

LỜI CẢM ƠN



Đồ án tốt nghiệp là công trình tổng hợp tất cả kiến thức thu nhập được trong quá trình học tập của mỗi sinh viên dưới mái trường Đại Học. Đây cũng là sản phẩm đầu tay của mỗi sinh viên trước khi rời ghế nhà trường để đi vào công tác thực tế. Giai đoạn làm đồ án tốt nghiệp là tiếp tục quá trình học tập ở mức độ cao hơn, qua đó chúng em có dịp hệ thống hoá kiến thức, tổng kết lại những kiến thức đã học, những vấn đề hiện đại và thiết thực của khoa học kỹ thuật, nhằm giúp chúng em đánh giá các giải pháp kỹ thuật thích hợp.

Đồ án tốt nghiệp là công trình tự lực của mỗi sinh viên nhưng vai trò của các thầy giáo trong việc hoàn thành đồ án này là hết sức to lớn.

Sau 3 tháng thực hiện đề tài với sự hướng dẫn, giúp đỡ tận tình của các thầy giáo: **THẦY HDKT + KC : THS. TRẦN DŨNG**

THẦY HDTC : GVC.KS.LƯƠNG ANH TUẤN

đã giúp đỡ em hoàn thành đề tài “**Trung tâm thí nghiệm giao thông vận tải Quốc Gia - Đường Láng - Hà Nội**”

Đề tài được chia làm 3 phần chính: Phần I : Kiến trúc (10%)

Phần II : Kết cấu (45%)

Phần III : Thi công (45%)

Sau cùng em nhận thức được rằng, mặc dù đã có nhiều cố gắng nhưng vì kinh nghiệm thực tế ít ỏi, thời gian hạn chế nên đồ án không thể tránh khỏi những thiếu sót. Em kính mong nhận được ý kiến đóng góp của thầy cô và bạn bè để em có thể hoàn thiện hơn kiến thức của mình. Em xin gửi lời cảm ơn sâu sắc đến các thầy giáo hướng dẫn: **THS.Trần Dũng, GVC.KS.Lương Anh Tuấn** và các thầy giáo đã chỉ bảo giúp đỡ và tạo mọi điều kiện thuận lợi để em hoàn thành tốt đồ án tốt nghiệp này. Em xin chân thành cảm ơn.

Hải Phòng, ngày.....tháng.....năm

Sinh viên

Phạm Ngọc Nam

PHẦN MỞ ĐẦU



GIỚI THIỆU CÔNG TRÌNH

Những năm gần đây, cùng với sự phát triển năng động của nền kinh tế thị trường, ngành xây dựng cơ bản, đặc biệt là trong lĩnh vực xây dựng dân dụng ngày càng phát triển sôi động. Chưa bao giờ việc đầu tư vào xây dựng cơ sở vật chất, nhà cửa, các khu chế xuất, các công trình công cộng lại được mọi ngành, mọi giới, các tổ chức cá nhân và tập thể chú ý đặc biệt và được sự quan tâm như bây giờ. Việc mở rộng quan hệ đối ngoại đòi hỏi phải xây dựng một cơ sở vật chất mạnh. Chính vì vậy qui mô xây dựng cũng cần phải nâng cao. Hàng loạt các công ty nước ngoài hiện nay đang đổ xô vào đầu tư làm ăn ở Việt Nam đem theo những công nghệ và kỹ thuật xây dựng mới. Điều đó đòi hỏi chúng ta phải kết hợp được những công nghệ truyền thống trước kia và công nghệ kỹ thuật mới hiện đại.

Thành phố của chúng ta ngày càng phát triển. Việc xây dựng nhà cao tầng là nhu cầu tất yếu. Các công trình cao tầng với các thiết kế muôn hình muôn vẻ, kết hợp hài hòa các kiến trúc cổ truyền của dân tộc với những đường nét khỏe khoắn mang phong cách của kiến trúc hiện đại xuất hiện ngày càng nhiều ở Hà Nội cũng như các thành phố khác. Các vật liệu xây dựng mới cũng như các thiết bị xây dựng hiện đại đang được áp dụng không những làm tăng thêm vẻ đẹp của công trình mà nó còn góp phần đẩy nhanh tiến độ và nâng cao chất lượng của công trình.

Việc xây dựng nhà cao tầng ở Việt Nam hiện nay đang trên đà phát triển rộng lớn. Xuất phát từ nhu cầu có thêm không gian cho các hoạt động của đô thị đông đúc với giá thành đất đai ngày càng cao, các nhà đầu tư đã và đang xây dựng các nhà cao tầng. Hơn nữa, nhà cao tầng gần như có đủ các chức năng tổng hợp để tiện lợi giao dịch, sinh hoạt, vui chơi giải trí ... Để thi công đạt hiệu quả cả về kinh tế lẫn kiến trúc, tiện lợi sử dụng, các nhà xây dựng cần tập trung đầu tư nghiên cứu để có được những hướng đi cụ thể hoặc cải tạo, hoặc thiết kế chế tạo mới, hoặc nhập khẩu và chuyển giao công nghệ ...

Đến nay, chỉ riêng 2 thành phố lớn là thành phố Hồ Chí Minh và thành phố Hà Nội đã có hàng chục nhà cao tầng (tính từ 9 tầng trở lên) đã và đang được xây dựng. Các công trình điển hình có chất lượng cao như khách sạn Harbour View 22 tầng, Vinametric 12 tầng, Sài gòn New world 14 tầng, Equatorian 14 tầng, International Burotel 16 tầng ... đã và đang được thi công tại thành phố Hồ Chí Minh. Ở khu vực Hà Nội, điển hình là khu nhà làm việc và cho thuê HITC của công ty Schmidt Việt nam gồm 2 khối 9 tầng và 1 khối 19 tầng.

Cũng như nhiều sinh viên khác đồ án tốt nghiệp của em là nghiên cứu tính toán nhà nhiều tầng. Đồ án này là một công trình thực tế được xây dựng tại Hà Nội. Địa điểm xây dựng là **Đường Láng - Hà Nội**. Sau khi đã nghiên cứu rất kỹ hồ sơ kiến trúc và những yêu cầu về khả năng thực thi của công trình, em đã quyết định dùng giải pháp kết cấu chính của nhà là khung bê

tông cốt thép toàn khối kết hợp với hệ lõi cứng chịu tải trọng ngang và mô men xoắn. Việc bố trí hệ chịu lực đòi hỏi phải hợp lý và phù hợp với yêu cầu kiến trúc.

- *Vị trí công trình* : Công trình nằm trên đường Láng - Trục đường chính của Thành phố

- *Địa điểm công trình* : Nằm trên khu đất có mặt bằng hạn chế, xung quanh là khu dân cư. Khu đất không rộng lắm, việc quy hoạch của khu đất phải theo quy hoạch của thành phố.

Nhận biết được tầm quan trọng của tin học trong mọi lĩnh vực, đặc biệt là trong lĩnh vực xây dựng. Trong đồ án này, em có sử dụng một số chương trình nổi tiếng của nước ngoài như Sap, Microsoft Project, Microsoft Excel ...

PHẦN MỘT : THIẾT KẾ KIẾN TRÚC



I.GIỚI THIỆU CHUNG VỀ KIẾN TRÚC CÔNG TRÌNH Trung tâm thí nghiệm giao thông vận tải Quốc gia là một công trình thực tế đã được xây dựng tại đường LÁNG- HÀ NỘI với diện tích mặt bằng khoảng 300m². Công trình nằm ở ngay trung tâm thành phố, cách xa nơi sản xuất, đảm bảo điều kiện thuận lợi về cả làm việc lẫn nghỉ ngơi.

Về tổng thể Trung tâm thí nghiệm giao thông vận tải Quốc gia được thiết kế theo dạng nhà cao tầng xây chen trong thành phố, ba mặt đều có công trình xung quanh vì vậy không tạo được hình khối kiến trúc không gian mà hình khối chủ yếu là mặt đứng và phát triển theo chiều cao.

Trung tâm thí nghiệm giao thông vận tải Quốc gia đảm bảo tiêu chuẩn, với 10 tầng chính và một tầng phụ

II.CÁC GIẢI PHÁP KIẾN TRÚC

1.Giải pháp thiết kế mặt bằng: Công trình bao gồm 11 tầng được bố trí như sau:

- +Tầng 1(0,00 m) bao gồm gian tiền sảnh và phòng kỹ thuật, phòng nghỉ bảo vệ - lái xe, phòng trực, khu toilet ngoài ra còn có một gara ô tô có thể chứa 8 xe với đường lên xuống.
- + Tầng 2 (+2,7 m): Gồm mộ đại sảnh, phòng đợi, phòng tổ chức hành chính của công ty, phòng tiếp khách, khu toilet.
- + Tầng 3 (+6,8 m): gồm một phòng họp với sức chứa 40 người không gian rộng rãi, thoáng mát, ngoài ra còn một phòng họp sức chứa 20 người, các phòng giám đốc-phó giám đốc, phòng tiếp tân, phục vụ.
- + Tầng 4 (+10,4 m): gồm các phòng làm việc cho công nhân viên, phòng kế toán, phòng công đoàn...
- + Tầng 5÷9 (+14,0 ÷ +28,4 m): Là khu văn phòng và phòng thí nghiệm. Các phòng được trang thiết bị bảo vệ (báo cháy),thiết bị điện,điều hoà nối với trung tâm kiểm soát tại tầng áp mái.
- + Tầng 10(+32,0 m): Tầng này bao gồm một căng tin giải khát và sân trời.phòng chế biến phục vụ. Với không khí thiên nhiên thoáng mát trên cao thì đây là một vị trí lý tưởng để nghỉ ngơi,thư giãn.
- + Tầng 11(+36,6 m): Tầng này có bể nước cung cấp cho toàn nhà và bể nước phòng hoả, phòng bơm nước, phòng thiết bị thang máy, phòng kỹ thuật điện...

2.Giải phóng mặt đứng

Mặt đứng công trình được thiết kế hài hoà, kết hợp được những nét kiến trúc cổ truyền và hiện đại. Mặt trước nhà được ốp kính khung nhôm tạo cho công trình vẻ sang trọng, uy nghi.

3. Giải pháp giao thông nội bộ Toàn bộ công trình gồm một thang máy. Để đảm bảo giao thông giữa các tầng trong trường hợp thang máy hỏng, ta bố trí thêm cầu thang dành cho người đi bộ. Các

cầu thang được thiết kế đảm bảo cho việc lưu thông giữa các tầng và yêu cầu về cứu hoả.

4. Giải pháp chiếu sáng cho công trình

Do công trình có các yêu cầu về chiếu sáng là rất quan trọng. Phải đảm bảo đủ ánh sáng tự nhiên cho các phòng, nhất là phòng làm việc. Mặt khác công trình có nhiều phòng chức năng lớn nên việc lấy ánh sáng tự nhiên là khá cần thiết. Chính vì vậy mà các tầng của công trình đều được thu vào so với biên giới đất là 1,5 m để các cửa sổ của các phòng bao giờ cũng đảm bảo ánh sáng tự nhiên cho dù các công trình xung quanh cũng xây cao tầng.

Các hành lang được bố trí lấy ánh sáng nhân tạo. Cả 2 cầu thang cũng đều được lấy ánh sáng tự nhiên, ngoài ra còn các trần đèn phục vụ chiếu sáng thêm.

5. Giải pháp thông gió.

Tất cả các hệ thống cửa đều có tác dụng thông gió tự nhiên cho công trình các phòng nghỉ, phòng họp, văn phòng làm việc ... đều đảm bảo thông gió tự nhiên. Tuy nhiên Hà Nội nằm trong vùng nhiệt đới gió mùa nên đòi hỏi công trình phải đảm bảo thông gió cũng như nhiệt độ trong các phòng ổn định quanh năm. Ngoài ra tại những phòng đông người thì chỉ dùng thông gió tự nhiên là không đảm bảo. Chính vì vậy Trung tâm thí nghiệm giao thông vận tải Quốc gia còn được thiết kế hệ thống thông gió nhân tạo theo kiểu trạm điều hòa trung tâm được đặt tại tầng trệt của ngôi nhà. Từ đây có các đường ống toả đi toàn bộ ngôi nhà và tại từng phòng cũng có thể thay đổi trạng thái làm việc cho từng phòng.

6. Thiết kế điện nước.

- Tất cả các khu vệ sinh và phòng phục vụ đều được bố trí các ống cấp nước và thoát nước. Đường ống cấp nước được nối với bể nước ở trên mái. Tại tầng trệt có bể nước dự trữ và nước được bơm lên tầng mái. Toàn bộ hệ thống thoát nước trước khi ra hệ thống thoát nước thành phố phải qua trạm xử lý nước thải để nước thải ra đảm bảo các tiêu chuẩn của uỷ ban môi trường thành phố
- Hệ thống thoát nước mưa có đường ống riêng đưa thẳng ra hệ thống thoát nước thành phố.
- Hệ thống nước cứu hoả được thiết kế riêng biệt gồm một trạm bơm tại tầng trệt, một bể chứa riêng trên mái và hệ thống đường ống riêng đi toàn bộ ngôi nhà. Tại các tầng đều có các hộp chữa cháy đặt tại 2 đầu hành lang, cầu thang
- Hệ thống điện được thiết kế theo dạng hình cây. Bắt đầu từ trạm điều khiển trung tâm, từ đây dẫn đến từng tầng và tiếp tục dẫn đến toàn bộ các phòng trong tầng đó. Tại tầng trệt còn có máy phát điện dự phòng để đảm bảo việc cung cấp điện liên tục cho toàn bộ khách sạn 24\24 h

7. Hệ thống thông tin viễn thông.

Cũng như những công trình nhà cao tầng khác đã và đang xây dựng trong Hà Nội yêu cầu về thông tin viễn thông là rất cần thiết. Chính vì vậy trung tâm thí nghiệm GTVT Quốc gia được trang bị hệ thống thông tin liên lạc hiện đại nhất. Tại các phòng đều trang bị Telephon, fax, telex (theo yêu cầu) tự động liên lạc trong nước và quốc tế.

8. Hệ thống đảm bảo an toàn.

Một trong những tiêu chuẩn của trung tâm thí nghiệm GTVT Quốc gia là vấn đề an toàn cho công nhân viên không để có sự cố như (chập hay mất điện, hoả hoạn ...) về điều này thì trung tâm thí nghiệm GTVT Quốc gia hoàn toàn đảm bảo.

Thấy vậy do hệ thống điện nước, điều hoà đều do một trung tâm điều khiển. Tại tất cả các phòng, hành lang đều có gắn thiết bị báo cháy, báo khói, báo chập điện được tự động liên lạc với phòng điều khiển trung tâm. Như vậy tại phòng điều khiển trung tâm có thể theo dõi mọi hoạt động của các thiết bị trong khách sạn nhờ hệ thống máy tính. Nếu một khu vực nào có sự cố thì phòng điều khiển trung tâm sẽ cô lập khu vực đó ngay lập tức, đồng thời máy tính sẽ đưa ra nguyên nhân và giải pháp giải quyết.

9. Đường sân, cây xanh

Đường có sân của thành phố tạo điều kiện tốt cho khách hàng ra vào. Mặt sân và đường được đổ bê tông và đầm chặt

Cây xanh được quy hoạch hài hoà, phù hợp nối tiếp nhau tạo thành mạng lưới lấy bóng mát. Các chậu hoa cây cảnh được bố trí phù hợp theo kiểu dáng công trình tạo cho khách quan một cảm giác dễ chịu, thoải mái.

PHẦN II : KẾT CẤU



CHƯƠNG I: LỰA CHỌN GIẢI PHÁP KẾT CẤU

I. LỰA CHỌN GIẢI PHÁP CHUNG

1. Theo yêu cầu về độ cứng kết cấu

Do chiều cao của công trình khá lớn 39 (m) nên tải trọng gió lớn. Để đảm bảo yêu cầu về cường độ, độ cứng và độ ổn định ta lựa chọn giải pháp kết cấu Khung – Vách cứng vì nếu sử dụng khung kết cấu thuần túy khung sẽ khó đảm bảo độ cứng của toàn hệ dưới tác dụng của lực ngang hoặc kích thước của cấu kiện lớn sẽ ảnh hưởng tới kiến trúc. Hơn nữa do công trình có sử dụng thang máy nên ta kết hợp lõi thang máy với hệ khung cùng chịu lực ngang là hợp lý.

2. Theo yêu cầu linh hoạt về công năng sử dụng

Trong quá trình sử dụng mặt bằng cần linh hoạt để đáp ứng các chức năng khác nhau nên kích thước các phòng có thể thay đổi sao cho phù hợp với yêu cầu thay đổi đó. Vì vậy ta chọn kết cấu Khung – Vách cứng chịu lực, tường chỉ có tác dụng ngăn cách bao che nên khi thay đổi kích thước phòng cũng dễ dàng.

II. Phân tích sự làm việc của kết cấu.

- Vách cứng: Chịu phần tải trọng ngang và một phần tải trọng thẳng đứng theo diện truyền tải

- Khung chịu một phần tải trọng đứng và một phần tải trọng ngang.

Hệ khung – Vách cứng liên kết với nhau tạo thành một hệ không gian chịu lực. Tuy nhiên trong khi chịu lực do các cột có bước cột có khoảng cách đều nhau nên tải trọng thẳng đứng do các khung chịu giống nhau. Đối với tải trọng ngang ta tiến hành phân phối theo độ cứng của khung.

- Sàn:

+ Liên kết các kết cấu chống lực ngang thành hệ không gian.

+ Phân phối tải trọng ngang cho các kết cấu chống lực ngang.

CHƯƠNG II: SƠ ĐỒ LÀM VIỆC CỦA KẾT CẤU

I. LẬP MẶT BẰNG KẾT CẤU

Bước khung chính là 5,1 (m). Nhịp dầm của khung lớn nhất là 5,4 (m). Dựa vào mặt bằng kiến trúc và cách sắp xếp các kết cấu chịu lực chính ta xác định được mặt bằng kết cấu của công trình.

1. Chọn sơ bộ chiều dày bản sàn.

Chọn kích thước sơ bộ chiều dày sàn theo công thức:

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

Trong đó $m = 30 \div 35$ Với bản loại dầm

$m = 40 \div 45$ Với bản kê 4 cạnh

l : nhịp của bản (nhịp cạnh ngắn)

$D = 0,8 \div 1,4$ phụ thuộc vào tải trọng

a). Ô sàn loại 1.

Kích thước: $l_1 \times l_2 = 5,1 \times 5,4$ (m)

Xét tỷ số : $\frac{l_2}{l_1} = \frac{5,4}{5,1} = 1,058 < 2 \Rightarrow$ Ô bản là việc theo 2 phương

Lấy $m = 45$; $D = 1,0$

$$\Rightarrow h_b = \frac{1}{45} \cdot 5,1 = 0,113(m) = 11,3(Cm) \Rightarrow \text{chọn } h_b = 10(Cm)$$

b). Ô sàn loại 2.

Kích thước: $l_1 \times l_2 = 5,1 \times 5,1$ (m)

Xét tỷ số: $\frac{l_2}{l_1} = \frac{5,1}{5,1} = 1,0 < 2 \Rightarrow$ Ô bản là việc theo 2 phương

Lấy $m = 45$; $D = 1,0$

$$\Rightarrow h_b = \frac{1}{45} \cdot 5,1 = 0,113(m) = 11,3(Cm) \Rightarrow \text{chọn } h_b = 10(Cm)$$

c). Ô sàn loại 3.

Kích thước: $l_1 \times l_2 = 4,8 \times 5,1$ (m)

Xét tỷ số: $\frac{l_2}{l_1} = \frac{5,1}{4,8} = 1,0625 < 2 \Rightarrow$ Ô bản là việc theo 2 phương

Lấy $m = 45$; $D = 1,0$

$$\Rightarrow h_b = \frac{1}{45} \cdot 4,8 = 0,106(m) = 10,6(Cm) \Rightarrow \text{chọn } h_b = 10(Cm)$$

d). Ô sàn vệ sinh

Kích thước: $l_1 \times l_2 = 1,45 \times 5,1$ (m)

Xét tỷ số: $\frac{l_2}{l_1} = \frac{5,1}{1,45} = 3,52 > 2 \Rightarrow$ Ô bản là việc theo 1 phương

Lấy $m = 35$; $D = 1,0$

$$\Rightarrow (m) = 10,6 (Cm) \quad \Rightarrow \text{chọn } h_b = 10(Cm)$$

Các kích thước còn lại có kích thước bé hơn nên ta không xét. Vậy chọn các kích thước sàn thống nhất là: $h_b = 10(Cm)$

2. Chọn sơ bộ kích thước tiết diện dầm

Chọn sơ bộ kích thước tiết diện dầm theo công thức:

$$h = \frac{1}{m_d} l_d$$

$$b = (0,3 \div 0,5) \cdot h_d$$

Trong đó : l : Nhịp dầm

m : Hệ số ; $m = 12 \div 20$, Đối với dầm phụ

$m = 8 \div 12$, Đối với dầm chính

$m = 5 \div 7$, Đối với dầm côngxôn

b : Bề rộng dầm

a). Dầm khung ngang.

- Nhịp : $l = 5,1 \text{ m}$

Lấy : $m = 12$

$$\Rightarrow h_d = \frac{1}{12} \cdot 5,1 = 0,425(m) = 42,5(Cm) \quad \Rightarrow \text{Chọn } h = 60(Cm)$$

$$b = 30(Cm)$$

b). Các dầm dọc.

* Nhịp $l = 5,4 \text{ m}$

$$\Rightarrow h_d = \frac{1}{12} \cdot 5,4 = 0,45(m) = 45(Cm) \quad \Rightarrow \text{Chọn } h = 60(Cm)$$

$$b = 30(Cm)$$

* Nhịp $l = 5,1 \text{ m}$

$$\Rightarrow h_d = \frac{1}{12} \cdot 5,1 = 0,425(m) = 42,5(Cm) \quad \Rightarrow \text{Chọn } h = 60(Cm)$$

$$b = 30(Cm)$$

* Nhịp $l = 4,8 \text{ m}$

$$\Rightarrow h_d = \frac{1}{12} \cdot 4,8 = 0,4(m) = 40(Cm) \quad \Rightarrow \text{Chọn } h = 60(Cm)$$

$$b = 30(Cm)$$

* Dầm D1, D2(Dầm phụ)

- Nhịp $l = 5,1 \text{ m}$ Lấy $m = 12$

$$= \frac{1}{2} = \frac{1}{2} = \frac{1}{2} \quad \text{Chọn } h = 45(\text{Cm})$$

$$b = 22(\text{Cm})$$

c). Dầm vệ sinh.(Dầm D4).

* Nhịp dầm $l = 1,9 \text{ m}$

Lấy : $m = 12$

$$= \frac{1}{2} = \frac{1}{2} = \frac{1}{2} \quad \text{Chọn } h = 30(\text{Cm})$$

$$b = 22(\text{Cm})$$

d). Dầm chiếu nghỉ, chiếu tới (Dầm D5).

* Nhịp $l = 1,475 \text{ (m)} = 14,75 \text{ (cm)} . \text{ Lấy } m = 12$

$$= \frac{1}{2} = \frac{1}{2} = \frac{1}{2} \quad \text{Chọn } h = 30(\text{Cm})$$

$$b = 22(\text{Cm})$$

e). Dầm bo.

* Dầm Db₁, Nhịp $l = 3,35(\text{m}) = 33,5(\text{cm}) . \text{ Lấy } m = 12$

$$= \frac{1}{2} = \frac{1}{2} = \frac{1}{2} \quad \text{Chọn } h = 30(\text{Cm})$$

$$b = 22(\text{Cm})$$

* Dầm Db₂, Nhịp $l = 1,75(\text{m}) = 17,5(\text{cm}) . \text{ Lấy } m = 12$

$$= \frac{1}{2} = \frac{1}{2} = \frac{1}{2} \quad \text{Chọn } h = 30(\text{Cm})$$

$$b = 22(\text{Cm})$$

* Dầm Db₄, Nhịp $l = 5,1(\text{m}) = 51(\text{cm}) . \text{ Lấy } m = 20$

$$= \frac{1}{2} = \frac{1}{2} = \frac{1}{2} \quad \text{Chọn } h = 30(\text{Cm})$$

$$b = 22(\text{Cm})$$

* Dầm Db₅, Nhịp $l = 5,1 \text{ (m)} = 51(\text{cm}) . \text{ Lấy } m = 20$

$$= \frac{1}{2} = \frac{1}{2} = \frac{1}{2} \quad \text{Chọn } h = 30(\text{Cm})$$

$$b = 22(\text{Cm})$$

f.) Dầm công sơn.

* Nhịp $l = 2,2 \text{ (m)} = 22 \text{ (cm)} . \text{ Lấy } m = 7$

$$\Rightarrow h_d = \frac{1}{7} \cdot 2,2 = 0,313(m) = 31,3(Cm) \quad \Rightarrow \text{Chọn } h = 40(Cm)$$

$$b = 22(Cm)$$

3. Chọn sơ bộ chiều dày vách cứng:

- Để đảm bảo độ cứng lớn và đồng đều, vách cứng phải được đổ tại chỗ với chiều dày b không nhỏ hơn các điều kiện sau:

+ Điều kiện cấu tạo, thi công : $b \geq 16 (Cm)$

+ Điều kiện ổn định : $b \geq \frac{1}{20} \cdot H_{max}$

Trong đó H_{max} là chiều cao tầng lớn nhất

$$b \geq \frac{1}{20} \cdot 4,6 = 0,23(m) = 23cm$$

$\Rightarrow$ Chọn chiều dày vách cứng 25(Cm)

4. Chọn sơ bộ kích thước tiết diện cột :

Sơ bộ chọn kích thước cột theo công thức $A = k \frac{N}{R_b}$

Trong đó A : Diện tích tiết diện cột

N : Lực dọc trong cột do tải trọng đứng

k : Hệ số, kể đến ảnh hưởng của momen $k = 1,2 \div 1,5$

R_b : Cường độ tính toán về nén của bê tông

$$\text{Dự tính dùng bê tông mác 250 có } R_b = 14,5 \text{ M Pa} = 1450 \left(\frac{T}{m^2} \right)$$

a.) Cột loại 1 :

- Diện tích chịu tải của cột trên một sàn:

$$S = 5,4 \times 5,1 = 27,54 (m^2)$$

- Tổng diện tích chịu tải trên 11 sàn là: $302,94 (m^2)$.

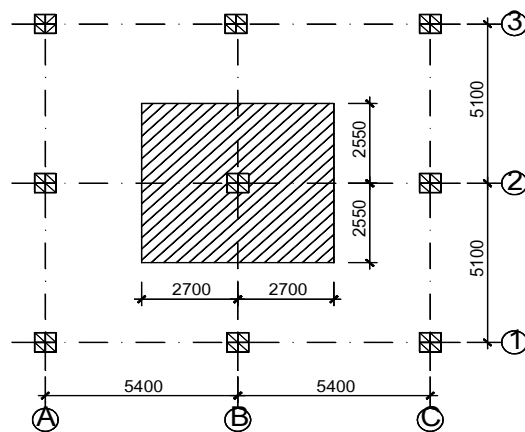
Lấy trung bình trọng lượng trên $1(m^2)$ sàn do các loại tải trọng gây ra là : $q = 1,2 \left(\frac{T}{m^2} \right)$

$$N = 1,2 \times 302,94 = 363,528 (T)$$

$$\Rightarrow A = 1,2 \frac{363,528}{1450} = 0,3008(m^2) = 3008(Cm^2)$$

- Do yêu cầu về kiến trúc nên ta chọn

cột vuông. Chọn : $A = b \cdot h = 50 \times 50 = 2500 (Cm^2)$



DIỆN CHỊU TẢI CỦA CỘT LOẠI 1

b.) Cột loại 2:

- Diện chịu tải của cột trên một sàn : $S = 5,1 \times 5,1 = 26,01(\text{m}^2)$

- Tổng diện tích chịu tải trên 3 sàn là: $3 \times 26,01 = 78,03 (\text{m}^2)$

Lấy trung bình trọng lượng trên $1(\text{m}^2)$ sàn do các loại tải trọng gây ra là :

$$q = 1,2\left(\frac{T}{\text{m}^2}\right)$$

- Trọng lượng của sàn tác dụng lên cột là :

$$N = 1,2 \times 78,03 = 93,64 (\text{T})$$

$$\Rightarrow A = 1,2 \frac{93,64}{1450} = 0,077(\text{m}^2) = 770(\text{Cm}^2)$$

- Do yêu cầu về kiến trúc nên ta chọn

cột vuông. Chọn : $A = b.h = 40 \times 40 = 1600 (\text{Cm}^2)$

Để đảm bảo thẩm mỹ kiến trúc và thống nhất trong việc định hình ván khuôn, ta chọn kích thước cột thống nhất như sau :

- | | | |
|--------------------|---|---|
| + Tầng 1, 2, 3 | : | - Trục A, B, C : $F_c = 50 \times 50 \text{ Cm}^2$ |
| | | - Trục D, E, F : $F_c = 40 \times 40 (\text{Cm}^2)$ |
| + Tầng 4, 5, 6 | : | $F_c = 50 \times 50 (\text{Cm}^2)$ |
| + Tầng 7, 8, 9, 10 | : | $F_c = 40 \times 40 (\text{Cm}^2)$ |
| + Tầng 11 | : | $F_c = 30 \times 30 (\text{Cm}^2)$ |

*Kiểm tra độ ổn định của cột :

- Chiều dài tính toán của cột được xác định theo công thức :

$$l_0 = \mu \cdot H \quad \text{Trong đó } H : \text{Chiều cao cột}$$

μ : Hệ số

- Xác định hệ số μ :

Theo : “ Giáo Trình Kết Cấu Bê Tông Cốt Thép - Phần Cấu Kiến Cơ Bản”

Trang 125 viết như sau : Với khung nhiều tầng có liên kết cứng giữa dầm và cột, kết cấu sàn đổ toàn khối lấy μ như sau :

+ Khung có một nhịp : $\mu = 1,2$ đối với cột tầng 1; $\mu = 1,5$ đối với cột tầng trên

+ Khung có từ 3 nhịp trở lên hoặc 2 nhịp mà tổng chiều dài 2 nhịp $> 1/3$ chiều cao nhà $\mu = 0,7$ đối với mọi tầng

Ta có: Công trình thiết kế 3 nhịp, mỗi nhịp 5,1 m nên $l_0 = \mu \cdot H = 0,7.H$ đối với mọi tầng

- Kiểm tra với cột của tầng cao nhất $H = 4,6(m) \Rightarrow l_0 = 0,7.4,6 = 3,22(m)$

Độ mảnh $\lambda_b = \frac{l_0}{b} = \frac{322}{40} = 8,05 < \lambda_{ob} = 31$

Vậy cột đảm bảo ổn định không cần kiểm tra các cột khác.

CHƯƠNG III. TÍNH TOÁN SÀN TẦNG 4

I./ SƠ ĐỒ VÀ SỐ LIỆU TÍNH TOÁN

1.) Sơ đồ tính và mặt bằng kết cấu các ô sàn.

- Sàn tầng của công trình là sàn bê tông cốt thép đổ toàn khối liên tục. Các bản được kê lên các dầm (đổ toàn khối cùng sàn).

- Để thiên về an toàn khi tính toán các ô bản, ta có bản kê 4 cạnh (làm việc theo 2 phương) hoặc bản loại dầm (làm việc theo phương cạnh ngắn). Các cạnh của ô bản liên kết cứng với dầm.

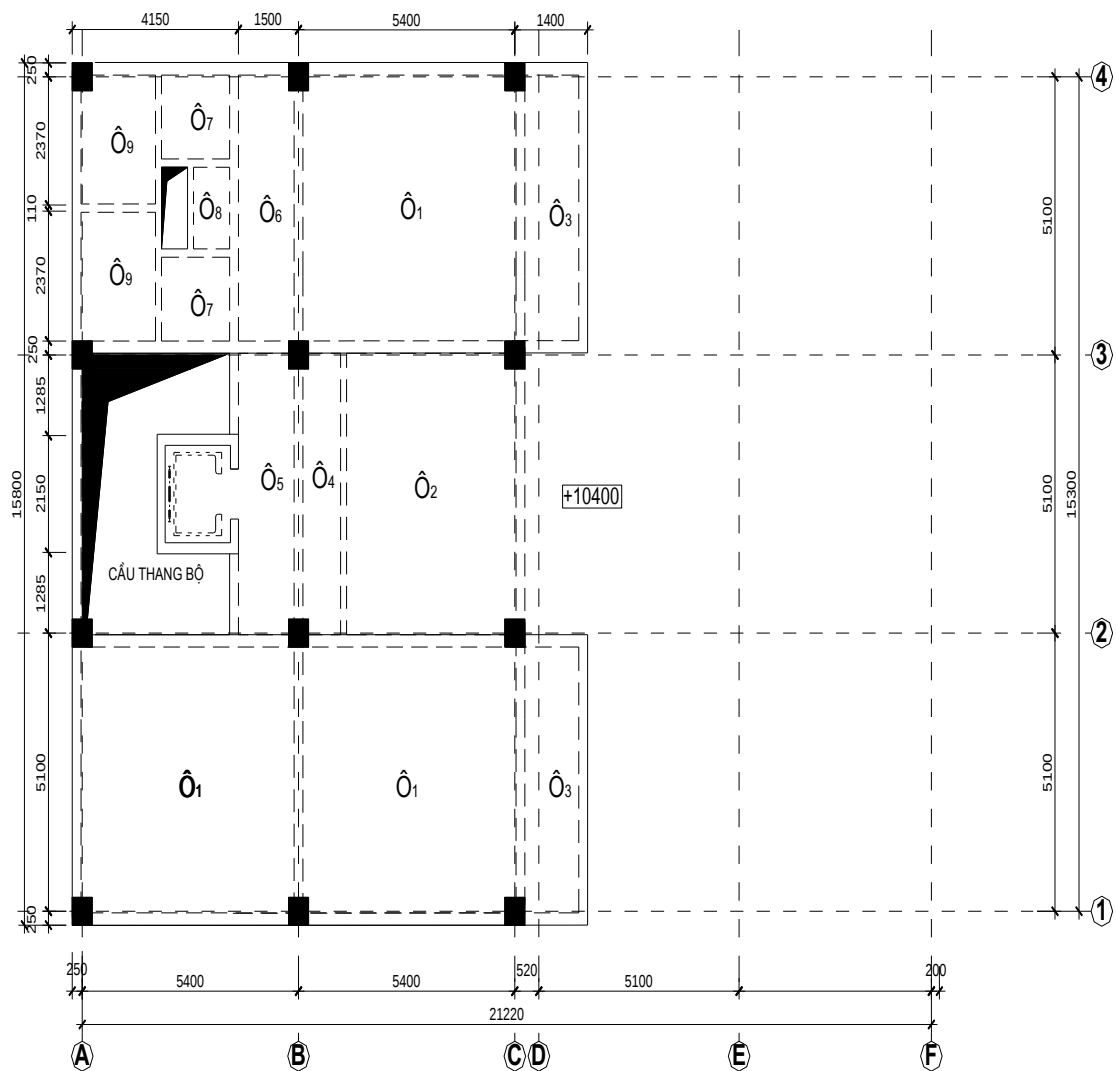
+) $\frac{l_2}{l_1} < 2 \Rightarrow$ Bản làm việc 2 phương

+) $\frac{l_2}{l_1} \geq 2 \Rightarrow$ Bản làm việc theo phương cạnh ngắn

Trong đó : l_1 cạnh dài

l_2 cạnh ngắn

- Mặt bằng kết cấu ô bản.



MẶT BẰNG CÁC Ô SÀN TẦNG 4 - TL:1/75

Trên cơ sở kiến trúc của công trình và dựa vào mặt bằng kết cấu, sàn được chia thành các ô có kích thước khác nhau. Ta tính toán với các ô sàn có kích thước lớn nội lực lớn còn các ô khác tính toán tương tự.

Kích thước các ô bản được ghi trong bảng sau :

Bảng 1: Kích thước các ô bản.

Tên ô bản	Cạnh ngắn l_1 (m)	Cạnh dài l_2 (m)	Tỷ số l_2/l_1	Sơ đồ tính
1	5,1	5,4	1,359	Bản kê
2	3,9	5,1	1,307	Bản kê
3	1,4	5,1	3,64	Bản dầm

4	1,5	5,1	3,4	Bản dầm
5	1,60	5,1	3,187	Bản dầm
6	1,60	5,1	3,187	Bản dầm
7	1,7	1,9	1,117	Bản kê
8	0,8	1,27	1,5875	Bản kê
9	1,9	2,5	1,3157	Bản kê

2.) Số liệu tính toán.

- Bê tông mác 250# có : $R_b = 14,5 \text{ Mpa} = 14,5 \text{ KN /Cm}^2$

- Cốt thép $d < 10 \text{ (mm)}$ dùng thép nhóm AI có $R_s = 225 \text{ Mpa}$, $R_{sc} = 225 \text{ Mpa}$

$R_{sw} = 175 \text{ Mpa}$, $E_s = 21 \times 10^4 \text{ Mpa}$

$d > 10 \text{ (mm)}$ dùng thép nhóm AII có $R_s = 225 \text{ Mpa}$, $R_{sc} = 225 \text{ Mpa}$,

$R_{sw} = 175 \text{ Mpa}$, $E_s = 21 \times 10^4 \text{ Mpa}$

- Chiều dày các ô bản chọn thống nhất : $h_b = 10 \text{ (Cm)}$ (Theo mục B)

II/. Tính toán tải trọng.

1.) Tĩnh tải.

- Tĩnh tải do tải trọng bản thân các lớp kết cấu tính theo công thức :

$$g^{tt} = n \cdot g^{tc} \text{ (KN/m}^2\text{)} \quad g^{tc} = \delta \cdot \gamma$$

Trong đó g^{tt} : Tải trọng tính toán

g^{tc} : Tải trọng tiêu chuẩn

δ : Chiều dày kết cấu

γ : Trọng lượng riêng của kết cấu

Kết quả tính toán tĩnh tải được lập thành bảng sau :

Bảng 2: Bảng tính toán tĩnh tải

Loại sàn	Thành phần cấu tạo	Chiều dày δ (m)	Trọng lượng riêng γ KN/m ³	Tải trọng tiêu chuẩn g^{tc} (KN/m ²)	Hệ số vượt tải n	Tải trọng tính toán g^{tt} (KN/m ²)
1	2	3	4	5	6	7
-Phòng làm việc	-Gạch hoa lát nền 300.300.10	0,01	20	0,2	1,1	0,22
	-Vữa xi măng mác 50#	0,02	18	0,36	1,3	0,468

TRUNG TÂM THÍ NGHIỆM GIAO THÔNG VẬN TẢI QUỐC GIA

-Phòng họp - Sảnh -Hành lang -Cầu thang	-Sàn BTCT mác 250#	0,1	25	2,5	1,1	2,75
	-Vữa chất trần mác 75#	0,015	18	0,27	1,3	0,351
	Tổng			3,33		3,789
Sàn vệ sinh	-Gạch lát nền 200x200x10	0,01	20	0,2	1,1	0,22
	-Vữa tạo dốc 2%+gạch vỡ	0,05	18	0,9	1,3	1,17
	-Lớp BT chống thấm	0,04	25	1	1,1	1,1
	-Sàn BTCT mác 250 #	0,1	25	2,5	1,1	2,75
	-Vữa chất trần mác 75 #	0,015	18	0,27	1,3	0,351
	-Thiết bị vệ sinh			1	1,1	1,1
	-Tường ngăn 110 qui ra phân bố đều	0,11	18	1,98	1,1	2,178
	Tổng			7,85		8,869

2.) Hoạt tải.

- Hoạt tải tính toán được xác định theo công thức:

$$P^{tt} = p^{tc} \cdot n$$

Trong đó : p^{tc} : Hoạt tải lấy theo TCVN 2737-1995

n : Hệ số vượt tải.

Bảng 3 : Bảng tính toán hoạt tải

STT	Loại sàn	Tải trọng tiêu chuẩn p^{tc} (KN/m ²)	Hệ số vượt tải n	Tải trọng tính toán p^{tt} (KN/m ²)
1	Phòng làm việc	2	1,2	2,4
2	Phòng họp	5	1,2	6

3	Sảnh, cầu thang	3	1,2	3,6
4	Vệ sinh	2	1,2	2,4

III/. TÍNH NỘI LỰC.

1.) Xác định nội lực cho ô bản loại dầm

a.) Công thức tính toán

- Khi tỷ số $\frac{l_2}{l_1} \geq 2 \Rightarrow$ Bản loại dầm. Tùy theo sơ đồ liên kết ở 2 đầu bản mà ta áp dụng

công thức của cơ học kết cấu phù hợp để xác định mômen và lực cắt tại gối và nhịp của mỗi ô bản.

- Ở đây em dùng đàn hồi : Ô bản được liên kết cứng ở 2 đầu theo phương cạnh ngắn l_1 . Cắt dải bản rộng 1 (m) theo phương cạnh ngắn để tính toán.

b.) Tính toán nội lực cho ô bản đại diện Ô4:

- Kích thước ô bản: $l_1 \times l_2 = 1,5 \times 5,1$ (m)

- Xét tỷ số $\frac{l_2}{l_1} = \frac{5,1}{1,5} = 3,4 > 2$

- Sơ đồ tính toán : (hình vẽ)

- Cắt dải bản rộng 1 (m) theo phương cạnh ngắn để tính toán. Ta có

$$l_0 = l_1 - b = 1500 - 150 - 150 = 1200 \text{ mm}$$

$$M_g = - \frac{ql_0^2}{12} = - \frac{(g_s + p_s).l_0^2}{12}$$

$$M_{nh} = \frac{ql_0^2}{24} = \frac{(g_s + p_s).l_0^2}{24}$$

Trong đó : $g_s = 3,789$ (KN/m²)

$p_s = 3,6$ (KN/m²)

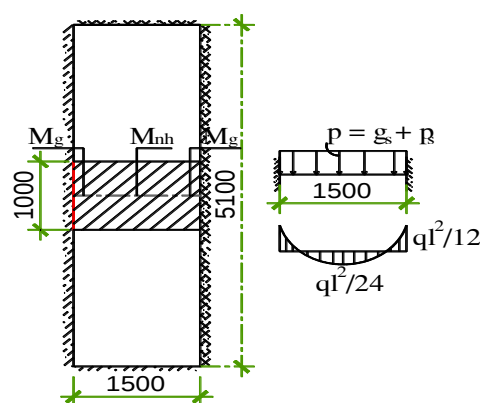
$\Rightarrow q = 3,789 + 3,6 = 7,389$ (daN/m²)

- Mômen tính toán ở gối và nhịp là :

$$M_g = - \frac{7,389.1,2^2}{12} = -0,887 \text{ KNm}$$

$$M_{nh} = \frac{7,389.1,2^2}{24} = 0,44 \text{ KNm}$$

* Các ô bản dầm loại khác tính toán tương tự. Kết quả được ghi trong bảng sau



Tên ô bản	Cạnh ngắn l_1 (m)	Cạnh dài l_2 (m)	Tỷ số l_2/l_1	Nhịp tình toán l_0	Tải trọng tác dụng lên ô bản			Mômen	
					Tĩnh tải gs (KN/m)	Hoạt tải ps KN/m	Tổng q KN/m	Gối M_g KNm	Nhịp M_{nh} KNm
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
3	1,4	5,1	3,64	1,14	3,789	3,6	7,389	1,479	0,7396
4	1,5	5,1	3,4	1,20	3,789	3,6	7,389	0,887	0,44
5	1,6	5,1	3,19	1,35	3,789	3,6	7,389	1,576	0,788
6	1,65	5,1	3,09	1,35	3,789	3,6	7,389	1,676	0,838

* Tính cốt thép

- Tính thép cho ô bản loại dầm (Xét ô bản Ô4)

- Giả thiết $a = 15 \text{ cm} \Rightarrow h_0 = h - a = 10 - 1,5 = 8,5 \text{ cm}$

* Tính thép ở gối :

- Mômen gối: $M_g = 0,887 \text{ KNm}$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b b h_0^2} = \frac{0,887}{14,5 \cdot 10^3 \cdot 1 \cdot (0,085)^2} = 0,0085 \leq \alpha_{pl} = 0,3$$

$$\xi = 1 - \sqrt{1 - 2\alpha_m} = 1 - \sqrt{1 - 2 \cdot 0,0085} = 0,0085$$

$$\zeta = 1 - 0,5\xi = 1 - 0,5 \cdot 0,0085 = 0,995$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \zeta h_0} = \frac{0,887 \cdot 10^6}{225 \cdot 0,995 \cdot 85} = 46,61 \text{ mm}^2 = 0,4661 \text{ cm}^2$$

* Kiểm tra hàm lượng cốt thép μ

$$\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0} \cdot 100\% = \frac{46,61}{1000 \cdot 85} \cdot 100\% = 0,054\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

Hàm lượng cốt thép hợp lý

* Chọn cốt thép $\varnothing 6a200 \text{ } A_s = 1,415 \text{ cm}^2$

* Tính thép ở nhịp

- Mômen nhịp: $M_{nh} = 0,44 \text{ KNm}$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b b h_0^2} = \frac{0,44}{14,5 \cdot 10^3 \cdot 1 \cdot (0,085)^2} = 0,0042 \leq \alpha_{pl} = 0,3$$

$$\xi = 1 - \sqrt{1 - 2\alpha_m} = 1 - \sqrt{1 - 2 \cdot 0,0042} = 0,0042$$

$$\zeta = 1 - 0,5\xi = 1 - 0,5 \cdot 0,0042 = 0,997$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \zeta h_0} = \frac{0,44.10^6}{225.0,997.85} = 23,07 \text{ mm}^2 = 0,2307 \text{ cm}^2$$

* Kiểm tra hàm lượng cốt thép μ

$$\mu = \frac{A_s}{b.h_0} . 100\% = \frac{23,07}{1000.85} . 100\% = 0,027\% < \mu_{\min} = 0,05\%$$

* Chọn cốt thép $\varnothing 6a200$ $A_s = 1,415 \text{ cm}^2$

Các ô bản loại dầm còn lại tính toán tương tự. Kết quả được ghi trong bảng sau:

Tên ô bản	Cạnh ngắn l1(m)	Cạnh dài l2 (m)	Mômen		A _s Tính toán		Chọn thép		A _s thực	
			Gối M _g	Nhịp M _{nh}	Gối	Nhịp	Gối	Nhịp	Gối	Nhịp
3	1,4	5,1	1,479	0,739	0,78	0,388	$\varnothing 6a200$	$\varnothing 6a200$	1,41	1,41
4	1,5	5,1	0,887	0,44	0,46	0,231	$\varnothing 6a200$	$\varnothing 6a200$	1,41	1,41
5	1,6	5,1	1,576	0,788	0,83	0,41	$\varnothing 6a200$	$\varnothing 6a200$	1,41	1,41
6	1,65	5,1	1,676	0,838	0,88	0,457	$\varnothing 6a200$	$\varnothing 6a200$	1,41	1,41

2.) Xác định nội lực cho bản kê 4 cạnh

a.) Công thức tính toán

- Khi tỷ số : $\frac{l_2}{l_1} \leq 2 \Rightarrow$ Bản kê 4 cạnh, bản làm việc theo 2 phương. Tùy theo liên kết

của 4 cạnh bản mà ta áp dụng các công thức để tính toán

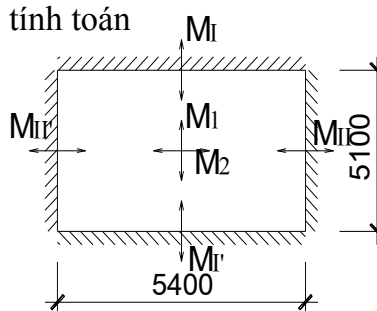
- Tính toán bản liên tục theo sơ đồ khớp dẻo

b.1) Tính toán nội lực cho ô bản đại diện $\hat{O}_1$

- Kích thước ô bản: $l_1 \times l_2 = 5,1 \times 5,4$ (m)

- Xét tỷ số $\frac{l_2}{l_1} = \frac{5,4}{5,1} = 1,058 \leq 2$

- Sơ đồ tính như hình vẽ



Cắt dải bản rộng 1(m) theo cả 2 phương l_1, l_2 để tính toán.

$$l_{01} = l_1 - b = 5100 - 300 = 4800 \text{ mm}$$

$$l_{02} = l_2 - b = 5400 - 300 = 5100 \text{ mm}$$

Các mômen trong bản quan hệ bởi biểu thức :

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

Chọn tỷ số nội lực giữa các tiết diện :

$$\frac{M_1}{M_2} = 2; \frac{M_I}{M_1} = 1,5; \frac{M_{II}}{M_2} = 1,5; M_I = M'_I; M_{II} = M'_{II}$$

- Tải trọng tác dụng lên $\hat{O}_2$

+ Tĩnh tải : $g_s = 3,789 \text{ (KN/m}^2\text{)}$

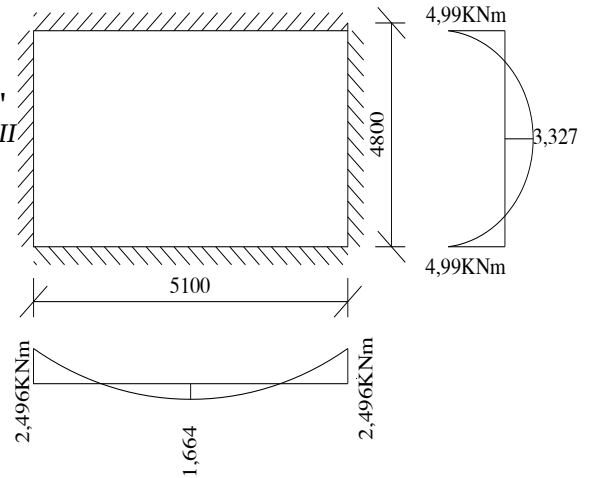
$p_s = 2,4 \text{ (KN/m}^2\text{)}$

- Tính : $p = 3,789 + 2,4 = 6,189 \text{ (KN/m}^2\text{)}$

Vậy

$$\begin{aligned} \frac{6,189 \cdot 4,8^2 \cdot (3 \cdot 5,1 - 4,8)}{12} &= 5M_1 \cdot 5,1 + 5 \cdot 0,5 \cdot M_1 \cdot 4,8 \\ &= 37,5M_1 \end{aligned}$$

$$M_1 = 3,327 \text{ KNm} ; M_I = M'_I = 1,5M_1 = 4,99 \text{ KNm}$$



Biểu đồ mômen trong ô bản 2

$$M_2 = 0,5 M_1 = 1,664 \text{ KNm} ; M_{II} = M'_{II} = 1,5M_2 = 2,496 \text{ KNm}$$

b.2) Tính toán cốt thép

Chọn $a = 15 \text{ mm}$ tính cốt thép theo công thức sau :

$$h_0 = h - a$$

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

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

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

* Tính thép ở gối:

+ Theo phương cạnh ngắn

- Mômen gối $M_I = 4,99 \text{ KNm}$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b b h_0^2} = \frac{4,99}{14,5 \cdot 10^3 \cdot 1 \cdot (0,085)^2} = 0,0476 \leq \alpha_{pl} = 0,3$$

$$\xi = 1 - \sqrt{1 - 2\alpha_m} = 1 - \sqrt{1 - 2 \cdot 0,0476} = 0,049$$

$$\zeta = 1 - 0,5\xi = 1 - 0,5 \cdot 0,049 = 0,9755$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \zeta h_0} = \frac{4,99.10^6}{225.0,9755.85} = 267,46 \text{ mm}^2 = 2,6746 \text{ cm}^2$$

* Kiểm tra hàm lượng cốt thép μ

$$\mu = \frac{A_s}{b.h_0} . 100\% = \frac{267,46}{1000.85} . 100\% = 0,31\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

Hàm lượng cốt thép hợp lý

* Chọn cốt thép chọn $\varnothing 8a180$ $A_s = 2,79\text{cm}^2$

+ Theo phương cạnh dài

- Mômen gối $M_I = 2,496 \text{ KNm}$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b b h_0^2} = \frac{2,496}{14,5.10^3 . 1.(0,085)^2} = 0,0238 \leq \alpha_{pl} = 0,3$$

$$\xi = 1 - \sqrt{1 - 2\alpha_m} = 1 - \sqrt{1 - 2.0,0238} = 0,024$$

$$\zeta = 1 - 0,5\xi = 1 - 0,5.0,024 = 0,988$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \zeta h_0} = \frac{2,496.10^6}{225.0,988.85} = 132,09 \text{ mm}^2 = 1,32\text{cm}^2$$

* Kiểm tra hàm lượng cốt thép μ

$$\mu = \frac{A_s}{b.h_0} . 100\% = \frac{132,09}{1000.85} . 100\% = 0,155\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

Hàm lượng cốt thép hợp lý

* Chọn cốt thép chọn $\varnothing 6a200$ $A_s = 1,41\text{cm}^2$

* Tính thép ở nhịp giữa:

+ Theo phương cạnh ngắn

- Mômen $M_1 = 3,327\text{KNm}$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b b h_0^2} = \frac{3,327}{14,5.10^3 . 1.(0,085)^2} = 0,0317 \leq \alpha_{pl} = 0,3$$

$$\xi = 1 - \sqrt{1 - 2\alpha_m} = 1 - \sqrt{1 - 2.0,0317} = 0,0322$$

$$\zeta = 1 - 0,5\xi = 1 - 0,5.0,0322 = 0,984$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \zeta h_0} = \frac{3,327.10^6}{225.0,984.85} = 176,789 \text{ mm}^2 = 1,77 \text{ mm}^2$$

* Kiểm tra hàm lượng cốt thép μ

$$\mu = \frac{A_s}{b.h_0} . 100\% = \frac{176,789}{1000.85} . 100\% = 0,207\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

⇒ Hàm lượng cốt thép hợp lý

* Chọn cốt thép chọn $\varnothing 8a200$ $A_s = 2,5$

+ Theo phương cạnh dài

- Mômen $M_2 = 1,164 \text{KNm}$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b b h_0^2} = \frac{1,164}{14,5 \cdot 10^3 \cdot 1 \cdot (0,085)^2} = 0,011 \leq \alpha_{pl} = 0,3$$

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

$$\zeta = 1 - 0,5\xi = 1 - 0,5 \cdot 0,011 = 0,994$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \zeta h_0} = \frac{1,164 \cdot 10^6}{225 \cdot 0,994 \cdot 85} = 61,23 \text{ mm}^2 = 0,6123 \text{ cm}^2$$

* Kiểm tra hàm lượng cốt thép μ

$$\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0} \cdot 100\% = \frac{61,23}{1000 \cdot 85} \cdot 100\% = 0,072\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

⇒ Hàm lượng cốt thép hợp lý

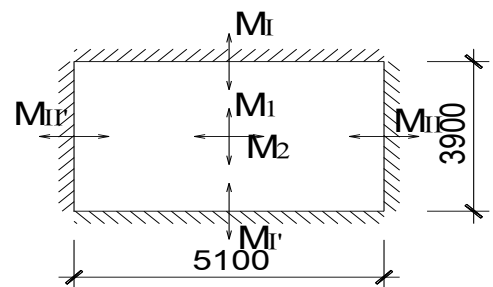
* Chọn cốt thép chọn $\varnothing 6a200$ $A_s = 1,415$

c.) Tính toán nội lực cho ô bản đại diện $\hat{O}_2$

- Kích thước ô bản: $l_1 \times l_2 = 3,9 \times 5,1$ (m)

- Xét tỷ số $\frac{l_2}{l_1} = \frac{5,1}{3,9} = 1,307 \leq 2$

- Sơ đồ tính như hình vẽ



Cắt dải bản rộng 1(m) theo cả 2 phương l_1, l_2 để tính toán.

$$l_{01} = l_1 - b = 3900 - 300 = 3600 \text{ mm}$$

$$l_{02} = l_2 - b = 5100 - 300 = 4800 \text{ mm}$$

Các mômen trong bản quan hệ bởi biểu thức :

$$\frac{ql_{01}^2(3l_{02} - l_{01})}{12} = (2M_1 + M_I + M_I')l_{02} + (2M_2 + M_{II} + M_{II}')l_{01}$$

Chọn tỷ số nội lực giữa các tiết diện :

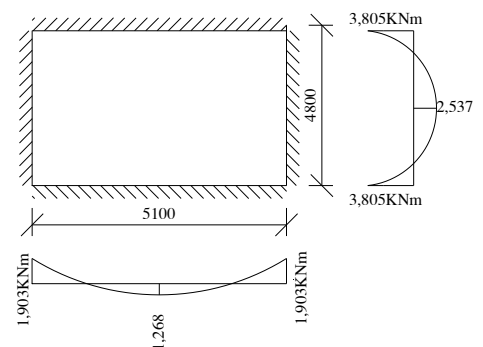
$$\frac{M_1}{M_2} = 2; \frac{M_I}{M_1} = 1,5; \frac{M_{II}}{M_2} = 1,5; M_I = M_I'; M_{II} = M_{II}'$$

- Tải trọng tác dụng lên $\hat{O}_2$

+ Tĩnh tải : $g_s = 3,789$ (KN/m²)

$$p_s = 2,4$$
 (KN/m²)

- Tính: $p = 3,789 + 2,4 = 6,189$ (KN/m²)



Vậy

$$\frac{6,189.3,9^2.(3,5,1-3,9)}{12} = 5M_{1,5,1} + 5.0,5.M_1.3,9$$

$$= 35,25M_1$$

$M_I = 2,537 \text{KNm}$; $M_I = M_I' = 1,5M_1 = 3,805 \text{KNm}$ Biểu đồ mômen trong ô bản 10

$M_2 = 0,5 M_1 = 1,268 \text{KNm}$; $M_{II} = M_{II}' = 1,5M_2 = 1,903 \text{KNm}$

* Tính toán cốt thép

Chọn $a = 15 \text{ mm}$ tính cốt thép theo công thức sau :

* Tính thép ở gối:

+ Theo phương cạnh ngắn

- Mômen gối $M_I = 3,805 \text{KNm}$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b b h_0^2} = \frac{3,805}{14,5.10^3.1.(0,085)^2} = 0,036 \leq \alpha_{pl} = 0,3$$

$$\xi = 1 - \sqrt{1 - 2\alpha_m} = 1 - \sqrt{1 - 2.0,036} = 0,037$$

$$\zeta = 1 - 0,5\xi = 1 - 0,5.0,037 = 0,981$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \zeta h_0} = \frac{3,805.10^6}{225.0,981.85} = 202,807 \text{ mm}^2 = 2,028 \text{cm}^2$$

* Kiểm tra hàm lượng cốt thép μ

$$\mu = \frac{A_s}{b.h_0}.100\% = \frac{202,807}{1000.85}.100\% = 0,238\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

Hàm lượng cốt thép hợp lý

* Chọn cốt thép chọn $\varnothing 8a200$ $A_s = 2,5 \text{ cm}^2$

+ Theo phương cạnh dài

- Mômen gối $M_{II} = 1,903 \text{KNm}$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b b h_0^2} = \frac{1,903}{14,5.10^3.1.(0,085)^2} = 0,018 \leq \alpha_{pl} = 0,3$$

$$\xi = 1 - \sqrt{1 - 2\alpha_m} = 1 - \sqrt{1 - 2.0,018} = 0,0183$$

$$\zeta = 1 - 0,5\xi = 1 - 0,5.0,0183 = 0,99$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \zeta h_0} = \frac{1,903.10^6}{225.0,99.85} = 100,508 \text{ mm}^2 = 0,1 \text{ cm}^2$$

* Kiểm tra hàm lượng cốt thép μ

$$\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0} \cdot 100\% = \frac{100,508}{1000 \cdot 85} \cdot 100\% = 0,118\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

⇒ Hàm lượng cốt thép hợp lý

* Chọn cốt thép chọn $\varnothing 8a200$ $A_s = 2,79 \text{ cm}^2$

* Tính thép ở nhịp giữa:

+ Theo phương cạnh ngắn

- Mômen $M_1 = 2,537 \text{ KNm}$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b b h_0^2} = \frac{2,537}{14,5 \cdot 10^3 \cdot 1 \cdot (0,085)^2} = 0,024 \leq \alpha_{pl} = 0,3$$

$$\xi = 1 - \sqrt{1 - 2\alpha_m} = 1 - \sqrt{1 - 2 \cdot 0,024} = 0,0245$$

$$\zeta = 1 - 0,5\xi = 1 - 0,5 \cdot 0,0245 = 0,988$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \zeta h_0} = \frac{2,537 \cdot 10^6}{225 \cdot 0,988 \cdot 85} = 134,26 \text{ mm}^2 = 1,34 \text{ mm}^2$$

* Kiểm tra hàm lượng cốt thép μ

$$\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0} \cdot 100\% = \frac{134,26}{1000 \cdot 85} \cdot 100\% = 0,157\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

⇒ Hàm lượng cốt thép hợp lý

* Chọn cốt thép chọn $\varnothing 6a200$ $A_s = 1,41 \text{ cm}^2$

+ Theo phương cạnh dài

- Mômen $M_2 = 1,268 \text{ KNm}$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b b h_0^2} = \frac{1,268}{14,5 \cdot 10^3 \cdot 1 \cdot (0,085)^2} = 0,012 \leq \alpha_{pl} = 0,3$$

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

$$\zeta = 1 - 0,5\xi = 1 - 0,5 \cdot 0,012 = 0,994$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \zeta h_0} = \frac{1,268 \cdot 10^6}{225 \cdot 0,994 \cdot 85} = 66,7 \text{ mm}^2 = 0,667 \text{ mm}^2$$

* Kiểm tra hàm lượng cốt thép μ

$$\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0} \cdot 100\% = \frac{66,7}{1000 \cdot 85} \cdot 100\% = 0,078\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

⇒ Hàm lượng cốt thép hợp lý

* Chọn cốt thép chọn $\varnothing 6a200$ $A_s = 1,41 \text{ cm}^2$

Em đã tính toán cho các ô tiêu biểu, các ô bản làm việc theo 2 phương còn lại được bố trí cốt thép như hình vẽ

3.) Cầu tạo cốt thép sàn:

a.) Cốt thép đặt theo cấu tạo.

- Chọn đường kính cốt thép và khoảng cách cốt thép chịu lực tuân theo quy định về cấu tạo, về khoảng cách sao cho: $100 < a < 200$ (mm) và a phải là số chẵn để dễ thi công

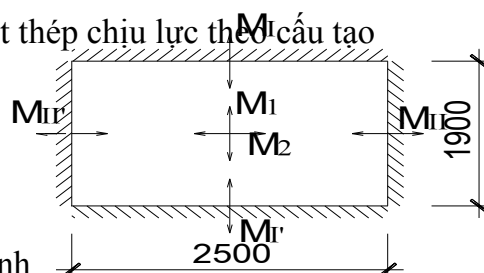
- Nếu diện tích cốt thép là nhỏ thì ta bố trí cốt thép chịu lực theo cấu tạo

Tính toán sàn vệ sinh theo sơ đồ đàn hồi

Tính toán với ô sàn Ô9

- Kích thước ô bản: $l_1 \times l_2 = 1,9 \times 2,5$ (m)

- Xét tỷ số $\frac{l_2}{l_1} = \frac{2,5}{1,9} = 1,32 < 2 \Rightarrow$ Bản kê 4 cạnh



- Sơ đồ tính như hình vẽ

Cắt dải bản rộng 1(m) theo cả 2 phương l_1, l_2 để tính toán.

Mômen được tính theo công thức:

$$M_1 = \alpha_1 q l_1 l_2 ; M_2 = \alpha_2 q l_1 l_2 ; M_I = -\beta_1 q l_1 l_2 ; M_{II} = -\beta_2 q l_1 l_2$$

Tra bảng phục lục 16 – Sách sàn sườn bê tông cốt thép toàn khối ta có:

l_2/l_1	α_1	α_2	β_1	β_2
1,32	0,02088	0,01198	0,04746	0,02734

Vậy $M_1 = \alpha_1 q l_1 l_2 =$

- Tải trọng tác dụng lên Ô₉

+ Tĩnh tải : $g_s = 8,869$ (KN/m²)

$p_s = 2,4$ (KN/m²)

- Tính : $q = 8,869 + 2,4 = 11,269$ (KN/m²)

Vậy $M_1 = \alpha_1 q l_1 l_2 = 0,0288.11,269.1,9.2,5 = 1,54$ KNm

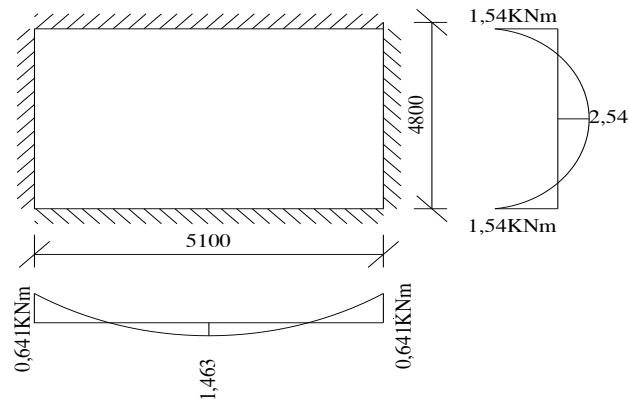
$$M_2 = \alpha_2 q l_1 l_2 = 0,01198.11,269.1,9.2,5 = 0,641$$
KNm

$$M_I = -\beta_1 q l_1 l_2 = -0,04746.11,269.1,9.2,5 = -2,54$$
KNm

$$M_{II} = -\beta_2 q l_1 l_2 = -0,02734.11,269.1,9.2,5 = -1,463$$
KNm

$$M_1 = 1,54$$
KNm ; $M_I = 2,54$ KNm

$$M_2 = 0,641$$
KNm ; $M_{II} = 1,463$ KNm



Biểu đồ mômen trong ô bản 9

Tương tự ta có

Tên ô bản	l_2/l_1	α_1	α_2	β_1	β_2
Ô7	1,11	0,0194	0,0161	0,045	0,0372
Ô8	1,587	0,0205	0,0082	0,0454	0,0181

Từ đó:

Tên ô bản	l_1	l_2	M_1	M_2	M_I	M_{II}
Ô7	1,7	1,9	0,706	0,586	1,638	1,354
Ô8	0,8	1,27	0,235	0,0094	0,5198	0,2072

Tính toán cốt thép được thống kê theo bảng dưới đây:

Tên ô bản	Tiết diện		M (KNm)	α_m	ξ	ζ	A_s	μ	Chọn cốt thép	
									d	A_s
9	Gối	Ngắn	1,54	0,0147	0,0148	0,992	0,81	0,095	$\varnothing 6a200$	1,41
		Dài	0,64	0,006	0,006	0,997	0,34	0,03	$\varnothing 6a200$	1,41
	Nhịp	Ngắn	2,54	0,024	0,0245	0,988	1,34	0,158	$\varnothing 6a200$	1,41
		Dài	1,463	0,014	0,014	0,993	0,77	0,09	$\varnothing 6a200$	1,41
8	Gối	Ngắn	0,706	0,0067	0,0067	0,997	0,37	0,04	$\varnothing 6a200$	1,41
		Dài	0,586	0,0056	0,0056	0,997	0,31	0,036	$\varnothing 6a200$	1,41
	Nhịp	Ngắn	1,638	0,0156	0,0157	0,992	0,86	0,1	$\varnothing 6a200$	1,41
		Dài	1,354	0,0147	0,0148	0,993	0,71	0,08	$\varnothing 6a200$	1,41
7	Gối	Ngắn	0,235	0,0022	0,0022	0,990	0,12	0,014	$\varnothing 6a200$	1,41
		Dài	0,0094	0,0001	0,0001	0,99	0,12	0,014	$\varnothing 6a200$	1,41
	Nhịp	Ngắn	0,5198	0,0049	0,0049	0,997	0,27	0,03	$\varnothing 6a200$	1,41

		Dài	0,2072	0,002	0,002	1,99	0,12	0,014	Ø6a200	1,41
--	--	-----	--------	-------	-------	------	------	-------	--------	------

TÍNH TOÁN KHUNG K4 - TRỤC 2 (NHỊP AC)

I. SƠ ĐỒ TÍNH VÀ SỐ LIỆU TÍNH TOÁN

1.) Sơ đồ tính

- Cấu tạo dầm cột thành hệ khung siêu tĩnh, liên kết giữa cột và dầm là liên kết cứng.
- Liên kết giữa cột và đài móng là liên kết ngàm đặt tại mặt móng.
- Kích thước đưa về tim cột.
- Sơ đồ tính khung được mô hình hoá như sau

2.) Kích thước tiết diện khung K4

- Kích thước khung K4 được chọn sơ bộ như ở chương II

a.) Với cột khung

- Cột tầng 1, 2, 3 : $b \times h = 50 \times 50$ (cm)
- Cột tầng 4, 5, 6 : $b \times h = 45 \times 45$ (cm)
- Cột tầng 7, 8, 9, 10 : $b \times h = 40 \times 40$ (cm)
- Cột tầng 11 : $b \times h = 22 \times 30$ (cm)

b.) với dầm khung.

- Chọn thống nhất tiết diện dầm là:
- + Dầm khung nhịp 5,4 (m) : $b \times h = 30 \times 60$ (m)
- + Dầm mái : $b \times h = 22 \times 45$ (m)
- Sơ đồ kích thước tiết diện khung K4: (hình vẽ trang sau)

3.) Chiều dài tính toán của các cấu kiện khung.

a.) Chiều dài tính toán của cột.

- Giả thiết chiều dài đoạn cột từ cos $\pm 0,00$ đến ngàm vào mặt móng là 1 (m)
 $\Rightarrow$ Chiều dài cột tầng trệt là: $2,7 + 1 = 3,7$ (m)
- Sơ đồ làm việc của là 2 đầu ngàm, do đó chiều dài làm việc của cột là:

- + Cột tầng 1 : $l_0 = 0,7 \cdot 3,7 = 2,59$ (m)
- + Cột tầng 2 : $l_0 = 0,7 \cdot 4,1 = 2,87$ (m)
- + Cột tầng 3 ÷ 9 : $l_0 = 0,7 \cdot 3,6 = 2,52$ (m)
- + Cột tầng 10 : $l_0 = 0,7 \cdot 4,6 = 3,22$ (m)
- + Cột tầng 11 : $l_0 = 0,7 \cdot 2,4 = 1,68$ (m)

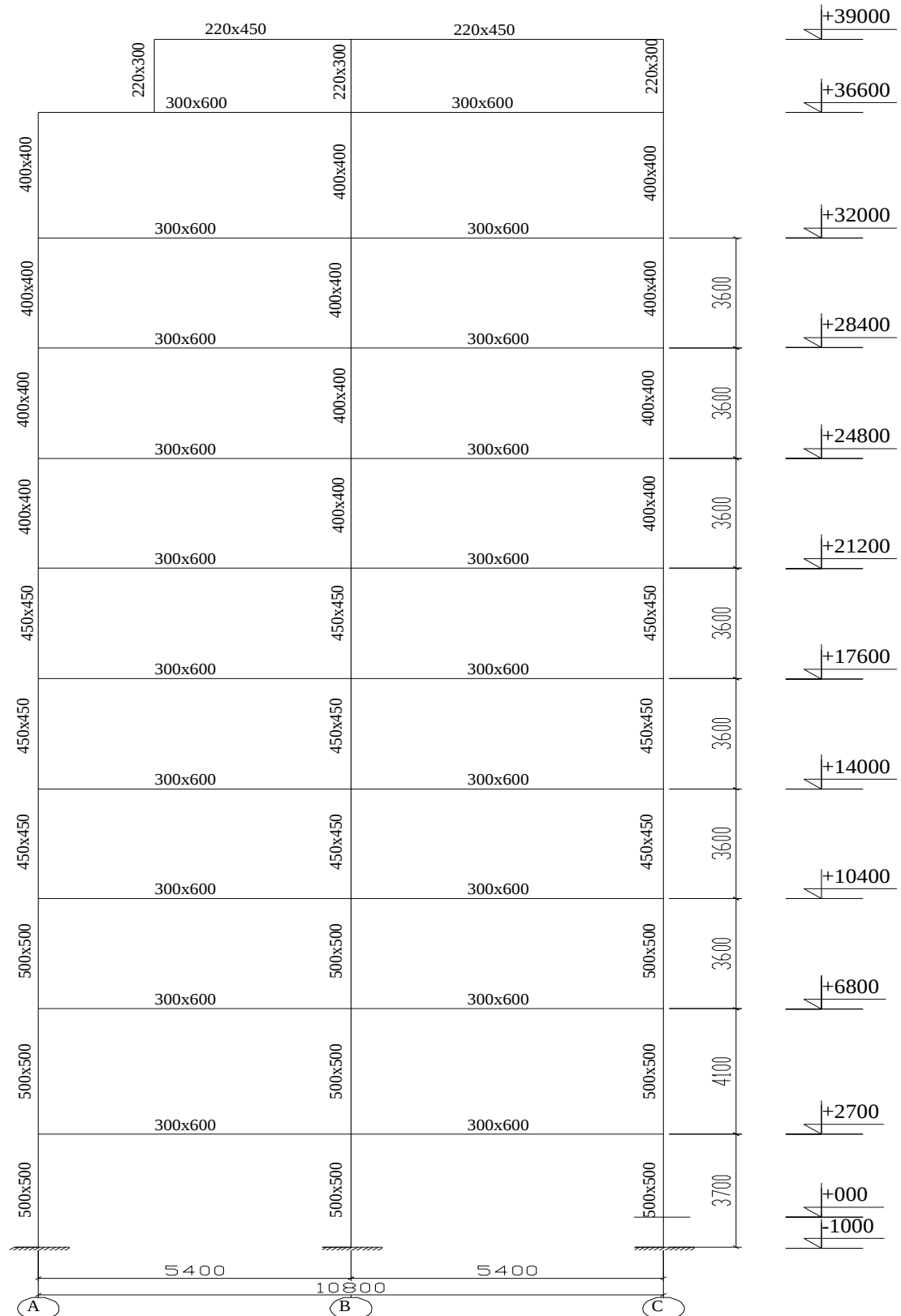
- Các cột đều thỏa mãn điều kiện ổn định như đã kiểm tra trong chương II

b.) Nhịp tính toán của dầm khung K4

- Các dầm khung đều có nhịp 5,4 (m), nên nhịp tính toán của dầm là
 $l_0 = l = 5,4$ (m)

4.) Vật liệu dùng trong tính toán

- Bê tông mác B25 có : $R_b = 14,5$ Mpa = $14,5$ KN /Cm²
- Cốt thép $d < 10$ (mm) dùng thép nhóm AI có $R_s = 225$ Mpa, $R_{sc} = 225$ Mpa
 $R_{sw} = 175$ Mpa, $E_s = 21 \times 10^4$ Mpa
- $d > 10$ (mm) dùng thép nhóm AII có $R_s = 225$ Mpa, $R_{sc} = 225$ Mpa,
 $R_{sw} = 175$ Mpa, $E_s = 2M$



Tiết diện khung K4

II./ XÁC ĐỊNH CÁC LOẠI TẢI TRỌNG

1.) Tĩnh tải

a.) Tải trọng các lớp sàn, mái

- Xác định tải trọng của một số cấu kiện trên 1 (m²) mặt bằng nhà

Bảng 9: Tải trọng của các lớp sàn, mái.

Loại sàn	Cấu tạo các lớp	δ (m)	γ (KN/m ³)	N	Tải trọng tính toán g^{tt} (KN/m ²)
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
Mái	- Tôn màu: 25(KN/m ³). - Dàn vì kèo: 10(KN/m ²). - Xà gồ [12: 2,08(KN/m ²). - Trần thạch cao: 25(KN/m ²).			1,1	0,275
				1,1	0,11
				1,1	0,0228
				1,1	0,275
	Tặng				0,6828
Sàn thường	- Gạch lát nền 300 x 300 x 10. - Vữa lót xi măng mác 50# - Sàn BTCT mác 250# - Vữa chất trần mác 75#	0,01	20	1,1	0,22
		0,02	18	1,3	0,468
		0,1	25	1,1	2,75
		0,015	18	1,3	0,351
	Tặng				3,789
Sàn vệ sinh	- Gạch khía cạnh 200 x 200 x 10. - Vữa tạo dốc 2%+ Lót gạch vỡ - Lớp bê tông chống thấm - Sàn BTCT #250. - Vữa chất trần #75. - Thiết bị vệ sinh: 100 (KN/m ²).	0,01	20	1,1	0,22
		0,05	18	1,3	1,17
		0,04	25	1,1	1,10
		0,1	25	1,1	2,75
		0,015	18	1,3	0,351
				1,1	1,10
	Tổng				6,691
Bản thang	- Mặt bậc lát đá Ganitô - Lớp vữa lót #50. - Bậc xây gạch đặc - Bản thang BTCT #250. - Lớp vữa chất #25	0,0150,	200	1,1	0,45
		01	18	1,3	0,4784
			18	1,1	1,4652
		0,1	25	1,1	2,75
		0,015	18	1,3	0,351
	Tổng				5,4946

b.) Tải trọng tường

- Tải trọng tường được tính cho 1 m² tường
- Chiều cao tường = chiều cao tầng - chiều cao dầm
- Tải trọng tường được lấy trung bình sau khi nhân với hệ số 0,8 do kể đến diện tích lỗ cửa (chỉ ở các tường có lỗ cửa)

Bảng 10 : Tính toán tải trọng tường

STT	Loại tường	δ (m)	γ (KN/m ³)	n	Tải trọng tính toán g^{tt} (KN/m ²)
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
1	- Tường dày 220 (mm).	0,22	18	1,1	4,36
	- Trát 2 mặt, mỗi mặt dày 15 (mm)	0,03	18	1,3	0,702
	Tổng				5,062
2	- Tường dày 110 (mm).	0,11	18	1,1	2,18
	- Trát 2 mặt, mỗi mặt dày 15 (mm)	0,03	18	1,3	0,78
	Tổng				2,96

c). Tải trọng dầm và cột

* tải trọng dầm và cột tính cho 1 (m) dài cấu kiện.

- Tải trọng bản thân cột

+ Tải trọng BTCT của cột

$$q = 1,1 \times 0,5 \times 0,5 \times 25 = 6,875 \text{ (KN/m}^2\text{)}$$

+ Tải trọng của vữa trát cột

$$q_v = 1,3 \times (0,5 + 0,5) \times 2 \times 0,01 \times 18 = 0,468 \text{ (KN/m}^2\text{)}$$

Tính toán tương tự ta có:

Bảng 11: Bảng tính toán tải trọng của dầm và cột

Cấu kiện	Cấu tạo các lớp	Diện tích (m ²)	γ (KN/m ³)	N	Tải trọng tính toán g^{tt} (KN/m)
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
Cột 500 x 500	- Bê tông cột #250.	0,25	25	1,1	6,875
	- Vữa chất dày 0,01 (m) #75	0,02	18	1,3	0,468
	Tổng				7,343
Cột 450 x 450	- Bê tông cột #250.	0,2025	25	1,1	5,6375
	- Vữa chất dày 0,01 (m) #75	0,018	18	1,3	0,4212
	Tổng				6,0587
Cột 400 x 400	- Bê tông cột #250.	0,16	25	1,1	0,44
	- Vữa chất dày 0,01 (m) #75	0,016	18	1,3	0,234
	Tổng				4,634

TRUNG TÂM THÍ NGHIỆM GIAO THÔNG VẬN TẢI QUỐC GIA

Cột 220 x 300	- Bê tông cột #250. - Vữa chất dày 0,01 (m) #75	0,066 0,0104	25 18	1,1 1,3	1,815 0,2434
Tổng					2,0584
Dầm 300 x 600	- Bê tông dầm #250. - Vữa chất dày 0,01 (m) #75	0,15 0,013	25 18	1,1 1,3	4,125 0,3042
Tổng					4,4292
Dầm 220x450	- Bê tông dầm #250. - Vữa chất dày 0,01 (m) #75	0,077 0,009	25 18	1,1 1,3	2,1175 0,2153
Tổng					2,33
Dầm 220 x 300	- Bê tông dầm #250. - Vữa chất dày 0,01 (m) #75	0,044 0,0062	25 18	1,1 1,3	1,21 0,145
Tổng					1,355
Dầm 300 x 400	- Bê tông dầm #250. - Vữa chất dày 0,01 (m) #75	0,09 0,009	25 18	1,1 1,3	2,475 0,2153
Tổng					2,681

d). Tải trọng bể nước tầng áp mái

- Kích thước bể nước : 5 x 5,4 x 1,7 (m).

Bảng 12: Bảng tính toán tải trọng bể nước

Cấu kiện	Cấu tạo các lớp	δ (m)	γ (KG/m ³)	n	Tải trọng tính toán g'' (KN/m ²)
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
Nắp bể	- Lớp vữa trát mặt trên #75.	0,015	18	1,3	0,351
	- BTCT #250.	0,1	25	1,1	2,75
	- Lớp vữa trát mặt dưới #75.	0,015	18	1,3	0,351
Tổng					3,452
Thành bể	- Lớp vữa trát mặt ngoài #75.	0,015	18	1,3	0,351
	- BTCT #250.	0,1	25	1,1	2,75
	- Lớp vữa trát mặt trong #75 tạo dốc+ chống thấm	0,03	18	1,3	0,702
Tổng					3,803
Đáy bể	- Lớp vữa trát mặt ngoài #75.	0,015	18	1,3	0,351
	- BTCT #250.	0,1	25	1,1	2,75
	- Lớp vữa trát mặt trong #75 tạo dốc + chống thấm	0,03	18	1,3	0,702
Tổng					3,803
Nước	- Thể tích nước chứa trong bể 5 x 5,4 x 1,7		10	1	17

- Tải trọng do bể nước tầng áp mái truyền vào quy về tải trọng tập trung truyền vào 4 cột. Tính tải trọng tập trung do bể nước truyền vào mỗi cột:

+ Tải trọng do nắp bể:

$$P_{\text{nắp bể}} = 3,452 \cdot 5,1 \cdot 5,4 = 95,068 \text{ (KN)}.$$

+ Tải trọng do thành bể:

$$P_{\text{thành bể}} = 3,803 \cdot (5,1 + 5,4) \cdot 2 \cdot 1,7 = 135,767 \text{ (KN)}$$

+ Tải trọng do đáy bể;

$$P_{\text{đáy bể}} = 3,803 \cdot 5,1 \cdot 5,4 = 104,735 \text{ (KN)}$$

+ Tải trọng do nước chứa trong bể:

$$P_{\text{nước}} = 17 \cdot 5,1 \cdot 5,4 = 468,18 \text{ (KN)}$$

⇒ Vậy tải trọng tập trung do bể nước truyền vào một cột là:

$$P_{\text{bể nước}} = (95,068 + 135,767 + 104,735 + 468,18) / 4 = 201 \text{ (KN)}$$

2)- Hoạt tải sử dụng.

Dựa vào tiêu chuẩn “*Tải trọng và tác động 2737-1995*” Ta có các loại hoạt tải sử dụng cho các phòng khác nhau

Bảng 13: Hoạt tải sử dụng của các phòng chức năng.

STT	Loại phòng	Tải trọng tiêu chuẩn g^{tc} (KN/m ²)	Hệ số vượt tải n	Tải trọng tính toán g^{tt} (KN/m ²)
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
1	Phòng làm việc	2	1,2	2,4
2	Phòng họp	5	1,2	6
3	Sảnh, cầu thang, hành lang	3	1,2	3,6
4	Vệ sinh	2	1,2	2,4
5	Phòng áp mái	0,7	1,3	0,91
6	Mái tôn	0,30	1,3	0,39
7	Mái bê tông cốt thép	0,75	1,3	0,975
8	Kho	4 x 2	1,2	9,6
9	Hoạt tải do sênô chứa đầy nước với chiều cao 0,3 (m) 75 x 1,3 + 30 + 1			3,985

III.) TÍNH TOÁN TẢI TRỌNG TÁC DỤNG LÊN KHUNG K4 TRỤC 2 NHỊP A-C

- Tải trọng tác dụng lên khung gồm:

* Tải trọng thẳng đứng: + Tĩnh tải : - Tĩnh tải của sàn, tường
- Tải trọng của bản thân kết cấu.
+ Hoạt tải của sàn.

* Tải trọng ngang: Hoạt tải gió.

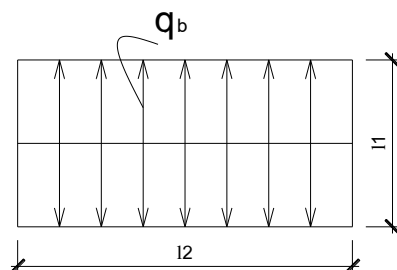
+ Hoạt tải gió thổi từ trái sang
+ Hoạt tải gió thổi từ phải sang

- Tải trọng của sàn truyền vào khung: Tính theo diện tích truyền tải căn cứ vào đường nứt của bản .

* *Bản làm việc 1 phương* ($\frac{l_2}{l_1} > 2$) : Tải trọng được quy về theo phương cạnh ngắn :

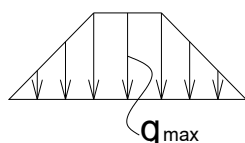
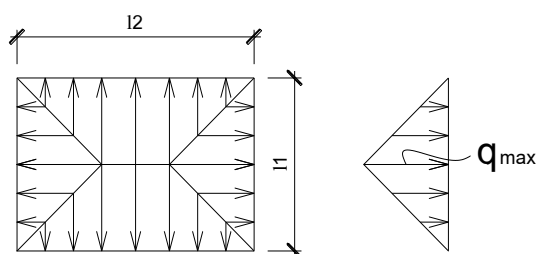
$$q = q_b \cdot \frac{l_1}{2}$$

* *Bản làm việc 2 phương* ($\frac{l_2}{l_1} < 2$) : Tải trọng được phân theo đường nứt của bản. Tải trọng truyền vào dầm theo phương cạnh ngắn có dạng tam giác theo phương cạnh dài có dạng hình thang



- Để đơn giản hoá ta có thể biến đổi tải trọng phân bố tam giác và hình thang về tải trọng phân bố đều tương đương để tính toán

$$3.789 \cdot 0.659 \cdot 1.605 / 2$$



- Theo sổ tay “Thực hành kết cấu công trình” trang 109 - của GSTS Vũ Mạnh Hùng, ta có các công thức quy đổi tải tam giác và tải hình thang của các ô sàn về dạng phân bố đều tương đương q_{td}

+ Với tải trọng tam giác tính theo công thức

$$q_{td} = \frac{5}{8} \cdot q_s \cdot \frac{l_1}{2}$$

+ Với tải trọng hình thang tính theo công thức:

$$q_{td} = k \cdot q_s \cdot \frac{l_1}{2}$$

Với $k = 1 - 2\beta^2 + \beta$; $\beta = \frac{l_1}{2l_2}$

Bảng 16: Bảng tra hệ số truyền tải K.

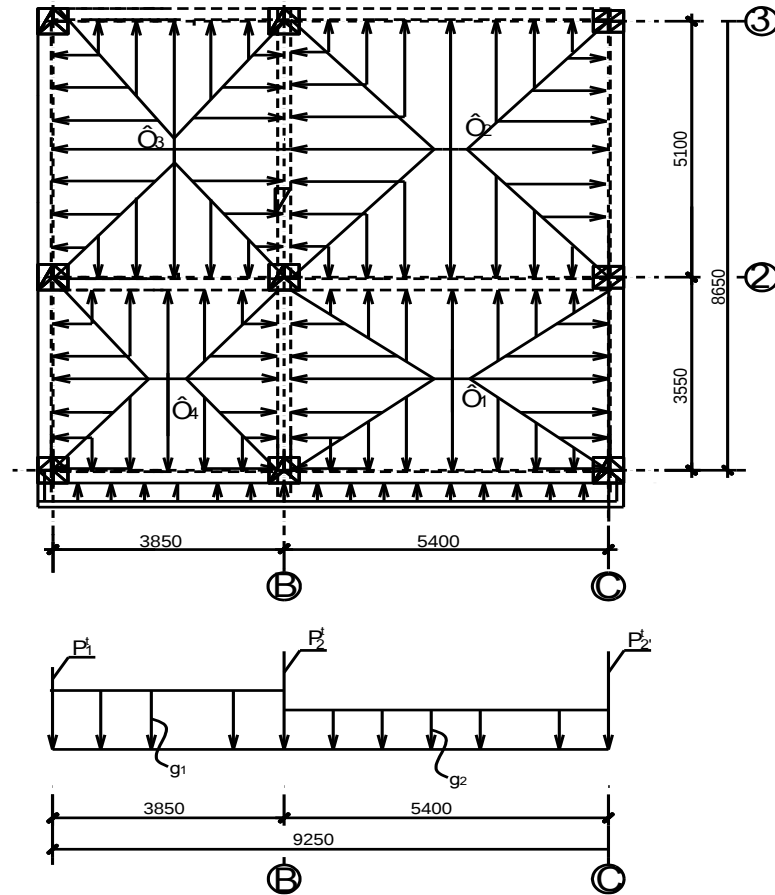
Tỷ số l_2/l_1	0,922	1,058 8	1,324 6	1,521	1,4	1,5	1,6	1,7	1,8	1,9	2,0
K	0,672 9	0,659	0,997 6	0,807 5	0,791	0,815	0,835	0,852	0,867	0,88	0,891

1- Tính tải truyền vào khung k4

1.1- Tĩnh tải mái

- Các giá trị tải trọng lấy theo tính toán ở mục II

a). Sơ đồ truyền tĩnh tải mái (*Hình vẽ*).



SƠ ĐỒ TRUYỀN TĨNH TẢI TẦNG MÁI

b). Tính toán các giá trị tĩnh tải mái truyền vào khung K4.

b.1). Tính toán tải trọng phân bố trên dầm khung

* Tính g_1

- Tải trọng do mái tôn $\hat{O}_4$ truyền vào dưới dạng tải hình thang

$$g_{04} = 0,6828 \cdot 0,6729 \cdot \frac{3,550}{2} = 0,8155 \text{ (KN/m)}$$

- Tải trọng do mái tôn $\hat{O}_3$ truyền vào dưới dạng tải tam giác

$$g_{03} = 0,6828 \cdot \frac{5}{8} \cdot \frac{3,85}{2} = 0,8215 \text{ (KN/m)}$$

- Tải trọng do trọng lượng bản thân dầm khung $b \times h = 0,22 \times 0,45 \text{ (m)}$.

$$g_{bt} = 1,1 \cdot 0,22 \cdot (0,45 - 0,1) \cdot 25 + 1,3 \cdot [2(0,45 - 0,1) + 0,22] \cdot 0,01 \cdot 18 = 2,332 \text{ (KN/m)}$$

⇒ **Vậy tải trọng phân bố đều trên dầm khung:**

$$g_1 = g_{01} + g_{04} + g_{bt} = 0,8155 + 0,8215 + 2,332 = 3,969 \text{ (KN/m)}$$

* Tính g_2

- Tải trọng do mái tôn $\hat{O}_2$ truyền vào dưới dạng tải hình thang

Trong đó $\frac{l_2}{l_1} = \frac{5,4}{5,1} = 1,0588$. Tra bảng 16 ta có: $K = 0,659$

$$g_{02} = 0,6828 \cdot 0,629 \cdot \frac{5,1}{2} = 1,1474 \text{ (KN/m)}$$

- Tải trọng do mái tôn Ô₁ truyền vào dưới dạng tải hình thang

Trong đó $\frac{l_2}{l_1} = \frac{5,4}{3,55} = 1,521$. Tra bảng 16 ta có: $K = 0,8075$

$$g_{01} = 0,6828 \cdot 0,8075 \cdot \frac{3,55}{2} = 0,9787 \text{ (KN/m)}$$

- Tải trọng do trọng lượng bản thân dầm khung $b \times h = 0,22 \times 0,45$ (m).
 $g_{bt} = 2,332 \text{ (KN/m)}$.

⇒ **Vậy tải trọng phân bố đều trên dầm khung:**

$$g_2 = g_{01} + g_{02} + g_{bt} = 0,9787 + 1,1474 + 2,332 = 4,458 \text{ (KN/m)}.$$

b.2) Tải trọng tập trung truyền vào dầm khung.

* Tính P_1^t .

- Tải trọng tập trung do mái Ô₄ truyền vào khung dưới dạng hình tam giác

$$p_{04} = \frac{5}{8} \cdot 0,6828 \cdot \frac{3,85}{2} \cdot \frac{3,85}{2} = 1,5814 \text{ (KN)}$$

- Tải trọng tập trung do mái Ô₃ truyền vào khung dưới dạng tải hình thang

$$p_{03} = 0,769 \cdot 0,6828 \cdot \frac{3,85}{2} \cdot \frac{3,55}{2} = 1,794 \text{ (KN)}$$

- Tải trọng do trọng lượng bản thân dầm quy về tập trung truyền vào nút

$$p_{bt}^d = 2,332 \cdot (5,1 + 3,55) = 20,172 \text{ (KN)}$$

- Tải trọng do cột ($b \times h$) = (22x30) cao 2,1 (m) truyền vào

$$P_c = 2,0584 \times 2,1 = 4,323 \text{ (KN)}$$

⇒ **Vậy tải trọng tập trung truyền vào khung là:**

$$P_1^t = p_{03} + p_{04} + p_{bt}^d + P_c = 1,5814 + 1,794 + 20,172 + 4,323 = 27,87 \text{ (KN)}.$$

* Tính P_2^t .

- Tải trọng tập trung do mái Ô₄ truyền vào khung dưới dạng hình tam giác

$$p_{04} = \frac{5}{8} \cdot 0,6828 \cdot \frac{3,85}{2} \cdot \frac{3,85}{2} = 1,5814 \text{ (KN)}$$

- Tải trọng tập trung do mái Ô₃ truyền vào khung dưới dạng tải hình thang

$$p_{03} = 0,769 \cdot 0,6828 \cdot \frac{3,85}{2} \cdot \frac{3,55}{2} = 1,794 \text{ (KN)}$$

- Tải trọng tập trung do mái tôn Ô₂ truyền vào dưới dạng tải tam giác

$$p_{02} = \frac{5}{8} \cdot 0,6828 \cdot \frac{5,1}{2} \cdot \frac{5,1}{2} = 2,775 \text{ (KN)}$$

- Tải trọng tập trung do mái tôn Ô₁ truyền vào dưới dạng tải tam giác

$$p_{01} = \frac{5}{8} \cdot 0,6828 \cdot \frac{3,55}{2} \cdot \frac{3,55}{2} = 1,345 \text{ (KN)}$$

- Tải trọng do trọng lượng bản thân dầm quy về tập trung truyền vào nút

$$p_{bt}^d = 2,332.(5,1 + 3,55) = 20,172 \text{ (KN)}$$

- Tải trọng do cột (bxh) = (22x30) cao 2,1 (m) truyền vào

$$P_c = 2,0584 \times 2,1 = 4,323 \text{ (KN)}$$

⇒ **Vậy tải trọng tập trung truyền vào khung là:**

$$P_2^t = P_{o4} + P_{o3} + P_{o2} + P_{o1} + P_d^{bt} + P_c = 1,5814 + 1,794 + 2,775 + 1,345 + 20,172 + 4,323 = 31,99 \text{ (KN)}$$

* Tính P_2^t :

- Tải trọng tập trung do mái tôn Ô2 truyền vào dưới dạng tải tam giác

$$p_{o2} = \frac{5}{8} \cdot 0,6828 \cdot \frac{5,1}{2} \cdot \frac{5,1}{2} = 2,775 \text{ (KN)}$$

- Tải trọng tập trung do mái tôn Ô1 truyền vào dưới dạng tải tam giác

$$p_{o1} = \frac{5}{8} \cdot 0,6828 \cdot \frac{3,55}{2} \cdot \frac{3,55}{2} = 1,345 \text{ (KN)}$$

- Tải trọng do trọng lượng bản thân dầm quy về tập trung truyền vào nút

$$p_{bt}^d = 2,332.(5,1 + 3,55) = 20,172 \text{ (KN)}$$

- Tải trọng do cột (bxh) = (22 x 30) cao 2,1 (m) truyền vào

$$P_c = 2,0584 \times 2,1 = 4,323 \text{ (KN)}$$

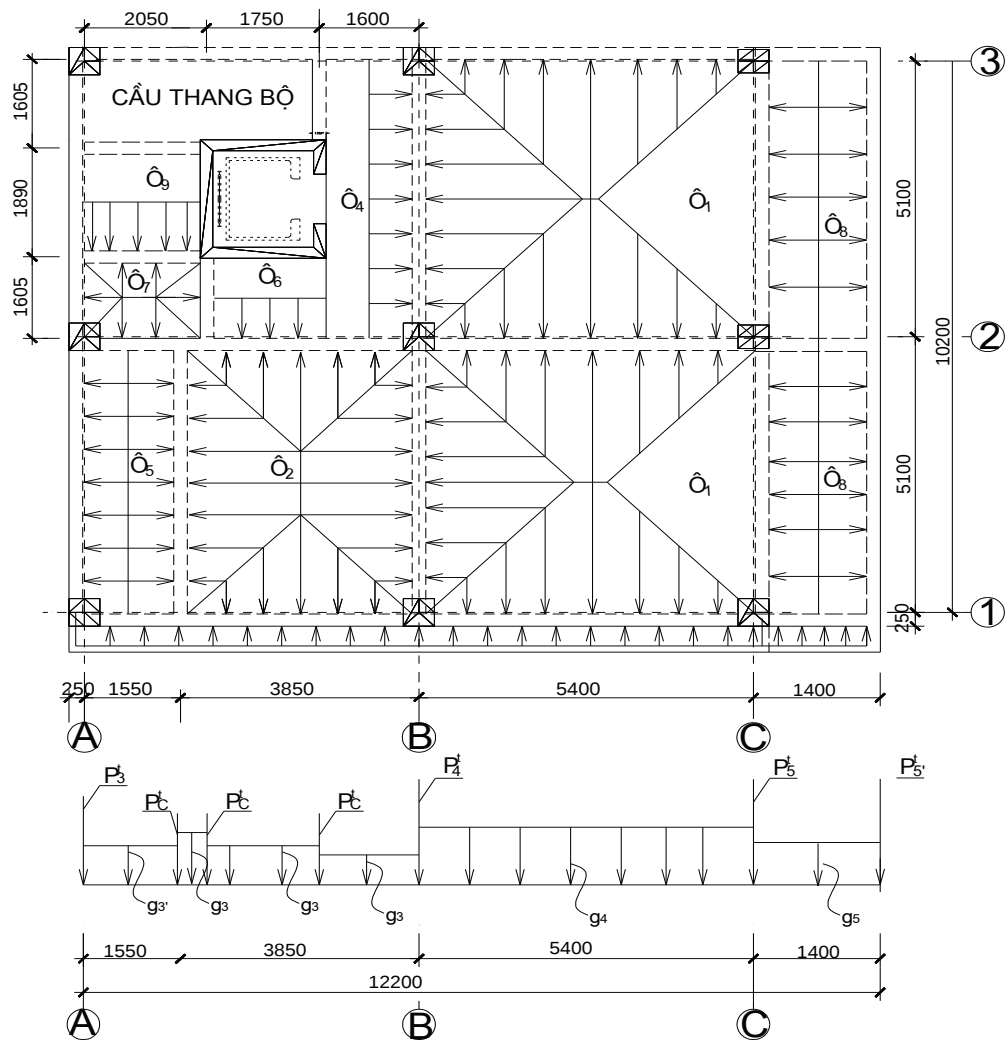
⇒ **Vậy tải trọng tập trung truyền vào khung là:**

$$P_2^t = P_{o2} + P_{o1} + P_d^{bt} + P_c = 2,775 + 1,345 + 20,172 + 4,323 = 28,615 \text{ (KN)}.$$

1.2- Tính tải tầng áp mái (Tầng 11).

a). Sơ đồ truyền tĩnh tải tầng 11 (hình vẽ):

b). Tính toán các giá trị tĩnh tải mái truyền vào khung K4



SƠ ĐỒ TRUYỀN TÍNH TẢI TẦNG ÁP MÁI

b.1). Tính toán tải trọng phân bố đều trên dầm khung

* Tính g_3 :

- Tải trọng do sàn Ô3 truyền vào dầm khung trục AB dưới dạng tải tam giác

$$g_{o3} = \frac{5}{8} \cdot 3,789 \cdot \frac{3,85}{2} = 4,558 (\text{KN/m}).$$

- Tải trọng do sàn Ô6 truyền vào dầm khung trục AB dưới dạng tải hình thang

$$g_{o6} = 3,789 \cdot 0,754 \cdot \frac{1,605}{2} = 2,293 (\text{KN/m}).$$

- Tải trọng do sàn Ô7 truyền vào dầm khung trục AB dưới dạng tải hình thang

$$g_{o7} = 3,789 \cdot 0,6758 \cdot \frac{1,605}{2} = 2,055 (\text{KN/m}).$$

- Tải trọng do trọng lượng bản thân dầm khung $b \times h = 0,3 \times 0,60$ (m).

$$g_d^{bt} = 4,292 (\text{KN/m}).$$

- Do tường xây trên dầm trục 2 nhịp AB có lỗ cửa

$$g_t^1 = 5,062 \cdot 0,8 \cdot 1,95 = 7,897 (\text{KN/m}).$$

$$g_{3'}^1 = g_d^{bt} + g_{o7} + g_t^1 = 4,292 + 2,055 + 7,897 = 14,244 \text{ (KN/m)}.$$

$$g_{3''}^1 = g_{o3} + g_d^{bt} + g_{o7} + g_t^1 = 4,558 + 4,292 + 2,055 + 7,897 = 18,802 \text{ (KN/m)}.$$

$$g_{3'}^2 = g_{o6} + g_d^{bt} + g_{o7} + g_t^1 = 2,29 + 4,292 + 2,055 + 7,897 = 16,634 \text{ (KN/m)}.$$

$$g_{3''}^2 = g_{o3} + g_d^{bt} + g_t^1 = 4,558 + 4,292 + 7,897 = 16,747 \text{ (KN/m)}.$$

* Tính g_4 .

- Tải trọng do 2 sàn Ô₁ truyền vào dầm khung trục AB dưới dạng tải hình thang

$$g_{o1} = 2 \cdot 3,789 \cdot 0,659 \cdot \frac{5,1}{2} = 12,734 \text{ (KN)}.$$

- Tải trọng do trọng lượng bản thân dầm khung $b \times h = 0,3 \times 0,60$ (m).

$$g_d^{bt} = 4,292 \text{ (KN/m)}.$$

- Tải trọng do tường xây dưới đáy đỡ bể cao 0,4 (m).

$$g_t = 5,12 \cdot 0,4 = 2,048 \text{ (KN/m)}.$$

$$\Rightarrow g_4 = 12,734 + 4,292 + 2,048 = 19,074 \text{ (KN/m)}$$

* Tính g_5

- Tải trọng do dầm công sơn $b \times h = 0,30 \times 0,40$ (m)

$$g_5 = g_d = 2,68 \text{ (KN/m)}$$

$\Rightarrow$ **Vậy tải trọng phân bố đều trên khung:**

$$g_4 = g_{o1} + g_{o2} + g_d^{bt} + g_t = 6,367 + 6,367 + 4,292 + 2,68 = 19,712 \text{ (KN/m)}.$$

b.2). *Tải tập trung vào khung.*

* Tính P_3 .

- Tải tập trung do sàn Ô₅ truyền vào nút khung A2

$$P_{o5} = 3,789 \cdot \frac{5,1}{2} \cdot \frac{1,55}{2} = 7,488 \text{ (KN)}.$$

- Tải trọng do trọng lượng bản thân dầm D1 quy về tập trung vào nút A2

$$P_d^{bt} = 4,4292 \cdot 5,1 = 22,589 \text{ (KN)}.$$

- Tải trọng do trọng lượng bản thân cột 22 x 30 (Cm), cao 1,95 (m) truyền vào nút khung

$$P_c = 2,0584 \cdot 1,95 = 4,014 \text{ (KN)}.$$

- Tải trọng do tường xây 220 cao 2,4 m không cửa (trục A)

$$P_t = 5,062 \cdot 1,95 \cdot 5,1 = 50,34 \text{ (KN)}$$

- Do tính tải các ô sàn truyền về trục 23 quy về tập trung truyền vào nút khung A2 :

P_{A2}

+ Do dầm D6 truyền về dầm trục A quy về tải tập trung tải A2

➤ Tải trọng do bản chiếu nghỉ Ô7 truyền vào dầm dưới dạng tải hình thang

$$P_{o3} = 3,789 \cdot 0,75 \cdot \frac{1,605}{2} \cdot \frac{2,050}{2} = 2,35 \text{ (KN)}.$$

Tải trọng do bản thang Ô8 truyền vào dầm dưới dạng tải chữ nhật

$$P_{o8} = 5,495 \cdot \frac{1,89}{2} \cdot \frac{2,05}{2} = 5,323 \text{ (KN)}.$$

Tải trọng bản thân dầm D6

$$P_{d6} = 1,355 \cdot \frac{2,050}{2} = 1,389 \text{ (KN)}.$$

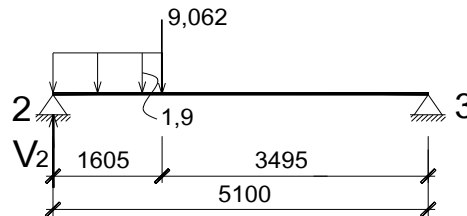
Vậy tải tập trung do dầm D6 truyền vào dầm trục A

$$P_6 = 2,35 + 5,323 + 1,389 = 9,062(\text{KN}).$$

+ Tải trọng phân bố do sàn Ô7 truyền vào dưới dạng tải tam giác

$$g_{07} = \frac{5}{8} \cdot 3,789 \cdot \frac{1,605}{2} = 1,9(\text{KN}).$$

Ta có sơ đồ tĩnh tải truyền vào dầm trục 23



$$M_3 = -V_2 \times 5,1 + 1,9 \times 1,605 \times (1,605/2 + 3,495) + 9,062 \times 3,495 = 0$$

$$\Rightarrow V_2 = 9,579(\text{KN})$$

Vậy tải trọng tập trung do dầm 32 truyền vào nút khung A2

$$P_{32} = 9,575(\text{KN})$$

$$\Rightarrow P_3^t = P_{32} + P_{05} + P_d^{bt} + P_c + P_t = 9,575 + 7,488 + 22,589 + 4,014 + 50,34 = 94(\text{KN})$$

*Tính P_3^t ,

- Tải trọng tập trung do sàn Ô5 truyền vào khung trục 2 dưới dạng tải chữ nhật

$$P_{05} = 3,789 \cdot \frac{1,55}{2} \cdot \frac{5,1}{2} = 7,488(\text{KN}).$$

- Tải trọng tập trung do sàn Ô3 truyền vào khung trục 2 dưới dạng tải hình thang

$$P_{03} = 3,789 \cdot 0,659 \cdot \frac{5,1}{2} \cdot \frac{5,1}{2} = 16,236(\text{KN}).$$

- Tải trọng tập trung do dầm phụ D1 truyền vào khung trục 2

$$P_{D1} = 2,68 \cdot \frac{5,1}{2} = 5,947(\text{KN}).$$

$$P_3^t = 7,488 + 16,236 + 5,947 = 29,671(\text{KN})$$

*Tính P_3^t ,

+ Tải trọng tập trung do bản chiếu nghỉ Ô7

$$P_{07} = \frac{5}{8} \cdot 3,789 \cdot \frac{1,605}{2} \cdot \frac{1,605}{2} = 1,523(\text{KN/m}).$$

+ Tải trọng tập trung do dầm phụ D_6^* truyền vào khung trục 2

$$P_{D6} = 1,355 \cdot 1,475 = 1,998(\text{KN}).$$

$$\text{Vậy } P_3^{t'} = 1,523 + 1,998 = 3,521(\text{KN})$$

* Tính $P_3^{t'}$,

+ Tải trọng tập trung do dầm phụ D_5 truyền vào khung trục 2

$$P_{D5} = 1,355 \cdot 1,475 = 1,998(\text{KN}).$$

+ Tải trọng tập trung do sàn Ô4

$$P_{04} = 3,789 \cdot \frac{1,6}{2} \cdot \frac{5,1}{2} = 7,73(\text{KN}).$$

$$\text{Vậy } P_3^{t''} = 1,998 + 7,73 = 9,728(\text{KN})$$

* Tính P_4^t

+ Tải trọng tập trung do sàn Ô1 truyền vào nút khung B2 dưới dạng tải tam giác

$$P_{o1} = \frac{5}{8} \cdot 3,789 \cdot \frac{5,1}{2} \cdot \frac{5,1}{2} = 15,399(\text{KN}).$$

+ Tải trọng tập trung do sàn Ô3 truyền vào nút khung B2 dưới dạng tải tam giác

$$P_{o3} = 0,769 \cdot 3,789 \cdot \frac{3,85}{2} \cdot \frac{5,1}{2} = 14,303(\text{KN}).$$

+ Tải trọng tập trung do sàn Ô4 truyền vào nút khung B2 dưới dạng tải hình thang

$$P_{o4} = 3,789 \cdot \frac{1,6}{2} \cdot \frac{5,1}{2} = 7,73(\text{KN}).$$

+ Tải trọng tập trung do sàn Ô2 truyền vào nút khung B2 dưới dạng tải tam giác

$$P_{o2} = \frac{5}{8} \cdot 3,789 \cdot \frac{5,1}{2} \cdot \frac{5,1}{2} = 15,399(\text{KN}).$$

+ Tải trọng do trọng lượng bản thân dầm quy về tập trung vào nút khung B2.

$$P_{bt}^d = 4,4292 \cdot 5,1 = 22,59(\text{KN}).$$

+ Tải trọng do trọng lượng bản thân cột (22 x 30) (Cm), cao 1,95 (m) truyền vào nút khung B2

$$P_c = 2,0584 \cdot 1,95 = 4,014(\text{KN}).$$

+ Do tường xây trên dầm 220 cao đỡ bệ 0,4(m) truyền vào nút khung B2.

$$P_t^2 = 5,12 \cdot 0,4 \cdot \frac{5,1}{2} = 5,224(\text{KN}).$$

+ Do tải trọng bể nước truyền vào $P_{\hat{e}} = 201$ (KN).

⇒ Vậy tải trọng tập trung truyền vào nút khung là

$$P_4^t = P_{o1} + P_{o2} + P_{o3} + P_{o4} + P_c + P_{bt}^d + P_{b\hat{e}} + P_t^2 \\ = 15,399 + 14,303 + 7,73 + 4,014 + 22,59 + 201 + 5,224 = 286,841$$

* Tính P_5^t

+ Tải trọng tập trung do 2 sàn Ô1 truyền vào nút khung C2 dưới dạng tải tam giác

$$P_{o2} = 2 \cdot \frac{5}{8} \cdot 3,789 \cdot \frac{5,1}{2} \cdot \frac{5,1}{2} = 30,798(\text{KN}).$$

+ Tải trọng tập trung do 2 sàn Ô8 truyền vào nút khung C2 dưới dạng tải chữ nhật

$$P_{o8} = 2 \cdot 3,789 \cdot \frac{1,8}{2} \cdot 5,1 = 34,783(\text{KN}).$$

+ Tải trọng do trọng lượng bản thân dầm quy về tập trung vào nút khung C2

$$P_{bt}^d = 4,4292 \cdot 5,1 = 22,59(\text{KN}).$$

+ Do tường xây trên dầm 220 cao đỡ bệ 0,4(m) truyền vào nút khung C2.

$$P_t^2 = 5,12 \cdot 0,4 \cdot \frac{5,1}{2} = 5,224(\text{KN}).$$

+ Do tải trọng bể nước truyền vào $P_{\hat{e}} = 197,715$ (KN).

$$P_5^t = 30,798 + 34,783 + 22,59 + 5,224 + 197,715 = 291,153 (\text{KN})$$

* Tính P_{t5}

+ Tải trọng tập trung do 2 sàn Ô8 truyền vào nút khung C2 dưới dạng tải chữ nhật

$$P_{o8} = 2 \cdot 3,789 \cdot \frac{1,8}{2} \cdot 5,1 = 34,783(\text{KN}).$$

+ Tải trọng tập trung do dầm DB4 truyền vào

$$P_{DB4} = 2,332 \times 5,1 = 11,893 \text{ (KN)}$$

$$\Rightarrow P_{t5} = 34,783 + 11,893 = 46,676 \text{ (KN)}$$

1.3- Tính tải tầng 10

a.1). Tính toán tải trọng phân bố đều trên dầm khung

* Tính g_5 .

- Tải trọng do sàn Ô1 truyền vào dầm khung trục 2 dưới dạng tải hình thang

$$g_{o1} = 3,789.0,659. \frac{5,1}{2} = 6,3672 \text{ (KN/m)}.$$

- Tải trọng do sàn Ô7 truyền vào dầm khung trục 2 dưới dạng tải hình thang

$$g_{o7} = 3,789.0,755. \frac{1,605}{2} = 2,296 \text{ (KN/m)}.$$

- Tải trọng do trọng lượng bản thân dầm khung $b \times h = 0,3 \times 0,60 \text{ (m)}$.

$$g_d^{bt} = 4,4292 \text{ (KN/m)}.$$

- Do tường xây trên dầm trục 2 nhịp AB có lỗ cửa

$$g_t^1 = 5,062.0,8.4,0 = 16,198 \text{ (KN/m)}.$$

Vậy tải trọng phân bố đều trên khung:

$$g_5 = g_{o1} + g_{o7} + g_t^1 + g_d^{bt} = 6,3672 + 2,292 + 4,4292 + 16,98 = 29,286 \text{ (KN/m)}.$$

* Tính g_6 .

- Tải trọng do sàn Ô1 truyền vào dầm khung trục 2 dưới dạng tải hình thang

$$g_{o1} = 3,789.0,659. \frac{5,1}{2} = 6,3672 \text{ (KN/m)}.$$

- Tải trọng do bản thang Ô6 truyền vào dầm khung trục 2 dưới dạng tải chữ nhật

$$g_{o6} = 3,789. \frac{1,605}{2} = 3,04 \text{ (KN/m)}.$$

- Tải trọng do trọng lượng bản thân dầm khung $b \times h = 0,3 \times 0,60 \text{ (m)}$.

$$g_d^{bt} = 4,4292 \text{ (KN/m)}.$$

- Do tường xây trên dầm trục 2 nhịp AB có lỗ cửa

$$g_t^1 = 5,062.0,8.4,0 = 16,198 \text{ (KN/m)}.$$

Vậy tải trọng phân bố đều trên khung:

$$g_6 = g_{o1} + g_{o6} + g_d^{bt} + g_t^1 = 6,3672 + 3,04 + 4,4292 + 16,98 = 30,164 \text{ (KN/m)}.$$

* Tính g_7 .

- Tải trọng do sàn Ô1 truyền vào dầm khung trục 2 dưới dạng tải hình thang

$$g_{o1} = 3,789.0,659. \frac{5,1}{2} = 6,3672 \text{ (KN/m)}.$$

- Tải trọng do trọng lượng bản thân dầm khung $b \times h = 0,3 \times 0,60 \text{ (m)}$.

$$g_d^{bt} = 4,4292 \text{ (KN/m)}.$$

- Do tường xây trên dầm trục 2 nhịp AB có lỗ cửa

$$g_t^1 = 5,062.0,8.4,0 = 16,198 \text{ (KN/m)}.$$

Vậy tải trọng phân bố đều trên khung:

$$g_7 = g_{o1} + g_d^{bt} + g_t^1 = 6,3672 + 4,4292 + 16,98 = 27,124 \text{ (KN/m)}.$$

* Tính g_8 .

- Tải trọng do sàn Ô1 truyền vào dầm khung trục 2 dưới dạng tải hình thang

$$g_{o1} = 3,789.0,659. \frac{5,1}{2} = 6,3672(\text{KN/m}).$$

- Tải trọng do trọng lượng bản thân dầm khung $b \times h = 0,3 \times 0,60$ (m).

$$g_{bt_d} = 4,4292 \text{ (KN/m)}.$$

- Tải trọng phân bố do tường 110 cao 4,0 m xây trên dầm khung

$$g_t = 2,96.4,0 = 11,76(\text{KN/m}).$$

Vậy tải trọng phân bố đều trên khung:

$$g_8 = g_{o1} + g_{bt_d} + g_t = 6,3672 + 4,4292 + 11,76 = 22,556 \text{ (KN/m)}.$$

* Tính g_9 .

- Tải trọng do sàn Ô1 truyền vào dầm khung trục 2 dưới dạng tải hình thang

$$g_{o1} = 3,789.0,659. \frac{5,1}{2} = 6,3672(\text{KN/m}).$$

- Tải trọng do sàn Ô2 truyền vào dầm khung trục 2 dưới dạng tải hình tam giác

$$g_{o2} = \frac{5}{8}.3,789. \frac{3,9}{2} = 4,619(\text{KN/m}).$$

- Tải trọng do trọng lượng bản thân dầm công sơn $b \times h = 0,22 \times 0,40$ (m).

$$g_{bt_d} = 2,332 \text{ (KN/m)}.$$

⇒ **Vậy tải trọng phân bố đều trên khung:**

$$g_9 = g_{o1} + g_{o2} + g_{bt_d} = 6,3672 + 4,619 + 2,332 = 13,318 \text{ (KN/m)}.$$

* Tính g_{10} .

- Tải trọng do sàn Ô3 truyền vào dầm khung trục 2 dưới dạng tải hình thang

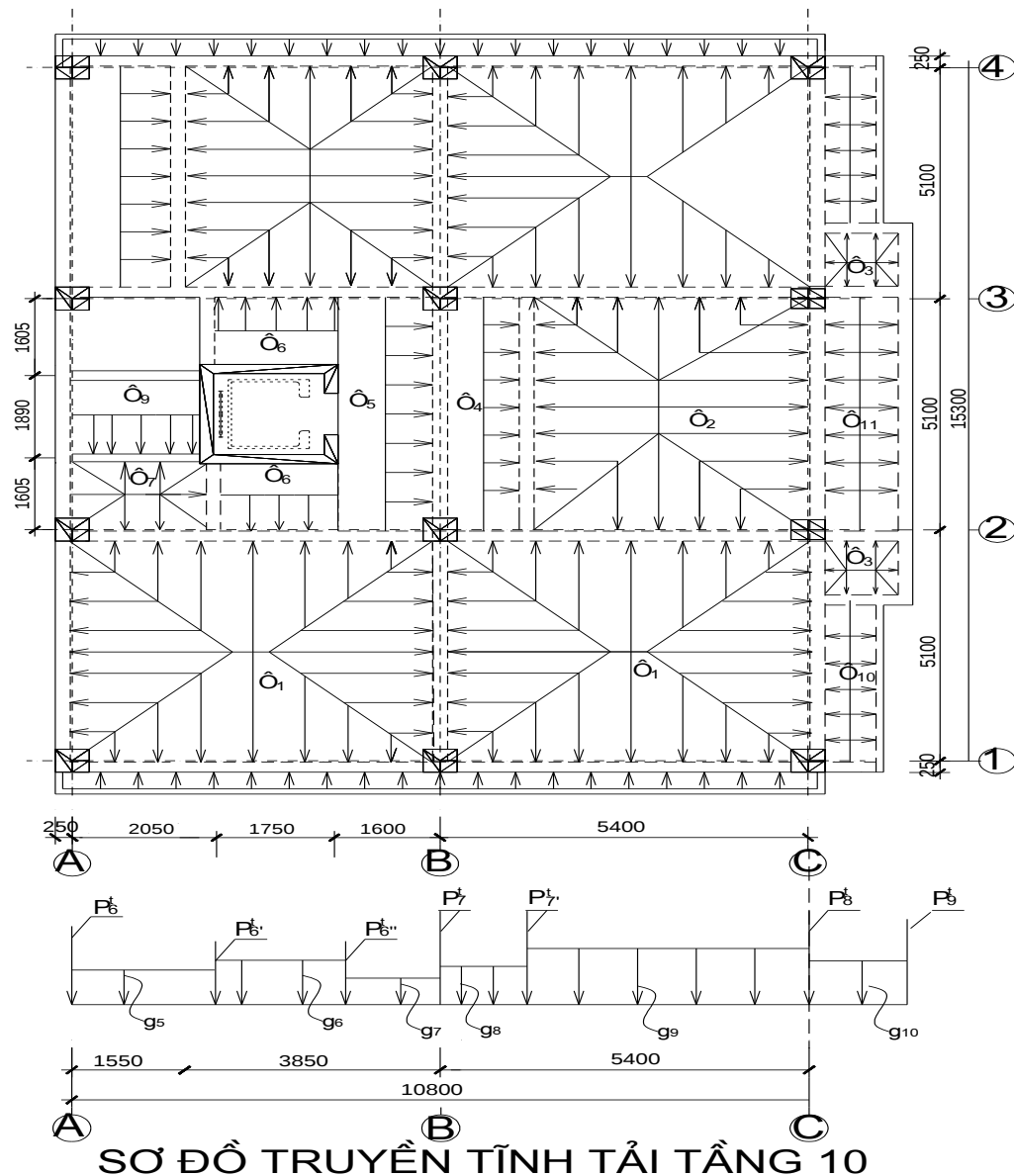
$$g_{o1} = 3,789.0,811. \frac{1,75}{2} = 2,689(\text{KN/m}).$$

- Tải trọng do trọng lượng bản thân dầm khung $b \times h = 0,22 \times 0,40$ (m).

$$g_{bt_d} = 2,68 \text{ (KN/m)}$$

⇒ **Vậy tải trọng phân bố đều trên khung:**

$$g_{10} = 2,689 + 2,68 = 5,021 \text{ (KN/m)}$$



c.2) Tính toán Tải trọng tập trung

* Tính P_6^t

- Tải tập trung do sàn $\hat{O}_1$ truyền vào nút khung A2 dưới dạng tải tam giác

$$P_{o1} = \frac{5}{8} \cdot 3,789 \cdot \frac{5,1}{2} = 6,0387(\text{KN}).$$

- Tải trọng do trọng lượng bản thân dầm D1 quy về tập trung vào nút A2

$$P_d^{bt} = 4,4292 \cdot 5,1 = 22,589(\text{KN}).$$

- Tải trọng do trọng lượng bản thân cột 40 x 40 (Cm), cao 4,0 (m) truyền vào nút khung

$$P_c = 4,634 \cdot 4,0 = 18,536(\text{KN}).$$

- Do tính tải các ô sàn truyền về dầm trục 23 quy về tập trung truyền vào nút khung A2

: P_{A2}

+ Do dầm D6 truyền về dầm trục A quy về tải tập trung tải A2

Tải trọng do bản chiếu nghỉ Ô7 truyền vào dầm dưới dạng tải hình thang

$$P_{03} = 3,789.0,75 \cdot \frac{1,605}{2} \cdot \frac{2,050}{2} = 2,35(\text{KN}).$$

Tải trọng do bản thang Ô8 truyền vào dầm dưới dạng tải chữ nhật

$$P_{08} = 5,495 \cdot \frac{1,89}{2} \cdot \frac{2,05}{2} = 5,323(\text{KN}).$$

Tải trọng bản thân dầm D6

$$P_{d6} = 1,355 \cdot \frac{2,050}{2} = 1,389(\text{KN}).$$

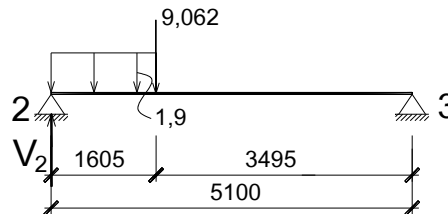
Vậy tải tập trung do dầm D6 truyền vào dầm trục A

$$P_6 = 2,35 + 5,323 + 1,389 = 9,062(\text{KN}).$$

+ Tải trọng phân bố do sàn Ô7 truyền vào dưới dạng tải tam giác

$$g_{07} = \frac{5}{8} \cdot 3,789 \cdot \frac{1,605}{2} = 1,9(\text{KN}).$$

Ta có sơ đồ tĩnh tải truyền vào dầm trục 23



$$M_1 = -V_2 \times 5,1 + 1,9 \times 1,605 \times (1,605/2 + 3,495) + 9,062 \times 3,945 = 0$$

$$\Rightarrow V_2 = 9,579 (\text{KN})$$

Vậy tải trọng tập trung do dầm 32 truyền vào nút khung A2

$$P_{A2} = 9,575 (\text{KN})$$

$$\Rightarrow P_6^t = P_{A2} + P_{01} + P_{d6}^t + P_c = 9,575 + 6,308 + 22,589 + 18,536 = 57,008(\text{KN})$$

*Tính P_6^t ,

+ Tải trọng tập trung do bản chiếu nghỉ Ô7

$$P_{07} = \frac{5}{8} \cdot 3,789 \cdot \frac{1,605}{2} \cdot \frac{1,605}{2} = 1,523(\text{KN/m}).$$

+ Tải trọng tập trung do dầm phụ D_6^* truyền vào khung trục 2

$$P_{D6} = 1,355 \cdot 1,475 = 1,998(\text{KN}).$$

$$P_6^t = 1,523 + 1,998 = 3,521 (\text{KN})$$

* Tính $P_6^{t'}$,

+ Tải trọng tập trung do dầm phụ D_5 truyền vào khung trục 2

$$P_{D5} = 1,355 \cdot 1,475 = 1,998(\text{KN}).$$

+ Tải trọng tập trung do sàn Ô5

$$P_{04} = 3,789 \cdot \frac{1,6}{2} \cdot \frac{5,1}{2} = 7,73(\text{KN}).$$

$$\text{Vậy } P_6^{t'} = 1,998 + 7,73 = 9,728 (\text{KN})$$

* Tính P_7^t

+ Tải trọng tập trung do sàn Ô5 truyền vào nút khung B2 dưới dạng tải chữ nhật

$$P_{04} = 3,789 \cdot \frac{1,6}{2} \cdot \frac{5,1}{2} = 7,73(\text{KN}).$$

+ Tải trọng tập trung do sàn Ô4 truyền vào nút khung B2 dưới dạng tải chữ nhật

$$P_{04} = 3,789 \cdot \frac{1,5}{2} \cdot \frac{5,1}{2} = 7,726(\text{KN}).$$

+ Tải trọng tập trung do sàn Ô1 truyền vào nút khung B2 dưới dạng tải tam giác

$$P_{01} = 2 \cdot \frac{5}{8} \cdot 3,789 \cdot \frac{5,1}{2} = 12,077(\text{KN}).$$

+ Tải trọng do dầm trục B truyền vào nút khung

$$P_d = 4,4292 \cdot 5,1 = 22,59(\text{KN}).$$

$$\text{Vậy } P_7^t = 7,73 + 7,726 + 12,077 + 22,59 = 50,123 (\text{KN})$$

* Tính P_7^t ,

+ Tải trọng do sàn Ô2 truyền vào dầm dưới dạng tải hình thang

$$P_{02} = 3,789 \cdot 0,764 \cdot \frac{3,9}{2} \cdot \frac{5,1}{2} = 14,395(\text{KN}).$$

+ Tải trọng do sàn Ô4 truyền vào dầm dưới dạng hình chữ nhật

$$P_{04} = 3,789 \cdot \frac{1,5}{2} \cdot \frac{5,1}{2} = 7,246 (\text{KN}).$$

+ Tải trọng do dầm D1

$$P_{d1} = 2,332 \cdot \frac{5,1}{2} = 5,95 (\text{KN}).$$

$$P_7^t = 14,395 + 7,246 + 5,95 = 27,591 (\text{KN})$$

* Tính P_8^t

+ Tải trọng tập trung do sàn Ô1 truyền vào nút khung B2 dưới dạng tải tam giác

$$P_{01} = \frac{5}{8} \cdot 3,789 \cdot \frac{5,1}{2} \cdot \frac{5,1}{2} = 15,399(\text{KN}).$$

+ Tải trọng tập trung do sàn Ô2 truyền vào dầm dưới dạng tải hình thang

$$P_{02} = 3,789 \cdot 0,764 \cdot \frac{3,9}{2} \cdot \frac{5,1}{2} = 14,395(\text{KN}).$$

+ Tải trọng tập trung do sàn Ô11 truyền vào nút dưới dạng tải chữ nhật

$$P_{11} = 3,789 \cdot \frac{2,6}{2} \cdot \frac{5,1}{2} = 12,56(\text{KN}).$$

+ Tải trọng tập trung do dầm trục C truyền vào nút khung

$$P_d = 4,4292 \cdot 5,1 = 22,589(\text{KN}).$$

+ Tải trọng tập trung do xây tường 110 cao 4,0(m) có cửa truyền vào

$$P_t = 2,96 \cdot 0,8 \cdot 4,3 = 10,182(\text{KN}).$$

+ Tải trọng do dầm DB2 truyền vào dầm trục C quy về tải tập trung tại nút C2

➤ Tải trọng tập trung do sàn Ô3 truyền vào

$$P_{03} = 3,789 \cdot 0,812 \cdot \frac{1,75}{2} \cdot \frac{2,2}{2} = 3,499(\text{KN}).$$

Tải trọng tập trung do Dầm DB2 truyền vào

$$P_{DB2} = 1,355 \cdot \frac{2,2}{2} = 1,762(\text{KN}).$$

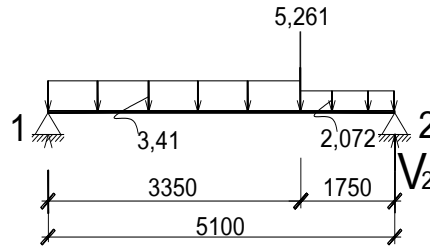
Tải trọng phân bố do sàn Ô10 truyền vào dưới dạng tải chữ nhật

$$P_{10} = 3,789 \cdot \frac{1,4}{2} = 3,41(\text{KN/m}).$$

Tải trọng phân bố do sàn Ô3 truyền vào dưới dạng tải tam giác

$$P_{03} = \frac{5}{8} \cdot 3,789 \cdot \frac{1,75}{2} = 2,072(\text{KN/m})$$

Ta có sơ đồ tĩnh tải truyền vào



$$M_1 = V_2 \times 5,1 - 5,261 \times 3,35 - 3,41 \times 3,35 \times 1,675 - 2,072 \times 1,75 \times 4,225 = 36,296(\text{KN})$$

$$V_2 = 7,117(\text{KN})$$

$$P_8^t = 15,399 + 14,395 + 12,56 + 22,589 + 10,182 + 7,117 = 82,242(\text{KN})$$

* Tính P_9^t

+ Tải trọng tập trung do sàn Ô11 truyền vào dưới dạng tải chữ nhật

$$P_{011} = 3,789 \cdot \frac{5,1}{2} \cdot \frac{2,4}{2} = 12,56(\text{KN}).$$

+ Tải trọng tập trung do sàn Ô3 truyền vào dưới dạng tải tam giác

$$P_{03} = \frac{5}{8} \cdot 3,789 \cdot \frac{1,75}{2} \cdot \frac{1,75}{2} = 3,173(\text{KN}).$$

+ Tải trọng do dầm bo DB4

$$P_{DB4} = 1,355 \cdot \frac{5,1}{2} = 3,455(\text{KN}).$$

+ Tải trọng do dầm bo DB3

$$P_{DB4} = 1,355 \cdot \frac{1,75}{2} = 1,186(\text{KN}).$$

- Tải trọng do dầm DB2 truyền tập trung về dầm DB3

➤ Do tải trọng sàn Ô3 truyền vào DB2 dưới dạng tải hình thang

$$P_{03} = 3,789 \cdot 0,812 \cdot \frac{1,75}{2} \cdot \frac{2,2}{2} = 3,499(\text{KN}).$$

Tải trọng do xây tường 220 cao 4,15 (m) truyền vào

$$P_{t22} = 2,96 \cdot 4,15 \cdot \frac{2,2}{2} = 15,969(\text{KN}).$$

Do tải trọng bản thân Dầm DB2

$$P_{DB2} = 1,355 \cdot \frac{2,2}{2} = 1,762(\text{KN}).$$

- Tải trọng truyền vào dầm DB1 quy về tập trung tại dầm DB3

Do tải trọng sàn Ô10 truyền vào dầm DB2 dưới dạng tải chữ nhật

$$P_{10} = 3,789 \cdot \frac{1,8}{2} \cdot \frac{3,35}{2} = 5,712 \text{ (KN)}.$$

Do tường xây 110 cao 4,15(m) có cửa truyền về dầm DB2

$$P_{t11} = 2,96 \cdot 0,8 \cdot 4,15 \cdot \frac{3,35}{2} = 16,459 \text{ (KN)}.$$

Tải trọng bản thân dầm DB1 truyền vào

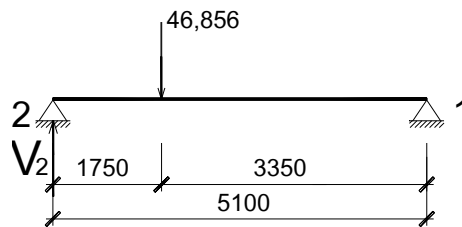
$$P_{DB1} = 1,355 \cdot \frac{3,35}{2} = 2,269 \text{ (KN)}$$

- Tải trọng tập trung do sàn Ô3 truyền vào dầm bo DB3

$$P_{DB3} = 1,355 \cdot \frac{1,75}{2} = 1,186 \text{ (KN)}$$

$$P_{DB3} = 3,499 + 15,969 + 1,762 + 5,712 + 16,459 + 2,269 + 1,186 = 46,856 \text{ (KN)}$$

Ta có sơ đồ tĩnh tải truyền vào



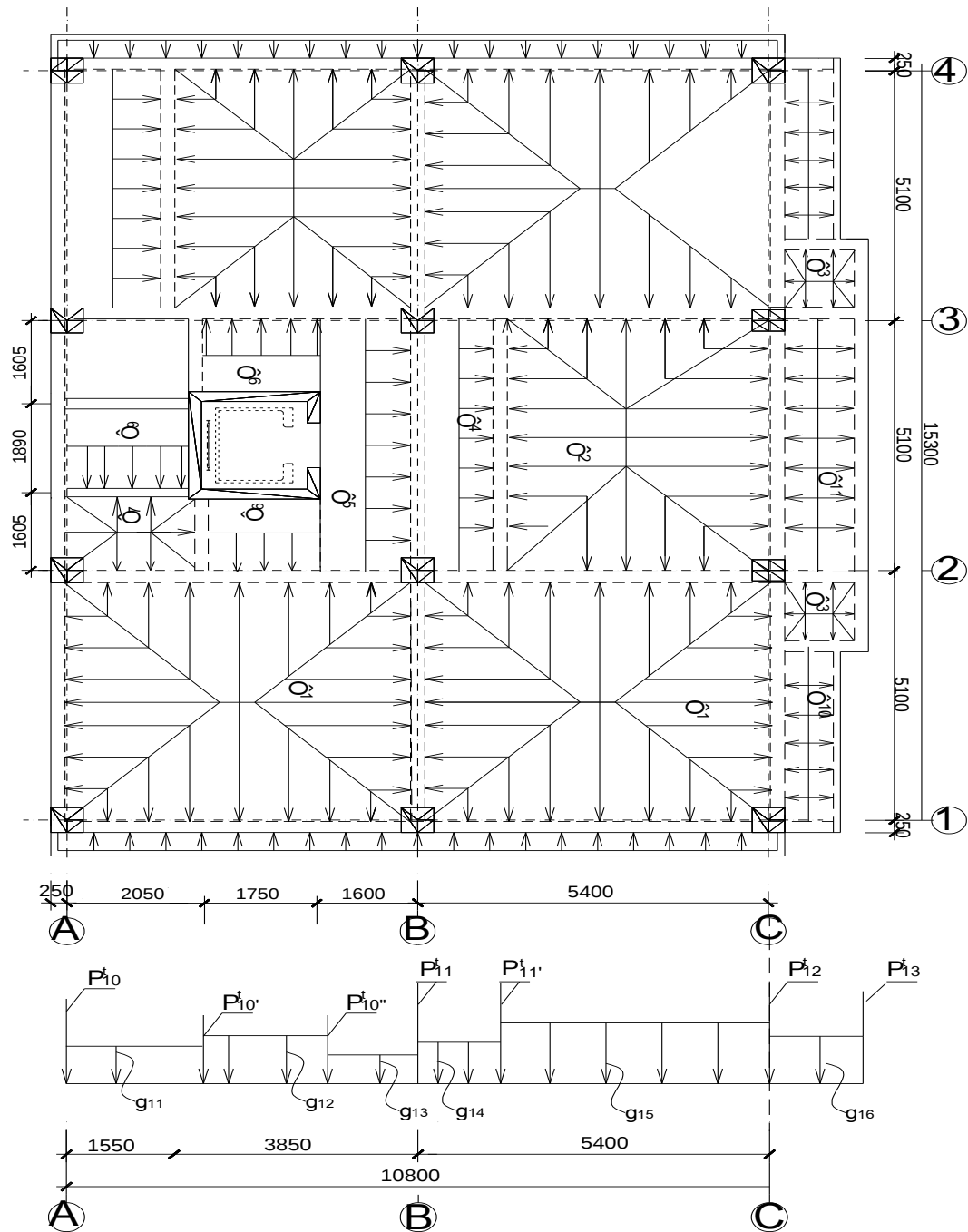
$$M_1 = - V_2 \times 5,1 + 46,856 \times 3,350 = 156,968 \text{ (KN)}$$

$$V_2 = 30,78 \text{ (KN)}$$

$$P_9^t = 12,56 + 3,173 + 3,455 + 1,186 + 30,78 = 51,154 \text{ (KN)}$$

1.4 Tính tĩnh tải tầng 7,8,9

1.4.1 Tính tải phân bố



SƠ ĐỒ TRUYỀN TÍNH TẢI TẦNG 7,8,9

c.1). Tính toán tải trọng phân bố đều trên dầm khung

* Tính g_{11} .

- Tải trọng do sàn Ô1 truyền vào dầm khung trục 2 dưới dạng tải hình thang

$$g_{o1} = 3,789 \cdot 0,659 \cdot \frac{5,1}{2} = 6,3672(\text{KN}).$$

- Tải trọng do chiếu nghỉ Ô7 truyền vào dầm khung trục 2 dưới dạng tải hình thang

$$g_{o7} = 3,789 \cdot 0,755 \cdot \frac{1,605}{2} = 2,296(\text{KN}).$$

- Tải trọng do trọng lượng bản thân dầm khung $b \times h = 0,3 \times 0,60$ (m).

$$g_{dt}^{bt} = 4,4292 \text{ (KN/m)}.$$

- Do tường xây trên dầm trục 2 nhịp AB có lỗ cửa

$$g_t^1 = 5,062.0,8.3,0 = 12,148 \text{ (KN/m)}.$$

Vậy tải trọng phân bố đều trên khung:

$$g_{11} = g_{01} + g_{07} + g_t^1 + g_{dt}^{bt} = 6,3672 + 2,292 + 4,4292 + 12,148 = 24,454 \text{ (KN/m)}.$$

*** Tính g_{12} .**

- Tải trọng do sàn Ô1 truyền vào dầm khung trục 2 dưới dạng tải hình thang

$$g_{01} = 3,789.0,659.\frac{5,1}{2} = 6,3672 \text{ (KN/m)}.$$

- Tải trọng do bản thang Ô6 truyền vào dầm khung trục 2 dưới dạng tải chữ nhật

$$g_{06} = 3,789.\frac{1,605}{2} = 3,04 \text{ (KN/m)}.$$

- Tải trọng do trọng lượng bản thân dầm khung $b \times h = 0,3 \times 0,60 \text{ (m)}$.

$$g_{dt}^{bt} = 4,4292 \text{ (KN/m)}.$$

- Do tường xây trên dầm trục 2 nhịp AB có lỗ cửa

$$g_t^1 = 5,062.0,8.3,0 = 12,148 \text{ (KN/m)}.$$

Vậy tải trọng phân bố đều trên khung:

$$g_{12} = g_{01} + g_{06} + g_{dt}^{bt} + g_t^1 = 6,3672 + 3,04 + 4,4292 + 12,148 = 25,832 \text{ (KN/m)}.$$

*** Tính g_{13} .**

- Tải trọng do sàn Ô1 truyền vào dầm khung trục 2 dưới dạng tải hình thang

$$g_{01} = 3,789.0,659.\frac{5,1}{2} = 6,3672 \text{ (KN)}.$$

- Tải trọng do trọng lượng bản thân dầm khung $b \times h = 0,3 \times 0,60 \text{ (m)}$.

$$g_{dt}^{bt} = 4,4292 \text{ (KN/m)}.$$

- Do tường xây trên dầm trục 2 nhịp AB có lỗ cửa

$$g_t^1 = 5,062.0,8.3,0 = 12,148 \text{ (KN/m)}.$$

Vậy tải trọng phân bố đều trên khung:

$$g_{13} = g_{01} + g_{dt}^{bt} + g_t^1 = 6,3672 + 4,4292 + 16,98 = 22,295 \text{ (KN/m)}.$$

*** Tính g_{14} .**

- Tải trọng do sàn Ô1 truyền vào dầm khung trục 2 dưới dạng tải hình thang

$$g_{01} = 3,789.0,659.\frac{5,1}{2} = 6,3672 \text{ (KN/m)}.$$

- Tải trọng do trọng lượng bản thân dầm khung $b \times h = 0,3 \times 0,60 \text{ (m)}$.

$$g_{dt}^{bt} = 4,4292 \text{ (KN/m)}.$$

- Do tường xây trên dầm trục 2 nhịp AB có lỗ cửa

$$g_t^1 = 5,062.0,8.3,0 = 12,148 \text{ (KN/m)}.$$

Vậy tải trọng phân bố đều trên khung:

$$g_{14} = g_{01} + g_{dt}^{bt} + g_t^1 = 6,3672 + 4,4292 + 12,148 = 22,944 \text{ (KN/m)}.$$

*** Tính g_{15} .**

- Tải trọng do sàn Ô1 truyền vào dầm khung trục 2 dưới dạng tải hình thang

$$g_{01} = 3,789.0,659.\frac{5,1}{2} = 6,3672 \text{ (KN/m)}.$$

- Tải trọng do sàn Ô2 truyền vào dầm khung trục 2 dưới dạng tải hình thang

$$g_{o2} = \frac{5}{8} \cdot 3,789 \cdot \frac{3,9}{2} = 4,618 \text{ (KN/m)}.$$

- Tải trọng do trọng lượng bản thân dầm khung $b \times h = 0,3 \times 0,60 \text{ (m)}$.

$$g_{bt_d} = 4,4292 \text{ (KN/m)}.$$

- Tải trọng phân bố do tường 110 cao 4,0 m xây trên dầm khung

$$g_t = 2,96 \cdot 3,0 = 8,88 \text{ (KN/m)}.$$

Vậy tải trọng phân bố đều trên khung:

$$g_{15} = g_{o1} + g_{o2} + g_{bt_d} + g_t = 6,3672 + 4,618 + 4,4292 + 8,88 = 24,294 \text{ (KN/m)}.$$

* Tính q_{16} .

- Tải trọng do sàn Ô3 truyền vào dầm khung trục 2

$$g_{o1} = 3,789 \cdot 0,811 \cdot \frac{1,75}{2} = 2,689 \text{ (KN/m)}.$$

- Tải trọng do trọng lượng bản thân dầm công son $b \times h = 0,22 \times 0,40 \text{ (m)}$.

$$g_{bt_d} = 2,68 \text{ (KN/m)}.$$

- Tải trọng phân bố do tường 220 không cửa cao 3,15 m xây trên dầm khung

$$g_t = 5,062 \cdot 3,15 = 15,945 \text{ (KN/m)}.$$

Vậy tải trọng phân bố đều trên khung:

$$g_{16} = g_{o1} + g_{bt_d} + g_t = 2,689 + 2,68 + 15,945 = 20,954 \text{ (KN/m)}.$$

b.2) Tính toán Tải trọng tập trung

* Tính P_{10}^t

- Tải tập trung do sàn Ô₁ truyền vào nút khung A2 dưới dạng tải tam giác

$$P_{o1} = \frac{5}{8} \cdot 3,789 \cdot \frac{5,1}{2} = 6,0387 \text{ (KN)}.$$

- Tải trọng do trọng lượng bản thân dầm trục A quy về tập trung vào nút A2

$$P_{bt_d} = 4,4292 \cdot 5,1 = 22,589 \text{ (KN)}.$$

- Tải trọng do trọng lượng bản thân cột 40 x 40 (Cm), cao 3,0 (m) truyền vào nút khung

$$P_c = 4,634 \cdot 3,0 = 13,902 \text{ (KN)}.$$

- Tải trọng do tường xây 220 cao 3,0 (m) không lỗ cửa truyền vào nút khung A2

$$P_t = 5,062 \cdot 3,0 \cdot 5,1 = 77,448 \text{ (KN)}.$$

- Do tính tải các ô sàn truyền về dầm trục 23 quy về tập trung truyền vào nút khung A2

: P_{A2}

+ Do dầm D6 truyền về dầm trục A quy về tập trung tại nút A2

- Tải trọng do bản chiếu nghỉ Ô7 truyền vào dầm dưới dạng tải hình thang

$$P_{o3} = 3,789 \cdot 0,75 \cdot \frac{1,605}{2} \cdot \frac{2,050}{2} = 2,35 \text{ (KN)}.$$

Tải trọng do bản thang Ô9 truyền vào dầm dưới dạng tải chữ nhật

$$P_{o8} = 5,495 \cdot \frac{1,89}{2} \cdot \frac{2,05}{2} = 5,323 \text{ (KN)}.$$

Tải trọng bản thân dầm D6

$$P_{d6} = 1,355 \cdot \frac{2,050}{2} = 1,389 \text{ (KN)}.$$

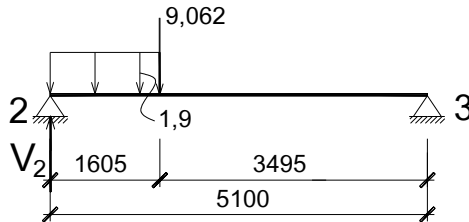
Vậy tải tập trung do dầm D6 truyền vào dầm trục A

$$P_6 = 2,35 + 5,323 + 1,389 = 9,062(\text{KN}).$$

+ Tải trọng phân bố do sàn Ô7 truyền vào dưới dạng tải tam giác

$$g_{07} = \frac{5}{8} \cdot 3,789 \cdot \frac{1,605}{2} = 1,9(\text{KN}).$$

Ta có sơ đồ tính tải truyền vào dầm trục 23



$$M_1 = -V_2 \times 5,1 + 1,9 \times 1,605 \times (1,605/2 + 3,495) + 9,062 \times 3,945 = 0$$

$$\Rightarrow V_2 = 9,579(\text{KN})$$

Vậy tải trọng tập trung do dầm 32 truyền vào nút khung A2

$$P_{A2} = 9,575(\text{KN})$$

$$\Rightarrow P_{10}^t = P_{A2} + P_{01} + P_{bt_d} + P_c + P_t = 9,575 + 6,308 + 22,589 + 18,536 + 77,448 = 134,456(\text{KN})$$

* Tính P_{10}^t

+ Tải trọng tập trung do bản chiếu nghỉ Ô7

$$P_{07} = \frac{5}{8} \cdot 3,789 \cdot \frac{1,605}{2} \cdot \frac{1,605}{2} = 1,523(\text{KN/m}).$$

+ Tải trọng tập trung do dầm phụ D_6^* truyền vào khung trục 2

$$P_{D6} = 1,355 \cdot 1,475 = 1,998(\text{KN}).$$

$$P_{10}^{t'} = 1,523 + 1,998 = 3,521(\text{KN})$$

* Tính $P_{10}^{t''}$

+ Tải trọng tập trung do dầm phụ D_5 truyền vào khung trục 2

$$P_{D5} = 1,355 \cdot 1,475 = 1,998(\text{KN}).$$

+ Tải trọng tập trung do sàn Ô5

$$P_{04} = 3,789 \cdot \frac{1,6}{2} \cdot \frac{5,1}{2} = 7,73(\text{KN}).$$

$$\text{Vậy } P_{10}^{t''} = 1,998 + 7,73 = 9,728(\text{KN})$$

* Tính P_{11}^t

+ Tải trọng tập trung do sàn Ô5 truyền vào nút khung B2 dưới dạng tải chữ nhật

$$P_{04} = 3,789 \cdot \frac{1,6}{2} \cdot \frac{5,1}{2} = 7,73(\text{KN}).$$

+ Tải trọng tập trung do sàn Ô4 truyền vào nút khung B2 dưới dạng tải chữ nhật

$$P_{04} = 3,789 \cdot \frac{1,5}{2} \cdot \frac{5,1}{2} = 7,226(\text{KN}).$$

+ Tải trọng tập trung do 2 sàn Ô1 truyền vào nút khung B2 dưới dạng tải tam giác

$$P_{01} = 2 \cdot \frac{5}{8} \cdot 3,789 \cdot \frac{5,1}{2} = 12,077(\text{KN}).$$

+ Tải trọng do dầm trục B truyền vào nút khung

$$P_d = 4,4292.5,1 = 22,59(\text{KN}).$$

+ Tải trọng do trọng lượng bản thân cột 40 x 40 (Cm), cao 3,0 (m) truyền vào nút khung

$$P_c = 4,634.4,0 = 13,902(\text{KN}).$$

$$\text{Vậy } P_{11}^t = 7,73 + 7,726 + 12,077 + 22,59 + 18,536 = 68,659 (\text{KN})$$

* Tính P_{11}^t ,

+ Tải trọng do sàn Ô2 truyền vào dầm dưới dạng tải hình thang

$$P_{02} = 3,789.0,764. \frac{3,9}{2}. \frac{5,1}{2} = 14,395(\text{KN}).$$

+ Tải trọng do sàn Ô4 truyền vào dầm dưới dạng hình chữ nhật

$$P_{04} = 3,789. \frac{1,5}{2}. \frac{5,1}{2} = 7,246 (\text{KN}).$$

+ Tải trọng do dầm D1

$$P_{d1} = 2,332. \frac{5,1}{2} = 5,95 (\text{KN}).$$

$$P_{11}^t = 14,395 + 7,246 + 5,95 = 27,591 (\text{KN})$$

* Tính P_{12}^t

+ Tải trọng tập trung do sàn Ô1 truyền vào nút khung B2 dưới dạng tải tam giác

$$P_{01} = 2. \frac{5}{8}. 3,789. \frac{5,1}{2} = 12,077(\text{KN}).$$

+ Tải trọng do sàn Ô2 truyền vào dầm dưới dạng tải hình thang

$$P_{02} = 3,789.0,764. \frac{3,9}{2}. \frac{5,1}{2} = 14,395(\text{KN}).$$

+ Tải trọng do sàn Ô11 truyền vào nút dưới dạng tải chữ nhật

$$P_{11} = 3,789. \frac{2,2}{2}. \frac{5,1}{2} = 12,56(\text{KN}).$$

+ Tải trọng do trọng lượng bản thân cột 40 x 40 (Cm), cao 3,0 (m) truyền vào nút khung

$$P_c = 4,634.3,0 = 13,902(\text{KN}).$$

+ Tải trọng do dầm trục C truyền vào nút khung

$$P_d = 4,4292.5,1 = 22,589(\text{KN}).$$

+ Tải trọng do dầm DB2 truyền vào dầm trục C quy về tải tập trung tại nút C2

➤ Do tải trọng sàn Ô3 truyền vào

$$P_{03} = 3,789.0,812. \frac{1,75}{2}. \frac{2,2}{2} = 3,499(\text{KN}).$$

Do tải trọng Dầm DB2 truyền vào

$$P_{DB2} = 1,355. \frac{2,2}{2} = 1,762(\text{KN}).$$

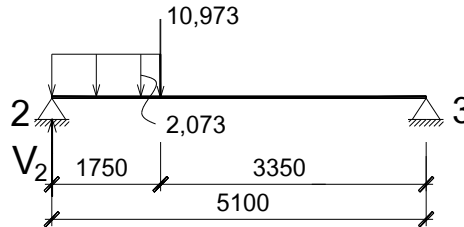
- Do tải trọng sàn Ô10 truyền vào

$$P_{10} = 3,789.0,9. \frac{3,35}{2} = 5,712(\text{KN}).$$

- Do Tải trọng phân bố của sàn Ô3 truyền vào dầm trục C dưới dạng tải tam giác

$$P_{03} = \frac{5}{8} \cdot 3,789 \cdot \frac{1,75}{2} = 2,072(\text{KN}).$$

Ta có sơ đồ tĩnh tải truyền vào



$$M_3 = -V_2 \times 5,1 + 10,973 \times 3,350 + 2,073 \times 1,75 \times (1,75/2 + 3,35) = 52,087 (\text{KN})$$

$$V_2 = 10,213 (\text{KN})$$

$$P_{12}^t = 12,077 + 14,395 + 12,56 + 13,902 + 22,589 + 10,213 = 85,736 (\text{KN})$$

* Tính P_{13}^t

+ Tải trọng do sàn Ô11 truyền về dưới dạng tải chữ nhật

$$P_{011} = 3,789 \cdot \frac{5,1}{2} \cdot \frac{2,2}{2} = 12,56(\text{KN}).$$

+ Tải trọng do sàn Ô3 truyền về dưới dạng tải tam giác

$$P_{03} = \frac{5}{8} \cdot 3,789 \cdot \frac{1,75}{2} \cdot \frac{1,75}{2} = 3,173(\text{KN}).$$

+ Tải trọng của vách kính cao 3,3 (m)

$$P_{vk} = 0,3 \cdot 3,425 \cdot 3,3 = 3,391(\text{KN}).$$

+ Tải trọng do dầm bo DB4

$$P_{DB4} = 1,355 \cdot \frac{5,1}{2} = 3,455(\text{KN}).$$

+ Tải trọng do dầm bo DB3

$$P_{DB3} = 1,355 \cdot \frac{1,75}{2} = 1,186(\text{KN}).$$

- Tải trọng do dầm DB2 truyền tập trung về dầm DB3

➤ Do tải trọng sàn Ô3 truyền vào DB2 dưới dạng tải hình thang

$$P_{03} = 3,789 \cdot 0,812 \cdot \frac{1,75}{2} \cdot \frac{2,2}{2} = 3,499(\text{KN}).$$

Do tải trọng bản thân Dầm DB2

$$P_{DB2} = 1,355 \cdot \frac{2,2}{2} = 1,762(\text{KN}).$$

Tải trọng do vách kính

$$P_{vk} = 0,3 \cdot 0,8 \cdot 3,3 = 0,792(\text{KN}).$$

- Tải trọng truyền vào dầm DB1 quy về tập trung tại dầm DB3

➤ Do tải trọng sàn Ô10 truyền vào dầm DB2 dưới dạng tải chữ nhật

$$P_{10} = 3,789 \cdot \frac{1,8}{2} \cdot \frac{3,35}{2} = 5,712(\text{KN}).$$

Do tường xây 110 cao 3,3 (m) có cửa truyền về dầm DB2

$$P_{t11} = 2,96.0,8.3,3.\frac{3,35}{2} = 13,089 \text{ (KN)}.$$

Tải trọng bản thân dầm DB1 truyền vào

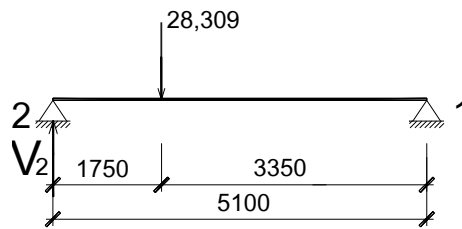
$$P_{DB1} = 1,355.\frac{3,35}{2} = 2,269 \text{ (KN)}$$

- Tải trọng tập trung do sàn Ô3 truyền vào dầm bo DB3

$$P_{DB3} = 1,355.\frac{1,75}{2} = 1,186 \text{ (KN)}$$

$$P_{DB3} = 3,499 + 1,762 + 0,792 + 5,712 + 13,089 + 2,269 + 1,186 = 28,309 \text{ (KN)}$$

Ta có sơ đồ tĩnh tải truyền vào



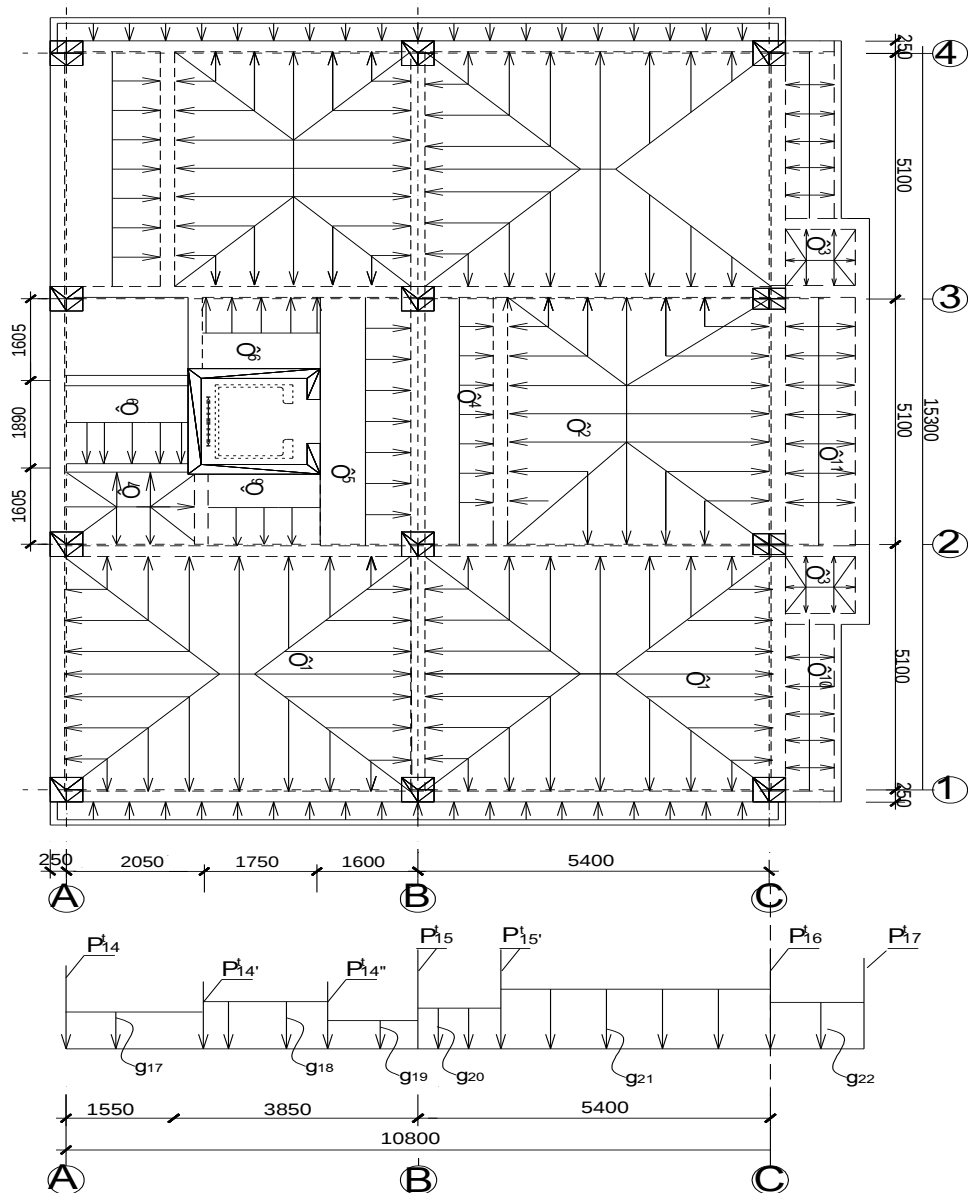
$$M_1 = - V_2 \times 5,1 + 28,309 \times 3,350 = 94,835 \text{ (KN)}$$

$$V_2 = 18,595 \text{ (KN)}$$

$$P_{13}^t = 12,56 + 3,173 + 3,391 + 3,455 + 1,186 + 18,595 = 42,36 \text{ (KN)}$$

1.4 Tính tải tầng 5,6

a.) Sơ đồ truyền tĩnh tải tầng 5,6



sơ đồ truyền tĩnh tải tầng 5,6

b.) Tính tải các giá trị tĩnh tải truyền vào khung K4 trục 2

- Tính toán tĩnh tải tầng 5,6 giống như tính với tầng 7÷9

c.) Tĩnh tải phân bố đều trên dầm khung

Giống như tĩnh tải phân bố đều trên dầm khung 7÷9

❖ Tĩnh tải tập trung tại nút khung.

- Tính toán tải trọng tập trung truyền vào nút khung của tầng 5÷6 giống như tính với tầng 7÷9, chỉ khác ở trọng lượng bản thân của cột truyền vào nút khung.

+ Cột tầng 7 ÷ 9, kích thước cột : $b \times h = 40 \times 40$ (Cm), cao 3,0 (m).

$$P_{c(40 \times 40)} = 4,634 \times 3,0 = 13,902 \text{ (KN)}.$$

+ Cột tầng 5 ÷ 6, kích thước cột : $b \times h = 45 \times 45$ (Cm), cao 3,0 (m).

$$P_{c(45 \times 45)} = 6,0587 \times 3,0 = 18,176 \text{ (KN)}.$$

* tính P_{14}^t truyền vào nút khung A2

$$P_{14}^t = P_{10}^t - P_{c(40 \times 40)} + P_{c(45 \times 45)} = 134,456 - 13,902 + 18,176 = 142,583 \text{ (KN)}.$$

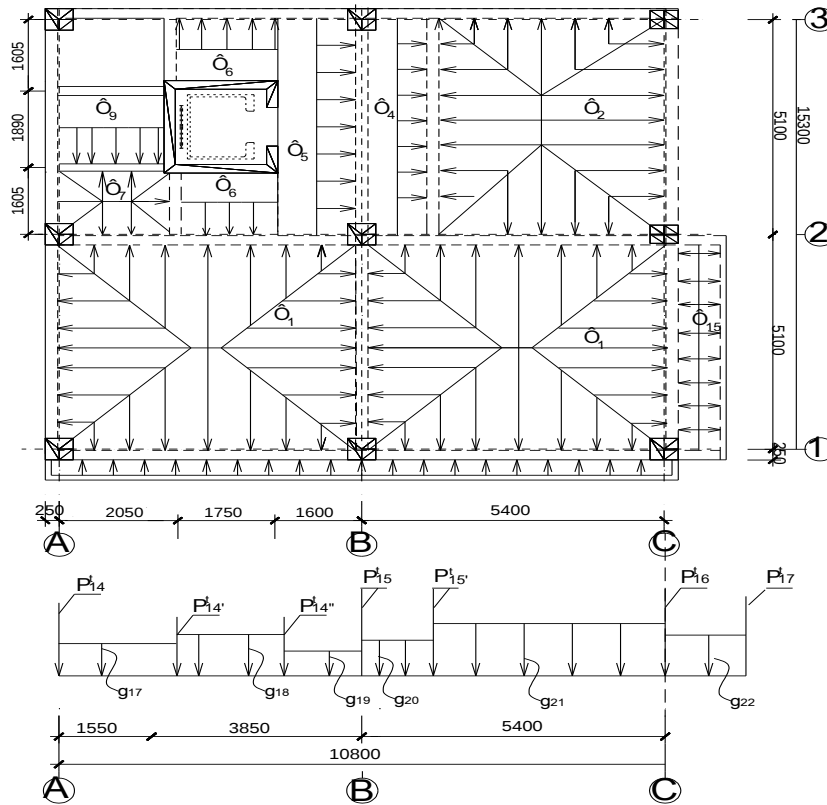
* Tính P_{15}^t truyền vào nút khung B2

$$P_{15}^t = P_{11}^t - P_{c(40 \times 40)} + P_{c(45 \times 45)} = 68,659 - 13,902 + 18,176 = 76,786 \text{ (KN)}.$$

* Tính P_{16}^t truyền vào nút khung C2

$$P_{16}^t = P_{12}^t - P_{c(40 \times 40)} + P_{c(45 \times 45)} = 85,736 - 13,902 + 18,176 = 93,863 \text{ (KN)}$$

1.6) Tĩnh tải tầng 4



sơ đồ truyền tĩnh tải tầng 4

Giống như tĩnh tải phân bố đều trên dầm khung 5,6 khác

* Tính g_{22}

- Tải trọng phân bố do dầm công sơn truyền vào

$$g_{22} = 2,68 \text{ (KN/m)}$$

- Tải trọng do trọng lượng tường xây 110 cao 3,15 (m) truyền vào

$$G_t = 2,96 \times 3,15 = 9,324 \text{ (KN/m)}$$

$$\Rightarrow g_{22} = 2,68 + 9,324 = 11,656 \text{ (KN/m)}$$

- Tĩnh tải tập trung cũng tương tự chỉ khác ở hành lang do chiều dài thay đổi

+ Tải trọng tập trung do sàn Ô1 truyền vào nút khung B2 dưới dạng tải tam giác

$$P_{01} = \frac{5}{8} \cdot 3,789 \cdot \frac{5,1}{2} = 6,0385 \text{ (KN)}.$$

+ Tải trọng do sàn Ô2 truyền vào dầm dưới dạng tải hình thang

$$P_{02} = 3,789 \cdot 0,764 \cdot \frac{3,9}{2} \cdot \frac{5,1}{2} = 14,395 \text{ (KN)}.$$

+ Tải trọng do sàn Ô15 truyền vào dầm dưới dạng tải hình chữ nhật (1,8x5,1)m

$$P_{015} = 3,789 \cdot \frac{1,8}{2} \cdot \frac{5,1}{2} = 8,696 \text{ (KN)}.$$

- Tải trọng do trọng lượng bản thân dầm trục C truyền vào

$$P_d = 4,4292.5,1 = 22,589(\text{KN}).$$

$$\text{Vậy } P_{16}^t = 6,0385 + 14,395 + 8,696 + 22,569 = 44,698 (\text{KN})$$

* Tính P_{17}^t

- + Tải trọng do sàn Ô15 truyền vào dầm dưới dạng tải hình chữ nhật (1,8x5,1)m

$$P_{015} = 3,789. \frac{1,4}{2}. \frac{5,1}{2} = 8,696 (\text{KN}).$$

- Tải trọng tập trung do trọng lượng bản thân dầm DB4 (bxh = 0,22x0,45)(m)

$$P_{DB4} = 2,332 \times 5,1/2 = 5,947 (\text{KN})$$

- Tải trọng tập trung do xây tường 110 cao 3,15 (m) truyền vào

$$P_t = 2,96 \times 5,1/2 = 7,548 (\text{KN})$$

$$\Rightarrow P_{17}^t = 8,696 + 5,947 + 7,548 = 22,191 (\text{KN})$$

1.7) Tính tải tầng 3

a.) Sơ đồ truyền tĩnh tải tầng 3.(Hình vẽ)

b.) Tính toán các giá trị tĩnh tải tầng 3 truyền vào khung

b.1 Tính tải phân bố

* Tính g_{23}

- Tải trọng do sàn Ô1 truyền vào dầm khung trục 2 dưới dạng tải hình thang

$$g_{01} = 3,789.0,659. \frac{5,1}{2} = 6,3672(\text{KN}).$$

- Tải trọng do chiếu nghỉ Ô7 truyền vào dầm khung trục 2 dưới dạng tải hình thang

$$g_{07} = 3,789.0,755. \frac{1,605}{2} = 2,296(\text{KN}).$$

- Tải trọng do trọng lượng bản thân dầm khung b x h = 0,3 x 0,60 (m).

$$g_{bt_d} = 4,4292 (\text{KN/m}).$$

- Do tường xây trên dầm trục 2 nhịp AB không có lỗ cửa

$$g_t^1 = 5,062.3,0 = 15,185(\text{KN/m}).$$

Vậy tải trọng phân bố đều trên khung:

$$g_{23} = g_{01} + g_{07} + g_t^1 + g_{bt_d} = 6,3672 + 2,292 + 4,4292 + 15,185 = 28,273 (\text{KN/m}).$$

* Tính g_{24} .

- Tải trọng do sàn Ô1 truyền vào dầm khung trục 2 dưới dạng tải hình thang

$$g_{01} = 3,789.0,659. \frac{5,1}{2} = 6,3672(\text{KN/m}).$$

- Tải trọng do bản thang Ô6 truyền vào dầm khung trục 2 dưới dạng tải chữ nhật

$$g_{06} = 3,789. \frac{1,605}{2} = 3,04(\text{KN/m}).$$

- Tải trọng do trọng lượng bản thân dầm khung b x h = 0,3 x 0,60 (m).

$$g_{bt_d} = 4,4292 (\text{KN/m}).$$

- Do tường xây trên dầm trục 2 nhịp AB có lỗ cửa

$$g_t^1 = 5,062.3,0 = 15,185(\text{KN/m}).$$

Vậy tải trọng phân bố đều trên khung:

$$G_{24} = g_{01} + g_{06} + g_{bt_d} + g_t^1 = 6,3672 + 3,04 + 4,4292 + 15,185 = 28,869 (\text{KN/m}).$$

* Tính g_{25}

- Tải trọng do sàn Ô1 truyền vào dầm khung trục 2 dưới dạng tải hình thang

$$g_{01} = 3,789.0,659. \frac{5,1}{2} = 6,3672(\text{KN}).$$

- Tải trọng do trọng lượng bản thân dầm khung $b \times h = 0,3 \times 0,60$ (m).

$$g_d^{bt} = 4,4292 \text{ (KN/m)}.$$

- Do tường xây trên dầm trục 2 nhịp AB có lỗ cửa

$$g_t^1 = 5,062.0,8.3,0 = 12,148(\text{KN/m}).$$

Vậy tải trọng phân bố đều trên khung:

$$G_{25} = g_{01} + g_d^{bt} + g_t^1 = 6,3672 + 4,4292 + 12,148 = 20,5 \text{ (KN/m)}.$$

* Tính g_{26}

- Tải trọng do sàn Ô3 truyền vào dầm khung trục 2 dưới dạng tải tam giác

$$g_{03} = \frac{5}{8}.3,789. \frac{2,7}{2} = 3,197(\text{KN/m}).$$

- Tải trọng do trọng lượng bản thân dầm khung $b \times h = 0,3 \times 0,60$ (m).

$$g_d^{bt} = 4,4292 \text{ (KN/m)}.$$

⇒ **Vậy tải trọng phân bố đều trên khung:**

$$g_{26} = g_{01} + g_d^{bt} = 3,197 + 4,4292 = 7,626 \text{ (KN/m)}.$$

* Tính g_{27}

- Tải trọng do sàn Ô11 truyền vào dầm khung trục 2 dưới dạng tải chữ nhật

$$g_{11} = 3,789. \frac{1,5}{2} = 2,843(\text{KN/m}).$$

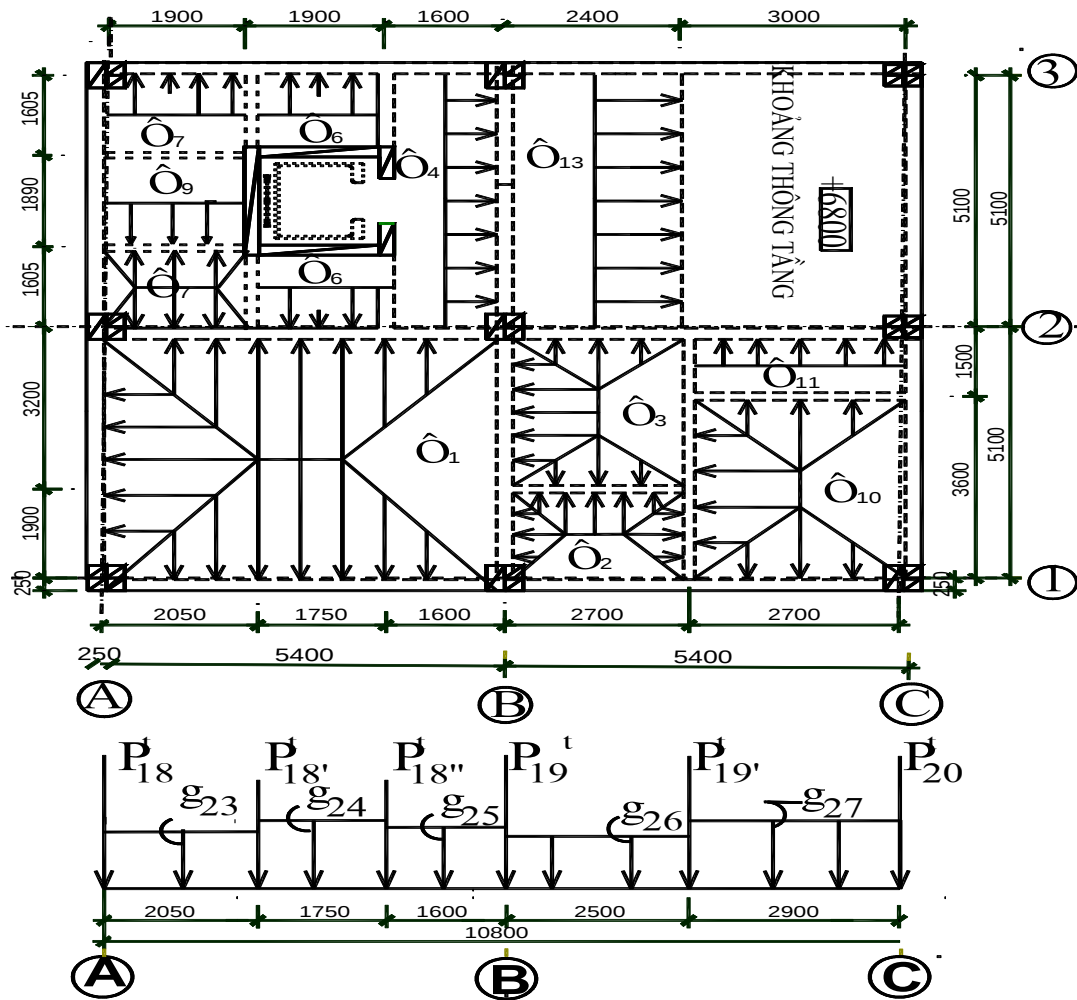
- Tải trọng do trọng lượng bản thân dầm khung $b \times h = 0,3 \times 0,60$ (m).

$$g_d^{bt} = 4,4292 \text{ (KN/m)}.$$

⇒ **Vậy tải trọng phân bố đều trên khung:**

$$g_{27} = g_{011} + g_d^{bt} = 2,843 + 4,4292 = 7,272 \text{ (KN/m)}.$$

b.11) tính tải tập trung



SƠ ĐỒ TRUYỀN TĨNH TẢI TẦNG 3.

* Tính P_{18}^t

- Tải tập trung do sàn $\hat{O}_1$ truyền vào nút khung A2 dưới dạng tải tam giác

$$P_{o1} = \frac{5}{8} \cdot 3,789 \cdot \frac{5,1}{2} = 6,0387(\text{KN}).$$

- Tải trọng do trọng lượng bản thân dầm trục A quy về tập trung vào nút A2

$$P_d^{\text{bt}} = 4,4292 \cdot 5,1 = 22,589(\text{KN}).$$

- Tải trọng do trọng lượng bản thân cột 50 x 50 (Cm), cao 3,0 (m) truyền vào nút khung

$$P_c = 7,343 \cdot 3,0 = 22,029(\text{KN}).$$

- Tải trọng do xây tường 220 cao 3,0 (m) truyền về nút khung A2

$$P_t = 5,062 \cdot 5,1 \cdot 3,0 = 77,449(\text{KN}).$$

- Do tĩnh tải các ô sàn truyền về dầm trục 23 quy về tập trung truyền vào nút khung A2

: P_{A2}

+ Do dầm D6 truyền về dầm trục A quy về tải tập trung tại nút A2

➤ Tải trọng do bản chiếu nghỉ $\hat{O}_7$ truyền vào dầm dưới dạng tải hình thang

$$P_{03} = 3,789.0,75. \frac{1,605}{2}. \frac{2,050}{2} = 2,35(\text{KN}).$$

Tải trọng do bản thang Ô9 truyền vào dầm dưới dạng tải chữ nhật

$$P_{08} = 5,495. \frac{1,89}{2}. \frac{2,05}{2} = 5,323(\text{KN}).$$

Tải trọng bản thân dầm D6

$$P_{d6} = 1,355. \frac{2,050}{2} = 1,389(\text{KN}).$$

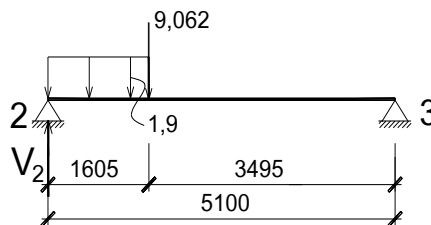
Vậy tải tập trung do dầm D6 truyền vào dầm trục A

$$P_6 = 2,35 + 5,323 + 1,389 = 9,062(\text{KN}).$$

+ Tải trọng phân bố do sàn Ô7 truyền vào dưới dạng tải tam giác

$$g_{07} = \frac{5}{8}.3,789. \frac{1,605}{2} = 1,9(\text{KN}).$$

Ta có sơ đồ tính tải truyền vào dầm trục 23



$$M_1 = -V_2 \times 5,1 + 1,9 \times 1,605 \times (1,605/2 + 3,495) + 9,062 \times 3,945 = 0$$

$$\Rightarrow V_2 = 9,579 (\text{KN})$$

Vậy tải trọng tập trung do dầm 32 truyền vào nút khung A2

$$P_{A2} = 9,575 (\text{KN})$$

$$\Rightarrow P_{18}^t = P_{A2} + P_{01} + P_{d1}^{bt} + P_c + P_t = 9,575 + 6,308 + 22,589 + 22,029 + 77,449 = 147,307 (\text{KN})$$

* Tính P_{18}^t

+ Tải trọng tập trung do bản chiếu nghi Ô7

$$P_{07} = \frac{5}{8}.3,789. \frac{1,605}{2}. \frac{1,605}{2} = 1,523(\text{KN/m}).$$

+ Tải trọng tập trung do dầm phụ D_6^* truyền vào khung trục 2

$$P_{D6} = 1,355.1,475 = 1,998(\text{KN}).$$

$$P_{18}^t = 1,523 + 1,998 = 3,521 (\text{KN})$$

* Tính P_{18}^t

+ Tải trọng tập trung do dầm phụ D_5 truyền vào khung trục 2

$$P_{D5} = 1,355.1,475 = 1,998(\text{KN}).$$

+ Tải trọng tập trung do sàn Ô5

$$P_{04} = 3,789. \frac{1,6}{2}. \frac{5,1}{2} = 7,73(\text{KN}).$$

$$\text{Vậy } P_{18}^t = 1,998 + 7,73 = 9,728 (\text{KN})$$

* Tính P_{19}^t

+ Tải trọng tập trung do sàn Ô4 truyền vào nút khung B2 dưới dạng tải chữ nhật

$$P_{04} = 3,789 \cdot \frac{1,6}{2} \cdot \frac{5,1}{2} = 7,73(\text{KN}).$$

+ Tải trọng tập trung do sàn Ô13 truyền vào nút khung B2 dưới dạng tải chữ nhật

$$P_{013} = 3,789 \cdot \frac{2,4}{2} \cdot \frac{5,1}{2} = 11,594(\text{KN}).$$

+ Tải trọng tập trung do sàn Ô1 truyền vào nút khung B2 dưới dạng tải tam giác

$$P_{01} = \frac{5}{8} \cdot 3,789 \cdot \frac{5,1}{2} \cdot \frac{5,1}{2} = 15,397(\text{KN}).$$

+ Tải trọng do dầm trục B truyền vào nút khung

$$P_d = 4,4292 \cdot 5,1 = 22,59(\text{KN}).$$

+ Tải trọng do trọng lượng bản thân cột 60 x 60 (Cm), cao 3,0 (m) truyền vào nút khung

$$P_c = 7,343 \cdot 3,0 = 22,029(\text{KN}).$$

+ Tải trọng do tĩnh tải các ô sàn truyền về dầm trục B quy về tại nút B2

- Tải trọng do tĩnh tải tác dụng lên dầm phụ D16 tập trung truyền về dầm trục B quy về nút khung trục B2

➤ Tải trọng tập trung do sàn Ô3 truyền vào dưới dạng tải tam giác

$$P_{03} = \frac{5}{8} \cdot 3,789 \cdot \frac{2,7}{2} \cdot \frac{2,7}{2} = 4,316(\text{KN}).$$

Tải trọng tập trung do sàn Ô2 truyền vào dưới dạng tải hình thang

$$P_{02} = 3,789 \cdot 0,769 \cdot \frac{1,9}{2} \cdot \frac{2,7}{2} = 3,868(\text{KN}).$$

Tải trọng bản thân dầm truyền vào

$$P_d = 1,355 \cdot \frac{2,7}{2} = 1,829(\text{KN}).$$

Tải trọng do xây tường cao 3,0 m không cửa

$$P_t = 2,96 \cdot \frac{2,7}{2} \cdot 3,0 = 11,9875(\text{KN}).$$

- Tải trọng phân bố do sàn Ô2 truyền vào dưới dạng tải tam giác

— — —

- Tải trọng phân bố do tường ngăn 110 cao 3,0 (m) có cửa

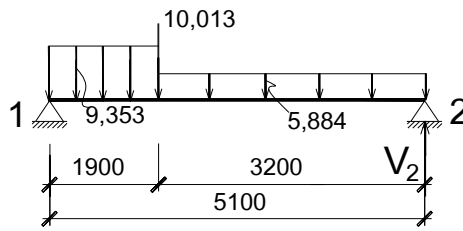
$$\checkmark P_t = 2,96 \cdot 0,8 \cdot 3,0 = 7,104(\text{KN/m}).$$

Vậy lực phân bố tác dụng vào dầm trục B = 2,249 + 7,104 = 9,353 (KN/m)

- Tải trọng phân bố do sàn Ô3 truyền vào dưới dạng tải hình thang

$$P_{03} = 3,789 \cdot 0,719 \cdot \frac{2,7}{2} \cdot \frac{3,2}{2} = 5,884(\text{KN}).$$

Ta có sơ đồ tĩnh tải truyền vào



$$M_1 = V_2 \times 5,1 - 10,013 \times 1,9 - 9,353 \times 1,9 \times 0,95 - 5,884 \times 3,2 \times (3,2/2 + 1,9) = 101,808 \text{ (KN)}$$

$$V_1 = 19,962 \text{ (KN)}$$

$$\Rightarrow \text{Vậy } P_{19}^t = 7,73 + 11,594 + 15,397 + 22,59 + 22,029 + 19,962 = 108,659 \text{ (KN)}$$

* Tính P_{19}^t

+ Tải trọng tập trung do sàn Ô13 truyền vào nút khung B2 dưới dạng tải chữ nhật

$$P_{013} = 3,789 \cdot \frac{2,4}{2} \cdot \frac{5,1}{2} = 11,594 \text{ (KN)}.$$

+ Tải trọng bản thân dầm D17 truyền vào

$$P_{D17} = 1,355 \cdot \frac{5,1}{2} = 3,455 \text{ (KN)}.$$

+ Tải trọng do xây tường 110 cao 3,0 (m) không cửa

$$P_t = 2,96 \cdot \frac{5,1}{2} \cdot 3,0 = 22,644 \text{ (KN)}.$$

+ Tải trọng do các ô sàn truyền vào dầm phụ D17 quy về tập trung tại dầm khung B2

- Tải trọng tập trung do các ô sàn truyền vào dầm phụ D14 quy về tập trung tại dầm D17

➤ Tải trọng tập trung do sàn Ô11 truyền vào dưới dạng tải chữ nhật

$$P_{11} = 3,789 \cdot \frac{1,5}{2} \cdot \frac{2,7}{2} = 3,836 \text{ (KN)}.$$

Tải trọng tập trung do sàn Ô10 truyền vào dưới dạng tải tam giác

$$P_{10} = \frac{5}{8} \cdot 3,789 \cdot \frac{2,7}{2} \cdot \frac{2,7}{2} = 4,316 \text{ (KN)}.$$

Tải trọng tập trung do bản thân D16 dầm truyền vào

$$P_{14} = 1,355 \cdot \frac{2,7}{2} = 1,829 \text{ (KN)}.$$

Tải trọng của trọng lượng bản thân tường xây 110 cao 3,0 (m) có lỗ cửa

$$P_t = 2,96 \cdot 0,8 \cdot \frac{2,7}{2} \cdot 3,0 = 9,59 \text{ (KN)}.$$

- Tải trọng tập trung do các ô sàn truyền vào dầm phụ D16 quy về tập trung tại dầm D17

➤ Tải trọng tập trung do sàn Ô3 truyền vào dưới dạng tải tam giác

$$P_{03} = \frac{5}{8} \cdot 3,789 \cdot \frac{2,7}{2} \cdot \frac{2,7}{2} = 4,316 \text{ (KN)}.$$

Tải trọng tập trung do sàn Ô2 truyền vào dưới dạng tải hình thang

$$P_{02} = 3,789 \cdot 0,769 \cdot \frac{1,9}{2} \cdot \frac{2,7}{2} = 3,868 \text{ (KN)}.$$

Tải trọng bản thân dầm phụ D16 truyền vào

$$P_{16} = 1,355 \cdot \frac{2,7}{2} = 1,829(\text{KN}).$$

Tải trọng do tường 110 cao 3,0 (m) không cửa

$$P_t = 2,96 \cdot \frac{2,7}{2} \cdot 3,0 = 11,988(\text{KN}).$$

- Tải trọng phân bố do sàn Ô2 truyền về dầm phụ D17 dưới dạng tải tam giác

$$P_{02} = \frac{5}{8} \cdot 3,789 \cdot \frac{1,9}{2} = 2,249(\text{KN}).$$

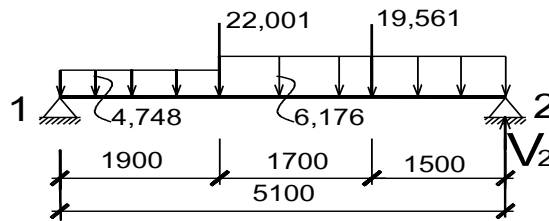
- Tải trọng phân bố do sàn Ô3 truyền về dầm phụ D17 dưới dạng tải hình thang

$$P_{03} = 3,789 \cdot 0,719 \cdot \frac{2,7}{2} = 3,678(\text{KN}).$$

- Tải trọng phân bố do sàn Ô10 truyền vào dưới dạng tải hình thang

$$P_{010} = 2,4 \cdot 0,771 \cdot \frac{2,7}{2} = 2,498(\text{KN/m}).$$

Ta có sơ đồ tĩnh tải truyền vào



$$M_1 = V_2 \times 5,1 - 22,001 \times 1,9 - 19,561 \times 3,6 - 4,748 \times 1,9 \times 0,95 - 6,176 \times 3,2 \times 1,6 = 152,413(\text{KN})$$

$$V_2 = 29,885(\text{KN})$$

$$\Rightarrow \text{Vậy } P_{19}^t = P_{04} + P_{D17} + P_{t*} + V_2 = 11,594 + 14,252 + 22,644 + 29,885 = 78,372(\text{KN})$$

* Tính P_{20}^t

+ Tải trọng do trọng lượng bản thân cột 50 x 50 (Cm), cao 3,0 (m) truyền vào nút khung

$$P_c = 7,343 \cdot 3,0 = 22,029(\text{KN}).$$

- Tải trọng tập trung do các ô sàn truyền vào dầm phụ D14 quy về tập trung tại dầm D17

➤ Tải trọng tập trung do sàn Ô11 truyền vào dưới dạng tải chữ nhật

$$P_{11} = 3,789 \cdot \frac{1,5}{2} \cdot \frac{2,7}{2} = 3,836(\text{KN}).$$

Tải trọng tập trung do sàn Ô10 truyền vào dưới dạng tải tam giác

$$P_{10} = \frac{5}{8} \cdot 3,789 \cdot \frac{2,7}{2} \cdot \frac{2,7}{2} = 4,316(\text{KN}).$$

Tải trọng tập trung do bản thân D16 dầm truyền vào

$$P_{14} = 1,355 \cdot \frac{2,7}{2} = 1,829(\text{KN}).$$

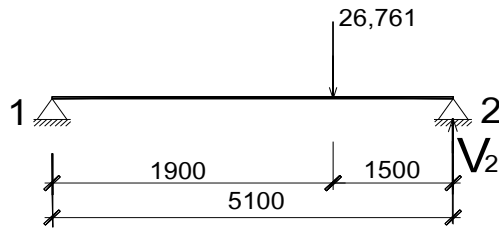
Tải trọng do xây tường 110 cao 3,0 (m) có lỗ cửa

$$P_t = 2,96 \cdot 0,8 \cdot \frac{2,7}{2} \cdot 3,0 = 9,59(\text{KN}).$$

- Tải trọng tập trung do sàn Ô10 truyền vào dầm dưới dạng tải hình thang

$$P_{10} = 3,789.0,781. \frac{2,7}{2} \cdot \frac{3,6}{2} = 7,19(\text{KN}).$$

Ta có sơ đồ tĩnh tải truyền vào



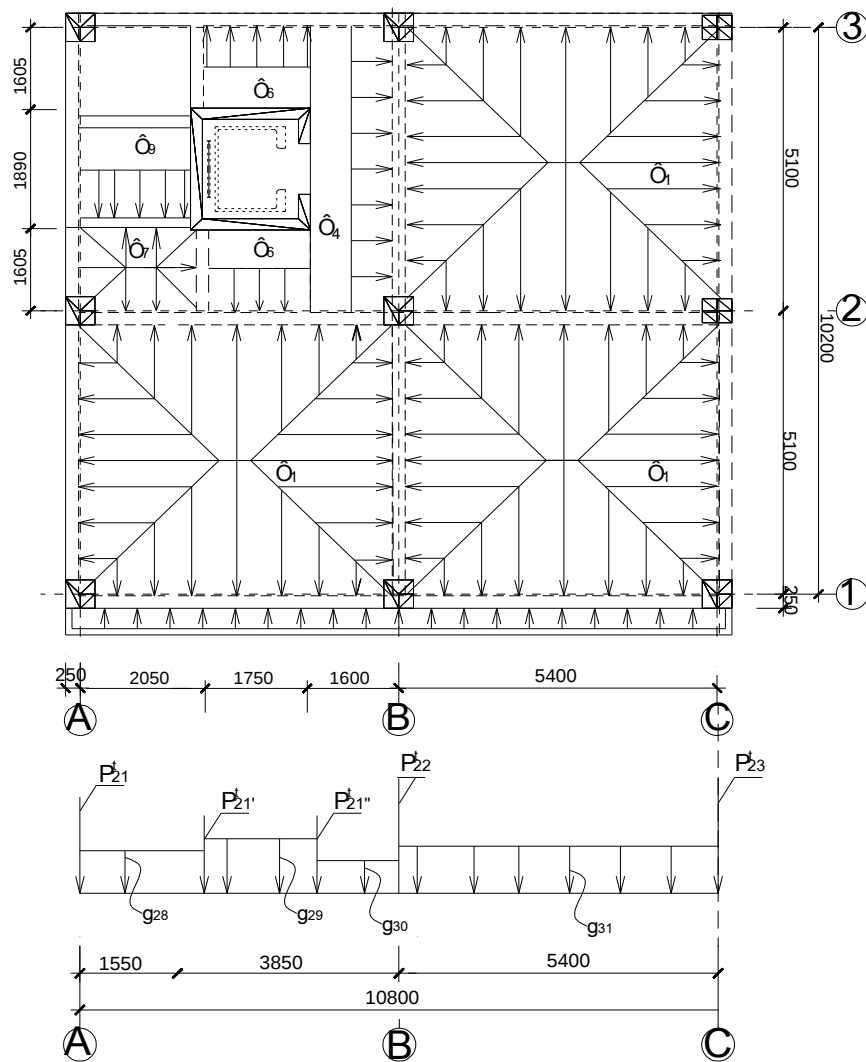
$$M_3 = V_2 \times 5,1 - 26,761 \times 1,5 = 40,142 (\text{KN})$$

$$\Rightarrow V_2 = 7,87 (\text{KN})$$

$$P_{20}^t = P_c + V_2 = 22,029 + 7,87 = 29,899 (\text{KN})$$

1.8) Tĩnh tải tầng 2

a.) Sơ đồ truyền tĩnh tải



SƠ ĐỒ TRUYỀN TĨNH TẢI TẦNG 2

b.) Tính tải phân bố đều

* Tính toán g_{28}

+ Tải trọng phân bố do sàn Ô1 tác dụng vào dầm khung trục 2 dưới dạng tải hình thang

$$g_{01} = 0,659.3,789.\frac{5,1}{2} = 6,367 \text{ (KN/m)}$$

+ Tải trọng phân bố do sàn chiếu nghỉ Ô7 tác dụng vào dầm khung trục 2 dưới dạng tải hình thang

$$g_{07} = 0,754.3,789.\frac{1,605}{2} = 2,293 \text{ (KN/m)}$$

+ Tải trọng phân bố do dầm khung 30x60 (cm)

$$g_d = 4,4292 \text{ (KN/m)}$$

+ Tải trọng phân bố do trọng lượng tường 220 cao 3,5(m) xây trên dầm khung

$$g_t = 5,065.3,5 = 17,728$$

Vậy tải trọng phân bố đều trên khung:

$$g_{28} = g_{01} + g_{07} + g_d + g_t = 6,367 + 2,293 + 4,4292 + 17,728 = 30,817 \text{ (kN/m)}$$

* Tính toán g_{29}

+ Tải trọng phân bố do sàn Ô1 tác dụng vào dầm khung trục 2 dưới dạng tải hình thang

$$g_{01} = 0,659.3,789. \frac{5,1}{2} = 6,367 \text{ (KN/m)}$$

+ Tải trọng phân bố do bản cầu thang Ô6 tác dụng vào dầm khung trục 2 dưới dạng tải chữ nhật

$$g_{06} = 3,789. \frac{1,475}{2} = 2,794 \text{ (KN/m)}$$

+ Tải trọng phân bố do dầm khung 30x60 (cm)

$$g_d = 4,4292 \text{ (KN/m)}$$

+ Tải trọng phân bố do trọng lượng tường 220 cao 3,5(m) xây trên dầm khung

$$g_t = 5,065.3,5 = 17,728$$

Vậy tải trọng phân bố đều trên khung:

$$g_{29} = g_{01} + g_{06} + g_d + g_t = 6,367 + 2,794 + 4,4292 + 17,728 = 31,318 \text{ (KN/m)}$$

* Tính toán g_{30}

+ Tải trọng phân bố do sàn Ô1 tác dụng vào dầm khung trục 2 dưới dạng tải hình thang

$$g_{01} = 0,659.3,789. \frac{5,1}{2} = 6,367 \text{ (KN/m)}$$

+ Tải trọng phân bố do dầm khung 30x60 (cm)

$$g_d = 4,4292 \text{ (KN/m)}$$

+ Tải trọng phân bố do trọng lượng tường 220 cao 3,5(m) xây trên dầm khung

$$g_t = 5,065.3,5 = 17,728$$

Vậy tải trọng phân bố đều trên khung:

$$g_{30} = g_{01} + g_d + g_t = 6,367 + 4,4292 + 17,728 = 28,524 \text{ (KN/m)}$$

* Tính toán g_{31}

+ Tải trọng phân bố do 2 sàn Ô1 tác dụng vào dầm khung trục 2 dưới dạng tải hình thang

$$g_{01} = 2.0,659.3,789. \frac{5,1}{2} = 12,734 \text{ (KN/m)}$$

+ Tải trọng phân bố do dầm khung 30x60 (cm)

$$g_d = 4,4292 \text{ (KN/m)}$$

⇒ **Vậy tải trọng phân bố đều trên khung:**

$$g_{31} = g_{01} + g_d = 12,734 + 4,4292 = 17,163 \text{ (KN/m)}$$

c.) Tính tải tập trung

* Tính P_{21}^t

- Tải tập trung do sàn Ô1 truyền vào nút khung A2 dưới dạng tải tam giác

$$P_{01} = \frac{5}{8}. 3,789. \frac{5,1}{2} = 6,0387 \text{ (KN)}.$$

- Tải trọng do trọng lượng bản thân dầm trục A quy về tập trung vào nút A2

$$P_d^{bt} = 4,4292.5,1 = 22,589 \text{ (KN)}.$$

* Tính P_{21}^t ,

+ Tải trọng tập trung do dầm phụ D_5 truyền vào khung trục 2

$$P_{D5} = 1,355 \cdot 1,475 = 1,998(\text{KN}).$$

+ Tải trọng tập trung do sàn Ô5

$$P_{04} = 3,789 \cdot \frac{1,6}{2} \cdot \frac{5,1}{2} = 7,73(\text{KN}).$$

Vậy $P_{21}^t = 1,998 + 7,73 = 9,728 (\text{KN})$

* Tính P_{22}^t

+ Tải trọng tập trung do sàn Ô4 truyền vào nút khung B2 dưới dạng tải chữ nhật

$$P_{04} = 3,789 \cdot \frac{1,6}{2} \cdot \frac{5,1}{2} = 7,73(\text{KN}).$$

+ Tải trọng tập trung do 3 sàn Ô1 truyền vào nút khung B2 dưới dạng tải tam giác

$$P_{01} = 3 \cdot \frac{5}{8} \cdot 3,789 \cdot \frac{5,1}{2} = 18,116(\text{KN}).$$

+ Tải trọng do dầm trục B truyền vào nút khung

$$P_d = 4,4292 \cdot 5,1 = 22,59(\text{KN}).$$

+ Tải trọng do trọng lượng bản thân cột 50 x 50 (Cm), cao 3,5 (m) truyền vào nút khung

$$P_c = 7,343 \cdot 3,5 = 25,7(\text{KN}).$$

+ Tải trọng tập trung do tường 110 cao 3,5 (m) xây trên dầm trục B quy về tại nút khung B2

$$P_t = 2,96 \cdot 3,5 \cdot \frac{5,1}{2} = 26,418(\text{KN}).$$

Vậy tải trọng tập trung tại nút khung:

$$P_{22}^t = P_{04} + P_{01} + P_d + P_c + P_t = 7,73 + 18,116 + 22,59 + 25,7 + 26,418 = 111,471 (\text{KN})$$

* Tính P_{23}^t

+ Tải trọng tập trung do 2 sàn Ô1 truyền vào nút khung B2 dưới dạng tải tam giác

$$P_{01} = 2 \cdot \frac{5}{8} \cdot 3,789 \cdot \frac{5,1}{2} \cdot \frac{5,1}{2} = 30,797(\text{KN}).$$

+ Tải trọng do dầm trục B truyền vào nút khung

$$P_d = 4,4292 \cdot 5,1 = 22,59(\text{KN}).$$

+ Tải trọng do trọng lượng bản thân cột 60 x 60 (Cm), cao 3,1 (m) truyền vào nút khung

$$P_c = 10,462 \cdot 3,1 = 32,432(\text{KN}).$$

Vậy tải trọng tập trung tại nút khung:

$$P_{23}^t = P_{01} + P_d + P_c = 30,797 + 22,59 + 32,432 = 85,815 (\text{KN})$$

2.) Hoạt tải truyền vào khung K2

Khi tổ hợp khung, đối với hoạt tải ta chất tải cách tầng cách nhịp. vì vậy khi dồn tải về khung, ta chỉ dồn cho từng nhịp của khung riêng biệt để tiện cho việc chất tải

Các giá trị hoạt tải sử dụng lấy theo phần tính toán ở mục II

2.1- Hoạt tải mái

* Hoạt tải phân bố

- hoạt tải do mái Ô3 truyền vào dầm khung dưới dạng tải hình thang

$$g_{03} = 0,39.0,6729.\frac{3,55}{2} = 0,459 \text{ (KN/m)}.$$

- Hoạt tải do mái tôn Ô₄ truyền vào dưới dạng tải tam giác

$$g_{04} = 0,39.\frac{5}{8}.\frac{3,85}{2} = 0,469 \text{ (KN/m)}$$

- Tải trọng do mái tôn Ô₁ truyền vào dưới dạng tải hình thang
Trong đó

$$g_{01} = 0,39.0,629.\frac{5,1}{2} = 0,626 \text{ (KN/m)}$$

- Tải trọng do mái tôn Ô₂ truyền vào dưới dạng tải hình thang

$$g_{02} = 0,39.0,8075.\frac{3,55}{2} = 0,559 \text{ (KN/m)}$$

Vậy hoạt tải tập trung do mái truyền vào nút khung

$$g_1^h = g_{03} + g_{04} = 0,459 + 0,469 = 0,928 \text{ (KN/m)}$$

$$g_2^h = g_{01} + g_{02} = 0,626 + 0,559 = 1,185 \text{ (KN/m)}$$

* Hoạt tải tập trung

- Hoạt tải tập trung do mái Ô₁ truyền vào khung dưới dạng hình thang

$$P_{01} = 0,659.0,39.\frac{5,1}{2}.2,55 = 1,673 \text{ (KN)}.$$

- Hoạt tải tập trung do mái Ô₁ truyền vào khung dưới dạng tải tam giác

$$P_{01} = \frac{5}{8}.0,39.\frac{5,1}{2} = 0,622 \text{ (KN)}.$$

- Hoạt tải tập trung do mái Ô₂ truyền vào khung dưới dạng tải hình thang

$$P_{02} = 0,807.0,39.\frac{3,55}{2}.1,775 = 0,992 \text{ (KN)}.$$

- Hoạt tải tập trung do mái Ô₂, Ô₃ truyền vào khung dưới dạng tải tam giác

$$P_{01} = P_{02} = \frac{5}{8}.0,39.\frac{3,450}{2}.\frac{3,450}{2} = 0,725 \text{ (KN)}.$$

- Hoạt tải tập trung do mái Ô₃ truyền vào khung dưới dạng tải hình thang

$$P_{03} = 0,6729.0,39.\frac{3,45}{2}.1,775 = 0,804 \text{ (KN)}.$$

- Hoạt tải tập trung do mái Ô₄ truyền vào khung dưới dạng tải tam giác

$$P_{04} = \frac{5}{8}.0,39.\frac{3,45}{2}.\frac{5,1}{2} = 1,072 \text{ (KN)}.$$

- Hoạt tải tập trung do mái Ô₄ truyền vào khung dưới dạng tải hình thang

$$P_{04} = 0,659.0,39.\frac{5,1}{2}.\frac{5,1}{2} = 1,673 \text{ (KN)}.$$

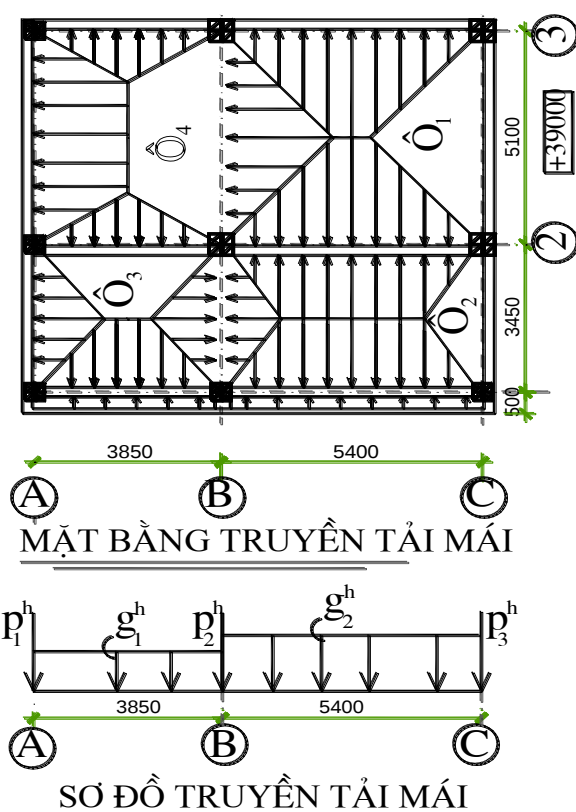
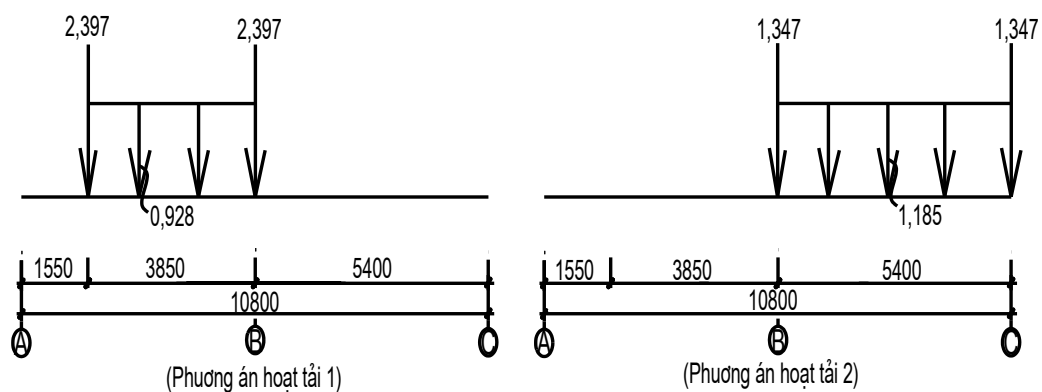
Vậy hoạt tải tập trung do mái truyền vào nút khung

$$P_1^h = P_{03} + P_{04} = 0,725 + 1,673 = 2,397 \text{ (KN)}$$

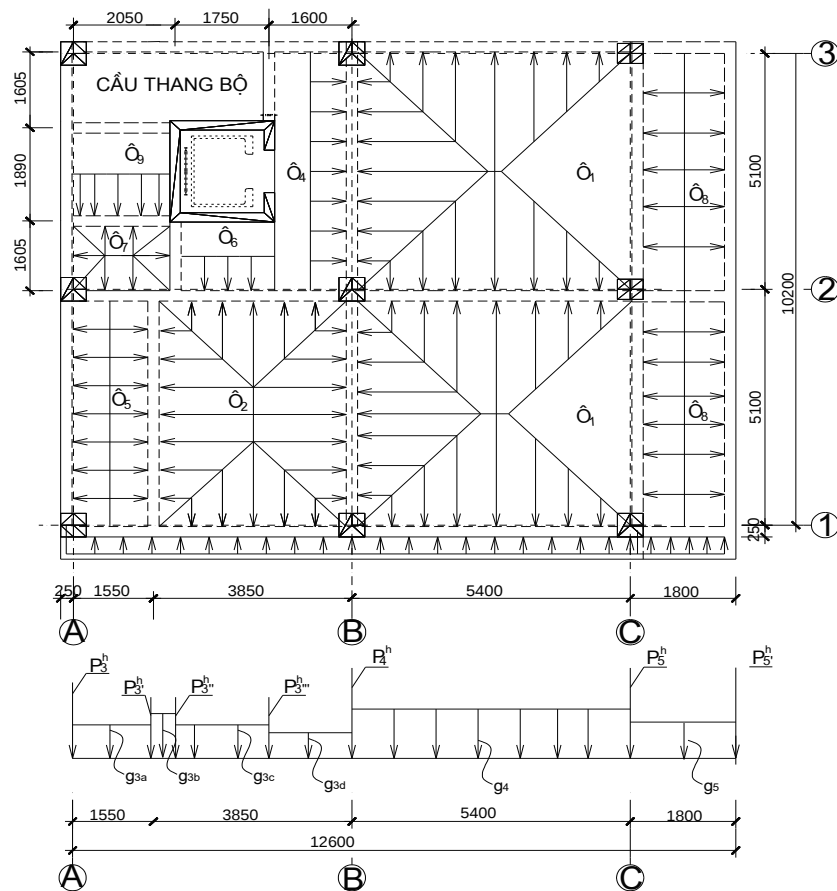
$$P_2^h = P_{01} + P_{02} + P_{03} + P_{04} = 0,622 + 0,725 + 0,725 + 1,673 = 3,744 \text{ (KN)}$$

$$P_3^h = P_{01} + P_{02} = 0,622 + 0,725 = 1,347 \text{ (KN)}$$

Sơ đồ truyền hoạt tải tầng mái



2.2 Hoạt tải tầng 11(Áp mái)



SƠ ĐỒ TRUYỀN HOẠT TẢI TẦNG ÁP MÁI

* Hoạt tải phân bố

+ Tính g3a

- Hoạt tải do bản chiếu nghỉ Ô7 truyền vào dầm khung trục AB dưới dạng tải hình thang

$$g_{o7} = 3,6 \cdot 0,6758 \cdot \frac{1,605}{2} = 1,952 \text{ (KN/m)}.$$

$$\Rightarrow g_{3a} = g_{o7} = 1,952 \text{ (KN/m)}.$$

+ Tính g3b

- Hoạt tải do sàn Ô3 truyền vào dầm khung trục AB dưới dạng tải tam giác

$$g_{o3} = \frac{5}{8} \cdot 0,91 \cdot \frac{3,85}{2} = 1,095 \text{ (KN/m)}.$$

$$g_{3b} = g_{o3} + g_{o7} = 1,095 + 1,952 = 3,047 \text{ (KN/m)}.$$

+ Tính g3c

- Hoạt tải do sàn Ô6 truyền vào dầm khung trục AB dưới dạng tải chữ nhật

$$g_{o6} = 3,6 \cdot \frac{1,605}{2} = 1,9 \text{ (KN/m)}.$$

$$g_{3c} = g_{o3} + g_{o6} = 1,095 + 1,9 = 2,995 \text{ (KN/m)}.$$

+ Tính g3d = g03 = 1,095 (KN/m)

+ Tính g4

- Hoạt tải do 2 sàn Ô₁ truyền vào dầm khung trục AB dưới dạng tải hình thang

$$g_{01} = 1,05 \cdot 0,659 \cdot \frac{5,1}{2} = 3,058(\text{KN}).$$

$$g_4 = g_{01} = 3,058 (\text{KN/m}).$$

+Tính $g_5 = 0 (\text{kN/m})$

b.2).hoạt Tải tập trung vào khung.

* Tính P_3^h .

- Hoạt Tải tập trung do sàn Ô₅ truyền vào nút khung A2 dưới dạng tải chữ nhật

$$P_{05} = 0,91 \cdot \frac{5,1}{2} \cdot \frac{1,55}{2} = 1,798(\text{KN}).$$

- Do hoạt tải các ô sàn truyền về dầm D6 quy về tập trung truyền vào nút khung A2 :
 P_{A2}

➤ Tải trọng do bản chiếu nghỉ Ô7 truyền vào dầm dưới dạng tải hình thang

$$P_{07} = 3,6 \cdot 0,75 \cdot \frac{1,605}{2} \cdot \frac{2,050}{2} = 2,233(\text{KN}).$$

Tải trọng do bản thang Ô8 truyền vào dầm dưới dạng tải chữ nhật

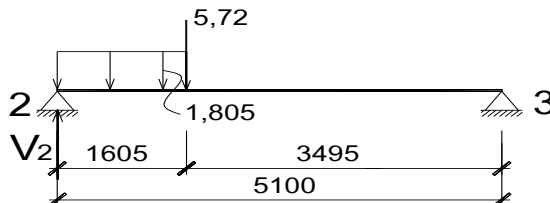
$$P_{08} = 3,6 \cdot \frac{1,89}{2} \cdot \frac{2,05}{2} = 3,487(\text{KN}).$$

$$P_{A2} = 2,23 + 3,487 = 5,72(\text{KN}).$$

+ Tải trọng phân bố do sàn Ô7 truyền vào dưới dạng tải tam giác

$$g_{07} = \frac{5}{8} \cdot 3,6 \cdot \frac{1,605}{2} = 1,805(\text{KN}).$$

Ta có sơ đồ tính tải truyền vào dầm trục 23



$$M_3 = - V_2 \times 5,1 + 1,805 \times 1,605 \times (1,605/2 + 3,495) + 5,72 \times 3,495 = 0$$

$$\Rightarrow V_2 = 2,956 (\text{KN})$$

Vậy hoạt tải tập trung do sàn truyền vào nút khung A2

$$\Rightarrow P_3^h = V_2 + P_{05} = 2,956 + 1,798 = 4,754 (\text{KN})$$

*Tính P_3^h ,

- hoạt tải tập trung do sàn Ô₅ truyền vào khung trục 2 dưới dạng tải chữ nhật

$$P_{05} = 0,91 \cdot \frac{1,55}{2} \cdot \frac{5,1}{2} = 1,798(\text{KN}).$$

- Tải trọng tập trung do sàn Ô₃ truyền vào khung trục 2 dưới dạng tải hình thang

$$P_{03} = 0,91 \cdot 0,659 \cdot \frac{5,1}{2} \cdot \frac{5,1}{2} = 3,899(\text{KN}).$$

$$P_3^h = 1,798 + 3,899 = 5,697 (\text{KN})$$

*Tính P_3^h ,

- Hoạt tải do bản chiếu nghỉ Ô7 truyền vào dầm khung dưới dạng tải hình thang

$$P_{07} = 3,6 \cdot 0,6758 \cdot \frac{1,605}{2} \cdot \frac{1,605}{2} = 1,566 \text{ (KN)}.$$

$$\Rightarrow P_{3'}^{t''} = p_{07} = 1,566 \text{ (KN)}.$$

* Tính $P_{3'}^{h''}$

- Hoạt tải do sàn Ô4 truyền vào dầm khung dưới dạng tải chữ nhật

$$P_{04} = 0,91 \cdot \frac{1,6}{2} \cdot \frac{5,1}{2} = 1,856 \text{ (KN)}.$$

$$P_{3'}^{t'''} = p_{04} = 1,856 \text{ (KN)}$$

* Tính P_4^h

- Hoạt tải do sàn Ô4 truyền vào dầm khung dưới dạng tải chữ nhật

$$P_{04} = 0,91 \cdot \frac{1,6}{2} \cdot \frac{5,1}{2} = 1,856 \text{ (KN)}.$$

- Hoạt tải do sàn Ô3 truyền vào dầm khung dưới dạng tải hình thang

$$P_{03} = 0,769 \cdot 0,91 \cdot \frac{3,85}{2} \cdot \frac{5,1}{2} = 3,436 \text{ (KN)}.$$

- Hoạt tải do 2 sàn Ô1 truyền vào dầm khung dưới dạng tải hình thang

$$P_{01} = 2 \cdot \frac{5}{8} \cdot 0,91 \cdot \frac{5,1}{2} \cdot \frac{5,1}{2} = 7,396 \text{ (KN)}.$$

$$P_4^h = 1,856 + 3,436 + 7,396 = 12,688 \text{ (KN)}$$

* Tính P_5^h

- Hoạt tải do 2 sàn Ô1 truyền vào dầm khung trục AB dưới dạng tải hình thang

$$P_{01} = 2 \cdot \frac{5}{8} \cdot 0,91 \cdot \frac{5,1}{2} \cdot \frac{5,1}{2} = 7,396 \text{ (KN)}.$$

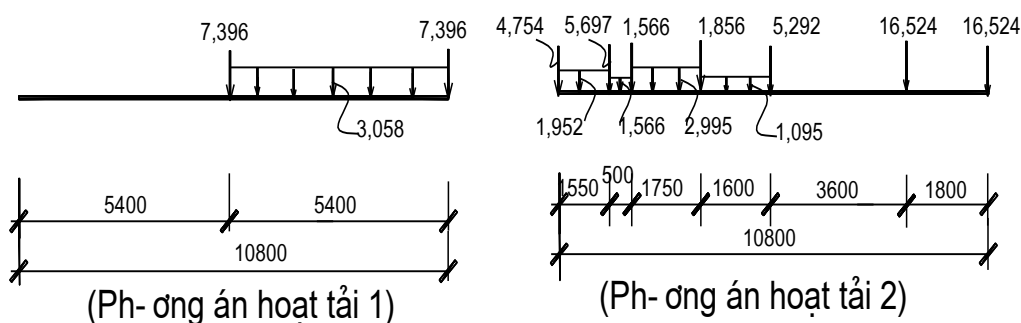
- Hoạt tải do 2 sàn Ô8 truyền vào dầm khung dưới dạng hình chữ nhật

$$P_{08} = 3,6 \cdot \frac{1,8}{2} \cdot 5,1 = 16,524 \text{ (KN)}.$$

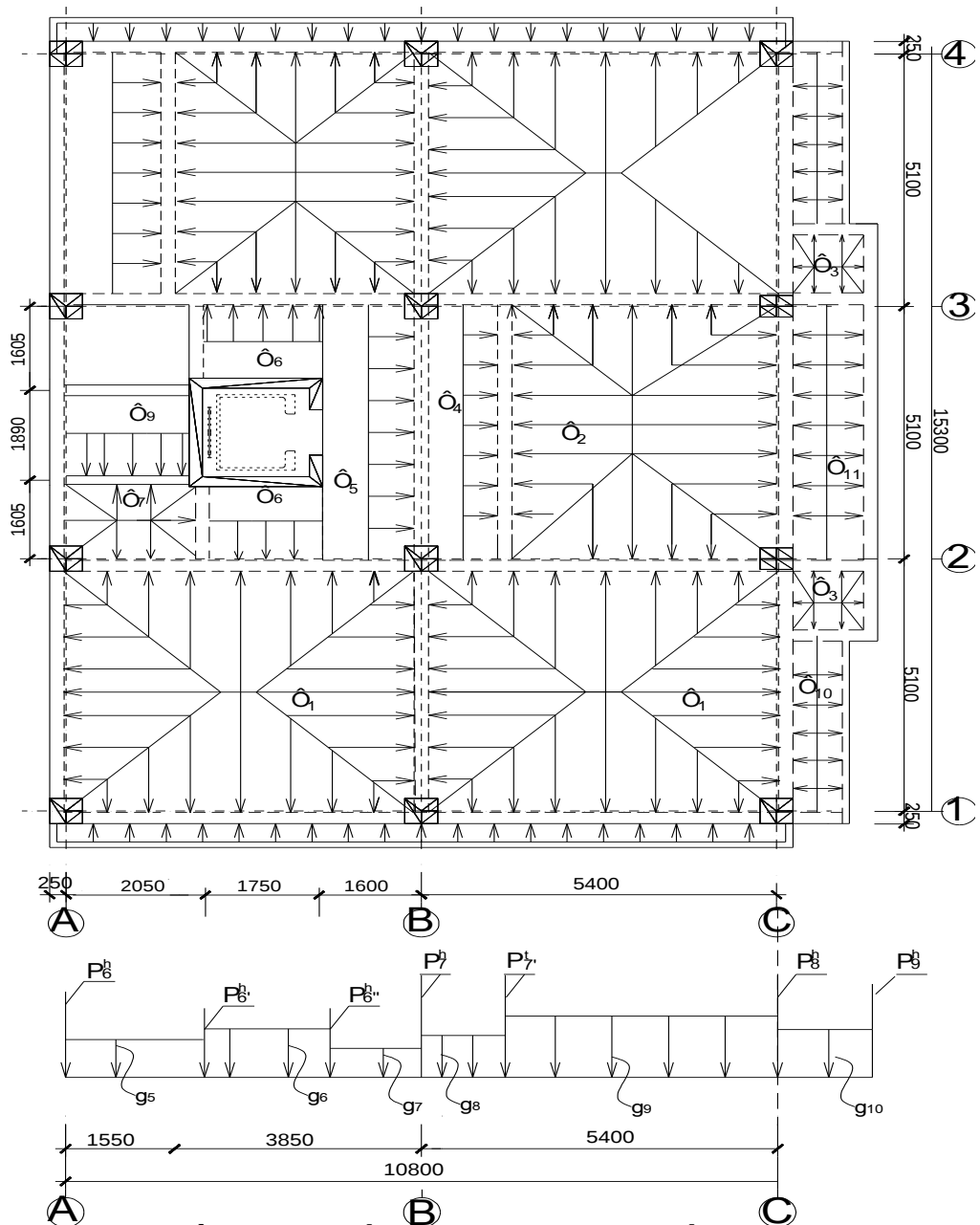
$$\text{Vậy } P_5^h = 7,396 + 16,524 = 23,92 \text{ (KN)}$$

* Tính $P_{5'}^h = P_{08} = 16,524 \text{ (KN)}$

SƠ ĐỒ TRUYỀN HOẠT TẢI TẦNG ÁP MÁI



2.5 Hoạt tải tầng 5 ÷ 10



SƠ ĐỒ TRUYỀN HOẠT TẢI TẦNG 5,10

a.) Tính hoạt tải phân bố

+ Tính g_5

- Tải trọng do sàn Ô1 truyền vào dầm khung trục 2 dưới dạng tải hình thang

$$g_{o1} = 2,4.0,659 \cdot \frac{5,1}{2} = 4,033(\text{KN/m}).$$

- Tải trọng do sàn Ô7 truyền vào dầm khung trục 2 dưới dạng tải hình thang

$$g_{o7} = 3,6.0,755 \cdot \frac{1,605}{2} = 2,18(\text{KN/m}).$$

Vậy hoạt tải phân bố đều trên khung:

$$g_5 = g_{o1} + g_{o7} = 4,033 + 2,18 = 6,213(\text{KN/m}).$$

* Tính g_6 .

- Tải trọng do sàn Ô1 truyền vào dầm khung trục 2 dưới dạng tải hình thang

$$g_{01} = 2,4.0,659.\frac{5,1}{2} = 4,033 \text{ (KN/m)}.$$

- Tải trọng do bản thang Ô6 truyền vào dầm khung trục 2 dưới dạng tải chữ nhật

$$g_{06} = 3,6.\frac{1,605}{2} = 2,89 \text{ (KN/m)}.$$

Vậy hoạt tải phân bố đều trên khung:

$$g_6 = g_{01} + g_{06} = 4,033 + 2,89 = 6,923 \text{ (KN/m)}.$$

* Tính g_7 .

- Tải trọng do sàn Ô1 truyền vào dầm khung trục 2 dưới dạng tải hình thang

$$g_{01} = 2,4.0,659.\frac{5,1}{2} = 4,033 \text{ (KN/m)}.$$

Vậy hoạt tải phân bố đều trên khung:

$$g_7 = g_{01} = 4,033 \text{ (KN/m)}.$$

* Tính g_8 .

- Tải trọng do sàn Ô1 truyền vào dầm khung trục 2 dưới dạng tải hình thang

$$\Rightarrow g_8 = g_{01} = 4,033 \text{ (KN/m)}.$$

* Tính g_9 .

- Hoạt tải do sàn Ô1 truyền vào dầm khung trục 2 dưới dạng tải hình thang

$$g_{01} = 4,033 \text{ (KN/m)}.$$

- Hoạt tải do sàn Ô2 truyền vào dầm khung dưới dạng tải tam giác

$$g_{02} = \frac{5}{8}.2,4.\frac{3,9}{2} = 2,925 \text{ (KN/m)}.$$

$$g_9 = 4,033 + 2,925 = 6,928 \text{ (KN/m)}$$

* Tính g_{10} .

- hoạt tải do sàn Ô3 truyền vào dầm khung trục 2 dưới dạng tải hình thang

$$g_{03} = 3,6.0,812.\frac{1,75}{2} = 2,557 \text{ (KN/m)}.$$

$$g_{10} = g_{03} = 2,557 \text{ (KN/m)}$$

B12).hoạt Tải tập trung vào khung.

* Tính P_6^h .

- Hoạt Tải tập trung do sàn Ô1 truyền vào nút khung A2 dưới dạng tải tam giác

$$P_{01} = \frac{5}{8}.2,4.\frac{5,1}{2} = 3,825 \text{ (KN)}.$$

- Do hoạt tải các ô sàn truyền về dầm D6 quy về tập trung truyền vào nút khung A2 :

P_{A2}

- Hoạt tải do bản chiếu nghỉ Ô7 truyền vào dầm dưới dạng tải hình thang

$$P_{07} = 3,6.0,75.\frac{1,605}{2}.\frac{2,050}{2} = 2,233 \text{ (KN)}.$$

Hoạt tải do bản thang Ô8 truyền vào dầm dưới dạng tải chữ nhật

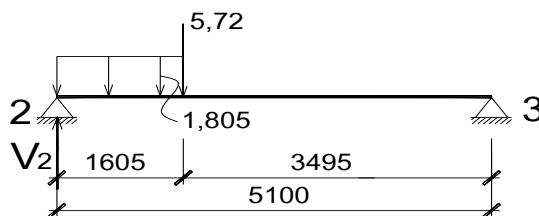
$$P_{08} = 3,6.\frac{1,89}{2}.\frac{2,05}{2} = 3,487 \text{ (KN)}.$$

$$P_{A2} = 2,23 + 3,487 = 5,72 \text{ (KN)}.$$

+ Hoạt tải phân bố do sàn Ô7 truyền vào dưới dạng tải tam giác

$$g_{07} = \frac{5}{8} \cdot 3,6 \cdot \frac{1,605}{2} = 1,805(\text{KN}).$$

Ta có sơ đồ tính tải truyền vào dầm trục 23



$$M_3 = -V_2 \times 5,1 + 1,805 \times 1,605 \times (1,605/2 + 3,495) + 5,72 \times 3,495 = 0$$

$$\Rightarrow V_2 = 2,956 (\text{KN})$$

Vậy Hoạt tải tập trung do sàn truyền vào nút khung A2

$$\Rightarrow P_6^h = V_2 + P_{01} = 2,956 + 3,825 = 6,781 (\text{KN})$$

*Tính P_6^h ,

- Tải trọng tập trung do sàn Ô7 truyền vào khung trục 2 dưới dạng tải tam giác

$$P_{07} = \frac{5,1}{2} \cdot 3,6 \cdot \frac{1,605}{2} = 7,367(\text{KN}).$$

$$P_6^h = P_{07} = 7,367 (\text{KN})$$

*Tính P_6^h ,

- Hoạt tải do sàn Ô1 truyền vào dầm khung dưới dạng tải hình thang

$$P_{01} = 2,4 \cdot 0,659 \cdot \frac{5,1}{2} = 4,033(\text{KN/m}).$$

$$\Rightarrow P_6^h = P_{01} = 4,033 (\text{KN/m}).$$

*Tính P_7^h

- Hoạt tải do sàn Ô5 truyền vào dầm khung dưới dạng tải chữ nhật

$$P_{05} = 3,6 \cdot \frac{1,6}{2} \cdot \frac{5,1}{2} = 7,344 (\text{KN/m}).$$

- Hoạt tải do 2 sàn Ô1 truyền vào dầm khung trục AB dưới dạng tải hình thang

$$P_{01} = 2 \cdot \frac{5}{8} \cdot 2,4 \cdot \frac{5,1}{2} \cdot \frac{5,1}{2} = 19,507 (\text{KN/m}).$$

- Hoạt tải do sàn Ô4 truyền vào dầm khung dưới dạng tải chữ nhật

$$P_{04} = 2,4 \cdot \frac{1,5}{2} \cdot \frac{5,1}{2} = 4,59 (\text{KN/m}).$$

$$P_7^h = 7,344 + 19,507 + 4,59 = 31,441 (\text{KN/m})$$

* Tính P_7^h ,

- Hoạt tải do sàn Ô4 truyền vào dầm khung dưới dạng tải chữ nhật

$$P_{04} = 2,4 \cdot \frac{1,5}{2} \cdot \frac{5,1}{2} = 4,59 (\text{KN/m}).$$

- Hoạt tải do sàn Ô2 truyền vào dầm khung dưới dạng tải hình thang

$$P_{02} = 0,764 \cdot 2,4 \cdot \frac{3,9}{2} \cdot \frac{5,1}{2} = 9,12 (\text{KN/m}).$$

$$P_7^h = 4,59 + 9,12 = 13,706 (\text{KN/m})$$

* Tính P_8^h

- Hoạt tải do sàn Ô2 truyền vào dầm khung dưới dạng tải hình thang

$$P_{02} = 0,764.2,4. \frac{3,9}{2} \cdot \frac{5,1}{2} = 9,12 \text{ (KN/m)}.$$

- Hoạt tải do sàn Ô1 truyền vào dầm khung dưới dạng tải tam giác

$$P_{01} = \frac{5}{8}.2,4. \frac{5,1}{2} \cdot \frac{5,1}{2} = 9,754 \text{ (KN/m)}.$$

- Hoạt tải do sàn Ô11 truyền vào dầm khung dưới dạng tải chữ nhật

$$P_{11} = 3,6. \frac{2,6}{2} \cdot \frac{5,1}{2} = 11,934 \text{ (KN/m)}.$$

- Hoạt tải do sàn truyền vào dầm DB2 quy về tải tập trung tại nút C2

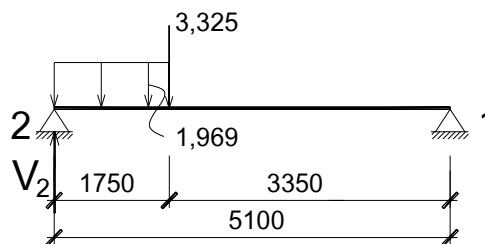
- Do hoạt tải phân bố của sàn Ô3 truyền vào dầm khung dưới dạng tải tam giác

$$P_{03} = \frac{5}{8}.3,6. \frac{1,75}{2} = 1,969 \text{ (KN/m)}.$$

Do sàn Ô3 truyền vào dầm DB2 dưới dạng tải hình thang

$$P_{03} = 0,812.3,6. \frac{1,75}{2} \cdot \frac{2,6}{2} = 3,325 \text{ (KN/m)}.$$

Ta có sơ đồ tĩnh tải truyền vào



$$M_1 = - V_2 \times 5,1 + 3,325 \times 3,350 + 1,969 \times 1,75 \times (1,75/2 + 3,35) = 25,697 \text{ (KN)}$$

$$V_2 = 5,039 \text{ (KN)}$$

$$P^h_8 = 9,12 + 9,754 + 11,934 + 5,039 = 35,847 \text{ (KN)}$$

* **Tính P^h_9**

- + Hoạt tải do sàn Ô11 truyền vào dầm khung dưới dạng tải chữ nhật

$$P_{011} = 3,6. \frac{2,6}{2} \cdot \frac{5,1}{2} = 11,934 \text{ (KN)}.$$

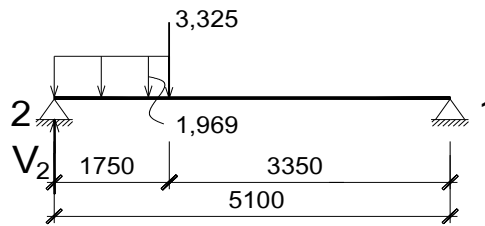
Do hoạt tải phân bố của sàn Ô3 truyền vào dầm khung dưới dạng tải tam giác

$$P_{03} = \frac{5}{8}.3,6. \frac{1,75}{2} = 1,969 \text{ (KN)}.$$

Do sàn Ô3 truyền vào dầm DB2 dưới dạng tải hình thang

$$P_{03} = 0,812.3,6. \frac{1,75}{2} \cdot \frac{2,6}{2} = 3,325 \text{ (KN)}.$$

Ta có sơ đồ tĩnh tải truyền vào

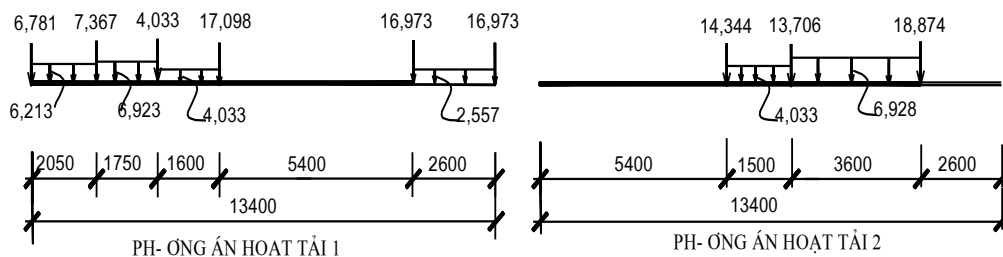


$$M_1 = -V_2 \times 5,1 + 3,325 \times 3,350 + 1,969 \times 1,75 \times (1,75/2 + 3,35) = 25,697 \text{ (KN)}$$

$$V_2 = 5,039 \text{ (KN)}$$

$$\Rightarrow P_9^h = P_{011} + V_2 = 11,934 + 5,039 = 16,973 \text{ (kN)}$$

SƠ ĐỒ TRUYỀN HOẠT TẢI TẦNG 5 ÷ 10



2.6) Hoạt tải tầng 4

Hoạt tải phân bố và tập trung của tầng 4 giống như của tầng 5 ÷ 10 chỉ khác ở ngoài hành lang

$$g_{10} = 0 \text{ (KN)}$$

- Hoạt tải do sàn Ô2 truyền vào dầm khung dưới dạng tải hình thang

$$P_{02} = 0,764 \cdot 2,4 \cdot \frac{3,9}{2} \cdot \frac{5,1}{2} = 9,12 \text{ (KN)}.$$

- Hoạt tải do sàn Ô1 truyền vào dầm khung dưới dạng tải tam giác

$$P_{01} = \frac{5}{8} \cdot 2,4 \cdot \frac{5,1}{2} \cdot \frac{5,1}{2} = 9,754 \text{ (KN)}.$$

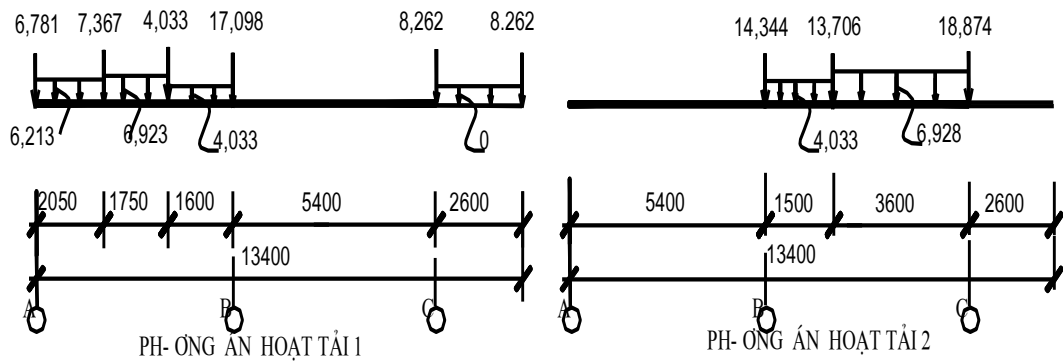
- Hoạt tải do sàn Ô15 truyền vào dầm khung dưới dạng tải chữ nhật

$$P_{15} = 3,6 \cdot \frac{1,8}{2} \cdot \frac{5,1}{2} = 8,262 \text{ (KN)}.$$

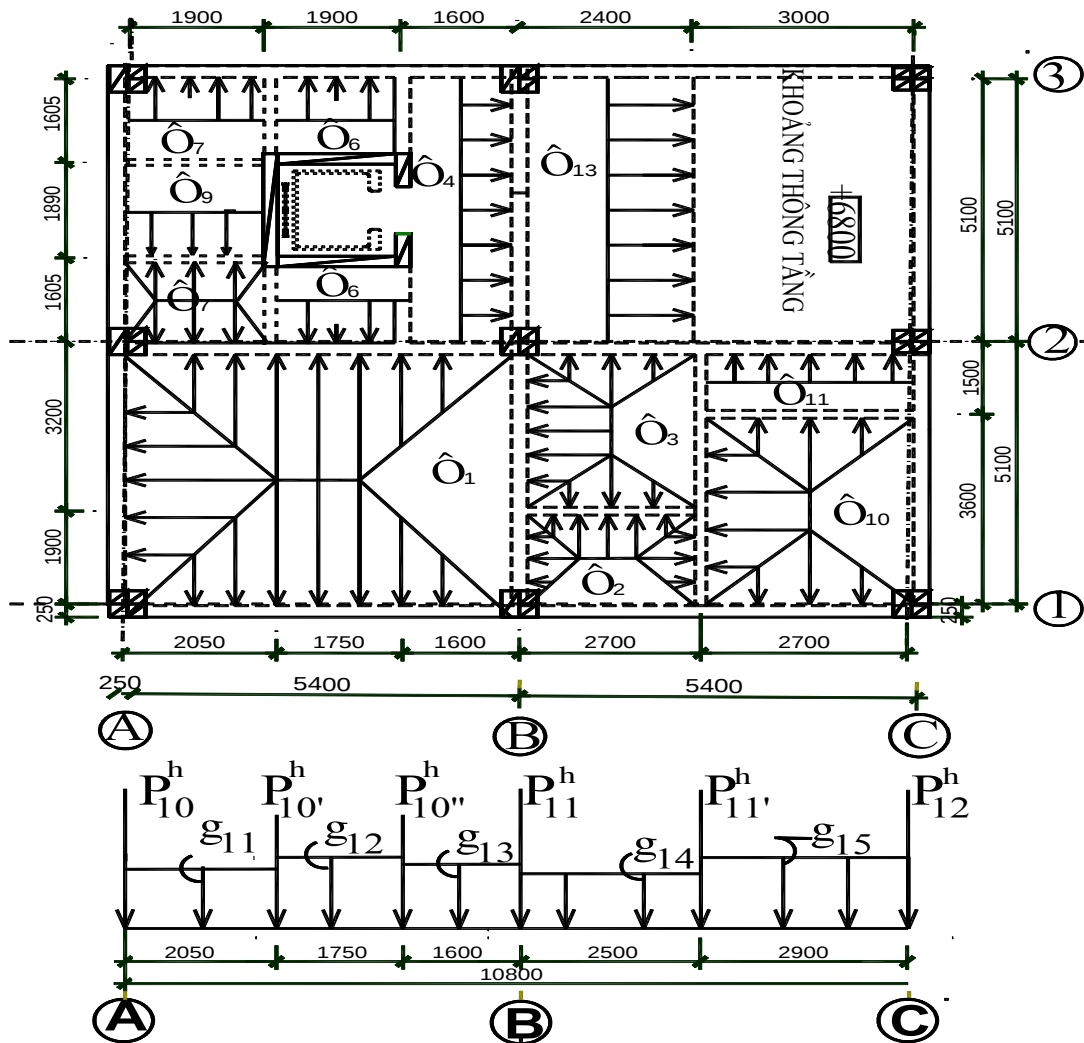
$$\Rightarrow P_8^h = 9,12 + 9,754 + 8,262 = 27,136 \text{ (KN)}$$

$$P_9^h = 8,262 \text{ (KN)}$$

SƠ ĐỒ TRUYỀN HOẠT TẢI TẦNG 4



2.7) Hoạt tải tầng 3



a.) Hoạt tải phân bố

* Tính g_{11}

- Hoạt tải do sàn Ô1 truyền vào dầm khung trục 2 dưới dạng tải hình thang

$$g_{01} = 2,4.0,659. \frac{5,1}{2} = 4,033(\text{KN}).$$

- Hoạt tải do chiếu nghỉ Ô7 truyền vào dầm khung trục 2 dưới dạng tải hình thang

$$g_{07} = 3,6.0,755. \frac{1,605}{2} = 2,18(\text{KN}).$$

Vậy hoạt tải phân bố đều trên khung:

$$g_{11} = g_{01} + g_{07} = 4,033 + 2,18 = 6,213 (\text{KN/m}).$$

* Tính g_{12} .

- Hoạt tải do sàn Ô1 truyền vào dầm khung trục 2 dưới dạng tải hình thang

$$g_{01} = 2,4.0,659. \frac{5,1}{2} = 4,033(\text{KN/m}).$$

- Hoạt tải do bản thang Ô6 truyền vào dầm khung trục 2 dưới dạng tải chữ nhật

$$g_{06} = 3,6. \frac{1,605}{2} = 2,889(\text{KN/m}).$$

Vậy tải trọng phân bố đều trên khung:

$$g_{12} = g_{01} + g_{06} = 4,003 + 2,889 = 6,923 (\text{KN/m}).$$

* Tính g_{13}

- Hoạt tải do sàn Ô1 truyền vào dầm khung trục 2 dưới dạng tải hình thang

$$g_{01} = 2,4.0,659. \frac{5,1}{2} = 4,033(\text{KN/m}).$$

Vậy tải trọng phân bố đều trên khung:

$$g_{13} = g_{01} = 4,033 (\text{KN/m}).$$

* Tính g_{14}

- Tải trọng do sàn Ô3 truyền vào dầm khung trục 2 dưới dạng tải tam giác

$$g_{03} = \frac{5}{8}.2,4. \frac{2,7}{2} = 2,025 (\text{KN/m}).$$

Vậy tải trọng phân bố đều trên khung:

$$g_{14} = g_{03} = 2,025 (\text{KN/m}).$$

* Tính g_{15} .

- Tải trọng do sàn Ô11 truyền vào dầm khung trục 2 dưới dạng tải chữ nhật

$$g_{15} = g_{011} = 2,4. \frac{1,5}{2} = 1,8(\text{KN/m}).$$

b.) Hoạt tải tập trung

* Tính P_{10}^h ; P_{10}^h ; P_{10}^h giống như đã tính ở tầng 5,6 trên ta có

$$\Rightarrow P_{10}^h = 6,781 (\text{KN})$$

$$\Rightarrow P_{10}^h = P_{07} = 7,367 (\text{KN})$$

$$\Rightarrow P_{10}^h = p_{01} = 4,033 (\text{KN/m}).$$

* Tính P_{11}^h

+ Hoạt tải tập trung do sàn Ô4 truyền vào nút khung B2 dưới dạng tải chữ nhật

$$P_{04} = 3,6. \frac{1,6}{2}. \frac{5,1}{2} = 7,344(\text{KN}).$$

+ Hoạt tải tập trung do sàn Ô13 truyền vào nút khung B2 dưới dạng tải chữ nhật

$$P_{013} = 3,6. \frac{2,4}{2}. \frac{5,1}{2} = 11,016(\text{KN}).$$

+ Hoạt tải tập trung do sàn Ô1 truyền vào nút khung B2 dưới dạng tải tam giác

$$P_{01} = \frac{5}{8} \cdot 2,4 \cdot \frac{5,1}{2} \cdot \frac{5,1}{2} = 9,754(\text{KN}).$$

+ Hoạt tải do tĩnh tải các ô sàn truyền về dầm trục B 1 phân quy về tại nút B2, một phần quy về tại nút B1

- Hoạt tải tác dụng lên dầm phụ D16 quy về tập trung truyền về dầm trục B

➤ Hoạt tải tập trung do sàn Ô3 truyền vào dưới dạng tải tam giác

$$P_{03} = \frac{5}{8} \cdot 2,4 \cdot \frac{2,7}{2} \cdot \frac{2,7}{2} = 2,734(\text{KN}).$$

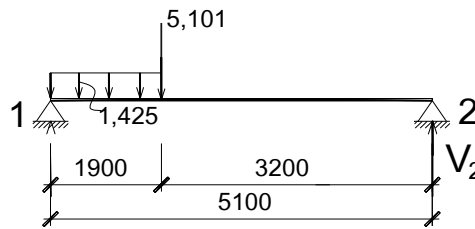
Hoạt tải tập trung do sàn Ô2 truyền vào dưới dạng tải hình thang

$$P_{02} = 2,4 \cdot 0,769 \frac{1,9}{2} \cdot \frac{2,7}{2} = 2,367(\text{KN}).$$

Hoạt tải phân bố do sàn Ô2 truyền vào

$$P_{02} = \frac{5}{8} \cdot 2,4 \cdot \frac{1,9}{2} = 1,425(\text{KN}).$$

Ta có sơ đồ tĩnh tải truyền vào



$$M_1 = V_2 \times 5,1 - 5,101 \times 1,9 - 1,425 \times 1,9 \times 0,95 = 38,88 (\text{KN})$$

$$V_2 = 2,4 (\text{KN})$$

$$\Rightarrow \text{Vậy } P_{11}^t = 7,73 + 11,016 + 9,754 + 2,4 = 30,9 (\text{KN})$$

* Tính P_{11}^t ,

+ Hoạt tải tập trung do sàn Ô13 truyền vào nút khung B2 dưới dạng tải chữ nhật

$$P_{013} = 3,6 \cdot \frac{2,4}{2} \cdot \frac{5,1}{2} = 11,016 (\text{KN}).$$

+ Hoạt tải tập trung do tải trọng bản thân dầm phụ D17 truyền vào

$$P_{D17} = 2,332 \times \frac{5,1}{2} = 5,947 (\text{KN})$$

+ Hoạt tải tập trung do xây tường ngăn 110 cao 3,0 (m) không có lỗ cửa

$$P_t = 2,96 \times \frac{5,1}{2} = 7,548 (\text{KN})$$

+ Hoạt tải do các ô sàn truyền vào dầm phụ D17 quy về tập trung tại dầm khung B2

- Hoạt tải tập trung do các ô sàn truyền vào dầm phụ D14 quy về tập trung tại dầm D17

➤ Tải trọng tập trung do sàn Ô11 truyền vào dưới dạng tải chữ nhật

$$P_{11} = 2,4 \cdot \frac{1,5}{2} \cdot \frac{2,7}{2} = 2,43 (\text{KN}).$$

Tải trọng tập trung do sàn Ô10 truyền vào dưới dạng tải tam giác

$$P_{10} = \frac{5}{8} \cdot 2,4 \cdot \frac{2,7}{2} \cdot \frac{2,7}{2} = 2,734 \text{ (KN)}.$$

- Hoạt tải tập trung do các ô sàn truyền vào dầm phụ D16 quy về tập trung tại dầm D17

➤ Hoạt tải tập trung do sàn Ô3 truyền vào dưới dạng tải tam giác

$$P_{03} = \frac{5}{8} \cdot 2,4 \cdot \frac{2,7}{2} \cdot \frac{2,7}{2} = 2,734 \text{ (KN)}.$$

Hoạt tải tập trung do sàn Ô2 truyền vào dưới dạng tải hình thang

$$P_{02} = 2,4 \cdot 0,769 \cdot \frac{1,9}{2} \cdot \frac{2,7}{2} = 2,45 \text{ (KN)}.$$

- Hoạt tải phân bố do sàn Ô2 truyền về dầm phụ D17 dưới dạng tải tam giác

$$P_{02} = \frac{5}{8} \cdot 2,4 \cdot \frac{1,9}{2} = 1,425 \text{ (KN/m)}.$$

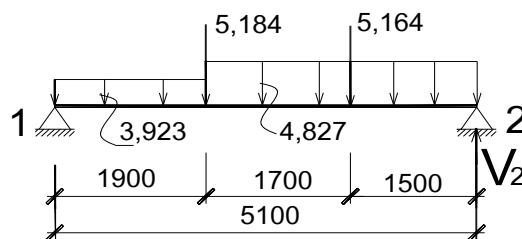
- Hoạt tải phân bố do sàn Ô3 truyền về dầm phụ D17 dưới dạng tải hình thang

$$P_{03} = 2,4 \cdot 0,719 \cdot \frac{2,7}{2} = 2,329 \text{ (KN/m)}.$$

- Hoạt tải phân bố do sàn Ô10 truyền vào dầm phụ D17 dưới dạng tải hình thang

$$P_{010} = 2,4 \cdot 0,771 \cdot \frac{2,7}{2} = 2,498 \text{ (KN/m)}.$$

Ta có sơ đồ tĩnh tải truyền vào



$$M_1 = V_2 \times 5,1 - 5,184 \times 1,9 - 5,164 \times 3,6 - 3,923 \times 1,9 \times 0,95 - 4,827 \times 3,2 \times 1,6 = 60,235 \text{ (KN)}$$

$$V_2 = 11,811 \text{ (KN)}$$

$$\Rightarrow \text{Vậy } P_{11}^h = 11,016 + 5,947 + 7,548 + 11,811 = 36,322 \text{ (KN)}$$

* Tính P_{12}^h

- Tải trọng tập trung do các ô sàn truyền vào dầm phụ D14 quy về tập trung tại dầm D17

➤ Tải trọng tập trung do sàn Ô11 truyền vào dưới dạng tải chữ nhật

$$P_{11} = 2,4 \cdot \frac{1,5}{2} \cdot \frac{2,7}{2} = 2,43 \text{ (KN)}.$$

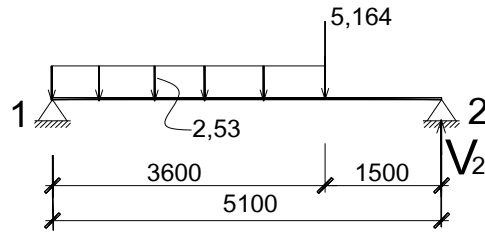
Tải trọng tập trung do sàn Ô10 truyền vào dưới dạng tải tam giác

$$P_{10} = \frac{5}{8} \cdot 2,4 \cdot \frac{2,7}{2} \cdot \frac{2,7}{2} = 2,734 \text{ (KN)}.$$

- Hoạt tải phân bố do sàn Ô10 truyền vào dầm dưới dạng tải hình thang

$$P_{10} = 2,4 \cdot 0,781 \cdot \frac{2,7}{2} = 2,53 \text{ (KN/m)}.$$

Ta có sơ đồ tĩnh tải truyền vào

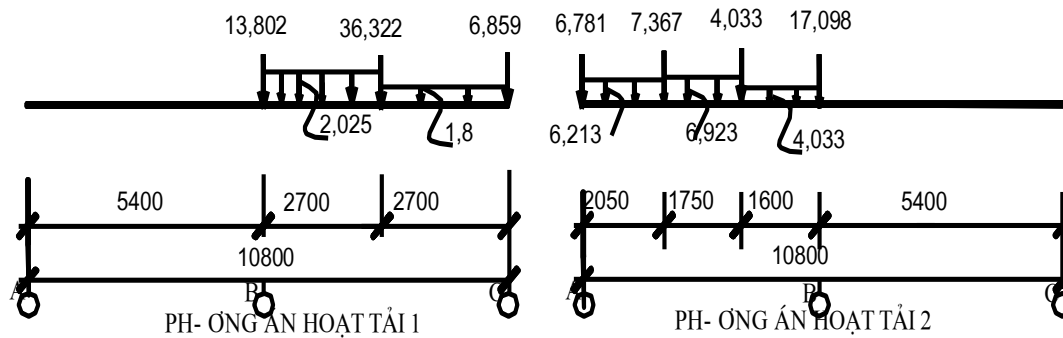


$$M_1 = V_2 \times 5,1 - 2,53 \times 3,6 \times 1,8 - 5,164 \times 3,6 = 34,985 \text{ (KN)}$$

$$\Rightarrow V_2 = 6,859 \text{ (KN)}$$

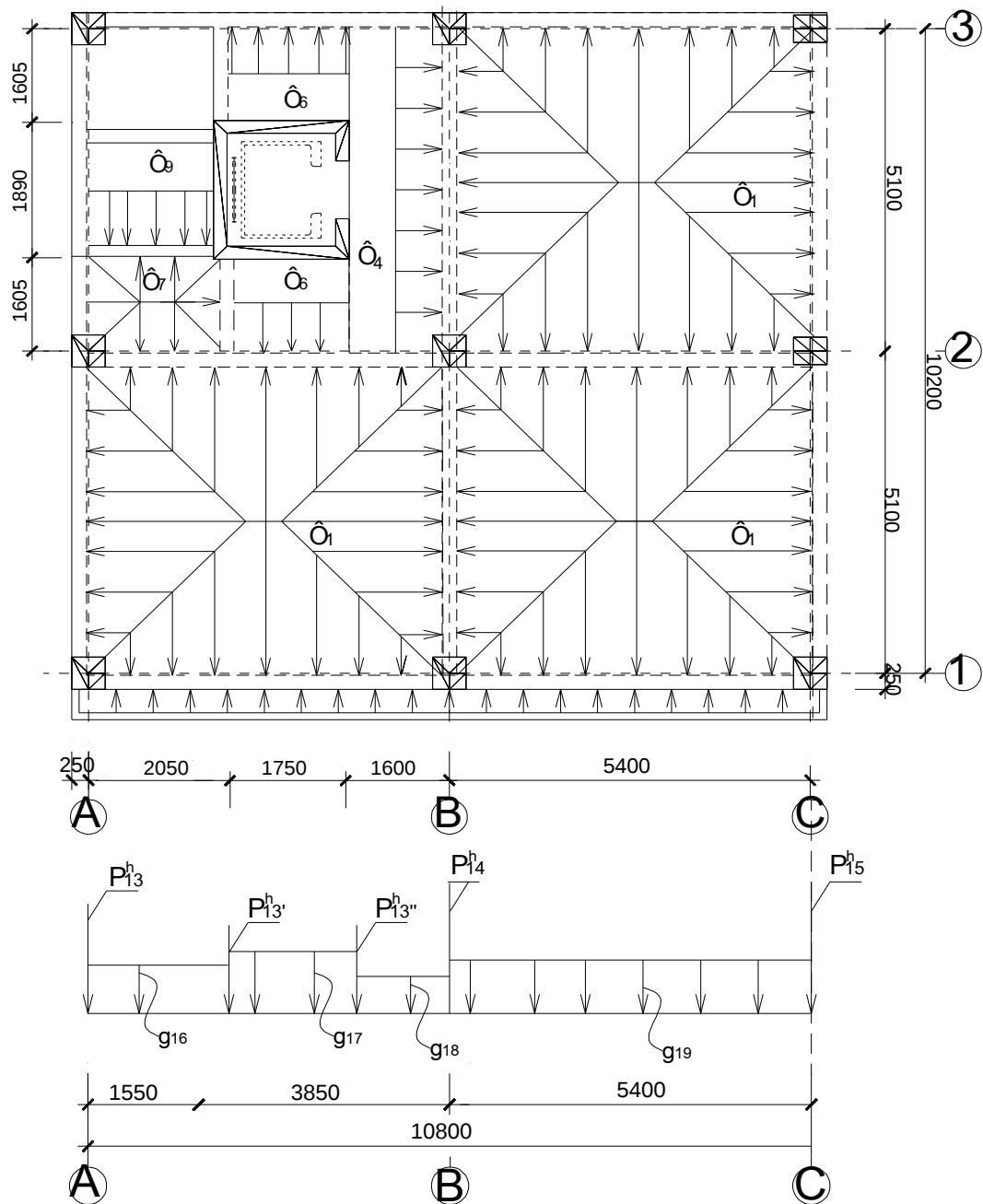
$$P_{12}^h = V_2 = 6,859 \text{ (KN)}$$

SƠ ĐỒ TRUYỀN HOẠT TẢI TẦNG 3



1.8.) Hoạt tải tầng 2

a.) Sơ đồ truyền hoạt tải



SƠ ĐỒ TRUYỀN HOẠT TẢI TẦNG 2

b.) Hoạt tải phân bố đều

* Tính toán hoạt tải phân bố đều ở tầng 2 giống như kết quả đã tính ở tầng 3 ta có

$$g_{16} = g_{11} = 6,213 \text{ (KN/m)}.$$

$$g_{17} = g_{12} = 6,923 \text{ (KN/m)}.$$

$$g_{18} = g_{13} = g_{01} = 4,033 \text{ (KN/m)}.$$

- Hoạt tải do 2 sàn Ô1 tác dụng lên dầm khung dưới dạng tải hình thang

$$g_{19} = g_{15} = 1,8 \text{ (KN/m)}$$

c.) Hoạt tải tập trung

* Tính toán hoạt tải tập trung ở tầng 2 giống như kết quả đã tính ở tầng 3 ta có

Sinh viên: Phạm Ngọc Nam

Trang : 85

Lớp : XDL601

+ **Tính P_{13}^h** ; P_{13}^h ; $P_{13}^{h''}$ Kết quả giống như đã tính ở tầng 3 ta có:

$$\Rightarrow P_{13}^h = P_{10}^h = 6,781 \text{ (KN)}$$

$$\Rightarrow P_{13}^{h'} = P_{10}^{h'} = 7,367 \text{ (KN)}$$

$$\Rightarrow P_{13}^{h''} = P_{10}^{h''} = 4,033 \text{ (KN/m)}.$$

+ **Tính P_{14}^h**

- Hoạt tải tập trung do sàn Ô4 quy về tại nút B2 dưới dạng tải chữ nhật

$$P_{04} = 3,6 \cdot \frac{1,6}{2} \cdot \frac{5,1}{2} = 7,344 \text{ (KN)}.$$

- Hoạt tải tập trung do 3 sàn Ô1 quy về tại nút B2 dưới dạng tải tam giác

$$P_{01} = 3 \cdot \frac{5}{8} \cdot 2,4 \cdot \frac{5,1}{2} \cdot \frac{5,1}{2} = 29,261 \text{ (KN)}.$$

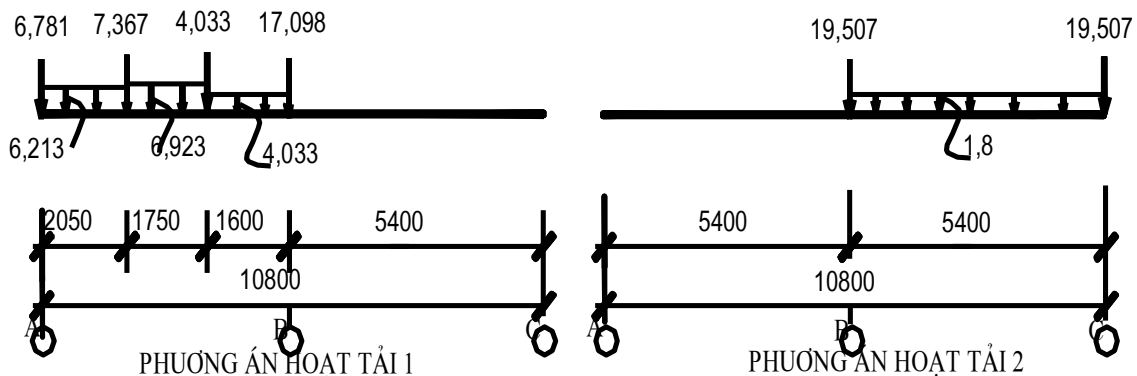
$$\Rightarrow P_{14}^h = 7,344 + 29,261 = 36,605 \text{ (KN)}$$

+ **Tính P_{15}^h**

- Hoạt tải tập trung do 2 sàn Ô1 quy về tại nút B2 dưới dạng tải tam giác

$$P_{15}^h = P_{01} = 2 \cdot \frac{5}{8} \cdot 2,4 \cdot \frac{5,1}{2} \cdot \frac{5,1}{2} = 19,507 \text{ (KN)}.$$

SƠ ĐỒ TRUYỀN HOẠT TẢI TẦNG 2



3.) Hoạt tải gió

Dựa vào tiêu chuẩn Việt Nam 2737 - 1995.

- Do công trình có độ cao $H = 39 \text{ (m)} < 40 \text{ (m)}$ nên ta chỉ xét đến thành phần gió tĩnh
- Thành phần gió tĩnh được xem như phân bố đều trên hàng cột biên
- Tải trọng gió tác dụng lên $1 \text{ (m}^2\text{)}$ bề mặt công trình được tính theo công thức:

$$q = w_o \cdot n \cdot K \cdot C_B$$

Trong đó w_o : Áp lực gió ở độ cao 10 (m)

K : Hệ số kể đến sự thay đổi áp lực gió theo chiều cao, K phụ thuộc vào dạng địa hình

C : Hệ số khí động. $C = + 0,8$ – Phía đón gió.

$C = - 0,6$ – Phía hút gió.

n : Hệ số vượt tải; $n = 1,2$.

- Công trình “ Trung tâm thí nghiệm GTVT Quốc Gia” được xây dựng tại thành phố Hà Nội thuộc vùng II - B, địa hình dạng C (do công trình nằm ở ngoại thành Hà Nội), có áp lực gió: $q_o = 95 \text{ (KG/m}^2\text{)}$.

$$\Rightarrow \text{Ta có:} \quad + \text{Phía đón gió: } q_d = 0,95 \cdot 1,2 \cdot K \cdot 0,8 = 0,912 \cdot K \text{ (KG/m}^2\text{)}.$$

$$+ \text{Phía hút gió: } q_h = 0,95 \cdot 1,2 \cdot K \cdot 0,6 = 0,684 \cdot K \text{ (KG/m}^2\text{)}.$$

- Hệ số kể đến sự thay đổi áp lực gió và phụ thuộc chiều cao K được tra bảng tại độ cao của từng tầng. Nội suy ta có hệ số K ứng với độ cao các tầng.

Bảng 14 : Hệ số chiều cao K

STT	Tên	Cột cao độ trung bình (m)	Hệ số K
(1)	(2)	(3)	(4)
1	Tầng 1	+ 2,7	0,47
2	Tầng 2	+ 6,8	0,58
3	Tầng 3	+ 10,4	0,67
4	Tầng 4	+ 14,0	0,72
5	Tầng 5	+ 17,6	0,77
6	Tầng 6	+ 21,2	0,81
7	Tầng 7	+ 24,8	0,84
8	Tầng 8	+ 28,4	0,88
9	Tầng 9	+ 32,0	0,91
10	Tầng 10	+ 36,6	0,94
11	Tầng 11	+ 39,0	0,96
12	Tầng chấn mái	+ 39,5	0,966

Kết quả tính toán tải trọng gió theo độ cao tầng được lập thành bảng.

Tầng	H(m)	Z(m)	k	n	B(m)	Cđ	C _h	q _d (KN/m)	q _h (KN/m)
1	2,7	2,7	0,47	1,2	5,1	0,8	0,6	2,186	1,639
2	4,1	6,8	0,58	1,2	5,1	0,8	0,6	2,697	2,023
3	3,6	10,4	0,67	1,2	5,1	0,8	0,6	3,116	2,337
4	3,6	14,0	0,72	1,2	5,1	0,8	0,6	3,449	2,512
5	3,6	17,6	0,77	1,2	5,1	0,8	0,6	3,581	2,686
6	3,6	21,2	0,81	1,2	5,1	0,8	0,6	3,767	2,827
7	3,6	24,8	0,84	1,2	5,1	0,8	0,6	3,907	2,930
8	3,6	28,4	0,88	1,2	5,1	0,8	0,6	4,093	3,069

TRUNG TÂM THÍ NGHIỆM GIAO THÔNG VẬN TẢI QUỐC GIA

9	3.6	32,0	0,91	1,2	5,1	0,8	0,6	4,233	3,174
10	4.6	36,6	0,94	1,2	5,1	0,8	0,6	4,372	3,279
11	2.4	39,0	0,96	1,2	5,1	0,8	0,6	4,465	3,349

* Tải trọng gió tập trung

Tải trọng gió trên mái quy về lực tập trung đặt ở đầu cột Wđ và Wh
với $K(39,0+0,5) = 0,966$

➤ Phía gió đẩy

$$W_d = 1,2 \cdot 0,966 \cdot 0,8 \cdot 0,95 \cdot 5,1 \cdot 0,5 = 2,246 \text{ (KN)}$$

➤ Phía gió hút

$$W_h = 1,2 \cdot 0,966 \cdot 0,8 \cdot 0,95 \cdot 5,1 \cdot 0,5 = 1,685 \text{ (KN)}$$

IV/ . TÍNH THÉP CHO KHUNG TRỤC 2.

1) - **Vật liệu dùng để tính toán.**

- Bê tông b25 có: $R_b = 14.5 \text{ MPa}$

$$R_{bt} = 1,05 \text{ MPa} = 0,1 \frac{KN}{cm^2}$$

- Cốt thép đai dùng thép nhóm AI có: $R_{ws} = 225 \text{ MPa}$

- Cốt thép dọc dùng thép nhóm AII có: $R_s = 280 \text{ MPa}$

- Mô đun đàn hồi : $E_b = 30 \cdot 10^3 \text{ MPa}$

2) - **Nguyên tắc tính toán.**

Dựa vào bảng tổ hợp nội lực, ta thấy nội lực giữa các cột của các tầng với nhau và giữa các dầm của các nhịp, các tầng với nhau chênh lệch nhau nhiều. Do đó ta chỉ chọn ra một số thanh (phần tử) điển hình để tính thép.

Trình tự tính toán được tiến hành như sau:

a. Đối với cột khung

b. Đối với dầm khung

** Tính với mômen âm (Tại các gối tựa).*

- Tính như tiết diện chữ nhật $b \times h$ (có cánh nằm trong vùng chịu kéo).

- Giả thiết $a(Cm) \Rightarrow h_0 = h - a$

- Tính :
$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2}$$

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

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

- Tính thép theo công thức:

$$A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0}$$

- Sau khi tính toán được F_a , cần kiểm tra lại hàm lượng cốt thép:

$$\mu\% = \frac{A_s}{b \cdot h_0} \cdot 100\%$$

** Tính với mômen dương (tại tiết diện giữa nhịp).*

- Tính :
$$M_f = R_b \cdot b'_f \cdot h'_f \cdot \left(h_0 - \frac{h'_f}{2} \right)$$

Trong đó: $h_f = h_b = 10 \text{ (Cm)}$.

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

Với C lấy không vượt quá trị số bé nhất trong các giá trị sau:

+ 1/6 nhịp tính toán của dầm.

+ $6 \cdot h_c$. Khi $h_c > 0,1h$ thì có thể lấy tăng lên $9h_c$.

- Nếu $M \leq M_c$: trục trung hoà đi qua cánh, lúc tính toán như tiết diện chữ nhật với $b_f \times$

$$h: A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0}$$

- Nếu $M > M_c$: trục trung hoà đi qua sườn, tính theo tiết diện chữ T.

$$\alpha_m = \frac{M - R_b \cdot (b'_f - b) \cdot h'_f \cdot (h_0 - 0,5 \cdot h'_f)}{R_b \cdot b \cdot h_0^2}$$

Từ α_m tra bảng hoặc tính ra được ζ và xác định A_s theo công thức

$$A_s = \frac{R_b}{R_s} [\zeta \cdot b \cdot h + (b'_f - b) \cdot h'_f]$$

- Sau khi tính xong , kiểm tra lại hàm lượng cốt thép: $\mu\% = \frac{A_s}{b \cdot h_0} \cdot 100\%$

3. Tính toán cốt thép khung

3.1) Tính toán cốt thép cho cột khung.

3.1.1 Tính toán cốt thép dọc

a). Đối với cột khung.

- Tính toán thép cột theo bài toán tính cốt thép đối xứng. Ta chọn cặp nội lực có trị tuyệt đối của mômen và lực dọc lớn nhất.

- Do khung đồ toàn khối nên chiều dài tính toán của cột là: $l_0 = 0,7 \cdot H$

Tính toán cốt thép của dầm và cột tính toán đại diện cho 1 dầm và 1 cột còn các cột và dầm còn lại được tính toán và tổng hợp trong bảng tính :

- Vật liệu sử dụng là :

Bê tông B25 có : $R_b = 14,5 \text{ MPa}$, $E_b = 30000 \text{ MPa}$

Thép AII có : $R_s = R_{sc} = 280 \text{ MPa}$, $E_s = 210000 \text{ MPa}$

Ta có bê tông cột đổ theo phương đứng mỗi lớp 1,5 m , hệ số điều kiện làm việc là : $\gamma_b = 0,85$

Do đó $R_b = 0,85 \cdot 14,5 = 12,325 \text{ MPa}$

ω – đặc trưng vùng chịu nén của bê tông : $\omega = \alpha - 0,008R_b$

$$\varpi = 0,85 - 0,008R_b = 0,85 - 0,0986 = 0,7514$$

$$\sigma_{sR} = R_s = 280 \text{ MPa}, \sigma_{sc,u} = 400 \text{ MPa}$$

$$\xi_R = \frac{\omega}{1 + \frac{\sigma_{sR}}{\sigma_{sc,u}} \left(1 - \frac{\omega}{1,1}\right)} = \frac{0,7514}{1 + \frac{280}{400} \left(1 - \frac{0,7514}{1,1}\right)} = 0,612$$

Tính toán cột C12 – 1 (b×h = 500×500)

Tính cốt thép đối xứng với cặp 1.

$$M = 241,2 \text{ kN.m}$$

$$N = 3016,2 \text{ kN}$$

$$\text{Độ lệch tâm : } e_1 = \frac{M}{N} = \frac{241,2}{3016,2} = 0,08 \text{ m} = 80 \text{ mm}$$

$$\text{Độ lệch tâm ngẫu nhiên : } e_a > \frac{l}{600} = \frac{3600}{600} = 6,0 \text{ mm}$$

$$e_a > \frac{h}{30} = \frac{500}{30} = 16,5mm \rightarrow e_a = 18mm$$

Cột là kết cấu siêu tĩnh nên : $e_o = \max(e_1, e_a) = 80 \text{ mm}$

- Giả thiết $a = a' = 40 \text{ mm} \rightarrow h_o = 500 - 40 = 460 \text{ mm}$

$$Z_a = h_o - a' = 460 - 40 = 420 \text{ mm}$$

Khung nhà 2 nhịp , sàn toàn khối $l_o = 0,7 \cdot l = 0,7 \cdot 3,6 = 2,52 \text{ m}$

Xét uốn dọc : $\frac{l_o}{h} = \frac{2520}{500} = 5,04 < 8$, bỏ qua uốn dọc , $\eta = 1$

$$e = \eta \cdot e_o + \frac{h}{2} - a = 80 + 250 - 40 = 290mm$$

Với $R_s = R_{sc}$, tính $x_1 = \frac{N}{R_b \cdot b} = \frac{3016,2 \cdot 1000}{12,325 \cdot 500} = 489,44mm$

Bê tông B25 , thép AII :

Tính $\xi_R \cdot h_o = 0,612 \cdot 460 = 281,52mm$

$x_1 > \xi_R \cdot h_o$, nên lệch tâm bé

- Xác định x theo phương pháp đúng dần :

Với $x = x_1$, ta có

$$A_s^* = \frac{N \cdot (e + \frac{x_1}{2} - h_o)}{R_{sc} \cdot Z_a} = \frac{3016,2 \cdot 1000 \cdot (290 + \frac{489,44}{2} - 460)}{280.420} = 1915,70$$

$$x = \frac{\left[N + 2 \cdot R_s \cdot A_s^* \cdot \left(\frac{1}{1 - \xi_R} - 1 \right) \right] \cdot h_o}{R_b \cdot b \cdot h_o + \frac{2 \cdot R_s \cdot A_s^*}{1 - \xi_R}} \quad \text{với } 1 - \xi_R = 1 - 0,612 = 0,388$$

$$x = \frac{\left[3016,2 \cdot 1000 + 2 \cdot 280 \cdot 1915,70 \cdot \left(\frac{1}{0,388} - 1 \right) \right] \cdot 460}{12,325 \cdot 500 \cdot 460 + \frac{2 \cdot 280 \cdot 1915,70}{0,388}} = 386,78mm$$

Thỏa mãn điều kiện : $\xi_R \cdot h_o = 281,52 < x < h_o = 460$

- Tính $A_s = A'_s$

$$A_s = A'_s = \frac{N \cdot e - R_b \cdot b \cdot x \left(h_o - \frac{x}{2} \right)}{R_{sc} \cdot Z_a} =$$

$$= \frac{3016,2 \cdot 1000 \cdot 290 - 12,325 \cdot 500 \cdot 386,78 \cdot (460 - 193,39)}{280.420} = 2033,47mm^2$$

- Kiểm tra hàm lượng cốt thép :

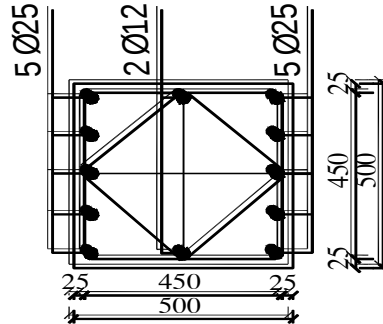
$$\mu = \frac{100 \cdot 2033,47}{500 \cdot 460} = 0,88\% > \mu_{\min} = 0,1\%$$

$$\mu_t = 2 \cdot 0,88\% = 1,77\% < \mu_{\max}$$

$$A_{st} = 2 \cdot A_s = 2 \cdot 2033,47 = 4066,94 \text{ mm}^2$$

Tính toán tương tự cho các cặp nội lực khác của cột C12 chọn ra cặp nội lực có diện tích thép lớn nhất để bố trí cho cột là : $A_s = 2033,47 \text{ mm}^2 = 20,33 \text{ cm}^2$

Chọn cốt thép $5\phi 25$ có $A_s = 24,54 \text{ cm}^2$, chiều dày bảo vệ là 25 mm



Tính toán cột C15 – 4 (b x h = 450 x 450)

Tính cốt thép đối xứng với cặp 1.

$$M = 170,5 \text{ kN.m}$$

$$N = 2193,5 \text{ kN}$$

$$\text{Độ lệch tâm : } e_1 = \frac{M}{N} = \frac{170,5}{2193,5} = 0,078 \text{ m} = 78 \text{ mm}$$

$$\text{Độ lệch tâm ngẫu nhiên : } e_a > \frac{l}{600} = \frac{3600}{600} = 6,0 \text{ mm}$$

$$e_a > \frac{h}{30} = \frac{450}{30} = 15 \text{ mm} \rightarrow e_a = 18 \text{ mm}$$

Cột là kết cấu siêu tĩnh nên : $e_o = \max(e_1, e_a) = 78 \text{ mm}$

- Giả thiết $a = a' = 40 \text{ mm} \rightarrow h_o = 450 - 40 = 410 \text{ mm}$

$$Z_a = h_o - a' = 410 - 40 = 370 \text{ mm}$$

Khung nhà 2 nhịp , sàn toàn khối $l_o = 0,7 \cdot l = 0,7 \cdot 3,6 = 2,52 \text{ m}$

$$\text{Xét uốn dọc : } \frac{l_o}{h} = \frac{2520}{450} = 5,6 < 8 \text{ , bỏ qua uốn dọc , } \eta = 1$$

$$e = \eta \cdot e_o + \frac{h}{2} - a = 78 + 225 - 40 = 263 \text{ mm}$$

$$\text{Với } R_s = R_{sc} \text{ , tính } x_1 = \frac{N}{R_b \cdot b} = \frac{2193,5 \cdot 1000}{12,325 \cdot 450} = 395,49 \text{ mm}$$

Bê tông B25 , thép AII :

$$\text{Tính } \xi_R \cdot h_o = 0,612 \cdot 410 = 250,92 \text{ mm}$$

$x_1 > \xi_R \cdot h_o$, nên lệch tâm bé

- Xác định x theo phương pháp đúng dần :

Với $x = x_1$, ta có

$$A_s^* = \frac{N \cdot (e + \frac{x_1}{2} - h_o)}{R_{sc} \cdot Z_a} = \frac{2193,5 \cdot 1000 \cdot (263 + \frac{395,49}{2} - 410)}{280 \cdot 370} = 1068,75$$

$$x = \frac{\left[N + 2.R_s.A_s^* \cdot \left(\frac{1}{1 - \xi_R} - 1 \right) \right] \cdot h_o}{R_b \cdot b \cdot h_o + \frac{2.R_s.A_s^*}{1 - \xi_R}} \quad \text{với } 1 - \xi_R = 1 - 0,612 = 0,388$$

$$x = \frac{\left[2193,5.1000 + 2.280.1068,75 \cdot \left(\frac{1}{0,388} - 1 \right) \right] \cdot 410}{12,325.450.410 + \frac{2.280.1068,75}{0,388}} = 337,06 \text{ mm}$$

Thỏa mãn điều kiện : $\xi_R \cdot h_o = 250,92 < x < h_o = 410$

- Tính $A_s = A'_s$

$$A_s = A'_s = \frac{N \cdot e - R_b \cdot b \cdot x \left(h_o - \frac{x}{2} \right)}{R_{sc} \cdot Z_a} =$$

$$= \frac{2193,5.1000.263 - 12,325.450.337,06 \cdot (410 - 168,53)}{280.370} = 1205,53 \text{ mm}^2$$

- Kiểm tra hàm lượng cốt thép :

$$\mu = \frac{100.1205,53}{450.410} = 0,65\% > \mu_{\min} = 0,1\%$$

$$\mu_t = 2.0,65\% = 1,31\% < \mu_{\max}$$

$$A_{st} = 2.A_s = 2.1205,53 = 2411,06 \text{ mm}^2$$

Tính cốt thép đối xứng với cặp 2.

- Tổ hợp tải trọng sử dụng tính là :

$$M = 178 \text{ kN.m}$$

$$N = 1985 \text{ kN}$$

$$\text{Độ lệch tâm : } e_1 = \frac{M}{N} = \frac{178}{1985} = 0,0897 \text{ m} = 89,7 \text{ mm}$$

$$\text{Độ lệch tâm ngẫu nhiên : } e_a > \frac{l}{600} = \frac{3600}{600} = 6,0 \text{ mm}$$

$$e_a > \frac{h}{30} = \frac{450}{30} = 15 \text{ mm} \rightarrow e_a = 18 \text{ mm}$$

Cột là kết cấu siêu tĩnh nên : $e_o = \max(e_1, e_a) = 89,7 \text{ mm}$

- Giả thiết $a = a' = 40 \text{ mm} \rightarrow h_o = 450 - 40 = 410 \text{ mm}$

$$Z_a = h_o - a' = 410 - 40 = 370 \text{ mm}$$

Khung nhà 2 nhịp , sàn toàn khối $l_o = 0,7 \cdot l = 0,7.3,6 = 2,52 \text{ m}$

$$\text{Xét uốn dọc : } \frac{l_o}{h} = \frac{2520}{450} = 5,6 < 8 \text{ , bỏ qua uốn dọc , } \eta = 1$$

$$e = \eta \cdot e_o + \frac{h}{2} - a = 89,7 + 225 - 40 = 274,7 \text{ mm}$$

$$\text{Với } R_s = R_{sc} \text{ , tính } x_1 = \frac{N}{R_b \cdot b} = \frac{1985.1000}{12,325.450} = 357,9 \text{ mm}$$

Bê tông B25 , thép AII :

Tính $\xi_R \cdot h_o = 0,612 \cdot 410 = 250,92 \text{ mm}$

$x_1 > \xi_R \cdot h_o$, nên lệch tâm bé

- Xác định x theo phương pháp đúng dần :

Với $x = x_1$, ta có

$$A_s^* = \frac{N \cdot (e + \frac{x_1}{2} - h_o)}{R_{sc} \cdot Z_a} = \frac{1985 \cdot 1000 \cdot (274,7 + \frac{357,9}{2} - 410)}{280 \cdot 370} = 835,81 (\text{mm}^2)$$

$$x = \frac{\left[N + 2 \cdot R_s \cdot A_s^* \cdot \left(\frac{1}{1 - \xi_R} - 1 \right) \right] \cdot h_o}{R_b \cdot b \cdot h_o + \frac{2 \cdot R_s \cdot A_s^*}{1 - \xi_R}} \quad \text{với } 1 - \xi_R = 1 - 0,612 = 0,388$$

$$x = \frac{\left[1985 \cdot 1000 + 2 \cdot 280 \cdot 835,81 \cdot \left(\frac{1}{0,388} - 1 \right) \right] \cdot 410}{12 \cdot 325 \cdot 450 \cdot 410 + \frac{2 \cdot 280 \cdot 835,81}{0,388}} = 320,82 (\text{mm})$$

Thỏa mãn điều kiện : $\xi_R \cdot h_o = 250,92 < x < h_o = 410$

- Tính $A_s = A'_s$

$$A_s = A'_s = \frac{N \cdot e - R_b \cdot b \cdot x \left(h_o - \frac{x}{2} \right)}{R_{sc} \cdot Z_a} =$$

$$= \frac{1985 \cdot 1000 \cdot 274,7 - 12 \cdot 325 \cdot 450 \cdot 320,82 \cdot (410 - 160,41)}{280 \cdot 370} = 976,04 \text{ mm}^2$$

- Kiểm tra hàm lượng cốt thép :

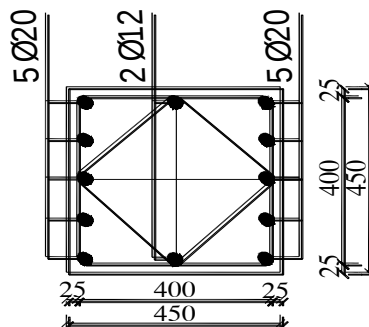
$$\mu = \frac{100 \cdot 976,04}{450 \cdot 410} = 0,53\% > \mu_{\min} = 0,1\%$$

$$\mu_t = 2 \cdot 0,53\% = 1,06\% < \mu_{\max}$$

$$A_{st} = 2 \cdot A_s = 2 \cdot 976,04 = 1952,09 \text{ mm}^2$$

Tính toán tương tự cho các cặp nội lực khác của cột C15 chọn ra cặp nội lực có diện tích thép lớn nhất để bố trí cho cột là : $A_s = 1205,53 \text{ mm}^2 = 12,05 \text{ cm}^2$

Chọn cốt thép 5φ20 có $A_s = 15,71 \text{ cm}^2$, chiều dày bảo vệ là 25 mm



b.) Tính toán cột C18 – tầng 7 (b x h = 400 x 400)

Tính cốt thép đối xứng với cặp 1.

- Tổ hợp tải trọng sử dụng tính là :

$$M = 114,5 \text{ kN.m}$$

$$N = 1308,4 \text{ kN}$$

$$\text{Độ lệch tâm : } e_1 = \frac{M}{N} = \frac{114,5}{1308,4} = 0,0875 \text{ m} = 87,5 \text{ mm}$$

$$\text{Độ lệch tâm ngẫu nhiên : } e_a > \frac{l}{600} = \frac{3600}{600} = 6,0 \text{ mm}$$

$$e_a > \frac{h}{30} = \frac{400}{30} = 13,33 \text{ mm} \rightarrow e_a = 15 \text{ mm}$$

Cột là kết cấu siêu tĩnh nên : $e_o = \max(e_1, e_a) = 87,5 \text{ mm}$

- Giả thiết $a = a' = 40 \text{ mm} \rightarrow h_o = 400 - 40 = 360 \text{ mm}$

$$Z_a = h_o - a' = 360 - 40 = 320 \text{ mm}$$

Khung nhà 2 nhịp , sàn toàn khối $l_o = 0,7 \cdot l = 0,7 \cdot 3,6 = 2,52 \text{ m}$

$$\text{Xét uốn dọc : } \frac{l_o}{h} = \frac{2520}{400} = 6,3 < 8 \text{ , bỏ qua uốn dọc , } \eta = 1$$

$$e = \eta \cdot e_o + \frac{h}{2} - a = 87,5 + 200 - 40 = 247,5 \text{ mm}$$

$$\text{Với } R_s = R_{sc} \text{ , tính } x_1 = \frac{N}{R_b \cdot b} = \frac{1308,4 \cdot 1000}{12,325 \cdot 400} = 265,396 \text{ mm}$$

Bê tông B25 , thép AII :

$$\text{Tính } \xi_R \cdot h_o = 0,612 \cdot 360 = 220,32 \text{ mm}$$

$x_1 > \xi_R \cdot h_o$, nên lệch tâm bé

- Xác định x theo phương pháp đúng dần :

Với $x = x_1$, ta có

$$A_s^* = \frac{N \cdot (e + \frac{x_1}{2} - h_o)}{R_{sc} \cdot Z_a} = \frac{1308,4 \cdot 1000 \cdot (247,5 + \frac{265,396}{2} - 360)}{280 \cdot 320} = 294,945 \text{ mm}^2$$

$$x = \frac{\left[N + 2 \cdot R_s \cdot A_s^* \cdot \left(\frac{1}{1 - \xi_R} - 1 \right) \right] \cdot h_o}{R_b \cdot b \cdot h_o + \frac{2 \cdot R_s \cdot A_s^*}{1 - \xi_R}} \text{ với } 1 - \xi_R = 1 - 0,612 = 0,388$$

$$x = \frac{\left[1308,4 \cdot 1000 + 2 \cdot 280 \cdot 294,945 \cdot \left(\frac{1}{0,388} - 1 \right) \right] \cdot 360}{12,325 \cdot 400 \cdot 360 + \frac{2 \cdot 280 \cdot 294,945}{0,388}} = 256,675 \text{ mm}$$

Thỏa mãn điều kiện : $\xi_R \cdot h_o = 220,32 < x < h_o = 360$

- Tính $A_s = A'_s$

$$A_s = A'_s = \frac{N.e - R_b.b.x(h_o - \frac{x}{2})}{R_{sc}.Z_a} =$$

$$= \frac{1308,4.1000.247,5 - 12,325.400.256,675.(360 - 128,337)}{280.320} = 342,22mm$$

- Kiểm tra hàm lượng cốt thép :

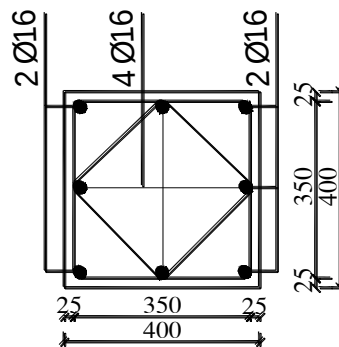
$$\mu = \frac{100.342,22}{400.360} = 0,24\% > \mu_{\min} = 0,1\%$$

$$\mu_t = 2 \times 0,24\% = 0,48\%$$

$$A_{st} = 2.A_s = 2.342,22 = 684,44 \text{ mm}^2$$

Tính toán tương tự cho các cặp nội lực khác của cột C18 chọn ra cặp nội lực có diện tích thép lớn nhất để bố trí cho cột là : $A_s = 342,22 \text{ mm}^2 = 3,422\text{cm}^2$

Chọn cốt thép 8 ϕ 16 có $A_s = 16,08 \text{ cm}^2$, chiều dày bảo vệ là 25 mm



c.) Tính toán cột C11 – tầng 11 (b $\times$ h = 220 $\times$ 300)

Tính cốt thép đối xứng với cặp 1.

- Tổ hợp tải trọng sử dụng tính là :

$$M = 19,4 \text{ kN.m}$$

$$N = 35,8 \text{ kN}$$

$$\text{Độ lệch tâm : } e_1 = \frac{M}{N} = \frac{19,4}{35,8} = 0,542m = 542mm$$

$$\text{Độ lệch tâm ngẫu nhiên : } e_a > \frac{l}{600} = \frac{2400}{600} = 4,0mm$$

$$e_a > \frac{h}{30} = \frac{300}{30} = 10mm \rightarrow e_a = 10mm$$

Cột là kết cấu siêu tĩnh nên : $e_o = \max(e_1, e_a) = 542 \text{ mm}$

- Giả thiết $a = a' = 40 \text{ mm} \rightarrow h_o = 300 - 40 = 260 \text{ mm}$

$$Z_a = h_o - a' = 260 - 40 = 220 \text{ mm}$$

Khung nhà 2 nhịp , sàn toàn khối $l_o = 0,7 \cdot l = 0,7.2,4 = 1,680 \text{ m}$

Xét uốn dọc : $\frac{l_o}{h} = \frac{1680}{300} = 5,6 < 8$, bỏ qua uốn dọc , $\eta = 1$

$$e = \eta \cdot e_o + \frac{h}{2} - a = 542 + 150 - 40 = 652mm$$

Với $R_s = R_{sc}$, tính $x_1 = \frac{N}{R_b \cdot b} = \frac{35,8.1000}{12,325.220} = 13,2mm$

Bê tông B25 , thép AII :

Tính $\xi_R \cdot h_o = 0,612.260 = 159,12mm$

$x_1 < \xi_R \cdot h_o$, nên lệch tâm lớn

Với $x = x_1$, ta có

- Tính $A_s = A'_s$

$$A_s = A'_s = \frac{N \cdot e - R_b \cdot b \cdot x (h_o - \frac{x}{2})}{R_{sc} \cdot Z_a} =$$

$$= \frac{35,8.1000.652 - 12,325.220.13,2.(260 - 6,6)}{280.220} = 231,688mm$$

- Kiểm tra hàm lượng cốt thép :

$$\mu = \frac{100.231,688}{220.260} = 0,405\% > \mu_{min} = 0,1\%$$

$$\mu_t = 2 \times 0,405\% = 0,81\%$$

$$A_{st} = 2 \cdot A_s = 2.231,688 = 463,376 \text{ mm}^2$$

Tính cốt thép đối xứng với cặp 2.

- Tổ hợp tải trọng sử dụng tính là :

$$M = 20,5 \text{ kN.m}$$

$$N = 39,4 \text{ kN}$$

$$\text{Độ lệch tâm : } e_1 = \frac{M}{N} = \frac{20,5}{39,4} = 0,52m = 520mm$$

$$\text{Độ lệch tâm ngẫu nhiên : } e_a > \frac{l}{600} = \frac{2400}{600} = 4,0mm$$

$$e_a > \frac{h}{30} = \frac{300}{30} = 10mm \rightarrow e_a = 10mm$$

$$\text{Cột là kết cấu siêu tĩnh nên : } e_o = \max(e_1, e_a) = 520 \text{ mm}$$

- Giả thiết $a = a' = 40 \text{ mm} \rightarrow h_o = 300 - 40 = 260 \text{ mm}$

$$Z_a = h_o - a' = 260 - 40 = 220 \text{ mm}$$

Khung nhà 2 nhịp , sàn toàn khối $l_o = 0,7 \cdot l = 0,7.2,4 = 1,680 \text{ m}$

Xét uốn dọc : $\frac{l_o}{h} = \frac{1680}{300} = 5,6 < 8$, bỏ qua uốn dọc , $\eta = 1$

$$e = \eta \cdot e_o + \frac{h}{2} - a = 520 + 150 - 40 = 630mm$$

Với $R_s = R_{sc}$, tính $x_1 = \frac{N}{R_b \cdot b} = \frac{39,4.1000}{12,325.220} = 14,53mm$

Bê tông B25, thép AII :

Tính $\xi_R \cdot h_o = 0,612.260 = 159,12mm$

$x_1 < \xi_R \cdot h_o$, nên lệch tâm lớn

Với $x = x_1$, ta có

-Tính $A_s = A'_s$

$$A_s = A'_s = \frac{N \cdot e - R_b \cdot b \cdot x \left(h_o - \frac{x}{2} \right)}{R_{sc} \cdot Z_a} =$$

$$= \frac{39,4.1000.630 - 12,325.220.14,53.(260 - 7,265)}{280.220} = 241,31mm^2$$

- Kiểm tra hàm lượng cốt thép :

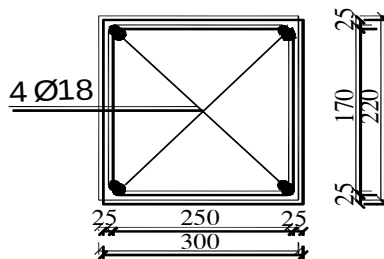
$$\mu = \frac{100.241,31}{220.260} = 0,42\% > \mu_{\min} = 0,1\%$$

$$\mu_t = 2 \times 0,42\% = 0,84\%$$

$$A_{st} = 2 \cdot A_s = 2.241,31 = 482,62 mm^2$$

Tính toán tương tự cho các cặp nội lực khác của cột C11 chọn ra cặp nội lực có diện tích thép lớn nhất để bố trí cho cột là : $A_s = 241,31 mm^2 = 2,41 cm^2$

Chọn cốt thép 42φ16 có $A_s = 4,02 cm^2$, chiều dày bảo vệ là 25 mm



3.1.2). Tính toán cốt đai.

- Cốt đai trong cột có tác dụng giữ ổn định cho cốt dọc chịu nén, giữ vị trí khi đổ bê tông. Cốt đai cũng có tác dụng chịu lực cắt. Thông thường ở cột chỉ đặt cốt đai theo cấu tạo vì lực cắt ở cột bé, bê tông đã đủ khả năng chịu cắt.

+ Đường kính cốt đai:

$$\phi_{sw} \geq \left(\frac{\phi_{\max}}{4}; 5mm \right) = \left(\frac{25}{4}; 5mm \right) = 5(mm)$$

→ Chọn cốt đai φ 8 bố trí như sau :

+ Về khoảng cách :

$$\text{- Với vùng nối cốt thép : } s_{\min} \leq \begin{cases} 10\phi_{\min} = 10.25 = 250(mm) \\ 100(mm) \\ 500(mm) \end{cases} \Rightarrow \text{Chọn } S=150 (mm)$$

$$\text{- Với vùng còn lại : } s_{\min} \leq \begin{cases} 500(mm) \\ 15\phi_{\min} = 15.25 = 375(mm) \end{cases} \Rightarrow \text{Chọn } S = 250 (mm)$$

3.2 Tính toán cốt thép dầm trực K2:(tính toán với dầm D1 Tầng 2 nhịp AB)

3.2.1). Tính toán cốt thép dọc.

a.Vùng chịu momen âm :

+Tính toán với mặt cắt I-I :

Cánh thuộc vùng chịu kéo bỏ qua , tính toán đối với tiết diện hình chữ nhật :

$$b = 30 \text{ cm}$$

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

Giả thiết $a = 5 \text{ cm}$:

$$h_o = h - a = 60 - 5 = 55 \text{ cm}$$

Điều kiện hạn chế : Điều kiện hạn chế :

$$\omega - \text{đặc trưng vùng chịu nén của bê tông : } \omega = \alpha - 0,008R_b$$

$$\omega = 0,85 - 0,008R_b = 0,85 - (0,008 \cdot 14,5) = 0,734$$

$$\sigma_{sR} = R_s = 280MPa, \sigma_{sc,u} = 500MPa$$

$$\xi_R = \frac{\omega}{1 + \frac{\sigma_{sR}}{\sigma_{sc,u}} \left(1 - \frac{\omega}{1,1}\right)} = \frac{0,734}{1 + \frac{280}{500} \left(1 - \frac{0,734}{1,1}\right)} = 0,619$$

$$\alpha_R = \xi_R \cdot (1 - 0,5 \cdot \xi_R) = 0,619 \cdot (1 - 0,5 \cdot 0,619) = 0,427$$

$$\text{Ta có : } M_l = 242,07 \text{ KN.m}$$

Tính α_m :

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_o^2} = \frac{242,07 \cdot 10^4}{145 \cdot 30 \cdot 55^2} = 0,184 < \alpha_R = 0,427$$

$\Rightarrow$ đặt cốt đơn

$$\xi = 1 - \sqrt{1 - 2 \cdot 0,184} = 0,205 ;$$

$$\zeta = 1 - 0,5\xi = 1 - 0,5 \cdot 0,205 = 0,897$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_o} = \frac{242,07 \cdot 10^4}{280 \cdot 0,897 \cdot 55} = 17,51 \text{ cm}^2$$

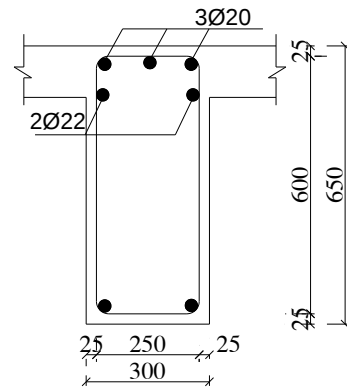
$$\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_o} \cdot 100\% = \frac{17,51}{30 \cdot 55} \cdot 100 = 1,06\% > \mu_{\min} = 0,15\%$$

$$\mu_{\max} = \frac{\xi_R \cdot R_b}{R_s} \cdot 100\% = \frac{0,619 \cdot 14,5}{280} \cdot 100\% = 3,2\%$$

Vậy $\mu_{\min} < \mu < \mu_{\max} \Rightarrow$ hàm lượng cốt thép hợp lý

Chọn cốt thép 3 ϕ 20+2 ϕ 22 và chiều dày bảo vệ là 25 mm

+Tính toán với mặt cắt III-III



Cánh thuộc vùng chịu kéo $\Rightarrow$ bỏ qua, tính toán đối với tiết diện hình chữ nhật :

$$b = 30 \text{ cm}$$

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

Giả thiết $a = 5 \text{ cm}$:

$$h_0 = h - a = 60 - 5 = 55 \text{ cm}$$

Ta có : $M_I = 240,97 \text{ KN.m}$

Tính α_m :

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{240,97 \cdot 10^4}{145 \cdot 30 \cdot 55^2} = 0,183 < \alpha_R = 0,427$$

$\Rightarrow$ đặt cốt đơn

$$\xi = 1 - \sqrt{1 - 2 \cdot 0,183} = 0,204 ;$$

$$\zeta = 1 - 0,5\xi = 1 - 0,5 \cdot 0,204 = 0,898$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{240,97 \cdot 10^4}{2800 \cdot 0,898 \cdot 55} = 17,42 \text{ cm}^2$$

$$\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0} \cdot 100\% = \frac{17,42}{30 \cdot 55} \cdot 100 = 1,05\% > \mu_{\min} = 0,15\%$$

$$\mu_{\max} = \frac{\xi_R \cdot R_b}{R_s} \cdot 100\% = \frac{0,619 \cdot 14,5}{280} \cdot 100\% = 3,2\%$$

Vậy $\mu_{\min} < \mu < \mu_{\max} \Rightarrow$ hàm lượng cốt thép hợp lí

Chọn cốt thép 3 ϕ 20+2 ϕ 22 và chiều dày bảo vệ là 25 mm

b, Tính toán với mômen dương : (tính toán với mặt cắt II-II)

Tính toán với tiết diện chữ T cánh trong vùng nén tính toán là :

$$b'_f = b + 2 \cdot S_c$$

S_c lấy theo giá trị nhỏ nhất của các trị số :

$$+ \text{ Một phần sáu nhịp dầm : } \frac{1}{6} \cdot 540 = 90 \text{ cm}$$

$$+ \text{ Một nửa khoảng cách 2 mép trong của dầm } \frac{1}{2} \cdot (540 - 30) = 255 \text{ cm}$$

$$+ \text{ Ta có } 9 h'_f = 90 \text{ cm} > 0,1 h'_f = 3 \text{ cm}$$

$$\rightarrow b'_f = 30 + 2 \cdot 90 = 210 \text{ cm}$$

Giả thiết $a = 3 \text{ cm}$:

$$h_0 = h - a = 60 - 3 = 57 \text{ cm}$$

Tính M_c :

$$M_c = R_b \cdot b_f \cdot h_f \cdot (h_0 - 0,5 h_f) = 14,5 \cdot 10^3 \cdot 210 \cdot 1 \cdot (0,57 - 0,5 \cdot 1) = 1583,4 \text{ kNm}$$

Ta có $M_{II} = 242,07 \text{ KN.m} < M_c$, trực trung hòa đi qua cánh, tính toán theo tiết diện chữ nhật thay $(b_f \times h) = 210 \times 60$

- Tính α_m :

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_o^2} = \frac{92,54 \cdot 10^4}{145 \cdot 210 \cdot 57^2} = 0,009$$

Ta có $\alpha_m = 0,009 < \alpha_R = 0,427 \Rightarrow$ đặt cốt đơn

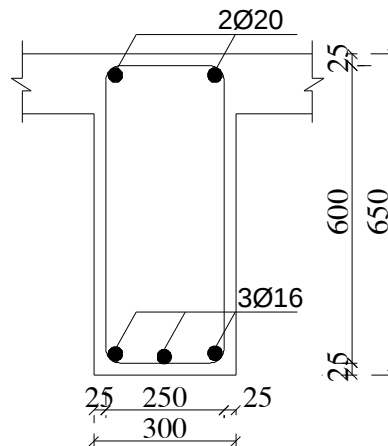
$$\xi = 1 - \sqrt{1 - 2 \cdot 0,009} = 0,009; \zeta = 1 - 0,5\xi = 1 - 0,5 \cdot 0,009 = 0,995$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_o} = \frac{92,54 \cdot 10^4}{2800 \cdot 0,995 \cdot 57} = 5,83 \text{ cm}^2$$

$$\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_o} \cdot 100\% = \frac{5,83}{30 \cdot 57} \cdot 100 = 0,34\% < \mu_{\min} = 0,15\%$$

$\Rightarrow$ Vậy hàm lượng cốt thép hợp lý

Chọn cốt thép 3 ϕ 16 chiều dày bảo vệ là 25 mm



Tính toán cốt thép cho các phần tử dầm khác theo bảng Excel sau:

c, Bố trí cốt đai cho dầm :

3.21) Tính toán cốt đai cho dầm tầng 3 (phần tử D3-3):

+ Kiểm tra khả năng chịu lực cắt của dầm 17-6 có :

$$Q_{\max} = 16,13 \text{ T} = 16,13 \cdot 10^3 \text{ kG, tại mặt cắt sát gối trục c}$$

+ Dầm chịu tải trọng tính toán tập trung tại giữa dầm với :

$$g = 2,759 \text{ (T)} = 2759 \text{ (kG)}$$

$$p = 0,7367 \text{ (T)} = 736,7 \text{ (kG)}$$

$$\rightarrow P = g + 0,5p = 2759 + 736,7 = 3127,25 \text{ (kG)}$$

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

$$g = g_1 = 2430 \text{ (kG/m)}$$

$$p = 0,6928 \text{ (T)} = 692,8 \text{ (kG/m)}$$

$$\rightarrow q_1 = g + 0,5p = 2430 + 0,5 \cdot 692,8 = 2776,4 \text{ (kG/m)} = 27,764 \text{ (kG/cm)}$$

+ Kiểm tra sự cần thiết đặt cốt đai:

- $Q_{\max} = 16130 \text{ (kG)} < 2,5 \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_0 = 2,5 \cdot 10,5 \cdot 30 \cdot 56 = 44100 \text{ (kG)}$

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

$$Q_{b\min} = \varphi_{b3} (1 + \varphi_n) R_{bt} \cdot b \cdot h_o = 0,6 (1 + 0) \cdot 10,5 \cdot 30 \cdot 56 = 10584 \text{ (kG)}$$

$$\rightarrow Q_{\max} = 16130 \text{ (kG)} > Q_{\min}$$

$\rightarrow$ Cần phải đặt cốt đai chịu cắt.

+ Do tải trọng tập trung giữa dầm và tải trọng phân bố đều trên dầm đều lớn nên ta sẽ lấy cốt đai theo cấu tạo rồi kiểm tra lại:

$$\text{- Dầm có: } h = 60 \text{ cm} > 45 \text{ cm} \rightarrow s_{ct} = \min(h/3; 50 \text{ cm}) = 20 \text{ (cm)}.$$

$$\text{- } \phi_{\max} = 28 \text{ mm} \rightarrow \phi_{\max}/4 = 28/4 = 7 \text{ mm}$$

$\Rightarrow$ Giả thiết hàm lượng cốt đai tối thiểu : $\phi 8a 200$

+ Kiểm tra cường độ trên tiết diện nghiêng theo ứng suất nén chính khi đã bố trí cốt đai : $Q_{\max} \leq 0,3 \cdot \varphi_{w1} \cdot \varphi_{b1} \cdot R_b \cdot b \cdot h_o$

$$\text{- Với: } \varphi_{w1} = 1 + 5 \cdot \alpha \cdot \mu_w \leq 1,3$$

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

$$\bullet \quad 2 \text{ nhánh đai} \rightarrow n = 2$$

$$\bullet \quad \text{Cốt đai } \phi 8 \rightarrow a_s = 0,503 \text{ cm}^2$$

$$\rightarrow \mu_w = \frac{2 \cdot 0,503}{30 \cdot 20} = 0,00167$$

• Sử dụng bê tông cấp độ bền B25 có:

$$R_b = 14,5 \text{ MPa}, R_{bt} = 1,05 \text{ MPa}, E_b = 30 \cdot 10^3 \text{ MPa}$$

• Thép đai nhóm AI : $R_{sw} = 175 \text{ MPa}, E_s = 21 \cdot 10^4 \text{ MPa}$

$$\rightarrow \alpha = \frac{E_s}{E_b} = \frac{21 \cdot 10^4}{30 \cdot 10^3} = 7$$

$$\rightarrow \varphi_{w1} = 1 + 5 \cdot 7 \cdot 0,00167 = 1,058 < 1,3$$

$$\text{- Với: } \varphi_{b1} = 1 - \beta \cdot R_b = 1 - 0,01 \cdot 14,5 = 0,855 \quad (\beta = 0,01 \text{ _ đối với BT nặng})$$

Ta thấy:

$$Q_{\max} = 16130 \text{ kG} < 0,3 \cdot \varphi_{w1} \cdot \varphi_{b1} \cdot R_b \cdot b \cdot h_o = 0,3 \cdot 1,058 \cdot 0,855 \cdot 14,5 \cdot 30 \cdot 56 = 66107,4 \text{ (kG)}$$

$\Rightarrow$ Dầm đủ khả năng chịu ứng suất nén chính.

+ Kiểm tra khoảng cách cốt đai xem có phải đặt cốt xiên không:

Lực cắt mà bê tông và thép đai chịu được:

$$Q = 2 \sqrt{M_b \cdot q_{sw}}$$

- Xác định giá trị q_{sw} :

$$q_{sw} = \frac{R_{sw} \cdot A_{sw}}{a} = \frac{1750 \cdot 2 \cdot 0,503}{20} = 88,025 \text{ (KG / cm)}$$

- Xác định giá trị M_b :

$$\text{Dầm có cánh nằm trong vùng kéo nên: } \varphi_f = 0$$

$$\text{Bỏ qua ảnh hưởng của lực dọc trục nên: } \varphi_n = 0$$

$$M_b = \varphi_{b2} (1 + \varphi_f + \varphi_n) R_{bt} \cdot b \cdot h_o^2 = 2(1 + 0 + 0) \cdot 10,5 \cdot 30 \cdot 56^2 = 1975680 \text{ (kG.cm)}$$

$$\Rightarrow Q = 2\sqrt{M_b \cdot q_{sw}} = 2\sqrt{1975680.88,025} = 26375(KG) > Q_{max} = 16130(kG)$$

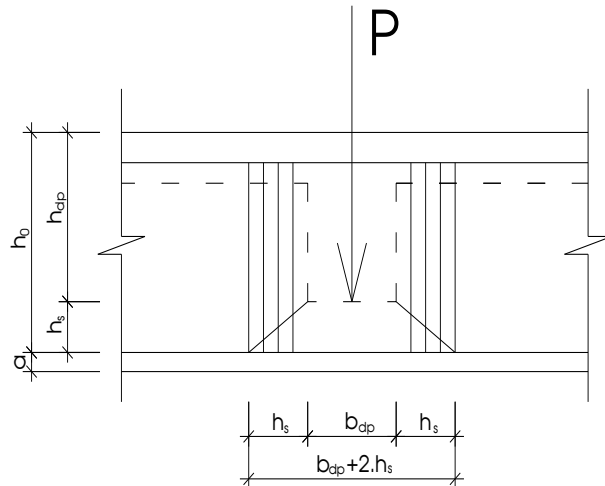
Vậy khoảng cách cốt đai hợp lý $\rightarrow$ không cần đặt cốt xiên.

+ Bố trí cốt thép đai cho dầm: Ta bố trí cốt đai $\phi 8a 200$.

3.23) Tính toán cốt treo:

Tại vị trí dầm phụ kê lên dầm chính cần phải bố trí cốt đai gia cường- còn gọi là cốt treo - để chịu được lực giật đứt:

$$P = g + q = 36,322 + 78,372 = 114,694 (KN) = 11469,4 (Kg)$$



+ Diện tích cốt treo :

$$A_{sw} \geq \frac{P(1 - \frac{h_s}{h_0})}{R_{sw}}$$

Trong đó : - h_s -khoảng cách từ vị trí đặt lực giật đứt đến trọng tâm tiết diện cốt

thép dọc : $h_s = h_0 - h_{dp}$

- h_0 – chiều cao làm việc của tiết diện.

- R_{sw} – cường độ chịu kéo tính toán của cốt đai.

$$A_{sw} \geq \frac{11469,4(1 - \frac{56 - 30}{56})}{1750} = 3,511(cm^2)$$

+ Chọn cốt treo $\phi 8$ ($a_s = 0,503 cm^2$), số nhánh $n = 2$

Số lượng cốt treo cần thiết :

$$m = \frac{A_{sw}}{a_{sw}} = \frac{A_{sw}}{n \cdot a_s} = \frac{3,511}{2 \cdot 0,503} = 3,49$$

$\Rightarrow$ Chọn $m = 4$ đặt mỗi bên mép dầm phụ là 8 đai trong đoạn:

$$l = h_{dc} - h_{dp} = 60 - 30 = 30 (cm)$$

+ ở khu vực giữa dầm : $\phi 8$, hai nhánh , $a = 50 mm$

3-2 Dầm công xôn :

Sinh viên: Phạm Ngọc Nam

Lớp : XDL601

Trang : 105

Do đặc điểm của công xôn chịu mô men âm là chủ yếu nên khi tính toán ta chỉ cần xét mômen lớn nhất tại đầu dầm và chỉ tính đại diện cho hai dầm có chiều dài thay đổi, các dầm còn lại bố trí tương tự.

Tính toán với Dầm D-24 (dầm công xôn tầng 4) :

Cánh thuộc vùng chịu kéo bỏ qua, tính toán đối với tiết diện hình chữ nhật :

$$b = 22 \text{ cm}$$

$$h = 40 \text{ cm}$$

$$\text{Giả thiết } a = 3 \text{ cm} :$$

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

Điều kiện hạn chế :

$$\omega - \text{đặc trưng vùng chịu nén của bê tông} : \omega = \alpha - 0,008R_b$$

$$\omega = 0,85 - 0,008R_b = 0,85 - (0,008 \cdot 14,5) = 0,734$$

$$\sigma_{sR} = R_s = 280 \text{ MPa}, \sigma_{sc,u} = 500 \text{ MPa}$$

$$\xi_R = \frac{\omega}{1 + \frac{\sigma_{sR}}{\sigma_{sc,u}} \left(1 - \frac{\omega}{1,1}\right)} = \frac{0,734}{1 + \frac{280}{500} \left(1 - \frac{0,734}{1,1}\right)} = 0,619$$

$$\alpha_R = \xi_R \cdot (1 - 0,5 \cdot \xi_R) = 0,619 \cdot (1 - 0,5 \cdot 0,619) = 0,427$$

$$\text{Ta có : } M = 233,73 \text{ kNm}$$

- Tính α_m :

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{233,73 \cdot 10^4}{145 \cdot 22 \cdot 37^2} = 0,535$$

$$\text{Ta có } \alpha_m = 0,415 < \alpha_R = 0,427 \Rightarrow \text{đặt cốt đơn}$$

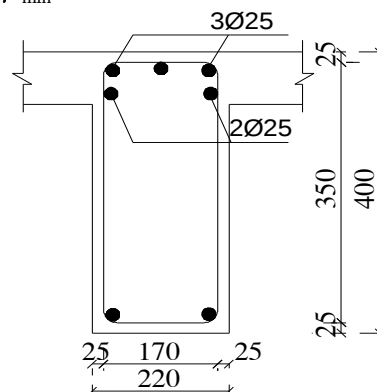
$$\xi = 1 - \sqrt{1 - 2 \cdot 0,415} = 0,588 ; \zeta = 1 - 0,5 \xi = 1 - 0,5 \cdot 0,588 = 0,706$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{233,73 \cdot 10^4}{280 \cdot 0,706 \cdot 37} = 25,09 \text{ cm}^2$$

$$\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0} \cdot 100\% = \frac{25,09}{22 \cdot 37} \cdot 100 = 2,7\% < \mu_{\min} = 0,15\%$$

$\Rightarrow$ Vậy hàm lượng cốt thép hợp lý

Chọn cốt thép 5 ϕ 25 chiều dày bảo vệ là 25 mm
Cốt đai bố trí theo cấu tạo chọn ϕ 8a200



CHƯƠNG VI: TÍNH TOÁN MÓNG



A: ĐÁNH GIÁ ĐẶC ĐIỂM CÔNG TRÌNH.

1)- Kiến trúc.

- Công trình *Trung tâm thí nghiệm GTVT Quốc gia* gồm 10 tầng chính và 1 tầng phụ, với:

+ Diện tích mặt bằng nhà khoảng $300(m^2)$.

+ Chiều cao của công trình là $39,5(m)$, trong đó tầng áp mái cao $2,4(m)$.

+ Địa điểm xây dựng tại đường Láng- Hà Nội.

- Công trình nằm ngay ở trung tâm thành phố, cách xa nơi sản xuất, đảm bảo điều kiện thuận lợi về làm việc lẫn nghỉ ngơi.

- Về tổng thể *Trung tâm thí nghiệm GTVT Quốc gia* được thiết kế theo dạng nhà cao tầng xây chen trong thành phố, ba mặt đều có công trình xung quanh vì vậy không tạo được hình khối kiến trúc không gian mà hình khối chủ yếu là mặt đứng và phát triển theo chiều cao.

2)- Kết cấu.

- Sơ đồ kết cấu chịu lực là sơ đồ khung giằng, khung cùng tham gia chịu tải trọng ngang với vách cứng.

- Kết cấu của công trình gồm: Một lõi cầu thang máy nằm cạnh cầu thang bộ và các khung phẳng tạo thành hệ kết cấu chịu lực chính của công trình. Lõi cứng chủ yếu chịu tải trọng ngang và một phần tải trọng của cầu thang bộ, lõi cứng kết hợp với hệ khung giằng làm tăng độ ổn định, độ cứng của toàn bộ công trình. Hệ khung giằng chủ yếu chịu tải trọng thẳng đứng và một phần tải trọng ngang.

- Tiết diện cột tầng 1 là $50 \times 50 (Cm)$ và được thay đổi theo chiều cao nhà để phù hợp với khả năng chịu lực của kết cấu.

- Tiết diện dầm chính (dầm khung) là $30 \times 60 (Cm)$ cho toàn bộ công trình, các dầm phụ tiết diện dầm được thay đổi tùy theo nhịp của dầm.

- Sàn bê tông cốt thép đổ toàn khối với chiều dày là $10(Cm)$.

Theo bảng 16 TCXD 45 - 78 (Bảng 3 - 5 sách “Hướng dẫn đồ án Nền và Móng”), đối với nhà khung bê tông cốt thép có tường chèn thì:

+ Độ lún tuyệt đối giới hạn : $S_{gh} = 8 (Cm)$.

+ Độ lún tương đối giới hạn : $\Delta S_{gh} = 0,001$.

B: ĐÁNH GIÁ ĐIỀU KIỆN ĐỊA CHẤT CÔNG TRÌNH.

1)- Địa tầng.

- Phạm vi khảo sát là mặt bằng khu đất dự định xây dựng tại đường Láng, địa hình bằng phẳng. Việc bố trí các hố khoan và xuyên cách xa mép công trình dự định xây tối thiểu $1,5 (m)$ để tránh ảnh hưởng đến các công trình xung quanh. Công trình xây ngay tại mặt đường có bề rộng theo mặt đường là $15,5 (m)$.

- Cốt $\pm 0,00$ của các hố khoan, xuyên lấy bằng mặt bằng đường hiện tại. Việc khảo sát địa kỹ thuật ở vị trí xây dựng **Trung tâm thí nghiệm GTVT Quốc gia** được tiến hành bằng nhiều hố khoan và xuyên trong đó tại mỗi vị trí trục 1, trục 2 đều có một hố khoan.

- Theo báo cáo kết quả khảo sát địa chất công trình giai đoạn thiết kế kỹ thuật ta thấy trong phạm vi chiều sâu hố khoan là 37,5(m) bao gồm các lớp đất sau:

(+). Lớp đất lấp: 0 ÷ 1,4 (m) có $\gamma = 16$ (KN/m³).

(+). Lớp sét pha dẻo cứng: 1,4 ÷ 4,5 (m) có $q_c = 21$ (KG/m²). $N = 16$; $0,25 < B < 0,5$

(+). Lớp sét pha dẻo mềm: 4,5 ÷ 8,2 (m) có $q_c = 14$ (KG/m²). $N = 8$; $0,5 < B < 0,75$

(+). Lớp cát pha dẻo: 8,2 ÷ 14,2 (m) có $I_L = 0,33$; $q_c = 25$ (KG/m²). $N = 2$; $0 < B < 1$

(+). Lớp cát bụi chặt vừa: 14,2 ÷ 24,2 (m) có $q_c = 35$ (KG/m²). $N = 19$; $B < 0$

(+). Lớp cát hạt trung chặt: 24,2 ÷ 37,5 (m) có $q_c = 89$ (KG/m²). $N = 30$; $B < 0$

- Mực nước ngầm nằm ở độ sâu - 3,5 (m).

2)- Chỉ tiêu cơ lý của các lớp đất.

Các chỉ tiêu cơ lý của đất được xác định theo công thức:

- Hệ số rỗng của đất:
$$e = \frac{\Delta \cdot 1 + 0,0W}{\gamma} - 1$$

- Chỉ số dẻo:
$$I_d = W_L - W_P$$

- Độ sệt của đất:
$$I_L = \frac{W - W_P}{W_L - W_P}$$

- Độ bão hoà nước của đất:
$$G = \frac{0,001 \cdot W \cdot \gamma_s}{e \cdot \gamma_n} ; \gamma_n = 10 \text{ (KN/m}^3\text{)}.$$

Kết quả chỉ tiêu cơ lý của đất được đưa vào bảng chỉ tiêu cơ lý của các lớp đất.

Bảng 1: Chỉ tiêu cơ lý của các lớp đất.

stt	Tên lớp đất	γ KN/ m ³	Δ	W %	W_L %	W_P %	C_{II} KN/m ²	φ m ² /K N	I_L	e	q_c kg/ m ²	N
1	2	3	4	5	6	7	10	11	13	14	15	
1	Đất lấp	16	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
2	Sét pha dẻo cứng	19	26,6	31	41	27	28	0,0001	0,29	0,83	21	16
3	Sét pha dẻo mềm	17,5	26,6	38	45	31	5	0,0002	0,5	1,1	14	8
4	Cát pha dẻo	19,2	26,5	20	24	18	25	0,00009	0,33	0,66	25	2
5	Cát bụi chặt vừa	19	26,5	26	-	-	-	0,00013	-	0,76	35	19
6	Cát hạt trung	20,1	26,4	16	-	-	2	0,00003	-	0,52	89	30

$$\text{Trọng lượng riêng đẩy nổi 2: } \gamma_{\text{đn}} = \frac{(\Delta - 1)\gamma_n}{1 + e} = \frac{(26,6 - 1)1}{1 + 0,83} = 13,98$$

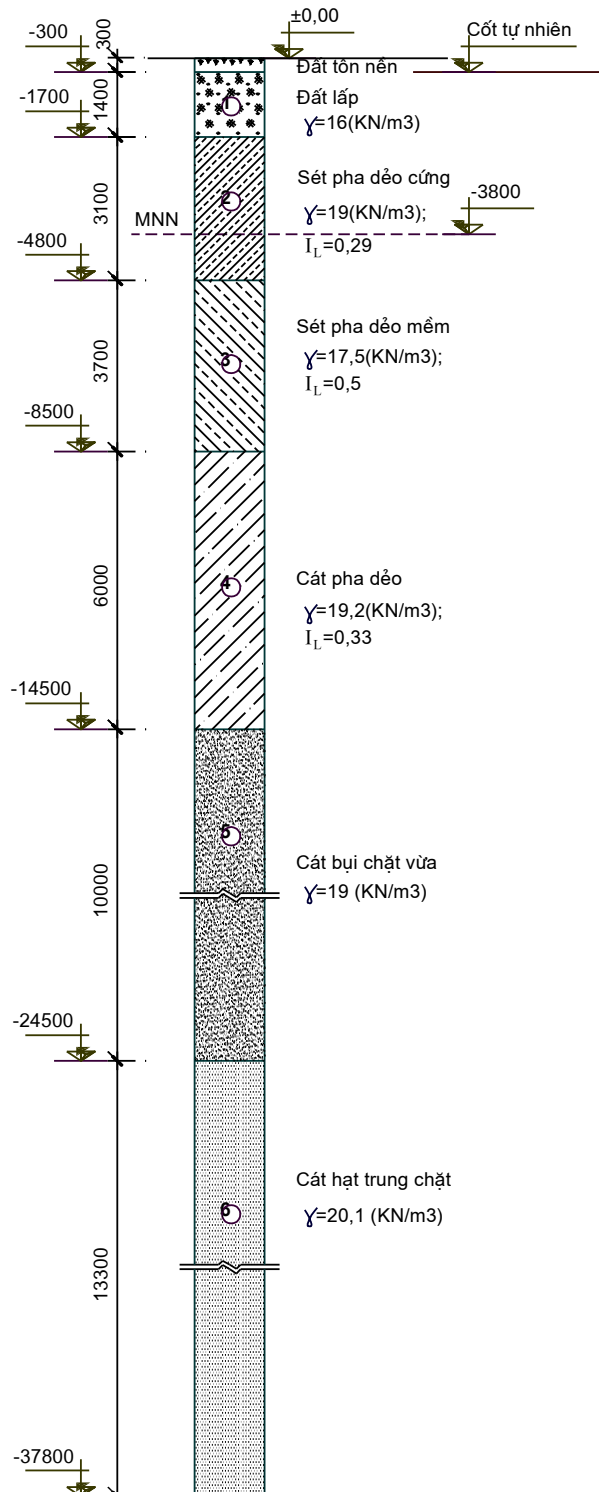
$$\text{Trọng lượng riêng đẩy nổi 3: } \gamma_{\text{đn}} = \frac{(\Delta - 1)\gamma_n}{1 + e} = \frac{(26,6 - 1)1}{1 + 1,1} = 12,19$$

$$\text{Trọng lượng riêng đẩy nổi 4: } \gamma_{\text{đn}} = \frac{(\Delta - 1)\gamma_n}{1 + e} = \frac{(26,5 - 1)1}{1 + 0,66} = 15,36$$

$$\text{Trọng lượng riêng đẩy nổi 5 } \gamma_{\text{đn}} = \frac{(\Delta - 1)\gamma_n}{1 + e} = \frac{(26,5 - 1)1}{1 + 0,76} = 14,5$$

$$\text{Trọng lượng riêng đẩy nổi 6 } \gamma_{\text{đn}} = \frac{(\Delta - 1)\gamma_n}{1 + e} = \frac{(26,4 - 1) \cdot 1}{1 + 0,52} = 16,5$$

ĐỊA TẦNG CÁC LỚP ĐẤT.



B.) Đánh giá tính chất xây dựng của các lớp đất.

Để tiến hành lựa chọn giải pháp nền móng và độ sâu chôn móng cần phải đánh giá tính chất xây dựng của các lớp đất.

* Lớp 1: Lớp đất lấp có chiều dày thay đổi từ $0 \div 1,4$ (m) là lớp đất mượn nên không đủ khả năng chịu lực để làm nền công trình.

* Lớp 2: Sét pha có chiều dày thay đổi từ $1,4 \div 4,5$ (m).

- Độ sệt của lớp này là: $I_L = 0,29 \Rightarrow$ Đất ở trạng thái dẻo cứng.
- Hệ số rỗng: $e = 0,83 < 1,0$
- Mô đun biến dạng tổng quát: $E = 12000 \text{ (KN/m}^2\text{)} > 5000 \text{ (KN/m}^2\text{)}.$
- Hệ số nén: $m = 0,0001 \text{ (m}^2\text{/KN)} < 0,0005 \text{ (m}^2\text{/KN)} \Rightarrow$ Đất chịu nén tốt.
- Độ bão hoà nước của đất: $G = 0,99$
 $\Rightarrow$ Lớp đất này tương đối tốt có thể làm nền công trình.

* Lớp 3: Sét pha có chiều dày thay đổi từ $4,5 \div 8,2$ (m).

- Độ sệt của lớp này là: $I_L = 0,5 \Rightarrow$ Đất ở trạng thái dẻo mềm.
- Hệ số rỗng: $e = 1,1 > 1,0 \Rightarrow$ Độ rỗng của đất lớn.
- Mô đun biến dạng tổng quát: $E = 7000 \text{ (KN/m}^2\text{)} > 5000 \text{ (KN/m}^2\text{)}.$
- Hệ số nén: $m = 0,0002 \text{ (m}^2\text{/KN)} < 0,0005 \text{ (m}^2\text{/KN)} \Rightarrow$ Đất chịu nén tốt.
- Độ bão hoà nước của đất: $G = 0,92$
 $\Rightarrow$ Lớp đất này tương đối tốt tuy nhiên độ rỗng của đất lớn nếu lấy làm nền công trình độ lún khá lớn làm cho công trình mất ổn định.

* Lớp 4: Cát pha có chiều dày thay đổi từ $8,2 \div 14,2$ (m).

- Độ sệt của lớp này là: $I_L = 0,33 \Rightarrow$ Đất ở trạng thái dẻo.
- Hệ số rỗng: $e = 0,66 < 0,7 \Rightarrow$ Đất tương đối chặt.
- Mô đun biến dạng tổng quát: $E = 14000 \text{ (KN/m}^2\text{)} > 5000 \text{ (KN/m}^2\text{)}.$
- Hệ số nén: $m = 0,00009 \text{ (m}^2\text{/KN)} < 0,0005 \text{ (m}^2\text{/KN)} \Rightarrow$ Đất chịu nén tốt.
- Độ bão hoà nước của đất: $G = 0,8$
 $\Rightarrow$ Lớp cát pha dẻo tương đối chặt là lớp đất tốt có thể làm nền công trình.

* Lớp 5: Cát bụi có chiều dày thay đổi từ $14,2 \div 24,2$ (m).

- Hệ số rỗng: $0,6 < e = 0,76 < 0,8 \Rightarrow$ Đất ở trạng thái chặt vừa.
- Mô đun biến dạng tổng quát: $E = 10000 \text{ (KN/m}^2\text{)} > 5000 \text{ (KN/m}^2\text{)}.$
- Hệ số nén: $m = 0,00013 \text{ (m}^2\text{/KN)} < 0,0005 \text{ (m}^2\text{/KN)} \Rightarrow$ Đất chịu nén tốt.
- Độ bão hoà nước của đất: $G = 0,91$
 $\Rightarrow$ Lớp cát bụi chặt vừa khá tốt, tuy nhiên lớp đất này nằm dưới mực nước ngầm có độ bão hoà nước là 91% do đó nó có tính lưu động cao và rất dễ bị chảy. Nếu chọn lớp này làm nền công trình cần phải xem xét kĩ.

* Lớp 6: Cát hạt trung có chiều dày thay đổi từ $24,2 \div 37,5$ (m).

- Hệ số rỗng: $e = 0,52 < 0,6 \Rightarrow$ Đất ở trạng thái chặt.
- Mô đun biến dạng tổng quát: $E = 40000 \text{ (KN/m}^2\text{)} > 5000 \text{ (KN/m}^2\text{)}.$
- Hệ số nén: $m = 0,00003 \text{ (m}^2\text{/KN)} < 0,0005 \text{ (m}^2\text{/KN)} \Rightarrow$ Đất chịu nén tốt.
- Độ bão hoà nước của đất: $G = 0,81$
 $\Rightarrow$ Lớp cát hạt trung chặt, chiều dày khá lớn và chưa kết thúc ở độ sâu khảo sát
 $\Rightarrow$ là lớp đất tốt có thể làm nền công trình.

Điều kiện địa chất thuỷ văn.

Mực nước ngầm ở độ sâu $-3,5$ (m) so với cốt tự nhiên do đó cần phải có biện pháp hợp lý trong lúc thi công móng để tránh cho đất không bị phá hoại kết cấu ngầm.

C: LỰA CHỌN GIẢI PHÁP NỀN MÓNG.

1)- Lựa chọn loại nền móng.

Dựa vào kết quả chạy máy của khung K - 2 trục B ta có tải trọng lớn nhất tại chân cột tầng 1 như sau:

Bảng 2: Nội lực tính toán tại chân cột.

Cột trục	Tiết diện cột	Nội lực tính toán		
		$N_{c.cột}^{tt}$ (KN)	$M_{c.cột}^{tt}$ (KN.m)	$Q_{c.cột}^{tt}$ (KN)
2-B	50 x 50	3016,18	241,21	96,33
2-C	50 x 50	3493,78	208,53	67,77

Ngoài lực dọc lớn nhất tại chân cột còn phải kể thêm tải trọng của các kết cấu khác truyền xuống móng, gồm:

- Trọng lượng của dầm móng kích thước: $b \times h = 30 \times 70$ (Cm).

+ Trọng lượng của các dầm móng truyền xuống cột trục 2-C:

$$0,3 \cdot 0,7 \cdot (5,4 + 2,55) \cdot 25 \cdot 1,1 = 45,91 \text{ (KN)}$$

+ Trọng lượng của các dầm móng truyền xuống cột trục 2-B

$$0,3 \cdot 0,7 \cdot (5,4 + 5,1) \cdot 25 \cdot 1,1 = 60,637 \text{ (KN)}$$

- Trọng lượng của tường.

+ Trọng lượng tường truyền xuống cột trục 2- B:

$$2,1 \cdot 0,11 \cdot 5,1 \cdot 1,1 + 2,1 \cdot 2,5 \cdot 1,0 \cdot 0,15 \cdot 1,1 \cdot 3 = 30,845 \text{ (KN)}$$

Vậy tải trọng công tác dụng xuống móng sau khi kể đến trọng lượng bản thân tường, dầm móng.

Bảng 3: Nội lực tính toán tại mặt móng.

Cột trục	Tiết diện cột	Nội lực tính toán		
		N_o^{tt} (KN)	M_o^t (KN.m)	Q_o^{tt} (KN)
2-B	50 x 50	3107,662	241,21	96,33
2-C	50 x 50	3539,69	208,53	67,77

- Trên cơ sở nội tính toán tác dụng xuống mặt móng, lực dọc tính toán lớn nhất là 529,761 (T) rất lớn, mômen và lực cắt cũng tương đối lớn. Dựa vào số liệu khảo sát địa chất công trình ta thấy địa tầng các lớp đất có chiều dày mỗi lớp đất thay đổi không đồng đều. Đồng thời yêu cầu của công trình là độ lún tương đối, tuyệt đối nhỏ. Vì vậy giải pháp móng hợp lý hơn cả là giải pháp móng sâu đặt xuống lớp đất tốt.

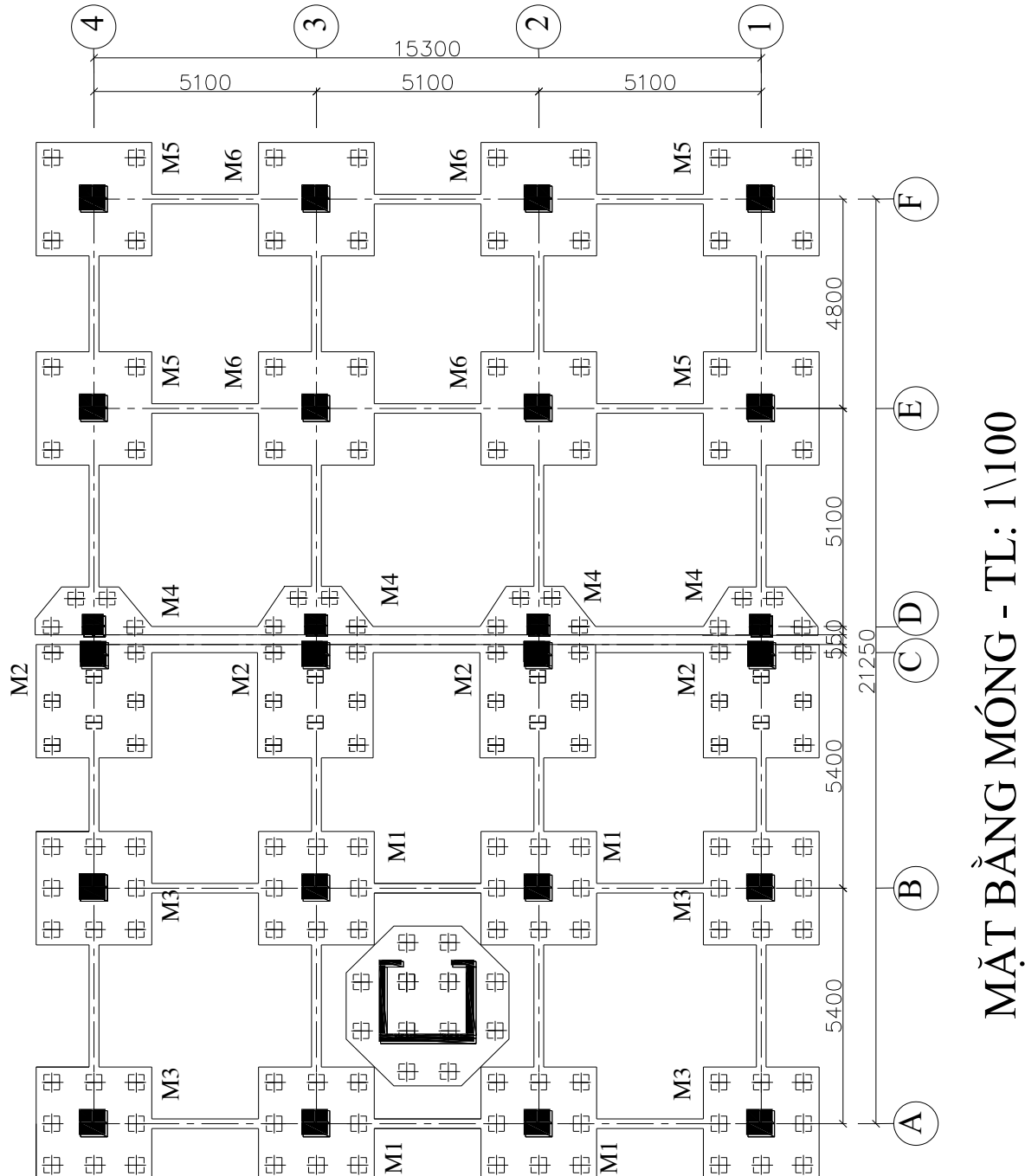
- Để đạt được hiệu quả tốt mà giá thành hợp lý, thuận lợi cho việc sử dụng các loại máy móc thiết bị hiện có trong nước, không gây ảnh hưởng đến kết cấu của các công trình xung quanh thì giải pháp móng cọc đặt xuống độ sâu (- 27,5 m) vào lớp cát hạt trung là hợp lý.

- Việc sử dụng loại cọc ép hay cọc đóng còn phụ thuộc vào diện tích mặt bằng công trình, điều kiện thi công và trang thiết bị, tuy nhiên với công trình này ta sử dụng cọc ép có tiết diện 30 x 30 (Cm) vì nó có các ưu điểm sau:

+ Có sức chịu tải lớn.

- + Xuống được độ sâu yêu cầu có lớp đất tốt.
- + Không gây chấn động và tiếng ồn.
- + Có giá thành hợp lý.

2)- Giải pháp mặt bằng móng.



- Giải pháp mặt bằng móng : Móng đơn dưới cột, giữa các móng được liên kết với nhau bằng hệ dầm giằng nhằm tăng độ ổn định của công trình và tránh sự lún không đều giữa các móng. Đài móng và giằng móng đổ liền khối.
- Công trình có một lõi cứng đài móng nằm ngay dưới chân lõi và đổ liền khối với lõi, trong đó các cọc được bố trí ngay dưới chân lõi và dọc theo lõi

- Kích giằng móng là: $b \times h = 30 \times 70$ (Cm). Cốt mặt trên giằng móng bằng với cốt mặt trên của đài móng.

- Giữa trục C và trục D có một khe lún.

D: TÍNH TOÁN MÓNG KHUNG TRỤC 2

. Phương pháp thi công: cọc đúc sẵn hạ bằng phương pháp ép thủy lực.

-Cọc đúc sẵn

+Sử dụng cọc bê tông cốt thép tiết diện vuông 30×30 cm.

+Mác bê tông cọc: B25 $\Rightarrow R_b = 14,5\text{MPa}$

+Cốt thép dọc gồm $4\phi 18$ AII $\Rightarrow R_a = 2800 \text{ KG/cm}^2$.

+Chiều dài cọc:

$$l_c = (1,4 + 3,1 + 3,7 + 6 + 10 + 1,6) - 2 + 0,2 + 0,5 = 24,5\text{m}$$

- Đài cọc.

+Sử dụng đài bê tông cốt thép với mác bê tông: B25 $\Rightarrow R_b = 14,5\text{MPa}$

+Cốt thép đài AII $\Rightarrow R_a = 2800 \text{ KG/cm}^2$.

+Lớp lót đài: bê tông nghèo 100# dày 10 cm.

+Đài liên kết ngàm vào cột và cọc. Thép cọc liên kết vào đài $\geq 20d$

I/. XÁC ĐỊNH SỨC CHỊU TẢI CỦA CỌC.

1)- Theo vật liệu làm cọc.

Cọc bê tông cốt thép gồm 2 đoạn C8 và 1 đoạn C8,5 dài 24,5 (m), tiết diện 30×30 (Cm).

- Sức chịu tải của cọc được xác định theo công thức:

$$P_v = m \cdot \varphi \cdot (R_s \cdot A_s + R_b \cdot A_b).$$

-Ta có :

m :hệ số điều kiện làm việc phụ thuộc loại cọc và số lượng cọc. Chọn $m=1$

φ hệ số uốn dọc. Chọn $\varphi = 1$.

- Bê tông cọc B25 có: $R_b = 14,5 \text{ MPa} = 1450 \text{ (T/m}^2\text{)}$

$$R_{bt} = 1,05 \text{ MPa} = 105 \text{ (T/m}^2\text{)}$$

$$R_s = 280\text{MPa} = 28.000 \text{ (T/m}^2\text{)}$$

- Thép dọc gồm $4\phi 18$ nhóm AII: $A_s = 10,18 \text{ (cm}^2\text{)} = 10,18 \cdot 10^{-4} \text{ (m}^2\text{)}$

$$A_b : \text{diện tích phần bê tông } F_b = 0,30 \cdot 0,30 = 0,09 \text{ m}^2$$

$$\Rightarrow P_{vl} = 1,1 \cdot (28000 \cdot 10,18 \cdot 10^{-4} + 1450 \cdot 0,08898) = 173,281 \text{ (T)}$$

2)- Theo sức chịu tải của đất nền.

- **Xác định sức chịu tải của cọc theo phương pháp thống kê**

Sức chịu tải của cọc theo đất nền xác định theo công thức

$$P_d = \frac{m}{k_{tc}} \left(\alpha_1 u \sum_{i=1}^n \tau_i l_i + \alpha_2 F R_i \right)$$

$K_{tc}^n = 1,4$: Hệ số tin cậy về chịu nén

m : hệ số điều kiện làm việc giả thiết $m = 1$ (phụ thuộc vào số lượng cọc trong đài)

α_1, α_2 : hệ số kể đến ảnh hưởng của phương pháp hạ cọc đến ma sát giữa đất và cọc

u : chu vi tiết diện ngang cọc $u = 0,30 \cdot 4 = 1,2 \text{ m}$

F : diện tích tiết diện ngang cọc $F = 0,3 \cdot 0,3 = 0,09 \text{ m}^2$

R_i : Cường độ giới hạn đơn vị trung bình của lớp đất ở mũi cọc -26,3m
tra bảng và nối suy: $R_i = 5304 \text{ KPa} = 530,4 \text{ T/m}^2$

τ_i : lực ma sát giới hạn đơn vị trung bình của mỗi lớp đất i và mặt bên của cọc (tra bảng .Để tính chính xác các giá trị τ_i ta chia lớp đất thành các lớp nhỏ chiều dày $< 2\text{m}$, kết quả tính thể hiện trong bảng:

Lớp đất	Độ sệt B	Chiều dày l _i (m)	Z _i (m)	τ _i (T/m ²)	L _i . τ _i (T/m)
Lớp đất lấp		1,4	1,4	0	0
Lớp2- Sét pha dẻo cứng	0.4	1,0	2,4	3,2	3,2
		1,0	3,4	3,62	3,62
		1,1	4,45	3,9	4,29
Lớp3- Sét pha dẻo mềm	0.65	1,2	5,6	2,43	2,916
		1,2	6,8	1,85	2,22
		1,3	8,05	2,6	3,38
Lớp4- Sét pha dẻo	0.77	2,0	9,7	4,26	8,52
		2,0	11,7	4,68	9,36
		2,0	13,7	4,85	9,7
Lớp5- Cát bụi trật vừa		2,0	15,7	3,85	7,7
		2,0	17,7	3,97	7,84
		2,0	19,7	4,09	8,18
		2,0	21,7	4,1	8,2
		2,0	23,7	4,33	8,66
Lớp 6- Cát hạt trung trật		0.7	25,05	4,45	3,12
		1	25,9	4,57	4,57
Tổng					95,47

Z_i Tính đến trung điểm lớp đất l_i

$$P_{dn} = \frac{1}{1,4} (1.1, 2.95, 47 + 1.0, 09.530, 4) = 115,9 \text{ (T)}$$

-Xác định sức chịu tải của cọc theo thí nghiệm xuyên tĩnh CPT:

$$P_{gh} = u \cdot \sum \frac{l_i \cdot q_{ci}}{\alpha_i} + F q_c k_c$$

Trong đó: u . Chu vi tiết diện cọc

l_i . Đoạn chiều dài cọc trong lớp đất thứ i

q_{ci} . Sức kháng của lớp đất thứ i

α_i . Hệ số thuộc loại đất (tra bảng)

F . Diện tích tiết diện cọc

q_c . Sức kháng mũi của lớp đất mũi cọc tựa lên

k_c . Phụ thuộc vào loại đất ở mũi cọc

STT	l_i	q_{ci} (KN/m ²)	α_i	$q_s = \frac{q_c}{\alpha}$
2	3,1	2100	40	52,5
3	3,7	1400	30	35
4	6,0	2500	60	41,67
5	10,0	3500	100	35
6	1,8	8900	150	59,33

-Vây sức cản phá của cọc:

$$p_{gh} = 1,2.(52,5.3,1+35.3,7+41,67.6,0+35.10,0+59,33.2,5) + 0,09.0,5.8900 \\ = 1649,214 \text{ (KN)}$$

$$P_{dn} = \frac{Q_s + Q_p}{F_s(2 \div 3)} = \frac{1649,214}{2,5} = 659,685 \text{ (KN)} = 65,9685 \text{ (T)}$$

-Xác định sức chịu tải của cọc theo thí nghiệm xuyên tĩnh SPT:

$$P_{gh} = k_1 N_{tb}^p F + k_2 \sum U l_i N_i = k_1 N_{tb}^p F + k_2 U l N_{tb}^s$$

Trong đó N_{tb}^p : Chỉ số xuyên tĩnh trung bình trong đoạn chiều dài 4d trên mũi cọc và 1d dưới mũi cọc

F: Diện tích tiết diện cọc

U : Chu vi cọc

l_i : Chiều dài đoạn cọc nằm trong lớp đất có chỉ số xuyên N_i

k_1, k_2 : Hệ số phụ thuộc vào phương pháp thi công cọc

$k_1 = 400$ (đối với cọc ép)

$k_2 = 2$

$$N_{tb}^p = N_6 = 30$$

$$N_{tb}^s = \frac{\sum N_i l_i}{\sum l_i} = \frac{3,1.16+3,7.8+3,6+19.10+30.1,6}{24,5} = 13,68$$

$$\Rightarrow P_{gh} = 400.30.0,3^2 + 2.1,2.24,5.13,68 = 1884,384 \text{ KN} = 188,438 \text{ (T)}$$

Vây $P_{dn} = \frac{P_{gh}}{F_s} = \frac{188,438}{3} = 62,81 \text{ (T)}$

Ta có

$$P_{vl} = 173,281 \text{ (T)}$$

$$P_{dn} = 115,9 \text{ (T)}$$

$$P_{dn} = 65,9685 \text{ (T)}$$

$$P_{dn} = 62,81 \text{ (T)}$$

Vây sức chịu tải của cọc là $[P_c] = \min \{ P_{dn}, P_{VL} \} = P_d = 62,81 \text{ KN} \approx 63 \text{ (T)}$

II/. TÍNH MÓNG M_1 TRỤC B-2

Theo tính toán ở phần trước, nội lực tính toán lớn nhất tác dụng xuống đến đỉnh móng là:

$$M_o^{tt} = 241,21 \text{ (KN.m).}$$

$$N_o^{tt} = 3107,662 \text{ (KN).}$$

$$Q_o^{tt} = 96,33 \text{ (KN)}.$$

$$M_o^{tc} = \frac{M_o^{tt}}{1,2} = \frac{241,21}{1,2} = 201 \text{ (KN.m)}.$$

$$N_o^{tc} = \frac{M_o^{tt}}{1,2} = \frac{3107,662}{1,2} = 2589,718 \text{ (KN)}.$$

$$Q_o^{tc} = \frac{M_o^{tt}}{1,2} = \frac{96,33}{1,2} = 80,275 \text{ (KN)}.$$

1)- Xác định số lượng cọc và bố trí cọc trong móng.

- Chọn chiều sâu đáy đài để đảm bảo điều kiện toàn bộ tải trọng ngang do đất từ đáy đài trở lên tiếp nhận :

$$h_m = 0,7 \cdot h_{\min}$$

$$h_{\min} = \text{tg}(45^\circ - \frac{\phi}{2}) \cdot \sqrt{\frac{\sum H}{\gamma \cdot b}}$$

Trong đó: ϕ - góc ma sát trong của đất từ đế đài trở lên ; $\phi = 28^\circ$.

γ - trọng lượng riêng của đất từ đế đài trở lên ; $\gamma = 1,82 \text{ (T/m}^3\text{)}$.

b - cạnh đáy đài theo phương vuông góc với $\sum H$ (lấy bằng 2,0 m)

$\sum Q$ - Tổng các lực ngang $\sum Q = 67,7 \text{ KN}$ đối với cột biên.

$\sum Q = 96,33 \text{ KN} = 9,633 \text{ T}$ đối với cột giữa.

$$\rightarrow h_{db} \geq 0,7 \text{ tg} (45^\circ - \frac{20^\circ}{2}) \sqrt{\frac{6,77}{1,82 \cdot 2}} = 0,668 \text{ m}$$

$$\rightarrow h_{dg} \geq 0,7 \text{ tg} (45^\circ - \frac{20^\circ}{2}) \sqrt{\frac{9,633}{1,82 \cdot 2}} = 0,797 \text{ m}$$

Chọn cốt đáy đài ở - 2,3 m, tức là $h_m = 2 \text{ m} > h_{\min}$ ở móng biên và $h_m = 2 \text{ m} > h_{\min}$ ở móng giữa.

Như vậy cọc sẽ xuyên vào lớp đất thứ tư một đoạn là 1,6 m

* Sơ bộ xác định số lượng cọc và bố trí cọc trong đài

Số cọc trong đài

$$n = \beta \frac{N_u}{[P]} \text{ Chọn } \beta = (1 \div 1,5) \text{ chọn } \beta = 1,5 \Rightarrow n = 1,5 \cdot \frac{310,766}{63,3} = 7,36 \text{ cọc}$$

- Lấy số cọc $n_c = 8$ (cọc) Bố trí các cọc trong mặt bằng như hình vẽ.

Kiểm tra sức chịu tải của cọc

+ Tính phản lực đầu cọc

- Diện tích đáy đài thực tế.

$$F_d = 2,6 \cdot 2,6 = 6,76 \text{ (m}^2\text{)}.$$

- Trọng lượng tính toán của đài và đất trên đài.

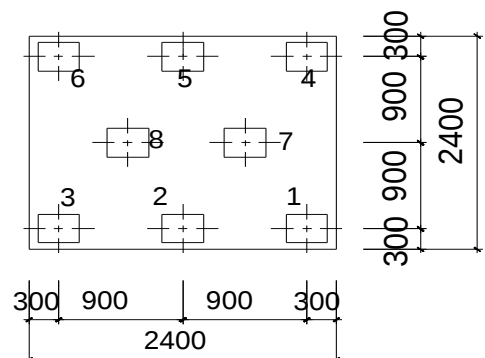
$$N_d^{tt} = n \cdot F_d \cdot h \cdot \gamma_{tb} = 1,1 \cdot 6,76 \cdot 2 \cdot 20 = 297,44 \text{ (KN)}.$$

- Lực dọc tính toán xác định đến cốt đế đài.

$$N^{tt} = 3107,662 + 297,44 = 3405,102 \text{ (KN)}.$$

- Mômen tính toán xác định tương ứng với trọng tâm diện tích các cọc tại đế đài.

$$M^{tt} = M_o^{tt} + Q_o^{tt} \cdot h_{\text{đài}} = 241,21 + 96,33 \cdot 1,2 = 356,806 \text{ (KN.m)}.$$



- Lực truyền xuống các cọc dẫy giữa

$$P_{\max, \min}^{\text{tt}} = \frac{N^{\text{tt}}}{n_c} \pm \frac{M_y^{\text{tt}} \cdot X_{\max}}{\sum X_i^2} = \frac{3405,102}{8} \pm \frac{356,806 \cdot X_i}{X_i^2}$$

STT	X_i	X_i^2	$P_i(\text{KN})$
1	0.9	0.81	523,542
3	-0.9	0.81	327,724
4	0.9	0.81	523,542
6	-0.9	0.81	327,724
7	0.45	0,2025	474,589
8	-0.45	0,2025	376,687
TỔNG		3,28	

$$P_{\max}^{\text{tt}} = 523,542 (\text{KN}).$$

$$P_{\min}^{\text{tt}} = 327,724 (\text{KN}).$$

- Trọng lượng tính toán của cọc.

$$P_c = F_c \cdot l_c \cdot \gamma_{bt} \cdot 1,1 = 0,3 \cdot 0,3 \cdot 24,5 \cdot 25 \cdot 1,1 = 60,637 (\text{KN}).$$

$$\Rightarrow P_c + P_{\max}^{\text{tt}} = 523,542 + 60,637 = 584,179 (\text{KN}) < P_d = 630 (\text{KN})$$

$\Rightarrow$ thỏa mãn điều kiện áp lực max truyền xuống dẫy cọc biên và $P_{\min}^{\text{tt}} = 327,724 (\text{KN}) > 0$ nên không phải kiểm tra theo điều kiện chống nhổ.

2)- Kiểm tra nền móng cọc theo điều kiện biến dạng.

- Tính độ lún của móng cọc theo móng khối quy ước có mặt cắt là abcd.

$$\begin{aligned} \phi_{tb} &= \frac{\phi_{II2} \cdot h_2 + \phi_{II3} \cdot h_3 + \phi_{II4} \cdot h_4 + \phi_{II5} \cdot h_5 + \phi_{II6} \cdot h_6}{h_2 + h_3 + h_4 + h_5 + h_6} \\ &= \frac{18 \cdot 2,4 + 11 \cdot 3,7 + 18 \cdot 6 + 30 \cdot 10 + 38 \cdot 1,6}{2,4 + 3,7 + 6 + 10 + 1,6} = 23,321^\circ \end{aligned}$$

$$\Rightarrow \alpha = \frac{\phi_{tb}}{4} = \frac{23,321}{4} = 5,83^\circ$$

- Chiều dài đáy khối quy ước: $L_M = bc$

$$L_M = a + 2 \cdot \text{tg} \alpha \cdot l_c = 2,4 + 2 \cdot \text{tg} 5,83^\circ \cdot 23,8 = 7,26 (\text{m}).$$

- Chiều rộng của đáy khối quy ước: $B_M = L_M = 7,26 (\text{m})$ (Do móng vuông).

- Chiều cao khối móng quy ước(từ mũi cọc đến mặt nền): $H_{QU} = 25,8 (\text{m})$.

+ Trọng lượng của khối quy ước trong phạm vi từ đế đài trở lên.

$$N_{1c}^{\text{tc}} = L_M \cdot B_M \cdot h \cdot \gamma_{tb} = 7,26 \cdot 7,26 \cdot 2,1 \cdot 20 = 2213,719 (\text{KN}).$$

+ Trọng lượng khối đất từ mũi cọc tới đáy đài (các lớp đất nằm dưới mực nước ngầm tính với γ_{dn})

- Trọng lượng đất sét trong phạm vi đế đài đến đáy lớp sét (phải trừ đi phần thể tích cọc chiếm chỗ).

$$N_{2c}^{\text{tc}} = (7,26 \cdot 7,26 \cdot 2,4 - 2,4 \cdot 0,3 \cdot 0,3 \cdot 8) \cdot 13,98 = 2370,635 (\text{KN}).$$

Trọng lượng của 8 đoạn cọc trong phạm vi lớp sét pha dẻo cứng.

$$0,3 \cdot 0,3 \cdot 25 \cdot 2,4 \cdot 8 = 43,2 (\text{KN}).$$

- Trọng lượng khối quy ước trong phạm vi lớp sét pha dẻo mềm chưa kể đến trọng lượng cọc.

$$N_{3c}^{\text{tc}} = (7,26 \cdot 7,26 \cdot 3,7 - 3,7 \cdot 0,3 \cdot 0,3 \cdot 8) \cdot 12,19 = 1519,598 (\text{KN}).$$

- Trọng lượng của 8 đoạn cọc trong phạm vi lớp sét pha dẻo mềm.

$$0,3 \cdot 0,3 \cdot 25 \cdot 3,7 \cdot 8 = 66,6 \text{ (KN)}.$$

- Trọng lượng khối quy ước trong phạm vi lớp cát pha dẻo chưa kể đến trọng lượng cọc.

$$N_{4}^{tc} = (7,26 \cdot 7,26 \cdot 6 - 6 \cdot 0,3 \cdot 0,3 \cdot 8) \cdot 15,36 = 3100,054 \text{ (KN)}.$$

- Trọng lượng của 8 đoạn cọc trong phạm vi lớp cát pha dẻo.

$$0,3 \cdot 0,3 \cdot 25 \cdot 6 \cdot 8 = 108 \text{ (KN)}.$$

- Trọng lượng khối quy ước trong phạm vi lớp cát bụi chặt vừa chưa kể đến trọng lượng cọc.

$$N_{5}^{tc} = (7,26 \cdot 7,26 \cdot 10 - 10 \cdot 0,3 \cdot 0,3 \cdot 8) \cdot 14,5 = 4782,859 \text{ (KN)}.$$

- Trọng lượng của 8 đoạn cọc trong phạm vi lớp cát bụi chặt vừa.

$$0,3 \cdot 0,3 \cdot 25 \cdot 10 \cdot 8 = 180 \text{ (KN)}.$$

- Trọng lượng khối quy ước trong phạm vi lớp cát hạt trung chặt chưa kể đến trọng lượng cọc.

$$N_{6}^{tc} = (7,26 \cdot 7,26 \cdot 1,6 - 1,6 \cdot 0,3 \cdot 0,3 \cdot 8) \cdot 16,5 = 8971,016 \text{ (KN)}.$$

- Trọng lượng của 8 đoạn cọc trong phạm vi lớp cát bụi chặt vừa.

$$0,3 \cdot 0,3 \cdot 25 \cdot 1,6 \cdot 8 = 28,8 \text{ (KN)}.$$

* *Vậy trọng lượng khối móng quy ước.*

$$N_{qu}^{tc} = 2213,719 + 2370,635 + 43,2 + 1519,598 + 66,6 + 3100,054 + 108 + 4782,859 + 180 + 8971,016 + 28,8 = 23384,48 \text{ (KN)}.$$

$$M_{qu}^{tc} = M_0^{tc} + Q_0^{tc} \cdot H_m = 201 + 80,275 \cdot 23,8 = 2111,545 \text{ (KN)}$$

+ Áp lực tính toán tại đáy móng khối quy ước

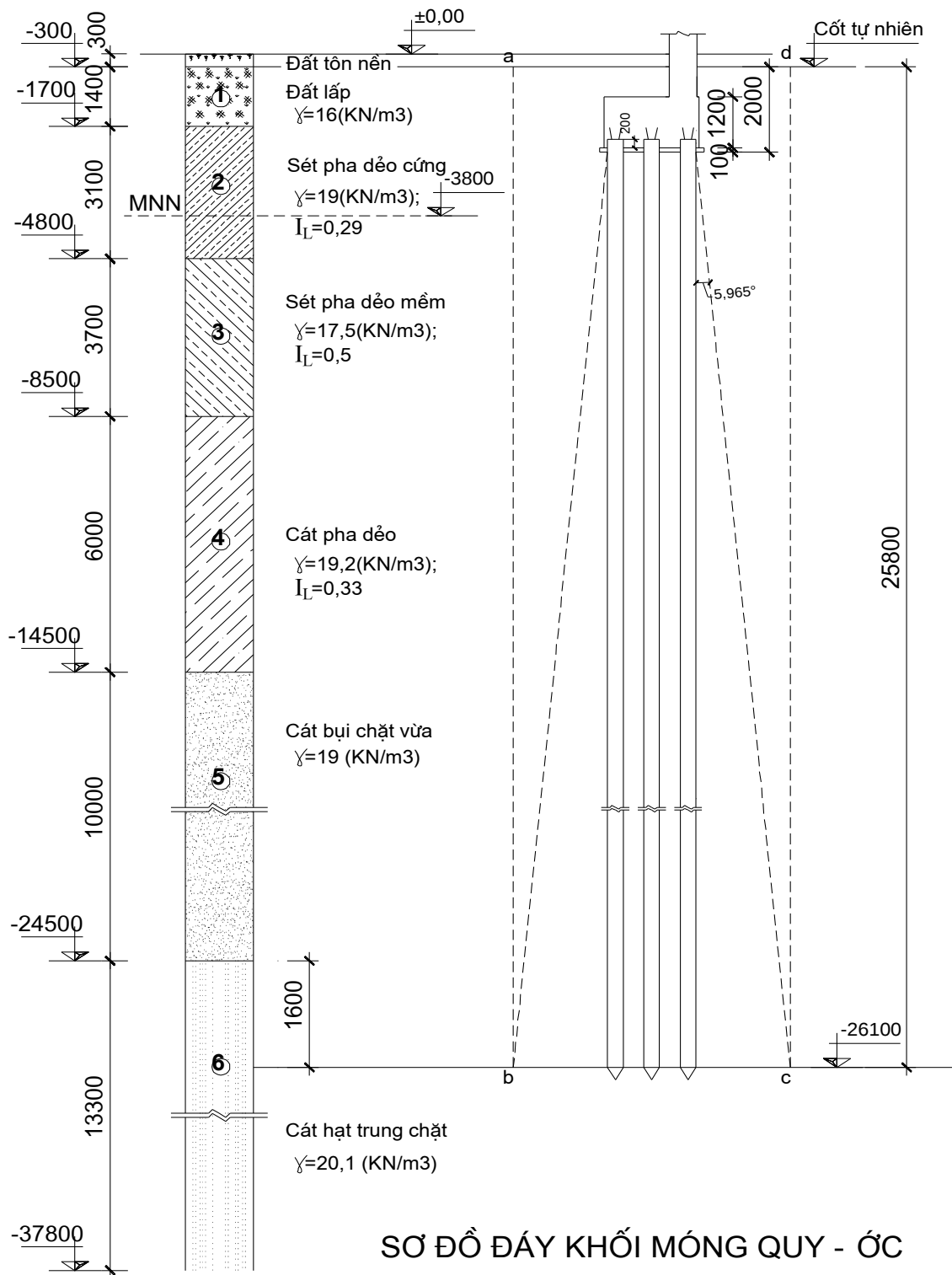
$$P_{\max, \min} = \frac{N_{qu}}{F_{qu}} \pm \frac{M_{qu}}{W_{qu}} = \frac{23384,48}{7,26^2} \pm \frac{2111,545}{63,776}$$

$$W_{qu} = \frac{l_{qu}^2 \cdot B_{qu}}{6} = \frac{7,26^3}{6} = 63,776$$

$$\Rightarrow P_{\max} = 476,773 \text{ (KN/m}^2\text{)}$$

$$P_{\min} = 410,556 \text{ (KN/m}^2\text{)}$$

$$P_{tb}^{tc} = \sigma_{tb}^{tc} = 443,664 \text{ (KN/m}^2\text{)}$$



- Độ lệch tâm : $e = \frac{M^{tc}}{N^{tc}} = \frac{201}{2589,718} = 0,077(m)$.

- Cường độ tính toán ở đáy khối quy ước.

$$R_M = \frac{m_1 \cdot m_2}{K_{tc}} \cdot (1,1 \cdot A \cdot B_M \cdot \gamma_{II} + 1,1 \cdot B \cdot H_M \gamma_{II}' + 3 \cdot D \cdot C_{II})$$

Trong đó: $K_{tc} = 1,0$; vì các chỉ tiêu cơ lý của đất lấy theo số liệu thí nghiệm thực tế đối với đất.

$$m_1 = 1,4 \Rightarrow \text{Cát hạt trung.}$$

$$m_2 = 1,0 ; \text{vì công trình không thuộc loại tuyệt đối cứng.}$$

$$\varphi_{II} = 38^\circ \Rightarrow \text{Tra bảng ta có: } A = 2,11 ; B = 9,41 ; D = 10,8$$

$$\gamma_{II} = \rho_{dn(cát)} = 10,1 \text{ (KN/m}^3\text{)}.$$

$$\gamma_{II}' = \frac{1,4 \cdot 16 + 2,1 \cdot 19 + 1,9 + 3,7 \cdot 7,5 + 6,9 \cdot 2 + 10,9 + 1,6 \cdot 10,1}{1,4 + 2,1 + 1 + 3,7 + 6 + 10 + 1,6} = 13,969 \text{ (KN/m}^3\text{)}$$

$$C_{II} = 2 \text{ (KN/m}^2\text{)}.$$

$$R_M = \frac{1,4 \cdot 1,0}{1,0} \cdot (1,1 \cdot 2,11 \cdot 7,394 \cdot 10,1 + 1,1 \cdot 9,41 \cdot 25,8 \cdot 13,969 + 3 \cdot 10,08 \cdot 2) = 5550,039 \text{ (KN/m}^2\text{)}$$

$$\Rightarrow 1,2 \cdot R_M = 1,2 \cdot 5550,039 = 6660,047 \text{ (KN/m}^2\text{)}.$$

$$P_{max}^{tc} = 476,773 \text{ (KN/m}^2\text{)} < 1,2 \cdot R_M = 6660,047 \text{ (KN/m}^2\text{)}.$$

$$P_{min}^{tc} = 410,556 \text{ (KN/m}^2\text{)} < R_M = 5550,039 \text{ (KN/m}^2\text{)}.$$

Thoả mãn điều kiện áp lực. Tính toán độ lún của nền theo quan niệm nền biến dạng tuyến tính. Đất nền từ chân cọc trở xuống có chiều dày lớn, đáy khối quy ước có diện tích bé nên ta dùng mô hình nền là nửa không gian biến dạng tuyến tính để tính toán.

- Ứng suất bản thân của đất.

+ Tại đáy lớp đất lấp.

$$\sigma_{1,4}^{bt} = 1,4 \cdot 1,6 = 22,4 \text{ (KN/m}^2\text{)}.$$

+ Tại đáy lớp sét pha dẻo cứng (có kể đến áp lực đáy nổi).

$$\sigma_{4,5}^{bt} = 1,4 \cdot 1,6 + 2,1 \cdot 19 + 1 \cdot 7,9 = 50,04 \text{ (KN/m}^2\text{)}.$$

+ Tại đáy lớp sét pha dẻo mềm.

$$\sigma_{8,2}^{bt} = 1,4 \cdot 1,6 + 2,1 \cdot 19 + 1 \cdot 7,9 + 3,7 \cdot 7,9 = 79,27 \text{ (KN/m}^2\text{)}.$$

+ Tại đáy lớp cát pha dẻo.

$$\sigma_{14,2}^{bt} = 1,4 \cdot 1,6 + 2,1 \cdot 19 + 1 \cdot 7,9 + 3,7 \cdot 7,9 + 6 \cdot 9,94 = 138,91 \text{ (KN/m}^2\text{)}.$$

+ Tại đáy lớp cát bụi chặt vừa.

$$\sigma_{24,2}^{bt} = 1,4 \cdot 1,6 + 2,1 \cdot 19 + 1 \cdot 7,9 + 3,7 \cdot 7,9 + 6 \cdot 9,94 + 10 \cdot 9,2 = 230,91 \text{ (KN/m}^2\text{)}.$$

+ Tại đáy khối quy ước.

$$\sigma_{25,8}^{bt} = 1,4 \cdot 1,6 + 2,1 \cdot 19 + 1 \cdot 7,9 + 3,7 \cdot 7,9 + 6 \cdot 9,94 + 10 \cdot 9,2 + 1,6 \cdot 10,1 = 247,07 \text{ (KN/m}^2\text{)}.$$

- Ứng suất gây lún tại đáy khối quy ước.

$$\sigma_{z=0}^{gl} = \sigma_{tb}^{tc} - \sigma_{25,8}^{bt} = 443,664 - 247,07 = 196,594 \text{ (KN/m}^2\text{)}.$$

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

$$\frac{B_M}{5} = \frac{7,26}{5} = 1,452(m). \text{ Kết quả tính toán được lập thành bảng sau: (Bảng 4).}$$

Trong đó:

- + Ứng suất gây lún tại độ sâu z : $\sigma_{zi}^{gl} = 196,594 \cdot K_o$
- + Ứng suất bản thân tại độ sâu z : $\sigma_{zi}^{bt} = 247,07 + 10,1 \cdot Z$
- + Độ lún của nền tại lớp thứ i :

$$S_i = \frac{0,8}{E_i} \cdot h_i \cdot \frac{1}{2} \cdot \sigma_{zi}^{gl} + \sigma_{zi+1}^{gl} = \frac{0,8}{40000} \cdot 1,452 \cdot \frac{1}{2} \cdot \sigma_{zi}^{gl} + \sigma_{zi+1}^{gl}$$
- + Độ lún của nền:

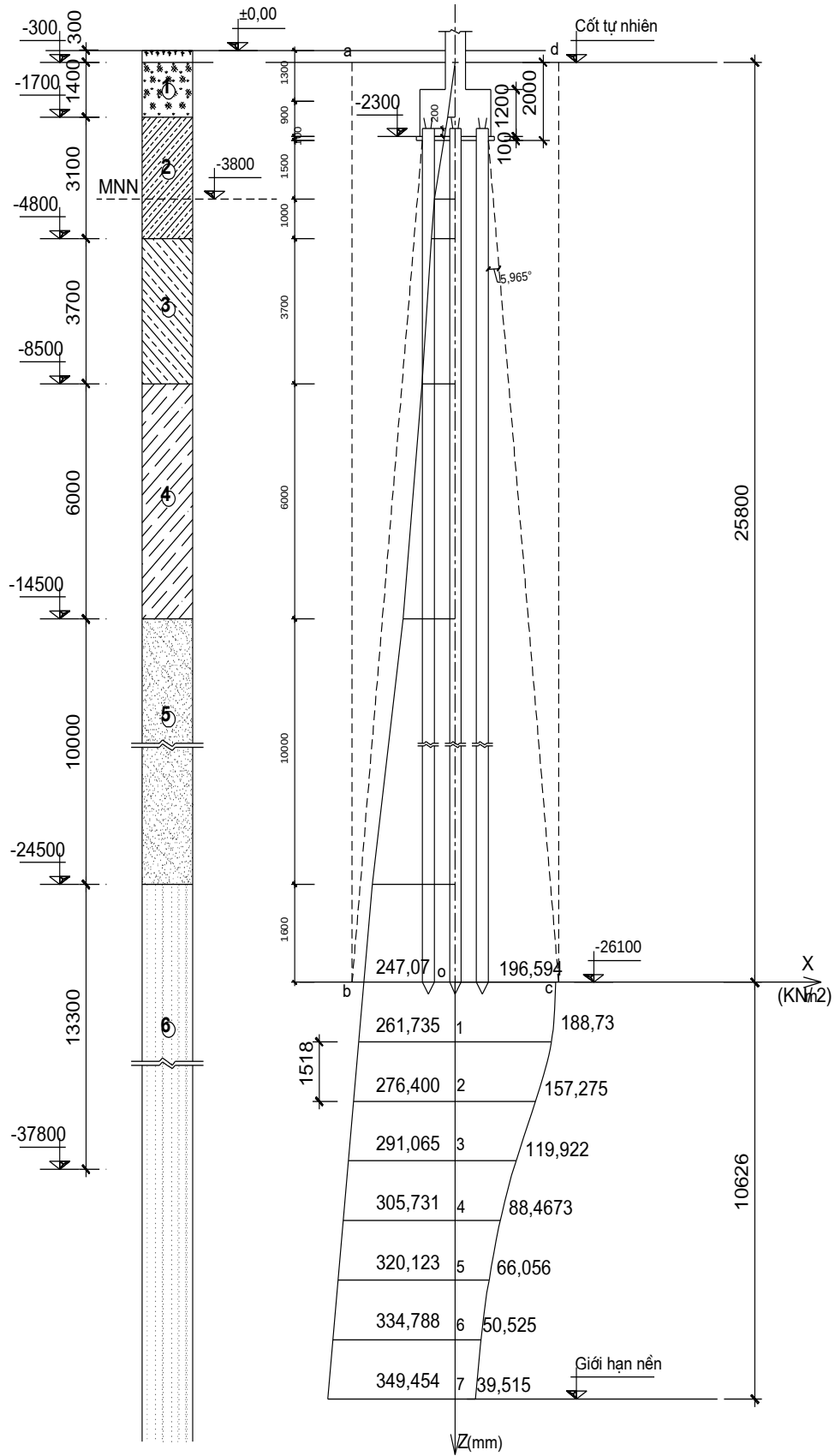
$$S = \sum S_i = \sum \frac{0,8}{40000} \cdot 1,452 \cdot \frac{1}{2} \cdot \sigma_{zi}^{gl} + \sigma_{zi+1}^{gl}$$

Bảng 4: Ứng suất gây lún tại trọng tâm đáy khối quy ước.

Điểm	Độ sâu Z(m)	$\frac{L_M}{B_M}$	$\frac{2.Z}{B_M}$	K _o	$\sigma^{\text{gl}}_{\text{Zi}}=196,594.K_o$ (KN/m ²)	$\sigma^{\text{bt}}_{\text{Zi}}=247,07+10,1.Z$ (KN/m ²)	Độ lún S _i tại độ sâu z (m)
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
0	0.00	1.0	0.00	1.00	196.594	247.07	0.0056
1	1.452		0.40	0.96	188.73	261.7352	0.0050
2	2.904		0.84	0.80	157.275	276.4004	0.0040
3	4.356		1.25	0.61	119.922	291.0656	0.0030
4	5.808		1.67	0.45	88.4673	305.7308	0.0022
5	7.233		2.00	0.336	66.0556	320.1233	0.0017
6	8.685		2.39	0.257	50.5247	334.7885	0.0013
7	10.137		2.79	0.201	39.5154	349.4537	0.0006
	Độ lún S của nền						0.0235

- Giới hạn nền lấy đến điểm 7 ở độ sâu $z = 10,137$ (m) kể từ đáy khối quy ước. Ta tính được độ lún của nền.

$S = 0,0235$ (m) = 2,35 (Cm) < $S_{gh} = 8$ (Cm) $\Rightarrow$ Thỏa mãn điều kiện biến dạng.



BIỂU ĐỒ ỨNG SUẤT GÂY LÚN D- ỚI ĐÁY KHỐI QUY - ỚC

3. Tính toán kiểm tra cọc.

a. Kiểm tra cọc trong giai đoạn thi công.

* Khi vận chuyển cọc:

$$q = \gamma \cdot F \cdot n$$

Trong đó: n là hệ số khí động, n=1,4

$$q = 2,5 \cdot 0,30 \cdot 0,30 \cdot 1,4 = 0,315 \text{ T/m.}$$

Chọn a sao cho $M_1^+ \cong M_1^-$

$$\Rightarrow a = 1,242 \text{ m (} a \approx 0,207 \cdot l_c \text{)}$$

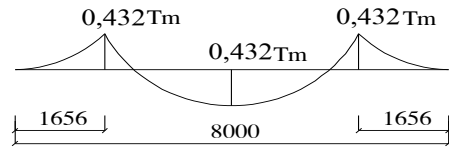
$$M_{\max} = q \cdot a^2 / 2 = 0,315 \cdot 1,656^2 / 2 = 0,432 \text{ T/m}^2.$$

* Trường hợp treo cọc lên giá búa:

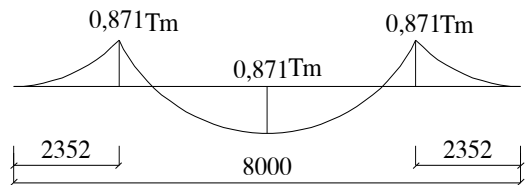
để $M_2^+ \cong M_2^- \rightarrow b \cong 0,294 \cdot l_c = 2,352 \text{ m.}$

-Trị số momen dương lớn nhất:

$$M_2^- = \frac{qb^2}{2} = \frac{0,315 \cdot 2,352^2}{2} = 0,871 \text{ Tm.}$$



Biểu đồ momen cọc khi vận chuyển



Biểu đồ momen 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 $a' = 3 \text{ cm.}$

$\Rightarrow$ Chiều cao làm việc của cốt thép $h_0 = 30 - 3 = 27 \text{ cm.}$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b b h_0^2} = \frac{0,49 \cdot 10^5}{145 \cdot 30 \cdot 27^2} = 0,0154$$

$$\xi = 1 - \sqrt{1 - 2\alpha_m} = 1 - \sqrt{1 - 2 \cdot 0,0154} = 0,0155$$

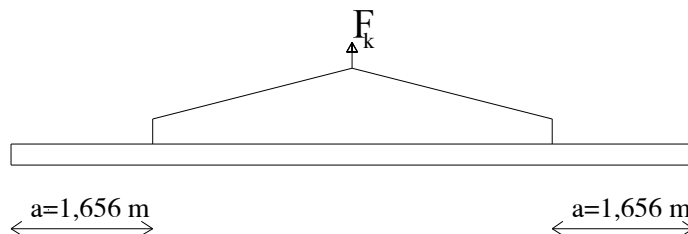
$$\zeta = 1 - 0,5\xi = 1 - 0,5 \cdot 0,0155 = 0,992$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \zeta h_0} = \frac{0,45 \cdot 10^5}{2800 \cdot 0,992 \cdot 27} = 0,6 \text{ Cm}^2$$

Cốt thép chịu lực của cọc là 4 ϕ 18 $\Rightarrow$ cọc đủ khả năng chịu tải khi vận chuyển.

* Tính toán cốt thép làm móng cầu:

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



$\rightarrow$ Lực kéo ở một nhánh, gần đúng:

$$F_k' = \frac{F_k}{2} = \frac{q \cdot l}{2} = \frac{0,315 \cdot 8}{2} = 1,26 \text{ T.}$$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b b h_0^2} = \frac{1,26 \cdot 10^5}{145 \cdot 30 \cdot 27^2} = 0,039 \text{ tra bảng } \zeta = 0,98$$

$$\Rightarrow A_s = \frac{F'_k}{R_s \zeta h_0} = \frac{1,26 \cdot 10^5}{2800 \cdot 0,98 \cdot 27} = 1,74 \text{ cm}^2$$

Chọn $\phi 14$ có $F_a = 1,534 \text{ cm}^2$.

b. Kiểm tra cọc trong giai đoạn sử dụng.

$$P_{\min} + q_c > 0 \Rightarrow \text{các cọc đều chịu nén}$$

$$\text{Kiểm tra: } P_{\text{nén}} = P_{\text{max}} + q_c \leq [P]$$

$$\text{Trọng lượng tính toán của cọc } q_c = 2,5 \cdot a^2 \cdot l_c \cdot 1,1 = 2,5 \cdot 0,30 \cdot 0,30 \cdot 24 \cdot 5 \cdot 1,1 = 6,06 \text{ T.}$$

$$\Rightarrow P_{\text{nén}} = P_{\text{max}} + q_c = 51,9534 + 6,06 = 58,017 \text{ T} < [P] = 63,3 \text{ T.}$$

$\Rightarrow$ Vậy tất cả các cọc đều đủ khả năng chịu tải và bố trí như trên là hợp lý.

4)- Tính toán độ bền và cấu tạo đài cọc.

- Dùng bê tông B25 Thép nhóm AII có:

$$R_{sw} = 225 \text{ (KN/m}^2\text{)}.$$

$$R_s = R_{sc} = 280 \text{ MPa} = 280000 \text{ (KN/m}^2\text{)}.$$

a). Kiểm tra điều kiện đâm thủng của đài.

Vẽ tháp đâm thủng ta thấy đáy tháp nằm trùm ra ngoài trục các cọc, do đó đài cọc không bị phá hoại theo đk đâm thủng.

b). Hàng cọc chọc thủng (Tính cường độ trên tiết diện nghiêng theo lực cắt)

$$\text{Điều kiện } Q_{dt} < \beta R_{bt} b h_0$$

$$\beta = 0,7 \sqrt{1 + \left(\frac{h_0}{c}\right)^2}$$

Trong đó

c: Khoảng cách từ mép cột tới mép trong của cọc

b: Kích thước của đài theo phương của hàng cọc được kiểm tra

b.1) Hàng cọc 1 (Cọc 1,4)

Q_{dt} : tổng phản lực của các cọc nằm ngoài tiết diện nghiêng

$$Q_{dt} = P_1 + P_4 = 523,542 \cdot 2 = 1047,084 \text{ (KN)}$$

$$C = 50 \text{ cm} \leq 0,5 \cdot h_0 = 50 \text{ cm} \Rightarrow \text{Chọn } C = 0,5 \cdot h_0 = 60 \text{ cm}$$

$$\beta = 0,7 \sqrt{1 + \left(\frac{120}{60}\right)^2} = 1,565$$

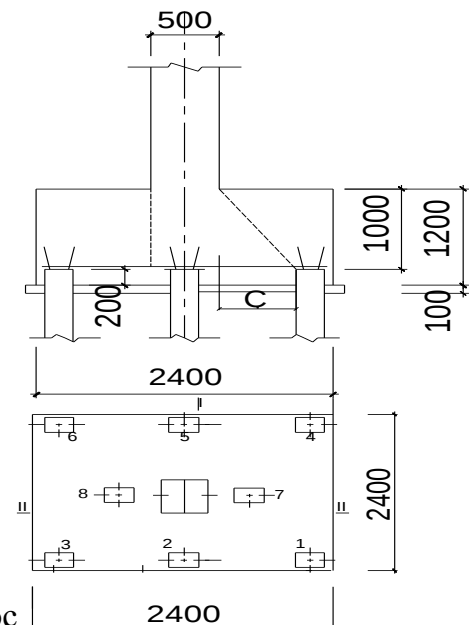
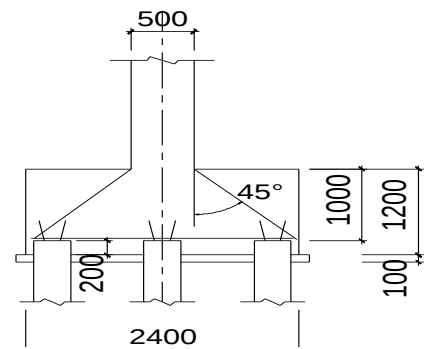
$$Q_{dt} = 1047,084 \text{ (KN)} < 1,565 \cdot 10,5 \cdot 240 \cdot 120 = 473,256 \text{ (T)} = 4732,56 \text{ (KN)}$$

Vậy hàng cọc 1 không chọc thủng đài

b.2) Hàng cọc 2 (Cọc 7)

$$C = 20 \text{ cm} < 0,5 \cdot h_0 = 50 \text{ cm} \Rightarrow \text{Chọn } C = 0,5 \cdot h_0 = 60 \text{ cm} \Rightarrow \beta = 1,565$$

$$Q_{dt} = P_7 = 474,589 \text{ (KN)} < 1,565 \cdot 10,5 \cdot 240 \cdot 120 = 473,256 \text{ (T)} = 4732,56 \text{ (KN)}$$



Vậy hàng cọc 2 không chọc thủng đài

c). *Tính toán cốt thép đặt cho đài cọc.*

- Mô men tương ứng với mặt ngàm I-I.

$$M_I = r_1 \cdot (P_1 + P_4) + r_2 P_7$$

$$P_1 = P_2 = P_{\max}^{\text{tt}} = 523,542 \text{ (KN)}.$$

$$P_7 = 474,589 \text{ (KN)}$$

$$\begin{aligned} \Rightarrow M_I &= 0,65 \cdot 2 \cdot P_{\max}^{\text{tt}} + 0,2 \cdot P_7 \\ &= 0,65 \cdot 2 \cdot 523,542 + 0,2 \cdot 474,589 \\ &= 775,522 \text{ (KN.m)}. \end{aligned}$$

- Mô men tương ứng với mặt ngàm II-II.

$$M_{II} = r_3 \cdot (P_1 + P_2 + P_3).$$

$$P_1 = P_{\max}^{\text{tt}} = 519,534 \text{ (KN)}. P_2 = P_3 = 327,724 \text{ (KN)}$$

$$\begin{aligned} \Rightarrow M_{II} &= 0,65 \cdot 2 \cdot 327,724 + 0,65 \cdot 519,534 = \\ &= 763,7383 \text{ (KN.m)}. \end{aligned}$$

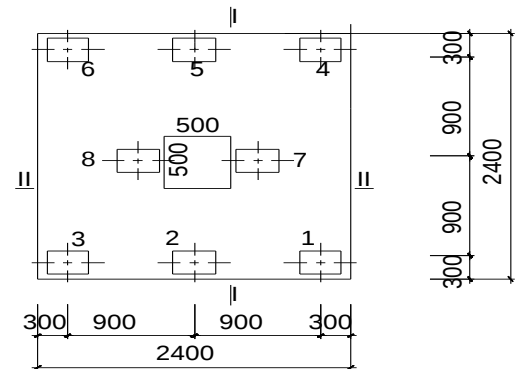
- Tính thép:

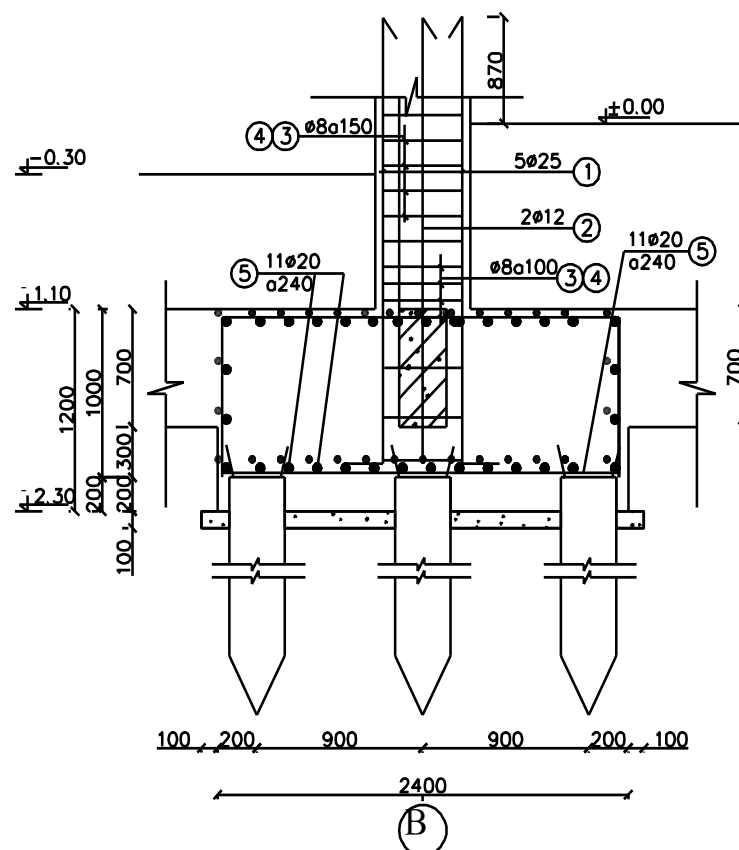
$$A_I = \frac{M_I}{0,9 \cdot h_0 \cdot R_s} = \frac{775,522}{0,9 \cdot 1,0 \cdot 0,280000} = 0,00307(\text{m}^2) = 30,7 \text{ Cm}^2$$

Chọn 11 ϕ 20 có $A_s = 34,562 \text{ (Cm}^2\text{)}$ Khoảng cách giữa 2 tim cốt thép cạnh nhau là: $a = 240$

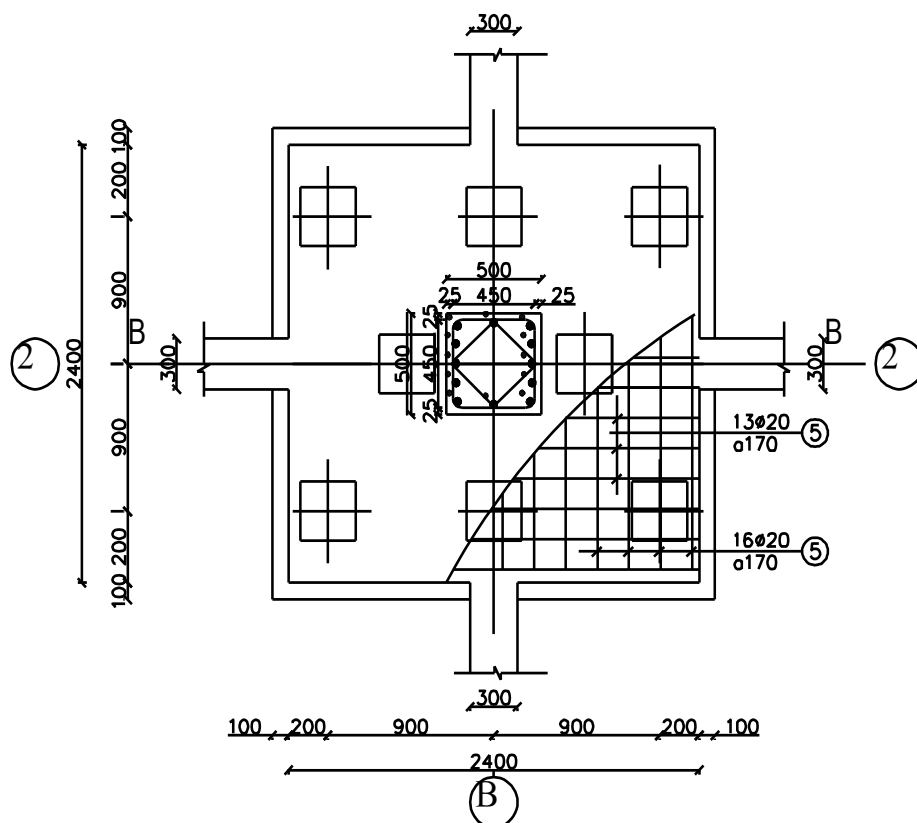
$$A_{II} = \frac{M_{II}}{0,9 \cdot h_0 \cdot R_s} = \frac{763,383}{0,9 \cdot 1,0 \cdot 0,280000} = 0,00303(\text{m}^2) = 30,3 \text{ Cm}^2$$

Chọn 11 ϕ 20 có $F_a = 34,562 \text{ (Cm}^2\text{)}$ Khoảng cách giữa 2 tim cốt thép cạnh nhau là: $a = 240 \text{ (Cm)}$.





MẶT CẮT B-B



III/. TÍNH MÓNG M₂ TRỤC C-2.

- Theo tính toán ở phần trước, nội lực tính toán lớn nhất tác dụng xuống đến đỉnh móng là:

$$M_o^{tt} = 208,5 \text{ (KN.m).}$$

$$N_o^{tt} = 3493,8 \text{ (KN).}$$

$$Q_o^{tt} = 67,77 \text{ (KN).}$$

$$M_o^{tc} = \frac{M_o^{tt}}{1,2} = \frac{208,5}{1,2} = 173,75 \text{ (KN.m).}$$

$$N_o^{tc} = \frac{N_o^{tt}}{1,2} = \frac{3493,8}{1,2} = 2911,5 \text{ (KN).}$$

$$Q_o^{tc} = \frac{Q_o^{tt}}{1,2} = \frac{67,77}{1,2} = 56,475 \text{ (KN).}$$

1. Sơ bộ xác định số lượng cọc và bố trí cọc trong đài

Số cọc trong đài

$$n = \beta \frac{N_o^{tt}}{[P]} \text{ Chọn } \beta = (1 \div 1,5) \text{ chọn } \beta = 1,5 \Rightarrow n = 1,5 \cdot 1,5 \cdot \frac{3493,8}{633} = 8,2 \text{ cọc}$$

- Lấy số cọc n_c = 8(cọc) Bố trí các cọc trong mặt bằng như hình vẽ.

Kiểm tra sức chịu tải của cọc

+ Tính phản lực đầu cọc

- Diện tích đáy đài thực tế.

$$F_d = 2,6 \cdot 2,6 = 6,76 \text{ (m}^2\text{)}.$$

- Trọng lượng tính toán của đài và đất trên đài.

$$N_d^{tt} = n \cdot F_d \cdot h \cdot \gamma_{tb} = 1,1 \cdot 6,76 \cdot 2,20 = 297,44 \text{ (KN).}$$

- Lực dọc tính toán xác định đến cốt đế đài.

$$N^{tt} = 3493,8 + 297,44 = 3791,24 \text{ (KN).}$$

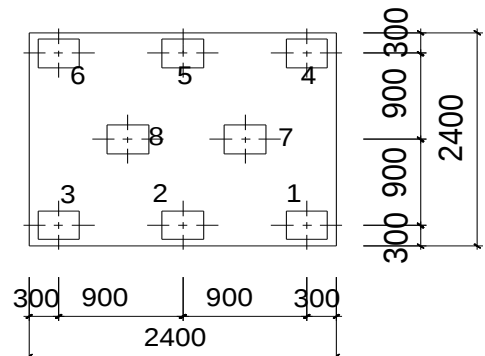
- Mômen tính toán xác định tương ứng với trọng tâm diện tích các cọc tại đế đài.

$$M^{tt} = M_o^{tt} + Q_o^{tt} \cdot h_{đài} = 208,5 + 67,77 \cdot 1,2 = 289,824 \text{ (KN.m).}$$

- Lực truyền xuống các cọc dẫy giữa

$$P_{\max, \min}^{tt} = \frac{N^{tt}}{n_c} \pm \frac{M_y^{tt} \cdot X_{\max}}{\sum X_i^2} = \frac{3493,8}{8} \pm \frac{289,824 \cdot X_i}{X_i^2}$$

STT	X _i	X _i ²	P _i (KN)
1	0.9	0.81	516,25
3	-0.9	0.81	357,2
4	0.9	0.81	516,25
6	-0.9	0.81	357,2
7	0.45	0,2025	476,487
8	-0.45	0,2025	396,963
TỔNG		3,28	



$$P_{\max}^{tt} = 516,25 \text{ (KN)}.$$

$$P_{\min}^{tt} = 357,2 \text{ (KN)}.$$

- Trọng lượng tính toán của cọc.

$$P_c = F_c \cdot l_c \cdot \gamma_{bt} \cdot 1,1 = 0,3 \cdot 0,3 \cdot 24 \cdot 25 \cdot 1,1 = 59,4 \text{ (KN)}.$$

$\Rightarrow P_c + P_{\max}^{tt} = 516,25 + 59,4 = 575,65 \text{ (KN)} < P_d = 633 \text{ (KN)} \Rightarrow$ thoả mãn điều kiện áp lực max truyền xuống đáy cọc biên và $P_{\min}^{tt} = 357,2 \text{ (KN)} > 0$ nên không phải kiểm tra theo điều kiện chống nhổ.

2)- Kiểm tra nền móng cọc theo điều kiện biến dạng.

- Tính độ lún của móng cọc theo móng khối quy ước có mặt cắt là abcd.

$$\begin{aligned} \phi_{tb} &= \frac{\phi_{II2} \cdot h_2 + \phi_{II3} \cdot h_3 + \phi_{II4} \cdot h_4 + \phi_{II5} \cdot h_5 + \phi_{II6} \cdot h_6}{h_2 + h_3 + h_4 + h_5 + h_6} \\ &= \frac{18 \cdot 2,4 + 11 \cdot 3,7 + 18 \cdot 6 + 30 \cdot 10 + 38 \cdot 1,6}{2,4 + 3,7 + 6 + 10 + 1,6} = 23,321^\circ \end{aligned}$$

$$\Rightarrow \alpha = \frac{\phi_{tb}}{4} = \frac{23,321}{4} = 5,83^\circ$$

- Chiều dài đáy khối quy ước: $L_M = bc$

$$L_M = a + 2 \cdot \tan \alpha \cdot l_c = 2,4 + 2 \cdot \tan 5,83^\circ \cdot 23,8 = 7,26 \text{ (m)}.$$

- Chiều rộng của đáy khối quy ước: $B_M = L_M = 7,26 \text{ (m)}$ (Do móng vuông).

- Chiều cao khối móng quy ước (từ mũi cọc đến mặt nền): $H_{QU} = 25,8 \text{ (m)}$.

+ Trọng lượng của khối quy ước trong phạm vi từ đế đài trở lên.

$$N_{11}^{tc} = L_M \cdot B_M \cdot h \cdot \gamma_{tb} = 7,26 \cdot 7,26 \cdot 2,1 \cdot 20 = 2213,719 \text{ (KN)}.$$

+ Trọng lượng của khối quy ước trong phạm vi từ đế đài trở lên.

$$N_{11}^{tc} = L_M \cdot B_M \cdot h \cdot \gamma_{tb} = 7,26 \cdot 7,26 \cdot 2,1 \cdot 20 = 2213,719 \text{ (KN)}.$$

+ Trọng lượng khối đất từ mũi cọc tới đáy đài (các lớp đất nằm dưới mực nước ngầm tính với γ_{dn})

- Trọng lượng đất sét trong phạm vi đế đài đến đáy lớp sét (phải trừ đi phần thể tích cọc chiếm chỗ).

$$N_{21}^{tc} = (7,26 \cdot 7,26 \cdot 2,4 - 2,4 \cdot 0,3 \cdot 0,3 \cdot 8) \cdot 13,98 = 2370,635 \text{ (KN)}.$$

Trọng lượng của 8 đoạn cọc trong phạm vi lớp sét pha dẻo cứng.

$$0,3 \cdot 0,3 \cdot 25 \cdot 2,4 \cdot 8 = 43,2 \text{ (KN)}.$$

- Trọng lượng khối quy ước trong phạm vi lớp sét pha dẻo mềm chưa kể đến trọng lượng cọc.

$$N_{31}^{tc} = (7,26 \cdot 7,26 \cdot 3,7 - 3,7 \cdot 0,3 \cdot 0,3 \cdot 8) \cdot 12,19 = 1519,598 \text{ (KN)}.$$

- Trọng lượng của 8 đoạn cọc trong phạm vi lớp sét pha dẻo mềm.

$$0,3 \cdot 0,3 \cdot 25 \cdot 3,7 \cdot 8 = 66,6 \text{ (KN)}.$$

- Trọng lượng khối quy ước trong phạm vi lớp cát pha dẻo chưa kể đến trọng lượng cọc.

$$N_{41}^{tc} = (7,26 \cdot 7,26 \cdot 6 - 6 \cdot 0,3 \cdot 0,3 \cdot 8) \cdot 15,36 = 3100,054 \text{ (KN)}.$$

- Trọng lượng của 8 đoạn cọc trong phạm vi lớp cát pha dẻo.

$$0,3 \cdot 0,3 \cdot 25 \cdot 6 \cdot 8 = 108 \text{ (KN)}.$$

- Trọng lượng khối quy ước trong phạm vi lớp cát bụi chặt vừa chưa kể đến trọng lượng cọc.

$$N_{51}^{tc} = (7,26 \cdot 7,26 \cdot 10 - 10 \cdot 0,3 \cdot 0,3 \cdot 8) \cdot 14,5 = 4782,859 \text{ (KN)}.$$

- Trọng lượng của 8 đoạn cọc trong phạm vi lớp cát bụi chặt vừa.

$$0,3 \cdot 0,3 \cdot 25 \cdot 10 \cdot 8 = 180 \text{ (KN)}.$$

- Trọng lượng khối quy ước trong phạm vi lớp cát hạt trung chặt chưa kể đến trọng lượng cọc.

$$N_{6}^{tc} = (7,26 \cdot 7,26 \cdot 1,6 - 1,6 \cdot 0,3 \cdot 0,3 \cdot 8) \cdot 16,5 = 8971,016 \text{ (KN)}.$$

- Trọng lượng của 8 đoạn cọc trong phạm vi lớp cát bụi chặt vừa.

$$0,3 \cdot 0,3 \cdot 25 \cdot 1,6 \cdot 8 = 28,8 \text{ (KN)}.$$

* Vậy trọng lượng khối móng quy ước.

$$N_{qu}^{tc} = 2213,719 + 2370,635 + 43,2 + 1519,598 + 66,6 + 3100,054 + 108 + 4782,859 + 180 + 8971,016 + 28,8 = 23384,48 \text{ (KN)}.$$

$$M_{qu}^{tc} = M_0^{tc} + Q_0^{tc} \cdot H_m = 173,75 + 56,475 \cdot 23,8 = 1517,855 \text{ (KN)}$$

+ Áp lực tính toán tại đáy móng khối quy ước

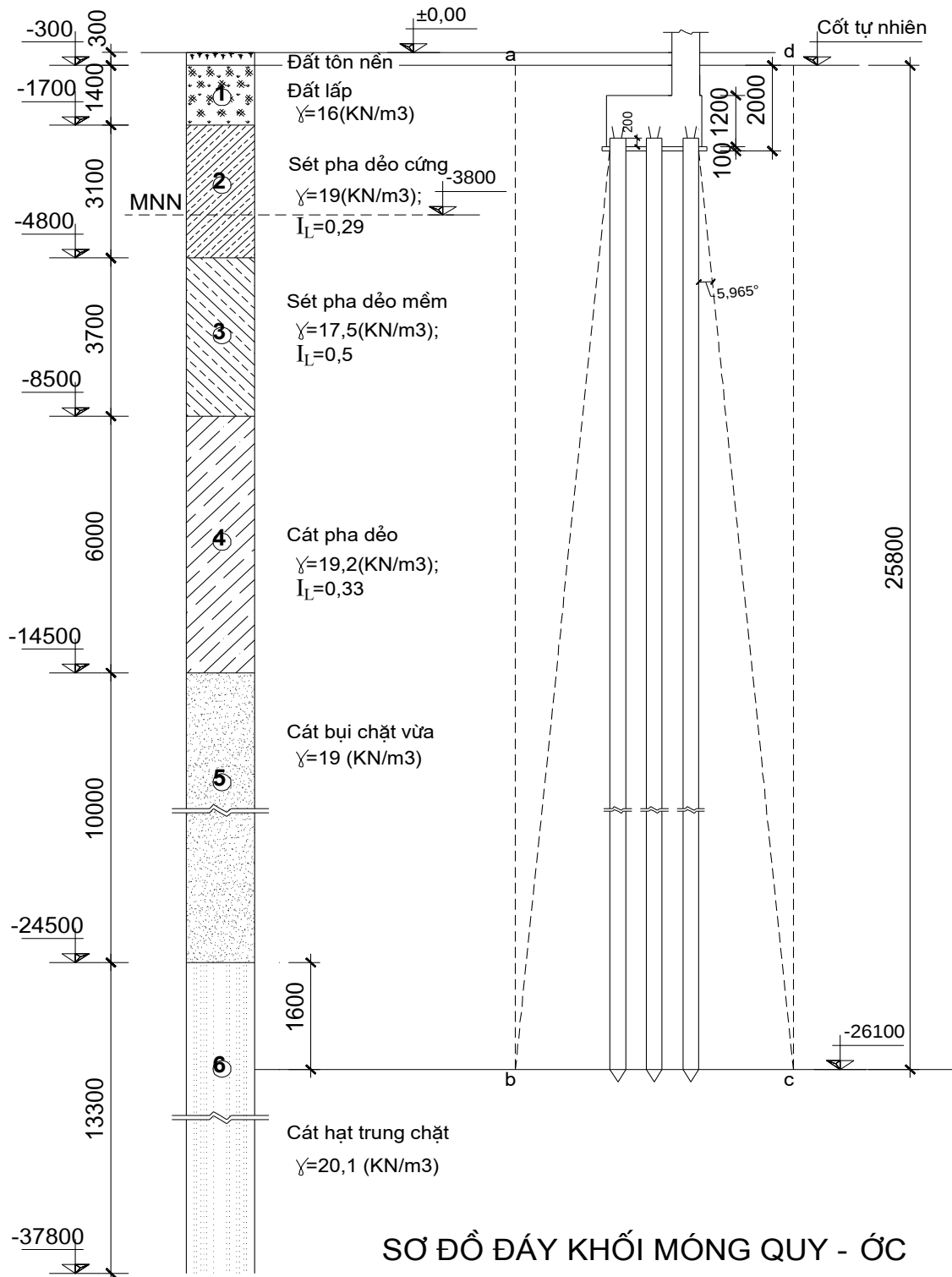
$$P_{\max, \min} = \frac{N_{qu}}{F_{qu}} \pm \frac{M_{qu}}{W_{qu}} = \frac{23384,48}{7,26^2} \pm \frac{1517,855}{63,776}$$

$$W_{qu} = \frac{l_{qu}^2 \cdot B_{qu}}{6} = \frac{7,26^3}{6} = 63,776$$

$$\Rightarrow P_{\max} = 476,464 \text{ (KN/m}^2\text{)}$$

$$P_{\min} = 419,865 \text{ (KN/m}^2\text{)}$$

$$P_{tb}^{tc} = \sigma_{tb}^{tc} = 443,664 \text{ (KN/m}^2\text{)}$$



- Độ lệch tâm : $e = \frac{M^{tc}}{N^{tc}} = \frac{201}{2589,718} = 0,077(m).$

- Cường độ tính toán ở đáy khối quy ước.

$$R_M = \frac{m_1 \cdot m_2}{K_{tc}} \cdot (1,1 \cdot A \cdot B_M \cdot \gamma_{II} + 1,1 \cdot B \cdot H_M \gamma_{II}' + 3 \cdot D \cdot C_{II})$$

Trong đó: $K_{tc} = 1,0$; vì các chỉ tiêu cơ lý của đất lấy theo số liệu thí nghiệm thực tế đối với đất.

$m_1 = 1,4 \Rightarrow$ Cát hạt trung.

$m_2 = 1,0$; vì công trình không thuộc loại tuyệt đối cứng.

$\varphi_{II} = 38^\circ \Rightarrow$ Tra bảng ta có: $A = 2,11$; $B = 9,41$; $D = 10,8$

$\gamma_{II} = \sigma_{dn(cát)} = 10,1 \text{ (KN/m}^3\text{)}.$

$$\gamma'_{II} = \frac{1,4 \cdot 16 + 2,1 \cdot 19 + 1,9 + 3,7 \cdot 7,5 + 6,9 \cdot 2 + 10,9 + 1,6 \cdot 10,1}{1,4 + 2,1 + 1 + 3,7 + 6 + 10 + 1,6} = 13,969 \text{ (KN/m}^3\text{)}$$

$C_{II} = 2 \text{ (KN/m}^2\text{)}.$

$$\Rightarrow R_M = \frac{1,4 \cdot 1,0}{1,0} \cdot (1,1 \cdot 2,11 \cdot 7,394 \cdot 10,1 + 1,1 \cdot 9,41 \cdot 25,8 \cdot 13,969 + 3 \cdot 10,08 \cdot 2) = 5550,039 \text{ (KN/m}^2\text{)}$$

$$\Rightarrow 1,2 \cdot R_M = 1,2 \cdot 5550,039 = 6660,047 \text{ (KN/m}^2\text{)}.$$

$$P_{max}^{tc} = 476,464 \text{ (KN/m}^2\text{)} < 1,2 \cdot R_M = 6660,047 \text{ (KN/m}^2\text{)}.$$

$$P_{min}^{tc} = 419,865 \text{ (KN/m}^2\text{)} < R_M = 5550,039 \text{ (KN/m}^2\text{)}.$$

Thoả mãn điều kiện áp lực. Tính toán độ lún của nền theo quan niệm nền biến dạng tuyến tính. Đất nền từ chân cọc trở xuống có chiều dày lớn, đáy khối quy ước có diện tích bé nên ta dùng mô hình nền là nửa không gian biến dạng tuyến tính để tính toán.

- Ứng suất bản thân của đất.

+ Tại đáy lớp đất lấp.

$$\sigma_{1,4}^{bt} = 1,4 \cdot 1,6 = 22,4 \text{ (KN/m}^2\text{)}.$$

+ Tại đáy lớp sét pha dẻo cứng (có kể đến áp lực đáy nổi).

$$\sigma_{4,5}^{bt} = 1,4 \cdot 1,6 + 2,1 \cdot 19 + 1 \cdot 7,9 = 50,04 \text{ (KN/m}^2\text{)}.$$

+ Tại đáy lớp sét pha dẻo mềm.

$$\sigma_{8,2}^{bt} = 1,4 \cdot 1,6 + 2,1 \cdot 19 + 1 \cdot 7,9 + 3,7 \cdot 7,9 = 79,27 \text{ (KN/m}^2\text{)}.$$

+ Tại đáy lớp cát pha dẻo.

$$\sigma_{14,2}^{bt} = 1,4 \cdot 1,6 + 2,1 \cdot 19 + 1 \cdot 7,9 + 3,7 \cdot 7,9 + 6 \cdot 9,94 = 138,91 \text{ (KN/m}^2\text{)}.$$

+ Tại đáy lớp cát bụi chặt vừa.

$$\sigma_{24,2}^{bt} = 1,4 \cdot 1,6 + 2,1 \cdot 19 + 1,7,9 + 3,7 \cdot 7,9 + 6,9,94 + 10,9,2 = 230,91 \text{ (KN/m}^2\text{)}.$$

+ Tại đáy khối quy ước.

$$\sigma_{25,8}^{bt} = 1,4 \cdot 1,6 + 2,1 \cdot 19 + 1,7,9 + 3,7 \cdot 7,9 + 6,9,94 + 10,9,2 + 1,6 \cdot 10,1 = 247,07 \text{ (KN/m}^2\text{)}.$$

- Ứng suất gây lún tại đáy khối quy ước.

$$\sigma_{z=0}^{gl} = \sigma_{tb}^{tc} - \sigma_{25,8}^{bt} = 443,664 - 247,07 = 196,594 \text{ (KN/m}^2\text{)}.$$

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

$$\frac{B_M}{5} = \frac{7,26}{5} = 1,452(m). \text{ Kết quả tính toán được lập thành bảng sau: (Bảng 4).}$$

Trong đó: + Ứng suất gây lún tại độ sâu z: $\sigma_{zi}^{gl} = 196,594 \cdot K_0$

+ Ứng suất bản thân tại độ sâu z: $\sigma_{zi}^{bt} = 247,07 + 10,1 \cdot Z$

+ Độ lún của nền tại lớp thứ i:

$$S_i = \frac{0,8}{E_i} \cdot h_i \cdot \frac{1}{2} \cdot \sigma_{zi}^{gl} + \sigma_{zi+1}^{gl} = \frac{0,8}{40000} \cdot 1,452 \cdot \frac{1}{2} \cdot \sigma_{zi}^{gl} + \sigma_{zi+1}^{gl}$$

+ Độ lún của nền:

$$S = \sum S_i = \sum \frac{0,8}{40000} \cdot 1,452 \cdot \frac{1}{2} \cdot \sigma_{z_i}^{gl} + \sigma_{z_{i+1}}^{gl}$$

Bảng 4: Ứng suất gây lún tại trọng tâm đáy khối quy ước.

Điểm	Độ sâu Z(m)	$\frac{L_M}{B_M}$	$\frac{2.Z}{B_M}$	K _o	$\sigma^{\text{gl}}_{\text{Zi}}=196,594.K_o$ (KN/m ²)	$\sigma^{\text{bt}}_{\text{Zi}}=247,07+10,1.Z$ (KN/m ²)	Độ lún S _i tại độ sâu z (m)
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
0	0.00	1.0	0.00	1.00	196.594	247.07	0.0056
1	1.452		0.40	0.96	188.73	261.7352	0.0050
2	2.904		0.84	0.80	157.275	276.4004	0.0040
3	4.356		1.25	0.61	119.922	291.0656	0.0030
4	5.808		1.67	0.45	88.4673	305.7308	0.0022
5	7.233		2.00	0.336	66.0556	320.1233	0.0017
6	8.685		2.39	0.257	50.5247	334.7885	0.0013
7	10.137		2.79	0.201	39.5154	349.4537	0.0006
	Độ lún S của nền						0.0235

- Giới hạn nền lấy đến điểm 7 ở độ sâu z = 10,137 (m) kể từ đáy khối quy ước. Ta tính được độ lún của nền.

$S = 0,0235 \text{ (m)} = 2,35 \text{ (Cm)} < S_{gh} = 8 \text{ (Cm)} \Rightarrow$ Thỏa mãn điều kiện biến dạng.

3. Tính toán kiểm tra cọc.

a. Kiểm tra cọc trong giai đoạn thi công.

* Khi vận chuyển cọc:

$$q = \gamma \cdot F \cdot n$$

Trong đó: n là hệ số khí động, n=1,4

$$q = 2,5 \cdot 0,30 \cdot 0,30 \cdot 1,4 = 0,315 \text{ T/m.}$$

Chọn a sao cho $M_1^+ \cong M_1^- \Rightarrow a = 1,656 \text{ m}$ ($a \approx 0,207 \cdot l_c$)

$$M_{max} = q \cdot a^2 / 2 = 0,315 \cdot 1,656^2 / 2 = 0,432 \text{ T/m}^2.$$

* Trường hợp treo cọc lên giá búa: để $M_2^+ \cong M_2^- \rightarrow b \cong 0,294 \cdot l_c = 2,352 \text{ m}$.

-Trị số momen dương lớn nhất: $M_2^- = \frac{qb^2}{2} = \frac{0,315 \cdot 2,352^2}{2} = 0,87 \text{ Tm.}$

Ta thấy $M_1 < M_2$ nên ta dùng M_2 để tính toán.

- Lấy lớp bảo vệ của cọc là $a' = 3 \text{ cm}$.

$\Rightarrow$ Chiều cao làm việc của cốt thép $h_0 = 30 - 3 = 27 \text{ cm}$.

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b b h_0^2} = \frac{0,49 \cdot 10^5}{145 \cdot 30 \cdot 27^2} = 0,0154$$

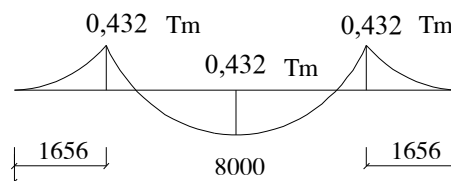
$$\xi = 1 - \sqrt{1 - 2\alpha_m} = 1 - \sqrt{1 - 2 \cdot 0,0154} = 0,0155$$

$$\zeta = 1 - 0,5\xi = 1 - 0,5 \cdot 0,0155 = 0,992$$

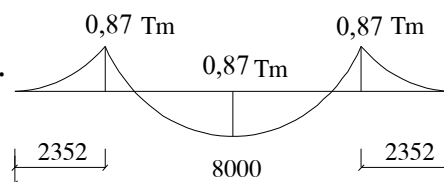
$$A_s = \frac{M}{R_s \zeta h_0} = \frac{0,45 \cdot 10^5}{2800 \cdot 0,992 \cdot 27} = 0,6 \text{ Cm}^2$$

Cốt thép chịu lực của cọc là 4 ϕ 18 $\Rightarrow$ cọc đủ khả năng chịu tải khi vận chuyển.

* Tính toán cốt thép làm móng cầu:



Biểu đồ momen cọc khi vận chuyển



Biểu đồ momen cọc khi cầu lắp

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

→ Lực kéo ở một nhánh, gần đúng:

$$F'_k = \frac{F_k}{2} = \frac{q \cdot l}{2} = \frac{0,315 \cdot 8}{2} = 1,26 \text{ T.}$$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b b h_0^2} = \frac{1,26 \cdot 10^5}{145 \cdot 30 \cdot 27^2} = 0,0397 \text{ tra bảng } \zeta = 0,98$$

$$\Rightarrow A_s = \frac{F'_k}{R_s \zeta h_0} = \frac{1,26 \cdot 10^5}{2800 \cdot 0,98 \cdot 27} = 1,74 \text{ cm}^2$$

Chọn $\phi 14$ có $F_a = 1,53 \text{ cm}^2$.

b. Kiểm tra cọc trong giai đoạn sử dụng.

$P_{\min} + q_c > 0 \Rightarrow$ các cọc đều chịu nén

Kiểm tra: $P_{\text{nén}} = P_{\max} + q_c \leq [P]$

Trọng lượng tính toán của cọc $q_c = 2,5 \cdot a^2 \cdot l_c \cdot 1,1 = 2,5 \cdot 0,30 \cdot 0,30 \cdot 24 \cdot 1,1 = 5,94 \text{ T.}$

$\Rightarrow P_{\text{nén}} = P_{\max} + q_c = 47,6464 + 5,94 = 53,5864 \text{ T} < [P] = 63,3 \text{ T.}$

$\Rightarrow$ Vậy tất cả các cọc đều đủ khả năng chịu tải và bố trí như trên là hợp lý.

4)- Tính toán độ bền và cấu tạo đài cọc.

- Dùng bê tông B25 Thép nhóm AII có:

$R_{sw} = 225 \text{ (KN/m}^2\text{)}.$

$R_s = R_{sc} = 280 \text{ MPa} = 280000 \text{ (KN/m}^2\text{)}.$

a). Kiểm tra điều kiện đâm thủng của đài.

a.1 Tháp qua hàng cọc ngoài cùng

Điều kiện $P_{dt} < P_{cđt} = \alpha_1 \cdot (b_c + C_2) + \alpha_2 \cdot (h_c + C_1) \cdot h_0 \cdot R_{bt}$
 $(b_c \times h_c) = (50 \times 50) \text{ cm}; h = 1,2 \text{ m},$

khoảng cách bảo vệ cốt thép $a = 10 \text{ cm} \Rightarrow h_0 = 110 \text{ cm}$

$$C_1 = 1800 - \frac{300}{2} - \frac{500}{2} = 1400 \text{ } C_1 > h_0 \text{ lấy } C_1 = h_0$$

$$C_2 = 900 - \frac{300}{2} - \frac{500}{2} = 500$$

$$\alpha_1 = 1,5 \cdot \sqrt{\left(1 + \frac{h_0}{c_1}\right)^2} = 1,5 \cdot \sqrt{\left(1 + \frac{1200}{1200}\right)^2} = 2,21$$

$$\alpha_2 = 1,5 \cdot \sqrt{\left(1 + \frac{h_0}{c_2}\right)^2} = 1,5 \cdot \sqrt{\left(1 + \frac{1200}{500}\right)^2} = 2,766$$

$$P_{cđt} = [2,21 \cdot (0,5 + 0,5) + 2,766 \cdot (0,5 + 1,4)] \cdot 1,2 \cdot 105 = 929,25 \text{ (T)}$$

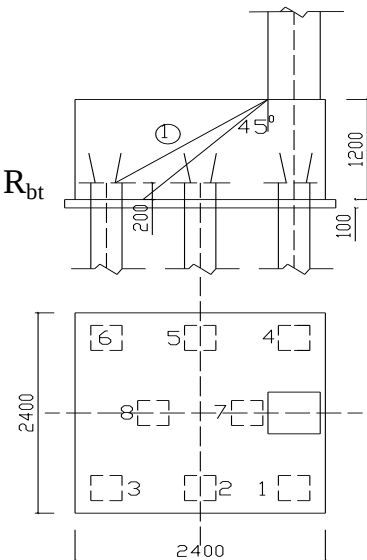
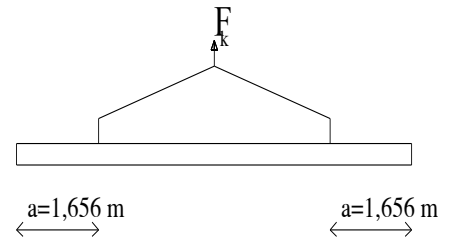
$$P_{dt} = P_1 + P_2 + P_3 + P_4 + P_5 + P_6 + P_7 + P_8 = 51,625 \cdot 2 + 35,72 \cdot 2 + 47,65 + 39,69 = 262,01 \text{ (T)}$$

$\Rightarrow P_{dt} < P_{cđt}$ khả năng đâm thủng của đài theo dạng hình tháp 1 là không thể xảy ra

b). Hàng cọc chọc thủng (Tính cường độ trên tiết diện nghiêng theo lực cắt)

Điều kiện $Q_{ct} < \beta R_{bt} b h_0$ Trong đó: $\beta = 0,7 \sqrt{1 + \left(\frac{h_0}{c}\right)^2}$

Trong đó c: Khoảng cách từ mép cột tới mép trong của hàng cọc



b: Kích thước của đài theo phương của hàng cọc được kiểm tra

b.1) Hàng cọc 1 (Cọc 7)

Q_{dt} : tổng phản lực của các cọc nằm ngoài tiết diện nghiêng

$$Q_{dt} = P_7 = 476,487 \text{ (KN)} = 47,65 \text{ (T)}$$

$$C = C_1 = 5\text{cm} < 0,5. h_0 = 0,5.110 = 55\text{cm} \Rightarrow \text{Chọn } C = 0,5. h_0 = 55 \text{ cm}$$

$$\beta = 0,7 \sqrt{1 + \left(\frac{110}{55}\right)^2} = 1,565$$

$$Q_{dt} = 47,65 \text{ (T)} < 1,565.105.240.110 = 4338180 \text{ (Kg)} = 4338,18 \text{ (T)}$$

Vậy hàng cọc 1 không chọc thủng đài

b.2) Hàng cọc 2 (Cọc 3,6)

Q_{dt} : tổng phản lực của các cọc nằm ngoài tiết diện nghiêng

$$Q_{dt} = P_3 + P_6 = 357,2.2 = 714,4 \text{ (KN)} = 71,44 \text{ (T)}$$

$$C = C_1 = 140\text{cm} > 0,5. h_0 = 0,5.110 = 55\text{cm} \Rightarrow \text{Chọn } C = h_0 = 110 \text{ cm}$$

$$\beta = 0,7 \sqrt{1 + \left(\frac{110}{110}\right)^2} = 0,99$$

$$Q_{dt} = 71,44 \text{ (T)} < 0,99.105.240.110 = 2744280 \text{ (Kg)} = 2744,280 \text{ (T)}$$

Vậy hàng cọc 2 không chọc thủng đài

c). *Tính toán cốt thép đặt cho đài cọc.*

- Mô men tương ứng với mặt ngàm I-I.

$$M_I = r_1 \cdot (P_5 + P_2) + r_2 P_7$$

$$P_1 = P_2 = P_3 = P_7 = P_{\max} = 516,25 \text{ (KN)}, P_7 = P_{\min} = 476,487 \text{ (KN)}$$

$$\Rightarrow M_I = 0,65 \cdot 2 \cdot P_{\max} + 0,2 \cdot P_7 = 0,65 \cdot 2 \cdot 516,25 + 0,2 \cdot 476,487 = 766,422 \text{ (KN.m)}$$

- Mô men tương ứng với mặt ngàm II-II.

$$M_{II} = r_3 \cdot (P_1 + P_2 + P_3)$$

$$\text{Với } P_1 = P_2 = P_3 = P_{\max} = 516,25 \text{ (KN)}$$

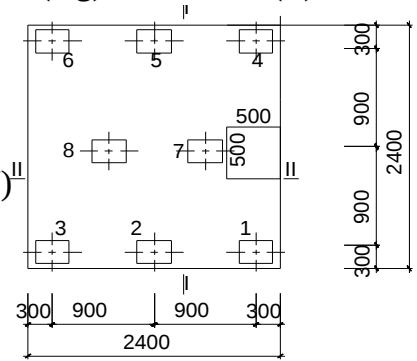
$$\Rightarrow M_{II} = 0,65 \cdot 3 \cdot 516,25 = 1066,688 \text{ (KN.m)}$$

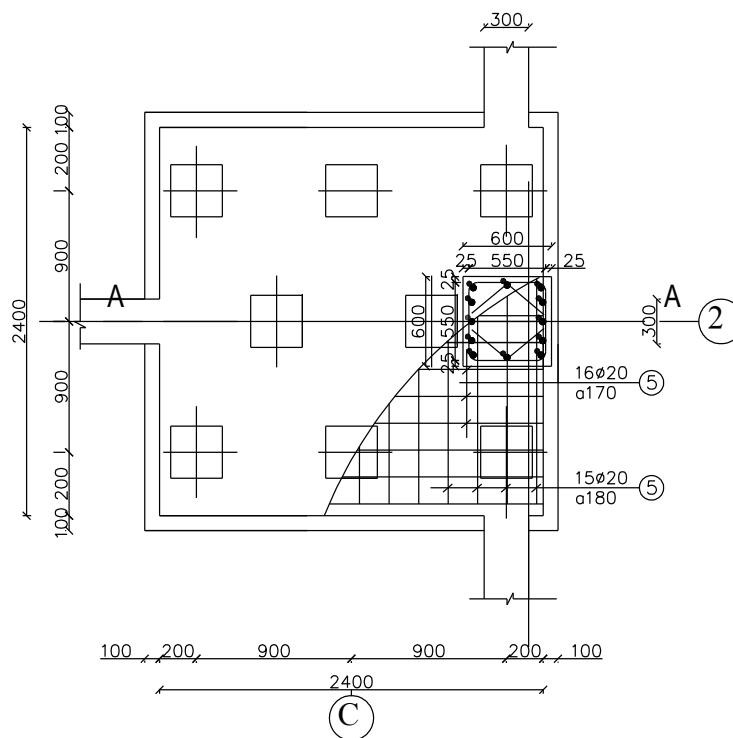
$$\text{- Tính thép: } A_I = \frac{M_I}{0,9 \cdot h_0 \cdot R_s} = \frac{766,422}{0,9 \cdot 1,0280000} = 0,00304 \text{ (m}^2\text{)} = 30,4 \text{ Cm}^2$$

Chọn 11 ϕ 20 có $A_s = 34,562 \text{ (Cm}^2\text{)}$ Khoảng cách giữa 2 tim cốt thép cạnh nhau là:

$$a = 240 \quad A_{II} = \frac{M_{II}}{0,9 \cdot h_0 \cdot R_s} = \frac{1066,688}{0,9 \cdot 1,0280000} = 0,00423 \text{ (m}^2\text{)} = 42,3 \text{ Cm}^2$$

Chọn 13 ϕ 20 có $F_a = 49,413 \text{ (Cm}^2\text{)}$ Khoảng cách giữa 2 tim cốt thép cạnh nhau là: $a = 200 \text{ (Cm)}$.





PHẦN III: THI CÔNG



CHƯƠNG I: KHÁI QUÁT ĐẶC ĐIỂM CÔNG TRÌNH VÀ KHỐI LƯỢNG

1- Đặc điểm về kết cấu công trình.

1.1-Về nền móng.

1.1.1.Cọc BTCT:

- Tiết diện cọc: 30 x 30 (cm).
- Chiều dài cọc: 24,5 (m). Gồm 3 đoạn cọc hai đoạn 8 m và một đoạn 8,5 m
- Cao độ mũi cọc: - 26,6 (m).
- Cao độ đầu cọc: - 2,1 (m).
- Bước cọc theo phương ngang, dọc: 0,9 (m).
- Số lượng cọc: 156 (chiếc).
- Mác bê tông: #300.

1.1.2.Đài cọc:

- Kích thước đài: + Móng M1: 2,4 x 2,4 (m).
+ Móng M2: 2,4 x 2,4(m).
- Cao độ đáy đài: - 2,3 (m).
- Cao độ đỉnh đài: - 1,1 (m).
- Số lượng đài: 25 (chiếc).
- Mác bê tông: #250.

1.2.3.Giằng móng:

- Kích thước giằng: 0,3 x 0,7 (m).
- Cao độ đáy giằng: - 1,8 (m).
- Cao độ đỉnh giằng: - 1,1 (m).
- Số lượng giằng: 34 (chiếc).
- Mác bê tông: #250.

1.2-Về khung cột dầm, sàn:

1.2.1.Cột:

- Kích thước cột: + Cột tầng 1, 2, 3 : 500 x 500 (mm); 400 x 400 (m).
+ Cột tầng 4, 5, 6 : 450 x 450 (mm). + Cột tầng 7, 8, 9, 10 : 400 x 400 (mm). + Cột tầng 11 : 220 x 300 (mm).
- Bước cột theo phương ngang: 5,4 (m); 5,1 (m); 4,8 (m).
- Bước cột theo phương dọc : 5,, (m).
- Số lượng cột: + Tầng 1, 2, 3 : 24 (chiếc/ tầng).
+ Tầng 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11 : 12 (chiếc/ tầng).
- Mác bê tông: B25

1.2.2.Dầm:

- Kích thước dầm: 300x600 (mm); tầng mái 220x450 (mm).
- Bước dầm: 5,4 (m); 5,1 (m); 4,8 (m).
- Mác bê tông: B25

1.2.3.Sàn:

- Kích thước ô sàn: 5,4 x 5,1 (m); 5,1 x 5,1 (m); 4,8 x 5,1(m).
- Chiều dày sàn: $\delta = 10$ (mm).
- Mác bê tông: B25.

2- Đặc điểm về tự nhiên.

2.1-Điều kiện về địa hình.

- Kích thước khu đất: 37 x 45 (m).
- Giáp giới với xung quanh:
 - + Phía bắc, đông, tây: Giáp với khu dân cư.
 - + Phía nam: Giáp với ngõ 1194.
- Diện tích xây dựng: 21,25 x 15,3 (m).
- Cao độ khu đất: - 0.3 (m).
- Đường giao thông: Khu đất nằm bên cạnh đường Láng.

2.2-Điều kiện về địa chất.

- Sự phân bố các lớp đất theo chiều sâu và các chỉ tiêu cơ lý cơ bản: Theo báo cáo kết quả khảo sát địa chất công trình giai đoạn Thiết kế kỹ thuật ta thấy trong phạm vi chiều sâu hố khoan là 37,5 (m) bao gồm các lớp đất sau:

- (+). Lớp đất lấp : 0 ÷ 1,4 (m) có $q_c = 16$ (KN/m³).
- (+). Lớp sét pha dẻo cứng : 1,4 ÷ 4,5 (m) có $q_c = 21$ (KG/m²).
- (+). Lớp sét pha dẻo mềm : 4,5 ÷ 8,2 (m) có $q_c = 14$ (KG/m²).
- (+). Lớp cát pha dẻo : 8,2 ÷ 14,2 (m) có $I_L = 0,33$; $q_c = 25$ (KG/m²).
- (+). Lớp cát bụi chặt vừa : 14,2 ÷ 24,2 (m) có $q_c = 35$ (KG/m²).
- (+). Lớp cát hạt trung chặt : 24,2 ÷ 37,5 (m) có $q_c = 89$ (KG/m²).

- Mực nước ngầm nằm ở độ sâu - 3,5 (m).

2.3- Điều kiện về khí tượng thủy văn.

- Sự phân bố mùa khô, mùa mưa bão. khu vực thành phố Hà Nội ta có:
 - + Mùa khô: Tháng 9 năm trước đến tháng 3 năm sau.
 - + Mùa mưa bão: Từ tháng 4 đến tháng 8.

3.Tính toán khối lượng thi công chính (Lập thành bảng).

CHƯƠNG II: CÁC BIỆN PHÁP KỸ THUẬT THI CÔNG CHÍNH.

1. Biện pháp kỹ thuật thi công trải lưới đo đạc định vị công trình.

1.1- Lập và dựng hệ trục tọa độ thi công và mốc tim trục trên bản vẽ.

1.1.1. Lập và dựng hệ trục tọa độ thi công.

a). Chọn gốc tọa độ.

- Chọn gốc O:

+ Cách AD một đoạn $b = 4\text{m}$.

+ Cách CD một đoạn $a = 4\text{m}$.

- Như vậy hệ trục định vị công trình không bị ảnh hưởng khi thi công móng và đường vận chuyển.

b). Dựng hệ trục tọa độ thi công OGZ.

- Do công trình bố trí song song với đường Láng và cách mép đường 5m nên ta cho hệ trục tọa độ thi công OGZ như sau:

+ Trục OG song song với tuyến dọc công trình cách mép đường 1m.

+ Trục Oz song song với tuyến ngang công trình cách mép nhà 1m.

1.1.2. Xác định tọa độ mốc tim, trục của công trình.

a). Tọa độ tim trục công trình theo trục OZ.

$$OE = b + \frac{1}{2} \cdot h = 4 + \frac{1}{2} \cdot 0,22 = 4,11(\text{m}).$$

$$OF = OE + l_1 = 4,11 + 5,4 = 9,51(\text{m}).$$

$$OH = OF + l_1 = 9,51 + 5,4 = 14,91(\text{m}).$$

$$OI = OH + l = 14,91 + 0,55 = 15,46(\text{m}).$$

$$OK = OI + l = 15,46 + 5,0 = 20,46(\text{m}).$$

$$OM = OK + l = 20,46 + 5,0 = 25,46(\text{m}).$$

b). Tọa độ tim trục công trình theo trục OG.

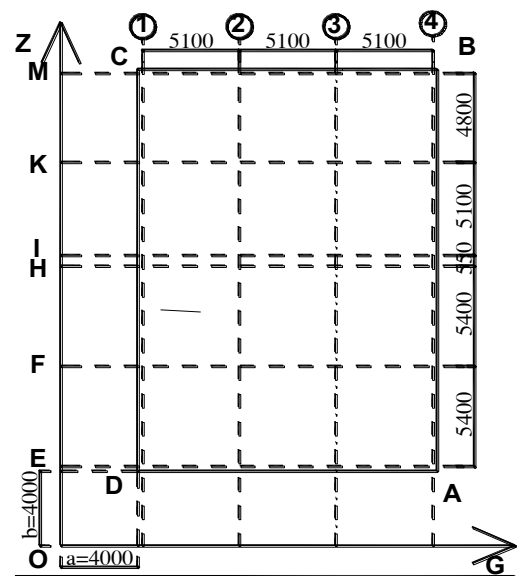
$$O1 = a + \frac{1}{2} \cdot h = 4 + \frac{1}{2} \cdot 0,22 = 4,11(\text{m}).$$

$$O1 = a + \frac{1}{2} \cdot h = 4 + \frac{1}{2} \cdot 0,22 = 4,11(\text{m}).$$

$$O2 = O1 + l_2 = 4,11 + 5,0 = 9,11(\text{m}).$$

$$O3 = O2 + l_2 = 9,11 + 5,0 = 14,11(\text{m}).$$

$$O4 = O3 + l_2 = 14,11 + 5,0 = 19,11(\text{m}).$$



ĐƯỜNG GIẢI PHÓNG

1.2- Dựng hệ trục tọa độ thi công trên thực địa.

1.2.1. Dựng hệ trục tọa độ thi công.

- Dùng máy kinh vĩ và thước thép. Đặt máy kinh vĩ trùng với mép đường tại điểm O'. Căn chỉnh máy và lấy hướng O⁰ trùng với mép đường sau đó quay máy một góc ngược

chiều kim đồng hồ với số đọc: $360^0 - 90^0 = 270^0$. Trên hướng đó dùng thước thép đo một khoảng cách là 1m. Ta đóng cọc xác định được gốc O'' . Dời máy kinh đến đặt ở điểm O'' . Căn chỉnh máy lấy hướng O^0 về điểm O' . Quay máy một góc ngược chiều kim đồng hồ $360^0 - 90^0$. Ta được hướng trục $O''G$. Tiến hành đóng cọc định vị được trục $O''G$ và đó chính là trục OG .

- Đặt máy kinh vĩ ở điểm O'' lấy hướng O^0 theo trục OG quay một góc ngược kim đồng hồ $360^0 - 90^0$ ta được trục $O''Z'$ song song với trục OZ . Từ các góc toạ độ và kích thước công trình ta xác định được trục OZ cách trục $O''Z'$ một khoảng là 1m. Vì vậy ta tịnh tiến $O''Z'$ một đoạn 1m và xác định được trục OZ . Tiến hành đóng cọc chọn mốc để định vị trục OZ .

1.2.2. Dựng mốc tìm trục CT và gửi mốc.

a). Trên trục OG .

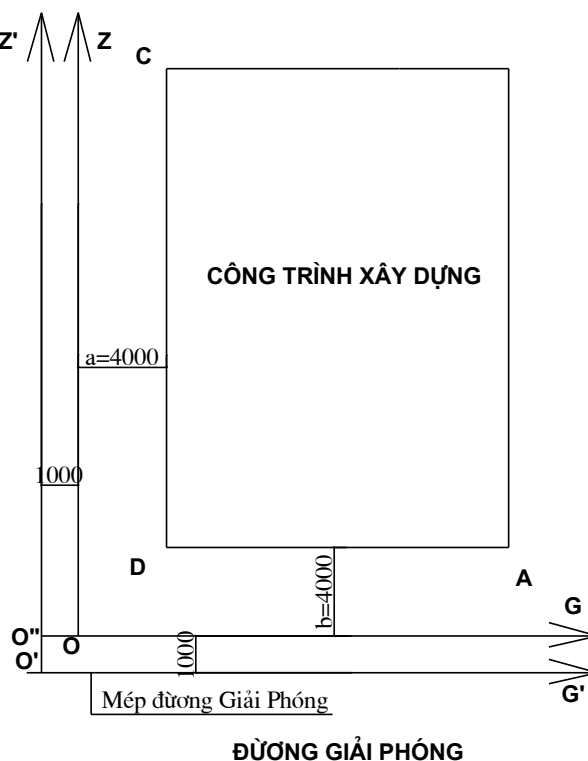
Dùng máy kinh vĩ đặt tại gốc O lấy hướng theo trục OG dùng thước thép đo các khoảng cách $O1, O2, O3, O4$. Đo đến đâu tiến hành đóng cọc để định vị mốc tìm trục ngang của công trình.

b). Trên trục OZ .

Tương tự như trên đo các khoảng cách OE, OF, OH, OI, OK, OM và đóng cọc để định vị mốc tìm trục dọc của công trình.

c). Gửi mốc.

Đo hệ trục OGZ nằm ngoài vùng ảnh hưởng của việc thi công móng và đường vận chuyển nên Không cần gửi mốc



2. Biện pháp kỹ thuật khi thi công cọc;

2.1) Công tác chuẩn bị

2.1.1 Chuẩn bị mặt bằng

a.) Mặt bằng.

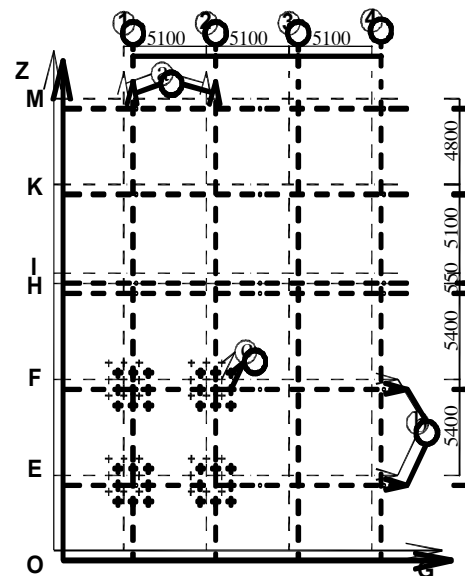
- Giải phóng mặt bằng, phát quang thu dọn, San lấp các hố rãnh. Dùng máy ủi san gạt tạo bằng thi công

- Tập kết máy móc thiết bị và cọc BTCT

b.) Đo đạc và định vị tim cọc, tim đài cọc

- Sử dụng máy kinh vĩ và thước thép

- Định vị tim đài cọc. đặt máy kinh vĩ tại các 1,2,3,4. lấy hướng ngắm theo trục OG, Sau đó quay ống kính một góc $360^0 - 90^0$ Trên các hướng ngắm đó dùng thước thép, Đo các khoảng cách OA, OE, OF, OI, OK, OM đóng cọc mốc đánh dấu ta sẽ được vị trí tim của các cọc.



- ⊗ Hướng ngắm máy kinh vĩ theo phương ngang
- ⊙ Hướng ngắm máy kinh vĩ theo phương dọc
- ⊗ Vị trí tim cọc cần ép

- Định vị cọc của các trục: Từ vị trí tim đài cọc ta căng dây thép tạo thành lưới ô vuông. Từ khoảng cách và vị trí cọc trong đài dùng thước thép và thước chữ T đo theo hai phương ta xác định được vị trí tim cọc trên thực địa, tiến hành đóng cọc đánh dấu tim, vị trí cọc cần ép. Hoặc ta sử dụng máy kinh vĩ kết hợp với thước thép theo phương pháp tọa độ cực để xác định vị trí tim cọc cần ép bằng cách tính tọa độ tim cọc và đóng cọc chôn mốc tim của các hàng cọc theo hai trục ở phần trải lưới đo đạc định vị công trình.

2.1.2. Chuẩn bị về máy móc thiết bị thi công:

a). Các yêu cầu kỹ thuật đối với đoạn cọc ép.

- Cọc dùng để ép trong công trình là cọc bê tông cốt thép đặc tiết diện (30 x30) Cm. Chiều dài cọc là 24,5 (m), chia làm 3 đoạn

- Cốt thép dọc của đoạn cọc phải hàn vào vành thép nổi theo cả hai bên của thép dọc và trên suốt chiều cao vành.

- Vành thép nổi phải phẳng, không được vênh, nếu vênh thì độ vênh của vành nổi nhỏ hơn 1%.

- Bề mặt bê tông đầu cọc phải phẳng, không có ba vĩa.

- Trục cọc phải thẳng góc và đi qua tâm tiết diện cọc. Mặt phẳng bê tông đầu cọc và mặt phẳng chứa các thép vành thép nối phải trùng nhau. Cho phép mặt phẳng bê tông đầu cọc song song và nhô cao hơn mặt phẳng vành thép nối ≤ 1 (mm).
- Chiều dày của vành thép nối phải ≥ 4 (mm).
- Trục của đoạn cọc được nối trùng với phương nén.
- Bề mặt bê tông ở hai đầu đoạn cọc phải tiếp xúc khít. Trường hợp tiếp xúc không khít thì phải có biện pháp chèn chặt.
- Khi hàn cọc phải sử dụng phương pháp “hàn leo” (hàn từ dưới lên) đối với các đường hàn đứng.
- Kiểm tra kích thước đường hàn so với thiết kế.
- Đường hàn nối các đoạn cọc phải có trên cả bốn mặt của cọc. Trên mỗi mặt cọc, đường hàn không nhỏ hơn 10 (Cm).

b). Lựa chọn biện pháp ép cọc.

Việc thi công ép cọc ở ngoài công trường có nhiều phương án ép, sau đây là hai phương án ép phổ biến:

b.1). Phương án 1 (Phương án ép sau):

- Tiến hành đào hố móng đến cao trình đỉnh cọc, sau đó mang máy móc, thiết bị ép đến và tiến hành ép cọc đến độ sâu cần thiết.

*** Ưu điểm:**

- Đào hố móng thuận lợi, không bị cản trở bởi các đầu cọc.
- Không phải ép âm.

*** Nhược điểm:**

- Ở những nơi có mực nước ngầm cao, việc đào hố móng trước rồi mới thi công ép cọc khó thực hiện được.
- Khi thi công ép cọc mà gặp trời mưa thì nhất thiết phải có biện pháp bơm hút nước ra khỏi hố móng.
- Việc di chuyển máy móc, thiết bị thi công gặp nhiều khó khăn.
- Với mặt bằng không rộng rãi, xung quanh đang tồn tại những công trình thì việc thi công theo phương án này gặp nhiều khó khăn lớn, đôi khi không thực hiện được.

b.2). Phương án 2 (Phương án ép trước):

- Tiến hành san phẳng mặt bằng để tiện di chuyển thiết bị ép và vận chuyển cọc, sau đó tiến hành ép cọc theo yêu cầu cần thiết bị. Như vậy để đạt được cao trình đỉnh cọc cần phải ép âm. Cần phải chuẩn bị các đoạn cọc dẫn bằng thép hoặc bằng bê tông cốt thép để cọc ép được tới chiều sâu thiết kế. Sau khi ép cọc xong ta sẽ tiến hành đào đất để thi công phần đài, hệ giằng đài cọc.

*** Ưu điểm:**

- Việc di chuyển thiết bị ép cọc và vận chuyển cọc có nhiều thuận lợi kể cả khi gặp trời mưa.
- Không bị phụ thuộc vào mực nước ngầm.
- Tốc độ thi công nhanh.

*** Nhược điểm:**

- Phải dựng thêm các đoạn cọc dẫn để ép âm, có nhiều khó khăn khi ép đoạn cọc cuối cùng xuống đến chiều sâu thiết kế.
- Công tác đào đất hố móng khó khăn, phải đào thủ công nhiều, khó cơ giới hoá.

- Việc thi công đài cọc và giằng móng khó khăn hơn.

Căn cứ vào ưu điểm, nhược điểm của 2 phương án trên, căn cứ vào mặt bằng công trình thì ta chọn phương án 2 để thi công ép cọc.

c). Các yêu cầu kỹ thuật đối với thiết bị ép cọc.

- Lực ép danh định lớn nhất của thiết bị không nhỏ hơn 1,4 lần lực ép lớn nhất $P_{ép\ max}$ yêu cầu theo qui định của thiết kế.

- Lực nén của kích phải đảm bảo tác dụng dọc trục cọc khi ép đỉnh, không gây lực ngang khi ép.

- Chuyển động của pittông kích phải đều và không chế được tốc độ ép cọc.

- Đồng hồ đo áp lực phải tương xứng với khoảng lực đo.

- Thiết bị ép cọc phải đảm bảo điều kiện để vận hành theo đúng qui định về an toàn lao động khi thi công.

- Giá trị đo áp lực lớn nhất của đồng hồ không vượt quá hai lần áp lực đo khi ép cọc.

- Chỉ nên huy động (0,7 ÷ 0,8) khả năng tối đa của thiết bị.

- Trong quá trình ép cọc phải làm chủ được tốc độ ép để đảm bảo các yêu cầu kỹ thuật.

d). Tính toán lựa chọn thiết bị ép.

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 cường độ không lớn nhưng cũng đủ đảm bảo cho các phương tiện thi công cơ giới di chuyển thuận tiện. Do đó chọn phương án ép cọc bằng dàn lớn, và máy cầu lớn nhằm tại một vị trí đặt của cầu có thể ép được nhiều cọc mà vẫn đảm bảo chiều cao làm việc kinh tế của máy cầu.

- Chọn máy ép cọc để đưa 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:

+ Đất lấp dày 1,4 (m).

+ Đất sét pha dẻo cứng dày 3,1 (m).

+ Đất sét pha dẻo mềm dày 3,7 (m).

+ Đất cát pha dẻo dày 6,0 (m).

+ Đất cát bụi chặt vừa dày 10,0 (m).

+ Đất cát hạt trung chặt thiết kế cho cọc xuyên vào là 2,1 (m).

- Từ đó ta thấy muốn cho cọc qua được những địa tầng đó thì lực ép cọc phải đạt giá trị:

$$P_{ép} \geq K.P_C$$

$$P_{ép} < R_{vl}$$

Trong đó: R_{vl} - Là cường 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}).

Như vậy để ép được cọc xuống chiều sâu thiết kế cần phải có một lực thắng được lực ma sát mặt bên của cọc và phá vỡ cấu trúc của lớp đất dưới mũi cọc. Để tạo

ra lực ép đó ta có trọng lượng bản thân cọc và lực ép bằng thủy lực. Lực ép cọc chủ yếu do kích thủy lực gây ra.

- Theo kết quả của phân thiết kế móng cọc ta có:

$$P_c = P_{đn} = 63,3 \text{ (T)}$$

$$\Rightarrow P_{ép} \geq 1,4.P_c = 1,4.63,3 = 88,62 \text{ (T)}.$$

- Theo kết quả của phân thiết kế móng cọc ta có:

$$p_{vl} = 173,281 \text{ (T)} \Rightarrow P_{ép} < p_{vl} = 173,281 \text{ (T)}.$$

Nhận xét:

- Do đặc điểm địa chất công trình: Lớp cát hạt trung chặt xuất hiện tại cao trình -24,2 (m) so với cốt thiên nhiên.

- Do công trình có cấu tạo khe nún, nên yêu cầu chiều dài cọc ép khá lớn. Theo thiết kế móng cọc ép, chiều dài của cọc ép là 24,5 (m), chiều dài đoạn cọc nằm trong lớp đất cát hạt trung chặt là 1,6 (m).

- Do điều kiện cung cấp thiết bị ép cọc cho phép cung cấp thiết bị có lực ép tối đa là 270 (T). Hơn nữa khi ép cọc nên huy động từ (0,7 ÷ 0,8) lực ép tối đa.

Vì vậy chọn thiết bị ép cọc là hệ kích thủy lực có **Mã hiệu 2319** với lực nén lớn nhất của thiết bị là: $P_{max}=270 \text{ (T)}$, gồm hai kích thủy lực mỗi kích có $P_{max} = 135 \text{ (T)}$.

Các thông số kỹ thuật của máy ép như sau:

+ Lực ép tối đa: $P_{ép(max)} = 270 \text{ (T)}$.

+ Động cơ điện 3 pha 35 (KW).

+ 4 xi lanh thủy lực, đường kính: 24 (Cm); tiết diện $S = 1808 \text{ (Cm}^2\text{)}$.

+ Bơm pittông 310 - 224.

+ Hành trình Pittông: 1,6 (m).

d.2). Tính toán lựa chọn gia trọng.

- Dùng đối trọng là các khối bê tông có kích thước (2,5 x 1 x 1) m. Vậy trọng lượng của một đối trọng là:

$$P_{dt} = 2,5.1.1.2,5 = 6,25 \text{ (T)}.$$

- Tổng trọng lượng của đối trọng tối thiểu phải lớn hơn $P_{max}=135 \text{ (T)}$.

Vậy số đối trọng là:

$$n \geq \frac{135}{6,25} = 20,6 \text{ (cục)}.$$

Vậy ta bố trí mỗi bên 10 đối trọng.

**** Số máy ép cọc cho công trình:***

- Khối lượng cọc cần ép:

+ Móng M_1 có 4 móng, số cọc trong mỗi móng 8 cọc; $4 \times 8 = 32$ cọc.

+ Móng M_2 có 4 móng, số cọc trong mỗi móng 8 cọc; $4 \times 8 = 32$ cọc.

+ Móng M_3 có 4 móng, số cọc trong mỗi móng 6 cọc; $4 \times 6 = 24$ cọc.

+ Móng M_4 có 4 móng, số cọc trong mỗi móng 5 cọc; $4 \times 5 = 20$ cọc.

+ Móng M_5 có 4 móng, số cọc trong mỗi móng 4 cọc; $4 \times 4 = 16$ cọc.

+ Móng M_6 có 4 móng, số cọc trong mỗi móng 5 cọc; $4 \times 5 = 20$ cọc.

+ Móng lõi cứng có 1 móng, số cọc trong móng 12 cọc.

$$\Rightarrow \text{Tổng số cọc: } 32 + 32 + 24 + 20 + 16 + 20 + 12 = 164 \text{ cọc}.$$

$$\text{Khối lượng bê tông cọc} = 164 \times 2,5 \times 0,3 \times 0,3 = 36,9 \text{ (T)}$$

- Tổng chiều dài cọc cần ép: $24,5 \cdot 164 = 4018 \text{ (m)}$.
- Tổng chiều dài cọc bằng 4056 (m) khá lớn nhưng do 164 cọc được ép trên mặt bằng công trình khoảng 350 (m²) nên em chọn 1 máy ép để thi công ép cọc.

d.3). *Tính toán lựa chọn thiết bị cầu.*

- Căn cứ vào trọng lượng bản thân cọc, trọng lượng bản thân khối bê tông đối trọng và độ cao nâng vật cầu cầu thiết để chọn cầu thi công ép cọc.

- Trọng lượng lớn nhất 1 cọc:

$$0,3 \cdot 0,3 \cdot 8,5 \cdot 2,5 = 1,9125 \text{ (T)}.$$

- Trọng lượng 1 khối bê tông đối trọng là 6,25 (T).

- Độ cao nâng cần thiết là: 16 (m).

$$H > H_{\text{máy ép}} + H_{\text{cọc}} + H_t + H_{\text{an toàn}} + H_p = 4 + 8,5 + 1,5 + 0,5 + 1,5 = 16 \text{ (m)}.$$

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 ($\geq 1,5\text{m}$).

- 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 : $Q_{\text{max}}/Q_{\text{min}} = 20/6,5 \text{ (T)}$.

+ Tầm với : $R_{\text{min}}/R_{\text{max}} = 3/22 \text{ (m)}$.

+ Chiều cao nâng : $H_{\text{max}} = 23,6 \text{ (m)}$.

$$H_{\text{min}} = 4,0 \text{ (m)}.$$

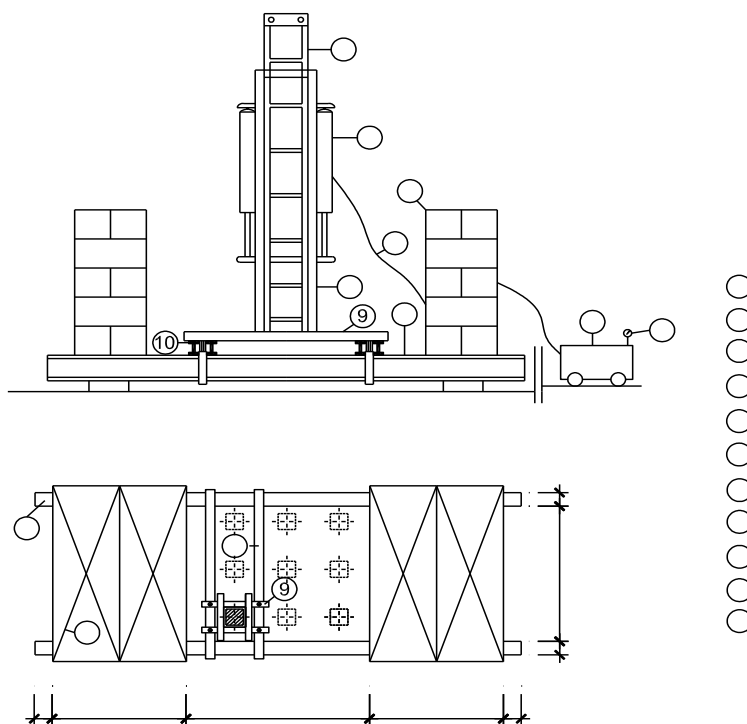
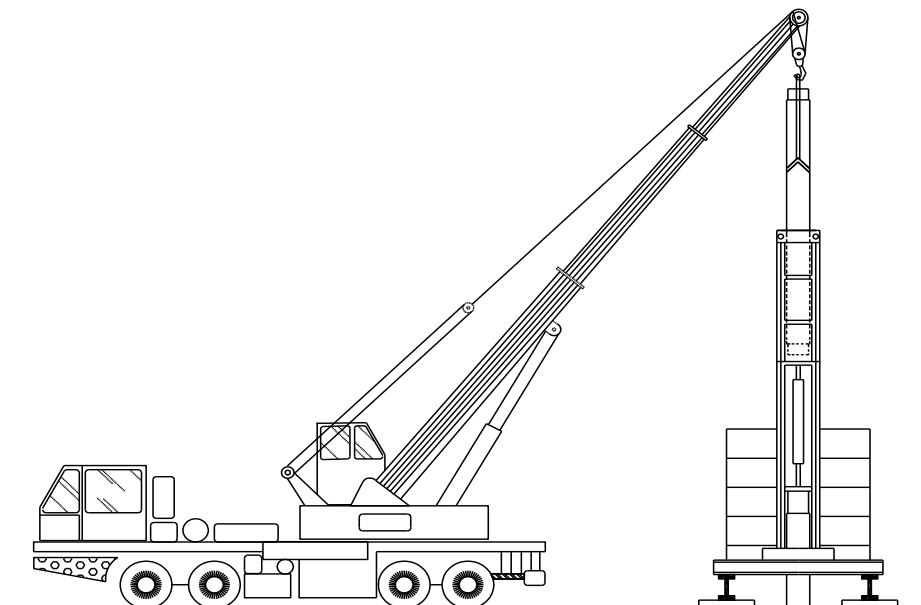
+ Độ dài cần chính : $L = 10,28 \text{ (m)}$.

$$23,5 \text{ (m)}.$$

+ Độ dài cần phụ : $l = 7,2 \text{ (m)}$.

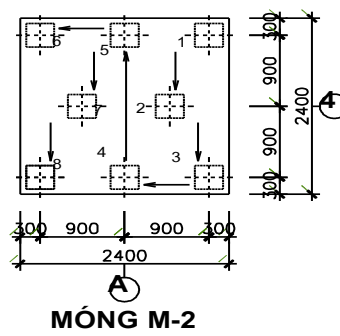
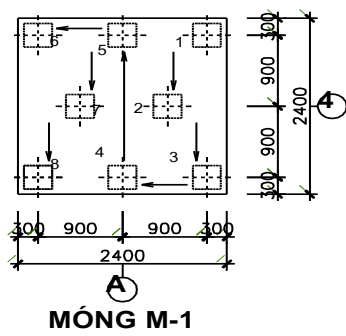
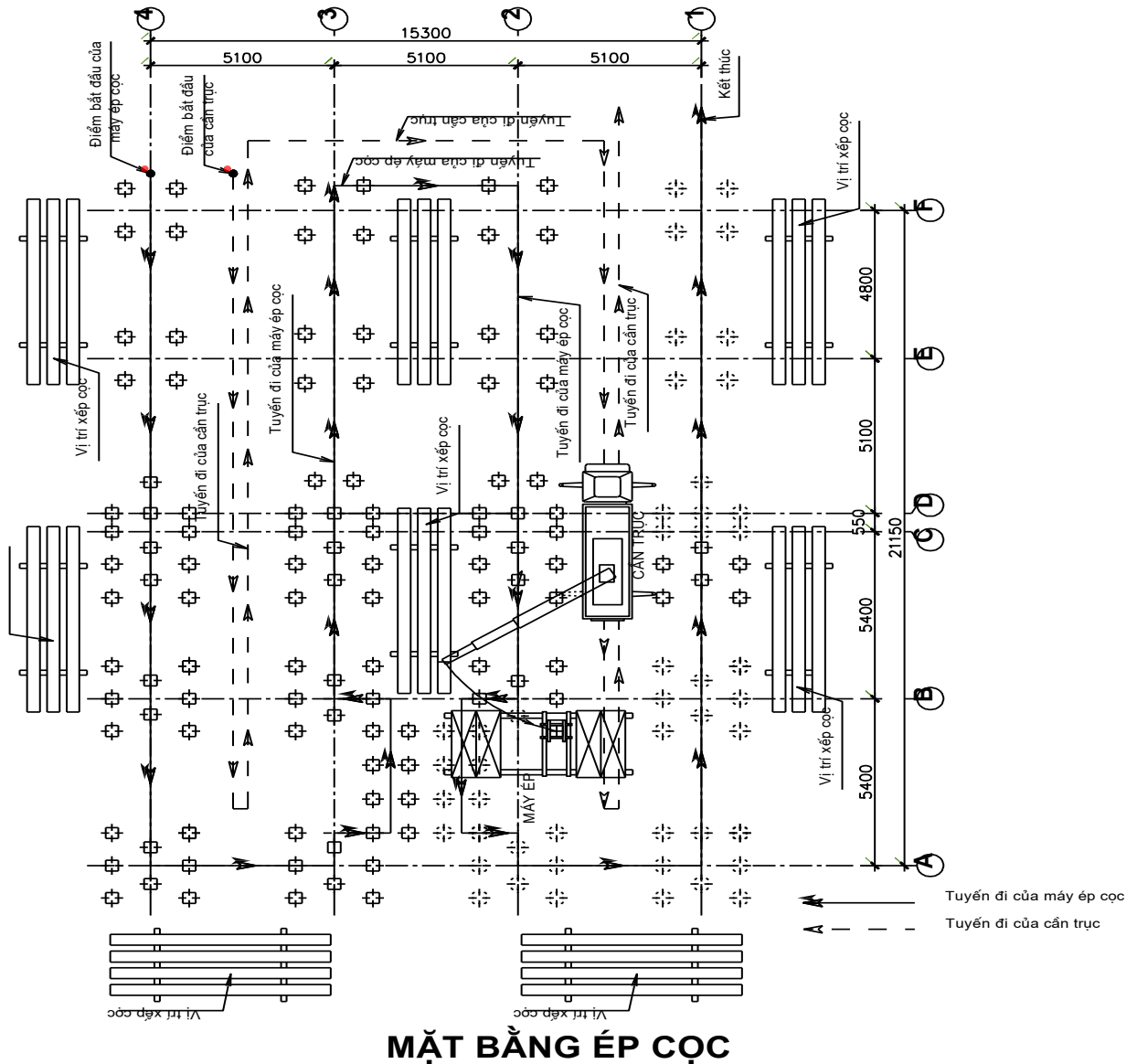
+ Thời gian : 1,4 phút.

+ Vận tốc quay cần : 3,1 v/phút.



2.2- Kỹ thuật ép cọc.

2.2.1. Lập sơ đồ ép cọc (thể hiện ở hình vẽ sau).



THỨ TỰ ÉP CỌC TRONG ĐÀI

- Hướng thi công khi thực hiện ép cọc là hướng bắt đầu xuất phát từ giao điểm của hai trục F4 và tiến dần về phía điểm A4. Tiếp tục ta cho máy ép cọc quay sang trục 3 ép theo hướng từ A3 đến F3. Tương tự như thế ép đến vị trí cuối cùng là điểm có giao F1.

2.2.2. *Thi công ép cọc.*

a). *Trình tự thực hiện thi công ép cọc.*

a.1). *Công tác chuẩn bị.*

** Chuẩn bị tài liệu.*

- Báo cáo khảo sát địa chất công trình, các biểu đồ xuyên tĩnh, bản đồ các công trình ngầm.
- Mặt bằng bố trí mạng lưới cọc của công trình.
- Hồ sơ thiết bị ép cọc.
- Hồ sơ kỹ thuật về sản xuất cọc.
- Lực ép giới hạn tối thiểu yêu cầu tác dụng vào cọc để cọc chịu sức tải dự tính.
- Chiều dài tối thiểu của cọc ép theo thiết kế.
- Xác định vị trí, đánh dấu tim cọc.

** Kiểm tra khả năng chịu lực của cọc.*

- Trước khi ép cọc đại trà, phải tiến hành ép để làm thí nghiệm nén tĩnh cọc tại những điểm có điều kiện địa chất tiêu biểu nhằm lựa chọn đúng đắn dẫn loại cọc, thiết bị thi công và điều chỉnh đồ án thiết kế.
- Số lượng cọc cần kiểm tra với thí nghiệm nén tĩnh từ (0,5 - 1)% tổng số cọc ép nhưng không ít hơn 3 cọc.

Tổng số cọc kiểm tra là: $164 \times 0,01 = 1,64$ cọc $\Rightarrow$ Lấy số cọc cần kiểm tra là 3 cọc.

a.2). *Quy trình ép cọc.*

- Vận chuyển và lắp ráp thiết bị ép cọc vào vị trí ép đảm bảo an toàn.
- Chỉnh máy ép sao cho đường trục của khung máy, trục của kích, trục của cọc thẳng đứng và nằm trong cùng một mặt phẳng vuông góc với mặt phẳng chuẩn nằm ngang (mặt phẳng chuẩn đài cọc), độ nghiêng không được vượt quá 0,5%.
- Trước khi cho máy vận hành phải kiểm tra liên kết cố định máy, tiến hành chạy thử, kiểm tra tính ổn định của thiết bị ép cọc (gồm chạy không tải và có tải).
- Cắt nguồn điện vào máy bơm thủy lực, đưa máy bơm đến vị trí thuận tiện cho việc điều khiển.
- Nối jack thủy lực và jack điện máy bơm thủy lực cho máy hoạt động, điều khiển cho khung máy xuống vị trí thấp nhất.
- Cầu cọc và thả cọc vào trong khung dẫn và điều chỉnh cọc thỏa mãn các yêu cầu đã nêu ở phần trên.
- Điều khiển máy ép, tiến hành ép cọc.

b). *Kỹ thuật ép cọc và hàn nối cọc.*

b.1). *Ép đoạn cọc C8,5 - 30 (đoạn cọc có mũi).*

- Đoạn cọc C8,5 - 30 phải được lắp dựng cẩn thận, cần phải căn chỉnh chính xác để trục của cọc trùng với phương nén của thiết bị ép và đi qua điểm định vị cọc, độ sai lệch tâm không lớn quá 1 (Cm). Đầu trên của đoạn cọc C8,5 - 30 phải được gắn chặt vào thanh định hướng của khung máy.
- Khi thanh chốt tiếp xúc chặt với đỉnh cọc thì điều khiển van tăng dần áp lực dầu. Trong những giây đầu tiên áp lực tăng lên chậm, đều để đoạn cọc C8,5 - 30 cắm vào đất một cách nhẹ nhàng, tốc độ xuyên không lớn hơn 1 Cm/sec. Với những lớp đất phía trên thường chứa nhiều dị vật nhỏ tuy cọc có thể xuyên qua nhưng dễ bị nghiêng lệch. Khi phát hiện thấy nghiêng phải dừng lại và căn chỉnh ngay.

- Khi chiều dài còn lại của đoạn cọc ép cách mặt đất 0,5 m thì dừng lại để nối, lắp đoạn C8 - 30 không có mũi

b.2). Lắp, nối và ép đoạn cọc C8 - 30 không mũi.

- Trước khi lắp nối cần kiểm tra bề mặt 2 đầu của đoạn cọc C8 - 30 (*đoạn cọc không mũi*), phải sửa cho thật phẳng. Kiểm tra các chi tiết mối nối và chuẩn bị máy hàn.

- Dùng cần trục cẩu lắp đoạn cọc C8 - 30 (*đoạn cọc không mũi*) vào vị trí ép, căn chỉnh để đường trục 2 đoạn cọc C6 - 30 (*đoạn cọc không mũi*) , C8,5 - 30 (*đoạn cọc có mũi*) trùng với phương nén của thiết bị ép độ nghiêng của đoạn cọc C8,5 -30 (*đoạn cọc có mũi*) không quá 1%.

- Gia tải lên đầu cọc một lực sao cho áp lực ở mặt tiếp xúc khoảng $3 \div 4$ (KG/cm²) để tạo tiếp xúc giữa bề mặt bê tông của 2 đoạn cọc. Nếu bê tông mặt tiếp xúc không chặt thì phải chèn chặt bằng các bản thép đệm sau đó mới tiến hành hàn nối cọc theo quy định của thiết kế. Trong quá trình hàn phải giữ nguyên lực tiếp xúc để tránh hiện tượng bó cọc.

- Khi đã nối xong kiểm tra chất lượng mối nối hàn mới tiến hành ép đoạn cọc C8 -30 (*đoạn cọc không mũi*). Tăng dần áp lực nén để máy có thời gian tạo đủ lực ép thắng lực ma sát và lực kháng xuyên của đất ở mũi cọc.

- Điều chỉnh để thời gian đầu đoạn cọc C8 - 30 (*đoạn cọc không mũi*) đi sâu vào lòng đất với tốc độ xuyên không quá 1Cm/sec. Khi đoạn cọc C8 - 30 (*đoạn cọc không mũi*) chuyển động đều mới tăng tốc độ xuyên nhưng không quá 2 Cm/sec.

- Khi lực nén tăng đột ngột tức là mũi cọc đã gặp phải đất cứng hơn (hoặc dị vật cục bộ) khi đó cần giảm lực nén để cọc có thể xuyên được vào đất cứng hơn (hoặc kiểm tra để có biện pháp xử lý thích hợp) và giữ để lực ép không vượt quá giá trị tối đa cho phép.

- Sau khi ép xong đoạn cọc C8 – 30 (*đoạn cọc không mũi*) tiến hành lắp, nối và ép đoạn cọc C8 - 30 (*đoạn cọc không mũi*) thứ 2 với các bước giống như khi nối và ép đoạn cọc C8,5 - 30 (*đoạn cọc có mũi*) thứ nhất,

- Cuối cùng lắp và ép đoạn cọc ép âm để đưa cọc xuống độ sâu thiết kế. Cọc ép âm được làm từ các thép góc và thép bản hàn với nhau (*có cấu tạo như hình vẽ*).

b.3). Kết thúc công việc ép xong 1 cọc.

Cọc được coi như ép xong khi thỏa mãn 2 điều kiện sau:

- Chiều dài cọc được ép sâu vào trong lòng đất dài hơn chiều dài tối thiểu do thiết kế quy định.

- Lực ép vào thời điểm cuối cùng đạt trị số thiết kế quy định trên suốt chiều sâu xuyên $\geq 3d = 1,05$ (m), trong khoảng đó tốc độ xuyên ≤ 1 (Cm/sec).

c). Ghi chép thông số ép cọc (lực ép theo chiều dài cọc).

c.1). Ghi chép lực ép các đoạn cọc đầu tiên.

- Khi mũi cọc cắm sâu vào đất (30 - 50) Cm thì bắt đầu ghi chỉ số lực ép đầu tiên, sau đó cứ 1 (m) dài cọc được ép xuống ghi trị số lực ép tại thời điểm đó.

- Ngoài ra nếu thấy đồng hồ tăng lên hoặc giảm xuống đột ngột thì phải ghi và nhật ký thi công độ sâu và giá trị lực ép lúc thay đổi.

c.2). Ghi lực ép ở đoạn cọc cuối khi hoàn thành ép xong 1 cọc.

Ghi lực ép như trên tới độ sâu mà lực ép tác dụng lên đỉnh cọc có giá trị

bằng 0,8 giá trị lực ép tối thiểu thì ghi độ sâu và lực ép đó. Bắt đầu từ độ sâu này ghi lực ép ứng với từng độ sâu xuyên 20 (Cm), cứ như vậy theo dõi và ghi chép cho đến khi kết thúc việc ép xong 1 cọc.

2.2.3. Các sự cố thường xảy ra khi ép cọc và biện pháp sửa chữa khắc phục.

a). Cọc bị nghiêng, lệch khỏi vị trí thiết kế.

* Nguyên nhân: Do gặp chướng ngại vật, mũi cọc khi chế tạo có độ vát không đều.

* Biện pháp xử lý: Cho ngừng ngay việc ép cọc lại. Tìm hiểu nguyên nhân, nếu gặp vật cản thì có biện pháp đào, phá bỏ. Nếu do cọc vát không đều thì phải khoan dẫn hướng cho cọc xuống đúng hướng. Căn chỉnh lại vị trí cọc bằng dọi và cho ép tiếp.

b). Cọc đang ép xuống khoảng 0,5 ÷ 1 m đầu tiên thì bị cong, xuất hiện vết nứt gãy ở vùng chân cọc.

* Nguyên nhân: Do gặp chướng ngại vật cứng nên lực ép lớn.

* Biện pháp xử lý: Thăm dò nếu dị vật bé thì ép cọc lệch sang vị trí bên cạnh. Nếu dị vật lớn thì phải kiểm tra xem số lượng cọc ép đã đủ khả năng chịu tải chưa, nếu đủ thì thôi còn nếu chưa đủ thì phải tính toán lại để tăng số lượng cọc hoặc có biện pháp khoan dẫn phá bỏ dị vật để ép cọc xuống tới độ sâu thiết kế.

c). Khi ép cọc chưa đến độ sâu thiết kế (cách độ sâu thiết kế khoảng 1 ÷ 2 m) cọc đã bị chới và có hiện tượng bênh đối trọng gây nên sự nghiêng lệch làm gãy cọc.

* Biện pháp xử lý:

- Cắt bỏ đoạn cọc bị gãy, cho ép chèn bổ xung cọc mới.

- Nếu cọc gãy khi ép chưa sâu thì có thể dùng cần cẩu nhỏ hoặc dùng kích thủy lực để nhổ cọc và thay bằng cọc khác.

d). Khi lực ép vừa đạt trị số thiết kế mà cọc không xuống nữa, trong khi đó lực ép tác động lên cọc tiếp tục tăng, vượt quá $P_{épmax}$ thì trước khi dùng ép cọc phải nén ép tại độ sâu đo từ 3 ÷ 5 lần với lực ép $P_{épmax}$. Sau khi ép xong một cọc dùng cần cẩu dịch chuyển khung dẫn đến vị trí mới của cọc (đã được đánh dấu bằng đoạn gỗ chôn vào đất) cố định lại khung dẫn vào giá ép. Tiến hành đưa cọc vào khung dẫn như trước, các thao tác và yêu cầu kỹ thuật giống như đã tiến hành. Sau khi ép hết số cọc theo kết cấu của giá ép, dùng cần trục cần các khối đối trọng và giá ép sang vị trí khác để tiến hành ép tiếp. Cứ như vậy tiến hành đến khi ép xong toàn bộ cọc cho công trình theo thiết kế.
Chú ý: - Trắc đạc cần theo dõi thường xuyên quá trình ép cọc để có những điều chỉnh kịp thời.

2.2.4. Biện pháp đập đầu cọc.

- Cách lấy dấu phá đầu cọc: Dùng máy thủy bình và mia truyền từ mốc bàn giao lên đầu cọc tính chuyển theo cốt ± 0.00 của công trình. Dùng thước thép đo từ đầu cọc xuống theo khoảng cách đã tính lấy sơn đỏ đánh dấu cốt đầu cọc cần phá.

- Sau khi thi công đất xong để lộ ra phần đầu cọc, phần bê tông trên cùng của cọc được phá bỏ đi tối thiểu một đoạn $30d = 30 \cdot 30$ (cm) đúng yêu cầu thiết kế cho trơ thép ra. Công việc phá đầu cọc này được thực hiện bằng búa máy kết hợp với búa tay. Cốt thép dọc của cọc được đánh sạch sẽ và bẻ chếch theo thiết kế.

2.2.5. Khoá đầu cọc.

a). Mục đích.

- Huy động cọc làm việc ở thời điểm thích hợp, bảo đảm các cọc làm việc đồng thời.

- Bảo đảm cho công trình không chịu những độ lún lớn hoặc lún không đều.

b). *Thực hiện.*

- Sửa chữa đầu cọc cho đúng cao độ thiết kế, đánh nhám mặt bên cọc, đổ bù cát hạt to quanh đầu cọc đến cao độ lớp bê tông lót, đầm chặt.

- Đổ bê tông lót, đặt lưới thép, đổ bê tông khoá đầu cọc.

3. Biện pháp kỹ thuật thi công đất.

3.1. Biện pháp kỹ thuật thi công đào đất.

3.1.1. Công tác chuẩn bị.

- Thiết kế mặt cắt và mặt bằng hố đào: (*Thể hiện trên hình vẽ*).

- Lựa chọn biện pháp đào đất: Khi thi công đào đất có 2 phương án: Đào bằng thủ công và đào bằng máy.

+ Nếu thi công theo phương pháp đào thủ công thì tuy có ưu điểm là đơn giản, dễ tổ chức theo dây chuyền, nhưng với khối lượng đất đào lớn thì số lượng nhân công cũng phải lớn cũng đảm bảo rút ngắn thời gian thi công, do vậy nếu tổ chức không khéo thì rất khó khăn gây trở ngại cho nhau dẫn đến năng suất lao động giảm, không đảm bảo kịp tiến độ.

+ Khi thi công bằng máy, với ưu điểm nổi bật là rút ngắn thời gian thi công, đảm bảo kỹ thuật. Tuy nhiên với bãi cọc của ta thì sử dụng máy đào để đào hố móng tới cao trình thiết kế là không đảm bảo vì cọc có thể còn nhô cao hơn cao trình đế móng. Do đó không thể dùng máy đào tới cao trình thiết kế được, cần phải bớt lại phần đất đó để thi công bằng thủ công. Việc thi công bằng thủ công tới cao trình đế móng trên bãi cọc ép sẽ được thực hiện dễ dàng hơn là bằng máy (Việc thi công bằng máy, có thể gây ra va chạm vào cọc, làm gãy cọc).

Từ những phân tích trên ta chọn kết hợp cả 2 phương pháp đào đất hố móng.

- Chọn thiết bị vận chuyển: ở đây dùng xe ô tô để vận chuyển đất sau khi đào.

- Định vị hố đào:

+ Xác định được hệ trục toạ độ (lưới toạ độ) thi công trên thực địa (như phần trước).

+ Dùng các cọc gỗ đóng sâu cách mép đào 2 m. Trên các cọc, đóng miếng gỗ có chiều dày 20 (mm), rộng 150 (mm), dài hơn kích thước móng phải đào 400 (mm). Đóng đinh ghi dấu trục của móng và hai mép móng; sau đó đóng hai đinh vào hai mép đào đã kẻ đến mái dốc. Dụng cụ này có tên là giá ngựa đánh dấu trục móng.

+ Căng dây thép ($d = 1 \text{ mm}$) nối các đường mép đào. Lấy vôi bột rắc lên dây thép căng mép móng này làm cữ đào.

+ Phần đào bằng máy cũng lấy vôi bột đánh dấu luôn vị trí.

Technical drawing of a construction site layout, showing a rectangular area with various zones, roads, and dimensions. The drawing includes labels for "Hố thu n-ớc" (water collection pit), "Rãnh thoát n-ớc" (water drainage ditch), "Điểm bắt đầu của máy đào" (starting point of the excavator), "Tuyến đi của máy đào đất" (excavator path), "Tuyến đi của xe vận chuyển đất" (transport vehicle path), and "Bãi đổ đất" (landfill area). Dimensions are provided in meters, with a total width of 24250 and a total length of 18400. The drawing is divided into sections 1, 2, and 3.

The diagram illustrates a road cross-section with a total width of 2100mm. It features a central road section of 3200mm and two 1900mm wide sidewalks. The drawing specifies different earthwork methods: manual for the central road and machine for the sidewalks. Key features include a drainage ditch on the left, a drainage pipe, and elevation markers at -300 and -2400. The drawing is divided into four numbered sections (1, 2, 3, 4) for detailed construction.

[illegible]

Technical drawing showing the layout of a drainage ditch (Rãnh thoát nước) and the dimensions of a hydraulic excavator (máy xúc) used for earthwork.

Excavator Dimensions:

- Height: $H_{\text{max}} = 4800$ (mm)
- Reach: $R = 7,5$ (m)
- Bucket Capacity: $q = 0,5$ (m³)
- Model: EO-332D51

Ditch Dimensions and Layout:

- Total Length: 7500 (mm)
- Ditch Width: 1000 (mm)
- Excavator Height: 2200 (mm)
- Offset from Excavator: 300 (mm)
- Offset from Ditch: 2100 (mm)
- Offset from Ditch: 1000 (mm)
- Offset from Ditch: 2700 (mm)
- Offset from Ditch: 700 (mm)

Labels:

- Đào đất bằng máy (Excavation by machine)
- Đào đất bằng thủ công (Manual excavation)
- Rãnh thoát nước (Drainage ditch)

* Đào đất bằng máy đến cốt -1,4(m), phần còn lại đ-ợc đào bằng thủ công theo kích th-ớc của đài và giằng móng

3.1.2. Công tác đào đất.

* Chọn thiết bị đào.

a). Tính toán khối lượng đất đào.

- Công trình cao 11 tầng, phần nền và móng công trình đã được tính toán với giải pháp móng cọc ép tiết diện 30 x 30 (Cm) cắm tới độ sâu – 26,1 (m). Đáy đài cọc nằm ở độ sâu - 2,0 (m) so với cốt đất tự nhiên. Do đó chiều sâu hố đào là 2,1 (m) (kể cả lớp bê tông lót).

- Đáy đài nằm trong lớp sét pha dẻo cứng 0,6 (m), phía trên là lớp đất lấp dày 1,5 (m). Tra bảng có hệ số mái dốc $m = 0,6$.

⇒ Miệng hố đào mở rộng về mỗi phía so với mép đài móng là:

$$B = m \cdot H = 0,6 \cdot 2,1 = 1,26 \text{ (m)}.$$

- Đài móng có kích thước lớn nhất là: 2,4 x 2,4 (m), đáy hố đào mở rộng về mỗi phía 0,4 (m). Nền nền đào hố móng đơn thì:

+ Kích thước đáy hố đào là: 3,2 x 3,2 (m).

+ Kích thước miệng hố đào là: 4,92 x 4,92 (m).

+ Kích thước lưới cột lớn nhất là: 5,1 x 5,4 (m).

⇒ Khoảng cách giữa các miệng hố đào là:

$$5,4 - 0,5 \times (4,92 + 4,92) = 0,48 \text{ (m)}.$$

⇒ Tiến hành đào toàn bộ thành ao. Đáy móng mở rộng về mỗi phía 0,4 (m).

- Chiều sâu hố đào của đài móng là 2,1 (m) trong đó đoạn đầu cọc ngàm vào đài là 0,2 (m); đoạn cọc xuyên qua lớp bê tông lót là 0,1 m; đoạn phá đầu cọc cho trơ cốt thép là 0,5m. Như vậy khoảng cách từ mặt trên của cọc đến cốt $\pm 0,00$ là:

$$2,1 - (0,2 + 0,1 + 0,5) = 1,3 \text{ (m)}.$$

- Do vậy khi thi công bằng máy đào ta chỉ đào được đến độ sâu 1,1 (m) đến cốt -1,1 (m) tính từ mặt đất tự nhiên. Phần đất còn lại kể từ cốt - 1,1 (m) đến cốt - 2,1 (m) được đào bằng thủ công, do phần đất đào bằng thủ công này nằm trong lớp sét pha dẻo cứng nên hệ số mái dốc của đất $m = 1$, nên ta tiến hành đào thủ công thành các hố móng với góc dốc của đất là 90° theo các kích thước cụ thể của đài và giằng móng và mở rộng sang hai bên, mỗi bên 0,25 m để lắp dựng công trình, vận chuyển và làm rãnh thoát nước mặt.

- Như vậy, tiến hành đào bằng máy toàn bộ thành ao đến cốt - 1,1(m) kể từ cốt tự nhiên. Đào thủ công từ cốt - 1,1 (m) đến - 2,1 (m) thành các hố móng riêng, phần giằng móng đào riêng.

- Cao trình mực nước ngầm là - 3,5 (m) nên ta không cần phải hạ mực nước ngầm.

- Để tiêu thoát nước mặt cho công trình, ta đào hệ thống mương xung quanh công trình với độ dốc $i = 3\%$ chảy về hố ga thu nước và dùng máy bơm bơm vào hệ thống thoát nước công cộng.

a.1). Tính toán khối lượng đất đào bằng máy.

- Công trình có chiều dài là: 21,25 (m); rộng 15,3 (m).

- Móng biên trục A có kích thước: 2,4 x 2,4 (m); Trục F có kích thước: 1,9 x 1,9 (m).

⇒ Như vậy kích thước đáy hố đào là: 18,5 x 24,2 (m).

Kích thước miệng hố đào là: 21,02 x 26,72 (m).

Vậy tổng thể tích đất đào bằng máy là:

$$V_{\text{máy}} = \frac{1,1}{6} \cdot 18,5 \cdot 24,2 + (18,5 + 21,02) \cdot (24,2 + 26,72) + 21,02 \cdot 26,72 = 553,98 \text{ (m}^3\text{)}.$$

a.2). *Tính toán khối lượng đất đào bằng thủ công.*

Bảng 1: Bảng tính toán khối lượng đào đất đài móng.4

ST T	Tên cấu kiện	Số lượng	Kích thước hố đào (m)	Diện tích hố đào (m ²)	Chiều cao hố đào (m)	Thể tích 1 hố đào (m ³)	Tổng thể tích (m ³)
1	Móng M1	4	3,2 x 3,2	10,24	1,0	10,24	40,96
2	Móng M2	4	3,2 x 3,2	10,24	1,0	10,24	40,96
3	Móng M3	4	3,2 x 3,2	10,24	1,0	10,24	40,96
4	Móng M4	4		5,99	1,0	5,99	23,96
5	Móng M5	4	2,7 x 2,7	7,29	1,0	7,29	29,16
6	Móng M6	4	2,7 x 2,7	7,29	1,0	7,29	29,16
7	Móng Lỗi	1		10,75	1,0	10,75	10,75
Tổng							205,91

Bảng 2: Bảng tính toán khối lượng đào đất giằng móng.

ST T	Tên cấu kiện	Số lượng	Kích thước hố (m)	Thể Tích 1 hố (m ³)	Tổng thể tích hố (m ³)
1	Giằng G1	12	1,1 x 0,5 x 1,6	0,88	10,56
2	Giằng G2	8	1,1 x 0,5 x 2,0	1,1	8,8
3	Giằng G3	4	1,1 x 0,5 x 2,1	1,155	4,62
4	Giằng G4	2	1,1 x 0,5 x 1,1	0,605	1,21
5	Giằng G5	4	1,1 x 0,5 x 2,2	1,21	4,84
6	Giằng G6	4	1,1 x 0,5 x 1,9	1,045	4,18
Tổng					34,21

Như vậy khối lượng đất đào thủ công là:

$$V'_{\text{thủ công}} = 205,91 + 34,21 = 240,12 \text{ (m}^3\text{)}.$$

- Trong phần đào đất thủ công này ta cần trừ đi phần thể tích do 156 cọc chiếm chỗ với thể tích là :

$$V_{\text{cọc}} = 156 \cdot 0,9 \cdot 0,30 \cdot 0,30 = 12,636 \text{ (m}^3\text{)}.$$

- Do đó thể tích đất đào bằng thủ công là:

$$V_{\text{thủ công}} = 240,12 - 12,636 = 227,484 \text{ (m}^3\text{)}.$$

⇒ Khối lượng đất đào toàn bộ công trình là:

$$V_{\text{đ}} = 553,98 + 227,484 = 781,464 \text{ (m}^3\text{)}.$$

b). *Biện pháp đào đất bằng máy.*

b.1). *Chọn máy đào đất.*

Dựa vào các số liệu ở trên, đất đào thuộc cấp II nên ta chọn máy đào gầu nghịch là kinh tế hơn cả.

- Số liệu máy **E0-3322B1** sản xuất tại Liên Xô (cũ) loại dẫn động thuỷ lực.

- + Dung tích gầu : $q = 0,5 \text{ (m}^3\text{)}.$
- + Bán kính đào lớn nhất : $R_{\max} = 7,5 \text{ (m)}.$
- + Bán kính đào nhỏ nhất : $R_{\min} = 2,9 \text{ (m)}.$
- + Chiều cao nâng lớn nhất : $h = 4,8 \text{ (m)}.$
- + Chiều sâu đào lớn nhất : $H = 4,2 \text{ (m)}.$
- + Chiều cao máy : $c = 1,5 \text{ (m)}.$

* *Tính bán kính đào lớn nhất tại đáy hố đào:*

$$R'_{\max} = r + \sqrt{R^2 - (c + H)^2}$$

$$R = R_{\max} - r = 7,5 - 1,5 = 6 \text{ (m)}.$$

$$\Rightarrow R'_{\max} = 1,5 + \sqrt{6^2 - (1,5 + 4,2)^2} = 3,37 \text{ (m)}.$$

* *Đoạn đường di chuyển giữa hai lần đào :*

$$l_n = R'_{\max} - R_{\min} = 3,37 - 2,9 = 0,47 \text{ (m)}.$$

Chọn kiểu đào dọc (đào đối đỉnh): cho máy đứng ở đỉnh hố đào.

* *Chiều rộng khoang đào:*

$$B = 2 \cdot R_{\text{đào}} \cdot \sin(\gamma/2) = 2 \cdot 3,37 \cdot \sin(60^\circ/2) = 3,37 \text{ (m)}.$$

$$\text{Trong đó: } R_{\text{đào}} = R'_{\max} = 3,37 \text{ (m)}.$$

$$\gamma = 60^\circ : \text{góc quay cần.}$$

* *Tính năng suất máy đào :*

$$N = 60 \cdot q \cdot n \cdot k_c \cdot \frac{1}{k_t} \cdot k_{xt} \text{ (m}^3\text{/h)}.$$

$$\text{Trong đó : } q : \text{Dung tích gầu ; } q = 0,5 \text{ (m}^3\text{)}.$$

$$k_c : \text{Hệ số đầy gầu ; } k_c = 1.$$

$$k_t : \text{Hệ số tơi của đất ; } k_t = 1,2.$$

$$k_{xt} : \text{Hệ số sử dụng thời gian ; } k_{xt} = 0,7.$$

$$n : \text{Số chu kỳ đào trong 1 phút : } n = 60/T_{ck}.$$

$$T_{ck} = t_{ck} \cdot K_{vt} \cdot K_{quay} = 17 \cdot 1,1 \cdot 1 = 18,7 \text{ (phút)}.$$

$$\Rightarrow n = \frac{60}{18,7} = 3,21 \text{ (s}^{-1}\text{)}.$$

$$N = 60 \cdot 0,5 \cdot 3,21 \cdot 1 \cdot \frac{1}{1,2} \cdot 0,7 = 56,175 \text{ (m}^3\text{/h)}.$$

b.2). Sơ đồ đào đất.

- Hố móng đào ao do vậy ta chọn sơ đồ máy đào dọc đối ngang.

- Số dải đào là: $15,3 / 3,37 = 4,54$ dải.

- Với sơ đồ này thì máy tiến đến đâu là đào đất đến đó, đường vận chuyển của ô tô chở đất cũng thuận lợi.

- Thi công đào: Máy đứng trên cao đưa gầu xuống dưới hố móng đào đất. Khi đất đầy gầu → quay gầu từ vị trí đào đến vị trí đổ là ô tô đứng bên cạnh. Cứ như thế, máy di chuyển theo dải 1, đào hết dải này chuyển sang đào dải 2, 3 và các dải còn lại (*sơ đồ đào như hình vẽ*).

c). Đào đất bằng thủ công.

- Sau khi máy đào đã đào xong phần đất của mình (sâu 1.1 (m) tính từ cốt tự nhiên) ta tiến hành đào thủ công để tránh va chạm của máy vào cọc.
- Dụng cụ đào : Xẻng, cuốc, kéo cắt đất...
- Phương tiện vận chuyển : Dùng xe cải tiến, xe cút kít, đường goòng...

Thi công đào đất:

- Phần đất đào bằng thủ công, nằm trong phạm vi lớp đất sét pha dẻo cứng. Do vậy khi thi công cần tăng thêm độ ẩm cho đất .
- Với khối lượng đất đào bằng thủ công là 484,1(m³) tương đối nhiều nên cần phải tổ chức thi công cho hợp lý tránh tập trung người vào một chỗ, phân rõ ràng các tuyến làm việc.
- Trình tự đào ta cũng tiến hành như đào bằng máy, hướng vận chuyển bố trí vuông góc với hướng đào.
- Khi đào những lớp đất cuối cùng để tới cao trình thiết kế thì đào tới đâu phải tiến hành làm lớp lót móng bằng bê tông gạch vỡ đến đó để tránh xâm thực của môi trường làm phá vỡ cấu trúc đất.

d). Sự cố thường gặp khi đào đất.

- Cần có biện pháp tiêu nước bề mặt để khi gặp mưa nước không chảy từ mặt xuống đáy hố đào. Cần làm rãnh ở mép hố đào để thu nước, phải có rãnh quanh hố móng để tránh nước trên bề mặt chảy xuống hố đào.
- Khi đào gặp đá "mò côi nằm chìm" hoặc khối rắn nằm không hết đáy móng thì phải phá bỏ để thay vào bằng lớp cát pha đá dăm rồi đầm kỹ lại để cho nền chịu tải đều.

**Thiết kế mặt cắt đào đất.*(Theo hình vẽ trên).

**Hướng thi công.*

- Hướng thi công khi thực hiện đào đất là hướng bắt đầu xuất phát từ giao điểm của hai trục A4 và tiến dần về phía điểm F4. Tiếp tục ta cho máy đào đất quay sang đào phần tiếp theo. Tương tự như thế đào đến vị trí cuối cùng là điểm có giao F1. Ở đây theo mặt bằng thi công ta chia ra thành 5 dải đào.

**Biện pháp tiêu nước mặt.*

- Việc tiêu nước mặt trong công trình này dùng rãnh đào xung quanh hố móng để thu nước để nước chảy ra hệ thống thoát nước. Còn có một số không chảy ra được hệ thống thoát nước thì ta dùng hố ga thu nước rồi dùng bơm bơm nước làm khô rãnh hố đào. (Rãnh thu nước được thể hiện trên hình vẽ).

4. Kỹ thuật thi công lấp đất hố móng.

4.1- Yêu cầu kỹ thuật đối với công tác lấp đất.

- Sau khi bê tông đài và cả phần giằng móng tới cốt đáy lớp bê tông lót sàn tầng hầm đã được thi công xong thì tiến hành lấp đất bằng thủ công, không được dùng máy bởi lẽ vướng víu trên mặt bằng sẽ gây trở ngại cho máy, hơn nữa máy có thể va đập vào phần cột đã đổ tới cốt mặt nền.
- Khi thi công đắp đất phải đảm bảo đất nền có độ ẩm trong phạm vi không chế. Nếu đất khô thì tưới thêm nước; đất quá ướt thì phải có biện pháp giảm độ ẩm, để đất nền được đầm chặt, đảm bảo theo thiết kế.
- Với đất đắp hố móng, nếu sử dụng đất đào thì phải đảm bảo chất lượng.

- Đổ đất và san đều thành từng lớp. Trải tới đâu thì đầm ngay tới đó. Không nên dải lớp đất đầm quá mỏng như vậy sẽ làm phá huỷ cấu trúc đất. Trong mỗi lớp đất trải, không nên sử dụng nhiều loại đất.

- Nên lấp đất đều nhau thành từng lớp. Không nên lấp từ một phía sẽ gây ra lực đập đối với kết cấu.

4.2- Tính toán khối lượng đất đắp.

- Áp dụng công thức : $V = (V_h - V_c) \cdot k_o$

Trong đó : V_h : Thể tích hình học hố đào (hay là V_d), tính từ cốt - 2,1 (m).

$$V_h = V_d = 786 \text{ (m}^3\text{)}.$$

V_c : Thể tích hình học của công trình chôn trong móng (hay là V_{bt})

$$V_c = V_{bt} = 179,952 + 17,948 = 197,9 \text{ (m}^3\text{)}.$$

k_o : Hệ số tơi của đất ; $k_o = 1,2$.

$$\Rightarrow V = (781,464 - 197,9) \cdot 1,2 = 705,72 \text{ (m}^3\text{)}.$$

4.3- Thi công đắp đất.

- Dùng đất cát để lấp

- Sử dụng nhân công và đầm cóc.

- Lấy từng lớp đất xuống, đầm chặt lớp này rồi mới tiến hành lấp lớp đất khác. Chiều dày mỗi lớp (0,3 - 0,5 m).

- Số lớp đầm: $n = \frac{H}{0,5} = \frac{2,1}{0,5} = 4,2$. Vậy ta chọn 3 lớp mỗi lớp dày 0,5 m và 2 lớp mỗi

lớp 0,3 m.

- Số lượt đầm: Chọn mỗi lớp đầm 5 lượt theo kinh nghiệm thực tế.

- Các yêu cầu kỹ thuật phải tuân theo như đã trình bày.

Bảng 10: **Bảng thống kê khối lượng các công tác móng.**

STT	Tên công việc	Đơn vị	Khối lượng
1	Đào móng bằng máy	M ³	553,4
2	Đào móng bằng thủ công	M ³	240,12
3	Bê tông lót móng	M ³	17,948
4	Cốt thép móng + giằng móng	Kg	8997,6
5	Ván khuôn móng + giằng + cổ móng	M ²	408,05
6	Bê tông móng + giằng móng	M ³	132,28
7	Lấp đất hố móng	M ³	705,72

- Hướng thi công: vì ta chọn thi công đắp đất bằng thủ công nên ta không cần chọn hướng.

5. Biện pháp thi công khung, sàn, thang bộ, móng, giằng móng BTCT toàn khối.

5.1- Công tác chuẩn bị chung.

5.1.1. Phân đoạn thi công.

- Phân theo mặt bằng: Căn cứ vào mặt bằng công trình ta nhận thấy từ tầng 1- 3 có xuất hiện khe lún ở giữa vì vậy trong trường hợp này ta chia ra làm hai đoạn để thuận tiện cho việc thi công. Còn các tầng còn lại vì mặt bằng có diện tích nhỏ nên ta chỉ bố trí một đoạn thi công.

- Phân theo mặt đứng: Với công trình thi công là nhà nhiều tầng nên khi thi công ta nên phân đoạn theo chiều cao. Ở đây công trình gồm 11 tầng nên ta phân thành 4 đoạn:

- + Đoạn 1: Tầng 1, 2, 3.
- + Đoạn 2: Tầng 4, 5, 6.
- + Đoạn 3: Tầng 7, 8, 9, 10.
- + Đoạn 4: Tầng 11.

- Việc chia đoạn như vậy là căn cứ vào sự phân chia số tầng để giảm kích thước cột. Việc phân đoạn như trên sẽ thuận tiện cho việc xác định kích thước, công tác ván khuôn....

5.1.2. Tổ chức vận chuyển.

a). Theo mặt bằng: Sử dụng xe cải tiến để vận chuyển vật liệu đến vị trí yêu cầu.

b). Theo chiều cao.

Đối với các nhà cao tầng (công trình thiết kế cao 11 tầng) biện pháp thi công tiên tiến, có nhiều ưu điểm là sử dụng máy bơm bê tông. Để phục vụ cho công tác bê tông, chúng ta cần giải quyết các vấn đề như vận chuyển người, vận chuyển ván khuôn và cốt thép cũng như vật liệu xây dựng khác lên cao. Do đó ta cần chọn phương tiện vận chuyển cho thích hợp với yêu cầu vận chuyển và mặt bằng công tác của từng công trình.

a.1). Chọn cần trục tháp.

Với các biện pháp và công nghệ thi công đã lập thì cần trục tháp sẽ đảm nhận các công việc sau đây :

* *Vận chuyển bê tông thương phẩm cho đổ cột vách và dầm sàn.*

Bê tông thương phẩm sau khi được đưa đến công trường được đổ vào thùng chứa bê tông (đã được thiết kế trước) để cần trục tháp vận chuyển lên cao.

* *Vận chuyển ván khuôn, cốt thép.*

Do điều kiện mặt bằng cũng như yêu cầu an toàn khi thi công các công trình cao tầng nên chọn loại cần trục cố định tại chỗ, đối trọng ở trên cao. Cần trục tháp được đặt ở chính giữa công trình theo chiều dài có thể phục vụ thi công ở điểm xa nhất trên mặt bằng. Các thông số của cần trục gồm : H_{yc} , Q_{yc} , R_{yc} .

Các yêu cầu tối thiểu về kỹ thuật khi chọn cần trục là:

- Độ với nhỏ nhất của cần trục tháp là: $R = a + d + \text{bề rộng của giáo}$.

Trong đó : a : khoảng cách nhỏ nhất từ trục cần trục tới tường nhà, $a = 4 \text{ m}$.

d : Khoảng cách lớn nhất từ mép công trình đến vị trí cần cẩu lắp,

$b = B_{ct} + B_{giáo} + s$ (khoảng cách an toàn)

$= 15,3 + 1,2 + 1,5 = 18(\text{m})$.

Vậy : $R = 4 + 18 + 1,2 = 23,2 \text{ (m)}$.

- Độ cao nhỏ nhất của cần trục tháp : $H = h_0 + h_1 + h_2 + h_3$.

Trong đó : h_0 : độ cao tại điểm cao nhất của công trình, $h_0 = 39,5 \text{ (m)}$.

h_1 : khoảng cách an toàn ($h_1 = 0,5 \div 1,0 \text{ m}$).

h_2 : chiều cao của cấu kiện, $h_2 = 3 \text{ (m)}$.

h_3 : chiều cao thiết bị treo buộc, $h_3 = 2 \text{ (m)}$.

Vậy: $H = 39,5 + 1 + 3 + 2 = 45,5 \text{ (m)}$.

- Với các thông số yêu cầu như trên, có thể chọn cần trục tháp **TURM 290 HC** của Đức, có các thông số kỹ thuật:

$$[R] = 60(m); [H] = 72,1(m); [Q] = 4(Tấn).$$

- Năng suất cần trục tính theo công thức.

$$N = Q \cdot n_{ck} \cdot K_1 \cdot K_2$$

Trong đó: Q: sức nâng của cần trục ứng với tầm với cho trước.

$$n_{ck} = E / T_{ck}$$

$$T_{ck} = T_1 + T_2 = 3 + 5 = 8 \text{ phút.}$$

T₁: Thời gian làm việc của cần trục, T₁ = 3 phút.

T₂: Thời gian tháo dỡ móc, điều chỉnh cấu kiện vào vị trí của kết cấu, T₂ = 5 phút

$$n_{ck} = 0,8 \cdot 60 / 8 = 6. (\text{cần trục tháp } E = 0,8)$$

K₁: Hệ số sử dụng cần trục theo tải trọng, K₁ = 0,6.

K₂: Hệ số sử dụng cần trục theo thời gian, K₂ = 0,8.

Vậy năng suất cần trục trong một giờ.

$$N = 4 \cdot 6 \cdot 0,6 \cdot 0,8 = 11,52 \text{ T / h.}$$

Vậy năng suất cần trục trong một ca.

$$N_{ca} = 8 \cdot 11,52 = 92,16 \text{ T/ca.}$$

a.2). Chọn vận thăng vận chuyển người và vận chuyển gạch, cát, xi măng, vữa...

- Vận thăng được sử dụng để vận chuyển người và vật liệu (gạch, cát, xi măng) lên cao.

Chọn loại máy vận thăng : Sử dụng vận thăng **PGX-800-16**.

Bảng 13: Bảng thông số kỹ thuật của máy vận thăng.

Sức nâng	0,8t	Công suất động cơ	3,1KW
Độ cao nâng	50m	Chiều dài sàn vận tải	1,5m
Tầm với R	1,3m	Trọng lượng máy	18,7T
Vận tốc nâng	16m/s		

5.1.3. Lựa chọn hệ thống giáo chống, đà đỡ, ván khuôn.

a). Giáo chống:

a.1). Chọn cây chống sàn.

Sử dụng giáo PAL do hãng Hoà Phát chế tạo.

a.1.1). Ưu điểm của giáo PAL.

- Giáo PAL là một chân chống vận năng bảo đảm an toàn và kinh tế.
- Giáo PAL có thể sử dụng thích hợp cho mọi công trình xây dựng với những kết cấu nặng đặt ở độ cao lớn.
- Giáo PAL làm bằng thép nhẹ, đơn giản, thuận tiện cho việc lắp dựng, tháo dỡ, vận chuyển nên giảm giá thành công trình.

a.1.2). Cấu tạo giáo PAL:

- Giáo PAL được thiết kế trên cơ sở một hệ khung tam giác được lắp dựng theo kiểu tam giác hoặc tứ giác cùng các phụ kiện kèm theo như :

- + Phần khung tam giác tiêu chuẩn.
- + Thanh giằng chéo và giằng ngang.
- + Kịch chân cột và đầu cột.
- + Khớp nối khung.
- + Chốt giữ khớp nối.

Bảng 11: 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

a.1.3). 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.
- Lắp các kích đỡ phía trên.
- Toàn bộ hệ thống của giá đỡ khung tam giác sau khi lắp dựng xong có thể điều chỉnh chiều cao nhờ hệ kích dưới 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 phương vuông góc và chống chuyển vị bằng giằng chéo. Trong khi dựng lắp không được thay thế các bộ phận và phụ kiện của giáo bằng các đồ vật khác.
 - + Toàn bộ hệ chân chống phải được 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 được chốt giữ khớp nối.

a.2). Chọn cây chống dầm.

Sử dụng cây chống đơn kim loại do hãng Hoà Phát chế tạo.

Bảng 12: Các thông số và kích thước cơ bản của cây chống.

Loại	Đường kính ống ngoài (mm)	Đường kính ống trong (mm)	Ch.cao sử dụng		Tải trọng		Trọng lượng (kg)
			Min (mm)	Max (mm)	Khi đóng (kg)	Khi kéo (kg)	
K-102	1500	2000	2000	3500	2000	1500	12,7
K-103	1500	2400	2400	3900	1900	1300	13,6
K-103B	1500	2500	2500	4000	1850	1250	13,83
K-104	1500	2700	2700	4200	1800	1200	14,8
K-105	1500	3000	3000	4500	1700	1100	15,5

b). Đà đỡ:

b.1). Các gông (sườn) ngang.

b.1.1). Các lực ngang tác dụng vào ván khuôn.

- Khi thi công đổ bê tông, do đặc tính của vữa bê tông bơm và thời gian đổ bê tông bằng bơm khá nhanh, do vậy vữa bê tông trong cột không đủ thời gian để ninh kết hoàn toàn. Từ đó ta thấy:
- Áp lực ngang tối đa của vữa bê tông tươi:

$$P_1^t = n \cdot \gamma \cdot H = 1,1 \cdot 2500 \cdot 1,2 = 3300 \text{ (KG/m}^2\text{)}.$$

- Mặt khác khi bơm bê tông bằng máy thì tải trọng ngang tác dụng vào ván khuôn (Theo TCVN 4453-95) sẽ là:

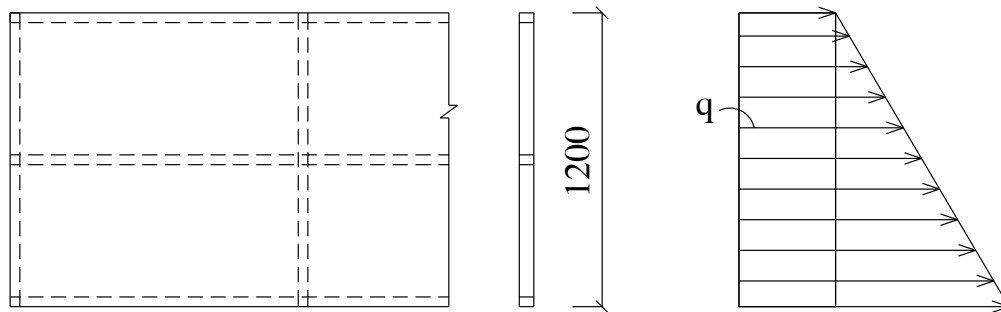
$$P_{2}^{tt} = 1,3 \cdot 400 = 520 \text{ (KG/m}^2\text{)}.$$

⇒ Tải trọng ngang tổng cộng tác dụng vào ván khuôn sẽ là:

$$P^{tt} = P_{1}^{tt} + P_{2}^{tt} = 3300 + 520 = 3820 \text{ (KG/m}^2\text{)} \text{ (để thiên về an toàn)}$$

Do đó tải trọng này tác dụng vào một mét của ván khuôn là:

$$q^{tt} = P^{tt} \cdot 1 = 3820 \cdot 1 = 3820 \text{ (KG/m)}.$$



Hình vẽ kết cấu ván khuôn và sơ đồ tính.

b.1.2). Tính khoảng cách giữa các sườn.

- Gọi khoảng cách giữa các sườn ngang là l_{sn} , coi ván khuôn thành móng như dầm liên tục với các gối tựa là sườn ngang. Mô men trên nhịp của dầm liên tục là:

$$M_{max} = \frac{q^{tt} \cdot l_{sn}^2}{10} \leq R \cdot W$$

Trong đó : R : cường độ của ván khuôn kim loại $R = 2100 \text{ (KG/m}^2\text{)}$.

W : Mô men kháng uốn của ván khuôn, với bề rộng 100(Cm) ta có:

$$W = 21,94 \text{ (cm}^3\text{)}.$$

$$\text{Từ đó } \Rightarrow l_{sn} \leq \sqrt{\frac{10 \cdot R \cdot W}{q^{tt}}} = \sqrt{\frac{10 \cdot 2100 \cdot 21,94}{38,2}} = 109,8 \text{ (Cm)}.$$

Thực tế ta nên chọn $l_{sn} = 80 \text{ cm}$.

**Kiểm tra độ võng của ván khuôn thành móng.*

- Tải trọng dùng để tính võng của ván khuôn.

$$q^c = (2500 \cdot 1,2 + 400) \cdot 1 = 3400 \text{ (KG/m)}.$$

- Độ võng f được tính theo công thức :

$$f = \frac{5 \cdot q^c \cdot l^4}{384 \cdot E \cdot J}$$

Với thép ta có: $E = 2,1 \cdot 10^6 \text{ (kg/Cm}^2\text{)}$; $J = 28,46 \cdot 3 + 5,68 = 101,06 \text{ (Cm}^4\text{)}$.

$$\Rightarrow f = \frac{5 \cdot 34 \cdot 80^4}{384 \cdot 2,1 \cdot 10^6 \cdot 101,06} = 0,085 \text{ (Cm)}.$$

- Độ võng cho phép.

$$[f] = \frac{1}{400} \cdot l = \frac{1}{400} \cdot 80 = 0,2 \text{ (Cm)}.$$

Ta thấy : $f < [f]$, do đó khoảng cách giữa các sườn ngang bằng 80 (Cm) là thoả mãn.

b.1.3). Tính kích thước sườn đỡ ván.

- Ta lấy trường hợp bất lợi nhất khi thanh sườn nằm giữa hai thanh văng. Ta coi thanh sườn là dầm đơn giản, nhịp 0,8 (m) mà gối tựa là hai thanh văng ấy, chịu lực phân bố đều.

- Lực phân bố trên 1 (m) dài thanh sườn là:

$$q^{tt} = 3820 \cdot 0,8 = 3056 \text{ (KG/m)}.$$

- Mômen max trên nhịp:

$$M_{\max} = \frac{q \cdot l^2}{8} = \frac{3056 \cdot 0,8^2}{8} = 244,48 \text{ (KG.m)}.$$

Chọn thanh sườn bằng gỗ có tiết diện vuông, thì cạnh tiết diện sẽ là:

$$b = \sqrt[3]{\frac{6 \cdot M}{\sigma_u}} = \sqrt[3]{\frac{6 \cdot 244,48}{120}} = 10,69 \text{ (Cm)}.$$

Vậy ta lấy kích thước thanh này là 12 x 12 (Cm).

* *Kiểm tra lại độ võng của thanh sườn ngang.*

$$q^c = 3400 \cdot 0,8 = 2720 \text{ (KG/m)}.$$

- Độ võng f được tính theo công thức :

$$f = \frac{5 \cdot q^c \cdot l^4}{384 \cdot E \cdot J}$$

Với gỗ ta có : $E = 10^5 \text{ (KG/cm}^2\text{)}$; $J = b \cdot h^3 / 12 = 3201,33 \text{ (Cm}^4\text{)}$.

$$\Rightarrow f = \frac{5 \cdot 27,2 \cdot 80^4}{384 \cdot 10^5 \cdot 3201,33} = 0,045 \text{ (Cm)}.$$

- Độ võng cho phép :

$$[f] = \frac{1}{400} \cdot l = \frac{1}{400} \cdot 80 = 0,2 \text{ (Cm)}.$$

Ta thấy : $f < [f]$, do đó xà gỗ chọn : $b \times h = 12 \times 12 \text{ (Cm)}$ là bảo đảm.

b.2). Đà đỡ ván khuôn dầm.

b.2.1). Tính khoảng cách giữa hai thanh đà đỡ ván đáy dầm.

- Tính cho dầm lớn nhất $b \times h = 30 \times 65 \text{ (cm)}$.

- Ván khuôn dầm sử dụng ván khuôn kim loại, được tựa lên các đà đỡ kê trực tiếp lên cây chống đơn. Khoảng cách giữa các đà đỡ này chính là khoảng cách giữa các cây chống.

* *Tải trọng tác dụng lên ván đáy gồm:*

- Trọng lượng ván khuôn.

$$q_1^c = 20 \text{ (KG/m}^2\text{)} \quad (n = 1,1).$$

- Trọng lượng bê tông cốt thép dầm cao $h = 60 \text{ (cm)}$.

$$q_2^c = \gamma \cdot h = 2600 \cdot 0,60 = 1560 \text{ (KG/m}^2\text{)} \quad (n=1,1).$$

- Tải trọng do dầm rung.

$$q_3^c = 150 \text{ (KG/m}^2\text{)} \quad (n = 1,3).$$

- Tải trọng tính toán tổng cộng trên $1 \text{ (m}^2\text{)}$ ván khuôn là :

$$q^{tt} = 1,1 \cdot 20 + 1,1 \cdot 1560 + 1,3 \cdot 150 = 1933 \text{ (KG/m}^2\text{)}.$$

Coi ván khuôn đáy đầm như đầm kê đơn giản lên 2 đà đỡ. Gọi khoảng cách giữa hai đà đỡ là l .

- Tải trọng trên một mét dài ván đáy đầm là :
 $q = q^{tt} \cdot b = 1933 \cdot 0,3 = 579,9 \text{ (KG/m)}$.

Từ điều kiện:

$$\sigma = \frac{M}{W} \leq R = 2100 \text{ (KG/cm}^2\text{)}.$$

Ở đây : $W = 6,55 \text{ (cm}^3\text{)} ; M = \frac{ql^2}{8}$

Ta sẽ có : $l \leq \sqrt{\frac{8 \cdot W \cdot R}{q}} = \sqrt{\frac{8 \cdot 6,55 \cdot 2100}{6,228}} = 133 \text{ (cm)}$.

Chọn $l = 120 \text{ (cm)}$.

* Ta cần kiểm tra lại độ võng của ván khuôn đáy đầm.

- Tải trọng dùng để tính võng của ván khuôn :
 $q^c = (20 + 1560) \cdot 0,3 = 474 \text{ (KG/m)}$.

- Độ võng f được tính theo công thức:

$$f = \frac{5 \cdot q^c \cdot l^4}{384 \cdot E \cdot J}$$

Với thép ta có : $E = 2,1 \cdot 10^6 \text{ (kg/cm}^2\text{)}$.

$\Rightarrow f = \frac{5 \cdot 4,74 \cdot 120^4}{384 \cdot 2,1 \cdot 10^6 \cdot 28,46} = 0,214 \text{ (cm)}$.

- Độ võng cho phép :

$$[f] = \frac{1}{400} \cdot l = \frac{1}{400} \cdot 120 = 0,3 \text{ (cm)}$$

Ta thấy : $f < [f]$, do đó khoảng cách giữa các đà đỡ bằng 120 (cm) là đảm bảo.

b.2.2). Tính khoảng cách giữa hai thanh nẹp đứng ván thành đầm.

* Tải trọng tác dụng lên ván thành gồm.

- Áp lực ngang bê tông đầm.

$$q_1^c = \gamma \cdot h \cdot \frac{b}{2} = 2500 \cdot 0,60 \cdot \frac{0,3}{2} = 225 \text{ (KG/m)} \quad (n=1,1).$$

- Tải trọng do đầm rung.

$$q_2^c = 150 \cdot \frac{0,3}{2} = 22,5 \text{ (KG/m)} \quad (n=1,3).$$

- Tải trọng tính toán tổng cộng trên 1m ván khuôn thành là :

$$q^{tt} = 1,1 \cdot 225 + 1,3 \cdot 22,5 = 276,75 \text{ (KG/m)}$$

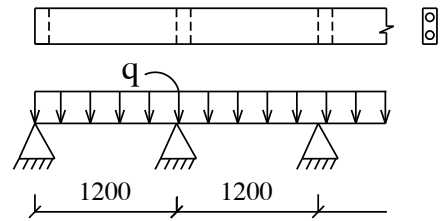
Coi ván khuôn thành đầm như đầm kê đơn giản lên hai gông ngang. Gọi khoảng cách giữa hai gông đứng là l .

Từ điều kiện:

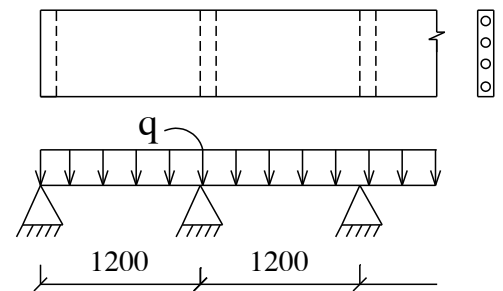
$$\sigma = \frac{M}{W} \leq R = 2100 \text{ (KG/cm}^2\text{)}.$$

Ở đây : $W = 4,3 + 2 \cdot 4,42 = 13,14 \text{ (cm}^3\text{)}$.

$$M = \frac{ql^2}{8}$$



Hình vẽ kết cấu ván khuôn và sơ đồ tính.



Hình vẽ kết cấu ván khuôn và sơ đồ tính.

$$\text{Ta sẽ có : } l \leq \sqrt{\frac{8 \cdot W \cdot R}{q}} = \sqrt{\frac{8 \cdot 13,14 \cdot 2100}{2,7675}} \\ = 272,4 \text{ (cm).}$$

Chọn $l = 120 \text{ cm}$.

* *Ta cần kiểm tra lại độ võng của ván khuôn thành dầm.*

- Tải trọng dùng để tính võng của ván khuôn.

$$q^c = 243,75 \text{ (KG/m)}.$$

- Độ võng f được tính theo công thức.

$$f = \frac{5 \cdot q^c \cdot l^4}{384 \cdot E \cdot J}$$

Với thép ta có : $E = 2,1 \cdot 10^6 \text{ kg/cm}^2$; $J = 17,63 + 20,02 \cdot 2 = 57,67 \text{ (cm}^4\text{)}$.

$$\Rightarrow f = \frac{5 \cdot 2,4375 \cdot 120^4}{384 \cdot 2,1 \cdot 10^6 \cdot 57,67} = 0,054 \text{ (cm)}.$$

- Độ võng cho phép :

$$[f] = \frac{1}{400} \cdot l = \frac{1}{400} \cdot 120 = 0,3 \text{ (cm)}.$$

Ta thấy : $f < [f]$, do đó khoảng cách giữa các gông bằng 120 (cm) là đảm bảo.

b.3). Đà đỡ ván khuôn sàn.

b.3.1). Tính khoảng cách giữa các đà ngang, đà dọc đỡ ván khuôn sàn.

Để thuận tiện cho việc thi công, ta chọn khoảng cách giữa thanh đà ngang mang ván sàn $l = 60 \text{ cm}$, khoảng cách giữa các thanh đà dọc bằng khoảng cách giữa các cây chống dầm ($l = 120 \text{ cm}$). Phần tính toán trên cho dầm, ta thấy với khoảng cách này đã đảm bảo điều kiện bền và võng; do đó với sàn nó càng thoải mãn (Vì tải trọng của sàn luôn nhỏ hơn của dầm).

b.3.2). Tính tiết diện thanh đà ngang mang ván khuôn sàn.

- Ván khuôn sàn sử dụng ván khuôn kim loại, có kích thước và đặc tính đã trình bày, các tấm ván khuôn có: $b = 20 \text{ (cm)}$.

- Chọn tiết diện đà ngang là: $b \times h = 8 \times 10 \text{ (cm)}$; gỗ nhóm V.

* *Tải trọng tác dụng lên đà ngang.*

- Trọng lượng ván khuôn sàn.

$$q_1^c = 20 \cdot 0,6 = 12 \text{ (KG/m)} \quad (n = 1,1).$$

- Trọng lượng sàn bê tông cốt thép dày $h = 10 \text{ (cm)}$

$$q_2^c = \gamma \cdot h \cdot l = 2600 \cdot 0,1 \cdot 0,6 = 156 \text{ (KG/m)} \quad (n = 1,1).$$

- Trọng lượng bản thân đà ngang.

$$q_3^c = 0,1 \cdot 0,08 \cdot 1800 = 14,4 \text{ (KG/m)} \quad (n=1,2).$$

- Tải trọng do người và dụng cụ thi công.

$$q_4^c = 250 \cdot 0,6 = 150 \text{ (KG/m)} \quad (n = 1,3).$$

- Tải trọng do dầm rung.

$$q_5^c = 150 \cdot 0,6 = 90 \text{ (KG/m)} \quad (n = 1,3).$$

$\Rightarrow$ Tải trọng tính toán tổng cộng trên 1m đà ngang là:

$$q^{tt} = 1,1 \cdot 12 + 1,1 \cdot 156 + 14,4 \cdot 1,2 + 1,3 \cdot 156 + 1,3 \cdot 90 = 507,48 \text{ (KG/m)}.$$

Coi đà ngang như dầm kê đơn giản lên 2 đà dọc. Khoảng cách giữa các đà dọc là: $l = 120 \text{ (cm)}$.

Kiểm tra bền: $W = b \cdot h^2 / 6 = 133 \text{ (cm}^3\text{)}$

$$\sigma = \frac{M}{W} = \frac{ql^2}{8W} = \frac{5,0748 \cdot 120^2}{8 \cdot 133} = 68,68 \text{ (KG/cm}^2\text{)} < R=150 \text{ (KG/cm}^2\text{)}$$

Yêu cầu bền đã thỏa mãn.

* Kiểm tra võng.

$$q^c = 12 + 150 + 14,4 + 150 + 90 = 416,4 \text{ (KG/m)}.$$

- Độ võng f được tính theo công thức :

$$f = \frac{5 \cdot q^c \cdot l^4}{384 \cdot E \cdot J}$$

Với gỗ ta có : $E = 10^5 \text{ KG/cm}^2$; $J = b \cdot h^3 / 12 = 666,67 \text{ (cm}^4\text{)}$.

$$\Rightarrow f = \frac{5 \cdot 4,164 \cdot 120^4}{384 \cdot 10^5 \cdot 666,67} = 0,168 \text{ (cm)}.$$

- Độ võng cho phép :

$$[f] = \frac{1}{400} \cdot l = \frac{1}{400} \cdot 120 = 0,3 \text{ (cm)}.$$

Ta thấy : $f < [f]$, do đó đà ngang chọn: $b \times h = 8 \times 10 \text{ (cm)}$ là bảo đảm.

b. 3.3). Tính tiết diện thanh đà dọc được kê trên các giáo PAL ($l = 120 \text{ cm}$).

- Chọn tiết diện đà dọc là : $b \times h = 8 \times 10 \text{ cm}$; gỗ nhóm V.

- Tải trọng tập trung đặt tại giữa thanh đà là:

$$P = q^{tt} \cdot l = 507,48 \cdot 1,2 = 609 \text{ (KG)}.$$

Ta thấy : $f < [f]$, do đó đà dọc chọn : $b \times h = 8 \times 10 \text{ (cm)}$ là bảo đảm.

Kiểm tra bền: $W = b \cdot h^2 / 6 = 133 \text{ (cm}^3\text{)}$.

$$\sigma = \frac{M}{W} = \frac{P \cdot l}{4 \cdot W} = \frac{609 \cdot 120}{4 \cdot 133} = 137,36 \text{ (KG/cm}^2\text{)} < R = 150 \text{ (KG/cm}^2\text{)}.$$

Yêu cầu bền đã thỏa mãn.

Kiểm tra võng.

$$P = q^{tc} \cdot l = 416,4 \cdot 1,2 = 499,68 \text{ (KG)}.$$

- Độ võng f được tính theo công thức.

$$f = \frac{P \cdot l^3}{48 \cdot E \cdot J}$$

Với gỗ ta có : $E = 10^5 \text{ KG/cm}^2$; $J = b \cdot h^3 / 12 = 666,67 \text{ cm}^4$.

$$\Rightarrow f = \frac{499,68 \cdot 120^3}{48 \cdot 10^5 \cdot 666,67} = 0,27 \text{ (cm)}.$$

- Độ võng cho phép:

$$[f] = \frac{1}{400} \cdot l = \frac{1}{400} \cdot 120 = 0,3 \text{ (cm)}.$$

c). Ván khuôn.

- Ván khuôn kim loại do công ty thép NITETSU chế tạo.

- Bộ ván khuôn bao gồm :

+ Các tấm khuôn chính.

+ Các tấm góc (trong và ngoài).

+ Cốp pha góc nổi.

- Môđun tổng hợp chiều rộng là 50 (mm), chiều dài là 150 (mm). Khoảng cách giữa tâm các lỗ theo chiều ngang, chiều dọc đều là 150 (mm). Cốp pha cũng có thể ghép theo chiều dọc cũng có thể ghép theo chiều ngang, hoặc ghép dọc lẫn ngang.

- Các tấm phẳng này được chế tạo bằng tôn, có sườn dọc và sườn ngang dày 3 mm, mặt khuôn dày 2 (mm).

* Các phụ kiện liên kết gồm:

- Móc kẹp chữ U, chốt chữ L.

- Thanh chống kim loại.

- Thanh giằng kim loại.

* Ưu điểm của bộ ván khuôn kim loại:

- Có tính "vạn năng" được lắp ghép cho các đối tượng kết cấu khác nhau: móng khối lớn, sàn, dầm, cột, bể ...

- Trọng lượng các ván nhỏ, tấm nặng nhất khoảng 16 (kg), thích hợp cho việc vận chuyển lắp, tháo bằng thủ công.

Bảng 5: 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	1800	55	28,46	6,55
300	1500	55	28,46	6,55
220	1200	55	22,58	4,57
200	1200	55	20,02	4,42
150	900	55	17,63	4,3
150	750	55	17,63	4,3
100	600	55	15,68	4,08

Bảng 6: Bảng đặc tính kỹ thuật tấm khuôn góc.

Kiểu	Rộng (mm)	Dài (mm)
Tấm khuôn góc trong	150 x 150	1800
	150 x 150	1500
	100 x 150	1200
	100 x 150	900
	100 x 150	750
	100 x 150	600
Tấm khuôn góc ngoài	100 x 100	1800
		1500
		1200
		900
		750
		600

c.1). Ván khuôn cột.

- Cấu tạo ván khuôn cột : Sử dụng ván khuôn kim loại của Nhật Bản đã trình bày. Các tấm ván khuôn kim loại được liên kết lại với nhau bằng chốt, tạo thành tấm lớn hơn. Giữa các tấm này liên kết lại với nhau bằng chốt và hệ gông.

* *Tính kiểm tra ván khuôn kim loại và bố trí hệ gông cột tầng 7.*

Kích thước cột : 400 x 400 cao 3,6 (m), dầm cao 0,60 (m).

- Với ván khuôn cột chịu tải trọng tác động là áp lực ngang của hỗn hợp bê tông mới đổ và tải trọng động khi đổ bê tông vào coffa bằng máy bơm bê tông.

- Theo tiêu chuẩn thi công bê tông cốt thép TCVN 4453 - 95 thì áp lực ngang của vữa bê tông mới đổ xác định theo công thức (ứng với phương pháp đầm dùi).

- Khi thi công đổ bê tông, do đặc tính của vữa bê tông bơm và thời gian đổ bê tông bằng bơm khá nhanh, do vậy vữa bê tông trong cột không đủ thời gian để ninh kết hoàn toàn. Từ đó ta thấy:

+ Áp lực ngang tối đa của vữa bê tông tươi (Tính với cột tầng 7 có chiều cao bê tông cột là $3,6 - 0,60 = 3,0$ m) :

$$P_{1}^{tt} = n \cdot \gamma \cdot H = 1,1 \cdot 2500 \cdot 3 = 8250 \text{ (KG/m}^2\text{)}.$$

+ Mặt khác khi bơm bê tông bằng máy thì tải trọng ngang tác dụng vào ván khuôn (Theo TCVN 4453 - 95) sẽ là :

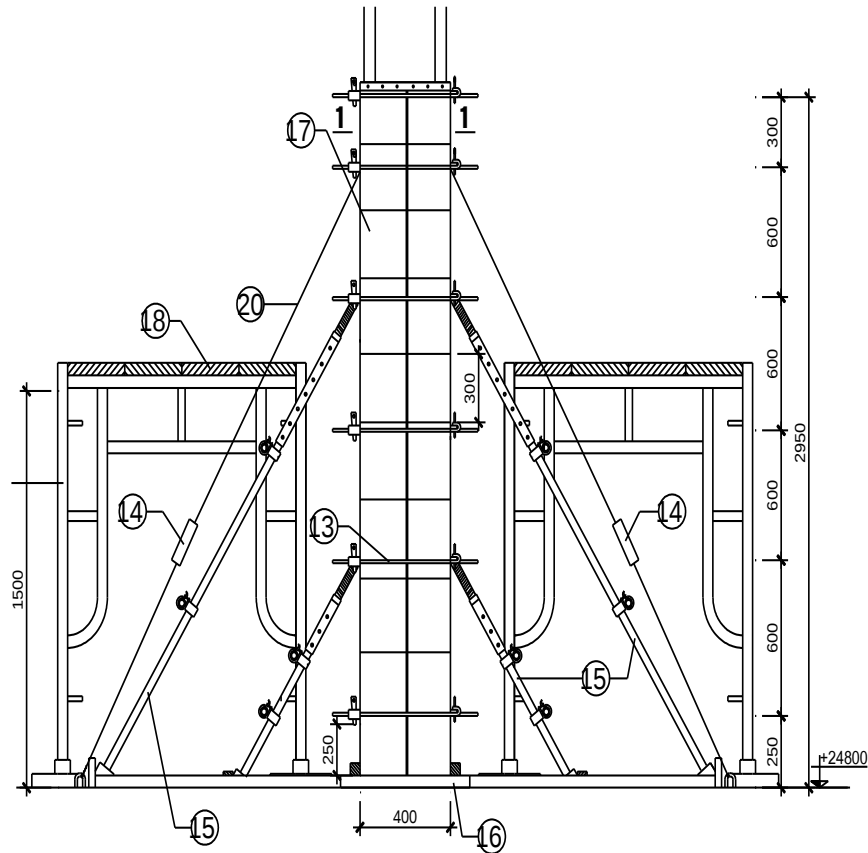
$$P_{2}^{tt} = 1,3 \cdot 400 = 520 \text{ (KG/m}^2\text{)}.$$

Tải trọng ngang tổng cộng tác dụng vào ván khuôn sẽ là :

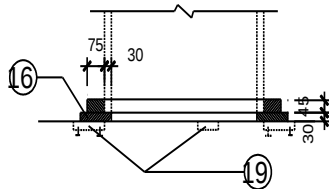
$$P^{tt} = P_{1}^{tt} + P_{2}^{tt} = 8770 \text{ (KG/m}^2\text{)}.$$

Do đó tải trọng này tác dụng vào một mặt của ván khuôn là :

$$q^{tt} = P^{tt} \cdot \frac{b}{2} = 8770 \cdot \frac{0,4}{2} = 1754 \text{ (KG/m)}.$$



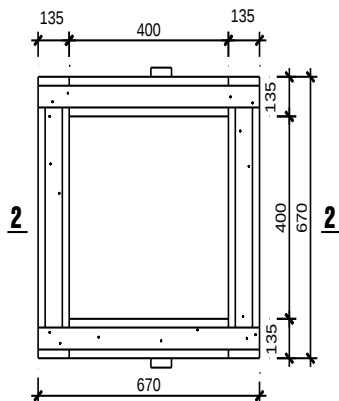
CẤU TẠO VÁN KHUÔN CỘT _TL:1/20



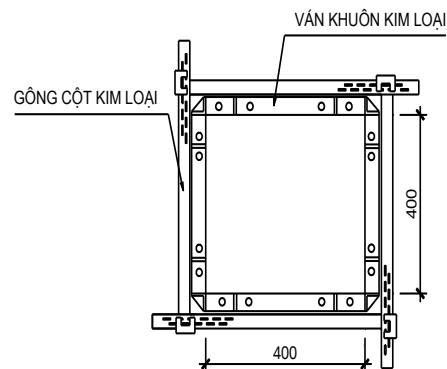
MẶT CẮT 2-2 _TL:1/15

GHI CHÚ:

- | | |
|------------------------------|------------------------|
| 13 : Gông cột | 19 : Thanh gỗ chôn sẵn |
| 14 : Tầng đỡ | 20 : Neo thép Ø12 |
| 15 : Cột chống cột | 21 : ống vôi vôi |
| 16 : Khung định vị chân cột | 22 : Thùng đổ bê tông |
| 17 : Ván khuôn cột định hình | 23 : Giáo Minh Khai |
| 18 : Sàn công tác | |



KHUNG ĐỊNH VỊ _TL:1/15



MẶT CẮT 1-1 _TL:1/15

- Gọi khoảng cách giữa các gông cột là l_g , coi ván khuôn cạnh cột như dầm liên tục với các gối tựa là gông cột. Mô men trên nhịp của dầm liên tục là :

$$M_{\max} = \frac{q^{tt} \cdot l_g^2}{10} \leq R \cdot W$$

Trong đó : R : cường độ của ván khuôn kim loại $R = 2100 \text{ (KG/m}^2\text{)}$.

W : Mô men kháng uốn của ván khuôn, với bề rộng 40(cm) ta có:

$$W = 8,84(\text{cm}^3).$$

$$\text{Từ đó } \Rightarrow l_g \leq \sqrt{\frac{10 \cdot R \cdot W}{q^{tt}}} = \sqrt{\frac{10 \cdot 2100 \cdot 8,84}{17,54}} = 108,$$

85 (cm).

Thực tế ta nên chọn $l_g = 80 \text{ (cm)}$; Gông chọn là loại gông kim loại (gồm 4 thanh thép hình L được liên kết chốt với nhau).

* *Ta cần kiểm tra lại độ võng của ván khuôn cột.*

- Tải trọng dùng để tính võng của ván khuôn :

$$q^c = (2500 \cdot 2,95 + 400) \cdot \frac{0,4}{2} = 1555 \text{ (KG/m)}.$$

- Độ võng f được tính theo công thức :

$$f = \frac{5 \cdot q^c \cdot l^4}{384 \cdot E \cdot J}$$

Với thép ta có : $E = 2,1 \cdot 10^6 \text{ (kg/cm}^2\text{)}$; $J = 28,46 + 20,02 = 48,48 \text{ (cm}^4\text{)}$.

$$\Rightarrow f = \frac{5 \cdot 15,55 \cdot 80^4}{384 \cdot 2,1 \cdot 10^6 \cdot 40,04} = 0,098 \text{ (cm)}.$$

- Độ võng cho phép :

$$[f] = \frac{1}{400} \cdot l = \frac{1}{400} \cdot 80 = 0,2 \text{ (cm)}.$$

Ta thấy: $f < [f]$, do đó khoảng cách giữa các gông bằng 80 (cm) là đảm bảo.

c.2). *Ván khuôn dầm.*

- Ván khuôn dầm sử dụng ván khuôn kim loại của Nhật Bản đã trình bày. Các tấm ván khuôn kim loại này được tựa lên các thanh xà gỗ kê trực tiếp lên cây chống đơn. Khoảng cách giữa các thanh xà gỗ này chính là khoảng cách giữa các cây chống mà ta đã tính toán ở phần trên .

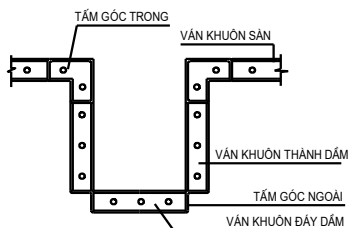
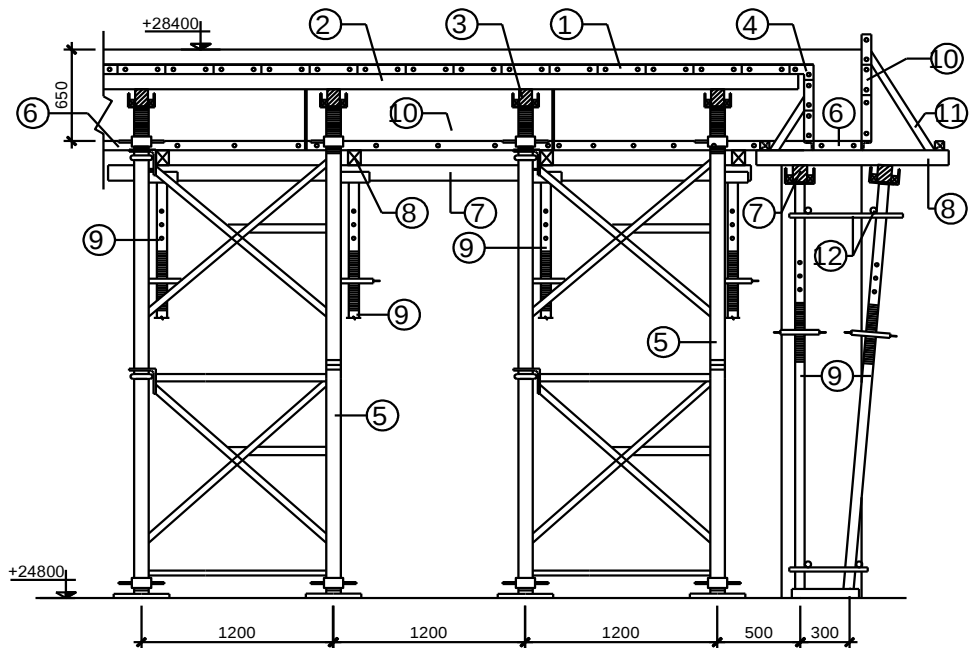
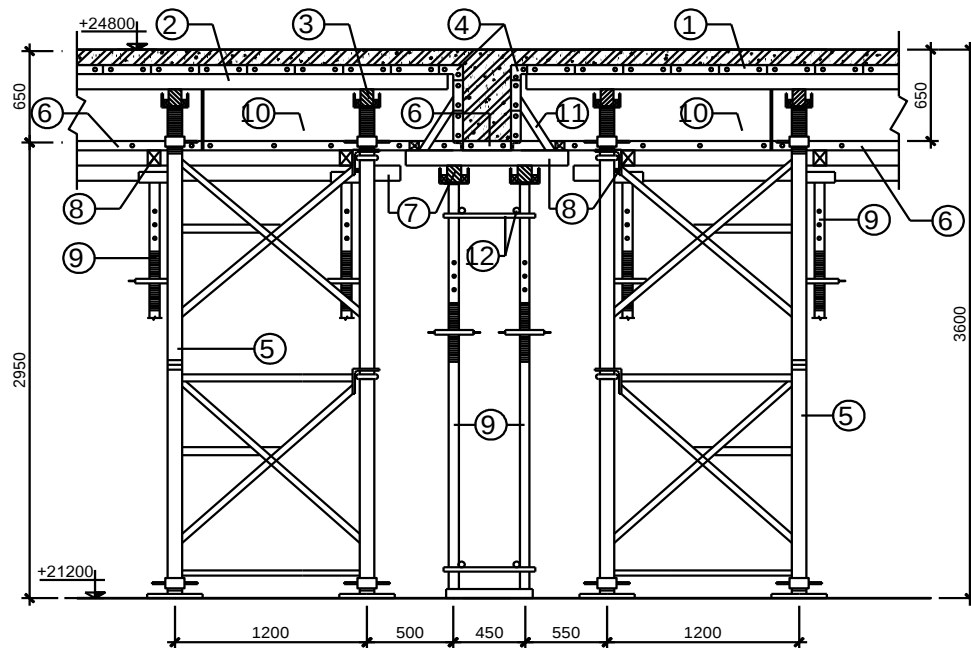
c.3). *Ván khuôn sàn.*

- Ván khuôn sàn sử dụng ván khuôn kim loại của Nhật Bản đã trình bày. Các tấm ván khuôn kim loại này được tựa lên các thanh đà dọc và đà ngang như đã lựa chọn ở phần trước.

c.4). *Ván khuôn vách lồng thang máy.*

- Tương tự với ván khuôn của vách và lồng thang máy ta cũng lựa chọn ván khuôn kim loại nhật Bản như đã trình bày.

CẤU TẠO VÁN KHUÔN DẦM SÀN



GHI CHÚ:

- | | |
|-----------------------------|---------------------------------|
| 1 : Ván khuôn sàn định hình | 7 : Xà gỗ dọc đỡ dầm |
| 2 : Xà gỗ ngang đỡ sàn | 8 : Xà gỗ ngang đỡ dầm |
| 3 : Xà gỗ dọc đỡ sàn | 9 : Cột chống dầm |
| 4 : Tấm góc trong | 10 : Ván thành dầm định hình |
| 5 : Giáo PAL đỡ sàn | 11 : Thanh chống xiên thành dầm |
| 6 : Ván đáy dầm định hình | 12 : Thanh giằng cột chống dầm |

CẤU TRÚC VK DẦM

5.1.4. Định vị tim, cốt cho hệ thống cột, dầm, vách bê tông lồng thang và móng.

a). Định vị tim cốt của đài cọc (móng).

- Đặt máy kinh vĩ tại các mốc 1, 2, 3, 4. Lấy hướng ngắm theo trục OG, sau đó lấy hướng ngắm theo trục OG sau đó quay ống kính một góc $360^0 - 90^0$. Trên các hướng ngắm đo dùng thước thép đo các khoảng cách OE, OF, OH, OI, OK, OM. Và đóng cọc mốc đánh dấu ta sẽ được vị trí tim của các đài cọc.

- Khi xác định được tim của các đài cọc ta dùng thước thép đo vuông góc ra xung quanh với kích thước đài móng là $2,6 \times 2,6$ (m).

- Để xác định cốt đài móng ta thực hiện bằng cách: Từ cốt 0.00 ta đặt máy thủy bình, dùng mìa đặt cách máy một đoạn trên nền cốt 0.00 thì sẽ xác định được

số ghi trên mìa. Sau khi đọc được số ghi trên mìa rồi thì chuyển mìa sang đặt tại vị trí đáy hố móng và đọc số trên mìa. Lấy số đo trước trừ đi số đọc sau ta sẽ được chiều sâu của đáy móng, điều chỉnh sao cho đáy móng ở vị trí cốt - 2.40 m chính là cốt đáy móng (có kể phần bê tông lót dày 0,1 m), đáy đài nằm ở cốt - 2.30 m. Khi đã xác định được đáy đài, dùng máy kinh vĩ xác định tim, cốt đáy đài rồi quét ống kính đi lên theo đường thẳng quét ta đo một đoạn 1,2 m (chiều cao đài). Đánh dấu điểm đó chính là tim, cốt mặt trên của đài.

b). Định vị tim cốt của cột.

- Tim cốt của mặt trên đài chính là tim cốt của đầu dưới cột tầng 1.

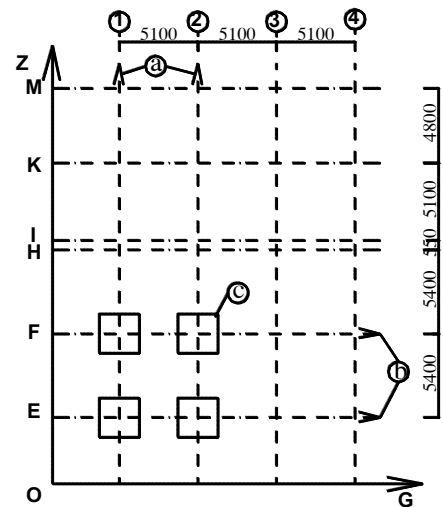
- Dùng thước thép để xác định kích thước của cột 60×60 cm.

- Đặt máy kinh vĩ tại các mốc 1, 2, 3, 4. Lấy hướng ngắm theo trục OG, sau đó quay ống kính một góc $360^0 - 90^0$. Trên các hướng ngắm đó quét ống kính đi lên theo phương thẳng đứng với tim cốt ở đầu dưới dùng thước thép đo khoảng cách bằng chiều cao của cột đánh dấu ta sẽ được vị trí tim, cốt ở đầu trên của cột.

- Đối với cột tầng trên: Khi đã có tim cốt của cột tầng dưới, từ tim đó lấy sơn đỏ đánh dấu vào mặt ngoài của sàn. Để xác định tim cốt tầng trên thì dùng máy kinh vĩ ngắm hướng, sau đó đo tim cốt bằng thước thép. Tim cốt đầu trên của cột được tiến hành như đối với cột tầng một.

c). Định vị tim cốt của dầm.

- Sau khi đã xác định được tim cốt của cột thì tim của dầm chính là tim của cột, cốt đáy dầm chính là cốt đầu trên của cột.



⊙- Hướng ngắm máy kinh vĩ theo phương ngang

⊙- Hướng ngắm máy kinh vĩ theo phương dọc

⊙- Đài cọc (móng)

- Từ vị trí tìm cốt dùng thước thép xác định được hình dáng của dầm với kích thước đã được thiết kế trong bản vẽ kết cấu.

d). Định vị tìm cốt của vách thang máy.

- Từ vị trí tìm cốt của cột tầng 1. Đặt máy kinh vĩ tại vị trí tìm cốt A2 lấy hướng ngắm theo trục 2, dùng thước thép đo các khoảng cách 1870 mm và 2030 mm rồi đánh dấu lấy các vị trí đó. Quay ống kính một góc $360^0 - 90^0$, trên các hướng ngắm đo dùng thước thép đo các khoảng cách 1425 mm và 2150 mm, đánh dấu lấy các vị trí đó. Trên mặt bằng ta đã đánh dấu được 4 điểm, di chuyển máy kinh vĩ đến đặt tại các điểm đó dùng thước thép để xác định lưới tạo độ. Giao điểm của lưới gồm 4 điểm thì 4 điểm đó chính là 4 góc ngoài của thang máy, đóng cọc mốc đánh dấu ta sẽ được vị trí 4 góc ngoài của thang máy.

- Khi đã xác định được 4 góc ngoài thang máy. Trên hướng ngắm của máy kinh vĩ dùng thước thép đo khoảng cách xuất phát từ mốc đánh dấu một khoảng bằng chiều dày vách thang ($b = 250$ mm), sau đó tìm giao điểm của chúng và giao điểm đó là 4 góc trong của vách thang.

5.1.5. Gia công cốt thép cột, dầm, sàn, vách thang.

Gia công cốt thép gồm rất nhiều việc như: Sửa thẳng, cạo rỉ, lấy mức, cắt, uốn, hàn nối cốt thép thành lưới thành khung.

a). Sửa thẳng.

- Mục đích là để kéo thép ở cuộn tròn thành thanh thép thẳng hoặc để nắn thẳng các thanh thép lớn bị cong trước khi cắt hay uốn.

- Người ta thường dùng tời để kéo các cuộn thép từ $\phi 6 \div \phi 12$ (thép tròn trơn). Tời có thể là loại quay tay hoặc tời điện (có sức kéo từ 3 ÷ 5 tấn). Tùy theo sức kéo của tời mà đường kính của cốt thép này có thể kéo một hoặc nhiều thanh thép trong cùng một lúc.

- Cùng với tời kéo ta còn có giá đỡ cuộn thép, các kẹp hoặc các móc để đỡ đầu thanh (sợi) thép khi kéo và tất cả được đặt trên sân kéo.

- Sân kéo thường làm dọc theo lán thép dài từ 30 ÷ 50 m. Nền của sân kéo phải phẳng, ở mặt trên được rải một lớp sỏi (dăm hoặc xỉ) và hai bên sân (theo chiều dọc) có rào thấp với biển báo cấm người qua lại để đảm bảo an toàn cho khi kéo thép.

- Giá đỡ dùng để giữ cho thép không bị xoắn khi tháo ra. Kẹp giữ đầu thép phải đảm bảo chắc chắn, an toàn và tháo lắp phải dễ dàng, nhanh chóng. Ngoài tời kéo ta còn phải nắn thép cho thẳng bằng tay (vạm) hoặc bằng máy.

b). Cạo rỉ.

Người ta dùng bàn chải sắt để đánh rỉ cho cốt thép hoặc có thể tuốt thép trong cát để làm sạch rỉ.

c). Lấy mức.

Trong thiết kế người ta thường theo kích thước hình học khi cốt thép bị uốn thì cốt thép dẫn dài ra thêm vì vậy khi cắt cốt thép thì chiều dài thanh cốt thép cần được cắt ngắn hơn so với chiều dài thanh cốt thép thiết kế. Chiều dài các góc uốn là bao nhiêu thì ta lấy theo quy phạm: Nếu uốn cong 45^0 thì cốt thép sẽ dẫn dài ra $0,5d$, uốn cong 90^0 thì cốt thép dẫn dài ra thêm $1d$ và với 180^0 thì cốt thép dẫn dài $1,5d$ với d là đường kính của thanh thép cần uốn.

d). Cắt thép.

e). Uốn thép.

- Uốn bằng tay: với thép có đường kính là 12 mm ($\phi 12$).
- Uốn bằng máy: với thép có đường kính từ $\phi 12$ đến $\phi 14$.

Ngoài việc uốn móc câu ở đầu thép, người ta còn uốn thép thành các hình dạng bất kỳ theo yêu cầu của thiết kế (như cốt đai, vai bò, cốt xoắn ốc).

g). Nối thép.

g.1). Nối buộc.

- Nối buộc bằng các dây thép mềm. Nối bằng thép tròn trơn ở miền chịu nén của bê tông thì thép không cần bẻ mỏ, nối trong miền chịu kéo của bê tông thì thép phải bẻ mỏ. Nối buộc bằng thép gai trong mọi trường hợp chúng ta không phải bẻ mỏ.

g.2). Nối hàn.

- Nối cột với cột, nối cốt thép với dầm người ta dùng phương pháp hàn để tiết kiệm cốt thép do chiều dài hàn không cần phải lớn.
- Đối với cốt thép sàn: Tạo thành lưới và cuộn thành cuộn. Hàn cốt thép tối đa trong công trường hạn chế nối ngoài công trường do để tiết kiệm thép nối.

h). Bảo quản thép.

- Thép phải được kê cao trên mặt sàn ít nhất là 30 cm và chắt đóng lên nhau cao không quá 1,20 m và không rộng quá 2,0 m.
- không được ghép lẫn thép gỉ với thép tốt. Thép phải được che mưa nắng. Ở những công trường có thời gian thi công lâu dài thì ta phải chú ý thường xuyên kiểm tra kho thép. Nếu thép để lâu mới dùng đến thì phải có biện pháp phòng và chống gỉ một cách chu đáo.

5.2. Biện pháp thi công cốt thép.

5.2.1. Cốt thép cột.

- Cách lắp dựng:

- + Công tác chuẩn bị: lắp dựng dàn giáo, sàn công tác.
- + Nối cốt thép dọc với thép chờ. Cốt thép dọc phải được nối vào đúng vị trí chịu lực của nó. Nối cốt thép có thể nối buộc hoặc nối hàn tùy theo đường kính của cốt thép, với công trình này ta sử dụng mỗi nối buộc. Việc nối buộc được thực hiện theo đúng quy định như đã thiết kế. Trong một mặt cắt không nối quá 25% diện tích tổng cộng của cốt thép chịu lực với thép tròn trơn và không quá 50% với thép gai. Chiều dài nối buộc của cốt thép chịu lực trong khung và lưới theo TCVN 4453 - 95 và không nhỏ hơn 25 cm với thép chịu kéo và 20 cm với thép chịu nén.
- + Cốt đai được lồng ra ngoài các cốt dọc. Buộc cốt đai vào thép dọc bằng các sợi thép với khoảng cách theo đúng thiết kế. Mỗi nối buộc cốt đai phải đảm bảo chắc chắn để tránh làm xô xệch khung thép.
- + Sau khi khung thép đã được lắp dựng xong dùng các cây chống đơn chống ổn định tạm khung thép để công nhân tiếp tục lắp dựng các cột tiếp theo.
- Cách căn chỉnh kiểm tra vị trí cao độ:
- + Kiểm tra vị trí: Từ dấu vạch định vị tìm cột theo hai phương dùng thước thép đo để kiểm tra và điều chỉnh vị trí của cốt thép.
- + Kiểm tra cao độ và độ thẳng đứng của cốt thép dùng máy kinh vĩ căn chỉnh về vị trí tìm cột rồi từ vị trí đó quét ống kính đi lên theo phương thẳng đứng, nếu các thanh thép có phương trùng với dây đứng của máy thì đạt yêu cầu còn không trùng với dây

đứng của máy thì phải căn chỉnh lại cho thẳng theo phương đó tránh làm ảnh hưởng đến khả năng chịu lực và các kết cấu bên trên.

+ Muốn kiểm tra xem cốt thép đã đặt đúng vị trí chưa ta dùng thước thép xác định khoảng cách từ mép cột đến tâm cốt thép, khoảng cách này phải đúng như trong bản vẽ thiết kế. Nếu sai phải căn chỉnh cho đúng.

5.2.2. Cốt thép dầm.

Cốt thép dầm được đặt trước sau đó đặt thép sàn.

- Cách lắp dựng: dùng phương pháp buộc tại chỗ và thi công trước đối với các dầm lớn, với các dầm nhỏ cũng buộc tại chỗ bằng cách luồn lớp cốt dọc ở dưới qua các dầm lớn sau đó đặt cốt dọc lớp trên rồi luồn đai để buộc. Trước khi lắp dựng cốt thép cũng như trước khi đặt hạ khung thép vào vị trí cần chú ý đặt các con kê có chiều dày bằng lớp bê tông bảo vệ được đúc sẵn vào các vị trí cần thiết tại đáy ván khuôn.

- Cách căn chỉnh kiểm tra vị trí và cao độ:

+ Kiểm tra vị trí của dầm: Dùng máy kinh vĩ. Sau khi đặt máy tại mốc của trục cần kiểm tra, căn chỉnh máy và khoá bàn độ ngang. Ta quay ống kính của máy để cho dây đứng cùng dây chữ thập của ống kính trùng tim cột (tức là tim dầm) ở cốt ± 0.00 , sau đó quay ống kính của máy theo phương đứng đến đầu trên của cột đang thi công dầm sàn tầng trên. Dùng sơn đỏ vạch tim dầm cần thi công. Dựng vào đầu ta xác định được tim ván đáy dầm và vị trí đặt ván thành của dầm (dùng thước thép đo từ tim sang hai bên) - căn cứ vào đầu ở ván khuôn ta căn chỉnh vị trí của cốt thép dọc của dầm.

+ Kiểm tra cao độ đáy dầm: Dùng thước thép đo theo phương dầy dọi của từng cốt, đo dầm từ cốt ± 0.00 cho từng tầng với khoảng cách là chiều cao của cột và dùng sơn đỏ để đánh dấu cốt đáy dầm. Từ cao độ đáy ván khuôn dầm đặt con kê có chiều dày đúng bằng chiều dày lớp bê tông bảo vệ ta căn chỉnh được cao độ cốt thép của dầm.

5.2.3. Cốt thép sàn.

- Cách lắp dựng: cốt thép sàn được lắp dựng trực tiếp trên mặt ván khuôn. Trước tiên dùng thước thép căng theo các cạnh của ô sàn thép bước cốt thép lấy phần đánh dấu vị trí cốt thép lên mặt ván khuôn sàn. Sau đó rải các thanh thép chịu mômen dương trước thành lưới theo đúng vị trí đánh dấu. Tiếp theo là thép chịu mômen âm và cốt thép cấu tạo của nó. Cần có sàn công tác và hạn chế tránh đi lại trên sàn để tránh dẫm bẹp thép trong quá trình thi công. Sau khi lắp dựng cốt thép sàn phải dùng các con kê bằng bê tông có gắn râu thép có chiều dày đúng bằng chiều dày lớp bê tông bảo vệ vào các mặt lưới của cốt thép sàn.

- Cách căn chỉnh và kiểm tra vị trí và cao độ:

Dùng thước thép kiểm tra vị trí của các thanh thép có trong sàn.

5.2.4. Cốt thép móng.

- Cốt thép được làm sạch, được gia công sẵn thành từng loại dựa vào bảng thống kê thép móng. Mỗi loại được xếp riêng và có gắn các mẫu gỗ đánh số hiệu thép của loại đó.

- Sau đó, cốt thép được gia công thành lưới hoặc khung theo thiết kế và được xếp gần miệng móng. Các lưới thép này nhờ cần trục bánh hơi cầu xuống hố móng. Người công nhân đứng trong hố móng sẽ điều chỉnh cho cốt thép đặt đúng vị trí.

5.2.5. Kiểm tra nghiệm thu cốt thép sau khi gia công và sau khi lắp dựng.

- Kiểm tra sản phẩm thép sau khi gia công:
- + Kiểm tra mác thép: Lấy mẫu thép đi thí nghiệm kéo, nén.
- + kiểm tra đường kính cốt thép: Kiểm tra theo chứng chỉ xuất xưởng, với thép tròn trơn dùng thước kẹp, thước tròn gai dùng cân trọng lượng để quy đổi ra đường kính.
- + Kiểm tra hình dạng, kích thước có đúng số hiệu thép thiết kế không.
- + Kiểm tra mối nối và chất lượng mối nối.
- Kiểm tra sau khi lắp dựng:
- + Kiểm tra số lượng cốt thép có đủ theo thiết kế không.
- + Kiểm tra khoảng cách giữa các lớp cốt thép, giữa các thanh thép có đúng thiết kế không.
- + Kiểm tra vị trí mối nối có đảm bảo thiết kế không.
- + Kiểm tra chi tiết cốt thép chèn sẵn, cốt thép liên kết đã đặt hay chưa.

5.3. Công tác ván khuôn (cốp pha).

5.3.1. Cách lắp dựng ván khuôn cột.

- Cách lấy dấu vị trí ván khuôn cột: Khi ghép ván khuôn việc định vị chính xác tim cột theo các mốc vạch sẵn khá khó khăn, do vậy trước khi ghép ván khuôn cột ta đổ một lớp bê tông đáy cột dày 5 cm. Để đổ lớp bê tông này ta đóng các khung gỗ có kích thước mép trong bằng kích thước tiết diện cột cần đổ, sau đó đặt khung gỗ vào vị trí chân cột, xác định tim cột chính xác rồi đổ bê tông. Cường độ của lớp bê tông chân cột này lớn hơn cường độ bê tông cột một cấp mác. Việc đổ trước bê tông đáy cột có rất nhiều tác dụng:
- + Làm công việc ghép ván khuôn nhanh và rất thuận tiện.
- + Không những giúp cho ghép ván khuôn chính xác vào vị trí mà còn làm giảm thời gian căn chỉnh tim cột.
- Cách lắp dựng và cố định ván khuôn cột:
- + Trước tiên kiểm tra lại cốt thép, dọn vệ sinh chân cột trước khi tiến hành ghép ván khuôn.
- + Buộc các con kê bằng bê tông có hai râu thép vào cốt thép dọc. Các con kê được chế tạo trực tiếp tại công trường có chiều dày bằng chiều dày của lớp bê tông bảo vệ.
- + Dựng các tấm ván khuôn đã được liên kết thành mảng vào vị trí. Dùng các liên kết (chốt) liên kết các mảng lại với nhau.
- + Tiến hành lắp dựng gông cột theo thiết kế (khoảng cách các gông là 80 cm).
- + Sau khi ghép ván khuôn phải kiểm tra độ thẳng đứng của cột. Dùng các dây căng bằng thép $\phi 6$ có tăng đỡ giằng bốn phía để điều chỉnh ván khuôn vào vị trí thẳng đứng. Các dây căng một đầu được buộc vào gông thép đầu kia buộc vào các móc thép $\phi 6$ được chôn sẵn khi đổ bê tông sàn. Giữa các cột luôn được liên kết với nhau bằng hệ các thanh giằng.
- Cách lấy dấu cao độ đầu cột: Để lấy dấu được cao độ đầu cột dùng máy kinh vĩ căn chỉnh hướng ngắn về phía tim cột. Giữ nguyên vị trí máy đứng quét ống kính theo phương thẳng đứng, trên phương thẳng đứng đó lấy thước thép đo khoảng cách từ chân cột đi lên một khoảng bằng chiều cao của cột. Đánh dấu lấy vị trí đó chính là cao độ đầu cột cần xác định.
- Kiểm tra ván khuôn cột: Khi lắp dựng xong ván khuôn cột cần kiểm tra ván khuôn cột thỏa mãn các yêu cầu sau:

- + Đảm bảo đúng hình dạng, kích thước thiết kế của kết cấu.
- + Đảm bảo độ cứng, ổn định, dễ tháo lắp không gây khó khăn cho việc đặt cốt thép, đổ và đầm bê tông.
- + Ván khuôn phải được ghép kín, khít để không làm mất nước xi măng, bảo vệ cho bê tông mới đổ dưới tác động của thời tiết.
- + Ván khuôn khi tiếp xúc với bê tông cần được chống dính bằng dầu bôi trơn.
- + Ván khuôn thành bên của cột nên lắp dựng sao cho phù hợp với việc tháo dỡ sớm mà không ảnh hưởng đến các phần ván khuôn đà giáo còn lưu lại để trống đỡ.
- + Trụ chống của đà giáo phải đặt vững chắc trên nền cứng không bị trượt, không bị biến dạng và lún khi chịu tải trọng trong quá trình thi công.
- + Trong quá trình lắp, dựng ván khuôn cần cấu tạo 1 số lỗ thích hợp ở phía dưới để khi cọ rửa mặt nền nước và rác bẩn thoát ra ngoài.
- + Khi lắp dựng ván khuôn, đà giáo sai số cho phép phải tuân theo quy phạm.

5.3.2. Cách lắp dựng ván khuôn đầm.

- Cách lấy dấu vị trí và cao độ của đầm: Sau khi đổ cột xong được hai ngày thì tiến hành ghép ván khuôn đầm. Vì vậy cao độ đầu trên của cột chính là cao độ đáy đầm, đầm được kê trực tiếp lên cột và tim của cột chính là tim của đầm (đã nêu ở mục 5.2.2).
- Trình tự lắp ván khuôn đầm.
- + Xác định chiều cao của cây chống, đóng các thanh gạn và các văng chống để tạo thành cây chống chữ T.
- + Tiến hành dựng cây chống chữ T để lắp tấm đáy đầm, khoảng cách giữa các cây chống là 120 cm, để cây chống được lót bằng tấm nệm và ván gỗ để điều chỉnh chiều cao cây chống.
- + Đóng các thanh gỗ dọc, ngang để giằng các cây chống lại với nhau.
- + Lắp các tấm thành đầm và các thanh chống thành đầm.
- + Các cây chống có thể giằng trực tiếp với nhau (nếu khoảng cách giữa chúng nhỏ) hoặc có thể giằng với các cây chống đỡ gạn sàn.

5.3.3. Cách lắp dựng ván khuôn sàn, bản thang.

- Cách lấy dấu cao độ ván khuôn sàn: Cao độ đáy sàn là cao độ mặt trên của đầm. Vì vậy sau khi lắp dựng và căn chỉnh cao độ của đầm xong, thì đồng thời xác định được cao độ đáy sàn (tức cao độ mặt ván khuôn sàn) ở bốn cạnh. Dùng thước thép 1 mm kéo căng qua các thành đầm đối diện để kiểm tra và căn chỉnh cao độ mặt ván khuôn sàn.
- Trình tự lắp ván khuôn sàn:
- + Khi ván khuôn đầm đã được lắp dựng ta tiến hành dải các tấm ván sàn. Hai đầu tấm ván sàn nằm tựa lên ván thành đầm.
- + Lần lượt dải các tấm ván sàn theo từng ô sàn.
- + Khi lắp các tấm sàn đồng thời ta lắp các tấm gạn đỡ sàn, khoảng cách giữa chúng là 120 cm, phía dưới các tấm gạn đều có các cây chống để chống. Các cây chống đỡ gạn được liên kết với nhau bằng hệ giằng dọc và giằng chéo.
- + Kiểm tra cốt và phẳng mặt ván khuôn, nếu sai lệch được điều chỉnh bằng các nệm gỗ đỡ các cây chống.
- + Phía trên các tấm sàn ta dải các tấm nilông (hoặc vải rứa) để cho kín khít bề mặt và đáy sàn được bằng phẳng khi đổ bê tông.

5.3.4. Cách lắp dựng ván khuôn thang máy.

- Cách lấy dấu ván khuôn thang máy: Như ở trên ta đã xác định được 8 điểm và lấy dấu đó là các điểm góc trong, góc ngoài của thang máy. Ta nối các điểm góc trong lại với nhau thì được vị trí mặt ván khuôn trong, nối các điểm góc ngoài với nhau được vị trí mặt ván khuôn ngoài.

- Trình tự lắp dựng ván khuôn vách:

+ Các tấm ván khuôn vách thang sẽ được tổ hợp thành mảng lớn theo cách mặt bên của vách. Để đảm bảo cho ván thành giữ được ổn định trong suốt quá trình thi công ta chế tạo hệ khung xương gia cường mặt ngoài bằng thép hình như ống thép đen $\phi 40$, thép C100, ở giữa là các ti thép $\phi 18$, bọc ngoài bởi các ống nhựa cứng $\phi 22$, bên ngoài ti thép có ren hai đầu bắt bulông. Hệ cây chống được tổ hợp từ các ống thép, chống zích, kích chân, kích đầu bát, có tăng cường thêm các thanh xà gỗ bổ xung.

+ Trước khi lắp dựng phải định vị tim trục, định vị vách thang trên mặt sàn. Ngoài các vị trí có được còn phải gửi ra ngoài để lấy mốc kiểm tra căn chỉnh.

+ Tạo chân cơ vách thang như thi công cột.

+ Đánh dấu vị trí của từng mảng ván khuôn, dùng cầu thép cầu vào vị trí đã định. Sau khi đã dựng xong một mảng, tiến hành dùng máy hàn tạo lỗ trên ván để luồn ống nhựa và ti thép xuyên qua.

+ Cầu lắp các mảng còn lại, tạo lỗ và xuyên ti qua lỗ. Tiến hành lắp và xiết bulông, căn chỉnh tạm sau đó sẽ dùng các cây chống để giữ ổn định cho mặt trong và mặt ngoài của ván khuôn vách.

+ Dùng máy kinh vĩ để điều chỉnh và kiểm tra lần cuối trước khi báo nghiệm thu và đổ bê tông.

- Cách kiểm tra vị trí, kích thước, hình dạng và độ thẳng đứng của vách: Đặt máy kinh vĩ tại các mốc đã gửi, căn chỉnh máy để kiểm tra độ thẳng đứng, vị trí của vách kết hợp với thước thép để kiểm tra kích thước, hình dạng vách.

5.3.5. Cách lắp dựng ván khuôn đài cọc.

- Cách lấy dấu ván khuôn đài cọc: Như đã trình bày ở mục 5.1.4 về cách xác định tim cốt đài cọc. Sau khi đã xác định được hình dạng kích thước đài móng như trên thì tại các mép đài móng ta lấy dấu, các dấu đó chính là mặt trong của ván khuôn đài móng.

- Trình tự lắp dựng ván khuôn đài cọc:

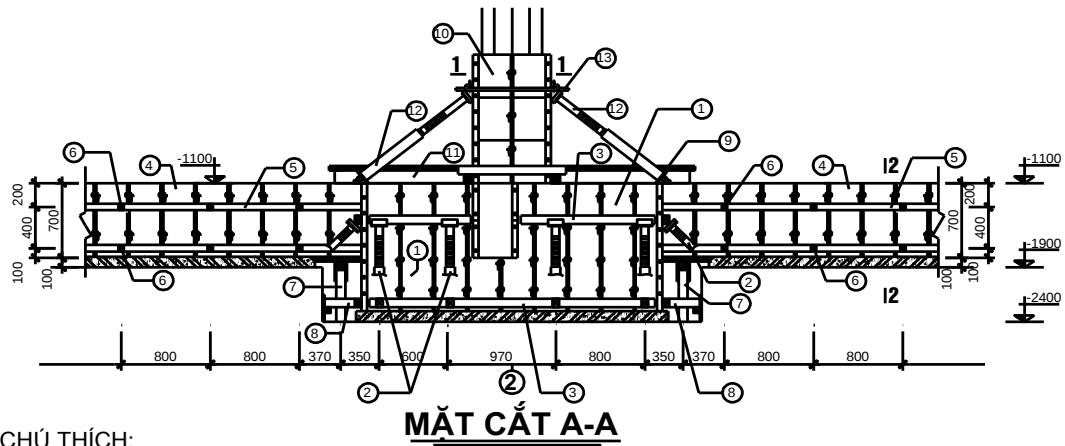
+ Sau khi đào hố móng đến cao trình thiết kế, tiến hành đổ bê tông lót đài và giằng móng, sau đó đặt cốt thép đài và giằng móng, tiếp theo là ghép cốt pha đài và giằng móng. Công tác bê tông đài và giằng móng được thi công đồng thời. Công tác cốt thép và ván khuôn được tiến hành song song.

+ Thi công lắp các tấm ván khuôn kim loại lại dùng liên kết là chốt U và L.

+ Tiến hành lắp các tấm này theo hình dạng kết cấu móng, tại các vị trí góc dùng những tấm góc trong.

+ Tiến hành lắp các thanh chống kim loại.

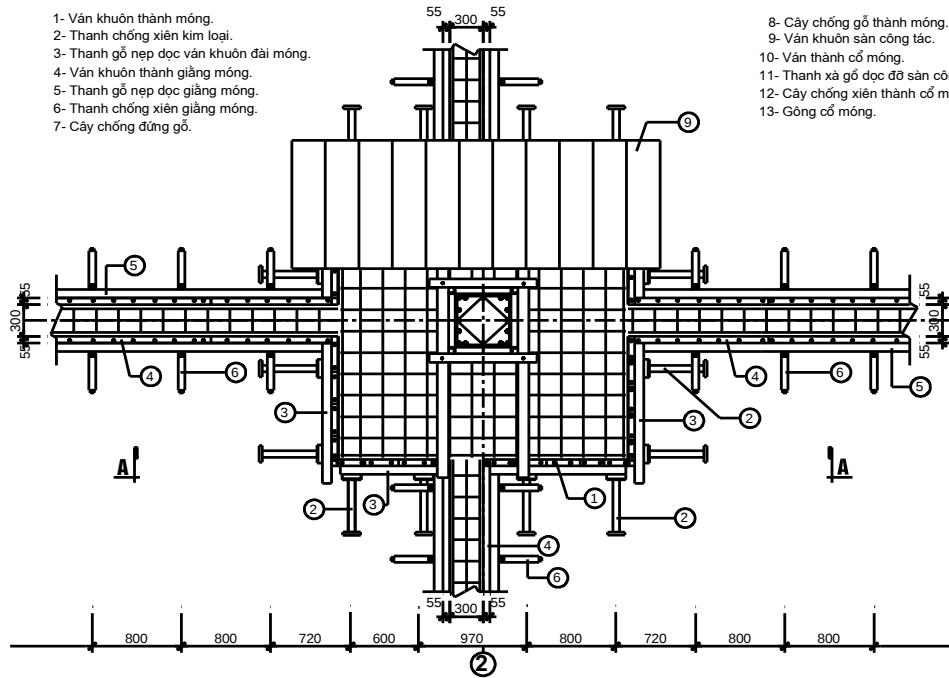
Có thể có nhiều cách lắp ghép khác nhau. Các thanh đặt ngang hay đặt cả theo phương ngang và dọc. Trong trường hợp công trình có chiều cao đài móng $h = 1200$ (mm), nên ta dùng ván khuôn có chiều dài 1200 (mm) đặt dựng lên.



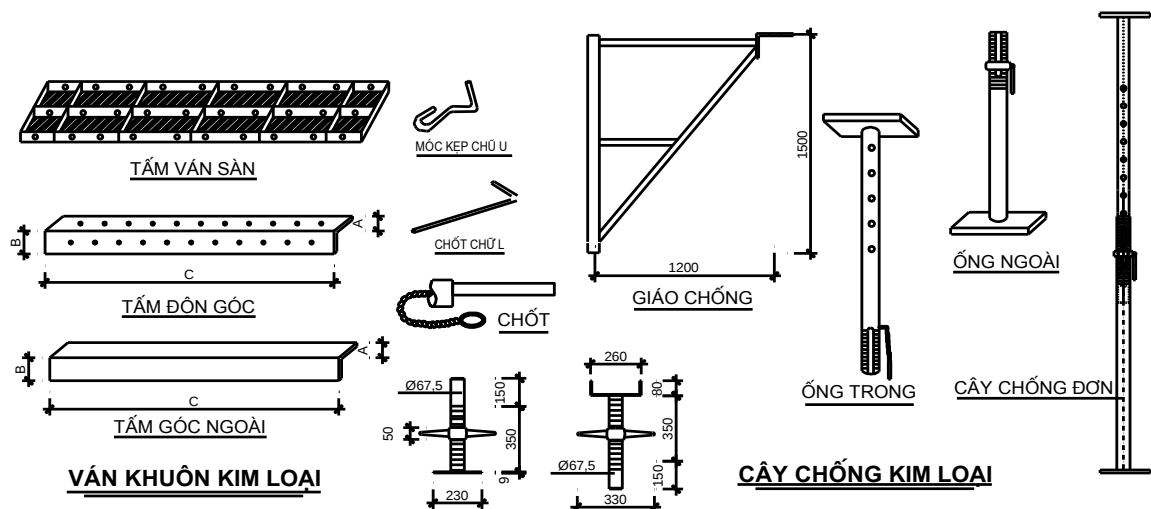
CHÚ THÍCH:

- 1- Ván khuôn thành móng.
- 2- Thanh chống xiên kim loại.
- 3- Thanh gỗ nẹp dọc ván khuôn đài móng.
- 4- Ván khuôn thành giằng móng.
- 5- Thanh gỗ nẹp dọc giằng móng.
- 6- Thanh chống xiên giằng móng.
- 7- Cây chống đứng gỗ.

- 8- Cây chống gỗ thành móng.
- 9- Ván khuôn sàn công tác.
- 10- Ván thành cổ móng.
- 11- Thanh xà gỗ dọc đỡ sàn công tác.
- 12- Cây chống xiên thành cổ móng.
- 13- Gông cổ móng.



CẦU TẠO VÁN KHUÔN MÓNG M1 TL:1/30



Với khối móng M1 & M2: Kích thước 2,4 x 2,4 x 1,2 (m).

- + Ở 4 góc, dùng 4 tấm khuôn góc trong có kích thước 100 x 100 x 1200 (mm).
- + Bốn cạnh của móng, mỗi cạnh dùng 8 tấm khuôn phẳng 300 x 1200 (mm).
- + Phần cột nhô lên, kích thước 50x50(Cm) dùng 8 tấm khuôn phẳng 300 x 1500 (mm).

Với khối móng M5: Kích thước 1,9 x 1,9 x 1,2 (m).

- + Ở 4 góc, dùng 4 tấm khuôn góc trong có kích thước 150 x 150 x 1200 (mm).
- + Bốn cạnh của móng, mỗi cạnh dùng 8 tấm khuôn phẳng 200 x 1200 (mm).
- + Phần cột nhô lên, kích thước 40 x 40 (Cm) dùng 8 tấm khuôn phẳng 300 x 1200 (mm) và 4 tấm khuôn góc trong có kích thước 100 x 100 x 1500 (mm).

Với khối móng M6: Kích thước 2,1 x 2,1 x 1,2 (m).

- + Ở 4 góc, dùng 4 tấm khuôn góc trong có kích thước 150 x 150 x 1200 (mm).
- + Bốn cạnh của móng, mỗi cạnh dùng 6 tấm khuôn phẳng 300 x 1200 (mm).
- + Phần cột nhô lên, kích thước 40 x 40 (Cm) dùng 8 tấm khuôn phẳng 300 x 1200 (mm) và 4 tấm khuôn góc trong có kích thước 100 x 100 x 1200 (mm).

Các móng còn lại, tùy theo kích thước cụ thể mà ta dùng các loại tấm khuôn kim loại ghép với nhau cho hợp lý.

5.3.6. Kiểm tra nghiệm thu ván khuôn.

*Ván khuôn cột, vách:

- + Đảm bảo đúng hình dáng kích thước cấu kiện theo yêu cầu thiết kế.
- + Đảm bảo độ bền vững, ổn định trong quá trình thi công.
- + Đảm bảo độ kín khít.
- + Lắp dựng và tháo dỡ dễ dàng.

*Ván khuôn dầm, sàn, bản thang:

- + Mặt ván khuôn phải đảm bảo đúng cốt thiết kế của đáy bê tông như đã thiết kế.
- + Ván khuôn sau khi đã ghép phải kín khít.
- + Hệ ván khuôn, giáo chống, cột chống sau khi lắp dựng phải đảm bảo chắc chắn, ổn định trong quá trình thi công.

5.4- Công tác đổ bê tông.

5.4.1. Công tác chuẩn bị chung.

- Chuẩn bị về bê tông:

a). *Chọn bê tông và công nghệ thi công bê tông.*

a.1). *Chọn bê tông.*

Công trình xây dựng ở thành phố nên nguồn bê tông thương phẩm và cốt thép rất sẵn. Cụ thể bê tông phục vụ cho công trình là **BÊ TÔNG THỊNH LIỆT** khoảng cách vận chuyển $L = 10(\text{Km})$, vận tốc của ô tô vận chuyển là $v = 20(\text{Km/h})$.

Với khối lượng bê tông lớn, mặt bằng công trình lại chật hẹp không thuận tiện cho việc chế trộn bê tông tại chỗ. Do đó đối với công trình này, ta sử dụng bê tông thương phẩm kết hợp với máy bơm bê tông là hiệu quả hơn cả.

a.2). *Công nghệ thi công bê tông.*

Phương tiện thi công bê tông gồm có :

- Ô tô vận chuyển bê tông thương phẩm : Mã hiệu **KamAZ-5511**

- Ô tô bơm bê tông: Mã hiệu **Putzmeister M43** để bơm bê tông lên các tầng dưới 12 tầng.

- Máy đầm bê tông : Mã hiệu **U21-75 ; U7**

a.2.1). *Chọn loại xe chở bê tông thương phẩm.*

- Chọn xe chở bê tông thương phẩm có **Mã hiệu KamAZ-5511**.

Bảng 7: Bảng các thông số kỹ thuật của xe chở bê tông.

D.tích thùng trộn (m^3)	Ô tô cơ sở	D.tích thùng nước (m^3)	C.suất động cơ (W)	Tốc độ quay thùng trộn (v/phút)	Độ cao đổ phối liệu vào (cm)	T.gian để bê tông ra (mm/phút)	Trọng lượng bê tông ra (tấn)
6	KamAZ-5511	0,75	40	9-14,5	3,62	10	21,85

- Kích thước giới hạn :

+ Dài 7,38 (m).

+ Rộng 2,5 (m).

+ Cao 3,4 (m).

*** Tính toán số xe trộn cần thiết để đổ bê tông.**

Áp dụng công thức :
$$n = \frac{Q_{\max}}{V} \cdot \left(\frac{L}{S} + T \right).$$

Trong đó: n : Số xe vận chuyển.

V : Thể tích bê tông mỗi xe ; $V = 5 (\text{m}^3)$.

L : Đoạn đường vận chuyển ; $L = 10 (\text{Km})$.

S : Tốc độ xe ; $S = 20 (\text{Km/h})$.

T : Thời gian gián đoạn ; $T = 10 (\text{s})$.

Q : Năng suất máy bơm ; $Q = 90 (\text{m}^3/\text{h})$.

$$n = \frac{90}{5} \cdot \left(\frac{6}{25} + \frac{10}{60} \right) = 4 (\text{xe}).$$

Chọn 4 xe để phục vụ công tác đổ bê tông.

- Số chuyến xe cần thiết để đổ bê tông móng là : $179,952 / 5 = 36$ (chuyến).

- Mỗi xe phải chở 9 chuyến. Do đoạn đường vận chuyển 10 (Km) (dự kiến lấy bê tông ở Thịnh Liệt) nên tính trung bình 1 ca 1 xe đi được khoảng 5 chuyến. Vậy chọn 2 ca để thi công móng.

a.2.2). *Chọn máy bơm bê tông.*

Chọn máy bơm bê tông **Putzmeister M43** với các thông số kỹ thuật :

Bảng 8: Bảng các thông số kỹ thuật của máy bơm bê tông.

Cao (m)	Ngang (m)	Sâu (m)	Dài (xếp lại) (m)
42,1	38,6	29,2	10,7

Bảng 9: Thông số kỹ thuật bơm.

Lưu lượng (m ³ /h)	áp suất bar	Chiều dài xi lanh (mm)	Đường kính xi lanh (mm)
90	105	1400	200

Ưu điểm của việc thi công bê tông bằng máy bơm : Với khối lượng lớn, thời gian thi công nhanh, đảm bảo kỹ thuật, hạn chế được các mạch ngừng, chất lượng bê tông đảm bảo.

a.2.3). *Chọn máy đầm bê tông.*

- Ta chọn loại đầm dùi : Loại đầm sử dụng **U21-75** có các thông số kỹ thuật:

- + Thời gian đầm bê tông : 30(sec).
- + Bán kính tác dụng : 25 ÷ 35 (Cm).
- + Chiều sâu lớp đầm : 20 ÷ 40 (Cm).
- + Năng suất đầm : 20 m²/h (hoặc 6m²/h).
- Đầm mặt : loại đầm **U-7**
- + Thời gian đầm : 50 (s).
- + Bán kính tác dụng 20÷30 (Cm).
- + Chiều sâu lớp đầm : 10÷30 (Cm).
- + Năng suất đầm : 25 m²/h (5÷7 m³/h).

b). *Chọn độ sụt của bê tông.*

- Yêu cầu về nước và độ sụt của bê tông bơm có liên quan với nhau và được xem là một yêu cầu cực kỳ quan trọng. Lượng nước trong hỗn hợp có ảnh hưởng tới cường độ hoặc độ sụt hoặc tính dễ bơm của bê tông. Lượng nước trộn thay đổi tùy theo cỡ hạt tối đa của cốt liệu và cho từng độ sụt khác nhau của từng thiết bị bơm. Do đó đối với bê tông bơm chọn được độ sụt hợp lý theo tính năng của loại máy bơm sử dụng và giữ được độ sụt đó trong quá trình bơm là yếu tố rất quan trọng. Thông thường đối với bê tông bơm độ sụt hợp lý là 13÷18 cm.

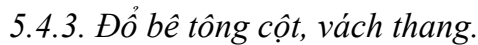
5.4.2. *Đổ bê tông đài giằng.*

- Hướng đổ bê tông: Bắt đầu đổ từ móng có giao là A4 rồi tiếp tục đổ sang các móng, giằng bên cạnh trái dài của trục A. Hết các móng, giằng trục A tiến hành đổ bê tông cho các móng và giằng trục B. Cứ như thế móng cuối cùng là móng có giao là F1.

- Thiết bị thi công bê tông:

- + Ô tô vận chuyển bê tông thương phẩm : Mã hiệu **KamAZ-5511**
- + Ô tô bơm bê tông: Mã hiệu **Putzmeister M43**
- + Máy đầm bê tông : Mã hiệu **U21-75 ; U7**

- Chiều dày lớp bê tông đổ:
- + Chiều dày lớp bê tông móng là: 1,2m.
- Kỹ thuật đầm bê tông:
- + Đầm luôn phải để vuông góc với mặt bê tông
- + Khi đầm lớp bê tông thì đầm phải cắm vào lớp bê tông bên dưới (đã đổ trước) 10 cm
- + Thời gian đầm phải tối thiểu từ 15 ÷ 60(s). Không nên đầm quá lâu tại một chỗ để tránh hiện tượng phân tầng.
- + Đầm xong một số vị trí, di chuyển sang vị trí khác phải nhẹ nhàng, rút lên và tra xuống phải từ từ tránh cho chày chạm vào cốt thép dẫn tới rung cốt thép phía sâu làm bê tông đã ninh kết bị phá hỏng.
- + Khoảng cách giữa 2 vị trí đầm là $1,5 \cdot r_o = 50(\text{Cm})$.
- + Khoảng cách từ vị trí đầm đến ván khuôn là: $l_1 > 2d$
(d, r_o : đường kính và bán kính ảnh hưởng của đầm dùi).



- Hướng thi công: Bắt đầu từ cột A4 theo trục A đổ bê tông cho tất cả các cột theo trục đó và cứ như thế chuyển tiếp sang trục B, cột cuối cùng sẽ là cột F1.

- Thiết bị thi công:

+ Ô tô vận chuyển bê tông thương phẩm : Mã hiệu **KamAZ-5511**

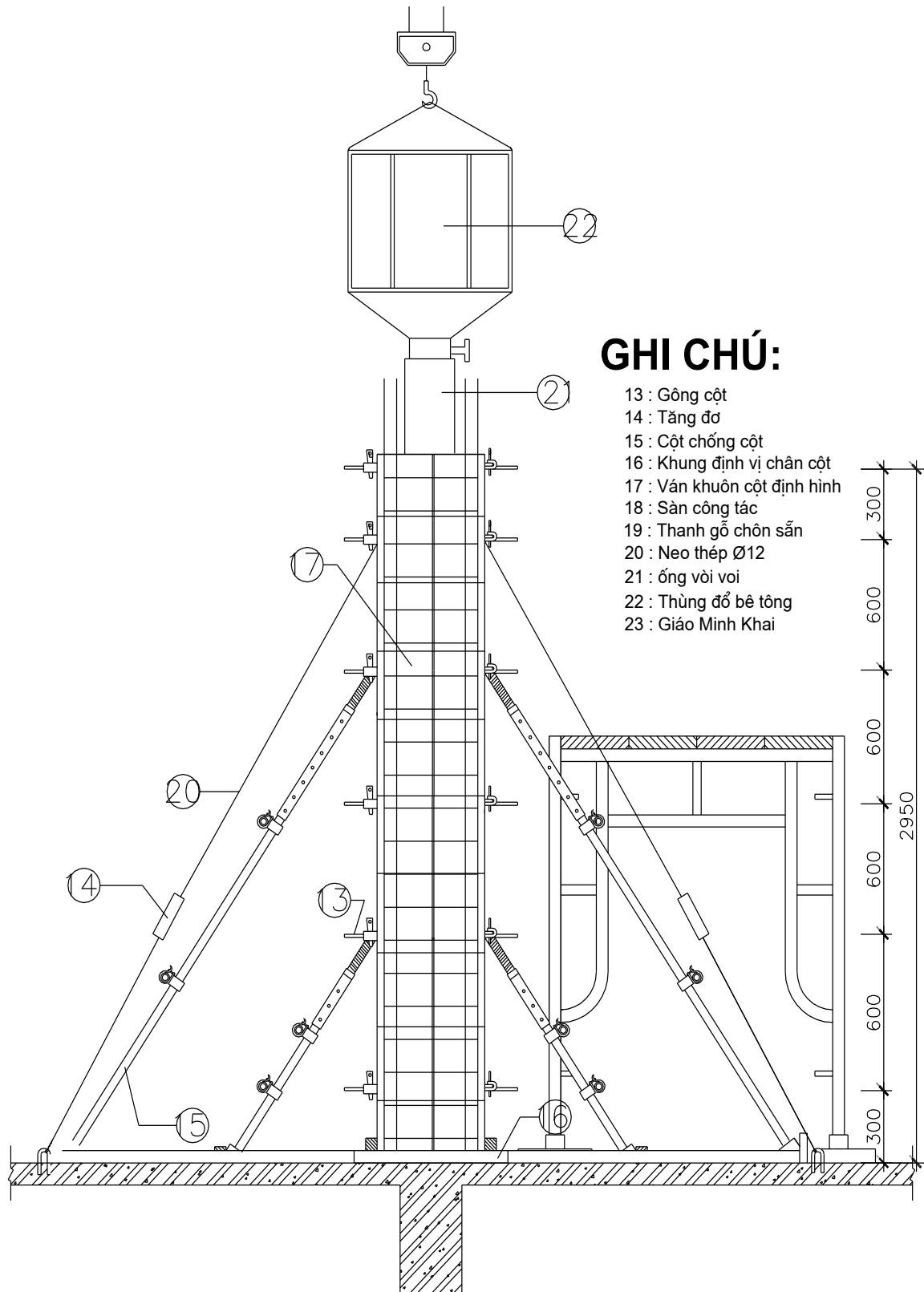
+ Ô tô bơm bê tông: Mã hiệu **Putzmeister M43**

+ Máy đầm bê tông : Mã hiệu **U21-75 ; U7**

- Cách đổ bê tông:

+ Kiểm tra lại cốt thép và ván khuôn đã dựng lắp (Nghiệm thu).

- + Bôi chất chống dính cho ván khuôn cột.
- + Đổ trước vào chân cột một lớp vữa xi măng mác cao hơn kết cấu 20% dày $20 \div 25$ (cm) để khắc phục hiện tượng rỗ chân cột.
- + Sử dụng phương pháp đổ bê tông bằng máy bơm (lưu lượng $60 \text{ m}^3/\text{h}$) đổ bê tông liên tục thông qua cửa đổ bê tông.
- + Đổ bê tông tới đâu thì tiến hành đầm tới đó.
- + Bê tông cột được đổ cách đáy dầm $3 \div 5$ (cm) thì dừng lại.



- Cách đầm bê tông:

+ Bê tông được đổ thành tầng lớp 30 ÷ 40 cm sau đó được đầm kỹ bằng đầm dùi. Đầm xong lớp này mới được đầm và đổ lớp tiếp theo. Đầm đầm dùi khi đầm lớp bê tông

phía trên phải ăn sâu xuống lớp bê tông dưới từ $5 \div 10$ cm để làm cho hai lớp bê tông liên kết với nhau.

+ Khi rút đầm ra khỏi bê tông phải rút từ từ và không được tắt động cơ trước và trong khi rút đầm, làm như vậy sẽ tạo ra một lỗ rỗng trong bê tông.

+ Không được đầm quá lâu tại một vị trí, tránh hiện tượng phân tầng. Thời gian đầm tại một vị trí ≤ 30 (giây). Đầm cho đến khi tại vị trí đầm nổi nước xi măng bề mặt và không còn thấy bê tông có xu hướng tụt xuống nữa là đạt yêu cầu.

+ Đầm không được bỏ sót và không được 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.

5.4.4. *Đổ bê tông đầm, sàn, thang bộ.*

- Chọn thiết bị thi công bê tông

+ Ô tô vận chuyển bê tông thương phẩm : Mã hiệu **KamAZ-5511**

+ Ô tô bơm bê tông: Mã hiệu **Putzmeister M43**

+ Máy đầm bê tông : Mã hiệu **U21-75 ; U7**

- Hướng thi công: Bắt đầu từ góc giao A4 và tiếp tục đổ theo hướng như hình vẽ. Đổ bê tông đầm sàn toàn khối nên ta chọn phương pháp đổ lùi, đổ bê tông từ xa phía máy bơm bê tông hướng về vị trí gần máy bơm bê tông. Trước tiên đổ bê tông vào đầm, sau khi đổ đầy đầm thì tới đổ sàn. Hướng đổ bê tông đầm theo hướng đổ bê tông sàn.

- Vị trí đặt bơm bê tông, xe cấp bê tông: Đặt máy bơm bê tông ở vị trí trục A cách mép công trình một khoảng an toàn như hình vẽ.

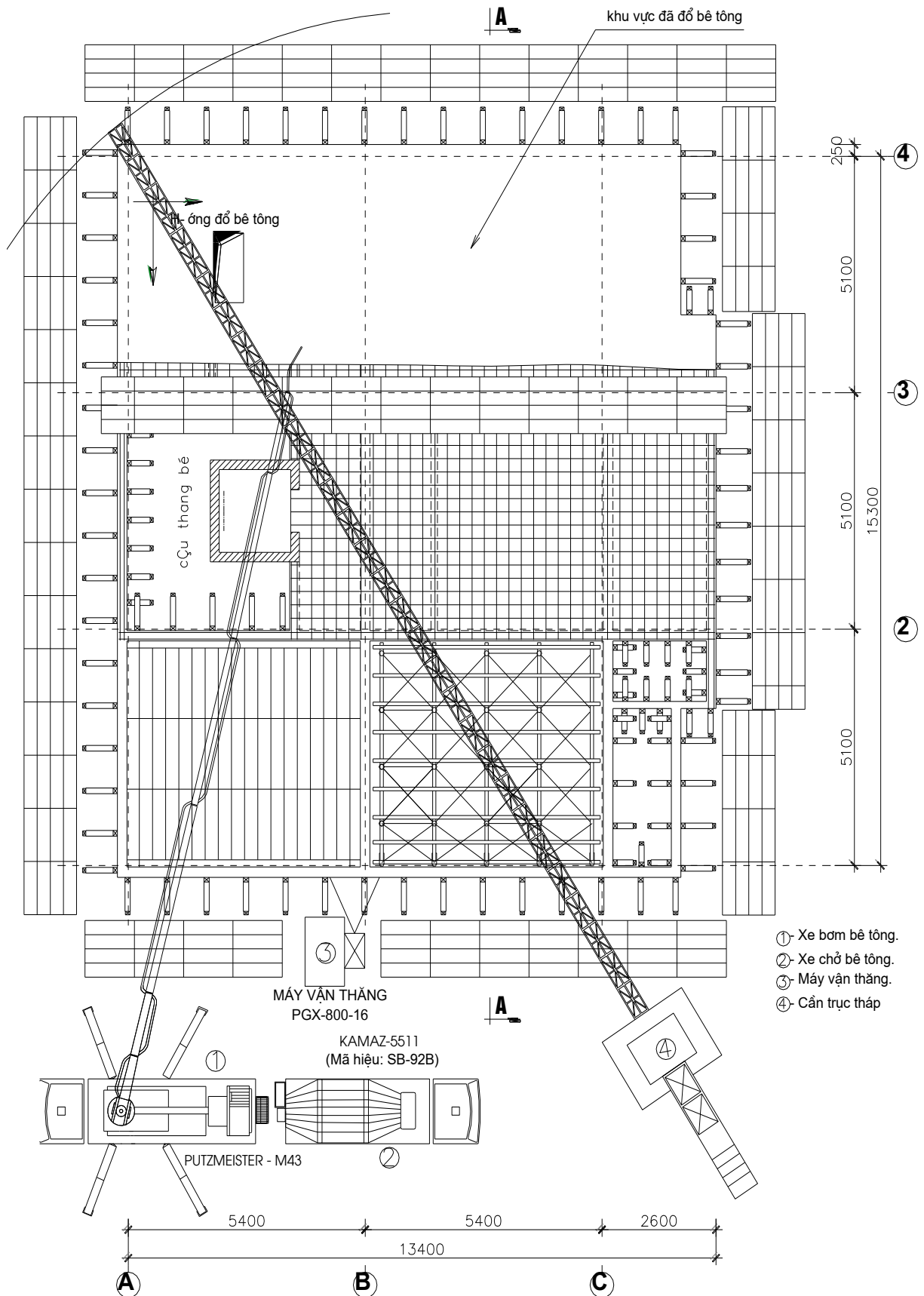
- Cách di chuyển đầu ống bơm bê tông: ống bơm bê tông được di chuyển theo hướng đổ bê tông, khi bê tông đổ đến đâu thì ta rút ống theo đến đó thực hiện quá trình đổ bê tông.

- Cách đầm bê tông:

+ Trong quá trình đổ bê tông do khối lượng bê tông đầm sàn lớn, thời gian đổ lâu nên đổ đến đâu ta đầm luôn đến đó để đảm bảo liên kết giữa các lớp bê tông. Phải đổ sao cho lớp đổ sau chồm lên lớp đổ trước trước khi lớp vừa này còn chưa ninh kết, khi đầm hai lớp vừa này sẽ xâm nhập vào nhau.

+ Bê tông đầm được đầm bằng đầm dùi. Đổ bê tông đầm thành từng lớp, đầu đầm dùi khi đầm lớp bê tông đổ sau phải ăn sâu xuống lớp đổ trước $5 \div 10$ cm để đảm bảo liên kết giữa hai lớp. Thời gian đầm tại một vị trí không quá 30 s. Khoảng cách di chuyển đầm không quá 1,5 lần bán kính tác dụng của đầm. Di chuyển đầm bằng cách rút từ từ lên, không được tắt máy khi đầm đang còn trong bê tông.

+ Bê tông sàn được đầm bằng đầm bàn. Đầm bàn được đầm thành từng vệt, khoảng cách giữa hai vị trí đầm cạnh nhau từ $3 \div 5$ cm. Thời gian đầm tại một vị trí là 30s. Dấu hiệu để biết bê tông đã được đầm xong là tại vị trí đầm bắt đầu xuất hiện nước xi măng nổi lên là đảm bảo yêu cầu. Phải đầm đều không sót, không được để đầm va chạm vào cốt thép.



MẶT BẰNG THI CÔNG DẦM SÀN TẦNG 7 -TL:1/75

Sinh viên: Phạm Ngọc Nam
Lớp : XDL601

Trang : 187

- Mạch ngừng: Do khối lượng bê tông lớn, thời gian đổ kéo dài nên ta phải đổ bê tông có mạch ngừng. Nghĩa là đổ lớp sau khi lớp trước đã đông cứng. Thời gian ngừng giữa hai lớp dài ảnh hưởng tới chất lượng của kết cấu tại điểm dừng, thời gian ngừng tốt nhất từ 20 đến 24 giờ. Vị trí mạch ngừng phải để ở những nơi có lực cắt nhỏ. Đối với mạch ngừng của dầm và sàn:

+ Khi hướng đổ bê tông song song với dầm phụ (hay vuông góc với dầm chính) vị trí mạch ngừng nằm vào đoạn $(1/4 \div 3/4)$ nhịp dầm chính.

+ Khi hướng đổ bê tông song song với dầm chính (hay vuông góc với dầm phụ) thì vị trí để mạch ngừng ở $(1/3 \div 2/3)$ nhịp dầm phụ.

- Thời gian đổ bê tông cho một phân đoạn:

5.4.5. Công tác bảo dưỡng bê tông.

- Sau khi đổ bê tông phải được bảo dưỡng trong điều kiện nhiệt độ và độ ẩm thích hợp. Bê tông mới đổ xong phải được che chắn để không bị ảnh hưởng của nắng mưa. Thời gian bắt đầu tiến hành bảo dưỡng:

+ Nếu trời nóng sau $2 \div 3$ giờ.

+ Nếu trời mưa $12 \div 24$ giờ.

- Phương pháp: Tưới nước, bê tông phải đạt được giữ ẩm ít nhất là 7 ngày đêm. Hai ngày đầu để giữ độ ẩm cho bê tông cứ 2 giờ tưới nước một lần, lần đầu tưới nước sau khi đổ bê tông từ $4 \div 7$ giờ, những ngày sau $3 \div 10$ giờ tưới nước một lần tùy thuộc vào nhiệt độ của môi trường (nhiệt độ càng cao tưới nước càng nhiều, nhiệt độ càng ít tưới nước ít đi).

- Việc đi lại trên bê tông chỉ cho phép khi bê tông đạt 24 kg/cm^2 (mùa hè từ $1 \div 2$ ngày, mùa đông 3 ngày).

5.4.6. Công tác 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 thường xảy ra những khuyết tật như sau:

+ Hiện tượng rỗ bê tông.

+ Hiện tượng trắng mặt.

+ Hiện tượng nứt chân chim.

a). Các hiện tượng 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 này trông thấy mặt kia.

a.1). Nguyên nhân rỗ.

- Do ván khuôn ghép không kín khít, nước 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 vượt quá phạm vi đầm.

- Do cốt liệu quá lớn, cốt thép dày nên không lọt qua được.

a.2). 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 cạy sạch các viên đá nằm trong vùng rỗ sau đó ghép ván khuôn (nếu cần) đổ vữa bê tông sỏi nhỏ mác cao hơn mác thiết kế, đầm chặt.

- Đối với rỗ thấu suốt: Trước khi sửa chữa cần chống đỡ kết cấu nếu cần sau đó ghép ván khuôn và đổ bê tông mác cao hơn mác thiết kế, đầm kỹ.

b). *Hiện tượng trắng mặt bê tông.*

- *Nguyên nhân:* Do không bảo dưỡng hoặc bảo dưỡng ít, xi măng bị mất nước.

- *Sửa chữa:* Đắp bao tải cát hoặc mùn cưa, tưới nước thường xuyên từ 5-7 ngày.

c). *Hiện tượng nứt chân chim.*

- *Hiện tượng:* Khi tháo ván khuôn, trên bề mặt bê tông có những vết nứt nhỏ, phát triển không theo phương hướng nào như vết chân chim.

- *Nguyên nhân:* Không che mặt bê tông mới đổ nên khi trời nắng to nước bốc hơi quá nhanh, bê tông co ngót làm nứt.

- *Biện pháp sửa chữa:* Dùng nước xi măng quét và trát lại, sau phủ bao tải tưới nước, bảo dưỡng. Nếu vết nứt lớn thì phải đục rộng rồi trát hoặc phun bê tông sỏi nhỏ mác cao.

6. Công tác hàn thiện.

6.1-Công tác xây.

6.1.1. Các yêu cầu kỹ thuật xây.

- Mạch vữa trong khối xây phải đồng đặc.

- Tầng lớp xây phải ngang bằng.

- Khối xây phải thẳng đứng.

- Mặt khối xây phải phẳng.

- Góc xây phải vuông.

- Khối xây không được trùng mạch.

6.1.2. Kỹ thuật xây.

a). Căng dây xây.

- Xây tường: Căng dây phía ngoài tường. Với tường 220 có thể căng dây chuẩn ở hai mặt tường. Dây đặt ở mép tường được cắm vào mỏ, hoặc các thước cũ bằng thép.

- Xây trụ: Căng hai hàng dây dọc để các trụ được thẳng hàng và từ hai dây này ta thả bốn dây vào bốn góc của trụ và gìm chặt vào chân móng theo phương thẳng đứng.

- Dây thường là dây chỉ hoặc dây gai có đường kính 2 - 3 mm.

b). Chuyển và sắp gạch.

- Thường có hai cách sắp gạch:

+ Đặt viên gạch dọc theo tường xây để viên xây dọc hoặc chồng từng hai viên một để xây ngang.

+ Đặt chồng từng hai viên một dọc theo tường xây để xây dọc và đặt vuông góc với trục tường xây để xây ngang.

c). Rải vữa.

Chiều rộng lớp vữa khi xây dọc gạch là 7 - 8 cm, khi xây ngang gạch 20 -22 cm thì chiều dày lớp vữa không quá 2,5 - 3 cm.

d). Đặt gạch.

e). Đỡ và chặt gạch.

f). Kiểm tra lớp xây.

g). Miết mạch. (khi xây có miết mạch)

6.2-Công tác trát.

6.2.1.Yêu cầu kỹ thuật của công tác trát phải đạt được những quy định sau:

- Mặt vữa trát phải bám chắc đều vào bề mặt kết cấu công trình.
- Loại vữa và chiều dày vữa trát phải đúng yêu cầu thiết kế.
- Phải đạt những yêu cầu chất lượng cho từng loại mặt trát.

Yêu cầu kỹ thuật đối với mặt trát gồm:

- Mặt trát phải đẹp, toàn bề mặt vữa phẳng, nhẵn, không gồ ghề, lồi lõm.
- Các cạnh vữa phải sắc, ngang bằng, đứng thẳng không cong vênh xiên lệch.
- Các góc các cạnh phải vuông và cân đều nhau, các mặt trát cong phải lượn đều đặn và không chệch.
- Các đường gờ chỉ phải sắc, dày đều, đúng hình dạng thiết kế.
- Bảo đảm đúng và đủ các chi tiết kết cấu và kiến trúc tạo bằng vữa như: Mạch nổi, băng dài, đầu giọt chảy.v.v...
- Tùy theo những công trình có những yêu cầu kỹ thuật riêng mà lớp trát phải đáp ứng được các yêu cầu kỹ thuật đó.

6.2.2. Chuẩn bị mặt trát.

- Công việc này có tác dụng lớn đối với chất lượng của lớp vữa trát. Chuẩn bị cẩn thận mặt trát sẽ làm cho lớp vữa bám chặt mặt trát và không bị nứt nẻ.
- Mặt trát phải sạch và nhám. Mặt trát bẩn thì vữa không dính trực tiếp vào tường, mặt trát nhẵn quá thì lớp vữa trát không bám chặt được vào mặt tường hay trần. Như vậy sẽ phát sinh hiện tượng bộp. Đồng thời, mặt trát cũng không được lồi lõm quá nhiều, để tránh phải có những chỗ trát quá dày. Đối với những mặt trát chỉ trát 1 lớp thì việc chuẩn bị mặt trát càng cần thiết và quan trọng để tăng độ bám dính của vữa vào mặt tường, trần, tạo độ phẳng cho bề mặt lớp trát.

Sau đây là những việc chuẩn bị các loại mặt trát:

a). Chuẩn bị mặt tường gạch và tường trần bê tông.

- Trước hết kiểm tra lại độ thẳng đứng của tường bằng dây dọi và độ bằng phẳng của trần bằng thước tầm và ni - vô, với mặt trần bê tông rộng, tốt nhất là dùng ống nước bằng dây nhựa để xác định thẳng bằng. Những chỗ lồi quá nhiều phải được vạt đi bằng dao xây hay đục. Chỗ lõm vào sâu quá 40 mm phải được phủ lên một lớp lưới thép đóng chặt vào mặt tường trước khi trát, những chỗ lõm quá 70 mm phải lấp đầy bằng gạch và phải có bật giữ.

+ Phải cạo, rửa mặt trát cho sạch bụi, bùn, rêu mốc, vết sơn, dầu mỡ.v.v. Tùy trường hợp có thể rửa bằng nước hoặc dùng bàn chải sắt kết hợp với phun nước.

+ Tường gạch xây mạch đầy phải được vét vữa ở mạch sâu vào khoảng 1 cm; mặt bê tông nhẵn cần phải được đánh sờm (bằng cách băm, phun cát...) hoặc dùng máy phun vữa xi măng làm cho mặt sần sùi.

+ Ở những mạch nổi của các bộ phận công trình có hệ số giãn nở khác nhau cần phủ lên một tấm lưới thép rộng khoảng 15 cm.

+ Đối với mặt tường gạch hay tường bê tông cần phải tưới nước cho ướt trước khi trát. Điều này rất cần thiết để mặt trát không hút mất nước của vữa trước khi vữa ninh kết xong, nhất là đối với vữa có nhiều xi măng. Trong trường hợp tường xây bằng gạch có lỗ hoặc gạch có độ rỗng lớn, cần phải tưới nước trước 2 hoặc 3 lần, cách nhau khoảng 10 - 15 phút, nếu viên gạch không tái đi là được. Đối với gạch có độ rỗng ít thì có thể tưới một lần. Tưới nước không đủ trước khi trát có thể phát sinh hậu quả: một là vữa

không dính kết tốt với mặt tường (gỗ kê bốp), hai là lớp vữa trát bị nứt từ phía mặt trong vì vữa bị hút nước sinh co ngót và nứt. Nhưng mặt trát ẩm ướt quá cũng khó trát và đôi khi không trát được, như tường bị ngấm nước mưa nhiều quá hay bị ngấm nước mạch.

- Đối với tường và các bộ phận bằng bê tông, phải tưới nước trước 1 - 2 giờ để bề mặt khô rồi mới trát.

b). Đặt mốc trên bề mặt trát.

- Để bảo đảm lớp vữa trát có chiều dày đồng nhất theo đúng quy phạm kỹ thuật và bề mặt được bằng phẳng theo chiều đứng cũng như chiều ngang, trước khi trát cần phải đặt mốc lên bề mặt trát, đánh dấu chiều dày của lớp trát.

- Tất cả các loại mặt trát 1 lớp, 2 lớp, 3 lớp đều phải đặt mốc trên bề mặt trát, đảm bảo chiều dày, độ phẳng của mặt trát.

- Có thể đặt mốc bằng nhiều cách: Bằng những vệt vữa, bằng những cọc thép, những nẹp gỗ. Sau đây là một số phương pháp đặt mốc cho mặt trát.

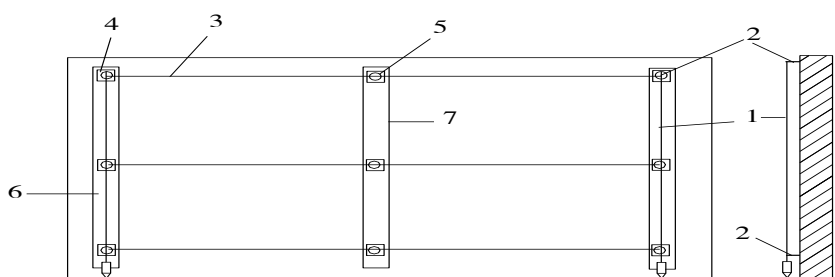
b.1). Đặt mốc trên mặt tường bằng những cột vữa thẳng đứng.

- Những cột vữa mốc, có chiều rộng từ 8 đến 12 cm, dày bằng lớp vữa trát, được trát lên mặt tường từng khoảng cách 2 m (hình vẽ).

- Việc này tiến hành như sau: ở một góc phòng, cách trần nhà chừng 20 cm và cách góc tường chừng 20 cm, đóng một cây đinh vào mạch vữa để mũi đinh ló ra khỏi mặt tường 15 - 20 mm. Treo vào mũi đinh một quả dọi thả xuống gần đến mặt sàn và đóng một cây đinh cách sàn chừng 20 cm, mũi đinh chạm vào dây dọi. Ở khoảng giữa hai đinh ấy, treo dây dọi, đóng một cây đinh nữa. Hình 12 - 1 đặt những cột vữa mốc thẳng đứng trên tường. ở phía góc kia của tường cũng làm như vậy.

- Sau đó, ở phía trên đầu tường, căng một sợi dây nằm ngang, buộc vào hai cây đinh đã đóng ở hai góc phòng và dọc theo dây cứ từng quãng 2 m đóng một cây đinh, mũi đinh chạm vào dây. Ở đoạn giữa và ở chân tường cũng làm như vậy. Chung quanh những cây đinh ấy, đắp vữa dày lên đến mũi đinh, làm thành những điểm mốc vữa phụ, sau đó dựa vào các mốc vữa phụ trát những cột vữa đứng có chiều rộng 8 - 12 cm, nối liền các điểm mốc, chiều dày các cột vữa được đảm bảo nhờ thước tầm đặt giữa hai cây đinh (hình vẽ 12 - 1). Muốn được chính xác hơn, có thể trát các cột vữa bằng vữa thạch cao với chiều rộng 2 - 3 cm.

- Dựa vào các cột vữa đã trát trước, sau khi vào vữa xong, dùng thước tầm tựa lên các cột mốc vữa cán phẳng bề mặt trát, chỗ thừa vữa sẽ bị cán đi, chỗ thiếu vữa sẽ trát phụ thêm và tiếp tục cán đến khi phẳng .

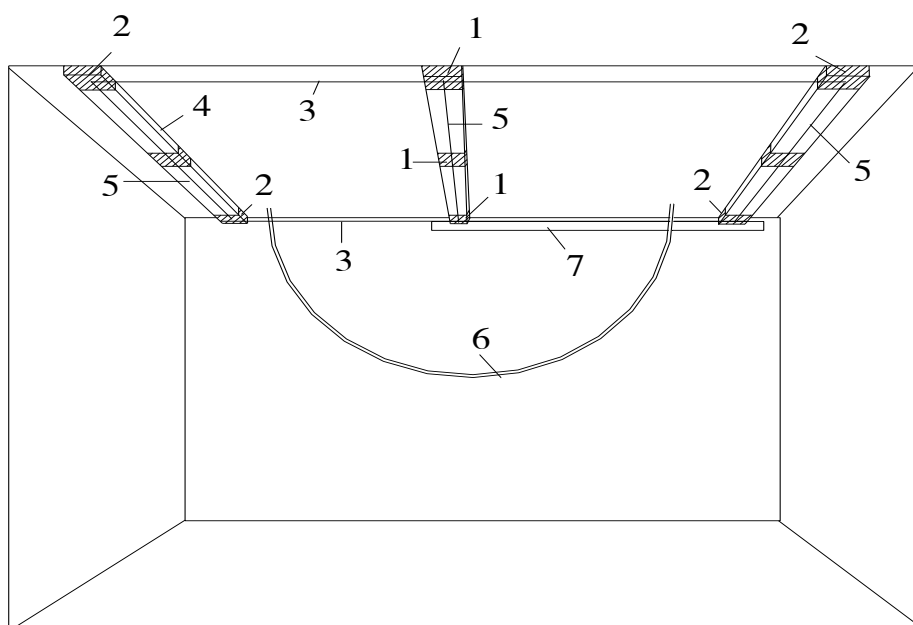


Đặt mốc trát tường bằng các cột vữa

1. Dây dọi để xác định mốc 2. Đinh 3. Dây căng xác định mốc phụ
4. Mốc chính 5. Mốc phụ 6. Cột vữa chính 7. Cột vữa phụ

b.2). Đặt mốc vữa trên trần.

- Đặt mốc vữa trần nhà cũng làm giống như ở tường. Ở giữa trần đặt mộtбет vữa xi măng mác cao dày bằng chiều dày lớp vữa (khoảng 1,5 cm) làm điểm chuẩn. Để trát được бет vữa này chính xác, cần trát trước các mốc vữa trên trần làm thành một đường thẳng, đặt thước tầm và dùng ni vô (hoặc dây ống nước) lấy thẳng bằng giữa các điểm, sau đó trát nổi các mốc vữa trên lại thành бет vữa. Trên điểm chuẩn ấy đặt song song với một mặt tường một cây thước tầm và áp sát vào thước tầm một cái ni - vô lấy thẳng bằng. Giữ cho thước thẳng bằng rồi trát ở mỗi đầu thước một бет vữa mốc bằng vữa xi măng. Cũng như thế, quay thước thẳng góc với hướng trước và đặt những бет vữa mốc. Dựa trên những điểm mốc ấy, đặt thêm những điểm mốc gần các bức tường. Sau cùng trát các vệt vữa dài nối liền các điểm mốc ấy lại thành các băng vữa với khoảng cách giữa các băng vữa 1,5 m - 2 m. Khi trát cũng tựa vào các băng vữa đã trát chuẩn ở trên để cán phẳng khi vào vữa, tạo mặt phẳng cho mặt trần.



Làm dải mốc vữa để trát trần

1. Mốc chính 2. Mốc phụ 3. Dây căng ngang lấy thẳng bằng .
 4. Dải vữa 5. Dây căng dọc lấy thẳng bằng 6. Dây ống nước.
 7. Thước tầm lấy mốc cho các điểm .
 Hình 1: Làm dải mốc vữa trên trần.

c). Thao tác trát.

- Trát thường có hai thao tác cơ bản:
- + Vào vữa và cán phẳng.
- + Dùng các dụng cụ chuyên dùng xoa phẳng và nhẵn cho bề mặt trát hoặc tạo mặt cho bề mặt lớp trát.
- Tùy theo từng mặt trát khác nhau, với những yêu cầu kỹ thuật khác nhau mà các thao

tác trát cũng có nhiều cách khác nhau .

6.2.3. Vào vữa và cán phẳng.

a). Dụng cụ dùng để trát.

- Dụng cụ dùng để trát thông thường gồm :

+ Bay, dao xây, bàn xoa mặt phẳng, bàn xoa góc, bàn tà lột, gáo múc vữa.

+ Các loại thước: Thước tầm, thước ngắn, thước vẽ cạnh, nivô, chổi đót, dây dọi.v.v.

b). Thao tác vào vữa.

- Bao giờ cũng tiến hành trát từ trên xuống dưới, làm như vậy đảm bảo được chất lượng mặt trát, các đợt vữa sau ở bên dưới có chỗ bám chắc, các thao tác trát sau không phá hỏng mặt trát trước đó.

Sau đây là thao tác vào vữa cho các kết cấu:

* Vào vữa bằng bay:

- Người công nhân tay phải cầm bay, tay trái cầm bê đựng vữa, dùng bay lấy vữa trát lên mặt tường, trần, dùng bay cán sơ bộ cho mặt vữa tương đối đồng đều.

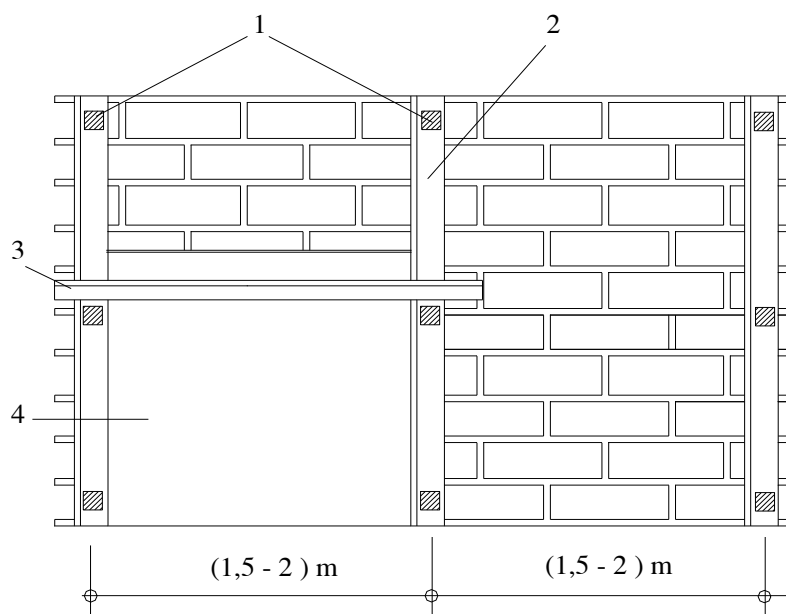
- Phương pháp này năng suất thấp.

* Vào vữa bằng bàn xoa:

- Người công nhân lấy vữa tương đối đầy bàn xoa, nghiêng bàn xoa khoảng 15^0 so với mặt trát để đưa vữa vào mặt trát. Thao tác này phải giữ được cỡ tay cho chuẩn sao cho lớp vữa vào không quá dày, mặt vữa tương đối bằng phẳng. Khi vào được một diện tích nhất định thì dùng bàn xoa vuốt cho mặt trát tương đối bằng phẳng.

- Phương pháp này thường sử dụng nhiều trong quá trình trát.

c). Thao tác cán phẳng. Cán phẳng mặt trát tường:



Hệ thống dải mốc và cách cán vữa trên bề mặt trát khi vào vữa

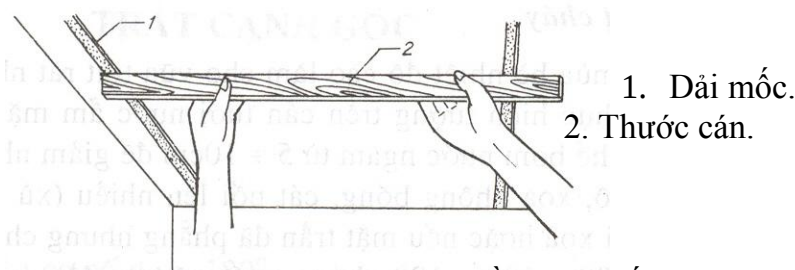
1. Các mốc vữa . 2. Các cột vữa . 3. Th- ớc tầm .

4. Lớp vữa cán

Hình 2: Thao tác cán phẳng mặt trát tường.

- Sau khi đã vào vữa được một diện tích nhất định, ta tiến hành cán phẳng lớp vữa đã vào. Nếu đây là lớp trát đệm thì chỉ cần dùng bàn xoa cán cho bề mặt lớp trát tương đối đồng đều, chờ cho vữa khô trát tiếp lớp mặt. Nếu đây là lớp mặt thì dùng thước tầm cán phẳng: Đặt thước tầm tựa lên các móc vữa, hoặc móc gỗ hay móc thép đã đặt trước đó cán đều từ dưới lên. Sau mỗi lượt cán ta phải bù vữa cho các vị trí lõm và lại tiếp tục cán. Cứ tiếp tục cán vài lượt như vậy ta có mặt vữa tương đối phẳng. Chờ cho vữa se mặt, ta bắt đầu xoa nhẵn mặt trát. Không để quá lâu mặt trát bị khô khi xoa mặt tường trần sẽ bị xòm (cháy)

Cán phẳng mặt trát trần:

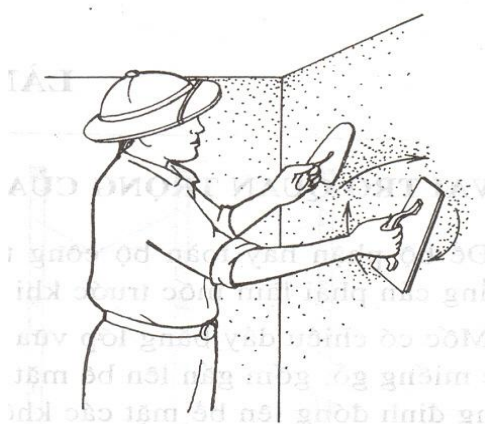


Hình 3: Cán vữa ở trần theo móc.

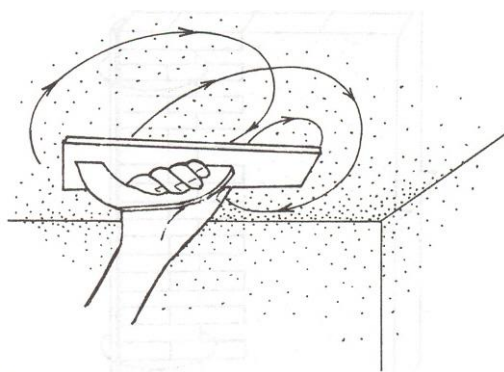
d). Xoa phẳng nhẵn mặt trát.

- Thao tác này là làm cho các lớp mặt. Lớp mặt phải phẳng, có chiều dày lớp vữa theo đúng thiết kế, mặt trát theo phương đứng phải thẳng đứng, theo phương ngang phải bằng phẳng, đồng thời bề mặt phải nhẵn, bóng mịn đáp ứng được yêu cầu về mỹ quan.

- Dụng cụ dùng xoa phẳng nhẵn thường dùng là bàn xoa gỗ. Thao tác xoa nhẵn mặt tường được làm từ trên mép trần xuống dưới. Tại những chỗ giáp nối giữa các đợt trát cần chú ý xoa phẳng, có thể dùng chổi quét vẩy nước cho tương đối ẩm ướt và xoa đều tránh gỗ ghè chỗ giáp nối. Thao tác xoa phẳng: Tay xoa nhẹ, nghiêng bàn xoa khoảng $10^\circ - 20^\circ$ so với mặt trát, đưa bàn xoa về phía nào thì nghiêng về phía đó một cách linh hoạt để bàn xoa không vấp vào mặt vữa. Có thể xoa theo vòng tròn hoặc theo hình số tám. Đầu tiên xoa rộng vòng để tạo mặt phẳng, sau đó thu hẹp và nhẹ tay dần để tạo độ bóng cho mặt trát. Những vị trí vữa đã quá khô có thể vẩy thêm nước để xoa, không xoa cố mặt trát sẽ bị xòm (cháy), những vị trí vữa còn ướt có thể để vữa khô hơn mới xoa, vì xoa khi còn ướt mặt trát sẽ để lại các gợn xoa khi khô, giảm độ bóng mặt trát.



Hình 4: Thao tác xoa nhẵn mặt trát tường.



Hình 5: Thao tác xoa phẳng mặt trần.

- Đối với các góc nhà: Dùng những bàn xoa góc bằng gỗ hoặc thép. Thi công các góc nhà phải cẩn thận, vì những sai sót dù nhỏ ở các góc cũng dễ nhận thấy.
- Khi trát các góc ở trần cũng dùng các bàn xoa góc, nếu các góc hình cung tròn thì ta có thể dùng bàn xoa hình tròn.

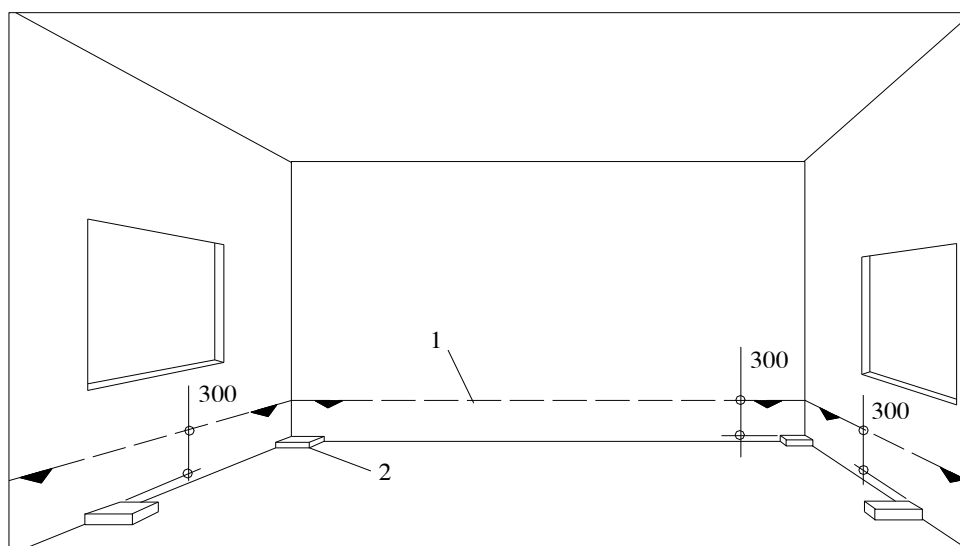
6.3. kỹ thuật lát nền.

6.3.1. Yêu cầu kỹ thuật và công tác chuẩn bị lát.

a). Yêu cầu kỹ thuật của mặt lát.

- Mặt lát đúng độ cao, độ dốc (nếu có) và độ phẳng. Nếu mặt lát là gạch hoa trang trí thì phải đúng hình hoa, đúng màu sắc thiết kế. Viên lát dính kết tốt với nền, không bị bong bộp.
- Mạch thẳng, đều, được chèn đầy bằng vữa xi măng cát hay hồ xi măng lỏng.

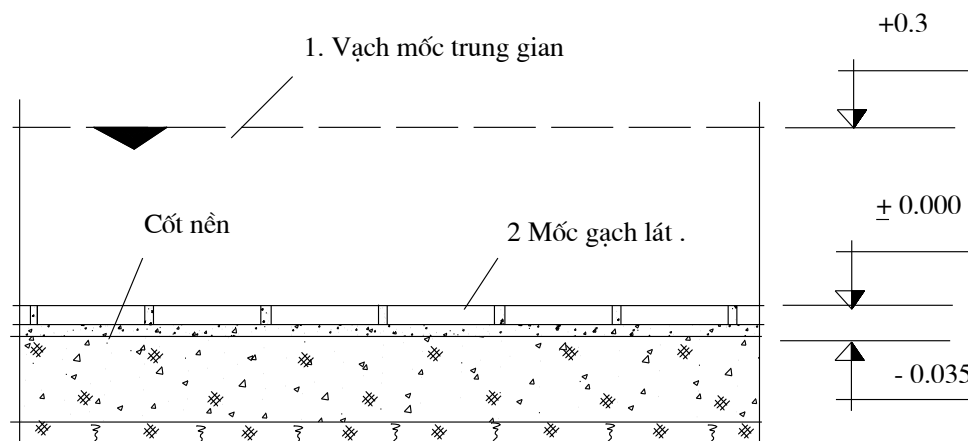
b). Xác định cao độ (cốt) mặt lát.



Xác định cao độ mặt lát .

1. Vạch mốc trung gian

2 Mốc gạch lát .



Hình 6: Cách xác định cao độ mặt lát.

- Căn cứ vào cao độ (cốt) thiết kế (còn gọi là cốt hoàn thiện) của mặt lát (thường vạch dấu ở trên hàng cột hiên), dùng ống nhựa mềm dẫn vào xung quanh khu vực cần lát, những vạch cốt trung gian cao hơn cốt hoàn thiện một khoảng từ 20 - 30 cm. Người ta dẫn cốt trung gian vào 4 góc phòng, sau đó phát triển ra xung quanh tường.
- Dựa vào cốt trung gian ta đo xuống một khoảng 20 - 30 cm sẽ xác định được cốt mặt lát (chính là cốt hoàn thiện).

6.3.2. Xử lý mặt nền.

a). Kiểm tra cốt mặt nền.

Dựa vào cốt trung gian đã vạch ở xung quanh tường khu vực cần lát đo xuống phía dưới để kiểm tra cốt mặt nền. Từ cốt trung gian đã vạch ta dùng thước đo xuống bên dưới, nên thực hiện ở các góc tường, sẽ biết được độ cao thấp của mặt nền.

b). Xử lý mặt nền.

- Đối với nền đất hoặc cát: Chỗ cao phải bạt đi, chỗ thấp đổ cát, tưới nước đầm chặt.
- Nền bê tông gạch vỡ: Nếu nền thấp nhiều so với cốt quy định thì phải đổ thêm một lớp bê tông gạch vỡ cùng mác với lớp vừa trước; nếu nền thấp hơn so với cốt quy định (2 - 3 cm) thì tưới nước sau đó láng một lớp vữa xi măng cát mác 50. Nếu nền có chỗ cao hơn quy định, phải đục hết những chỗ gồ cao, cạo sạch vữa, tưới nước sau đó láng tạo một lớp vữa xi măng cát mác 50.
- Nền, sàn bê tông, bê tông cốt thép: Nếu nền thấp hơn cốt quy định, thì tưới nước rồi láng thêm một lớp vữa xi măng cát vàng mác 50, nếu nền thấp nhiều phải đổ thêm một lớp bê tông đá mác 100 cho đủ cốt nền.
- Nền cao hơn cốt quy định thì phải hỏi ý kiến cán bộ kỹ thuật và người có trách nhiệm để có biện pháp xử lý. (Có thể nâng cao cốt nền, sàn để khắc phục, nhưng không được làm ảnh hưởng đến việc đóng mở cửa, hoặc phải bạt chỗ cao đi cho bằng cốt quy định).

6.3.2. Lát gạch gốm tráng men. (Theo phương pháp lát dán)

a). Đặc điểm và phạm vi sử dụng.

a.1). Đặc điểm.

* Gạch gốm tráng men:

- Gạch gốm tráng men thuộc loại gạch viên mỏng, rộng, không chịu được những va đập mạnh.

- Nền lát gạch này phải ổn định, mặt nền phải phẳng, cứng. Vữa dính kết phết mỏng và đều, mác vữa cao. Khi lát, đặt nhẹ như dán, tránh điều chỉnh nhiều viên gạch dễ bị nứt, mạch bị đẩy do vữa phòi lên.

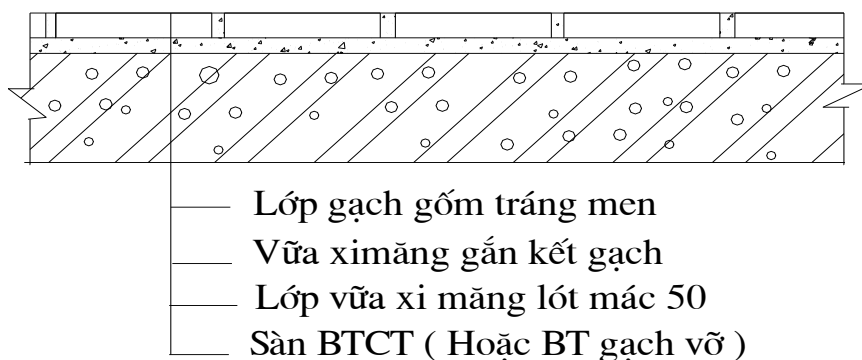
a.2). Phạm vi sử dụng.

Gạch gốm tráng men, gốm granit, ceramic tráng men dùng lát nền những công trình kiến trúc có yêu cầu kỹ, mỹ thuật cao, đặc biệt là những công trình có yêu cầu khắt khe về vệ sinh như bệnh viện, phòng thí nghiệm hóa được và một số công trình văn hóa khác.

b). Cấu tạo và yêu cầu kỹ thuật.

b.1). Cấu tạo.

- Gạch gốm tráng men thường lát trên nền cứng như nền bê tông gạch vỡ, bê tông cốt thép, bê tông không cốt thép. Viên lát được gắn bởi lớp vữa xi măng mác cao.



Cấu tạo nền lát gạch gốm tráng men

- Nền được tạo phẳng (hoặc nghiêng) trước khi lát bởi lớp vữa mác ≥ 50 , chờ lớp vữa này khô mới tiến hành lát.

b.2). Yêu cầu kỹ thuật.

*** Mặt lát:**

- Mặt lát dính kết tốt với nền, tiếp xúc với viên lát, khi gõ không có tiếng bong bộp.
- Mặt lát phẳng, ngang bằng hoặc dốc theo thiết kế.
- Đồng màu hoặc cùng loại hoa văn.

*** Mạch:** Thẳng đều, không lớn quá 2 mm.

c). Kỹ thuật lát.

c.1). Chuẩn bị vật liệu, dụng cụ:

*** Gạch lát:**

- Gạch sản xuất ra được đựng thành hộp, có ghi rõ kích thước màu gạch, xêri lô hàng. Vì vậy chú ý chọn những hộp gạch có cùng xêri sản xuất sẽ có kích thước và màu đồng đều hơn.
- Nếu gặp viên mẻ góc hoặc cong vênh phải loại bỏ.

*** Vữa:**

- Phải dẻo, nhuyễn đảm bảo đúng yêu cầu thiết kế.
- Không lẫn sỏi sạn.
- Lát đến đâu trộn vữa đến đó.

*** Dụng cụ:**

- Bay dàn vữa, thước tầm, ni vô, dao cắt gạch (máy cắt gạch), búa cao su, miếng cao su mỏng, chổi đốt, dây gai (hoặc dây nilông), đinh guốc, đục, giẻ lau sạch, găng tay cao

su.

c.2). *Phương pháp lát.*

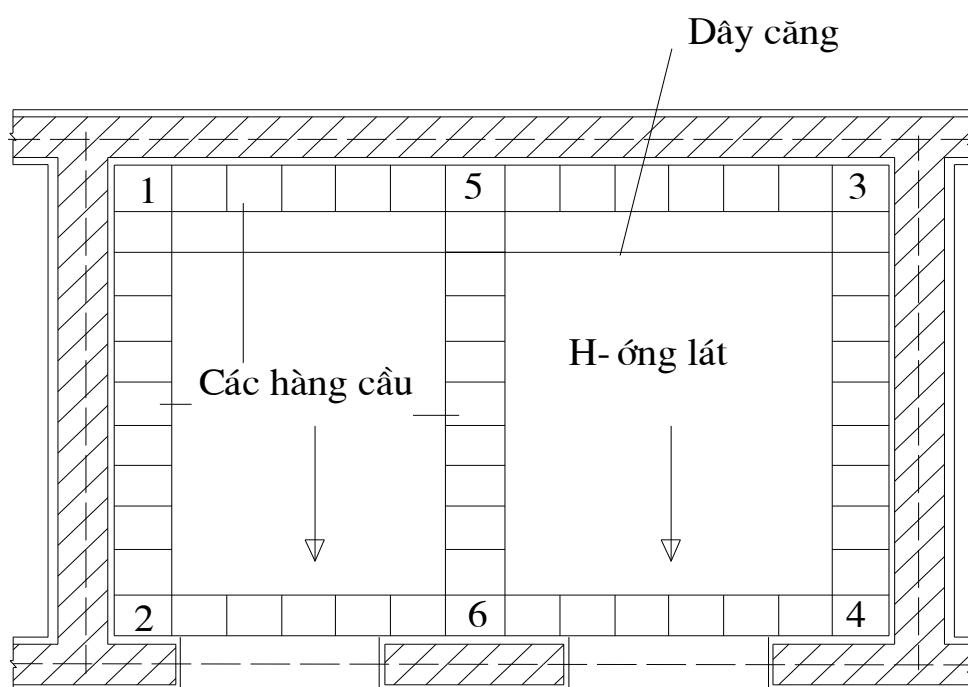
Gạch gốm trắng men thuộc loại viên mỏng, thường lát không có mạch. Phương pháp tiến hành như sau:

*** Lát một lớp vừa tạo phẳng:**

- Vữa xi măng cát tối thiểu mác 50 dày 20 - 25 mm. Sau 24 giờ chờ vữa khô sẽ tiến hành các bước tiếp theo.
- Kiểm tra vuông góc của phòng (bằng cách kiểm tra 1 góc vuông và hai đường chéo hoặc kiểm tra cả 4 góc vuông).
- Xếp ướm và điều chỉnh hàng gạch theo chu vi phòng. Hàng gạch phải thẳng khít nhau, ngang bằng, phẳng mặt, khớp hoa văn và màu sắc.
- Phết vữa lát định vị 4 viên gạch ở góc làm mốc: 1 - 2 - 3 - 4 (hình 12 - 20) và căng dây lát hai hàng cầu (1 - 2) và (3 - 4) song song với hướng lát (lùi dần về phía cửa) (hình 12 - 20). Nếu phòng rộng có thể lát thêm hàng cầu (5 - 6) trung gian để căng dây, tăng độ chính xác cho quá trình lát.

*** Căng dây lát hàng gạch nối giữa hai hàng cầu:**

- Dùng bay phết vữa trên bề mặt khoảng 3 - 5 viên liền (bắt đầu từ góc trong cùng) đặt gạch theo dây. Gõ nhẹ bằng búa cao su điều chỉnh viên gạch cho đúng hàng, ngang bằng.



Biện pháp làm mốc và lát nền

1. Các viên gạch lát làm mốc chính .
2. Các viên gạch lát làm mốc trung gian .

Hình 8: Làm mốc và lát nền.

- Cứ lát khoảng 3 - 4 viên gạch lại dùng nivô kiểm tra độ ngang bằng của diện tích lát 1 lần, dùng tay xoa nhẹ giữa 2 mép gạch xem có phẳng mặt với nhau không. Lát đến đâu lau sạch mặt lát bằng giẻ mềm.

* **Lau mạch:** Lát sau 36 giờ tiến hành lau mạch.

- Đổ vữa xi măng lỏng tràn khắp mặt lát. Dùng miếng cao su mỏng gạt cho vữa xi măng tràn đầy khe mạch.

- Rải một lớp cát khô hay mùn cưa khắp mặt nền để hút khô hồ xi măng còn lại.

- Vét sạch mùn cưa hay cát, dùng giẻ khô lau nhiều lần cho sạch hồ xi măng còn dính trên mặt gạch.

- Trường hợp phòng lát có kích thước lớn như nền hội trường, nhà hát, câu lạc bộ, phòng thi đấu, hoặc những phòng có hình họa nằm ở trung tâm phòng, ta có thể hành phương pháp lát như sau:

- Xác định điểm trung tâm O của phòng bằng cách kẻ hai trục chia phòng làm 4 phần.

- Xếp ướm gạch, bắt đầu từ trung tâm tiến về phía hướng theo đúng hướng trục, xác định vị trí của bốn viên góc 1; 2; 3; 4.

* **Cắt gạch:**

- Khi lát gặp trường hợp bố trí viên gạch bị nhỡ phải cắt gạch và bố trí viên gạch cắt ở sát tường phía bên trong.

- Để kẻ được đường cắt trên viên gạch chính xác hãy đặt viên gạch định cắt lên viên gạch nguyên cuối cùng của dãy, chồng một viên gạch thứ 3 và áp sát vào tường. Dùng cạnh của viên gạch thứ 3 làm thước vạch một đường cắt lên viên gạch thứ 2 cần cắt.

+ Đối với gạch gốm tráng men vạch dấu và cắt mớm ở mặt không tráng men rồi tiến hành cắt bằng dao cắt thủ công.

+ Đối với gạch ceramic tráng men hoặc gốm granit nhân tạo... Khi cắt phải dùng máy vì những loại gạch này có độ cứng lớn không cắt bằng thủ công được.

6.4. Công tác sơn bả.

6.4.1. Công tác quét vôi.

a). Pha chế nước vôi.

Nước vôi phải pha sao cho không đặc quá hoặc loãng quá, bởi vì nếu đặc quá khó quét đều và thường để lại vết chổi, nếu loãng quá thì bị chảy không đẹp.

a.1) Pha chế nước vôi trắng

Cứ 2,5 kg vôi nhuyễn cộng với 0,1 kg muối ăn thì chế tạo được 10 lít nước vôi sữa. Trước hết đánh lượng vôi đó trong 5 lít nước cho thật nhuyễn chuyển thành sữa vôi, muối ăn hoặc phèn chua hoà tan riêng đổ vào và khuấy cho đều, cuối cùng đổ nốt lượng nước còn lại và lọc qua lưới có mắt 0,5 mm x 0,5 mm.

a.2) Pha chế nước vôi màu

Cứ 2,5 - 3,5 kg vôi nhuyền cộng với 0,1 kg muối ăn thì chế tạo được 10 lít nước vôi sữa, phương pháp chế tạo giống như trên. Bột màu cho vào từ từ, mỗi lần cho phải cân đo, và sau mỗi lần phải quét thử, khi đảm bảo màu sắc theo thiết kế thì ghi lại liều lượng pha trộn để không phải thử khi trộn mẻ khác. Sau đó cũng lọc qua lưới có mắt 0,5 mm x 0,5 mm. Nếu pha vôi phèn chua thì cứ 1 kg vôi cục pha với 0,12 kg bột màu và 0,02 kg phèn chua.

b). Yêu cầu kỹ thuật.

- Màu sắc đều, đúng với thiết kế kỹ thuật.
- Bề mặt quét không lộ vết chổi, không có nếp nhăn, giọt vôi đọng, vôi phải bám kín đều bề mặt.
- Nước vôi quét không làm sai lệch các đường nét, gờ chỉ và các mảng bề mặt trang trí khác.
- Các đường chỉ, đường ranh giới giữa các mảng màu vôi phải thẳng đều.

c). Chuẩn bị bề mặt quét vôi.

- Những chỗ nứt mẻ, bong bộp vá lại bằng vữa.
- Nếu bề mặt tường bị nứt:
 - + Dùng bay hoặc dao cạo rộng đường nứt.
 - + Dùng bay bồi vữa cho phẳng.
 - + Xoa nhẵn bằng bàn xoa.
- Vệ sinh bề mặt: Dùng bay hoặc dao tẩy vôi, vữa khô bám vào bề mặt. Quét sạch bụi bẩn bám vào bề mặt.

d). Kỹ thuật quét vôi.

- Khi đã làm xong các công việc về xây dựng và lắp đặt thiết bị thì tiến hành quét vôi. Mặt trát hoàn toàn khô mới tiến hành quét vôi. Quét vôi bằng chổi đót bó tròn và chặt bằng đầu.
- Quét vôi thường quét nhiều nước (tối thiểu 3 nước): Lớp lót và lớp mặt.
- Quét lớp lót: Lớp lót quét bằng sữa vôi pha loãng hơn so với lớp mặt, quét lớp lót có thể quét 1 hay 2 nước, nước trước khô mới quét lớp sau và phải quét liên tục.
- Quét lớp mặt: Khi lớp lót đã khô, lớp mặt phải quét 2 - 3 nước, nước trước khô mới quét nước sau. Chổi đưa vuông góc với lớp lót.

d.1). Quét vôi trần.

- Đứng cách mặt trần khoảng 60 - 70 cm.
- Cầm chổi bằng 2 tay: 1 tay cầm đầu cán, 1 tay cầm cán (ở khoảng giữa).
- Nhúng chổi từ từ vào nước vôi sâu khoảng 7 - 10 cm, nhấc chổi lên, gạt bớt nước vào miệng xô, nhằm hạn chế sự rơi vãi của nước vôi.

- Đưa chổi từ điểm bắt đầu sang điểm kết thúc (trong phạm vi tầm tay với), lật chổi quét ngược lại theo vệt ban đầu.

- Lớp lót: quét theo chiều song song với cửa.

- Lớp mặt: quét theo chiều vuông góc với cửa.

d.2). Quét vôi tường.

- Đặt chổi nhẹ lên tường ở gần sát cuối của mái chổi từ dưới lên, từ từ đưa mái chổi lên theo vệt thẳng đứng, hết tầm tay với, hoặc giáp đường biên (không được chồm quá) rồi đưa chổi từ trên xuống theo vệt ban đầu quá điểm ban đầu khoảng 10 - 20 cm lại đưa chổi lên đến khi nước vôi bám hết vào mặt trát.

- Đưa chổi sâu xuống so với điểm xuất phát, nhằm xoá những giọt vôi chảy trên bề mặt.

- Lớp lót: Quét theo chiều ngang.

- Lớp mặt: Quét theo chiều thẳng đứng.

** Chú ý:*

- Thường quét từ trên cao xuống thấp: Trần quét trước, tường quét sau. Quét các đường biên, đường góc làm cơ sở để quét các mảng trần, tường tiếp theo.

- Quét đường biên, phân mảng màu: Quét vôi màu tường thường để trắng một khoảng sát cổ trần, kích thước khoảng 15 - 30 cm.

- + Lấy dấu cũ: dùng thước đo khoảng cách bằng nhau từ trần xuống ở các góc và vạch dấu lên tường.

- + Vạch đường chuẩn: dựa vào vạch dấu ở góc tường, dùng dây căng có nhuộm màu nối liền các điểm cũ lại với nhau và bật dây vào tường để lại vết. Đây là đường biên, đường phân mảng màu.

- + Kẻ đường phân mảng: Đặt thước tầm phía trên mảng tường định quét vôi màu sao cho cạnh dưới trùng với đường vạch chuẩn. Dùng chổi quét sát thước một vệt, rộng khoảng 5 - 10 cm. Quét xong một tầm thước, tiếp tục chuyển thước, quét cho đến hết. Mỗi lần chuyển phải lau khô thước, tránh nước vôi bám thước làm cho nhoè đường biên.

6.4.2. Công tác quét sơn, lăn sơn.

a). Quét sơn.

a.1). Yêu cầu đối với màng sơn.

Lớp sơn sau khi khô phải đạt yêu cầu của quy phạm nhà nước.

- Sơn phải đạt màu sắc theo yêu cầu thiết kế.

- Mặt sơn phải là màng liên tục, đồng nhất, không rộp.

- Nếu sơn lên mặt kim loại thì màng sơn không bị bóc ra từng lớp.

- Trên màng sơn kim loại, không được có những nếp nhăn, không có những giọt sơn, không có những vết chổi sơn và lông chổi.

a.2). Phương pháp quét sơn.

- Sau khi làm xong công tác chuẩn bị bề mặt sơn thì tiến hành quét sơn.

Không nên quét sơn vào những ngày lạnh hoặc nóng quá. Nếu quét sơn vào những ngày lạnh quá màng sơn sẽ đông cứng chậm. Ngược lại quét sơn vào những ngày nóng quá mặt ngoài sơn khô nhanh, bên trong còn ướt làm cho lớp sơn không đảm bảo chất lượng.

- Trước khi quét sơn phải dọn sạch sẽ khu vực lân cận để bụi không bám vào lớp sơn còn ướt.

- Sơn phải được quét làm nhiều lớp, lớp trước khô mới quét lớp sau. Trước khi sơn phải khuấy đều.

- Quét lót: Để cho màng sơn bám chặt vào bộ phận được sơn. Nước sơn lót pha loãng hơn nước sơn mặt.

- Tùy theo vật liệu cần phải sơn mà lớp lót có những yêu cầu khác nhau.

- Đối với mặt tường hay trần trát vữa: Khi lớp vữa khô mới tiến hành quét lót. Nước sơn lót được pha chế bằng dầu gai đun sôi trộn với bột màu, tỷ lệ 1 kg dầu gai thì trộn với 0,05 kg bột màu. Thông thường quét từ 1 đến 2 nước tạo thành một lớp sơn mỏng đều trên toàn bộ bề mặt cần quét.

- Đối với mặt gỗ: Sau khi sửa sang xong mặt gỗ thì quét sơn lót để dầu gai đun sôi trộn với bột màu, tỷ lệ 1 kg dầu gai thì trộn với 0,05 kg bột màu. Thông thường quét 1 - 2 nước tạo thành một lớp sơn mỏng đều trên toàn bộ bề mặt cần quét.

- Đối với mặt gỗ: Sau khi sửa sang xong mặt gỗ thì quét sơn lót để dầu ngấm vào các thớ gỗ.

- Đối với mặt kim loại: Sau khi làm sạch bề mặt thì dùng loại sơn có gốc ôxit chì để quét lót.

- Quét lớp mặt bằng sơn dầu: Khi lớp lót đã khô thì tiến hành quét lớp mặt.

- Với diện tích sơn nhỏ, thường sơn bằng phương pháp thủ công, dùng bút sơn hoặc chổi sơn. Quét 2 - 3 lượt, mỗi lượt tạo thành một lớp sơn mỏng, đồng đều đường bút, chổi phải đưa theo một hướng trên toàn bộ bề mặt sơn. Quét lớp sơn sau đưa bút, chổi theo hướng vuông góc với hướng của lớp sơn trước. Chọn hướng quét sơn sao cho lớp cuối cùng có bề mặt sơn đẹp nhất và thuận tiện nhất.

- Đối với tường theo hướng thẳng đứng.

- Đối với trần theo hướng của ánh sáng từ cửa vào.

- Đối với mặt cửa gỗ xuôi theo chiều thớ gỗ.

- Trước khi mặt sơn khô dùng bút sơn rộng bản và mềm quét nhẹ lên lớp sơn cho đến khi không nhìn thấy vết bút thì thôi.

Nếu khối lượng sơn nhiều thì có thể cơ giới hóa bằng cách dùng súng phun sơn, chất lượng màng sơn tốt hơn và năng suất lao động cao hơn.

b). Lăn sơn.

b.1). Yêu cầu kỹ thuật.

- Bề mặt sơn phải đạt các yêu cầu kỹ thuật sau:
- + Màu sắc sơn phải đúng với màu sắc và các yêu cầu của thiết kế.
- + Bề mặt sơn không bị rỗ không có nếp nhăn và giọt sơn đọng lại.
- + Các đường ranh giới các mảng màu sơn phải thẳng, nét và đều.

b.2). Dụng cụ lăn sơn.

b.2.1). Ru - lô.

- Ru - lô dùng lăn sơn, dễ thao tác và năng suất, sơn trong 8 giờ có thể đạt tới 300 m².
- + Loại ngắn (10 cm) dùng để sơn ở nơi có diện tích hẹp.
- + Loại vừa (20 cm) hay loại dài (40 cm) dùng để sơn bề mặt rộng.

b.2.2). Khay đựng sơn có lưới.

Khay thường làm bằng tôn dày 1mm. Lưới có khung 200 x 300 mm đặt nghiêng trong khay chứa sơn, có thể miếng tôn đục nhiều lỗ cỡ 3 ÷ 5 mm, khoảng cách lỗ 10 mm, miếng tôn này đặt nghiêng trong khay, bề mặt sắc quay xuống phía dưới, hoặc lưới có khung hình thang cân để trong xô.

b.2.3). Chổi sơn.

- Chổi sơn dùng để quét sơn ở những đường biên, góc tường, nơi bề mặt hẹp.
- + Chổi dạng dẹt: Có chiều rộng 100, 75, 50, 25 mm.
- + Chổi dạng tròn: Có đường kính 75, 50, 25 mm.

c). Kỹ thuật lăn sơn.

c.1). Công tác chuẩn bị.

- Công tác chuẩn bị giống như đối với quét vôi, bả matít.
- + Làm sạch bề mặt
- + Làm nhẵn phẳng bề mặt bằng ma tít

c.2). Trình tự lăn sơn.

- Bắt đầu từ trần đến các ôp tường, má cửa, rồi đến các đường chỉ và kết thúc với sơn chân tường.
- Tường sơn 3 nước để đều màu, khi nước trước trước khô mới sơn nước sau và cùng chiều với nước trước, vì lăn sơn để đều màu, thường không để lại vết Ru-lô.

c.3). Thao tác.

- Đổ sơn vào khay (khoảng 2/3 khay).
- Nhúng từ từ Ru-lô vào khay sơn ngập khoảng 1/3 (không quá lõi Ru - lô).
- Kéo Ru - lô lên sát lưới, đẩy đi đẩy lại con lăn trên mặt nước sơn, sao cho vỏ Ru - lô thấm đều sơn, đồng thời sơn vừa gạt vào lưới.
- Đưa Ru - lô áp vào tường và đẩy cho Ru - lô quay lăn từ dưới lên theo đường thẳng đứng đến đường biên (không chớm quá đường biên) kéo Ru - lô theo vết

cũ quá điểm ban đầu, sâu xuống điểm dừng ở chân tường hay kết thúc một đầu sơn, tiếp tục đẩy Ru - lô lên đến khi sơn bám hết vào bề mặt.

d). Bả ma tít.

d.1). Cách pha trộn.

d.1.1). Đối với loại ma - tít tự pha.

- Cân đong vật liệu theo tỷ lệ pha trộn.
- Trộn khô đều (nếu có từ 2 loại bột trở lên).
- Đổ nước pha (dầu hoặc keo) theo tỷ lệ vào bột đã trộn trước.
- Khuấy đều cho nước và bột hòa lẫn với nhau chuyển sang dạng nhão, dẻo.

d.1.2). Đối với dạng ma - tít pha sẵn.

Đây là loại bột hỗn hợp khô được pha chế tại công xưởng và đóng thành bao có trọng lượng 10, 25, 40 kg khi pha trộn chỉ cần đổ nước sạch theo chỉ dẫn, khuấy cho đều cho bột trở lên dạng dẻo, nhão.

d.2). Kỹ thuật bả ma tít.

d.2.1). Yêu cầu kỹ thuật.

- Bề mặt sau khi cần đảm bảo các yêu cầu sau:
 - + Phẳng, nhẵn, bóng, không rỗ, không bóng rộp.
 - + Bề dày lớp bả không quá 1mm.
 - + Bề mặt ma tít không sơn phủ phải đều màu.

d.2.2). Dụng cụ.

- Dụng cụ bả ma tít gồm bàn bả, dao bả và 1 số dụng cụ khác như xô, hộc để chứa ma tít.
 - + Bàn bả nên có diện tích lớn để dễ thao tác và năng suất cao.
 - + Dao bả lớn có thể thay bàn bả để bả ma tít lên mặt trát.
 - + Dao bả nhỏ để xúc ma tít và bả những chỗ hẹp.
- Ngoài ra còn dùng miếng bả bằng thép mỏng $0,1 \div 0,15$ mm cắt hình chữ nhật kích thước 10 x 10 cm dùng làm nhẵn bề mặt, miếng cao su cắt hình chữ nhật kích thước 5 x 5 cm dùng để bả ma - tít các góc lõm.

d.2.3). Chuẩn bị bề mặt.

- Các loại mặt trát đều có thể bả ma tít, nhưng tốt nhất là mặt trát bằng vữa tam hợp.
- Dùng bay hay dao bả ma tít tẩy những cục vôi, vữa khô bám vào bề mặt.
- Dùng bay hoặc dao cạy hết những gỗ mục, rễ cây bám vào mặt trát, trát vá lại.
- Quét sạch bụi bẩn, mạng nhện bám trên bề mặt.
- Cọ tẩy lớp vôi cũ bằng cách tưới nước bề mặt, dùng cọ hay giấy ráp đánh kỹ hoặc cạo bằng dao bả ma - tít.
- Tẩy sạch những vết bẩn do dầu mỡ bám vào tường.

- Nếu bề mặt trát bằng cát hạt to, dùng giấy ráp số 3 đánh để rụng bớt những hạt to bám trên bề mặt, vì khi bả ma tít những hạt cát to này dễ bị bật lên bám lẫn với ma - tít, khó thao tác.

d.2.4). Bả ma - tít.

Để đảm bảo bề mặt ma tít đạt chất lượng tốt, thường bả 3 lần.

Lần 1: Nhằm phủ kín và tạo phẳng bề mặt.

- Dùng dao xúc ma tít đổ lên mặt bàn bả 1 lượng vừa phải, đưa bàn bả áp nghiêng vào tường và kéo lên phía trên sao cho ma tít bám hết bề mặt, sau đó dùng cạnh của bàn bả gạt đi gạt lại dần cho ma - tít bám kín đều.
- Bả theo từng dải, bả từ trên xuống, từ góc ra, chỗ lõm bả ma tít cho phẳng.
- Dùng dao xúc ma - tít lên dao bả lớn 1 lượng vừa phải, đưa dao áp nghiêng vào tường và thao tác như trên.

Lần 2: Nhằm tạo phẳng và làm nhẵn.

- Sau khi ma tít lần trước khô, dùng giấy ráp số 0 làm phẳng, nhẵn những chỗ lồi, gợn lên do vết bả để lại, giấy ráp phải luôn đưa sát bề mặt và di chuyển theo vòng xoay ốc.
- Bả ma tít giống như bả lần 1.
- Làm nhẵn bóng bề mặt: Khi ma tít còn ướt dùng 2 cạnh dài của bàn bả hay dao bả gạt phẳng, vừa gạt vừa miết nhẹ lên bề mặt lần cuối, ở những góc lõm dùng miếng cao su để bả.

Lần 3: Hoàn thiện bề mặt ma - tít

- Kiểm tra trực tiếp bằng mắt, phát hiện những vết xước, chỗ lõm để bả dặm cho đều.
- Đánh giấy ráp làm phẳng, nhẵn những chỗ lồi, giáp nối hoặc gợn lên do vết bả lần trước để lại.
- Sửa lại các cạnh, giao tuyến cho thẳng.

CHƯƠNG III: THIẾT KẾ TỔ CHỨC THI CÔNG.

1. Lập tiến độ thi công theo sơ đồ ngang.

1.1- Phân tích công nghệ thi công.

Công trình thi công là nhà nhiều tầng vì vậy công nghệ thi công của công trình được thực hiện như sau:

- Thi công phần nền móng:

+ Thực hiện công tác đào đất bằng máy đào gầu nghịch, phần đất thừa được chở đi bằng ô tô. Ngoài ra còn tiến hành đào đất bằng phương pháp thủ công

+ Công tác đổ bê tông thì dùng bê tông thương phẩm, bê tông được vận chuyển đến công trường sau đó dùng máy bơm để bơm bê tông phục vụ công tác đổ bê tông.

- Thi công phần thân:

+ Công trình dùng bê tông thương phẩm, bê tông được chở đến công trường bằng ô tô, sau thực hiện công tác đổ bê tông ta dùng máy bơm bê tông.

+ Vận chuyển lên cao, trong công trình này ta dùng cần trục tháp kết hợp vận thăng chuyên chở người.

- Thi công phần hoàn thiện: thực hiện trong trước ngoài sau, bên trong thì theo trình tự từ dưới lên, bên ngoài từ trên xuống.

1.2- Lập danh mục thứ tự các hạng mục xây lắp theo công nghệ thi công của thiết kế. (thứ tự các hạng mục xây lắp theo công nghệ thi công được trình bày trong bảng khối lượng).

1.3- Lập biểu thức tính toán về nhu cầu nhân lực, cơ máy, vật liệu và thời gian thi công cho từng hạng mục xây lắp. (Trình bày ở bảng tính khối lượng).

1.4- Lập tiến độ thi công theo sơ đồ ngang. (Sử dụng chương trình Project để lập sơ đồ ngang).

1.5- Lập biểu đồ cung ứng tài nguyên. (Sau khi lập được sơ đồ ngang trong chương trình Project ta sẽ có biểu đồ cung ứng tài nguyên).

2. Tính toán thiết kế tổng mặt bằng thi công.

2.1- Tính toán thiết kế hệ thống giao thông.

2.1.1. Lựa chọn thiết bị vận chuyển.

Trung tâm thí nghiệm giao thông vận tải Quốc gia là một công trình thực tế đang được xây dựng tại **Đường Láng - Hà Nội** với diện tích mặt bằng khoảng 300 (m²). Công trình nằm ngay trong trung tâm thành phố. Khoảng cách vận chuyển nguyên vật liệu, thiết bị đến công trường là ngắn (nhỏ hơn 15 km) nên chọn phương tiện vận chuyển bằng ô tô là hợp lý, do đó phải thiết kế đường cho ô tô chạy trong công trường.

2.1.2. Thiết kế đường vận chuyển.

- Do điều kiện mặt bằng nên ta thiết kế đường ô tô chạy xung quanh mặt công trình. Vì thời gian thi công công trình ngắn (theo tiến độ thi công là 211 ngày), để tiết kiệm mà vẫn đảm bảo yêu cầu kỹ thuật ta tiến hành thiết kế mặt đường cấp thấp như sau: xỉ than, xỉ quặng, gạch vỡ rải lên mặt đất tự nhiên rồi lu đầm kỹ. Xe ô tô dài như xe chở thép thì đi thẳng vào cổng phía Đông - Tây, còn các xe ngắn thì có thể đi cổng phía Nam - Bắc nên bán kính chỗ vòng chỉ cần là 4 m.

- Thiết kế đường một làn xe theo tiêu chuẩn là: trong mọi điều kiện đường một làn xe phải đảm bảo:

+ Bề rộng mặt đường: $b = 3 \text{ m}$.

+ Bề rộng nền đường tổng cộng là: 3 m.(vì không có bề rộng lề đường).

2.2- Tính toán thiết kế kho bãi công trường.

2.2.1. Lựa chọn các loại kho bãi công trường.

- Trong xây dựng, kho bãi có rất nhiều loại khác nhau, nó đóng vai trò quan trọng trong việc đảm bảo cung cấp các loại vật tư, nhằm thi công đúng tiến độ.

- Do địa hình chật hẹp nên có thể bố trí một số kho bãi ngoài công trường: kho xăng, kho gỗ và ván khuôn, bãi cát. Còn một số kho bãi khác được đưa vào tầng 1 của công trình.

2.2.2. Tính toán diện tích từng loại kho bãi.

.Kho gỗ và ván khuôn : Chọn $S = 40 \text{ m}^2$

Do địa hình chật hẹp nên các kho bãi được đưa vào trong tầng 1 của công trình.

2.3- Tính toán thiết kế nhà tạm công trường.

2.3.1. Lựa chọn kết cấu nhà tạm công trình.

Về mặt kỹ thuật, có thể thiết kế các loại nhà tạm dễ tháo lắp và di chuyển đến nơi khác, để có thể tận dụng sử dụng nhiều lần cho các công trường sau. Vì vậy ở đây em lựa chọn kết cấu nhà tạm công trường là khung nhà bằng thép, các tấm tường nhẹ, mái tôn.....

2.3.2. Tính toán diện tích nhà tạm công trường.

a). Tính số lượng cán bộ công nhân viên trên công trường.

- Số công nhân xây dựng cơ bản trực tiếp thi công.

+ Dựa vào biểu đồ nhân lực có thể xác định được số nhân công làm việc trực tiếp ở công trường:

$$A = N_{tb} \text{ (người).}$$

+ Trong đó N_{tb} là quân số làm việc trực tiếp trung bình ở hiện trường được tính theo công thức:

$$N_{tb} = \frac{\sum N_i \cdot t_i}{\sum t_i} = \frac{\sum N_i \cdot t_i}{T_{xd}} = 68 \text{ (người).}$$

- Số công nhân làm việc ở các xưởng phụ trợ.

$$B = m \cdot \frac{A}{100} = 20 \cdot \frac{68}{100} = 14 \text{ (người).}$$

($m = 20\% \div 30\%$ khi công trường xây dựng các công trình dân dụng hay các công trình công nghiệp ở thành phố).

- Số cán bộ công nhân kỹ thuật.

$$C = 4\% \cdot (A + B) = 4\% \cdot (68 + 14) = 4 \text{ (người).}$$

- Số cán bộ nhân viên hành chính.

$$D = 5\% \cdot (A + B) = 5\% \cdot (68 + 14) = 4 \text{ (người).}$$

- Tổng số cán bộ công nhân viên công trường.

$$G = 1,06 \cdot (68 + 14 + 4 + 4) = 96 \text{ (người).}$$

b). Tính diện tích các công trình phục vụ.

- Diện tích nhà làm việc của ban chỉ huy công trình:

+ Số cán bộ là 8 người với tiêu chuẩn $4 \text{ m}^2 / \text{người}$.

+ Diện tích sử dụng là : $S = 8 \cdot 4 = 32 \text{ (m}^2\text{)}.$

- Diện tích khu nghỉ trưa.

- + Diện tích tiêu chuẩn cho mỗi người là $1(m^2)$.
- + Diện tích sử dụng là : $S = (68 + 14) \cdot 1 = 82 (m^2)$.
- Diện tích khu vệ sinh.
- + Tiêu chuẩn $0,25 m^2 / \text{người}$.
- + Diện tích sử dụng là : $S = 0,25 \cdot 96 = 24 (m^2)$.

2.4- Tính toán thiết kế cấp nước cho công trường.

2.4.1. Lựa chọn và bố trí mạng cấp nước.

- Khi vạch tuyến mạng lưới cấp nước cần dựa trên các nguyên tắc:
 - + Tổng chiều dài đường ống là ngắn nhất.
 - + Đường ống phải bao trùm các đối tượng dùng nước.
 - + Chú ý đến khả năng phải thay đổi một vài nhánh đường ống cho phù hợp với các giai đoạn thi công.
 - + Hướng vận chuyển chính của nước đi về cuối mạng lưới và về các điểm dùng nước lớn nhất.
 - + Hạn chế bố trí các đường ống qua các đường ô tô các nút giao thông...
- Từ các nguyên tắc trên nước phục vụ cho công trường được lấy từ mạng lưới cấp nước của thành phố. Trên công trường được bố trí xung quanh các khu nhà tạm để phục vụ sinh hoạt cho công nhân viên và đường ống nước còn được kéo vào nơi bố trí máy trộn bê tông phục vụ công tác trộn vữa.

2.4.2. Tính toán lưu lượng nước dùng và xác định đường kính ống cấp nước.

a). Lượng nước thi công.

$$Q_{sx} = 1,2 \cdot (S \cdot A \cdot K_g) / (3600 \cdot n)$$

Trong đó : S : Số lượng các điểm sử dụng nước.

A : Lượng nước tiêu thụ từng điểm.

K_g : Hệ số sử dụng nước không điều hoà; $K_g = 1,25$.

n : Hệ số sử dụng nước trong 8 giờ.

1,2 : Hệ số tính vào những máy chưa kể hết.

- Tiêu chuẩn nước dùng để trộn vữa : $200 \sim 400 (l/m^3)$.
- Căn cứ trên tiến độ thi công, ngày sử dụng nước nhiều nhất là ngày trát trong. Lượng nước cần thiết tính như sau:

+ Cho trạm trộn vữa : $18,5 \cdot 250 = 4625 (l)$.

+ Nước bảo dưỡng cho bê tông : $18,5 \cdot 300 = 5550 (l)$.

Tổng cộng : $A = 10175 (l) = 10,175 (m^3)$.

$$Q_{sx} = 1,2 \cdot (10175 \cdot 1 \cdot 1,25) / (3600 \cdot 8) = 0,5299 (l/s).$$

b). Lượng nước sinh hoạt.

$$Q_{sh} = P \cdot n_1 \cdot K_g / (3600 \cdot n)$$

Trong đó: P : Lượng công nhân cao nhất trong ngày; $P = 150$ người.

n_1 : Lượng nước tiêu chuẩn cho một công nhân; $n_1 = 20 l/\text{người.ngày}$

K_g : Hệ số không điều hoà; $K_g = 2,5$.

c). Lượng nước ph

Với tổng số công nhân $P = 150$ người < 1000 nên ta có

:

$$Q_{ph} = 5 \text{ (l/s)} > \frac{Q_{sx} + Q_{sh}}{2}$$

Tổng lượng nước cần thiết :

$$Q = 1,05. \left(Q_{ph} + \frac{Q_{sx} + Q_{sh}}{2} \right) = 1,05. \left(5 + \frac{0,5299 + 0,26}{2} \right) = 5,66 \text{ (l/s)}.$$

d). *Xác định tiết diện ống dẫn nước.*

- Đường kính ống cấp nước :

$$D = \sqrt{\frac{4Q}{\pi \cdot v \cdot 1000}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 5,66}{3,14 \cdot 1 \cdot 1000}} = 0,085 \text{ (m)}.$$

Vậy ta chọn đường kính ống cấp nước cho công trình đối với ống cấp nước chính là ống tròn $\Phi 100$ (mm). Các ống phụ đến địa điểm sử dụng là $\Phi 32$ (mm). Đoạn đầu và cuối thu hẹp thành $\Phi 15$ (mm).

2.5- *Tính toán thiết kế cấp điện công trường.*

2.5.1. *Tính toán nhu cầu sử dụng điện cho công trường.*

a). *Công suất các phương tiện thi công.*

STT	Tên máy	Số lượng	Công suất máy	Tổng công suất
1	Máy cắt, uốn thép	1	3,5 KW	3,5 KW
2	Máy cưa liên hiệp	1	3 KW	3 KW
3	Đầm dùi	4	1,2 KW	4,8 KW
4	Cần cẩu	1	90 KW	90 KW
5	Máy trộn	1	4,1 KW	4,1 KW

Tổ

ng công suất : $P_1 = 105,4$ (KW).

b). *Công suất dùng cho điện chiếu sáng.*

STT	Nơi tiêu thụ	Công suất cho 1 đơn vị (W)	Diện tích chiếu sáng	Công suất
1	Nhà ban chỉ huy	15	64	960
2	Kho	3	95	285
3	Nơi đặt cần cẩu	5	6	30
4	Bãi vật liệu	0,5	110	55
5	Các đường dây dẫn chính	8000	0,25	1250
6	Các đường dây dẫn phụ	2500	0,2	500

Tổng công suất : $P_2 = 3,08$ (KW).

Tổng công suất điện phục vụ cho công trình là :

$$P = 1,1 \cdot (R_1 \cdot \sum P_1 / \cos \varphi + K_2 \cdot \sum P_2).$$

Trong đó : 1,1 : Hệ số kể đến sự tổn thất công suất trong mạch điện.

$\cos \varphi$: Hệ số công suất; $\cos \varphi = 0,75$.

$K_1 = 0,75$; $K_2 = 1$.

$$\Rightarrow P = 1,1 \cdot (0,75 \cdot 105,4 / 0,75 + 1 \cdot 3,08) = 119,33 \text{ (KW)}.$$

2.5.2. Tính toán lựa chọn tiết diện dây dẫn.

a). Chọn dây dẫn theo độ bền.

- Để đảm bảo cho dây dẫn trong quá trình vận hành không bị tải trọng bản thân hoặc ảnh hưởng của mưa bão làm đứt dây gây nguy hiểm, ta phải chọn dây dẫn có tiết diện đủ lớn. Theo qui định ta chọn tiết diện dây dẫn đối với các trường hợp sau:

+ Dây bọc nhựa cách điện cho mạng chiếu sáng : $S = 1 \text{ (mm}^2\text{)}$.

+ Dây nối với các thiết bị di động : $S = 2,5 \text{ (mm}^2\text{)}$.

+ Dây nối với các thiết bị tĩnh trong nhà : $S = 2,5 \text{ (mm}^2\text{)}$.

+ Dây nối với các thiết bị tĩnh ngoài nhà : $S = 4 \text{ (mm}^2\text{)}$.

b). Chọn tiết diện dây dẫn theo điều kiện tổn thất điện áp.

$$S = 100 \cdot \sum P \cdot l / (k \cdot V_d^2 \cdot [\Delta u]).$$

Trong đó: $\sum P$: Công suất truyền tải tổng cộng trên toàn mạch.

l : Chiều dài đường dây.

$[\Delta u]$: Tổn thất điện áp cho phép.

k : Hệ số kể đến ảnh hưởng của dây dẫn.

V_d : Điện thế dây dẫn.

c). Tính toán tiết diện dây dẫn chính từ trạm điện đến đầu nguồn công trình.

- Chiều dài dây dẫn : $l = 100 \text{ (m)}$.

- Tải trọng trên 1m đường dây :

$$q = 119,33 / 100 = 1,1933 \text{ (KW/m)}.$$

- Tổng mômen tải :

$$\sum P \cdot l = q \cdot l^2 / 2 = 1,1933 \cdot 100^2 / 2 = 5966,5 \text{ (KWm)}.$$

- Dùng loại dây dẫn đồng $\Rightarrow k = 57$

- Tiết diện dây dẫn với: $[\Delta u] = 5\%$

$$S = 100 \cdot 5966,5 \cdot 10^3 / (57 \cdot 380^2 \cdot 5) = 14,5 \text{ (mm}^2\text{)}.$$

Chọn dây dẫn có tiết diện $16 \text{ (mm}^2\text{)}$.

d). Tính toán tiết diện dây dẫn từ trạm đầu nguồn đến các máy thi công.

- Chiều dài dây dẫn : $l = 80 \text{ (m)}$.

- Tổng công suất sử dụng : $\sum P = 105,4 \text{ (KW)}$.

- Tải trọng trên 1m đường dây :

$$q = 105,4 / 80 = 1,3175 \text{ (KW/m)}.$$

- Tổng mô men tải trọng :

$$\sum P \cdot l = ql^2 / 2 = 1,3175 \cdot 80^2 / 2 = 4216 \text{ (KWm)}.$$

- Dùng loại dây dẫn đồng $\Rightarrow k = 57$

- Tiết diện dây dẫn với: $[\Delta u] = 5\%$

$$S = 100 \cdot 4216 \cdot 10^3 / (57 \cdot 380^2 \cdot 5) = 10,244 \text{ (mm}^2\text{)}.$$

Chọn dây dẫn có tiết diện $16 \text{ (mm}^2\text{)}$.

e). Tính toán tiết diện dây dẫn từ trạm đầu nguồn đến mạng chiếu sáng.

- Chiều dài dây dẫn : $l = 200 \text{ (m)}$.

- Tổng công suất sử dụng : $\sum P = 3,08 \text{ (KW)}$.

- Tải trọng trên 1m đường dây:

$$q = 3,08 / 200 = 0,0154 \text{ (KW/m)}.$$

- Tổng mô men tải trọng:

$$\sum P \cdot l = ql^2 / 2 = 0,0154 \cdot 200^2 / 2 = 308 \text{ (KWm)}.$$

- Dùng loại dây dẫn đồng $\Rightarrow k = 57$.

- Tiết diện dây dẫn với: $[\Delta u] = 5\%$

$$S = 100 \cdot 308 \cdot 10^3 / (57 \cdot 380^2 \cdot 5) = 1,439 \text{ (mm}^2\text{)}.$$

- Chọn dây dẫn có tiết diện 4 (mm²).

Vậy ta chọn dây dẫn cho mạng điện trên công trường là loại dây đồng có tiết diện $S = 16 \text{ (mm}^2\text{)}$ với $[I] = 300 \text{ (A)}$.

f). Kiểm tra dây dẫn theo điều kiện cường độ với dòng 3 pha.

$$I = P / (1,73 \cdot U_d \cdot \cos\varphi) \cdot s$$

Trong đó : $P = 119,33$

$$\cos\varphi = 0,75$$

$$I = 119,33 \cdot 10^3 / (1,73 \cdot 380 \cdot 0,75) = 242 \text{ (A)} < [I] = 300 \text{ (A)}.$$

Dây dẫn đảm bảo điều kiện cường độ.

2.5.3. Bố trí mạng lưới dây dẫn và vị trí cấp điện của công trường.

- Nguyên tắc vạch tuyến là sao cho đường dây ngắn nhất, ít chướng ngại vật nhất, đường dây phải mắc ở một bên đường đi để dễ thi công, vận hành sửa chữa, và kết hợp được với việc bố trí đèn đường, đèn bảo vệ, đường dây truyền thanh... đảm bảo kinh tế, nhưng phải chú ý không làm cản trở giao thông và sự hoạt động của các cần trục sau này... Phải tránh những nơi nào sẽ làm vướng rãnh.

- Từ những nguyên tắc vạch tuyến trên điện phục vụ cho công trường được lấy từ mạng lưới cấp điện của thành phố. Trên công trường mạng lưới điện được bố trí xung quanh các khu nhà tạm và được kéo cả đến vị trí cần trục tháp phục vụ cho việc điều chỉnh máy thực hiện thi công công trình.

3. Thiết kế bố trí tổng mặt bằng thi công.

3.1- Bố trí cần trục tháp, máy và các thiết bị xây dựng trên công trường.

3.1.1. Bố trí cần trục tháp.

a). *Lựa chọn loại cần trục, số lượng.*

- Theo như đã trình bày ở phần trên thì ta đã chọn loại cần trục tháp **TURM 290 HC** của Đức, có các thông số kỹ thuật:

$$[R] = 60\text{(m)}; [H] = 72,1\text{(m)}; [Q] = 4\text{(Tấn)}.$$

- Do điều kiện mặt bằng cũng như diện tích công trình nên ta chọn 1 cần trục tháp cố định tại chỗ, đối trọng ở trên cao. Cần trục tháp được đặt ở chính giữa công trình theo chiều dài có thể phục vụ thi công ở điểm xa nhất trên mặt bằng.

b). *Tính toán khoảng cách an toàn.*

$$L = a + (1,2 + 0,3 + 1) = 1,5 + (1,2 + 0,3 + 1) = 4 \text{ (m)}.$$

Trong đó: a : 1/2 bề rộng chân cần trục.

1,2 m: Chiều rộng giáo thi công công trình.

0,3 m: Khoảng cách từ giáo thi công đến mép công trình.

1 m : Khoảng hở an toàn của cần trục.

Vậy khoảng cách an toàn từ tâm cần trục đến mép công trình một khoảng là 4 m.

c). *Bố trí trên tổng mặt bằng.*

- Cần trục tháp được bố trí ở phía tây công trình, có vị trí đặt ở chính giữa cách mép công trình một khoảng 2,5 m (hay còn gọi là khoảng cách an toàn).

3.1.2. bố trí thăng tải.

a). *Lựa chọn loại thăng tải, số lượng.*

- Vận thăng được sử dụng để vận chuyển vật liệu lên cao.
- Chọn loại máy vận thăng : Sử dụng vận thăng **PGX- 800 -16**.

Bảng 13: Bảng thông số kỹ thuật của máy vận thăng.

Sức nâng	0,8t	Công suất động cơ	3,1KW
Độ cao nâng	50m	Chiều dài sàn vận tải	1,5m
Tầm với R	1,3m	Trọng lượng máy	18,7T
Vận tốc nâng	16m/s		

- Vận thăng được sử dụng để vận chuyển người lên cao: em cũng chọn loại vận thăng trên. Vận thăng vận chuyển người lên cao được bố trí ở phía đối diện bên kia công trình so với cần trục tháp.

b). Bố trí trên tổng mặt bằng.

- Những công trình xây dựng nhà cao tầng có cần trục tháp thì thăng tải phải tuân theo nguyên tắc: Nếu cần trục tháp đứng cố định, thì vẫn nên bố trí thăng tải về phía công trình không có đường cần trục tháp, để dẫn mặt bằng cung cấp, chuyên chở vật liệu hoặc bốc xếp cấu kiện nhưng nếu mặt bằng phía không có cần trục hẹp, không đủ để nắp và sử dụng thăng tải, thì có thể lắp thăng tải về cùng phía có cần trục, ở vị trí càng xa cần trục càng tốt.

- Dựa vào nguyên tắc trên, trên tổng mặt bằng thăng tải được bố trí được bố trí vào hai bên công trình phía không có cần trục tháp nhằm thuận tiện cho việc chuyên chở vật liệu, dẫn mặt bằng cung cấp và bốc xếp cấu kiện.

3.1.3. Bố trí máy trộn bê tông.

a). Lựa chọn máy, số lượng.

- Ở đây do sử dụng nguồn bê tông thương phẩm vì vậy mà ta chọn ô tô vận chuyển bê tông thương phẩm và ô tô bơm bê tông

+ Ô tô vận chuyển bê tông thương phẩm : Mã hiệu **KamAZ-5511**

+ Ô tô bơm bê tông: Mã hiệu **Putzmeister M43** để bơm bê tông lên các tầng dưới 12 tầng.

b). Bố trí trên tổng mặt bằng.

Vì thăng tải chuyên vận chuyển các loại nguyên vật liệu có trọng lượng nhỏ và kích thước không lớn như: gạch xây, gạch ốp lát, vữa xây, trát, các thiết bị vệ sinh, thiết bị điện... Nên ở đây việc bố trí máy trộn bê tông được bố trí ở những nơi có thang tải tức là hai bên công trình nơi không có cần trục tháp.

3.2- Bố trí đường vận chuyển.

- Khi thiết kế quy hoạch mạng lưới đường công trường, cần tuân theo các nguyên tắc chung sau:

+ Triệt để sử dụng tuyến đường hiện có ở các địa phương và kết hợp sử dụng các tuyến đường vĩnh cửu xây dựng.

+ Căn cứ vào các sơ đồ đường vận chuyển hàng để thiết kế hợp lý mạng lưới đường, đảm bảo thuận tiện việc vận chuyển các loại vật liệu, thiết bị ... Và giảm tối đa lần bốc xếp.

+ Để đảm bảo an toàn xe chạy và tăng năng suất vận chuyển, trong điều kiện thuận lợi nên thiết kế đường công trường là đường một chiều.

+ Tránh làm đường qua khu đất trồng trọt, khu đông dân cư, tránh xâm phạm và giao cắt với các công trình khác như kênh mương, đường điện, ống nước... tránh đi qua vùng địa chất xấu.

- Qua những nguyên tắc trên em bố trí đường công trường là đường một chiều vòng quanh công trình xây dựng, đi từ đường Láng đi vào thông qua cổng chính. Trên công trường được bố trí 2 cổng, một cổng đi từ đường Láng vào, còn cổng kia đi từ đường phía Tây công trình giúp cho việc vận chuyển các nguyên vật liệu được dễ dàng tránh gây va chạm.

3.3- Bố trí kho bãi công trường, nhà tạm.

- Nhà tạm công trường được bố trí sát hàng rào bảo vệ ở phía Tây, Bắc, Nam. Các nhà tạm được bố trí như vậy là để thuận tiện không làm ảnh hưởng đến các công tác thi công cũng như vận chuyển trên công trường, khu nghỉ ngơi làm việc của cán bộ công nhân viên được bố trí ở nơi có hướng gió tốt, tránh ồn tạo điều kiện làm việc tốt nhất cho cán bộ công nhân viên.

- Các kho bãi: có một số kho bãi được bố trí ở mép phía Tây công trình nơi có cần trục tháp, bố trí xung quanh cần trục tháp giúp thuận tiện cho việc cầu lắp vật liệu lên cao, một số các kho bãi khác do điều kiện diện tích mặt bằng hẹp nên được đưa vào trong tầng 1 của công trình, một số kho khác thì được đặt ở vị trí nơi có vận thăng thuận tiện cho việc vận chuyển vật liệu lên cao.

CHƯƠNG IV: AN TOÀN LAO ĐỘNG.

1- An toàn lao động khi thi công cọc ép.

- Khi thi công cọc ép cần phải hướng dẫn công nhân, trang bị bảo hộ, kiểm tra an toàn các thiết bị phục vụ.

- Chấp hành nghiêm chỉnh ngặt quy định an toàn lao động về sử dụng, vận hành máy ép, động cơ điện, cần cẩu, máy hàn điện các hệ tời, cáp, ròng rọc.

- Các khối đối trọng phải được chằng xếp theo nguyên tắc tạo thành khối ổn định. Không được để khối đối trọng nghiêng, rơi, đổ trong quá trình thử cọc.

- Phải chấp hành nghiêm ngặt quy chế an toàn lao động ở trên cao: Phải có dây an toàn, thang sắt lên xuống....

2- An toàn lao động trong thi công đào đất.

a). Đào đất bằng máy đào gầu nghịch.

- Trong thời gian máy hoạt động, cấm mọi người 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, tín hiệu, âm thanh, cho máy chạy thử không tải.

- Không được thay đổi độ nghiêng của máy khi gầu xúc đang mang tải hay đang quay gầu. Cấm hãm phanh 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 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 xuống để đổ đất.

b). 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 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 người ở bên dưới.

3- An toàn lao động trong công tác bê tông.

a). Lắp dựng, tháo dỡ dàn giáo.

- Không được sử dụng dàn giáo: Có biến dạng, rạn nứt, mòn gỉ hoặc thiếu các bộ phận: móc neo, giằng
- Khi hở giữa sàn công tác và tường công trình $> 0,05$ (m) khi xây và $0,2$ (m) khi trát.
- Các cột giàn giáo phải được đặt trên vật kê ổn định.
- Cấm xếp tải lên giàn giáo, nơi ngoài những vị trí đã qui định.
- Khi dàn giáo cao hơn 6m phải làm ít nhất 2 sàn công tác: Sàn làm việc bên trên, sàn bảo vệ bên dưới.
- Khi dàn giáo cao hơn 12 (m) phải làm cầu thang. Độ dốc của cầu thang $< 60^\circ$
- 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 dàn giáo, giá đỡ, để kịp thời phát hiện tình trạng hư hỏng của dàn giáo để có biện pháp sửa chữa kịp thời.
- Khi tháo dỡ dàn giáo phải có rào ngăn, biển cấm người qua lại. Cấm tháo dỡ dàn giáo bằng cách giật đổ.
- Không dựng lắp, tháo dỡ hoặc làm việc trên dàn giáo và khi trời mưa to, giông bão hoặc gió cấp 5 trở lên.

b). Công tác gia công, lắp dựng ván khuôn.

- Coffa dùng để đỡ kết cấu bê tông phải được chế tạo và lắp dựng theo đúng yêu cầu trong thiết kế thi công đã được duyệt.
- Coffa 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 trước.
- Không được để trên coffa những thiết bị vật liệu không có trong thiết kế, kể cả không cho những người không trực tiếp tham gia vào việc đổ bê tông đứng trên ván khuôn.
- Cấm đặt và chất xếp các tấm coffa các bộ phận của coffa lên chiếu nghỉ cầu thang, lên ban công, các lối đi sát cạnh lỗ hổng hoặc các mép ngoài của công trình. Khi chưa giằng kéo chúng.
- Trước khi đổ bê tông cán bộ kỹ thuật thi công phải kiểm tra coffa, nên có hư hỏng phải sửa chữa ngay. Khu vực sửa chữa phải có rào ngăn, biển báo.

c). Công tác gia công, lắp dựng cốt thép.

- Gia công cốt thép phải được tiến hành ở khu vực riêng, xung quanh có rào chắn và biển báo.
- Cắt, uốn, kéo cốt thép phải dùng những thiết bị chuyên dụng, phải có biện pháp ngăn ngừa thép văng khi cắt cốt thép có đoạn dài hơn hoặc bằng $0,3$ (m).
- Bàn gia công cốt thép phải được cố định chắc chắn, nếu bàn gia công cốt thép có công nhân làm việc ở hai giá thì ở giữa phải có lưới thép bảo vệ cao ít nhất là $1,0$ (m). 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 trước khi

mở máy, hãm động cơ khi đưa đầu nổi thép vào trục cuộn.

- Khi gia công cốt thép và làm sạch rỉ phải trang bị đầy đủ phương tiện bảo vệ cá nhân cho công nhân.
- Không dùng kéo tay khi cắt các thanh thép thành các mẫu ngắn hơn 30 (cm).
- Trước khi chuyển những tấm lưới 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 dưới phải có biển báo. Khi hàn cốt thép chờ cần tuân theo chặt chẽ qui 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 đường dây dẫn điện phải cắt điện, trường hợp không cắt được điện phải có biện pháp ngăn ngừa cốt thép và chạm vào dây điện.

d). Đổ và đầm bê tông.

- Trước khi đổ bê tông cán bộ kỹ thuật thi công phải kiểm tra việc lắp đặt ván khuôn, cốt thép, dàn giáo, sàn công tác, đường vận chuyển. Chỉ được tiến hành đổ sau khi đã có văn bản xác nhận.
- Lối qua lại dưới khu vực đang đổ bê tông phải có rào ngăn và biển cấm. Trường hợp bắt buộc có người qua lại cần làm những tấm che ở phía trên lối qua lại đó.
- Cấm người không có nhiệm vụ đứng ở sàn rót vữa bê tông. Công nhân làm nhiệm vụ định hướng, điều chỉnh máy, vòi bơm đổ bê tông phải có gắng, 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 quấn 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 được trang bị ủng cao su cách điện và các phương tiện bảo vệ cá nhân khác.

e). Bảo dưỡng bê tông.

- Khi bảo dưỡng bê tông phải dùng dàn giáo, không được đứng lên các cột chống hoặc cạnh coffa, không được dùng thang tựa vào các bộ phận kết cấu bê tông đang bảo dưỡng.
- Bảo dưỡng bê tông về ban đêm hoặc những bộ phận kết cấu bị che khuất phải có đèn chiếu sáng.

g). Tháo dỡ ván khuôn.

- Chỉ được tháo dỡ ván khuôn sau khi bê tông đã đạt cường độ qui định theo hướng dẫn của cán bộ kỹ thuật thi công.
- Khi tháo dỡ coffa phải tháo theo trình tự hợp lý phải có biện pháp đề phòng coffa rơi, hoặc kết cấu công trình bị sập đổ bất ngờ. Nơi tháo coffa phải có rào ngăn và biển báo.
- Trước khi tháo coffa phải thu gọn hết các vật liệu thừa và các thiết bị đặt trên các bộ phận công trình sắp tháo ván khuôn.
- Khi tháo ván khuôn phải thường xuyên quan sát tình trạng các bộ phận kết cấu, nếu có hiện tượng biến dạng phải ngừng tháo và báo cáo cho cán bộ kỹ thuật thi công biết.
- Sau khi tháo ván khuôn phải che chắn các lỗ hổng của công trình không được để coffa đã tháo lên sàn công tác hoặc ném coffa từ trên xuống, coffa sau khi tháo phải được để vào nơi qui định.

- Tháo dỡ coffa đối với những khoang đổ bê tông cốt thép có khẩu độ lớn phải thực hiện đầy đủ yêu cầu nêu trong thiết kế về chống đỡ tạm thời.

4- 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 phương tiện bảo đảm an toàn khác.

- Chỉ cho phép để vật liệu trên mái ở những vị trí thiết kế qui định.

- Khi để các vật liệu, dụng cụ trên mái phải có biện pháp chống lăn, trượt theo mái dốc.

- Khi xây tường chắn mái, làm máng nước cần phải có dàn giáo và lưới bảo hiểm.

- Trong phạm vi đang có người làm việc trên mái phải có rào ngăn và biển cấm bên dưới để tránh dụng cụ và vật liệu rơi vào người qua lại. Hàng rào ngăn phải đặt rộng ra mép ngoài của mái theo hình chiếu bằng với khoảng > 3 (m).

5- Công tác xây và hoàn thiện.

a). Xây tường.

- 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 xây đến độ cao cách nền hoặc sàn nhà $1,5$ (m) thì phải bắc giàn giáo, giá đỡ.

- Chuyển vật liệu (gạch, vữa) lên sàn công tác ở độ cao trên 2 (m) phải dùng các thiết bị vận 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 2 (m).

- Khi làm sàn công tác bên trong nhà để xây thì bên ngoài phải đặt rào ngăn hoặc biển cấm cách chân tường $1,5$ (m) nếu độ cao xây $< 7,0$ (m) hoặc cách $2,0$ (m) nếu độ cao xây $> 7,0$ (m). Phải che chắn những lỗ tường ở tầng 2 trở lên nếu người có thể lọt qua được.

- Không được phép :

+ Đứng ở bờ tường để xây.

+ Đi lại trên bờ tường.

+ Đứng trên mái hắt để xây.

+ Tựa thang vào tường mới xây để lên xuống.

+ Để dụng cụ hoặc vật liệu lên bờ tường đang xây.

- Khi xây nếu gặp mưa 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 người phải đến nơi ẩn nấp an toàn.

- Khi xây xong tường biên về mùa mưa bão phải che chắn ngay.

b). Công tác hoàn thiện.

Sử dụng dàn giáo, sàn công tác làm công tác hoàn thiện phải theo sự hướng dẫn của cán bộ kỹ thuật. Không được 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 theo quy định của quy phạm, đảm bảo ổn định, vững chắc.

- Cấm dùng chất độc hại để làm vữa trát màu.

- Đưa vữa lên sàn tầng trên cao hơn 5 (m) phải dùng thiết bị vận chuyển lên cao hợp lý.

- Thùng, xô cũng như các thiết bị chứa đựng vữa phải để ở những vị trí chắc chắn để tránh rơi, trượt. Khi xong việc phải cọ rửa sạch sẽ và thu gọn vào 1 chỗ.

** Quét vôi, sơn:*

- Giàn giáo phục vụ phải đảm bảo yêu cầu của quy phạm chỉ được dùng thang tựa để quét vôi, sơn trên 1 diện tích nhỏ ở độ cao cách mặt nền nhà (sàn) < 5 (m).

- Khi sơn trong nhà hoặc dùng các loại sơn có chứa chất độc hại phải trang bị cho công nhân mặt nạ phòng độc, trước khi bắt đầu làm việc khoảng 1 giờ phải mở tất cả các cửa và các thiết bị thông gió của phòng đó.

- Khi sơn, công nhân không được làm việc quá 2 giờ.

- Cấm người vào trong buồng đã quét sơn, vôi, có pha chất độc hại chưa khô và chưa được thông gió tốt.

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.