m}$$

$$(r' : \text{bán kính đế quay})$$

$$\Rightarrow R=17,7+1+r' =18,7+r'$$

- Độ cao nhỏ nhất của cần trục tháp: $H= h_0 + h_1 + h_2+ h_3$

Trong đó:

h_0 : độ cao đến điểm cao nhất của công trình, $h_0=30\text{ m}$

h_1 : khoảng cách an toàn $= 0,5 \div 1,0\text{ m}$

h_2 : chiều cao thùng đổ bê tông $= 2,1\text{ m}$

h_3 : chiều cao thiết bị treo buộc $= 2\text{ m}$

$$\Rightarrow H= 30 + 1 + 2,1 + 2 = 35,1\text{ m}$$

- Sức nâng yêu cầu:

Trọng l- ợng của vật nâng t- ơng ứng với vị trí xa nhất trên công trình là thùng đổ bê tông dung tích 1m^3 : $Q_{yc}= q_{ck}+\sum q_t$

Trong đó:

$q_{ck}=0,8.2,5=2\text{T}$ – Trọng l- ợng thùng đổ bê tông chọn thùng dung tích $0,8\text{m}^3$

$\sum q_t=0,15\text{T}$ – Trọng l- ợng phụ kiện treo buộc ta lấy $(0,1-0,15)\text{T}$

$$\Rightarrow Q_{yc}=2+0,15=2,15\text{T}$$

Dựa vào các thông số trên chọn loại cần trục tháp TOKIT-FO/23B là loại cần trục tháp cố định có các thông số sau:

$$R_{\max} = 35\text{T}$$

$$Q_{\max} = 3,65\text{T}$$

$$H_{\max} = 35\text{m}$$

$$r' < 8\text{m} \rightarrow R < R_{\max} \text{ thoả mãn}$$

b.Chọn vận thăng:

Vận thăng đ- ợc sử dụng để vận chuyển ng- ời lên cao.

Sử dụng vận thăng PGX-800-16, có các thông số sau:

Sức nâng:	0,8T
Công suất động cơ:	8,1KW
Độ cao nâng:	50m
Chiều dài sàn vận tải:	1,5m
Trọng lượng máy:	18,7T
Vận tốc nâng:	16m/s

c. Chọn phương tiện thi công bê tông:

Phương tiện thi công gồm có:

Ô tô vận chuyển bê tông thương phẩm: **Mã hiệu KamaAZ 5511**

Ô tô bơm bê tông: **Mã hiệu Putzmeister M43**

Máy đầm bê tông: **Mã hiệu U21 –75; U7**

Các thông số kỹ thuật đã được trình bày trong phần thi công đài cọc.

Máy trộn bê tông:

Chọn máy **SB –91A**, có các thông số:

Dung tích thùng trộn: $V=750l = 0,75m^3$

Số vòng xoay: 18,6v/ph

Trọng lượng: 1,15 tấn

Cỡ đá dăm max: 120 mm

Thời gian trộn bê tông: 90s

Năng suất trộn bê tông:

$$N = V \times k_{tp} \times k_{tg} \times n_{ck}$$

k_{tp} : Hệ số thành phẩm = 0,65

k_{tg} : Hệ số sử dụng thời gian = 0,8

n_{ck} : Số mẻ trộn thực hiện trong 1h, $n_{ck} = 60'/tck$;

tck là thời gian chu kỳ làm việc của một lần trộn = 2' $\rightarrow n_{ck} = 60'/2' = 30$.

$$N = 0,75.30.0,65.0,8 = 11,7 m^3/h$$

Sử dụng 1 máy trộn.

IV. BIỆN PHÁP KỸ THUẬT THI CÔNG:

1. Thi công cột

a. Công tác cốt thép.

Gia công:

- Trước khi đưa vào vị trí cần thực hiện các công tác chuẩn bị sau:

- Nắn thẳng và đánh rỉ cốt thép (nếu cần): Có thể dùng bàn chải sắt hoặc kéo qua kéo lại trên bàn cấp để làm sạch rỉ. Ngoài ra còn có thể dùng máy cạo rỉ chạy điện để làm sạch cốt thép có đường kính >12mm. Việc nắn cốt thép được thực hiện nhờ máy nắn.

- Nh- ng với cốt thép có đ- ờng kính nhỏ (nhỏ hơn hoặc bằng 8mm) thì ta dùng vạm tay để uốn. Việc cạo rỉ cốt thép đ- ợc tiến hành sau công tác uốn cốt thép.

Cắt cốt thép:

- Lấy mức cắt cốt thép: các thanh riêng lẻ thì dùng th- ớc bằng thép cuộn và đánh dấu bằng phấn . Dùng th- ớc dài để đo, tránh dùng th- ớc ngắn để phòng sai số tích lũy khi đo .

- Tr- ờng hợp máy cắt và bàn làm việc cố định, vạch dấu kích th- ớc lên bàn làm việc, nh- vậy thao tác thuận tiện tránh đ- ợc sai số. Hoặc có thể dùng một thanh mẫu để đo cho tất các thanh khác giống nó.

- Để cắt cốt thép dùng dao cắt nửa cơ khí, cắt đ- ợc các thanh thép có đ- ờng kính 20mm. Máy này thao tác đơn giản, dịch chuyển dễ dàng, năng suất t- ơng đối cao.

- Với các thanh thép có đ- ờng kính lớn, ta dùng máy cắt cốt thép để cắt.

Uốn cốt thép:

- Với các thanh thép có đ- ờng kính nhỏ, dùng vạm và thót uốn để uốn. Thót uốn đ- ợc đóng đinh cố định vào bán gỗ để dễ thi công.

- Thao tác: Khi uốn các thanh thép phức tạp cần phải uốn thử. Tr- ớc tiên phải lấy dấu, l- u ý độ dẫn dài của cốt thép. Khi uốn cần đánh dấu lên bàn uốn tùy theo kích th- ớc từng đoạn rồi căn cứ vào dấu đó để uốn.

- Đối với các thanh có đ- ờng kính lớn thì phải dùng máy uốn. Nó có một thiết bị chủ yếu là mâm uốn. Mâm uốn làm bằng thép đúc, trên mâm có lỗ, lỗ giữa cắm trục tâm, lỗ xung quanh cắm trục uốn. Khi mâm quay trục tâm và trục uốn đều quay nhờ đó có thể uốn đ- ợc thép.

Lắp dựng:

- Cốt thép đ- ợc gia công ở phía d- ới, cắt uốn theo đúng hình dạng kích th- ớc thiết kế. Xếp đặt bố trí theo từng chủng loại để thuận tiện cho thi công .

- Để thi công cột thuận tiện, quá trình buộc cốt thép phải tiến hành tr- ớc khi ghép ván khuôn. Cốt thép được buộc thành khung nhờ các dây thép mềm $D = 1\text{mm}$.

- Sau đó dùng trục đ- a vào vị trí cần thiết. Định vị tạm thời khung thép bằng cột chống. Tiến hành hàn khung cốt thép vào những đoạn thép đã chờ sẵn, chú ý không để các đoạn nối trùng trên một tiết diện. Các khoảng cách nối phải đảm bảo đúng kỹ thuật .

- Để đảm bảo khoảng cách cần thiết cho các lớp bê tông bảo vệ cốt thép, dùng các miếng đệm bê tông cài vào các cốt đai. Khoảng cách giữa chúng khoảng 1m.

- Đ- a đủ số l- ợng cốt đai vào cốt thép chờ, luôn cốt thép dọc chịu lực vào và hàn với cốt thép chờ ở cột. Sau đó san đều cốt đai dọc theo chiều cao cột. Nếu cột cao có thể đứng trên sàn công tác để buộc; không đ- ợc dẫm lên cốt đai.

Kiểm tra và nghiệm thu:

- Kiểm tra số lượng cốt thép, vị trí đặt cốt thép phải đảm bảo như thiết kế.
- Kiểm tra vị trí của các con kê để đảm bảo lớp bê tông bảo vệ cốt thép như thiết kế.
- Sau khi kiểm tra xong tiến hành nghiệm thu (như phần đài móng).

b. Công tác ván khuôn**Lắp dựng:**

- Ván khuôn cột ghép sẵn thành từng mảng bằng kích thước mặt cột, liên kết giữa chúng bằng chốt. Dùng lớp bê tông đáy cột đã đổ làm cũ sau đó các tấm được liên kết với nhau bằng các tấm ốp góc ngoài bằng cách đóng chêm qua các lỗ trên sườn các tấm ván khuôn và tấm góc.

- Chân cột có một lỗ cửa nhỏ để làm vệ sinh trước khi đổ bê tông, ở giữa thân cột để lỗ cửa đổ bê tông.

- Ván khuôn cột được lắp sau khi đã đặt cốt thép cột. Lúc đầu ghép 3 mảng với nhau, đưa vào vị trí mới ghép nốt mảng còn lại.

- Tiến hành lắp dựng gông cột theo thiết kế (khoảng cách các gông là 50 cm).

- Để giữ cho ván khuôn ổn định, ta cố định chúng bằng các cây chống xiên.

- Kiểm tra lại độ thẳng đứng để chuẩn bị đổ bê tông.

- Chỉ lắp dựng ván khuôn cho một nửa số cột, sau khi đổ bê tông xong được 2 ngày cường độ bê tông đạt khoảng 50KG/cm² thì tháo ra lắp dựng cho một nửa còn lại. Để rút ngắn thời gian thi công ta sẽ tiến hành lắp dựng cốt thép xen kẽ với quá trình lắp dựng ván khuôn.

Kiểm tra và nghiệm thu:

- Sau khi lắp dựng, cân chỉnh giằng chống ổn định ta tiến hành nghiệm thu ván khuôn trước khi đổ bê tông.

- Các tấm ghép không có kẽ hở, độ cứng của tấm đảm bảo yêu cầu, mặt phải của tấm không bị cong vênh, không bị thủng.

- Kiểm tra độ kín khít của ván khuôn.

- Kiểm tra tim cốt của vị trí kết cấu, hình dạng, kích thước. Kiểm tra độ ổn định, bền vững của hệ thống khung, dàn, đảm bảo phương pháp lắp ghép đúng thiết kế thi công.

- Kiểm tra hệ thống dàn giáo thi công, độ vững chắc của hệ giáo, sàn công tác đảm bảo yêu cầu.

- Sau khi kiểm tra xong tiến hành nghiệm thu (như phần đài móng).

Tháo dỡ:

- Đối với bê tông cột, sau khi đổ bê tông 2 ngày có thể tháo dỡ ván khuôn đi-ợc, khi tháo dỡ tuân theo các yêu cầu của quy phạm đã đi-ợc trình bày ở phần yêu cầu chung; l- u ý khi bê tông đạt 50(KG/cm²) mới đi-ợc tháo dỡ ván khuôn

c. Công tác bê tông .

***Đổ và đầm bê tông :**

- Tr- ớc khi đổ phải tiến hành dọn rửa sạch chân cột, đánh sòn bề mặt bê tông cũ rồi mới đổ.

- T- ới n- ớc ván khuôn.

- Kiểm tra lại ván khuôn lần cuối cùng.

***Biện pháp trộn:**

- Đầu tiên cho máy quay không, tr- ớc hết đổ 15% -20% l- ợng n- ớc; khi vật liệu đã đi-ợc xác định theo đúng tỉ lệ đi-ợc đi- a vào thùng trộn cho máy trộn khô khoảng 10", rồi mới cho nước vào; điều chỉnh nước dần cho tới khi đủ độ dẻo.

- Thời gian trộn: 1,5' với 20 vòng quay là có thể trút bê tông ra.

- Do chiều cao cột lớn hơn 2,5m nên phải đổ bê tông qua vòi voi chờ sẵn.

- Bê tông đi- ợc đầm bằng đầm dùi, chiều dày mỗi lớp đầm từ 20 – 40cm đầm lớp sau ăn sâu xuống lớp tr- ớc 5 –10cm. Thời gian đầm tại một vị trí phụ thuộc vào máy đầm, khoảng 30 – 40". Khi trong bê tông có n- ớc xi măng nổi lên là đi- ợc.

Trong khi đổ bê tông có thể gõ nhẹ lên thành ván khuôn để tăng độ nén chặt của bê tông .

- Đổ bê tông cột cần bố trí các giáo cạnh cột để đổ bê tông .

***Kiểm tra chất l- ợng và bảo d- ỡng :**

Kiểm tra:

Đây là khâu quan trọng vì nó ảnh h- ưởng trực tiếp đến chất l- ợng kết cấu sau này. Kiểm tra bê tông đi- ợc tiến hành tr- ớc khi thi công (Kiểm tra độ sụt của bê tông) và sau khi thi công (Kiểm tra c- ờng độ bê tông).

Bảo d- ỡng :

- Bê tông mới đổ xong phải đi- ợc che chắn để không bị ảnh h- ưởng của nắng, m- a.

- Hai ngày đầu để giữ ẩm cho bê tông, cứ 2 giờ t- ới n- ớc 1 lần, lần đầu t- ới n- ớc sau khi đổ bê tông từ 4 –7 h . Những ngày sau khoảng 3- 10 h t- ới n- ớc 1 lần.

Lắp dựng :

Lắp dựng ván khuôn đầm :

- Việc lắp dựng ván khuôn đầm tiến hành theo các b- ớc :

- Ghép ván khuôn đầm chính .

- Ghép ván khuôn đầm phụ .

- Ván khuôn đầm đi- ợc đỡ bằng các cây chống đơn .

- Lắp xà gỗ đỡ ván đáy sàn .

- Sau đó đặt ván đáy dầm vào vị trí , điều chỉnh đúng cao độ tim , cốt rồi mới lắp ván thành .

- Ván thành đ- ọc cố định bằng hai thanh nẹp, d- ới chân đóng ghim vào thanh ngang đầu cột chống. Tại mép trên ván thành đ- ọc ghép vào ván khuôn sàn . Khi không có sàn thì dùng thanh chéo chống xiên vào ván thanh từ phía ngoài .

- Vì dầm có chiều cao lớn nên bổ xung thêm bulông liên kết giữa hai ván khuôn thành (dữ lại trong dầm khi tháo dỡ ván khuôn). Tại vị trí giằng có thanh cữ bằng ống nhựa cố định bề rộng ván khuôn .

Lắp dựng ván khuôn sàn:

- Sau khi lắp xong ván dầm mới tiến hành lắp ván sàn .

- Lắp hệ thống giáo PAL đỡ sàn .

- Lắp dựng các xà gỗ đỡ sàn.

- Ván khuôn sàn đ- ọc lắp thành từng mảng và đ- a lên các đà ngang .

- Kiểm tra cao độ bằng máy thủy bình hoặc nivo.

- Bôi dầu chống dính cho ván khuôn dầm , sàn.

Kiểm tra và nghiệm thu :

- Đ- ồng kính cốt thép, hình dạng, kích th- ớc, mác, vị trí, chất l- ượng mối buộc, số l- ượng cốt thép, khoảng cách cốt thép theo thiết kế.

- Chiều dày lớp bê tông bảo vệ.

- Phải ghi rõ ngày giờ nghiệm thu chất l- ượng cốt thép, nếu cần phải sửa chữa thì tiến hành ngay tr- ớc khi đổ bê tông. Sau đó tất cả các ban tham gia nghiệm thu phải ký vào biên bản.

- Hồ sơ nghiệm thu phải đ- ọc l- u để xem xét quá trình thi công sau này.

Tháo dỡ :

- Ván khuôn sàn và đáy dầm là ván khuôn chịu lực bởi vậy khi bê tông đạt 70% c- ường độ thiết kế mới đ- ọc phép tháo dỡ ván khuôn .

- Đối với ván khuôn thanh dầm đ- ọc phép tháo dỡ tr- ớc nh- ng phải đảm bảo bê tông đạt 25 kG/cm² mới đ- ọc tháo dỡ .

- Tháo dỡ ván khuôn , cây chống theo nguyên tắc cái nào lắp tr- ớc thì tháo sau và lắp sau thì tháo tr- ớc .

- Khi tháo dỡ ván khuôn cần chú ý tránh va chạm gây h- hỏng bề mặt kết cấu

***Công tác cốt thép**

Gia công :

- Tr- ớc khi đ- a vào vị trí cần thực hiện các công tác chuẩn bị sau:

- Nắn thẳng và đánh rỉ cốt thép (nếu cần): Có thể dùng bàn chải sắt hoặc kéo qua kéo lại trên bàn cấp để làm sạch rỉ. Ngoài ra còn có thể dùng máy cạo rỉ chạy điện để

làm sạch cốt thép có đường kính $>12\text{mm}$. Việc uốn cốt thép được thực hiện nhờ máy uốn.

- Nhúng với cốt thép có đường kính nhỏ (nhỏ hơn hoặc bằng 8mm) thì ta dùng vạm tay để uốn. Việc cạo rỉ cốt thép được tiến hành sau công tác uốn cốt thép.

Lắp dựng :

- Khi đã kiểm tra việc lắp dựng ván khuôn đầm sàn xong tiến hành lắp dựng cốt thép

- Cần phải chỉnh cho chính xác vị trí cốt thép trước khi đặt vào vị trí thiết kế. Đối với cốt thép đầm sàn được gia công ở dưới trước khi đưa vào vị trí cần lắp dựng bằng cầu .

Biện pháp lắp dựng cốt thép đầm:

- Đặt dọc hai bên đầm hệ thống ghế nhựa mang các thanh đà ngang . Đặt các thanh thép cấu tạo lên các thanh đà ngang đó . Luồn cốt đai được san thành từng tùm , sau đó luồn cốt dọc chịu lực vào . Sau khi buộc xong , rút đà ngang hạ cốt thép xuống ván khuôn đầm

Biện pháp lắp dựng cốt thép sàn :

- **Cốt thép sàn đã gia công sẵn được trải đều theo hai phương tại vị trí thiết kế. Công nhân đặt các con kê bê tông dưới các nút thép và tiến hành buộc. Chú ý không được dẫm lên cốt thép**

- Kiểm tra lại cốt thép , vị trí những con kê để đảm bảo cho lớp bê tông bảo vệ cốt thép như thiết kế .

***Công tác bê tông .**

Đổ và đầm bê tông :

- Để khống chế chiều dày sàn có ba cách làm như sau :

+Ta chế tạo những miếng đệm bằng bê tông có chiều cao bằng chiều dày sàn, đánh cốt.

($h=10\text{ cm}$), đổ và đầm đến đâu thì nhắc miếng bê tông lên, chuyển đến chỗ khác. Khi đổ và đầm xong dùng thanh thép đó đâm thẳng xuống đến tấm ván đáy sàn , như vậy ta biết được chiều dày sàn đúng với yêu cầu thiết kế không.

+ Đánh dấu mốc sàn lên thanh thép chờ của cột và đổ bê tông sàn theo mức sẵn có đó

+ Sử dụng phương pháp đổ bê tông bằng máy bơm (lưu lượng $90\text{ m}^3/\text{h}$) đổ bê tông liên tục. Với bơm di chuyển nhờ cầu cùng với sự điều khiển của người thợ đứng tại nơi thi công .

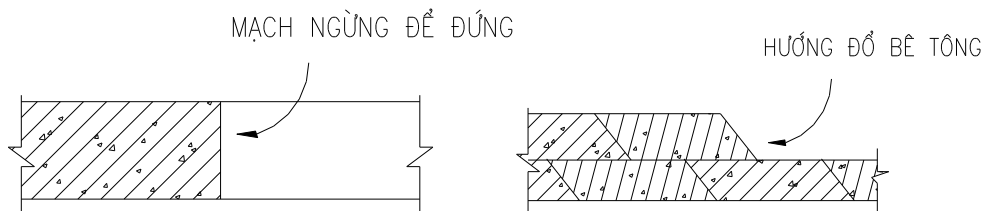
+ Đổ bê tông tới đâu thì tiến hành đầm tới đó, bê tông được đổ theo dải vuông góc với chiều dài nhà. Diện tích dải đổ được tính ở phần sau. Việc đầm bê tông được tiến hành bằng đầm dùi và đầm bàn.

Khi sử dụng đầm bàn cần chú ý :

- Không chế thời gian đầm.
- Khoảng cách giữa hai vị trí đầm phải gối lên nhau 3-5 cm .
- Sau khi đầm xong dùng thước cán phẳng bề mặt sàn, dùng bàn xoa để làm nhẵn , tránh làm đọng nước trên bề mặt bê tông . Chú ý tới mốc đánh dấu chiều dày sàn để chiều dày của sàn được đảm bảo .

Mạch ngừng khi thi công đầm sàn :

- khi thi công bê tông, ta bố trí các mạch ngừng tại vị trí có nội lực bé. Đối với dầm sàn, ta bố trí mạch ngừng tại điểm cách gối tựa một khoảng bằng 1/4 nhịp của cấu kiện đó.



áp dụng công thức:

$$n = \frac{Q \cdot \eta}{V} \cdot \left(\frac{L}{V} + T \right) = \frac{90 \cdot 0,5}{6} \cdot \left(\frac{10}{35} + \frac{10}{60} \right) = 3,4 \text{ xe, chọn 4 xe để phục vụ đổ bê tông}$$

Trong đó:

- n: số xe vận chuyển
- V: thể tích bê tông mỗi xe
- L: đoạn đường vận chuyển ; L = 10km
- S: tốc độ xe ; S = 25km/h
- T : thời gian gián đoạn ; T = 10 phút
- Q : năng suất máy bơm ; Q = 90 m³/h

Năng suất thực tế của máy bơm bê tông là : $90 \times 0,5 = 45 \text{ m}^3/\text{h}$

Thời gian một xe hoàn thành xong một chuyến là: t

$$t_1 = \text{thời gian xe đến để đổ công trình} = \frac{10 \cdot 60}{35} = 17 \text{ phút}$$

t_2 = thời gian chờ lấy mẫu kiểm tra chất lượng bê tông : 10 phút.

t_3 = thời gian để máy bơm lấy hết bê tông trong thùng: 15 phút

$$\tau = 2t_1 + t_2 + t_3 = 34 + 10 + 15 = 59 \text{ phút}$$

Thời gian để thi công xong khối lượng bê tông dầm sàn (với 4 xe chở) là:

$$T = 59 \times 216,65 / 6 \times 4 = 532,6 \text{ phút} = 8,8 \text{ h}$$

Tính diện tích dải đổ bê tông sàn.

- Bê tông sàn th-ờng có diện tích rộng, vì vậy cần phân vệt đổ bê tông sàn, h-ớng đổ của bê tông trên từng vệt theo nguyên tắc từ xa về gần, th-ờng đổ theo ph-ương ngang của công trình. Tính diện tích từng đoạn đổ trên một vệt theo công thức.

$$F = Q \cdot \left(\frac{t_1 - t_2}{h} \right)$$

Q- Năng suất trộn của bê tông 45m³/h

t₁- Thời gian ngừng đổ cho phép của bê tông 5 phút

t₂- Thời gian vận chuyển bê tông từ máy đến nơi đổ 10 phút

h – Khoảng cách từ máy trộn đến nơi đổ

$$F = 45 \cdot \left(\frac{10 - 5}{15} \right) = 15 \text{m}^2$$

- Chọn chiều rộng vệt b = 2,5 m; chiều dài từng đoạn l = 6m

Ta không thiết kế mạch ngừng cho bê tông đầm sàn, ta tiến hành đổ liên tục cho đến khi hết. Làm liên tục cả ngày cho xong. H-ớng đổ bê tông xem bản vẽ .

Kiểm tra chất l-ợng và bảo d-ỡng :

Kiểm tra :

Đây là khâu quan trọng vì nó ảnh h-ởng trực tiếp đến chất l-ợng kết cấu sau này. Kiểm tra bê tông đ-ợc tiến hành tr-ước khi thi công (Kiểm tra độ sụt của bê tông) và sau khi thi công (Kiểm tra c-ờng độ bê tông).

Bảo d-ỡng:

- Việc bảo d-ỡng đ-ợc bắt đầu sau khi đổ bê tông xong
- Thời gian bảo d-ỡng 14 ngày.
- T-ới n-ớc để giữ độ ẩm cho bê tông nh- đối với bê tông cột .
- Khi bê tông đạt 25kG/cm² mới đ-ợc phép đi lại trên bề mặt bê tông .
- Sửa chữa những khuyết tật khi thi công bê tông toàn khối
- Khi thi công bê tông cốt thép toàn khối, sau khi tháo dỡ ván khuôn th-ờng xảy ra những khuyết tật nh- sau :
 - + Hiện t-ợng rỗ bê tông .
 - + Hiện t-ợng trắng mặt .
 - + Hiện t-ợng nứt chân chim .

Các hiện t-ợng rỗ trong bê tông.

- Rỗ ngoài: rỗ ngoài lớp bảo vệ cốt thép .
- Rỗ sâu: rỗ qua lớp cốt thép chịu lực .
- Rỗ thấu suốt : rỗ xuyên qua kết cấu , mặt nọ trông thấy mặt kia .

Nguyên nhân rỗ:

- Do ván khuôn ghép không kín khít, n-ớc xi măng chảy mất .
- Do vữa bê tông bị phân tầng khi vận chuyển và khi đổ .

- Do đầm không kỹ, đầm bỏ sót hoặc do độ dày của lớp bê tông quá lớn v- ợt quá phạm vi đầm.

- Do cốt liệu quá lớn, cốt thép dày nên không lọt qua đ- ọc .

Biện pháp sửa chữa :

- Đối với rỗ mặt : dùng bàn chải sắt tẩy sạch các viên đá nằm trong vùng rỗ , sau đó dùng vữa bê tông sỏi nhỏ mác cao hơn thiết kế trát lại và xoa phẳng .

- Đối với rỗ sâu : dùng đục sắt và xà beng cậy sạch các viên đá nằm trong vùng rỗ sau đó ghép ván khuôn (nếu cần) đổ vữa bê tông sỏi nhỏ mác cao hơn mác thiết kế, đầm chặt .

- Đối với rỗ thấu suốt : Tr- ớc khi sửa chữa cần chống đỡ kết cấu nếu cần sau đó ghép ván khuôn và đổ bê tông mác cao hơn mác thiết kế, đầm kỹ .

Hiện t- ợng trắng mặt bê tông

Nguyên nhân:

Do không bảo d- ỡng hoặc bảo d- ỡng ít, xi măng mất n- ớc .

Sửa chữa :

Đắp bao tải cát hoặc mùn c- a, t- ới n- ớc th- ờng xuyên từ 5-7 ngày .

Hiện t- ợng nứt chân chim

Hiện t- ợng :

Khi tháo ván khuôn , trên bề mặt bê tông có những vết nứt nhỏ, phát triển không theo ph- ơng h- ớng nào nh- vết chân chim .

Nguyên nhân :

Không che mặt bê tông mới đổ nên khi trời nắng to n- ớc bốc hơi quá nhanh, bê tông co ngót làm nứt .

Biện pháp sửa chữa :

Dùng n- ớc xi măng quét và trát lại, sau phủ bao tải t- ới n- ớc, bảo d- ỡng. Nếu vết nứt lớn thì phải đục rộng rồi trát hoặc phun bê tông sỏi nhỏ mác cao.

IV. AN TOÀN LAO ĐỘNG

- Việc cải thiện an toàn, vệ sinh và điều kiện lao động phụ thuộc tr- ớc hết vào sự phối hợp hành động của mọi cá nhân và tổ chức bao gồm cả chính phủ, ng- ời sử dụng lao động và công nhân. Quản lý an toàn lao động liên quan đến tất cả các chức năng từ lập kế hoạch xác định khu vực có vấn đề, điều phối, kiểm soát các hoạt động an toàn lao động tại nơi làm việc ... nhằm mục đích phòng chống tai nạn lao động và ốm đau. Quản lý lao động là phải áp dụng những biện pháp an toàn tr- ớc khi có tai nạn xảy ra. Quản lý an toàn lao động hiệu quả gồm ba mục tiêu chính :

Tạo ra môi tr- ờng an toàn .

Tạo ra công việc an toàn .

Tạo ra ý thức về an toàn lao động trong công nhân .

1.Tổ chức an toàn lao động:

- Việc tổ chức an toàn lao động trên công trường xây dựng được xác định bởi quy mô công trường, hệ thống các công việc và phương thức tổ chức dự án các hồ sơ về an toàn và sức khỏe cần lưu giữ thuận tiện cho việc xác định và xử lý các vấn đề về an toàn và vệ sinh lao động trên công trường.

- Cần tổ chức đào tạo quản lý về an toàn và bảo hộ lao động trong xây dựng ở tất cả các cấp là quản lý, đốc công đến công nhân. Các nhà thầu phụ và công nhân của họ cũng phải được huấn luyện chu đáo các thủ tục về an toàn lao động vì có thể nhóm công nhân chuyên làm công việc này lại có thể gây ảnh hưởng lớn đến sự an toàn của nhóm khác.

- Cần có hệ thống tin nhanh cho người quản lý công trường về những việc làm mất an toàn và những khiếm khuyết của thiết bị.

- Phân công đầy đủ nhiệm vụ về an toàn và vệ sinh lao động cho những người cụ thể. Một số nhiệm vụ cần tiến hành có thể liệt kê như sau:

+ Cung ứng, xây dựng và bảo trì các phương tiện an toàn như đường vào, lối đi bộ, rào chắn và phương tiện bảo vệ trên cao.

+ Xây dựng và cài đặt hệ thống tín hiệu an toàn.

+ Cung cấp thiết bị an toàn đặc biệt cho mỗi loại hình công việc.

- Kiểm tra các thiết bị nâng dẫn như cần trục, thang máy và các chi tiết nâng như dây cáp, xích tải.

- Kiểm tra và hiệu chỉnh các phương tiện lên xuống như thang, giàn giáo.

- Kiểm tra và làm vệ sinh các phương tiện chăm sóc sức khỏe như nhà vệ sinh, lều tắm và dụng cụ phục vụ ăn uống.

- Chuyển giao những phần có liên quan trong kế hoạch về an toàn lao động cho những nhóm công tác.

- Kế hoạch cấp cứu sơ tán.

1.1. An toàn lao động khi thi công ép cọc:

- Khi thi công ép cọc cần phải huấn luyện công nhân, trang bị bảo hộ, kiểm tra an toàn các thiết bị phục vụ.

Chấp hành nghiêm chỉnh quy định an toàn lao động về sử dụng, vận hành máy khoan cọc, động cơ điện, cần cẩu, máy hàn điện các hệ tời, cáp, ròng rọc.

Các khối động phải được chống xếp theo nguyên tắc tạo thành khối ổn định. Không được để khối đối trọng nghiêng, rơi, đổ trong quá trình thử cọc.

- An toàn trong quá trình cẩu, lắp ghép cọc, hàn cọc.

Phải chấp hành nghiêm ngặt quy chế an toàn lao động ở trên cao: Phải có dây an toàn, thang sắt lên xuống...

- Nguồn điện cung cấp cho thiết bị nâng lên luôn phải được duy trì ở thể sẵn sàng khi có công nhân đang làm việc dưới hố khoan.

1.2 An toàn lao động trong thi công đào đất :

- Hầu hết các công việc xây dựng đều có liên quan đến việc đào xúc nh- đào móng, rãnh thoát n- ớc, công trình ngầm . Xúc đất hoặc đào rãnh là rất nguy hiểm mà ngay cả những công nhân có kinh nghiệm cũng có thể bị tai nạn do một bờ rãnh nào đó không đ- ợc gia cố sụt lở bất ngờ . Khi bị vùi lấp d- ới hàng mét khối đất, bạn sẽ không thở đ- ợc do áp lực đè lên ngực và ngoài những th- ơng tích trên cơ thể, có thể bạn sẽ bị chết ngay cả khi khối đất có thể tích t- ơng đối nhỏ .

- Đào xúc đất là công việc di dời những khối hỗn hợp đất đá và th- ờng có cả n- ớc pha trộn trong đất. Những cơn m- a to th- ờng là nguyên nhân gây ra lở đất. Khả năng lút lội cũng là một hiểm họa cần tính đến. Ngoài ra còn suất hiện vết nứt do áp suất đ- ợc giải phóng khi di chuyển đất đá hoặc do nhiệt độ quá nóng vào mùa hè .

- Thành phần đất đá lại rất đa dạng, chẳng hạn cát sạch rất dễ bị rửa trôi, trong khi lớp đá nền lại đặc biệt rắn chắc. Tuy nhiên, không thể dựa vào bản thân các lớp đất làm nền tựa , vì vậy cần chú ý và có biện pháp gia cố để phòng lở sụt mép rãnh khi đào những rãnh hố có chiều sâu lớn hơn 1,2m.

Các nguyên nhân tai nạn :

- Công nhân bị mắc kẹt và bị vùi lấp trong hố do sụt lở thành hố .
- Công nhân bị va đập và bị th- ơng khi đào xúc do các vật liệu rơi xuống .
- Công nhân rơi xuống hố .
- Ph- ơng tiện ra vào không an toàn hoặc thiếu các ph- ơng tiện thoát hiểm trong tr- ờng hợp có lũ .
- Xe máy tiến tới quá sát miệng hố, đặc biệt là khi quay đầu làm sụt mép hố.
- Ngạt thở hoặc nhiễm độc do những khí nặng nh- khí thải phun xuống hố, ví dụ nh- khí thải của động cơ diesel hay động cơ xăng

Khi thi công các công tác đất cần l- u ý :

- Mép hố, rãnh nên bạt hoặc vét một góc an toàn, th- ờng là 45° , hoặc gia công bằng ván cột hay các ph- ơng tiện thích hợp để đảm bảo không sụt lở.

- Cần đảm bảo có đủ vật liệu để gia cố rãnh sẽ đào, gia cố rãnh là việc cần làm ngay, đào đến đâu gia cố rãnh đến đấy. Nh- vậy cần cung cấp gỗ trong các công việc đào xúc, đối với ván sâu hơn 1,2m thì cần phải cung cấp đủ các ván khung hoặc ván để gia cố thích hợp.

- Chỉ những công nhân lành nghề thực hiện d- ới sự giám sát của đốc công mới đ- ợc lấp đặt, tháo dỡ hay thay cột chống. Nên lấp đặt cột chống tại tất cả các chỗ nào có thể, tr- ớc khi đào tới đáy hố, công việc này tốt nhất nên làm khi chiều sâu hố hoặc rãnh ch- a tới 1,2m sau đó đặt cột chống tới đáy. Cần thực hiện những quy trình này đầy đủ, tránh việc công nhân bị đất lở lấp vùi .

- Lập các rào cản ở độ cao vừa phải (khoảng 1m) để ngăn ngừa tai nạn khi công nhân rơi xuống hố .

- Việc kiểm tra cần do ng-ời có kiến thức làm, ít nhất là tr-ớc một ngày tại nơi sẽ tiến hành đào đất. Ng-ời kiểm tra có trách nhiệm lập và l- u giữ biên bản .

- Ở bất kì chỗ nào, công việc đào xúc cần tránh không nên quá sâu và quá gần làm ảnh h- ưởng đến nền móng của các công trình kế bên .

- Không nên l- u giữ hay di chuyển vật liệu và thiết bị gần miệng hố vì có thể gây nguy hiểm cho công nhân làm việc ở d- ới vật liệu rơi xuống, hoặc do tải nặng gần miệng hố gây sập các cột chống gia cố thành hố. Những đồng đất đá và phế liệu nên để cách xa nơi đào xúc.

- Với xe cơ giới cần có đủ chỗ đậu và vật cản xe hợp lý, để phòng xe lao xuống hố khi đổ vật liệu hoặc gây nguy hiểm khi quay đầu xe. Khu vực để xe phải giữ một khoảng cách an toàn so với hố để phòng tải trọng lớn có thể gây sập hố hoặc các vật gia cố d- ới hố .

Đào đất bằng máy đào gầu nghịch.

- Trong thời gian máy hoạt động, cấm mọi ng-ời đi lại trên mái dốc tự nhiên , cũng nh- trong phạm vi hoạt động của máy khu vực này phải có biển báo .

Khi vận hành máy phải kiểm tra tình trạng máy, vị trí đặt máy, thiết bị an toàn phanh hãm, tín hiệu, âm thanh, cho máy chạy thử không tải .

- Không đ- ợc thay đổi độ nghiêng của máy khi gầu xúc đang mang tải hay đang quay gầu. Cấm hãm phanh đột ngột .

- Th- ờng xuyên kiểm tra tình trạng của dây cáp, không đ- ợc dùng dây cáp đã nổi .

- Trong mọi tr- ờng hợp khoảng cách giữa ca bin máy và thành hố đào phải $> 1m$. Khi đổ đất vào thùng xe ô tô phải quay gầu qua phía sau thùng xe và dùng gầu ở giữa thùng xe. Sau đó hạ gầu từ từ xuống để đổ đất .

Đào đất bằng thủ công :

Phải trang bị đủ dụng cụ cho công nhân theo chế độ hiện hành.

Đào đất hố móng sau mỗi trận m- a phải rắc cát vào bậc lên xuống tránh tr- ợt, ngã.

Trong khu vực đào đất thủ công th- ờng có nhiều ng-ời cùng làm việc nên phải bố trí khoảng cách giữa ng-ời này và ng-ời kia đảm bảo an toàn .

Cấm bố trí ng-ời làm việc trên miệng hố đào trong khi đang có ng-ời làm việc ở bên d- ới hố đào cùng một khoang mà đất có thể rơi , lở xuống ng-ời ở bên d- ới .

1.3. An toàn lao động trong công tác bê tông .

Lắp dựng, tháo dỡ dàn giáo.

- Ngã cao và thiết bị, vật liệu rơi từ trên cao xuống là mối nguy hiểm, mất an toàn nghiêm trọng nhất trong ngành xây dựng. Do giàn giáo đ- ợc sử dụng tại bất cứ nơi nào trên nền công trình và những nơi có điều kiện thi công thiếu an toàn.

- Giàn giáo phải đ- ợc chế tạo bằng vật liệu tốt, đủ chắc chắn để đảm bảo an toàn lên xuống và làm việc .

- Khi thi công công tác giàn giáo và cõpha chúng ta cần l- u ý những cơ bản về an toàn lao động sau :

- Giàn giáo giằng độc lập :

+ Một giàn giáo giằng độc lập không cần phải dựa vào công trình để đứng vững, giàn giáo này có các hông cột , trụ đơn bên trong và bên ngoài.

+ Trụ chống giàn giáo phải đ- ợc kê trên nền rắn, chắc, và có ván gỗ lót chân để phân tán áp lực lên trụ, chống lún cục bộ gây mất thăng bằng . Không dùng các vật liệu dễ vỡ hoặc tr- ợt nh- gạch đá vụn để đỡ chân giàn giáo. Trụ chống giàn giáo cần đ- ợc gia cố và tăng cứng vững bằng các thanh giằng. Để chịu lực tốt, nên bố trí các thanh giằng hình chữ chi .

- Liên kết :

+ Giàn giáo phải đ- ợc liên kết chắc chắn hoặc gắn chặt vào những vị trí phù hợp của công trình để chống chuyển vị .

+ Sàn công tác có lan can, tấm đỡ, l- ới chắn bằng kim loại che kín chúng và sàn bằng ván khếp kín.

+ Giàn giáo đơn trụ hoặc đơn gióng có sàn công tác kê trên các gióng ngang đ- ợc bắt thẳng góc với mặt bên toà nhà đ- ợc dùng phổ biến trong những công việc đơn giản. Nền đặt giàn giáo có vai trò quan trọng, trụ chống phải có các ván làm chân đế, mỗi tấm có chiều dài tối thiểu đủ kê lên hai trụ ...

- Không đ- ợc để dở dang việc dựng hoặc tháo dỡ giàn giáo nếu không có biển báo cấm sử dụng và chắn các lối lên xuống . Vì ng- ời ngoài cũng có thể lên xuống giàn giáo đặc biệt là trẻ em nên cần có biện pháp ngăn cản nh- làm giàn cản hoặc tháo bỏ các thang dẫn, đặc biệt là sau giờ làm việc .

- ở những nơi có điều kiện làm việc thiếu an toàn trên mặt đất cũng nh- công trình, nên dùng giàn giáo hơn dùng thang.

- Chỉ dùng giàn giáo đúng mục đích và khi nó đ- ợc neo giằng chắc vào công trình

- Không chất quá tải, đặc biệt là không đặt máy móc hay vật liệu lên giàn giáo nếu trong thiết kế không có chức năng đó. Không chứa vật liệu trên giàn giáo nếu trong thiết kế không có chức năng đó. Không chứa vật liệu trên giàn giáo nếu không cần thiết .

- Không dùng gỗ đã sơn hoặc đã qua xử lý bề mặt làm cho việc quan sát phát hiện ra những chỗ khiếm khuyết bên trong khó khăn.
- Không sử dụng tre đã có dấu hiệu mục hay mối mọt, dây chằng mục, tránh dùng vật liệu khi thấy nghi ngờ về chất lượng của chúng.
- Giằng giàn giáo vào công trình hay cấu trúc cố định tại bất cứ chỗ nào có thể.
- Khoá bánh xe lại khi làm việc trên giàn giáo di động .
- Không trèo lên giàn giáo di động khi ch- a khoá bánh xe và ch- a đặt giàn giáo trên nền vững .
- Giảm thiểu tải trọng chất lên giàn giáo .
- Không để giàn giáo bên dưới dây điện. Tr- ớc khi di chuyển giàn giáo di động cần xem xét tr- ớc các vật cản trên không, nhất là dây điện .
- Tránh sử dụng giàn giáo khi có gió mạnh hoặc trong điều kiện thời tiết xấu.
- Không đi- ợc làm việc trên giàn giáo treo nếu ch- a đi- ợc huấn luyện chu đáo .
- Không dùng dây treo giàn giáo để lên xuống sàn công tác của giàn giáo treo.
- Đề phòng tránh rủi ro có thể xảy ra khi dây treo hỏng (đối với giàn giáo treo) phải có một cuộn dây thứ cấp trên đó có gắn thiết bị chống rơi. Ngoài ra mọi dây treo phải đi- ợc kiểm tra kỹ lưỡng ít nhất là 6 tháng một lần .
- Khe hở giữa sàn công tác và tầng công trình > 0,05m khi xây và 0,2m khi trát .
- Các cột giàn giáo phải đi- ợc đặt trên vật kê ổn định.
- Cấm xếp tải lên giàn giáo, nơi ngoài những vị trí đã quy định .
- Khi giàn giáo cao hơn 6m phải làm ít nhất hai sàn công tác: Sàn làm việc bên trên, sàn làm việc bên dưới .
- Khi giàn giáo cao hơn 12m phải làm cầu thang. Độ dốc của cầu thang < 60°
- Lỗ hổng ở sàn công tác để lên xuống phải có lan can bảo vệ ở 3 phía.
- Thường xuyên kiểm tra tất cả các bộ phận kết cấu của giàn giáo , giá đỡ , để kịp thời phát hiện tình trạng hỏng của giàn giáo để có biện pháp sửa chữa kịp thời
- Khi tháo dỡ giàn giáo phải có rào ngăn, biển cấm ng- ời qua lại. Cấm tháo dỡ giàn giáo bằng cách giật đổ .
- Không dựng lợp, tháo dỡ hoặc làm việc trên giàn giáo và khi trời mưa to, giông bão hoặc gió cấp 5 trở lên .

Công tác gia công, lắp dựng cốppha.

- Cốppha dùng để đỡ kết cấu bê tông phải đi- ợc chế tạo và lắp dựng theo đúng yêu cầu trong thiết kế thi công đã đi- ợc duyệt .
- Cốppha ghép thành khối lớn phải đảm bảo vững chắc khi cẩu lắp và khi cẩu lắp phải tránh va chạm vào các bộ kết cấu đã lắp tr- ớc.
- Không đi- ợc để trên cốppha những thiết bị vật liệu không có trong thiết kế , kể cả không cho những ng- ời không trực tiếp tham gia vào việc đổ bê tông đứng trên cốppha .

- Cắm đặt và chất xếp các tấm cốp pa các bộ phận của cốp pa lên chiếu nghỉ cầu thang, lên ban công, các lối đi sát cạnh lỗ hổng hoặc các mép ngoài của công trình. Khi ch-a giằng kéo chúng .

- Tr- ớc khi đổ bê tông cán bộ kĩ thuật thi công phải kiểm tra cốp pa, nên có h- hổng phải sửa chữa ngay. Khu vực sửa chữa phải có rào ngăn biển báo .

Công tác gia công , lắp dựng cốt thép.

- Gia công cốt thép phải đ- ợc tiến hành ở khu vực riêng, xung quanh có rào chắn và biển báo .

- Cắt, uốn, kéo cốt thép phải dùng những thiết bị chuyên dụng, phải có biện pháp ngăn ngừa thép văng khi cắt cốt thép có đoạn dài hơn hoặc bằng 0.3m.

- Bàn gia công cốt thép phải đ- ợc cố định chắc chắn, nếu bàn gia công cốt thép có công nhân làm việc ở hai giá thì ở giữa phải có l- ới thép bảo vệ cao ít nhất là 1.0m.

- Cốt thép đã làm xong phải để đúng chỗ quy định.

- Khi nắn thẳng thép tròn cuộn bằng máy phải che chắn bảo hiểm ở trục cuộn tr- ớc khi mở máy , hãm động cơ khi đ- a đầu nối thép vào trục cuộn .

- Khi gia công cốt thép và làm sạch rỉ phải trang bị đầy đủ ph- ơng 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 l- ới khung cốt thép đến vị trí lắp đặt phải kiểm tra các mối hàn, nút buộc. Khi cắt bỏ những phần thép thừa ở trên cao công nhân phải đeo dây an toàn, bên d- ới phải có biển báo. Khi hàn cốt thép chờ cần tuân theo chặt chẽ quy định của quy phạm .

- Buộc cốt thép phải dùng dụng cụ chuyên dùng, cấm buộc bằng tay cho phép trong thiết kế .

- Khi dựng lắp cốt thép gần đ- ờng dây dẫn điện phải cắt điện, tr- ờng hợp không cắt đ- ợc điện phải có biện pháp ngăn ngừa cốt thép va chạm vào dây điện.

Đổ và đầm bê tông:

- Tr- ớc khi đổ bê tông cán bộ kĩ thuật thi công phải kiểm tra việc lắp đặt cốp pa ,cốt thép ,giàn giáo , sàn công tác, đ- ờng vận chuyển . Chỉ đ- ợc tiến hành đổ sau khi đã có văn bản xác nhận .

- Lối qua lại d- ới khu vực đang đổ bê tông phải có rào ngăn và biển cấm.

- Tr- ờng hợp bắt buộc phải có ng- ời qua lại cần làm những tấm che ở phía trên lối qua lại đó .

- Cấm ng- ời không có nhiệm vụ đứng ở sàn rót vữa bê tông . Công nhân làm nhiệm vụ điều chỉnh máy , định h- ớng ,vòi bơm đổ bê tông phải có găng , ủng .

- Khi dùng đầm rung để đầm bê tông cần:

- Nối đất với vỏ đầm rung .

- Dùng dây buộc cách điện nối từ bảng phân phối đến động cơ điện của đầm.
- Làm sạch đầm rung , lau khô và cuốn dây dẫn khi làm việc .
- Ngừng đầm rung từ 5-7 phút sau mỗi lần làm việc liên tục từ 30-35 phút.
- Công nhân vận hành máy phải đ- ọc trang bị ủng cao su cách điện và các ph- ơng tiện bảo vệ cá nhân khác.

Bảo d- ỡng bê tông .

- Khi bảo d- ỡng bê tông phải dùng giàn giáo không đ- ọc đứng lên các cột chống hoặc cạnh cốppha, không đ- ọc dùng thang tựa vào các bộ phận kết cấu bê tông đang bảo d- ỡng .

- Bảo d- ỡng bê tông về ban đêm hoặc những bộ phận kết cấu bị che khuất phải có đèn chiếu sáng .

Tháo dỡ cốppha .

- Chỉ đ- ọc tháo dỡ cốt pha sau khi bê tông đã đạt đ- ọc c- ờng độ quy định theo h- ớng dẫn của cán bộ kỹ thuật thi công .

- Khi tháo dỡ cốppha phải tháo theo trình tự hợp lý phải có biện pháp đề phòng cốppha rơi hoặc kết cấu công trình bị sập đổ bất ngờ .Nơi tháo cốppha phải có rào ngăn và biển báo.

- Tr- ớc khi tháo cốppha phải thu gọn hết các vật liệu thừa và các thiết bị đặt trên các bộ phận công trình sắp tháo cốppha .

- Khi tháo cốppha phải th- ờng xuyên quan sát tình trạng các bộ phận kết cấu , nếu có hiện t- ượng biến dạng phải ngừng tháo và báo cáo cho cán bộ thi công biết .

Sau khi tháo cốppha phải che chắn các lỗ hổng của công trình không đ- ọc để cốppha đã tháo lên sàn công tác hoặc ném cốppha từ trên xuống ,cốppha sau khi tháo phải đ- ọc vào nơi quy định .

- Tháo dỡ cốppha đối với những khoang đổ bê tông cốt thép có khẩu độ lớn phải thực hiện đầy đủ yêu cầu nh- trong thiết kế về chống đỡ tạm thời .

1.4.An toàn trong công tác làm mái:

- Chỉ cho phép công nhân làm các công việc trên mái sau khi cán bộ kỹ thuật đã kiểm tra tình trạng kết cấu chịu lực của mái và các ph- ơng tiện bảo đảm an toàn khác .

- Chỉ cho phép để vật liệu trên mái ở những vị trí thiết kế quy định.

- Khi để các vật liệu , dụng cụ trên mái phải có biện pháp chống lăn , tr- ợt theo mái dốc .

- Khi xây t- ờng chắn mái , làm máng n- ớc cần phải có giàn giáo và l- ới bảo hiểm .

- Trong phạm vi đang có ng- ời làm việc trên mái phải có rào ngăn và biển cấm bên d- ới để tránh dụng cụ và vật liệu rơi vào ng- ời qua lại .

- Hàng rào ngăn phải đặt rộng ra mép ngoài của mái theo hình chiếu bằng với khoảng $> 3m$.

1.5. An toàn trong công tác xây dựng và hoàn thiện.

a. Xây t-ờng

- Khi xây tới độ cao cách mặt sàn $1,5m$ phải bắc giàn giáo để xây vật liệu chuyển lên sàn công tác ở độ cao $2m$ trở lên phải dùng thiết bị cẩu, chuyển. Bàn nâng gạch phải có thanh chắc chắn, đảm bảo không rơi đổ khi nâng, cấm chuyển gạch bằng cách tung gạch lên cao quá $2m$.

- Những lỗ t-ờng từ tầng hai trở lên phải che chắn.

- Xây các mái lát nhô ra khỏi t-ờng quá $20cm$ phải có giá đỡ conson.

- Khi xây ống khói độ cao $3m$ trở lên phải làm sàn hoặc l-ới che chắn bảo vệ rộng từ $2-3m$, dày ít nhất $4m$.

- Kiểm tra tình trạng của giàn giáo giá đỡ phục vụ cho công tác xây, kiểm tra lại việc sắp xếp bố trí vật liệu và vị trí công nhân đứng làm việc trên sàn công tác.

Khi làm sàn công tác bên trong nhà để xây thì bên ngoài phải đặt rào ngăn hoặc biển cấm cách chân t-ờng $1,5m$ nếu độ cao xây $< 7,0m$ hoặc cách $2,0m$ nếu độ cao xây $> 7,0m$. Phải che chắn những lỗ t-ờng ở tầng hai trở lên nếu ng-ời có thể lọt qua đ-ợc.

*** Không đ-ợc phép:**

- Đứng ở bờ để xây.

- Đi lại trên bờ t-ờng.

- Đứng trên mái hắt để xây.

- Tựa thang vào t-ờng mới xây để lên xuống.

- Để dụng cụ hoặc vật liệu lên bờ t-ờng đang xây.

- Khi xây nếu gặp m-a gió (cấp 6 trở lên) phải che đậy chống đỡ khối xây cẩn thận để khối bị xói lở hoặc sập đổ, đồng thời mọi ng-ời phải đến nơi ẩn nấp an toàn.

- Khi xây xong t-ờng biên về mùa m-a bão phải che chắn ngay.

b. Công tác hoàn thiện

- Sử dụng giàn giáo, sàn công tác làm công tác hoàn thiện phải theo sự h-ớng dẫn của cán bộ kĩ thuật.

- Không đ-ợc phép dùng thang để làm công tác hoàn thiện ở trên cao.

- Cán bộ thi công phải đảm bảo việc ngắt điện hoàn thiện khi chuẩn bị trát, sơn ...lên trên bề mặt của hệ thống điện

Trát :

- Trát trong, ngoài công trình cần sử dụng giàn giáo. Nếu tiến hành trát ở 2 hay nhiều tầng cần bố trí sân bảo vệ trung gian.

- Cấm dùng chất độc hại để làm vữa trát màu.

- Đ- a vĩa lên sàn tầng trên cao hơn 5m phải dùng thiết bị vận chuyển lên cao hợp lý.

- Thùng , xô cũng nh- các thiết bị chứa đựng vĩa phải để ở những vị trí chắc chắn để tránh rơi, tr- ợt . Khi xong việc phải cọ rửa sạch sẽ và thu gọn vào một chỗ .

Quét vôi , sơn

- Giàn giáo phục vụ phải đảm bảo yêu cầu của quy phạm chỉ đ- ọc dùng thang tựa để quét vôi , sơn trên một diện tích nhỏ ở độ cao cách mặt nền nhà (sàn) < 5m .

- Khi sơn trong nhà hoặc dùng các loại sơn có chứa chất độc hại phải trang bị cho công nhân mặt nạ phòng độc, tr- ớc khi bắt đầu làm việc khoảng một giờ phải mở tất cả các cửa và các thiết bị thông gió của phòng đó .

- Khi sơn, công nhân không đ- ọc làm việc quá 2 giờ .

- Cấm ng- ời vào buồng trong đã quét sơn, vôi , có pha chất độc hại ch- a khô và ch- a đ- ọc thông gió tốt .

2.An toàn trong thiết kế mặt bằng công tr- ờng .

- Một mặt bằng thiết kế ẩu và không ngăn nắp là những nguyên nhân sâu xa gây ra những tai nạn nh- vật liệu rơi , va đụng giữa công nhân với máy móc thiết bị . Khoảng không l- u thông bắt buộc đối với những công tr- ờng trong thành phố ,th- ờng bị hạn chế tối đa do không có điều kiện. Hơn nữa, một mặt bằng tối - u phục vụ cho an toàn lao động và sức khỏe công nhân lại không đi đôi với năng suất cao. Việc thiết kế tốt cho nhà quản lí là yếu tố thiết yếu trong công tác chuẩn bị , đem lại hiệu quả và an toàn khi thi công xây dựng .

- Tr- ớc khi tiến hành công việc tại công tr- ờng cần xem xét kỹ các vấn đề:

- Lối vào hoặc đ- ờng vành đai cho công nhân. Các lối đi lại phải quang, không có ch- ớng ngại vật, chú ý những yếu tố nguy hiểm. Nên có những thông báo, chỉ dẫn cụ thể. Bố trí lối vào, ra cho các ph- ơng tiện cấp cứu. Bố trí rào chắn bảo vệ, lan can cầu thang ở những nơi có độ cao 2m trở lên .

- Lối đi cho các ph- ơng tiện giao thông. Bố trí một chiều là tốt nhất, tránh gây ra tắc nghẽn giao thông dễ gây ra tai nạn, đặc biệt là khi các tài xế thiếu kiên nhẫn giải phóng vật liệu một cách vội vã.

- L- u chứa vật liệu và thiết bị . Vật liệu càng gần nơi sản xuất t- ơng ứng càng tốt (ví dụ :cát , sỏi để gần nơi trộn xi măng , cốppha để gần x- ưởng lắp ráp). Nếu không thể thực hiện đ- ọc thì cần quy định thời gian biểu đ- a vật liệu tới .

- Bố trí máy móc xây dựng : th- ờng thì việc bố trí phụ thuộc vào yêu cầu công tác, vì vậy khi bố trí thiết bị nh- cầu tháp cần tính đến hành trình quay của cần nâng , nơi nhận và nơi giải phóng vật nâng sao cho không quăng vật nâng vào công nhân hay các công trình lân cận .

- Bố trí phân x- ưởng là việc :th- ờng không di chuyển cho đến khi xây dựng xong .

- Bố trí trang bị y tế và chăm sóc : tại công-tr-ờng lớn cần bố trí các tiện nghi vệ sinh cho cả nam và nữ tại nhiều vị trí, xong cần chú ý đến h-ớng gió, vệ sinh môi tr-ờng

- Bố trí ánh sáng nhân tạo tại những nơi làm việc liên tục và những nơi phải làm ca.

- An ninh công tr-ờng : cần đ-ợc bố trí rào chắn để những ng-ời không có phận sự- trẻ em nói riêng và những ng-ời khác nói chung đ-ợc giữ tránh xa khỏi công tr-ờng, khu vực nguy hiểm ở khu vực đông dân c-, chiều cao tối thiểu của hàng rào không nên d-ới 2m và kín mít. Bảo hiểm trên cao cũng cần thiết tại những nơi tầm hoạt động của cầu ở trên cao bao quát cả khu vực công cộng .

- Sắp xếp công tr-ờng ngăn nắp và tiện lợi cho việc thu nhập và dọn dẹp phế liệu .

- Sử dụng dòng điện hạ thế cho chiếu sáng tạm thời, các thiết bị cầm tay.

- Cần tập huấn cho cả công nhân và đốc công .

- Sự ngăn nắp của công tr-ờng : Để tạo ra sự an toàn cho công nhân làm việc trên công tr-ờng cần thực hiện các b-ớc sau:

+ Làm vệ sinh tr-ớc khi nghỉ , không để rác cho ng-ời sau dọn .

+ Cát dọn vật liệu , thiết bị ch- a cần dùng ngay khỏi lối đi , cầu thang và nơi làm việc

+ Lau sạch dầu và nhớt bôi trơn.

+ Vứt phế liệu vào chỗ quy định .

+ Nhỏ hoặc đập bằng đầu đinh nhọn dựng ng-ợc ở các ván cốp pha .

-Trên đây là những yêu cầu của quy phạm an toàn trong xây dựng .Khi thi công các công trình cần tuân thủ nghiêm ngặt những quy định trên

Vách thang máy

Tầng	cao	Dày	Tổng c.rộng	Số l- ợng	Fvk	Vbt	Ftrát	μ	Cốt thép(T)
1	3.75	0.22	9.8	1	36.75	8.09	36.75	0.025	1.58
2-7	3.05	0.22	9.8	1	29.89	6.58	29.89	0.025	1.29

Bảng thống kê khối l- ợng bê tông.

Tên cấu kiện		kích th- ớc cấu kiện			V 1cấu kiện (m³)	Số l- ợng	ΣV 1cấu kiện	Khối l- ợng (m³)	Tổng KL (m³)
		a (m)	b(m)	h(m)					
Tầng 1	Cột A,D	0.5	0.6	4.6	1.38	10	13.8	23	87.69
	Cột B	0.5	0.8	4.6	1.84	5	9.2		
	D1	7.28	0.3	0.75	1.638	10	16.38	34.184	
	D2	4.28	0.22	0.35	0.33	4	1.32		

	D2*	3.75	0.22	0.35	0.29	6	1.74		
	D3	6.3	0.22	0.5	0.693	10	6.93		
	D4	6.3	0.22	0.5	0.963	7	6.74		
	D5	2.78	0.22	0.35	0.214	4	0.856		
	D6	0.98	0.22	0.35	0.075	1	0.075		
	D7	1.88	0.22	0.35	0.145	1	0.145		
	Sàn S1	4.28	3.08	0.1	1.309	7	9.163	29.353	
	Sàn S2	2.78	3.08	0.1	0.856	7	5.992		
	Sàn S3	3.53	3.08	0.1	1.087	12	13.04		
	Sàn S4	2.03	0.98	0.1	0.199	2	0.398		
	Sàn S5	2.03	1.88	0.1	0.38	2	0.76		
	Bản thang	2.815	1.165	0.1	0.327	2	0.65	1.154	
	Chiếu nghỉ	2.78	0.975	0.1	0.125	1	0.125		
	Dầm CN	2.78	0.15	0.3	0.125	1	0.125		
	Cốn thang	2.815	0.15	0.3	0.127	2	0.254		
Tầng 2,3,4 ,5,6, 7	Cột A,D	0.5	0.6	3.9	1.17	10	11.7	19.5	84.22
	Cột B	0.5	0.8	3.9	1.56	5	7.8		
	D1	7.28	0.3	0.75	1.638	10	16.38	34.184	
	D2	4.28	0.22	0.35	0.33	4	1.32		
	D2*	3.75	0.22	0.35	0.29	6	1.74		
	D3	6.3	0.22	0.5	0.693	10	6.93		
	D4	6.3	0.22	0.5	0.963	7	6.74		
	D5	2.78	0.22	0.35	0.214	4	0.856		
	D6	0.98	0.22	0.35	0.075	1	0.075		
	D7	1.88	0.22	0.35	0.145	1	0.145	29.353	
	Sàn S1	4.28	3.08	0.1	1.309	7	9.163		
	Sàn S2	2.78	3.08	0.1	0.856	7	5.992		
	Sàn S3	3.53	3.08	0.1	1.087	12	13.04		
	Sàn S4	2.03	0.98	0.1	0.199	2	0.398		
	Sàn S5	2.03	1.88	0.1	0.38	2	0.76	1.154	
	Bản thang	2.815	1.165	0.1	0.327	2	0.65		
	Chiếu nghỉ	2.78	0.975	0.1	0.125	1	0.125		
	Dầm CN	2.78	0.15	0.3	0.125	1	0.125		
	Cốn thang	2.815	0.15	0.3	0.127	2	0.254		

Bảng thống kê khối lượng ván khuôn.

Tên cấu kiện	Kích thước cấu kiện			DT1cấu kiện (m ²)	Số lượng	Σ DT 1cấu kiện	Khối lượng (m ³)	Tổng KL (m ²)
	a (m)	b(m)	h(m)					

Tầng 1	CộtA,D	0.5	0.6	4.6	10.12	10	100.12	159.9	709.1
	Cột B	0.5	0.8	4.6	11.96	5	59.8		
	D1	7.28	0.3	0.65	11.648	10	110.65	254.92	
	D2	4.28	0.22	0.25	3.08	4	12.32		
	D2*	3.75	0.22	0.25	2.7	6	16.2		
	D3	6.3	0.22	0.4	6.426	10	64.26		
	D4	6.3	0.22	0.4	6.426	7	44.98		
	D5	2.78	0.22	0.25	1.112	4	4.45		
	D6	0.98	0.22	0.25	0.705	1	0.705		
	D7	1.88	0.22	0.25	1.354	1	1.354		
	Sàn S1	4.28	3.08		13.18	7	92.26	294.24	
	Sàn S2	2.78	3.08		8.56	7	59.92		
	Sàn S3	3.53	3.08		10.87	12	130.44		
	Sàn S4	2.03	0.98		1.989	2	3.978		
	Sàn S5	2.03	1.88		3.82	2	7.64		
	Bản thang	2.815	1.165		3.28	2	6.56	10.02	
	Chiếunghỉ	2.78	0.975		2.71	1	2.71		
	Dầm CN	2.78	0.15	0.3	0.25	1	0.25		
	Cốn thang	2.815	0.15	0.3	0.25	2	0.5		
Tầng 2,3,4, 5,6,7	CộtAD	0.5	0.6	3.9	8.58	10	85.8	136.5	695.7
	Cột B	0.5	0.8	3.9	10.14	5	50.7		
	D1	7.28	0.3	0.6	10.92	10	110.65	254.92	
	D2	4.28	0.22	0.25	3.08	4	12.32		
	D2*	3.75	0.22	0.25	2.7	6	16.2		
	D3	6.3	0.22	0.4	6.426	10	64.26		
	D4	6.3	0.22	0.4	6.426	7	44.98		
	D5	2.78	0.22	0.25	1.112	4	4.45		
	D6	0.98	0.22	0.25	0.705	1	0.705		
	D7	1.88	0.22	0.25	1.354	1	1.354		
	Sàn S1	4.28	3.08		13.18	7	92.26	294.24	
	Sàn S2	2.78	3.08		8.56	7	59.92		
	Sàn S3	3.53	3.08		10.87	12	130.44		
	Sàn S4	2.03	0.98		1.989	2	3.978		
	Sàn S5	2.03	1.88		3.82	2	7.64		
	Bản thang	2.815	1.165		3.28	2	6.56	10.02	
	Chiếu nghỉ	2.78	0.975		2.71	1	2.71		
	Dầm CN	2.78	0.15	0.3	0.25	1	0.25		
	Cốn thang	2.815	0.15	0.3	0.25	2	0.5		

Bảng thống kê khối lượng cốt thép.

Tầng	Tên CK	Vbt/1ck (m³)	HLCT (%)	KL thép 1ck(T)	Số lượng CK	KL cốt thép (T)	KL cốt thép 1tầng
Tầng 1	Cột A,D	1.38	0.02	0.22	10	2.2	12.566
	Cột B	1.84	0.02	0.29	5	1.45	
	D1	1.638	0.02	0.26	10	2.6	
	D2	0.33	0.02	0.052	4	0.208	
	D2*	0.29	0.02	0.045	6	0.27	
	D3	0.693	0.02	0.11	10	1.1	
	D4	0.963	0.02	0.15	7	1.06	
	D5	0.214	0.02	0.034	4	0.13	
	D6	0.075	0.02	0.012	1	0.012	
	D7	0.145	0.02	0.023	1	0.023	
	Sàn S1	1.309	0.015	0.154	7	1.079	
	Sàn S2	0.856	0.015	0.1	7	0.7	
	Sàn S3	1.087	0.015	0.128	12	1.54	
	Sàn S4	0.199	0.015	0.023	2	0.047	
	Sàn S5	0.38	0.015	0.045	2	0.09	
	Bản thang	0.327	0.015	0.039	2	0.078	
	Chiếu nghỉ	0.125	0.015	0.002	1	0.002	
	Dầm CN	0.125	0.015	0.015	1	0.015	
	Cốn thang	0.127	0.02	0.02	2	0.04	
Tầng 2.3.4.5.6 7	Cột A,D	1.17	0.02	0.18	10	1.8	11.94
	Cột B	1.56	0.02	0.245	5	1.225	
	D1	1.638	0.02	0.257	10	2.57	
	D2	0.33	0.02	0.052	4	0.208	
	D2*	0.29	0.02	0.045	6	0.27	
	D3	0.693	0.02	0.11	10	1.1	
	D4	0.963	0.02	0.15	7	1.06	
	D5	0.214	0.02	0.034	4	0.13	
	D6	0.075	0.02	0.012	1	0.012	
	D7	0.145	0.015	0.023	1	0.023	
	Sàn S1	1.309	0.015	0.154	7	1.079	

	Sàn S2	0.856	0.015	0.1	7	0.7	
	Sàn S3	1.087	0.015	0.128	12	1.54	
	Sàn S4	0.199	0.015	0.023	2	0.047	
	Sàn S5	0.38	0.015	0.045	2	0.09	
	Bản thang	0.327	0.015	0.039	2	0.078	
	Chiếu nghỉ	0.125	0.015	0.002	1	0.002	
	Dầm CN	0.125	0.015	0.015	1	0.015	
	Cốn thang	0.127	0.015	0.02	2	0.04	

Bảng thống kê khối lượng công tác xây.

Tên cấu kiện		Kích thước cấu kiện			V 1cấu kiện (m³)	Số lượng	ΣV 1cấu kiện	Khối lượng (m³)
		a (m)	l(m)	h(m)				
Tầng 1	Trục A	0.22	24,4	4.1	22.01	1	22.01	83.35
	Trục B	0.22	17.8	4.1	16.8	1	16.8	
	Trục D	0.22	18.3	4.1	16.5	1	16.5	
	Trục 1,2,3,4	0.22	13.6	3.85	11.52	1	11.52	
	Trục 5	0.22	11.7	3.85	9.83	1	9.82	
	T-ờng ngăn VS	0.22	3.5	3.4	3.157	2	6.4	
Tầng 2,4,5, 6,7	Trục A	0.22	24,4	3.4	18.66	1	18.66	53.94
	Trục B	0.22	17.8	3.4	13.3	1	13.3	
	Trục D	0.22	18.3	3.4	13.68	1	13.68	
	Trục 1,2,3,4	0.22	13.6	3.15	4.71	1	1.32	
	Trục 5	0.22	11.7	3.15	4.71	1	1.74	
	T-ờng ngăn VS	0.22	3.5	3.4	2.62	2	5.24	

Bảng thống kê khối lượng trát trong.

Tầng	Tên cấu kiện	Kích thước cấu kiện		V 1cấu kiện (m²)	Số lượng	ΣV 1cấu kiện	Khối lượng (m²)
		l(m)	h(m)				
Tầng 1	Trục A	24,4	4.1	100	1	100	695.8
	Trục B	17.8	4.1	72.98	1	72.98	
	Trục D	18.3	4.1	75.03	1	75.03	
	Trục 1	13.6	3.85	52.36	1	52.36	
	Trục 2,3,4	13.6	3.85	52.36	1	52.36	
	Trục 5	11.7	3.15	36.85	1	36.85	
	T-ờng VS	3.5	3.4	11.9	1	11.9	
	Sàn S1	4.28	3.08	13.2	7	92.4	

	Sàn S2	2.78	3.08	8.56	7	59.9	
	Sàn S3	3.53	3.08	10.87	12	130.44	
	Sàn S4	2.03	0.98	1.98	2	3.96	
	Sàn S1	2.03	1.88	3.82	2	7.63	
Tầng 2.3.4. 5.6.7	Trục A	24,4	3.4	82.96	1	82.96	634.4
	Trục B	17.8	3.4	60.52	1	60.52	
	Trục D	18.3	3.4	62.2	1	62.2	
	Trục 1	13.6	3.15	42.84	1	42.84	
	Trục 2.3.4	13.6	3.15	42.84	1	42.84	
	Trục 5	11.7	3.15	36.85	1	36.85	
	T-ờng VS	3.5	3.4	11.9	1	11.9	
	Sàn S1	4.28	3.08	13.2	7	92.4	
	Sàn S2	2.78	3.08	8.56	7	59.9	
	Sàn S3	3.53	3.08	10.87	12	130.44	
	Sàn S4	2.03	0.98	1.98	2	3.96	

Bảng thống kê khối l- ợng trát ngoài

Tên cấu kiện		kích th- ớc cấu kiện		V 1cấu kiện (m ²)	Số l- ợng	ΣV 1cấu kiện	Khối l- ợng (m ²)
		l(m)	h(m)				
Tầng 1	Trục A	24,4	4.1	100	1	100	284.8
	Trục D	18.3	4.1	75.03	1	75.03	
	Trục 1	13.6	3.85	52.36	1	52.36	
	Trục 5	11.7	3.15	36.85	1	36.85	
	Cột trục A	0.5	4.6	2.3	5	11.5	
	Cột trục D	0.5	4.6	2.3	4	9.2	
Tầng 1	Trục A	24,4	3.4	82.96	1	82.96	242.4
	Trục D	18.3	3.4	62.2	1	62.2	
	Trục 1	13.6	3.15	42.84	1	42.84	
	Trục 5	11.7	3.15	36.85	1	36.85	
	Cột trục A	0.5	3.9	1.95	5	9.75	
	Cột trục D	0.5	3.9	1.95	4	7.8	
Tổng							1739.2

Bảng thống kê khối l- ợng sơn trong.

Tên cấu kiện		kích th- ớc cấu kiện		V 1cấu kiện (m ²)	Số l- ợng	ΣV 1cấu kiện	Khối l- ợng (m ³)
		l(m)	h(m)				

Tầng 1	Trục A	24,4	4.1	100	1	100	695.8
	Trục B	17.8	4.1	72.98	1	72.98	
	Trục D	18.3	4.1	75.03	1	75.03	
	Trục 1	13.6	3.85	52.36	1	52.36	
	Trục 2.3.4	13.6	3.85	52.36	1	52.36	
	Trục 5	11.7	3.15	36.85	1	36.85	
	T-ờng VS	3.5	3.4	11.9	1	11.9	
	Sàn S1	4.28	3.08	13.2	7	92.4	
	Sàn S2	2.78	3.08	8.56	7	59.9	
	Sàn S3	3.53	3.08	10.87	12	130.44	
	Sàn S4	2.03	0.98	1.98	2	3.96	
	Sàn S1	2.03	1.88	3.82	2	7.63	
Tầng 2.3.4. 5.6.	Trục A	24,4	3.4	82.96	1	82.96	634.4
	Trục B	17.8	3.4	60.52	1	60.52	
	Trục D	18.3	3.4	62.2	1	62.2	
	Trục 1	13.6	3.15	42.84	1	42.84	
	Trục 2.3.4	13.6	3.15	42.84	1	42.84	
	Trục 5	11.7	3.15	36.85	1	36.85	
	T-ờng VS	3.5	3.4	11.9	1	11.9	
	Sàn S1	4.28	3.08	13.2	7	92.4	
	Sàn S2	2.78	3.08	8.56	7	59.9	
	Sàn S3	3.53	3.08	10.87	12	130.44	
	Sàn S4	2.03	0.98	1.98	2	3.96	

Bảng thống kê khối l-ợng sơn ngoài

Tầng	Tên cấu kiện	kích th-ớc cấu kiện		V 1cấu kiện (m ²)	Số l-ợng	ΣV 1cấu kiện	Khối l-ợng (m ³)
		l(m)	h(m)				
Tầng 1	Trục A	24,4	4.1	100	1	100	284.8
	Trục D	18.3	4.1	75.03	1	75.03	
	Trục 1	13.6	3.85	52.36	1	52.36	
	Trục 5	11.7	3.15	36.85	1	36.85	
	Cột trục A	0.5	4.6	2.3	5	11.5	
	Cột trục D	0.5	4.6	2.3	4	9.2	
Tầng 2,3,4,5 6,7	Trục A	24,4	3.4	82.96	1	82.96	242.4
	Trục D	18.3	3.4	62.2	1	62.2	
	Trục 1	13.6	3.15	42.84	1	42.84	
	Trục 5	11.7	3.15	36.85	1	36.85	
	Cột trục A	0.5	3.9	1.95	5	9.75	

	Cột trục D	0.5	3.9	1.95	4	7.8	
--	------------	-----	-----	------	---	-----	--

Bảng thống kê khối lượng cửa

Tầng	Tên cấu kiện	kích thước cấu kiện		DT1ck (m ²)	Số lượng	ΣDT 1ck(m ²)	Khối lượng
		l(m)	h(m)				
Tầng 1	Cửa S1	2.2	1.6	4	13	183.04	320.24
	Cửa S2	1.2	1.6	1.92	2	3.84	
	Cửa S3	0.7	1.2	0.84	4	3.36	
	Cửa D1	1.2	2.4	2.88	10	28.8	
	Cửa D2	0.8	2	1.6	4	6.4	
	Cửa D3	0.6	2	1.2	4	4.8	
Tầng 2..	Cửa S1	2.2	1.6	4	13	183.04	320.24
	Cửa S2	1.2	1.6	1.92	2	3.84	
	Cửa S3	0.7	1.2	0.84	4	3.36	
	Cửa D1	1.2	2.4	2.88	10	28.8	
	Cửa D2	0.8	2	1.6	4	6.4	
	Cửa D3	0.6	2	1.2	4	4.8	

* Ớp chiếm 5% diện tích tầng

$$+ \text{Tầng 1 : } S_{\text{Ớp}} = 378.8 \times 0.05 = 18.94 \text{ m}^2$$

$$+ \text{Tầng 2-7: } S_{\text{Ớp}} = 243 \times 0.05 = 12.15 \text{ m}^2$$

* Diện tích lắp điện nước: $15 \times 26.4 = 396 \text{ m}^2$

* Lớp bê tông chống nóng dày 10cm

$$\text{Khối lượng : } 0.1 \times 15 \times 26.4 = 39.6 \text{ m}^3$$

* Lớp bê tông chống thấm: dày 8cm

$$\text{Khối lượng : } 0.08 \times 15 \times 26.4 = 31.68 \text{ m}^3$$

PHẦN III

TỔ CHỨC THI CÔNG VÀ LẬP TỔNG TIẾN ĐỘ

1. MỤC ĐÍCH VÀ Ý NGHĨA CỦA CÔNG TÁC THIẾT KẾ VÀ TỔ CHỨC THI CÔNG:

1.1. Mục đích :

- Công tác thiết kế tổ chức thi công giúp cho ta nắm đ- ọc 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 đ- ọc lý luận và nâng cao dần về hiểu biết thực tế để có đủ trình độ chỉ đạo thi công trên công tr- ờng.

Mục đích cuối cùng nhằm :

- Nâng cao đ- ọc năng suất lao động và hiệu suất của các loại máy móc ,thiết bị phục vụ cho thi công.
- Đảm bảo đ- ọc chất l- ượng công trình.
- Đảm bảo đ- ọc an toàn lao động cho công nhân và độ bền cho công trình.
- Đảm bảo đ- ọc thời hạn thi công.
- Hạ đ- ọc giá thành cho công trình xây dựng.

1.2. 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 tr- ờng.
- 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 tr- ờng với các xí nghiệp hoặc các cơ sở sản xuất khác.

- Điều động một cách hợp lý nhiều đơn vị sản xuất trong cùng một thời gian và trên cùng một địa điểm xây dựng.

- Huy động một cách cân đối và quản lý được nhiều mặt nh- : Nhân lực, vật t- , dụng cụ, máy móc, thiết bị, ph- ơng tiện, tiền vốn, ...trong cả thời gian xây dựng.

2. NỘI DUNG VÀ NHỮNG NGUYÊN TẮC CHÍNH TRONG THIẾT KẾ TỔ CHỨC THI CÔNG:

2.1. 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 t- ợng cụ thể của 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, ph- ơng tiện vận chuyển, cầu lắp và sử dụng các nguồn điện, n- ớc 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 đ- ợc các điều kiện tích cực khi xây dựng nh- : Điều kiện địa chất, thủy văn, thời tiết, khí hậu, h- ớng gió, điện n- ớc,...Đồng thời khắc phục đ- ợc 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 đ- ợc hoàn thành đúng nhất hoặc v- ợt mức kế hoạch thời gian để sớm đ- a công trình vào sử dụng.

2.2. 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 l- ợng công trình, giúp công nhân hạn chế đ- ợc 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 h- ưởng rất lớn đến tốc độ thi công. Ở n- ớc ta, m- a bão th- ờng 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 đ- ợc tiến hành bình th- ờng và liên tục.

3. LẬP TIẾN ĐỘ THI CÔNG:

Tiến độ có thể đ- ợc thể hiện bằng biểu đồ ngang, biểu đồ xiên, hay sơ đồ mạng. Mỗi biểu đồ có những - u nh- ợc điểm nh- sau:

❖ Biểu đồ ngang:

- Ưu điểm: đơn giản, tiện lợi, trực quan dễ nhìn.

- Nh- ọc điểm:

- + Không thể hiện rõ và chặt chẽ mối quan hệ về công nghệ và tổ chức giữa các công việc.
- + Không chỉ ra đ- ọc những công việc quan trọng quyết định sự hoàn thành đúng thời gian của tiến độ.
- + Không cho phép bao quát đ- ọc quá trình thi công những công trình phức tạp.
- + Dễ bỏ sót công việc khi quy mô công trình lớn.
- + Khó dự đoán đ- ọc sự ảnh h- ưởng 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 đ- ọc 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 l- ợng các công việc ít. Khi số l- ợng 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 - u điểm sau:

- + Cho thấy mối quan hệ chặt chẽ về công nghệ, tổ chức giữa các công việc.
- + Chỉ ra đ- ọc những công việc quan trọng, quyết định đến thời hạn hoàn thành công trình (các công việc này gọi là các công việc găng). Do đó ng- ời quản lí biết tập chung chỉ đạo có trọng điểm.
- + Loại trừ đ- ọc những khuyết điểm của sơ đồ ngang.
- + Giảm thời gian tính toán do sử dụng đ- ọc máy tính điện tử vào lập, tính, quản lý và điều hành tiến độ.

Dựa vào đặc điểm công trình, và - u nh- ọc điểm của các biểu đồ thể hiện tiến độ trên em chọn sơ đồ mạng để lập và điều hành tiến độ. Sau đó, 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 đ- ọc em sẽ chuyển sang sơ đồ ngang.

Lập tiến độ thi công bằng phần mềm Microsoft Project.

❖ **Liệt kê danh mục các công việc có trong dự án.**

a. 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 dầm sàn.

b. Phần hoàn thiện.

- Xây t-ờng.
- Lắp khuôn cửa.
- Đục đ-ờng điện n-ớc .
- Trát trong.
- ốp, lát nền.
- Sơn trong.
- Lắp cửa.
- Lắp thiết bị điện n-ớc, vệ sinh.
- Trát ngoài.
- Sơn ngoài.

c. Phần mái.

- Đổ bê tông chống thấm.
- Ngâm n-ớc xi măng chống thấm.
- Xây t-ờng chắn mái.
- Lát gạch lá nem.
- Trát t-ờng mái.
- Sơn t-ờng mái.

1. Vai trò của kế hoạch tiến độ trong sản xuất xây dựng.

- Lập kế hoạch tiến độ là quyết định tr-ớc xem quá trình thực hiện mục tiêu phải làm gì, cách làm nh- thế nào, khi nào làm và ng-ời 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 t-ơng 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 ứng dụng công nghệ sản xuất một cách chi tiết, tỉ 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:

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 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 thi 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.

5.1. 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.

5.2. 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.

- 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 các công việc bao gồm một số 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 10 ngày.
- + Các công việc xây dựng 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.

Tiến độ thi công được lập dựa vào các bảng thống kê bên trên và thể hiện trong bản vẽ tiến độ thi công TC -2.

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.

5.3. Điều chỉnh tiến độ:

- Nếu 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 thòng thì phải điều chỉnh lại tiến độ bằng cách thay đổi thời gian 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.

Dựa vào bảng thống kê khối lượng vật liệu, khối lượng công tác trên. Sử dụng Định mức 1242/1998/QĐ-BXD để tra nhu cầu về máy móc và nhân công.

Trong điều kiện thi công công trình, định mức tra căn cứ vào các số liệu cụ thể sau:

- Cấp đất khi đào: +Đào máy đất cấp I.

+Đào tay (sửa hố móng bằng thủ công) đất cấp I.

- Vữa Bê tông đài móng là BT thương phẩm được vận chuyển đến và đổ vào hố thông qua máng nghiêng.

- Vữa Bê tông đài móng, giằng móng, nền tầng hầm, tầng hầm là BT thương phẩm được vận chuyển đến và dùng máy bơm vào Kết cấu.

- Vữa Bê tông cột, vách tất cả các tầng là BT thương phẩm được vận chuyển đến và đổ vào kết cấu bằng phương pháp thủ công.

- Vữa Bê tông dầm, sàn, cầu thang là BT thương phẩm được vận chuyển đến và đổ vào kết cấu bằng máy bơm.

- Cốt thép móng, cốt thép cột, ct dầm theo bảng thống kê, tra theo định mức với giả thiết đường kính $\Phi > 18\text{mm}$.

- Cốt thép sàn, cốt thép cầu thang theo bảng thống kê, tra định mức với đường kính $\Phi < 18\text{mm}$.

- Trong định mức công tác sản xuất, gia công lắp dựng tháo dỡ ván khuôn thì công tác lắp dựng chiếm 75%ĐM, còn công tác tháo dỡ chiếm 25%ĐM.

- Lắp đất móng và tôn nền thi công bằng thủ công.

- Tầng xây gạch chỉ $6,5 \times 10,5 \times 22\text{ cm}$, dày 220mm nằm trong các kết cấu chịu lực hoặc xây chèn.

- Tầng xây gạch chỉ $6,5 \times 10,5 \times 22\text{ cm}$, dày 110 mm xây trong các khu vệ sinh, tum mái, tầng v-ợt mái.

- Công tác trát: trát dầm, trát trần, trát tường, trát vách, trát cầu thang, trát cột,... được tra theo các danh mục định mức khác nhau (Xem bảng tổng kết KL và tra định mức). Sau đó được tính gộp để lập tiến độ.

- Công tác quét vôi tính theo diện tích trát t-ờng ứng và tra định mức theo yêu cầu các lớp vôi quét (1 vôi trắng+2 vôi màu).

- Công tác gia công lắp dựng và tháo dỡ VK dầm, sàn, cầu thang... được tra theo các danh mục định mức khác nhau (Xem bảng tổng kết KL và tra định mức). Sau đó đ-ợc tính gộp để lập tiến độ.

- Công tác gia công lắp dựng cốt thép dầm, sàn, cầu thang... được tra theo các danh mục định mức khác nhau (Xem bảng tổng kết KL và tra định mức). Sau đó đ-ợc tính gộp để lập tiến độ.

- Công tác đổ bê tông dầm, sàn, cầu thang... được tra theo các danh mục định mức khác nhau (Xem bảng tổng kết KL và tra định mức).

*Một số gián đoạn do công nghệ thi công:

+ Thời gian chờ ván khuôn sau khi bê tông đã đạt c-ờng độ 75% hoặc 100%, với nhịp của công trình <8m, thời gian thi công là mùa hè, thời gian chờ ván khuôn là 14 ngày

+ Xây t-ờng xong 7 ngày mới trát

+ Trát xong 7 ngày mới lăn sơn

CH- ƠNG IV

THIẾT KẾ TỔNG MẶT BẰNG THI CÔNG

I. CƠ SỞ VÀ MỤC ĐÍCH TÍNH TOÁN

I.1 cơ sở tính toán

- Căn cứ theo yêu cầu của tổ chức thi công, tiến độ thực hiện công trình xác định nhu cầu cần thiết về vật t-, vật liệu, nhân lực, nhu cầu phục vụ
- Căn cứ vào tình hình cung cấp vật t- thực tế
- Căn cứ vào tình hình thực tế mặt bằng công trình, bố trí công trình phục vụ, kho bãi, trang thiết bị để phục vụ thi công

I.2. Mục đích tính toán

- Tính toán tổng mặt bằng thi công để đảm bảo tính hợp lý trong công tác tổ chức quản lý, thi công, hợp lý trong dây chuyền sản xuất, tránh hiện tượng chồng chéo khi di chuyển
- Đảm bảo tính ổn định và phù hợp trong công tác phục vụ thi công, tránh trùng hợp lãng phí hay không đủ đáp ứng nhu cầu
- Để đảm bảo công trình tạm, các bãi vật liệu cấu kiện, các máy móc, thiết bị được sử dụng một cách tiện lợi nhất
- Để cụ thể vận chuyển là ngắn nhất, số lần bốc dỡ là ít nhất
- Đảm bảo điều kiện vệ sinh công nghiệp và phòng chống cháy nổ

II. Tính toán lập tổng mặt bằng thi công công trình

Tính toán theo giáo trình ‘Thiết kế tổng mặt bằng và tổ chức thi công- NXB KHKT’

1. Số lượng cán bộ công nhân viên trên công trường

a. Số công nhân xây dựng cơ bản trực tiếp thi công:

Theo biểu đồ nhân lực, số người làm việc trực tiếp trung bình trên công trường:

$$A=93 \text{ công nhân}$$

a. Số công nhân làm việc ở các công phụ trợ

$$B= K\%.A = 0.25 \times 93 = 23 \text{ công nhân}$$

(Công trình xây dựng trong thành phố $K\%=25\%$)

c. Số cán bộ công nhân viên kỹ thuật

$$C= 5\%.(A+B)=0.05(93+23) = 9 \text{ người}$$

d. Số cán bộ nhân viên hành chính:

$$D = 5\%.(A+B+C) = 0.05(93+23+9) = 6 \text{ người}$$

e. Số nhân viên phục vụ (ăn trưa, vệ sinh)

$$E = S\%.(A+B+C+D)=0.05(93+23+9+6)=7 \text{ người}$$

(Công trình quy mô trung bình $S\%=5\%$)

Tổng số cán bộ công nhân viên công trường

$$G=1,06.(A+B+C+D+E) = 1.06(93+23+9+6+7)=146 \text{ người}$$

Hệ số 1,06 là hệ số kể đến đau ốm và xin nghỉ phép

2. Diện tích kho bãi và lán trại

1. Diện tích nhà kho:

Nhà kho để chứa các vật liệu, cấu kiện, phụ kiện nh- : gỗ, sắt, đồ điện, thiết bị vệ sinh, thiết bị làm n- ốc, xi măng, dụng cụ lao động.

a. Kho xi măng:

Do vậy việc tính diện tích kho Xi măng dựa vào các ngày xây trát tầng 2 (các ngày cần nhiều Xi măng nhất,). Khối l- ợng xây là:

$V_{\text{xây}} = 84,80 \text{ m}^3$; Theo Định mức dự toán XD CB1999 (mã hiệu GE.2220) ta có khối l- ợng vữa xây là: $V_{\text{vữa}} = 83,35 \times 0,3 = 25,01 \text{ m}^3$;

Theo Định mức cấp phối vữa ta có l- ợng Xi măng (PC30) cần dự trữ đủ một đợt xây t- ờng là:

$$Q_{\text{dt}} = 25,01 \times 376,04 = 9416 \text{ Kg} = 9,42 \text{ Tấn}$$

Tính diện tích kho:

$$F = \alpha \cdot \frac{Q_{\text{dt}}}{D_{\text{max}}}$$

Trong đó

$\alpha = 1,4 - 1,6$: Kho kín

F : Diện tích kho

Q_{dt} : L- ợng xi măng dự trữ

D_{max} : Định mức sắp xếp vật liệu = $1,3 \text{ T/m}^2$ (Xi măng đóng bao)

$$F = 1,5 \cdot \frac{9,42}{1,3} = 11,0 \text{ m}^2$$

Chọn $F = 3 \times 4 = 12,0 \text{ m}^2$

b) Kho thép:

Khối l- ợng thép trên công tr- ờng dự trữ cho gia công và lắp dựng cho một tầng gồm: Dầm – Sàn – Cột – Cầu thang.

Vậy l- ợng lớn nhất là: $3,51 + 2,62 + 13,2 + 6,9 = 26,23 \text{ T}$.

Định mức: $D_{\text{max}} = 1,5 \text{ tấn/m}^2$.

$$F = \frac{26,23}{1,5} = 17,5 \text{ m}^2$$

Để thuận tiện cho việc sắp xếp vì chiều dài của thanh thép dài nên ta chọn:

$$F = 56 \text{ m}^2 = (4 \times 14) \text{ m}.$$

c) Kho cốp pha:

Ta sử dụng ván khuôn định hình, l- ợng ván khuôn sử dụng lớn nhất là ván khuôn dầm, sàn:

$$695,7 \times 0,05 \times 1,35 = 46,9 \text{ m}^3.$$

Định mức: $D_{\max} = 1,5 \text{ m}^3/\text{m}^2$.

$$F = \frac{46.9}{1,5} = 31.3 \text{ m}^2$$

Chọn: $F = 35 \text{ m}^2 = (5 \times 7) \text{ m}$.

2. Diện tích bãi chứa vật liệu rời:

a) Bãi chứa cát vàng:

Cát khối lượng cao nhất là xây tầng: $25,4 \times 1,08 = 27,4 \text{ m}^3$

$$F = \frac{7,2}{1,5} = 4,8 \text{ m}^2$$

Chọn một bãi chứa cát có diện tích là 16 m^2 và được bố trí ở gần vận thăng.

b) Bãi chứa đá:

Khối lượng đá 1x2 cho đổ bê tông là bê tông cầu thang có khối lượng bê tông là: $2,70 \text{ m}^3$.

$$D_{\max} = 2,5 \text{ m}^3/\text{m}^2$$

$$F = \frac{2,7.0,841.1,1}{2,5} = 0,99 \text{ m}^2$$

Chọn 1 bãi chứa đá có diện tích là 18 m^2 và được bố trí gần vận thăng.

c) Bãi chứa gạch:

Khối lượng gạch xây lớn nhất cho 1 tầng là: $83,5 \text{ m}^3 \times 550 = 45925 \text{ V}$

$$D_{\max} = 1100 \text{ v/m}^2$$

$$F = \frac{45925}{1100} = 41,75 \text{ m}^2$$

Chọn hai bãi chứa gạch mỗi bãi có diện tích là 20 m^2 và bố trí gần vị trí vận thăng.

3. Diện tích lán trại:

Số ca nhiều nhân công nhất là 93 người.

Cần đảm bảo chỗ ở cho 40% nhân công nhiều nhất, tiêu chuẩn diện tích cho công nhân là 2 m^2 /người.

Diện tích lán trại là :

$$0,4.81.2 = 64,8 \text{ m}^2$$

Vậy cần phải xây dựng một lán trại với kích thước là $(4 \times 16) \text{ m}$

4. Nhu cầu về nước:

Nguồn nước cung cấp cho công trình lấy từ mạng lưới cấp nước cho khu vực. Đường kính ống là $d = 100 \text{ mm}$, áp suất mạng $2,5 \text{ atm}$

- Lượng nước cần thiết cho công trình gồm : nước sinh hoạt và nước sản xuất :

$$Q = (P_a + P_b) + P_{sx}$$

Trong đó:

P_{sx} là nước sản xuất ở công trình

P_a là n-ớc sinh hoạt ở công trình

P_b là n-ớc sinh hoạt ở lán trại

$$- P_a = \frac{K_1 \cdot N_1 \cdot P_{n1}}{8.3600} = \frac{3.96.10}{8.3600} = 0,09 \text{ l/s}$$

$$- P_b = \frac{K_2 \cdot N_2 \cdot P_{n2}}{24.3600} = \frac{3.35.30}{24.3600} = 0,036 \text{ l/s}$$

$$- P_{sx} = \frac{1,2 \cdot K \cdot \sum P_m}{8.3600} = \frac{1,2 \cdot 2 \cdot 2000}{8.3600} = 0,17 \text{ l/s}$$

Thay vào công thức trên ta đ- ợc:

$$Q = 0,09 + 0,036 + 0,17 = 0,296 \text{ l/s}$$

Với nhà nhiều tầng số công nhân nhỏ hơn 10.000 do đó lấy l- ợng n- ớc cứu hoả là:

$$Q_{ch} = 5 \text{ l/s (nghĩa là cần 5 vòi , mỗi vòi 1 l/s)}$$

Vậy ta chỉ cần tính toán mạng l- ới ống theo l- u l- ợng cứu hoả là đủ

Đ- ờng kính ống cấp n- ớc là:

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot Q}{\pi \cdot v \cdot 1000}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 5}{3,14 \cdot 1 \cdot 1000}} = 0,08 \text{ m} = 80 \text{ mm} < d = 100 \text{ mm}$$

Trong đó: v là vận tốc của n- ớc trong ống lấy $v = 1 \text{ l/s}$

Vậy đ- ờng ống khu vực đảm bảo cấp n- ớc cho công trình.

5. Nhu cầu về điện:

a. Công suất tối đa của các máy tiêu thụ điện :

+ Cầu tháp	:	= 50kw
+ Máy đầm(4)	:	= 10kw
+ Vận thăng	:	= 20kw
+ Máy hàn		= 18,5 kw
+ Máy trộn bê tông, vữa	: 2x10	= 20 kw
+ Các điểm tiêu thụ khác	:	= 41,5 kw
Cộng	:	= 160 kw

Công suất thấp sáng ngoài trời :

+ Thấp sáng đ- ờng công tr- ờng 0,12 km

$$0,12 \times 5 \text{ kw/km} = 0,6 \text{ kw}$$

+Thấp sáng các điểm thi công :

$$\frac{2,4 \cdot 900}{1000} = 2,16 \text{ kw}$$

+ Nhu cầu khác = 1,8 kw

$$\text{Cộng : } = 4,6 \text{ kw}$$

Công suất điện cần thiết là :

$$P = 1,1. \left(\frac{K. \sum P}{\cos \varphi} + k_2. \sum P_2 \right)$$

Trong đó $\cos \varphi$ - hệ số công suất lấy bằng 0,75.

$$P = 1,1. \left(\frac{2.120.0,7}{0,75} + 4.6.1 \right) = 251 \quad \text{kw}$$

Công suất cần thiết của trạm biến thế:

$$S = \frac{P}{\cos \varphi} = \frac{251}{0,75} = 334 \text{ kva}$$

Vậy công suất cần thiết của trạm biến thế khu vực > 350 kva.

b. Chọn tiết diện dây dẫn:

Đối với dòng điện 3 pha (4 dây) đ- ợc xác định bằng công thức

$$S = \frac{100. \sum P. l}{k. vd. \Delta U} = \frac{100.251.36}{57.380.2} = 20,85 \text{ mm}^2$$

Chọn tiết diện dây $S = 25 \text{ mm}^2$

Đối với dòng điện 1 pha (2 dây dẫn) đ- ợc xác định bằng công thức

$$S = \frac{200. \sum P. l}{k. vd^2. \Delta U} = \frac{200.251.175}{57.220^2.20} = 1,6 \text{ mm}^2$$

Chọn tiết diện dây là $S = 4 \text{ mm}^2$

Trong đó:

P - Công suất của các nơi tiêu thụ điện (tính bằng W)

l - Chiều dài của đoạn đ- ờng dây tính từ điểm đầu tới nơi tiêu thụ điện

k - Điện dẫn suất $k = 57$ (dây đồng)

vd - Điện thế của dây (220 vol)

ΔU - Độ sụt điện thế cho phép 20%