

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



ISO 9001 - 2015

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

NGÀNH: XÂY DỰNG DÂN DỤNG VÀ CÔNG NGHIỆP

Sinh viên : **LÊ BÁ HẢI MINH**

Giáo viên hướng dẫn : **TH.S NGÔ ĐỨC DŨNG**

TH.S TRẦN TRỌNG BÌNH

HẢI PHÒNG 2020

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

**KHU KÝ TÚC XÁ
TRƯỜNG HỌC VIỆN KỸ THUẬT QUÂN SỰ**

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

Sinh viên : **LÊ BÁ HẢI MINH**

Giáo viên hướng dẫn : **TH.S NGÔ ĐỨC DŨNG**

TH.S TRẦN TRỌNG BÌNH

HẢI PHÒNG 2020

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

NHIỆM VỤ ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

Sinh viên: LÊ BÁ HẢI MINH Mã số: 1412105006

Lớp: XD1801D Ngành: Xây dựng dân dụng và công nghiệp

Tên đề tài: Khu ký túc xá trường Học viện Kỹ thuật quân sự

PHẦN 1

KIẾN TRÚC



GIÁO VIÊN HƯỚNG DẪN KẾT CẤU : TH.S NGÔ ĐỨC DŨNG
SINH VIÊN THỰC HIỆN : LÊ BÁ HẢI MINH
LỚP : XD1801D

NHIỆM VỤ:

1. Giới thiệu công trình.
2. Giải pháp kiến trúc.
3. Các bản vẽ.

Chương 1: Thuyết minh Kiến Trúc

I. Giới thiệu công trình:

- Công trình “Kí túc xá Học Viện Kỹ Thuật Quân Sự” được xây dựng tại TP Hà Nội.

*Địa hình: Khu đất xây dựng thuộc đất Thành Phố, là vị trí đẹp ,mặt bằng khá bằng phẳng thuận lợi cho việc thi công.

Công trình được xây dựng tại vị trí thoáng đẹp.

-Loại công trình : công trình công cộng. Cấp 1. Quy mô vừa.

-Công năng của công trình :phục vụ học viên sinh hoạt.

II. Giải pháp kiến trúc:

1. Giải pháp tổ chức không gian thông qua mặt bằng và mặt cắt công trình:

* Kiến trúc công trình được nghiên cứu trên cơ sở phù hợp với kiến trúc của thành phố, không cầu kỳ nhưng tạo cảnh quan, tạo vẻ đẹp tự nhiên trong quần thể kiến trúc. Vật liệu trang trí được tạo ra vẻ đẹp hài hoà.

Từ các sảnh tầng, hành lang không gian được lan toả đến các phòng. Tất cả các phòng đều được chiếu sáng tự nhiên do được tiếp xúc với không gian bên ngoài.

* Mặt bằng công trình hình chữ nhật, có tổng chiều cao 18m tính từ cốt ± 0.00 , 2 cầu thang bộ.

-Công trình nhà gồm 5 tầng:

2.Giải pháp mặt đứng và hình khối kiến trúc công trình:

-Mặt đứng chính của công trình hướng ra quốc lộ rất mỹ quan và lấy ánh sáng tốt , phù hợp với cảnh quan đô thị.

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

3. Giải pháp giao thông công trình và thoát hiểm của công trình:

Do công trình là ký túc xá trường, nên bên trong công trình bố trí hai cầu thang bộ, thang bộ làm cân đối cho công trình và quan trọng nhất là nơi thoát hiểm khi gặp sự cố.

4. Giải pháp thông gió và chiếu sáng tự nhiên cho công trình:

Giải pháp thông gió và chiếu sáng của công trình là kết hợp giữa thông gió tự nhiên và nhân tạo. Thông gió và chiếu sáng tự nhiên được thực hiện nhờ các cửa sổ, ở bốn xung quanh của ngôi nhà đều bố trí cửa sổ dù gió thổi theo chiều nào thì vẫn đảm bảo lượng gió cần thiết tạo nên sự thông thoáng cho ngôi nhà .

Chiếu sáng nhân tạo cho công trình gồm có: Trong công trình sử dụng hệ đèn tường và đèn ốp trần. Có bố trí thêm đèn ở ban công, hành lang, cầu thang.

5. Giải pháp sơ bộ về kết cấu:

Dựa vào thiết kế kiến trúc và điều kiện thi công để đưa ra các giải pháp kết cấu hợp lý.

- Dùng kết cấu khung bê tông cốt thép, dầm sàn đổ toàn khối, khung chịu lực chính gồm cột và dầm. Với kết cấu phân khung như vậy công trình vững chắc có độ ổn định cao và có khả năng chịu lực phức tạp. Kết cấu khung còn tạo cho công trình có kiểu dáng đẹp, nhẹ nhàng và thi công tiện lợi hơn so với các loại kết cấu khác. Kết cấu khung cho phép bố trí mặt bằng tầng linh hoạt, lúc đó tường chỉ có chức năng ngăn cách.

- Kích thước dầm và cột phải đủ để đảm bảo dầm không bị võng, cột không mảnh quá dễ mất ổn định và nút khung dễ bị biến dạng.

- Cầu thang là dạng bản thang có cốt, bậc thang xây bằng gạch, hệ thống lan can làm bằng thép mạ I-nox.

- Xử lý nền móng: căn cứ vào Tài liệu khảo sát địa chất công trình so sánh giữa các phương án móng khác nhau ta chọn phương án nền móng sao cho hợp lý và kinh tế hơn cả.

6. Giải pháp kỹ thuật khác:

6.1. Hệ thống điện :

Nguồn điện cung cấp cho công trình được lấy từ mạng điện của thành phố qua trạm biến thế và phân phối đến các tầng bằng dây cáp bọc chì hoặc

đồng. Ngoài ra còn có riêng một máy phát điện dự phòng để chủ động trong các hoạt động cũng như phòng bị những lúc mất điện .

6.2.Hệ thống cấp thoát nước :

Hệ thống cấp nước cho công trình lấy từ hệ thống cấp nước của thành phố vào bể nước ngầm , dùng máy bơm ,bơm nước lên bể trên mái sau đó theo các ống dẫn chính của công trình xuống các thiết bị sử dụng.

Đối với nước thải: Trước khi đưa ra hệ thống thoát nước chung của thành phố đã qua trạm xử lý nước thải, đảm bảo các tiêu chuẩn vệ sinh môi trường.

Hệ thống thoát nước mưa có đường ống riêng đưa thẳng ra hệ thống thoát nước của thành phố.

Hệ thống nước cứu hoả được thiết kế riêng biệt gồm một trạm bơm tại tầng một, hệ thống đường ống riêng đi toàn bộ ngôi nhà. Tại các tầng đều có hộp chữa cháy đặt tại các hành lang cầu thang.

6.3 Giải pháp thiết kế chống nóng cách nhiệt và thoát nước mưa trên mái:

Mái là kết cấu bao che đảm bảo cho công trình không chịu ảnh hưởng của mưa nắng .

Trên sàn mái xử lý chống thấm và cách nhiệt bằng các lớp cấu tạo như bê tông tạo dốc, lớp gạch lá nem, gạch chống nóng.

Giải pháp thoát nước mưa trên mái sử dụng sênô nằm bên trong tường chắn mái, các ống thu nước được bố trí ở các góc cột, tường.

6.4.Hệ thống cứu hỏa :

Công trình sử dụng hệ thống báo cháy tự động , bố trí một hộp vòi chữa cháy ở mỗi sảnh cầu thang của từng tầng và có thang thoát hiểm. Vị trí của hộp vòi chữa cháy được bố trí sao cho người đứng thao tác được dễ dàng.Các hộp vòi chữa cháy đảm bảo cung cấp nước chữa cháy cho toàn công trình khi có cháy xảy ra.mỗi hộp vòi chữa cháy được trang bị một cuộn vòi chữa cháy đường kính 50mm, dài 30m, vòi phun đường kính 13mm và có van góc.

6.5.Hệ thống thông tin tín hiệu:

Dây điện thoại dùng loại 4 lõi được luồn trong ống PVC và chôn ngầm trong tường, trần. Dây tín hiệu anten dùng cáp đồng, luồn trong ống PVC chôn ngầm trong tường. Tín hiệu thu phát được lấy từ trên mái xuống, qua bộ chia tín hiệu và đi đến từng phòng. Trong mỗi phòng có đặt bộ chia tín hiệu loại hai đường, tín hiệu sau bộ chia được dẫn đến các ổ cắm điện. Trong mỗi căn hộ trước mắt sẽ lắp 2 ổ cắm máy tính, 2 ổ cắm điện thoại, trong quá trình sử dụng tùy theo nhu cầu thực tế khi sử dụng mà ta có thể lắp đặt thêm các ổ cắm điện và điện thoại.

III. Kết luận :

Công trình được thiết kế đáp ứng tốt các yêu cầu kiến trúc : thích dụng, kinh tế, thẩm mỹ và bền vững.

Công trình được thiết kế dựa trên tiêu chuẩn thiết kế .

PHẦN 2

KẾT CẤU



GIÁO VIÊN HƯỚNG DẪN KẾT CẤU : TH.S NGÔ ĐỨC DŨNG
SINH VIÊN THỰC HIỆN : LÊ BÁ HẢI MINH
LỚP : XD1801D

NHIỆM VỤ:

1. Sơ bộ chọn tiết diện dầm, cột
2. Bố trí mặt bằng kết cấu tầng 3
3. Tính tải trọng, sơ đồ phân tải
4. Thiết kế thép sàn tầng 3
5. Tải trọng vào khung trục 7
6. Chạy nội lực & tổ hợp nội lực khung K3
7. Thiết kế thép khung K3
8. Thiết kế móng M1 & M2

CHƯƠNG I

CƠ SỞ TÍNH TOÁN

A. CÁC TÀI LIỆU SỬ DỤNG TRONG TÍNH TOÁN

1. Tuyển tập tiêu chuẩn xây dựng Việt Nam.
2. TCVN 5574-2012 Kết cấu bê tông cốt thép. Tiêu chuẩn thiết kế.
3. TCVN 2737-1995 Tải trọng và tác động. Tiêu chuẩn thiết kế.
4. TCVN 40-1987 Kết cấu xây dựng và nền nguyên tắc cơ bản về tính toán.

B. VẬT LIỆU DÙNG TRONG TÍNH TOÁN

I/ Bê tông:

- Theo tiêu chuẩn TCVN 5574-2012.

Bê tông được sử dụng là bê tông mác 350#

a/ Với trạng thái nén:

+ Cường độ tiêu chuẩn về nén : 145 KG/cm².

b/ Với trạng thái kéo:

+ Cường độ tiêu chuẩn về kéo : 10,5 KG/cm².

- Môđun đàn hồi của bê tông:

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

Với mác 350# thì $E_b = 3,0 \times 10^5$ KG/cm².

II/ Thép:

Thép làm cốt thép cho cấu kiện bê tông cốt thép dùng loại thép sợi thông thường theo tiêu chuẩn TCVN 5575 - 2012.

Cường độ của cốt thép cho trong bảng sau:

Chủng loại Cốt thép	Cường độ tiêu chuẩn (KG/cm ²)	Cường độ tính toán (KG/cm ²)
AI	2400	2250
AII	3000	2800

Môđun đàn hồi của cốt thép: $E = 2,1.10^6$ KG/cm².

CHƯƠNG II

LỰA CHỌN GIẢI PHÁP KẾT CẤU

Khái quát chung

Lựa chọn hệ kết cấu chịu lực cho công trình(hệ chịu lực chính, sàn) có vai trò quan trọng tạo tiền đề cơ bản để người thiết kế có được định hướng

thiết lập mô hình, hệ kết cấu chịu lực cho công trình đảm bảo yêu cầu về độ bền, độ ổn định phù hợp với yêu cầu kiến trúc, thuận tiện trong sử dụng và đem lại hiệu quả kinh tế.

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

I/ GIẢI PHÁP KẾT CẤU PHẦN THÂN CÔNG TRÌNH :

I.1. Các lựa chọn cho giải pháp kết cấu chính

Đối với công trình 5 tầng có thể sử dụng các dạng sơ đồ chịu lực:

- + Hệ tường chịu lực
- + Hệ khung chịu lực

a) Hệ tường chịu lực

Trong hệ kết cấu này thì các cấu kiện chịu tải trọng đứng và ngang của nhà là các tường phẳng. Tải trọng ngang truyền đến các tấm tường thông qua các bản sàn được xem là cứng tuyệt đối. Trong mặt phẳng của chúng các vách cứng (chính là tấm tường) làm việc như thanh công xôn có chiều cao tiết diện lớn. Với hệ kết cấu này thì khoảng không bên trong công trình còn phải phân chia thích hợp đảm bảo yêu cầu về kết cấu, thiếu độ linh hoạt về không gian kiến trúc.

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

b) Hệ khung chịu lực

Hệ được tạo bởi các cột và các dầm liên kết cứng tại các nút tạo thành hệ khung không gian của nhà. Hệ kết cấu này tạo ra được không gian kiến trúc khá linh hoạt. Nó tỏ ra hiệu quả khi tải trọng ngang công trình là nhỏ hay vừa phải vì kết cấu khung có độ cứng chống cắt và chống xoắn không cao. Vì vậy khi ta sử dụng hệ kết cấu này tiết diện cột, dầm vừa phải cũng đã đủ chịu lực và đảm bảo tính thẩm mỹ về kiến trúc cũng như điều kiện về kinh tế.

*** Kết luận:**

Với những ưu điểm của hệ khung chịu lực và quy mô công trình vừa phải ta quyết định chọn giải pháp kết cấu khung chịu lực, làm việc theo sơ đồ khung phẳng.

I.2. Lựa chọn cho giải pháp kết cấu sàn:

Kết cấu sàn dầm là giải pháp kết cấu được sử dụng phổ biến cho các công trình nhà cao tầng cũng như thấp tầng. Khi dùng kết cấu sàn dầm độ cứng ngang của công trình sẽ tăng do đó chuyển vị ngang sẽ giảm. Khối lượng bê tông ít hơn do vậy kinh tế hơn. Chiều cao dầm sẽ chiếm nhiều không gian phòng ảnh hưởng nhiều đến thiết kế kiến trúc, làm tăng chiều cao tầng. Tuy nhiên phương án này phù hợp với công trình vì bên dưới các dầm là tường ngăn, chiều cao thiết kế kiến trúc là tới 3,6m nên không ảnh hưởng nhiều.

Kết luận:

Lựa chọn phương án sàn sườn toàn khối.

II / SƠ BỘ CHỌN KÍCH THƯỚC TIẾT DIỆN

II.1 Chọn chiều dày sàn

Chiều dày bản chọn sơ bộ theo công thức:

$$h_s = \frac{kl_{ngan}}{37 + 8\alpha} \quad \text{Với} \quad \alpha = \frac{l_{ng}}{l_d} = \frac{4,5}{7,5} = 0,6 ; k = \sqrt{\frac{q}{400}}$$

* Với sàn trong phòng:

- Hoạt tải tính toán : $p_s = p_c \cdot n = 200 \cdot 1,2 = 240(\text{daN/m})$

Tĩnh tải tính toán (chưa kể trọng lượng của bản sàn BTCT)

Các lớp vật liệu	Tiêu chuẩn	n	Tính toán
- Gạch ceramic dày 8mm, $g_0 = 2000 \text{ daN/m}^3$ $0,008 * 2000 = 16 \text{ daN/m}^2$	16	1,1	17,6
- Vữa lát dày 30mm, $g_0 = 2000 \text{ daN/m}^3$ $0,03 * 2000 = 60 \text{ daN/m}^2$	60	1,3	78
- Vữa trát dày 20mm, $g_0 = 2000 \text{ daN/m}^3$ $0,02 * 2000 = 40 \text{ daN/m}^2$	40	1,3	52

	Cộng		147,6
--	------	--	-------

Do không có tường xây trực tiếp trên sàn nên tính tải tính toán : $g_o = 147,6$ daN/m² vì vậy tải trọng phân bố tính toán trên sàn:

$$q = g_o + p_s = 240 + 147,6 = 387,6 \text{ (daN/m}^2\text{)}$$

$$\rightarrow k = \sqrt[3]{\frac{q}{400}} = \sqrt[3]{\frac{387,6}{400}} = 0,989$$

$$\text{Chiều dày sàn : } h_s = \frac{kl_n}{37 + 8\alpha} = \frac{0,989 \cdot 4,5}{37 + 8 \cdot 0,6} = 0,0993m = 9,93(cm)$$

Chọn $h_s = 10cm$

Vậy nếu kể cả tải trọng bản thân sàn BTCT thì:

- Tải trọng tính toán của ô sàn :

$$g_s = g_o + g_{bt} \cdot h_s \cdot n = 147,6 \cdot 2500 \cdot 0,1 \cdot 1,1 = 422,6 \text{ daN/m}^2$$

- Tải trọng phân bố tính toán trên sàn:

$$q_s = p_s + g_s = 240 + 422,6 = 662,6 \text{ (daN/m}^2\text{)}$$

II.2. Chọn tiết diện dầm ngang:

- Chiều cao dầm nhịp BC:

$$h_d = \left(\frac{1}{8} \div \frac{1}{12} \right) L_{BC} = \left(\frac{1}{8} \div \frac{1}{12} \right) \cdot 7,5 = (0,62 \div 0,93)m$$

Chọn $h_d = 700$.

$$b_d = \left(\frac{1}{2} \div \frac{1}{4} \right) h_d = \left(\frac{1}{2} \div \frac{1}{4} \right) \cdot 700 = 175 \div 350$$

Chọn $b_d = 220$.

→ $b \times h = 220 \times 700$.

- Chiều cao dầm nhịp AB, CD

$$h_d = \left(\frac{1}{8} \div \frac{1}{12} \right) L_{AB} = \left(\frac{1}{8} \div \frac{1}{12} \right) \cdot 2,8 = (0,23 \div 0,35)m$$

Chọn $h_d = 350$.

→ $b \times h = 220 \times 350$.

- Chiều cao dầm nhịp DE:

$$h_d = \left(\frac{1}{8} \div \frac{1}{12} \right) L_{DE} = \left(\frac{1}{8} \div \frac{1}{12} \right) \cdot 1,5 = (0,18 \div 0,12)m$$

Chọn $h_d = 220$.

→ $b \times h = 220 \times 220$

3. Chọn tiết diện dầm dọc:

$$h_d = \left(\frac{1}{10} \div \frac{1}{20} \right) L = \left(\frac{1}{10} \div \frac{1}{20} \right) . 4,5 = (0,45 \div 0,21) m$$

Chọn $h_d = 220$.

$$\rightarrow b \times h = 220 \times 220.$$

Chọn $h_d = 350$.

- Dầm D_1, D_2, D_3, D_4, D_5 : $b \times h = 220 \times 350$.

4. Chọn tiết diện cột:

- Cột trục B, C:

Sơ bộ chọn diện tích theo công thức sau:

$$F_b = \frac{k \cdot N}{R_b}$$

Trong đó: k: Hệ số. Đối với cột nén lệch tâm $k = 1,2 \div 1,5$.

R_b : Cường độ chịu nén của bê tông. $R_b = 145 \text{ KG} / \text{cm}^2$.

N : Lực dọc tác dụng vào cột tầng 1.

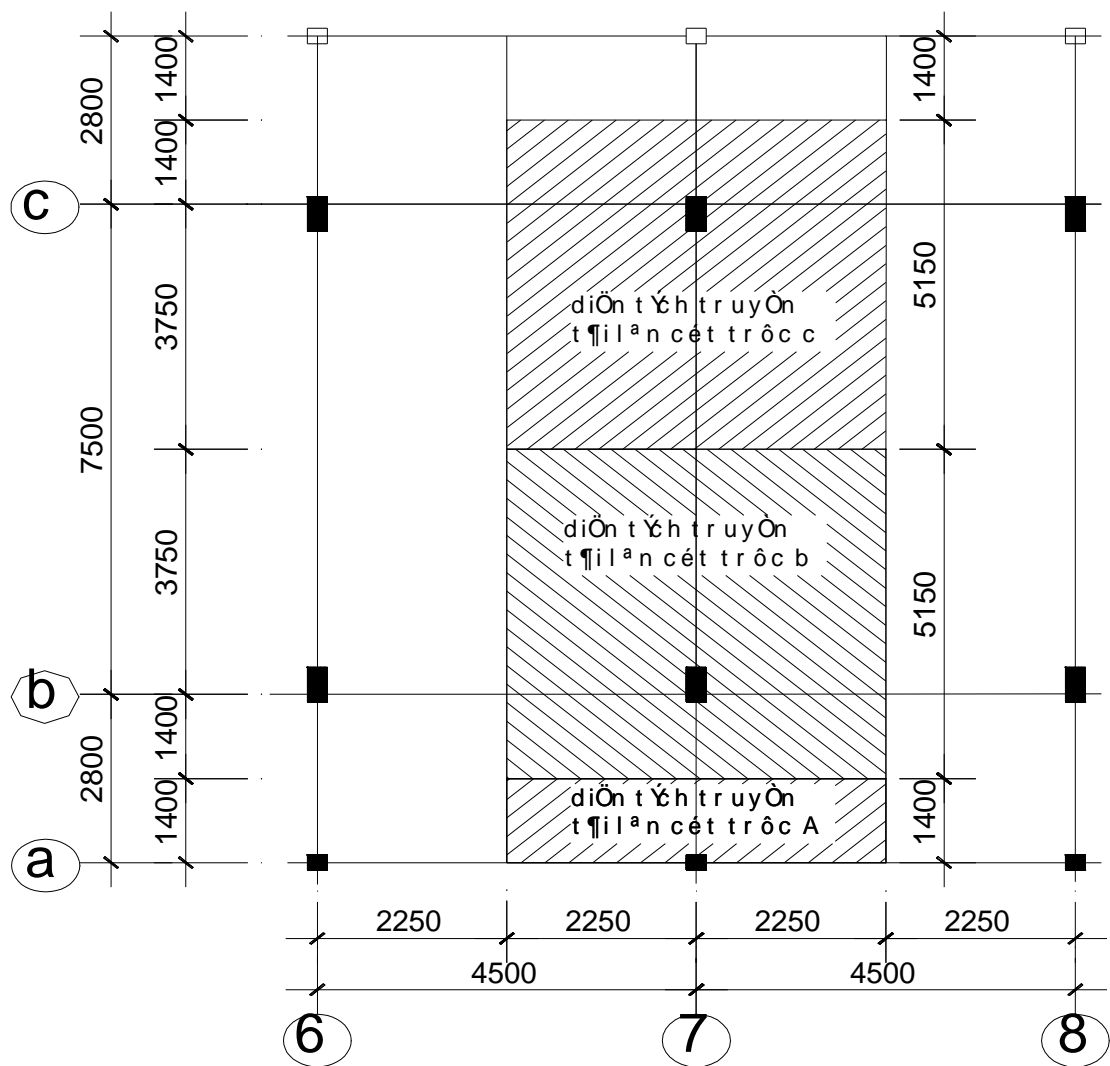
Xác định N theo công thức gần đúng sau:

$$N_{\text{tầng1}} = S \cdot q \cdot n.$$

$$q = g + p = 422,6 + 387,6 = 810,2 \text{ KG} / \text{m}^2.$$

n: Số tầng: $n=5$

Tính S:



$$S = 5,15 \cdot 4,5 = 23,17 \text{ m}^2.$$

$$N_{\text{tầng 1}} = 23,17 \cdot 810,2 \cdot 5 = 93861 \text{ KG.}$$

$$F_b = \frac{k \cdot N}{R_b} = \frac{1,3 \cdot 93861}{145} = 841,5 \text{ cm}^2$$

Chọn b = 220,

$$h = (1,5 \div 3) \cdot b = (330 \div 660).$$

Chọn h = 500.

$$\rightarrow b \times h = 220 \times 500 = 1100 \text{ cm}^2.$$

- Cột trục A, D :

Chọn b = 220

Chọn h = 220

$$\rightarrow b \times h = 220 \times 220.$$

Chọn tiết diện cột cho 2 tầng đầu: 220 x 500

3 tầng trên: 220 x 350

- Kiểm tra tiết diện cột theo độ mảnh:

$$\lambda_b = \frac{l_0}{b}$$

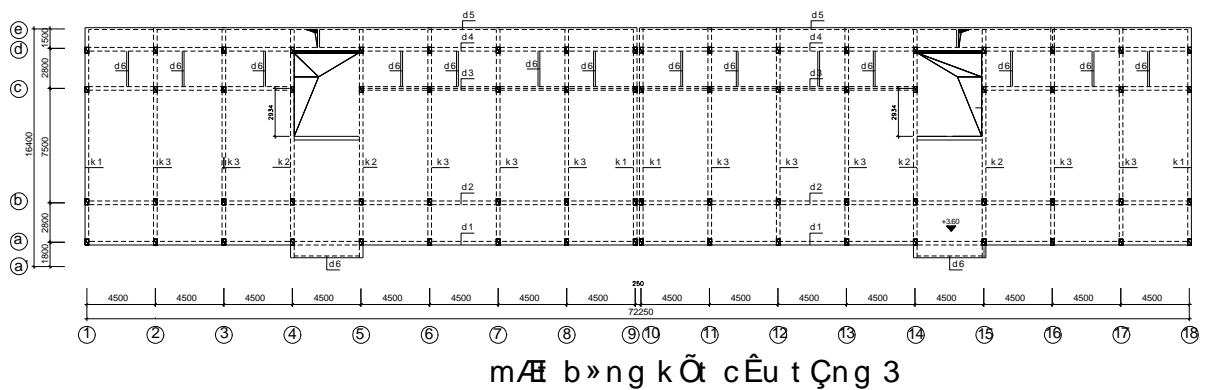
Khung toàn khối $l_0 = 0,7 \cdot H = 0,7 \cdot 460 = 322$ cm. (H chiều cao cột tầng 1)

$$\lambda_b = \frac{l_0}{b} = \frac{322}{22} = 14,6 < [\lambda] = 30$$

Vậy tiết diện cột đạt yêu cầu.

Các cấu kiện và kích thước được thể hiện trên mặt bằng kết cấu.

II.4. Bố trí mặt bằng kết cấu tầng điển hình.



CHƯƠNG III

TẢI TRỌNG VÀ TÁC ĐỘNG

I. TẢI TRỌNG ĐỨNG

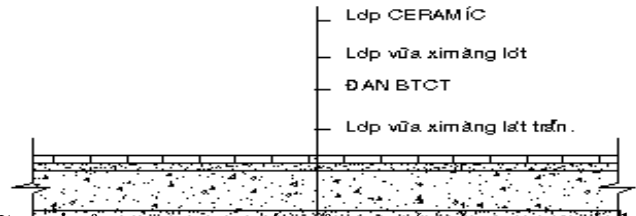
- Chiều dày sườn chôn dầm treôn cực yếu cầu:
Về mặt truyền lực: uảm bẫy cho giẻ thiếot sản tuyeot uỏii cứng trong mảot phẫng cuỷa nự (uềo truyền tải ngang, chuyền vữ...)

.Yeõu caàu caàu taøo: Trong tónh toạùn khoõng xẹt vieọc saứn bũ giaỷm yeõu do caực loó khoan treo moực caực thieỏt bũ kyừ thuaỏt (oõng ủieõn, nửừợc, thoõng giour,...).

.Yeõu caàu coõng naờng: Coõng trỡnh seừ ủửừuợc sửỷ duờng laứm vaờn phoứng neõn caực họợ tửứợng ngaờn (khoõng coự họợ ủaứ ủửừu rieõng) coự theồ thay ủoồi vũ trớ maứ khoõng laứm taờng ủaựng keồ noỏi lửừc vaứ ủoợ voùng cuỷa saứn.

Soỏ lieou tạỷ troùng ủửừợng

I.1.CAÁU TAỄO SAỈN:



eoỏi vượ saứn thửừợng xuyeõn tieợp xửợc vượ nửừợc (saứn veồ sinh, maứi...) thớ caàu taøo saứn coứn coự theồ lượ choõng thaỏm.

I.2.TAỨI TROỄNG TRUYỀÀN LEÂN

CAÙC SAỈN:

a.Tỡnh tảỷ:

- Tảỷ troùng saứn máỷ tỡnh theo bảng saừ:

Bảng . Tỡnh tảỷ saứn mỗỷ

STT	Các lớp	Tảỷ troùng tiêu chuẩn (KG/m ²)	Hệ số vượ tảỷ n	Tảỷ troùng tính toỏn (KG/m ²)
1	Hai lớp gạch lá nem cả vữa dày 5cm $\gamma = 1800 \text{ KG/m}^3; 0.05 \cdot 1800 = 90$	90,0	1,3	117
2	BT chống thấm M 200# dày 40 $\gamma = 2500 \text{ KG/m}^3; 0.04 \cdot 2500 = 100$	100,0	1,1	110
3	Bê tông xỉ cách nhiệt dày 120 $\gamma = 1200 \text{ KG/m}^3; 1200 \cdot 0.12 = 144$	144	1,3	187,2
4	Sàn bê tông cốt thép, $\delta = 10 \text{ cm}$ $\gamma = 2500 \text{ KG/m}^3$ $0,1 \times 2500 = 250$	250	1,1	275
5	Lớp vữa trát trần, $\delta = 1,5 \text{ cm}$ $\gamma = 1800 \text{ KG/m}^3$ $0,015 \times 1800 = 27$	27	1,3	35,1
	Tổng cộng			724.3

Bảng . Tỡnh tảỷ saứn vệ sinh

STT	- Các lớp vật liệu	Tiêu chuẩn	n	Tính toán
1	- Gạch ceramic dày 8mm, $g_0 = 2000$			

	daN/m ³ - 0,008 * 2000= 16 daN/m ²	16	1,1	17,6
2	- - Vữa lát dày 30mm, $g_0 = 2000$ daN/m ³ 0,03 * 2000= 60 daN/m ²	60	1,3	78
3	- - Vữa trát dày 20mm, $g_0 = 2000$ daN/m ³ 0,02 * 2000= 40 daN/m ²	40	1,3	52
4	Sàn bê tông cốt thép, $\delta = 10$ cm $\gamma = 2500$ KG/m ³ 0,1 x 2500 = 250	250	1,1	275
5	- Thiết bị vệ sinh	50	1,1	55
TỔNG				477,6

Bảng . Tính tĩnh tải sàn sê nô

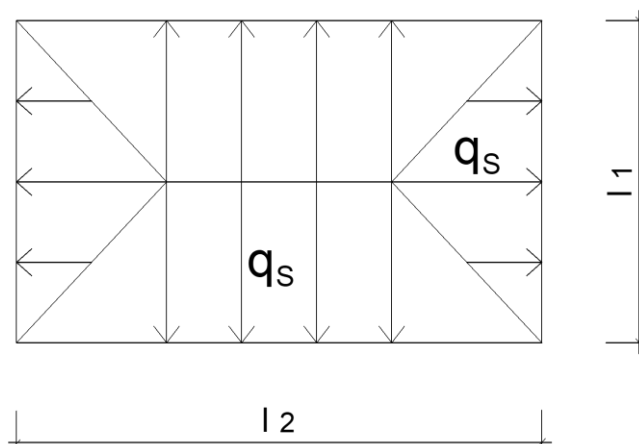
STT	Các lớp	Tải trọng tiêu chuẩn (KG/m ²)	Hệ số vượt tải n	Tải trọng tính toán (KG/m ²)
1	Sàn bê tông cốt thép sê nô, lớp trát			310

- Tải trọng phân bố do sàn truyền vào khung dạng hình thang 1 phía được tính như sau:

$$q_{td} = k \cdot q_{max}$$

q_{max} : tải trọng max do sàn truyền vào.

$$q_{max} = 0,5 \cdot q_s \cdot l_1$$



k: Hệ số quy đổi tải trọng được tính riêng cho từng ô ghi trong bảng.

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

$$\beta = l_1 / 2.l_2$$

Bảng tính hệ số quy đổi k cho từng ô sàn

Tên ô	L ₁	L ₂	β	2.β ²	β ³	k
Ô1	4,5	7,5	0,3	0,18	0,027	0,793
Ô2	2,8	4,5	0,311	0,193	0,03	0,815
Ô3	1,5	4,5	0,166	0,055	0,0045	0,956

- Tải trọng phân bố do sàn truyền vào khung dạng hình tam giác được tính như sau:

$$q_{td} = \frac{5}{8} . q_{max} = 0,625 . q_{max}$$

$$q_{max} = 0,5 . q_s . l_1$$

l₁ : Cạnh ngắn của ô sàn.

2 . Hoạt tải:

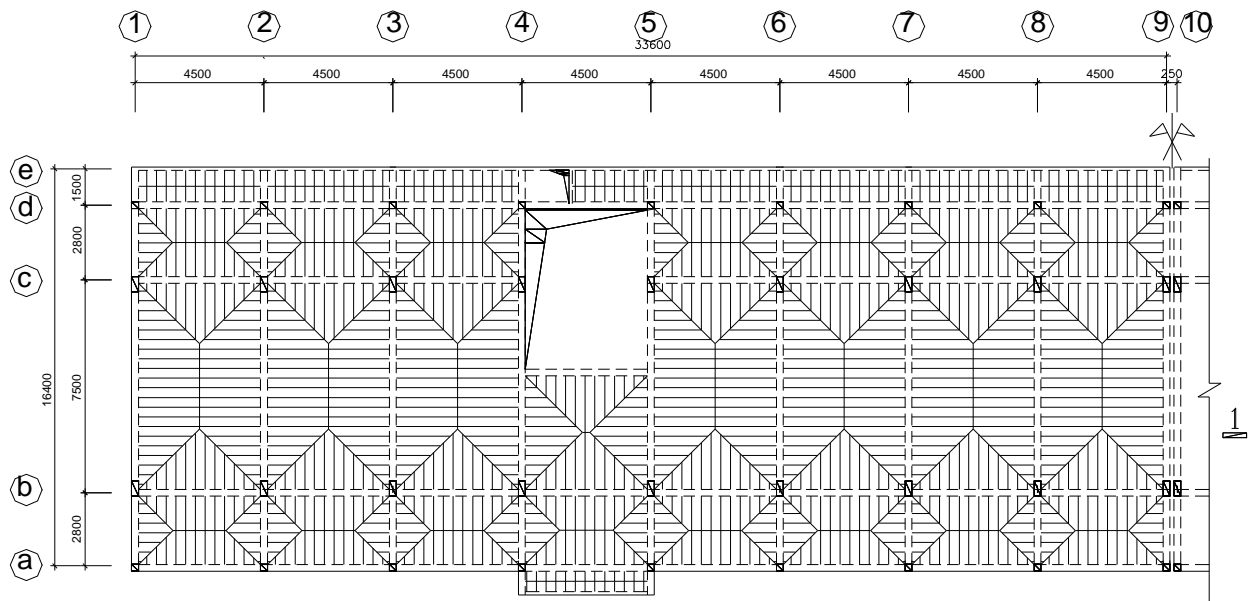
Lấy theo TCVN 2737-1995.

Bảng. Hoạt tải các loại phòng

Loại phòng	P ^{TC} (KG/m ²)	n	P ^{TT} (KG/m ²)
1. Phòng làm việc	200	1,2	240
2. Hành lang	300	1,2	360
3. Ô sàn khu vệ sinh	200	1,2	240
4. Phòng họp	400	1,2	480
5. Mái BTCT	75	1,3	97.5
6. Nước đọng sân			350

II/ SƠ ĐỒ PHÂN TẢI SÀN.

Yêu cầu đảm bảo tính chính xác tại đều phần theo 2 phương cấy vựi
 ỏ bảyn cộy tỷ số $L2/L1 > 2$.



SƠ ĐỒ PHÂN TẢI SÀN

IV. THIẾT KẾ SÀN

A. Sàn bản kê

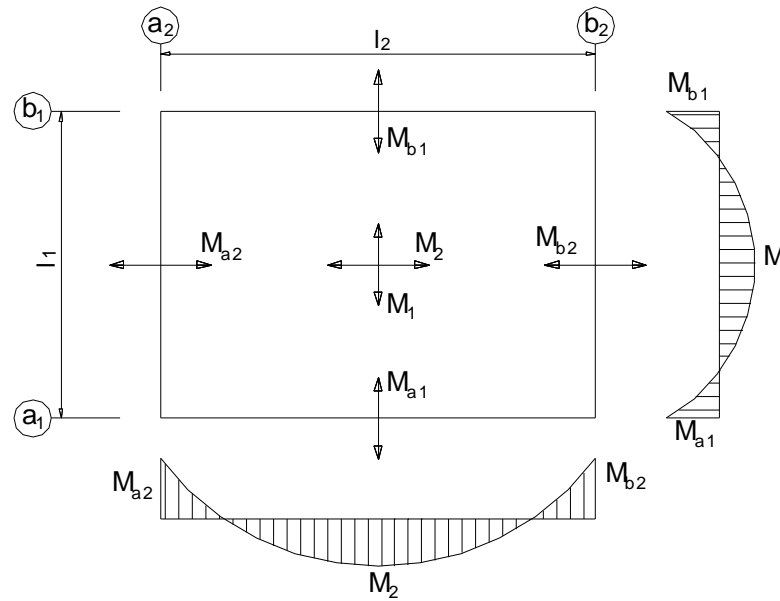
1.1. Sơ đồ tính.

Sàn tầng của công trình là sàn bê tông cốt thép toàn khối liên tục, các sàn được kê lên các dầm đỡ toàn khối cùng sàn.

Xét tỷ số kích thước các ô bản ta có hai loại bản kê 4 cạnh liên tục làm việc theo một phương và theo hai phương. Gọi các cạnh bản là A_1, B_1, A_2, B_2 . Các cạnh đó có thể kê tự do ở cạnh biên, là liên kết cứng hoặc là các cạnh giữa của ô bản liên tục. Gọi mômen âm tác dụng phân bố trên các cạnh đó là $M_{A1}, M_{B1}, M_{A2}, M_{B2}$. Các mômen đó tồn tại trên các gối giữa hoặc cạnh liên kết cứng. Với cạnh biên tự do các mômen tương ứng trên các cạnh ấy bằng không. Ở vùng giữa của ô bản có mômen dương theo hai phương là M_1 và M_2 . Cốt thép trong mỗi phương được bố trí đều nhau, dùng phương trình sau:

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

Trong phương trình trên có 6 mômen. Lấy M_1 làm ẩn số chính và quy định tỷ số $\theta = \frac{M_2}{M_1}$; $A_i = \frac{M_{Ai}}{M_1}$; $B_i = \frac{M_{Bi}}{M_1}$ sẽ đưa phương trình về còn một ẩn số M_1 và dễ dàng tính ra nó. Sau đó dùng các tỉ số đã quy định theo bảng 6.2 (Quyển sàn bê tông cốt thép toàn khối) để tính lại các mômen khác



s- ảnh hưởng bên c1 nh.

1.2. Tính toán sàn bản kê S₂ kích thước

7,5x4,5m:

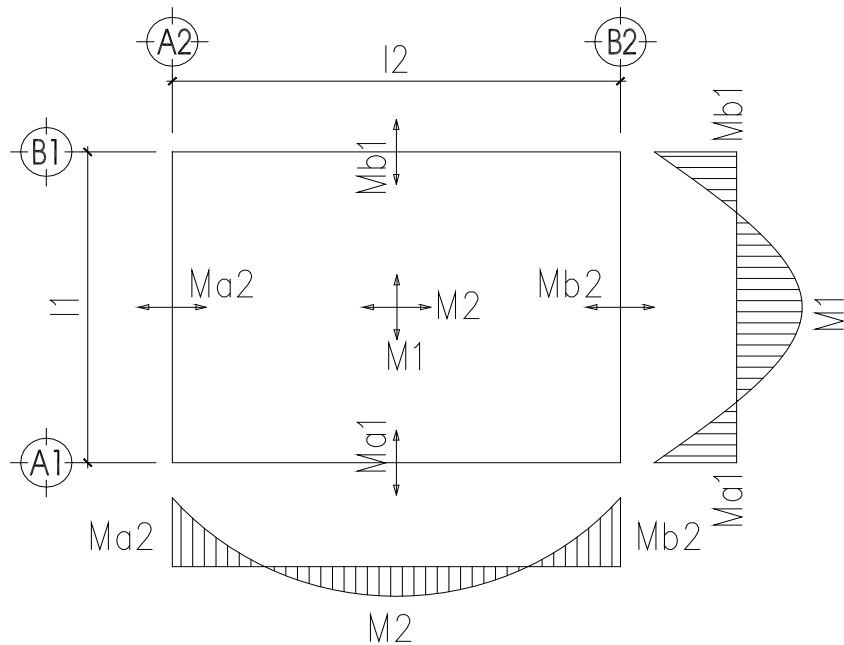
Ta có $\frac{l_2}{l_1} = \frac{7,5}{4,5} = 1,66 < 2 \Rightarrow$ Sàn S₃ làm việc theo cả 2 phương

$$P_{tc} = 200 \text{ kg/m}^2$$

$$P_{tt} = 1,2 * 200 = 240 \text{ kg/m}^2$$

$$q_{tt} = g_s + P_{tt} = 355 + 240 = 595 \text{ kg/m}^2$$

- Tính toán mô men



$$\frac{q * l_1^2 * (3 * l_2 - l_1)}{12} = [(2 * M_1 + M_{A1} + M_{B1}) * l_2 + (2 * M_2 + M_{A2} + M_{B2}) * l_1]$$

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

$$r = \frac{l_{2m}}{l_{1m}} = \frac{7,5 - 0,22}{4,5 - 0,22} = \frac{7,28}{4,28} = 1,70$$

Tra bảng ta có $\theta = 0,6$

$$A_1 = B_1 = 1,2$$

$$A_2 = B_2 = 1,0$$

Tính toán về trái

$$VT = \frac{595 \cdot 4,28^2 \cdot (3 \cdot 7,28 - 4,28)}{12} = 15949 \text{ kg.m}$$

$$VP = [(2 + 1,2 + 1,2) \cdot 7,28 + (2 \cdot 0,6 + 1 + 1) \cdot 4,28] \cdot M_1 = 45,728 M_1$$

$$45,728 M_1 = 15949 \text{ kg.m}$$

$$M_1 = 348 \text{ kg.m}$$

$$M_2 = \theta \cdot M_1 = 0,6 \cdot 348 = 208 \text{ kg.m}$$

$$M_{A1} = M_{B1} = 1,2 \cdot 348 = 417,6 \text{ kg.m}$$

$$M_{A2} = M_{B2} = 1,0 \cdot 348 = 348 \text{ kg.m}$$

*. **Tính toán cốt thép cho bản sàn S_3**

*. Tính toán cốt thép theo phương cạnh ngắn:

- Cốt thép chịu mômen dương:

$$M = M_1 = 348 \text{ KGm}$$

chọn $a = 2 \text{ cm}$, $h_0 = 10 - 2 = 8 \text{ cm}$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{34800}{145 \cdot 100 \cdot 8^2} = 0,03 < \alpha_R = 0,3$$

$$\zeta = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0,98$$

Diện tích cốt thép:

$$A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{34800}{2250 \cdot 0,98 \cdot 8} = 1,97 \text{ cm}^2$$

$$\mu_t = \frac{A_s}{b \cdot h_0} \cdot 100\% = 0,263\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

Khoảng cách giữa các thanh thép ở nhịp là: $\phi 8a200$. $A_a = 2,5 \text{ cm}^2$, $\mu_{\text{chọn}} = 0,33$

- Cốt thép chịu mômen âm:

$$M = M_{a1} = M_{b1} = 417,6 \text{ KGm}$$

chọn $a = 2 \text{ cm}$, $h_0 = 10 - 2 = 8 \text{ cm}$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{41760}{145 \cdot 100 \cdot 8^2} = 0,045 < \alpha_R = 0,3$$

$$\zeta = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0,97$$

Diện tích cốt thép:

$$A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{41760}{2250 \cdot 0,97 \cdot 8} = 2,4 \text{ cm}^2$$

$$\mu_t = \frac{A_s}{b \cdot h_o} \cdot 100\% = 0,31\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

Khoảng cách giữa các thanh thép ở nhịp là: $\phi 8a200$. $A_s = 2,5\text{cm}^2$, $\mu_{\text{chọn}} = 0,33$
 *. Tính toán cốt thép theo phương cạnh dài:

- Cốt thép chịu mômen dương:

$$M = M_2 = 208 \text{ KGm}$$

chọn $a = 2 \text{ cm}$, $h_o = 8 \text{ cm}$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b b_1 h_o^2} = \frac{20800}{145 \cdot 100 \cdot 8^2} = 0,02 < \alpha_R = 0,3$$

$$\zeta = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0,98$$

Diện tích cốt thép:

$$A_s = \frac{M}{R_s \zeta h_o} = \frac{20800}{2250 \cdot 0,98 \cdot 8} = 1,2\text{cm}^2$$

$$\mu_t = \frac{A_s}{b \cdot h_o} \cdot 100\% = 0,15\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

Khoảng cách giữa các thanh thép ở nhịp theo phương cạnh dài là: $\phi 6a200$.

$A_s = 1,41\text{cm}^2$, $\mu_{\text{chọn}} = 0,188$

- Cốt thép chịu mômen âm chọn là $\phi 8a200$:

1.3. Tính toán sàn vệ sinh S_2 kích thước 4,5x2,8m:

Do yêu cầu cao đối với phòng vệ sinh về khả năng chống nứt, do đó phân tích các ô bản này theo sơ đồ đàn hồi. Kích thước ô bản như sau: 4,5x2,8m.

Tổng tĩnh tải và hoạt tải: $q = 595 \text{ kg/m}^2$.

Cắt bản ra dải rộng $b=1\text{m}$. Gọi M_{11} , M_{22} là mô men âm theo phương cạnh ngắn và cạnh dài. Còn M_1 , M_2 là mômen dương theo phương cạnh ngắn và dài.

□ Nhịp tính toán: $l_{t1}=2,58\text{m}$; $l_{t2}=4,28\text{m}$; $r = \frac{l_{t2}}{l_{t1}} = \frac{4,28}{2,58} = 1,75$.

□ Tra bảng với sơ đồ 9 SGK BTCT :

$$m_1 = 0,0197$$

$$k_1 = 0,0431$$

$$m_2 = 0,0064$$

$$k_2 = 0,0141$$

□ Giá trị mô men :

$$M_1 = m_1 \cdot P_1$$

$$M_2 = m_2 \cdot P_1$$

$$M_{11} = k_1 \cdot P_1$$

$$M_{22} = k_2 \cdot P_1$$

P là lực tập trung đặt giữa bản có giá trị :

$$P = q \cdot l_1 \cdot l_2 = 595 \cdot 4,28 \cdot 2,58 = 6570,2 \text{ (Kg)}$$

□ Các trị số mô men:

$$M_1 = 0,0197 \cdot 6570,2 = 129,4 \text{ (Kgm)}$$

$$M_2 = 0,0064 \cdot 6570,2 = 42,04 \text{ (Kgm)}$$

$$M_I = 0,0431 \cdot 6570,2 = 283,17 \text{ (Kgm)}$$

$$M_{II} = 0,0141 \cdot 6570,2 = 92,6 \text{ (Kgm)}$$

□ Tính thép theo phương cạnh ngắn :

+ Mômen dương : $M = 129,4 \text{ (Kgm)}$

Sử dụng thép $\phi 6$ Ta có $R_a = R_a' = 2100 \text{ Kg/cm}^2$

Chọn lớp bảo vệ $a = 2 \text{ cm} \Rightarrow h_o = 8 \text{ cm}$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_o^2} = \frac{12940}{145 \cdot 100 \cdot 8^2} = 0,014 < \alpha_R = 0,428$$

$$\text{Tra bảng : } \gamma = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0,99$$

$$\text{Diện tích cốt thép : } A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_o} = \frac{12940}{2250 \cdot 0,99 \cdot 8} = 0,72 (\text{cm}^2)$$

Do A_s quá nhỏ \Rightarrow vậy ta đặt cốt thép theo cấu tạo $\phi 6a200$)

+ Mô men âm: $M_I = 283,17 (\text{kgm})$ $h_o = 8 \text{ cm}$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_o^2} = \frac{28317}{145 \cdot 100 \cdot 8^2} = 0,03 < \alpha_R = 0,428$$

$$\zeta = 0,982$$

$$\text{Diện tích cốt thép : } A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_o} = \frac{28317}{2250 \cdot 0,98 \cdot 8} = 1,4 (\text{cm}^2)$$

Chọn $5\phi 6$ (hay $\phi 6a200$; $A_s = 1,42 \text{ cm}^2$)

□ Tính thép theo phương cạnh dài:

+ Mômen dương : $M_2 = 42,04 \text{ Kgm}$

+ Mô men âm : $M_{II} = 92,6 \text{ Kgm}$

Ta thấy $M_2 = 42,04 \text{ Kgm} < M_I = 129,4 \text{ Kgm}$

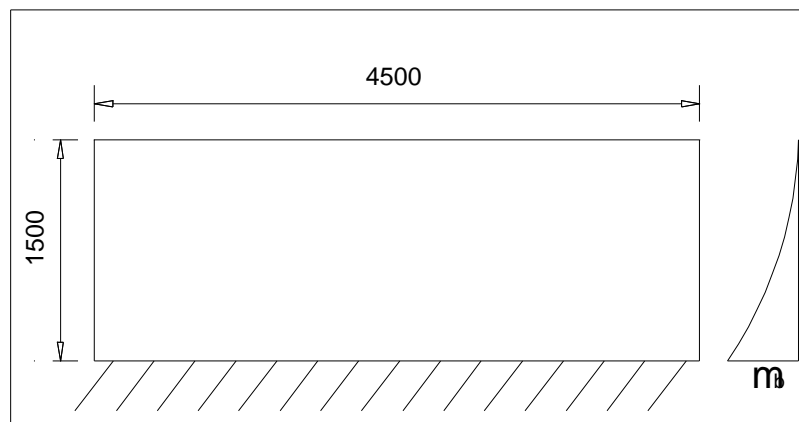
Mà với $M_I = 129,4 \text{ Kgm}$ ta đã đặt thép theo cấu tạo do lượng thép tính ra quá nhỏ . Vậy với M_I ta

cũng đặt cốt thép theo cấu tạo $\phi 6a200$ hay $5\phi 6$ trong 1 m

Hàm lượng cốt thép :

$$\mu_t = \frac{1,4}{100 \cdot 10,5} 100\% = 0,137 \% > 0,1 \%$$

1.4. Tính toán sàn lô gia S_I kích thước $4,5 \times 1,5 \text{ m}$:



$$\text{Ta có } \frac{l_2}{l_1} = \frac{4,5}{1,5} = 3 > 2$$

\Rightarrow Bản làm việc theo một phương cạnh ngắn. Coi bản làm việc như 1 dầm côngson. Tải trọng tác dụng vào bản (cắt 1 m bản để tính):

$$P_{tc} = 300 \text{ kg/m}^2$$

$$P_{tt} = 1,2 * 300 = 360 \text{ kg/m}^2$$

$$q_{tt} = g_s + P_{tt} = 355 + 360 = 715 \text{ kg/m}^2$$

$$\text{có } l_{tt} = 1,5 - 0,11 - 0,11 = 1,28 \text{ m}$$

$$M_1 = \frac{q * l_{tt}^2}{11} = \frac{715 * 1,28^2}{11} = 106 \text{ kg.m}$$

***. Tính toán cốt thép cho bản sàn S_1**

- Chọn lớp bảo vệ cốt thép $a = 2 \text{ cm}$

$$h_0 = h - a = 10 - 2 = 8 \text{ cm}$$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b * b * h_0^2} = \frac{10600}{145 * 100 * 8^2} = 0,01 < \alpha_R$$

$$\zeta = 0,5 * (1 + \sqrt{1 - 2 * \alpha_m}) = 0,994$$

$$A_s = \frac{M}{R_s * \zeta * h_0} = \frac{10600}{2250 * 0,994 * 8} = 0,59 \text{ (cm}^2 \text{)}$$

Chọn thép ϕ 6a200

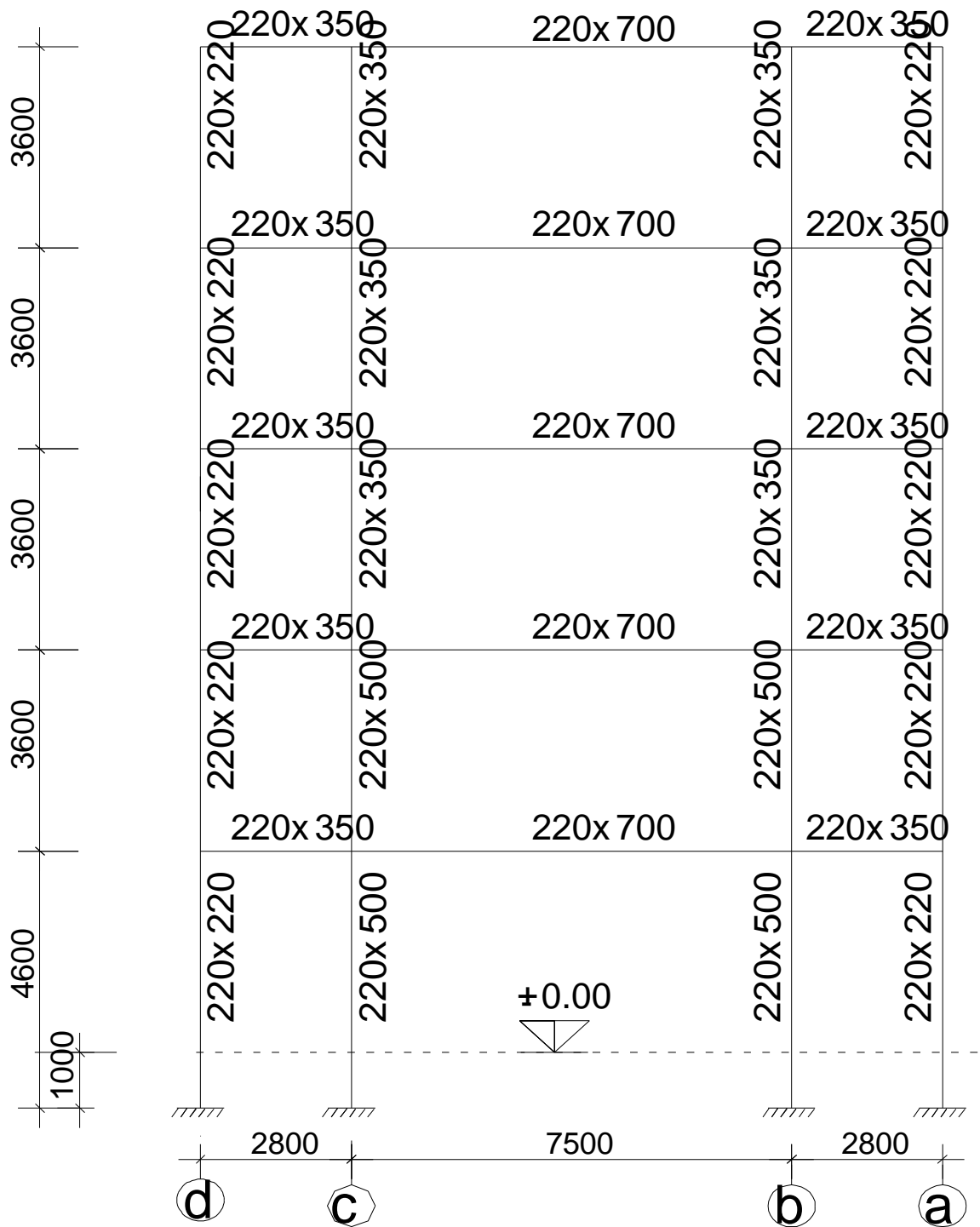
- Kiểm tra hàm lượng cốt thép

$$\mu = \frac{A_s}{b * h_0} * 100\% = \frac{0,59}{100 * 8} * 100\% = 0,07\%$$

CHƯƠNG V

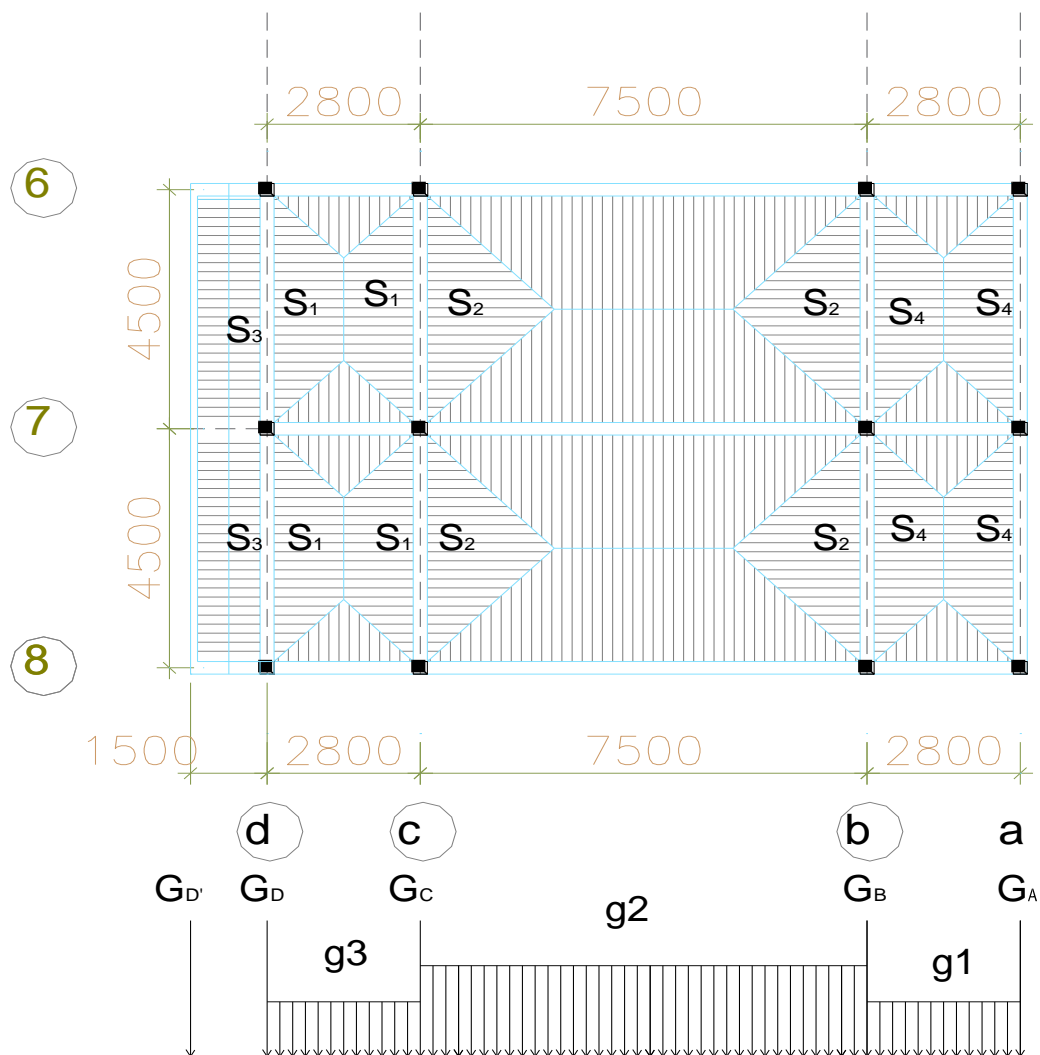
PHÂN PHỐI TẢI TRONG ĐÚNG LÊN KHUNG K3

Theo sơ đồ phân tải ta xác định tải trọng sàn gồm tĩnh tải và hoạt tải (đã tính ở phần trên) xác định tải sàn truyền vào khung K3.



s → Hình hác khung k3 (tróc 7)

1. Tải trọng tác dụng lên khung tầng 2, 3, 4, 5:
 - a. Tĩnh tải:



SƠ ĐỒ PHÂN TÍNH TẢI TẦNG 2,3,4,5

Diện tích các ô sàn: $S1 = S4 = \frac{[4,5+1,7] \times 1,4}{2} = 4,34m^2$

$S2 = 0,5 \times 2,25 \times 4,5 = 5,1 m^2$

$S3 = 4,5 \times 0,75 = 3,37 m^2$

BẢNG TÍNH TẢI TẦNG 2, 3, 4,5 TRUYỀN LÊN KHUNG K3

K. hiệu	Loại tải	Các tải hợp thành và cách tính	Giá trị KG/ m
---------	----------	--------------------------------	---------------

g ₂	Phân bố	+Do tường truyền vào : $7,5 \cdot 3,25 \cdot 0,22 \cdot 0,8 \cdot 1800 \cdot 1,1 = 8494,2$	10205,3
		+ Lóp vữa trát tường: $7,5 \cdot 3,25 \cdot 0,015 \cdot 1800 \cdot 1,3 \cdot 2 = 1711,1$	
+ Do sàn, dạng tải hình thang: $q_s = 2 \times k \cdot g_s \cdot l_1 = 0,793 \cdot 422,6 \cdot 4,5$			3016
TỔNG			13221,3
g ₁	Phân bố	+ Do sàn, dạng tải tam giác: $q_{td} = 2 \times 5/8 \cdot q_s \cdot l_1$ $q_{td} = 2 \times 0,625 \cdot 422,6 \cdot 2,8$	1461
g ₃	Phân bố	+ Do tường truyền vào : $2,8 \cdot 3,25 \cdot 0,22 \cdot 0,8 \cdot 1800 \cdot 1,1 = 3171,1$	3809,92
		+ Lóp vữa trát tường: $2,8 \cdot 3,25 \cdot 0,015 \cdot 1800 \cdot 1,3 \cdot 2 = 638,82$	
+ Do sàn, dạng tải tam giác: $q_{td} = 2 \times 5/8 \cdot q_s \cdot l_1$ $q_{td} = 2 \times 0,625 \cdot 477,6 \cdot 2,8$			1671,6
TỔNG			5481,52
G _A	Tập trung	+ Trọng lượng dầm dọc D1: $4,5 \cdot 0,22 \cdot 0,35 \cdot 2500 \cdot 1,1$	952,8
		+ Lóp vữa trát dầm: $4,5 \cdot 0,5 \cdot 0,015 \cdot 1800 \cdot 1,3$	78,9
		+ Do sàn truyền vào: $S_4 \cdot q_s = 4,34 \cdot 422,6$	1872,1
		+ Do lan can truyền xuống : $4,5 \cdot 0,9 \cdot 0,11 \cdot 1800 \cdot 1,1$	882,09

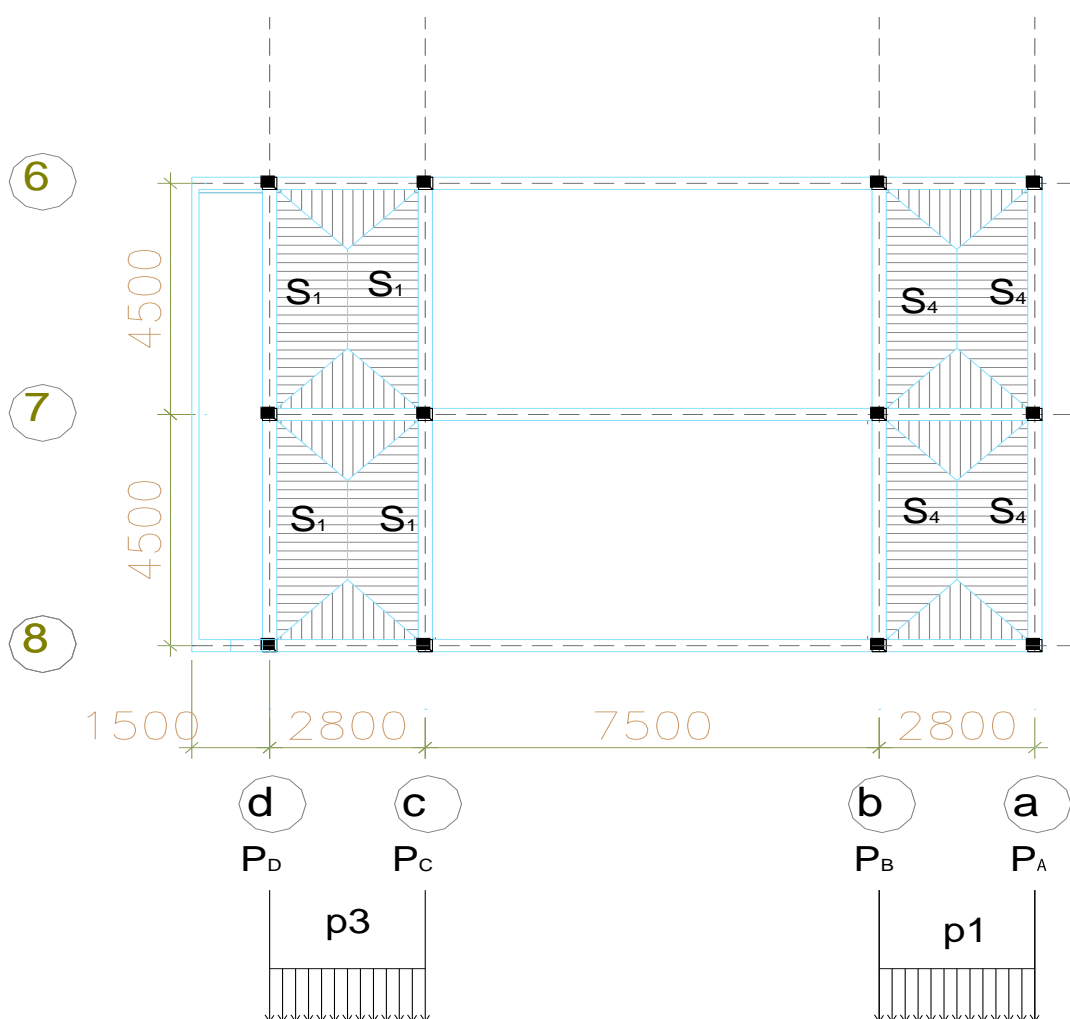
		+ Lớp vữa trát tường: $4,5 \cdot 3,25 \cdot 0,015 \cdot 1800 \cdot 1,3 \cdot 2$	1026
TỔNG			4811,89
G _B	Tập trung	+ Trọng lượng đầm dọc D2: $4,5 \cdot 0,22 \cdot 0,35 \cdot 2500 \cdot 1,1$	952,8
		+ Lớp vữa trát dầm: $4,5 \cdot 0,5 \cdot 0,015 \cdot 1800 \cdot 1,3$	78,9
		+ Do sàn truyền vào: $(S_4 + S_2) \cdot q_s =$ $(4,34 + 5,1) \cdot 422,6$	3938,3
		+ Do tường truyền xuống (trừ cửa 20 %): $4,5 \cdot 3,25 \cdot 0,22 \cdot 0,8 \cdot 1800 \cdot 1,1$	5096,52
		+ Lớp vữa trát tường: $4,5 \cdot 3,25 \cdot 0,015 \cdot 1800 \cdot 1,3 \cdot 2$	1026
TỔNG			11092,5
G _C	Tập trung	+ Trọng lượng đầm dọc D2: $4,5 \cdot 0,22 \cdot 0,35 \cdot 2500 \cdot 1,1$	952,8
		+ Lớp vữa trát dầm: $4,5 \cdot 0,5 \cdot 0,015 \cdot 1800 \cdot 1,3$	78,9
		+ Do sàn truyền vào: $q_s \cdot S_1 + S_2 \cdot q_s =$ $4,34 \cdot 477,6 + 5,1 \cdot 422,6$	4228,1
		+ Do tường truyền xuống (trừ cửa 20 %): $4,5 \cdot 3,25 \cdot 0,22 \cdot 0,8 \cdot 1800 \cdot 1,1$	5096,52
		+ Lớp vữa trát tường: $4,5 \cdot 3,25 \cdot 0,015 \cdot 1800 \cdot 1,3 \cdot 2$	1026
Tổng			11382,3
G _D	Tập trung	+ Trọng lượng đầm dọc D4: $4,5 \cdot 0,22 \cdot 0,35 \cdot 2500 \cdot 1,1$	952,8
		+ Lớp vữa trát dầm: $4,5 \cdot 0,5 \cdot 0,015 \cdot 1800 \cdot 1,3$	78,9
		+ Do sàn truyền vào:	3496,9

		$(S_1 + S_3).q_s =$ $4,34. 477,6 + 3,37 . 422,6$ + Do tường truyền xuống (trừ cửa 20 %): $4,5 . 3,25 . 0,11 . 0,8 . 1800 . 1,1$ + Lóp vữa trát tường: $4,5 . 3,25 . 0,015 . 1800 . 1,3 . 2$	2548 1026
TỔNG			8102,6
G_D	Tập trung	+ Trọng lượng dầm dọc D5: $4,5 . 0,22 . 0,35 . 2500 . 1,1$	952,8
		+ Lóp vữa trát dầm: $4,5 . 0,5 . 0,015 . 1800 . 1,3$	78,9
		+ Do sàn truyền vào: $(S_3).q_s = 3,37 . 422,6$	1424,16
		+ Do tường truyền xuống (trừ cửa 20 %): $4,5 . 3,25 . 0,11 . 0,8 . 1800 . 1,1$	2548
		+ Lóp vữa trát tường: $4,5 . 3,25 . 0,015 . 1800 . 1,3 . 2$	1026
TỔNG			6029.9

b, Hoạt tải

Để xét đến trường hợp kết cấu làm việc nguy hiểm khi hoạt tải ở các phòng không xuất hiện cùng 1 lúc, ta chia hoạt tải thành 2 phương án lệch tầng lệch nhịp mà tổng của chúng bằng tổng hoạt tải đặt đều ở các phòng.

*** Phương án hoạt tải 1:**



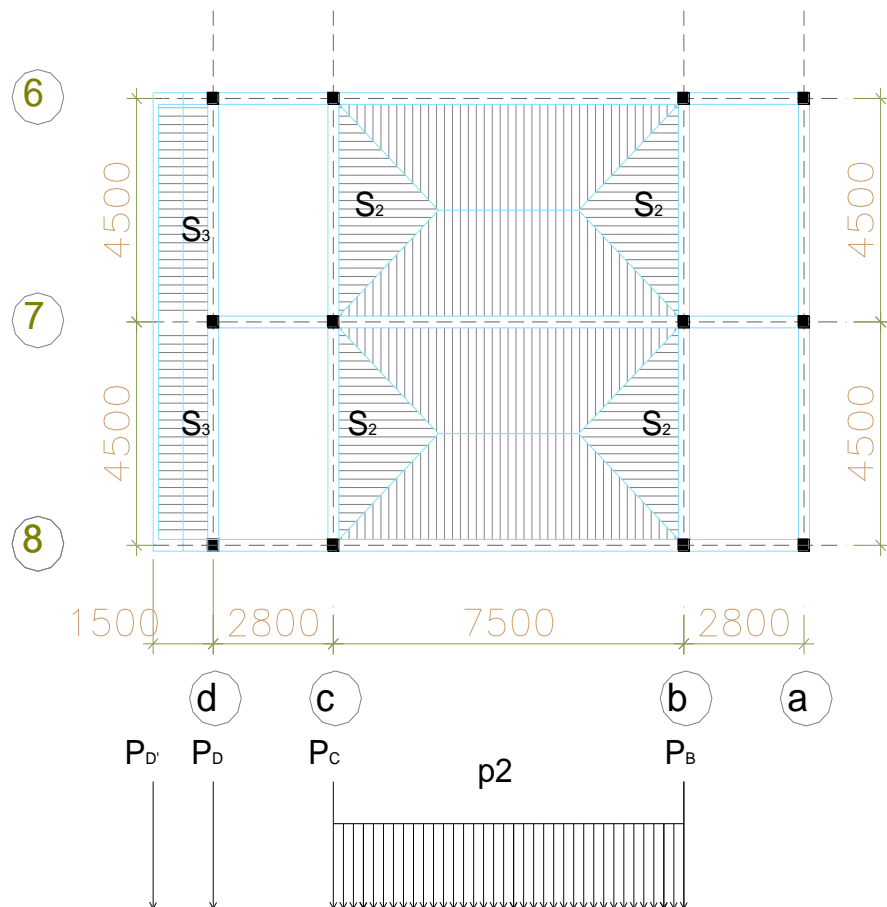
SƠ ĐỒ PHÂN HOẠT TẢI 1 TẦNG 2, 4

Diện tích các ô sàn: $S_1 = S_4 = \frac{[4,5 + 1,7] \times 1,4}{2} = 4,34m^2$

BẢNG HOẠT TẢI TẦNG 2, 4 TRUYỀN LÊN KHUNG K3 P.A 1

K.hiệu	Loại tải	Các tải hợp thành và cách tính	Gía trị KG/ m
p ₁	Phân bố	+ Do sàn truyền vào, dạng tải tam giác: $q_{td} = 2 \cdot \frac{5}{8} \cdot p_1 \cdot l_1 = 2 \cdot 0,625 \cdot 360 \cdot 2,8$	1260
p ₃	Phân bố	+ Do sàn truyền vào, dạng tải tam giác: $q_{td} = 2 \cdot \frac{5}{8} \cdot p_1 \cdot l_1 = 2 \cdot 0,625 \cdot 240 \cdot 2,8$	840
P _A = P _B	Tập trung	+ Do sàn chuyên vào $P_A = S_4 \cdot p_1 = 4,34 \cdot 360$	1562,4

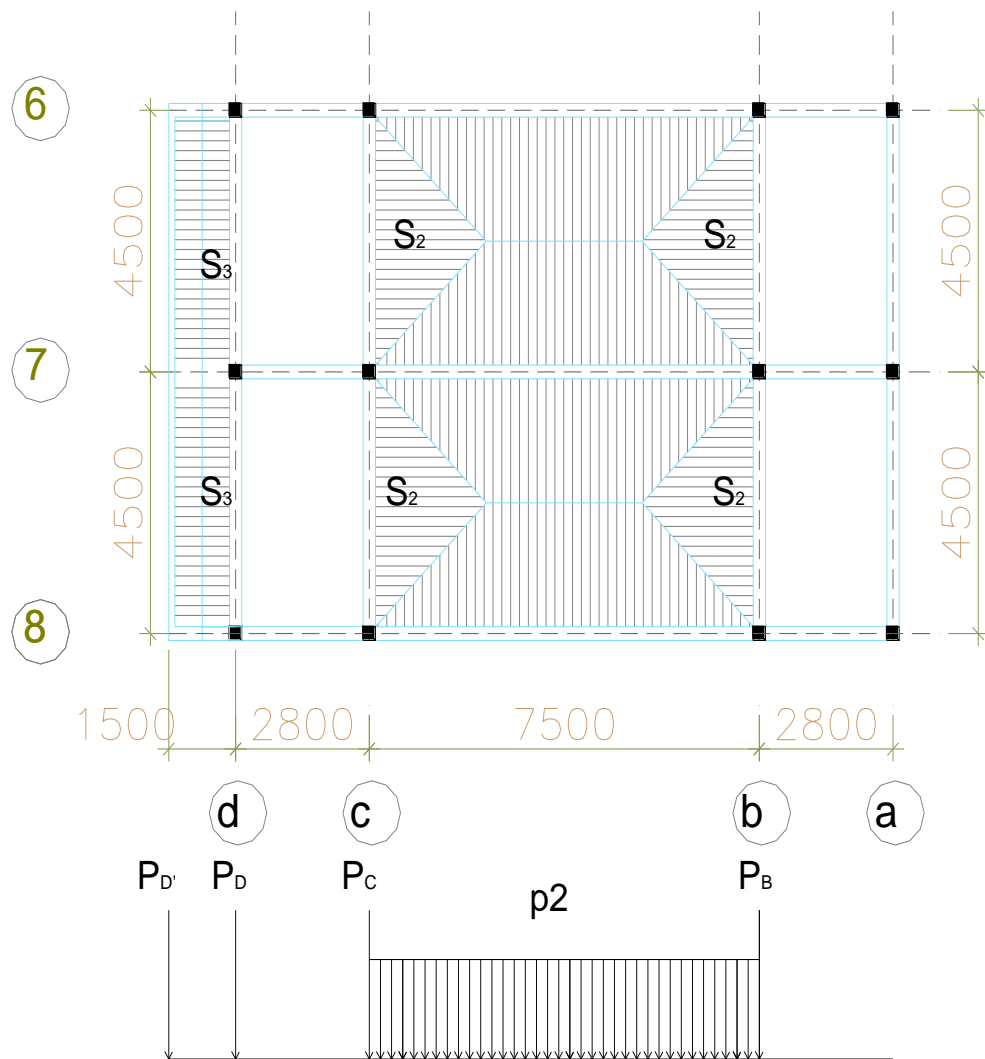
$P_C = P_D$	Tập trung	+ Do sàn chuyễn vào $P_A = S_1 \cdot p_1 = 4,34 \cdot 240$	1041,6
-------------	-----------	---	--------



SƠ ĐỒ PHÂN HOẠT TẢI 1 TẦNG 3, 5

K.hiệu	Loại tải	Các tải hợp thành và cách tính	Giá trị KG/ m
P_2	Phân bố	+ Do sàn, dạng tải hình thang: $q_{td} = 2 \cdot k \cdot p_2 \cdot l_1 = 2 \cdot 0,815 \cdot 240 \cdot 4,5$	1760,4
$P_B = P_C$	Tập trung	+ Do sàn S_2 Truyền vào $P_B = S_2 \cdot p_2 = 5,1 \cdot 240 = 1224$	1224
$P_D = P_D'$	Tập trung	+ Do sàn S_3 truyền vào $q_{td} = 2S_3 \cdot p_2 = 3,37 \cdot 360$	1213,2

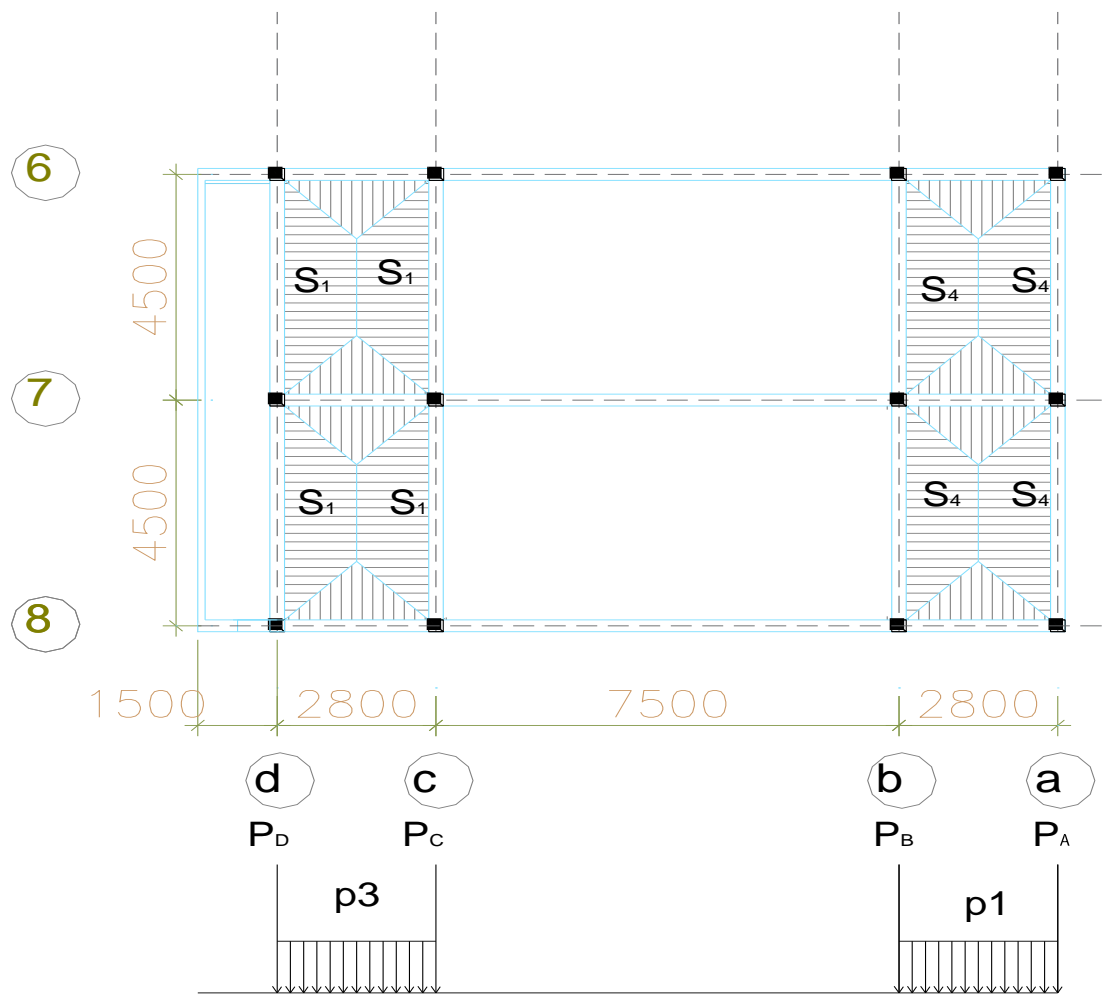
*** Phương án hoạt tải 2**



SƠ ĐỒ PHÂN HOẠT TẢI 2 TẦNG 2,4

BẢNG HOẠT TẢI TẦNG 2, 4 TRUYỀN LÊN KHUNG K3 P.A 2

K.hiệu	Loại tải	Các tải hợp thành và cách tính	Gía trị KG/ m
P_2	Phân bố	+ Do sàn, dạng tải hình thang: $q_{td} = 2 \cdot k \cdot p_2 \cdot l_1 = 2 \cdot 0,815 \cdot 240 \cdot 4,5$	1760,4
$P_B = P_C$	Tập trung	+ Do sàn S_2 Truyền vào $P_B = S_2 \cdot p_2 = 5,1 \cdot 240$	1224
$P_D = P_{D'}$	Tập trung	+ Do sàn S_3 truyền vào $q_{td} = 2S_3 \cdot p_2 = 3,37 \cdot 360$	1213,2



SƠ ĐỒ PHÂN HOẠT TẢI 1 TẦNG 3, 5

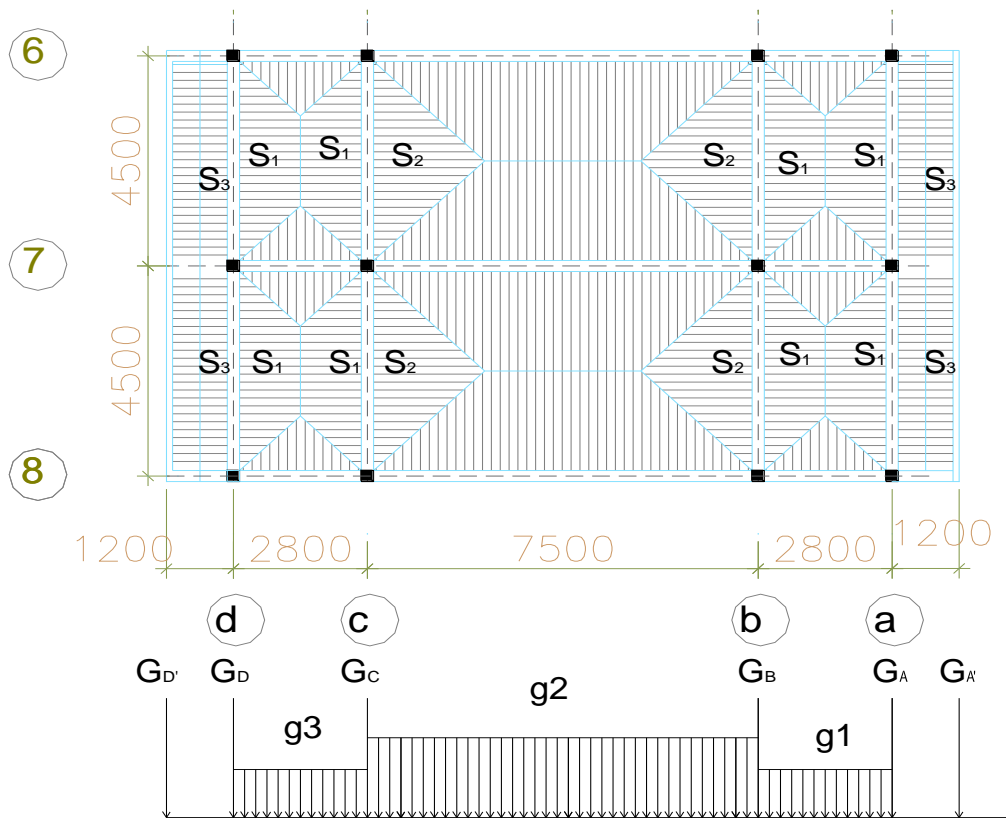
Diện tích các ô sàn: $S_1 = S_4 = \frac{[4,5 + 1,7] \times 1,4}{2} = 4,34 m^2$

BẢNG HOẠT TẢI TẦNG 3, 5 TRUYỀN LÊN KHUNG K3 P.A 1

K.hiệu	Loại tải	Các tải hợp thành và cách tính	Gía trị KG/ m
p ₁	Phân bố	+ Do sàn truyền vào, dạng tải tam giác: $q_{td} = 2 \cdot \frac{5}{8} \cdot p_1 \cdot l_1 = 2 \cdot 0,625 \cdot 360 \cdot 2,8$	1260
p ₃	Phân bố	+ Do sàn truyền vào, dạng tải tam giác: $q_{td} = 2 \cdot \frac{5}{8} \cdot p_1 \cdot l_1 = 2 \cdot 0,625 \cdot 240 \cdot 2,8$	840
P _A = P _B	Tập trung	+ Do sàn chuyên vào $P_A = S_1 \cdot p_1 = 4,34 \cdot 360$	1562,4
P _C = P _D	Tập trung	+ Do sàn chuyên vào $P_A = S_1 \cdot p_1 = 4,34 \cdot 240$	1041,6

2. Tải trọng tác dụng của tầng mái lên khung:

a. Tính tải:



SƠ ĐỒ PHÂN TÍNH TẢI TẦNG MÁI

Diện tích các ô sàn: $S_1 = \frac{[4,5+1,7] \times 1,4}{2} = 4,34m^2$

$S_2 = 0,5 \times 2,25 \times 4,5 = 5,1 m^2$

$S_3 = 4,5 \times 0,6 = 2,7 m^2$

BẢNG TÍNH TẢI SÀN TẦNG MÁI TRUYỀN LÊN KHUNG K3

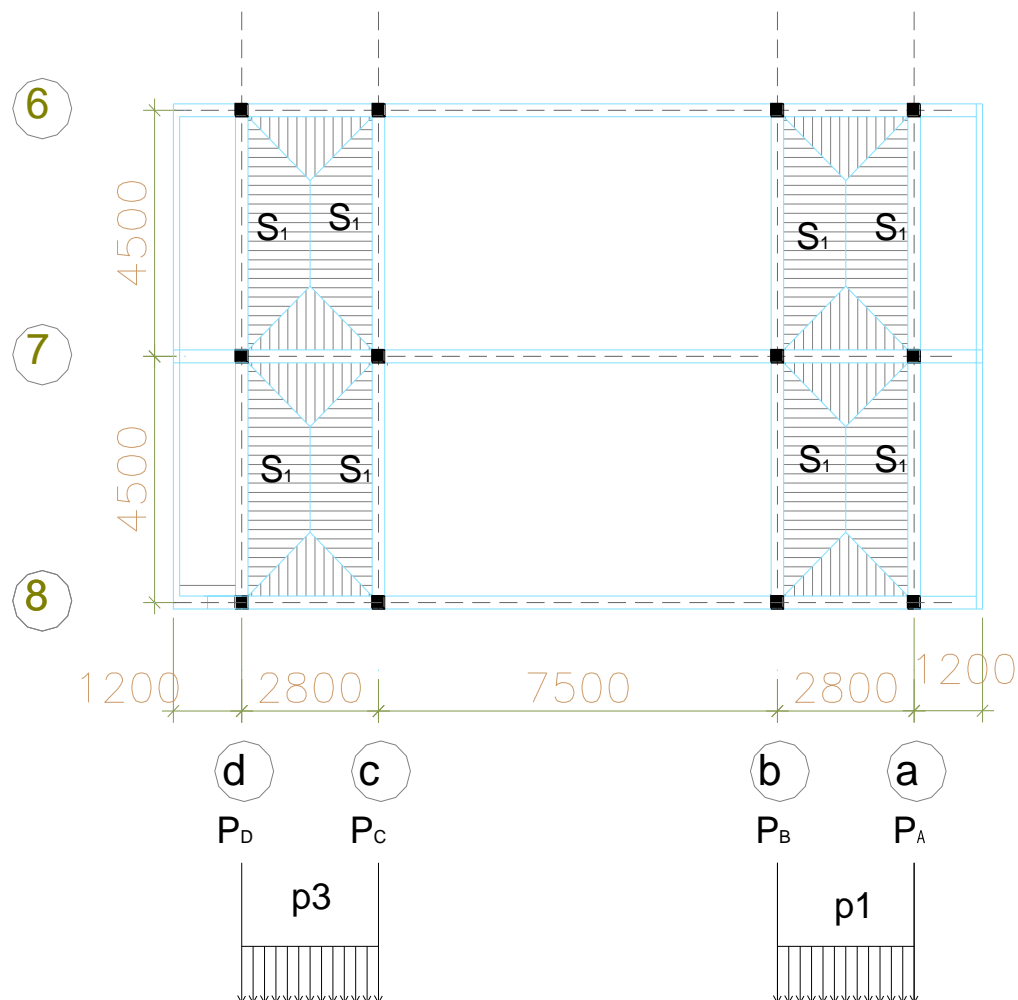
K.hiệu	Loại tải	Các tải hợp thành và cách tính	Góá trị KG/ m
g ₂	Phân bố	+ Do sàn, dạng tải hình thang: $q_{td} = 2 \cdot k \cdot q_{sm} \cdot l_1 = 2 \cdot 0,793 \cdot 725 \cdot 4,5$	5174,3
g ₁ = g ₃	Phân bố	+ Do sàn, dạng tải hỡnh tam giỏc $q_{td} = 2 \cdot \frac{5}{8} \cdot p_{sm} \cdot l_1 = 2 \cdot 0,625 \cdot 725 \cdot 2,8$	2537,5

$G_A = G_D$	Tập trung	+ Trọng lượng dầm dọc DM1: $4,5 \cdot 0,22 \cdot 0,35 \cdot 2500 \cdot 1,1$	952,8
		+ Lớp vữa trát dầm: $4,5 \cdot 0,5 \cdot 0,015 \cdot 1800 \cdot 1,3$	78,9
		+ Do sàn truyền vào: $(S_1 + S_3) \cdot q_{sm}$ $(4,34 + 2,7) \cdot 725$	5104
		+ Lớp bê tông chống thấm mái sân: $4,5 \cdot 0,6 \cdot 0,04 \cdot 2500 \cdot 1,1$	297
TỔNG			6432,7
$G_B = G_C$	Tập trung	+ Trọng lượng dầm dọc DM2: $4,5 \cdot 0,22 \cdot 0,35 \cdot 2500 \cdot 1,1$	952,8
		+ Lớp vữa trát dầm: $4,5 \cdot 0,5 \cdot 0,015 \cdot 1800 \cdot 1,3$	78,9
		+ Do sàn truyền vào: $(S_1 + S_2) \cdot q_{sm}$ $(4,34 + 5,1) \cdot 725$	6844
		TỔNG	
$G_{D'} = G_{A'}$	Tập trung	+ Trọng lượng dầm dọc SN: $4,5 \cdot 0,11 \cdot 0,35 \cdot 2500 \cdot 1,1$	476,4
		+ Lớp vữa trát dầm: $4,5 \cdot 0,6 \cdot 0,015 \cdot 1800 \cdot 1,3$	94,77
		+ Trọng lượng bản sân: $q_{sn} \cdot S_3 = 310 \cdot 2,7$	837
		+ Lớp bê tông chống thấm mái sân: $4,5 \cdot 0,6 \cdot 0,04 \cdot 2500 \cdot 1,1$	297

TỔNG	1699,17
------	---------

b, Hoạt tải

*** Phương án hoạt tải 1:**



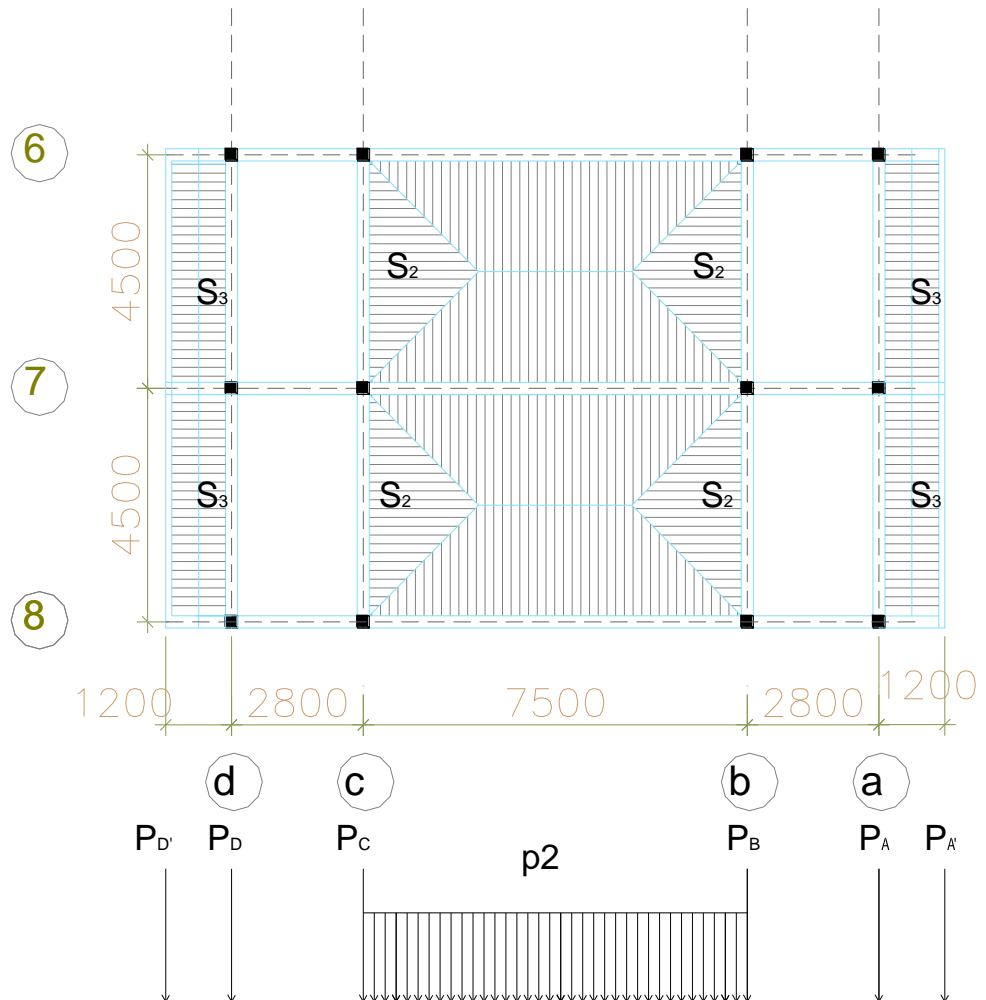
SƠ ĐỒ PHÂN HOẠT TẢI 1 TẦNG MÁI

BẢNG HOẠT TẢI TẦNG MÁI TRUYỀN LÊN KHUNG K3 PHƯƠNG ÁN 1

K.hiệu	Loại tải	Các tải hợp thành và cách tính
--------	----------	--------------------------------

$p_1=p_3$	Phân bố	+ Do sàn, dạng tam giác: $q_{td} = 2 \cdot 0,625 \cdot p \cdot l_1 = 2 \cdot 0,625 \cdot 97,5 \cdot 2,8 = 341,25 \text{ KG/ m}$
$P_A=P_B=P_C=P_D$	Tập trung	+ Do sàn truyền vào: $S_1 \cdot p = 4,34 \cdot 97,5 = 423,15 \text{ KG}$

*** Phương án hoạt tải 2**



SƠ ĐỒ PHÂN HOẠT TẢI 2 TẦNG MÁI

Diện tích các ô sàn: $S_1 = \frac{[4,5+1,7] \times 1,4}{2} = 4,34 \text{ m}^2$

$S_2 = 0,5 \times 2,25 \times 4,5 = 5,1 \text{ m}^2$

$S_3 = 4,5 \times 0,6 = 2,7 \text{ m}^2$

BẢNG HOẠT TẢI TẦNG MÁI TRUYỀN LÊN KHUNG K3 PHƯƠNG ÁN
2

K.hiệu	Loại tải	Các tải hợp thành và cách tính
p_2	Phân bố	+ Do sàn, dạng tải hình thang: $q_{td} = 2 \cdot k \cdot q_s \cdot l_1 = 2 \cdot 0,793 \cdot 97,5 \cdot 4,5 = 695,85 \text{ KG/ m}$
$P_A = P_D$	Tập trung	+ Do sàn truyền vào: $S_3 \cdot p = 2,7 \cdot 97,5 = 263,25 \text{ KG}$
$P_B = P_C$	Tập trung	+ Do sàn truyền vào: $S_2 \cdot p = 5,1 \cdot 97,5 = 497,25 \text{ KG}$
$P_{A'} = P_{D'}$	Tập trung	+ Do hoạt tải sênô: $S_3 \cdot p = 2,7 \cdot 350 = 945 \text{ KG}$

3. TẢI TRỌNG NGANG (TẢI TRỌNG GIÓ)

Tải trọng gió gồm 2 thành phần tĩnh và động. Đối với công trình dân dụng có chiều cao < 40 m thì chỉ cần tính với thành phần gió tĩnh.

- Tải trọng gió phân bố trên 1 m² bề mặt thẳng đứng của công trình được tính như sau:

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

Trong đó: n: Hệ số độ tin cậy. n = 1,2

W_0 : Giá trị áp lực gió tiêu chuẩn (công trình ở phường Nghĩa Đô - quận Cầu Giấy - TP Hà Nội khu vực II-B có $W_0 = 95 \text{ KG/ m}^2$)

K: Hệ số tính đến sự thay đổi áp lực gió theo chiều cao và dạng địa hình (lấy theo địa hình B).

C: Hệ số khí động:

+ Phía đón gió $C = + 0,8$

+ Phía hút gió $C = - 0,6$

- Tải trọng gió phân bố đều:

$$q = W \cdot a = n \cdot W_0 \cdot k \cdot c \cdot a$$

$$\rightarrow q_d = n \cdot W_0 \cdot k \cdot c_d \cdot a$$

$$\rightarrow q_h = n \cdot W_0 \cdot k \cdot c_h \cdot a$$

Với a: chiều rộng tường chịu áp lực gió (a = bước cột)

- Tính hệ số K:

Tính bằng cách nội suy:

+ Tầng 1: Cao độ 4,6m có hệ số $K_1 = 0,824$

+ Tầng 2: Cao độ 7,2m có hệ số $K_2 = 0,933$

+ Tầng 3: Cao độ 10,8m có hệ số $K_3 = 1,013$

+ Tầng 4: Cao độ 14,4m có hệ số $K_4 = 1,07$

+ Tầng 5: Cao độ 18m có hệ số $K_5 = 1,11$

a. Tính tải trọng gió phân bố đều

Loại tải	n	W_0 (KG/m ²)	k	c	a (m)	Kết quả (T/ m)
q_1^d	1,2	95	0,824	0,8	4,5	0,338
q_2^d	1,2	95	0,933	0,8	4,5	0,382
q_3^d	1,2	95	1,013	0,8	4,5	0,415
q_4^d	1,2	95	1,07	0,8	4,5	0,439
q_5^d	1,2	95	1,11	0,8	4,5	0,455
q_1^h	1,2	95	0,824	0,6	4,5	0,253
q_2^h	1,2	95	0,933	0,6	4,5	0,287
q_3^h	1,2	95	1,013	0,6	4,5	0,311
q_4^h	1,2	95	1,07	0,6	4,5	0,329
q_5^h	1,2	95	1,11	0,6	4,5	0,341

b. Tính tải trọng gió tập trung:

Tải trọng gió tác dụng lên thành sênô và đưa về thành lực tập trung đặt ở đỉnh cột tầng trên cùng của công trình.

- Tính hệ số K: Cao độ 18,95m có hệ số $K_6 = 1,119$

- Tính lực tập trung ở đỉnh cột tầng trên cùng:

+ Phía trái:

$$P_1 = n \cdot w_0 \cdot k \cdot a \cdot c \cdot l$$

$$P_1 = 1,2 \cdot 95 \cdot 1,119 \cdot 4,5 \cdot 0,8 \cdot 0,95$$

$$P_1 = 0,436T$$

+ Phía phải:

$$P_2 = 1,2 \cdot 95 \cdot 1,119 \cdot 4,5 \cdot 0,6 \cdot 0,95$$

$$P_2 = 0,327 T$$

Ta tính gió cho hai trường hợp chất hoạt tải gió:

- Gió thổi từ trái sang.
- Gió thổi từ phải sang.

CHƯƠNG VI

TÍNH TOÁN NỘI LỰC

I. Chất tải cho công trình:

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

- Trường hợp 1: Tĩnh tải.
- Trường hợp 2: Hoạt tải 1.
- Trường hợp 3: Hoạt tải 2.
- Trường hợp 4, 5: 2 gió (ngang nhà).

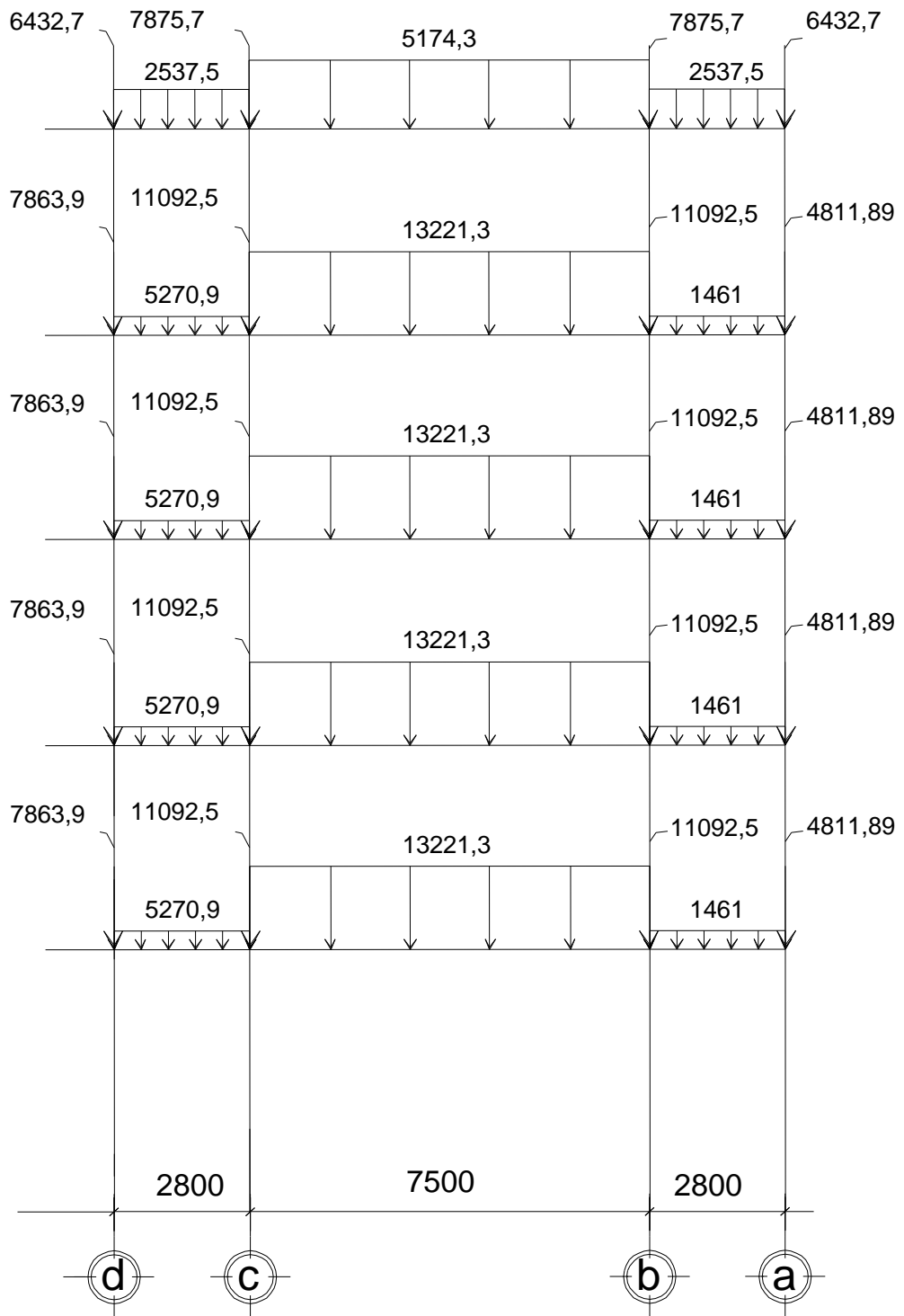
II. Tổ hợp nội lực:

- Căn cứ vào kết quả nội lực của từng trường hợp tải trọng, tiến hành tổ hợp tải trọng với 2 tổ hợp cơ bản sau:

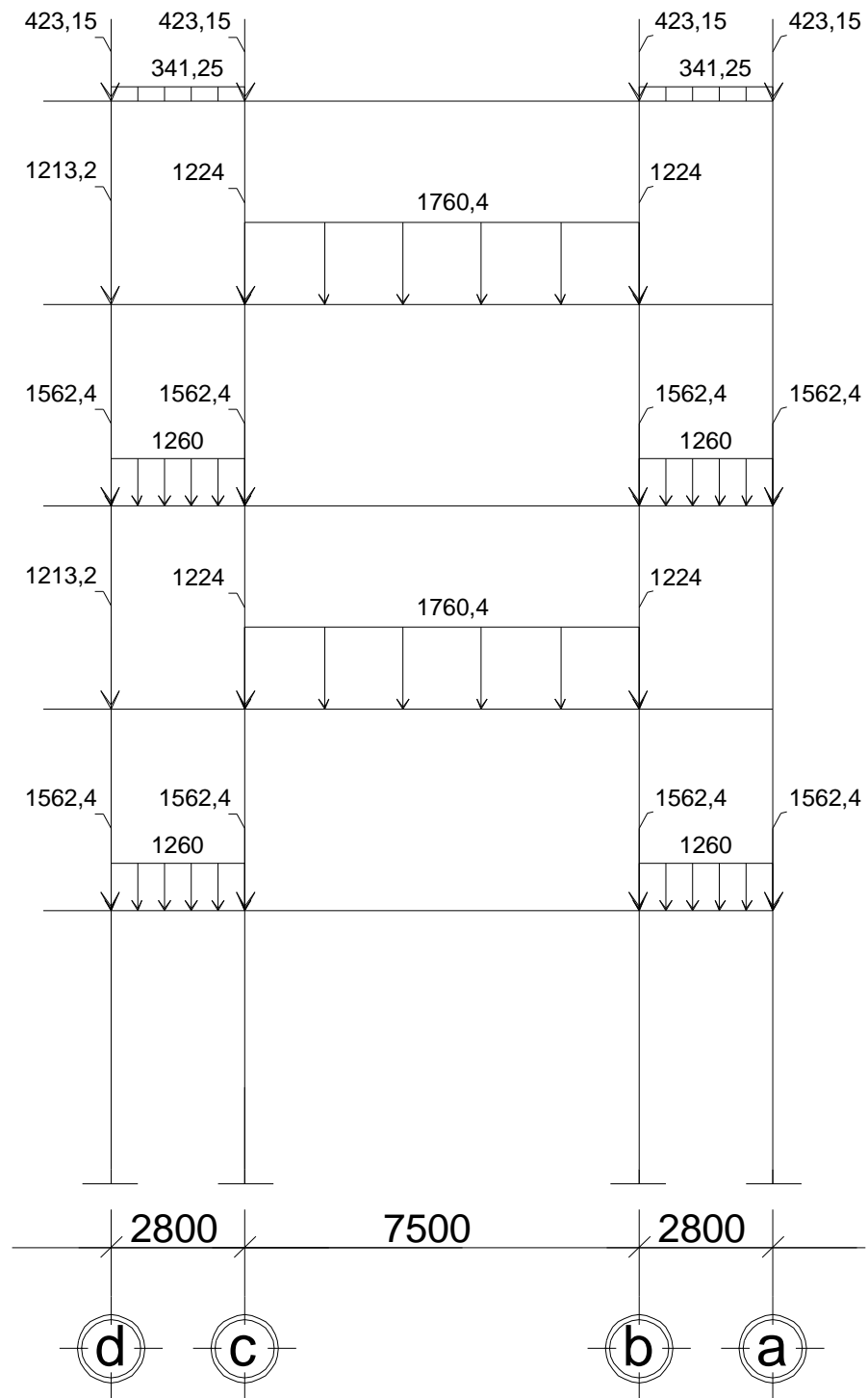
+ Tổ hợp cơ bản 1 : Bao gồm tĩnh tải và 1 hoạt tải bất lợi nhất (Hoạt tải sử dụng hoặc gió).

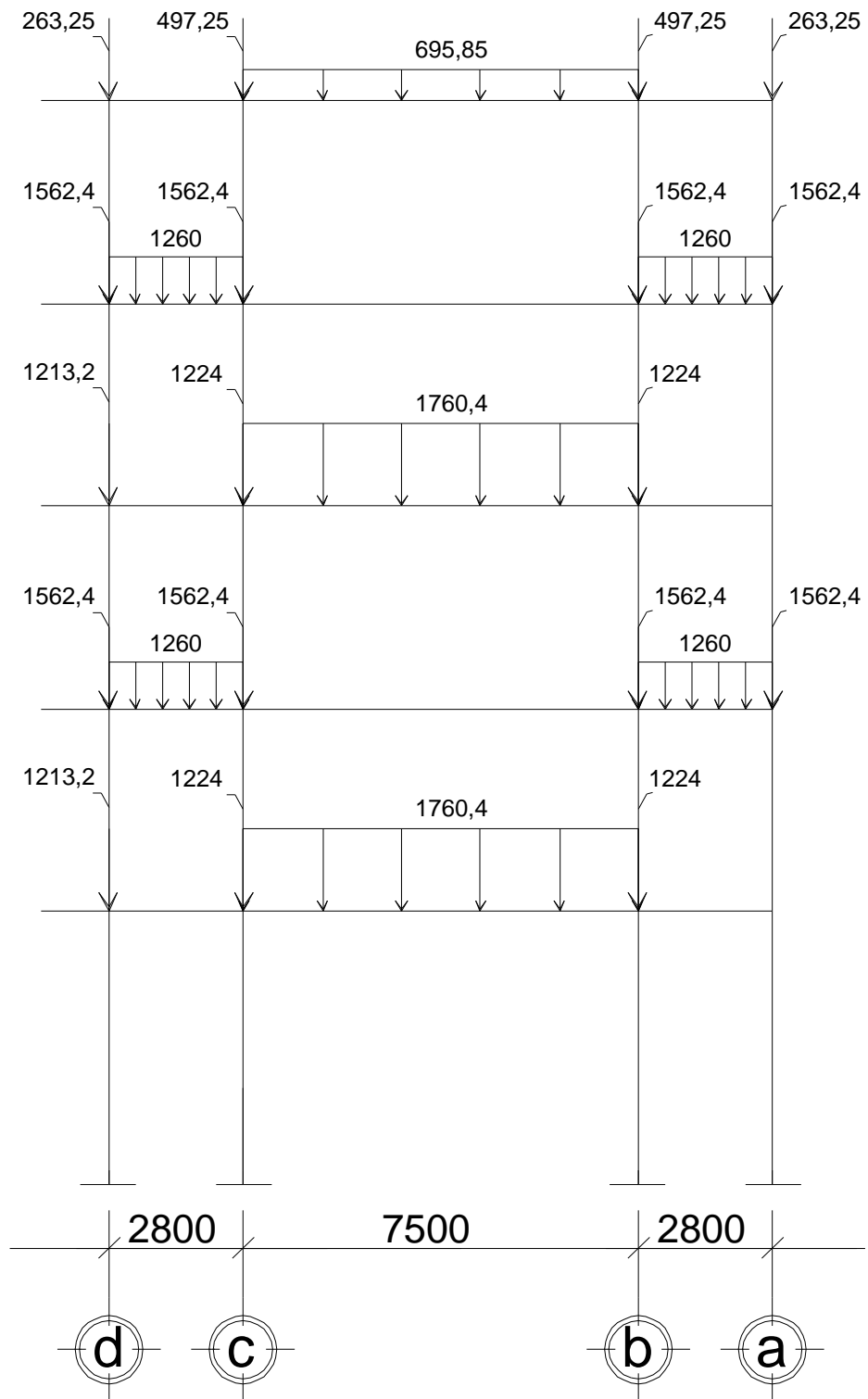
+ Tổ hợp cơ bản 2: Bao gồm tĩnh tải và 2 hoạt tải với hệ số 0,9 (Hoạt tải sử dụng và 1 trường hợp gió).

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

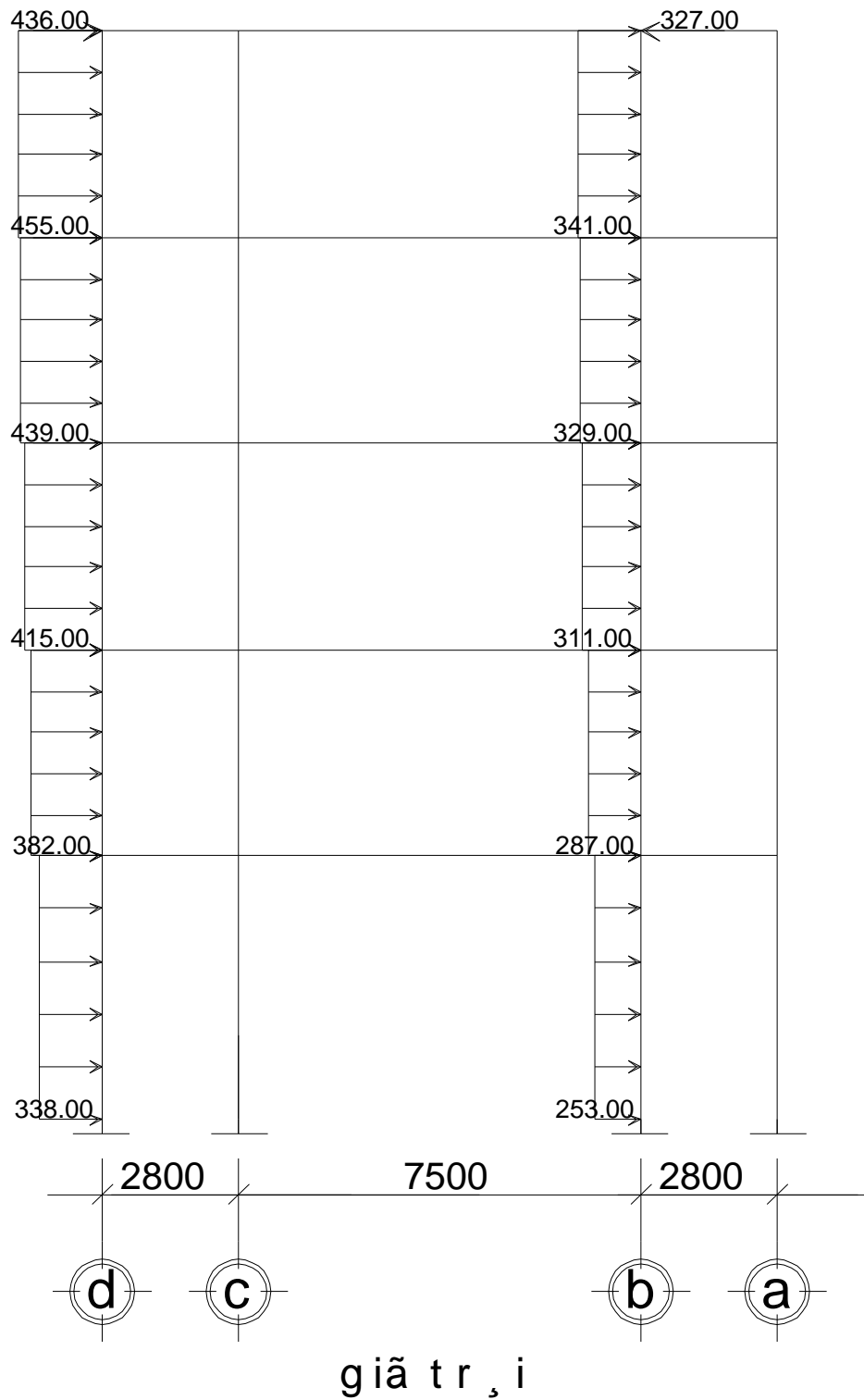


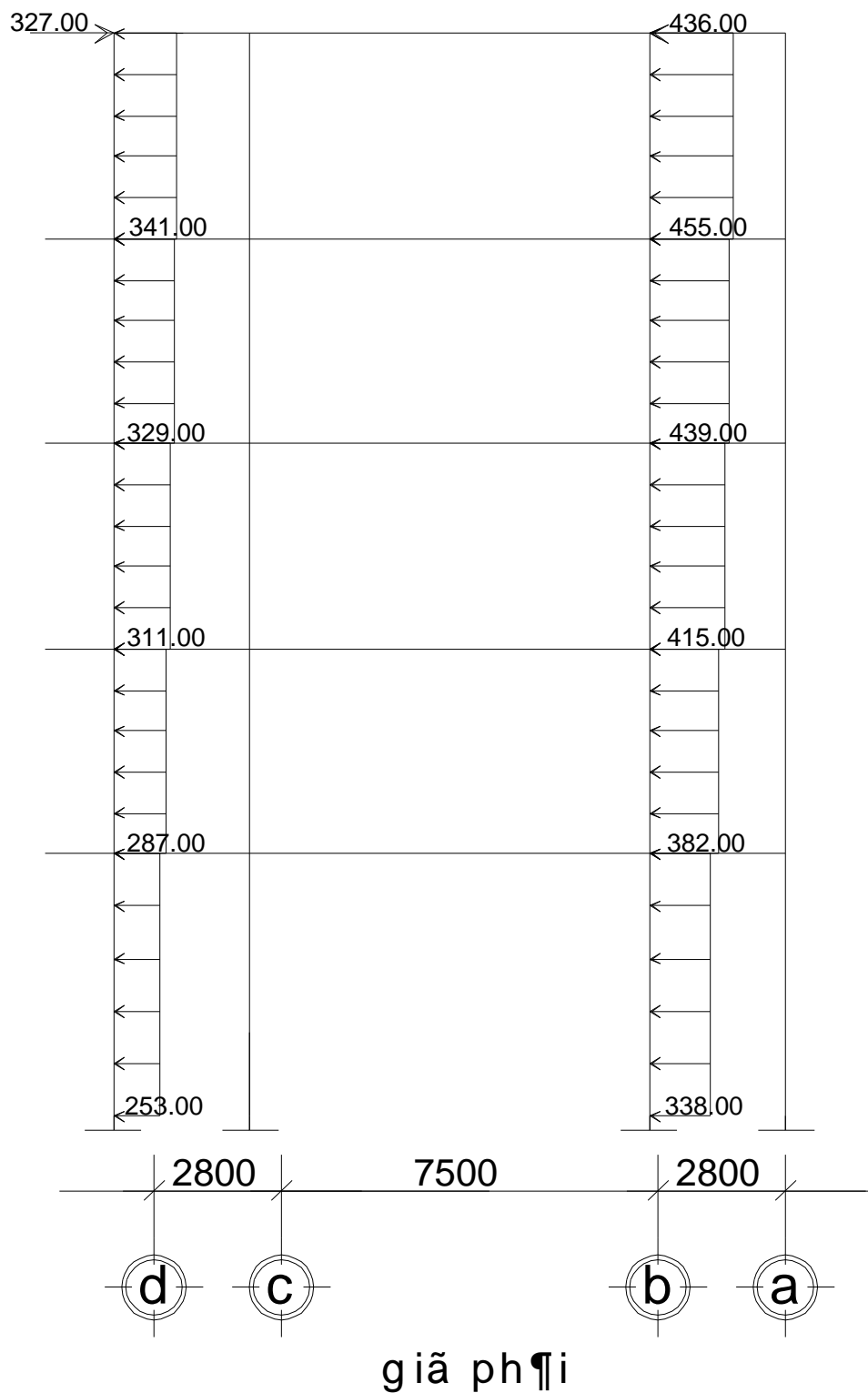
s - Tải trọng





s - 1 2





CHƯƠNG VII
THIẾT KẾ CÁC CẤU KIỆN CƠ BẢN

I. THIẾT KẾ CỘT:

- Tính toán cốt thép cho cột ta sử dụng các cặp nội lực trong bảng tổ hợp gồm: M_x và N .

- Khi thiết kế cột cần đảm bảo

các yêu cầu sau:

- + Yêu cầu về mặt kiến trúc
- + Yêu cầu về độ ổn định: $\lambda < \lambda_0$
- + Yêu cầu về khả năng chịu lực

hai yêu cầu trên đã đề cập ở phần sơ bộ chọn kích thước tiết diện, trong phần này chỉ đề cập đến yêu cầu cuối là yêu cầu về khả năng chịu lực.

A- CỘT THÉP TRONG CỘT ĐƯỢC TÍNH TOÁN THEO CÁC BƯỚC SAU:

1.1 Các thông số tính toán:

- Tiết diện cột: b x h.

- Chiều cao cột lấy theo chiều cao các tầng: 1 tầng.

- Bê tông mác 350[#] có $R_b = 145 \text{ kg/cm}^2$, $R_k = 10,5 \text{ kg/cm}^2$

- Cốt thép nhóm A_{II} có $R_{sc} = R_{sc}' = 2800 \text{ kg/cm}^2$.

- Chọn khoảng cách từ trọng tâm cốt thép tới mép chịu kéo và nén của tiết diện là; $a = a' = 4 \text{ cm} \Rightarrow$ Chiều cao làm việc của tiết diện là $h_0 = h - a$.

1.2. Tính toán cốt thép chịu lực:

Trình tự tính toán cốt thép cột:

Để thuận tiện cho việc thi công cột ta đặt cốt thép đối xứng.

- Chiều dài tính toán của cột: $l_0 = 0,75x l$.

- Xét tỷ số $\frac{l_0}{h}$

+ Nếu $\frac{l_0}{h} \leq 8$: bỏ qua ảnh hưởng của uốn dọc $\eta = 1$.

+ Nếu $\frac{l_0}{h} > 8$: thì cấu kiện dài và mảnh do đó ngoài độ cong cột do M

sinh ra còn có độ cong phụ do lực dọc trục sinh ra. Vì vậy phải xét tới ảnh hưởng của uốn dọc Tính η .

$$\eta = \frac{1}{1 - \frac{N}{N_{cr}}}$$

$$N_{cr} = \frac{6,4}{l_0^2} (S E_b J_b + E_a J_a) : \text{ Là lực dọc tới hạn}$$

Trong đó: J_a, J_b : mô men quán tính của toàn bộ tiết diện cốt thép dọc đối với trục đi qua trọng tâm tiết diện và vuông góc với mặt phẳng uốn .

S: hệ số kể đến ảnh hưởng đến độ lệch tâm.

$$S = \frac{0,11}{0,1 + \frac{\delta_e}{\varphi_p}} + 0,1$$

$$\delta_e = \frac{e_0}{h}$$

φ_p : Hệ số xét đến ảnh hưởng của cốt thép căng ứng lực trước, với kết cấu bê tông cốt thép thường: $\varphi_p = 1$.

$\varphi_l \geq 1$: hệ số xét đến ảnh hưởng của tải trọng dài hạn:

$$\varphi_l = 1 + \beta \frac{M_{dh} + N_{dh} \cdot y}{M + N_y} \leq 1 + \beta \quad (*)$$

Với y là khoảng cách từ trọng tâm hình học của tiết diện đến mép chịu kéo (hoặc nén) của tiết diện khi chịu tải toàn phần M và N , M_{dh} và N_{dh} là phần nội lực do tải trọng dài hạn gây ra.

β - hệ số phụ thuộc vào loại bê tông, với bê tông nặng $\beta = 1$.

Trong công thức (*) khi mà M_{dh} và M ngược dấu nhau thì M_{dh} được lấy giá trị âm, lúc này nếu tính được $\varphi_l < 1$ thì phải lấy $\varphi_l = 1$ để tính N_{cr} .

- Độ lệch tâm: $e_0 = e_0' + e_{01}$

$$+ \text{Độ lệch tâm ban đầu: } e_{01} = \frac{M}{N}$$

$$+ \text{Độ lệch tâm ngẫu nhiên: } e_0' = \max(2\text{cm}, h/25, H/600)$$

- Khoảng cách từ lực dọc đến trọng tâm cốt thép:

$$e = \eta e_0 + h/2 - a$$

- Chiều cao vùng nén: $x = \frac{N}{R_b \cdot b}$

+ Nếu $x < 2a'$: diện tích tiết diện ngang của cốt thép là:

$$A_S = A_S' = \frac{N_{e'}}{R_{sc}(h_0 - a')} = \frac{N(e - h_0 + a')}{R_{sc}(h_0 - a')}$$

+ Nếu $2a' \leq x \leq \alpha_0 h_0$:

$$A_S = A_S' = \frac{Ne - R_b b x (h_0 - x/2)}{R_{sc}'(h_0 - a')} = \frac{N(e - h_0 + x/2)}{R_{sc}'(h_0 - a')}$$

Trong đó: α_0 - Hệ số tra phụ lục sách KCBTCT (Phần cấu kiện cơ bản). (Với bê tông mác 350[#] và cốt thép nhóm A_{II} có $R_S = 2800 \text{ kg/cm}^2$, ta có $\alpha_0 = 0.58$, $A_0 = 0.412$).

+ Nếu $x > \alpha_0 h_0$: Ta phải tính lại chiều cao vùng nén theo ηe_0

$$\cdot \eta e_0 \leq 0,2h_0 \text{ thì } x = h - \left(\frac{h}{2h_0} + 1,8 - 1,4\alpha_0 \right) \eta e_0$$

$$\cdot 0,2h_0 < \eta e_0 \leq e_{0gh} \text{ thì } x = 1,8(e_{0gh} - \eta e_0) + \alpha_0 h_0$$

$$\cdot \eta e_0 > e_{0gh} \text{ thì } x = \alpha_0 h_0. \text{ Với } e_{0gh} = 0,4(1,25h - \alpha_0 h_0)$$

$$A_S = A_S' = \frac{Ne - R_b b x (h_0 - x/2)}{R_{sc}'(h_0 - a')}$$

- Hàm lượng cốt thép:

$$\mu_t = \frac{A_S + A_S'}{bh_0} \cdot 100\%$$

So sánh μ_t với $\mu_{\min} = 0,1\%$; $\mu_{\max} = 5\%$

+ Nếu $\mu_t < \mu_{\min}$: Bố trí thép cấu tạo với diện tích cốt thép là: $A_S = A_S' = \mu_{\min} \frac{bh_0}{2}$.

+ Nếu $\mu_t > \mu_{\max}$: Nên giảm kích thước cột.

1.3. Bố trí cốt đai:

- Cốt đai trong cốt được chọn đường kính và bố trí theo yêu cầu cấu tạo như sau:
 - + Đường kính cốt đai: $\varnothing_{đai} > 1/4\varnothing_{max}$ của cốt dọc và $\varnothing_{đai} \geq 8mm$.
 - + Khoảng cách giữa các cốt đai : $u \leq 15\varnothing_{min}$ của cốt dọc chịu nén và $u \leq 1/2b$ cạnh bé của tiết diện. Trong đoạn nối buộc cốt thép dọc khoảng cách các cốt đai không vượt quá $10\varnothing_{min}$ cốt dọc chịu nén.
- Cốt đai được bố trí trên mặt bằng sao cho cứ cách một cốt dọc phải có 1 cốt dọc nằm ở góc cốt đai.
- Nhiệm vụ tính một cụ thể một phần tử cột điển hình.

2.1. Tính toán cột tầng I: (phần tử 11)

PHẦN TỬ	MẶT CẮT	NỘI LỰC	TỔ HỢP CƠ BẢN 1			TỔ HỢP CƠ BẢN 2		
			Mmax N _{tr}	Mmin N _{tr}	Nmax M _{tr}	Mmax N _{tr}	Mmin N _{tr}	Nmax M _{tr}
11	I-I	M	13.620194	-7.222916	3.9417601	13.452768	-6.388	13.245339
		N	-124.9024	-116.7411	-148.1657	-137.1838	-129.0506	-149.0825
	II-II	M	11.33622	-14.7465	-2.08746	10.12318	-13.8756	-13.7842
		N	-118.133	-126.294	-149.557	-130.442	-138.575	-150.474

- Tiết diện cột: $b \times h = 22 \times 50 \text{ cm}$
- Chiều cao cột lấy theo chiều cao tầng tính đến mặt móng:
 Tầng I: $l_c - h_d = 460 - 70 = 390 \text{ cm}$
 - Bê tông mác 350[#] có $R_b = 145 \text{ kg/cm}^2$.
 - Cốt thép nhóm A_{II} có $R_s = R_s' = 2800 \text{ kg/cm}^2$.
 - Chọn khoảng cách từ trọng tâm cốt thép tới mép chịu kéo và nén của tiết diện là; $a = a' = 4 \text{ cm} \Rightarrow$ Chiều cao làm việc của tiết diện là $h_0 = h - a$.
- Chọn cặp nội lực từ bảng tổ hợp để tính toán :
 - Cặp 1 : Lực dọc lớn nhất :
 $N_{max} = -150474 \text{ Kg}$; $M_{tr} = -1378422 \text{ Kgcm}$
 - Cặp 2: Có e_{max} lớn nhất :
 $N_{tr} = -126294 \text{ Kg}$; $M_{min} = -1474646 \text{ Kgcm}$
- * Tính toán cốt thép chịu lực:**
 - + *Ta tính với cặp nội lực có lực dọc lớn nhất : (cặp 1)*
 - Cặp 1 : Lực dọc lớn nhất :
 $N_{max} = -150474 \text{ Kg}$; $M_{tr} = -1378422 \text{ Kgcm}$
 - Chiều dài tính toán của cột: $l_0 = 0,5 \times l_c = 0,5 \times 390 = 195 \text{ cm}$
 - Xét tỷ số $\frac{l_0}{h} = \frac{195}{50} = 3,9$
 - + $\frac{l_0}{h} < 8$: bỏ qua ảnh hưởng của uốn dọc $\eta = 1$
 - Độ lệch tâm: $e_0 = e_0' + e_{01}$

$$+ \text{Độ lệch tâm ban đầu: } e_{01} = \frac{M}{N} = \frac{1378422}{150474} = 9,16(\text{cm})$$

$$+ \text{Độ lệch tâm ngẫu nhiên: } e_0' = \max (2\text{cm}, h/25, H/600)=2$$

(cm)

$$\square e_0 = e_0' + e_{01} = 2 + 9,16 = 11,16 (\text{cm})$$

$$+ \text{hệ số: } \delta_e = \frac{e_0}{h} = 11,16/50 = 0,223$$

- Khoảng cách từ lực dọc đến trọng tâm cốt thép:

$$e = \eta e_0 + h/2 - a = 1 \times 11,16 + 50/2 - 4 = 32,16(\text{cm})$$

$$- \text{Chiều cao vùng nén: } x = \frac{N}{R_b \cdot x_b} = \frac{150474}{145 \times 22} = 47,1(\text{cm})$$

+ Trong đó: α_0 - Hệ số tra phụ lục sách KCBTCT (Phần cấu kiện cơ bản)

(Với bê tông mác 350[#] và cốt thép nhóm A_{II} có $R_{SC} = 2800 \text{ kg/cm}^2$, ta có $\alpha_0 = 0,58$).

$$+ x > \alpha_0 h_0 : (x = 47,1 \text{ cm} > 0,58 \times 46 = 26,68 \text{ cm})$$

Ta phải tính lại chiều cao vùng nén theo ηe_0 .

$$\text{Với } e_{0gh} = 0,4 (1,25h - \alpha_0 h_0) = 0,4(1,25 \cdot 50 - 0,58 \cdot 46) = 14,328$$

$$0,2 h_0 < \eta e_0 \leq e_{0gh} \quad (0,2 \cdot 46 = 9,2 < 1 \times 11,16 = 11,16 \text{ cm} < 14,328 \text{ cm})$$

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

$$= 1,8(14,328 - 11,16) + 0,58 \cdot 46 = 32,38 \text{ cm}$$

$$A_S = A_S' = \frac{Ne - R_b b x (h_0 - x/2)}{R_{SC} (h_0 - a')}$$

$$= \frac{150474 \times 32,16 - 145 \times 22 \times 32,38 \times (46 - 32,38/2)}{2800 \times (46 - 4)} = 14,96 (\text{cm}^2)$$

Ta chọn 3 ϕ 28 ($A_S = 18,47 \text{ cm}^2$)

Hàm lượng cốt thép:

$$\mu_t = \frac{A_S + A_S'}{bh_0} \times 100\% = \frac{2 \times 18,47}{22 \times 46} \times 100\% = 3,6\%$$

$$\text{Ta có : } \mu_{\max} = 5\% > \mu_t > \mu_{\min} = 0,1\%$$

+ **Ta tính với cặp nội lực có e_{\max} :**

Cặp 2 : Mô men âm lớn nhất :

$$N_{tr} = -126294 \text{ Kg} \quad ; \quad M_{min} = -1474646 \text{ Kgcm}$$

- Không xét tới ảnh hưởng của uốn dọc $\eta = 1$.

$$- \text{Độ lệch tâm: } e_0 = e_0' + e_{01}$$

$$+ \text{Độ lệch tâm ban đầu: } e_{01} = \frac{M}{N} = \frac{1474646}{126294} = 11,67(\text{cm})$$

$$+ \text{Độ lệch tâm ngẫu nhiên: } e_0' = \max (2\text{cm}, h/25, H/600)=2$$

(cm)

$$\square e_0 = e_0' + e_{01} = 2 + 11,67 = 13,67 (\text{cm})$$

- Khoảng cách từ lực dọc đến trọng tâm cốt thép:

$$e = \eta e_0 + h/2 - a = 1 \times 13,67 + 50/2 - 4 = 34,67(\text{cm})$$

- Chiều cao vùng nén: $x = \frac{N}{R_b \cdot b} = \frac{126294}{145 \times 22} = 39,5(\text{cm})$

+ $x > \alpha_0 h_0 : (x=39,5 \text{ cm} > 0,58 \times 46=26,68 \text{ cm})$

Ta phải tính lại chiều cao vùng nén theo ηe_0 .

$0,2 h_0 < \eta e_0 \leq e_{0gh} (0,2 \times 46=9,2\text{cm} < 1 \times 13,67=13,67 < 14,328)$

Với $e_{0gh} = 0,4 (1,25h - \alpha_0 h_0) = 0,4 \times (1,25 \times 50 - 0,58 \times 46) = 14,328$

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

$= 1,8 (14,328 - 13,67) + 0,58 \times 46 = 27,86(\text{cm})$

$A_S = A_S' = \frac{Ne - R_b b x (h_0 - x/2)}{R_{SC} (h_0 - a')}$

$= \frac{126294 \times 34,67 - 145 \times 22 \times 27,86 \times (46 - 27,86/2)}{2800 \times (46 - 4)} = 13,0(\text{cm}^2)$

Cốt thép tính với nội lực cặp 1 thỏa mãn.

2.2. Tính toán cột tầng I: (phần tử 6)

PHẦN TỬ	MẶT CẮT	NỘI LỰC	TỔ HỢP CƠ BẢN 1			TỔ HỢP CƠ BẢN 2		
			Mmax Ntr	Mmin Ntr	Nmax Mtr	Mmax Ntr	Mmin Ntr	Nmax Mtr
6	I-I	M	0.7304518	-0.774712	-0.0895	0.6777866	-0.736081	0.6478166
		N	-65.12134	-53.40579	-71.80457	-70.04205	-59.78653	-75.83909
	II-II	M	1.888915	-1.682936	0.0303	1.7174835	-1.526882	-1.512572
		N	-54.01805	-65.7336	-72.41683	-60.39879	-70.65431	-76.45135

- Tiết diện cột: $b \times h = 22 \times 22 \text{ cm}$

- Chiều cao cột lấy theo chiều cao tầng tính đến mặt móng:

$l_c = 460 - 35 = 425 \text{ cm}$

- Bê tông mác 350[#] có $R_b = 145 \text{ kg/cm}^2$.

- Cốt thép nhóm A_{II} có $R_{SC} = R_{SC}' = 2800 \text{ kg/cm}^2$.

- Chọn khoảng cách từ trọng tâm cốt thép tới mép chịu kéo và nén của tiết diện là; $a = a' = 3 \text{ cm} \Rightarrow$ Chiều cao làm việc của tiết diện là $h_0 = h - a$.

- Chọn cặp nội lực từ bảng tổ hợp để tính toán :

Cặp 1 : Lực dọc lớn nhất :

$N_{\max} = -76451 \text{ Kg} ; M_{tr} = -151257 \text{ Kgcm}$

Cặp 2 : e_{\max} lớn nhất :

$N_{tr} = -54018 \text{ Kg} ; M_{\max} = 188891,5 \text{ Kgcm}$

*** Tính toán cốt thép chịu lực:**

+ **Ta tính với cặp nội lực có lực dọc lớn nhất : (cặp 1)**

Cặp 1 : Lực dọc lớn nhất :

$N_{\max} = -76451 \text{ Kg} ; M_{tr} = -151257 \text{ Kgcm}$

- Chiều dài tính toán của cột: $l_0 = 0,5 \times l_c = 0,5 \times 425 = 212,5 \text{ cm}$

- Xét tỷ số $\frac{l_0}{h} = \frac{212}{22} = 9,66$

+ $\frac{l_0}{h} > 8$: cấu kiện dài và mảnh do đó ngoài độ cong cột do M sinh ra còn có độ cong phụ do lực dọc trục sinh ra. Vì vậy phải xét tới ảnh hưởng của uốn dọc Tính η .

$$\eta = \frac{1}{1 - \frac{N}{N_{cr}}}$$

$$N_{cr} = \frac{6,4}{l_0^2} \left(\frac{S}{\varphi_l} E_b J_b + E_a J_a \right)$$

- Môđul đàn hồi của bê tông $E_b = 3,0 \times 10^5$ (Kg/cm²)

- Mô men quán tính:

$$J_b = \frac{b \times h^3}{12} = \frac{22 \times 22^3}{12} = 19521,3 \text{ (cm}^4\text{)}$$

- Giả thiết hàm lượng cốt thép trong cột : 4,5%

$$J_a = \mu_t \times b \times h_0 (0,5xh - a)^2 = 0,05 \times 22 \times 19 \times (0,5 \times 22 - 3)^2 = 1338 \text{ (cm}^4\text{)}$$

- S: hệ số kể đến ảnh hưởng đến độ lệch tâm e_0

- Độ lệch tâm: $e_0 = e_0' + e_{01}$

+ Độ lệch tâm ban đầu: $e_{01} = \frac{M}{N} = \frac{151257}{76451} = 1,98 \text{ (cm)}$

+ Độ lệch tâm ngẫu nhiên: $e_0' = \max (2\text{cm}, h/25, H/600) = 2$

(cm)

□ $e_0 = e_0' + e_{01} = 2 + 1,98 = 3,98 \text{ (cm)}$

+ hệ số: $\delta_e = \frac{e_0}{h} = 3,98/22 = 0,181$

$$S = \frac{0,11}{0,1 + \frac{\delta_e}{\varphi_p}} + 0,1 = \frac{0,11}{0,1 + \frac{0,181}{1}} + 0,1 = 0,491$$

φ_l : hệ số tính đến tính chất của tải trọng

$$\varphi_l = 1 + \beta \frac{M_{dh} + N_{dh}y}{M + N_y} = 1 + 1 \times \frac{(-3150) + 59855 \times 11}{151257 + 76451 \times 11} = 1,66$$

Với y là khoảng cách từ trọng tâm hình học của tiết diện đến mép chịu kéo (hoặc nén) của tiết diện khi chịu tải toàn phần M và N, M_{dh} và N_{dh} là phần nội lực do tải trọng dài hạn gây ra.

$$N_{cr} = \frac{6,4}{l_0^2} \left(\frac{S}{\varphi_l} E_b J_b + E_a J_a \right)$$

$$= \frac{6,4}{212,5^2} \left(\frac{0,491}{1,66} \times 2,9 \times 10^5 \times 19521,3 + 1338 \times 2,1 \times 10^6 \right) = 6,357 \times 10^5 \text{ (Kg)}$$

$$\eta = \frac{1}{1 - \frac{N}{N_{cr}}} = \frac{1}{1 - \frac{76451}{635700}} = 1,137$$

- Khoảng cách từ lực dọc đến trọng tâm cốt thép:

$$e = \eta e_0 + h/2 - a = 1,137 \times 3,98 + 22/2 - 3 = 12,52 \text{ (cm)}$$

$$\text{- Chiều cao vùng nén: } x = \frac{N}{R_b \cdot b} = \frac{76451}{145 \times 22} = 23,96(\text{cm})$$

+ Trong đó: α_0 - Hệ số tra phụ lục sách KCBTCT (Phần cấu kiện cơ bản)
(Với bê tông mác 350[#] và cốt thép nhóm A_{II} có $R_{SC} = 2800 \text{ kg/cm}^2$, ta có $\alpha_0 = 0,58$).

+ $x > \alpha_0 h_0$: ($x = 23,96 \text{ cm} > 0,58 \times 19 = 11,02 \text{ cm}$)

Ta phải tính lại chiều cao vùng nén theo ηe_0 .

$$0,2h_0 = 0,2 \times 19 = 3,8 \text{ cm} \leq \eta e_0 = 1,137 \times 3,98 = 4,525 \leq e_{0gh} = 6,592 \text{ cm}$$

$$\text{Với } e_{0gh} = 0,4 \cdot (1,25h - \alpha_0 h_0) = 0,4 \cdot (1,25 \cdot 22 - 0,58 \cdot 19) = 6,592 \text{ cm}$$

$$\text{Vậy } x = 1,8 \cdot (e_{0gh} - \eta e_0) + \alpha_0 h_0 = 1,8 \cdot (6,592 - 4,525) + 0,58 \cdot 19 = 14,74 \text{ cm}$$

$$A_S = A_S' = \frac{Ne - R_b b x (h_0 - x/2)}{R_{SC} \cdot (h_0 - a')}$$

$$= \frac{76451 \times 12,52 - 145 \times 22 \times 14,74 \times (19 - 14,74/2)}{2800 \times (19 - 3)} = 9,1(\text{cm}^2)$$

$$\mu_t = \frac{A_S + A_S'}{bh_0} \times 100\% = \frac{2 \times 9,1}{22 \times 19} \times 100\% = 4,3\%$$

Ta chọn 2 ϕ 28 ($A_S = 13,32 \text{ cm}^2$)

+ **Ta tính với cặp nội lực có e_{max} :**

Cặp 2 : $N_{tr} = -54018 \text{ Kg}$; $M_{max} = 188891,5 \text{ Kgcm}$

- Xét tới ảnh hưởng của uốn dọc Tính η .

$$\eta = \frac{1}{1 - \frac{N}{N_{cr}}}$$

$$N_{cr} = \frac{6,4}{l_0^2} \left(\frac{S}{\varphi_l} E_b J_b + E_a J_a \right)$$

- Độ lệch tâm: $e_0 = e_0' + e_{01}$

$$+ \text{Độ lệch tâm ban đầu: } e_{01} = \frac{M}{N} = \frac{188891,5}{54018} = 3,5(\text{cm})$$

$$+ \text{Độ lệch tâm ngẫu nhiên: } e_0' = \max(2 \text{ cm}, h/25, H/600) = 2$$

(cm)

$$\square e_0 = e_0' + e_{01} = 2 + 3,5 = 5,5(\text{cm})$$

$$+ \text{hệ số: } \delta_e = \frac{e_0}{h} = 5,5/22 = 0,25$$

$$S = \frac{0,11}{0,1 + \frac{\delta_e}{\varphi_p}} + 0,1 = \frac{0,11}{0,1 + \frac{0,25}{1}} + 0,1 = 0,414$$

φ_l : hệ số tính đến tính chất của tải trọng

$$\varphi_l = 1 + \beta \frac{M_{dh} + N_{dh} y}{M + N y} = 1 + 1 \times \frac{3150 + 59855 \times 11}{188891,5 + 54018 \times 11} = 1,845$$

$$N_{cr} = \frac{6,4}{l_0^2} \left(\frac{S}{\varphi_l} E_b J_b + E_a J_a \right)$$

$$= \frac{6,4}{212,5^2} \left(\frac{0,414}{1,845} \times 2,9 \times 10^5 \times 19521,3 + 1338 \times 2,1 \times 10^6 \right) = 5,7836 \times 10^5(\text{Kg})$$

$$\eta = \frac{1}{1 - \frac{N}{N_{cr}}} = \frac{1}{1 - \frac{54018}{578360}} = 1,103$$

- Khoảng cách từ lực dọc đến trọng tâm cốt thép:

$$e = \eta e_0 + h/2 - a = 1,103 \times 5,5 + 22/2 - 3 = 14,06(\text{cm})$$

$$\text{- Chiều cao vùng nén: } x = \frac{N}{R_b \cdot x_b} = \frac{54018}{145 \times 22} = 16,9(\text{cm})$$

$$+ x > \alpha_0 h_0 : (x = 16,9 \text{ cm} > 0,58 \times 19 = 11,02 \text{ cm})$$

Ta phải tính lại chiều cao vùng nén theo ηe_0 .

$$0,2 h_0 < \eta e_0 \leq e_{0gh} \quad (0,2 \times 19 = 3,8 \text{ cm} < 1,103 \times 5,5 = 6,07 < 6,592)$$

$$\text{Với } e_{0gh} = 0,4 (1,25h - \alpha_0 h_0) = 0,4 \times (1,25 \times 22 - 0,58 \times 19) = 6,592$$

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

$$= 1,8 (6,592 - 6,07) + 0,58 \times 19 = 11,96(\text{cm})$$

$$A_s = A_s' = \frac{Ne - R_b b x (h_0 - x/2)}{R_{sc} (h_0 - a')}$$

$$= \frac{54018 \times 14,06 - 145 \times 22 \times 11,96 \times (19 - 11,96/2)}{2800 \times (19 - 3)} = 5,8(\text{cm}^2)$$

Cốt thép tính với nội lực cặp 1 thoả mãn.

2.3. Tính toán cột tầng 3: (phần tử 13)

PHẦN TỬ	MẶT CẮT	NỘI LỰC	TỔ HỢP CƠ BẢN 1			TỔ HỢP CƠ BẢN 2		
			Mmax Ntr	Mmin Ntr	Nmax Mtr	Mmax Ntr	Mmin Ntr	Nmax Mtr
13	I-I	M	10.577233	-0.502982	6.151512	11.025747	-	11.025747
		N	-72.33366	-69.11254	-85.8559	-85.7755	-	-85.7755
	II-II	M	-	-9.86585	-6.13728	-	-10.3843	-10.3843
		N	-	-73.4227	-86.9449	-	-86.8645	-86.8645

- Tiết diện cột: $b \times h = 22 \times 350 \text{ cm}$

- Chiều cao cột: $l = l_c - h_d = 360 - 70 = 290 \text{ cm}$

- Chọn khoảng cách từ trọng tâm cốt thép tới mép chịu kéo và nén của tiết diện là; $a = a' = 4 \text{ cm} \Rightarrow$ Chiều cao làm việc của tiết diện là $h_0 = h - a$.

- Chọn cặp nội lực từ bảng tổ hợp để tính toán :

Cặp 1 : Lực dọc lớn nhất :

$$N_{\max} = -86945 \text{ Kg} ; M_{\text{tr}} = -613728 \text{ Kgcm}$$

Cặp 2: Có e_{\max} lớn nhất :

$$N_{\text{tr}} = -85776 \text{ Kg} ; M_{\max} = 1102575 \text{ Kgcm}$$

*** Tính toán cốt thép chịu lực:**

+ Ta tính với cặp nội lực có lực dọc lớn nhất : (cặp 1)

Cặp 1 : Lực dọc lớn nhất :

$$N_{\max} = -86945 \text{ Kg} ; M_{\text{tr}} = -613728 \text{ Kgcm}$$

- Chiều dài tính toán của cột: $l_0 = 0,5 \times l = 0,5 \times 290 = 145 \text{ cm}$

- Xét tỷ số $\frac{l_0}{h} = \frac{145}{35} = 4,14$

+ $\frac{l_0}{h} < 8$: bỏ qua ảnh hưởng của uốn dọc $\eta = 1$

- Độ lệch tâm: $e_0 = e_0' + e_{01}$

+ Độ lệch tâm ban đầu: $e_{01} = \frac{M}{N} = \frac{613728}{86945} = 7,06 \text{ (cm)}$

+ Độ lệch tâm ngẫu nhiên: $e_0' = \max (2\text{cm}, h/25, H/600) = 2$

(cm)

□ $e_0 = e_0' + e_{01} = 2 + 7,06 = 9,06 \text{ (cm)}$

+ hệ số: $\delta_e = \frac{e_0}{h} = 9,06/35 = 0,259$

- Khoảng cách từ trục dọc đến trọng tâm cột thép:

$e = \eta e_0 + h/2 - a = 1 \times 9,06 + 35/2 - 4 = 22,56 \text{ (cm)}$

- Chiều cao vùng nén: $x = \frac{N}{R_b \cdot b} = \frac{86945}{145 \times 22} = 27,2 \text{ (cm)}$

+ Trong đó: α_0 - Hệ số tra phụ lục sách KCBTCT (Phần cấu kiện cơ bản)

(Với bê tông mác 350[#] và cốt thép nhóm A_{II} có $R_{SC} = 2800 \text{ kg/cm}^2$, ta có $\alpha_0 = 0,58$).

+ $x > \alpha_0 h_0$: ($x = 27,2 \text{ cm} > 0,58 \times 31 = 17,98 \text{ cm}$)

Ta phải tính lại chiều cao vùng nén theo ηe_0 .

Với $e_{0gh} = 0,4 (1,25h - \alpha_0 h_0) = 0,4 (1,25 \cdot 35 - 0,58 \cdot 31) = 10,308$

$0,2 h_0 < \eta e_0 \leq e_{0gh}$ ($0,2 \cdot 31 = 6,2 < 1 \times 9,06 = 9,06 \text{ cm} < 10,308 \text{ cm}$)

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

$= 1,8 (10,308 - 9,06) + 0,58 \cdot 31 = 20,22 \text{ cm}$

$$A_S = A_S' = \frac{Ne - R_b b x (h_0 - x/2)}{R_{SC} \cdot (h_0 - a')}$$

$$= \frac{86945 \times 22,56 - 145 \times 22 \times 20,22 \times (31 - 20,22/2)}{2800 \times (31 - 4)} = 8,1 \text{ (cm}^2\text{)}$$

Ta chọn 3 ϕ 22 ($A_S = 11,4 \text{ cm}^2$)

Hàm lượng cốt thép:

$$\mu_t = \frac{A_S + A_S'}{b h_0} \times 100\% = \frac{2 \times 11,4}{22 \times 31} \times 100\% = 3,3\%$$

Ta có : $\mu_{\max} = 5\% > \mu_t > \mu_{\min} = 0,1\%$

+ **Ta tính với cặp nội lực có e_{\max} :**

Cặp 2 : có e_{\max} :

$N_{\text{tr}} = -85776 \text{ Kg}$; $M_{\max} = 1102575 \text{ Kgcm}$

- Không xét tới ảnh hưởng của uốn dọc $\eta = 1$.

- Độ lệch tâm: $e_0 = e_0' + e_{01}$

+ Độ lệch tâm ban đầu: $e_{01} = \frac{M}{N} = \frac{1102575}{85776} = 12,9 \text{ (cm)}$

+ Độ lệch tâm ngẫu nhiên: $e_0' = \max (2\text{cm}, h/25, H/600)=2$
(cm)

$$\square e_0 = e_0' + e_{01} = 2 + 12,9 = 14,9 \text{ (cm)}$$

- Khoảng cách từ lực dọc đến trọng tâm cốt thép:

$$e = \eta e_0 + h/2 - a = 1 \times 14,9 + 35/2 - 4 = 28,35 \text{ (cm)}$$

$$\text{- Chiều cao vùng nén: } x = \frac{N}{R_b \cdot x b} = \frac{85776}{145 \times 22} = 26,8 \text{ (cm)}$$

$$+ x > \alpha_0 h_0 : (x = 26,8 \text{ cm} > 0,58 \times 31 = 17,98 \text{ cm})$$

Ta phải tính lại chiều cao vùng nén theo ηe_0 .

$$\eta e_0 \geq e_{0gh} \quad (1 \times 14,9 = 14,9 > 10,308)$$

$$\text{Với } e_{0gh} = 0,4 (1,25h - \alpha_0 h_0) = 0,4 \times (1,25 \times 35 - 0,58 \times 31) = 10,308 \text{ cm}$$

$$\text{Vậy: } x = \alpha_0 h_0 = 0,58 \cdot 31 = 17,98 \text{ cm}$$

$$A_s = A_s' = \frac{Ne - R_b b x (h_0 - x/2)}{R_{sc} \cdot (h_0 - a)}$$

$$= \frac{85776 \times 28,35 - 145 \times 22 \times 17,98 \times (31 - 17,98/2)}{2800 \times (31 - 4)} = 15,4 \text{ (cm}^2\text{)}$$

Hàm lượng cốt thép:

$$\mu_t = \frac{A_s + A_s'}{bh_0} \times 100\% = \frac{2 \times 15,4}{22 \times 31} \times 100\% = 4,5\%$$

Cốt thép tính với nội lực cặp 1 không thoả mãn. Ta chọn lại cốt thép.

Chọn $3\phi 28$ ($A_s = 18,47 \text{ cm}^2$).

2.2. BỐ TRÍ CỐT ĐAI:

- Cốt đai trong cốt được chọn đường kính và bố trí theo yêu cầu cấu tạo như sau:

+ Đường kính cốt đai: $\phi_{đai} > 1/4 \phi_{\max}$ của cốt dọc và $\phi_{đai} \geq 8 \text{ mm}$. Ta chọn cốt đai cho cột là phi 8

+ Khoảng cách giữa các cốt đai : $u \leq 15 \phi_{\min} = 15 \times 20 = 300$

và $u \leq 1/2 b = 1/2 \times 220 = 110$ ($b \leq h$)

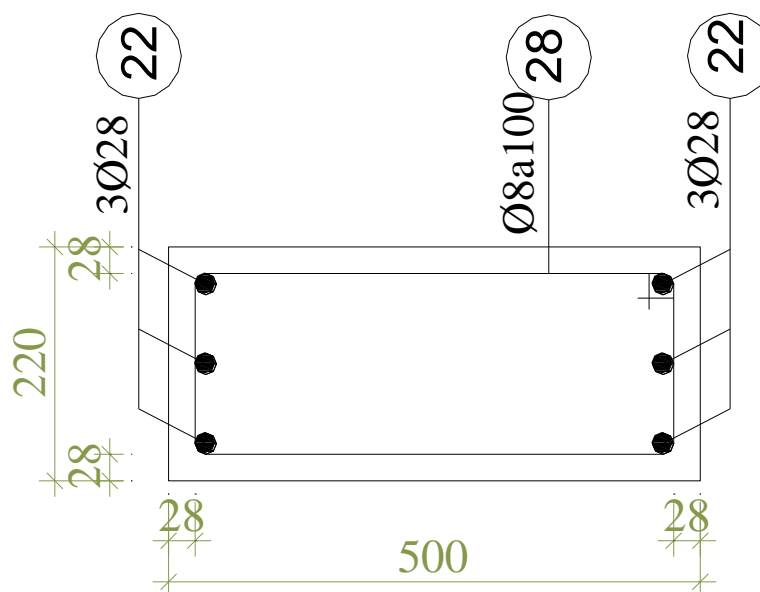
Trong đoạn nối buộc cốt thép dọc khoảng cách các cốt đai không vượt quá $10 \phi_{\min}$ cốt dọc chịu nén. $= 10 \times 20 = 200$.

Như vậy ta chọn khoảng cách giữa các cốt đai là 100

Cốt đai được bố trí trên mặt bằng sao cho cứ cách một cốt dọc phải có 1 cốt dọc nằm ở góc cốt đai.

Nhiệm vụ tính cụ thể một phần tử cột điển hình, các phần tử còn lại trình bày trong bảng

Bố trí thép cột 11



II. THIẾT KẾ DẦM:

Cặp nội lực để tính toán và bố trí cốt thép cho dầm gồm có mô men uốn M và lực dọc Q . Đối với dầm ta phải tính toán với 3 mặt cắt.

A- CỐT THÉP TRONG DẦM ĐƯỢC TÍNH TOÁN VỚI CÁC BƯỚC SAU:

1.1. Các thông số tính toán:

- Tiết diện dầm : $b \times h$
- Bê tông mác 350[#] có $R_b = 145 \text{ kg/cm}^2$ và $R_k = 10,5 \text{ kg/cm}^2$.
- Cốt thép nhóm A_{II} có $R_{SC} = R_{SC}' = 2800 \text{ kg/cm}^2$.
- Cốt đai nhóm A_I: $R_{SC} = R_{SC}' = 2250 \text{ KG/cm}^2$

1.2. Tính toán cốt thép dọc:

b1- Với mô men âm:

- Giả thuyết khoảng cách từ trọng tâm cốt thép chịu kéo tới mép chịu kéo: $a=6,5 \text{ cm}$ (đặt cốt thép 2 lớp) và $a=4 \text{ cm}$ (đặt cốt thép 1 lớp) và $a'=4 \text{ cm}$ (đặt 1 lớp) khi tính cốt kép. Khi đó chiều cao làm việc của tiết diện là: $h_0 = h - a$.

- Ta có: $\alpha_m = \frac{M}{R_n b h_0^2}$;

+ Nếu $\alpha_m > \alpha_r = 0,412$ tính toán đặt cốt kép (cốt dọc chịu nén) huy động hết khả năng chịu lực của bê tông vùng nén lấy $x = \alpha_0 h_0$.

Diện tích tiết diện ngang cốt thép:

$$A_{S'} = \frac{M - A_0 R_b b h_0^2}{R_{SC} (h_0 - a')}$$

$$A_S = \frac{R_b b \alpha_0 h_0 + R_{sc}' F_a'}{R_{sc}}$$

+ Nếu $\alpha_m \leq \alpha_r = 0,412$ thì tính $\zeta = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m})$

-Diện tích tiết diện ngang cốt chịu kéo: $A_S = \frac{M}{\zeta R_{SC} h_0}$

- Diện tích cốt thép cấu tạo: $A_{s_{ct}} = \mu_{\min} b h_0 = 0,0015 \cdot b \cdot h_0$
- + Nếu $A_s \geq A_{s_{ct}}$ thì chọn cốt thép bố trí theo A_s .
- + Nếu $A_s < A_{s_{ct}}$ thì lấy $A_s = A_{s_{ct}}$ để bố trí cốt thép.

b2- Với mô men dương:

- Tính theo tiết diện chữ T, cánh nằm trong vùng nén, $h_c = 9$ cm.
- Giả thiết khoảng cách từ trọng tâm cốt thép chịu lực tới mép chịu kéo: $a = 6,5$ cm (đặt cốt thép 2 lớp) và $a = 4$ cm (đặt cốt thép 1 lớp). Khi đó chiều cao làm việc của tiết diện là : $h_0 = h - a$.

- Để tính bề rộng cách chữ T ta lấy giá trị c là min trong 3 giá trị sau:

+ $1/2$ khoảng cách 2 mép dầm.

+ $1/6 l_d$.

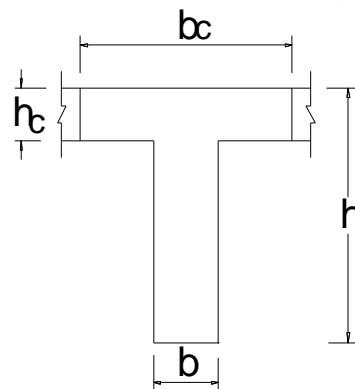
+ $6 h_c$

$$\Rightarrow b_c = b + 2c$$

- Để phân biệt trường hợp trục trung hoà qua cánh hay qua sườn ta tính:

$$M_c = R_n b_c h_c (h_0 - h_c / 2)$$

- + Nếu $M \leq M_c$ thì trục trung hoà đi qua cánh, việc tính toán được tiến hành như với tiết diện chữ nhật $b_c \times h_0$ (giống phần a).



- + Nếu $M > M_c$ thì trục trung hoà đi qua sườn, phải kể đến phần cánh tham gia chịu lực với sườn.

- Tính toán trong trường hợp $M > M_c$:

$$\text{Ta có: } \alpha_m = \frac{M - R_n (b_c - b) h_c (h_0 - h_c / 2)}{R_n b h_0^2}$$

- + Nếu $\alpha_m > \alpha_r = 0,412$ thì tăng chiều cao dầm hoặc đặt cốt kép (cốt dọc chịu nén)

+ Nếu $\alpha_m < \alpha_r = 0,412$ thì tính $\zeta = 1 - \sqrt{1 - 2\alpha_m}$.

- Diện tích của tiết diện ngang của cốt thép chịu kéo:

$$A_s = \frac{R_b \zeta h_0 + R_b (b_c - b) h_c}{R_{sc}}$$

- Diện tích cốt thép cấu tạo: $A_{s_{ct}} = \mu_{\min} b h_0 = 0,0015 b h_0$

+ Nếu $A_s > A_{s_{ct}}$ thì chọn cốt thép bố trí theo A_s .

+ Nếu $A_s < A_{s_{ct}}$ thì lấy $A_s = A_{s_{ct}}$ để bố trí cốt thép.

1.3. Tính toán cốt thép ngang (Cốt đai):

- Tính các giá trị sau

+ $K_1 R_k b h_0$

+ $K_0 R_n b h_0$

- Kiểm tra $K_1 R_k b h_0 \leq Q \leq K_0 R_n b h_0$
 - + Nếu $Q < K_1 R_k b h_0$ thì đặt cốt đai theo cấu tạo.
 - + Nếu $Q > K_0 R_n b h_0$ thì tăng h hoặc R_n .
 - + Nếu $K_1 R_k b h_0 \leq Q \leq K_0 R_n b h_0$ thì tính toán cốt đai.
- Lực cắt mà cốt đai chịu được phân bố trên 1 đơn vị chiều dài:

$$q_d = \frac{Q^2}{2.8^2 h_0^2 R_k b}$$

- Chọn đường kính cốt đai, chọn số nhánh cốt đai ta có:

$$F_{đ} = n f_{đ}$$

- Khoảng cách giữa các cốt đai được chọn lấy theo giá trị min trong 3 giá trị sau:

$$+ u_{tt} = \frac{R_{ad} F_d}{q_d}$$

$$+ u_{ct} = h/3$$

$$+ u_{max} = \frac{1.5 R_k b h_0^2}{Q}$$

2.1. Tính toán phần tử 36:

PHẦN TỬ	MẶT CẮT	NỘI LỰC	TỔ HỢP CƠ BẢN 1			TỔ HỢP CƠ BẢN 2		
			Mmax Ntr	Mmin Ntr	Nmax Mtr	Mmax Ntr	Mmin Ntr	Nmax Mtr
36	I-I	M	2.23278	-24.7162	-24.7162	0.660679	-25.8342	-25.8342
		Q	-8.00637	-15.6913	-15.6913	-8.3991	-17.9133	-17.9133
	II-II	M	12.35409	-	9.748983	12.11826	-	11.87671
		Q	-0.1722	-	-4.00305	3.288947	-	-3.63575
	III-III	M	3.30519	-23.5404	-23.5404	1.797632	-24.5449	-24.3787
		Q	7.685198	15.37013	15.37013	8.060962	17.55823	17.56649

Ta chọn ra ba cặp nội lực ứng với ba mặt cắt tiết diện của một dầm từ trái qua phải:

$$+ \text{Cặp 1: } M^-_{max} = -2583417 \text{ Kgcm} ; Q_{tr} = -17913 \text{ Kg}$$

$$+ \text{Cặp 2: } M^+_{max} = 1235408 \text{ Kgcm} ; Q_{tr} = -172,2 \text{ Kg}$$

$$+ \text{Cặp 3: } M^-_{max} = -2454490 \text{ Kgcm} ; Q_{tr} = 17558 \text{ Kg}$$

$$Q_{max} = 25834 \text{ Kg}$$

- Với mô men âm:

- Giả thuyết khoảng cách từ trọng tâm cốt thép chịu kéo tới mép chịu kéo: $a = 6,5 \text{ cm}$ (đặt cốt thép 2 lớp) và $a = 4 \text{ cm}$ (đặt cốt thép 1 lớp) và $a' = 4 \text{ cm}$ (đặt 1 lớp) khi tính cốt kép. Khi đó chiều cao làm việc của tiết diện là:

$$h_0 = h - a = 70 - 6,5 = 63,5 \text{ cm}$$

$$\text{- Ta có: } \alpha_m = \frac{M}{R_b b h_0^2} = \frac{2583417}{145 \times 22 \times 63,5^2} = 0,224$$

do bê tông 350[#] thép A_{II}: $\alpha_0 = 0,58$

$$\alpha_R = \alpha_0 (1 - 0,5\alpha_0) = 0,58(1 - 0,5 \times 0,58) = 0,412$$

$$\text{+ Do } \alpha_m \leq \alpha_R = 0,412 \Rightarrow \text{tính } \zeta = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0,871$$

-Diện tích tiết diện ngang cốt chịu kéo:

$$A_s = \frac{M}{\zeta R_{sc} h_0} = \frac{2583417}{0,871 \times 2800 \times 63,5} = 16,5 (\text{cm}^2)$$

Ta chọn 3 ϕ 20 + 2 ϕ 25 ($A_s = 19,23 \text{ cm}^2$);

$$\mu_{\min} = 0,05\% < \mu_t \% = \frac{16,5}{22 \times 63,5} = 1,2\% < \mu_{\max} = 2,5\%$$

- Với mô men dương:

- Tính theo tiết diện chữ T, cách nằm trong vùng nén, $h_c = 10 \text{ cm}$.

- Giả thiết khoảng cách từ trọng tâm cốt thép chịu lực tới mép chịu kéo: $a = 6,5 \text{ cm}$ (đặt cốt thép 2 lớp) và $a = 4 \text{ cm}$ (đặt cốt thép 1 lớp). Khi đó chiều cao làm việc của tiết diện là: $h_0 = h - a = 70 - 4 = 66 \text{ cm}$

- Để tính bề rộng cách chữ T ta lấy giá trị c là min trong 3 giá trị sau:

$$\text{+ } 1/2 \text{ khoảng cách 2 mép dầm.} = (700 - 22) \times 0,5 = 339 \text{ cm}$$

$$\text{+ } 1/6 l_d. = 1/6 \times 700 = 116,67 \text{ cm}$$

$$\text{+ } 6h_c = 6 \times 10 = 60 \text{ cm}$$

Ta chọn $c_1 = 60 \text{ cm} \Rightarrow b_c = b + 2c = 22 + 2 \times 60 = 142 \text{ cm}$

- Để phân biệt trường hợp trục trung hoà qua cách hay qua sườn ta tính:

$$M_c = R_n b_c h_c (h_0 - h_c/2) = 130 \times 142 \times 10 (66 - 10/2) = 11260600 \text{ Kgcm}$$

+ Vì $M = 1235408 \text{ Kgcm} \leq M_c = 11260600 \text{ Kgcm}$ trục trung hoà đi qua cánh, việc tính toán được tiến hành như với tiết diện chữ nhật $b_c \times h_0$

$$\text{- Ta có: } \alpha_m = \frac{M}{R_b b h_0^2} = \frac{1235408}{145 \times 142 \times 66^2} = 0,0153$$

do bê tông 350[#] thép A_{II}: $\alpha_0 = 0,58$

$$\alpha_r = \alpha_0 (1 - 0,5\alpha_0) = 0,58(1 - 0,5 \times 0,58) = 0,412$$

$$\text{+ Do } \alpha_m \leq \alpha_r = 0,412 \Rightarrow \text{tính } \zeta = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0,9922$$

-Diện tích tiết diện ngang cốt chịu kéo:

$$A_s = \frac{M}{\zeta R_{sc} h_0} = \frac{1235408}{0,9922 \times 2800 \times 66} = 6,74 (\text{cm}^2)$$

Ta chọn 2 ϕ 18 + 1 ϕ 20 ($A_s = 8,2 \text{ cm}^2$)

$$\mu_{\min} = 0,05\% < \mu_t \% = \frac{8,2}{22 \times 66} = 0,56\% < \mu_{\max} = 2,5\%$$

Do ở tiết diện I và III có cả mô men dương khi chịu tải trọng gió.

$$M_{I,III \max}^+ = 1348079 \text{ KGcm}$$

Như đã tính ở tiết diện II: $h_0 = 66 \text{ cm}$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b b h_0^2} = \frac{1348079}{145 \times 22 \times 66^2} = 0,1 < \alpha_r = 0,412$$

$$\zeta = 0,5 (1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0,94$$

$$A_s = \frac{M}{R_{sc} \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{1348079}{2800 \times 0,94 \times 66} = 7,7 \text{ cm}^2$$

Nếu kéo 2φ18 ở giữa vào gối vẫn chưa đủ, ở giữa nhịp có 2φ18+ 1φ20 (As=8,2cm²) do đó để tiện thi công và an toàn ta kéo cả 3 thanh vào tận gối.

2.2. Tính toán cốt thép ngang (Cốt đai):

- Tính các giá trị sau

$$+ K_1 R_k bh_0 = 0,6 \times 10 \times 22 \times 66 = 8712 \text{ kg}$$

$$+ K_0 R_n bh_0 = 0,35 \times 130 \times 22 \times 66 = 66066 \text{ (kg)}$$

$$\text{Ta thấy } Q_{\max} = 25834 \text{ Kg} \quad K_1 R_k bh_0 \leq Q \leq K_0 R_n bh_0$$

⇒ phải tính toán cốt đai.

- Lực cắt mà cốt đai chịu được phân bố trên 1 đơn vị chiều dài:

$$q_d = \frac{Q^2}{8h_0^2 R_k b} = \frac{25834^2}{8 \times 66^2 \times 10,5 \times 22} = 87,05 \text{ kg/cm}$$

- Chọn đường kính cốt đai ã8 , chọn số nhánh cốt đai n=2 ta có:

$$F_d = n f_d = 2 \times 0,503 = 1,006 \text{ cm}^2$$

- Khoảng cách giữa các cốt đai được chọn lấy theo giá trị min trong 3 giá :

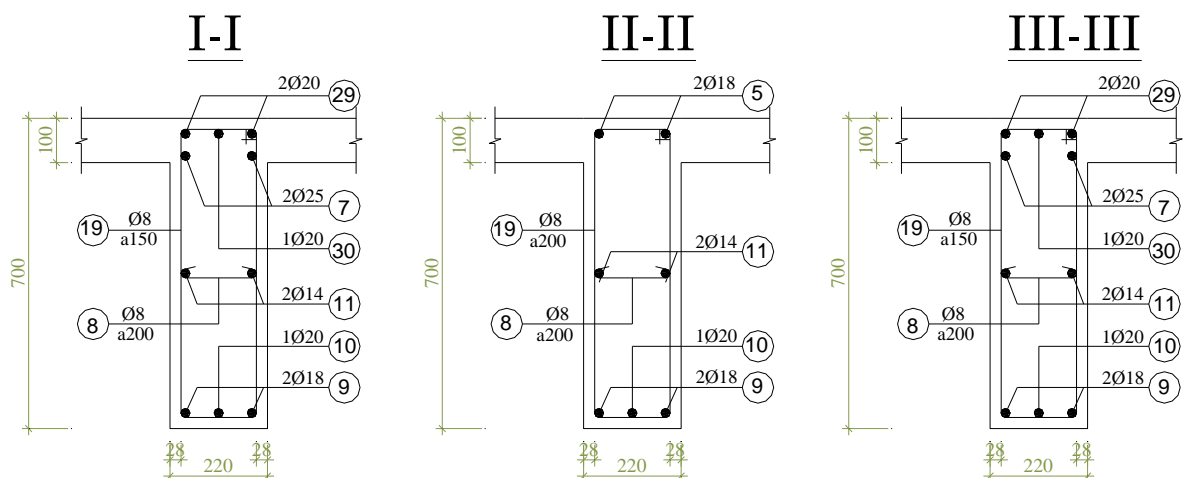
$$+ u_{tt} = \frac{R_{ad} F_d}{q_d} = \frac{1800 \times 1,006}{87,05} = 20,8 \text{ (cm)}$$

$$+ u_{ct} = h/3 = 70/3 = 23,3 \text{ (cm)}$$

$$+ u_{\max} = \frac{1,5 R_k b h_0^2}{Q} = \frac{1,5 \times 10,5 \times 22 \times 66^2}{25834} = 55,6 \text{ (cm)}$$

Vậy ta chọn ã8a=150mm

BỐ TRÍ THÉP DÀM



III. Neo cắt cốt thép

Để cốt thép phát huy hết tác dụng thì đầu mút của nó phải được neo chắc chắn, khi cắt cốt thép trong vùng kéo phải xác định đoạn kéo dài W . Hai thanh ở góc phải được neo vào gối và không được cắt uốn hai thanh này.

Trong mỗi đoạn dầm nên dùng cốt thép dài suốt, khi thanh thép không đủ chiều dài có thể nối, tránh nối cốt thép tại vùng chịu lực lớn, khi nối cốt thép bằng phương pháp buộc cần đảm bảo đoạn chồng lên nhau theo quy định về neo và nối.

$$L_{neo} = (n_{neo} \cdot R_a / R_n + \lambda) d$$

Trong đó:

d : đường kính của cốt thép

λ, n_{neo} : hệ số trong bảng 3.1 (BT1)

R_a, R_n : cường độ tính toán của thép và bê tông

Trong thiết kế cũng như trong tính toán coi dầm ngàm hoàn toàn, theo phương pháp gần đúng tính khung chịu tải trọng thẳng đứng thì điểm uốn (điểm có mômen = 0) cách gối tựa 1 đoạn $0,21L$. Và để đảm bảo KNCL của đầu mút ta kéo thêm 1 đoạn $W = 20d$ lúc đó có thể

coi sơ đồ ngàm như sau:

(theo giáo trình của W.Sullo)

Ta cắt cốt thép âm (phía trên gối tựa)

cách gối một đoạn $0,21L$ và $20d$.

* Neo cốt thép :

- Với các nút biên tầng trung gian cốt thép phía trên phải neo vào dầm 1 đoạn bằng l_{neo}

trên cùng 1 tiết diện không cắt quá hai thanh

cốt thép phía dưới neo vào gối và được uốn lên 1 đoạn $30d$ để chịu mômen dương do tải trọng gió gây ra.

- Với các nút biên trên cùng

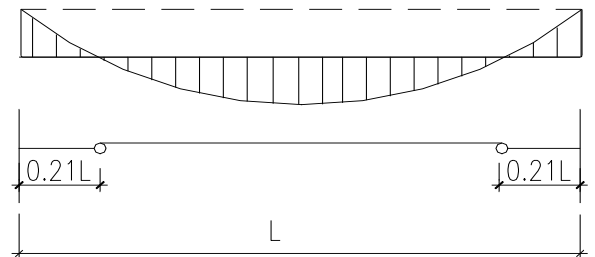
cốt thép âm neo xuống cột 1 đoạn l_{neo} và không ít hơn 2 thanh kéo qua mép dưới của dầm 1 đoạn $30d$

cốt thép phía dưới được neo vào cột 1 đoạn $20d$

- Với các nút giữa

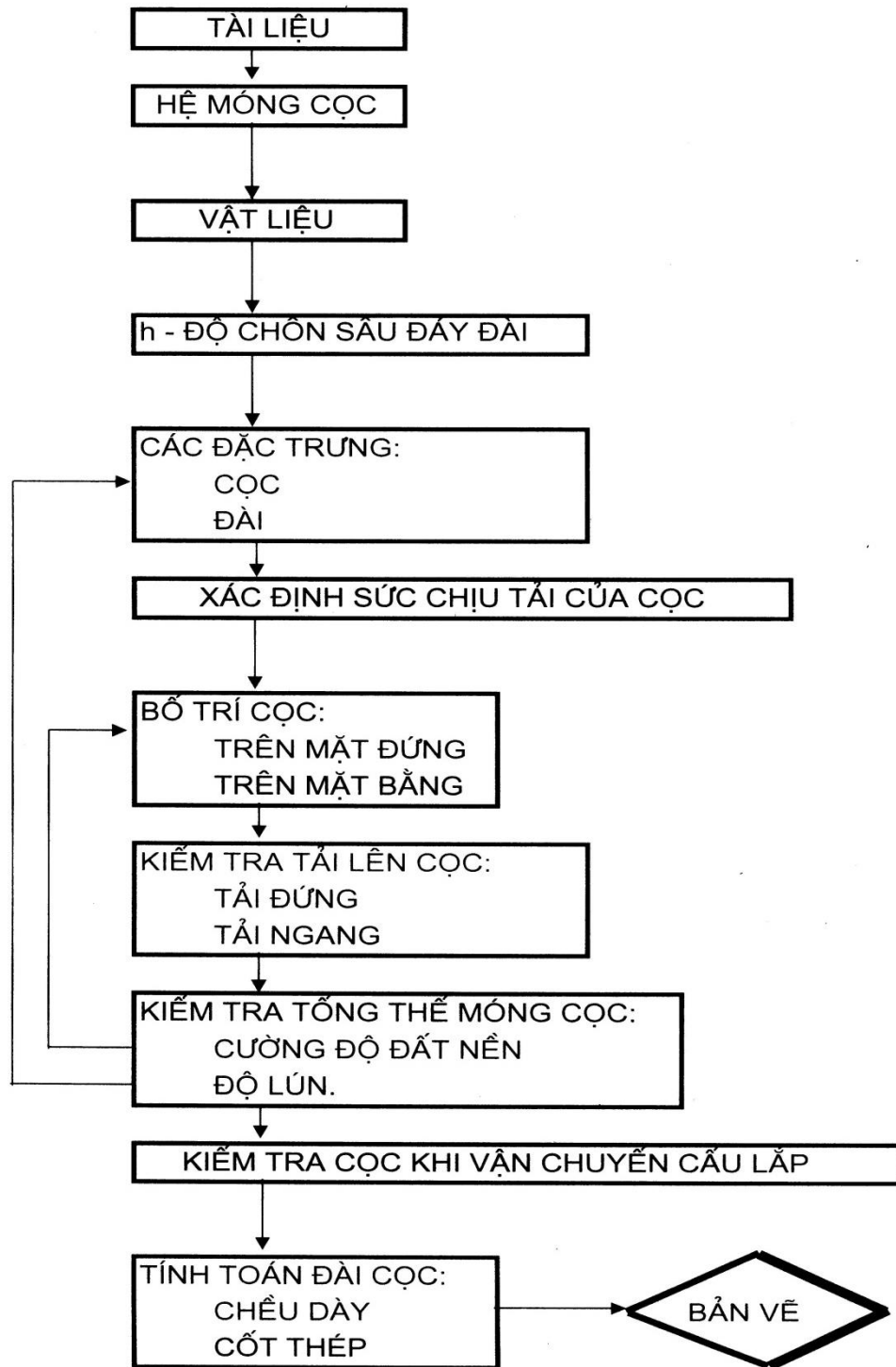
cốt âm trong dầm (phía trên) phải kéo qua trục tính toán của cột 1 đoạn $0,21L + W = 20d$

cốt phía dưới neo vào cột 1 đoạn l_{neo} hoặc $30d$.



CHƯƠNG VI : TÍNH TOÁN MÓNG CỌC

TRÌNH TỰ TÍNH TOÁN MÓNG CỌC



1. Điều kiện địa chất công trình :

1. Điều kiện địa chất :

Tài liệu địa chất được lấy từ việc khoan khảo sát tại công trường kết hợp với thí nghiệm trong phòng và kết quả xuyên tĩnh cho thấy đất nền trong khu xây dựng có lớp đất có thành phần và trạng thái như sau:

- Lớp 1: Đất lấp $\gamma_{tn}=1,8t/m^3$ dày 0,8 m.
- Lớp 2 : Đất sét $W=39\%$; $W_d=31\%$; $W_{ch}=45\%$; $\gamma = 1,75 T/m^3$;
 $E=700T/m^2$; $\varphi=11^0$; $C=0,055kg/cm^2$; dày 3,7m
- Lớp 3 : Đất sét $W=31,2\%$; $W_d=22\%$; $W_{ch}=36\%$; $\gamma = 1,85 T/m^3$;
 $E=1000T/m^2$; $\varphi=16^0$; $C=0,1kg/cm^2$; dày 4,2m
- Lớp 4 : Đất sét $W=13,9\%$; $W_d=26,5\%$; $W_{ch}=37,7\%$; $\gamma = 1,9 T/m^3$;
 $E=1600T/m^2$; $\varphi=13,5^0$; $C=0,2kg/cm^2$; dày 3,2m
- Lớp 5 : Đất cát hạt trung $W=18,9\%$; $\gamma = 1,87 T/m^3$;
 $C=0,18kg/cm^2$; $E=2500T/m^2$; $\varphi=30^0$

2. Phân tích số liệu địa chất :

* **Đối với lớp 1 :** Lớp này rất mỏng và là đất mượn nên tính cơ lý không ổn định nên ta bóc bỏ đi không thể đặt móng vào lớp này được.

* **Đối với lớp 2.**

-Chỉ số dẻo $I_d=W_{ch}-W_d=45-31=14\% \Rightarrow$ Lớp 2 là lớp đất sét pha.

-Độ sệt của đất là : $B = \frac{W - W_d}{I_d} = \frac{39 - 31}{14} = 0,57 \Rightarrow$ Đất ở trạng thái dẻo

mềm.

* **Đối với lớp 3.**

-Chỉ số dẻo $I_d=W_{ch}-W_d=36-22=14\% \Rightarrow$ Lớp 3 là lớp đất sét pha.

-Độ sệt của đất là : $B = \frac{W - W_d}{I_d} = \frac{31,2 - 22}{14} = 0,65 \Rightarrow$ Đất ở trạng thái dẻo

gần dẻo cứng.

* **Đối với lớp 4.**

-Chỉ số dẻo $I_d=W_{ch}-W_d=37,7-26,5=11,2\% \Rightarrow$ Lớp 4 là lớp đất sét pha.

-Độ sệt của đất là : $B = \frac{W - W_d}{I_d} = \frac{23,9 - 26,5}{11,2} < 0 \Rightarrow$ Đất ở trạng thái cứng.

* **Đối với lớp 5.**

Dựa vào các thành phần hạt và sức kháng xuyên ta nhận định được lớp 5 là cát hạt trung và ở trạng thái chặt vừa.

Từ các phân tích sơ bộ trên ta có bảng số liệu địa chất dưới đây:

Lớp p	Tên đất (trạng thái)	Chiều dày (m)	Dung trọng tn $\gamma_w(t/m^3)$	W %	W_d %	W_{ch} %	I_d %	B	C kg/cm^2	φ độ	E t/m^2
1	Đất lấp	0,8	1,8								
2	Sét pha (dẻo mềm)	3,7	1,75	39	31	45	14	0,57	0,055	11	700
3	Sét pha (dẻo)	4,2	1,85	31,2	22	36	14	0,65	0,1	16	1000
4	Sét pha	3,2	1,9	23,9	26,5	37,7	11,2	<0	0,2	13,5	1600

	(cứng)										
5	Cát hạt trung(chật vừa)	25,7	1,87	18,9					0,18	30	2500

2. Giải pháp móng :

. Lựa chọn phương án thiết kế móng:

Phương án móng nông: Móng nông chỉ phù hợp cho những công trình có tải trọng tính toán nhỏ, điều kiện địa chất tốt. Đối với KHU NHÀ KÝ TÚC XÁ TRƯỜNG HVKTQS, là công trình 5 tầng tải trọng tính toán khá lớn nên không hợp lí. Phương án móng sâu: Có nhiều ưu điểm hơn móng nông, khối lượng đào đắp giảm, tiết kiệm vật liệu và tính kinh tế cao.

Móng sâu thường thiết kế là móng cọc.

Cọc đóng: Sức chịu tải của cọc lớn, thời gian thi công nhanh, đạt chiều sâu đóng cọc lớn, chi phí thấp, chủng loại máy thi công đa dạng, chiều dài cọc lớn vì vậy số mũi cọc ít chất lượng cọc đảm bảo (Độ tin cậy cao). Áp dụng rất hiệu quả với nơi có điều kiện là đất sét. Tuy nhiên biện pháp này cũng có nhiều nhược điểm :gây ồn ào, gây ô nhiễm môi trường, gây chấn động đất xung quanh nơi thi công, như vậy sẽ gây ảnh hưởng đến một số công trình lân cận. Biện pháp này không phù hợp với việc xây chen trong thành phố và gây ảnh hưởng tới khu học tập của học viên trong trường. Hiện nay việc thi công cọc đóng trên thành phố là bị cấm. Do vậy phương án này không được lựa chọn.

Cọc khoan nhồi: Sức chịu tải một cọc lớn, thi công không gây tiếng ồn, rung động trong điều kiện xây dựng trong thành phố.

Nhược điểm của cọc khoan nhồi là biện pháp thi công và công nghệ thi công phức tạp. Chất lượng cọc thi công tại công trường không đảm bảo. Giá thành thi công cao.

Cọc ép: Không gây ồn và gây chấn động cho các công trình lân cận, cọc được chế tạo hàng loạt tại nhà máy chất lượng cọc đảm bảo. Máy móc thiết bị thi công đơn giản. Rẻ tiền. Tuy nhiên nó vẫn tồn tại một số nhược điểm : Chiều dài cọc ép bị hạn chế vì vậy nếu chiều dài cọc lớn thì khó chọn máy ép có đủ lực ép, còn nếu để chiều dài cọc ngắn thì khi thi công chất lượng cọc sẽ không đảm bảo do có quá nhiều mũi nối

Như vậy từ các phân tích trên cùng với các điều kiện địa chất thủy văn và tải trọng của công trình ta lựa chọn phương án móng cọc ép.

II. Tính toán móng cọc ép :

Dự định đặt cọc sâu 1,2m vào lớp đất cát hạt trung

Chọn tiết diện cọc (25x25)

Chọn cốt thép dọc 4φ18 , AII , $R_s = 2800$ (kg/ cm²)

Bê tông mác 350, $R_b = 145$ (kg/ cm²); $R_k = 10,5$ (kg/ cm²)

- Chiều dài cọc cần thiết là:

Đáy đài đặt sâu 1,2m so với cốt tự nhiên (-1,65m so với cốt 0.000)

phần cọc ngầm vào đài là 10 cm.

phần đập bỏ đầu cọc là : 50 cm

Cọc được đóng sâu vào lớp 5 là 1m:

Chiều dài cọc là:

$$L = 0,5 + 0,1 + (0,8 + 4,2 + 3,7 + 3,2 - 1,2) + 0,7 = 12 \text{ m}$$

Chọn chiều dài cọc là 12,5 m

Cọc chia làm hai đoạn: mỗi đoạn cọc dài 6 m

II.1 Sức chịu tải của cọc

a.Sức chịu tải của cọc theo vật liệu :

$$P_{vl} = \varphi.m.(R_b.F_b + R_a.A_s)$$

m hệ số kê đến điều kiện làm việc chọn m=1

φ hệ số uốn dọc $\varphi = 1$

A_s : diện tích phần cốt thép $4\phi 18$ $A_s=10,17 \text{ cm}^2$

F_b : diện tích phần bê tông $F_b=0,25.0,25= 0,0625 \text{ m}^2$

$$P_{vl} = 1.1. (14500.0,0625+ 28. 10^4 .10,17.10^{-4}) = 119,1 \text{ (T)}$$

b.Sức chịu tải của cọc theo đất nền:

Cọc được cắm sâu vào lớp cát hạt trung là 1,2 m

$$P_d = m.(m_r.R.F + U.\sum m_{fi}.f_i.h_i) / F_s (*)$$

Trong đó:

m: hệ số điều kiện làm việc của cọc trong đất : lấy m = 1,2

m_R, m_{fi} : hệ số điều kiện làm việc của đất, chúng kể đến ảnh hưởng của phương pháp thi công cọc đối với cường độ tính toán của đất dưới mũi cọc và xung quanh cọc.

m_R, m_{fi} tra bảng 6.4 giáo trình hướng dẫn nền móng lấy $m_R, m_{fi} = 1$

F : diện tích ngang của cọc: $F = 0,25.0,25 = 0,0625 \text{ m}^2$.

- H = 12,9m tra bảng 6.2(giáo trình HDĐA- Nền và móng) nội suy ta được

$R = 4232 \text{ KPa} = 423,2 \text{ T/m}^2$ với cát chặt vừa.

- f_i được xác định theo bảng 6.3

u : chu vi tiết diện ngang cọc: $u = 4.0,25 = 1 \text{ m}$

h_i : chiều dày lớp đất thứ i tiếp xúc với cọc

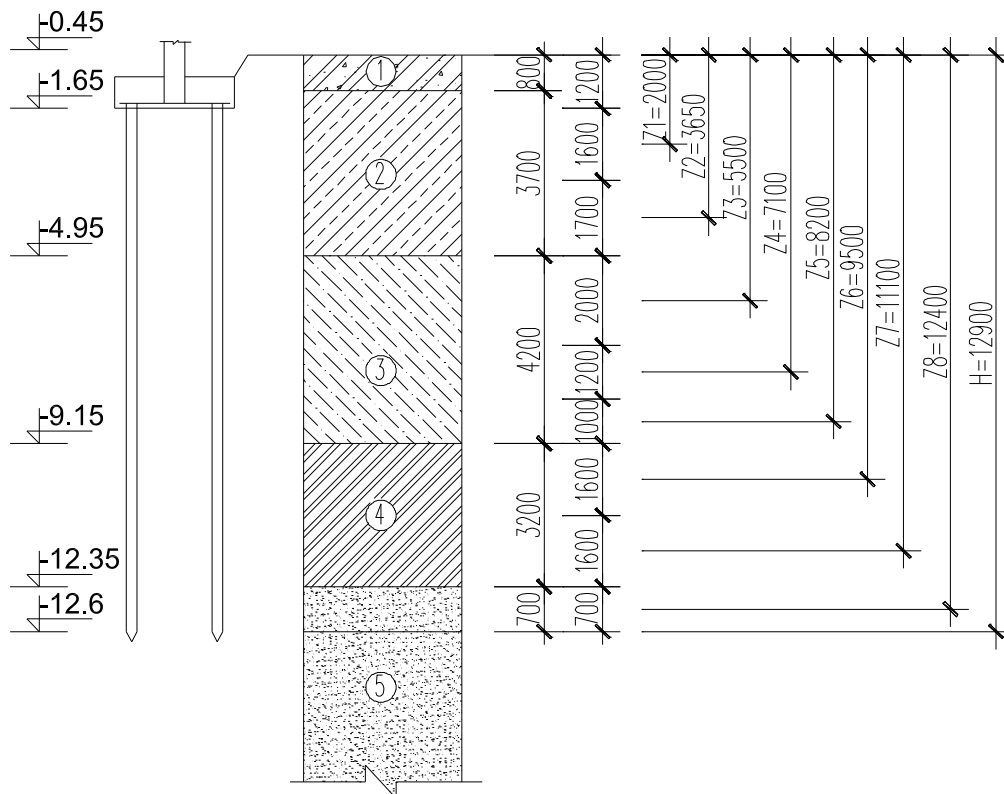
f_i : cường độ tính toán của lớp đất thứ i theo mặt xung quanh cọc

R : cường độ tính toán của đất dưới mũi cọc

Chia lớp đất dưới nền thành các lớp đất phân tố có chiều dày $\leq 2\text{m}$.

$F_s=1,4$ (cọc chịu nén)

TRỤ ĐỊA CHẤT



Z_i (m)	Độ sệt B	f_i T/m ²	h_i (m)	$f_i \cdot h_i$
2	0,57	1,35	1,6	2,16
3,65	0,57	1,71	1,7	2,907
5,5	0,65	1,375	2	2,75
7,1	0,65	1,4275	1,2	1,713
8,2	0,65	1,4275	1	1,4275
9,5	<0	6,425	1,6	10,28
11,1	<0	6,654	1,6	10,464
12	Cát hạt trung	6,836	0,7	4,785

Thay số vào công thức (*) ta có:

$P_{đn} = 46,42$ (T) Ta thấy $P_{đn} < P_{vl} = 119,1$ T, ta lấy $P_{đn} = 46,42$ T để tính toán

II. Tính toán móng cột C7:

1. Tải trọng phân phối lên cọc

Ta chọn nội lực nguy hiểm nhất tại chân cột để tính :

Cặp : $N_{max} = 150,474$ tấn ; $M_{tur} = 13,784$ tm ; $Q_{max} = 6,41$ tấn

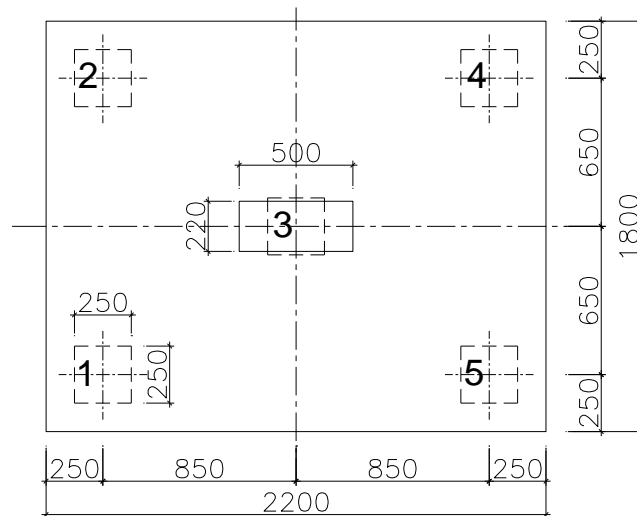
Khi tính toán móng ta phải kể đến trọng lượng giằng móng và tường ngăn ở tầng một.

Sơ bộ chọn số lượng cọc:

$n = 1,2N/P_{đn} = 1,2 \cdot 150,474 / 46,42 = 3,88$ (cọc)

1,2 : hệ số kể đến độ lệch tâm và đất ở trên đài và trọng lượng đài

chọn số lượng cọc là 5
Bố trí cọc



Diện tích đáy đài thực:

$$F_d = 2,2 \cdot 1,8 = 3,96 \text{ m}^2$$

Trọng lượng đài và đất trên đài:

$$N_d^{tt} = 1,1 \cdot (3,96 \cdot 0,7 \cdot 2,5 + 3,96 \cdot 0,95 \cdot 2) = 15,9 \text{ T}$$

Trọng lượng tường và giằng móng truyền vào móng :

$$N_g^{tt} = 1,1 \cdot (2,5 \cdot 0,5 \cdot 0,22 \cdot 7/2 + 2,5 \cdot 0,5 \cdot 0,22 \cdot 2,4/2 + 2,5 \cdot 0,5 \cdot 0,22 \cdot 4,2) = 2,7 \text{ T}$$

$$N_t^{tt} = 1,1 \cdot (0,5 \cdot 0,22 \cdot 7 \cdot 3,6 \cdot 1,8 + 0,5 \cdot 0,22 \cdot 2,4 \cdot 3,6 \cdot 1,8 + 0,22 \cdot 4,2 \cdot 3,6 \cdot 1,8) = 14 \text{ T}$$

Tổng lực dọc tại đáy đài là:

$$N^{tt} = 150,474 + 15,9 + 2,7 + 14 = 183,1 \text{ T}$$

$$M^{tt} = M_0^{tt} + Q_0^{tt} \cdot h_d = 13,784 + 6,41 \cdot 0,7 = 18,27 \text{ Tm}$$

chiều cao đài chọn $h_d = 0,7 \text{ m}$

$$P_{\max, \min}^{tt} = \frac{N^{tt}}{n} \pm \frac{M_y^{tt} \cdot x_{\max}}{\sum_{i=1}^n x_i^2} = \frac{183,1}{5} \pm \frac{18,27 \cdot 0,85}{4 \cdot 0,85^2}$$

$$P_{\max}^{tt} = 42 \text{ T}$$

$$P_{\min}^{tt} = 31,25 \text{ T}$$

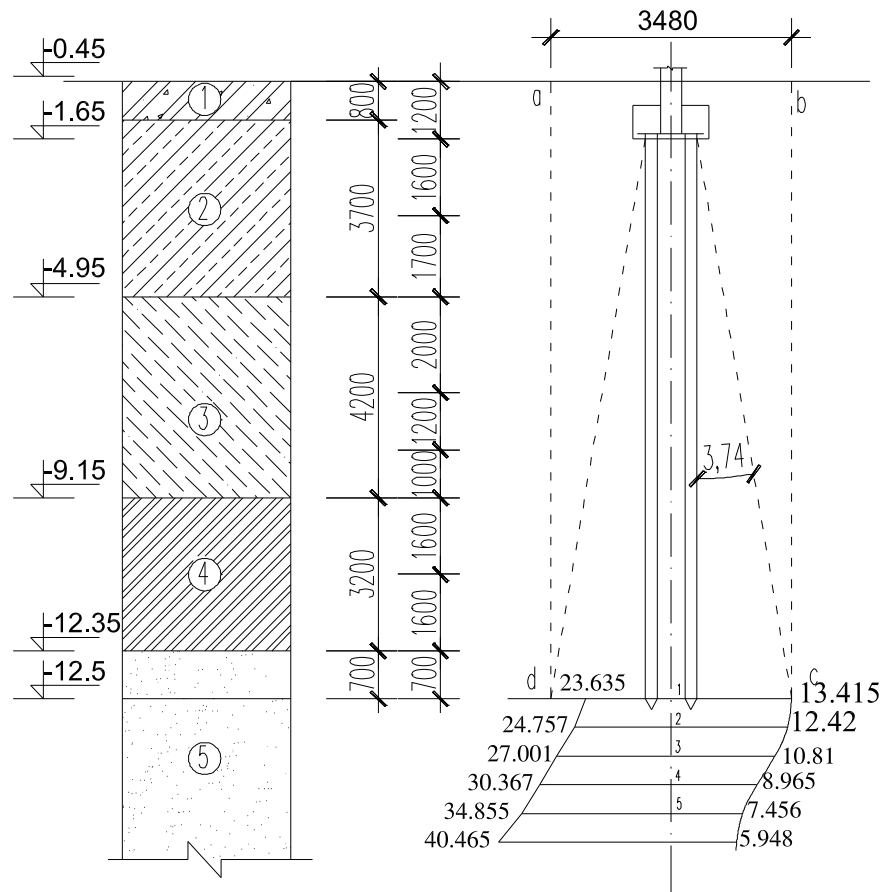
Trọng lượng cọc: $P_c = 0,25 \cdot 0,25 \cdot 2,5 \cdot 1,1 \cdot 12 = 2,114 \text{ T}$

$$P_c + P_{\max}^{tt} = 44,114 \text{ T} < P_d = 46,42 \text{ T}$$

$$P_{\min}^{tt} > 0, \text{ tức không có cọc chịu nhỏ}$$

2. Kiểm tra móng theo điều kiện biến dạng.

Độ lún của móng được tính theo độ lún của khối móng quy ước có mặt cắt abcd



$$\alpha = \varphi_{tb}/4$$

$$\varphi_{tb} = \frac{\varphi_2 h_2 + \varphi_3 h_3 + \varphi_4 h_4 + \varphi_5 h_5}{h_2 + h_3 + h_4 + h_5} = \frac{11.3,7 + 16.4,2 + 13,5.3,2 + 30.1}{3,7 + 4,2 + 3,2 + 1} = 14,97^\circ$$

$$\alpha = 3,74^\circ$$

Chiều dài móng khối quy ước là:

$$L_M = (2,2 - 2.0,125) + 2.11,7.tg3,74^\circ = 3,48 \text{ m}$$

Chiều rộng đáy móng khối quy ước:

$$B_M = (1,8 - 2.0,125) + 2.11,7.tg3,74^\circ = 3,08 \text{ m}$$

Xác định trọng lượng khối móng quy ước:

+ Trọng phạm vi từ đế móng trở lên:

$$N_1^{tc} = L_M \cdot B_M \cdot \gamma_{tb} \cdot h = 3,48 \cdot 3,08 \cdot 2.1,65 = 35,37 \text{ T}$$

+ Trọng lượng đất trong phạm vi từ đáy đài trở xuống đến đáy lớp 2:

$$N_2^{tc} = 3,48 \cdot 3,08 \cdot (3,7 - 0,4) \cdot 1,75 - 0.0625 \cdot (3,7 - 0,4) \cdot 5.2,5 = 59,32 \text{ T}$$

+ Trọng lượng khối móng quy ước trong phạm vi lớp đất thứ 3 là:

$$N_3^{tc} = 80 \text{ T}$$

+ Trọng lượng khối móng quy ước trong phạm vi lớp đất thứ 4 là:

$$N_4^{tc} = 62,67 \text{ T}$$

+ Trọng lượng khối móng quy ước trong phạm vi lớp cát hạt trung là:

$$N_5^{tc} = 19,26 \text{ T}$$

+ Trọng lượng cọc: $5.12,3.0,0625.2,5 = 9,61 \text{ T}$

Trọng lượng khối móng quy ước là:

$$N_{qu}^{tc} = \sum N_i^{tc} = 266,23 \text{ T}$$

Tổng nội lực tác dụng tại đáy móng khối quy ước là:

$$N^{tc} = N_0^{tc} + N_{qr}^{tc} = 150,474 / 1,15 + 266,23 = 397,08T$$

$$M^{tc} = M_0^{tc} + Q^{tc} \cdot 12,5 = 13,784 / 1,15 + 6,41 \cdot 12,5 / 1,15 = 81,66Tm$$

$$\text{Độ lệch tâm } e = M^{tc} / N^{tc} = 20,5 \text{ cm}$$

- áp lực tiêu chuẩn tại đáy móng khối quy ước là:

$$\sigma_{\max, \min}^{tc} = \frac{N_0^{tc} + N_{q-}^{tc}}{L_M \cdot B_M} \left(1 \pm \frac{6e}{L_M}\right) = \frac{397,08}{3,48 \cdot 3,08} \left(1 \pm \frac{6 \cdot 0,205}{3,48}\right)$$

$$\sigma_{\max}^{tc} = 50,15 \text{ T/m}^2$$

$$\sigma_{\min}^{tc} = 23,95 \text{ T/m}^2$$

$$\sigma_{tb}^{tc} = 37,05 \text{ T/m}^2$$

Cường độ tính toán của đất ở đáy móng khối quy ước (Theo công thức thức của Terzaghi)

$$R = \frac{P_{gh}}{F_s} = \frac{0,5 \cdot N_\gamma \cdot \gamma \cdot b + (N_q - 1) \cdot \gamma' \cdot h_m + N_c \cdot c}{F_s} + \gamma' \cdot h_m$$

Trong đó:

R : Cường độ tính toán của nền đất tại đáy móng. (T/m²)

b : Bề rộng của móng quy ước, b = 3,08 m.

γ' : Trọng lượng thể tích của đất từ đáy móng trở lên; $\gamma = 1,8$ (T/m³).

h_m : chiều sâu chôn móng; $h_m = 12,9$ m.

F_s : hệ số an toàn lấy từ 2-3

Lớp đất tại đáy móng khối quy ước có $\varphi = 30^\circ \Rightarrow$ Tra bảng V-I Sách Giáo Khoa BT Cơ Học Đất :

$N_\gamma = 21,8$; $N_q = 18,4$; $N_c = 30,4$ Lớp cát bụi $\Rightarrow C=0$ (bỏ qua các hệ số hiệu chỉnh).

Thay số :

$$R = \frac{P_{gh}}{F_s} = \frac{0,5 \cdot 21,8 \cdot 1,87 \cdot 3,08 + (18,4 - 1) \cdot 1,8 \cdot 12,9 + 0}{3} + 1,8 \cdot 12,9 = 178,82 \text{ (T/m}^2\text{)}$$

Kiểm tra điều kiện ứng suất đáy móng khối quy ước:

$$\sigma_{\max}^{tc} = 50,15 \text{ T/m}^2 < 1,2R_m = 214,6 \text{ T/m}^2$$

$$\sigma_{tb}^{tc} = 37,05 \text{ T/m}^2 < R_m$$

Vậy thỏa mãn điều kiện về ứng suất ở đáy móng khối quy ước

Tính lún cho móng:

- ứng suất bản thân tại đáy lớp đất lấp:

$$\sigma_{z=0,8}^{bt} = 0,8 \cdot 1,8 = 1,44 \text{ T/m}^2$$

- ứng suất bản thân tại đáy lớp 2:

$$\sigma_{z=4,5}^{bt} = 1,44 + 3,7 \cdot 1,75 = 7,915 \text{ T/m}^2$$

- ứng suất bản thân tại đáy lớp 3:

$$\sigma_{z=8,7}^{bt} = 7,915 + 4,2 \cdot 1,85 = 15,685 \text{ T/m}^2$$

- ứng suất bản thân tại đáy lớp 4:

$$\sigma_{z=11,9}^{bt} = 15,685 + 1,9 \cdot 3,2 = 21,765 \text{ T/m}^2$$

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

$$\sigma_{z=12,9}^{bt} = 21,765 + 1.1,87 = 23,635 \text{ T/m}^2$$

ứng suất gây lún tại đáy móng khối quy ước là:

$$\sigma_{z=0}^{gl} = \sigma_{tb}^{tc} - \sigma_{bt} = 37,05 - 23,635 = 13,415 \text{ T/m}^2$$

Chia nền đất dưới đáy móng khối quy ước thành các lớp h_i bằng nhau sao cho

$$h_i \leq B_M/4 = 0,77\text{m}$$

Chọn $h_i = 0,6 \text{ m}$. Tính lún cho tới khi $\sigma_{gl} \leq \sigma^{bt}/5$ thì dừng

Ta tính lún tại tâm móng ứng suất gây lún tại điểm nằm trên trục đáy móng khối và cách nó một khoảng z là:

$$\sigma_{gli} = k_0 \cdot \sigma_{gl}$$

k_0 : Hệ số tra bảng III-2 - sách Bài Tập Cơ Học Đất phụ thuộc chiều rộng B của khối móng quy ước và độ sâu z của nó.

Ứng suất bản thân tại phân lớp thứ i :

$$\sigma_{bt} = 23,635 + \gamma \cdot h_i \quad (\text{T/m}^2).$$

Lập bảng tính toán các giá trị ứng suất bản thân, ứng suất gây lún tại các điểm trên trục đi qua tâm đáy móng khối quy ước.

$$\text{Tổng độ lún: } S = \sum_{i=1}^n S_i = \sum_{i=1}^n \frac{\beta}{E_{0i}} \cdot h_i \cdot \sigma_{gli}$$

Trong đó:

S_i : Độ lún của lớp đất thứ i .

β : Hệ số; $\beta = 0,8$.

h_i : Chiều dày của lớp đất thứ i .

E_{0i} : Mô đun biến dạng của lớp đất thứ i .

n : Số phân lớp chia trong vùng ảnh hưởng.

Bảng tính lún móng cột trục A-2

Điểm	Z	l/b	Zi/b	K_o	d_{bt}	d_{gli}	E_o	S(cm)
0	0	1.13	0	1	23.635	13.415	2500	0.2576
1	0.6	1.13	0.195	0.926	24.757	12.421	2500	0.2385
2	1.2	1.13	0.39	0.806	27.001	10.81	2500	0.2075
3	1.8	1.13	0.584	0.668	30.367	8.9655	2500	0.1721
4	2.4	1.13	0.779	0.556	34.855	7.4567	2500	0.1432
5	3	1.13	0.974	0.443	40.465	5.9478	2500	0.1142
							Σ	1.1331

$$\text{Độ lún tổng cộng của khối móng quy ước là: } S = \sum_{i=1}^5 S_i = 1,133$$

$$(\text{cm}) < [S] = 8(\text{cm})$$

Vậy thỏa mãn yêu cầu về độ lún.

3. Tính toán độ bền và cấu tạo móng:

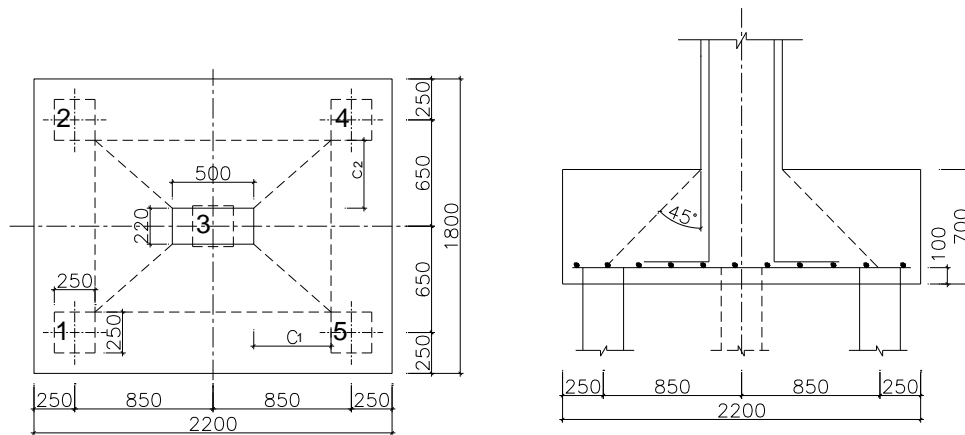
Phản lực đầu cọc:

$$P_1 = P_2 = P_{\min} = 31,25 \text{ T}$$

$$P_4 = P_5 = P_{\max} = 42 \text{ T}$$

$$P_3 = 36,62 \text{ T}$$

ĐÀI MÓNG TRỤC C-7



a. Kiểm tra điều kiện cốt dầm thủng đài:

Kiểm tra cốt dầm thủng đài theo dạng hình tháp.

áp dụng công thức:

$$P_{dt} \leq P_{cdt} = [\alpha_1(b_c + c_2) + \alpha_2(h_c + c_1)].h_0.R_k$$

Trong đó:

P_{dt} : phản lực dầm thủng bằng tổng phản lực của các cọc nằm ngoài tháp dầm thủng

b_c, h_c : kích thước tiết diện cọc

$$b_c = 0,22 \text{ m}; h_c = 0,5 \text{ m}$$

$$c_1 = 0,475 \text{ m}; c_2 = 0,415 \text{ m}$$

h_0 : chiều cao làm việc của đài cọc:

$$h_d = 0,7 \text{ m, chiều cao làm việc của đài } h_0 = 0,6 \text{ m}$$

$$\alpha_1 = 1,5 \sqrt{1 + \left(\frac{h_0}{c_1}\right)^2} = 1,5 \sqrt{1 + \left(\frac{0,6}{0,475}\right)^2} = 2,416$$

$$\alpha_2 = 1,5 \sqrt{1 + \left(\frac{h_0}{c_2}\right)^2} = 1,5 \sqrt{1 + \left(\frac{0,6}{0,415}\right)^2} = 2,637$$

Bê tông móng mác 350: $R_k = 10 \text{ KG/cm}^2 = 100 \text{ T/m}^2$

$$P_{cdt} = [2,416.(0,22 + 0,415) + 2,637.(0,5 + 0,475)].0,6.100 = 246,3 \text{ T}$$

$$P = 2P_1 + 2P_4 = 146,5 \text{ T} < P_{cdt}$$

Vậy thỏa mãn điều kiện chọc thủng đế móng

b. Kiểm tra khả năng hàng cọc dầm thủng đài theo tiết diện nghiêng:

$$\text{Điều kiện: } P_{ct} \leq \delta.b.R_k.h_0 \text{ (Theo giáo trình BTCT II)}$$

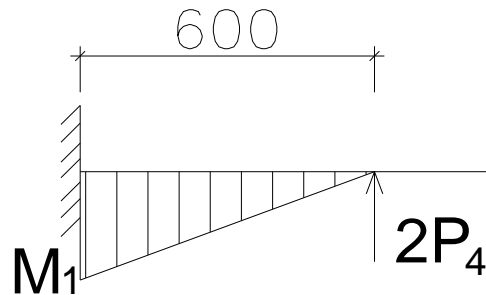
$$\text{Trong đó } \beta = 0,7 \cdot \sqrt{1 + \left(\frac{h_0}{c_1}\right)^2} = 0,7 \cdot \sqrt{1 + \left(\frac{0,6}{0,475}\right)^2} = 1,13$$

$$\text{Ta có } P_{ct} = 2P_4 = 84 \leq 1,13 \cdot 1,8 \cdot 100 \cdot 0,6 = 122,04 \text{ T}$$

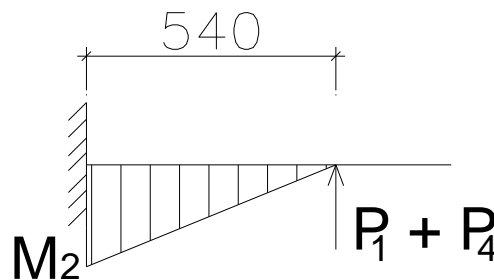
Kết luận: Vậy chiều cao đài thỏa mãn điều kiện chống đâm thủng và chọc thủng theo tiết diện nghiêng.

c. Tính toán cốt thép cho đài:

Với cốt thép đặt theo phương x-x sơ đồ tính toán là:



Với cốt thép đặt theo phương y-y. Coi ngòm ở chân cột ta có sơ đồ tính toán:



*. Tính toán cốt thép đặt phía dưới theo phương x-x:

$$M_I = 0,6 \cdot 2P_4 = 0,6 \cdot 2 \cdot 42 = 50,4 \text{ Tm}$$

$$A_S = \frac{M_I}{0,9h_0R_s} = \frac{5040000}{0,9 \cdot 60 \cdot 2800} = 32,3 \text{ cm}^2$$

Chọn 11φ20, $A_S = 34,56 \text{ cm}^2$, a = 180 mm

*. Tính toán cốt thép đặt phía dưới theo phương y-y:

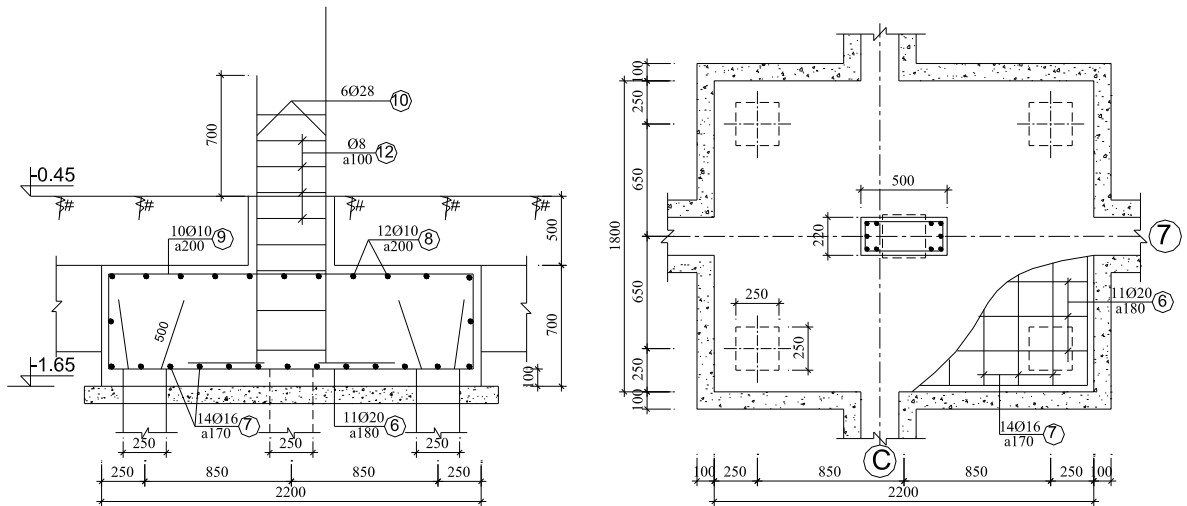
$$M_{II} = 0,54 \cdot (31,25 + 42) = 39,56 \text{ Tm}$$

$$A_S = \frac{M_{II}}{0,9h_0R_s} = \frac{3956000}{0,9 \cdot 60 \cdot 2800} = 26,16 \text{ cm}^2$$

Chọn 14φ16, $A_S = 28,15 \text{ cm}^2$ khoảng cách các thanh thép a = 170 mm

Cốt thép phía trên đặt theo cấu tạo φ10 a200

BỐ TRÍ CỐT THÉP MÓNG TRỤC C7



III. Tính toán móng cột D7:

1. Tải trọng phân phối lên cọc

Ta chọn nội lực nguy hiểm nhất tại chân cột để tính :

Cặp : $N_{max} = 76,451t$; $M_{tr} = 1,512tm$; $Q_{max} = 1,684t$

Khi tính toán móng ta phải kể đến trọng lượng giằng móng và tường ngăn ở tầng một.

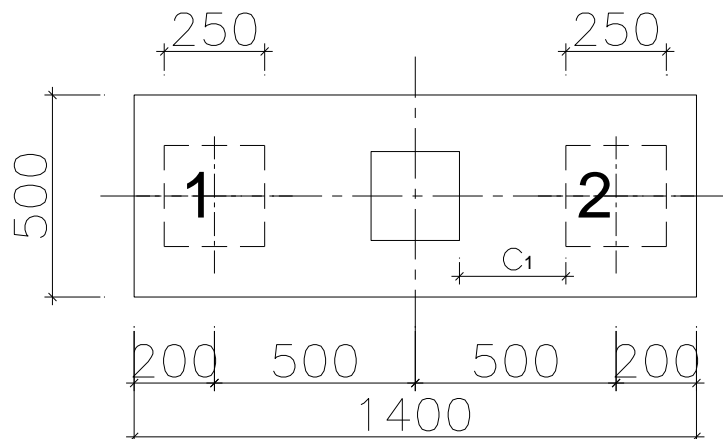
Sơ bộ chọn số lượng cọc:

$n = 1,2N/P_{dn} = 1,2 \cdot 76,451 / 46,42 = 1,97$ (cọc)

1,2 : hệ số kể đến độ lệch tâm và đất ở trên đài và trọng lượng đài

chọn số lượng cọc là 2

Bố trí cọc



Diện tích đáy đài thực:

$$F_d = 1,4 \cdot 0,5 = 0,7 \text{ m}^2$$

Trọng lượng đài và đất trên đài:

$$N_d^{tt} = 1,1 \cdot (0,7 \cdot 0,7 \cdot 2,5 + 0,7 \cdot 0,95 \cdot 2) = 2,8 \text{ T}$$

Trọng lượng tường và giằng móng truyền vào móng :

$$N_g^{tt} = 1,1.(2,5.0,5.0,22.2,4+2,5.0,5.0,22.4,2) = 2 \text{ T}$$

$$N_t^{tt} = 1,1.0,22.2,4.3,6.1,8/2 = 1,88 \text{ T}$$

Tổng lực dọc tại đáy đài là:

$$N^{tt} = 76,451 + 2,8 + 2 + 1,88 = 83,131 \text{ T}$$

$$M^{tt} = M_0^{tt} + Q_0^{tt} . h_d = 1,512 + 1,684.0,7 = 2,69 \text{ Tm}$$

chiều cao đài chọn $h_d = 0,7\text{m}$

$$P_{\max, \min}^{tt} = \frac{N^{tt}}{n} \pm \frac{M_y^{tt} . x_{\max}}{\sum_{i=1}^n x_i^2} = \frac{83,131}{2} \pm \frac{2,69.0,5}{2.0,5^2}$$

$$P_{\max}^{tt} = 42,25 \text{ T}$$

$$P_{\min}^{tt} = 38,87 \text{ T}$$

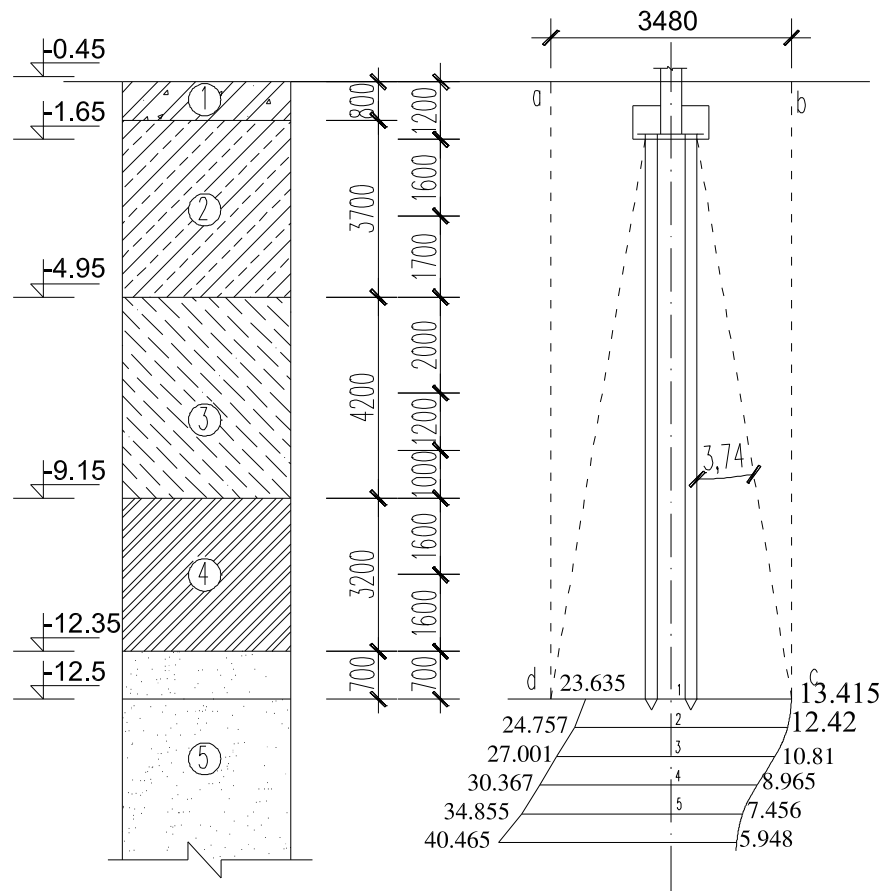
Trọng lượng cọc: $P_c = 0,25.0,25.2,5.1,1.12,3 = 2,11\text{T}$

$$P_c + P_{\max}^{tt} = 44,36\text{T} < P_d = 46,42\text{T}$$

$P_{\min}^{tt} > 0$, tức không có cọc chịu nhổ

2. Kiểm tra móng theo điều kiện biến dạng.

Độ lún của móng được tính theo độ lún của khối móng quy ước có mặt cắt abcd



$$\alpha = \varphi_{tb}/4$$

$$\varphi_{tb} = \frac{\phi_2 h_2 + \phi_3 h_3 + \phi_4 h_4 + \phi_5 h_5}{h_2 + h_3 + h_4 + h_5} = \frac{11.3,7 + 16.4,2 + 13,5.3,2 + 30.0,7}{3,7 + 4,2 + 3,2 + 0,7} = 14,97^\circ$$

$$\alpha = 3,74^\circ$$

Chiều dài, rộng móng khối quy ước là:

$$L_M = (1,4 - 2.0,075) + 2.11,7.tg3,74^\circ = 2,78 \text{ m}$$

$$B_M = (0,5 - 2.0,125) + 2.11,7.tg3,74^\circ = 1,78 \text{ m}$$

Xác định trọng lượng khối móng quy ước:

+ Trọng lượng từ đế móng trở lên:

$$N_1^{tc} = L_M \cdot B_M \cdot \gamma_{tb} \cdot h = 2,78 \cdot 1,78 \cdot 2.1,65 = 16,33 \text{ T}$$

+ Trọng lượng đất trong phạm vi từ đáy đài trở xuống đến đáy lớp 2:

$$N_2^{tc} = 2,78 \cdot 1,78 \cdot (3,7 - 0,4) \cdot 1,75 - 0.0625 \cdot (3,7 - 0,4) \cdot 2.2,5 = 27,55 \text{ T}$$

+ Trọng lượng khối móng quy ước trong phạm vi lớp đất thứ 3 là:

$$N_3^{tc} = 37,14 \text{ T}$$

+ Trọng lượng khối móng quy ước trong phạm vi lớp đất thứ 4 là:

$$N_4^{tc} = 29,1 \text{ T}$$

+ Trọng lượng khối móng quy ước trong phạm vi lớp cát hạt trung là:

$$N_5^{tc} = 8,94 \text{ T}$$

+ Trọng lượng cọc: $2.12,3.0,0625.2,5 = 3,84 \text{ T}$

Trọng lượng khối móng quy ước là:

$$N_{qr}^{tc} = \sum N_i^{tc} = 122,9 \text{ T}$$

Tổng nội lực tác dụng tại đáy móng khối quy ước là:

$$N^{tc} = N_0^{tc} + N_{qr}^{tc} = 76,451 / 1,15 + 122,9 = 189,4 \text{ T}$$

$$M^{tc} = M_0^{tc} + Q^{tc} \cdot 12,5 = 1,512 / 1,15 + 1,684 \cdot 12,5 / 1,15 = 19,62 \text{ Tm}$$

Độ lệch tâm $e = M^{tc} / N^{tc} = 10,4 \text{ cm}$

- áp lực tiêu chuẩn tại đáy móng khối quy ước là:

$$\sigma_{\max, \min}^{tc} = \frac{N_0^{tc} + N_{qr}^{tc}}{L_M \cdot B_M} \left(1 \pm \frac{6e}{L_M}\right) = \frac{189,4}{2,78 \cdot 1,78} \left(1 \pm \frac{6 \cdot 0,104}{2,78}\right)$$

$$\sigma_{\max}^{tc} = 46,87 \text{ T/m}^2$$

$$\sigma_{\min}^{tc} = 29,68 \text{ T/m}^2$$

$$\sigma_{tb}^{tc} = 38,27 \text{ T/m}^2$$

Cường độ tính toán của đất ở đáy móng khối quy ước (Theo công thức thức của Terzaghi)

$$R = \frac{P_{gh}}{F_s} = \frac{0,5 \cdot N_\gamma \cdot \gamma \cdot b + (N_q - 1) \cdot \gamma' \cdot h_m + N_c \cdot c}{F_s} + \gamma' \cdot h_m$$

Trong đó:

R : Cường độ tính toán của nền đất tại đáy móng. (T/m²)

b : Bề rộng của móng quy ước, b = 2,78 m.

γ' : Trọng lượng thể tích của đất từ đáy móng trở lên; $\gamma = 1,8$ (T/m³).

h_m : chiều sâu chôn móng; $h_m = 12,9$ m.

F_s : hệ số an toàn lấy từ 2-3

Lớp đất tại đáy móng khối quy ước có $\varphi = 30^\circ \Rightarrow$ Tra bảng V-I Sách Giáo Khoa BT Cơ Học Đất :

$N_\gamma = 21,8$; $N_q = 18,4$; $N_c = 30,4$ Lớp cát bụi $\Rightarrow C=0$ (bỏ qua các hệ số hiệu chỉnh).

Thay số :

$$R = \frac{P_{gh}}{F_s} = \frac{0,5.21,8.1,87.2,78 + (18,4 - 1).1,8.12,9 + 0}{2,5} + 1,8.12,9 = 192,6(T/m^2)$$

Kiểm tra điều kiện ứng suất đáy móng khối quy ước :

$$\sigma_{\max}^{tc} = 46,87T/m^2 < 1,2R_m = 231,1 T/m^2$$

$$\sigma_{tb}^{tc} = 38,27 T/m^2 < R_m$$

Vậy thỏa mãn điều kiện về ứng suất ở đáy móng khối quy ước

Tính lún cho móng:

- ứng suất bản thân tại đáy lớp đất lấp:

$$\sigma_{z=0,8}^{bt} = 0,8.1,8 = 1,44 T/m^2$$

- ứng suất bản thân tại đáy lớp 2:

$$\sigma_{z=4,5}^{bt} = 1,44 + 3,7.1,75 = 7,915 T/m^2$$

- ứng suất bản thân tại đáy lớp 3:

$$\sigma_{z=8,7}^{bt} = 7,195 + 4,2.1,85 = 15,685 T/m^2$$

- ứng suất bản thân tại đáy lớp 4:

$$\sigma_{z=11,9}^{bt} = 15,685 + 1,9.3,2 = 21,765 T/m^2$$

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

$$\sigma_{z=12,9}^{bt} = 21,765 + 1.1,87 = 23,635 T/m^2$$

ứng suất gây lún tại đáy móng khối quy ước là:

$$\sigma_{z=0}^{gl} = \sigma_{tb}^{tc} - \sigma_{bt} = 38,27 - 23,635 = 14,635 T/m^2$$

Chia nền đất dưới đáy móng khối quy ước thành các lớp h_i bằng nhau sao cho

$$h_i \leq B_M/4 = 0,445m$$

Chọn $h_i = 0,4 m$. Tính lún cho tới khi $\sigma_{gl} \leq \sigma_{bt}/5$ thì dừng

Ta tính lún tại tâm móng ứng suất gây lún tại điểm nằm trên trục đáy móng khối và cách nó một khoảng z là:

$$\sigma_{gli} = k_0 \cdot \sigma_{gl}$$

k_0 : Hệ số tra bảng III-2 - sách Bài Tập Cơ Học Đất phụ thuộc chiều rộng B của khối móng quy ước và độ sâu z của nó.

Ứng suất bản thân tại phân lớp thứ i :

$$\sigma_{bt} = 23,635 + \gamma \cdot h_i \quad (T/m^2).$$

Lập bảng tính toán các giá trị ứng suất bản thân, ứng suất gây lún tại các điểm trên trục đi qua tâm đáy móng khối quy ước.

$$\text{Tổng độ lún: } S = \sum_{i=1}^n S_i = \sum_{i=1}^n \frac{\beta}{E_{0i}} \cdot h_i \cdot \sigma_{gli}$$

Trong đó:

S_i : Độ lún của lớp đất thứ i .

β : Hệ số; $\beta = 0,8$.

h_i : Chiều dày của lớp đất thứ i .

E_{0i} : Mô đun biến dạng của lớp đất thứ i .

n : Số phân lớp chia trong vùng ảnh hưởng.

Bảng tính lún móng cột trục A-2

Điểm	Z	l/b	Zi/b	K _o	d _{bt}	d _{gli}	E _o	S(cm)
0	0	1.562	0	1	23.635	14.635	2500	0.0793
1	0.4	1.562	0.225	0.793	24.383	11.602	2500	0.2228
2	0.8	1.562	0.449	0.547	25.879	8.0083	2500	0.1538
3	1.2	1.562	0.674	0.361	28.123	5.2874	2500	0.1015
4	1.6	1.562	0.899	0.233	31.115	3.4125	2500	0.0655
5	2	1.562	1.124	0.152	34.855	2.2272	2500	0.0428
							Σ	0.6656

Độ lún tổng cộng của khối móng quy ước là: $S = \sum_{i=1}^5 S_i = 0,6656$
(cm) < [S] = 8(cm)

Vậy thỏa mãn yêu cầu về độ lún

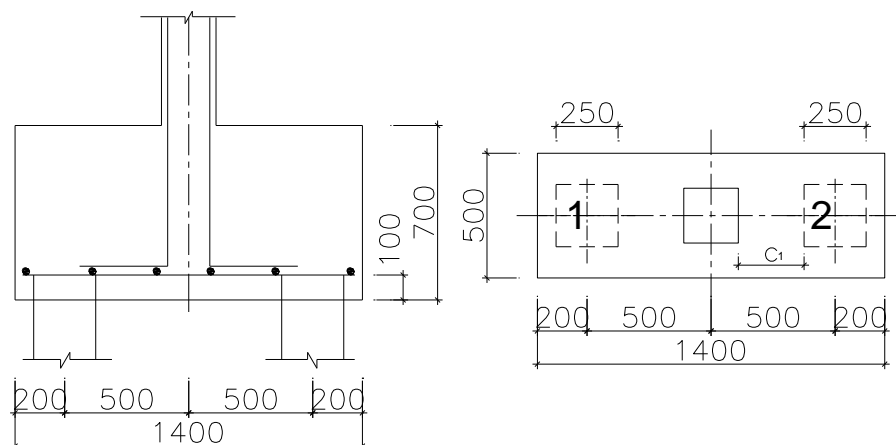
3. Tính toán độ bền và cấu tạo móng:

Phản lực đầu cọc:

$$P_1 = P_{\min} = 38,87 \text{ T}$$

$$P_2 = P_{\max} = 42,25 \text{ T}$$

ĐÀI MÓNG TRỤC D-7



a. Kiểm tra khả năng hàng cọc đâm thủng đài theo tiết diện nghiêng:

Ta chỉ cần kiểm tra cọc đâm thủng đài theo tiết diện nghiêng.
Không cần thiết phải kiểm tra cọc đâm thủng đài vì móng chỉ bố trí 2 cọc.

Điều kiện: $P_{ct} \leq \delta \cdot b \cdot R_k \cdot h_o$ (Theo giáo trình BTCT II)

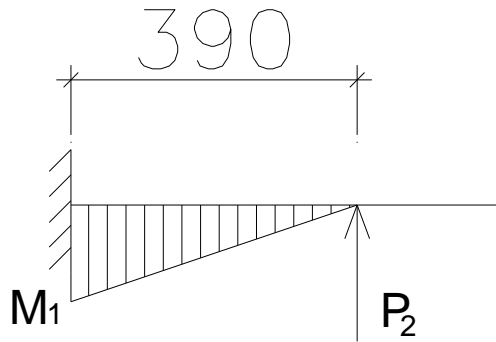
$$\text{Trong đó } \beta = 0,7 \cdot \sqrt{1 + \left(\frac{h_0}{c_1}\right)^2} = 0,7 \cdot \sqrt{1 + \left(\frac{0,6}{0,265}\right)^2} = 1,732$$

$$\text{Ta có } P_{ct} = P_2 = 42,25T \leq 1,73 \cdot 0,5 \cdot 100 \cdot 0,6 = 51,9 T$$

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

c. Tính toán cốt thép cho đài:

Với cốt thép đặt theo phương x-x sơ đồ tính toán là:



Theo phương y-y cốt thép đặt cấu tạo $8\phi 12$ $a = 200$ mm.

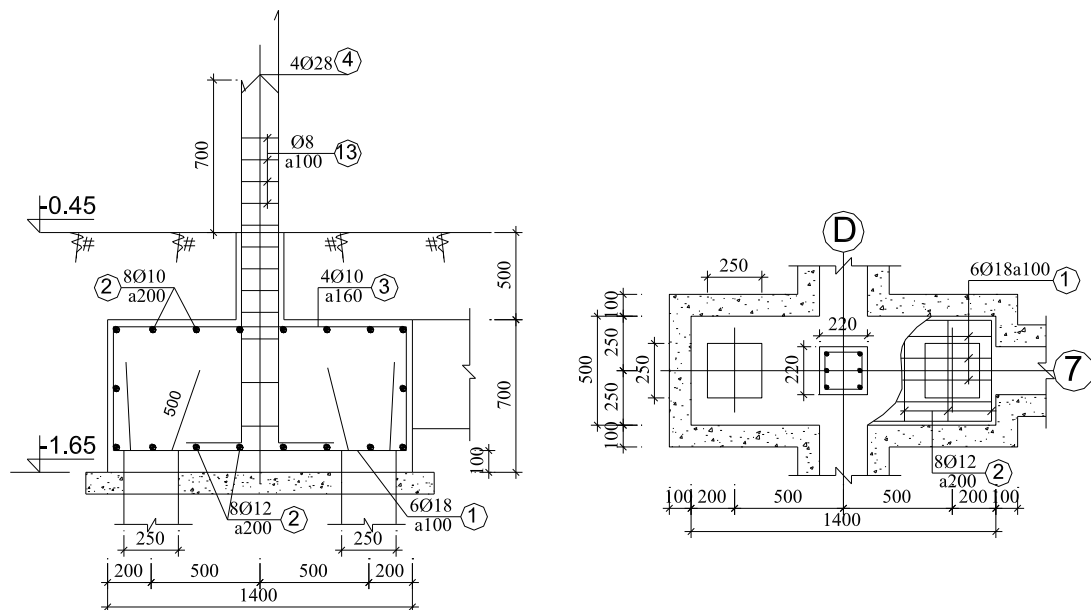
*. Tính toán cốt thép đặt phía dưới theo phương x-x:

$$M_I = 0,39 \cdot P_2 = 0,39 \cdot 42,25 = 17,257 \text{ Tm}$$

$$A_s = \frac{M_I}{0,9 h_0 R} = \frac{1725700}{0,9 \cdot 60 \cdot 2800} = 11,4 \text{ cm}^2$$

Chọn $6\phi 18$, $A_s = 15,26 \text{ cm}^2$, $a = 100$ mm

BỐ TRÍ CỐT THÉP MÓNG TRỤC D - 7

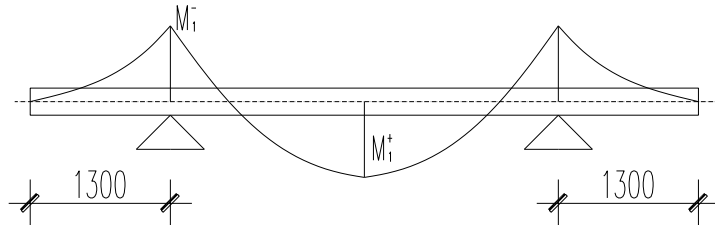


V. Kiểm tra khi vận chuyển cọc- dựng trên giá:

Cọc được chia làm hai đoạn C₁, C₂ có chiều dài L₁=6 m ; L₂=6,5m

Ta kiểm tra với đoạn C₂

-Khi vận chuyển cọc



$$L = 6,5 \text{ m}; a_1 = 0,207L \approx 1,3\text{m}$$

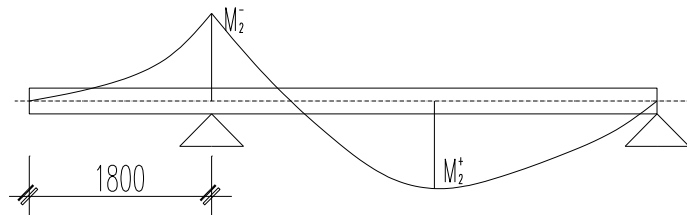
Tải trọng của cọc khi vận chuyển:

$$q = 1,5 \cdot 0,25 \cdot 0,25 \cdot 2,5 = 0,234 \text{ T/m}$$

$$M_1 = 234 \cdot 1,3^2 / 2 = 197,73 \text{ KG/m}$$

(1,5 là hệ số động)

-Khi treo cọc lên giá:



$$L = 6,5 \text{ m}; b = 0,294L \approx 1,8 \text{ m}$$

$$M_2 = 234 \cdot 1,8^2 / 2 = 379,08 \text{ KG/m}$$

Ta thấy $M_1 < M_2$ nên ta dùng M_2 để tính toán

Ta tính thép cần thiết sau đó so sánh với lượng cốt thép chọn ban đầu

Chọn lớp bảo vệ $a = 5 \text{ cm}$

$$h_0 = 25 - 5 = 20 \text{ cm}$$

$$A_s = \frac{M}{0,9 \cdot R_n \cdot b h_0} = \frac{37908}{0,9 \cdot 2800 \cdot 20} = 0,684 \text{ cm}^2$$

A_s ta chọn thực tế trong cột là: $2\phi 18 \quad A_s = 5,09 \text{ cm}^2$,

Như vậy đạt yêu cầu khi vận chuyển và lắp cọc.

PHẦN 3

THI CÔNG

 45% 

GIÁO VIÊN HƯỚNG DẪN THI CÔNG : TRẦN TRỌNG BÌNH
SINH VIÊN THỰC HIỆN : LÊ BÁ HẢI MINH
LỚP : XD1801D
MSSV : 1412105006

THUYẾT MINH PHẦN THI CÔNG

NHIỆM VỤ:

9. Lập biện pháp kỹ thuật thi công phần ngầm.
 - Phương án thi công cọc ép.
 - Phương án đào đất hố móng.
 - Lập biện pháp thi công bê tông đài,giằng móng.
- 10.Lập biện pháp kỹ thuật thi công phần thân.
- 11.Lập tiến độ thi công công trình.
- 12.Lập tổng mặt bằng thi công.

CÁC BẢN VẼ KÈM THEO:

1. KC 01 –Bản vẽ thi công phần ngầm.
2. KC 02 – Bản vẽ thi công phần thân.
3. KC 03 – Bản vẽ biểu đồ tiến độ .
4. KC 04 – Bản vẽ tổng mặt bằng thi công.

CHƯƠNG I : GIỚI THIỆU CÔNG TRÌNH.

I. Đặc điểm công trình:

Công trình Kí túc xá Học Viện Kỹ Thuật Quân Sự

- Đặc điểm công trình:

- + Công trình cao 5 tầng, chiều cao tầng đạt 18m, chiều cao tầng 3,6m.
- + Nhà khung bê tông cốt thép chịu lực có xây chèn tường ga
- + Móng cọc bê tông cốt thép đài thấp, đỉnh đài đặt cốt -0,85m, đài cao 0,8m. Cọc bê tông cốt thép mác 350 tiết diện 25x25(cm) dài 12m được chia làm 2 đoạn, đoạn C₁ dài 6m, C₂ dài 6m số lượng cọc n = 252 cọc (504 đoạn).
- + Địa chất của công trình đã được đánh giá ở phần thiết kế nền và móng.
- + Công trình có mực nước ngầm ở dưới sâu.
- + Công trình xây dựng trong thành phố và khuôn viên trường học nên đặc biệt chú ý đến vấn đề tiếng ồn, vệ sinh môi trường và chấn động trong khi thi công.

Cần có các biện pháp hạn chế như:

- . Xây tường bao quanh hiện trường thi công.
- . Nếu sử dụng các loại máy, cần trục có động cơ nổ lộ ra ngoài nên đặt 1 chụp hút âm ở chỗ động cơ nổ.
- . Nên nghiên cứu chỗ đặt máy bơm bê tông và lợi dụng tường bao để giảm âm.
- . Bãi chờ của xe chuyên và trộn phải ở xa khu vực có Giảng đường và khu nghỉ ngơi của học viên.

Ta lập ra trình tự , biện pháp thi công và tổ chức thi công công trình.

Công trình được thi công theo trình tự những hạng mục sau:

1. Giai đoạn 1: Thi công phần ngầm gồm các việc: xử lý nền móng, thi công cọc ép bằng máy ép thủy lực.
2. Giai đoạn 2: Thi công phần móng: đài cọc, giằng móng.
3. Giai đoạn 3: Thi công phần thân: thi công khung, sàn, cầu thang.
4. Giai đoạn 4: Hoàn thiện phần thân: xây, trát, quét vôi, lắp cửa, ..
5. Giai đoạn 5: Thi công phần phụ trợ: cổng, hàng rào, đường giao thông nội bộ,

- Đặc điểm về nhân lực và máy thi công:

- + Công ty đảm nhiệm xây dựng công trình có đủ khả năng cung cấp các loại máy, đảm bảo đầy đủ nguyên vật liệu.
- + Đơn vị thi công có lực lượng cán bộ kỹ thuật, công nhân có trình độ chuyên môn tốt, có kinh nghiệm thi công nhà cao tầng. Đội ngũ công nhân lành nghề, được tổ chức thành các tổ đội thi công chuyên môn. Nguồn nhân lực đáp ứng đủ với yêu cầu của tiến độ.

Ngoài lực lượng công nhân lành nghề của đơn vị thi công, có thể sử dụng nguồn nhân lực từ các tỉnh đến làm một số công việc phù hợp.

II. Điều kiện vốn và vật tư:

- Vốn đầu tư được cấp theo từng giai đoạn thi công công trình .
- Vật tư được cung cấp liên tục đầy đủ phụ thuộc vào giai đoạn thi công:

- + Bê tông cọc và đài cọc; Bê tông dầm, sàn, cột dùng bê tông Mác 350 là bê tông thương phẩm
- + Dùng xi măng Hoàng Thạch PC40 có chứng nhận chất lượng của nhà máy.
- + Đá, cát được xác định chất lượng theo TCVN.
- + Thép: sử dụng thép Việt - úc loại I đảm bảo yêu cầu và có chứng nhận chất lượng của nhà máy.
- + Gạch lát ceramic, gạch lá nem dùng sản phẩm của công ty Gốm sứ Hạ Long.
- + Điện dùng cho công trình gồm điện lấy từ mạng lưới điện thành phố và từ máy phát dự trữ phòng sự cố. Điện được sử dụng để chạy máy, thi công và phục vụ cho sinh hoạt của cán bộ công nhân viên.
- + Nước dùng cho sản xuất và sinh hoạt được lấy từ mạng lưới cấp nước thành phố
- Máy móc thi công gồm:
 - + Cầu bánh xích.
 - + Một cần trục tháp, một số vận thăng.
 - + Xe vận chuyên đất.
 - + Máy trộn vữa và bê tông.
 - + Đầm dùi, đầm bàn,

III. Tổ chức mặt bằng xây dựng:

Mặt bằng xây dựng được thiết lập dựa vào đặc điểm của công trình, giai đoạn, tiến độ thi công, khối lượng công việc với sự đồng ý của nhà thầu và bên thi công.

CHƯƠNG II: THI CÔNG PHẦN NGẦM

A - ÉP CỌC

I. Công tác chuẩn bị:

1. Mặt bằng:

- Nghiên cứu kỹ hồ sơ tài liệu quy hoạch, kiến trúc, kết cấu và các tài liệu khác của công trình, tài liệu thi công và tài liệu thiết kế và thi công các công trình lân cận.
- Nhận bàn giao mặt bằng xây dựng.
- Giải phóng mặt bằng, phát quang thu dọn, san lấp các hố rãnh.
- Tiêu thoát nước mặt.
- Xây dựng các nhà tạm : bao gồm xưởng và kho gia công, lán trại tạm, nhà vệ sinh .
- Lắp các hệ thống điện nước.

2. Giác móng công trình:

- Trước khi thi công phải tiến hành bàn giao cọc mốc chuẩn và độ cao giữa bên giao thầu và bên thi công, cọc mốc chuẩn được làm bằng bê tông đặt ở vị trí không vướng vào công trình và được rào kỹ bảo vệ.

- Từ cọc mốc chuẩn đơn vị thi công tiến hành định vị công trình:

+ Xác định đường biên công trình (trục cơ bản) bằng máy kinh vĩ.

+ Từ các điểm chuẩn trên đường biên ta bố trí các trục dọc, các trục ngang của nhà đúng như trong bản vẽ, đóng dấu các đường trục công trình bằng các cọc gỗ (hoặc bằng các tấm đan bê tông nhỏ) và được đặt cách xa công trình.

+ Xác định ranh giới đào (không cần trắc địa mà dùng phép đo)

. Xác định khoảng móng lùi ra phía ngoài.

. Chọn khoảng thi công.

. Xác định độ dốc tự nhiên của đất.

→ ranh giới đào → xác định được các điểm đào → tiến hành đóng cọc gỗ định vị.

+ Xác định cao độ đào tại các điểm đào.

- Mọi công việc lên khuôn, định vị công trình do bộ phận trắc địa và kỹ thuật tiến hành và được lập thành hồ sơ bảo quản cẩn thận.

II. Tính khối lượng công tác:

- Số lượng đoạn cọc là $252 \times 2 = 504$ đoạn cọc.

- Đoạn cọc C_1 dài 6m, C_2 dài 6m với số lượng 252 đoạn, tổng số mét dài của đoạn C_1, C_2 là: $252 \times 6 = 1512$ (m) - Trong đó có 2 cọc được ép thí nghiệm bằng phương pháp thi công ép trước.

BẢNG 1 : SỐ LƯỢNG CỌC .

Trục	Số lượng cọc	Đoạn C_1, C_2	
		1đoạn (m)	Tổng (m)
A	36	6 ; 6	432
B	90	6 ; 6	1080
C	90	6 ; 6	1080
D	36	6 ; 6	432
Tổng	252		3024

BẢNG 2:SỐ LƯỢNG ĐÀI

Trục	Kích thước (m)	Số lượng (Cái)
A	1,4×0,5	18
B	2,2×1,8	18
C	2,2x1,8	18
D	1,4×0,5	18
Tổng		72

II. Tính lực ép cần thiết:

Cọc có tiết diện (25 x 25)cm chiều dài đoạn cọc là $C_1=6(m); C_2=6m$.

Sức chịu tải của cọc theo đất nền: $P_{\text{cọc}} = 46,42 \text{ (T)}$

Sức chịu tải của cọc theo vật liệu: $P_{\text{vl}} = 119,1 \text{ (T)}$

Để đảm bảo cho cọc được ép đến độ sâu thiết kế, lực ép của máy phải thỏa mãn điều kiện:

$$P_{\text{ép min}} \geq k \times P_{\text{cọc}}$$

Với $k = 1,5 \div 3$. Lấy $k = 2$

$$P_{\text{ép min}} \geq 2 \times P_{\text{cọc}} = 2 \times 46,42 = 92,84 \text{ (T)} < P_{\text{vl}}$$

III. Tính toán và chọn thông số của máy ép:

a) Xác định loại máy ép

Chọn máy ép có áp lực bơm dầu $P_{\text{dầu}} = 180 \text{ KG/cm}^2$

$$\text{Chọn đường kính xi lanh : } D_k = \sqrt{\frac{4P_{\text{ép}}}{2 \times 3,14q_{\text{dầu}}}} = \sqrt{\frac{4 \times 92,84}{2 \times 3,14 \times 0,18}} = 18,1$$

(cm)

- Chọn đường kính xi lanh $d=20 \text{ cm}$
- Chọn hành trình kích 1,3 m.
- Năng suất ép cọc là 100m/1ca- 120m/ca.
- Chọn máy ép loại ETC - 03 - 94
- Cọc ép có tiết diện 15x15 đến 30x30cm.
- Chiều dài tối đa của mỗi đoạn cọc là 9m.
- Lộ trình của xi lanh là 130cm
- Lực ép máy có thể thực hiện được là 149T.

b) Tính toán đối trọng

*Thiết kế giá ép

- Do các móng trục AB và móng trục CD có khoảng cách tương đối gần nhau nên

để số lần di chuyển giá ép và chuyển đối trọng là ít nhất ta thiết kế giá ép chung cho cả hai móng cạnh nhau.

- Theo phương ngang khoảng cách trục cọc là 3,89m

- Theo phương dọc khoảng cách trục cọc là 1,3m

- Giá ép được cấu tạo từ thép hình chữ I, cao 500mm, cánh rộng 250mm

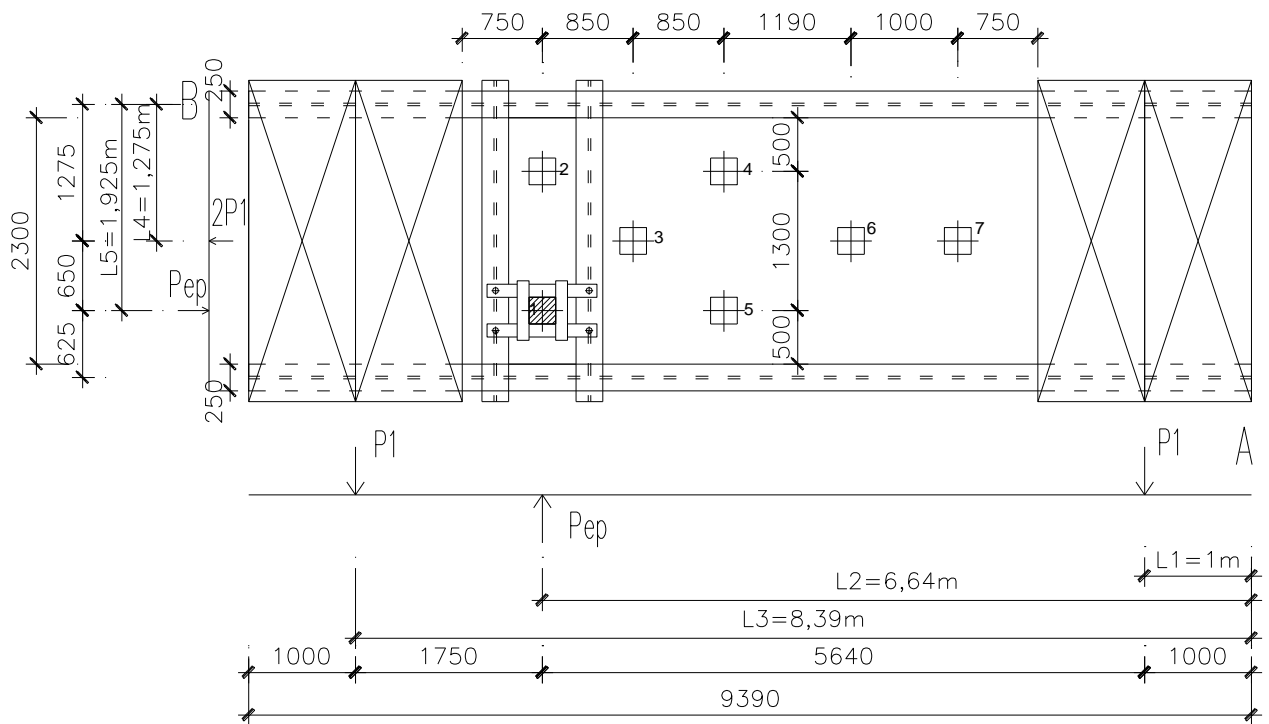
- khoảng cách từ mép trong của giá đến tim cọc ngoài cùng là 0,5m để an toàn trong khi ép.

- Bề rộng giá ép :

$$B_g = 1,3 + 2 \times 0,5 = 2,3 \text{ m}$$

- Chiều dài giá ép:

$$L_g = 3,89 + 2 \times (0,25 + 0,5 + 2) = 9,39 \text{ m}$$



- Kiểm tra lật quanh điểm A.

$$M_{\text{lật}}^{x-x} = P_{\text{ép}} \times l_2$$

$$M_{\text{giữ}}^{x-x} = P_1 \times (l_1 + l_3)$$

$$\text{Với điều kiện chống lật: } M_{\text{giữ}}^{x-x} \geq M_{\text{lật}}^{x-x}$$

$$\Rightarrow M_{\text{giữ}}^{x-x} = P_1 \times (8,39 + 1) \geq M_{\text{lật}}^{x-x} = P_{\text{ép}} \times 6,64 \Rightarrow P_1 \geq$$

$$\frac{P_{\text{ép}} \times 6,64}{9,39} = \frac{92,84 \times 6,64}{9,39} = 65,65(T)$$

- Kiểm tra lật quanh điểm B.

$$M_{\text{lật}}^{y-y} = P_{\text{ép}} \times l_5$$

$$M_{\text{giữ}}^{y-y} = 2P_1 \times l_4$$

$$\text{Với điều kiện chống lật: } M_{\text{giữ}}^{y-y} \geq M_{\text{lật}}^{y-y}$$

$$\Rightarrow M_{\text{giữ}}^{y-y} = 2P_1 \times 1,275 \geq M_{\text{lật}}^{y-y} = P_{\text{ép}} \times 1,925 \Rightarrow P_1 \geq$$

$$\frac{1,925 \times P_{\text{ép}}}{2,55} = \frac{1,925 \times 92,84}{2,55} = 70,1(T)$$

Sử dụng khối bê tông (đôi trọng) có kích thước sau 1x1x3m có trọng lượng

$$1 \times 1 \times 3 \times 2,5 = 7,5 \text{ T.}$$

Khi đó đôi trọng cần thiết cho mỗi bên là

$$n = \frac{70,1}{7,5} = 9,35$$

Chọn 10 đôi trọng bê tông 1x1x3 mỗi đôi trọng nặng 7,5 T.

IV. Chọn cần trục phục vụ cho ép cọc:

- Căn cứ vào trọng lượng bản thân cọc, trọng lượng bản thân đôi trọng và độ cao nâng vật cần thiết để chọn loại cần trục công ép cọc.

- Trọng lượng đoạn cọc là $0,25 \times 0,25 \times 6 \times 2,5 = 0,984(T)$
- Trọng lượng 1 khối bê tông đôi trọng là 7,5 (T)
- Chọn cần trục tự hành

*Khi cẩu cọc:

$$H_{yc} = L_{cọc} + 2h_k + h_{dầm} + h_{dt}$$

$$+L_{cọc} = 6m$$

+ h_k là hành trình kích $h_k = 1,3m$.

+ $h_{dầm}$ là chiều cao giá ép $h_{dầm} = 0,55m$.

+ h_{dt} là chiều cao dự trữ lấy $h_{dt} = 0,5m$.

$$H_{yc} = 6 + 2 \cdot 1,3 + 0,55 + 0,5 = 9,65 \text{ m}$$

$$Q_{y/c} = 2 \text{ (T)}$$

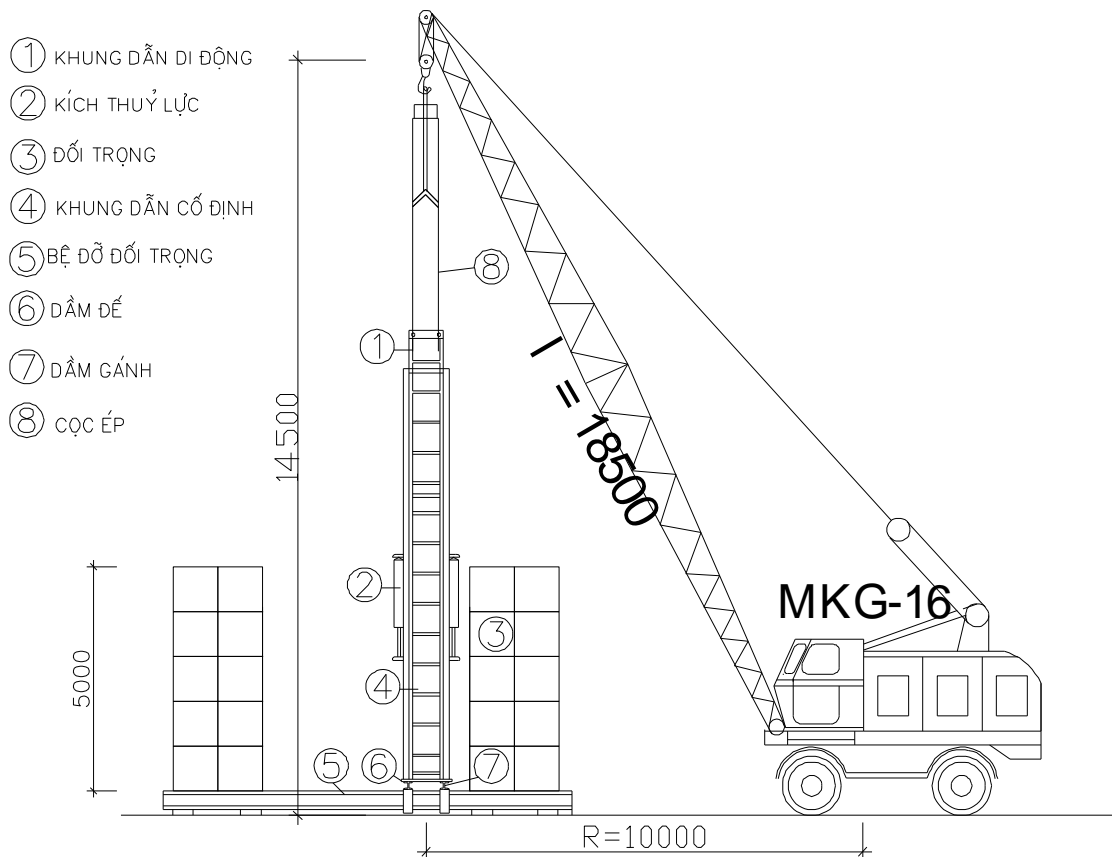
$$L_{y/c} = \frac{9,65}{\sin 75} = 10m$$

$$R_{y/c} = r + L_{y/c} \cos 75 = 1,5 + 10 \cos 75 = 4,16m$$

+ r là khoảng cách từ khớp quay của tay cần đến trục quay của cần trục.

Vậy chọn loại cầu MKG-16 có thông số sau:

Loại cầu kiện	$Q_{y/c}$ (T)	H_{yc} (m)	L_{yc} (m)	$R_{y/c}$ (m)
Cầu đối trọng	11,5	17	18,5	6
Cầu cọc	3	14,5	18,5	10



V. Tính toán thời gian ép cọc:

a. Tính năng suất ép cọc.

- Thời gian ép xong toàn bộ cọc ở các đài.

- Thời gian ép xong 1 cọc là :

$$T = t_1 + t_2 + t_3 + t_4 + t_5$$

t_1 thời gian đưa cọc vào giá ép .

t_2 thời gian hàn nối 2 đoạn cọc.

t_3 thời gian ép cọc

t_4 thời gian vận chuyển giá ép trong 1 đài

t_5 thời gian di chuyển khung giá sang vị trí mới .

$$+t_1 = n.t_1 = 504 \times 8 = 4032 \text{ (phút)}$$

$$(t_1 \text{ thời gian đưa cọc vào, } n \text{ là tổng số đoạn cọc } n = 252 \times 2 = 504 \text{ (đoạn)})$$

$$+t_2 = m.t_2 = 1008 \times 10 = 10080 \text{ (phút)}$$

$$(t_2 \text{ thời gian thực hiện mỗi hàn, } m = 252 \times 4 = 1008 \text{ (tổng số mỗi hàn)})$$

$$+t_3 = n.l_{\text{cọc}}/V_{\text{tb}} = 252 \times 12 / 0,4 = 7749 \text{ (phút)}$$

$$(V_{\text{tb}} = 0,4 \text{ m/phút vận tốc trung bình ép cọc, } l_{\text{cọc}} = 12 \text{ chiều dài 1 cọc, } n = 252 \text{ số cọc)}$$

$$+t_4 = m.t = 7 \times 20 = 140 \text{ (phút)}$$

$$(t = 20 \text{ phút thời gian chuyển giá ép trong 1 đài, } m = 7 \text{ số vị trí máy đứng)}$$

$$+t_5 = n_{\text{đài}}.t_5 = 36 \times 120 = 4320 \text{ (phút)}$$

$$(t_5 = 120 \text{ phút thời gian chuyển giá ép sang vị trí mới, } n_{\text{đài}} = 36 \text{ số vị trí của giá ép)}$$

Vậy thời gian ép toàn bộ công trình

$$T = t_1 + t_2 + t_3 + t_4 + t_5$$

$$= 4032 + 10080 + 7749 + 140 + 4320 = 26321 \text{ (phút)}$$

\Rightarrow số ca ép cọc, ta dùng 1 máy ép cọc mỗi ngày 1 ca ta có

$$m = \frac{26321}{0,65 \times 60 \times 8} = 85 \text{ ca (với } k_{\text{tg}} = 0,65 \text{ hệ số thời gian)}$$

b) Tính toán nhu cầu xe máy vận chuyển

- Khối lượng cọc phải vận chuyển là 504 đoạn

- Trọng lượng một cọc 25 x 25cm là

$$(12 \times 0,25 \times 0,25) \times 2,5 = 1,9 \text{ T}$$

- Trọng lượng một đoạn cọc là 0,98 T

Dùng xe ô tô trọng tải 12T để vận chuyển cọc

Năng suất vận chuyển của 1 xe 12T trong 1 ca là

$$N = \frac{G \times t_k \times k_1 \times k_g}{T_c}$$

G: Số đoạn cọc mà xe vận chuyển được trong một chuyến

$$G = \frac{12}{0,98} \approx 12 \text{ đoạn cọc}$$

t_k : Thời gian làm việc 1 ca, $t_k = 8 \text{ h} = 480 \text{ phút}$

k_1 : Hệ số sử dụng thời gian, $k_1 = 0,75$

k_g : Hệ số sử dụng xe máy, $k_g = 0,8$

T_c : Thời gian một chu kỳ vận chuyển

$$T_c = t_1 + \frac{2L}{V} \times 60' + t_2$$

t_1 : Thời gian xếp cọc lên xe vận chuyển

t_2 : Thời gian dỡ cọc từ xe vận chuyển xuống công trường

$$t_1 = t_2 = 20 \text{ phút}$$

V: Vận tốc trung bình xe chạy trên đường, $V=20\text{km/h}$

L : Khoảng cách từ nơi mua cọc chở đến công trường, $L= 10\text{km}$

$$T_c = 20' + \frac{2 \times 10}{20} \times 60' + 20' = 100 \text{ phút}$$

Thay vào công thức, ta có

$$N = \frac{12 \times 480 \times 0,75 \times 0,8}{100} = 34 \text{ đoạn cọc/ca}$$

Mỗi xe chỉ vận chuyển được 12 đoạn cọc/chuyến

⇒ Mỗi ngày mỗi xe chỉ vận chuyển trung bình được $34/12 = 3$ chuyến

Mỗi xe chạy 3 chuyến 1 ngày. Cọc được vận chuyển trước 1 ngày, sau đó mới tiến hành ép cọc vào ngày hôm sau, để đảm bảo tất cả các cọc đều được kiểm tra chất lượng kỹ càng.

Tổng số ca làm việc của ô tô là

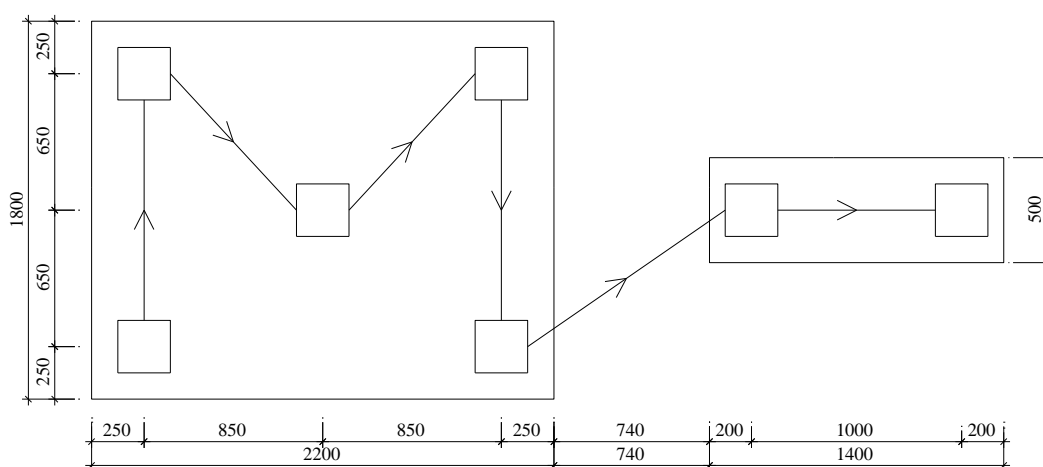
$$n = 504 / 34 = 15 \text{ ca}$$

VI) Thiết kế mặt bằng thi công cọc:

a. Sơ đồ di chuyển ép cọc:

Để thuận tiện trong khi ép cọc nên tránh hiện tượng đất bị lèn chặt và cọc khó xuyên tiếp vào lớp đất thiết kế. Ta tiến hành ép cọc tuần tự từ trái qua phải để luôn có ít nhất một mặt của cọc được tự do không bị chèn ép bởi đất của các cọc xung quanh.

s- @ ã Ñ p c ä c mã n g m1 & m2

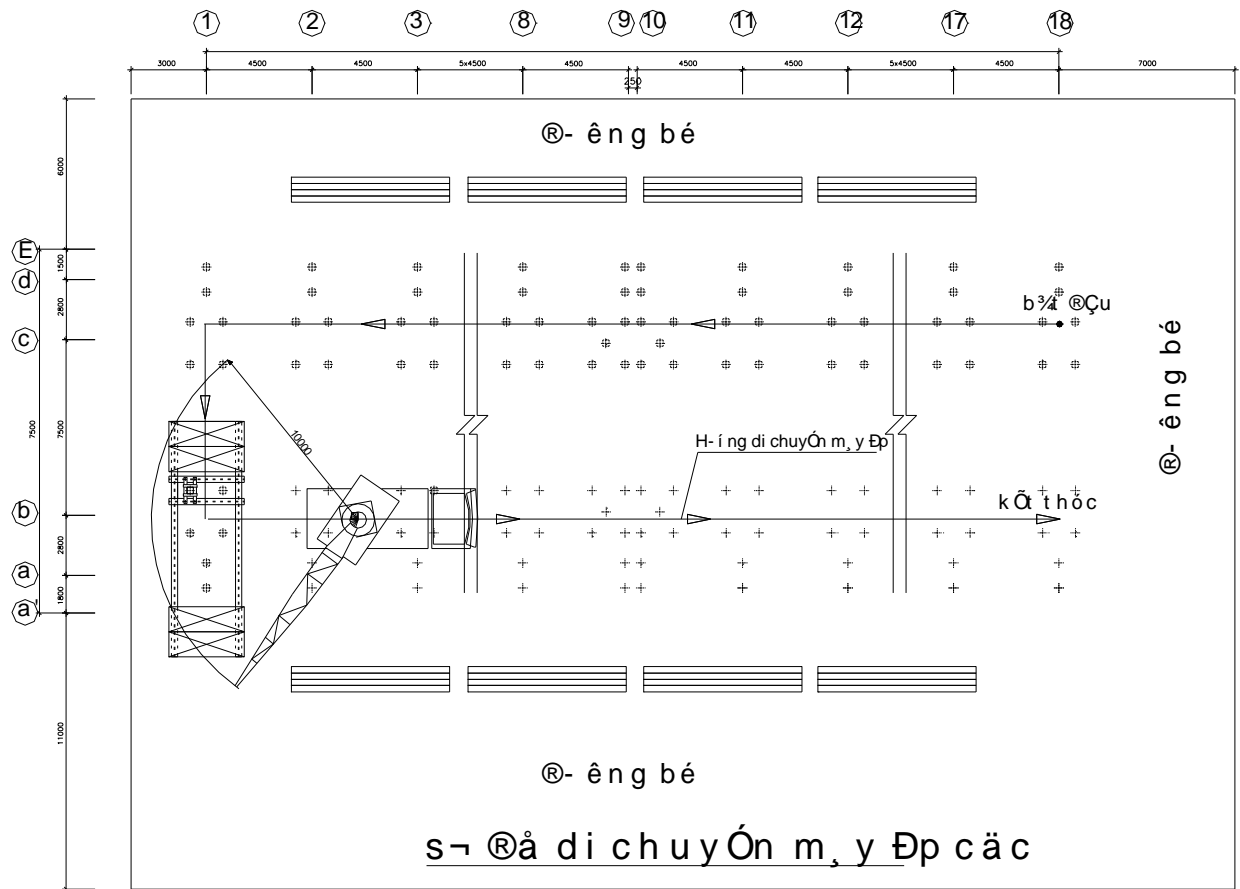


b) Bố

trí cọc trên mặt bằng:

- Để thuận tiện cho thi công ta xếp cọc trên mặt bằng cạnh hố móng cần thi công, song song với hướng di chuyển của máy ép và phải đảm bảo trong

tầm với của cần trục. Trong quá trình thi công không nên xếp cọc trên những hố móng chưa thi công ngay để đảm bảo thi công được dễ dàng và giảm mặt bằng thi công.



VII. Biện pháp kỹ thuật thi công ép cọc

- Căn cứ vào hồ sơ thiết kế, Việc thi công ép cọc công trình được thực hiện theo tiêu chuẩn ngành TCXD-90-1996 (Tiêu chuẩn thi công và nghiệm thu đối với móng cọc tiết diện nhỏ).

- Cọc bê tông cốt thép tiết diện 250x250, chiều dài cọc thiết kế 12,3m (Tổ hợp 1 đoạn 6m + 1 đoạn 6,3m), Số lượng cọc thi công là 252 cọc (504 đoạn) trong đó có 2 cọc được ép thí nghiệm thi công bằng phương pháp ép trước. Tải tính toán cho một cọc $P_{tt} = 46,42$ tấn. Số lượng vị trí cọc là 252 trong đó có 2 vị trí cọc thử thí nghiệm nén tĩnh.

1) Về cọc

+ Cọc dự kiến được sản xuất tại xưởng sản xuất cọc và vận chuyển cọc đến bãi tập kết tại công trình.

+ Để đảm bảo yêu cầu tiến độ, Nhà thầu đặt hàng với nhà máy chế tạo và vận chuyển cọc tới tận chân công trình theo tiến độ thi công. Toàn bộ công tác nghiệm thu cốt thép, bê tông cọc được quản lý chặt chẽ, có chứng chỉ xuất xưởng và được kiểm tra trước khi vận chuyển tập kết đến công trình.

+ Phải tập kết cọc trước ngày ép từ 1-2 ngày, cọc phải đặt ngoài khu vực ép cọc.

+ Cần phải loại bỏ những cọc không đảm bảo chất lượng và yêu cầu kỹ thuật.

+ Thăm dò phát hiện dị vật.

+ Phải có đầy đủ báo cáo khảo sát địa chất công trình, kết quả xuyên tĩnh, bản đồ bố trí mạng lưới cọc thuộc khu vực thi công, hồ sơ về sản xuất cọc: phiếu kiểm nghiệm tính chất cơ lý của thép, phiếu kiểm nghiệm cấp phối và tính chất cơ lý của bê tông.

+ Biên bản kiểm tra cọc, hồ sơ thiết bị sử dụng ép cọc.

+ Văn bản về các thông số kỹ thuật của việc ép cọc do cơ quan thiết kế: lực ép tối thiểu, lực ép tối đa, độ nghiêng cho phép khi nổi cọc, chiều dài thiết kế của cọc.

+ Vị trí của các cọc được xác định và đánh dấu trên thực địa:

Từ hệ trục chính của công trình ta dùng máy kích vĩ để xác định trục của 2 hàng móng vuông góc. Dùng quả dọi để xác định tim móng. Từ tim móng xác định tim cọc bằng thước và quả dọi, sau đó tiến hành định vị trí cọc rồi đánh dấu trên mặt đất bằng gỗ 3x3x20cm.

2) Về máy ép cọc:

- Mặt phẳng công tác của các sàn máy ép phải song song hoặc tiếp xúc với mặt bằng thi công.

- Chỉnh máy cho các đường trục của khung máy, trục của kích, trục của cọc thẳng đứng trùng nhau và nằm trong cùng một mặt phẳng. Mặt phẳng này phải

vuông góc với mặt phẳng chuẩn nằm ngang. Độ nghiêng của mặt phẳng chuẩn nằm ngang phải trùng với mặt phẳng đài cọc và nghiêng không quá 5%.

- Chạy thử máy để kiểm tra độ ổn định an toàn cho máy (chạy có tải và không tải).

- Kiểm tra các móc cầu trên dàn máy thật cẩn thận, kiểm tra các chốt vít thật an toàn.

- Lần lượt cầu các đối trọng đặt lên dàn khung sao cho trọng tâm ống thả cọc nằm trong mặt phẳng chứa trọng tâm 2 đối trọng. Trong trường hợp đối trọng đặt ra ngoài dàn thì phải kê chắc chắn.

- Cắt điện trạm bơm dùng cầu tự hành cầu trạm bơm đến gần dàn máy. Nối các giác thủy lực vào giác trạm bơm bắt đầu cho máy hoạt động.

+ Sử dụng một máy ép cọc thủy lực.

+ Hai cần trục tự hành bánh lốp để cầu cọc từ ô tô xuống bãi thi công sắp xếp di chuyển thiết bị, đối trọng và phục vụ cầu ép cọc.

+ Giá ép cọc.

+ Đối trọng bê tông.

+ Máy kinh vĩ.

- Toàn bộ thiết bị và đôi trọng được tập kết tại công trường và sắp xếp thành hai cụm để phục vụ thi công ép cọc.
- Đôi trọng và cọc được bố trí trên mặt bằng, có gổ kê tại vị trí an toàn trên thân cọc, chiều cao xếp cọc $\leq 1,3m$.
- Trước khi thi công ép cọc đại trà nhà thầu tiến hành ép cọc thí nghiệm trước một 1 tuần .Những cọc được thử tĩnh sau khi ép cọc 7 ngày tiến hành thử tĩnh tải theo tiêu chuẩn Việt Nam. Tiến hành ép cọc đại trà sau khi có ý kiến của cơ quan thiết kế.

3)Tiến hành ép cọc:

+Tiến hành ép đoạn cọc mũi C1 dài 6m:

- Khi đáy kích tiếp xúc với đỉnh cọc thì điều chỉnh van tăng dần áp lực, những giây đầu tiên áp lực dầu tăng chậm dần đều và đoạn cọc C1 cắm sâu dần vào đất với vận tốc xuyên $\leq 1cm/s$. Trong quá trình ép dùng 2 máy kinh vĩ đặt vuông góc với nhau để kiểm tra độ thẳng đứng của cọc lúc xuyên xuống hoặc sử dụng

phương pháp đơn giản là dùng dọi ngắm cạnh biên của cọc(không cần vạch tim cọc). Nếu xác định cọc nghiêng thì dừng lại để điều chỉnh ngay.

- Khi đầu cọc C1 cách mặt đất 0,3-0,5m thì tiến hành lắp đoạn cọc C2 , kiểm tra bề mặt 2 đầu cọc C2 sửa chữa sao cho thật phẳng.

- Kiểm tra các chi tiết nối cọc và máy hàn.

- Lắp đoạn cọc C2 vào vị trí ép, căn chỉnh để đường trục của cọc C2 trùng với trục kích và trùng với trục đoạn cọc C1 độ nghiêng $\leq 1\%$.

- Gia lên cọc 1 lực tạo tiếp xúc sao cho áp lực ở mặt tiếp xúc khoảng 3-4kg/cm² rồi mới tiến hành hàn nối 2 đoạn cọc C1,C2 theo thiết kế.

- Phải kiểm tra chất lượng mối hàn trước khi ép tiếp tục.

+ Tiến hành ép đoạn cọc C2 dài 6m:

- Tăng dần áp lực ép để cho máy ép có đủ thời gian cần thiết tạo đủ áp lực thắng được lực ma sát và lực cản của đất ở mũi cọc giai đoạn đầu ép với vận tốc không quá 1cm/s. Khi đoạn cọc C2 chuyển động đều thì mới cho cọc xuyên với vận tốc không quá 2cm/s.

4) Kết thúc công việc ép xong 1 cọc:

- Cọc được coi là ép xong khi thỏa mãn 2 điều kiện:

+ Chiều dài cọc ép sâu trong lòng đất dài hơn chiều dài tối thiểu do thiết kế quy định.

+ Lực ép tại thời điểm cuối cùng phải đạt trị số thiết kế quy định trên suốt chiều dài xuyên lớn hơn 3 lần cạnh cọc. Trong khoảng đó vận tốc xuyên không quá 1cm/s.

- Trường hợp không đạt 2 điều kiện trên người thi công phải báo cho chủ công trình và thiết kế để xử lý kịp thời khi cần thiết, làm khảo sát đất bổ xung, làm thí nghiệm kiểm tra để có cơ sở kết luận xử lý.

5) Các điểm chú ý trong thời gian ép cọc:

- Ghi chép theo dõi lực ép theo chiều dài cọc

- Ghi chép lực ép cọc đầu tiên khi mũi cọc đã cắm sâu vào lòng đất từ 0,3-0,5m thì ghi chỉ số lực ép đầu tiên sau đó cứ mỗi lần cọc xuyên được 1m thì ghi chỉ số lực ép tại thời điểm đó vào nhật ký ép cọc.

- Nếu thấy đồng hồ đo áp lực tăng lên hoặc giảm xuống 1 cách đột ngột thì phải ghi vào nhật ký ép cọc sự thay đổi đó.
- Khi cần cắt cọc :Dùng thủ công đục bỏ phần bê tông, dùng hàn để cắt cốt thép. Có thể dùng lưỡi cưa đá bằng hợp kim cứng để cắt cọc. Phải hết sức chú ý công tác bảo hộ lao động khi thao tác cưa nằm ngang.
- Trong quá trình ép cọc, mỗi tổ máy ép đều phải có sổ nhật ký ép cọc (theo mẫu quy định) ;sổ nhật ký ép cọc phải được ghi đầy đủ, chi tiết để làm cơ sở cho kiểm tra nghiệm thu và hồ sơ lưu của công trình sau này.
- Quá trình ép cọc phải có sự giám sát chặt chẽ của cán bộ kỹ thuật các bên A,B và thiết kế. Vì vậy khi ép xong một cọc cần phải tiến hành nghiệm thu ngay, nếu cọc đạt yêu cầu kỹ thuật , đại diện các bên phải ký vào nhật ký thi công.
- Sổ nhật ký phải đóng dấu giáp lai của đơn vị ép cọc . Cột ghi chú của nhật ký cần ghi đầy đủ chất lượng mỗi nôi, lý do và thời gian cọc đang ép phải dừng lại, thời gian tiếp tục ép. Khi đó cần chú ý theo dõi chính xác giá trị lực bắt đầu ép lại.
- Nhật ký thi công cần ghi theo cụm cọc hoặc dãy cọc. Số hiệu cọc ghi theo nguyên tắc: theo chiều kim đồng hồ hoặc từ trái sang phải.
- Sau khi hoàn thành ép cọc toàn công trình bên A và bên B cùng thiết kế tổ chức nghiệm thu tại chân công trình .

6) Một số sự cố xảy ra khi ép cọc và cách xử lý:

- Trong quá trình ép, cọc có thể bị nghiêng lệch khỏi vị trí thiết kế.
Nguyên nhân: Cọc gặp chướng ngại vật cứng hoặc do chế tạo cọc vát không đều.
Xử lý: Dừng ép cọc, phá bỏ chướng ngại vật hoặc đào hố dẫn hướng cho cọc xuống đúng hướng. Căn chỉnh lại tim trục bằng máy kinh vĩ hoặc quả dọi.
- Cọc xuống được 0,5-1 (m) đầu tiên thì bị cong, xuất hiện vết nứt và nứt ở vùng giữa cọc.
Nguyên nhân: Cọc gặp chướng ngại vật gây lực ép lớn.
Xử lý: Dừng việc ép, nhổ cọc hỏng, tìm hiểu nguyên nhân, thăm dò dị tật, phá bỏ thay cọc.
- Cọc xuống được gần độ sâu thiết kế,cách độ 1-2 m thì đã bị chồi bênh đối trọng do nghiêng lệch hoặc gãy cọc.
Xử lý: Cắt bỏ đoạn bị gãy sau đó ép chèn cọc bổ xung mới.
- Đầu cọc bị toét.
Xử lý: tẩy phẳng đầu cọc, lấp mũ cọc và ép tiếp.

7) An toàn lao động trong thi công cọc ép

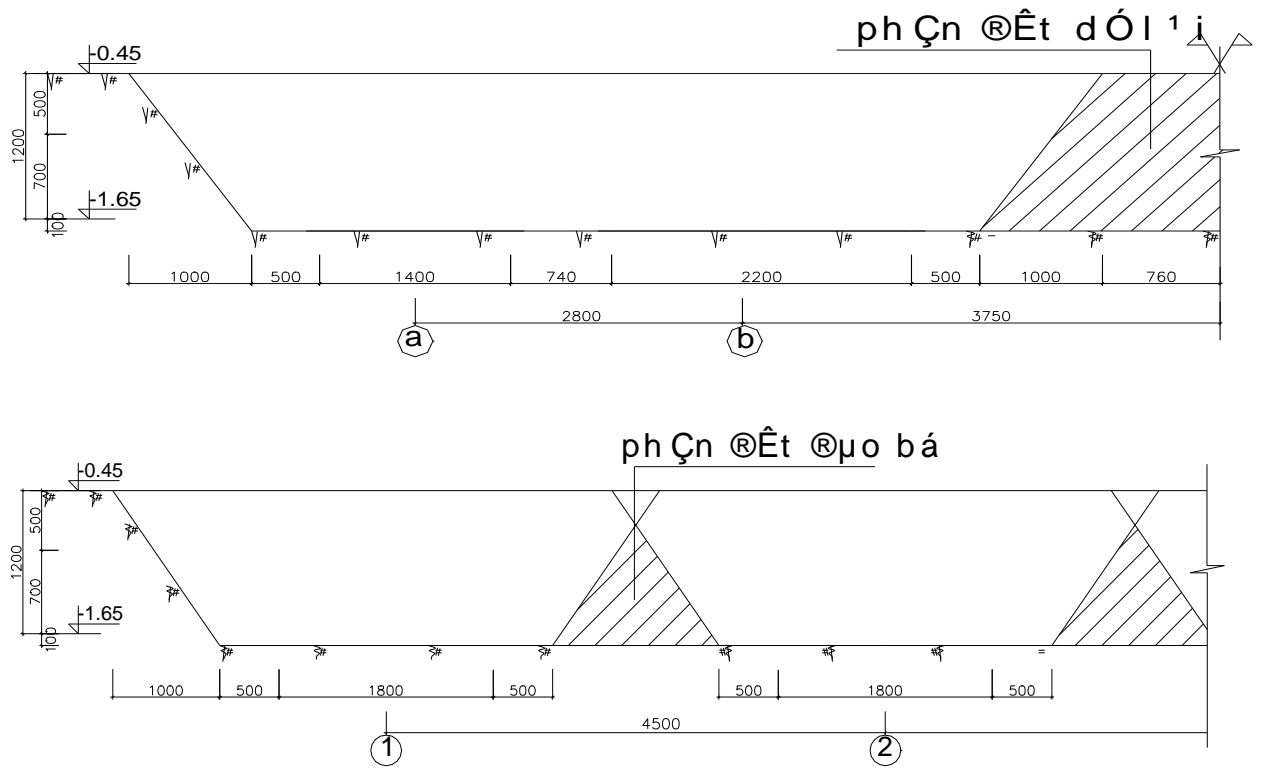
- Khi thi công cọc ép phải có phương án an toàn lao động để thực hiện mọi qui định về an toàn lao động có liên quan (Huấn luyện công nhân, trang bị bảo hộ, kiểm tra an toàn các thiết bị, an toàn khi thi công cọc vv)
- Phổ biến kiến thức về an toàn lao động, nội qui công trình thi công cho mọi người làm việc trên công trường.
- Kiểm tra an toàn của máy móc thiết bị trước khi sử dụng.
- Kiểm tra an toàn về điện, bảng điện, dây dẫn (việc kiểm tra này thực hiện hàng ngày trước khi đưa dây chuyên vào sử dụng).

- Chỉ được đưa máy móc thiết bị khi đã kiểm tra đảm bảo an toàn làm việc.
- Có hàng rào, biển cấm, biển chỉ dẫn ở những khu vực đang thi công.
- Luôn kiểm tra thiết bị an toàn lao động, dụng cụ bảo hộ lao động để tránh những sự cố không may xảy ra.
- Chú ý đến sự thăng bằng của máy ép, đôi trọng.

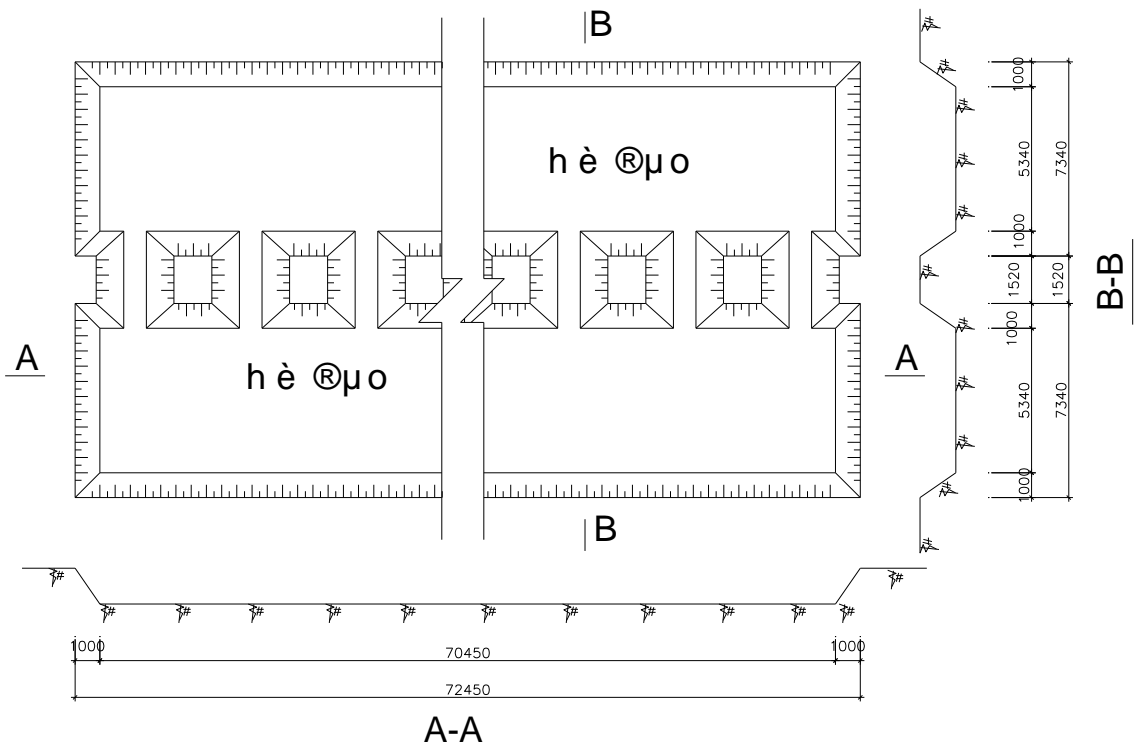
B. THI CÔNG CÔNG TÁC ĐẤT

I) Thiết kế hố đào:

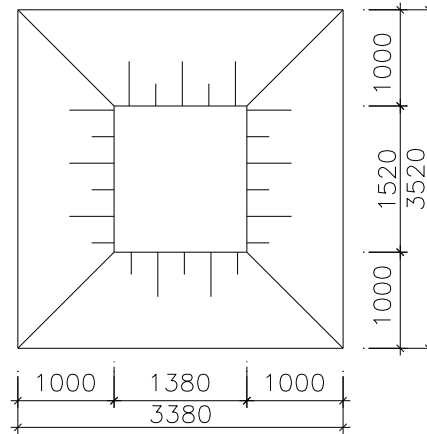
- Đất được đào thành 2 giai đoạn
 - + Giai đoạn 1:
Đào đất bằng máy, đào đến cao trình đỉnh cọc (-1,05m)
 - + Giai đoạn 2:
Đào và sửa lớp đất còn lại trong phạm vi đài đến đáy đài từ cao trình (-1,05 => -1,75m).
- Do chiều sâu hố đào tương đối lớn nên phải đào theo mái dốc.
- Khoảng thi công lấy 50cm
 - Mái dốc: Phần đất đào là lớp đất tự nhiên do vậy dựa vào độ dốc cho phép của mái dốc đối với đất đập và đất sét ta chọn ta chọn vách hố đào có độ dốc $tg\alpha = i = 1,5$. Bề rộng mái dốc là: $1,3/1,5 = 0,87$. Chọn 1 m
 - Trên mặt bằng của công trình hai móng trục A & B tương đối gần nhau, tương tự với móng trục D & C. Cũng theo phương ngang nhà với bước 4,2m thì mái đất của các móng trùng nhau (hình vẽ).



-Vậy ta tiến hành đào 2 hồ đào chạy suốt chiều dài công trình (hình vẽ).



ph Ợn 0Êt c 8n l 1 i



II) Tính khối lượng đất đào

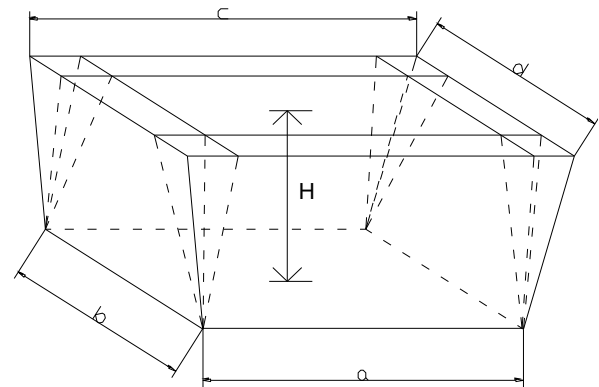
áp dụng công thức:

$$V = \frac{H}{6} [a \times b + (c + a)(d + b) + d \times c]$$

Trong đó: a, b chiều dài, rộng mặt đáy.

c, d chiều dài, rộng của mặt trên.

H chiều sâu của hố đào H.



Với kích thước các phần đất đào và để lại (hình vẽ) ta đi tính toán khối lượng đất phải đào cho toàn bộ công trình là:

a. Tính khối lượng đất cần đào:

-Khối lượng đất để lại là $V_{\text{còn lại}} = 18 \times \frac{H}{6} [a \times b + (c + a) \times (d + b) + d \times c]$

Với: a = 1,52m.

b = 1,38m.

c = 3,52 m.

d = 3,38 m.

H = 1,3m.

$$V_{\text{còn lại}} = 18 \times \frac{1,3}{6} [1,52 \times 1,38 + (3,52 + 1,52) \times (3,38 + 1,38) + 3,38 \times 3,52] = 148,14 m^3$$

-Khối lượng đất cần đào cho toàn công trình:

$$V_{\text{CT}} = \frac{H}{6} [a \times b + (c + a) \times (d + b) + d \times c] - V_{\text{còn lại}}$$

Với: $a = 70,45\text{m}$.

$b = 14,2\text{m}$.

$c = 72,45\text{ m}$.

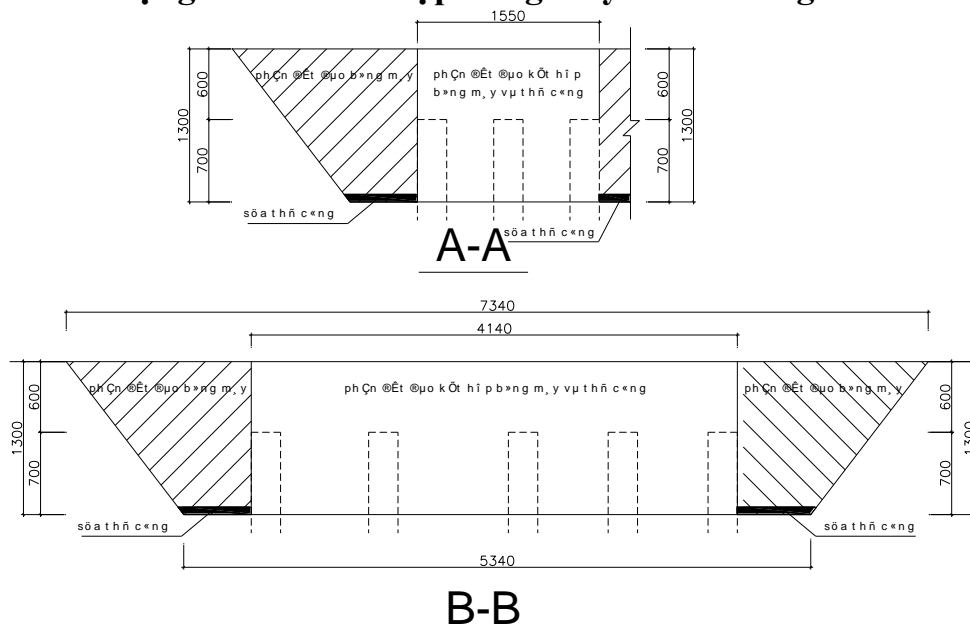
$d = 16,2\text{ m}$.

$H = 1,3\text{m}$.

$V =$

$$\frac{1,3}{6} [70,45 \times 14,2 + (72,45 + 70,45) \times (16,2 + 14,2) + 16,2 \times 72,45] - 148,14 = 1264,16\text{m}^3$$

b. Tính khối lượng đất đào kết hợp bằng máy và thủ công:



$$V_{tc,m} = 2 \times 18 \times (4,14 \times 1,55 \times 1,3) = 300,3 \text{ m}^3$$

Trong đó phần đào bằng máy chiếm 40% còn lại 60% khối lượng đất là đào bằng thủ công. Phần sửa hố móng thủ công bằng 8% của phần đào máy.

Vậy ta tính được khối lượng đào máy là :

$$V_{máy} = (V_{ct} - V_{tc,m}) \times 92\% + V_{tc,m} \times 40\% = (1264,16 - 300,3) \times 0,92 + 0,4 \times 300,3 = 1007 \text{ m}^3$$

$$V_{tc} = 0,6 \times 300,3 + (1264,16 - 300,3) \times 0,08 = 257,3 \text{ m}^3$$

III. Chọn máy đào đất.

a. Nguyên tắc chọn máy:

Việc chọn máy phải được tiến hành dưới sự kết hợp giữa đặc điểm của máy với các yếu tố cơ bản của công trình như cấp đất đài, mực nước ngầm, phạm vi đi lại, chướng ngại vật trên công trình, khối lượng đất đào và thời hạn thi công.

Chọn máy xúc gầu nghịch vì :

+ Phù hợp với độ sâu hố đào không lớn $h \leq 3\text{ m}$.

+ Phù hợp cho việc di chuyển, không phải làm đường tạm. Máy có thể đứng trên cao đào xuống và đổ đất trực tiếp vào ô tô mà không bị vướng. Máy có thể đào trong đất ướt.

Vậy chọn máy xúc gầu nghịch mã hiệu E0-2612A (dùng động cơ bằng thủy lực).

Các thông số kỹ thuật của máy: E0-2621A

Thông số kỹ thuật	Đơn vị	Giá trị
Bán kính nâng gầu: R	M	5
Dung tích gầu: V	m ³	0,25
Chiều cao nâng gầu	M	2,2
Chiều sâu hố đào: H	M	3,3
Trọng lượng máy	T	5,1
Chu kỳ t _{CK}	giây	20
Chiều rộng: b	M	2,1
Chiều cao: c	M	2,46

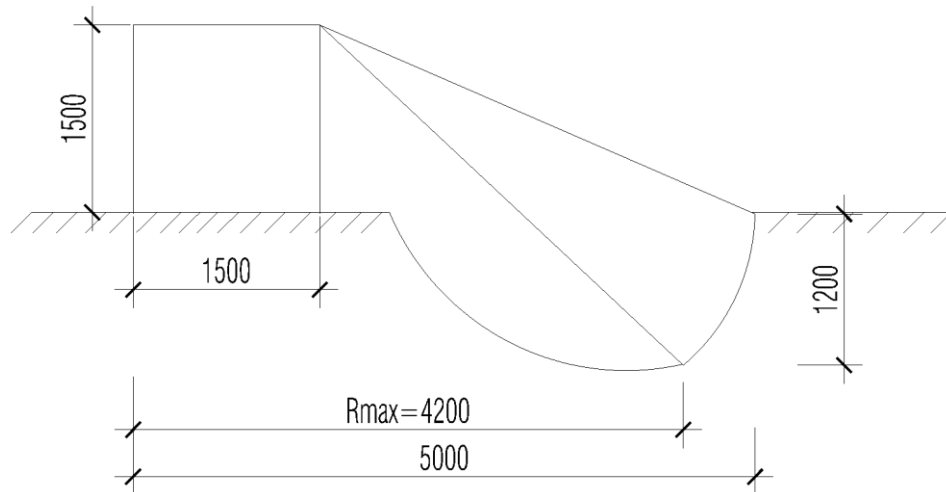
Tính bán kính đào lớn nhất tại đáy hố đào (-1.2m):

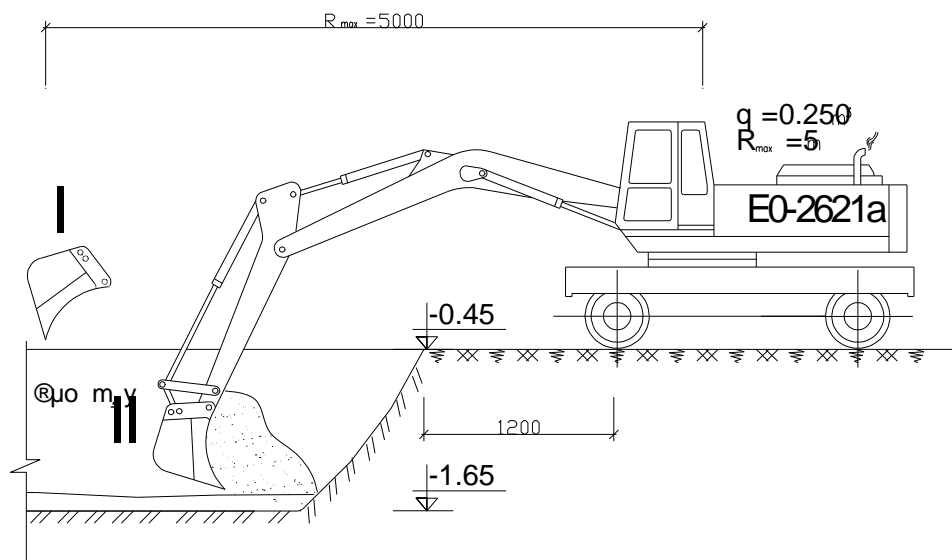
$$R_{\max}' = r + \sqrt{R^2 - (c + H)^2} \quad \text{(III-6)}$$

Trong đó:

$$R^2 = c^2 + (R_{\max} - r)^2 = 1,5^2 + (5 - 1,5)^2 = 14,5 \text{ m}^2$$

$$\Rightarrow R_{\max}' = 1,5 + \sqrt{50,74 - (1,5 + 1,2)^2} = 4,2 \text{ m}$$





b. Tính năng suất của máy.

– Năng suất của máy được tính theo công thức:

$$N = q \cdot (k_d / k_t) \cdot n_{ck} \cdot k_{tg}$$

Trong đó: + q: Dung tích gầu

+ k_d : Hệ số đầy gầu, phụ thuộc vào độ ẩm của đất. $k_d = 1,1$.

+ k_t : Hệ số rơi của đất ta lấy $k_t = 1,1 \div 1,4$. Chọn $k_t = 1,15$.

+ k_{tg} : Hệ số sử dụng thời gian. $k_{tg} = 0,8$.

+ n_{ck} : Số lần xúc trong 1 giờ. $n_{ck} = 3600 / T_{ck}$

với: $T_{ck} = t_{ck} \cdot k_{vt} \cdot k_{quay}$: là thời gian của một chu kỳ
 $t_{ck} = 20s$;

$k_{vt} = 1,1$: hệ số phụ thuộc vào điều kiện đổ đất của máy xúc lên thùng xe

$k_{quay} = 1$: hệ số phụ thuộc vào góc quay φ của cầu $\varphi = 90^\circ$

Thay số ta có: $T_{ck} = 20 \times 1,1 \times 1 = 22$

$$\square \quad n_{ck} = 3600 / T_{ck} = 163,64$$

– Vậy năng suất của máy đào là:

$$N = 0,25 \times \frac{1,1}{1,15} \times 163,64 \times 0,8 \times 8 = 250,4 m^3 / ca$$

– Tính số ca của máy :

Khối lượng đất đào bằng máy (như đã tính ở phần trên) là 1007 (m^3)

Vậy ta có số ca cần thiết để đào hết là:

$$n = \frac{1007}{250,4} = 4,02(ca)$$

⇒ Chọn 4 ca đào máy. Mỗi ca máy là 1 ngày. Sử dụng 1 máy đào, mỗi ngày đào 1 ca. Do vậy thi công đào đất móng chỉ mất 4 ngày.

IV) Chọn phương tiện vận chuyển đất cho máy đào :

- Khối lượng đất đào bằng máy $V_{máy} = 1007 m^3$

- Mỗi ca máy đào được $250,4 m^3$

- Lựa chọn phương tiện vận chuyển và tính giá thành công tác Đất: tính năng kỹ thuật của máy móc và thiết bị thi công .

+ Dùng xe IFA có ben tự đổ, $V_{\text{thung}}=6\text{m}^3$. Đất đào lên được vận chuyển đến nơi đổ, tại nơi đổ cách khu vực xây dựng 11 km.

+ Chu kỳ vận chuyển 1 chuyến : $t_c=t_{\text{bốc}}+t_{\text{đi về}}+t_{\text{quay đổ}}$

Trong đó

+ $t_{\text{bốc}}$: thời gian đổ đất đầy xe, phụ thuộc vào chu kỳ làm việc của máy xúc $t_{\text{bốc}}$ tính toán như sau:

Cứ sau $T_{\text{ck}}=18,7$ (s) của máy đào thì đổ được vào xe

$$q \cdot k_d / k_t = 0,25 \cdot 1,2 / 1,25 = 0,24 \text{m}^3$$

Vậy để đổ đầy xe (6m^3) cần khoảng thời gian $t_{\text{bốc}} = 6 \times 18,7 / 0,24 = 467,5 \text{s} = 8$ phút

+ Giả sử xe chạy với vận tốc $30\text{km/h} \Rightarrow t_{\text{đi về}} = 11 \times 60 / 30 = 22$ phút

+ $t_{\text{quay đổ}} = 3'$

$\Rightarrow t_c = 8 + 22 + 3 = 33$ phút

+ Số chuyến thực hiện được trong 1 ca $T_c = 8^h$

$$n = \frac{60 \cdot T_c \cdot k_{\text{tg}}}{t} = \frac{60 \times 8 \times 0,8}{33} = 12 \text{ chuyến.} \Rightarrow \text{vận chuyển được } 12 \times 6 = 72$$

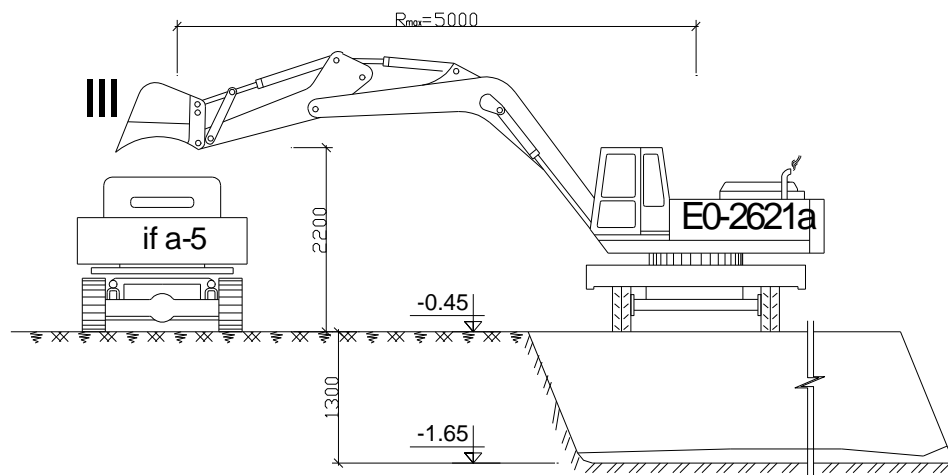
m^3/ca .

+ Vậy số xe cần thiết trong 1 ca là:

theo trên thể tích đào đất trong 1 ca $V_c = 250,4 \text{m}^3$

\Rightarrow Thể tích đào đất quy đổi: $V_q = k_t \times V_c = 1,3 \times 250,4 = 325,52 \text{m}^3$

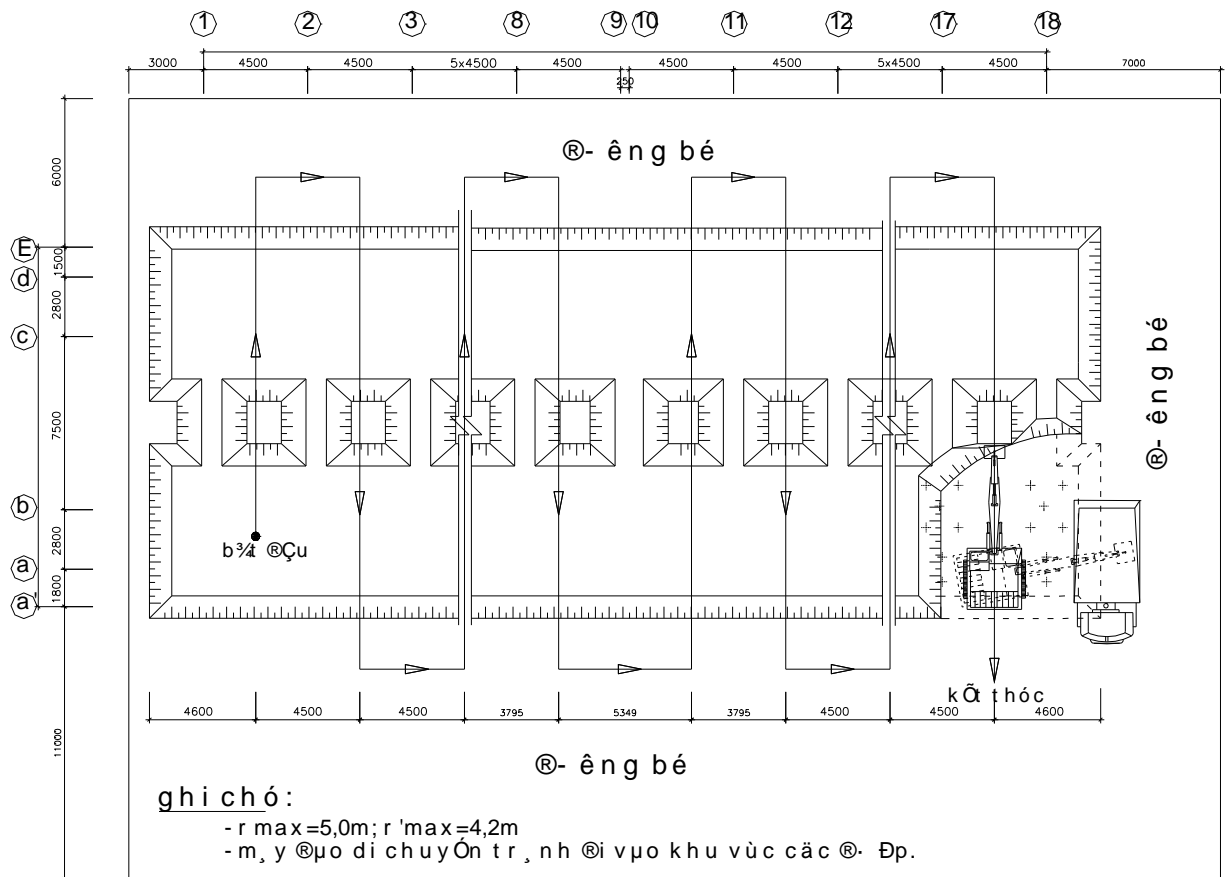
$$n = \frac{V_q}{q \times n} = \frac{325,52}{12 \times 6} = 5 \text{ xe}$$



V) Lựa chọn sơ đồ đào đất cho máy :

- Với đặc điểm công trình ta chọn sơ đồ di chuyển cho máy đào, tránh máy đào đi trên đầu cọc và phù hợp với mặt bằng hiện trạng công trình.(hình vẽ).

SƠ ĐỒ DI CHUYỂN MÁY ĐÀO



VI) Tính thời gian và số lượng công nhân đào thủ công:

- Khối lượng đất đào bằng thủ công $V_{tc} = 257,3 \text{ m}^3$.

- Tra định mức XDCB mã hiệu AB.1131: Đào đất móng có định mức nhân công bậc 3,0/ 7 là $0,82 \text{ công/ 1m}^3$.

- Số công cần thiết : $257,3 \times 0,82 = 211 \text{ công}$

Chọn tổ công nhân đào đất gồm 20 người thi công trong 11 ngày .

=> Mỗi ngày tổ công nhân đào được : $20/0,82 = 24,4 \text{ m}^3$.

Lượng đất đổ lên bờ một ngày là: $1,3 \times 24,4 = 31,72 \text{ m}^3$ (1,3 là hệ số toi của đất khi được đào lên).

- Đất đào bằng thủ công được vận chuyển tập kết tại một điểm trên mặt bằng hôm sau xe mới vận chuyển đến nơi quy định. Cũng với chu kì của xe vận chuyển như trên ta tính số xe cần vận chuyển đất đi 11km là:

$$n = \frac{V_q}{q \times n} = \frac{31,72}{12 \times 6} = 1 \text{ xe}$$

VII) Biện pháp kỹ thuật thi công đất:

1. Biện pháp kỹ thuật thi công đất.

a. Đào đất bằng máy: -Dựa vào mặt bằng thi công ta chọn giải pháp đào đất theo sơ đồ đào dọc đồ ngang. Với sơ đồ này thì khi máy tiến đến đâu là đào 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 thì quay gầu từ vị trí đào đến vị trí đổ là ô tô đứng bên cạnh trong tầm với của tay gầu. Hướng đào vuông góc với di chuyển của máy đào.

-Khi đổ đất lên xe, ô tô luôn chạy ở mép biên và chạy song song với máy đào để góc quay cần khoảng 90^0 . Cần chú ý đến các khoảng cách an toàn:

+ khoảng cách từ mép ô tô đến mép máy đào khoảng 2,5m ;

+ khoảng cách từ gầu đào đến thùng ô tô: 0,5 – 0,8 m ;

+ khoảng cách mép máy đào đến mép hố đào :1 – 1,5 m ;

Trước khi tiến hành đào đất cần cắm các cột mốc xác định kích thước hố đào.

Khi đào cần có 1 người làm hiệu, chỉ đường để tránh đào vào vị trí đầu cọc, những chỗ đào không liên tục cần rải vôi bột để đánh dấu đường đào.

b) Đào sửa đất bằng thủ công:

Ta tiến hành đào đất thủ công.

- Dụng cụ đào : Xẻng, cuốc, mai, kéo cắt đất.

- Phương tiện vận chuyển : Dùng xe cải tiến, xe cút kít...vận chuyển ra bãi tập kết để xe ô tô vận chuyển đi

c) Thi công đào đất:

Với khối lượng đất đào bằng thủ công nên cần phải tổ chức thi công cho hợp lý tránh tập trung người vào một chỗ, phân rõ ràng các tuyến làm việc.

Hướng vận chuyển 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 cát vàng đầm chắc, đổ 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:

Đang đào đất gặp trời mưa làm cho đất bị sụt lở xuống đáy móng. Khi tạnh mưa nhanh chóng vét hết chỗ đất sập xuống, lúc vét đất sập lở cần chừa lại 15 cm đáy hố đào so với cốt thiết kế. Khi bóc bỏ lớp đất chừa lại này (bằng thủ công) đến đâu phải tiến hành làm lớp lót móng bằng bê tông gạch vỡ ngay đến đó.

Cần có biện pháp tiêu nước bề mặt để khi gặp mưa, nước không chảy từ mặt đến đáy hố đào. Cần làm rãnh ở mép hố đào để thu nước, phải có rãnh con trạch quanh hố móng để tránh nước trên bề mặt chảy xuống hố đào.

Khi đào gặp đá "mỏ coi 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.

2) Một số biện pháp an toàn khi thi công đất:

- Chuẩn bị đầy đủ dụng cụ lao động, trang bị đầy đủ cho công nhân trong quá trình lao động.

- Đối với hố đào không được đào quá mái dốc cho phép, tránh sụp đổ hố đào.

- Làm bậc, cầu lên xuống hố đào chắc chắn.
- Làm hàng rào bảo vệ xung quanh hố đào, biển chỉ dẫn khu vực đang thi công.
- Khi đang sử dụng máy đào không được phép làm những công việc phụ nào khác gần khoang đào, máy đào đổ đất vào ô tô phải đi từ phía sau xe tới.
 - Xe vận chuyển đất không được đứng trong phạm vi ảnh hưởng của mặt trượt.

C. CÔNG TÁC BÊ TÔNG MÓNG

I. Khối lượng công tác

- Đập đầu cọc
- Đổ bê tông lót
- Lắp dựng cốt thép
- Lắp ván khuôn.
- Đổ bê tông móng, giằng.
- Tháo ván khuôn móng giằng
- Xây tường móng
- Lấp đất hố móng

1) Đập phá bê tông đầu cọc.

- Sau khi thi công ép cọc đạt yêu cầu thiết kế thì tiến hành đập đầu cọc để lộ đoạn thép liên kết với đài cọc theo chỉ dẫn của bản vẽ thiết kế.
- Có 2 phương án phá được sử dụng song song:
 - + Sử dụng máy phá (súng bắn bê tông).
 - + Choòng đục đầu nhọn
 - Đầu cọc sau khi đập phải được ghép khuôn và đổ bê tông.
- Đầu cọc bê tông còn lại ngàm vào đài 1 đoạn 10 cm phần bê tông đập bỏ theo thiết kế là 0,5 m.

Tính khối lượng bê tông cần đập bỏ của toàn bộ công trình.

$$V_c = 0,5 \times 0,25 \times 0,25 \times 252 = 7,88 \text{m}^3$$

2) Đổ bê tông lót

- Sau khi đào sửa móng bằng thủ công xong ta tiến hành đổ bê tông lót móng, bê tông lót móng được đổ bằng thủ công và được dàn phẳng.
 - Đổ bê tông lót để tạo bề mặt phẳng cho công việc thi công
 - Làm sạch đáy hố móng .
 - Tận dụng lớp bê tông đầu cọc vỡ vụn đập ở trên đài dãi lên bề mặt đáy móng .
- Sử dụng bê tông lót móng XM cát M50 được trộn tại công trường .

BẢNG : THỐNG KÊ KHỐI LƯỢNG BÊ TÔNG LÓT MÓNG

Cấu kiện	Dài (m)	Rộng(m)	Cao(m)	Số cấu kiện	Thể tích(m ³)
----------	---------	---------	--------	-------------	---------------------------

Đài cọc A	1.6	0.7	0.1	36	4.032
Đài cọc B	2.4	2	0.1	36	17.28
Đài cọc C	2.4	2	0.1	36	17.28
Đài cọc D	1.6	0.7	0.1	36	4.032
GM1	2.7	0.45	0.1	34	3.856
GM2	2.4	0.45	0.1	34	3.427
GM3	4.52	0.45	0.1	18	3.417
GM4	0.74	0.45	0.1	36	1.12
Tổng cộng					54.4

3) Lắp dựng cốt thép

BẢNG THỐNG KÊ KHỐI LƯỢNG CỐT THÉP ĐÀI, GIẰNG

Cấu kiện	V bê tông (m ³)	Hàm lượng thép (%)	Tổng khối lượng (KG)
Đài cọc A,D	2x8,82	1.5	2x1038
Đài cọc B,C	2x49,9	1.5	2x5876
GM1	10.1	1.4	1110
GM2	9.0	1.4	989
GM3	8.95	1.4	983
GM4	2.93	1.4	322
Tổng cộng			17232

4) Công tác ván khuôn

BẢNG THỐNG KÊ KHỐI LƯỢNG VÁN KHUÔN ĐÀI, GIẰNG

Tên cấu kiện	Kích thước VK (m)	Diện tích (m ²)	Số lượng cấu kiện	Tổng diện tích VK (m ²)
Đài móng A,D	1,4x0,5x0,8	2x3,04	2x18	2x54,72
Đài móng B,C	2,2x1,8x0,8	2x6,4	2x18	2x115,2
GM1	0,6x2,7	3,24	34	110,16
GM2	0,6x2,4	2,88	34	97,92

GM3	0,6x4,52	5,424	18	97,63
GM4	0,6x0,74	0,888	36	31,97
Tổng cộng				677,52

5) Khối lượng bê tông móng, giằng

BẢNG THỐNG KÊ KHỐI LƯỢNG BÊ TÔNG ĐÀI, GIẰNG

Cấu kiện	Dài (m)	Rộng(m)	Cao(m)	Số cấu kiện	Thể tích(m ³)
Đài móng A,D	1,4	0,5	0,7	2x18	2x8,82
Đài móng B,C	2,2	1,8	0,7	2x18	2x49,9
GM1	2,7	0,22	0,5	34	10.1
GM2	2,4	0,22	0,5	34	9.0
GM3	4,52	0,22	0,5	18	8.95
GM4	0,74	0,22	0,5	36	2.93
Tổng cộng					148,42

6) Xây tường móng

Tường móng là tường 220 cao 1m

BẢNG THỐNG KÊ KHỐI LƯỢNG XÂY TƯỜNG MÓNG

Cấu kiện	Dài (m)	Rộng(m)	Cao(m)	Số cấu kiện	Thể tích(m ³)
Tường 1	7,5	0,22	1	18	29,7
Tường 2	2,8	0,22	1	22	13,5
Tường 3	4,5	0,22	1	72	71,28
Tổng cộng					114,48

7) Khối lượng đất lấp hố móng

Đất được đào lên phần lớn là đất san lấp có lẫn tạp chất, nên để đảm bảo chất lượng cho công trình ta không sử dụng đất này mà sử dụng cát đen để san lấp. Sau khi tháo ván khuôn móng, tiến hành lấp đất hố móng. Đất được chuyển về bằng ô tô, công nhân dùng cuốc, xẻng đưa đất vào móng và dùng máy đầm chặt. Đất được đổ vào đầm từng lớp, mỗi lớp đầm từ 40 ÷ 50 cm.

$$V_{\text{lấp}} = V_{\text{đào}} - V_{\text{móng}}$$

□ Trong đó:

$V_{\text{đào}}$: Khối lượng đất được đào

$V_{\text{móng}}$: Khối lượng bê tông đài giằng.

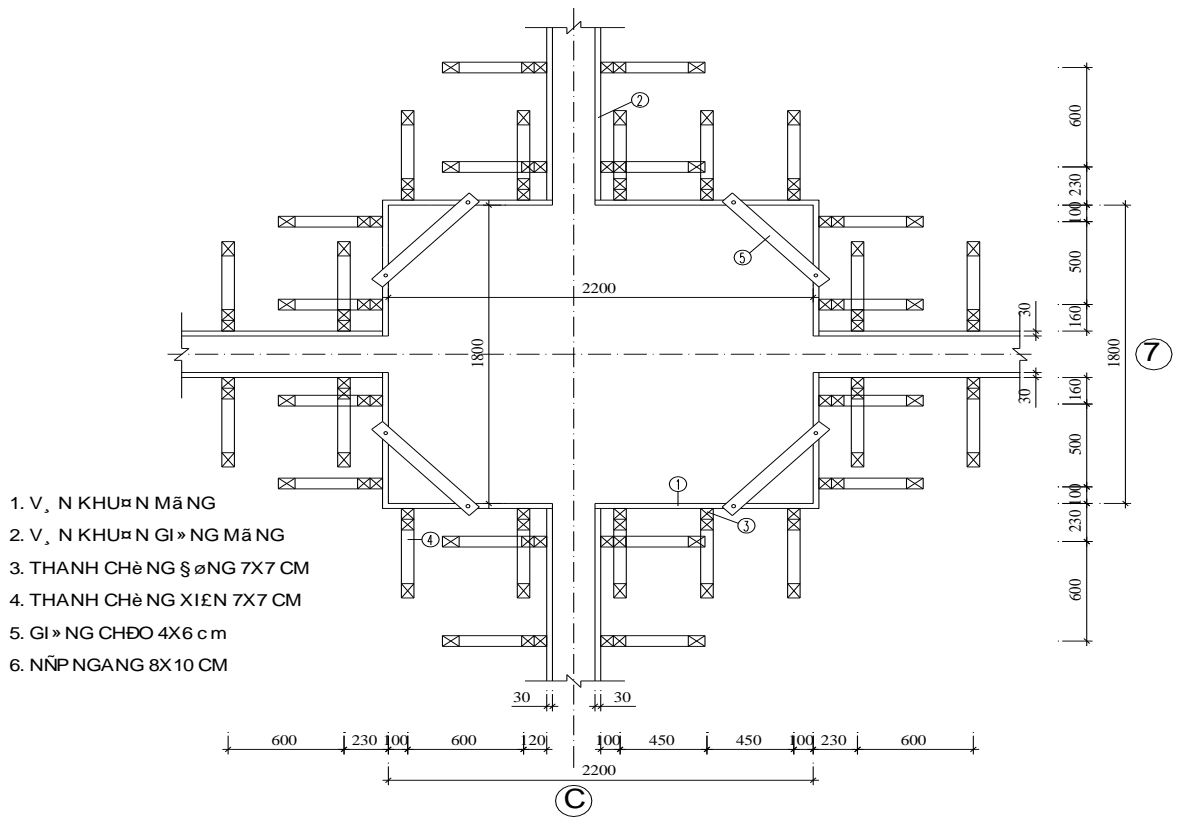
$$V_{\text{lấp}} = 1264,16 - 148,42 = 1115,74 \text{ m}^3$$

II. Sơ bộ chọn biện pháp kỹ thuật thi công :

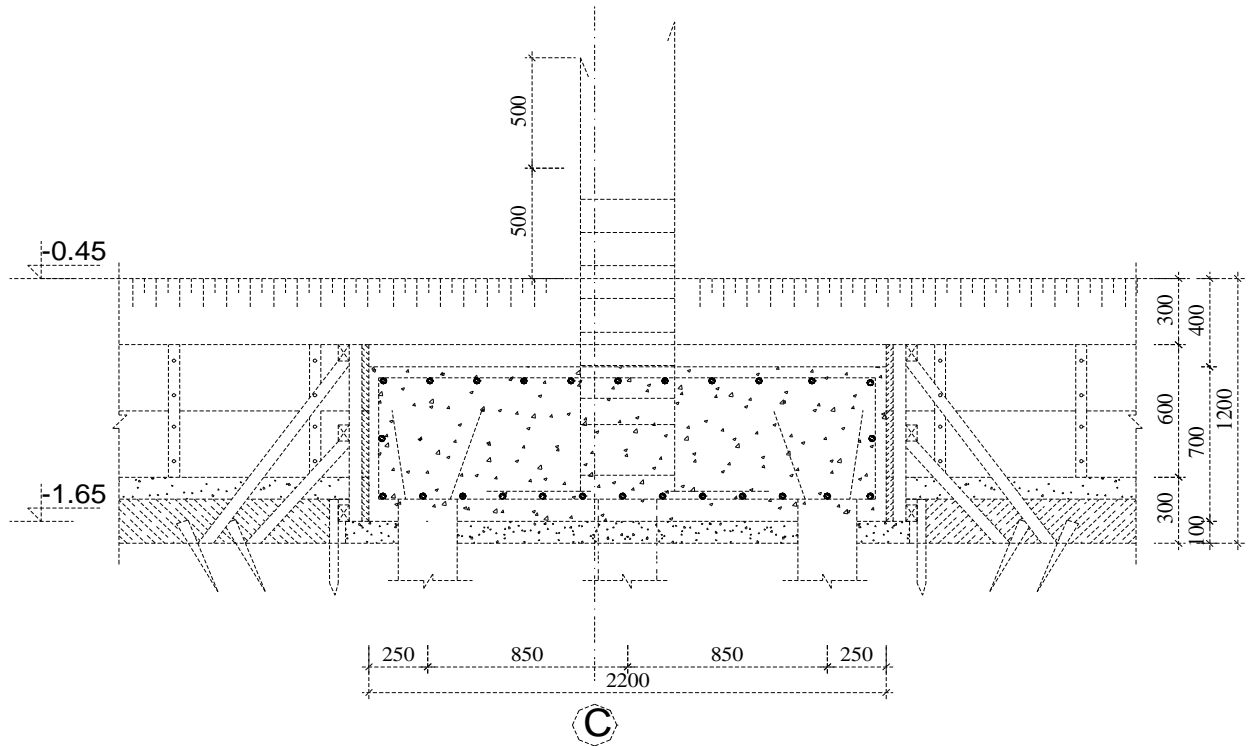
- Với khối lượng bê tông lót móng là 54,4 m³. Dùng bê tông mác 100 đá 2x4 dày 10 cm. Thi công bằng thủ công: Bê tông trộn xong được chuyên chở

bằng xe cải tiến qua sàn công tác đổ xuống đáy hố móng, giằng móng, dینگ xẻng san đều và dینگ đầm bàn đầm chặt.

- Với khối lượng bê tông đài giằng móng là: $148,42\text{m}^3$. Sử dụng bê tông thương phẩm, dùng máy bơm bê tông để đưa vữa bê tông vào móng. Sử dụng đầm dùi và đầm bàn để đầm chặt.



v, n khu « n mǎng M1

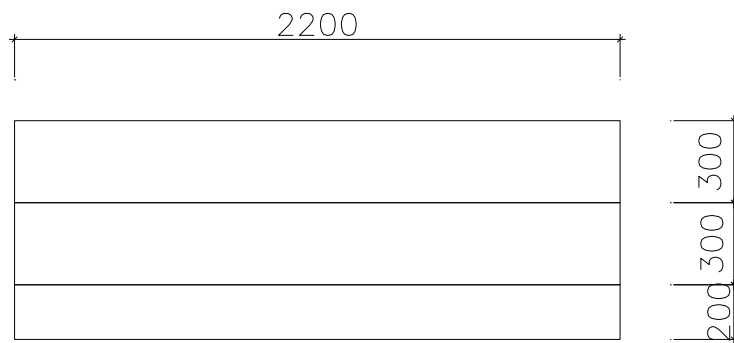


III. Tính ván khuôn móng

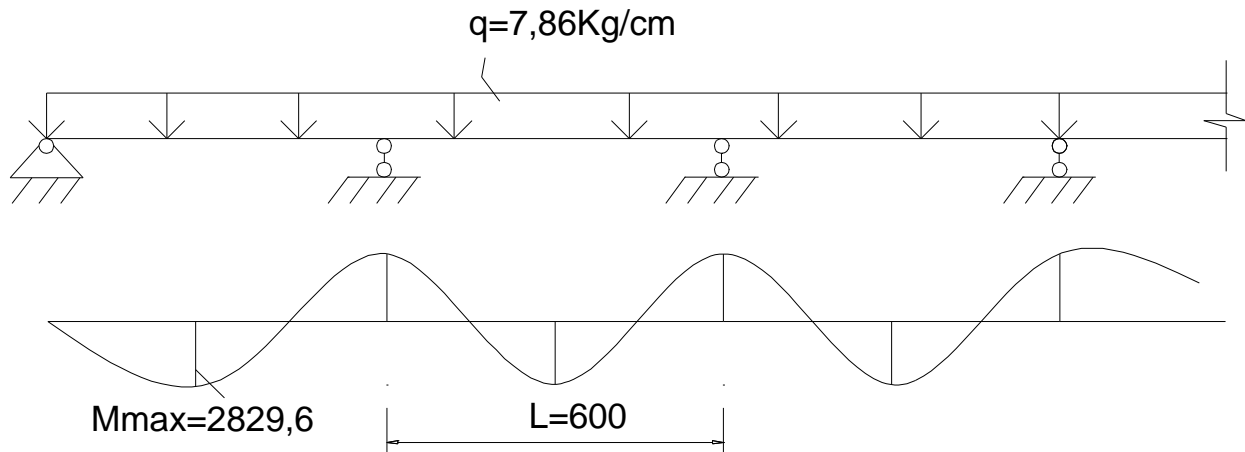
-Sử dụng ván gỗ có $\sigma = 90 \text{ kg/cm}^2$.

a) Tính toán ván khuôn móng.

*)Đài móng có kích thước 2,2x1,8x0,7 m



*sơ đồ tính



*Xác tải trọng tác dụng vào ván khuôn móng (TCVN 4453-1995)

- Tải trọng tiêu chuẩn

$$q^{tc} = q_1 + q_2 = b \cdot \gamma \cdot H + b \cdot p$$

- Tải trọng tính toán

$$q^{tt} = g_1 + p_1 = n_1 \cdot b \cdot \gamma \cdot H + n_2 \cdot b \cdot P$$

Trong đó:

$$n_1 = 1,2 \quad ; \quad n_2 = 1,3$$

$b = 30$ cm bề rộng tấm ván .

Chọn ván khuôn móng có $h = 3$ (cm)

$\gamma = 2500 \text{ kg/m}^3$ dung trọng của bê tông .

H: Chiều cao đài $H = 0,7$ m.

P: Tải trọng do bơm bê tông $P = 400 \text{ kg/m}^2$

$$q^{tc} = 0,3 \times 2500 \times 0,7 + 0,3 \times 400 = 645 \text{ (kg/m)}$$

$$q^{tt} = 1,2 \times 0,3 \times 2500 \times 0,7 + 1,3 \times 0,3 \times 400 = 786 \text{ (kg/m)} = 7,86 \text{ (kg/cm)}$$

* Tính khoảng cách giữa các nẹp đứng .

Chọn tiết diện nẹp 7×7 cm

- Theo điều kiện bền :

- Các đặc trưng hình học: $W = \frac{bh^2}{6} = \frac{30 \times 3^2}{6} = 45 \text{ (cm}^3\text{)}$

$$J = \frac{bh^3}{12} = \frac{30 \times 3^3}{12} = 67,5 \text{ (cm}^4\text{)}$$

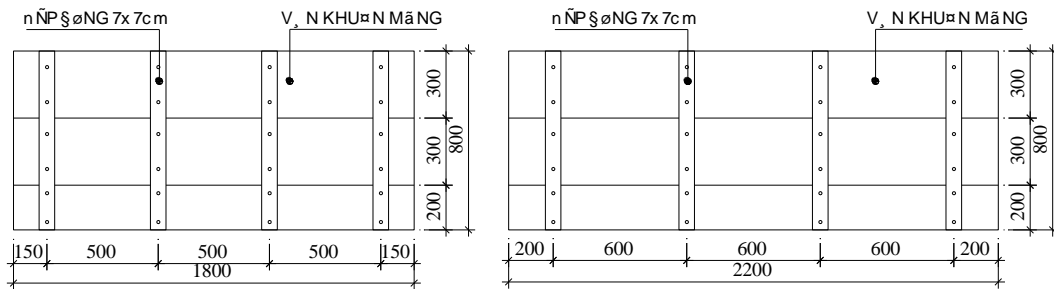
- Theo điều kiện bền : $\sigma_{\max} = \frac{M_{\max}}{W} \leq \sigma_n^{go}$

$$\Rightarrow \frac{ql^2}{10 \cdot W} \leq \sigma_n^{go} \Leftrightarrow l \leq \sqrt{\frac{\sigma_n^{go} \times 10 \times W}{q}} = \sqrt{\frac{90 \times 10 \times 45}{7,86}} = 71,8 \text{ (cm)}$$

Chọn khoảng cách các thanh nẹp là $l = 60$ (cm)

- Theo điều kiện độ võng.: $f_{\max} = \frac{q^{tc} \cdot l^4}{128 \cdot E \cdot J} \leq [f] = \frac{l}{400}$

$$\frac{6,45 \times 60^4}{128 \times 1,2 \times 10^5 \times 67,5} = 0,08 \leq [f] = \frac{l}{400} = 0,15 \text{ (thoả mãn)}$$



* Tải tác dụng lên nẹp đứng

Cắt dải ván khuôn bề rộng $b = 0,6\text{m}$.

$\gamma = 2500\text{kg/m}^3$ dung trọng của bê tông.

H: Chiều cao đài $H = 0,7\text{ m}$.

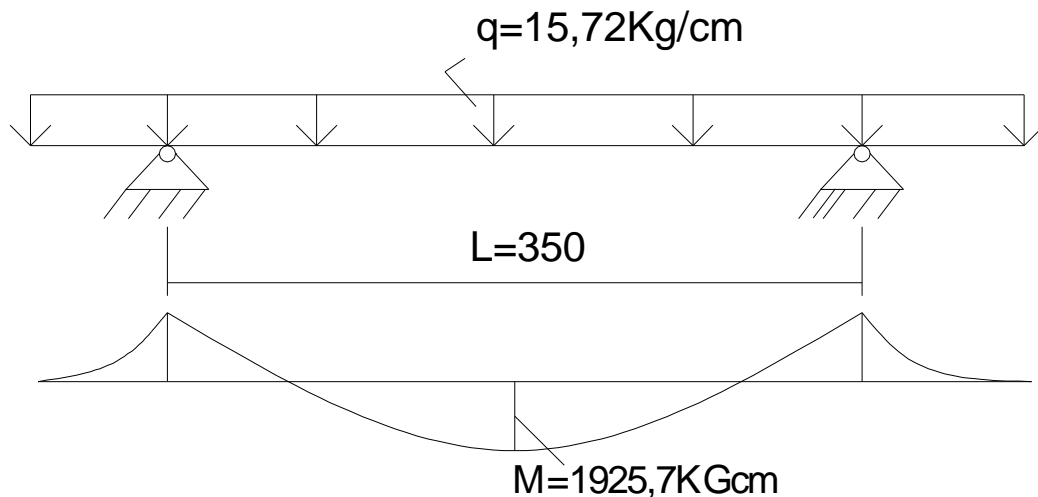
$P = 400\text{ kg/ m}^2$

$q^{\text{tc}} = 0,6 \times 2500 \times 0,7 + 0,6 \times 400 = 1290\text{ (kg/m)}$

$q^{\text{tt}} = 1,2 \times 0,6 \times 2500 \times 0,7 + 1,3 \times 0,6 \times 400 = 1572\text{ (kg/m)} = 15,72\text{ (kg/cm)}$

* Tính khoảng cách giữa các thanh chống xiên.

coi thanh nẹp đứng là dầm đơn giản mà gối tựa là khoảng cách giữa các thanh chống



Chọn tiết diện $7 \times 7\text{ cm}$

Các đặc trưng hình học: $W = \frac{bh^2}{6} = \frac{7 \times 7^2}{6} = 51,167\text{ (cm}^3\text{)}$

$$J = \frac{bh^3}{12} = \frac{7 \times 7^3}{12} = 200,1\text{ (cm}^4\text{)}$$

chọn khoảng cách giữa các thanh chống xiên là 35cm

- Theo điều kiện bền : $\sigma_{\text{max}} = \frac{M_{\text{max}}}{W} \leq \sigma_n^{\text{go}}$

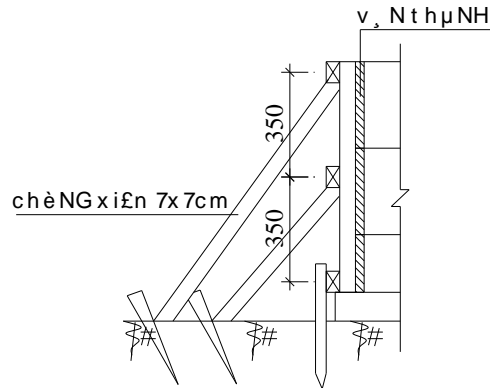
$$\Rightarrow \frac{ql^2}{8.W} = \frac{15,72 \times 35^2}{8 \times 51,167} = 47,04 \text{ kg/cm}^2 \leq \sigma_n^{go} = 90 \text{ kg/cm}^2$$

=>thoả mãn điều kiện bền

- Theo điều kiện độ võng: $f_{\max} = \frac{5.q^{tc}.l^4}{384.E.J} \leq [f] = \frac{l}{400}$

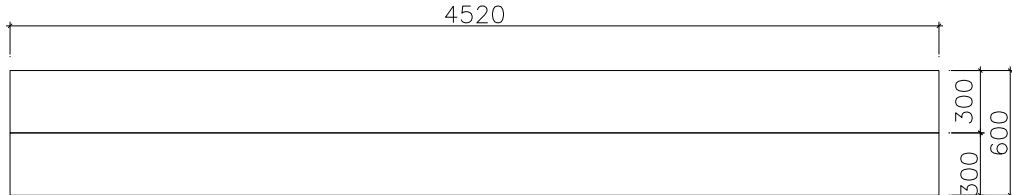
$$\frac{5 \times 12,9 \times 35^4}{384 \times 1,2 \times 10^5 \times 200,1} = 0,01 \leq [f] = \frac{35}{400} = 0,08$$

Thoả mãn điều kiện độ võng



b) Tính ván khuôn thành giăng móng.

Tính cho giăng lớn nhất có kích thước 0,22 x 0,5 x 4,52m



*Tải tác dụng lên nẹp đứng

- Tải trọng tiêu chuẩn

$$q^{tc} = q_1 + q_2 = b \cdot \gamma \cdot H + b \cdot P$$

- Tải trọng tính toán

$$q^{tt} = g_1 + P_1 = n_1 \cdot b \cdot \gamma \cdot H + n_2 \cdot b \cdot P$$

Trong đó b = 30 cm bề rộng tấm ván .

$\gamma = 2500 \text{ kg/m}^3$ dung trọng của bê tông .

H: Chiều cao tiết diện giăng h = 0,5m.

P = 400 kg/ m² tải trọng do bơm bê tông .

$$q^{tc} = 0,3 \times 2500 \times 0,5 + 0,3 \times 400 = 495 \text{ (kg/m)}$$

$$q^{tt} = 1,2 \times 0,3 \times 2500 \times 0,5 + 1,3 \times 0,3 \times 400 = 606 \text{ (kg/m)} = 6,06 \text{ (kg/cm)}$$

* Tính khoảng cách giữa các thanh nẹp đứng.

Chọn tiết diện 7x7 cm

Các đặc trưng hình học: $W = \frac{bh^2}{6} = \frac{30 \times 3^2}{6} = 45 \text{ (cm}^3\text{)}$

$$J = \frac{bh^3}{12} = \frac{30 \times 3^3}{12} = 67,5 \text{ (cm}^4\text{)}$$

- Theo điều kiện bền :
$$\sigma_{\max} = \frac{M_{\max}}{W} \leq \sigma_n^{go}$$

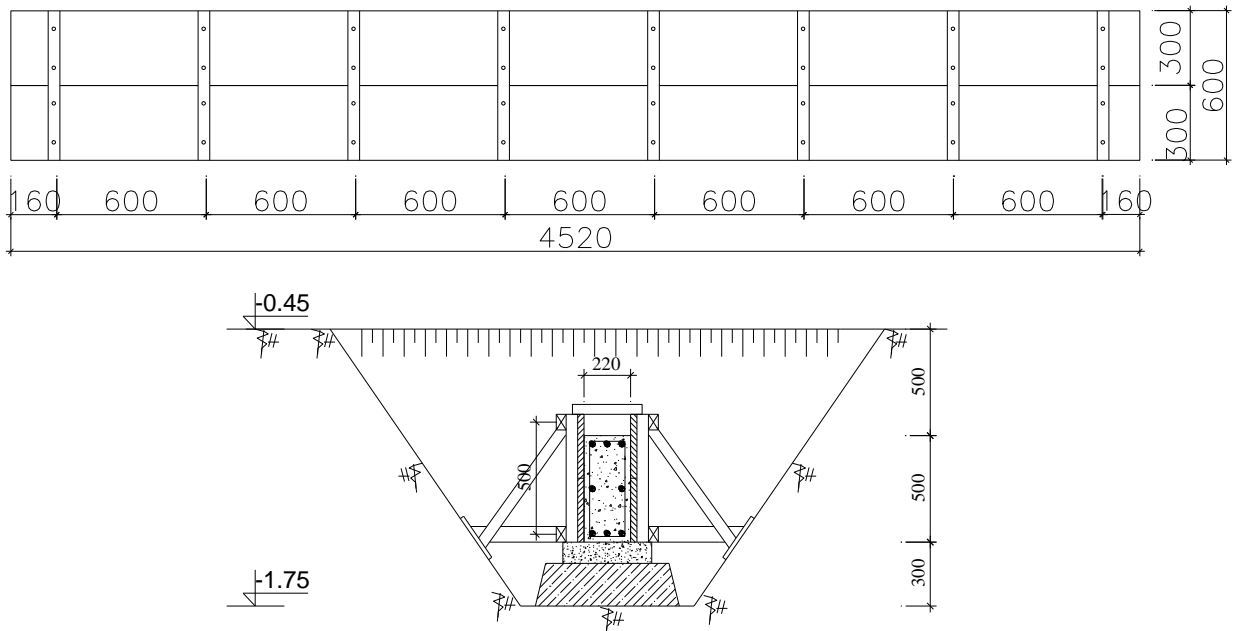
$$\Rightarrow \frac{ql^2}{10.W} \leq \sigma_n^{go} \Leftrightarrow l \leq \sqrt{\frac{\sigma_n^{go} \times 10 \times W}{q}} \sqrt{\frac{90 \times 10 \times 30}{6,06}} = 66,75(\text{cm})$$

Chọn khoảng cách các thanh nẹp đứng là 60 cm .

- Theo điều kiện độ võng.:
$$f_{\max} = \frac{q^{tc} . l^4}{128 . E . J} \leq [f] = \frac{l}{400}$$

$$\square \frac{4,95 \times 60^4}{128 \times 1,2 \times 10^5 \times 67,5} = 0,062 \leq [f] = \frac{l}{400} = 0,15$$

Thoả mãn điều kiện.



c) Biện pháp thi công móng, giằng, đài

Sau khi đào đất hố móng xong, các đầu cọc trong đài nhô lên khỏi đáy hố móng 1 đoạn là 0,60 m. Tiến hành đập bê tông đầu cọc cho trơ cốt thép cọc ra ngoài, cốt thép cọc được bẻ chếch so với phương thẳng đứng 1 góc khoảng 15^0 .

Sau khi đập bê tông đầu cọc thì tiến hành đổ bê tông mác 100 đá 2x4 lót đáy móng, lớp bê tông này được đổ rộng hơn so với đài móng là 10 cm về các phía. Tác dụng của lớp bê tông lót móng :

- Tạo mặt bằng cho đáy đài móng.
- Điều chỉnh cao trình đáy móng.
- Làm cho lớp bê tông chịu lực chính của đài không bị mất nước do bị lớp đất mẹ hút.
- Tạo phẳng đáy móng, khi đầm không bị chảy mất vữa xi măng hoặc không bị rỗ bê tông.

Xác định lại cao trình đáy đài và cao trình đáy giằng so với mốc chuẩn 0,00 đã đánh dấu sơn đỏ lên các tường của công trình bên cạnh bằng các máy kinh vĩ. Sau đó, giác lại tim trục của móng, các tim trục này được vạch trực tiếp lên lớp bê tông lót móng.

Đặt cốt thép móng và giằng móng theo đúng như trong thiết kế. Cốt thép đài móng phía dưới được đan thành lưới ngay trên phần bê tông đầu cọc nguyên, cách lớp bê tông gạch vỡ 10 cm. Cốt thép chịu lực theo phương có mô men lớn đặt bên dưới, cốt chịu lực theo phương có mô men bé đặt bên trên.

Khoảng cách cốt thép đai được không chế theo các bản vẽ thiết kế móng. Đoạn cốt thép chân cột và lõi được đan đồng thời vào cốt thép đài khi thi công móng.

Sau khi đặt xong cốt thép cho móng, tiến hành ghép ván khuôn móng. Trước đó, phải kiểm tra, nghiệm thu phần lắp đặt cốt thép móng và ghi vào biên bản nghiệm thu.

Ván khuôn móng sử dụng ván khuôn gỗ để ghép, sử dụng đinh (6cm) để liên kết ván khuôn. Dùng các thanh nẹp đứng và các thanh chống xiên bằng gỗ để chống ván khuôn thành, chủng loại và kích thước của các cột chống được tính toán ở phần trên.

Sau khi nghiệm thu xong, coi như là kết thúc công tác ghép ván khuôn thành. Kết quả nghiệm thu được ghi rõ trong biên bản nghiệm thu.

Các yêu cầu đối với ván khuôn:

- Đảm bảo được độ chắc chắn, ổn định
- Đảm bảo chính xác kích thước, đảm bảo độ kín, khít, vì nếu ván khuôn không kín sẽ làm cho vữa xi măng bị chảy ra ngoài khi đầm bê tông, ảnh hưởng tới chất lượng của bê tông.
- Ghép ván khuôn phải đảm bảo được chiều dày lớp bê tông bảo vệ giống như trong tính toán.
- Ván khuôn ghép phải đảm bảo đúng vị trí tim, trục của đài, giằng, các vị trí này được vạch trên các mốc khi giác lại móng.
- Trong khi ghép ván khuôn, có thể kiểm tra độ chính xác tim cốt đài bằng cách dùng thước, dây dọi hoặc sử dụng các máy kinh vĩ để kiểm tra.

Đổ bê tông móng:

Dùng bê tông thương phẩm được sản xuất tại nhà máy, vận chuyển đến công trình bằng xe ô tô chuyên dùng. Bê tông được đổ vào máy bơm bê tông, sau đó máy bơm mới bơm vào các hố móng thông qua một hệ thống ống cao su mềm. Bê tông được bơm thành từng lớp, chiều dày mỗi lớp khoảng 30 cm, sau khi đổ, bê tông được đầm ngay. Dùng 2 máy đầm dùi và 2 máy đầm mặt phục vụ công tác bê tông móng. Đổ bê tông hết khu vực này rồi mới chuyển sang khu vực kia, đổ hết đài này rồi chuyển sang đài khác. Bố trí một cầu công tác giúp cho quá trình thi công móng được thuận lợi.

Trong quá trình đổ bê tông, luôn luôn kiểm tra vị trí cốt thép và ván khuôn móng, nếu có sự cố xảy ra, ngừng ngay đổ bê tông và chuyển sang thi công đài tiếp theo, cho cán bộ và công nhân khắc phục lại sự cố đó. Sau khi khắc phục xong và kiểm tra cẩn thận mới quay trở về đổ tiếp bê tông khu vực đó.

Đầm bê tông:

Đầm luôn phải hướng vuông góc với mặt bê tông, khi đầm lớp bê tông trên phải cắm xuống lớp bê tông dưới 1 đoạn từ 5- 10 cm để đảm bảo cho đầm bê tông được đều. Thời gian đầm tại 1 vị trí khoảng 30s, khoảng cách các vị trí đầm cách nhau ≤ 30 cm. Khi di chuyển từ vị trí này sang vị trí khác vẫn cho máy đầm hoạt động và từ từ rút đầm lên theo phương đứng để tránh tạo lỗ trong bê tông sau khi rút đầm lên.

Bảo dưỡng bê tông:

Sau khi đổ bê tông xong, khoảng 4 h sau tiến hành bảo dưỡng ngay. Những ngày đầu bê tông mới đổ phải được giữ ẩm thường xuyên, cứ cách 2h phải được tưới nước một lần. Việc tưới nước diễn ra trong 2 ngày. Quá trình bảo dưỡng sẽ được nói kĩ hơn ở phần sau.

Tháo ván khuôn móng:

Sau khi đổ bê tông 2 ngày thì cho phép tháo ván khuôn móng. Trình tự tháo ván khuôn ngược với trình tự lắp. Khi tháo ván khuôn ra, phải chú ý không được làm hư hỏng ván khuôn, hỏng các cạnh của bê tông. Có thể sử dụng kim, đòn bẩy, xà beng để tháo gỡ.

IV. Tính thời gian thi công và khối lượng lao động

1) Đập phá đầu cọc:

$$V_{đc}=7,88m^3$$

- Tra định mức XDCB mã hiệu.AA.221: Phá dỡ kết cấu bằng máy khoan có định mức nhân công bậc 3,5/ 7 là 2,02 công/ $1m^3 \Rightarrow 2,02 \times 7,88 = 16$ công.

Chọn thời gian thi công trong 2 ngày.

Số công nhân thực hiện công tác là: $16/2 \approx 8$ người.

Vậy chọn 8 người thi công trong 2 ngày.

2) Đổ bê tông lót

- Với tổng khối lượng bê tông lót của toàn bộ công trình $V_{btl}=54,1m^3$

- Tra định mức XDCB mã hiệu AF.11200: Bê tông lót móng có định mức nhân công bậc 3,5/ 7 là 1,64 công/ $1m^3$.

- Vậy khối lượng nhân công cho công tác bê tông lót là :

$$1,64 \times 54,1 = 89 \text{ công.}$$

- Chọn thời gian thi công trong 5 ngày.

Số công nhân thực hiện công tác là: $89/5 \approx 18$ người.

Vậy chọn 18 người thi công trong 5 ngày.

3) Lắp dựng cốt thép.

BẢNG THỐNG KÊ KHỐI LƯỢNG LAO ĐỘNG CÔNG TÁC THÉP

Cấu kiện	KLCT	Định	Số	Tổng
----------	------	------	----	------

	mỗi loại cấu kiện (T)	mức lao động (công/T)	nhân công	nhân công
Đài cọc A,D	2x1,038	6,35	13,2	110
Đài cọc B,C	2x5,876	6,35	74,6	
GM1	1,110	6,35	7,05	
GM2	0,989	6,35	6,28	
GM3	0,983	6,35	6,24	
GM4	0,322	6,35	2,04	

- Chọn thời gian thi công 3 ngày
- Số công nhân thực hiện công tác là: $110/3 \approx 37$ người.
- Từ khối lượng nhân công lao động cốt thép móng ta phải bố trí các tổ đội lắp dựng, gia công cốt thép sao cho đảm bảo khối lượng tính toán, phù hợp với biện pháp thi công, điều kiện mặt bằng, dây chuyền thi công. Khi thi công cốt thép ta phải tập trung nhiều nhân lực tránh thi công nhiều ngày để thép ngoài trời dẫn đến gỉ sét. Và phải kết hợp với công tác ván khuôn đi sau. Vậy chọn 37 người thi công lắp dựng cốt thép móng trong 3 ngày.

4) Lắp dựng ván khuôn móng

Ta kết hợp công tác lắp dựng ván khuôn và công tác thép do vậy công tác ván khuôn được bắt đầu khi công tác cốt thép bắt đầu được 1 ngày.

BẢNG THỐNG KÊ KHỐI LƯỢNG LAO ĐỘNG CÔNG TÁC VÁN KHUÔN MÓNG

Tên cấu kiện	KLVK 1 loại CK (m ²)	Định mức lao động (công/100m ²)	Số công	Tổng số công
Đài móng A,D	2x54,72	13,6	2x7,44	92,15
Đài móng B,C	2x115,2	13,6	2x15,67	
GM1	110,16	13,6	14,98	
GM2	97,92	13,6	13,32	
GM3	97,63	13,6	13,28	
GM4	31,97	13,6	4,35	

- Chọn thời gian thi công 3 ngày

- Số công nhân thực hiện công tác là: $92,15/3 \approx 31$ người.

- Từ khối lượng nhân công lao động ván khuôn móng ta phải bố trí các tổ đội lắp dựng, gia công ván khuôn sao cho đảm bảo khối lượng tính toán, phù hợp với biện pháp thi công, điều kiện mặt bằng dây chuyền thi công và nhanh chóng kết thúc công việc tránh để cốt thép ngoài trời lâu ngày. Vậy chọn 31 người thi công lắp dựng ván khuôn móng trong 3 ngày.

5) Đổ bê tông đài, giằng móng

Tổng khối lượng bê tông móng là $148,42 \text{ m}^3$. Thi công bê tông móng bằng máy bơm bê tông và dùng bê tông thương phẩm nên ta chỉ thi công bê tông đài giằng trong 2 ngày.

Số nhân công phục vụ công tác đổ bê tông móng là:

Vì đổ bê tông bằng máy nên số nhân công phục vụ công tác đổ chỉ gồm: 6 nhân công lái xe ô tô chở bê tông, 1 công nhân điều khiển máy bơm, 1 công nhân điều khiển cần bơm, 2 công nhân đầm bê tông.

Tổng số nhân công phục vụ 1 ca máy bơm là: 10 người.

6) Tháo ván khuôn móng:

BẢNG THỐNG KÊ LAO ĐỘNG CÔNG TÁC THÁO VÁN KHUÔN MÓNG

Tên cấu kiện	KLVK 1 loại CK (m^2)	Định mức lao động ($\text{công}/\text{m}^2$)	Số công	Tổng số công
Đài móng A,D	2x54,72	0,05	2x2,73	33,87
Đài móng B,C	2x115,2	0,05	2x5,76	
GM1	110,16	0,05	5,51	
GM2	97,92	0,05	4,9	
GM3	97,63	0,05	4,88	
GM4	31,97	0,05	1,6	

- Chọn thời gian thi công 2 ngày

- Số công nhân thực hiện công tác là: $33,87/2 \approx 17$ người.

Vậy chọn 17 người thi công lắp dựng ván khuôn móng trong 2 ngày.

7) Xây tường móng:

Tổng khối lượng tường móng là $105,87 \text{ m}^3$.

Tra bảng định mức XDGB 2005 với mã hiệu AE.42 có định mức nhân công bậc 3,5/7 là : $1,92 \text{ công/m}^3$

Vậy số lượng nhân công cần thiết là : $1,92 \times 105,87 = 203,3 \text{ công}$

- Chọn thời gian thi công 11 ngày

- Số công nhân thực hiện công tác là: $203,3/11 \approx 19 \text{ người}$.

Vậy chọn 19 người thi công tường móng trong 11 ngày.

8) Lắp đất móng:

Tổng khối lượng đất lấp móng là $1115,74 \text{ m}^3$.

Tra bảng định mức XDGB 2005 với mã hiệu AB.1311 có định mức nhân công bậc 3/7 là : $0,65 \text{ công/m}^3$

Vậy số lượng nhân công cần thiết là : $0,65 \times 1115,74 = 725,23 \text{ công}$

- Chọn thời gian thi công 16 ngày

- Số công nhân thực hiện công tác là: $725,23/16 \approx 45 \text{ người}$.

Vậy chọn 45 người thi công tường móng trong 16 ngày.

V. Tính toán, chọn máy thi công

1) Chọn máy trộn bê tông lót

- Khối lượng bê tông lót móng không lớn mặt khác mác bê tông lót chỉ yêu cầu M75 do vậy ta chọn phương án trộn bê tông bằng máy ngay tại công trường là kinh tế hơn cả .

- Chọn máy bê tông quả lê có mã hiệu SD – 30V có các thông số kỹ thuật sau :

Dung tích hình học : 250 lít .

Dung tích xuất liệu 165 lít .

Đường kính cốt liệu lớn nhất $D_{m\grave{a}} = 70\text{mm}$.

Tần số quay $n = 20 \text{ vòng}$.

Thời gian trộn $t_{\text{tr\`o}n} = 60 \text{ s}$.

Công suất động cơ $N_d = 4,1 \text{ KN}$

Kích thước tối hạn $1,915 \times 1,59 \times 2,26$.

Trọng lượng 0,8 tấn.

*Tính năng xuất máy

$$N = V_{\text{SX}} \cdot K_{\text{XL}} \cdot n_{\text{CK}} \cdot K_{\text{TG}}$$

V_{sx} dung tích sản xuất của thùng trộn = 1,65 lít.

$K_{\text{SL}} = 0,65$ là hệ số xuất liệu.

n_{ck} số mẻ trộn trong 1 h.

$$t_{\text{ck}} = t_{\text{đ\`o} \text{ v\`a}o} + t_{\text{tr\`o}n} + t_{\text{đ\`o} \text{ r\`a}} = 15 + 60 + 15 = 90 \text{ (s)}$$

$$n_{\text{ck}} = 3600/90 = 40 \text{ mẻ}$$

$$K_{\text{tg}} = 0,75$$

$$\square N = 0,165 \times 0,65 \times 40 \times 0,75 = 3,22 \text{ m}^3/\text{h}.$$

$$t = 54,1/3,22 = 16,7 \text{ (h)}$$

2) Chọn máy thi công bê tông đài, giằng móng

a) Ôtô vận chuyển bê tông:

Chọn xe vận chuyển bê tông SB_92B có các thông số kỹ thuật sau:

- + Dung tích thùng trộn: $q = 6 \text{ m}^3$.
- + Ô tô cơ sở: KAMAZ - 5511.
- + Dung tích thùng nước: $0,75 \text{ m}^3$.
- + Công suất động cơ: 40 KW.
- + Tốc độ quay thùng trộn: (9 - 14,5) vòng/phút.
- + Độ cao đổ vật liệu vào: 3,5 m.
- + Thời gian đổ bê tông ra: $t = 10$ phút.
- + Trọng lượng xe (có bê tông): 21,85 T.
- + Vận tốc trung bình: $v = 30 \text{ km/h}$.

Giả thiết trạm trộn cách công trình 5 km. Ta có chu kỳ làm việc của xe:

$$T_{ck} = T_{nhận} + 2.T_{chạy} + T_{đổ} + T_{chờ} .$$

Trong đó:

$$T_{nhận} = 10 \text{ phút.}$$

$$T_{chạy} = (5/30).60 = 10 \text{ phút.}$$

$$T_{đổ} = 10 \text{ phút.}$$

$$T_{chờ} = 10 \text{ phút.}$$

$$\Rightarrow T_{ck} = 10 + 2 \times 10 + 10 + 10 = 60 \text{ (phút).}$$

Số chuyến xe chạy trong 1 ca: $m = 8.0,85.60/T_{ck} = 8 \times 0,85 \times 60/60 = 7$ (chuyến).

0,85: Hệ số sử dụng thời gian.

Số xe chở bê tông cần thiết là: $n = 148,42/6 \times 7 \approx 4$ (chiếc).

b) Chọn máy bơm bê tông:

Cơ sở để chọn máy bơm bê tông :

- Căn cứ vào khối lượng bê tông cần thiết của một phân đoạn thi công.
- Căn cứ vào tổng mặt bằng thi công công trình.
- Khoảng cách từ trạm trộn bê tông đến công trình, đường sá vận chuyển, ..
- Dựa vào năng suất máy bơm thực tế trên thị trường.

Khối lượng bê tông đài móng và giằng móng là $148,42 \text{ m}^3$. Chọn máy bơm loại: BSA-1004E, có các thông số kỹ thuật sau:

- + Năng suất kỹ thuật: 30 (m^3/h).
- + Dung tích bể chứa: 300
- + Công suất động cơ: 3,8 (kW)
- + Đường kính ống bơm: 180 (mm).
- + Trọng lượng máy: 2,5 (Tấn).
- + áp lực bơm: 75 (bar).
- + Hành trình pittông: 1000 (mm).

$$\text{Số máy cần thiết: } n = \frac{V}{N_n T} = \frac{148,42}{30 \cdot 7 \cdot 0,85} = 1.$$

Vậy ta chọn 1 máy bơm là đủ cung cấp vữa đổ bê tông móng liên tục.

c) Chọn máy đầm dùi:

Với khối lượng bê tông móng là: $148,42 \text{ m}^3$ ta chọn máy đầm dùi loại U50, có các thông số kỹ thuật sau :

- + Thời gian đầm bê tông: 30 s
- + Bán kính tác dụng: 30 cm.
- + Chiều sâu lớp đầm: 25 cm.

+ Bán kính ảnh hưởng: 60 cm.

Năng suất máy đầm: $N = 2 \cdot k \cdot r_0^2 \cdot d \cdot 3600 / (t_1 + t_2)$.

Trong đó :

r_0 : Bán kính ảnh hưởng của đầm $r_0 = 60 \text{ cm} = 0,6\text{m}$.

d : Chiều dày lớp bê tông cần đầm $d = 0,2 \div 0,3\text{m}$

t_1 : Thời gian đầm bê tông $t_1 = 30 \text{ s}$.

t_2 : Thời gian di chuyển đầm $t_2 = 6 \text{ s}$.

k : Hệ số sử dụng $k = 0,85$

$$N = 2 \times 0,85 \times 0,6^2 \times 0,25 \times 3600 / (30 + 6) = 15,3 \text{ (m}^3/\text{h)}.$$

$$\text{Số lượng đầm cần thiết: } n = \frac{V}{N \cdot T} = \frac{148,42}{15,3 \cdot 8 \cdot 0,85} = 1,42.$$

Chọn 2 chiếc đầm dùi U50 để đầm bê tông móng.

3. Lắp đất hố móng:

* Chọn xe chuyên đất:

Sử dụng xe để chuyên đất có thể tích thùng $V = 6 \text{ (m}^3)$

Thời gian một chuyến: $T = t_{\text{bốc}} + t_{\text{đi}} + t_{\text{đổ}} + t_{\text{về}}$

$t_{\text{bốc}}$ - Thời gian bốc đất lên xe, $t_{\text{bốc}} = 5 \text{ (phút)}$

$t_{\text{đi}} = t_{\text{về}}$ - Thời gian đi và về, giả thiết bãi lấy đất cách công trình 10 km,

vận tốc xe chạy trung bình 30 km/h, có $t_{\text{đi}} = t_{\text{về}} = \frac{10 \times 60}{30} = 20 \text{ (phút)}$

$t_{\text{đổ}}$ - Thời gian quay xe và đổ đất, $t_{\text{đổ}} = 5 \text{ (phút)}$

$$\Rightarrow T = 5 + 20 + 20 + 5 = 50 \text{ (phút)}$$

Một xe trong một ca làm việc chạy được số chuyến là:

$$n = \frac{60 \cdot T_{\text{ca}} \cdot k_t}{T} = \frac{60 \times 8 \times 0,8}{50} = 8 \text{ (chuyến)}$$

Một ca một xe vận chuyển được: $8 \times 6 \times 0,8 = 38,4 \text{ (m}^3)$.

$$\text{Số ca xe cần thiết: } \frac{1115,74}{38,4} = 28 \text{ (ca xe)}$$

Chọn đội xe gồm 2 xe để vận chuyển đất lấp trong 14 ngày cho mỗi đợt lấp.

VI. Tính toán, giải thích việc lập mặt bằng thi công đài giằng móng.

-Việc tổ chức mặt bằng thi công đài giằng móng phụ thuộc vào biện pháp thi công móng.

-Do bê tông móng là bê tông thương phẩm vận chuyển đến công trường và được đổ bằng xe bơm bê tông nên ta phải thiết kế đường giao thông nội bộ trong công trường.

-Khối lượng bê tông thi công trực tiếp tại chỗ là rất nhỏ chỉ là bê tông lót nên ta bố trí một máy trộn bê tông lót và di chuyển máy khi thi công cho từng phân đoạn. Đồng thời phải có vị trí tập kết vật liệu như cát, đá, xi măng, nước...

- Ngoài ra ta còn phải bố trí các kho bãi tập kết ván khuôn móng, cốt thép và bãi gia công cốt thép...

CHƯƠNG III : THI CÔNG PHẦN THÂN

I. Thống kê khối lượng các công tác chính.

I.1.1 Thống kê khối lượng các công tác bê tông.

TÀNG	TÊN CẤU KIỆN	KÍCH THƯỚC CẤU KIỆN			KHỐI LƯỢNG MỘT CK (m ³)	SỐ LƯỢNG CẤU KIỆN	TỔNG KHỐI LƯỢNG (m ³)
		CHIỀU CAO (m)	CHIỀU RỘNG (m)	CHIỀU DÀI (m)			
1	2	3	4	5	6	7	8
Tầng 1-2	Cột trục A,D	0.22	0.22	3.25	0.16	36	5.66
	Cột trục B,C	0.5	0.22	2.9	0.32	36	11.48
	Dầm chính 1	0.7	0.22	7.5	1.16	18	20.88
	Dầm chính 2	0.35	0.22	2.8	0.22	36	7.92
	Dầm công son	0.22	0.22	1.5	0.07	18	1.26
	Dầm phụ	0.35	0.22	4.5	0.34	64	21.76
	Dầm trục E	0.35	0.11	4.5	0.17	16	2.72
	Ô sàn 7,5x4,5m	0.1	4.5	7.5	3.36	14	47.04
	Ô sàn 4,5x2,8m	0.1	2.8	4.5	1.26	30	37.8
	Ô sàn 4,5x1,5m	0.1	1.5	4.5	0.68	16	10.88
Tổng							167.4
Tầng 3-4	Cột trục A,D	0.22	0.22	3.25	0.16	36	5.66
	Cột trục B,C	0.35	0.22	2.9	0.22	36	8.04
	Dầm chính 1	0.7	0.22	7.5	1.16	18	20.88
	Dầm chính 2	0.35	0.22	2.8	0.22	36	7.92
	Dầm công son	0.22	0.22	1.5	0.07	18	1.26
	Dầm phụ	0.35	0.22	4.5	0.34	64	21.76
	Dầm trục E	0.35	0.11	4.5	0.17	16	2.72
	Ô sàn 7,5x4,5m	0.1	4.5	7.5	3.36	14	47.04
	Ô sàn 4,5x2,8m	0.1	2.8	4.5	1.26	30	37.8
	Ô sàn 4,5x1,5m	0.1	1.5	4.5	0.68	16	10.88
Tổng							163.96
Tầng 5	Cột trục A,D	0.22	0.22	3.25	0.16	36	5.66
	Cột trục B,C	0.35	0.22	2.9	0.22	36	8.04
	Dầm chính 1	0.7	0.22	7.5	1.16	18	20.88
	Dầm chính 2	0.35	0.22	2.8	0.22	36	7.92
	Dầm công son	0.22	0.22	1.5	0.07	18	1.26
	Dầm phụ	0.35	0.22	4.5	0.34	64	21.76
	Dầm trục E	0.35	0.11	4.5	0.17	16	2.72
	Ô sàn 7,5x4,5m	0.1	4.5	7.5	3.36	14	47.04

	Ô sàn 4,5x2,8m	0.1	2.8	4.5	1.26	30	37.8
	Ô sàn 4,5x1,5m	0.1	1.5	4.5	0.68	16	10.88
	Tổng						163.96

I.1.2 Thống kê khối lượng các công tác ván khuôn.

TẦNG	TÊN CẤU KIỆN	KÍCH THƯỚC CẤU KIỆN			KHỐI LƯỢNG MỘT CK (m ²)	SỐ LƯỢNG CẤU KIỆN	TỔNG KHỐI LƯỢNG (m ²)
		CHIỀU CAO (m)	CHIỀU RỘNG (m)	CHIỀU DÀI (m)			
1	2	3	4	5	6	7	8
Tầng 1-2	Cột trục A,D	0.22	0.22	3.25	2.86	36	102.96
	Cột trục B,C	0.5	0.22	2.9	4.18	36	150.34
	Dầm chính 1	0.7	0.22	7.5	11.34	18	204.12
	Dầm chính 2	0.35	0.22	2.8	2.21	36	79.49
	Dầm công son	0.22	0.22	1.5	0.79	18	14.26
	Dầm phụ	0.35	0.22	4.5	3.86	64	247.30
	Dầm trục E	0.35	0.11	4.5	3.40	16	54.43
	Ô sàn 7,5x4,5m	0.1	4.5	7.5	29.40	14	411.60
	Ô sàn 4,5x2,8m	0.1	2.8	4.5	10.08	30	302.40
	Ô sàn 4,5x1,5m	0.1	1.5	4.5	5.04	16	80.64
	Tổng						1647.54
Tầng 3-4	Cột trục A,D	0.22	0.22	3.25	2.86	36	102.96
	Cột trục B,C	0.35	0.22	2.9	3.31	36	119.02
	Dầm chính 1	0.7	0.22	7.5	11.34	18	204.12
	Dầm chính 2	0.35	0.22	2.8	2.21	36	79.49
	Dầm công son	0.22	0.22	1.5	0.79	18	14.26
	Dầm phụ	0.35	0.22	4.5	3.86	64	247.30
	Dầm trục E	0.35	0.11	4.5	3.40	16	54.43
	Ô sàn 7,5x4,5m	0.1	4.5	7.5	29.40	14	411.60
	Ô sàn 4,5x2,8m	0.1	2.8	4.5	10.08	30	302.40
	Ô sàn 4,5x1,5m	0.1	1.5	4.5	5.04	16	80.64
	Tổng						1616.22
Tầng 5	Cột trục A,D	0.22	0.22	3.25	2.86	36	102.96
	Cột trục B,C	0.35	0.22	2.9	3.31	36	119.02
	Dầm chính 1	0.7	0.22	7.5	11.34	18	204.12
	Dầm chính 2	0.35	0.22	2.8	2.21	36	79.49
	Dầm công son	0.22	0.22	1.5	0.79	18	14.26
	Dầm phụ	0.35	0.22	4.5	3.86	64	247.30
	Dầm trục E	0.35	0.11	4.5	3.40	16	54.43
	Ô sàn 7,5x4,5m	0.1	4.5	7.5	29.40	14	411.60

	Ô sàn 4,5x2,8m	0.1	2.8	4.5	10.08	30	302.40
	Ô sàn 4,5x1,5m	0.1	1.5	4.5	5.04	16	80.64
	Tổng						1616.22

I.1.3 Thống kê khối lượng cốt thép

TÀNG	TÊN CẤU KIỆN	THỂ TÍCH BÊ TÔNG (m ³)	HÀM LƯỢNG THÉP (%)	KHỐI LƯỢNG THÉP (T)	TỔNG KHỐI LƯỢNG THÉP (T)
1	2	3	4	5	6
Tầng 1-2	Cột	17.15	4.2	5.653	17.741
	Dầm	54.54	1.1	4.351	
	Sàn	82.14	1.2	7.737	
Tầng 3-4	Cột	13.70	2.6	2.796	14.488
	Dầm	54.54	1	3.955	
	Sàn	82.14	1.2	7.737	
Tầng 5	Cột	13.70	1.7	1.828	11.587
	Dầm	54.54	1	3.955	
	Sàn	82.14	0.9	5.803	

I.2 Tính chi phí lao động cho các công tác trên theo (Định mức 24/2005/QĐ-BXD)

I.2.1 Chi phí lao động cho công tác bê tông.

TÀNG	TÊN CẤU KIỆN	KHỐI LƯỢNG (m ³)	ĐỊNH MỨC (CÔNG/m ³)	NHU CẦU	
				NGÀY CÔNG	TỔNG SỐ CÔNG
1	2	3	4	5	6
Tầng 1-2	Cột	17.15	2.56	43.90	383.16
	Dầm	54.54	2.56	128.99	
	Sàn	82.14	2.56	210.27	
Tầng 3-4	Cột	13.70	2.56	35.08	374.34
	Dầm	54.54	2.56	128.99	
	Sàn	82.14	2.56	210.27	
Tầng 5	Cột	13.70	2.56	35.08	374.3

	Dầm	54.54	2.56	128.99
	Sàn	82.14	2.56	210.27

I.2.2 Chi phí lao động cho công tác ván khuôn.

TẦNG	TÊN CẤU KIỆN	KHỐI LƯỢNG (m ²)	ĐỊNH MỨC (CÔNG/100m ²)	NHU CẦU	
				NGÀY CÔNG	TỔNG SỐ CÔNG
1	2	3	4	5	6
Tầng 1-2	Cột	253.296	31.90	80.80	44078.66
	Dầm	599.592	34.38	20613.97	
	Sàn	794.64	28.47	23383.89	
Tầng 3-4	Cột	221.976	31.90	7081.03	51078.9
	Dầm	599.592	34.38	20613.97	
	Sàn	794.64	28.47	23383.89	
Tầng 5	Cột	221.976	31.90	7081.03	51078.9
	Dầm	599.592	34.38	20613.97	
	Sàn	794.64	28.47	23383.89	

I.2.3 Chi phí lao động cho công tác cốt thép.

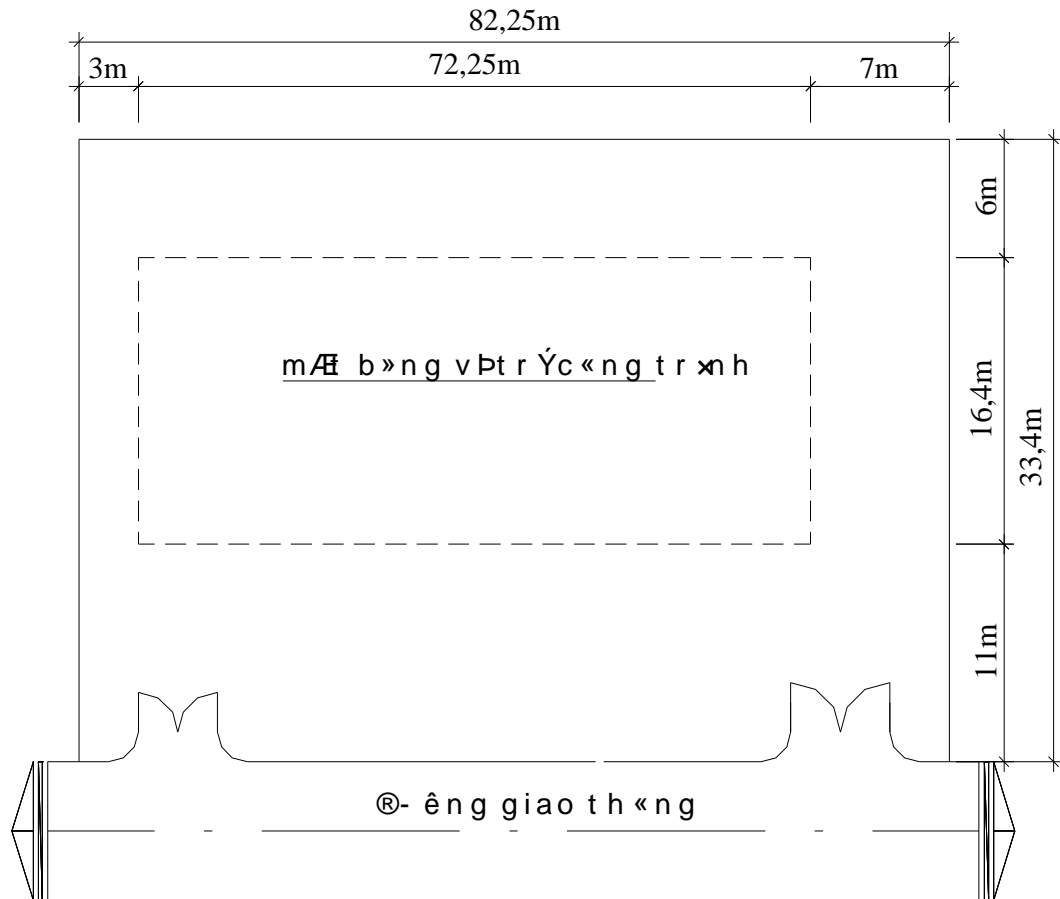
TẦNG	TÊN CẤU KIỆN	KHỐI LƯỢNG THÉP (T)	ĐỊNH MỨC (CÔNG/T)	NHU CẦU	
				NGÀY CÔNG	TỔNG SỐ CÔNG
1	2	3	4	5	6
Tầng 1-2	Cột	5.653	8.48	47.94	204.81
	Dầm	4.351	10.04	43.68	
	Sàn	7.737	14.63	113.19	
Tầng 3-4	Cột	2.796	8.48	23.71	140.11
	Dầm	3.955	10.04	39.71	
	Sàn	7.737	14.63	113.19	
Tầng 5	Cột	1.828	8.48	15.51	140.11
	Dầm	3.955	10.04	39.71	
	Sàn	5.803	14.63	84.90	

II. TÍNH TOÁN VÁN KHUÔN.

II.1.1. Phân tích điều kiện thi công

Mặt bằng thi công: Công trình nhà 5 tầng sẽ được xây dựng trên mặt bằng có sẵn, không phải san lấp và giải phóng mặt bằng

- Mặt bằng khu đất có diện tích khoảng 2440m^2 , diện tích xây dựng công trình là: 978m^2 như hình vẽ.



Công trình nằm trên địa bàn nội thành của thành phố, trong khuôn viên Học Viện Kỹ Thuật Quân Sự, Giao thông thuận tiện nên thuận lợi cho việc thi công:

- Hệ thống cấp điện, cấp thoát nước đã có sẵn không phải đầu tư.
- Vật tư (gạch, cát, xi măng, sắt, thép) có sẵn tại địa phương cách công trình khoảng 2-7 Km cung ứng kịp thời, đầy đủ bằng các phương tiện chuyên chở.
- Sẵn có phương tiện, máy móc phục vụ thi công và điều kiện kỹ thuật hiện đại.
- Đội ngũ công nhân lao động của công ty đáp ứng đủ và có tay nghề cao.

II.1.2. Sơ bộ chọn biện pháp kỹ thuật thi công

- Công trình được thi công theo phương bê tông cốt thép toàn khối.
- Ván khuôn sử dụng cho công trình là ván khuôn gỗ
- Bê tông thương phẩm được sản xuất tại trạm trộn cách công trình 5km vận chuyển đến công trường bằng xe chuyên dụng.
- Bê tông cột, dầm sàn được đổ bằng cần trục tháp.

II.2. Tính toán ván khuôn.

II.2.1 Thiết kế ván khuôn cho cột:

***. Tính khoảng cách các gông cột:**

- Tiết diện cột tầng 1 là 22x50 (cm), chiều cao cột $H_c = H_t - h_{dc} = 3,6 - 0,7 = 2,9(m)$

- Ván khuôn cột dùng ván khuôn gỗ xẻ dày 3cm, với chiều rộng $b = 22cm$ dùng một ván rộng 22 cm, chiều $h = 50cm$ dùng hai ván, mỗi tấm rộng 25cm. Tính cho ván rộng 25cm.

* Xác định tải trọng tính toán:

- áp lực ngang của vữa bê tông mới đổ tác dụng lên ván khuôn là:

$$q_1 = n \cdot \gamma \cdot H$$

Trong đó:

H: là chiều cao lớp bê tông sinh ra áp lực ngang.

$$H = 0,7m$$

n: Hệ số vượt tải, $n = 1,3$

γ : Trọng lượng riêng của bê tông: $\gamma = 2500 \text{ kG/m}^3$

$$\Rightarrow q_1 = 1,3 \times 2500 \times 0,7 = 2275 \text{ (kG/m}^2\text{)}$$

- áp lực do đổ bê tông:

Đổ bằng ben đổ do cần trục cầu lên và đầm BT $q_2 = 400 \text{ (kG/m}^2\text{)}$

$$q_2 = 1,3 \times 400 = 520 \text{ (kG/m}^2\text{)}$$

Tổng tải trọng tác dụng:

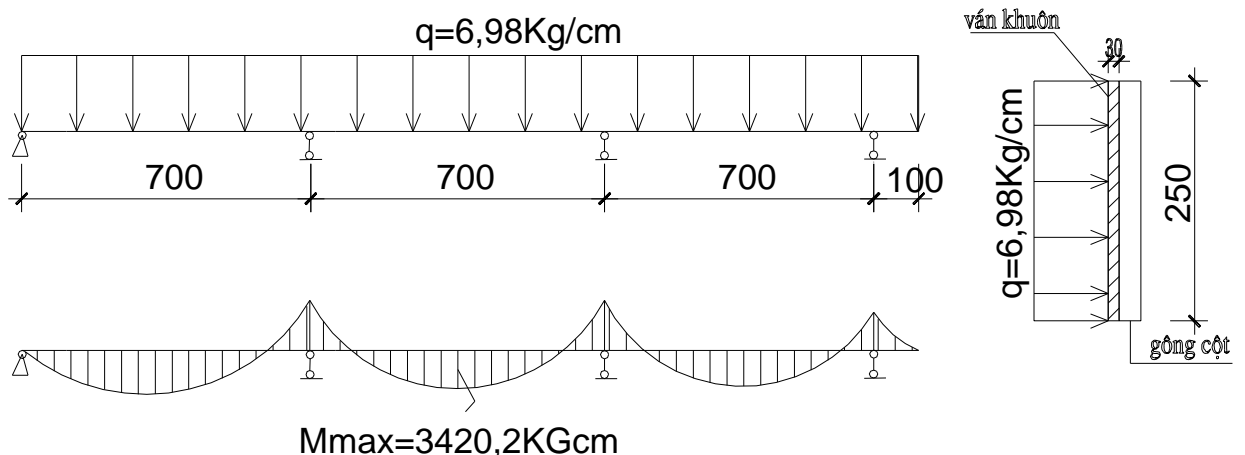
$$q = q_1 + q_2 = 2275 + 520 = 2795 \text{ (kG/m}^2\text{)}$$

Bề rộng của ván khuôn là: $b_c = 0,25m$, tải trọng phân bố đều trên 1m dài là:

$$q^{tt} = q \cdot b_c = 2795 \times 0,25 = 698,8 \text{ (kG/m)} = 6,988 \text{ (kG/cm)}$$

$$q^{tc} = \frac{6,988}{1,3} = 5,375 \text{ KG/cm}$$

- Coi ván khuôn như các dầm liên tục chịu tải trọng phân bố đều q , gối tựa là các gông cột, sơ đồ tính như hình vẽ.



- Mômen lớn nhất tác dụng lên ván khuôn:

$$M = \frac{q \cdot l^2}{10} \rightarrow l = \sqrt{\frac{10 \cdot M}{q}}$$

- Mômen cho phép tác dụng lên ván:

$$[M] = [\delta]_{g\delta} \times W$$

Với gỗ nhóm VI có $[\sigma]_{g\delta} = 90 \text{ KG/cm}^2$

$$W = \frac{bh^2}{6} = \frac{25 \times 3^2}{6} = 37,5 \text{ cm}^3$$

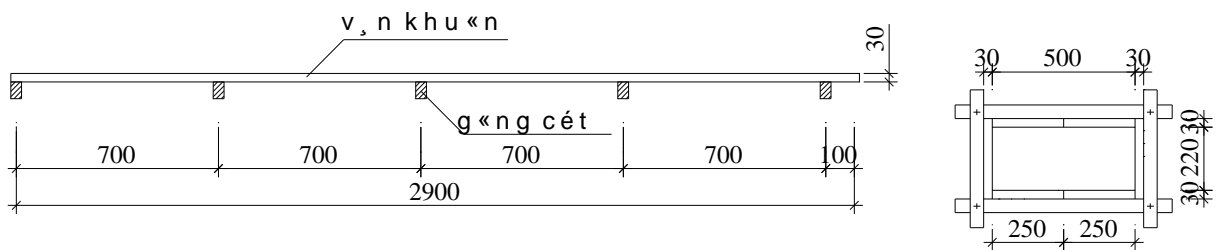
$$J = \frac{b.h^3}{12} = \frac{25 \times 3^3}{12} = 56,25 \text{ cm}^4$$

$$[M] = [\delta]_{g\delta} \times W = 90 \times 37,5 = 3375 \text{ KG.cm}$$

- Khoảng cách giữa các gông

$$\Rightarrow l_g \leq \sqrt{\frac{10M}{q_{tt}}} = \sqrt{\frac{10 \times 3375}{6,988}} = 72,88 \text{ cm} \Rightarrow \text{Chọn } l_g = 70 \text{ cm}$$

□ **Bố trí gông cho cột**



* Kiểm tra độ võng theo công thức:

$$f_{tt} = \frac{q^{tc} \cdot l^4}{128 \cdot E \cdot J}$$

* Trong đó:

E: mô đun đàn hồi của gỗ = $1,2 \times 10^5 \text{ kg/cm}^2$.

J : mô men quán tính của ván khuôn = $56,25 \text{ cm}^4$

$$f_{tt} = \frac{5,375 \times 70^4}{128 \times 1,2 \times 10^5 \times 56,25} = 0,15 \text{ cm.}$$

* Độ võng cho phép:

$$[f] = \frac{l}{400} = \frac{70}{400} = 0,175 \text{ cm.}$$

$f_{tt} < [f]$ vậy ván khuôn đảm bảo điều kiện về độ võng và khoảng cách các gông $l_g = 70 \text{ cm}$ là hợp lý.

Số gông cho mỗi cột là $n = 5$ bộ

*. **Tính kích thước gông cột.**

Coi gông cột như một dầm đơn giản có nhịp $l = 50 \text{ cm}$ chịu tải trọng phân bố đều các gối tựa là 2 thanh gông theo phương kia.

- Chọn gông cột bằng gỗ.

- Tải trọng động khi đổ BT.

- Tải trọng ngang của vữa BT khi đổ và đầm.

=> Tải trọng ngang sẽ là $p^t = 2795 \text{ Kg/m}^2$

Lực phân bố sẽ là: $q = 2795 \times 0,5 = 1397,5 \text{ kG/m} = 13,975 \text{ kG/cm}$

Mômen lớn nhất trên thanh gông cột sẽ là

$$M_{\max} = \frac{ql^2}{10} = \frac{13,975 \times 50^2}{10} = 3493,75 \text{ kG/cm}$$

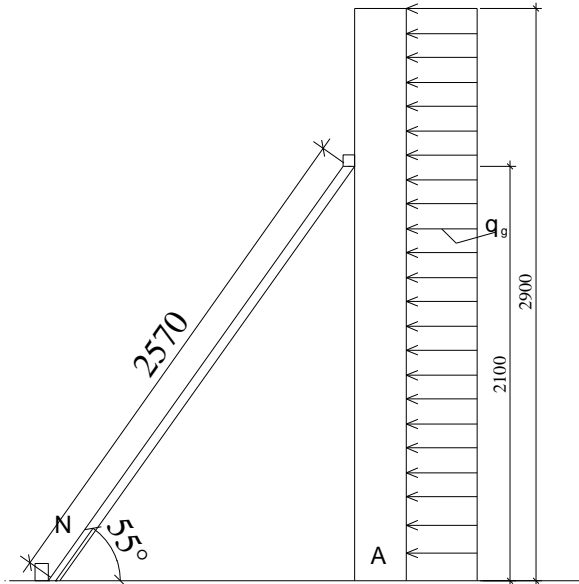
Chọn bề rộng của thanh gông là $b = 6\text{cm}$

$$h = \sqrt{\frac{6 \times M_{\max}}{bx[\delta]}} = \sqrt{\frac{6 \times 3493,75}{6 \times 90}} = 6,2\text{cm}$$

=> Kích thước tiết diện thanh gông là (6x8cm)

***.Kiểm tra chịu lực của cây chống xiên:**

- Sơ đồ kiểm tra chịu lực của cây chống khi gió như hình vẽ



Công trình thuộc Hà nội vùng II B, có $W_o = 95\text{KG/m}^2$, cột tầng 5 ở độ cao 18,0m so với cốt mặt đất $k=1,15$

Khi đó tải trọng gió tính toán tác dụng lên cột tầng 4 là:

$$q_g = 1,2 \times W_o \times k \times b = 1,2 \times 95 \times 1,15 \times 0,56 = 73,416\text{KG/m}$$

Chọn cây chống xiên là: $b \times h = 6 \times 6\text{ cm}$

Cân bằng mômen lấy với điểm A ta được:

$$\sum M_A = N \cdot \cos 55^\circ \times 2,1 - q_g \times 2,9^2 / 2 = 0$$

Lực nén tác dụng lên cây chống xiên là:

$$\Rightarrow N = \frac{73,416 \times 2,9^2}{2 \times 2,1 \times \cos 55^\circ} = 256,3\text{KG}$$

* Kiểm tra độ ổn định của cột chống :

$$\sigma_{\text{ổđ}} = \frac{N}{\varphi \cdot F} < [\sigma] = 90\text{ kg/cm}^2$$

φ : hệ số uốn dọc phụ thuộc vào độ mảnh λ

F: diện tích tiết diện cột chống, $F = 6 \times 6 = 36\text{cm}^2$

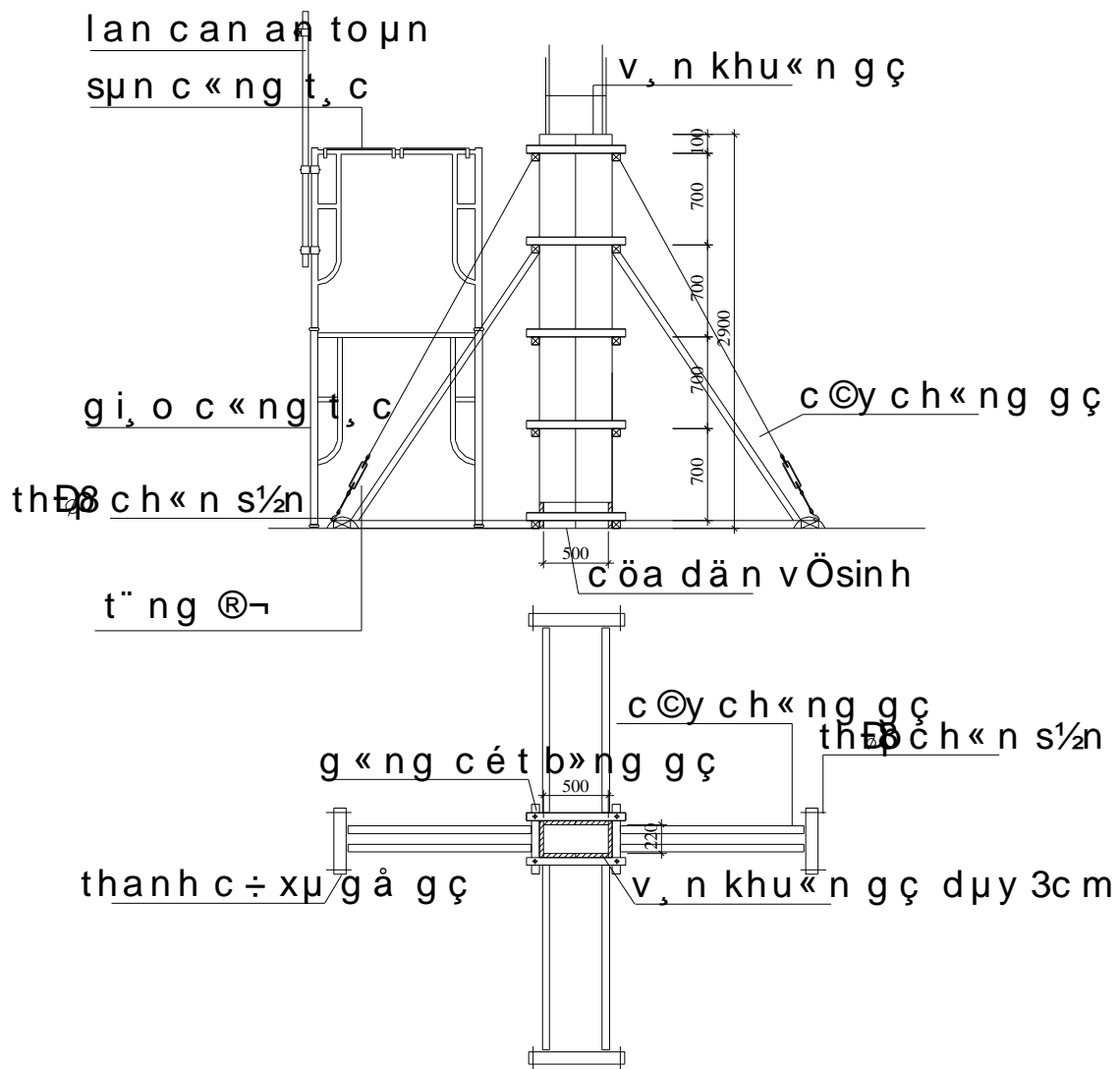
$$I_{\min} = \sqrt{\frac{J}{F}} = \sqrt{\frac{6^4}{12 \times 36}} = 1,73$$

$$\text{Độ mảnh của cột } \lambda = \frac{\mu \cdot h_c}{i_{\min}} = \frac{1 \times 257}{1,73} = 146,86$$

$$\varphi = \frac{3100}{\lambda^2} = \frac{3100}{146,86^2} = 0,1437$$

$$\sigma_{\text{ổđ}} = \frac{256,3}{0,1437 \times 36} = 49,54\text{ kg/cm}^2 < [\sigma] = 90\text{ kg/cm}^2$$

Vậy tiết diện đã chọn bảo đảm an toàn.



Cấu tạo ván khuôn cột

II.2.2 thiết kế ván khuôn dầm

II.2.2.1 thiết kế ván khuôn dầm chính (nhịp B-C)

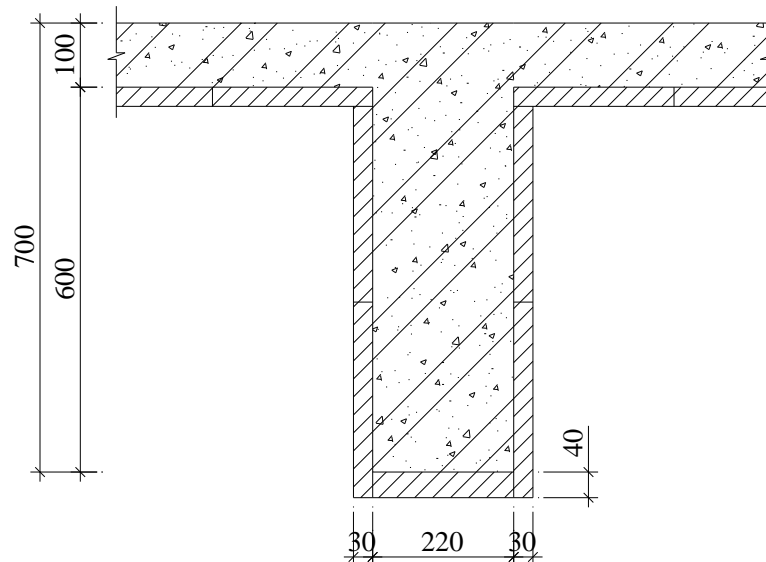
* Kích thước của dầm (nhịp B-C) : $b \times h = 22 \times 70 \text{ cm}$

* Chiều dài của ván đáy dầm chính :

$$L_{vdc1} = L_1 - 2x(b_c - 11) - 2.\delta_{vk} = 750 - 2x(50 - 11) - 2x3 = 666 \text{ cm}$$

* Chọn chiều dày ván thành $\delta_t = 4 \text{ cm}$

* Chọn chiều dày ván đáy $\delta_d = 3 \text{ cm}$



a. Xác định khoảng cách cốt chống ván đáy :

* Tĩnh tải tác dụng lên ván đáy :

- Trọng lượng bản thân dầm :

$$g_1^{tc} = 0,22 \times 0,7 \times 2500 = 385 \text{ kg/m}$$

$$g_1^{tt} = 0,22 \times 0,7 \times 2500 \times 1,1 = 423,5 \text{ kg/m}$$

- Trọng lượng ván :

$$g_2^{tc} = (0,6 \times 2 \times 0,03 + 0,22 \times 0,04) \times 600 = 26,88 \text{ kg/m}$$

$$g_2^{tt} = (0,6 \times 2 \times 0,03 + 0,22 \times 0,04) \times 600 \times 1,1 = 29,57 \text{ kg/m}$$

* Hoạt tải tác dụng lên ván đáy :

- Do đổ và đầm bê tông :

$$P^{tc} = 400 \times 0,22 = 88 \text{ kg/m}$$

$$P^{tt} = 400 \times 0,22 \times 1,3 = 114 \text{ kg/m}$$

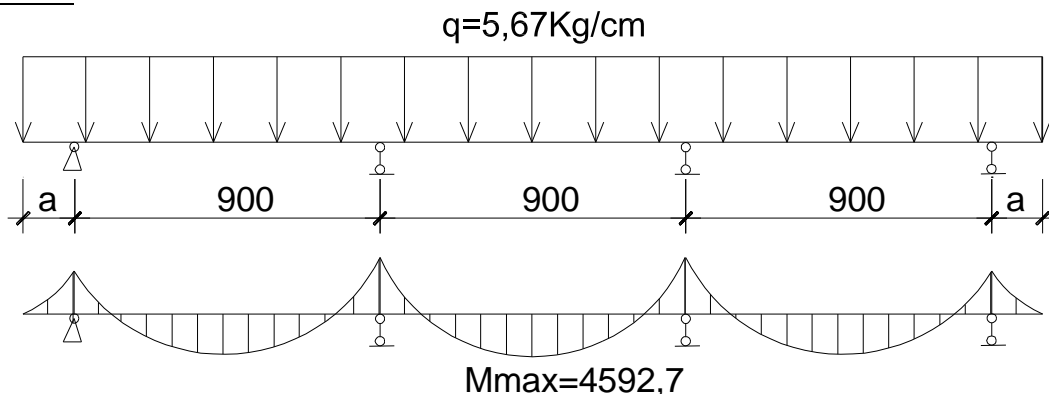
→ Tổng tải trọng tác dụng lên ván khuôn đáy dầm là:

$$q^{tc} = g_1^{tc} + g_2^{tc} + P^{tc} = 385 + 26,88 + 88 = 500 \text{ kg/m}$$

$$q^{tt} = g_1^{tt} + g_2^{tt} + P^{tt} = 423,5 + 29,57 + 114 = 567 \text{ kg/m}$$

* Sơ đồ tính toán: coi ván khuôn đài móng là một dầm liên tục chịu tải trọng phân bố đều $q^{tc} = 500 \text{ kg/m}$, $q^{tt} = 567 \text{ kg/m}$, các gối tựa là các cây chống.

Sơ đồ tính:



* Mômen kháng uốn của ván khuôn

$$W = \frac{b.h^2}{6} = \frac{22x4^2}{6} = 58,666cm^3$$

* Mô men lớn nhất:

$$M_{\max} = \frac{q'' . l^2}{10} \leq [\sigma] . W$$

Trong đó: $[\sigma]$: ứng suất cho phép của ván khuôn gỗ = 90 kG/ cm².

$$L_c \leq \sqrt{\frac{10.W.[\sigma]}{q''}} = \sqrt{\frac{10x58,666x90}{5,67}} = 96,5cm$$

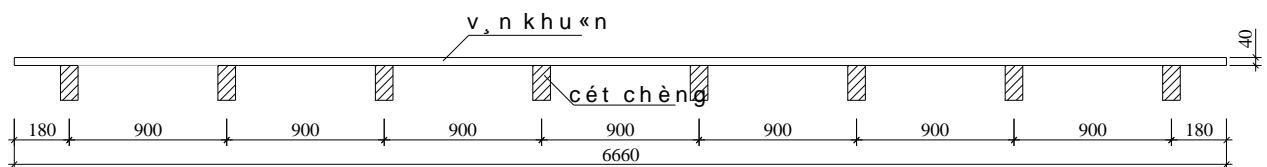
* Chiều dài của ván đáy dầm chính :

$$L_{\text{vdc1}} = 616 \text{ cm}$$

* Số cột chống cho 1 dầm chính :

$$n_{c1} = \left(\frac{L_{\text{vdc1}}}{l_c} + 1 \right) = \frac{666}{96,5} + 1 = 8 \text{ cột}$$

* Bố trí cột chống cho ván đáy dầm chính :



* Kiểm tra độ võng theo công thức:

$$f_{tt} = \frac{q'' . l^4}{128.E.J} < [f]$$

* Trong đó:

E: mô đun đàn hồi của gỗ = 1,2x10⁵ kG/ cm².

J : mô men quán tính của ván khuôn ; $J = \frac{b.h^3}{12} = \frac{22x4^3}{12} = 117,333cm^4$

$$f_{tt} = \frac{5,0 \times 90^4}{128 \times 1,2 \times 10^5 \times 117,333} = 0,182 \text{ cm.}$$

* Độ võng cho phép:

$$[f] = \frac{l}{400} = \frac{90}{400} = 0,2 \text{ cm.}$$

$f_{tt} < [f]$ vậy ván khuôn đảm bảo điều kiện về độ võng và khoảng cách các cây chống l=90 cm là hợp lý

b . Tính toán và kiểm tra cột chống đáy dầm :

* Tải trọng tác dụng lên một cột chống :

$$N_1 = q.l = 5,67 \times 90 = 510,3 \text{ kg}$$

- Chiều cao cột chống dầm chính :

$$h_c = 360 - 70 - 4 - 10 - 10 = 266 \text{ cm}$$

Chọn cột chống có tiết diện 8x8 cm

* Kiểm tra độ ổn định của cột chống :

$$\sigma_{\text{ổđ}} = \frac{N}{\varphi . F} < [\sigma] = 90 \text{ kg/cm}^2$$

φ : hệ số uốn dọc phụ thuộc vào độ mảnh λ

F: diện tích tiết diện cột chống, $F = 8 \times 8 = 64cm^2$

$$I_{\min} = \sqrt{\frac{J}{F}} = \sqrt{\frac{8^4}{12 \times 64}} = 2,31$$

$$\text{Độ mảnh của cột } \lambda = \frac{\mu \cdot hc}{i_{\min}} = \frac{1 \times 266}{2,31} = 115,15$$

$$\varphi = \frac{3100}{\lambda^2} = \frac{3100}{115,15^2} = 0,141$$

$$\sigma_{\text{ôđ}} = \frac{510,3}{0,141 \times 64} = 56,54 \text{ kg/cm}^2 < [\sigma] = 90 \text{ kg/cm}^2$$

Vậy tiết diện đã chọn bảo đảm an toàn.

c. Tính toán và kiểm tra ván thành :

- Thành dầm cao 60 cm được ghép bởi 2 tấm ván cao 30 cm.

* Tính khoảng cách giữa các nẹp đứng ván thành dầm:

+ Tải trọng tác dụng lên ván khuôn thành dầm :

+ áp lực xô ngang của bê tông khi đổ :

$$q_1 = n \cdot \gamma \cdot H = 1,3 \times 2500 \times 0,6 = 1950 \text{ kg/m}^2$$

+ áp lực do đầm bê tông bằng đầm dùi:

$$q_2 = n_d \times q_d = 1,3 \times 200 = 260 \text{ kg/m}^2.$$

+ Tải trọng tính toán lên ván khuôn :

$$q_{tt} = q_1 + q_2 = 1950 + 260 = 2210 \text{ kg/m}^2.$$

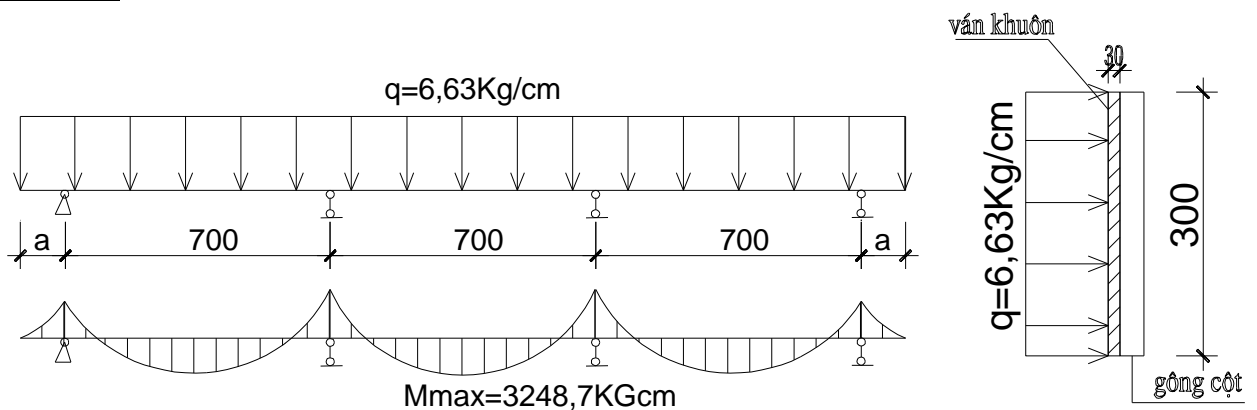
Tải trọng phân bố đều trên ván khuôn là:

$$q_{tt} = 2210 \times 0,3 = 663 \text{ kG/m}.$$

$$q_{tc} = 663 / 1,3 = 510 \text{ kG/m}.$$

* Sơ đồ tính toán: coi ván khuôn thành dầm là một dầm liên tục chịu tải trọng phân bố đều, các gối tựa là các thanh nẹp đứng.

Sơ đồ tính:



* Mômen kháng uốn của ván khuôn

$$W = \frac{b \cdot h^2}{6} = \frac{30 \times 3^2}{6} = 45 \text{ cm}^3$$

* Mô men lớn nhất:

$$M_{\max} = \frac{q'' \cdot l^2}{10} \leq [\sigma] \cdot W$$

Trong đó: $[\sigma]$: ứng suất cho phép của ván khuôn gỗ = 90 kG/ cm².

$$l \leq \sqrt{\frac{10 \cdot W \cdot [\sigma]}{q_{tt}}} = \sqrt{\frac{10 \times 45 \times 90}{6,63}} = 78,15 \text{ cm}$$

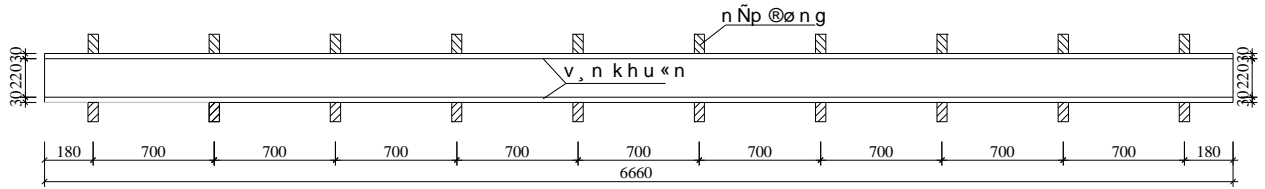
* Chiều dài của ván thành dầm chính :

$$L_{\text{vt1}} = 666 \text{ cm}$$

* Số nẹp đứng cho 1 dầm chính :

$$N_{m1} = 2x \left(\frac{L_{vdc1}}{l_c} + 1 \right) = 2x \left(\frac{666}{78,15} + 1 \right) = 20 \text{ thanh}$$

* Bố trí nẹp đứng cho ván thành dầm chính :



* Kiểm tra độ võng theo công thức:

$$f_{tt} = \frac{q^{tc} \cdot l^4}{128 \cdot E \cdot J}$$

* Trong đó:

E: mô đun đàn hồi của gỗ = $1,2 \times 10^5$ kG/cm².

J : mô men quán tính của ván khuôn ; $J = \frac{b \cdot h^3}{12} = \frac{30 \cdot 3^3}{12} = 67,5 \text{ cm}^4$

$$f_{tt} = \frac{5,1 \times 70^4}{128 \times 1,2 \times 10^5 \times 67,5} = 0,118 \text{ cm.}$$

* Độ võng cho phép:

$$[f] = \frac{l}{400} = \frac{70}{400} = 0,175 \text{ cm.}$$

$f_{tt} < [f]$ vậy ván khuôn đảm bảo điều kiện về độ võng và khoảng cách các thanh nẹp đứng $l=70$ cm là hợp lý

. Tính kích thước thanh nẹp đứng

Coi chống đứng như một dầm đơn giản có nhịp $l=60$ cm chịu tải trọng phân bố đều, các gối tựa là thanh chống xiên, xà gồ đỡ ván sàn và bộ nẹp chân.

- Chọn nẹp đứng bằng gỗ.

- Tải trọng động khi đổ BT.

- Tải trọng ngang của vữa BT khi đổ và đầm.

=> Tải trọng ngang sẽ là $p^t = 2210 \text{ Kg/m}^2$

Lực phân bố sẽ là: $q = 2210 \times 0,6 = 1326 \text{ kG/m}$

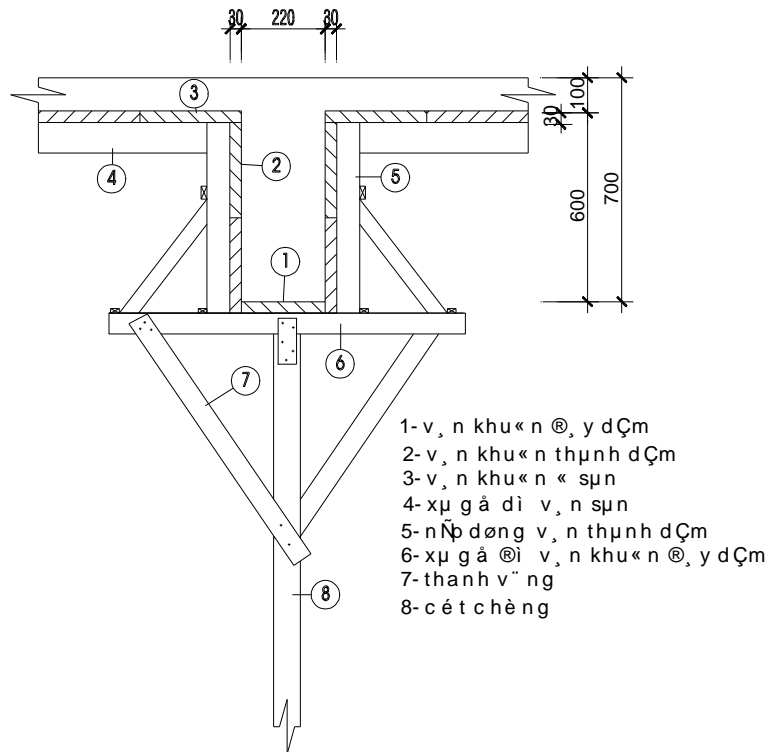
Mômen lớn nhất trên thanh nẹp đứng sẽ là

$$M_{\max} = \frac{q l^2}{10} = \frac{1326 \times 0,3^2}{10} = 11,934 \text{ kG/m} = 1193,4 \text{ kG/cm}$$

Chọn bề rộng của thanh nẹp đứng là $b=4$ cm

$$h = \sqrt{\frac{6 \times M_{\max}}{b \times [\delta]}} = \sqrt{\frac{6 \times 1193,4}{4 \times 90}} = 4,5 \text{ cm}$$

=> Chọn kích thước tiết diện thanh nẹp đứng (4x6)cm.



II.2.2.2 thiết kế ván khuôn đầm dõc

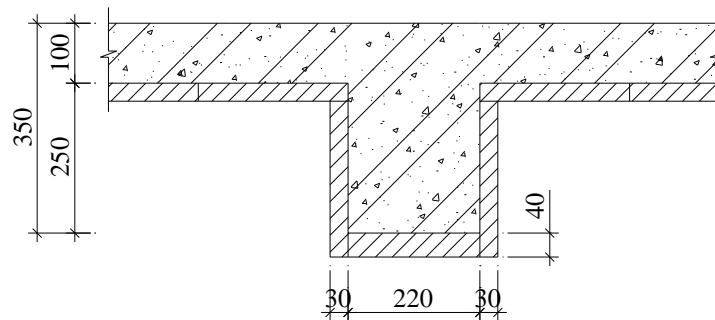
* Kích thước của đầm dõc : $b \times h = 22 \times 35 \text{ cm}$

* Chọn chiều dày ván thành $\delta_t = 3 \text{ cm}$

* Chọn chiều dày ván đáy $\delta_d = 4 \text{ cm}$

* Chiều dài của ván đáy đầm phụ :

$$L_{vdp} = L_{dp} - b_{dc} - 2 \cdot \delta_{vk} = 450 - 22 - 2 \times 3 = 422 \text{ cm}$$



a. Xác định khoảng cách cột chõng ván đáy :

* Tĩnh tải tác dụng lên ván đáy :

- Trọng lượng bản thân đầm :

$$g_1^{tc} = 0,22 \times 0,35 \times 2500 = 192,5 \text{ kg/m}$$

$$g_1^{tt} = 0,22 \times 0,35 \times 2500 \times 1,1 = 211,7 \text{ kg/m}$$

- Trọng lượng ván :

$$g_2^{tc} = (0,25 \times 2 \times 0,03 + 0,22 \times 0,04) \times 600 = 14,3 \text{ kg/m}$$

$$g_2^{tt} = (0,25 \times 2 \times 0,03 + 0,22 \times 0,04) \times 600 \times 1,1 = 15,7 \text{ kg/m}$$

* Hoạt tải tác dụng lên ván đáy :

- Do ðõ và ðầm bê tông :

$$P^{tc} = 400 \times 0,22 = 88 \text{ kg/m}$$

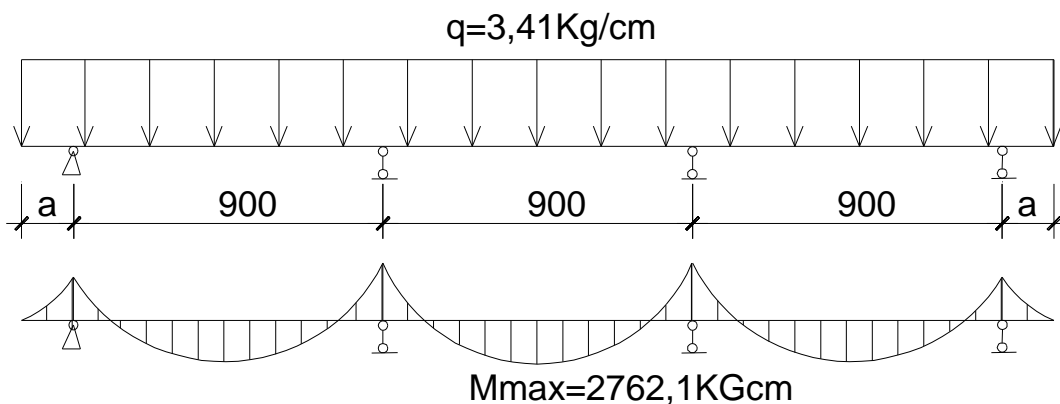
$$P^{tt} = 400 \times 0,22 \times 1,3 = 114 \text{ kg/m}$$

→ Tổng tải trọng tác dụng lên ván khuôn đáy đầm là:

$$q^{tc} = g^{tc}_1 + g^{tc}_2 + P^{tc} = 192,5 + 14,3 + 88 = 294,8 \text{ kg/m}$$

$$q^{tt} = g^{tt}_1 + g^{tt}_2 + P^{tt} = 211,7 + 15,7 + 114 = 341,4 \text{ kg/m}$$

* Sơ đồ tính toán: coi ván khuôn đài móng là một dầm liên tục chịu tải trọng phân bố đều $q^{tc} = 294,8 \text{ kg/m}$; $q^{tt} = 341,4 \text{ kg/m}$, các gối tựa là các cây chống.
Sơ đồ tính:



* Mômen kháng uốn của ván khuôn

$$W = \frac{b.h^2}{6} = \frac{22x4^2}{6} = 58,666\text{cm}^3$$

* Mô men lớn nhất:

$$M_{\max} = \frac{q'' \cdot l^2}{10} \leq [\sigma] \cdot W$$

Trong đó: $[\sigma]$: ứng suất cho phép của ván khuôn gỗ = 90 kG/ cm².

$$L_c \leq \sqrt{\frac{10 \cdot W \cdot [\sigma]}{q''}} = \sqrt{\frac{10 \cdot 58,666 \cdot 90}{3,414}} = 124,4\text{cm}$$

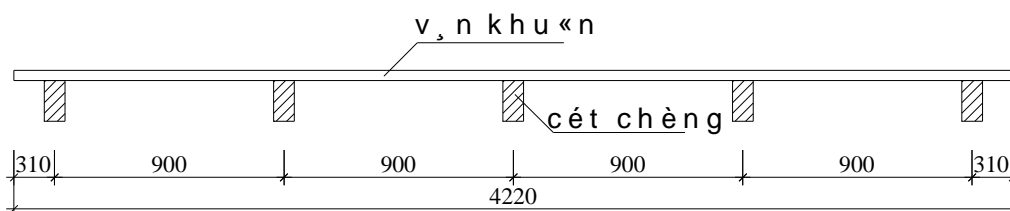
* Chiều dài của ván đáy dầm phụ :

$$L_{vdp} = 422 \text{ cm}$$

* Số cột chống cho 1 dầm dọc:

$$n_{c1} = \left(\frac{L_{vdc1}}{l_c} + 1 \right) = \frac{422}{124,4} + 1 = 5 \text{ cột}$$

* Bố trí cột chống cho ván đáy dầm phụ :



* Kiểm tra độ võng theo công thức:

$$f_{tt} = \frac{q^{tc} \cdot l^4}{128 \cdot E \cdot J} < [f]$$

* Trong đó:

E: mô đun đàn hồi của gỗ = $1,2 \times 10^5 \text{ kG/ cm}^2$.

J : mô men quán tính của ván khuôn ; $J = \frac{b.h^3}{12} = \frac{22x4^3}{12} = 117,333\text{cm}^4$

$$f_{tt} = \frac{2,948 \times 90^4}{128 \times 1,2 \times 10^5 \times 117,333} = 0,107 \text{ cm.}$$

* Độ võng cho phép:

$$[f] = \frac{l}{400} = \frac{90}{400} = 0,225 \text{ cm.}$$

$f_{tt} < [f]$ vậy ván khuôn đảm bảo điều kiện về độ võng và khoảng cách các thanh nẹp đứng $l=90$ cm là hợp lý

b . Tính toán và kiểm tra cột chống đáy dầm :

* Tải trọng tác dụng lên một cột chống :

$$N_2 = q.l = 3,414 \times 90 = 307,26 \text{ kg}$$

- Chiều cao cột chống dầm phụ :

$$H_c = 360 - 35 - 4 - 10 - 10 = 301 \text{ cm}$$

Chọn cột chống có tiết diện 8 x8 cm

* Kiểm tra độ ổn định của cột chống :

$$\sigma_{\text{ổđ}} = \frac{N}{\varphi.F} < [\sigma] = 90 \text{ kg/cm}^2$$

φ : hệ số uốn dọc phụ thuộc vào độ mảnh λ

F: diện tích tiết diện cột chống, $F = 8 \times 8 = 64 \text{ cm}^2$

$$I_{\text{min}} = \sqrt{\frac{J}{F}} = \sqrt{\frac{4096}{12 \times 64}} = 2,31$$

$$\text{Độ mảnh của cột } \lambda = \frac{\mu.hc}{i_{\text{min}}} = \frac{1 \times 301}{2,31} = 130,3$$

$$\varphi = \frac{3100}{\lambda^2} = \frac{3100}{130,3^2} = 0,183$$

$$\sigma_{\text{ổđ}} = \frac{307,26}{0,183 \times 64} = 26,4 \text{ kg/cm}^2 < [\sigma] = 90 \text{ kg/cm}^2$$

Vậy tiết diện đã chọn bảo đảm an toàn.

c . Tính toán và kiểm tra ván thành :

- Thành dầm cao 25 cm, dùng 1 tấm ván cao 25cm

* Tính khoảng cách giữa các nẹp đứng ván thành dầm:

+ Tải trọng tác dụng lên ván khuôn thành dầm :

+ áp lực xô ngang của bê tông khi đổ :

$$q_1 = n.\gamma.H = 1,3 \times 2500 \times 0,25 = 813 \text{ kg/m}^2$$

+ áp lực do đầm bê tông bằng đầm dùi:

$$q_2 = n_d \times q_d = 1,3 \times 200 = 260 \text{ kg/m}^2.$$

+ Tải trọng tính toán lên ván khuôn :

$$q^{tt} = q_1 + q_2 = 813 + 260 = 1073 \text{ kg/m}^2.$$

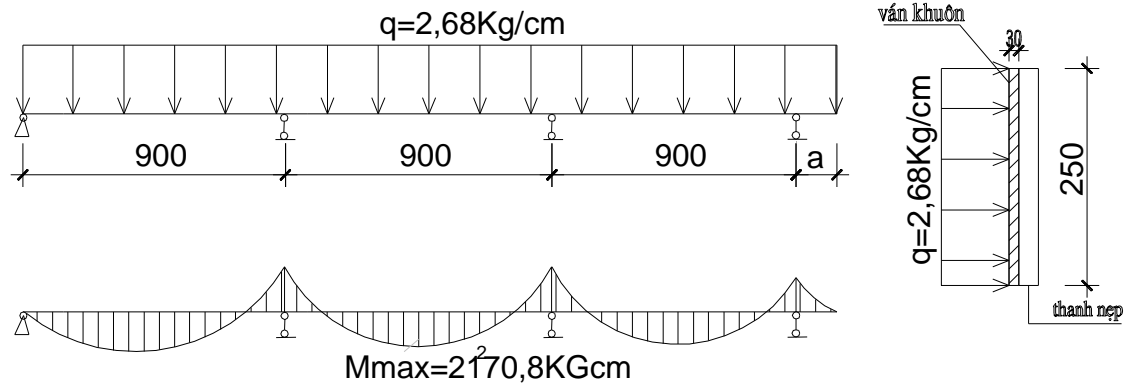
Tải trọng phân bố đều trên ván khuôn là:

$$q^{tt} = 1073 \times 0,25 = 268,25 \text{ kG/m.}$$

$$q^{tc} = 268,25 / 1,3 = 206,35 \text{ kG/m.}$$

* Sơ đồ tính toán: coi ván khuôn thành dầm là một dầm liên tục chịu tải trọng phân bố đều, các gối tựa là các thanh nẹp đứng.

Sơ đồ tính:



* Mômen kháng uốn của ván khuôn

$$W = \frac{b.h^2}{6} = \frac{30 \times 3^2}{6} = 45 \text{ cm}^3$$

* Mô men lớn nhất:

$$M_{\max} = \frac{q \cdot l^2}{10} \leq [\sigma] \cdot W$$

Trong đó: $[\sigma]$: ứng suất cho phép của ván khuôn gỗ = 90 kG/cm².

$$l \leq \sqrt{\frac{10 \cdot W \cdot [\sigma]}{q_{tt}}} = \sqrt{\frac{10 \times 45 \times 90}{2,6825}} = 122,8 \text{ cm}$$

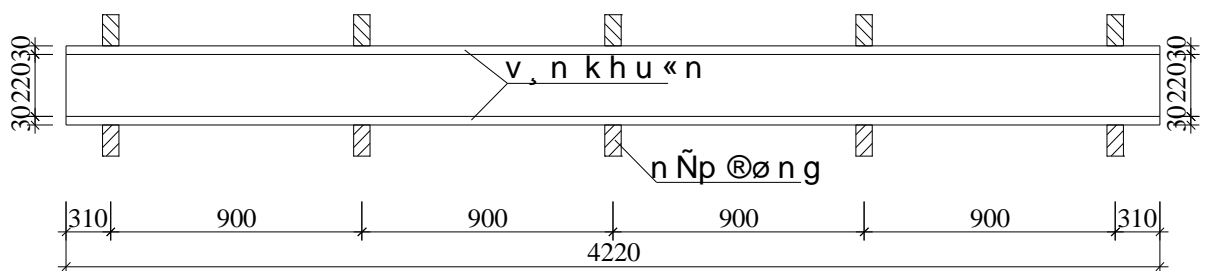
* Chiều dài của ván thành dầm phụ :

$$L_{vt2} = 422 \text{ cm}$$

* Số nẹp đứng cho 1 dầm phụ :

$$N_{m2} = 2 \times \left(\frac{L_{vdcl}}{l_c} + 1 \right) = 2 \times \left(\frac{422}{122,8} + 1 \right) = 10 \text{ thanh}$$

□ Bố trí nẹp đứng cho ván thành dầm phụ :



* Kiểm tra độ võng theo công thức:

$$f_{tt} = \frac{q \cdot l^4}{128 \cdot E \cdot J}$$

* Trong đó:

E: mô đun đàn hồi của gỗ = $1,2 \times 10^5$ kG/cm².

J : mô men quán tính của ván khuôn ; $J = \frac{b \cdot h^3}{12} = \frac{30 \cdot 3^3}{12} = 67,5 \text{ cm}^4$

$$f_{tt} = \frac{2,0635 \times 90^4}{128 \times 1,2 \times 10^5 \times 67,5} = 0,131 \text{ cm.}$$

* Độ võng cho phép:

$$[f] = \frac{l}{400} = \frac{90}{400} = 0,225 \text{ cm.}$$

$f_{tt} < [f]$ vậy ván khuôn đảm bảo điều kiện về độ võng và khoảng cách các thanh nẹp đứng $l=90$ cm là hợp lý

. Tính kích thước thanh nẹp đứng

Coi chống đứng như một dầm đơn giản có nhịp $l=25$ cm chịu tải trọng phân bố đều, các gối tựa là thanh chống xiên và bộ nẹp chân.

- Chọn nẹp đứng bằng gỗ.
- Tải trọng động khi đổ BT.
- Tải trọng ngang của vữa BT khi đổ và đầm.

=> Tải trọng ngang sẽ là $p^t=1073 \text{ Kg/m}^2$

Lực phân bố sẽ là: $q = 1073 \times 0,25 = 268,3 \text{ kG/m}$

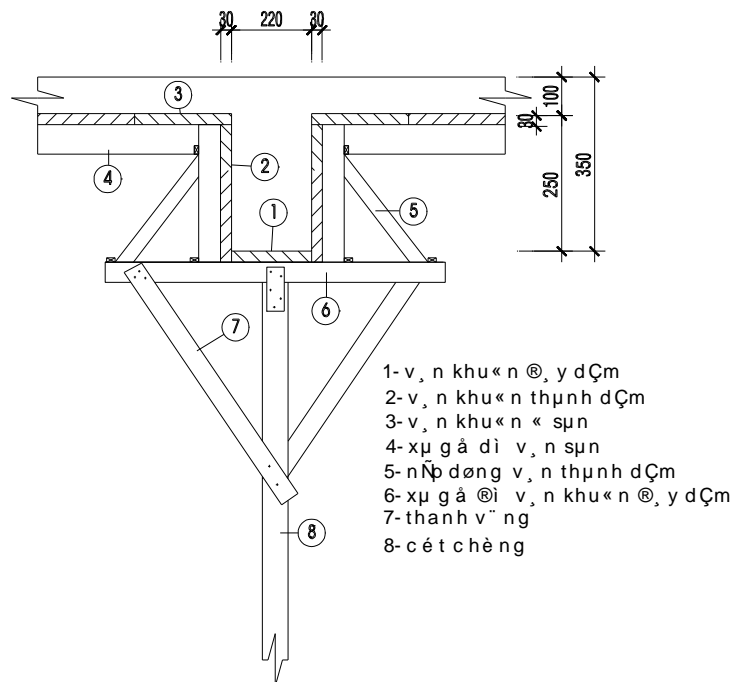
Mômen lớn nhất trên thanh nẹp đứng sẽ là

$$M_{\max} = \frac{ql^2}{10} = \frac{268,3 \times 0,25^2}{10} = 1,68 \text{ kG/m} = 168 \text{ kG/cm}$$

Chọn bề rộng của thanh nẹp đứng là $b=4$ cm

$$h = \sqrt{\frac{6 \times M_{\max}}{bx[\delta]}} = \sqrt{\frac{6 \times 168}{4 \times 90}} = 1,67 \text{ cm}$$

Chọn kích thước tiết diện thanh nẹp đứng (4x6)cm.

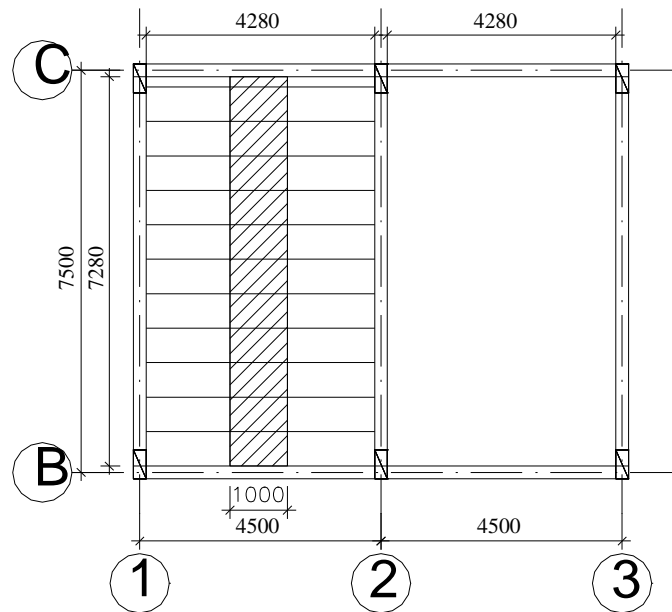


II.2.3 THIẾT KẾ VÁN KHUÔN SÀN

II.2.3.1 Tính ván khuôn sàn :

- Ván khuôn sàn được tạo bởi các tấm ván nhỏ ghép lại với nhau tạo thành một tấm lớn ván khuôn sàn được kê lên xà gồ và xà gồ được kê lên cột chống. Vì vậy khoảng cách giữa các xà gồ cần phải thiết kế để đảm bảo độ võng của ván sàn .

- Để tính toán ván khuôn sàn ta cắt một dải bản rộng $b = 1$ m dọc theo ván khuôn của sàn.



a. Xác định tải trọng tính toán (tải trọng phân bố đều)

Chọn ván sàn dày 3 cm

* Tĩnh tải tác dụng lên sàn :

- Trọng lượng BTCT :

$$g_1^{tc} = 0,1 \times 2500 = 250 \text{ kg/m}$$

$$g_1^{tt} = 0,1 \times 2500 \times 1,1 = 275 \text{ kg/m}$$

- Trọng lượng ván :

$$g_2^{tc} = 0,03 \times 2500 = 75 \text{ kg/m}$$

$$g_2^{tt} = 0,03 \times 2500 \times 1,1 = 82,5 \text{ kg/m}$$

* Hoạt tải tác dụng lên sàn :

- Do người và phương tiện vận chuyển :

$$P_1^{tc} = 250 \text{ kg/m}$$

$$P_1^{tt} = 250 \times 1,3 = 325 \text{ kg/m}$$

- Do đồ và đầm bê tông :

$$P_2^{tc} = 400 \text{ kg/m}$$

$$P_2^{tt} = 400 \times 1,3 = 520 \text{ kg/m}$$

→ Tổng tải trọng:

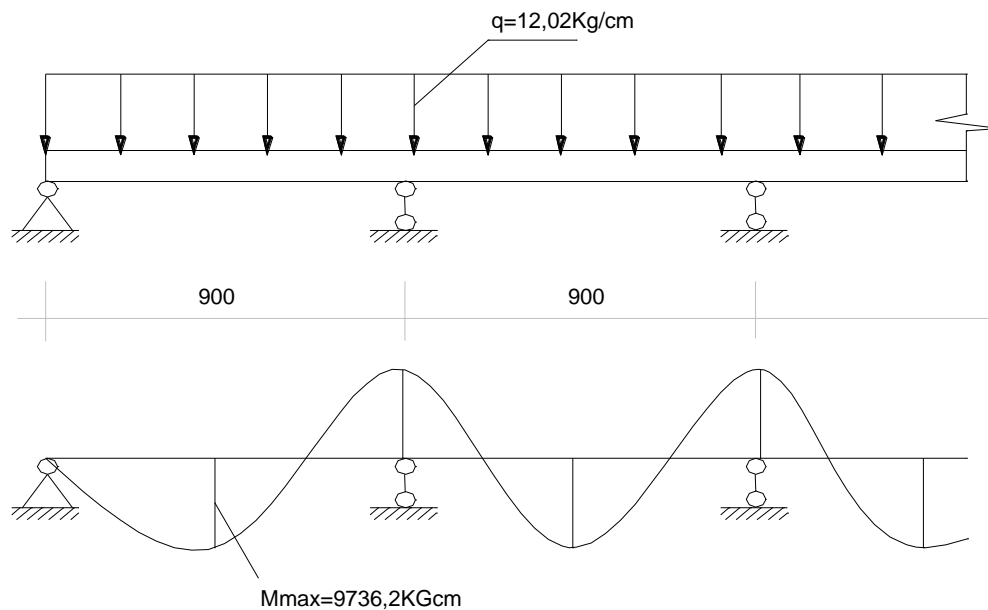
$$q^{tc} = g_1^{tc} + g_2^{tc} + P_1^{tc} + P_2^{tc} = 250 + 75 + 250 + 400 = 975 \text{ kg/m}$$

$$q^{tt} = g_1^{tt} + g_2^{tt} + P_1^{tt} + P_2^{tt} = 275 + 82,5 + 325 + 520 = 1202,5 \text{ kg/m}$$

b. Sơ đồ tính

- Coi bản là dầm liên tục có gối tựa tại vị trí kê lên xà gồ .

* Sơ đồ tính :



c. Tính toán khoảng cách giữa các xà gồ :

- Coi ván là một dầm liên tục gối lên các gối tựa là các xà gồ có tải trọng phân bố đều $q'' = 1202,5 \text{ kg/m}$

* Mômen kháng uốn của ván khuôn

$$W = \frac{b.h^2}{6} = \frac{100 \times 3^2}{6} = 150 \text{ cm}^3$$

* Mô men lớn nhất:

$$M_{\max} = \frac{q'' \cdot l^2}{10} \leq [\sigma] \cdot W$$

Trong đó: $[\sigma]$: ứng suất cho phép của ván khuôn gỗ = 90 kG/cm^2 .

$$l \leq \sqrt{\frac{10 \cdot W \cdot [\sigma]}{q''}} = \sqrt{\frac{10 \times 150 \times 90}{12,025}} = 106 \text{ cm}$$

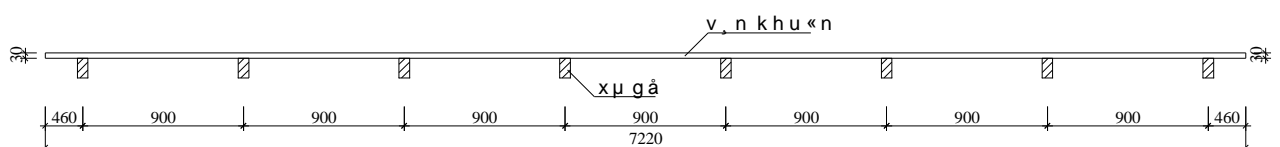
* Chiều dài của ô sàn :

$$L_s = L_n - b_{dp} - 2 \cdot \delta_{vk} = 750 - 22 - 2 \times 3 = 722 \text{ cm}$$

* Số xà gồ cho 1 ô sàn :

$$N_{\text{xà gồ}} = \left(\frac{L_s}{l_c} + 1 \right) = \left(\frac{722}{106} + 1 \right) = 8 \text{ xà gồ}$$

□ Bố trí xà gồ cho ô sàn :



* Kiểm tra độ võng theo công thức:

$$f_{tt} = \frac{q^{tc} \cdot l^4}{128 \cdot E \cdot J}$$

* Trong đó:

E: mô đun đàn hồi của gỗ = $1,2 \times 10^5$ kg/cm².

J : mô men quán tính của ván khuôn ; $J = \frac{b \cdot h^3}{12} = \frac{100 \times 3^3}{12} = 225 \text{ cm}^4$

$$f_{tt} = \frac{9,75 \times 90^4}{128 \times 1,2 \times 10^5 \times 225} = 0,185 \text{ cm.}$$

* Độ võng cho phép:

$$[f] = \frac{l}{400} = \frac{90}{400} = 0,225 \text{ cm.}$$

$f_{tt} < [f]$ vậy ván khuôn đảm bảo điều kiện về độ võng và khoảng cách các xà gồ $l=90$ cm là hợp lý

II.2.3.2 Tính toán khoảng cách giữa các cột chống xà gồ :

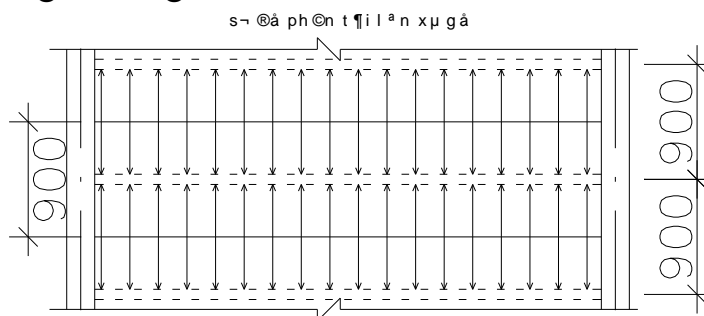
Coi xà gồ là các dầm liên tục đặt lên các gối tựa tại các vị trí kê lên cột chống

Xà gồ chịu tải trọng từ ván sàn truyền xuống và bản thân trọng lượng của xà gồ

Chọn xà gồ có kích thước $b \times h = 8 \times 10$ cm

a. Xác định tải trọng tác dụng lên xà gồ :

* Tĩnh tải tác dụng lên xà gồ :



- Trọng lượng BTCT :

$$g_1^{tc} = 0,1 \times 2500 \times 0,9 = 225 \text{ kg/m}$$

$$g_1^{tt} = 225 \times 1,1 = 247,5 \text{ kg/m}$$

- Trọng lượng ván :

$$g_2^{tc} = 0,03 \times 600 \times 0,9 = 16,2 \text{ kg/m}$$

$$g_2^{tt} = 16,2 \times 1,1 = 17,82 \text{ kg/m}$$

- Trọng lượng xà gồ :

$$g_3^{tc} = 0,08 \times 0,1 \times 600 = 4,8 \text{ kg/m}$$

$$g_3^{tt} = 0,08 \times 0,1 \times 600 \times 1,1 = 5,28 \text{ kg/m}$$

* Hoạt tải tác dụng lên xà gồ :

- Do người và phương tiện vận chuyển :

$$P_1^{tc} = 250 \times 0,9 = 225 \text{ kg/m}$$

$$P_{1}^{tt} = 225 \times 1,3 = 292,5 \text{ kg/m}$$

- Do đổ và đầm bê tông :

$$P_{2}^{tc} = 400 \times 0,9 = 360 \text{ kg/m}$$

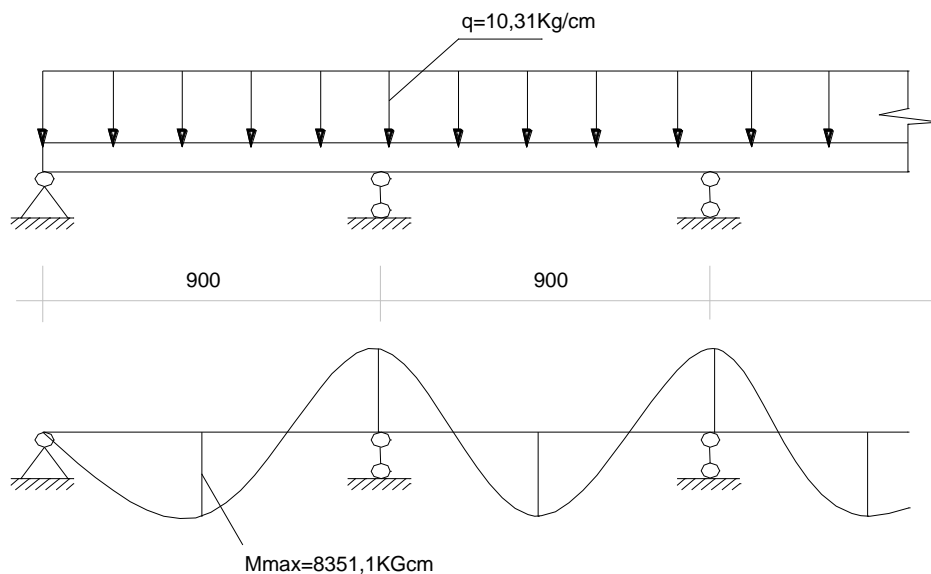
$$P_{2}^{tt} = 360 \times 1,3 = 468 \text{ kg/m}$$

- Tổng tải trọng:

$$q^{tc} = g_{1}^{tc} + g_{2}^{tc} + g_{3}^{tc} + P_{1}^{tc} + P_{2}^{tc} = 225 + 16,2 + 4,8 + 225 + 360 = 831 \text{ kg/m}$$

$$q^{tt} = g_{1}^{tt} + g_{2}^{tt} + g_{3}^{tt} + P_{1}^{tt} + P_{2}^{tt} = 247,5 + 17,82 + 5,28 + 292,5 + 468 = 1031,1 \text{ kg/m}$$

b. Sơ đồ tính :



c. Tính toán khoảng cách cột chống xà gồ :

- Coi xà gồ là một dầm liên tục gối lên các gối tựa là các cột chống có tải trọng phân bố đều $q = 1031,1 \text{ kg/m}$

* Mômen kháng uốn của ván khuôn

$$W = \frac{b \cdot h^2}{6} = \frac{8 \times 10^2}{6} = 133,33 \text{ cm}^3$$

* Mô men lớn nhất:

$$M_{\max} = \frac{q \cdot l^2}{10} \leq [\sigma] \cdot W$$

Trong đó: $[\sigma]$: ứng suất cho phép của ván khuôn gỗ = 90 kg/cm^2 .

$$l \leq \sqrt{\frac{10 \cdot W \cdot [\sigma]}{q}} = \sqrt{\frac{10 \times 133,33 \times 90}{10,311}} = 107,8 \text{ cm}$$

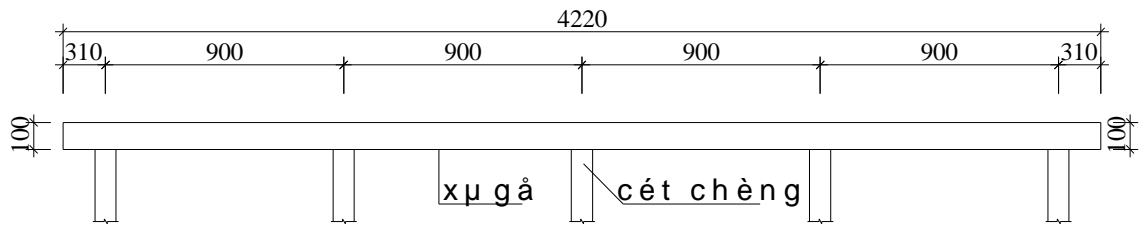
* Chiều dài của xà gồ :

$$L_{\text{xà gồ}} = L_1 - b_d - 2 \cdot \delta_{vk} = 450 - 22 - 2 \times 3 = 422 \text{ cm}$$

* Số cột chống cho 1 xà gồ :

$$n_{c1} = \left(\frac{L_{x\mu g\grave{a}}}{l_{ct}} + 1 \right) = \frac{422}{102,4} + 1 = 5 \text{ cột}$$

* Bố trí cột chống cho 1 xà gồ:



* Kiểm tra độ võng của xà gồ theo công thức:

$$f_{tt} = \frac{q^{tc} \cdot l^4}{128 \cdot E \cdot J}$$

* Trong đó:

E: mô đun đàn hồi của gỗ = $1,2 \times 10^5$ kG/cm².

$$J : \text{mô men quán tính của ván khuôn ; } J = \frac{b \cdot h^3}{12} = \frac{8 \times 10^3}{12} = 666,67 \text{ cm}^4$$

$$f_{tt} = \frac{8,31 \times 90^4}{128 \times 1,2 \times 10^5 \times 666,67} = 0,053 \text{ cm.}$$

* Độ võng cho phép:

$$[f] = \frac{l}{400} = \frac{90}{400} = 0,225 \text{ cm.}$$

$f_{tt} < [f]$ vậy ván khuôn đảm bảo điều kiện về độ võng và khoảng cách các cột chống $l=90$ cm là đảm bảo an toàn.

II.2.3.3 Tính toán cột chống xà gồ :

Khi tính toán ta coi cột chống là cấu kiện chịu nén đúng tâm có 2 đầu khớp

Chọn dùng cột chống bằng gỗ .

* Tải trọng tác dụng lên một cột chống :

$$N_1 = q \cdot l = 8,31 \times 90 = 748 \text{ kg}$$

- Chiều cao cột chống xà gồ :

$$h_c = 360 - 10 - 3 - 10 - 10 = 327 \text{ cm}$$

Chọn cột chống có tiết diện 10x10 cm

* Kiểm tra độ ổn định của cột chống :

$$\sigma_{\text{ổ đ}} = \frac{N}{\varphi \cdot F} \leq [\sigma] = 90 \text{ kg/cm}^2$$

φ : hệ số uốn dọc phụ thuộc vào độ mảnh λ

F: diện tích tiết diện cột chống, $F = 10 \times 10 = 100 \text{ cm}^2$

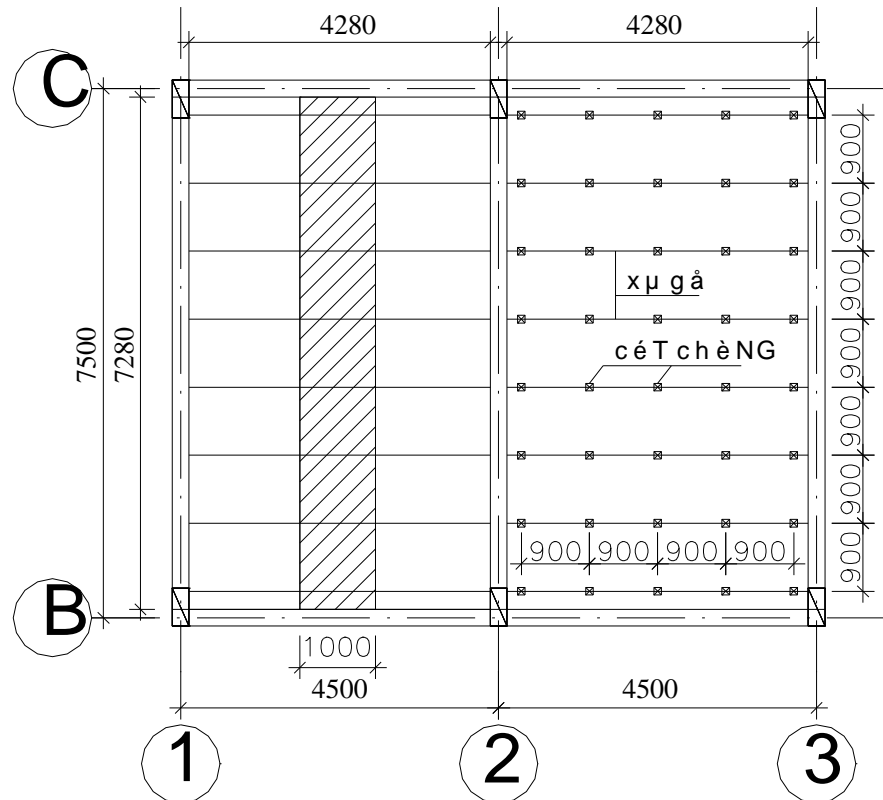
$$I_{\min} = \sqrt{\frac{J}{F}} = \sqrt{\frac{10000}{12 \times 100}} = 2,89$$

$$\text{Độ mảnh của cột } \lambda = \frac{\mu \cdot h_c}{i_{\min}} = \frac{1 \times 327}{2,89} = 113,15$$

$$\varphi = \frac{3100}{\lambda^2} = \frac{3100}{113,15^2} = 0,242$$

$$\sigma_{\text{ổ đ}} = \frac{748}{0,242 \times 100} = 30,91 \text{ kg/cm}^2 < [\sigma] = 90 \text{ kg/cm}^2$$

Vậy tiết diện đã chọn bảo đảm an toàn.



III. LẬP BIỆN PHÁP KỸ THUẬT VÀ TỔ CHỨC THI CÔNG.

1. Phân chia việc thi công công trình thành các đợt thi công :

Nguyên tắc : các công trình có quy mô lớn có thể chia thành số phân khu tối thiểu cho phương án thi công theo phương pháp dây chuyền

Số phân khu : $m \geq n$

n : số dây chuyền đơn , nếu chọn công tác BTCT là công tác có tính không chế thời gian thi công của công trình thì tổng số dây chuyền đơn là 5 gồm :

- + Lắp dựng ván khuôn
- + Lắp đặt cốt thép
- + Đổ BT
- + Tháo dỡ ván khuôn không chịu lực
- + Tháo dỡ ván khuôn chịu lực

Vậy số phân khu công tác chọn là 8 phân khu cho mặt bằng mỗi tầng nhà

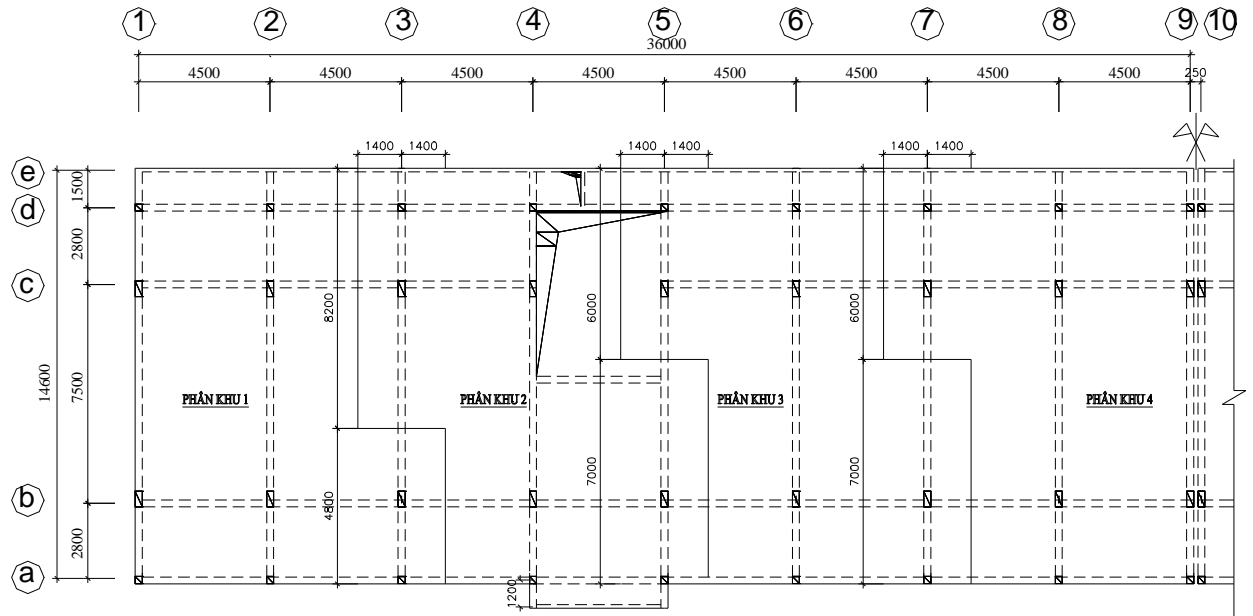
Số phân khu chia sao cho đảm bảo quá trình sản xuất nhịp nhàng không có biến động lớn về nhân lực , máy móc , nguyên vật liệu

Khối lượng công tác trong mỗi phân đoạn đảm bảo không chênh lệch quá 25 %

Công việc của từng phân khu phù hợp với các biến chế tối thiểu theo tổ đội công tác

Đảm bảo vị trí mạch ngừng của các phân khu theo đúng quy phạm quy định ở đây mạch ngừng ở mép trên cột của các tầng (hay mép dưới dầm) và hướng đổ bê tông song song với dầm phụ nên mạch ngừng thi công nằm trong phạm vi 1/3 nhịp dầm phụ, dầm chính.

2. Phân chia mặt bằng nhà thành các phân đoạn :



- Khối lượng công tác của phân đoạn 1 bằng khối lượng công tác của phân đoạn 5
- Khối lượng công tác của phân đoạn 2 bằng khối lượng công tác của phân đoạn 6.
- Khối lượng công tác của phân đoạn 3 bằng khối lượng công tác của phân đoạn 7
- Khối lượng công tác của phân đoạn 4 bằng khối lượng công tác của phân đoạn 8.

3. Tính khối lượng và chi phí nhân công cho các công tác chính:

*** Bảng khối lượng và nhân công cho công tác ván khuôn.**

PHÂN ĐOẠN	TÊN CẤU KIỆN	KÍCH THƯỚC CẤU KIỆN			KHỐI LƯỢNG (m ²)	TỔNG KHỐI LƯỢNG (m ²)	NHÂN CÔNG
		CHIỀU CAO (m)	CHIỀU RỘNG (m)	CHIỀU DÀI (m)			
1	2	3	4	5	6	7	8
PHÂN ĐOẠN 1,5	Cột trục A,D	0.22	0.22	3.25	14.30	35.18	11
	Cột trục B,C	0.5	0.22	2.9	20.88		
	Dầm chính 1	0.7	0.22	7.5	26.46	75.67	26
	Dầm chính 2	0.35	0.22	2.8	11.04		

	Dầm công son	0.22	0.22	1.5	1.58		
	Dầm phụ	0.35	0.22	4.5	30.91		
	Dầm trục E	0.35	0.11	4.5	5.67		
	VK sàn	108.4				108.4	31
PHÂN ĐOẠN 2,6	Cột trục A,D	0.22	0.22	3.25	11.44	28.14	9
	Cột trục B,C	0.5	0.22	2.9	16.70		
	Dầm chính 1	0.7	0.22	7.5	26.46	80.87	28
	Dầm chính 2	0.35	0.22	2.8	8.83		
	Dầm công son	0.22	0.22	1.5	3.17		
	Dầm phụ	0.35	0.22	4.5	32.20		
	Dầm trục E	0.35	0.11	4.5	10.21		
VK sàn	101.8				101.8	29	
PHÂN ĐOẠN 3,7	Cột trục A,D	0.22	0.22	3.25	11.44	28.14	9
	Cột trục B,C	0.5	0.22	2.9	16.70		
	Dầm chính 1	0.7	0.22	7.5	22.68	69.52	24
	Dầm chính 2	0.35	0.22	2.8	8.83		
	Dầm công son	0.22	0.22	1.5	1.58		
	Dầm phụ	0.35	0.22	4.5	29.62		
	Dầm trục E	0.35	0.11	4.5	6.80		
VK sàn	101.3				101.3	29	
PHÂN ĐOẠN 4,8	Cột trục A,D	0.22	0.22	3.25	14.30	35.18	11
	Cột trục B,C	0.5	0.22	2.9	20.88		
	Dầm chính 1	0.7	0.22	7.5	26.46	78.73	27
	Dầm chính 2	0.35	0.22	2.8	11.04		
	Dầm công son	0.22	0.22	1.5	2.38		
	Dầm phụ	0.35	0.22	4.5	30.91		
	Dầm trục E	0.35	0.11	4.5	7.94		
VK sàn	106.1				106.1	30	

* Bảng khối lượng và nhân công cho công tác cốt thép.

PHÂN ĐOẠN	TÊN CẤU KIỆN	KHỐI LƯỢNG THÉP (KG)	ĐỊNH MỨC (CÔNG/1000KG)	NHU CẦU	
				NGÀY CÔNG	TỔNG SỐ CÔNG
1	2	3	4	5	6
Phân đoạn 1, 5	Cột	785	8.48	7	28
	Dầm	554	10.04	6	
	Sàn	1021	14.63	15	
Phân đoạn	Cột	628	8.48	5	25
	Dầm	576	10.04	6	

2, 6	Sàn	959	14.63	14	24
Phân đoạn 3, 7	Cột	628	8.48	5	
	Dầm	502	10.04	5	
Phân đoạn 4, 8	Sàn	954	14.63	14	28
	Cột	785	8.48	7	
	Dầm	568	10.04	6	
	Sàn	999	14.63	15	

* Bảng khối lượng và nhân công cho công tác bê tông.

PHÂN ĐOẠN	TÊN CẤU KIỆN	KÍCH THƯỚC CẤU KIỆN			KHỐI LƯỢNG (m ³)	TỔNG KHỐI LƯỢNG (m ³)	NHÂN CÔNG
		CHIỀU CAO (m)	CHIỀU RỘNG (m)	CHIỀU DÀI (m)			
1	2	3	4	5	6	7	8
PHÂN ĐOẠN 1,5	Cột trục A,D	0.22	0.22	3.25	0.79	19.63	50
	Cột trục B,C	0.5	0.22	2.9	1.60		
	Dầm chính 1	0.7	0.22	7.5	2.52		
	Dầm chính 2	0.35	0.22	2.8	0.92		
	Dầm công son	0.22	0.22	1.5	0.12		
	Dầm phụ	0.35	0.22	4.5	2.59		
	Dầm trục E	0.35	0.11	4.5	0.27		
	VK sàn	108.4m ² x0,1					
PHÂN ĐOẠN 2,6	Cột trục A,D	0.22	0.22	3.25	0.63	18.75	48
	Cột trục B,C	0.5	0.22	2.9	1.28		
	Dầm chính 1	0.7	0.22	7.5	2.52		
	Dầm chính 2	0.35	0.22	2.8	0.74		
	Dầm công son	0.22	0.22	1.5	0.23		
	Dầm phụ	0.35	0.22	4.5	2.70		
	Dầm trục E	0.35	0.11	4.5	0.49		
	VK sàn	101.8m ² x0,1					
PHÂN ĐOẠN 3,7	Cột trục A,D	0.22	0.22	3.25	0.63	17.85	46
	Cột trục B,C	0.5	0.22	2.9	1.28		
	Dầm chính 1	0.7	0.22	7.5	2.16		
	Dầm chính 2	0.35	0.22	2.8	0.74		
	Dầm công son	0.22	0.22	1.5	0.12		
	Dầm phụ	0.35	0.22	4.5	2.48		
	Dầm trục E	0.35	0.11	4.5	0.32		
	VK sàn	101.3m ² x0,1					
PHÂN ĐOẠN 4,8	Cột trục A,D	0.22	0.22	3.25	0.79	19.57	50
	Cột trục B,C	0.5	0.22	2.9	1.60		
	Dầm chính 1	0.7	0.22	7.5	2.52		

Dầm chính 2	0.35	0.22	2.8	0.92
Dầm công son	0.22	0.22	1.5	0.17
Dầm phụ	0.35	0.22	4.5	2.59
Dầm trục E	0.35	0.11	4.5	0.38
VK sàn	106.1m ² x0,1			

+ Khối lượng của các phân đoạn 1,5: $V_I = V_V = 19,63(m^3)$.

+ Khối lượng của các phân đoạn 2,6: $V_{II} = V_{VI} = 18,75 (m^3)$.

+ Khối lượng của phân đoạn 3,7 : $V_{III} = V_{VII} = 17,85 (m^3)$

+ Khối lượng của phân đoạn 4,8 : $V_{IV} = V_{VIII} = 19,57 (m^3)$

Như vậy: Chênh lệch về khối lượng bê tông giữa phân khu lớn nhất và

phân khu nhỏ nhất là: $\Delta V\% = \frac{V_I - V_{III}}{V_{III}} . 100\% = \frac{19,63 - 17,85}{17,85} . 100\% = 9,9\% <$

25%.

* **Nhận xét:** Tuy có sự chênh lệch về khối lượng công tác giữa các phân đoạn nhưng vẫn nằm trong giới hạn cho phép nên có thể chấp nhận được. Khi tính toán chọn máy ta dùng khối lượng bê tông cần cung cấp cho phân đoạn lớn nhất $V=19,63 (m^3)$, còn các công việc khác thì lấy giá trị trung bình.

4. TÍNH LƯỢNG VÁN KHUÔN CẦN DÙNG TRONG 1 PHÂN ĐOẠN

(Tính trung bình)

Tầng	Ván khuôn		Cột chống dầm ngang		Cột chống dầm dọc		Cột chống Xà sàn		Xà gồ	
	Số lượng (m ²)	Trọng lượng (Kg)	Số lượng (cột)	Trọng lượng (Kg)	Số lượng (cột)	Trọng lượng (Kg)	Số lượng (cột)	Trọng lượng (Kg)	Số lượng (cái)	Trọng lượng (Kg)
1-5	212	3816	44	450	50	568	146	2865	32	602

5. XÁC ĐỊNH THỜI GIAN THI CÔNG, SỐ CÔNG NHÂN CHO CÁC CÔNG VIỆC TRÊN TRONG MỘT PHÂN ĐOẠN.

Theo bảng thống kê ta tính cho phân đoạn có khối lượng lớn nhất.

* Khối lượng thi công ván khuôn là:

+ **Ván khuôn Cột 35,18m²**

- Tra định mức XDCB mã hiệu AF.81150: Ván khuôn cột có định mức nhân công bậc 4/ 7 là 0,319 công/1m².

- Vậy số lượng nhân công là: $35,18 \times 0,319 = 11$ (công)

Chọn 11 người làm việc trong 1 ngày.

+ **Ván khuôn Dầm 75,67m²**

- Tra định mức XDCB mã hiệu AF.81140: Ván khuôn Dầm, Giằng có định mức nhân công bậc 4/ 7 là 0,3438 công/ 1 m².

- Vậy số lượng nhân công là: 75,67x0,3438=26 (công)

+ **Ván khuôn Sàn 108,4m²**

- Tra định mức XDCB mã hiệu AF.81150: Ván khuôn sàn có định mức nhân công bậc 4/ 7 là 0,2695 công/ 1 m².

- Vậy số lượng nhân công là: 108,4x0,2695=31 (công)

Tổng số lượng nhân công thi công ván khuôn là 26+31=57 (công)

Chọn 29 người làm việc trong 2 ngày.

* Khối lượng thi công cốt thép là:

Cốt thép Cột 785Kg

- Tra định mức XDCB mã hiệu AF.61410: Cốt thép cột có định mức nhân công bậc 4/ 7 là 8,48 công/ 1000 Kg.

- Vậy số lượng nhân công là: 0,785x8,48 =7 (công)

Chọn 7 người làm việc trong 1 ngày.

Cốt thép Dầm 554Kg

- Tra định mức XDCB mã hiệu AF.61500: Cốt thép cột có định mức nhân công bậc 4/ 7 là 10,04 công/ 1000 Kg.

- Vậy số lượng nhân công là: 0,554x10,04= 6 (công)

Cốt thép Sàn 1021Kg

- Tra định mức XDCB mã hiệu AF.61700: Cốt thép cột có định mức nhân công bậc 4/ 7 là 14,63 công/ 1000 Kg.

- Vậy số lượng nhân công là: 1,021x14,63= 15 (công)

Tổng số lượng nhân công thi công cốt thép Dầm,Sàn là 6+15=21 (công)

Chọn 21 người làm việc trong 1 ngày.

* Khối lượng thi công bê tông là:

Bê tông dầm, sàn 19,63 m³

- Tra định mức XDCB mã hiệu AF.61700: Cốt thép cột có định mức nhân công bậc 4/ 7 là 2,56 công/ 1m³.

- Vậy số lượng nhân công là: 19,63x2,56=50 (công)

Chọn 50 người làm việc trong 1 ngày.

Thông kê khối lượng công tác cho một phân đoạn tầng 1÷3

ST T	Tên công tác	Khối lượng	Định mức	Ngày công	Số người trong tổ đội	Thời gian thi công
1	Cốt thép cột	785	8,48 (công/1000kg)	7	7	1
2	Ván khuôn cột	35,18	0,319 (công/m ²)	11	11	1
3	Bê tông cột	2,39	3,49(công/m ³)	8	8	1
4	Tháo VK cột	35,18	NĐM		5	1
5	VK dầm	75,67	0,3438(công/m ²)	57	29	2
6	VK sàn	108,4	0,2695(công/m ²)			
7	Cốt thép dầm	554	10,04 (công/1000kg)	21	21	1
8	Cốt thép sàn	1021	14,63 (công/1000kg)			

9	Bê tông dầm sàn	19,63	2,56(công/m ³)	50	50	1
10	Tháo VK không chịu lực	69	NĐM	10	10	1
11	Tháo VK chịu lực	115	NĐM	15	15	1
12	Xây tường 110, 220	27,48	1,92 (công/m ³)	52,8	12	5
13	Đục đường điện nước			5	5	1
14	Lắp Điện nước			10	5	2
15	Trát tường, cột, dầm, trần	393,8	0,25(công/m ²)	98,45	20	5
16	Trát tường ngoài	63,6	0,26(công/m ²)	16,5	9	2
17	Lát nền, WC	135,6	0,17(công/m ²)	23,8	6	4

6. CHỌN MÁY THI CÔNG :

*. Phương tiện vận chuyển lên cao.

- Đối với các nhà cao tầng (công trình thiết kế cao 5 tầng), 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.

- Cần trực được chọn hợp lý là đáp ứng được các yêu cầu kỹ thuật thi công công trình, giá thành rẻ.

- Cần trực tháp được sử dụng để phục vụ công tác vận chuyển vật liệu lên các tầng nhà (ván khuôn, sắt thép, bê tông...).

* Tính toán khối lượng vận chuyển:

Cần trực tháp chủ yếu phục vụ cho các công tác bê tông, cốt thép, ván khuôn. Xét trường hợp bất lợi nhất là cần trực phục vụ cho các công tác trong cùng một ngày. (Theo bảng khối lượng ở phần trước)

+ Khối lượng ván khuôn và dàn giáo cần phục vụ trong một ca: 8,3 tấn.

+ Khối lượng cốt thép cần phục vụ trong một ca là : 2,4 tấn.

+ Khối lượng bê tông cần phục vụ trong một ca là : 19,63x2,5=49,1 tấn.

Như vậy tổng khối lượng cần vận chuyển trong 1 ca là :

$$Q_{yc} = 8,3 + 2,4 + 49,1 = 59,8 \text{ (Tấn)}$$

1, Cần trực tháp

Do chiều dài công trình lớn (L=72,25m) vậy ta chọn cần trực di chuyển trên ray dọc theo công trình.

+. Tính toán chiều cao nâng móc cầu: H_{yc}

$$H_{yc} = H_0 + h_1 + h_2 + h_3$$

Trong đó:

H_{yc} : Chiều cao nâng cầu cần thiết.

H_0 : Độ cao của công trình.(độ cao lớn nhất). $H_0 = 19,1$ (m).

h_1 : Khoảng cách an toàn, $h_1 = 0,5 \div 1$ m.

h_2 : Chiều cao cấu kiện $h_2 = 2$ m.

h_3 : Chiều cao dụng cụ treo buộc, $h_3 = 1,5$ m.

Vậy chiều cao nâng cần thiết là : $H_{yc} = 19,1 + 1 + 2 + 1,5 = 23,6$ (m).

+. *Tính toán tầm với cần thiết: R_{yc}.*

$$R_{yc} = B + S$$

Trong đó:

B: chiều rộng nhà, B= 16,4m

S: là khoảng cách từ điểm bất lợi nhất đến vị trí máy đứng:

Đặt cần trực tháp khi hố móng đã lấp xong thì khoảng cách đặt cần trực tính từ mép công trình sẽ là: $S > L_g + L_r / 2 + 2$

L_g : Bề rộng giáo, $l_g = 1,2$ m.

l_r : Kích thước chiều ngang lớn nhất của phần bệ trực $L_r = 4,5 / 2 = 2,3$ (m)

2m: Khoảng cách an toàn:

$$\text{Vậy } S = 1,2 + 2,3 + 2 = 5,5 \text{ (m)}$$

$$\text{Vậy. } R_{yc} = B + S = 16,4 + 5,5 = 21,9 \text{ m}$$

+. *Tính toán trọng lượng một lần cầu:* $Q_{yc} = q_0 + q_1 + q_2$

Với q_0 : trọng lượng bản thân cầu kiện

q_1 : trọng lượng của vật gia cố thiết bị, cầu kiện

q_2 : trọng lượng thiết bị treo buộc

- Chọn cầu kiện là thùng vận chuyển vữa bê tông chuyên dùng với dung tích 650 l , chiều cao thùng là 2 m

Trọng lượng thùng $q_1 = 0,2$ tấn ; $q_2 = 0,05$ tấn

$$\rightarrow Q_{yc} = (0,65 \cdot 2,5 + 0,2 + 0,05) \cdot 1,1 = 1,88 \text{ tấn}$$

Trên cơ sở này ta chọn loại cần trực tháp đôi trọng ở dưới mã hiệu **KB 308** có các thông số như sau :

$$H = 32 \text{ m}$$

$$R_{max} = 25 \text{ m} , R_{min} = 12,5 \text{ m}$$

$$Q_{max} = 8 \text{ T} , Q_{min} = 3,2 \text{ T}$$

$$V_{nâng} = 12 - 60 \text{ m/phút}$$

$$V_{xe} = 18,4 \text{ m/phút}$$

$$V_{quay} = 0,6 \text{ vòng / phút}$$

$$\text{Chân đế} = 4,5 \times 4,5 \text{ m}$$

+. *Tính toán năng suất cần trực :*

Tính năng suất của cần trực trong một ca.

Năng suất của cần trực được tính theo công thức:

$$N = 8 \times Q \times n_{ck} \times k_{tt} \times k_{tg}$$

Trong đó:

n_{ck} : là số chu kỳ thực hiện trong 1 giờ.

Q: Trọng tải của cần trực ở tầm với $R_{max} = 25 \text{ m} \Rightarrow Q = 3,2$ (t)

t_{ck} : là thời gian thực hiện một chu kỳ: $t_{ck} = t_1 + t_2$

Trong đó

$t_1 = t_{nâng} + t_{hạ} + 2 \times t_{quay} = 3,82$ phút. Thời gian làm việc của cần trực.

$$T_{nâng} = \frac{S_n}{V_n} = \frac{15,3}{30} = 0,51 \text{ (phút)}.$$

(S_n là khoảng cách từ mặt đất đến sàn mái $S_n = 15,3$ m)

$$T_{ha} = \frac{S_n}{V_h} = \frac{15,3}{5} = 3,06(\text{phút}).$$

$$T_{quay} = 2 * \frac{\alpha_{quay}}{360^{\circ} \cdot v_{quay}} = 2 * \frac{120^{\circ}}{360^{\circ} * 0.6} = 1,1 (\text{phút}) \text{ (Giả thiết quay } 120^{\circ})$$

$$\Rightarrow T_1 = 0,51 + 3,06 + 2 * 1,1 = 5,77 (\text{phút})$$

t_2 : Thời gian treo buộc tháo dỡ móc, đưa cấu kiện vào vị trí.

Lấy $t_2=5$ phút.

$$\Rightarrow t_{ck}=5,77+5=10,77 \text{ phút. } \Rightarrow n_{ck}=\frac{60}{10,77} = 5,57$$

$k_{tt} = 0,7$: Do nâng các loại cấu kiện khác nhau

$k_{tg} = 0,8$: Hệ số sử dụng thời gian

Năng suất làm việc trong 1 ca :

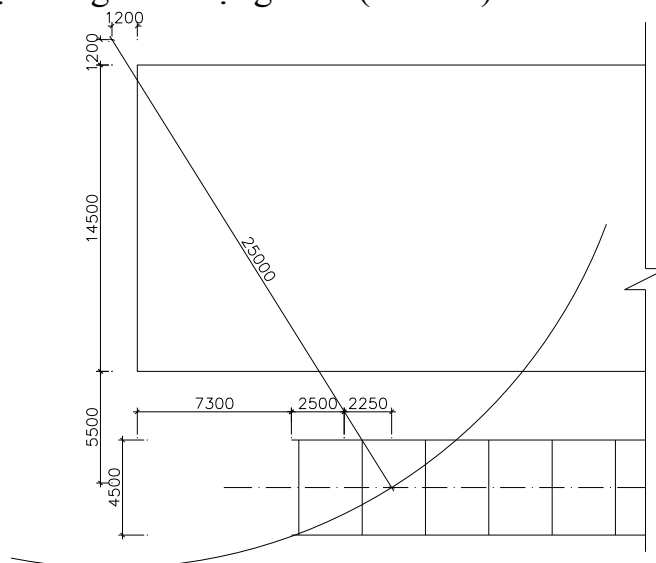
$$\Rightarrow N = 8 * 3,2 * 5,57 * 0,7 * 0,8 = 79,85 \text{ tấn /ca} > N_{\text{yêu cầu}}$$

Như vậy cần trục tháp đủ khả năng làm việc .

Như vậy chọn cần trục tháp **KB -308** là đảm bảo

+. *Tính toán chiều dài ray của cần trục:*

Chiều dài ray phụ thuộc vị trí đứng đầu tiên và cuối cùng của cần trục trên công trình. Tâm với của cần trục phải thỏa mãn vị trí bất lợi nhất (xa nhất). Khoảng cách ray an toàn là 2,5m. Ta tìm vị trí đầu tiên (cũng như cuối cùng) của cần trục bằng cách dựng hình.(hình vẽ)



Với hình vẽ trên ta có thể nhận biết vị trí đứng đầu tiên của cần trục, và ta có chiều dài ray là:

$$L_{Ray} = L_{CT} - 2 * 7,3 = 72,25 - 2 * 7,3 = 57,65 \text{m}$$

2. Chọn thăng tải.

Thăng tải được dùng để vận chuyển gạch, vữa, xi măng, .. phục vụ cho công tác hoàn thiện.

Xác định nhu cầu vận chuyển :

+ Khối lượng tường trung bình một phân đoạn : $27,48 \text{ m}^3$.

$$\Rightarrow Q_t = 27,48 * 1,8 = 49,5 \text{ (T)}.$$

Khối lượng cần vận chuyển trong một ca : $49,5 / 5 = 10 \text{ (T)}$

+ Khối lượng vữa trát cho một phân đoạn : $393,8 \times 0,015 = 5,91 \text{ m}^3$.

$$\Rightarrow Q_v = 5,91 \times 1,8 = 10,64 \text{ (T)}.$$

Khối lượng vữa trát cần vận chuyển trong một ca : $10,64 / 5 = 2,13 \text{ (T)}$.

Tổng khối lượng cần vận chuyển bằng vận thăng trong một ca : $12,13 \text{ (T)}$

Chọn thang tải **TP-12**, có các thông số kỹ thuật sau :

+ Chiều cao nâng tối đa : $H = 27 \text{ m}$.

+ Vận tốc nâng : $v = 0,3 \text{ m/s}$.

+ Sức nâng : $0,5 \text{ tấn}$.

Năng suất của thang tải : $N = Q \cdot n \cdot 8 \cdot k_t$.

Trong đó : Q : Sức nâng của thang tải. $Q = 0,5 \text{ (T)}$.

k_t : Hệ số sử dụng thời gian. $K_t = 0,8$.

n : Chu kỳ làm việc trong một giờ. $n = 60/T$.

T : Chu kỳ làm việc. $T = T_1 + T_2$.

T_1 : Thời gian nâng hạ. $T_1 = 2 \times 15,3 / 0,3 = 102 \text{ (s)}$.

T_2 : Thời gian chờ bốc xếp, vận chuyển cấu kiện vào vị trí.

$$T_2 = 10 \text{ (phút)} = 600 \text{ (s)}$$

Do đó : $T = T_1 + T_2 = 102 + 600 = 702 \text{ (s)}$.

$$N = 0,5 \times (3600 / 702) \times 8 \times 0,8 = 16,4 \text{ (T/ca)}.$$

Vận vận thăng đáp ứng được nhu cầu vận chuyển.

Để đảm bảo tiến độ trong thi công ta chọn 2 máy vận thăng

3. Chọn máy đầm bê tông.

* Chọn máy đầm dùi, đầm bàn : như thi công phần ngầm

Khối lượng bê tông lớn nhất là $19,63 \text{ m}^3$ ứng với công tác thi công bê tông dầm, sàn.

Chọn máy đầm hiệu U50, có các thông số kỹ thuật sau :

+ Đường kính thân đầm : $d = 5 \text{ cm}$.

+ Thời gian đầm một chỗ : 30 (s) .

+ Bán kính tác dụng của đầm : 30 cm .

+ Chiều dày lớp đầm : 30 cm .

Năng suất đầm dùi được xác định : $P = 2 \cdot k \cdot r_0^2 \cdot \delta \cdot 3600 / (t_1 + t_2)$.

Trong đó : P : Năng suất hữu ích của đầm.

K : Hệ số, $k = 0,7$.

r_0 : Bán kính ảnh hưởng của đầm. $r_0 = 0,3 \text{ m}$.

: Chiều dày lớp bê tông mỗi đợt đầm. $\delta = 0,3 \text{ m}$.

t_1 : Thời gian đầm một vị trí. $t_1 = 30 \text{ (s)}$.

t_2 : Thời gian di chuyển đầm. $t_2 = 6 \text{ (s)}$.

$$\Rightarrow P = 2 \times 0,7 \times 0,3^2 \times 0,3 \times 3600 / (30 + 6) = 3,78 \text{ (m}^3/\text{h)}.$$

Năng suất làm việc trong một ca : $N = k_t \cdot 8 \cdot P = 0,7 \times 8 \times 3,78 = 21 \text{ (m}^3/\text{h)}$.

Vậy ta chọn 1 đầm dùi U50.

* Chọn máy đầm bàn.

Chọn máy đầm bàn phục vụ cho công tác thi công bê tông sàn.

Khối lượng bê tông lớn nhất trong một ca là $19,63 \text{ m}^3$ ứng với giai đoạn thi công bê tông dầm sàn.

Chọn máy đầm U7, có các thông số kỹ thuật sau :

+ Thời gian đầm một chỗ : 50 (s) .

- + Bán kính tác dụng của đầm : $20 \div 30$ cm.
- + Chiều dày lớp đầm : $10 \div 30$ cm.
- + Năng suất $5 \div 7$ m³/h, hay $28 \div 39,2$ m³/ca.

Vậy ta cần chọn 1 máy đầm bàn U7.

4. Chọn máy trộn vữa.

Chọn máy trộn vữa phục vụ cho công tác xây và trát tường.

- Khối lượng vữa xây cần trộn :

$$\text{Khối lượng vữa xây là : } 27,48 \times 0,3 = 8,2 \text{ (m}^3\text{)}.$$

$$\text{Khối lượng vữa xây trong một ngày là : } 8,2/5 = 1,64 \text{ (m}^3\text{)}.$$

- Khối lượng vữa trát cần trộn :

$$\text{Khối lượng vữa trát là : } 5,91 \text{ (m}^3\text{)}.$$

$$\text{Khối lượng vữa trát trong một ngày là : } 5,91 / 5 = 1,18 \text{ (m}^3\text{)}.$$

- Tổng khối lượng vữa cần trộn là : $2,82$ (m³).

Vậy ta chọn máy trộn vữa **SB-133**, có các thông số kỹ thuật sau :

$$+ \text{ Thể tích thùng trộn : } V = 75 \text{ (l)}.$$

$$+ \text{ Thể tích suất liệu : } V_{sl} = 60 \text{ (l)}.$$

$$+ \text{ Năng suất } 2,6 \text{ m}^3\text{/h, hay } 20,8 \text{ m}^3\text{/ca}.$$

$$+ \text{ Vận tốc quay thùng : } v = 550 \text{ (vòng/phút)}.$$

$$+ \text{ Công suất động cơ : } 4 \text{ KW}.$$

7. Tính lượng ván khuôn cần dùng, hệ số luân chuyển ván khuôn.

* Khối lượng ván khuôn cột

Căn cứ vào mặt bằng công trình và khối lượng công tác, ta chia cột và dầm sàn ra 8 phân đoạn

Ta có quy trình thi công như sau: thi công cốt thép cột = 1 ngày tiếp đến thi công ván khuôn cột = 1 ngày tiếp đến thi công bê tông cột = 1 ngày, 2 ngày sau ngày đổ bê tông thì tháo ván khuôn = 1 ngày. Từ quy trình thi công ta thấy ngày ghép ván khuôn cột đến hết ngày tháo ván khuôn = 5 ngày.

Vậy ta phải cung cấp ván khuôn cột đủ cho một tầng

Cột mỗi tầng luân chuyển ván khuôn 1 lần.

$$\Rightarrow \text{Số ván khuôn cột cần cho công trình là: } 253,3\text{m}^2$$

* Khối lượng ván khuôn dầm, sàn

Sau khi đổ bê tông tầng 3 ta mới được tháo ván khuôn dầm, sàn, cầu thang tầng 1 lên sử dụng cho tầng 4 (khối lượng ván khuôn cần thiết là 3x tầng)

$$\Rightarrow \text{số ván khuôn cần cho công trình là : } 1488,83 \times 3 = 4466,5 \text{ m}^2$$

* Hệ số luân chuyển ván khuôn công trình

Tổng khối lượng ván khuôn công trình :

$$\begin{aligned} \Rightarrow \sum \text{cot} + \sum \text{sàn, dầm} &= (253,3 \times 5) + (1488,83 \times 5) \\ &= 8710,65\text{m}^2 \end{aligned}$$

$$\Rightarrow \text{Hệ số luân chuyển ván khuôn cho công trình : } k = \frac{8710,65}{(253,3 + 4466,5)} = 1,85$$

lần.

8. CÁC BIỆN PHÁP KỸ THUẬT THI CÔNG.

Cột, dầm, sàn được thi công đổ bê tông toàn khối theo phương pháp dây chuyền

1. Công tác ván khuôn :

Khi chế tạo ván khuôn cần đảm bảo những yêu cầu sau :

- Ván khuôn cần đảm bảo về độ ổn định độ cứng và độ bền chắc , phải kín khít không cong vênh , đảm bảo đúng hình dáng kính thước theo thiết kế
- Bề mặt ván khuôn phải nhẵn , không có khe nứt làm chảy nước xi măng trong khi đổ bê tông
- Ván khuôn phải tháo lắp , sử dụng được nhiều lần

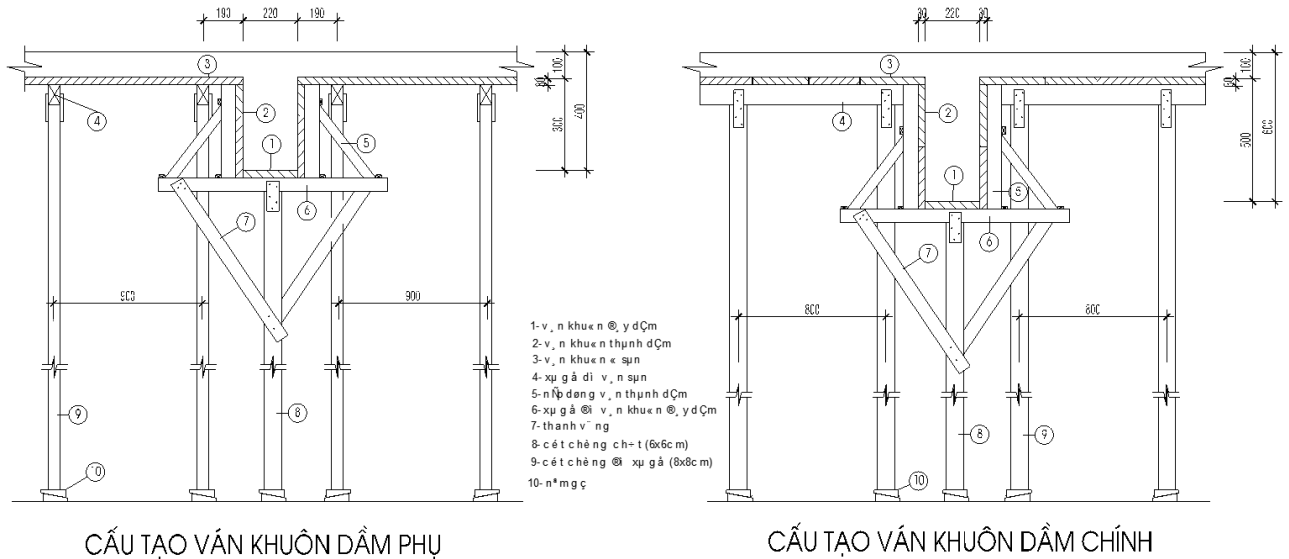
a. Ván khuôn cột :

* Yêu cầu đối với ván khuôn cột :

- Đảm bảo độ cứng, độ ổn định, không cong vênh.
- Gọn nhẹ , tiện dụng , dễ tháo lắp.
- Kín khít, không để chảy nước xi măng.
- Độ luân chuyển cao.
- Ván khuôn sau khi tháo phải được làm vệ sinh sạch sẽ và để nơi khô ráo, kê chất nơi bằng phẳng tránh cong vênh ván khuôn.
- Xác định tim cốt ngang dọc của cột rồi định vị chân cột bằng khung định vị xuống móng hoặc sâu theo toạ độ thiết kế
- Dùng dây rọi để kiểm tra tim và cạnh sau đó dùng chống và neo cố định ván khuôn cho chắc chắn

b. Ván khuôn dầm :

- Khi ghép cốp pha cho dầm ta lắp ván đáy vào cột trước sau đó mới ghép ván thành , ván thành được ghép tạm thời với ván đáy sau đó được cố định chắc chắn bởi các thanh nẹp ván đáy sau đó được cố định chắc chắn bởi các thanh nẹp dọc giữ chân ván thành . Như vậy mới đảm bảo được ván thành không bị phình chân khi đổ bê tông và tháo ván thành được dễ dàng , thuận tiện , giữ được góc cạnh tránh sứt mẻ
- Trước hết ta phải căng dây để lấy mặt phẳng cho ván đáy dầm theo đúng cao trình thiết kế sau đó ghép ván đáy dầm vào cột theo phương thẳng đứng cố định cột chống rồi ghép ván thành sau
- Kiểm tra cao trình tim cốt của dầm sau đó cố định cột chống ván khuôn dầm tạo thành hệ bất biến hình
- Trước khi đổ bê tông tất cả các ván khuôn phải được tưới nước để đảm bảo độ ẩm cho ván khuôn không hút nước của bê tông



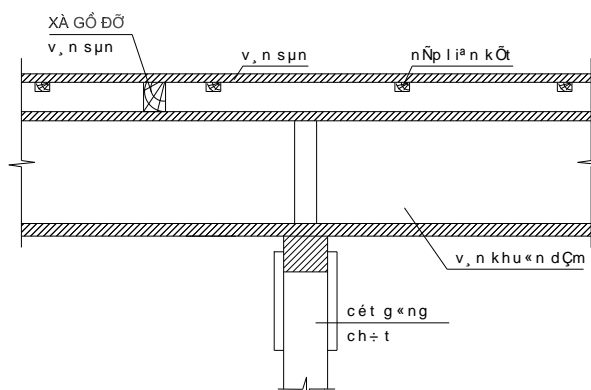
c. Ván khuôn sàn :

Sau khi lắp xong ván dầm và cột ta tiến hành ghép ván khuôn sàn

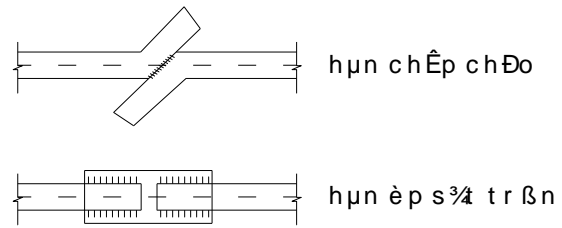
- Cũng như các yêu cầu chung cho ván khuôn , ván sàn có độ phẳng và kín khí rất cao
- Ván sàn dùng những thanh gỗ có bề rộng 20-30 cm ghép lại với nhau và được kê lên xà gỗ
- Trước khi đổ bê tông cho dải lớp cốt ép lên trên mặt ván tạo độ nhám để sau khi thi công trát trần được dễ dàng
- Đóng các cây chống đỡ xà gỗ
- Lắp dựng các xà gỗ đỡ sàn.
- Ván khuôn sàn được lắp thành từng mảng và đưa lên các đà ngang
- Kiểm tra cao độ bằng máy thủy bình hoặc ni vo với các vị trí.

2. Công tác cốt thép cột:

- Cốt thép trước khi đưa vào vị trí cần phải nắn thẳng và đánh sạch sẽ
- Cốt thép phải đúng chủng loại , kích thước và đường kính

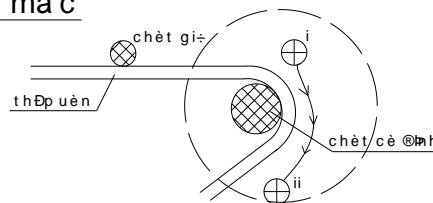


- Cắt và uốn cốt thép theo đúng hình dạng , kích thước yêu cầu cho từng loại thanh của từng cấu kiện
- Khung cốt thép được hàn hoặc buộc bằng dây thép 1 mm , khi nối buộc với nhóm thép AI cần phải uốn neo và đoạn ghép nối phải bằng 30-40 d
- Khi hàn nối phải đảm bảo đường hàn và chiều dài mỗi hàn . Khi đường kính cốt thép ≥ 30 d thì dùng phương pháp hàn nối để tiết kiệm và đảm bảo chất lượng

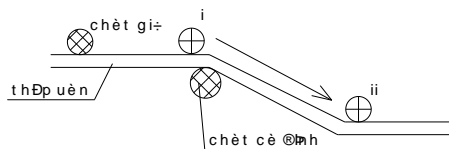


- Cốt thép cột phải được dựng trước khi ghép cấp pha cột , bắt đầu từ phần cổ móng cốt thép được hàn nối với cốt thép chढ़ ở phần móng , chiều dài đoạn nối = $30d$ (đường kính lớn nhất)
- Cốt đai được lồng vào trước khi nối cốt dọc sau đó buộc đai thành từng đai theo khoảng cách thiết kế
- Đối với dầm cốt thép được dựng trước hay sau tùy thuộc vào vị trí và kích thước dầm . Đối với dầm nhịp lớn thì chuyển cốt thép lên trên rồi buộc cốt thép tại vị trí dầm , cốt đai được luồn vào trước khi buộc giá cốt dọc , số lượng và khoảng cách cốt đai theo thiết kế

uền mã c



uền vai bß



- Đặt sẵn những miếng đệm bằng bê tông để đảm bảo chiều dày lớp bảo vệ
- Sau khi lắp đặt cốt thép xong cần kiểm tra
 - + Kích thước và vị trí cốt thép , khoảng cách giữa các lớp cốt thép , những chỗ giao nhau đã buộc , hàn đã đảm bảo chưa
 - + Chiều dày lớp bảo vệ cốt thép
 - + Kiểm tra độ vững chắc và ổn định của khung cốt thép đảm bảo không bị biến dạng khi đổ hoặc đầm bê tông
- Cốt thép sàn sau khi lắp đặt xong ván khuôn và dải tấm lót tiến hành trải và dàn cốt thép ra ván sàn sau đó tiến hành buộc thép theo vị trí của từng phương sau đó đặt thép mũ đã gia công sẵn , buộc chắc chắn theo đúng khoảng cách , phương chiều
- Đặc biệt chú ý kê kích bằng những miếng bê tông để đảm bảo chiều dày lớp bảo vệ sàn

3. Công tác bê tông :

* Nguyên tác chung :

- Bê tông trộn xong phải đổ ngay không được để lâu

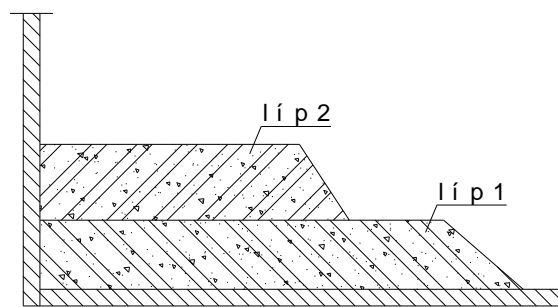
- Khi đổ không để bê tông rơi tự do quá 2 m
- Chiều dày mỗi lớp bê tông phải đảm bảo đầm thấu suốt và đổ bê tông liền thành khối
- Bê tông phải đổ liên tục , đổ tới đâu thì đầm đến đó , trường hợp phải dừng lại thì dừng đúng vị trí mạch ngừng
- Nếu phải đổ bê tông ở độ cao > 2,5 m thì ta phải dùng ống vòi voi
- Đổ theo nguyên tắc xa trước , gần sau
- Phải tuân thủ quy phạm , chất lượng vật liệu , thành phần cấp phối đảm bảo đúng thiết kế , đúng tỉ lệ
- Trước khi đổ cần phải kiểm tra lại hình dáng kích thước vị trí , độ ổn định của ván khuôn và cốt thép
- Kiểm tra sàn công tác , các cột chống , nêm , dây chằng , sàn có chắc chắn và bền vững không. Trong suốt quá trình đổ bê tông tất cả những sai sót , hỏng hóc cần khắc phục kịp thời
- Các phương tiện vận chuyển bê tông cần phải kín để tránh làm chảy nước xi măng

Đổ bê tông cột :

- Những cột của công trình này khi đổ bê tông phải có cửa đổ ở giữa thân cột để đảm bảo chiều cao rơi tự do không quá 2 m
- Trước khi đổ phải làm vệ sinh chân cột sạch sẽ
- Đổ ít cốt liệu nhỏ mác cao và điểm đáy trước
- Cho đặt lọt đầu phía dưới của ống vòi voi vào trong , đầu trên đặt dưới phễu rót từ trên sàn công tác ngang với các dầm để trút bê tông xuống
- Làm hộp đặt dưới đáy cửa nhỏ để rót vữa bê tông vào trong đầu trên đặt dưới phễu rót từ trên sàn
- Công tác ngang với các dầm để trút bê tông xuống
- Làm hộp đặt dưới đáy cửa nhỏ để rót vữa bê tông vào trong cột . Khi đã đổ bê tông đã cao cho đổi miệng cửa nhỏ rồi đóng kín cửa nhỏ lại bằng ván gia công sẵn

Đổ bê tông dầm :

- Đổ bê tông dầm theo kiểu bậc thang không đổ theo từng lớp trong suốt chiều dài dầm
- Phải đầm đúng quy định tiêu chuẩn và chú ý đến lớp bảo vệ

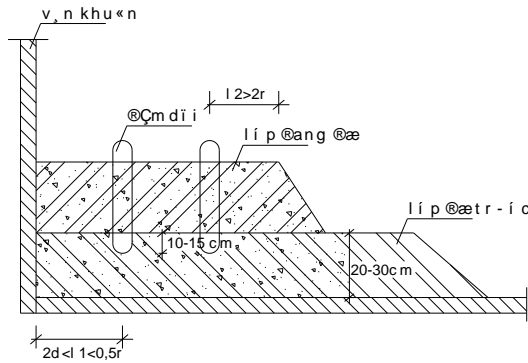


©ækiÓu bËc thang

Đổ bê tông sàn :

- Chỉ đổ thành 1 lớp tránh hiện tượng phân tầng rất có thể xảy ra , đổ theo hướng giật lùi không đổ theo hướng tiến
- Khi đổ bê tông toàn khối giữa dầm và bản sàn liên kết với cột thì sau khi đổ bê tông những kết cấu thẳng đứng (cột) ở độ cao cách đáy dầm vào khoảng 3-5 cm tạm ngừng 1 thời gian 1-2 giờ để bê tông cột có đủ thời gian co ngót ban đầu rồi mới đổ lớp tiếp kết cấu nằm ngang là dầm và sàn

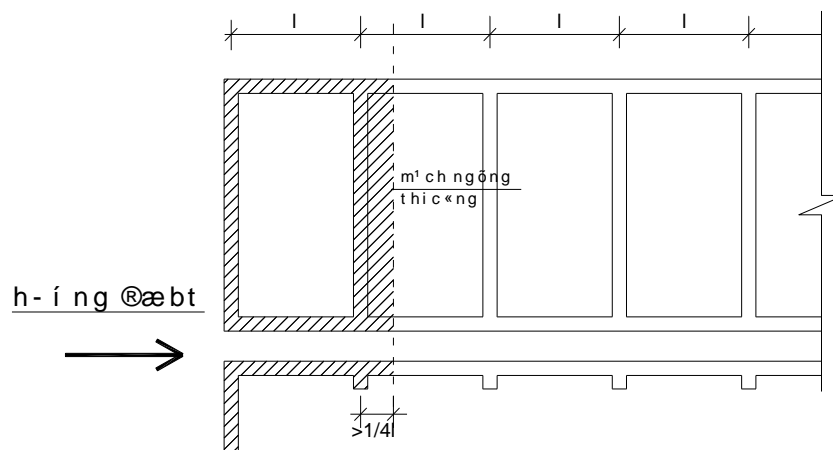
Đầm bê tông :



- Để đảm bảo cho khối lượng được đồng nhất , đặc chắc không bị rỗ trong hay rỗ ngoài
- Đảm bảo cho bê tông bám chặt vào cốt thép để toàn khối bê tông cốt thép cùng chịu lực
- Đầm bê tông có thể dùng 2 phương pháp là đầm thủ công và đầm máy
- Đầm đều khi nào vữa bê tông không xuống nữa và trên mặt xuất hiện nước xi măng là được
- Đầm bằng đầm dùi chiều dày lớp bê tông từ 20-30 cm
- Đầm dùi phải ăn sâu xuống lớp bê tông phía dưới từ 10-15 cm để liên kết tốt giữa 2 lớp với nhau
- Thời gian đầm tại 1 vị trí đối với đầm dùi từ 20-40 s khoảng cách chuyển đầm dùi không quá 1,5 lần bán kính tác dụng của đầm
- Khi đầm tránh không được tì vào cốt thép sẽ làm sai lệch vị trí cốt thép hoặc ván khuôn
- Sàn được đầm bằng đầm bàn

Mạch ngừng :

- Trong khi thi công bê tông toàn khối có nhiều trường hợp không thể tiến hành 1 cách liên tục toàn bộ các kết cấu của công trình mà phải ngừng ở nhiều vị trí
- Trong mỗi mạch ngừng phải được bố trí ở những nơi ít quan trọng (những



nơi mô men nhỏ) để không làm ảnh hưởng tới quá trình chịu lực kết cấu

Bảo dưỡng bê tông :

- Là điều kiện tốt nhất cho sự đông nhất của bê tông phẩm chất của bê tông chỉ đạt được cường độ tối đa khi được liên kết trong môi trường được cung cấp đầy đủ về nhiệt độ, độ ẩm, và tránh va chạm đến nó
- Sử dụng bao tải ướt che phủ lên khối bê tông để tránh nắng gió . Phải tưới nước liên tục hàng ngày trong 7 ngày đầu thường là sau 9 ngày đối với bê tông mác 200 nhiệt độ đảm bảo trung bình 20°C thì có thể tháo ván khuôn chịu lực được

4. Công tác tháo ván khuôn :

- Chỉ được tháo dỡ coffa sau khi bê tông đã đạt cường độ qui định theo hướng dẫn của cán bộ kỹ thuật thi công.
- Tháo ván khuôn theo nguyên tắc :
 - + Tháo ván thành (tháo ván khuôn không chịu lực trước)
 - + Tháo từ trên xuống
 - + Cột chống và ván đáy của dầm nhịp < 8 m thì được tháo khi bê tông đạt > 70% cường độ , nhịp lớn hơn 8 m thì phải để bê tông đạt 100 % cường độ mới được tháo ván khuôn đáy và cột chống
- Khi tháo ván khuôn phải có biện pháp tránh va chạm hoặc chấn động làm hư hỏng mạnh ngoài hoặc sút mẻ các cạnh góc của bê tông và phải đảm bảo cho ván khuôn không bị hỏng

5. Công tác xây :

- Dụng cụ xây gồm : dao xây , thước , dây mực , quả rọi , ni vô
- Trước khi xây phải vạch các đường tim trực tường lên trên mặt giăng móng hay mặt dầm cột , vạch vị trí các cửa
- Tiến hành xây từ góc nhà trước , giữa tường xây sau, nhà khung BTCT tường gạch xây chèn
- Gạch xây phải đảm bảo ẩm không hút nước của vữa xây
- Vữa xây phải nhuyễn đều , đúng tỉ lệ
- Phải đảm bảo giăng trong khối xây, ít nhất là 5 hàng gạch dọc phải có 1 hàng ngang.
- Mạch vữa ngang phải đều và dày 10 mm , mặt tường xây phải phẳng và thẳng để sau này dễ trát vì vậy khi xây phải căng dây , luôn luôn kiểm tra tim cốt của tường xây để kịp thời xử lý những sai sót (nếu có)

6. Công tác hoàn thiện :

Sau khi xây tường chèn xong , phần thân cơ bản hoàn thành ta tiến hành công tác hoàn thiện

Công tác trát tường :

- Trước khi trát tường ta phải lắp đặt đường điện ngầm trong tường sau đó mới tiến hành công tác trát tường
- Tường , cột , dầm , trần phải được trát theo đúng yêu cầu kỹ thuật
- Vữa trát phải bám chắc vào trong tường , phẳng , thẳng và nhẵn mặt
- Trước khi trát dùng chổi quét sạch bề mặt tường và đặt mốc trên mặt trát
- Phun nước cho mặt tường ẩm để mặt tường không hút nước của vữa trát

- Cần đảm bảo cho lớp vữa trát có chiều dày đồng nhất , khi trát thành nhiều lớp phải chờ cho lớp trước se mặt mới trát lớp sau , chiều dày mỗi lớp không quá 15 mm và không nhỏ hơn 5 mm
- Trát góc cạnh phải có thước để cắt góc tường được vuông và gọn đẹp
- Công tác trát được tiến hành sau khi xây xong tường từ 3 -5 ngày trở lên là được
- Dùng vôi trát tường phải được tôi ít nhất là 10 ngày phải lọc kỹ vôi và sàng cát sạch sẽ rồi mới tiến hành trộn vữa
- Khi chỗ trát bị phồng hoặc loang ó thì phải mở rộng chỗ đó ra miết chặt xung quanh để cho ráo nước rồi mới trát lại
- * Bảo dưỡng lớp trát:
 - Sau khi trát phải chú ý bảo vệ lớp trát như che mưa , nắng sau 2 -3 ngày đầu
 - Cần giữ cho lớp trát luôn ẩm trong tuần đầu không được tưới nước lên lớp trát khi trời đang nắng vì làm như vậy sẽ gây ra co ngót đột ngột lớn làm rạn nứt lớp trát

Công tác lát nền :

- Vật liệu lát nền là gạch hoa , vữa lót , xi măng trắng vít mạch
- Vữa lót là vữa xi măng cát mác 50
- Gạch lát phải được nhúng nước trước khi đem lát
- Đặt các viên gạch làm mốc ở 4 góc phòng sát chân tường , căng dây kiểm tra góc vuông sau đó đặt gạch vào ướm trừ hàng ngang, hàng dọc nếu thừa hay thiếu thì dòn ra 2 đầu , ướm xong cho vữa vào để cố định vị trí và cao độ của các viên gạch , mốc ở các góc và căng dây làm chuẩn cho vữa vào lát những viên gạch ở giữa
- Trong trường hợp căn phòng không đều còn thừa khoảng lát ở xung quanh tường làm đường viền bằng cách chèn gạch sao cho phẳng lòng sàn được vuông vắn đều đặn
- Nếu mặt sàn quá rộng lát thêm các hàng gạch chuẩn trung gian hoặc căng dây chia khoảng để lát
- Phải giữ sạch gạch không để dính vữa cát . Lát đến đâu phải lau sạch vữa trên mặt gạch đến đó
- Lát xong khi vữa lót đã khô ta miết mạch bằng nước vữa xi măng trắng hoà đặc , đổ nước xi măng vào các mạch rồi dùng mũi bay miết cho kín mạch và nhẵn bề mặt nền.

IV. LẬP TỔNG TIẾN ĐỘ THI CÔNG.

1. Tính khối lượng và chi phí nhân công cho các công việc còn lại.

THÔNG KÊ LẬP KHUÔN CẢ						
T?ng	Tên c?u ki?n	Kích th?c c?a		S? l?ng	Chi?u dài khuôn (m)	T?ng chi?u dài (m)
		R?ng (m)	Cao (m)			
1	2	3	4	5	6	7
T?ng 1-5	C?a ?i D1	0.9	2.5	14	95.2	542.4

T?ng	Tên c?u ki?n	Kích th?c c?a		S? l?ng	Di?n tích (m ²)	T?ng di?n tích (m ²)
		R?ng (m)	Cao (m)			
	C?a ?i D2	0.9	2.2	14	86.8	
	C?a ?i D3	0.6	2	28	145.6	
	C?a ?i DS1	0.6	2	14	72.8	
	C?a s? S1	1.2	1.5	18	97.2	
	C?a s? S2	0.8	0.8	14	44.8	
TH?NG KÊ DI?N TÍCH L?P C?A						
1	2	3	4	5	6	7
T?ng 1-5	C?a ?i D1	0.9	2.5	14	31.5	150.98
	C?a ?i D2	0.9	2.2	14	27.72	
	C?a ?i D3	0.6	2	28	33.6	
	C?a ?i DS1	0.6	2	14	16.8	
	C?a s? S1	1.2	1.5	18	32.4	
	C?a s? S2	0.8	0.8	14	8.96	

TH?NG KÊ KH?I L?NG XÂY T?NG						
T?ng	Chiều dày t?ng (m)	Chiều cao (m)	Chiều dài (m)	Diện tích trừ cửa (m ²)	Thể tích (m ³)	T?ng thể tích (m ³)
1	2	3	4	5	6	7
T?ng 1-2	0.22	2.9	6.52	333.14	73.29	198.62
	0.22	3.25	2.18	151.37	33.30	
	0.22	3.25	3.76	262.24	57.69	
	0.11	3.25	3.76	145.32	15.99	
	0.11	3.5	2.29	78.61	8.65	
	0.11	3.5	1.8	88.20	9.70	

TH?NG KÊ DIỆN TÍCH LÁT NÈN							
T?ng	Tên cấu kiện	Kích thước sàn			Số lượng ck	T?ng diện tích (m ²)	
		Dài (m)	Rộng (m)	Diện tích (m ²)		7	8
1	2	3	4	5	6	7	8
T?ng 1-5	Sàn 1	7.5	4.5	29.4	14	411.6	821.52

	Sàn 2	4.5	2.8	10.08	16	161.28
	Sàn 3	4.5	1.5	5.04	16	80.64
	Sàn 4	2.8	2.8	5.76	14	80.64
	Sàn 5	4.5	3.2	13.44	2	26.88
	Sàn WC	2.8	1.8	4.32	14	60.48

THỐNG KÊ DIỆN TÍCH TRÁT, LẤN SƠN								
Tầng	Tên cấu kiện	Kích thước 1 ck			Số lượng ck	Tổng diện tích (m ²)		
		Dài (m)	Rộng (m)	Cao (m)		7	8	
1	2	3	4	5	6	7	8	
Tầng 1-5	Trần 1	6.56	3.76	-	14	345.32	620.81	
	Trần 2	3.76	1.96	-	16	117.91		
	Trần 3	3.76	0.76	-	16	45.72		
	Trần 4	1.96	1.96	-	14	53.78		
	Trần 5	3.76	2.76	-	2	20.76		
	Trần WC	1.96	1.36	-	14	37.32		
	Cầu thang	Cầu thang	4.025	1.62	-	2	13.04	35.75
			3.76	2.18	-	1	8.2	
			4.025	0.15	0.35	2	6.84	
			3.76	0.22	0.4	2	7.67	
	Tường trong						2151	
Tường ngoài						749.4		
Tổng							3557	

BẢNG THỐNG KÊ KHỐI LƯỢNG CÔNG TÁC MÁI						
STT	Tên công việc	Kích thước			Diện tích	Thể tích
		Dài	Rộng	Dày		
		(m)	(m)	(m)	(m ²)	(m ³)
1	2	3	4	5	6	7
1	Bê tông chống thấm mái	-	-	0.07	876.85	61.3795

2	Bê tông chống nóng mái	-	-	0.15	876.85	131.528
3	Lát gạch lá nem	-	-		876.85	
4	Trát xê nô	161	1.8	0.015	289.8	4.347

2. Lập tổng tiến độ thi công công trình.

+ Mục đích:

Lập tiến độ thi công để đảm bảo hoàn thành công trình trong thời gian quy định (dựa theo những số liệu tổng quát của Nhà nước hoặc những quy định cụ thể trong hợp đồng giao thầu) với mức độ sử dụng vật liệu, máy móc và nhân lực hợp lý nhất.

+ Nội dung:

- Tiến độ thi công nhằm ấn định:
- Trình tự tiến hành các công việc.
- Quan hệ ràng buộc giữa các dạng công tác với nhau.
- Xác định nhu cầu về nhân lực, vật liệu, máy móc, thiết bị cần thiết phục vụ cho thi công theo những thời gian quy định.

+ Các bước tiến hành:

+ Tính khối lượng các công việc:

-Trong một công trình có nhiều bộ phận kết cấu mà mỗi bộ phận lại có thể có nhiều quá trình công tác tổ hợp nên (chẳng hạn một kết cấu bê tông cốt thép phải có các quá trình công tác như: Đặt cốt thép, ghép ván khuôn, đúc bê tông, bảo dưỡng bê tông, tháo dỡ cốt pha...). Do đó ta phải chia công trình thành những khu vực và phân tích thành các quá trình công tác cần thiết để hoàn thành việc xây dựng các khu vực đó và nhất là để có được đầy đủ các khối lượng cần thiết cho việc lập tiến độ.

+ Cơ sở khu vực công tác:

-Số khu vực công tác phải phù hợp với năng suất lao động của các tổ đội chuyên môn, đặc biệt là năng suất đổ BT. Đồng thời còn đảm bảo mặt bằng lao động để mật độ công nhân không quá cao trên một phân khu.

- Căn cứ vào khả năng cung cấp vật tư, thiết bị, thời hạn thi công công trình và quan trọng hơn cả là dựa vào số phân đoạn tối thiểu phải đảm bảo theo biện pháp đề ra là không có gián đoạn trong tổ chức mặt bằng, phải đảm bảo cho các tổ đội làm việc liên tục.

- Căn cứ vào kết cấu công trình để có khu vực phù hợp mà không ảnh hưởng đến chất lượng.

- Căn cứ vào số phân đoạn $m/n+1$ để đảm bảo dây chuyền làm việc liên tục với n là số dây chuyền. ở đây $n = 8$, gồm các dây chuyền sau:

- Lắp dựng ván khuôn cột lõi.

- Đổ bê tông cột lõi.

- Tháo ván khuôn cột.

- Lắp ván khuôn dầm sàn.

- Cốt thép dầm sàn.

- Đổ bê tông dầm sàn.

- Tháo ván khuôn dầm sàn .

+ *Thành lập tiến độ:*

Sau khi đã xác định được biện pháp và trình tự thi công, đã tính toán được thời gian hoàn thành các quá trình công tác chính là lúc ta có bắt đầu lập tiến độ.

Chú ý:

- Những khoảng thời gian mà các đội công nhân chuyên nghiệp phải nghỉ việc (vì nó sẽ kéo theo cả máy móc phải ngừng hoạt động).

- Số lượng công nhân thi công không được thay đổi quá nhiều trong giai đoạn thi công.

- Việc thành lập tiến độ là liên kết hợp lý thời gian từng quá trình công tác và sắp xếp cho các tổ đội công nhân cùng máy móc được hoạt động liên tục.

+ *Thể hiện tiến độ :*

Để thể hiện tiết diện thi công ta có ba phương án (có ba cách thể hiện) sau:

-Sơ đồ ngang: ta chỉ biết về mặt thời gian mà không biết về không gian của tiến

độ thi công. Việc điều chỉnh nhân lực trong sơ đồ ngang gặp nhiều khó khăn.

-Sơ đồ xiên : ta có thể biết cả thông số không gian, thời gian của tiến độ thi công. Tuy nhiên nhược điểm khó thể hiện một số công việc, khó bố trí nhân lực một cách điều hoà và liên tục.

Sơ đồ mạng: Tính toán phức tạp nhiều công sức mặc dù có rất nhiều ưu điểm.

Chọn phương án sơ đồ ngang.

+ Điều chỉnh tiến độ:

-Người ta dùng biểu đồ nhân lực, vật liệu, cấu kiện để làm cơ sở cho việc điều chỉnh tiến độ.

-Nếu các biểu đồ có những đỉnh cao hoặc trũng sâu thất thường thì phải điều chỉnh lại tiến độ bằng cách thay đổi thời gian một vài quá trình nào đó để số lượng công nhân hoặc lượng vật liệu, cấu kiện phải thay đổi sao cho hợp lý hơn.

-Nếu các biểu đồ nhân lực, vật liệu và cấu kiện không điều hoà được cùng một lúc thì điều chủ yếu là phải đảm bảo số lượng công nhân không được thay đổi hoặc nếu có thì thay đổi một cách điều hoà.

Tóm lại, điều chỉnh tiến độ thi công là ấn định lại thời gian hoàn thành từng quá trình sao cho:

-Công trình được hoàn thành trong thời gian quy định.

-Số lượng công nhân chuyên nghiệp và máy móc thiết bị không được thay đổi nhiều cũng như việc cung cấp vật liệu, bán thành phẩm được tiến hành một cách điều hoà.

Tính toán nhân lực phục vụ thi công (Lập bảng thống kê)

- Tổng thời gian 312 ngày.
- Bắt đầu: 20/12/2019
- Kết thúc: 26/10/2020
- Tổng số nhõn cụng cao nhất: 209 (người)

IV : TỔNG MẶT BẰNG THI CÔNG

5.1.1. Nội dung.

Đối với các công trình xây dựng lớn, thời gian kéo dài, phải thiết kế các TMBXD cho từng giai đoạn thi công. Thông thường chỉ cần thiết kế xây dựng cho thi công phần chính, đó là giai đoạn xây dựng phần kết cấu công trình, hay còn gọi là giai đoạn xây dựng phần thân và phần mái.

Tổng quát nội dung thiết kế TMBXD bao gồm những vấn đề sau:

- Xác định vị trí cụ thể các công trình đã được quy hoạch trên khu đất được cấp để xây dựng.
- Bố trí cần trục, máy móc, thiết bị xây dựng.
- Thiết kế hệ thống giao thông phục vụ cho công trường.
- Thiết kế kho bãi vật liệu, cấu kiện.
- Thiết kế cơ sở cung cấp nguyên vật liệu xây dựng.
- Thiết kế các xưởng sản xuất và phụ trợ.
- Thiết kế nhà tạm trên công trường.
- Thiết kế mạng lưới cấp – thoát nước.
- Thiết kế mạng lưới cấp điện.
- Thiết kế hệ thống an toàn bảo vệ và vệ sinh môi trường.

5.1.2. Những nguyên tắc chính.

Nguyên tắc cơ bản khi thiết kế TMBXD:

- Việc thiết kế TMBXD trên tinh thần phục vụ tốt nhất quá trình xây dựng và đời sống của con người trên công trường. TMBXD góp phần xây dựng công trình có chất lượng, đúng thời hạn, đảm bảo an toàn lao động và vệ sinh môi trường.
- Mặc dù là công trình tạm nhưng phải thiết kế theo TCVN thật.
- TMBXD là nơi sản xuất nên phải ưu tiên những gì thuộc về sản xuất trước và những vị trí thuận lợi giành cho sản xuất.
- Mạnh dạn áp dụng các tiến bộ khoa học kỹ thuật vào trong thiết kế, tính toán TMBXD.
- Học tập kinh nghiệm của các nước tiên tiến trong việc thiết kế tổng mặt bằng xây dựng.

5.2.1. Mặt bằng hiện trạng về khu đất xây dựng.

Công trình xây dựng nằm trong thành phố với một tổng mặt bằng tương đối chật hẹp. Khu đất xây dựng là khu đất được quy hoạch để xây dựng nhà ký túc xá, cả một rải đất rộng đã được quy hoạch theo từng khu, khi công trình chuẩn bị xây dựng thì mặt bằng bao quanh công trình đã có đường nhựa được làm sẵn để chuẩn bị cho việc vận chuyển vật liệu xây dựng, chính vì vậy mà rất thuận tiện cho việc di chuyển các loại xe cộ,

máy móc thiết bị thi công vào công trình, và thuận tiện cho việc cung cấp nguyên vật liệu đến công trường. Ở hai phía và hai bên công trường là các công trình cũng là chung cư đang chuẩn bị xây dựng theo diện quy hoạch của thành phố .

- Mạng lưới cấp điện và nước của thành phố đi ngang qua đằng sau công trường, đảm bảo cung cấp đầy đủ các nhu cầu về điện và nước cho sản xuất và sinh hoạt của công trường.

5.2.2. Các tài liệu thiết kế tổ chức thi công.

Thiết kế tổng mặt bằng xây dựng chủ yếu là phục vụ cho quá trình thi công xây dựng công trình. Vì vậy, việc thiết kế phải dựa trên các số liệu, tài liệu về thiết kế tổ chức thi công. Ở đây, ta thiết kế TMB cho giai đoạn thi công phần thân nên các tài liệu về công nghệ và tổ chức thi công bao gồm:

- Các bản vẽ về công nghệ: cho ta biết các công nghệ để thi công phần thân gồm công nghệ thi công bê tông đầm sàn; thi công bê tông cột bằng cần trục tháp. Thi công đầm sàn bằng bê tông thương phẩm... Từ các số liệu này làm cơ sở để thiết kế nội dung TMB xây dựng. Nói tóm lại, các tài liệu về công nghệ cho ta cơ sở để xác định nội dung thiết kế TMB xây dựng gồm những công trình gì.

- Các tài liệu về tổ chức: cung cấp số liệu để tính toán cụ thể cho những nội dung cần thiết kế. Đó là các tài liệu về tiến độ; biểu đồ nhân lực cho ta biết số lượng công nhân trong các thời điểm thi công để thiết kế nhà tạm và các công trình phụ; tiến độ cung cấp biểu đồ về tài nguyên sử dụng trong từng giai đoạn thi công để thiết kế kích thước kho bãi vật liệu.

Tài liệu về công nghệ và tổ chức thi công là tài liệu chính, quan trọng nhất để làm cơ sở thiết kế TMB, tạo ra một hệ thống các công trình phụ hợp lý phục vụ tốt cho quá trình thi công công trình.

5.2.3. Các tài liệu khác.

Ngoài các tài liệu trên, để thiết kế TMB hợp lý, ta cần thu thập thêm các tài liệu và thông tin khác, cụ thể là:

- Công trình nằm trong thành phố, mọi yêu cầu về cung ứng vật tư xây dựng, thiết bị máy móc, nhân công... đều được đáp ứng đầy đủ và nhanh chóng.

- Nhân công lao động bao gồm thợ chuyên nghiệp của công ty và huy động lao động nhân rỗi theo từng thời điểm. Công nhân có nhà quanh Hà Nội có thể đi về, những công nhân của công ty XD không có nhà ở Hà Nội thì tạm thời có thể thuê nhà ở gần đó chỉ ở lại công trường vào buổi trưa. Cán bộ quản lý và các bộ phận khác cũng chỉ ở lại công trường một nửa số lượng.

5.3. THIẾT KẾ TMB XÂY DỰNG CHUNG (TMB VỊ TRÍ).

Dựa vào số liệu căn cứ và yêu cầu thiết kế, trước hết ta cần định vị các công trình trên khu đất được cấp. Các công trình cần được bố trí trong giai đoạn thi công phần thân bao gồm:

+ Xác định vị trí công trình: Dựa vào mạng lưới trục địa thành phố, các bản vẽ tổng mặt bằng quy hoạch; các bản vẽ thiết kế của công trình để định vị trí công trình trong TMB xây dựng.

+ Bố trí các máy móc thiết bị: Máy móc thiết bị trong giai đoạn thi công thân gồm có:

- Máy vận thăng, cần trục tháp, máy trộn vữa, xe vận chuyển bê tông và hướng di chuyển của chúng.

- Các máy trên hoạt động trong khu vực công trình. Do đó trong giai đoạn này không đặt một công trình cố định nào trong phạm vi công trình, tránh cản trở sự di chuyển, làm việc của máy.

- Máy vận thăng đặt sát mép công trình gần bãi gạch kho ván khuôn cột chống, kho thép.

- Cần trục tháp đặt cố định giữa công trình.

+ Bố trí hệ thống giao thông: Vì công trình nằm ngay sát mặt đường, do đó chỉ cần thiết kế hệ thống giao thông trong công trường. Hệ thống giao thông được bố trí như trong bản vẽ TC04. Đường được thiết kế là đường một chiều (1 làn xe) với hai lối ra/vào ở hai phía. Tiện lợi cho xe vào ra và vận chuyển, bốc xếp.

+ Bố trí kho bãi vật liệu, cấu kiện:

Trong giai đoạn thi công phần thân, các kho bãi cần phải bố trí gồm các kho để dụng cụ máy móc nhỏ; kho xi măng, thép, ván khuôn; các bãi cát, đá sỏi, gạch.

Các kho bãi này được đặt ở phía trước bãi đất trống, vừa tiện cho bảo quản, gia công và đưa đến công trình. Cách ly với khu ở và nhà làm việc để tránh ảnh hưởng do bụi, ồn, bẩn...Bố trí gần bể nước để tiện cho việc trộn bê tông, vữa.

+ Bố trí nhà tạm:

Nhà tạm bao gồm: Phòng bảo vệ đặt gần cổng chính; nhà làm việc cho cán bộ chỉ huy công trường; khu nhà nghỉ trưa cho công nhân; các công trình phục vụ như trạm y tế, nhà ăn, phòng tắm, nhà vệ sinh đều được thiết kế đầy đủ. Các công trình ở và làm việc đặt cách ly với khu kho bãi, hướng ra phía công trình để tiện theo dõi và chỉ đạo quá trình thi công. Bố trí gần đường giao thông công trường để tiện đi lại. Nhà vệ sinh bố trí cách ly với khu ở, làm việc và sinh hoạt và đặt ở cuối hướng gió.

+ Thiết kế mạng lưới kỹ thuật:

Mạng lưới kỹ thuật bao gồm hệ thống đường giầy điện và mạng lưới đường ống cấp thoát nước.

- Hệ thống điện lấy từ mạng lưới cấp điện thành phố, đưa về trạm điện công trường. Từ trạm điện công trường, bố trí mạng điện đến khu nhà ở, khu kho bãi và khu vực sản xuất trên công trường.

- Mạng lưới cấp nước lấy trực tiếp ở mạng lưới cấp nước thành phố đưa về bể nước dự trữ của công trường. Mặc một hệ thống đường ống dẫn nước đến khu ở, khu sản xuất. Hệ thống thoát nước bao gồm thoát nước mưa, thoát nước thải sinh hoạt và nước bẩn trong sản xuất.

Tất cả các nội thiết kế trong TMB xây dựng chung trình bày trên đây được bố trí cụ thể trên bản vẽ kèm theo (Xem bản vẽ TC-04)

5.4. TÍNH TOÁN CHI TIẾT TMB XÂY DỰNG.

5.4.1. Diện tích kho bãi.

– Diện tích kho bãi tính theo công thức sau:

$$S = F \cdot \alpha = \frac{q_{dt} \cdot \alpha}{q} = \frac{q_{ngày(max)}^{sd} \cdot t_{dt} \cdot \alpha}{q} (m^2)$$

Trong đó : – F : diện tích cần thiết để xếp vật liệu (m^2).

– α : hệ số sử dụng mặt bằng , phụ thuộc loại vật liệu chứa .

– q_{dt} : lượng vật liệu cần dự trữ .

– q : lượng vật liệu cho phép chứa trên $1m^2$.

– $q_{ngày(max)}^{sd}$: lượng vật liệu sử dụng lớn nhất trong một ngày.

– t_{dt} : thời gian dự trữ vật liệu.

– Ta có : $t_{dt} = t_1 + t_2 + t_3 + t_4 + t_5$.

Với : – $t_1=1$ ngày : thời gian giữa các lần nhận vật liệu theo kế hoạch.

– $t_2=0.5$ ngày : thời gian vận chuyển vật liệu từ nơi nhận đến CT.

– $t_3=0.5$ ngày : thời gian tiếp nhận, bốc dỡ vật liệu trên CT.

– $t_4=2$ ngày: thời gian phân loại, thí nghiệm VL, chuẩn bị vật liệu để cấp phát.

– $t_5= 2$ ngày : thời gian dự trữ tối thiểu, đề phòng bất trắc làm cho việc cung cấp bị gián đoạn .

Vậy $t_{dt} = 1+0.5+0.5+2+2 = 6$ ngày.

- Thời gian dự trữ này không áp dụng cho tất cả các loại vật liệu, mà tùy thuộc vào tính chất của từng loại mà ta quyết định thời gian dự trữ.

– Công tác bê tông: sử dụng bê tông thương phẩm nên bỏ qua diện tích kho bãi chứa cát, đá, sỏi, xi măng, phục vụ cho công tác này mà chỉ bố trí một vài bãi

nhỏ phục vụ cho số ít các công tác phụ như đổ những phần bê tông nhỏ và trộn vữa xây trát.

– Tính toán nhà tạm cho các công tác còn lại.

+ Vữa xây trát.

+ Cốp pha, xà gồ, cột chống: lượng gỗ sử dụng lớn nhất là gỗ ván khuôn dầm, sàn, tầng hầm:

Vậy lượng cốp pha lớn nhất dùng trong 1 ngày là: 218 m²

+ Cốt thép: lượng thép trên công trường dự trữ cho 1 ngày gồm: Dầm, sàn, cột, cầu thang.

Vậy lượng thép lớn nhất là: 2,3T

Bảng1: Thống kê khối lượng vật liệu cần có kho bãi cho ngày sử dụng lớn nhất

Stt	Tên công việc	Khối lượng.	Xi măng		Cát	
			Định mức kg/m ³	Nhu cầu (tấn)	Định mức m ³	Nhu cầu m ³
1	Vữa xây tường	10 m ³	213	2.13	1.15	11.5
2	Vữa trát tường	13,4 m ³	176	2.4	1.14	15.3
3	Tổng nhu cầu		4.5		26.8	

**Bảng 2 : Diện tích kho bãi
Bảng diện tích kho bãi**

STT	Vật liệu	Đơn vị	KL	VL/m ²	Loại kho	Thời gian dự trữ	a	Diện tích kho (m ²)
1	Cát	m ³	26.8	3	Lộ thiên	4	1,2	43
2	Xi măng	Tấn	4,5	1,3	Kho kín	6	1,5	31
3	Gạch xây	viên	3547	700	Lộ thiên	4	1,1	22
4	Ván khuôn	m ²	218	45	Kho kín	5	1,5	36
5	Cốt thép	Tấn	2.3	3,7	Kho kín	12	1,5	36

5.4.3. Tính toán nhà tạm công trường.

Dân số trên công trường :

– Dân số trên công trường : N = 1,06 .(A+B+C+D+E)

Trong đó :

+ A: nhóm công nhân làm việc trực tiếp trên công trường, tính theo số CN làm việc trung bình tính trên biểu đồ nhân lực trong ngày.

Theo biểu đồ nhân lực $A=130$ (người).

+ B : Số công nhân làm việc tại các xưởng gia công :

$$B = 30\% \cdot A = 39 \text{ (người)}.$$

+ C : Nhóm người ở bộ phận chỉ huy và kỹ thuật : $C = 4 \div 8 \% \cdot (A+B)$.

$$\text{Lấy } C = 6 \% \cdot (A+B) = 10 \text{ (người)}.$$

+ D : Nhóm người phục vụ ở bộ phận hành chính : $D = 5\% \cdot (A+B+C)$.

$$\text{Lấy } D = 5 \% \cdot (A+B+C) = 9 \text{ (người)}.$$

+ E : Cán bộ làm công tác y tế, bảo vệ, thủ kho :

$$E = 5 \% \cdot (A+B+C+D) = 9 \text{ (người)}.$$

Vậy tổng dân số trên công trường :

$$N = 1,06 \cdot (130+39+10+9+9) = 209 \text{ (người)}.$$

Diện tích nhà tạm : *Ta nhận thấy khối lượng công nhân trên công trường là lớn nên nhu cầu công nhân nội trú là lớn vậy mặt bằng công trình khó có khả năng đáp ứng được diện tích nhà tạm. Để giải quyết vấn đề này vào những ngày cao điểm ta phải thuê nhà trọ cho công nhân và tận dụng tối đa nhân lực tại chỗ. Khi tháo ván khuôn dầm sàn tầng 1 thì cho công nhân rút vào bên trong công trình để ở.*

– Giả thiết có 15% công nhân nội trú tại công trường.

– Diện tích nhà ở tạm thời $S_1 = 15\% \cdot 209 \cdot 2,5 = 78 \text{ m}^2$.

– Diện tích nhà làm việc cán bộ chỉ huy công trường:

$$S_2 = 10 \cdot 4 = 40 \text{ m}^2.$$

– Diện tích nhà làm việc nhân viên hành chính:

$$S_3 = 9 \cdot 4 = 36 \text{ m}^2.$$

– Diện tích khu vệ sinh, nhà tắm : $S_5 = 16 \text{ m}^2$.

– Diện tích trạm y tế : $S_6 = 10 \text{ m}^2$

– Diện tích phòng bảo vệ : $S_7 = 6 \text{ m}^2$.

5.4.4. Tính toán điện, nước phục vụ công trình.

a. *Tính toán cấp điện cho công trình :*

a.1. Công thức tính công suất điện năng :

$$P = \alpha \cdot [\sum k_1 \cdot P_1 / \cos\varphi + \sum k_2 \cdot P_2 / \cos\varphi + \sum k_3 \cdot P_3 + \sum k_4 \cdot P_4]$$

Trong đó : $\alpha = 1,1$: hệ số kể đến hao hụt công suất trên toàn mạng.

+ $\cos\varphi = 0,75$: hệ số công suất trong mạng điện .

+ P_1, P_2, P_3, P_4 : lần lượt là công suất các loại động cơ, công suất máy gia công sử dụng điện 1 chiều, công suất điện thấp sáng trong nhà và công suất điện thấp sáng ngoài trời .

+ k_1, k_2, k_3, k_4 : hệ số kể đến việc sử dụng điện không đồng thời cho từng loại .

- $k_1 = 0,75$: đối với động cơ.
- $k_2 = 0,75$: đối với máy hàn cắt.
- $k_3 = 0,8$: điện thắp sáng trong nhà.
- $k_4 = 1$: điện thắp sáng ngoài nhà.

Bảng thống kê sử dụng điện:

P_i	Điểm tiêu thụ	Công suất định mức	K.lượng phục vụ	Nhu cầu KW	Tổng KW
P_1	Cần trục tháp	62 KW	1 máy	62	75,2
	Thăng tải	2,2 KW	2 máy	4,4	
	Thăng tải chở người	2,0 KW	1 máy	2	
	Máy trộn vữa	2,8 KW	1 máy	2,8	
	Đầm dùi	1 KW	2 máy	2	
	Đầm bàn	1 KW	2 máy	2	
P_2	Máy hàn	18,5 KW	1 máy	18,5	22,2
	Máy cắt	1,5 KW	1 máy	1,5	
	Máy uốn	2,2 KW	1 máy	2,2	
P_3	Điện sinh hoạt	15 W/ m ²	130 m ²	1,95	4,23
	Nhà làm việc	15 W/ m ²	62,5 m ²	0,94	
	Trạm y tế	15 W/ m ²	8 m ²	0,12	
	Nhà tắm,vệ sinh	10 W/ m ²	20 m ²	0,2	
	Kho chứa VL	6 W/ m ²	170 m ²	1,02	
P_4	Đường đi lại	5 KW/km	100 m	0,5	3,14
	Địa điểm thi công	2,4W/ m ²	1100 m ²	3,6	

$$Vây : P = 1,1 \times (0,75 \times 75,2 / 0,75 + 0,75 \times 22,2 / 0,75 + 0,8 \times 4,23 + 1 \times 3,14) = 114,3 \text{ KW}$$

a.2. Thiết kế mạng lưới điện :

- + Chọn vị trí góc ít người qua lại trên công trường đặt trạm biến thế.
- + Mạng lưới điện sử dụng bằng dây cáp bọc, nằm phía ngoài đường giao thông xung quanh công trình. Điện sử dụng 3 pha, 3 dây. Tại các vị trí dây dẫn cắt đường giao thông bố trí dây dẫn trong ống nhựa chôn sâu 1 m.
- Chọn máy biến thế BT- 180/6 có công suất danh hiệu 180 KVA.
- + Tính toán tiết diện dây dẫn :
 - Đảm bảo độ sụt điện áp cho phép.

- Đảm bảo cường độ dòng điện.
- Đảm bảo độ bền của dây.

Tiến hành tính toán tiết diện dây dẫn theo độ sụt cho phép sau đó kiểm tra theo 2 điều kiện còn lại.

+Tiết diện dây :

$$S = \frac{100. \sum P.l}{k.U_d^2 [\Delta U]}$$

Trong đó : $k = 57$: điện trở dây đồng .
 $U_d = 380 \text{ V}$: Điện áp dây ($U_{pha} = 220 \text{ V}$)
 $[\Delta U]$: Độ sụt điện áp cho phép $[\Delta U] = 2,5 (\%)$
 $\sum P.l$: tổng mômen tải cho các đoạn dây .

+ Tổng chiều dài dây dẫn chạy xung quanh công trình $L=100 \text{ m}$.

+ Điện áp trên 1m dài dây :

$$q = P / L = 113 / 100 = 1,13 \text{ (KW/ m)}$$

Vậy :

$$\sum P.l = q.L^2 / 2 = 5600 \text{ (KW.m)}$$

$$S = \frac{100. \sum P.l}{k.U_d^2 [\Delta U]} = \frac{100.5600.10^3}{57.380^2.2,5} = 27(\text{mm}^2)$$

\Rightarrow chọn dây đồng tiết diện 50 mm^2 , cường độ cho phép $[I] = 335 \text{ A}$.

Kiểm tra :

$$I = \frac{P}{\sqrt{3}.U_d \cos \varphi} = \frac{113.10^3}{1,73.380.0,75} = 228\text{A} < [I]$$

Vậy dây dẫn đủ khả năng chịu tải dòng điện .

b. Tính toán cấp nước cho công trình :

b.1. Lưu lượng nước tổng cộng dùng cho công trình :

$$Q = Q_1 + Q_2 + Q_3 + Q_4$$

Trong đó :

+ Q_1 : lưu lượng nước sản xuất : $Q_1 = 1,2. \sum S_i. A_i.k_g / 3600.n$ (lít /s)

- S_i : khối lượng công việc ở các trạm sản xuất.

- A_i : định mức sử dụng nước tính theo đơn vị sử dụng nước.

- k_g : hệ số sử dụng nước không điều hòa. Lấy $k_g = 1,5$.

- n : số giờ sử dụng nước ngoài công trình,tính cho một ca làm việc, $n=$

8h.

Bảng tính toán lượng nước phục vụ cho sản xuất :

Dạng công tác	Khối lượng	Tiêu chuẩn dùng nước	$Q_{SX(i)}$ (lít)
Trộn vữa xây, trát			2769
Bảo dưỡng BT	138 m ²	1,5 l/ m ² sàn	207
Công tác khác			2000

$$+ Q_1 = 1,2 \cdot 1,5(2769+207+2000)/3600 \cdot 8 = 0,31 \text{ (l/s)}$$

+ Q_2 : lưu lượng nước dùng cho sinh hoạt trên công trường :

$$Q_2 = N \cdot B \cdot k_g / 3600 \cdot n$$

Trong đó : – N : số công nhân vào thời điểm cao nhất có mặt tại công trường

Theo biểu đồ nhân lực: N= 282 người .

– B : lượng nước tiêu chuẩn dùng cho 1 công nhân ở công trường.

$$B = 15 \text{ l / người .}$$

– k_g : hệ số sử dụng nước không điều hòa . $k_g = 2$.

$$\text{Vậy: } Q_2 = 282 \cdot 15 \cdot 2 / 3600 \cdot 8 = 0,29 \text{ (l/s)}$$

+ Q_3 : lưu lượng nước dùng cho sinh hoạt ở nhà tạm :

$$Q_3 = N \cdot B \cdot k_g \cdot k_{ng} / 3600 \cdot n$$

Trong đó : – N : số người nội trú tại công trường = 15% tổng dân số trên công trường.

Như đã tính toán ở phần trước: tổng dân số trên công trường 209 (người).

$$\Rightarrow N = 15\% \cdot 209 = 31 \text{ (người).}$$

– B : lượng nước tiêu chuẩn dùng cho 1 người ở nhà tạm : B =50 l/ngày.

– k_g : hệ số sử dụng nước không điều hòa , $k_g = 1,8$.

– k_{ng} : hệ số xét đến sự không điều hòa người trong ngày. $k_{ng} = 1,5$.

$$\text{Vậy : } Q_3 = 31 \cdot 50 \cdot 1,8 \cdot 1,5 / 3600 \cdot 8 = 0,145 \text{ (l/s)}$$

+ Q_4 : lưu lượng nước dùng cho cứu hỏa : $Q_4 = 5 \text{ l/s}$.

–Như vậy : tổng lưu lượng nước :

$$Q = 70\%(Q_1 + Q_2 + Q_3) + Q_4 = 0,7 \cdot (0,31 + 0,29 + 0,145) + 5 = 5,52 \text{ l/s.}$$

b.2. Thiết kế mạng lưới đường ống dẫn :

–Đường kính ống dẫn tính theo công thức :

$$D = \sqrt{\frac{4 \times Q}{\pi \times v \times 1000}} = \sqrt{\frac{4 \times 5,52}{3,14 \times 1,0 \times 1000}} = 0,07(m) = 70(mm)$$

Vậy chọn đường ống chính có đường kính D= 80 mm.

– Mạng lưới đường ống phụ : dùng loại ống có đường kính D = 30 mm.

– Nước lấy từ mạng lưới thành phố, đủ điều kiện cung cấp cho công trình.

5.4.5. Bố trí tổng mặt bằng xây dựng.

a. Nguyên tắc bố trí:

- Tổng chi phí là nhỏ nhất.
- Tổng mặt bằng phải đảm bảo các yêu cầu:
 - + Đảm bảo an toàn lao động.
 - + An toàn phòng chống cháy, nổ .
 - + Điều kiện vệ sinh môi trường.
- Thuận lợi cho quá trình thi công.
- Tiết kiệm diện tích mặt bằng.

b. Tổng mặt bằng xây dựng :

b.1. Đường xá công trình:

– Để đảm bảo an toàn và thuận tiện cho quá trình vận chuyển, vị trí đường tạm trong công trường không cản trở công việc thi công, đường tạm dẫn đến các kho bãi chứa vật liệu.

b.2. Mạng lưới cấp điện :

Bố trí đường dây điện dọc theo các biên công trình, sau đó có đường dẫn đến các vị trí tiêu thụ điện. Như vậy, chiều dài đường dây ngắn hơn và cũng ít cắt các đường giao thông.

b.3. Mạng lưới cấp nước :

Dùng sơ đồ mạng nhánh cụt, có xây một số bể chứa tạm để phòng mất nước. Như vậy thì chiều dài đường ống ngắn nhất và nước mạnh.

b.4. Bố trí kho, bãi:

- Bố trí kho bãi cần gần đường tạm, cuối hướng gió, dễ quan sát và quản lý.
- Những cấu kiện công kênh (Ván khuôn, thép) không cần xây tường mà chỉ cần làm mái bao che.
- Những vật liệu như xi măng, chất phụ gia, sơn, vôi ... cần bố trí trong kho khô ráo.
- Bãi để vật liệu khác: gạch , đá, cát cần che, chặn để không bị dính tạp chất, không bị cuốn trôi khi có mưa .

b.5. Bố trí nhà tạm :

- Nhà tạm để ở: bố trí đầu hướng gió, nhà làm việc bố trí gần cổng ra vào công trường để tiện giao dịch.
- Nhà bếp, vệ sinh: bố trí cuối hướng gió.
- Bố trí cụ thể các công trình tạm xem bản vẽ TC04

c. Dàn giáo cho công tác xây:

- Dàn giáo là công cụ quan trọng trong lao động của người công nhân. Vậy cần phải hết sức quan tâm tới vấn đề này. Dàn giáo có các yêu cầu sau đây:
 - + Phải đảm bảo độ cứng, độ ổn định, có tính linh hoạt, chịu hoạt tải do vật liệu và sự đi lại của công nhân.
 - + Công trình sử dụng dàn giáo thép, dàn giáo được di chuyển từ vị trí này đến vị trí khác vào cuối các đợt, ca làm việc. Loại dàn giáo này đảm bảo chịu được các tải trọng của công tác xây và an toàn khi thi công ở trên cao.
 - Người thợ làm việc phải làm ở trên cao cần được phổ biến và nhắc nhở về an toàn lao động trước khi tham gia thi công.
 - Trước khi làm việc cần phải kiểm tra độ an toàn của dàn giáo, không chất quá tải lên dàn giáo.
- Trong khi xây phải bố trí vật liệu gọn gàng và khi xây xong ta phải thu dọn toàn bộ vật liệu thừa như: gạch, vữa... đưa xuống và để vào nơi quy định.