

MỤC LỤC	Trang
MỞ ĐẦU	5
1. TÊN CÔNG TRÌNH THIẾT KẾ, ĐỊA ĐIỂM XÂY DỰNG	5
2. SỰ CẦN THIẾT PHẢI ĐẦU TƯ- XÂY DỰNG	5
3. GIỚI HẠN CỦA ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP	5
4. CẤU TRÚC CỦA ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP	5
CH- ỜNG 1. CƠ SỞ THIẾT KẾ	6
1.1. Địa hình khu vực	6
1.2. Địa chất thủy văn	6
1.3. Khí hậu	6
1.4. Môi trường sinh thái	6
CH- ỜNG 2. KIẾN TRÚC	7
2.1. Đặc điểm chung	7
2.2. Nhiệm vụ thiết kế	7
2.3. Các giải pháp kỹ thuật chính.....	8
2.3.1. Giải pháp kiến trúc	8
2.3.2. Giải pháp kết cấu	8
2.3.3. Các giải pháp khác	9
2.3.4. Hệ thống điện	9
2.3.5. Hệ thống cấp thoát nước.....	9
2.3.6. Hệ thống phòng cháy, chữa cháy	10
2.3.7. Hệ thống chiếu sáng.....	10
2.3.8. Hệ thống xử lý chất thải	10
2.4 Các thông số kỹ thuật.....	11
2.5. Giới thiệu bản vẽ kiến trúc	11
CH- ỜNG 3: THIẾT KẾ KẾT CẤU	12
3.1. CƠ SỞ LỰA CHỌN SƠ ĐỒ KẾT CẤU	12
3.1.1. Cơ sở lựa chọn sơ đồ kết cấu	12

3.1.2. Sơ đồ kết cấu	12
3.1.3. Sơ bộ chọn kích th- ớc tiết diện	14
3.2. Tính toán khung	17
3.2.1. Các loại tải trọng và cách xác định	17
3.2.1.1. Tải trọng thẳng đứng.....	17
3.2.1.2. Tải trọng tác dụng vào khung K₃ theo ph- ơng ngang	42
3.2.2. Xác định nội lực khung K₃.....	51
3.2.3. Tổ hợp nội lực cho các cấu kiện	51
3.2.4. Tính toán và thiết kế khung K₃	53
3.2.4.1. Tính toán cấu tạo thép cột	53
3.2.4.2. Tính toán cấu tạo thép dầm.....	57
3.3. TÍNH TOÁN CẦU THANG BỘ.....	62
3.4. TÍNH TOÁN BẢN SÀN TOÀN KHỐI	74
3.5. TÍNH TOÁN MÓNG.....	77
3.5.1. Số liệu địa chất và tính chất cơ lý.....	77
3.5.2. Thiết kế móng d- ới cột khung K₃.....	79
3.5.2.1. Tải trọng tác dụng.....	79
3.5.2.2. Lựa chọn ph- ơng án móng.....	81
3.5.2.3. Chọn kích th- ớc cọc và dài cọc.....	82
3.5.2.4. Sức chịu tải của cọc.....	82
3.5.2.5. Thiết kế móng A-3.....	84
3.5.2.6. Thiết kế móng B-3.....	92
CH- ỜNG 4: THI CÔNG	101
4.1.ĐẶC ĐIỂM CÔNG TRÌNH VÀ NHIỆM VỤ ĐỒ ÁN	101
4.1.1.Đặc điểm công trình.....	101
4.1.2.Nhiệm vụ đồ án	102
4.2. KỸ THUẬT THI CÔNG.....	103
4.2.1. Thi công phân ngầm	103

4.2.1.1 Thi công ép cọc	103
4.2.1.2 Thi công đào đất hố móng.....	109
4.2.1.3 Chọn máy đào và vận chuyển đất	113
4.2.1.4 . Biện pháp thi công bê tông móng và giằng.....	115
4.2.1.5 Tính toán khối l- ượng đất lấp.....	125
4.2.2.Biện pháp thi công bê tông phần thân.....	125
4.2.2.1. Lựa chọn ph- ơng tiện phục vụ công tác thi công	116
4.2.2.2. Thi công cột.....	129
4.2.2.4. Thi công đầm sàn.....	134
4.2.2.5 Lắp dựng.....	143
4.2.2.6.Công tác cốt thép.....	144
4.2.2.7.Công tác bê tông.....	147
4.2.3. Công tác hoàn thiện.....	148
4.3.Tổ chức thi công	151
4.3.1. Lập tiến độ thi công	151
4.3.2.Thiết kế-Tính toán lập tổng mặt bằng thi công	152
4.3.2.1Mặt bằng hiện trạng về khu đất xây dựng	152
4.3.2.2. Cơ sở tính toán	153
4.3.2.3.Mục đích tính toán	153
4.3.2.4 Tính toán số l- ượng cán bộ công nhân viên trên công tr- ờng	153
4.3.2.5.Tính diện tích lán trại tạm thời	154
4.3.2.6. Diện tích kho bãi	155
CHƯƠNG 5 : An toàn lao động	157

MỞ ĐẦU

1. TÊN CÔNG TRÌNH THIẾT KẾ - ĐỊA ĐIỂM XÂY DỰNG.

1.1. **Tên công trình:** Nhà làm việc Viện nghiên cứu sinh thái biển Hà nội

1.2. **Địa điểm xây dựng:**

- Địa điểm xây dựng : Hạ Đình - Thanh xuân - Hà nội
- Diện tích khu đất : 3245 m².

2. SỰ CẦN THIẾT PHẢI ĐẦU TƯ - .

Để đóng góp sự phát triển bền vững của đất nước Viện nghiên cứu sinh thái biển được xây dựng nhằm mục đích nghiên cứu các loài sinh vật biển cũng như các biến động của môi trường ảnh hưởng đến sự sống của sinh vật biển..

3. GIỚI HẠN CỦA ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP.

Trong phạm vi đồ án tốt nghiệp do không có thời gian nên ở đây chỉ trình bày một số nội dung theo yêu cầu nhiệm vụ được giao như sau:

- Thiết kế kiến trúc: 10%.
- Thiết kế kết cấu : 45%.
- Tổ chức thi công: 45%.

4.CẤU TRÚC ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP.

Mở đầu

Chương 1: Cơ sở thiết kế.

Chương 2: Thiết kế kiến trúc.

Chương 3: Thiết kế kết cấu.

Chương 4: Tổ chức thi công.

Kết luận đồ án.

Tài liệu tham khảo.

Ch- ơng 1:

CƠ SỞ THIẾT KẾ

1.1. Địa hình khu vực:

Khu đất xây dựng có địa hình bằng phẳng , nằm ở gần trung tâm Thành phố.

1.2. Địa chất thủy văn:

Theo “Báo cáo kết quả khảo sát địa chất công trình Viện Nghiên Cứu Sinh Thái Biển , giai đoạn phục vụ thiết kế bản vẽ thi công”, khu đất xây dựng tương đối bằng phẳng, đ- ợc khảo sát bằng ph- ơng pháp khoan, xuyên động. Từ trên xuống gồm các lớp đất có chiều dày ít thay đổi trong mặt bằng:

Lớp 1: Đất đắp chiều dày 1 m

Lớp 2: Sét pha dẻo nhão 7,2 m

Lớp 3: Sét pha 6,8 m

Lớp 4: Cát pah 6,2 m

Lớp 5: Cát hạt trung có chiều dày ch- a kết thúc trong phạm vi khảo sát.

1.3. Khí hậu:

- Gió : H- ớng gió chủ đạo Đông bắc và Đông nam .

- M- a : L- ợng m- a trung bình ở Hà Nội 1676mm

- Nhiệt độ : Nhiệt độ trung hàng năm là khoảng 23°C.

- Độ ẩm trung bình 75% - 80%.

- Hai h- ớng gió chủ yếu là gió Tây - Tây Nam và Bắc - Đông Bắc, tháng có sức gió mạnh nhất là tháng 8, tháng có sức gió yếu nhất là tháng 11, tốc độ gió lớn nhất là 28m/s.

1.4. Môi tr- ờng sinh thái:

Môi tr- ờng sinh thái xung quanh công trình không có sự ô nhiễm về không khí và nguồn n- ớc gây ảnh h- ớng đến việc khai thác công trình sau này.

CH- ỜNG 2

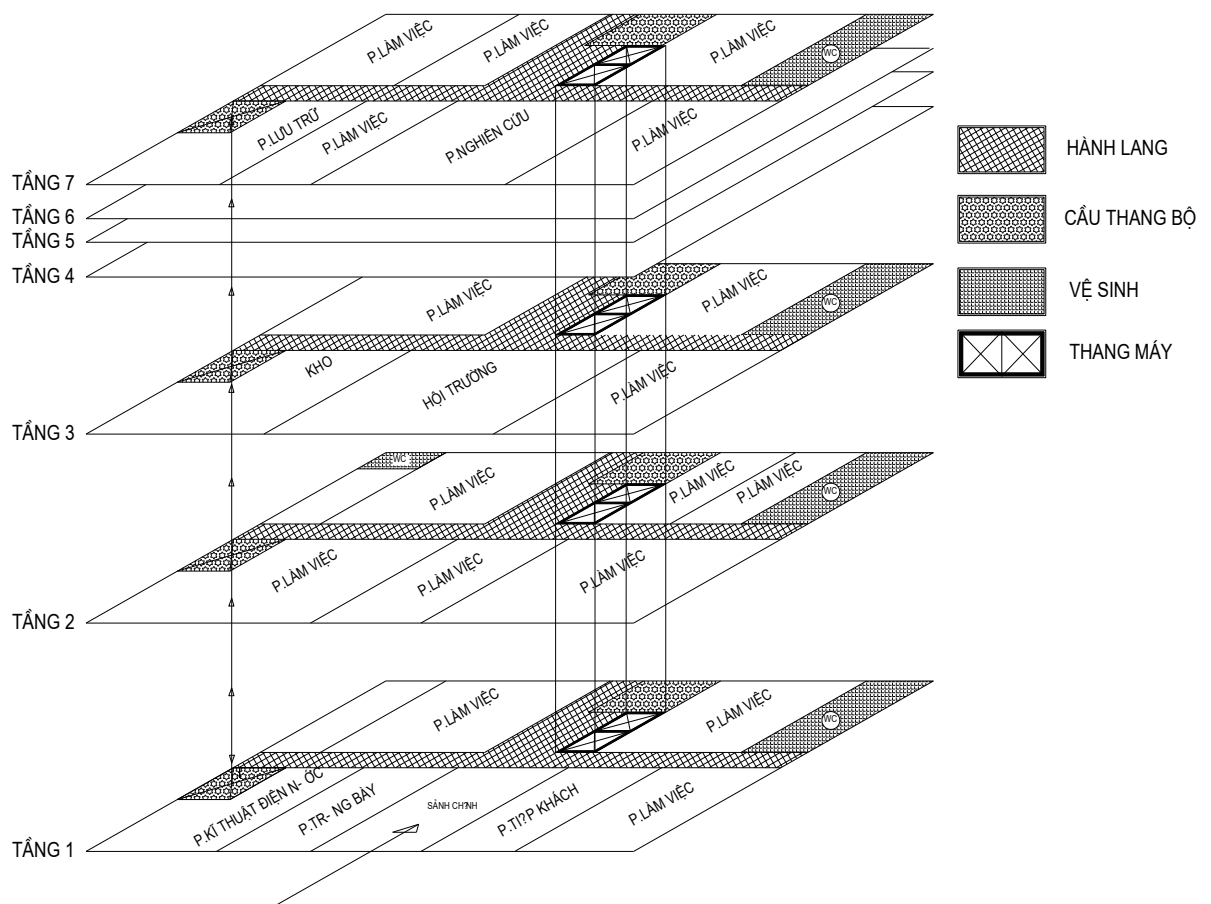
THIẾT KẾ KIẾN TRÚC

(Khối 1- ợng 10%)

2.1. Đặc điểm chung:

Các thông số cơ bản và dây chuyền công năng.

- Diện tích xây dựng : 501,12 m²
- Tổng diện tích sàn : 4465,9 m²
- Chiều cao : 7 tầng : 30,6 m (tới đỉnh mái)
- Kết cấu khung và lõi chịu lực , sàn bê tông cốt thép toàn khối.



SƠ ĐỒ CÔNG NĂNG CỦA TÒA NHÀ

2.2. Nhiệm vụ thiết kế :

- Xây dựng Nhà làm việc viện quy hoạch đất đai Hà nội
- Công trình cao 7 tầng , độ cao từ cốt 0,00 cho đến đỉnh mái 29,8 m.
- Các tầng của công trình đều dùng để phục vụ nhu cầu làm việc của cán bộ trong viện
- Độ cao của các tầng :

- +Tầng 1 cao 4,5 m
- +Tầng 2-7 cao 3,6 m
- +Tầng áp mái 1,8 m
- +Đỉnh mái cao 2,7 m
- Toàn bộ công trình sử dụng 2 thang bộ và 2 thang máy.
- Kết cấu chịu lực chính của công trình là khung bê tông cốt thép đổ toàn khối, các vách ngăn đ-ợc xây bằng gạch dày 220 và 110 tùy theo vị trí từng phòng.
- Tầng 1 ÷ 7 bố trí các phòng chức năng
- Tầng tum (cao 1.8 m) là nơi bố trí phòng kỹ thuật cho thang máy và bể n-ớc mái.
- Công trình đ-ợc nghiên cứu để bố trí mặt bằng tổng thể, mặt đứng có một sự cân xứng nghiêm túc.

2.3. Các giải pháp kỹ thuật chính:

2.3.1. Giải pháp kiến trúc:

- Mặt bằng công trình là hình chữ nhật (chiều rộng 17,4m ; chiều dài 28,8m) do đó đơn giản và rất gọn, không trải dài, do vậy hạn chế đ-ợc các tải trọng ngang phức tạp do lệch pha dao động gây ra.
- Hệ thống lõi cứng đ-ợc bố trí gần ở giữa đảm bảo cho công trình có độ đối xứng cần thiết, hạn chế đ-ợc biến dạng do xoắn gây ra do trọng tâm hình học trùng với tâm cứng của công trình.
- Về mặt đứng, công trình đ-ợc phát triển lên cao một cách liên tục và đơn điệu: không có sự thay đổi đột ngột nhà theo chiều cao do đó không gây ra những biên độ dao động lớn tập trung ở đó. Tuy nhiên công trình vẫn tạo ra đ-ợc một sự cân đối cần thiết. Việc tổ chức hình khối công trình đơn giản, rõ ràng. Phần mái có tum nhô cao.

2.3.2. Giải pháp kết cấu:

- Từ đặc điểm của công trình : có số tầng lớn 7 tầng, do vậy ta chọn kết cấu khung dầm liên kết theo hai ph-ơng tạo ra một hệ khung không gian vững chắc và lõi cứng ở tâm công trình.
- Giải pháp kết cấu móng: Do nhà chịu tải trọng đứng và ngang rất lớn nên giải pháp kết cấu móng hợp lý nhất là dùng móng cọc BTCT.

2.3.3. Các giải pháp khác:

a. Giao thông :

- Bao gồm giải pháp về giao thông theo ph-ong đứng và theo ph-ong ngang trong mỗi tầng.
- Theo ph-ong đứng: công trình đ-ợc bố trí hai cầu thang bộ và một thang máy, đảm bảo nhu cầu đi lại cho một tòa nhà làm việc, đáp ứng nhu cầu đi lại và thoát ng-ời khi có sự cố.
- Theo ph-ong ngang: bao gồm sảnh tầng dẫn tới các phòng.
- Việc bố trí sảnh và thang máy ở giữa công trình đảm bảo cho việc đi lại theo ph-ong ngang đến các phòng làm việc là nhỏ nhất .

b. Thông tin liên lạc:

Liên lạc với bên ngoài từ công trình đ-ợc thực hiện bằng các hình thức thông th-ờng là: Điện thoại, Fax, Internet...

c. Giải pháp về cây xanh:

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

2.3.4. Hệ thống điện:

Hệ thống điện của toà nhà lấy từ hệ thống điện của thành phố để cung cấp cho ng-ời dân và các lí do sau :

- Các hệ thống phòng cháy, chữa cháy.
- Hệ thống bơm n-ớc.
- Hệ thống chiếu sáng và bảo vệ.

2.3.5. Hệ thống cấp thoát n-ớc:

a. Hệ thống cấp n-ớc sinh hoạt:

- N-ớc từ hệ thống cấp n-ớc chính của thành phố đ-ợc bơm vào bể của nhà đặt trên tầng mái công trình. N-ớc đ-ợc bơm lên bể n-ớc trên mái công trình. Việc điều khiển quá trình bơm đ-ợc thực hiện hoàn toàn tự động.
- N-ớc từ bồn trên trên phòng kỹ thuật theo các ống chảy đến vị trí cần thiết của công trình.

b. Hệ thống thoát n-ớc và xử lý n-ớc thải công trình:

N-ớc m-a trên mái công trình, trên ban công, logia, n-ớc thải sinh hoạt đ-ợc thu vào sênô và đ-a về bể xử lý n-ớc thải, sau khi xử lý n-ớc thoát và đ-a ra ống thoát chung của thành phố.

2.3.6. Hệ thống phòng cháy, chữa cháy:

a .Hệ thống báo cháy:

Thiết bị phát hiện báo cháy đ- ợc bố trí ở mỗi tầng và mỗi phòng, ở nơi công cộng của mỗi tầng. Mạng l- ới báo cháy có gắn đồng hồ và đèn báo cháy, khi phát hiện đ- ợc cháy, phòng quản lý, bảo vệ nhận tín hiệu thì kiểm soát và khống chế hoả hoạn cho công trình.

b . Hệ thống cứu hoả:

- N- ớc: Đ- ợc lấy từ bể n- ớc xuống, sử dụng máy bơm l- u động. Các đầu phun n- ớc đ- ợc lắp đặt ở các tầng và đ- ợc nối với các hệ thống cứu cháy khác nh- bình cứu cháy khô tại các tầng, đèn báo khẩn cấp tại tất cả các tầng.

- Thang bộ: Thang bộ đ- ợc sử dụng để đi lại và thoát hiểm.Trong lồng thang máy bố trí điện chiếu sáng tự động, hệ thống thông gió động lực cũng đ- ợc thiết kế để hút gió ra khỏi buồng thang máy chống ngạt.

2.3.7. Hệ thống chiếu sáng:

- Các phòng làm việc, các hệ thống giao thông chính trên các tầng đều đ- ợc tận dụng hết khả năng chiếu sáng tự nhiên thông qua các cửa kính bố trí bên ngoài.

- Ngoài ra chiếu sáng nhân tạo cũng đ- ợc bố trí sao cho có thể phủ hết đ- ợc những điểm cần chiếu sáng.

2.3.8. Hệ thống xử lý chất thải:

- Hệ thống rác thải đ- ợc tập trung lại và hợp đồng với công ty Môi tr- ờng đô thị chuyển đi hàng ngày vào thời điểm thích hợp.

- Hệ thống thoát n- ớc thải đ- ợc xử lý sơ bộ tr- ớc khi thoát ra hệ thống thoát n- ớc thành phố. N- ớc m- a trên mái đ- ợc dẫn xuống vào hệ thống thoát n- ớc m- a của hệ thống thoát n- ớc chung của thành phố. N- ớc thải gồm: N- ớc khu vệ sinh, phục vụ đ- ợc xử lý qua bể tự hoại sau đó đ- a ra hệ thống thoát n- ớc chung. Cả 2 hệ thống này đều dùng hệ thống cống ngầm.

2.4 Các thông số kỹ thuật:

- Hệ số mặt bằng k_0 :

$$k_0 = \frac{S_{LV}}{S_{XD}} = \frac{2045}{4281.74} = 0.478$$

- Hệ số mặt bằng k_1 :

$$k_0 = \frac{S_{LV}}{S_{SD}} = \frac{2045}{3539.39} = 0.578$$

- Hệ số khối tích k_2 :

$$k_2 = \frac{V_{XD}}{S_{LV}} = \frac{16007}{2045} = 7.82$$

Trong đó:

- + S_{LV} : Là diện tích làm việc;
- + S_{XD} : Là diện tích xây dựng (sàn);
- + S_{SD} : Là diện tích sử dụng (sàn);
- + V_{XD} : Là khối tích xây dựng.

2.5. Giới thiệu bản vẽ kiến trúc:

Bao gồm 6 bản vẽ A1 : Từ KT- 01 ÷ KT- 06

- KT- 01 : Tổng mặt bằng
- KT- 02 : Mặt bằng tầng 1,2
- KT- 03 : Mặt bằng tầng 3,Tầng điển hình 2-6
- KT- 04 : Mặt bằng tầng 7, mái
- KT- 05 : Mặt đứng trục 1 - 8, 8 - 1
- KT- 06 : Mặt cắt A - A, B - B

CH- ỜNG 3

THIẾT KẾ KẾT CẤU

(Khối l- ợng 45%)

3.1. CƠ SỞ LỰA CHỌN SƠ ĐỒ KẾT CẤU.

3.1.1. Cơ sở lựa chọn sơ đồ kết cấu.

Thiết kế kết cấu là một phần quan trọng trong thiết kế kỹ thuật, mục đích là tính toán và thể hiện trên các bản vẽ kết cấu cho công trình. Do yêu cầu công trình đòi hỏi kết cấu phải vững chắc để đảm bảo cho sự làm việc bình th- ờng cho công trình .

Xuất phát từ nhiệm vụ , tính chất của công trình ta thấy các yêu cầu về kinh tế kỹ thuật của công trình nh- sau :

- Kết cấu phải đảm bảo bền vững và tiết kiệm. Ngoài các tải trọng thông th- ờng phải chịu đ- ợc những chấn động gây ra, từ đó quyết định đến việc chọn giải pháp kết cấu chịu lực của nhà .

- Các kết cấu riêng biệt bảo đảm đ- ợc khả năng chịu lực, toàn bộ kết cấu ngôi nhà phải đủ độ cứng không gian và độ ổn định cần thiết .

- Kết cấu thiết kế phải có tính thực tế phù hợp với điều kiện hoạt động làm việc, phải tiết kiệm và có kiểu dáng hợp lý. Đồng thời phải tiêu chuẩn hoá kết cấu, tiện lợi cho cơ giới hoá và công nghiệp hoá xây dựng, nâng cao năng suất lao động, rút ngắn thời gian thi công .

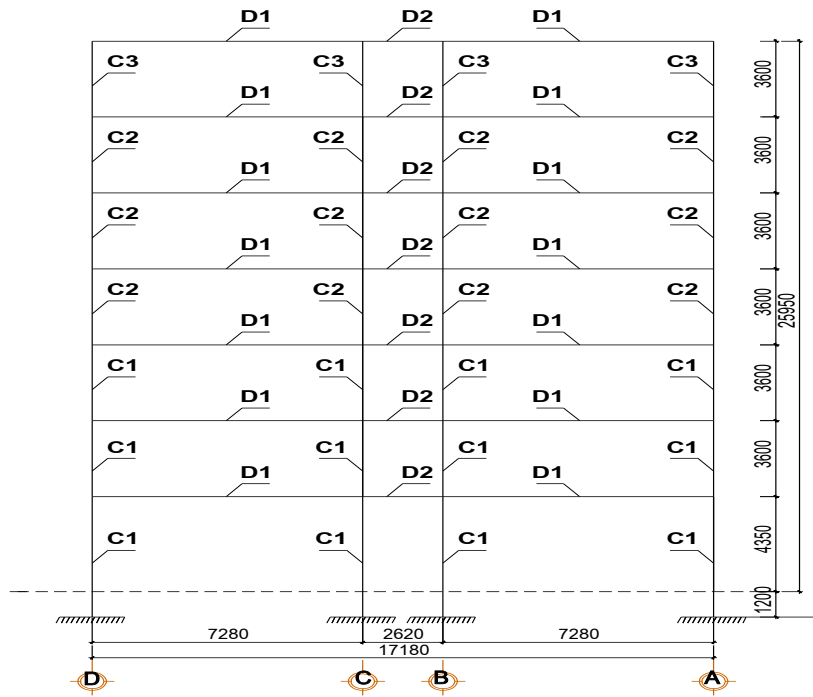
3.1.2. Sơ đồ kết cấu

- Sơ đồ kết cấu là khung ngang gồm có cột và dầm, theo yêu cầu của giáo viên h- ớng dẫn em chọn khung K_3 là khung điển hình để tính toán và thiết kế .

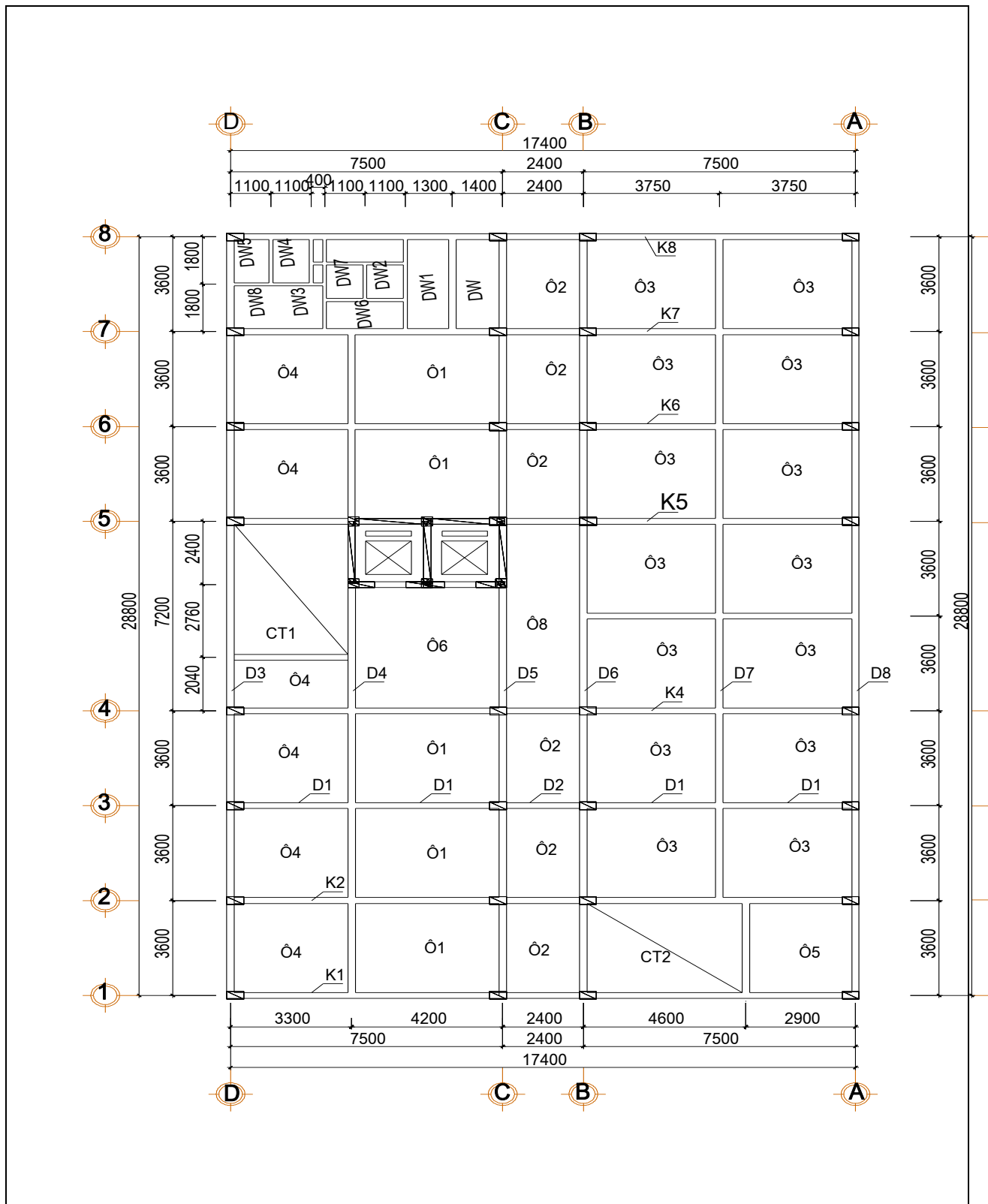
- Nhịp của khung: Nhịp có $L = 2 \times 7500 + 2400$ (mm)

- Chiều cao tính toán của các tầng:

Chiều cao tầng 1 (tính từ mặt móng): $H = 5,7$ (m)



Sơ đồ tính toán khung K₃



Mặt bằng kết cấu sàn tầng 5

Chiều cao tầng 5: $H = 3,6$ (m)

3.1.3. Sơ bộ chọn kích thước tiết diện .

a, Lựa chọn kích thước dầm.

* Dầm khung K_3 :

+) Dầm D1 có $L = 7,5$ (m)

Sinh viên thực hiện: NGUYỄN DỨC CƯỜNG.

Lớp: XD902

$$h = \left(\frac{1}{8} \div \frac{1}{12} \right) L \quad (L: \text{Nhịp dầm})$$

Dầm chính có nhịp lớn nhất $L = 7,5(\text{m})$

$$h = \frac{1}{12} \cdot 750 = 62,5 (\text{cm})$$

Chọn $h = 60 (\text{cm})$.

Bề rộng tiết diện dầm lựa chọn sơ bộ theo công thức:

$$b = (0,3 \div 0,5) h \Rightarrow b = 0,3 \cdot 70 = 21(\text{cm})$$

Vậy chọn $b = 22 (\text{cm})$

$\Rightarrow$ Kích thước dầm chính là $(b \times h) = (22 \times 60) (\text{cm})$

+) Nhịp BC : $l = 2,4 (\text{m})$.

$$h_d = \left(\frac{1}{8} \div \frac{1}{12} \right) L = \left(\frac{1}{8} \div \frac{1}{12} \right) \times 240 = 30 \div 20 (\text{cm}).$$

Chọn $h_d = 30 (\text{cm})$, $b = 22 (\text{cm})$.

*Dầm phụ nhịp 3,6m:

$$h_d = \left(\frac{1}{12} \div \frac{1}{20} \right) L = \left(\frac{1}{12} \div \frac{1}{20} \right) \cdot 3,6 = (0,3 \div 0,18) \text{m}.$$

$\Rightarrow$ chọn $h_d = 0,3 \text{m}$.

$$b_d = (0,3 \div 0,5) \times h_d = (0,3 \div 0,5) \times 0,4 = (0,12 \div 0,20) \text{m}.$$

$\Rightarrow$ chọn $b_d = 0,22 (\text{m})$.

$\Rightarrow$ Vậy chọn dầm có $(b \times h) = (22 \times 30) \text{cm}$.

b, Chọn kích thước chiều dày bản sàn .

Chiều dày bản sàn chọn sơ bộ theo công thức:

Lựa chọn ô bản lớn nhất

$$h_b = \frac{D \cdot l}{m} = \frac{1 \cdot 420}{42} = 10(\text{cm})$$

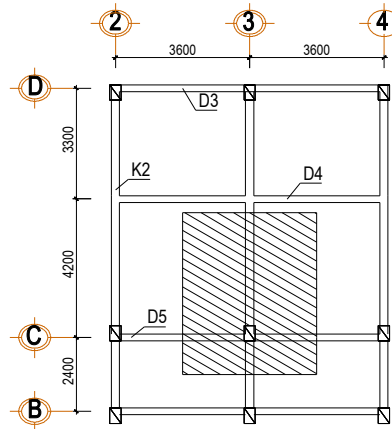
Trong đó:

- D là hệ số phụ thuộc tải trọng $D = 0,8 \div 1,4$; chọn $D = 1$;
- Với bản kê bốn cạnh có $m = 40 \div 45$, chọn $m = 42$;
- l là nhịp tính toán của ô sàn (cm);

Chọn thống nhất $h_b = 10 (\text{cm})$ cho toàn bộ các mặt sàn.

c. Chọn kích thước tiết diện cột .

- Chọn kích thước tiết diện cột điển hình 3-C, các cột khác chọn tương tự để phù hợp với yêu cầu kiến trúc.



Diện tích truyền tải lên cột

- Diện tích tiết diện ngang của cột C3-C sơ bộ chọn theo công thức:

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

Trong đó:

- F : Diện tích tiết diện ngang của cột yêu cầu.
- k: Hệ số dự trữ kể đến ảnh hưởng của mô men uốn. $k=1,2 \div 1,5$.
- R_n : Cường độ chịu nén tính toán của bê tông cột. $R_n=130\text{kG/cm}^2$.
- N: Lực dọc tính toán sơ bộ: $N = F_{\text{chịu tải}} * q_{\text{sàn}} * n$

* Cột tầng 1, tầng 2, tầng 3 (từ cột $\pm 0,00\text{m}$ đến $+11,70\text{m}$) :

$$N = F_{\text{chịu tải}} * q_{\text{sàn}} * n = 17,82 * 1,2 * 7 = 149,69(\text{T})$$

$$F = 1,2 * \frac{N}{R_n} = 1,2 * \frac{149,69}{1300} = 0,138 \text{ m}^2 = 1380 \text{ cm}^2$$

Chọn tiết diện cột: $b \times h = 22 \times 60 \text{ cm}$.

* Cột tầng 4 đến tầng 6 (từ cột $+11,70\text{m}$ đến $+22,50\text{m}$) :

$$N = F_{\text{chịu tải}} * q_{\text{sàn}} * n = 17,82 * 1,2 * 4 = 85,536 \text{ T}$$

$$F = 1,2 * \frac{N}{R_n} = 1,2 * \frac{85,536}{1300} = 0,078 \text{ m}^2 = 780 (\text{cm}^2)$$

Chọn tiết diện cột: $b \times h = 22 \times 50 \text{ cm}$.

* Cột tầng 7 (từ cột +22,50m đến +26,10m) :

$$N = F_{\text{chịu tải}} * q_{\text{sàn}} * n = 17,82 * 1,2 * 1 = 21,384 \text{ (T)}$$

$$F = 1,2 * \frac{N}{R_n} = 1,2 * \frac{21,384}{1300} = 0,02 \text{ m}^2 = 200 \text{ (cm}^2\text{)}$$

Chọn tiết diện cột: $b \times h = 22 \times 50 \text{ (cm)}$.

3.2. Tính toán khung

3.2.1. Các loại tải trọng và cách xác định

Tải trọng tác dụng lên khung K_3 bao gồm:

3.2.1.1. Tải trọng thẳng đứng:

* Tĩnh tải:

- Tĩnh tải của sàn truyền vào khung K_3
- Trọng lượng bản thân kết cấu khung K_3

* Hoạt tải:

- Hoạt tải sàn truyền vào khung K_3

Tải trọng của sàn truyền vào khung K_3 thông qua dầm thuộc khung K_3 , diện truyền tải căn cứ vào vết nứt khi đặt tải lên bản. Để đơn giản trong tính toán ta quy đổi tải trọng phân bố dạng tam giác về tải trọng phân bố theo hình chữ nhật t-ong

đ-ong theo công thức: $q_{td} = \frac{5}{8} \times q_{\text{max}}$

a. Xác định trọng l- ợng bản thân các cấu kiện và các lớp vật liệu

Tên cấu kiện	Các lớp	Tải tc (T/m ²)	Hệ số an toàn	Tải tính toán
Sàn nhà (T/m ²)	Gạch lát dày 1,5cm	0,03	1,1	0,033
	Vữa lót dày 2cm	0,04	1,3	0,052
	Bản BTCT dày 10cm	0,25	1,1	0,275
	Vữa trát dày 1,5cm	0,03	1,3	0,039
	Tổng			0,399
Sàn mái (T/m ²)	Lớp gạch ốp 1cm	0,02	1,1	0,022
	BTCT sàn dày 10cm	0,25	1,1	0,275
	Trát trần dày 1,5cm	0,03	1,3	0,039
	Tổng			0,336
T- ờng 220 (T/m)	Gạch xây trên dầm chính cao 2,9m	1,148	1,1	1,263
	Hai lớp vữa trát dày 0,03m	0,175	1,3	0,23
	Tổng			1,49
T- ờng 220 (T/m)	Gạch xây trên dầm phụ cao 3,3m	1,31	1,1	1,437
	Hai lớp vữa trát dày 0,03m	0,198	1,3	0,257
	Tổng			1,695
	Kể đến cửa nhân với hệ số 0,7			1,186
T- ờng mái 220(T/m)	Gạch xây cao 1,8m	0,713	1,1	0,84
	Hai lớp vữa trát dày 0,03m	0,108	1,3	0,14
	Tổng			0,924
Dầm phụ (20x30)cm (T/m)	Dầm phụ D3,D4,D5,D6,D7,D8	0,165	1,1	0,182
	Lớp vữa trát dày 0,015m, rộng 0,62m	0,018	1,3	0,24
	Tổng			0,206
Dầm chính (22x60)cm (T/m)	Dầm chính D1	0,6125	1,1	0,674
	Lớp vữa trát dày	0,0465	1,3	0,06
	Tổng			0,734
Dầm chính (22x30)cm (T/m)	Dầm chính D2	0,35	1,1	0,385
	Lớp vữa trát	0,028	1,3	0,04
	Tổng			0,422
Cột (T/m) (22x60)cm	Cột 22x60 cm	0,394	1,1	0,433
	Lớp vữa trát 1,5 cm	0,048	1,3	0,062

	Tổng			0,495
Cột(T/m)	Cột 22x50cm	0,306	1,1	0,337
(22x50)cm	Lớp vữa trát 1,5 cm	0,042	1,3	0,055
	Tổng			0,392

b. Xác định tĩnh tải dầm, sàn mái tác dụng lên khung

***Nguyên tắc dồn tải:**

Tải trọng truyền từ sàn vào dầm để xác định gần đúng bằng cách phân tải theo diện tích truyền tải. Tải trọng truyền từ sàn lên dầm theo phương cạnh ngắn của sàn có dạng tam giác, theo phương cạnh dài có dạng hình thang với các cạnh theo phương 45° . Để đơn giản ta có thể quy đổi tải trọng phân bố tam giác và phân bố hình thang thành tải trọng đồng đều (q_{td}) để tính toán.

Công thức quy đổi:

Với tải trọng phân bố tam giác: $q_{td} = \frac{5}{8} \times q_{\max}$

Với tải trọng phân bố hình thang: $q_{td} = k \times q_{\max}$

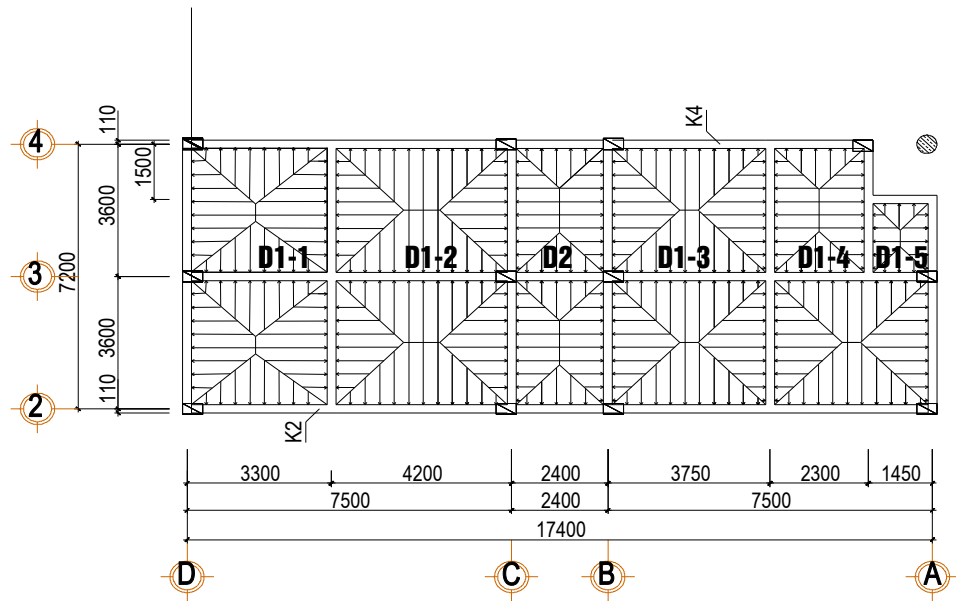
Trong đó: $k = (1 - 2\beta^2 + \beta^3)$

$$q_{\max} = q_s \frac{l_1}{2} ; \quad \beta = \frac{l_1}{2l_2} \quad (\text{có } l_1 \text{ là cạnh ngắn của ô sàn})$$

Phân tải tầng 2

Sơ đồ truyền tải như hình vẽ

-Trên mỗi nhịp dầm D1 dài 7,5 m có dầm phụ gác lên, trên trục AB có 2 dầm phụ chia dầm chính D1 thành 3 đoạn có chiều dài 3,75m, 2,3m, 1,45m. Trên đoạn CD có dầm phụ D4 gác lên chia dầm chính D1 thành 2 đoạn có chiều dài 3,3m và 4,2m.

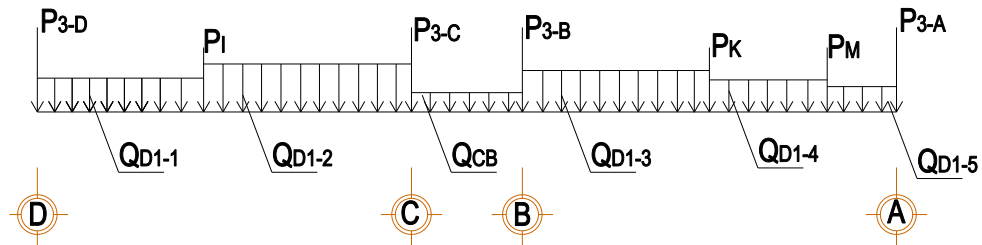


Mặt bằng phân tải tầng 2

Tải trọng phân bố	-Nhịp CD Đoạn dầm D1-1: $Q_{D1-1}=q_s+q_d$ Do sàn: $q_s=2 \times \frac{5}{8} \times q_s \times \frac{l_1}{2} = 2 \times \frac{5}{8} \times 0,399 \times \frac{3,3}{2} = 0,829 \text{ T/m}$ Do dầm D1: $q_d=0,734 \text{ T/m}$ Đoạn dầm D1-2: $Q_{D1-2}=q_s+q_d$ Do sàn: $q_s=2 \times k \times q_{\max} = 2 \times 0,74 \times 0,72 = 1,068 \text{ T/m}$ Do dầm D1: $q_d=0,734 \text{ T/m}$ -Nhịp BC: $Q_{BC}=q_s+q_d$ Do sàn: $q_s=2 \times \frac{5}{8} \times q_s \times \frac{l_1}{2} = 2 \times \frac{5}{8} \times 0,399 \times \frac{2,4}{2} = 0,599 \text{ T/m}$ Do dầm D2: $q_d=0,422 \text{ T/m}$ -Nhịp AB Đoạn dầm D1-3: $Q_{D1-3}=q_s+q_d$ Do sàn: $q_s=2 \times k \times q_{\max} = 2 \times 0,69 \times 0,72 = 0,98 \text{ T/m}$ Do dầm D1: $q_d=0,734 \text{ T/m}$ Đoạn dầm D1-4: $Q_{D1-4}=q_s+q_d$ Do sàn: $q_s = k \times q_{\max} + \frac{5}{8} \times q_s \times \frac{l_1}{2} = 0,69 \times 0,72 + \frac{5}{8} \times 0,399 \times \frac{2,3}{2} = 0,78 \text{ T/m}$ Do dầm D1: $q_d=0,734 \text{ T/m}$ Đoạn dầm D1-5: $Q_{D1-5}=q_s+q_d$ Do sàn: $q_s = k \times q_{\max} + \frac{5}{8} \times q_s \times \frac{l_1}{2} = 0,69 \times 0,72 + \frac{5}{8} \times 0,399 \times \frac{1,45}{2} = 0,68 \text{ T/m}$ Do dầm D1: $q_d=0,734 \text{ T/m}$	Tổng $Q_{D1-1}=1,63 \text{ T/m}$ $Q_{D1-2}=1,8 \text{ T/m}$ $Q_{BC}=1,02 \text{ T/m}$ $Q_{D1-3}=1,72 \text{ T/m}$ $Q_{D1-4}=1,54 \text{ T/m}$ $Q_{D1-5}=1,43 \text{ T/m}$
	-Nút 3-D : $P_{3-D}=P_s+P_{D3}+P_T+P_C$	

Tải Trọng tập trung	Do sàn: $P_s = 2 \times k \times q_s \times \frac{l_1}{2} \times \frac{l}{2} = 2 \times 0,69 \times 0,399 \times \frac{3,3}{2} \times \frac{3,6}{2} = 1,62T$ Do dầm D_3: $P_{D3} = q_{D3} \times l = 0,206 \times 3,6 = 0,742 T$ Do t-ờng: $P_T = q_t \times l = 1,186 \times 3,6 = 4,27 T$ Do cột: $P_C = q_C \times l_C = 0,495 \times 3,6 = 1,78 T$ -Nút I(giao giữa D_4 và D_1): $P_I = P_s + P_{D4}$ Do sàn: $P_s = 2 \times \frac{5}{8} \times q_s \times \frac{l_1}{2} \times \frac{l}{2} + 1,62 = 2 \times \frac{5}{8} \times 0,399 \times \frac{3,6}{2} \times \frac{4,2}{2} + 1,62 = 3,4 T$ Do dầm D_4: $P_{D4} = q_{D4} \times l = 0,206 \times 3,6 = 0,742 T$ -Nút 3-C: $P_{3-C} = P_s + P_{D5} + P_T + P_C$ $P_s = 2 \times \frac{5}{8} \times q_s \times \frac{l_1}{2} \times \frac{l}{2} + k \times q_{max} \times l = 1,62 + 0,807 \times 0,48 \times 3,6 = 3,9T$ Do dầm D_5: $P_{D5} = q_{D5} \times l = 0,206 \times 3,6 = 0,742 T$ Do t-ờng: $P_T = q_T \times l = 1,186 \times 3,6 = 4,27 T$ Do cột: $P_C = q_C \times l_C = 0,495 \times 3,6 = 1,78 T$ -Nút 3-B: $P_{3-B} = P_s + P_{D6} + P_T$ $P_s = 2 \times \frac{5}{8} \times q_s \times \frac{l_1}{2} \times \frac{l}{2} + k \times q_{max} \times l = \frac{5}{8} \times 0,399 \times \frac{12,96}{2} + 1,42 = 3,1T$ Do dầm D_6: $P_{D6} = q_{D6} \times l = 0,206 \times 3,6 = 0,742 T$ Do t-ờng: $P_T = q_T \times l = 1,186 \times 3,6 = 4,27 T$ Do cột: $P_C = q_C \times l_C = 0,495 \times 3,6 = 1,78 T$ -Nút K(giao giữa D_7 và D_1): $P_K = P_s + P_{D7}$ $P_s = 3 \times \frac{5}{8} \times q_s \times \frac{l_1}{2} \times \frac{l}{2} + k \times q_{max} \times \frac{l}{2} = 2,42 + 0,807 \times 0,48 \times \frac{3,6}{2} = 3,13T$ $P_{D7} = q_{D7} \times l = 0,206 \times 3,6 = 0,742 T$ -Nút M(giao giữa D_9 và D_1): $P_M = P_s + P_{D9}$ $P_s = \alpha \times q_{max} \times \frac{l}{2} + \alpha \times q_{max} \times \frac{l}{2} = 0,807 \times 0,48 \times \frac{3,6}{2} + 0,765 \times 0,32 \times \frac{2,1}{2} = 0,76 T$ $P_{D9} = q_{D9} \times l = 0,206 \times \frac{3,6}{2} = 0,27 T$ -Nút 3-A: $P_{3-A} = P_s + P_{D8} + P_T + P_C$ $P_s = \frac{5}{8} \times q_s \times \frac{l_1}{2} \times \frac{l}{2} + \alpha \times q_{max} \times \frac{l}{2} = \frac{5}{8} \times 0,399 \times \frac{3,6}{2} \times \frac{3,75}{2} + 0,765 \times 0,32 \times \frac{2,1}{2} = 1,06T$	$P_{3-D} = 8,42 T$ $P_I = 4,1T$ $P_{3-C} = 10,69 T$ $P_{3-B} = 9,89 T$ $P_K = 3,97 T$ $P_M = 1,03 T$
------------------------------	---	--

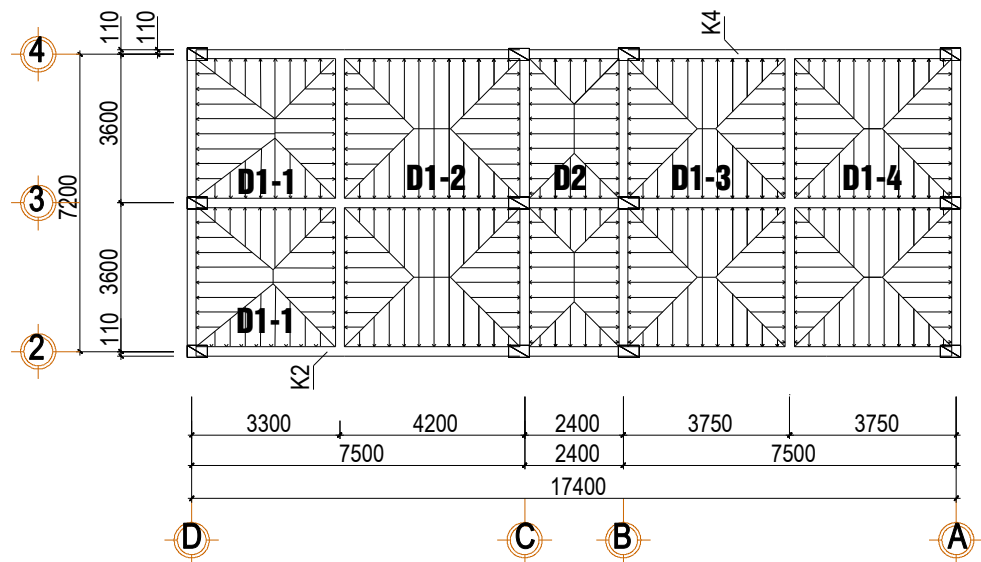
Do dầm D_{10}: $P_{D8} = q_{D8} \times \frac{l_{tr}}{2} + q_{D8} \times \frac{l_{ph}}{2} = 0,206 \left(\frac{3,6}{2} + \frac{2,1}{2} \right) = 0,59 \text{ T}$ Do t-ờng: $P_T = q_T \times \frac{l_{tr}}{2} + q_T \times \frac{l_{ph}}{2} = 1,186 \left(\frac{3,6}{2} + \frac{2,1}{2} \right) = 3,38 \text{ T}$ Do cột : $P_C = q_C \times l_C = 0,495 \times 3,6 = 1,78 \text{ T}$	$P_{3-A} = 6,81$
--	------------------------------------



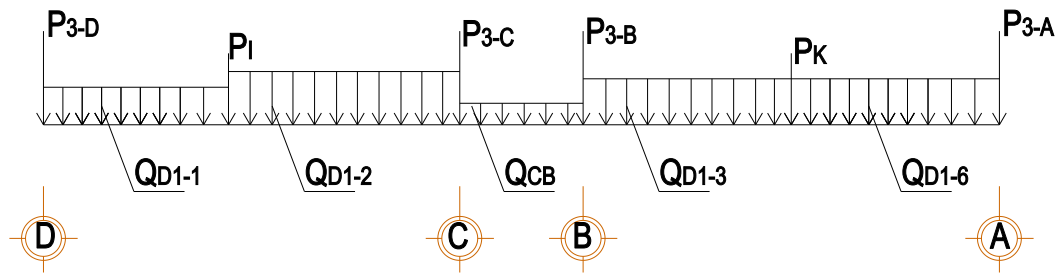
Sơ đồ tính tải tác dụng lên khung K_3 tầng 2

Phân tải tầng 3

Sơ đồ truyền tải nh- hình vẽ



Mặt bằng phân tải tầng 3



Sơ đồ tĩnh tải tác dụng lên khung K₃ tầng 3

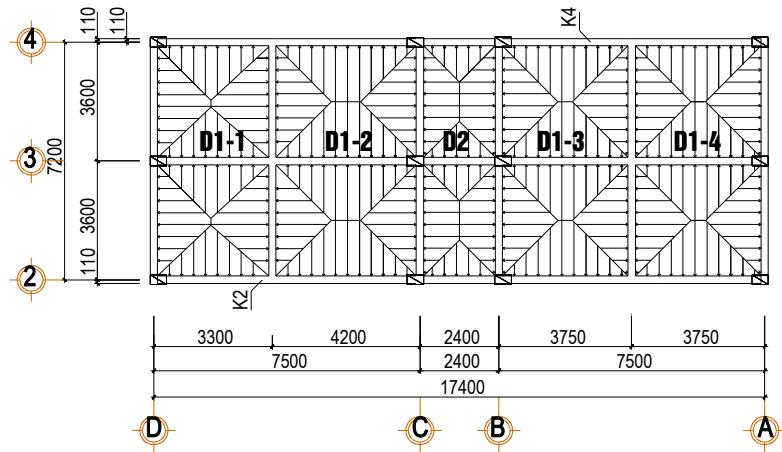
Tải trọng phân bố	-Nhịp CD	Tổng
	Đoạn dầm D1-1: $Q_{D1-1}=q_s+q_d+q_T$	
	Do sàn: $q_s=2 \times \frac{5}{8} \times q_s \times \frac{l_1}{2} = 2 \times \frac{5}{8} \times 0,399 \times \frac{3,3}{2} = 0,896$	
	T/m	
	Do dầm D1: $q_d=0,734$ T/m	$Q_{D1-1}=3,12$ T/m
	Do t-ờng: $q_T=1,49$ T/m	
	Đoạn dầm D1-2: $Q_{D1-2}=q_s+q_d+q_T$	
	Do sàn: $q_s=2 \times \alpha \times q_{\max} = 2 \times 0,74 \times 0,72 = 1,068$ T/m	
	Do dầm D1: $q_d=0,734$ T/m	$Q_{D1-2}=3,29$ T/m
	Do t-ờng: $q_T=1,49$ T/m	
	-Nhịp BC: $Q_{BC}=q_s+q_d$	
	Do sàn: $q_s=2 \times \frac{5}{8} \times q_s \times \frac{l_1}{2} = 2 \times \frac{5}{8} \times 0,399 \times \frac{2,4}{2} = 0,599$ T/m	$Q_{BC}=1,02$ T/m
	Do dầm D2: $q_d=0,422$ T/m	
	-Nhịp AB	
	Đoạn dầm D1-3: $Q_{D1-3}=q_s+q_d+q_T$	
	Do sàn: $q_s=2 \times \alpha \times q_{\max} = 2 \times 0,69 \times 0,72 = 0,99$ T/m	
	Do dầm D1: $q_d=0,734$ T/m	$Q_{D1-3}=3,21$ T/m
	Do t-ờng: $q_T=1,49$ T/m	
	Đoạn dầm D1-4: $Q_{D1-4}=q_s+q_d+q_T$	
	Do sàn: $q_s=2 \times \alpha \times q_{\max} = 2 \times 0,69 \times 0,72 = 0,99$ T/m	
	Do dầm D1: $q_d=0,734$ T/m	$Q_{D1-6}=3,21$ T/m

	Do t- ờng: $q_T=1,49 \text{ T/m}$	
--	-----------------------------------	--

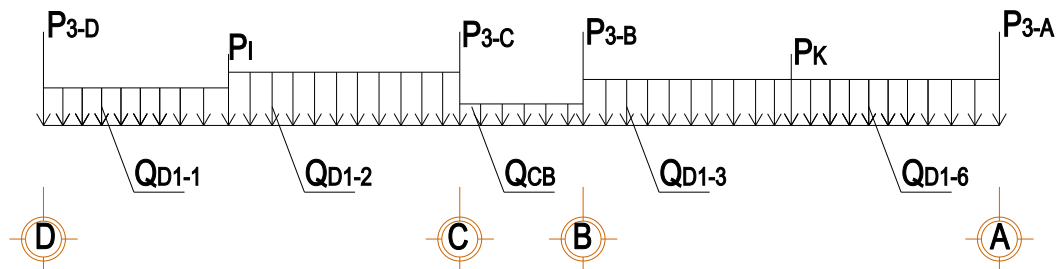
	-Nút 3-D : $P_{3-D}=P_S+P_{D3}+P_T+P_C$ Do sàn: $P_S=2 \times k \times q_s \times \frac{l_1}{2} \times \frac{l}{2} = 2 \times 0,69 \times 0,399 \times \frac{3,3}{2} \times \frac{3,6}{2} = 1,62 \text{ T}$ Do dầm D_3 : $P_{D3} = q_{D3} \times l = 0,206 \times 3,6 = 0,742 \text{ T}$ Do t- ờng : $P_T = q_T \times l = 1,186 \times 3,6 = 4,27 \text{ T}$ Do cột : $P_C = q_C \times l_C = 0,495 \times 3,6 = 1,78 \text{ T}$ -Nút I(giao giữa D_4 và D_1): $P_I=P_S+P_{D4}$ Dosàn: $P_S = 2 \times \frac{5}{8} \times q_s \times \frac{l_1}{2} \times \frac{l}{2} + 1,62 = 2 \times \frac{5}{8} \times 0,399 \times \frac{3,6}{2} \times \frac{4,2}{2} + 1,62 = 3,4 \text{ T}$ Do dầm D_4: $P_{D4} = q_{D4} \times l = 0,206 \times 3,6 = 0,742 \text{ T}$ -Nút 3-C: $P_{3-C}=P_S+P_{D5}+P_T+P_C$ $P_S = 2 \times \frac{5}{8} \times q_s \times \frac{l_1}{2} \times \frac{l}{2} + \alpha \times q_{\max} \times l = 1,62 + 0,82 \times 0,48 \times 3,6 = 3,9 \text{ T}$ Do dầm D_5: $P_{D5} = q_{D5} \times l = 0,206 \times 3,6 = 0,742 \text{ T}$ Do t- ờng: $P_T = q_T \times l = 1,186 \times 3,6 = 4,27 \text{ T}$ Do cột : $P_C = q_C \times l_C = 0,495 \times 3,6 = 1,78 \text{ T}$ -Nút 3-B: $P_{3-B}= P_S+P_{D6}+P_T+P_C+P_C$ $P_S = 2 \times \frac{5}{8} \times q_s \times \frac{l_1}{2} \times \frac{l}{2} + \alpha \times q_{\max} \times l = \frac{5}{8} \times 0,399 \times \frac{12,96}{2} + 1,62 = 3,1 \text{ T}$ Do dầm D_6: $P_{D6} = q_{D6} \times l = 0,206 \times 3,6 = 0,742 \text{ T}$ Do t- ờng: $P_T = q_T \times l = 1,186 \times 3,6 = 4,27 \text{ T}$ Do cột : $P_C = q_C \times l_C = 0,495 \times 3,6 = 1,78 \text{ T}$ -Nút K(giao giữa D_7 và D_1): $P_K= P_S+P_{D7}$ $P_S = 4 \times \frac{5}{8} \times q_s \times \frac{l_1}{2} \times \frac{l}{2} = 4 \times \frac{5}{8} \times 0,399 \times \frac{3,6}{2} \times \frac{3,75}{2} = 3,23 \text{ T}$	$P_{3-D}=8,42 \text{ T}$ $P_I=4,1 \text{ T}$ $P_{3-C}=10,69 \text{ T}$ $P_{3-B}=9,89 \text{ T}$ $P_K=3,97 \text{ T}$
--	--	--

	Do dầm D_7: $P_{D7} = q_{D7} \times l = 0,206 \times 3,6 = 0,742 \text{ T}$ -Nút 3-A: $P_{3-A} = P_s + P_{D8} + P_T + P_C$ Do sàn: $P_s = 2 \times \frac{5}{8} \times q_s \times \frac{l_1}{2} \times \frac{l}{2} = 2 \times \frac{5}{8} \times 0,399 \times \frac{3,6}{2} \times \frac{3,75}{2} = 1,8 \text{ T}$ Do dầm D_3: $P_{D3} = q_{D3} \times l = 0,206 \times 3,6 = 0,742 \text{ T}$ Do t-ờng: $P_t = q_t \times l = 1,186 \times 3,6 = 4,27 \text{ T}$ Do cột: $P_C = q_C \times l_C = 0,495 \times 3,6 = 1,78 \text{ T}$	$P_{3-A} = 8,6 \text{ T}$
--	--	---

Phân tải tầng 4,5,6



Sơ đồ tính tải tác dụng lên khung K_3 tầng 4,5,6



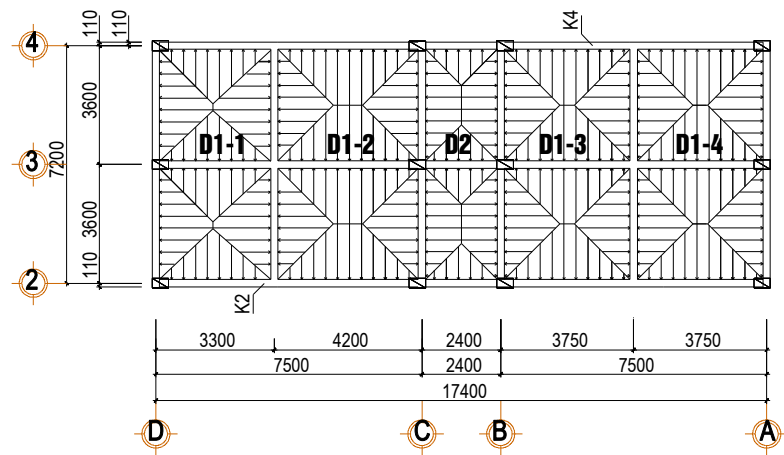
Sơ đồ tính tải tác dụng lên khung K_3 tầng 4,5,6

Tải trọng phân bố	-Nhịp CD Đoạn dầm D1-1: $Q_{D1-1}=q_s+q_d+q_T$ Do sàn: $q_s=2 \times \frac{5}{8} \times q_s \times \frac{l_1}{2} = 2 \times \frac{5}{8} \times 0,399 \times \frac{3,3}{2} = 0,896 \text{ T/m}$ Do dầmD₁: $q_d=0,734 \text{ T/m}$ Do t-ờng: $q_T=1,49 \text{ T/m}$ Đoạn dầm D1-2: $Q_{D1-2}=q_s+q_d+q_T$ Do sàn: $q_s=2 \times k \times q_{\max} = 2 \times 0,74 \times 0,72 = 1,068 \text{ T/m}$ Do dầmD1: $q_d=0,734 \text{ T/m}$ Do t-ờng: $q_T=1,49 \text{ T/m}$ -Nhịp BC: $Q_{BC}=q_s+q_d$ Do sàn: $q_s=2 \times \frac{5}{8} \times q_s \times \frac{l_1}{2} = 2 \times \frac{5}{8} \times 0,399 \times \frac{2,4}{2} = 0,599 \text{ T/m}$ Do dầmD2: $q_d=0,422 \text{ T/m}$ -Nhịp AB Đoạn dầm D1-3: $Q_{D1-3}=q_s+q_d$ Do sàn: $q_s=2 \times k \times q_{\max} = 2 \times 0,69 \times 0,72 = 0,99 \text{ T/m}$ Do dầmD1: $q_d=0,734 \text{ T/m}$ Đoạn dầm D1-4: $Q_{D1-4}=q_s+q_d$ Do sàn: $q_s=2 \times k \times q_{\max} = 2 \times 0,69 \times 0,72 = 0,99 \text{ T/m}$ Do dầmD1: $q_d=0,734 \text{ T/m}$	Tổng $Q_{D1-1}=3,12 \text{ T/m}$ $Q_{D1-2}=3,29 \text{ T/m}$ $Q_{BC}=1,02 \text{ T/m}$ $Q_{D1-3}=1,72 \text{ T/m}$ $Q_{D1-6}=1,72 \text{ T/m}$
-------------------	---	--

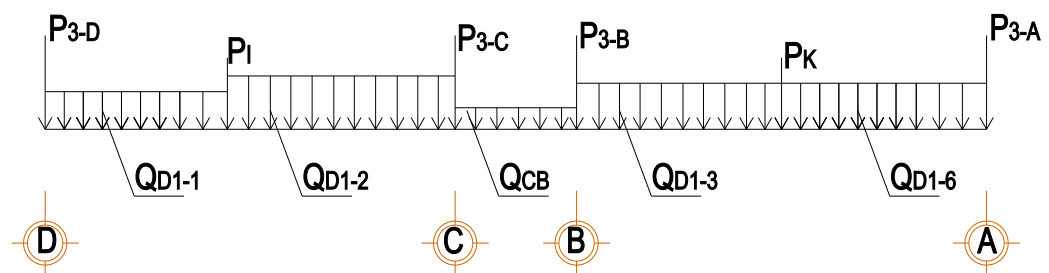
Tải trọng tập trung	-Nút 3-D : $P_{3-D}=P_s+P_{D3}+P_T+P_C$ Do sàn: $P_s=2 \times k \times q_s \times \frac{l_1}{2} \times \frac{l}{2} = 2 \times 0,69 \times 0,399 \times \frac{3,3}{2} \times \frac{3,6}{2} = 1,62$ T Do dầm D_3 : $P_{D3} = q_{D3} \times l = 0,206 \times 3,6 = 0,742$ T Do t-ờng : $P_T = q_t \times l = 1,186 \times 3,6 = 4,27$ T Do cột: $P_C = q_c \times l_c = 0,392 \times 3,6 = 1,41$ T -Nút I(giao giữa D_4 và D_1): $P_I=P_s+P_{D4}$ Do sàn: $P_s=2 \times \frac{5}{8} \times q_s \times \frac{l_1}{2} \times \frac{l}{2} + 1,62 = 2 \times \frac{5}{8} \times 0,399 \times \frac{3,6}{2} \times \frac{4,2}{2} + 1,62 = 3,4$ T Do dầm D_4: $P_{D4} = q_{D4} \times l = 0,206 \times 3,6 = 0,742$ T -Nút 3-C: $P_{3-C}=P_s+P_{D5}+P_T+P_C$ $P_s=2 \times \frac{5}{8} \times q_s \times \frac{l_1}{2} \times \frac{l}{2} + \alpha \times q_{\max} \times l = 1,62 + 0,82 \times 0,48 \times 3,6 = 3,9$T Do dầm D_5: $P_{D5} = q_{D5} \times l = 0,206 \times 3,6 = 0,742$ T Do t-ờng: $P_T = q_T \times l = 1,186 \times 3,6 = 4,27$ T Do cột: $P_C = q_c \times l_c = 0,392 \times 3,6 = 1,41$ T -Nút 3-B: $P_{3-B}= P_s+P_{D6}+P_T+P_C$ $P_s=2 \times \frac{5}{8} \times q_s \times \frac{l_1}{2} \times \frac{l}{2} + \alpha \times q_{\max} \times l = \frac{5}{8} \times 0,399 \times \frac{12,96}{2} + 1,42 = 3,1$T Do dầm D_6: $P_{D6} = q_{D6} \times l = 0,206 \times 3,6 = 0,742$ T Do t-ờng: $P_T = q_T \times l = 1,186 \times 3,6 = 4,27$ T Do cột: $P_C = q_c \times l_c = 0,392 \times 3,6 = 1,41$ T -Nút K(giao giữa D_7 và D_1): $P_K= P_s+P_{D7}$ $P_s=4 \times \frac{5}{8} \times q_s \times \frac{l_1}{2} \times \frac{l}{2} = 4 \times \frac{5}{8} \times 0,399 \times \frac{3,6}{2} \times \frac{3,75}{2} = 3,23$T Do dầm D_7: $P_{D7} = q_{D7} \times l = 0,206 \times 3,6 = 0,742$ T -Nút 3-A: $P_{3-A}= P_s+P_{D8}+P_T+P_V+P_C$ Do sàn: $P_s=2 \times \frac{5}{8} \times q_s \times \frac{l_1}{2} \times \frac{l}{2} = 2 \times \frac{5}{8} \times 0,399 \times \frac{3,6}{2} \times \frac{3,75}{2} = 1,62$ T Do dầm D_8 : $P_{D8} = q_{D8} \times l = 0,206 \times 3,6 = 0,742$ T Do t-ờng : $P_t = q_t \times \frac{l}{2} = 1,186 \times \frac{3,6}{2} = 2,135$ T	$P_{3-D}=8,04$ T $P_I=4,1$T $P_{3-C}=10,3$ T $P_{3-B}=9,52$T $P_K=3,97$T $P_{3-A}=7,26$T
---------------------	--	--

Do vách kính: $P_{VK} = q_{vk} \times \frac{l}{2} = 0,75 \times \frac{3,6}{2} = 1,35 \text{ T}$	
Do cột: $P_C = q_C \times l_C = 0,392 \times 3,6 = 1,41 \text{ T}$	

Phân tải tầng 7: mặt bằng phân tải tầng 7



Sơ đồ tính tải tác dụng lên khung K_3 tầng 7

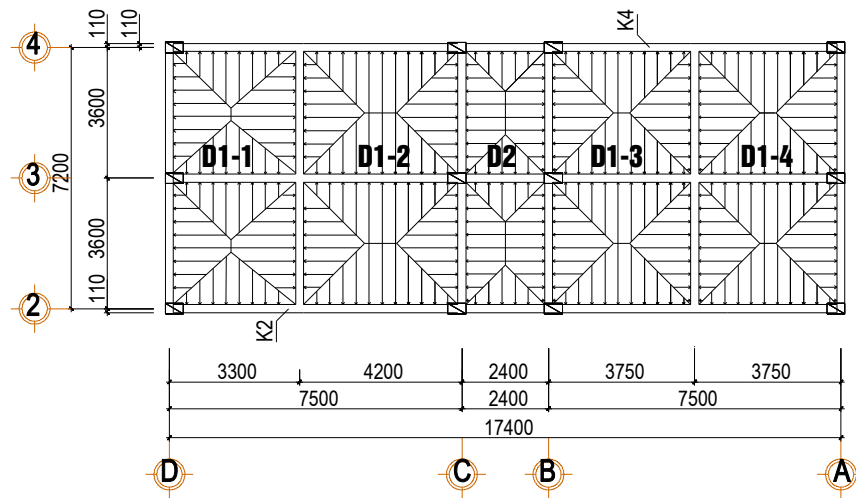


Sơ đồ tính tải tác dụng lên khung K₃ tầng 7

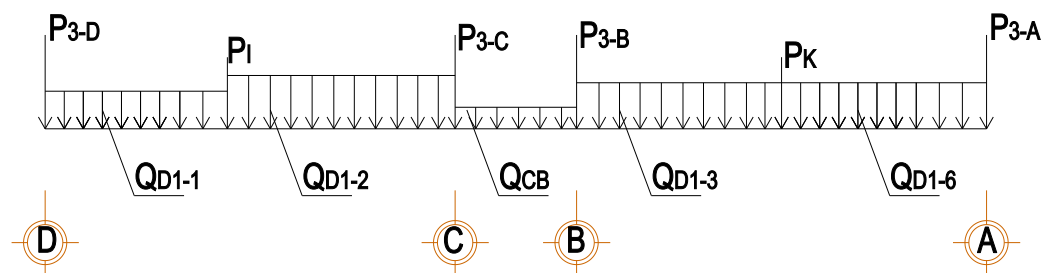
Tải trọng phân bố	-Nhip CD Đoạn dầm D1-1: $Q_{D1-1}=q_s+q_d+q_T$ Do sàn: $q_s=2 \times \frac{5}{8} \times q_s \times \frac{l_1}{2} = 2 \times \frac{5}{8} \times 0,399 \times \frac{3,3}{2} = 0,896 \text{ T/m}$ Do dầmD₁: $q_d=0,734 \text{ T/m}$ Do t-ờng: $q_T=1,49 \text{ T/m}$ Đoạn dầm D1-2: $Q_{D1-2}=q_s+q_d+q_T$ Do sàn: $q_s=2 \times \alpha \times q_{\max} = 2 \times 0,74 \times 0,72 = 1,068 \text{ T/m}$ Do dầmD1: $q_d=0,734 \text{ T/m}$ Do t-ờng: $q_T=1,49 \text{ T/m}$ -Nhip BC: $Q_{BC}=q_s+q_d$ Do sàn: $q_s=2 \times \frac{5}{8} \times q_s \times \frac{l_1}{2} = 2 \times \frac{5}{8} \times 0,399 \times \frac{2,4}{2} = 0,599 \text{ T/m}$ Do dầmD2: $q_d=0,422 \text{ T/m}$ -Nhip AB Đoạn dầm D1-3: $Q_{D1-3}=q_s+q_d+q_T$ Do sàn: $q_s=2 \times \alpha \times q_{\max} = 2 \times 0,69 \times 0,72 = 0,99 \text{ T/m}$ Do dầmD1: $q_d=0,734 \text{ T/m}$ Do t-ờng: $q_T=1,49 \text{ T/m}$ Đoạn dầm D1-6: $Q_{D1-6}=q_s+q_d+q_T$ Do sàn: $q_s=2 \times \alpha \times q_{\max} = 2 \times 0,69 \times 0,72 = 0,99 \text{ T/m}$ Do dầmD1: $q_d=0,734 \text{ T/m}$ Do t-ờng: $q_T=1,49 \text{ T/m}$	Tổng $Q_{D1-1}=3,12 \text{ T/m}$ $Q_{D1-2}=3,29 \text{ T/m}$ $Q_{BC}=1,02 \text{ T/m}$ $Q_{D1-3}=3,21 \text{ T/m}$ $Q_{D1-6}=3,21 \text{ T/m}$
-------------------	--	--

Tải Trọng tập trung	-Nút 3-D :$P_{3-D}=P_s+P_{D3}+P_T+P_C$ Do sàn: $P_s=2 \times \frac{5}{8} \times q_s \times \frac{l_1}{2} \times \frac{l}{2} = 2 \times \frac{5}{8} \times 0,399 \times \frac{3,3}{2} \times \frac{3,6}{2} = 1,62 \text{ T}$ Do dầm D_3 : $P_{D3} = q_{D3} \times l = 0,206 \times 3,6 = 0,742 \text{ T}$ Do t-ờng : $P_t = q_t \times l = 1,186 \times 3,6 = 4,27 \text{ T}$ Do cột: $P_C = q_C \times l_C = 0,392 \times 3,6 = 1,41 \text{ T}$ -Nút I(giao giữa D_4 và D_1): $P_I = P_s + P_{D4}$ Do $P_s = 2 \times \frac{5}{8} \times q_s \times \frac{l_1}{2} \times \frac{l}{2} + 1,62 = 2 \times \frac{5}{8} \times 0,399 \times \frac{3,6}{2} \times \frac{4,2}{2} + 1,62 = 3,4 \text{ T}$ Do dầm D_4: $P_{D4} = q_{D4} \times l = 0,206 \times 3,6 = 0,742 \text{ T}$ -Nút 3-C: $P_{3-C} = P_s + P_{D5} + P_T + P_C$ $P_s = 2 \times \frac{5}{8} \times q_s \times \frac{l_1}{2} \times \frac{l}{2} + k \times q_{\max} \times l = 1,62 + 0,82 \times 0,48 \times 3,6 = 3,9 \text{ T}$ Do dầm D_5: $P_{D5} = q_{D5} \times l = 0,206 \times 3,6 = 0,742 \text{ T}$ Do t-ờng: $P_T = q_T \times l = 1,186 \times 3,6 = 4,27 \text{ T}$ Do cột: $P_C = q_C \times l_C = 0,392 \times 3,6 = 1,41 \text{ T}$ -Nút 3-B: $P_{3-B} = P_s + P_{D6} + P_T + P_C$ $P_s = 2 \times \frac{5}{8} \times q_s \times \frac{l_1}{2} \times \frac{l}{2} + k \times q_{\max} \times l = \frac{5}{8} \times 0,399 \times \frac{12,96}{2} + 1,42 = 3,1 \text{ T}$ Do dầm D_6: $P_{D6} = q_{D6} \times l = 0,206 \times 3,6 = 0,742 \text{ T}$ Do t-ờng: $P_T = q_T \times l = 1,186 \times 3,6 = 4,27 \text{ T}$ Do cột: $P_C = q_C \times l_C = 0,392 \times 3,6 = 1,41 \text{ T}$ -Nút K(giao giữa D_7 và D_1): $P_K = P_s + P_{D7}$ $P_s = 4 \times \frac{5}{8} \times q_s \times \frac{l_1}{2} \times \frac{l}{2} = 4 \times \frac{5}{8} \times 0,399 \times \frac{3,6}{2} \times \frac{3,75}{2} = 3,23 \text{ T}$ Do dầm D_7: $P_{D7} = q_{D7} \times l = 0,206 \times 3,6 = 0,742 \text{ T}$ -Nút 3-A: $P_{3-A} = P_s + P_{D8} + P_T + P_C$ Do sàn: $P_s = 2 \times \frac{5}{8} \times q_s \times \frac{l_1}{2} \times \frac{l}{2} = 2 \times \frac{5}{8} \times 0,399 \times \frac{3,6}{2} \times \frac{3,75}{2} = 1,8 \text{ T}$ Do dầm D_3 : $P_{D3} = q_{D3} \times l = 0,206 \times 3,6 = 0,742 \text{ T}$ Do t-ờng : $P_t = q_t \times l = 1,186 \times 3,6 = 4,27 \text{ T}$ Do cột: $P_C = q_C \times l_C = 0,392 \times 3,6 = 1,41 \text{ T}$	$P_{3-D} = 8,04 \text{ T}$ sà $P_I = 4,1 \text{ T}$ $P_{3-C} = 10,3 \text{ T}$ $P_{3-B} = 9,52 \text{ T}$ $P_K = 3,97 \text{ T}$ $P_{3-A} = 8,22 \text{ T}$
------------------------------	---	---

Phân tải tầng mái : Mặt bằng phân tải tầng mái



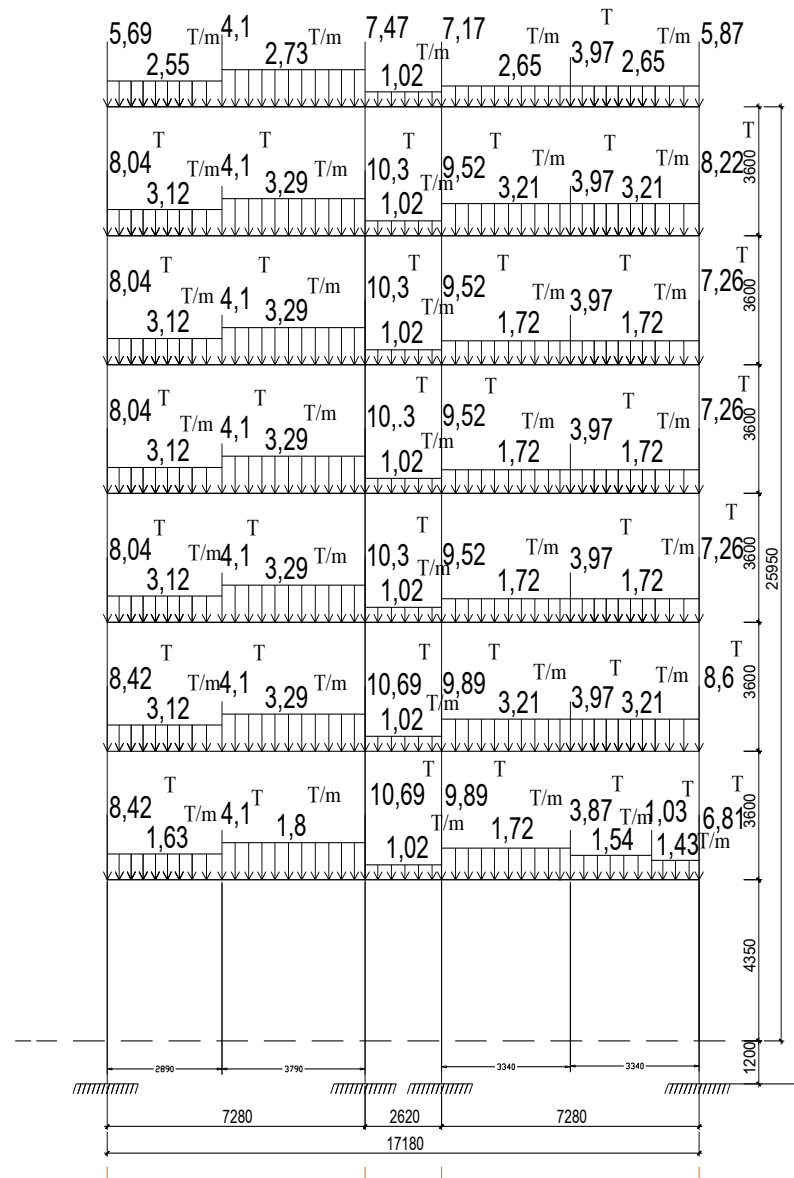
Sơ đồ tính tải tác dụng lên khung K_3 tầng mái



Sơ đồ tính tải tác dụng lên khung K_3 tầng mái

Tải trọng phân bố	-Nhip CD Đoạn dầm D1-1: $Q_{D1-1}=q_s+q_d+q_{TM}$ Do sàn: $q_s=2 \times \frac{5}{8} \times q_s \times \frac{l_1}{2} = 2 \times \frac{5}{8} \times 0,399 \times \frac{3,3}{2} = 0,896 \text{ T/m}$ Do dầmD₁: $q_d=0,734 \text{ T/m}$ Do t-ờng đỡ mái: $q_{TM}=0,924/m$ Đoạn dầm D1-2: $Q_{D1-2}=q_s+q_d+q_{TM}$ Do sàn: $q_s=2 \times \alpha \times q_{\max} = 2 \times 0,74 \times 0,72 = 1,068 \text{ T/m}$ Do dầmD1: $q_d=0,734 \text{ T/m}$ Do t-ờng đỡ mái: $q_{TM}=0,924/m$ -Nhip BC: $Q_{BC}=q_s+q_d$ Do sàn: $q_s=2 \times \frac{5}{8} \times q_s \times \frac{l_1}{2} = 2 \times \frac{5}{8} \times 0,399 \times \frac{2,4}{2} = 0,599 \text{ T/m}$ Do dầmD2: $q_d=0,422 \text{ T/m}$ -Nhip AB Đoạn dầm D1-3: $Q_{D1-3}=q_s+q_d+q_{TM}$ Do sàn: $q_s=2 \times \alpha \times q_{\max} = 2 \times 0,69 \times 0,72 = 0,99 \text{ T/m}$ Do dầmD1: $q_d=0,734 \text{ T/m}$ Do t-ờng đỡ mái: $q_{TM}=0,924 \text{ T/m}$ Đoạn dầm D1-6: $Q_{D1-6}=q_s+q_d+q_{TM}$ Do sàn: $q_s=2 \times \alpha \times q_{\max} = 2 \times 0,69 \times 0,72 = 0,99 \text{ T/m}$ Do dầmD1: $q_d=0,734 \text{ T/m}$ Do t-ờng đỡ mái: $q_{TM}=0,924 \text{ T/m}$	Tổng $Q_{D1-1}=2,55 \text{ T/m}$ $Q_{D1-2}=2,73 \text{ T/m}$ $Q_{BC}=1,02 \text{ T/m}$ $Q_{D1-3}=2,65 \text{ T/m}$ $Q_{D1-6}=2,65 \text{ T/m}$
-------------------	--	--

Tải Trọng tập trung	-Nút 3-D :$P_{3-D}=P_s+P_{D3}+P_{TM}$ Do sàn: $P_s=2 \times \frac{5}{8} \times q_s \times \frac{l_1}{2} \times \frac{l}{2} = 2 \times \frac{5}{8} \times 0,399 \times \frac{3,3}{2} \times \frac{3,6}{2} = 1,62 \text{ T}$ Do dầm D_3: $P_{D3}= q_{D3} \times l = 0,206 \times 3,6 = 0,742 \text{ T}$ Do t-ờng mái : $P_{TM}=q_{TM} \times l = 0,924 \times 3,6 = 3,33 \text{ T}$ -Nút I(giao giữa D_4 và D_1): $P_I=P_s+P_{D4}$ Do sàn: $P_s=4 \times \frac{5}{8} \times q_s \times \frac{l_1}{2} \times \frac{l}{2} = 4 \times \frac{5}{8} \times 0,399 \times \frac{3,6}{2} \times \frac{4,2}{2} = 3,4 \text{ T}$ Do dầm D_4: $P_{D4}= q_{D4} \times l = 0,206 \times 3,6 = 0,742 \text{ T}$ -Nút 3-C: $P_{3-C}=P_s+P_{D5}+P_{TM}$ $P_s=2 \times \frac{5}{8} \times q_s \times \frac{l_1}{2} \times \frac{l}{2} + k \times q_{\max} \times l = 1,62 + 0,82 \times 0,48 \times 3,6 = 3,4 \text{ T}$ Do dầm D_5: $P_{D5}= q_{D5} \times l = 0,206 \times 3,6 = 0,742 \text{ T}$ Do t-ờng mái: $P_{TM}= q_{TM} \times l = 0,924 \times 3,6 = 3,33 \text{ T}$ -Nút 3-B: $P_{3-B}= P_s+P_{D6}+P_{TM}$ $P_s=2 \times \frac{5}{8} \times q_s \times \frac{l_1}{2} \times \frac{l}{2} + k \times q_{\max} \times l = \frac{5}{8} \times 0,399 \times \frac{12,96}{2} + 1,42 = 3,1 \text{ T}$ Do dầm D_6: $P_{D6}= q_{D6} \times l = 0,206 \times 3,6 = 0,742 \text{ T}$ Do t-ờng mái: $P_{TM}= q_{TM} \times l = 0,924 \times 3,6 = 3,33 \text{ T}$ -Nút K(giao giữa D_7 và D_1): $P_K= P_s+P_{D7}$ $P_s=4 \times \frac{5}{8} \times q_s \times \frac{l_1}{2} \times \frac{l}{2} = 4 \times \frac{5}{8} \times 0,399 \times \frac{3,6}{2} \times \frac{3,75}{2} = 3,23 \text{ T}$ Do dầm D_7: $P_{D7}= q_{D7} \times l = 0,206 \times 3,6 = 0,742 \text{ T}$ -Nút 3-A: $P_{3-A}= P_s+P_{D8}+P_{TM}$ Do sàn: $P_s=2 \times \frac{5}{8} \times q_s \times \frac{l_1}{2} \times \frac{l}{2} = 2 \times \frac{5}{8} \times 0,399 \times \frac{3,6}{2} \times \frac{3,75}{2} = 1,8 \text{ T}$ Do dầm D_3 : $P_{D3}= q_{D3} \times l = 0,206 \times 3,6 = 0,742 \text{ T}$ Do t-ờng mái: $P_{TM}=q_{TM} \times l = 0,924 \times 3,6 = 3,33 \text{ T}$	$P_{3-D}=5,69 \text{ T}$ $P_I=4,1 \text{ T}$ $P_{3-C}=7,47 \text{ T}$ $P_{3-B}=7,17 \text{ T}$ $P_K=3,97 \text{ T}$ $P_{3-A}=5,87 \text{ T}$
------------------------------	--	--



Sơ đồ tính tải tác dụng lên khung K₃

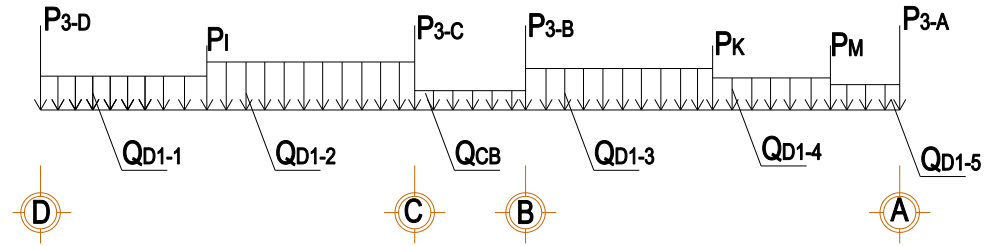
c. Xác định hoạt tải dầm, sàn mái tác dụng lên khung

Hoạt tải phân bố đều trong công trình

Thứ tự	Loại hoạt tải	Hoạt tải tc (kG/m ²)	n	hoạt tải tt (kG/m ²)
1	Hoạt tải văn phòng	200	1,2	240
2	Hoạt tải phòng họp	400	1,2	480
3	Hoạt tải hành lang	400	1,2	480
4	Hoạt tải sửa chữa mái	75	1,3	97,5

Do công trình có tổng số tầng là 7 nên hoạt tải đ- ọc chất lên tất cả các nhịp

Tải trọng hoạt tải tác dụng lên khung K₃ tầng 2



Sơ đồ hoạt tải tác dụng lên khung K₃ tầng 2

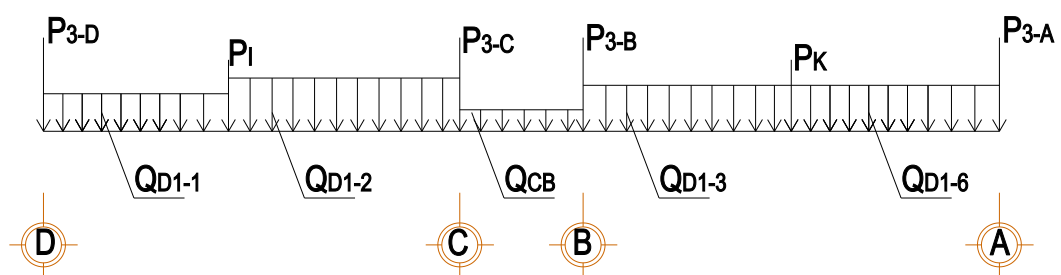
Tải trọng phân bố	-Nhịp CD Đoạn dầm D1-1: $Q_{D1-1} = 2 \times \frac{5}{8} \times q_{vp} \times \frac{l_1}{2} = 2 \times \frac{5}{8} \times 0,24 \times \frac{3,3}{2} = 0,54 \text{ T/m}$ Đoạn dầm D1-2: $Q_{D1-2} = 2 \times k_x q_{vp} \times \frac{l_1}{2} = 2 \times 0,74 \times 0,24 \times \frac{3,6}{2} = 0,64 \text{ T/m}$ -Nhịp BC: $Q_{BC} = 2 \times \frac{5}{8} \times q_{ht} \times \frac{l_1}{2} = 2 \times \frac{5}{8} \times 0,48 \times \frac{2,4}{2} = 0,72 \text{ T/m}$ -Nhịp AB Đoạn dầm D1-3: $Q_{D1-3} = 2 \times k_x q_{vp} \times \frac{l_1}{2} = 2 \times 0,69 \times 0,24 \times \frac{3,6}{2} = 0,59 \text{ T/m}$ Đoạn dầm D1-4: $Q_{D1-4} = k_x q_{ht} \times \frac{l_1}{2} + \frac{5}{8} \times q_{vp} \times \frac{l_1}{2} = 0,69 \times 0,24 \times \frac{3,6}{2} + \frac{5}{8} \times 0,24 \times \frac{2,3}{2} = 0,48 \text{ T/m}$ Đoạn dầm D1-5: $Q_{D1-5} = k_x q_{vp} \times \frac{l_1}{2} + \frac{5}{8} \times q_{vp} \times \frac{l_1}{2} = 0,69 \times 0,24 \times \frac{3,6}{2} + \frac{5}{8} \times 0,24 \times \frac{1,45}{2} = 0,42 \text{ T/m}$
-------------------	---

	-Nút 3-D: $P_{3-D} = 2 \times k \times q_{vp} \times \frac{l_1}{2} \times \frac{l}{2} = 2 \times 0,69 \times 0,24 \times \frac{3,3}{2} \times \frac{3,6}{2} = 0,97 \text{ T}$ -Nút I(giao giữa D₄ và D₁):
--	---

Tải	$P_I = 2 \times \frac{5}{8} \times q_{vp} \times \frac{l_1}{2} \times \frac{l}{2} + 0,97 = 2 \times \frac{5}{8} \times 0,24 \times \frac{3,6}{2} \times \frac{4,2}{2} + 0,97 = 1,95 \text{ T}$
Trọng	-Nút 3-C: $P_{3-C} = 2 \times \frac{5}{8} \times q_{vp} \times \frac{l_1}{2} \times \frac{l}{2} + 2 \times k \times q_{ht} \times \frac{l_1}{2} \times \frac{l}{2} = 1,4 + 0,82 \times 0,48 \times \frac{2,4}{2} \times 3,6 = 2,7 \text{ T}$
tập	-Nút 3-B: $P_{3-B} = 2 \times \frac{5}{8} \times q_{vp} \times \frac{l_1}{2} \times \frac{l}{2} + 2 \times k \times q_{ht} \times \frac{l_1}{2} \times \frac{l}{2} = 1,2 + 0,82 \times 0,48 \times \frac{2,4}{2} \times 3,6 = 2,5 \text{ T}$
trung	-Nút K(giao giữa D₇ và D₁): $P_K = 3 \times \frac{5}{8} \times q_{vp} \times \frac{l_1}{2} \times \frac{l}{2} + k \times q_{vp} \times \frac{l_1}{2} \times \frac{l}{2} = 1,62 + 0,807 \times 0,24 \times \frac{2,45}{2} \times \frac{3,6}{2} = 2,04 \text{ T}$
	-Nút M(giao giữa D₈ và D₁): $P_M = k \times q_{vp} \times \frac{l_1}{2} \times \frac{l}{2} + k \times q_{vp} \times \frac{l_1}{2} \times \frac{l}{2} = 0,807 \times 0,24 \times \frac{2,45}{2} \times \frac{3,6}{2} + 0,765 \times 0,192 \times \frac{2,1}{2} = 0,96 \text{ T}$
	-Nút 3-A: $P_{3-A} = \frac{5}{8} \times q_{vp} \times \frac{l_1}{2} \times \frac{l}{2} + \alpha \times q_{vp} \times \frac{l_1}{2} \times \frac{l}{2} = \frac{5}{8} \times 0,24 \times \frac{3,6}{2} \times \frac{3,75}{2} + 0,765 \times 0,24 \times \frac{1,6}{2} \times \frac{2,1}{2} = 0,64 \text{ T}$

Tải trọng hoạt tải tác dụng lên khung K₃ tầng 3

Trong tr-ờng hợp trên cùng 1 nhịp xuất hiện 2 hoạt tải khác nhau để thiên về an toàn ta chọn hoạt tải lớn nhất



Sơ đồ hoạt tải tác dụng lên khung K₃ tầng 3

Tải	-Nhịp CD
trọng	Đoạn dầm D1-1: $Q_{D1-1} = 2 \times \frac{5}{8} \times q_{vp} \times \frac{l_1}{2} = 2 \times \frac{5}{8} \times 0,24 \times \frac{3,3}{2} = 0,54 \text{ T/m}$
	Đoạn dầm D1-2: $Q_{D1-2} = 2 \times k \times q_{vp} \times \frac{l_1}{2} = 2 \times 0,74 \times 0,24 \times \frac{3,6}{2} = 0,64 \text{ T/m}$

phân bố	-Nhịp BC: $Q_{BC}=2 \times \frac{5}{8} \times q_{hl} \times \frac{l_1}{2} = 2 \times \frac{5}{8} \times 0,48 \times \frac{2,4}{2} = 0,72 \text{ T/m}$ -Nhịp AB Đoạn dầm D1-3: $Q_{D1-3}=2 \times k \times q_{ph} \times \frac{l_1}{2} = 2 \times 0,69 \times 0,48 \times \frac{3,3}{2} = 1,2 \text{ T/m}$ Đoạn dầm D1-4: $Q_{D1-4}=2 \times k \times q_{ph} \times \frac{l_1}{2} = 2 \times 0,69 \times 0,48 \times \frac{3,3}{2} = 1,2 \text{ T/m}$
------------	---

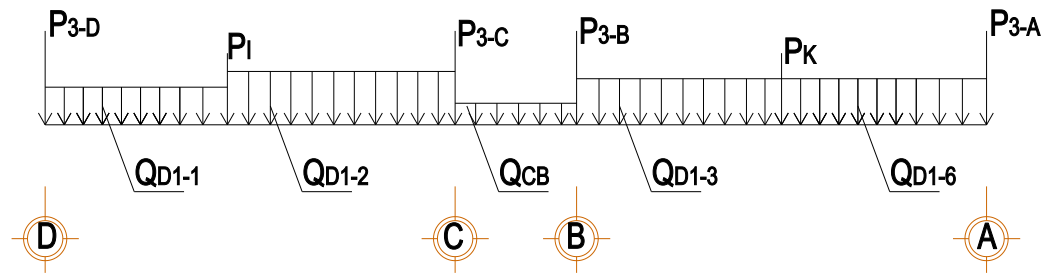
Tải trọng tập trung	-Nút 3-D: $P_{3-D} = 2 \times k \times q_{vp} \times \frac{l_1}{2} \times \frac{l}{2} = 2 \times 0,69 \times 0,24 \times \frac{3,3}{2} \times \frac{3,6}{2} = 0,97 \text{ T}$ -Nút I(giao giữa D₄ và D₁): $P_I = 2 \times \frac{5}{8} \times q_{vp} \times \frac{l_1}{2} \times \frac{l}{2} + 0,97 = 2 \times \frac{5}{8} \times 0,24 \times \frac{3,6}{2} \times \frac{4,2}{2} + 0,97 = 1,95 \text{ T}$ -Nút 3-C: $P_{3-C} = 2 \times \frac{5}{8} \times q_{vp} \times \frac{l_1}{2} \times \frac{l}{2} + 2 \times \alpha \times q_{ht} \times \frac{l_1}{2} \times \frac{l}{2} = 1,4 + 0,82 \times 0,48 \times \frac{2,4}{2} \times \frac{3,6}{2} = 2,7 \text{ T}$ -Nút 3-B: $P_{3-B} = \frac{5}{8} \times 0,24 \times \frac{3,6}{2} \times \frac{3,6}{2} + 2 \times 0,82 \times 0,48 \times \frac{2,4}{2} \times \frac{3,6}{2} + \frac{5}{8} \times 0,48 \times \frac{3,6}{2} \times \frac{3,6}{2} = 3,16 \text{ T}$ -Nút K(giao giữa D₇ và D₁): $P_K = 2 \times \frac{5}{8} \times 0,24 \times \frac{3,3}{2} \times \frac{3,6}{2} + 2 \times \frac{5}{8} \times 0,48 \times \frac{3,3}{2} \times \frac{3,6}{2} = 2,92 \text{ T}$ -Nút 3-A: $P_{3-A} = \frac{5}{8} \times q_{vp} \times \frac{l_1}{2} \times \frac{l}{2} + \frac{5}{8} \times q_{ph} \times \frac{l_1}{2} \times \frac{l}{2} = \frac{5}{8} \times 0,24 \times \frac{3,6}{2} \times \frac{3,75}{2} + \frac{5}{8} \times 0,48 \times \frac{3,6}{2} \times \frac{3,75}{2} = 1,46 \text{ T}$
------------------------------	---

Tải trọng hoạt tải tác dụng lên khung K₃ tầng 4,5,6,7

Tải	-Nhịp CD Đoạn dầm D1-1: $Q_{D1-1}=2 \times \frac{5}{8} \times q_{vp} \times \frac{l_1}{2} = 2 \times \frac{5}{8} \times 0,24 \times \frac{3,3}{2} = 0,54 \text{ T/m}$
-----	--

trọng phân bố	Đoạn dầm D1-2: $Q_{D1-2} = 2 \times k \times q_{vp} \times \frac{l_1}{2} = 2 \times 0,74 \times 0,24 \times \frac{3,6}{2} = 0,64 \text{ T/m}$ -Nhịp BC: $Q_{BC} = 2 \times \frac{5}{8} \times q_{hl} \times \frac{l_1}{2} = 2 \times \frac{5}{8} \times 0,48 \times \frac{2,4}{2} = 0,72 \text{ T/m}$ -Nhịp AB Đoạn dầm D1-3: $Q_{D1-3} = 2 \times k \times q_{vp} \times \frac{l_1}{2} = 2 \times 0,69 \times 0,24 \times \frac{3,6}{2} = 0,59 \text{ T/m}$ Đoạn dầm D1-4: $Q_{D1-4} = 2 \times k \times q_{vp} \times \frac{l_1}{2} = 2 \times 0,69 \times 0,24 \times \frac{3,6}{2} = 0,59 \text{ T/m}$
---------------------	--

Tải trọng tập trung	-Nút 3-D: $P_{3-D} = 2 \times k \times q_{vp} \times \frac{l_1}{2} \times \frac{l}{2} = 2 \times 0,69 \times 0,24 \times \frac{3,3}{2} \times \frac{3,6}{2} = 0,97 \text{ T}$ -Nút I(giao giữa D₄ và D₁): $P_I = 2 \times \frac{5}{8} \times q_{vp} \times \frac{l_1}{2} \times \frac{l}{2} + 0,97 = 2 \times \frac{5}{8} \times 0,24 \times \frac{3,3}{2} \times \frac{3,6}{2} + 0,97 = 1,95 \text{ T}$ -Nút 3-C: $P_{3-C} = 2 \times \frac{5}{8} \times q_{vp} \times \frac{l_1}{2} \times \frac{l}{2} + 2 \times \alpha \times q_{hl} \times \frac{l_1}{2} \times \frac{l}{2} = 1,4 + 0,82 \times 0,48 \times \frac{2,4}{2} \times 3,6 = 2,7 \text{ T}$ -Nút 3-B: $P_{3-B} = 2 \times \frac{5}{8} \times q_{vp} \times \frac{l_1}{2} \times \frac{l}{2} + 2 \times \alpha \times q_{hl} \times \frac{l_1}{2} \times \frac{l}{2} = 1,2 + 0,82 \times 0,48 \times \frac{2,4}{2} \times 3,6 = 2,5 \text{ T}$ -Nút K(giao giữa D₇ và D₁): $P_K = 4 \times \frac{5}{8} \times q_{vp} \times \frac{l_1}{2} \times \frac{l}{2} = 4 \times \frac{5}{8} \times 0,24 \times \frac{3,3}{2} \times \frac{3,6}{2} = 1,95 \text{ T}$ -Nút 3-A: $P_{3-A} = 2 \times \frac{5}{8} \times q_{vp} \times \frac{l_1}{2} \times \frac{l}{2} = 2 \times \frac{5}{8} \times 0,24 \times \frac{3,6}{2} \times \frac{3,75}{2} = 1 \text{ T}$
------------------------------	--

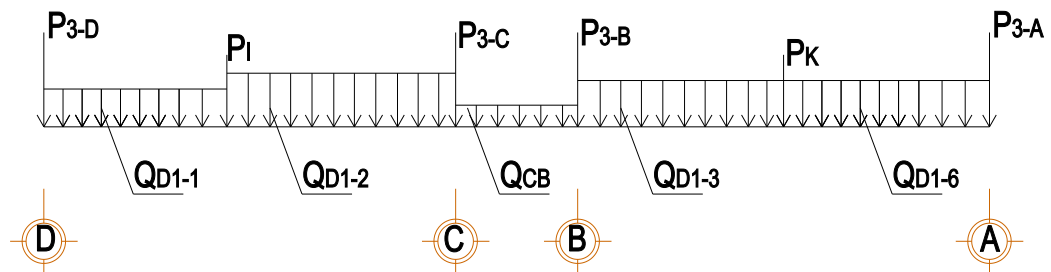


Sơ đồ hoạt tải tác dụng lên khung K₃ tầng 4,5,6,7

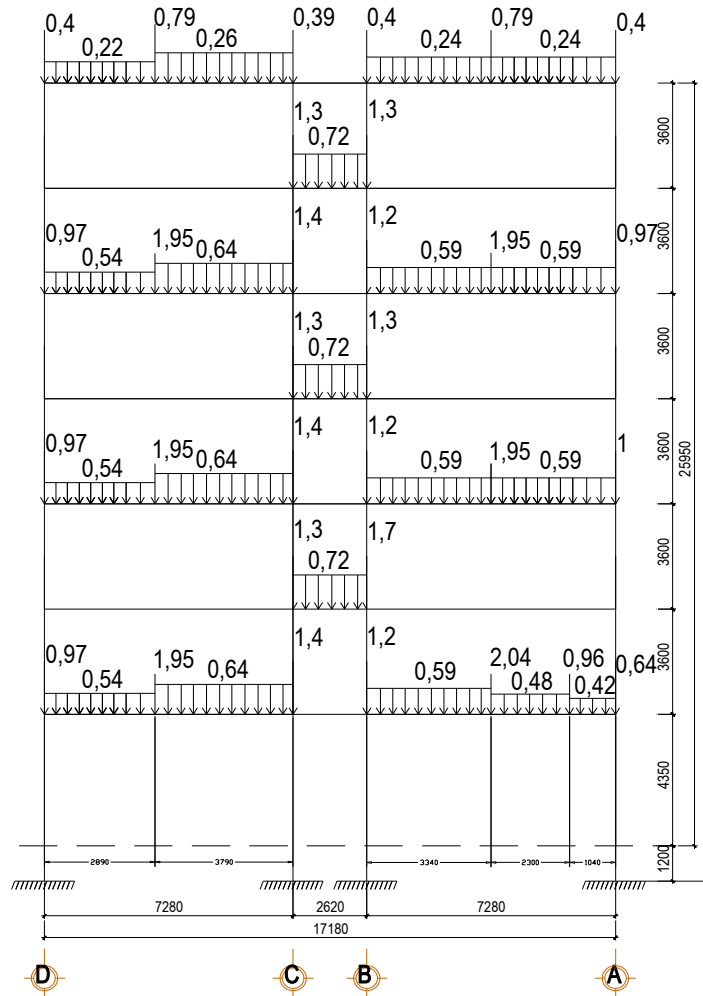
Tải trọng hoạt tải tác dụng lên khung K₃ tầng mái

Tải trọng phân bố	-Nhịp CD Đoạn dầm D1-1: $Q_{D1-1} = 2 \times \frac{5}{8} \times q_m \times \frac{l_1}{2} = 2 \times \frac{5}{8} \times 0,097 \times \frac{3,3}{2} = 0,22 \text{ T/m}$ Đoạn dầm D1-2: $Q_{D1-2} = 2 \times k_x q_m \times \frac{l_1}{2} = 2 \times 0,74 \times 0,097 \times \frac{3,6}{2} = 0,26 \text{ T/m}$ -Nhịp BC: $Q_{BC} = 2 \times \frac{5}{8} \times q_m \times \frac{l_1}{2} = 2 \times \frac{5}{8} \times 0,097 \times \frac{2,4}{2} = 0,15 \text{ T/m}$ -Nhịp AB Đoạn dầm D1-3: $Q_{D1-3} = 2 \times k_x q_m \times \frac{l_1}{2} = 2 \times 0,69 \times 0,097 \times \frac{3,6}{2} = 0,24 \text{ T/m}$ Đoạn dầm D1-4: $Q_{D1-4} = 2 \times k_x q_m \times \frac{l_1}{2} = 2 \times 0,69 \times 0,097 \times \frac{3,6}{2} = 0,24 \text{ T/m}$
-------------------	--

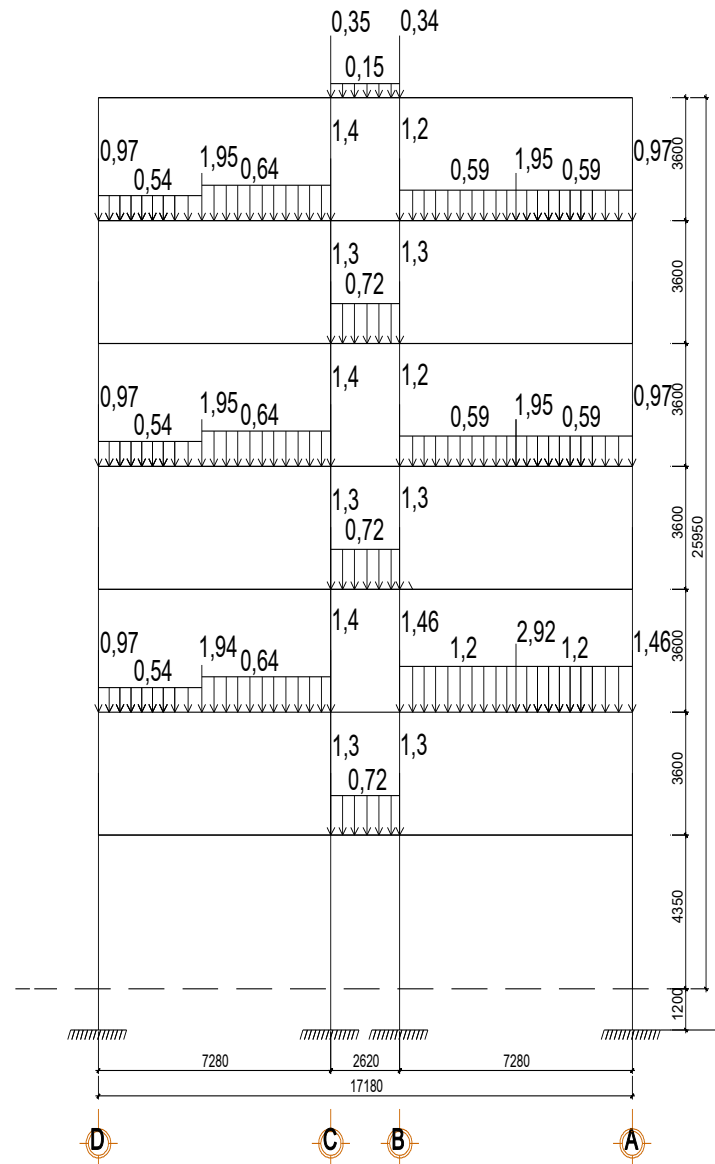
Tải trọng tập trung	-Nút 3-D: $P_{3-D} = 2 \times k \times q_m \times \frac{l_1}{2} \times \frac{l}{2} = 2 \times 0,69 \times 0,097 \times \frac{3,3}{2} \times \frac{3,6}{2} = 0,4 \text{ T}$ -Nút I(giao giữa D₄ và D₁): $P_I = 2 \times \frac{5}{8} \times q_m \times \frac{l_1}{2} \times \frac{l}{2} + 0,4 = 2 \times \frac{5}{8} \times 0,097 \times \frac{3,6}{2} \times \frac{4,2}{2} + 0,4 = 0,9 \text{ T}$ -Nút 3-C: $P_{3-C} = 2 \times \frac{5}{8} \times q_m \times \frac{l_1}{2} \times \frac{l}{2} + 2 \times k \times q_m \times \frac{l_1}{2} \times \frac{l}{2} = 0,39 + 0,82 \times 0,097 \times \frac{2,4}{2} \times 3,6 = 0,74 \text{ T}$ -Nút 3-B: $P_{3-B} = 2 \times \frac{5}{8} \times q_m \times \frac{l_1}{2} \times \frac{l}{2} + 2 \times k \times q_m \times \frac{l_1}{2} \times \frac{l}{2} = 0,4 + 0,82 \times 0,097 \times \frac{2,4}{2} \times 3,6 = 0,74 \text{ T}$ -Nút K(giao giữa D₇ và D₁): $P_K = 2 \times \frac{5}{8} \times q_m \times \frac{l_1}{2} \times \frac{l}{2} + 0,34 = 2 \times \frac{5}{8} \times 0,097 \times \frac{3,6}{2} \times \frac{3,75}{2} + 0,34 = 0,75 \text{ T}$ -Nút 3-A: $P_{3-A} = 2 \times \frac{5}{8} \times q_m \times \frac{l_1}{2} \times \frac{l}{2} = 2 \times \frac{5}{8} \times 0,097 \times \frac{3,6}{2} \times \frac{3,75}{2} = 0,4 \text{ T}$
---------------------	--



Sơ đồ hoạt tải tác dụng lên khung K₃ tầng mái



Sơ đồ hoạt tải 1 tác dụng lên khung K_3



Sơ đồ hoạt tải 2 tác dụng lên khung K_3

3.2.1.2. Tải trọng tác dụng vào khung K_3 theo ph- ơng ngang

Việc phân phối tải trọng ngang cho khung đ- ợc dựa trên cơ sở thay các khung thực bằng các vách cứng đặc t- ơng đ- ợng (có cùng chiều cao, cùng chuyển vị ngang ở đỉnh hoặc ở cao trình gần $0,8H$ nhất khi cùng chịu một loại tải trọng ngang), sau đó tải trọng ngang đ- ợc phân phối cho các khung theo tỷ lệ về độ cứng

a. Phân loại và tính độ cứng t- ơng đ- ợng của từng khung

-Nhà có các loại khung sau:

+Khung K1->K8: $H=27,3$ (m) $\Rightarrow Z=0,8H=21,84$ (m), chọn nút tính chuyển vị là nút tầng 7

-Dùng SAP2000 để tính chuyển vị khi chịu tải trọng $P=1T$ tại đỉnh khung gây ra ta có kết quả đ- ợc ghi trong phụ lục.

+Khung K1,K2,K3,K6,K7,K8: có chuyển vị tại nút tầng 7 là $a= 0,0025$ (m)

+Khung K4,K5: có chuyển vị tại nút tầng 7 là $a= 0,0022$ (m)

*.Độ cứng t- ơng đ- ơng của các khung

Đ- ợc tính theo công thức: $J_K = \frac{P.Z^3}{E.3.a}$ với $E = 2,9.10^6$ (KG/m²).

Ta có bảng kết quả sau

Khung	H(m)	Z(m)	a(m)	$J_{TD}(m^4)$
K1,K2,K3 K6,K7,K8	27,3	21,84	0,0025	0,48
K4,K5	27,3	21,84	0,0022	0,54

Biết momen quán tính của các vách t- ơng đ- ơng ta tìm đ- ợc tiết diện của vách

qua công thức $J = \frac{b.h^3}{12}$ bằng cách cho $b=35$ (cm) sau đó tính ra $h = \sqrt[3]{\frac{12.J}{b}}$. Ta có

kết quả cho các vách nh- sau:

Khung	Tiết diện	
	b(m)	h(m)
K1	0,22	2,544
K2	0,22	2,544
K3	0,22	2,544
K4	0,22	2,650
K5	0,22	2,650
K6	0,22	2,544
K7	0,22	2,544

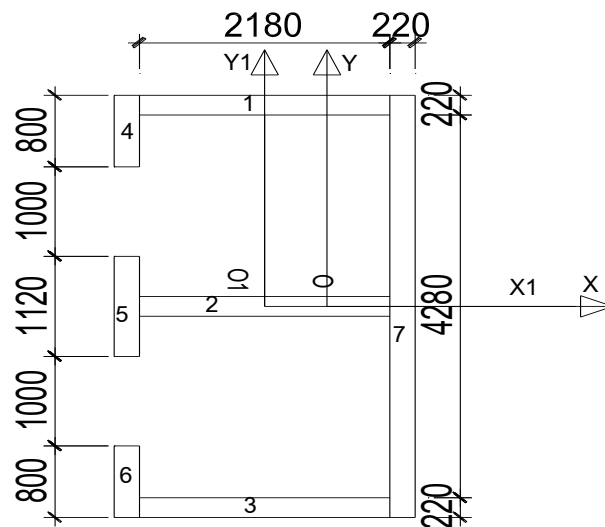
K8	0,22	2,544
----	------	-------

b. Tính vách

*.Xác định trọng tâm hình học của tiết diện.

Chọn hệ trục ban đầu là $X_1O_1Y_1$ (hình vẽ)và toạ độ tâm hình học O sẽ đ- ợc xác định theo công thức sau:

$$X_o = \frac{\sum X_i.F_i}{F}; Y_o = \frac{\sum Y_i.F_i}{F}$$



Hình 3.11: Sơ đồ hình học của lõi

Trong đó:

$$F1=F2=F3=0,22 \times 2,18 = 0,48 \text{ (m}^2\text{)}$$

$$F4=F6=0,22 \times 0,8 = 0,176 \text{ (m}^2\text{)}$$

$$F5=1,12 \times 0,22 = 0,25 \text{ (m}^2\text{)}$$

$$F7=4,72 \times 0,22 = 1,04 \text{ (m}^2\text{)}$$

$$\Rightarrow F = 3 \times 0,48 + 2 \times 0,176 + 0,25 + 1,04 = 3,1 \text{ (m}^2\text{)}.$$

$$X_o = \frac{1}{3,1} (-2,1,2,0,176 - 1,2,0,25 + 1,2,1,04) = 0,53 \text{ (m)}.$$

$$Y_o = 0.$$

Mômen quán tính của hệ lõi trong hệ toạ độ XOY:

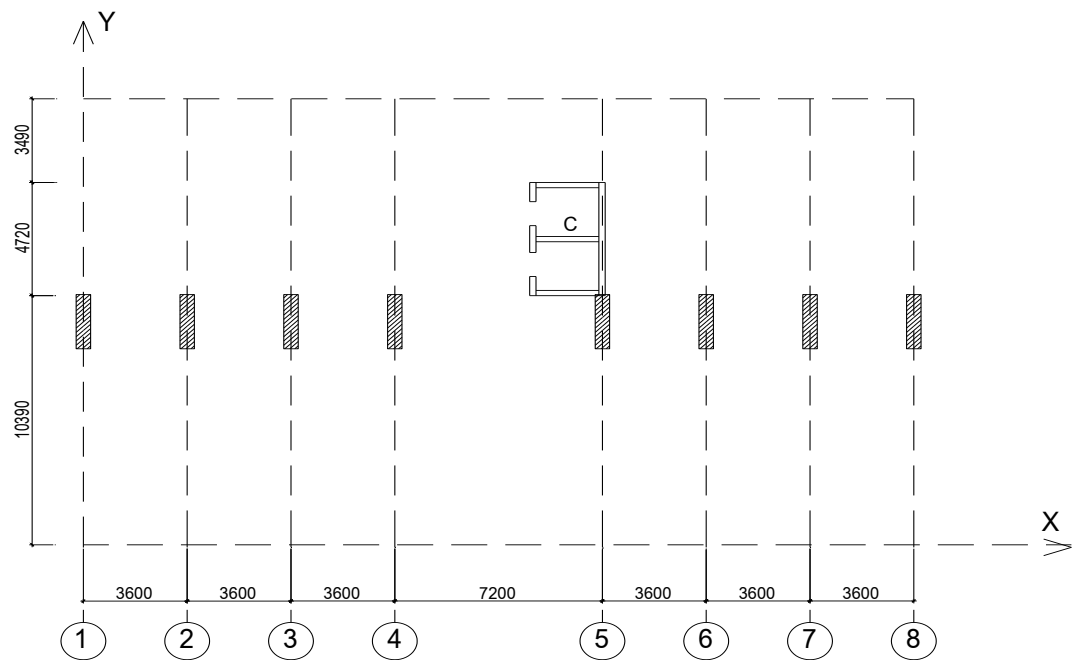
$$J_x = \frac{b_i.h_i^3}{12} + y^2.F_i, J_y = \frac{b_i.h_i^3}{12} + x^2.F_i$$

Giá trị momen quán tính của lõi cứng

TT	Yi	Xi	b	h	Diện tích Fi	Jx	Jy
1	-2,25	-0,53	0,22	2,18	0,48	1,27	0,32
2	0,00	-0,53	0,22	2,18	0,48	0,18	0,32

3	2,25	-0,53	0,22	2,18	0,48	1,27	0,32
4	-1,96	-1,73	0,22	0,8	0,176	0,69	0,54
5	0,00	-1,73	0,22	1,12	0,25	0,03	0,774
6	1,96	-1,73	0,22	0,8	0,176	0,69	0,54
7	0,00	0,67	0,22	4,72	1,04	1,93	2,39
Tổng cộng						6,06	5,204

*.Xác định tọa độ trọng tâm của công trình



Chọn hệ trục tọa độ nh- hình vẽ.

Ta có:

$$X_c = \frac{\sum_{i=1}^n x_i \cdot F_i}{\sum_{i=1}^n F_i}$$

Tên	b(m)	h(m)	F(m ²)	Xi(m)	Yi(m)	FiXi	FiYi
K1	0,35	2,544	0,89	0	9,3	0	8,277
K2	0,35	2,544	0,89	3,6	9,3	3,204	8,277
K3	0,35	2,544	0,89	7,2	9,3	6,408	8,277
K4	0,35	2,650	0,93	10,8	9,3	10,04	8,650
K5	0,35	2,650	0,93	14,4	9,3	13,40	8,650

K6	0,35	2,544	0,89	18	9,3	16,02	8,277
K7	0,35	2,544	0,89	21,6	9,3	19,224	8,277
K8	0,35	2,544	0,89	25,2	9,3	22,428	8,277
Lỗi			3,1	17,33	12,75	53,723	39,525
Tổng			10,3			144,45	106,5

Vậy ta có:

$$X_c = \frac{\sum F_i \cdot X_i}{\sum F_i} = \frac{144,45}{10,23} = 14,12 \text{ (m)}$$

Xác định tọa độ tâm cứng của công trình

$$X_{tc} = \frac{\sum \lambda_{xi} \cdot E \cdot J_{xi}}{\sum E \cdot J_{xi}}$$

Giá trị X_i, J_{xi} phân phối theo vị trí khung

Khung	J_{xi}	Khoảng cách so với trục tọa độ X_i (m)	$X_i \cdot J_{xi}$
K1	0,48	0	0
K2	0,48	3,6	1,728
K3	0,48	7,2	3,456
K4	0,54	10,8	5,832
K5	0,54	14,4	7,776
K6	0,48	18	8,64
K7	0,48	21,6	10,368
K8	0,48	25,2	12,096
Lỗi	6,06	17,33	111,08
Tổng	10,02		160,98

$$\text{Vậy } X_{tc} = \frac{\sum \lambda_{xi} \cdot E \cdot J_{xi}}{\sum E \cdot J_{xi}} = \frac{160,98}{10,02} = 16,1 \text{ (m)}$$

Khoảng cách từ tâm cứng đến trọng tâm của nhà là:

$$e = 16,1 - 14,035 = 2,065 \text{ (m)} > \frac{1}{20} \cdot L = \frac{1}{20} \cdot 28,8 = 1,44 \text{ (m)}$$

Tải trọng ngang phân phối vào khung K3 theo công thức:

$$T_3 = \frac{j_{xi}}{\sum j_x} \cdot T_y + \frac{x_i \cdot j_{xi}}{k_i} \cdot X_{TC} \cdot M_x$$

Trong đó:

M_x : Mômen gây xoắn do tải trọng ngang gây ra đối với công trình.

$$M_x = T_y \cdot X_{TC}$$

T_y : Lực ngang tác dụng lên công trình.

$K_t = \sum (X_j^2 \cdot j_{yi} + X_b^2 \cdot j_{xi})$ Do không xét đến độ cứng của công trình theo phương trục y nên tải trọng ngang được phân phối theo phương y không xét đến do đó: $k_t = \sum x_j^2 \cdot j_{yi}$

Giá trị $X_i^2 \cdot j_{xi}$ phân phối theo vị trí khung

Khung	Jxi	Khoảng cách so với trục toạ độ Xi(m)	$X_i^2 \cdot j_{xi}$
K1	0,48	0	0
K2	0,48	3,6	6,228
K3	0,48	7,2	24,9
K4	0,54	10,8	62,98
K5	0,54	14,4	111,98
K6	0,48	18	155,52
K7	0,48	21,6	223,95
K8	0,48	25,2	304,82
Lõi	6,06	17,33	1819,99
Tổng	10,02		2710,4

Vậy $K_t = 2710,4$

Tải trọng ngang truyền cho khung K3 là:

$$T_3 = \frac{0,48}{10,02} \cdot T_y + \frac{0,48 \times 7,2}{2710,4} \cdot 16,1 \cdot T_y = 0,0692 \cdot T_y$$

c. Tải trọng gió

Theo TCVN công trình có chiều cao < 40 (m) nên chỉ cần tính thành phần tĩnh của tải trọng gió. Giá trị thành phần tĩnh của tải trọng gió tại điểm có độ cao Z so với mốc chuẩn là:

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

+ $W_0 = 95 \text{ Kg/m}^2$ do Hà Nội thuộc vùng IIB

+ k : hệ số tính toán có kể đến sự thay đổi áp lực gió theo địa hình

+ C : hệ số khí động, gió đẩy $C = +0,8$; gió hút $C = -0,6$

+n : hệ số v- ợt tải

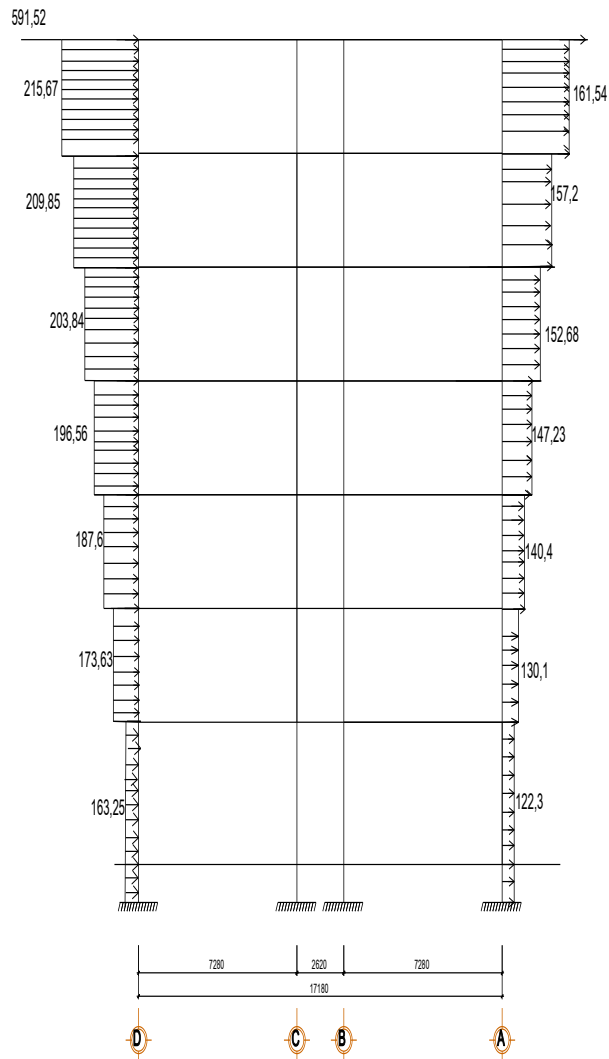
Thay các giá trị vào công thức ta đ- ợc

$$W_d = 0,0692.n.C_d.W_0.B.k = 0,0692 \times 1,2 \times 0,8 \times 95 \times 28,8 \times k = 182 \times k \text{ (Kg/m)}$$

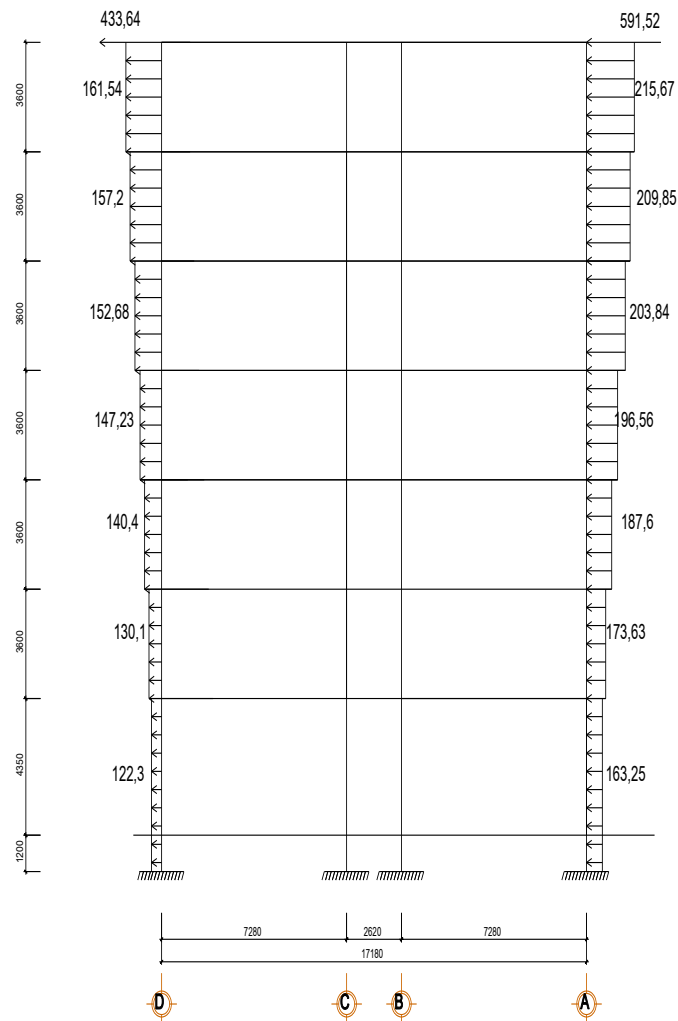
$$W_h = 0,0692.n.C_h.W_0.B.k = 0,0692 \times 1,2 \times 0,6 \times 95 \times 28,8 \times k = 136,32 \times k \text{ (Kg/m)}$$

Giá trị áp lực gió phân phối lên khung K3

Mức sàn	Độ cao(m)	Hệ số K	W_d (Kg/m)	W_k (Kg/m)
Tầng 1	5,7	0,897	163,25	122,3
Tầng 2	8,1	0,954	173,63	130,1
Tầng 3	11,7	1,03	187,46	140,41
Tầng 4	15,3	1,08	196,56	147,23
Tầng 5	18,9	1,12	203,84	152,68
Tầng 6	22,5	1,153	209,85	157,2
Tầng 7	26,1	1,185	215,67	161,54



GIO TRAI



GIÓ PHẢI

3.2.2. Xác định nội lực khung K_3 :

Có thể dùng nhiều chương trình để tính toán nội lực.

Trong đồ án này em dùng chương trình SAP 2000 để tính toán nội lực do các trường hợp tải: Tĩnh tải, hoạt tải 1, hoạt tải 2, gió trái, gió phải tác dụng.

Kết quả tính toán được trình bày trong phần phụ lục.

3.2.3. Tổ hợp nội lực cho các cấu kiện:

Sau khi đã tính toán nội lực do các trường hợp tải trên gây ra, tổ hợp nội lực bằng tay với hai trường hợp tổ hợp cơ bản :

- Tổ hợp cơ bản I gồm : Nội lực do tĩnh tải và nội lực của một trong các hoạt tải (với hệ số bằng 1) mà hoạt tải này gây ra nội lực lớn nhất, cùng dấu với nội lực do tĩnh tải gây ra.

- Tổ hợp cơ bản II gồm : Nội lực do tĩnh tải và nội lực của mọi hoạt tải (Hệ số bằng 0,9) có giá trị lớn cùng dấu với nội lực do tĩnh tải gây ra.

a. Đối với phân tử cột:

Sẽ tiến hành xét nội lực cho hai tiết diện: Đầu d-ới (mặt cắt 1-1) và đầu trên (mặt cắt 2-2) cột.

Trong mỗi tiết diện cần xét ba cặp nội lực nguy hiểm:

- Cặp mômen d-ơng lớn nhất và lực dọc t-ơng ứng (M_{max} và N_{t-})
- Cặp mômen âm lớn nhất và lực dọc t-ơng ứng (M_{min} và N_{t-})
- Cặp lực dọc lớn nhất và mômen t-ơng ứng (N_{max} và M_{t-})

Trong phân tử cột, lực cắt th-ờng nhỏ nên ta bỏ qua. Riêng cột tầng 1 cần phải tính thêm tổ hợp Q_{max} và N_{t-} để lấy số liệu tính toán móng.

Phân tử	Mặt cắt	Nội lực	Tĩnh Tải	Hoạt tải	Gió	
					Phải	Trái
1	2	3	4	5	6	7
1	I-I	M	-1,47	-0,61	-6,87	6,87
		N	-151,23	-28,12	-6,69	6,69
		Q	-0,76	-0,32	-2,20	2,20
	II-II	M	2,86	1,22	5,66	-5,65
		N	-151,23	-28,12	-6,69	6,69

*Mặt cắt I-I:

- Tổ hợp cơ bản 1.

$$+) M_{max} = -1,47 + 6,87 = 5,4 \text{ (Tm)}$$

$$N_{t-} = -151,23 + 6,69 = -144,54 \text{ (T)}$$

$$+) M_{min} = -1,47 - 6,87 = -8,35 \text{ (Tm)}$$

$$N_{t-} = -151,23 - 6,69 = -157,92 \text{ (T)}$$

$$+) N_{\max} = -151,23 - 28,12 = - 179,35 \text{ (T)}$$

$$M_{t-} = -1,47 - 0,61 = - 2,08 \text{ (T)}$$

- Tổ hợp cơ bản 2.

$$+) M_{\max} = -1,47 + 0,9 \times 6,87 = 4,71 \text{ (T)}$$

$$N_{t-} = -151,23 + 0,9 \times 6,69 = - 145,21 \text{ (T)}$$

$$+) M_{\min} = -1,47 + 0,9(-0,61 - 6,87) = - 8,21 \text{ (T)}$$

$$N_{t-} = -151,23 + 0,9(-28,12 - 6,69) = - 182,56 \text{ (T)}$$

$$+) N_{\max} = -151,23 + 0,9(-28,12 - 6,69) = - 182,56 \text{ (T)}$$

$$M_{t-} = -1,47 + 0,9(-0,61 - 6,87) = - 8,21 \text{ (T)}$$

*Mặt cắt II-II tổ hợp t-ơng tự nh- mặt cắt I-I

Các kết quả tổ hợp của các phần tử khung K3 xem trong phụ lục

b. Đối với phần tử dầm:

Sẽ tiến hành xét nội lực cho ba tiết diện: Đầu dầm (mặt cắt 1-1), giữa dầm (mặt cắt 2-2) và cuối dầm (mặt cắt 3-3).

Trong mỗi tiết diện cần xét các cặp nội lực nguy hiểm sau:

- Cặp mômen d-ơng lớn nhất và lực cắt t-ơng ứng ($M_{\max}$ và Q_{t-}) – Dùng cho tính toán tiết diện giữa dầm.

- Cặp mômen âm lớn nhất và lực cắt t-ơng ứng ($M_{\min}$ và Q_{t-}) – Dùng cho tính toán tiết diện đầu dầm và cuối dầm.

- Cặp lực cắt lớn nhất và mômen t-ơng ứng ($Q_{\max}$ và M_{t-}) – Dùng cho tính toán tiết diện đầu dầm và tiết cuối dầm.

Các kết quả tổ hợp của các phần tử dầm khung K3 xem trong phụ lục ..

3.2.4. Tính toán và thiết kế khung K₃.

3.2.4.1. Tính toán cấu tạo thép cột :

*) Số liệu tính toán: Chọn vật liệu

- Bê tông mác 300 có $R_n = 130 \text{ kG/cm}^2$; $R_k = 10 \text{ kG/cm}^2$

$$\alpha_0 = 0,58 ; A_0 = 0,412$$

- Cốt thép AII có $R_a = 2800 \text{ kG/cm}^2$

- Cốt thép AI có $R_a = 2300 \text{ kG/cm}^2$

Tính toán và thiết kế cốt thép cột giữa tầng 1 trục A khung K₃(phần tử 3)

Dựa vào kết quả tổ hợp tải trọng ta chọn ra cặp nội lực lớn nhất ở đầu tiết diện để tính toán :

$$\text{Cặp 1: } M_{\max} = 7,89 \text{ (Tm)} ; \quad N_{\text{t-}} = 165,03 \text{ (T)}$$

$$\text{Cặp 2: } M_{\min} = -3,9 \text{ (Tm)} ; \quad N_{\text{t-}} = -137,95 \text{ (T)}$$

$$\text{Cặp 3: } M_{\text{t-}} = 7,78 \text{ (Tm)} ; \quad N_{\max} = 176,34 \text{ (T)}$$

Phần tử 3 cột trục B có tiết diện $b \times h = 22 \times 60 \text{ (cm)}$, với chiều cao là :5,7 (m)

$$\Rightarrow \text{chiều dài tính toán của cột là: } l_0 = 0,7 \times H_t = 0,7 \times 5,7 = 3,99 \text{ (m)}$$

$$\text{- Độ mảnh của cột } \lambda_h = \frac{l_0}{h} = \frac{399}{45} = 8,87 > 8$$

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

* Tính toán với cặp nội lực số 1 :

$$M = 7,89 \text{ (Tm)}$$

$$N = 165,03 \text{ (T)}$$

Xác định độ lệch tâm:

$$\text{Độ lệch tâm tính toán : } e_o = e_{o1} + e_{ng}$$

$$e_{o1} = \frac{M}{N} = \frac{7,89}{165,03} = 0,04 \text{ (m)} = 4 \text{ (cm)}$$

Độ lệch tâm ngẫu nhiên

$$\text{lấy } e_{ng} \geq \max(2\text{cm}; \frac{h}{25}) = 2 \text{ (cm)}. \text{ Vậy chọn } e_{ng} = 2 \text{ (cm)}.$$

$$\Rightarrow e_o = 4 + 2 = 6 \text{ (cm)}$$

Giả thiết $a = a' = 3 \text{ (cm)}$

$$\Rightarrow h_0 = h - 3 = 60 - 3 = 57 \text{ (cm)}; h_o' = h_o - a' = 57 - 3 = 54 \text{ (cm)}.$$

Giả thiết $\mu = 1,7\%$, $E_b = 2,9.10^5 \text{ Kg/cm}^2$, $E_a = 2,1.10^6 \text{ (Kg/cm}^2)$

$$J_b = \frac{b.h^3}{12} = \frac{22 \times 60^3}{12} = 265781 \text{ (cm}^4)$$

$$J_a = \mu_t \times b h_o (0,5h - a)^2 = 0,017 \times 22 \times 57 (22,5 - 3)^2 = 7289 \text{ cm}^4$$

$$K_{dh} = 1 + \frac{M_{dh} + N_{dh} \frac{h}{2}}{M + N \frac{h}{2}} = 1 + \frac{1,07 + 155,74 \times \frac{0,6}{2}}{7,98 + 195,74 \times \frac{0,6}{2}} = 1,69$$

$$e_0 = 6 \text{ (cm)} > 0,05h = 2,25 \text{ (cm)}$$

$$S = \frac{0,11}{0,1 + \frac{e_0}{h}} = \frac{0,11}{0,1 + \frac{6}{60}} = 0,47 \text{ (hệ số kể tới độ lệch tâm)}$$

$$N_{th} = \frac{6,4}{l_0^2} \left(\frac{S}{K_{dh}} E_b J_b + E_a J_a \right) = \frac{6,4}{399^2} \left(\frac{0,47}{1,69} \times 2,9 \times 10^5 \times 265781 + 2,1 \times 10^6 \times 7289 \right) \\ = 1477071 \text{ (Kg)} = 1477 \text{ (T)}$$

$$\eta = \frac{1}{1 - \frac{N}{N_{th}}} = \frac{1}{1 - \frac{165,03}{1477}} = 1,153$$

$$e = \eta \times e_0 + 0,5 \times h - a = 1,153 \times 6 + 0,5 \times 60 - 3 = 24,42 \text{ (cm)}$$

$$\text{Chiều cao vùng nén: } x = \frac{N}{R_n b} = \frac{165,03 \cdot 10^3}{130,22} = 43 \text{ (cm)} > \alpha_0 h_0 = 0,58 \cdot 57 = 33,06$$

(cm)

=> Tr- ờng hợp lệch tâm bé.

Tính lại x

$$\text{Có } \eta \times e_0 = 1,153 \times 6 = 6,92 \text{ (cm)} < 0,2h_0 = 11,4 \text{ (cm)}$$

$$x' = h - \left(1,8 + \frac{0,5h}{h_0} - 1,4\alpha_0 \right) \cdot \eta \cdot e_0 = 45 - \left(1,8 + \frac{0,5 \times 60}{57} - 1,4 \cdot 0,58 \right) \times 1,153 \times 6 = 34 \text{ (cm)}$$

$$F_a = F_a' = \frac{Ne - R_n b x' (h_0 - 0,5x')}{R_a' (h_0 - a')}$$

$$F_a = F_a' = \frac{195,74 \times 10^3 \times 24,42 - 130 \times 22 \times 21(57 - 0,5 \times 21)}{2800(57 - 3)} = 12,47 \text{ (cm}^2\text{)}$$

$$\text{Chọn } F_a = F_a' = 2\Phi 22 + 2\Phi 20$$

$$\text{Chọn } a = 3 + \frac{2,2}{2} = 4,1 \text{ (cm)} \Rightarrow h_0 = 60 - 4,1 = 55,9 \text{ (cm)}$$

$$\text{Kiểm tra lại } \mu_t : \mu_t = \frac{F_a + F_a'}{b \times h_0} \times 100\% = \frac{12,47 \times 2}{22 \times 57} \times 100\% = 1,74\%$$

Sai lệch với μ_t giả thiết không đáng kể

* Tính toán với cặp nội lực số 3 :

$$M_{t-} = 7,78 \text{ (Tm)} ;$$

$$N_{\max} = 176,34 \text{ (T)}$$

Xác định độ lệch tâm:

$$\text{Độ lệch tâm tính toán : } e_o = e_{o1} + e_{ng}$$

$$e_{01} = \frac{M}{N} = \frac{7,78}{176,34} = 0,025 \text{ m} = 2,5 \text{ (cm)}$$

Độ lệch tâm ngẫu nhiên

$$\text{lấy } e_{ng} \geq \max(2\text{cm}; \frac{h}{25}) = 2(\text{cm}). \text{ Vậy chọn } e_{ng} = 2(\text{cm}).$$

$$\Rightarrow e_0 = 2,5 + 2 = 4,5 \text{ (cm)}$$

Giả thiết $a = a' = 3 \text{ (cm)}$

$$\Rightarrow h_0 = h - 3 = 60 - 3 = 57 \text{ (cm)}; h_0' = h_0 - a' = 57 - 3 = 54 \text{ (cm)}.$$

Giả thiết $\mu = 1,2\%$, $E_b = 2,9 \cdot 10^5 \text{ (Kg/cm}^2\text{)}, E_a = 2,1 \cdot 10^6 \text{ (Kg/cm}^2\text{)}$

$$J_b = \frac{b \cdot h^3}{12} = \frac{22 \times 60^3}{12} = 265781 \text{ (cm}^4\text{)}$$

$$J_a = \mu_t \times b h_0 (0,5h - a)^2 = 0,012 \times 22 \times 57 (22,5 - 3)^2 = 5145 \text{ (cm}^4\text{)}$$

$$K_{dh} = 1 + \frac{M_{dh} + N_{dh} \frac{h}{2}}{M + N \frac{h}{2}} = 1 + \frac{1,07 + 155,74 \times \frac{0,6}{2}}{5,1 + 176,34 \times \frac{0,6}{2}} = 1,72$$

$$e_0 = 4,5 \text{ (cm)} > 0,05h = 2,25 \text{ (cm)}.$$

$$S = \frac{0,11}{0,1 + \frac{e_0}{h}} = \frac{0,11}{0,1 + \frac{4,5}{60}} = 0,55$$

$$N_{th} = \frac{6,4}{l_0^2} \left(\frac{S}{K_{dh}} E_b J_b + E_a J_a \right) = \frac{6,4}{399^2} \left(\frac{0,55}{1,72} \times 2,9 \times 10^5 \times 265781 + 2,1 \times 10^6 \times 5145 \right) \\ = 1425158 \text{ (Kg)} = 1425 \text{ (T)}$$

$$\eta = \frac{1}{1 - \frac{N}{N_{th}}} = \frac{1}{1 - \frac{176,34}{1425}} = 1,163$$

$$e = \eta \times e_0 + 0,5 \times h - a = 1,159 \times 4,5 + 0,5 \times 60 - 3 = 22,73 \text{ (cm)}$$

$$\text{Chiều cao vùng nén: } x = \frac{N}{R_n b} = \frac{176,34 \times 10^3}{130 \times 22} = 44 \text{ (cm)}$$

$$> \alpha_0 h_0 = 0,58 \times 60 = 26,1 \text{ (cm)}$$

=> Tr- ờng hợp lệch tâm bé.

Tính lại x

$$\text{Có } \eta \times e_0 = 1,163 \times 4,5 = 5,23 \text{ (cm)} < 0,2h_0 = 11,4 \text{ (cm)}$$

$$x' = h - (1,8 + \frac{0,5h}{h_0} - 1,4\alpha_0) \cdot \eta \cdot e_0 = 60 - (1,8 + \frac{0,5 \times 60}{40} - 1,4 \times 0,58) \times 1,163 \times 4,5 = 36,9 (\text{cm})$$

$$F_a = F_a' = \frac{Ne - R_n b x' (h_0 - 0,5x')}{R_a' (h_0 - a')}$$

$$F_a = F_a' = \frac{200,17 \times 10^3 \times 22,73 - 130 \times 22 \times 36,9 (57 - 0,5 \times 36,9)}{2800 (57 - 3)} = 9,51 (\text{cm}^2)$$

Chọn $F_a = F_a' = 3 \Phi 22$

Có $h_0 = 60 - 3,6 = 56,4 (\text{cm})$

$$\mu_t = \frac{F_a + F_a'}{b x h_0} \times 100\% = \frac{9,51 \times 2}{35 \times 41,4} \times 100\% = 1,3\%$$

Ta thấy giá μ_t sát với giá trị giả thiết

- Tính toán với cặp nội lực số 2 :

Cặp 1: $M_{\max} = -3,9 (\text{Tm})$;

$N_t = -137,95 (\text{T})$

Xác định độ lệch tâm:

Độ lệch tâm tính toán : $e_0 = e_{0l} + e_{ng}$

$$e_{0l} = \frac{M}{N} = \frac{-3,9}{-137,95} = 0,028 (\text{m}) = 2,8 (\text{cm})$$

Độ lệch tâm ngẫu nhiên

lấy $e_{ng} \geq \max(2\text{cm}; \frac{h}{25}) = 2(\text{cm})$. Vậy chọn $e_{ng} = 2(\text{cm})$.

$$\Rightarrow e_0 = 2,8 + 2 = 4,8 (\text{cm})$$

Giả thiết $a = a' = 3 (\text{cm})$

$$\Rightarrow h_0 = h - 3 = 60 - 3 = 57 (\text{cm}) ; h_0' = h_0 - a' = 57 - 3 = 54 (\text{cm}).$$

Giả thiết $\mu = 1,2\%$, $E_b = 2,9 \cdot 10^5 (\text{Kg/cm}^2)$, $E_a = 2,1 \cdot 10^6 (\text{Kg/cm}^2)$

$$J_b = \frac{b \cdot h^3}{12} = \frac{22 \times 60^3}{12} = 265781 (\text{cm}^4)$$

$$J_a = \mu_t \times b h_0 (0,5h - a)^2 = 0,012 \times 22 \times 60 (22,5 - 3)^2 = 5145 (\text{cm}^4)$$

$$K_{dh} = 1 + \frac{M_{dh} + N_{dh} \frac{h}{2}}{M + N \frac{h}{2}} = 1 + \frac{1,07 + 155,74 \times \frac{0,6}{2}}{8,34 + 137,95 \times \frac{0,6}{2}} = 1,84$$

$$e_0 = 7,4 (\text{cm}) > 0,05h = 2,25 (\text{cm})$$

$$S = \frac{0,11}{0,1 + \frac{e_0}{h}} = \frac{0,11}{0,1 + \frac{7,4}{60}} = 0,42$$

$$N_{th} = \frac{6,4}{l_0^2} \left(\frac{S}{K_{dh}} E_b J_b + E_a J_a \right) = \frac{6,4}{399^2} \left(\frac{0,42}{1,84} \times 2,9 \times 10^5 \times 265781 + 2,1 \times 10^6 \times 5145 \right) \\ = 1581499 \text{ (Kg)} = 1582 \text{ (T)}$$

$$\eta = \frac{1}{1 - \frac{N}{N_{th}}} = \frac{1}{1 - \frac{153,28}{1582}} = 1,11$$

$$e = \eta \times e_0 + 0,5 \times h - a = 1,11 \times 7,4 + 0,5 \times 60 - 3 = 25,7 \text{ (cm)}$$

Chiều cao vùng nén:

$$x = \frac{N}{R_n b} = \frac{153,28 \times 10^3}{130 \times 22} = 33,7 \text{ (cm)} > \alpha_0 h_0 = 0,58 \times 57 = 26,1 \text{ (cm)}$$

=> Tr- ờng hợp lệch tâm bé.

Tính lại x

$$\text{Cố } \eta \times e_0 = 1,11 \times 7,4 = 8,21 \text{ (cm)} < 0,2 h_0 = 11,4 \text{ (cm)}$$

$$x' = h - \left(1,8 + \frac{0,5h}{h_0} - 1,4\alpha_0 \right) \cdot \eta \cdot e_0 = 60 - \left(1,8 + \frac{0,5 \times 60}{57} - 1,4 \cdot 0,58 \right) \times 1,11 \times 7,4 = 32,7$$

(cm)

$$F_a = F_a' = \frac{Ne - R_n b x' (h_0 - 0,5x')}{R_a' (h_0 - a')}$$

$$F_a = F_a' = \frac{153,28 \times 10^3 \times 27,7 - 130 \times 22 \times 32,7 (57 - 0,5 \times 32,7)}{2800 (57 - 3)} = 7,42 \text{ (cm}^2\text{)}$$

Chọn $F_a = F_a' = 3 \Phi 18$

$$\mu_t = \frac{F_a + F_a'}{b x h_0} \times 100\% = \frac{7,42 \times 2}{35 \times 41,6} \times 100\% = 1\%$$

- Kết luận: Dùng kết quả $F_a = F_a' = 12,77 \text{ (cm}^2\text{)}$ để chọn cốt thép

Chọn thép 4Φ22 cho 1 phía, Cốt đai dùng Φ8 (không d- ới $(\frac{1}{4} \times 25 = 6,25 \text{ mm})$ với khoảng cách $U = 30 \text{ cm}$ (nhỏ hơn $15 \times 2,5 = 37,5 \text{ cm}$).

Tính thép cho các cột còn lại cũng t- ơng tự trong phụ lục.

3.2.4.2. Tính toán cấu tạo thép dầm:

a . Tính toán cấu tạo thép dầm D1

Cặp nội lực tính toán:

$$M_1^- = -2874000 \text{ (Kg.cm)} ; Q_{1-} = -22060 \text{ (Kg)}.$$

$$M_2^+ = 2606000 \text{ (Kg.cm)} ; Q_{1-} = -3610 \text{ (Kg)}.$$

$$M_3^- = -2785000 \text{ (Kg.cm)} ; Q_{1-} = 21740 \text{ (Kg)}.$$

**Tính toán cốt thép khi mặt cắt 1-1 chịu mô men âm:*

$$\text{Giả thiết } a = 3 \text{ cm} \Rightarrow h_0 = h - 3 = 60 - 3 = 57 \text{ (cm)}$$

$$M_1^- = -2874000 \text{ (Kg.cm)}$$

$$A = \frac{M}{R_n \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{2874000}{130 \times 22 \times 57^2} = 0,141 < A_0 = 0,412$$

$$\Rightarrow \gamma = 0,5 \times (1 + \sqrt{1 - 2A}) = 0,5 \times (1 + \sqrt{1 - 2 \times 0,141}) = 0,924$$

$$\Rightarrow F_a = \frac{M}{R_a \cdot \gamma \cdot h_0} = \frac{287400}{2800 \times 0,924 \times 57} = 16,582 \text{ (cm}^2\text{)}$$

Chọn 2Φ25 + 2Φ22 có $F_a = 17,42 \text{ (cm}^2\text{)}$

$$\Rightarrow \mu = \frac{F_a}{b \cdot h_0} \times 100\% = \frac{17,42}{35 \times 57} \times 100\% = 0,743\% > \mu_{\min}$$

**Tính toán cốt thép khi mặt cắt 2-2 chỉ chịu mô men d- ơng:*

$$\text{Giả thiết } a = 3 \text{ (cm)} \Rightarrow h_0 = h - 3 = 60 - 3 = 57 \text{ (cm)}$$

$$M_2^+ = 2606000 \text{ (kG.cm)}$$

Với tiết diện chịu mômen d- ơng trong tr- ờng hợp này vì có cánh nằm trong vùng nén nên tham gia chịu lực cùng với s- ờn, tiết diện đ- ợc tính toán theo tiết diện hình chữ T.

Bề rộng cánh dùng trong tính toán là: $b_c = b + 2 \cdot C_1$

Trong đó: c_1 - độ v- ơn của sườn cánh, $c_1 = \min(l_d/6; 9h_c; l_{tt}/2)$

$$\text{với } l_d = 810 \text{ (cm)}; h_c = 10 \text{ (cm)}; l_{tt} = 810 - 22 = 788 \text{ (cm)}$$

$$C_1 = \min(l_d/6; l_{tt}/2; 9h_c) = (135 \text{ cm} ; 387,5 \text{ cm} ; 90 \text{ cm}) = 90 \text{ (cm)}$$

$$\Rightarrow b_c = 22 + 2 \times 90 = 215 \text{ (cm)}$$

$$M_c = R_n \cdot b_c \cdot h_c \cdot (h_0 - \frac{h_c}{2}) = 130 \times 215 \times 10 \times (57 - \frac{10}{2}) = 1732900 \text{ (kG.cm)}$$

$M_2^+ < M_c \Rightarrow$ Trục trung hoà đi qua cánh, việc tính toán đ- ợc tiến hành nh- đối với tiết diện chữ nhật: $b_c \times h = (215 \times 60) \text{ cm}$.

$$A = \frac{M_2^+}{R_n \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{2606000}{130 \times 215 \times 57^2} = 0,021 < A_0 = 0,412$$

$$\Rightarrow \gamma = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2A}) = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \times 0,021}) = 0,99$$

$$F_a = \frac{M_2^+}{R_a \cdot \gamma \cdot h_0} = \frac{2606000}{2800 \times 0,99 \times 69} = 11,432 (\text{cm}^2)$$

Chọn 3Φ25 có $F_a = 11,40 (\text{cm}^2)$

$$\mu_{\%} = \frac{F_a}{b \cdot h_0} 100\% = \frac{11,40}{22 \times 57} \times 100\% = 0,48\% > \mu_{\min}$$

* *Tính toán cốt thép khi mặt cắt 3-3 chịu mô men âm:*

Giả thiết $a = 3 (\text{cm}) \Rightarrow h_0 = h - a = 60 - 3 = 57 (\text{cm})$

$$M_3^- = -2785000 (\text{Kg.cm})$$

$$A = \frac{M}{R_n \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{2785000}{130 \times 22 \times 60^2} = 0,136 < A_0 = 0,412$$

$$\Rightarrow \gamma = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2A}) = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \times 0,146}) = 0,926$$

$$\text{Vậy } F_a = \frac{M}{R_a \cdot \gamma \cdot h_0} = \frac{2785000}{2800 \times 0,926 \times 57} = 16,027 (\text{cm}^2)$$

Chọn 2Φ25 + 2Φ22 có $F_a = 17,42 (\text{cm}^2)$

$$\mu = \frac{F_a}{b \cdot h_0} \times 100\% = \frac{17,42}{22 \times 57} \times 100\% = 0,743\% > \mu_{\min}$$

* *Tính cốt đai:*

Tại mặt cắt 1-1 có : $Q_{\max} = -22060 (\text{kG})$

- Kiểm tra điều kiện :

$$Q_{\max} \leq k_o \cdot R_n \cdot b \cdot h_0 = 0,35 \times 130 \times 22 \times 57 = 106697 (\text{kG})$$

Vế phải = 106697 (kG) > Vế trái = 22060 (kG).

$\Rightarrow$ Bê tông không bị phá hoại trên tiết diện nghiêng theo ứng suất nén chính .

- Kiểm tra điều kiện :

$$Q_{\max} \leq k_l \cdot R_k \cdot b \cdot h_0 = 0,6 \cdot 10 \cdot 22 \cdot 57 = 14070 (\text{kG})$$

Vế phải = 14070 (kG) < Vế trái = 22060 (kG).

$\Rightarrow$ Bê tông không đủ khả năng chịu lực cắt. Nh- vậy cần phải tính cốt đai cho dầm

Chọn cốt đai $\phi 8$, 2 nhánh (có $f_d = 0,508 \text{cm}^2$). Thép AI có $R_{ad} = 1800 \text{kG/cm}^2$

Khoảng cách tính toán của cốt đai:

$$q_d = \frac{Q^2}{8.R_k.b.h_0} = \frac{22060^2}{8 \times 10 \times 22 \times 57^2} = 38,72(kG/cm)$$

$$U_{tt} = \frac{R_{ad}.n.f_d}{q_d} = \frac{1800 \times 2 \times 0,508}{38,72} = 47,23(cm)$$

Khoảng cách lớn nhất giữa hai cốt đai:

$$U_{\max} = \frac{1,5R_k.b.h_0^2}{Q} = \frac{1,5 \times 10 \times 22 \times 57^2}{22060} = 106,83(cm)$$

Khoảng cách cấu tạo của cốt đai :

$$\text{Trên đoạn dầm gần gối tựa : } U_{\alpha} \leq \begin{cases} h/3 = 60/3 = 20cm \\ 15cm \end{cases}$$

$$\text{Trên đoạn còn lại giữa dầm: } U_{\alpha} \leq \begin{cases} 3/4.h = 52,5cm. \\ 50cm \end{cases} \quad \text{khi } h > 300mm.$$

$$\text{khoảng cách thiết kế của cốt đai: } U \leq \begin{cases} U_{tt} = 44,45cm. \\ U_{\alpha} = 23,3cm. \\ U_{\max} = 100,55cm \end{cases}$$

Trong phạm vi $3h_d$ kể từ mép cột phải đặt cốt đai theo quy định đối với nhà cao tầng, khoảng cách cấu tạo là 200 mm.

Trên đoạn giữa dầm bố trí cốt đai $\phi 8$ a500

* *Tính cốt treo*: ở chỗ dầm phụ kê lên dầm chính cần có cốt treo để gia cố cho dầm chính.

Lực tập trung do dầm phụ truyền cho dầm chính là:

$$+ \text{ Tính tải: } P = 3,97 (T)$$

$$+ \text{ Hoạt tải: } P = 2,92 (T)$$

$$\text{Tổng tải trọng: } P = 3,97 + 2,92 = 6,89 (T)$$

Cốt treo đặt d- ới dạng cốt đai thỏa mãn điều kiện diện tích cần thiết là:

Chọn đai $\phi 10$ có $f_d = 0,785cm^2$; $n = 2$

$$F_{treo} = \frac{P}{R_{ad}} = \frac{6890}{1800} = 3,83(cm^2)$$

Số cốt treo cần thiết sẽ là:

$$n_{treo} = \frac{F_{treo}}{n_d.f_d} = \frac{3,83}{2 \times 0,785} = 2,44 \Rightarrow \text{chọn} = 3$$

Đặt mỗi bên mép dầm phụ 3 đai, trong đoạn:

$$h_1 = h_{dc} - h_{dp} = 60 - 30 = 30 (cm).$$

⇒ khoảng cách giữa các đai là 8 (cm).

Kiểm tra tính cốt xiên : $q_d = \frac{R_{ad} \cdot n \cdot f_d}{U} = \frac{1800 \times 2 \times 0,785}{15} = 188,4 \text{ (kG/cm)}$

$$Q_{db} = \sqrt{8 \cdot R_k \cdot b \cdot h_0^2 \cdot q_d} = \sqrt{8 \times 10 \times 22 \times 60^2 \times 188,4} = 47209,87 \text{ (kG)} > Q = 22060 \text{ (kG)}$$

⇒ Vậy không phải tính cốt xiên.

*. Tính cốt đai cho tiết diện III - III: $Q_{max} = 21740 \text{ (kG)}$.

Ta thấy lực cắt lớn nhất tại tiết diện III-III xấp xỉ lực cắt trên tiết diện I - I nên ta bố trí cốt đai giống nh- ở tiết diện I-I.

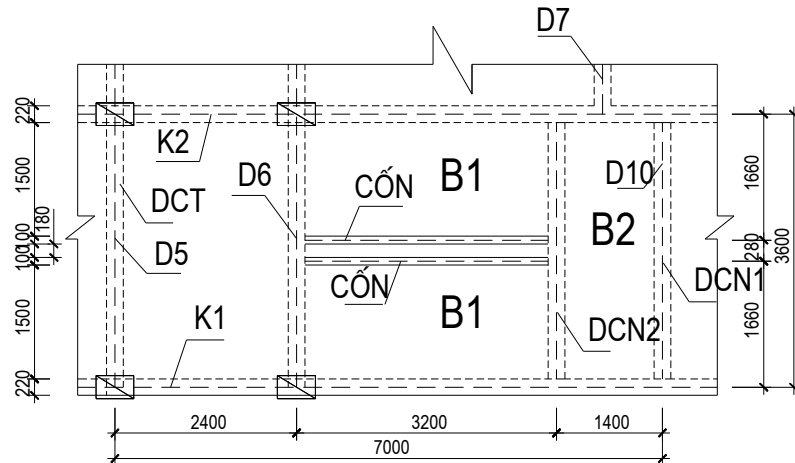
*. Tính cốt đai cho tiết diện II - II:

Tại tiết diện II-II, Lực cắt không lớn nên ta bố trí cốt đai theo cấu tạo Ø8 a200 và có gia c- ờng thêm tại những điểm có dầm ngoài khung gối lên.

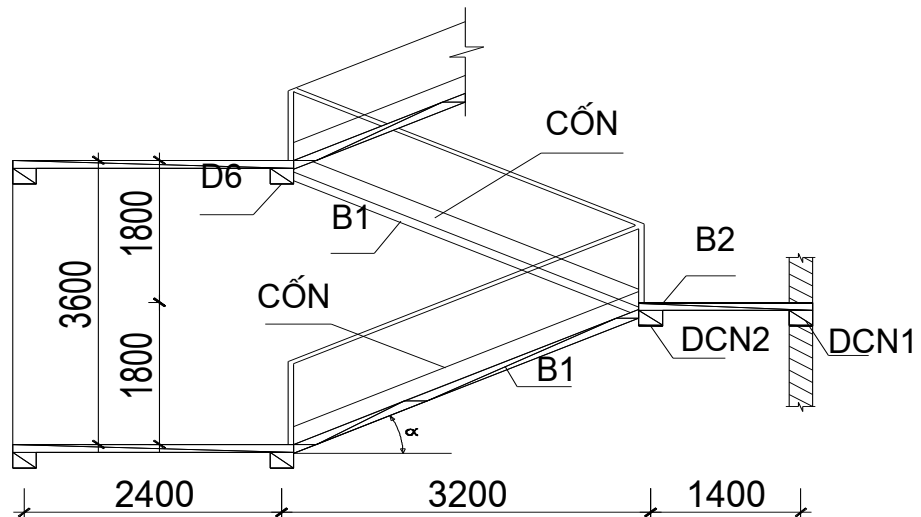
Tính thép cho các dầm còn lại cũng t- ơng tự, ta lập bảng tính toán trong phụ lục.

SSSSSSSS

3.3. TÍNH TOÁN CẦU THANG BỘ



Mặt bằng kết cấu cầu thang(CT2)



Mặt cắt A-A qua thang (CT2)

3.3.1. Sơ đồ kết cấu và số liệu tính toán.

Thang gồm có bản thang, cốn thang, dầm chiếu tới, dầm chiếu nghỉ, bản chiếu tới, bản chiếu nghỉ.

Chọn $h_b = 10$ (cm)

Bản thang bê tông cốt thép

Chọn $h_b = 8$ (cm)

Kích thước cốn thang :

$b \times h = 10 \times 30$ (cm)

Kích thước dầm chiếu tới, chiếu nghỉ

$b \times h = 22 \times 30$ (cm)

* Số liệu tính toán:

- Bê tông mác 300 có $R_n = 130$ (kG/cm²) ; $R_k = 10$ (kG/cm²)

$$\alpha_0 = 0,58 ; A_0 = 0,412$$

- Cốt thép AII có $R_a = 2800$ (kG/cm²)

- Cốt thép AI có $R_a = 2300$ (kG/cm²)

3.3.2. Tính bản thang

a. Sơ đồ tính:

Tính bản theo sơ đồ đàn hồi

Bản thang đ- ọc gác lên dầm chiều tối, dầm chiều nghỉ và t- ờng

Bậc thang xây bằng gạch, lát đá granito, kích th- ớc bậc 270 x 150 (mm).

Chiều rộng : $l_1 = 1,66$ (m);

$$\text{Độ dốc } \tan \alpha = \frac{1,8}{3,44} = \alpha = 28^\circ$$

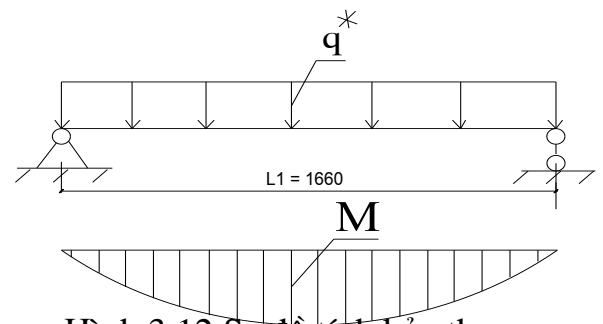
$$\text{Chiều dài} : l_2 = \frac{3,2}{\cos 28^\circ} = 3,9 \text{ m}$$

Xét tỷ số : $\frac{l_2}{l_1} = \frac{3,9}{1,66} = 2,35 > 2$ Vậy bản làm việc theo 1 ph- ơng .

Để tính toán ta cắt ra 1 dải bản có bề rộng 1m vuông góc với ph- ơng cạnh dài ,
gối tựa là t- ờng và cốt thang

Bản thang bê tông cốt thép : $h_b = 8$ (cm)

Nhịp tính toán của bản: $l_{tt} = 1,66$ (m)



Hình 3.12. Sơ đồ tính bản thang

b. Tải trọng.

* *Tĩnh tải:* tính cho 1m dải bản

Cấu tạo lớp	CT tính	g'' kG/m
Granito dày 2 cm; $\gamma = 2000 \text{ kG/m}^3$	$0,02 \cdot 2000 \cdot 1,3$	52
Vữa lót 2 cm; $\gamma = 1800 \text{ kG/m}^3$	$0,02 \cdot 1800 \cdot 1,3$	47
Bậc gạch 15x27; $\gamma = 1800 \text{ kG/m}^3$	$\frac{(0,15 \times 0,27) \times 1800 \times 1,3}{2 \times \sqrt{(0,15^2 + 0,27^2)}}$	154
Bản BTCT 8 cm; $\gamma = 2500 \text{ kG/m}^3$	$0,08 \cdot 2500 \cdot 1,1$	220
Vữa trát d- ới 1,5cm ; $\gamma = 1800 \text{ kG/m}^3$	$1800 \cdot 0,015 \cdot 1,3$	35
Tổng cộng		508

* *Hoạt tải:*

Theo TCVN 2737 – 1995 hoạt tải tác dụng là :

$$P^{tc} = 400 \text{ kg/m với } n = 1,2.$$

$$\rightarrow P = 400 \times 1,2 = 480 \text{ kG/m}$$

→ Tổng tải trọng tác dụng lên bản thang là:

$$q = g + P = 508 + 480 = 988 \text{ kG/m.}$$

Tải trọng q này có ph- ơng thẳng đứng.

Ta tính toán với tải trọng tác dụng vuông góc với bản thang.

Góc nghiêng của bản thang $\alpha = 28^\circ$

$$\rightarrow q^* = q \cdot \cos \alpha = 988 \times \cos 28^\circ = 872 \text{ (kG/m).}$$

c. Xác định nội lực và tính toán cốt thép:

Mômen uốn $M_{\max}$ đ- ợc tính theo công thức:

$$M_{\max} = \frac{q^* l_t^2}{8} = 872 \cdot \frac{1,66^2}{8} = 300,4 \text{ kG.m}$$

**Tính cốt thép:*

$$\text{Chọn } a = 1,5 \text{ (cm)} \Rightarrow h_0 = 8 - 1,5 = 6,5 \text{ (cm)}$$

$$A = \frac{M}{R_n \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{30040}{130 \cdot 100 \cdot 6,5^2} = 0,055 < A_0 = 0,412$$

$$\text{Với } A = 0,05 \Rightarrow \gamma = 0,5 \times (1 + \sqrt{1 - 2A}) = 0,5 \times (1 + \sqrt{1 - 2 \times 0,055}) = 0,98$$

$$F_a = \frac{M}{\gamma \cdot R_a \cdot h_0} = \frac{30040}{0,98 \cdot 2300 \cdot 6,5} = 2,1 \text{ cm}^2$$

- Dự kiến dùng cốt thép Ø6 , $f_a = 0,283 \text{ (cm}^2\text{)}$, khoảng cách giữa các cốt thép sẽ

$$\text{là : } a = \frac{100 \cdot 0,283}{2,1} = 14 \text{ (cm)}$$

Chọn thép Ø6 a140, có $F_a = 2,1 \text{ cm}^2$ làm thép chịu lực chính theo ph- ơng l_1

$$\mu\% = \frac{F_a}{b \cdot h_0} \cdot 100\% = \frac{2,1}{100 \cdot 6,5} \cdot 100\% = 0,3\% > \mu_{\min} = 0,1\%$$

- Cốt thép chịu mô men âm : Chịu mô men âm ở phần bản kê vào t- ờng lấy Ø6 a200, chiều dài thép nhô ra khỏi mép t- ờng lấy:

$$\frac{1}{4} \times l_1 = \frac{1}{4} \times 1,66 = 0,415 \text{ (m)} \Rightarrow \text{ta lấy } 420 \text{ (cm)}$$

- Thép dọc bản thang đặt theo cấu tạo là Ø6 a200 có $F_a = 1,41 \text{ (cm}^2\text{)}$, thỏa mãn

điều kiện $> 20\% F_{a \text{ Max}} = 0,2 \times 2,1 = 0,42 \text{ (cm}^2\text{)}$.

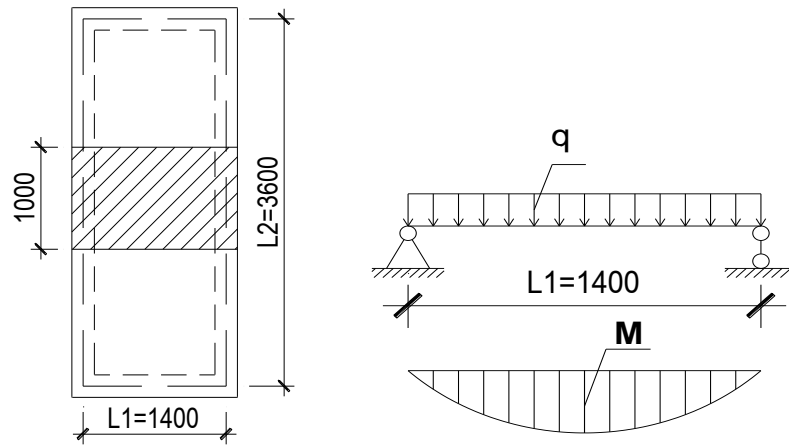
3.3.3. Tính bản chiếu tới

a. Sơ đồ tính:

Sinh viên thực hiện: NGUYỄN DỨC CƯỜNG.

-Trang 238

Lớp: XD902



Xét tỷ số: $\frac{l_2}{l_1} = \frac{3,6}{1,4} = 2,47 > 2 \Rightarrow$ bản làm việc theo 1 ph-ơng

Chiều dày bản Chọn $h_b = 8$ (cm)

- Bỏ qua sự làm việc theo ph-ơng cạnh dài , tính toán bản thang theo ph-ơng cạnh ngắn $\Rightarrow$ Cắt dải bản rộng 1m theo ph-ơng l_1

b. Tải trọng.

* *Tĩnh tải: tính cho 1m dài bản*

Cấu tạo lớp	CT tính	g ^{tt} kG/m
Granitô dày 2cm; $\gamma=2000 \text{ kG/m}^3$	0,02x2000x1,3	52
Vữa lót 2cm; $\gamma=1800 \text{ kG/m}^3$	0,02x1800x1,3	46,8
Bản BTCT 8 cm; $\gamma=2500 \text{ kG/m}^3$	0,08x2500x1,1	220
Vữa trát d- ới 1,5cm ; $\gamma=1800 \text{ kG/m}^3$	1800x0,015x1,3	35,1
Tổng cộng		353,9

* *Hoạt tải:*

$$P^{tc} = 400 \text{ (kg/m}^2\text{)} \text{ với } n = 1,2.$$

$$\rightarrow P = 400 \times 1,2 = 480 \text{ (kG/m)}.$$

Tổng tải trọng tính toán là : $q^{tt} = 353,9 + 480 = 833,9 \text{ (kG/m)}$

c. Xác định nội lực và tính toán cốt thép:

Mômen uốn $M_{\max}$ đ- ợc tính theo công thức:

$$M_{\max} = \frac{q^{tt} l_t^2}{8} = 833,9 \frac{1,4^2}{8} = 204,3 \text{ (kG.m)}$$

* *Tính cốt thép:*

Chọn $a = 1,5 \text{ (cm)} \Rightarrow h_0 = 8 - 1,5 = 6,5 \text{ (cm)}$

$$A = \frac{M}{R_n \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{20430}{130.100.6,5^2} = 0,04 < A_0 = 0,412$$

Với $A = 0,04$

$$\text{ta có : } \gamma = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2A}) = 0,5 \left(1 + \sqrt{1 - 2 \times 0,04} \right) = 0,98$$

$$F_a = \frac{M}{\gamma \cdot R_a \cdot h_0} = \frac{20430}{0,98.2300.6,5} = 1,4 \text{ (cm}^2\text{)}$$

- Dự kiến dùng cốt thép Ø6 , $f_a = 0,283 \text{ cm}^2$, khoảng cách giữa các cốt thép sẽ là

$$: a = \frac{100.0,283}{1,4} = 20 \text{ (cm)}$$

Chọn thép Ø6 a200, có $F_a = 1,41 \text{ (cm}^2\text{)}$ làm thép chịu lực chính theo ph- ơng l_1

$$\mu \% = \frac{F_a}{b \cdot h_0} \cdot 100\% = \frac{1,41}{100.6,5} \cdot 100\% = 0,22\% > \mu_{\min} = 0,1\%$$

Thép cấu tạo theo ph- ơng l_2 và thép chịu mômen âm chọn Ø6 a200

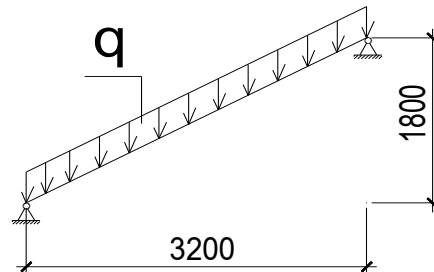
3.3.4. Tính toán cốt thang.

a. Sơ đồ tính:

Sinh viên thực hiện: NGUYỄN DỨC CƯỜNG.

-Trang 240

Lớp: XD902



Cốn thang nh- dầm đơn giản gối trên 2 gối tựa là dầm chiếu nghỉ và dầm chiếu tới

Kích thước cốt thang : $b \times h = 10 \times 30$ (cm)

Chiều dài : $L = \sqrt{3,2^2 + 1,8^2} = 3,9$ (m)

b. Tải trọng

Loại tải trọng	CT tính	g'' kG/m
Trọng lượng bản thân cốt 10x30cm	$0,1 \times 0,3 \times 2500 \times 1,1$	82,5
Do bản thang BT truyền vào	$\frac{q_b \times l_{lb}}{2} = \frac{988 \times 1,66}{2}$	820
Trọng lượng do tay vịn lan can	40	40
Tổng cộng		942,5

Tải trọng q này có phương thẳng đứng.

Ta tính toán với tải trọng tác dụng vuông góc với cốt thang.

$$\rightarrow q'' = q \cdot \cos \alpha = 942,5 \times 0,88 = 829,4 \text{ (kG/m)}.$$

c. Xác định nội lực và tính toán cốt thép:

$$M_{\max} = \frac{q'' \cdot L^2}{8} = \frac{829,4 \times 3,9^2}{8} = 1576,9 \text{ (kG.m)}$$

$$Q_{\max} = q'' \cdot \frac{L}{2} = 829,4 \times \frac{3,9}{2} = 1617,33 \text{ (kG)}$$

* Tính cốt thép chịu mô men dương

Sinh viên thực hiện: NGUYỄN DỨC CƯỜNG.

-Trang 241

Chọn $a = 3 \text{ (cm)} \Rightarrow h_0 = 30 - 3 = 27 \text{ (cm)}$

$$A = \frac{M}{R_n \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{157690}{130 \cdot 10 \cdot 27^2} = 0,166 < A_0 = 0,412$$

Với $A = 0,166$:

$$\text{Ta có: } \gamma = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2A}) = 0,5 \left(1 + \sqrt{1 - 2 \times 0,166} \right) = 0,91$$

$$F_a = \frac{M}{\gamma \cdot R_a \cdot h_0} = \frac{157690}{0,91 \cdot 2800 \cdot 27} = 2,3 \text{ (cm}^2\text{)}$$

Chọn 2Ø12 có $F_a = 2,26 \text{ cm}^2$ làm thép chịu mômen dương và 2Ø10 làm cốt giá.

$$\mu\% = \frac{F_a}{b \cdot h_0} \cdot 100\% = \frac{2,26}{10 \cdot 27} \cdot 100\% = 0,94\% > \mu_{\min} = 0,15\%$$

* *Tính cốt đai:*

Kiểm tra điều kiện hạn chế:

$$k_0 \cdot R_n \cdot b \cdot h_0 = 0,35 \times 130 \times 10 \times 27 = 12285 \text{ (kG)} > Q_{\max} = 1617,33 \text{ (kG)}$$

Kiểm tra điều kiện tính toán:

$$k_1 \cdot R_k \cdot b \cdot h_0 = 0,6 \times 10 \times 10 \times 27 = 1620 \text{ (kG)} > Q_{\max} = 1617,33 \text{ (kG)}$$

=> vết nứt nghiêng không hình thành nên không phải tính toán cốt đai .

Chiều cao dầm $h=30 \text{ cm}$ nên trong đoạn gần gối tựa lấy bằng $1/4$ nhịp U_{ct} lấy nh- sau : $U_{ct} = \min\{h/2; 150\text{mm}\} = 150 \text{ (mm)}$

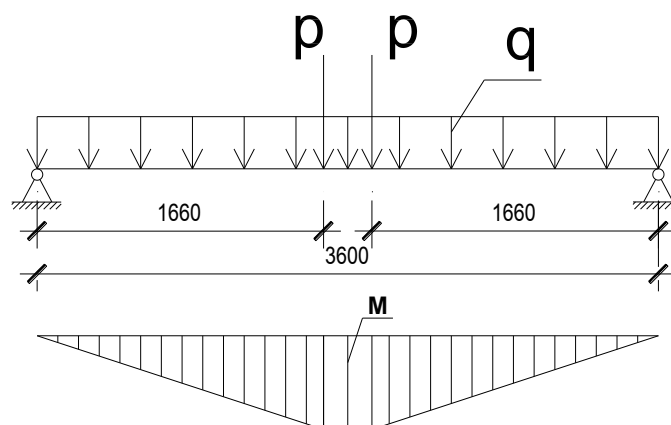
=> Chọn đai Ø6a150 , một nhánh cho toàn bộ dầm

3.3.5. Tính toán dầm DCN2

a. Sơ đồ tính:

Dầm chịu nghỉ nh- dầm đơn giản gối lên 2 gối tựa là t-ờng Kịch th-ớc dầm chịu nghỉ :

Sơ đồ tính toán dầm DCN2



$$b \times h = 22 \times 30 \text{ (cm)}$$

Chiều dài dầm chiều ngi : $l_{cn} = 3,6$ (m)

b. Tải trọng:

Loại tải trọng	CT tính	g'' kG/m
Do sàn chiều ngi truyền vào	$\frac{q_b \times l_{1b}}{2} = \frac{833,9 \times 1,4}{2}$	583,7
Trọng l- ọng bản thân dầm	$0,22 \times 0,3 \times 2500 \times 1,1$	181,5
Lớp vữa trát	$(0,22 + 0,3) \times 2 \times 0,015 \times 1800 \times 1,3$	36,5
Tổng cộng		807,7

Lực tập trung do cốn thang truyền vào:

$$P = \frac{Q_{\max}^C}{\cos \alpha} = \frac{1617,33}{\cos 28^\circ} = 1832(kG)$$

c. Tính toán nội lực và cốt thép.

Theo biểu đồ nội lực trên ta có :

$$M_{\max} = \frac{q.l^2}{8} + P.a = \frac{807,7 \times 3,6^2}{8} + 1832 \times 1,66 = 4349,6(kG.m)$$

$$Q_{\max} = \frac{q.l}{2} + P = \frac{807,7 \times 3,6}{2} + 1832 = 3285,9(KG)$$

**Tính thép chịu mômen d- ơng*

Chọn $a = 3$ (cm) $\Rightarrow h_0 = 27$ (cm)

$$A = \frac{M}{R_n.b.h_0^2} = \frac{434960}{130.22.27^2} = 0,21 < A_0 = 0,412$$

Với $A = 0,21$ $\gamma = 0,5 \times (1 + \sqrt{1 - 2A}) = 0,5 \times (1 + \sqrt{1 - 2 \times 0,21}) = 0,88$

$$F_a = \frac{M}{\gamma.R_a.h_0} = \frac{434960}{0,88.2800.27} = 6,54(cm^2)$$

Chọn 3 $\Phi 18$ có $F_a = 7,63$ (cm²) làm thép chịu mômen d- ơng.

$$\mu\% = \frac{F_a}{b.h_0} \cdot 100\% = \frac{7,63}{22.27} \cdot 100\% = 1,28\% > \mu_{\min} = 0,15\%$$

Cốt giá chọn 2Ø12

* *Tính cốt đai:*

Kiểm tra điều kiện hạn chế:

$$0,35.R_n.b.h_0 = 0,35 \times 130 \times 22 \times 27 = 27027 \text{ (kG)} > Q_{\max} = 3285,9 \text{ (kG)} .$$

Kiểm tra điều kiện tính toán:

$$0,6.R_k.b.h_0 = 0,6 \times 10 \times 22 \times 27 = 3564 \text{ (kG)} > Q_{\max} = 3285,9 \text{ (kG)} .$$

=> vết nứt nghiêng không hình thành nên không phải tính toán cốt đai .

Chiều cao dầm $h=30$ cm nên trong đoạn gần gối tựa lấy bằng $1/4$ nhịp U_{ct} lấy nh- sau : $U_{ct} = \min\{h/2; 150\text{mm}\} = 150(\text{mm})$

⇒ Chọn đai $\phi 6a150$, hai nhánh cho toàn bộ dầm

* *Tính cốt treo:*

Vì có lực tập trung do cốn thang kê lên dầm chiếu nghỉ nên ta phải tính cốt treo.

$$\text{Diện tích cốt treo: } F_{tr} = \frac{P}{R_a} = \frac{1832}{2800} = 0,655(\text{cm}^2)$$

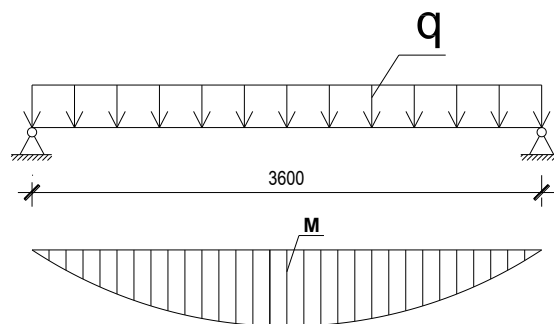
Dùng đai 2 nhánh $\emptyset 6$.

$$\text{Số cốt treo cần thiết là: } n_{treo} = \frac{0,655}{2,0,283} = 1,16 \text{ đai} \rightarrow \text{lấy } n_{treo} = 2$$

Bố trí mỗi bên cốn thang 2 đai.

3.3.6. Tính toán dầm DCN1

a. Sơ đồ tính toán dầm



$$b \times h = 22 \times 30 \text{ (cm)}$$

$$\text{Chiều dài dầm chiếu nghỉ : } l_{cn} = 3,6 \text{ (m)}$$

b. Tải trọng:

Loại tải trọng	CT tính	g ^{tt} kG/m
Do sàn chiếu nghỉ truyền vào	$\frac{q_b \times l_{lb}}{2} = \frac{833,9 \times 1,4}{2}$	583,7
Trọng lượng bản thân dầm	0,22 x 0,3 x 2500 x 1,1	181,5
Lớp vữa trát	(0,22+ 0,3) x 2 x 0,015 x 1800 x 1,3	36,5
Do t-ờng truyền vào	1800x0,22x1,8x1,1	784
Vữa trát dày 3 cm	2000x0,03x1,8x1,3	140
Tổng		1735,7

c. Tính toán nội lực và cốt thép.

Theo biểu đồ nội lực trên ta có :

$$M_{\max} = \frac{q.l^2}{8} = \frac{1735,7 \times 3,6^2}{8} = 2812kG.m$$

$$Q_{\max} = \frac{q.l}{2} = \frac{1735,7 \times 3,6}{2} = 3124,26KG$$

**Tính thép chịu mômen d-ơng*

Chọn a = 3 cm $\Rightarrow h_0 = 27$ cm

$$A = \frac{M}{R_n.b.h_0^2} = \frac{281200}{130.22.27^2} = 0,14 < A_0 = 0,412$$

Với A = 0,21 $\gamma = 0,5 \times (1 + \sqrt{1 - 2A}) = 0,5 \times (1 + \sqrt{1 - 2 \times 0,14}) = 0,93$

$$F_a = \frac{M}{\gamma.R_a.h_0} = \frac{281200}{0,93.2800.27} = 4cm^2$$

Chọn 2 Φ16 có $F_a = 4,02$ cm² làm thép chịu mômen d-ơng.

$$\mu\% = \frac{F_a}{b.h_0} . 100\% = \frac{4,02}{22.27} . 100\% = 0,68\% > \mu_{\min} = 0,15\%$$

Cốt giá chọn 2Ø12

* *Tính cốt đai:*

Kiểm tra điều kiện hạn chế:

$$0,35.R_n.b.h_0 = 0,35 \times 130 \times 22 \times 27 = 27027 kG > Q_{\max} = 3124,3 kG .$$

Kiểm tra điều kiện tính toán:

$$0,6.R_k.b.h_0 = 0,6 \times 10 \times 22 \times 27 = 3564 kG > Q_{\max} = 3124,3 kG .$$

=> vết nứt nghiêng không hình thành nên không phải tính toán cốt đai .

Chiều cao dầm $h=30$ cm nên trong đoạn gần gối tựa lấy bằng $1/4$ nhịp U_{ct} lấy nh- sau : $U_{ct} = \min\{h/2; 150\text{mm}\} = 150\text{mm}$

⇒ Chọn đai $\phi 6 \times 150$, hai nhánh cho toàn bộ dầm

3.3.7. Tính toán dầm D6

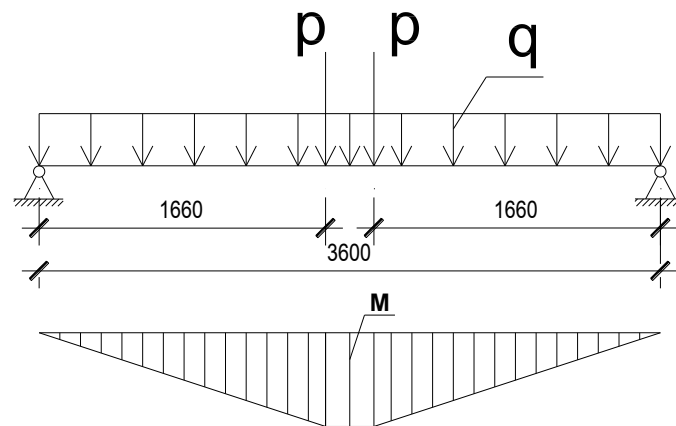
a. Sơ đồ tính:

Dầm chịu nghỉ ngàm ở hai đầu cột.

Sơ đồ tính toán dầm D6

$$b \times h = 22 \times 30\text{cm}$$

$$\text{Chiều dài dầm chịu nghỉ} : l_{cn} = 3,6 \text{ m}$$



b. Tải trọng:

Loại tải trọng	CT tính	g'' kG/m
Do sàn hành lang truyền vào	$\alpha \times q_b \frac{l_1}{2} = 0,815 \times \frac{399 \times 2,4}{2}$	390,13
Trọng lượng bản thân dầm	$0,22 \times 0,3 \times 2500 \times 1,1$	181,5
Lớp vữa trát	$(0,22 + 0,3) \times 2 \times 0,015 \times 1800 \times 1,3$	36,5
Tổng cộng		608,13

Lực tập trung do cốn thang truyền vào:

$$P = \frac{Q_{\max}^c}{\cos \alpha} = \frac{1617,33}{\cos 28^\circ} = 1832 \text{ kG}$$

c. Tính toán nội lực và cốt thép.

Theo biểu đồ nội lực trên ta có :

$$M_{\max} = \frac{q \cdot l^2}{8} + P \cdot a = \frac{608,13 \times 3,6^2}{8} + 1832 \times 1,66 = 4026,3 \text{ kG.m}$$

$$Q_{\max} = \frac{q \cdot l}{2} + P = \frac{608,13 \times 3,6}{2} + 1832 = 2926,6 \text{ KG}$$

**Tính thép chịu mômen d- ơng*

Chọn $a = 3 \text{ cm} \Rightarrow h_0 = 27 \text{ cm}$

$$A = \frac{M}{R_n \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{402630}{130 \cdot 22 \cdot 27^2} = 0,19 < A_0 = 0,412$$

Với $A = 0,21 \quad \gamma = 0,5 \times (1 + \sqrt{1 - 2A}) = 0,5 \times (1 + \sqrt{1 - 2 \times 0,19}) = 0,9$

$$F_a = \frac{M}{\gamma \cdot R_a \cdot h_0} = \frac{402630}{0,9 \times 2800 \times 27} = 5,92 \text{ cm}^2$$

Chọn 3 $\Phi 16$ có $F_a = 6,03 \text{ cm}^2$ làm thép chịu mômen d- ơng.

$$\mu \% = \frac{F_a}{b \cdot h_0} \cdot 100\% = \frac{6,03}{22 \times 27} \cdot 100\% = 1,02\% > \mu_{\min} = 0,15\%$$

Cốt giá chọn 2 $\emptyset 12$

* *Tính cốt đai:*

Kiểm tra điều kiện hạn chế:

$$0,35 \cdot R_n \cdot b \cdot h_0 = 0,35 \times 130 \times 22 \times 27 = 27027 \text{ kG} > Q_{\max} = 2926,6 \text{ kG} .$$

Kiểm tra điều kiện tính toán:

$$0,6 \cdot R_k \cdot b \cdot h_0 = 0,6 \times 10 \times 22 \times 27 = 3564 \text{ (kG)} > Q_{\max} = 2926,6 \text{ (kG)} .$$

=> vết nứt nghiêng không hình thành nên không phải tính toán cốt đai .

Chiều cao dầm $h=30 \text{ cm}$ nên trong đoạn gần gối tựa lấy bằng $1/4$ nhịp U_{ct} lấy nh- sau : $U_{ct} = \min\{h/2; 150\text{mm}\} = 150(\text{mm})$

=> Chọn đai $\phi 6 \times 150$, hai nhánh cho toàn bộ dầm

* *Tính cốt treo:*

Vì có lực tập trung do cốn thang kê lên dầm chiều nghiêng nên ta phải tính cốt treo.

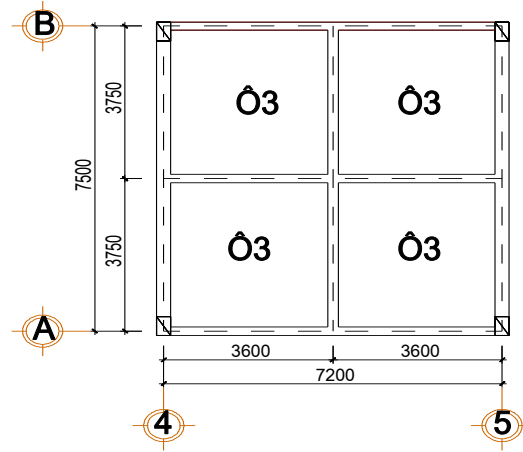
$$\text{Diện tích cốt treo: } F_{tr} = \frac{P}{R_a} = \frac{1832}{2800} = 0,655(\text{cm}^2)$$

Dùng đai 2 nhánh $\emptyset 6$.

$$\text{Số cốt treo cần thiết là: } n_{treo} = \frac{0,655}{2,0,283} = 1,16 \text{ đai} \rightarrow \text{lấy } n_{treo} = 2$$

Bố trí mỗi bên cốn thang 2 đai.

3.4. TÍNH TOÁN BẢN SÀN TOÀN KHỐI



Mặt bằng kết cấu ô sàn tầng 5

Thiết kế sàn có bản kê liên tục kê bốn cạnh, gối tựa của bản đỡ liên kết cứng với dầm. Có kích thước Ô_3

3.4.1 Tính toán ô bản 1 :

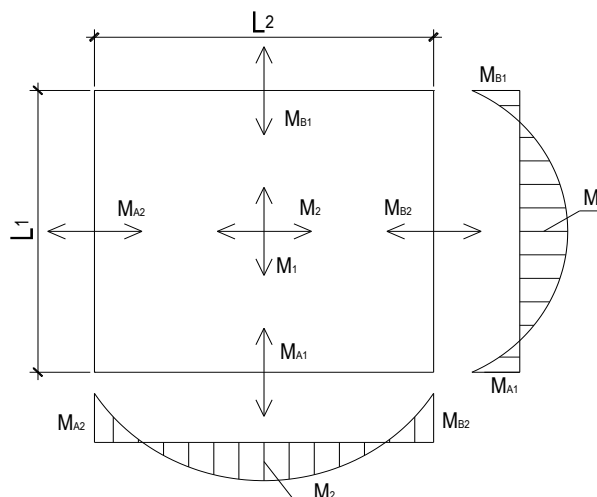
a. Số liệu tính toán :

Bê tông mác 300 có cường độ tính toán $R_n=130 \text{ (kG/cm}^2\text{)}$

Cốt thép AI có $R_a=2300 \text{ (kG/cm}^2\text{)}$

Với $l_1=3,6 \text{ (m)}$; $l_2=3,75 \text{ (m)}$ có $r = \frac{l_2}{l_1} = \frac{3,75}{3,6} = 1,04 < 2$

Xem bản chịu uốn theo 2 phương, tính toán theo sơ đồ khớp dẻo.



Xác định nhịp tính toán :

Khoảng cách nội giữa hai mép dầm

$$l_{t1}=l_1-b_1=360-11-17,5=331,5 \text{ (cm)}$$

$$l_{t2}=l_2-b_1=375-22=353 \text{ (cm)}$$

Tải trọng tính toán :

$$\text{Tĩnh tải : } 399 \text{ (kG/cm}^2\text{)}$$

$$\text{Hoạt tải : } 200.1,2=240 \text{ (kG/cm}^2\text{)}$$

$$\text{Tải trọng toàn phần : } q_b=399+240=639 \text{ (kG/cm}^2\text{)}$$

b. Xác định nội lực

Trên sơ đồ mômen d-ơng theo 2 ph-ơng M_1 & M_2 mômen âm M_I & M_{II}

$$r = \frac{l_{t2}}{l_{t1}} = \frac{3,53}{3,315} = 1,06$$

Tra bảng 6.2 (quyển sàn BTCT toàn khối) ta có $\theta = 0,88$ và $\theta = \frac{M_2}{M_1} = 0,88$

$$\frac{M_{A1}}{M_1} = \frac{M_{B1}}{M_1} = 1,32, \frac{M_{A2}}{M_1} = \frac{M_{B2}}{M_1} = 1,08$$

Dùng ph-ơng án bố trí cốt thép đều nhau theo mỗi ph-ơng (thuận tiện cho thi công) . Khi đó nội lực trong bảng đ-ợc tính theo công thức :

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

$$4783,82 = 30,766 M_1 \Rightarrow M_1 = 155,49 \text{ (Kgm)}, \Rightarrow M_2 = 136,83 \text{ (Kgm)}.$$

$$M_{A1} = M_{B1} = 205,25 \text{ (Kgm)}.$$

$$M_{A2} = M_{B2} = 167,93 \text{ (Kgm)}.$$

c. Tính toán cốt thép :

Chia bản thành dải rộng 1m để tính

Ta có tiết diện tính toán : $b \times h = 100 \times 10 \text{ (cm)}$

* Tính cốt thép theo ph-ơng l_1 : (3,6m)

$$\text{Giả thiết } a_0 = 1,5 \text{ cm} \Rightarrow h_0 = 10 - 1,5 = 8,5 \text{ (cm)}$$

Cốt thép chịu mômen d-ơng trên bản vuông góc với dầm :

$$M_1 = 155,49 \text{ (Kg.m)}$$

$$A = \frac{M}{R_n \cdot h \cdot h_0^2} = \frac{155,49 \cdot 10^2}{130 \cdot 100 \cdot 8,5^2} = 0,0166 < A_0 = 0,3$$

$$\Rightarrow \gamma = 0,5 \times [1 + \sqrt{1 - 2A}] = 0,992$$

$$F_a = \frac{M}{R_a \times \gamma \times h_0} = \frac{155,49 \cdot 10^2}{2300 \times 0,992 \times 8,5} = 0,8 (cm^2)$$

Để đảm bảo độ cứng cho bản sàn đồng thời tránh hiện tượng co ngót có thể xảy ra ta đặt thép 5φ 6 a=200

$$F_a = 5 \times 0,283 = 1,415 (cm^2)$$

Với $F_a = 1,415 cm^2 > F_{a/c} = 0,8 cm^2 \Rightarrow$ thỏa mãn yêu cầu

Các momen khác đều có chung trị số do đó sử dụng kết quả tính toán ở trên với M đã tính được đem đặt vào công thức là thỏa mãn

Để thuận tiện cho thi công ta dùng thép mũ chịu mômen âm. Chiều dài của cốt thép mũ đến mép dầm là:

$$l = 0,25 l_1 = 0,25 \cdot 3600 = 90 (cm)$$

- Theo phương cạnh dài l_2 : $M_2 = 136,83 kG.m$ giả sử chọn thép φ 6

$$\text{Ta có: } A = \frac{136,83 \times 100}{130 \times 100 \times 7,9^2} = 0,01 < A_0$$

$$\gamma = \frac{1 + \sqrt{1 - 2 \times 0,01}}{2} = 0,995$$

$$F_a = \frac{136,83 \times 100}{2000 \times 0,995 \times 8,5} = 0,42 cm^2$$

Chọn 5φ 6a200 có: $F_a = 1,41 cm^2$.

Hàm lượng cốt thép:

$$\mu \% = \frac{F_a}{b \times h_0} \times 100 \% = \frac{1,41}{100 \times 8,5} \times 100 \% = 0,166 \% > \mu_{\min} = 0,1 \%$$

$\Rightarrow$ Cốt thép chọn là hợp lý.

- Tính lượng cốt thép cho các ô bản khác trong ô sàn

3.5. TÍNH TOÁN MÓNG:

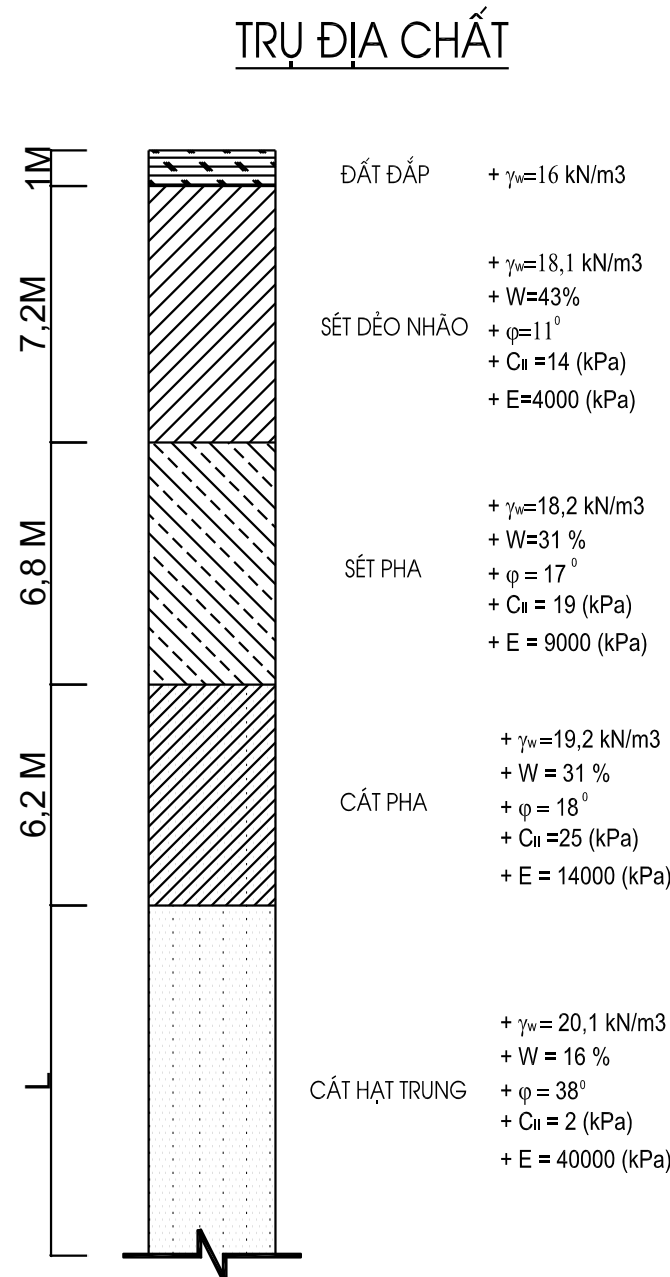
3.5.1. Số liệu địa chất và tính chất cơ lý:

lý:

- Điều kiện địa chất nền gồm các lớp sau:
 - + Lớp đất lấp dày 1m.
 - + Lớp sét pha, trạng thái dẻo nhão dày trung bình 7,2m.
 - + Lớp sét pha, dày trung bình 6,8m.
 - + Lớp cát pha dày trung bình 6,2m.
 - + Lớp cát hạt trung chặt vừa có chiều sâu > 15m.

Mực n-ớc ngầm sâu 3m so với mặt đất

Bảng chỉ tiêu cơ lý của các lớp đất:



STT	Số hiệu	Tên lớp đất	h (m)	γ_w (T/m ³)	γ_s (T/m ³)	W (%)	W_L (%)	W_p (%)	ϕ_{II} (°)	c_{II} (kPa)	E (kPa)
2	3	Sét dẻo nhão	7,2	1,81	2,69	43	46	27	11	14	4000
3	6	Sét pha	6,8	1,82	2,67	31	39	26	17	19	9000
4	11	Cát pha	6,2	1,92	2,65	20	24	18	18	25	14000
5	14	Cát hạt trung	≥10	2,01	2,64	16	-	-	38	89	40000

* Đánh giá điều kiện địa chất công trình:

Theo tài liệu báo cáo địa chất công trình đ- ọc thực hiện bằng các lỗ khoan
tính tại hiện tr- ờng ta có đ- ọc các lớp địa chất công trình nh- sau:

- Lớp 1:

+ Đất lấp : có chiều dày trung bình là 1,0 m lớp đất này rất yếu không thể dùng
làm nền móng công trình

-Lớp 2

+Lớp sét dẻo nhão có chiều dày 7,2m

$$\text{Có độ sệt: } I_L = \frac{W - W_p}{W_L - W_p} = \frac{43 - 27}{46 - 27} = 0,842$$

$$\text{Có hệ số rỗng : } e = \frac{\gamma_s(1 + 0,01W)}{\gamma} - 1 = \frac{26,9(1 + 0,01.43)}{18,1} - 1 = 1,125$$

$$\gamma_{dn2} = \frac{\gamma_s - \gamma_n}{1 + e} = \frac{26,9 - 10}{1 + 1,125} = 7,95 \text{ kN / m}^3$$

$0,75 < I_L < 1 \rightarrow$ Đất ở trạng thái dẻo chảy lớp này không thể dùng làm nền
móng công trình

- Lớp 3:

+ Lớp sét pha có chiều dày 6,8 m

$$\text{+ Có độ sệt: } I_L = \frac{W - W_p}{W_L - W_p} = \frac{31 - 26}{39 - 26} = 0,384$$

$$\text{+ Có hệ số rỗng : } e = \frac{\gamma_s(1 + 0,01W)}{\gamma} - 1 = \frac{26,7(1 + 0,01.31)}{18,2} - 1 = 0,921$$

$$\gamma_{dn3} = \frac{26,7 - 10}{1 + 0,921} = 8,69 \text{ KN / m}^3$$

$0,25 < I_L < 0,5 \Rightarrow$ Đất ở trạng thái dẻo cứng có $E=9000$ (kPa) đất trung bình
không thể làm nền móng công trình.

- Lớp 4:

+Lớp cát pha dày 6,2 m

$$\text{+ Có độ sệt: } I_L = \frac{W - W_p}{W_L - W_p} = \frac{20 - 18}{24 - 18} = 0,333$$

$$\text{+ Có hệ số rỗng : } e = \frac{\gamma_s(1 + 0,01W)}{\gamma} - 1 = \frac{26,5(1 + 0,01.20)}{19,2} - 1 = 0,656$$

$$\gamma_{dn4} = \frac{26,5 - 10}{1 + 0,656} = 9,96 \text{ (KN / m}^3\text{)}$$

Đất có $0,6 \leq e \leq 0,8 \rightarrow$ Đất thuộc loại cát chặt vừa có mô đun biến dạng $E=14000\text{kPa}$ đất này có thể dùng làm nền móng công trình,

- Lớp 5:

+ Lớp cát hạt trung có chiều dày lớn

$$+ \text{ Có hệ số rỗng : } e = \frac{\gamma_s(1+0,01W)}{\gamma} - 1 = \frac{26,4(1+0,01.16)}{20,1} - 1 = 0,52$$

$$\gamma_{dn5} = \frac{26,4 - 10}{1 + 0,52} = 10,8 (\text{KN} / \text{m}^3)$$

Đất có $e \leq 0,55$ thuộc loại đất chặt có mô đun biến dạng $E=40000$ (kPa) đây là loại đất tốt có thể dùng làm nền móng công trình

- Mục n-ớc ngầm ở độ sâu 3 (m) kể từ cốt thiên nhiên có nhiều khả năng ăn mòn với cấu kiện bê tông do đó ta phải có lớp bảo vệ và chống thấm hiệu quả

3.5.2. Thiết kế móng d-ới cột khung K3:

***Giải pháp mặt bằng giằng móng:**

- Vì giả thiết các cột đ-ợc coi là ngầm vào móng do vậy các móng phải đ-ợc liên kết với nhau để giảm ảnh h-ởng của sự lún lệch giữa các móng, đồng thời giảm độ lún tổng thể cho toàn bộ công trình. Cần phải có hệ giằng móng.

- Những giằng móng này làm việc gần giống với các dầm, do chịu áp lực phản lực của nền đất.

- Chọn tiết diện giằng: 22 x 45 cm

3.5.2.1. Tải trọng tác dụng:

*Từ bảng tổ hợp nội lực ta có nội lực nguy hiểm nhất tại chân cột tầng 1 trực A là:

$$M = 7,89\text{T.m} \quad N = 176,34\text{T} \quad Q = 2,43\text{T}$$

Tải trọng tác dụng xuống móng gồm: Trọng l-ợng giằng móng, t-ờng xây bản thân

+ Với b-ớc cột $B = 3,6$ (m), nhịp $L = 7,5$ (m) và $2,4$ (m).

Trọng l-ợng trên 1(m) dài của giằng móng là:

$$g = 0,22 \times 0,45 \times 2,5 \times 1,1 = 0,272 \text{ (T/m)}.$$

+Tải trọng do trọng l-ợng bản thân cột:

$$N_c = (0,22 \times 0,6 \times 2,5 \times 1,1) \times 5,7 = 2,07(\text{T}).$$

+Tải trọng do bản thân giằng tác dụng vào móng(gồm cả giằng ngang và giằng dọc)

$$N_g = 0,272 \times (3,6/2 + 3,6/2 + 7,5/2) = 2 \text{ (T)}.$$

+Tải trọng do tầng 1 truyền xuống qua giằng móng:

$$N_1^{\text{tt}} = 0,22 \times (3,6 \times 5,4 + \frac{7,5}{2} \times 5) \times 1,8 \times 1,1 = 17,29 \text{ (T)}.$$

⇒ Trọng lượng đầm giằng móng, tầng xây và cột truyền xuống móng là: 21,84 (T)

⇒ Tổng tải trọng tính toán tác dụng tại chân cột :

$$N_0^{\text{TT}} = 176,34 + 21,84 = 198,18 \text{ (T)}$$

$$M_0^{\text{TT}} = 7,89 \text{ (T.m)}$$

$$Q_0^{\text{TT}} = 2,43 \text{ (T)}$$

Tải trọng tiêu chuẩn:

$$N_0^{\text{tc}} = \frac{N_0^{\text{tt}}}{n} = \frac{198,18}{1,2} = 165,15 \text{ (T)}$$

$$M_0^{\text{tc}} = \frac{M_0^{\text{tt}}}{n} = \frac{7,89}{1,2} = 6,6 \text{ (T)}$$

$$Q_0^{\text{tc}} = \frac{Q_0^{\text{tt}}}{n} = \frac{2,43}{1,2} = 2 \text{ (T)}$$

*Từ bảng tổ hợp nội lực ta có nội lực nguy hiểm nhất tại chân cột tầng 1 trục B là :

$$M = 7,76 \text{ (T.m)} \quad N = 211,09 \text{ (T)} \quad Q = 2,79 \text{ (T)}$$

Tải trọng tác dụng xuống móng gồm: Trọng lượng giằng móng, tầng xây bản thân

+ Với bậc cột B = 3,6 (m), nhịp L = 7,5 (m) và 2,4 (m).

Trọng lượng trên 1(m) dài của giằng móng là:

$$g = 0,22 \times 0,45 \times 2,5 \times 1,1 = 0,272 \text{ (T/m)}.$$

+Tải trọng do trọng lượng bản thân cột:

$$N_c = (0,22 \times 0,6 \times 2,5 \times 1,1) \times 5,7 = 2,07 \text{ (T)}.$$

+Tải trọng do bản thân giằng tác dụng vào móng (gồm cả giằng ngang và giằng dọc)

$$N_g = 0,272 \times (3,6/2 + 3,6/2 + 7,5/2 + 2,4/2) = 2,32 \text{ (T)}.$$

+Tải trọng do tầng 1 truyền xuống qua giằng móng:

$$N_1^{\text{tt}} = 0,22 \times (3,6 \times 5,4 + \frac{7,5}{2} \times 5) \times 1,8 \times 1,1 = 17,29 \text{ (T)}.$$

⇒ Trọng lượng đầm giằng móng, tường xây và cột truyền xuống móng là: 22,17 (T)

⇒ Tổng tải trọng tính toán tác dụng tại chân cột :

$$N_0^{TT} = 211,09 + 22,17 = 233,26(T)$$

$$M_0^{TT} = 7,76 (T.m)$$

$$Q_0^{TT} = 2,79 (T)$$

Tải trọng tiêu chuẩn:

$$N_0^{tc} = \frac{N_0^{tt}}{n} = \frac{211,09}{1,2} = 176(T)$$

$$M_0^{tc} = \frac{M_0^{tt}}{n} = \frac{7,76}{1,2} = 6,5(T)$$

$$Q_0^{tc} = \frac{Q_0^{tt}}{n} = \frac{2,79}{1,2} = 2,3(T)$$

3.5.2.2. Lựa chọn phương án móng:

Từ điều kiện địa chất khảo sát tại nơi xây dựng và tải trọng truyền xuống móng cũng như đặc điểm công trình ta thấy không nên sử dụng kết cấu móng nông và móng cọc đóng. Các giải pháp móng có thể sử dụng là:

+ Giải pháp móng cọc ép.

+ Giải pháp móng cọc khoan nhồi.

- Giải pháp móng cọc ép:

+ Ưu điểm: không gây chấn động mạnh do đó thích hợp với công trình xây chen. Dễ thi công, giá thành rẻ.

+ Nhược điểm: tiết diện cọc nhỏ nên sức chịu tải của cọc không lớn.

- Giải pháp móng cọc khoan nhồi:

+ Ưu điểm: có thể khoan đến độ sâu lớn do đó cọc khoan nhồi sẽ cắm sâu vào lớp cuội sỏi nên sức chịu tải của cọc rất lớn, chịu tải trọng động tốt, không gây chấn động trong quá trình thi công.

+ Nhược điểm: thi công phức tạp, phải có thiết bị chuyên dùng, giá thành cao.

Từ việc đánh giá ưu nhược điểm của 2 giải pháp kết cấu móng ta thấy chọn giải pháp móng cọc ép cho công trình là phù hợp hơn cả.

3.5.2.3. Chọn kích thước cọc và đài cọc:

- Chọn chiều cao đài cọc $h_d = 0,9\text{m}$, lớp bê tông lót dày $0,1\text{m}$. Đáy đài nằm ở độ sâu $1,65\text{ m}$ so với mặt đất khi khảo sát
- Sử dụng 2 đoạn cọc tiết diện vuông $25 \times 25\text{cm}$ dài 7m và 1 đoạn $25 \times 25\text{ cm}$ dài 8m . Bê tông cọc mác 300, thép dọc chịu lực chọn $4\phi 18$.
- Để ngàm cọc vào đài, nên ta ngàm 1 đoạn cọc còn nguyên 15 cm và đập cho trục cốt thép đầu cọc 1 đoạn 45 cm .

+ Cọc chôn và lớp cát hạt trung = $1,85\text{ (m)}$

- Hạ cọc bằng phương pháp ép trục bằng kích thủy lực.

3.5.2.4. Sức chịu tải của cọc:

* *Sức chịu tải của cọc theo vật liệu :*

Với bê tông mác 300, ta có $R_{bt} = 130\text{ (kg/cm}^2\text{)}$, thép dọc loại AII diện tích $4\phi 18$, $F_a = 10,7\text{ (cm}^2\text{)}$, $R_a = 2800\text{ (kg/cm}^2\text{)}$; $F_b = 625\text{ (cm}^2\text{)}$. Vậy sức chịu tải của cọc theo vật liệu tra bảng có $\varphi = 1$ (do cọc không xuyên qua lớp bùn)

$$P_{VL} = \varphi (R_n \cdot F_b + R'_a \cdot F'_a) = 1 \times (130 \times 625 + 2800 \times 10,7) = 111210\text{ (kG)} \\ = 111,21\text{ (T)}$$

* *Sức chịu tải của cọc theo nền đất :*

Mũi cọc tựa lên lớp cát hạt trung cho nên cọc làm việc theo sơ đồ cọc ma sát. Sức chịu tải của cọc xác định theo công thức sau:

Sức chịu tải của cọc theo nền đất được xác định theo công thức :

$$P_d = \frac{\Phi}{K_{tc}}$$

Trong đó : K_{TC} : hệ số độ tin cậy, lấy $K = 1,4$

Φ : sức chịu giới hạn của cọc

$$\Phi = m \cdot (m_R \cdot R \cdot F + U \cdot \sum_{i=1}^n m_{fi} \cdot f_i \cdot h_i)$$

Trong đó :

m : hệ số làm việc của cọc trong đất ($m = 1$)

m_R : hệ số điều kiện làm việc của đất, kể đến ảnh hưởng của phương pháp thi công cọc. Lấy $m_R = 1,2$; $m_{fi} = 1$

$R = 5044\text{ (kPa)} = 504,4\text{ (T/m}^2\text{)}$ (tra bảng với độ sâu $Z = 23,05\text{ m}$)

F : diện tích tiết diện ngang chân cọc $F = 625\text{ (cm}^2\text{)}$

U : chu vi tiết diện ngang cọc ; $u = 4 \times 0,25 = 1\text{ (m)}$

f_i : c- ờng độ tính toán của lớp đất thứ i theo mặt xung quanh cọc

h_i : chiều dày lớp đất thứ i tiếp xúc với cọc (các kích th- ớc ghi trong hình vẽ)

Sơ đồ tính toán sức chịu tải của cọc đ- ợc thể hiện ở trang sau.

Chia đất nền thành các lớp đồng nhất nh- hình vẽ, chiều dày mỗi lớp nhỏ hơn hay bằng 2m, ở đây các giá trị L_1 và L_2 đều tính từ cốt tự nhiên.

Phản lực của đất ở mũi cọc với độ sâu $L = H = 23,05$ (m), tra bảng đối với cát hạt trung chặt vừa, có nội suy ta đ- ợc $R = 504,4$ (T/m²). Cọc đi qua 8 lớp tra ở bảng ta có :

Lớp thứ 1 : $L_1^1 = 2,475$ (m) ; $B = 0,824$ có $f_1 = 0,548$ (T/m²); $l_1 = 1,45$ (m).

Lớp thứ 2 : $L_2^2 = 4,2$ (m) ; $B = 0,824$ có $f_2 = 0,758$ (T/m²); $l_2 = 2$ (m).

Lớp thứ 3 : $L_3^3 = 6,2$ (m) ; $B = 0,842$ có $f_3 = 0,758$ (T/m²); $l_3 = 2$ (m).

Lớp thứ 4 : $L_4^4 = 7,7$ (m) ; $B = 0,842$ có $f_4 = 0,758$ (T/m²); $l_4 = 1$ (m).

Lớp thứ 5 : $L_5^5 = 9,2$ (m) ; $B = 0,383$ có $f_5 = 3,56$ (T/m²); $l_5 = 2$ (m).

Lớp thứ 6 : $L_6^6 = 11,2$ (m) ; $B = 0,383$ có $f_6 = 3,7$ (T/m²); $l_6 = 2$ (m).

Lớp thứ 7 : $L_7^7 = 12,9$ (m) ; $B = 0,383$ có $f_7 = 3,85$ (T/m²); $l_7 = 1,4$ (m).

Lớp thứ 8 : $L_8^8 = 14,3$ (m) ; $B = 0,383$ có $f_8 = 3,96$ (T/m²); $l_8 = 1,4$ (m).

Lớp thứ 9 : $L_9^9 = 15,75$ (m) ; $B = 0,333$ có $f_9 = 4,74$ (T/m²); $l_9 = 1,5$ (m).

Lớp thứ 10 : $L_{10}^{10} = 17,25$ (m) ; $B = 0,333$ có $f_{10} = 4,87$ (T/m²); $l_{10} = 1,5$ (m).

Lớp thứ 11 : $L_{11}^{11} = 18,8$ (m); $B = 0,333$ có $f_{11} = 5,0$ (T/m²); $l_{11} = 1,6$ (m).

Lớp thứ 12 : $L_{12}^{12} = 20,4$ (m) ; $B = 0,333$ có $f_{12} = 5,14$ (T/m²) ; $l_{12} = 1,6$ (m).

Lớp thứ 13 : $L_{13}^{13} = 22,13$ (m) $f_{13} = 8,2$ (T/m²) ; $l_{13} = 1,85$ (m).

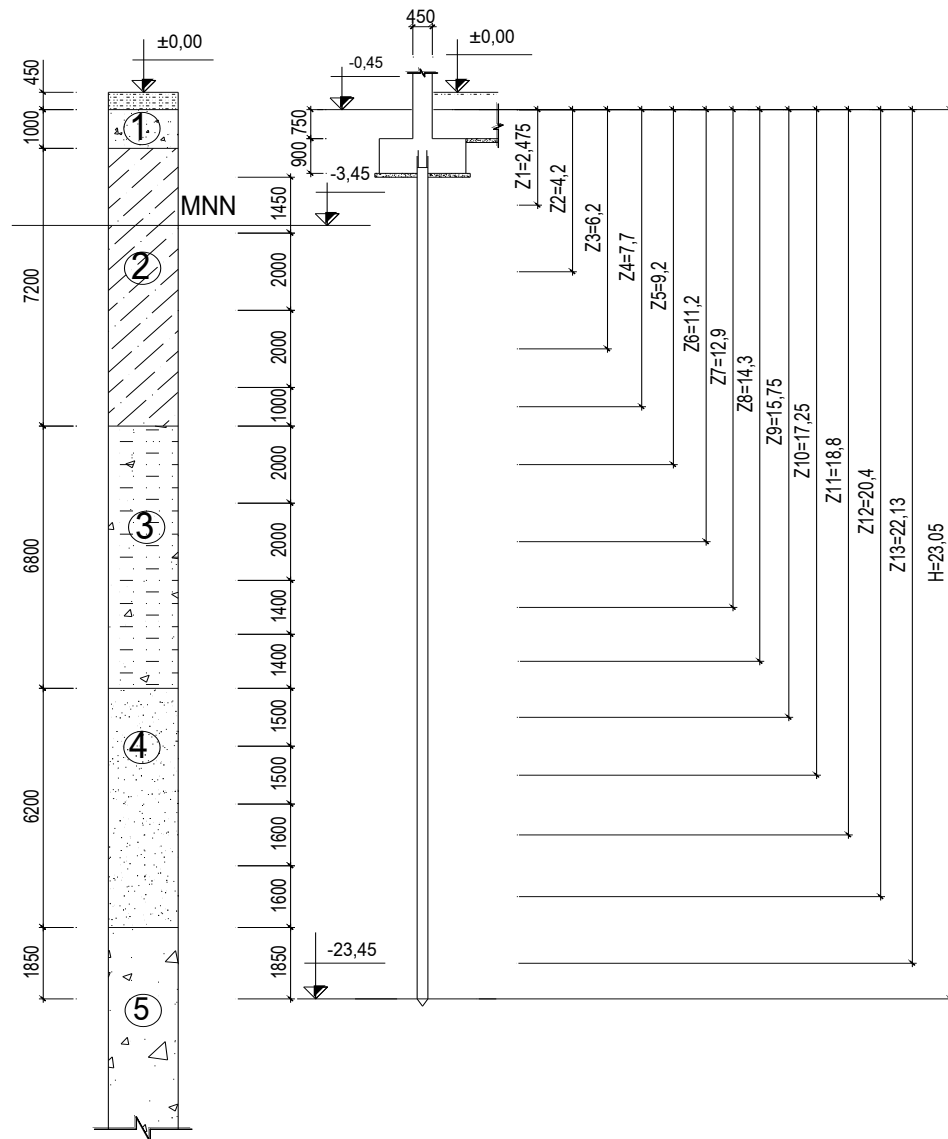
Vậy ta có :

$$\begin{aligned}\Phi &= 1 \times [1,2 \times 504,4 \times 0,0625 + 1 \times (1 \times 0,548 \times 1,45 + 1 \times 0,758 \times 2 + 1 \times 0,758 \times 2 + \\ &1 \times 0,758 \times 1 + 1 \times 3,56 \times 2 + 1 \times 3,7 \times 2 + 1 \times 3,85 \times 1,4 + 1 \times 3,96 \times 1,4 + 1 \times 4,74 \times 1,5 + \\ &1 \times 4,87 \times 1,5 + 1 \times 5 \times 1,6 + 1 \times 5,14 \times 1,6 + 1 \times 8,2 \times 1,85)] \\ &= 113,68 \text{ (T)}\end{aligned}$$

Với hệ số tin cậy $K_{tc} = 1,4$ ta có sức chịu tải của cọc theo nền đất nh- sau:

$$P_d = \frac{\Phi}{K_{TC}} = \frac{113,68}{1,4} = 81,3 \text{ (T)} < P_{VL} = 111,21 \text{ (T)}$$

So sánh hai giá trị sức chịu tải của cọc theo nền đất và vật liệu, ta chọn giá trị nhỏ là sức chịu tải của cọc để tính toán các b- ớc tiếp theo, nh- vậy $P = 81,3$ (T).



Sơ đồ xác định sức chịu tải của cọc

3.5.2.5. Thiết kế móng A-3:

Tải trọng tính toán

$$N_0^{TT} = 198,18(T)$$

$$M_0^{TT} = 7,89 (T.m)$$

$$Q_0^{TT} = 2,43 (T)$$

Tải trọng tiêu chuẩn:

$$N_0^{tc} = \frac{N_0^{tt}}{n} = \frac{198,18}{1,2} = 165,15(T)$$

$$M_0^{tc} = \frac{M_0^{tt}}{n} = \frac{7,89}{1,2} = 6,6(T)$$

$$Q_0^{tc} = \frac{Q_0^{tt}}{n} = \frac{2,43}{1,2} = 2(T)$$

a. Xác định sơ bộ số l-ợng cọc

Ta sẽ bố trí các cọc cách nhau 1m do đó áp lực trung bình lên đáy đài do cọc gây ra sẽ là :

$$P_u = \frac{P}{1^2} = \frac{81,3}{1^2} = 81,3 \text{ (T/m}^2\text{)}$$

- Diện tích sơ bộ của đế đài:

$$F_d = \frac{N_0^u}{P^u - \gamma_{tb} \cdot h \cdot n} = \frac{198,18}{81,3 - 2 \times 1,65 \times 1,1} = 2,37 \text{ (m}^2\text{)}$$

- Trọng l-ợng của đài và đất trên bậc của đài:

$$N_d^u = n \cdot F_d \cdot h \cdot \gamma_{tb} = 1,1 \times 2,37 \times 2 \times 1,65 = 8,6 \text{ (T)}$$

- Lực dọc tính toán tại cao trình đế đài:

$$N_0^u = N^u + N_d^u = 198,18 + 8,6 = 206,78 \text{ (T)}$$

- Số l-ợng cọc sơ bộ:

$$n = \beta \cdot \frac{N^{TT}}{P}$$

Trong đó : $\beta = 1,3$ (hệ số kể đến ảnh hưởng của tải trọng ngang và momen)

$$\Rightarrow n = 1,3 \cdot \frac{206,78}{81,3} = 3,3 \text{ cọc}$$

Chọn 4 cọc bố trí mỗi cạnh 2 cọc

b. Kiểm tra lực truyền lên đầu cọc

- Diện tích đế đài thực tế : $F_b = 1,5 \times 1,5 = 2,25 \text{ (m}^2\text{)}$

- Trọng l-ợng thực tế đài và phần đất ở trên đài

$$N_{dd}^u = n \cdot F_d \cdot h \cdot \gamma_{tb} = 1,1 \times 1,5 \times 1,5 \times 1,65 \times 2 = 8,17 \text{ (T)}$$

- Lực dọc tính toán đến cốt đế đài : $N_d^u = 198,18 + 8,17 = 206,35 \text{ (T)}$

- Mô men tính toán xác định t-ơng ứng với trọng tâm tác dụng các cọc tại đế đài

$$M^u = M_0^u + Q_0^u \cdot h_d = 7,89 + 2,43 \times 1,65 = 11,9 \text{ (T.m)}$$

- Lực truyền xuống các cọc dẫy biên

$$P_{\max, \min}^u = \frac{N^u}{n_c} \pm \frac{M_g^u \cdot x_{\max}}{\sum_{i=1}^n x_i^2} = \frac{206,35}{4} \pm \frac{11,9 \cdot 0,45}{4 \cdot 0,45^2}$$

$$\rightarrow P_{\max}^u = 55,33 \text{ (T)}$$

$$P_{\min}^u = 40,86 \text{ (T)}$$

$$\Rightarrow P_{tb}^{tt} = 48,1 \text{ (T)}$$

- Trọng lượng tính toán của mỗi cọc:

$$P_c = n.F.l.\gamma_b = 1,1 \times 0,25 \times 0,25 \times 2,5 \times 21,3 = 3,67 \text{ (T)}.$$

- Ta thấy: $P_{\max}^{tt} + P_c = 55,33 + 2,07 = 57,4 \text{ (T)} < 81,3 \text{ (T)} = P_d'$

Điều kiện về lực lớn nhất truyền xuống cọc đầu biên đã đ-ợc thỏa mãn.

Đồng thời $P_{\min}^{tt} = 40,86 \text{ (T)} > 0$ nên không phải kiểm tra điều kiện chống nhổ.

*.Xác định khối móng quy - ớc

- Độ lún của nền móng cọc đ-ợc tính theo độ lún của nền khối móng quy - ớc có mặt cắt abcd. Điều này có đ-ợc là do ma sát giữa cọc với khối đất bao quanh nên tải trọng móng đ-ợc phân bố lên một diện tích lớn hơn diện tích của hình bao các cọc. Các cạnh của khối móng quy - ớc xuất phát từ mép ngoài cọc biên và hợp với ph-ơng đứng một góc α là góc nội ma sát của nền đất tính đến lớp đất mũi cọc.

$$\text{Ta có: } \alpha = \frac{\varphi_{tb}}{4}$$

$$\text{Với: } \varphi_{tb} = \frac{\varphi_1 x h_1 + \varphi_2 x h_2 + \dots + \varphi_n x h_n}{h_1 + h_2 + \dots + h_n} = \frac{11,6,45 + 17,6,8 + 18,6,2 + 38,1,85}{6,45 + 6,8 + 6,2 + 1,85} = 17,298^\circ$$

$$\alpha = \frac{17,298}{4} = 4,32^\circ$$

-Chiều cao khối móng quy - ớc tính từ cos đất thiên nhiên đến mũi cọc: $H_M = 23,05 \text{ m}$

-Chiều dài của đáy khối quy - ớc:

$$L_M = 1 + 2x \frac{0,25}{2} + 2x 23,05 \times \tan(4,32^\circ) = 4,73 \text{ (m)}$$

- Bề rộng đáy khối quy - ớc

$$B_M = 1 + 2x \frac{0,25}{2} + 2x 23,05 \times \tan(4,32^\circ) = 4,73 \text{ (m)}$$

* Tính toán trị số áp lực tiêu chuẩn:

- Các trị số tiêu chuẩn của lực dọc và mômen tại cốt đáy móng khối quy - ớc:

$$N^{TC} = \frac{N_0^{tt}}{n} + F_{q-} \cdot (H_M - 1,65) \cdot \gamma_{tb}$$

$$= \frac{192,4}{1,2} + 4,73 \cdot 4,73 \cdot (23,05 - 1,65) \cdot 2,0 = 1117,9 \text{ (T)}$$

$$M^{TC} = \frac{M_0^{tt}}{1,2} + \frac{Q^{TT}(H_M - 1,65)}{1,2} = \frac{13,02}{1,2} + \frac{2,99 \cdot (23,05 - 1,65)}{1,2}$$

$$= 64,2 \text{ (T)}$$

Độ lệch tâm :

$$e = \frac{M^{TC}}{N^{TC}} = \frac{64,2}{1117,9} = 0,057 \text{ (m)}$$

Ứng suất tại đáy móng khối quy - ớc:

$$\sigma_{\max}^{TC} = \frac{N^{TC}}{F_{qu}} \cdot \left(1 \pm \frac{6 \cdot e}{L_m}\right) = \frac{1117,9}{4,73 \times 4,73} \cdot \left(1 \pm \frac{6 \times 0,057}{4,73}\right)$$

$$\sigma_{\max}^{TC} = 53,6 \text{ (T/m}^2\text{)} \quad \sigma_{\min}^{TC} = 46,4 \text{ (T/m}^2\text{)}$$

$$\sigma_{tb}^{TC} = 50 \text{ (T/m}^2\text{)}$$

- Áp lực tiêu chuẩn của đáy khối móng quy - ớc:

$$R^{TC} = \frac{m_1 \cdot m_2}{K_{TC}} \cdot (1,1 \cdot A \cdot B_M \cdot \gamma_d + 1,1 \cdot B \cdot H_M \cdot \gamma_T + 3D \cdot C_{II})$$

Trong đó :

$K_{TC} = 1$ vì các chỉ tiêu cơ lý của đất lấy theo số liệu thí nghiệm trực tiếp đối với đất

$m_1 = 1,4$ do đất cát hạt trung và $m_2 = 1$ do công trình là nhà khung

Với $\varphi_{II} = 38^\circ$ có $A = 2,11$; $B = 9,44$; $D = 10,8$; $C_{II} = 2 \text{ (kPa)} = 0,2 \text{ (T/m}^2\text{)}$

$\gamma_d = 2,01 \text{ T/m}^3$; γ_T xác định theo công thức :

$$\gamma_T = \frac{\sum \gamma_i \cdot h_i}{h_{qu}} = \frac{1,6 \times 1 + 7,2 \times 1,81 + 6,8 \times 1,82 + 6,2 \times 1,92 + 1,85 \times 2,01}{(1 + 7,2 + 6,8 + 6,2 + 1,85)} = 1,85 \text{ (T/m}^3\text{)}$$

Thay các trị số vào công thức ta có :

$$R^{TC} = \frac{1,4 \times 1}{1,0} \cdot (1,1 \times 2,11 \times 4,73 \times 2,01 + 1,1 \times 9,44 \times 23,05 \times 1,85 + 3 \times 10,8 \times 0,2) = 659,3$$

(T/m²)

$$1,2 \cdot R^{TC} = 791,1 \text{ (T/m}^2\text{)}$$

Thỏa mãn điều kiện: $\begin{cases} \sigma_{\max}^{tc} = 53,6 \text{ (T/m}^2\text{)} < 1,2 R^{TC} = 791,1 \text{ (T/m}^2\text{)} \\ \sigma_{tb}^{tc} = 50 \text{ (T/m}^2\text{)} < R^{TC} = 659,3 \text{ (T/m}^2\text{)} \end{cases}$

Vậy có thể tính toán đ- ọc độ lún của nền theo quan niệm nền biến dạng truyền tính. Dùng công thức tính độ lún theo ph- ơng pháp tổng các lớp nhân tố.

- Tính độ lún :

+ Ứng suất bản thân của đất tại đáy móng khối quy - ớc.

$$\sigma_{bt} = 1 \times 1,6 + 7,2 \times 1,81 + 6,8 \times 1,82 + 6,2 \times 1,92 + 1,85 \times 2,01 \\ = 42,63 \text{ (T/m}^2\text{)}$$

+ Ứng suất gây lún tại đáy móng khối quy - ớc:

$$\sigma_{gl} = \sigma_{tb}^{lc} - \sigma_{bt} = 50 - 42,63 = 7,37 \text{ (T/m}^2\text{)}$$

+ Chia đất d- ới để móng thành các lớp mỏng có chiều dày:

$$h = \frac{B_M}{5} = \frac{4,73}{5} = 0,95 \text{ (m) đánh số thứ tự từ điểm 0 trở đi. Kết quả}$$

tính toán đ- ọc trình bày ở bảng sau:

Điểm	Độ sâu Z (m)	h_i	$\frac{L_{qu}}{B_{qu}}$	$\frac{2Z}{B_{qu}}$	K_C	$\sigma_{bt} = \sum \gamma_i h_i$	$\sigma_z = 4.k_c.P_{gl}$
0	0	0,93	1	0	0,2500	42,63	7,62

Tại độ sâu $Z = 0\text{m}$ tính từ đáy khối móng quy - ớc ta có:

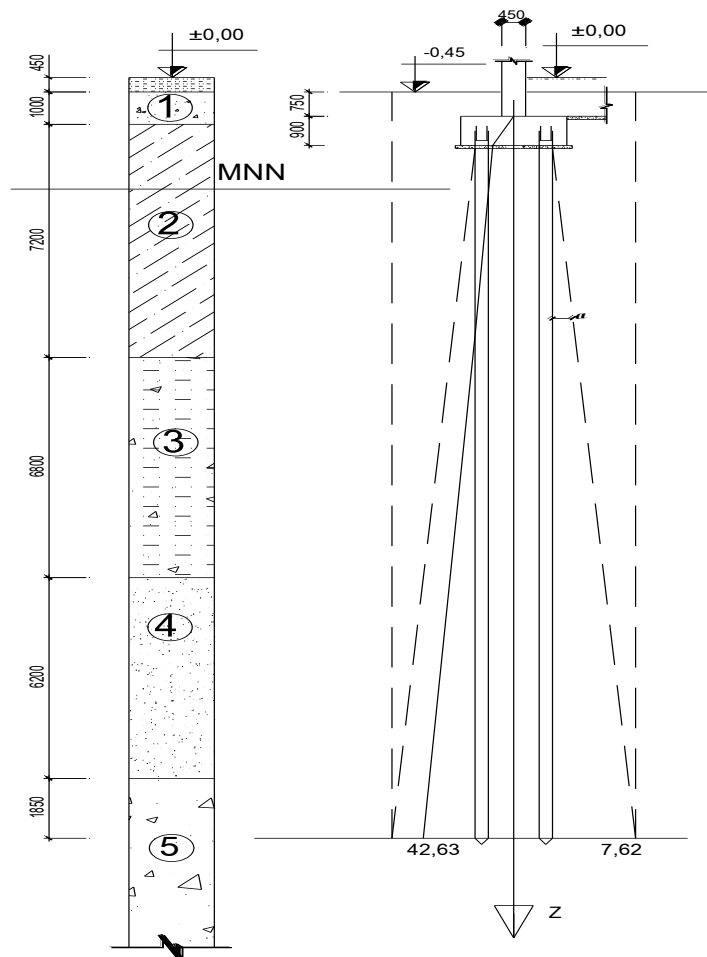
$$\sigma_z = 7,62 \text{ (T/m}^2\text{)} < 0,2 \cdot \sigma_{bt} = 42,63 \cdot 0,2 = 8,52 \text{ (T/m}^2\text{)}$$

$\Rightarrow$ ta lấy phạm vi tính lún tại đáy móng quy - ớc

Độ lún tính theo công thức :

$$\sigma = \sum_{i=1}^n \frac{\beta_i}{E_i} \cdot \sigma_{zi} \cdot h_i \\ = \frac{0,8 \cdot 0,93}{40000} \times \frac{7,62}{2} = 70,8 \times 10^{-6} \text{ (m)} = 0,071 \text{ (cm)}$$

Nh- vậy, độ lún của móng $S = 0,071 \text{ (cm)} < S_{gh} = 8 \text{ (cm)} \Rightarrow$ thỏa mãn điều kiện lún tuyệt đối.



c. Tính toán độ bền và cấu tạo đài :

Giả thiết chiều cao đài cọc $H = 0,9$ (m), chiều cao làm việc $h_0 = 0,75$, phần đầu cọc ngàm vào đài là $0,15$ (m).

Để thuận tiện cho thi công và tăng khả năng làm việc của đài, cấu tạo cổ đài rộng hơn kích thước của mỗi phía 10 (cm). Nh- vậy chúng ta sẽ tính với:

$$a_0 = 0,45 + 2 \times 0,1 = 0,65 \text{ (m)}$$

$$b_0 = 0,35 + 2 \times 0,1 = 0,55 \text{ (m)}$$

* Kiểm tra chọc thủng của đài cọc:

$$a_0 = 0,65 \text{ (m)} \quad ; \quad b_0 = 0,55 \text{ (m)}$$

$$c_1 = \frac{1}{2} - \frac{0,65}{2} - \frac{0,25}{2} = 0,05 \text{ (m)}$$

$$c_2 = \frac{1}{2} - \frac{0,55}{2} - \frac{0,25}{2} = 0,1 \text{ (m)}$$

$$a_0 + c_1 = 0,65 + 0,05 = 0,7 \text{ (m)}$$

$$b_0 + c_2 = 0,55 + 0,1 = 0,65 \text{ (m)}, \text{ ta có công thức :}$$

$$\alpha_1 = 3,35 \text{ vì } C_1 = 0,05 \text{ (m)} < 0,5 \quad h_0 = 0,5 \times 0,75 = 0,375 \text{ (m)}$$

$$\alpha_2 = 1,5 \cdot \sqrt{1 + \left(\frac{h_0}{c_2}\right)^2} = 1,5 \cdot \sqrt{1 + \left(\frac{0,75}{0,1}\right)^2} = 11,35$$

Khả năng chống chọc thủng của đài:

$$P \leq [\alpha_1 \cdot (b_0 + c_2) + \alpha_2 \cdot (a_0 + c_1)] \cdot h_0 \cdot R_K$$

VP có $[P] = (3,35 \cdot 0,65 + 11,35 \cdot 0,7) \cdot 0,75 \cdot 100$
 $= 759,2 \text{ (T)}$

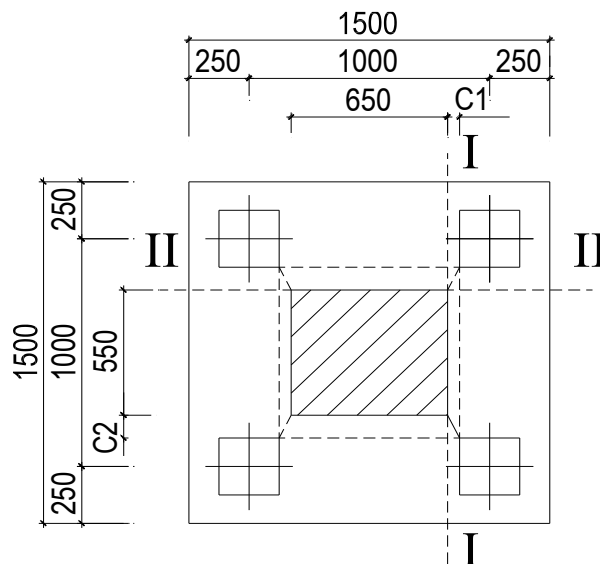
Lực gây thủng :

$$P = 4 \cdot P_{\max}^{\text{TT}} = 4 \cdot 55,33 = 221,32 \text{ (T)}$$

Khả năng chống thủng của đài :

$$[P] = 759,2 \text{ (T)} > P = 221,32 \text{ (T)}$$

Nh- vậy điều kiện chống đâm thủng của đài đ- ợc đảm bảo.



* *Tính toán c- ờng độ trên diện tích nghiêng theo lực cắt.*

Điều kiện c- ờng độ :

$$Q \leq \beta \times b \times h_0 \times R_R = [Q]$$

Trong đó :

Q - Tổng phản lực của các cọc nằm ngoài tiết diện nghiêng .

b - chiều rộng đài .

β - hệ số không thứ nguyên xác định theo :

- Theo $C_1 = 0,05(\text{m}) < 0,5 \cdot h_0 \Rightarrow \beta = 1,56$

+ Khả năng chống cắt của đài:

$$[Q] = 1,56 \times 1,5 \times 0,75 \times 100 = 175,5 \text{ (T)}$$

+ Lực gây cắt:

$$Q = 2 \times 55,33 = 110,7 \text{ (T)}$$

Nh- vậy $Q < [Q]$ thỏa mãn điều kiện khả năng chống cắt của đài.

- Theo $C_2 = 0,1(m)$

$$\beta = 0,7 \sqrt{1 + \left(\frac{h_0}{c_2}\right)^2} = 0,7 \times \sqrt{1 + \left(\frac{0,75}{0,1}\right)^2} = 5,3$$

Khả năng chống cắt của đài : $\bar{p} = 5,3 \times 1,5 \times 0,75 \times 100 = 596,25 (T)$

Lực gây cắt : $Q = 2 \times 55,33 = 110,7 (T)$

$Q = 110,7 (T) < \bar{p} = 596,25 (T)$

$\Rightarrow$ Thỏa mãn điều kiện khả năng chống cắt của đài .

* *Tính toán và bố trí thép đài cọc:*

$$\begin{aligned} M_{I-I} &= 2 \cdot P_{\max}^{\text{TT}} \cdot \left(\frac{1}{2} - \frac{0,65}{2}\right) \\ &= 2 \cdot 55,33 \cdot \left(\frac{1}{2} - \frac{0,65}{2}\right) = 19,36 (T.m) \end{aligned}$$

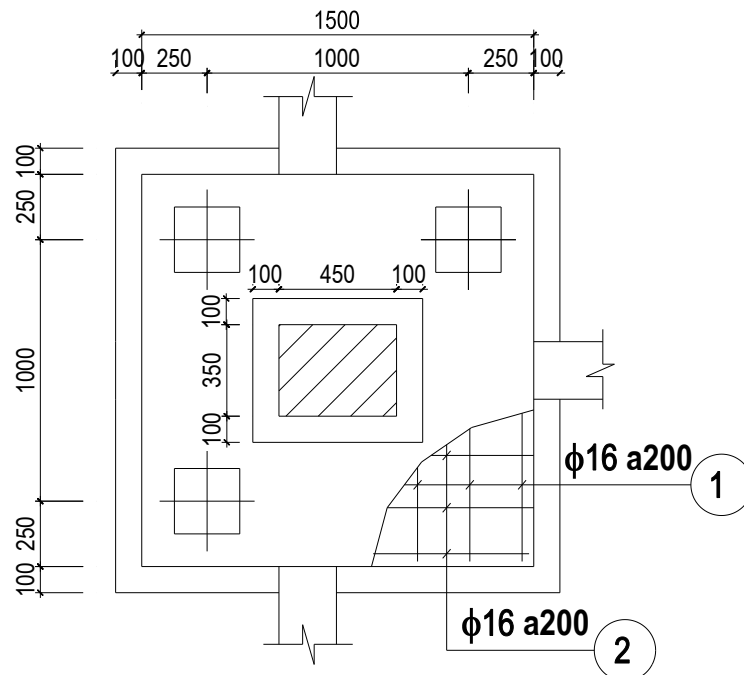
$$\begin{aligned} M_{II-II} &= 2 \cdot P_{\text{tb}}^{\text{TT}} \cdot \left(\frac{1}{2} - \frac{0,55}{2}\right) = \\ &= 2 \cdot 48,1 \cdot \left(0,5 - \frac{0,55}{2}\right) = 21,64 (T.m) \end{aligned}$$

$$F_a^{I-I} = \frac{M_{I-I}}{0,9.Ra.h_0} = \frac{19,36}{0,9.28000.0,75} = 0,00103 (m^2) = 10,3 (cm^2)$$

Chọn thép 8 ϕ 16 có $F_a = 16,08 (cm^2)$, bố trí đều trên cạnh 1,5(m), khoảng cách giữa các thanh là 20 (cm).

$$F_a^{II-II} = \frac{M_{II-II}}{0,9.Ra.h_0} = \frac{21,64}{0,9.28000.0,75} = 0,00114 (m^2) = 11,4 (cm^2)$$

Chọn 8 ϕ 16 có $F_a=16,08 (cm^2)$,bố trí đều trên cạnh 1,5(m), khoảng cách a = 20(cm).



MẶT BẰNG ĐÀI MÓNG A-3

3.5.2.6. Thiết kế móng B-3:

Tải trọng tính toán

$$N_0^{TT} = 233,2(T)$$

$$M_0^{TT} = 7,76 (T.m)$$

$$Q_0^{TT} = 2,79 (T)$$

Tải trọng tiêu chuẩn:

$$N_0^{tc} = \frac{N_0^{tt}}{n} = \frac{233,2}{1,2} = 194,3(T)$$

$$M_0^{tc} = \frac{M_0^{tt}}{n} = \frac{7,76}{1,2} = 6,5(T)$$

$$Q_0^{tc} = \frac{Q_0^{tt}}{n} = \frac{2,79}{1,2} = 2,3(T)$$

a. Xác định sơ bộ số l-ợng cọc

Ta sẽ bố trí các cọc cách nhau $3d$ (d - cạnh cọc), do đó áp lực trung bình lên đáy đài do cọc gây ra sẽ là :

$$P_{tt} = \frac{P}{(3d)^2} = \frac{81,3}{(3.0,25)^2} = 144,5 (T/m^2)$$

- Diện tích sơ bộ của đế đài:

$$F_d = \frac{N_0^{tt}}{P^{tt} - \gamma_{tb}.h.n} = \frac{233,2}{144,5 - 2 \times 1,65 \times 1,1} = 1,55 (m^2)$$

- Trọng l-ợng của đài và đất trên bậc của đài:

$$N_d^{tt} = n \cdot F_d \cdot h \cdot \gamma_{tb} = 1,1 \cdot 1,55 \cdot 2 \cdot 1,65 = 5,63 \text{ (T)}$$

- Lực dọc tính toán tại cao trình đế đài:

$$N_0^{tt} = N^{tt} + N_d^{tt} = 233,2 + 5,63 = 238,83 \text{ (T)}$$

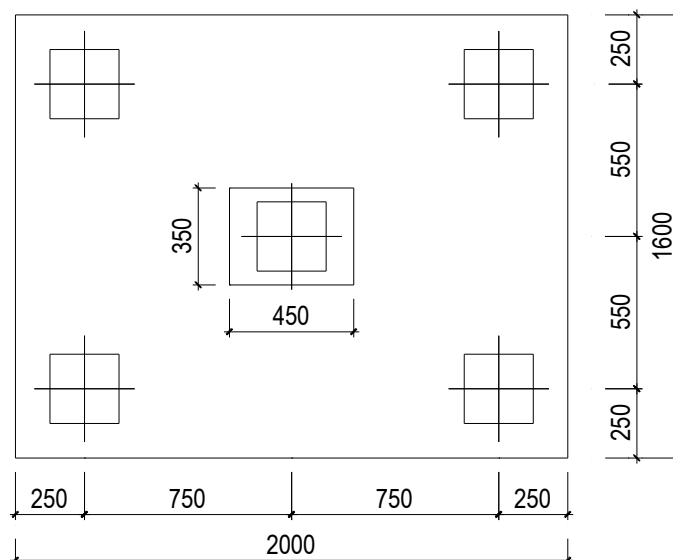
- Số l- ợng cọc sơ bộ:

$$n = \beta \cdot \frac{N^{TT}}{P}$$

Trong đó : $\beta = 1,3$ (hệ số kể đến ảnh h- ớng của tải trọng ngang và momen)

$$\Rightarrow n = 1,3 \cdot \frac{238,83}{81,3} = 3,8 \text{ cọc}$$

Chọn 5 cọc. Ta có mặt bằng bố trí cọc nh- sau:



b. Kiểm tra lực truyền lên đầu cọc

- Diện tích đế đài thực tế : $F_b = 2 \times 1,6 = 3,2 \text{ (m}^2\text{)}$

- Trọng l- ợng thực tế đài và phần đất ở trên đài

$$N_{dd}^{tt} = n \cdot F_d \cdot h \cdot \gamma_{tb} = 1,1 \times 3,2 \times 1,65 \times 2 = 11,62 \text{ (T)}$$

- Lực dọc tính toán đến cốt đế đài: $N_d^{tt} = 233,2 + 11,62 = 244,82 \text{ (T)}$

- Mô men tính toán xác định t- ơng ứng với trọng tâm tác dụng các cọc tại đế đài

$$M^{tt} = M_0^{tt} + Q_0^{tt} \cdot h_d = 7,76 + 2,79 \times 1,65 = 12,36 \text{ (T.m)}$$

- Lực truyền xuống các cọc dẫy biên

$$P_{\max, \min}^{tt} = \frac{N^{tt}}{n_c} \pm \frac{M_g^{tt} \cdot x_{\max}}{\sum_{i=1}^n x_i^2} = \frac{244,82}{5} \pm \frac{12,36 \times 0,75}{5,0,75^2}$$

$$\rightarrow P_{\max}^t = 49,32 \text{ (T)}$$

$$P_{\min}^t = 42,5 \text{ (T)}$$

$$\Rightarrow P_{tb}^t = 45,9 \text{ (T)}$$

- Trọng lượng tính toán của mỗi cọc:

$$P_c = n.F.l.\gamma_b = 1,1 \times 0,25 \times 0,25 \times 2,5 \times 21,3 = 3,67 \text{ (T)}.$$

- Ta thấy: $P_{\max}^t + P_c = 49,32 + 3,67 = 52,99 \text{ (T)} < 81,3 \text{ (T)} = P_d'$

Điều kiện về lực lớn nhất truyền xuống cọc đầu tiên đã được thỏa mãn.

Đồng thời $P_{\min}^t = 42,5 \text{ (T)} > 0$ nên không phải kiểm tra điều kiện chống nhổ.

**.Xác định khối móng quy - ước*

- Độ lún của nền móng cọc được tính theo độ lún của nền khối móng quy - ước có mặt cắt abcd. Điều này có được là do ma sát giữa cọc với khối đất bao quanh nên tải trọng móng được phân bố lên một diện tích lớn hơn diện tích của hình bao các cọc. Các cạnh của khối móng quy - ước xuất phát từ mép ngoài cọc đầu tiên và hợp với phương đứng một góc α là góc nội ma sát của nền đất tính đến lớp đất mũi cọc.

$$\text{Ta có: } \alpha = \frac{\varphi_{tb}}{4}$$

$$\text{Với: } \varphi_{tb} = \frac{\varphi_1 x h_1 + \varphi_2 x h_2 + \dots + \varphi_n x h_n}{h_1 + h_2 + \dots + h_n} = \frac{11,6,45 + 17,6,8 + 18,6,2 + 38,1,85}{6,45 + 6,8 + 6,2 + 1,85} = 17,298^\circ$$

$$\alpha = \frac{17,298}{4} = 4,32^\circ$$

- Chiều cao khối móng quy - ước tính từ cos đất thiên nhiên đến mũi cọc: $H_M = 23,05 \text{ m}$

- Chiều dài của đáy khối quy - ước:

$$L_M = 1,5 + 2x \frac{0,25}{2} + 2x 23,05 \times \tan(4,32^\circ) = 5,23 \text{ (m)}$$

- Bề rộng đáy khối quy - ước

$$B_M = 1,1 + 2x \frac{0,25}{2} + 2x 23,05 \times \tan(4,32^\circ) = 4,8 \text{ (m)}$$

** Tính toán trị số áp lực tiêu chuẩn:*

- Các trị số tiêu chuẩn của lực dọc và mômen tại cốt đáy móng khối quy

- ước:

$$N^{TC} = \frac{N_0^{tt}}{n} + F_{q-} \cdot (H_M - 1,65) \cdot \gamma_{tb}$$

$$= \frac{229,53}{1,2} + 5,23 \cdot 4,8 \cdot (23,05 - 1,65) \cdot 2,0 = 1266 \text{ (T)}$$

$$M^{TC} = \frac{M_0^{tt}}{1,2} + \frac{Q^{TT}(H_M - 1,65)}{1,2} = \frac{12,8}{1,2} + \frac{2,92 \cdot (23,05 - 1,65)}{1,2}$$

$$= 62,74 \text{ (T)}$$

Độ lệch tâm :

$$e = \frac{M^{TC}}{N^{TC}} = \frac{62,74}{1266} = 0,05 \text{ (m)}$$

Ứng suất tại đáy móng khối quy - ớc:

$$\sigma_{\max}^{TC} = \frac{N^{TC}}{F_{qu}} \cdot \left(1 \pm \frac{6 \cdot e}{L_m}\right) = \frac{1266}{5,23 \times 4,8} \cdot \left(1 \pm \frac{6 \times 0,05}{5,23}\right)$$

$$\sigma_{\max}^{TC} = 53,3 \text{ (T/m}^2\text{)} \quad \sigma_{\min}^{TC} = 47,5 \text{ (T/m}^2\text{)}$$

$$\sigma_{tb}^{TC} = 50,4 \text{ (T/m}^2\text{)}$$

- Áp lực tiêu chuẩn của đáy khối móng quy - ớc:

$$R^{TC} = \frac{m_1 \cdot m_2}{K_{TC}} \cdot (1,1 \cdot A \cdot B_M \cdot \gamma_d + 1,1 \cdot B \cdot H_M \cdot \gamma_T + 3D \cdot C_{II})$$

Trong đó :

$K_{TC} = 1$ vì các chỉ tiêu cơ lý của đất lấy theo số liệu thí nghiệm trực tiếp đối với đất

$m_1 = 1,4$ do đất cát hạt trung và $m_2 = 1$ do công trình là nhà khung

Với $\varphi_{II} = 38^\circ$ có $A = 2,11$; $B = 9,44$; $D = 10,8$; $C_{II} = 2 \text{ (kPa)} = 0,2 \text{ (T/m}^2\text{)}$

$\gamma_d = 2,01 \text{ T/m}^2$; γ_T xác định theo công thức :

$$\gamma_T = \frac{\sum \gamma_i \cdot h_i}{h_{qu}} = \frac{1,6 \times 1 + 7,2 \times 1,81 + 6,8 \times 1,82 + 6,2 \times 1,92 + 1,85 \times 2,01}{(1 + 7,2 + 6,8 + 6,2 + 1,85)} = 1,85 \text{ (T/m}^2\text{)}$$

Thay các trị số vào công thức ta có :

$$R^{TC} = \frac{1,4 \times 1}{1,0} \cdot (1,1 \times 2,11 \times 4,8 \times 2,01 + 1,1 \times 9,44 \times 23,05 \times 1,85 + 3 \times 10,8 \times 0,2) = 660,4 \text{ (T/m}^2\text{)}$$

$$1,2 \cdot R^{TC} = 792,4 \text{ (T/m}^2\text{)}$$

$$\text{Thỏa mãn điều kiện: } \begin{cases} \sigma_{\max}^{tc} = 53,3 \text{ (T/m}^2\text{)} < 1,2 R^{TC} = 792,4 \text{ (T/m}^2\text{)} \\ \sigma_{tb}^{tc} = 50,4 \text{ (T/m}^2\text{)} < R^{TC} = 660,4 \text{ (T/m}^2\text{)} \end{cases}$$

Vậy có thể tính toán đ- ọc độ lún của nền theo quan niệm nền biến dạng truyền tính. Dùng công thức tính độ lún theo ph- ơng pháp tổng các lớp nhân tố.

- Tính độ lún :

+ Ứng suất bản thân của đất tại đáy móng khối quy - ớc.

$$\sigma_{bt} = 1 \times 1,6 + 7,2 \cdot 1,81 + 6,8 \times 1,82 + 6,2 \times 1,92 + 1,85 \times 2,01 \\ = 42,63 \text{ (T/m}^2\text{)}$$

+ Ứng suất gây lún tại đáy móng khối quy - ớc:

$$\sigma_{gl} = \sigma_{tb}^{lc} - \sigma_{bt} = 50,4 - 42,63 = 7,77 \text{ (T/m}^2\text{)}$$

+ Chia đất d- ới để móng thành các lớp mỏng có chiều dày:

$$h = \frac{B_M}{5} = \frac{4,8}{5} = 0,96 \text{ (m)} \text{ đánh số thứ tự từ điểm 0 trở đi. Kết quả}$$

tính toán đ- ọc trình bày ở bảng sau:

Điểm	Độ sâu Z (m)	h_i	$\frac{L_{qu}}{B_{qu}}$	$\frac{2Z}{B_{qu}}$	K_C	$\sigma_{bt} = \sum \gamma_i h_i$	$\sigma_z = 4 \cdot k_c \cdot P_{gl}$
0	0	0,96	1,09	0	0,2500	42,63	7,77

Tại độ sâu $Z = 0\text{m}$ tính từ đáy khối móng quy - ớc ta có:

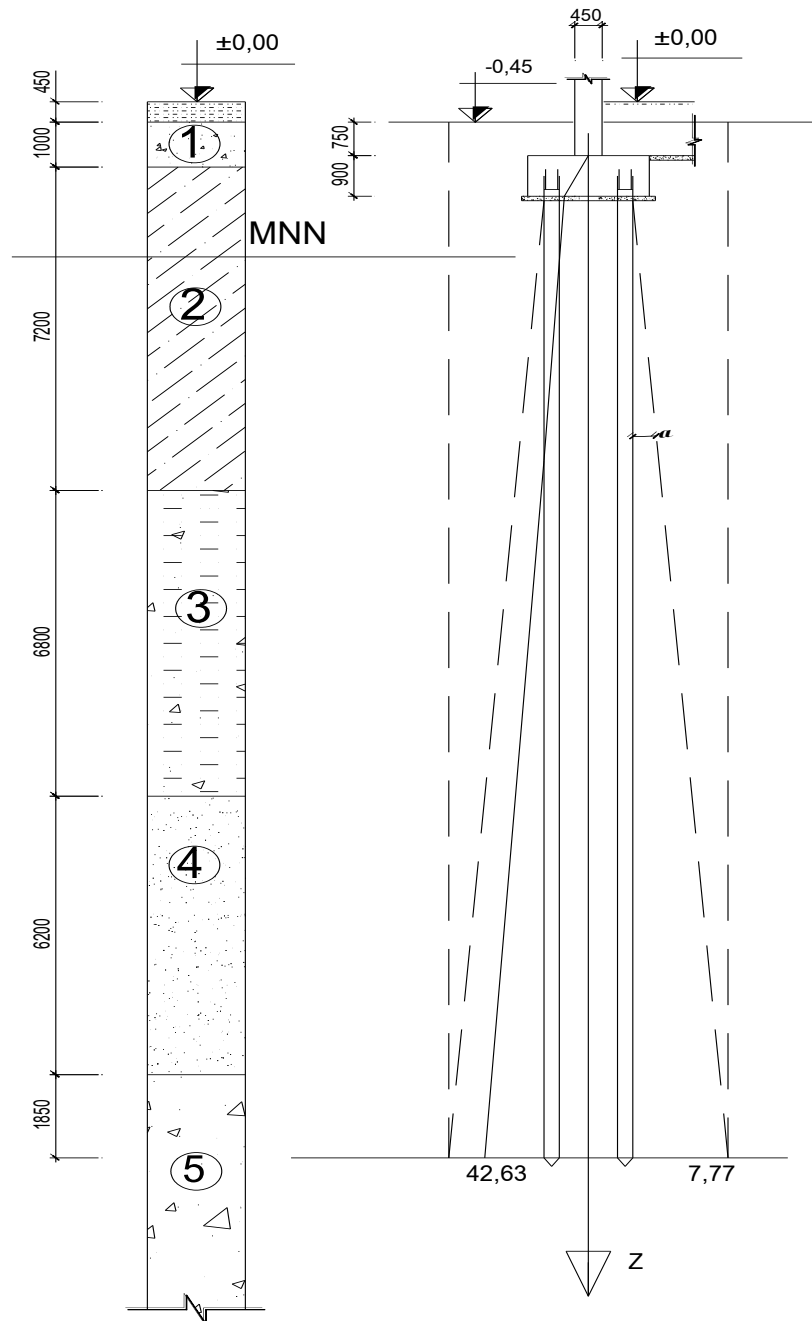
$$\sigma_z = 7,77 \text{ (T/m}^2\text{)} < 0,2 \cdot \sigma_{bt} = 42,63 \cdot 0,2 = 8,52 \text{ (T/m}^2\text{)}$$

$\Rightarrow$ ta lấy phạm vi tính lún tại đáy móng quy - ớc

Độ lún tính theo công thức :

$$\sigma = \sum_{i=1}^n \frac{\beta_i}{E_i} \cdot \sigma_{Zi} \cdot h_i \\ = \frac{0,8 \cdot 0,96}{40000} \times \frac{7,77}{2} = 74,5 \times 10^{-6} \text{ (m)} = 0,0745 \text{ (cm)}$$

Nh- vậy, độ lún của móng $S = 0,0745 \text{ (cm)} < S_{gh} = 8 \text{ (cm)} \Rightarrow$ thoả mãn điều kiện lún tuyệt đối.



c. Tính toán độ bền và cấu tạo đài :

Giả thiết chiều cao đài cọc $H = 0,9$ (m), chiều cao làm việc $h_0 = 0,75$, phần đầu cọc ngàm vào đài là $0,15$ (m).

Để thuận tiện cho thi công và tăng khả năng làm việc của đài, cấu tạo cổ đài rộng hơn kích thước của mỗi phía 10 (cm). Như vậy chúng ta sẽ tính với:

$$a_0 = 0,45 + 2 \times 0,1 = 0,65 \text{ (m)}$$

$$b_0 = 0,35 + 2 \times 0,1 = 0,55 \text{ (m)}$$

* *Kiểm tra chọc thủng của đài cọc:*

$$a_0 = 0,65 \text{ (m)} \quad ; \quad b_0 = 0,55 \text{ (m)}$$

$$c_1 = 0,75 - \frac{0,65}{2} - \frac{0,25}{2} = 0,175 \text{ (m)}$$

$$c_2 = \frac{1,1}{2} - \frac{0,55}{2} - \frac{0,25}{2} = 0,15 \text{ (m)}$$

$$a_0 + c_1 = 0,65 + 0,175 = 0,825 \text{ (m)}$$

$$b_0 + c_2 = 0,55 + 0,15 = 0,7 \text{ (m)}, \text{ ta có công thức :}$$

$$\alpha_2 = 3,35 \text{ vì } C_1 = 0,05 \text{ (m)} < 0,5 \text{ h}_0 = 0,5 \times 0,75 = 0,375 \text{ (m)}$$

$$\alpha_1 = 1,5 \cdot \sqrt{1 + \left(\frac{h_0}{c_1}\right)^2} = 1,5 \cdot \sqrt{1 + \left(\frac{0,75}{0,825}\right)^2} = 2,03$$

Khả năng chống chọc thủng của đài:

$$P \leq [\alpha_1 \cdot (b_0 + c_2) + \alpha_2 \cdot (a_0 + c_1)] \cdot h_0 \cdot R_K$$

$$\text{VP có } [P] = (2,03 \cdot 0,7 + 3,35 \cdot 0,825) \cdot 0,75 \cdot 100 \\ = 313,86 \text{ (T)}$$

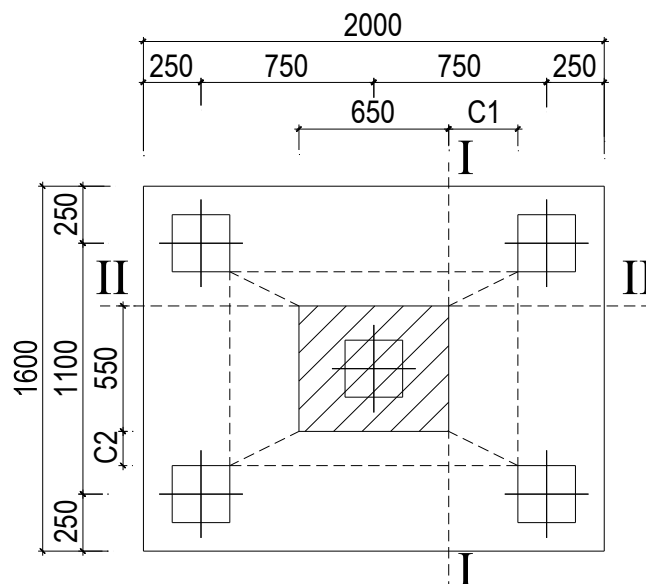
Lực gây thủng :

$$P = 4 \cdot P_{\max}^{\text{TT}} = 4 \times 49,32 = 197,3 \text{ (T)}$$

Khả năng chống thủng của đài :

$$[P] = 313,86 \text{ (T)} > P = 197,3 \text{ (T)}$$

Nh- vậy điều kiện chống đâm thủng của đài đ- ợc đảm bảo.



* Tính toán c- ờng độ trên diện tích nghiêng theo lực cắt.

Điều kiện c- ờng độ :

$$Q \leq \beta \times b \times h_0 \times R_R = [Q]$$

Trong đó :

Q - Tổng phản lực của các cọc nằm ngoài tiết diện nghiêng .

b - chiều rộng đài .

β - hệ số không thứ nguyên xác định theo :

- Theo $C_1 = 0,175(m)$

$$\beta = 0,7 \sqrt{1 + \left(\frac{h_0}{c_1}\right)^2} = 0,7 \times \sqrt{1 + \left(\frac{0,75}{0,175}\right)^2} = 3,1$$

+ Khả năng chống cắt của đài:

$$[Q] = 3,1 \times 1,6 \times 0,75 \times 100 = 372 (T)$$

+ Lực gây cắt:

$$Q = 2 \times 49,32 = 98,65 (T)$$

Nh- vậy $Q < [Q]$ thỏa mãn điều kiện khả năng chống cắt của đài.

- Theo $C_2 = 0,15(m) < 0,5.h_0 \Rightarrow \beta = 1,56$

Khả năng chống cắt của đài : $\bar{p} = 1,56 \times 1,6 \times 0,75 \times 100 = 187,2 (T)$

Lực gây cắt : $Q = 2 \times 49,32 = 98,65 (T)$

$$Q = 98,65 (T) < \bar{p} = 187,2 (T)$$

$\Rightarrow$ Thỏa mãn điều kiện khả năng chống cắt của đài .

* *Tính toán và bố trí thép đài cọc:*

$$\begin{aligned} M_{I-I} &= 2 \cdot P_{\max}^{TT} \cdot \left(0,75 - \frac{0,65}{2}\right) \\ &= 2 \cdot 49,32 \cdot \left(0,75 - \frac{0,65}{2}\right) = 41,9 (T.m) \end{aligned}$$

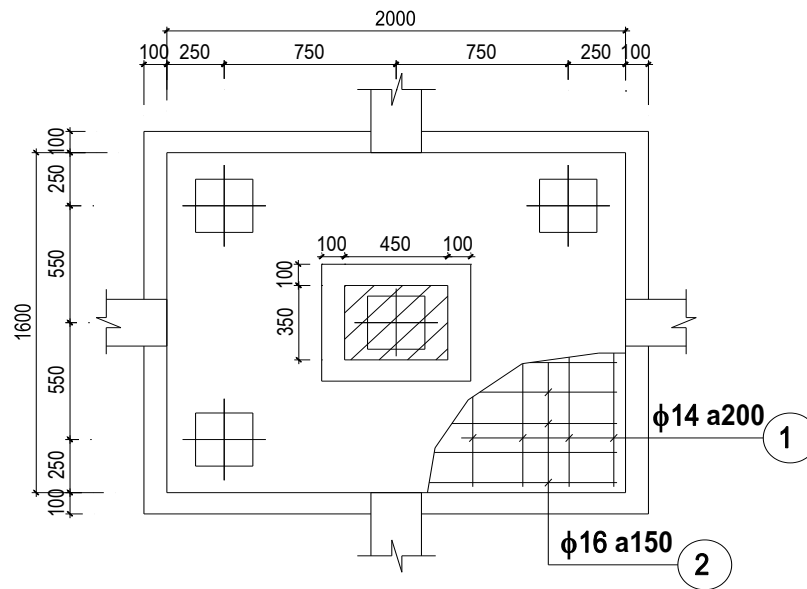
$$\begin{aligned} M_{II-II} &= 2 \cdot P_{tb}^{TT} \cdot \left(\frac{1,1}{2} - \frac{0,55}{2}\right) \\ &= 2 \cdot 45,9 \cdot \left(0,55 - \frac{0,55}{2}\right) = 25,25 (T.m) \end{aligned}$$

$$F_a^{I-I} = \frac{M_{I-I}}{0,9.Ra.h_0} = \frac{41,9}{0,9.28000.0,75} = 0,0022 (m^2) = 22,2 (cm^2)$$

Chọn thép 12 ϕ 16 có $F_a = 24,123 (cm^2)$, bố trí đều trên cạnh 1,6(m), khoảng cách giữa các thanh là 150 (cm).

$$F_a^{II-II} = \frac{M_{II-II}}{0,9.Ra.h_0} = \frac{25,25}{0,9.28000.0,75} = 0,00134 (m^2) = 13,4 (cm^2)$$

Chọn 10 ϕ 14 có $F_a = 15,12 (cm^2)$, bố trí đều trên cạnh 2(m), khoảng cách $a = 20$ (cm).



MẶT BẰNG ĐÀI MÓNG B-3

Ch- ơng 4

THI CÔNG

4.1.ĐẶC ĐIỂM CÔNG TRÌNH VÀ NHIỆM VỤ ĐỒ ÁN.

4.1.1.Đặc điểm công trình

- Công trình :Nhà làm việc Viện quy hoạch đất đai Hà Nội,đ- ợc xây dựng tại Hạ Đình – Quận Thanh Xuân – Hà Nội

- Đặc điểm công trình và địa chất công trình, điều kiện thủy văn đã đ- ợc trình bày kỹ ở các phân tr- ớc phần này không nhắc lại mà chỉ nêu các chỉ tiêu và yêu cầu kỹ thuật chủ yếu liên quan đến việc lập biện pháp thi công và tổ chức thi công công trình cụ thể nh- sau.

+ Chiều dài nhà là 28,8 m .

+ Chiều rộng nhà là 18,6 m .

+ Chiều cao nhà là 30,6 m .

+ Nhà khung bê tông cốt thép chịu lực có xây chèn t- ờng gạch 220

+ Móng cọc bê tông cốt thép đài thấp đặt trên lớp bê tông lót Mác 100# ,đá 4×6; đáy đài đặt ở cốt -1,80 m so với cốt ±0,00 , cọc bê tông cốt thép mác 300# tiết diện 0,25×0,25m dài 22m đ- ợc chia làm 3 đoạn, đoạn C1 dài 8,0m và 2 đoạn C2 dài 7,0m, cọc đ- ợc ngàm vào đài bằng cách đập đầu cọc để thép neo vào đài 1 đoạn bằng 0,45m cọc còn nguyên bê tông đ- ợc neo vào đài 1 đoạn bằng 0,15m.

+ Mực n- ớc ngầm ở độ sâu -3 (m) so với cốt ngoài nhà,nên không ảnh h- ớng tới cấu kiện bê tông.

+ Khu đất xây dựng t- ơng đối bằng phẳng không san lấp nhiều nên thuận tiện cho việc bố trí kho bãi x- ớng sản xuất.

* Điều kiện giao thông,điện n- ớc, vật t-

- Hệ thống giao thông: Công trình nằm trong thành phố, giao thông thuận lợi cho việc vận chuyển nguyên vật liệu thiết bị thi công, nh- ng đòi hỏi cao về luật lệ giao thông trong đô thị và vệ sinh môi tr- ờng thành phố.

- Hệ thống cấp điện thi công: Điện cung cấp cho công tr- ờng đ- ợc lấy từ mạng l- ới điện thành phố, đồng thời bố trí thêm máy phát điện đề phòng lúc mất điện ảnh h- ớng tới tiến độ thi công.

- Hệ thống cấp và thoát nước: Nước sử dụng trong công trường lấy từ nguồn nước thành phố, nước thải sau khi xử lý sơ bộ thoát vào mạng lưới thoát nước chung của thành phố.

- Vật tư:

- + Vật tư được cung cấp liên tục đầy đủ phụ thuộc vào giai đoạn thi công;
- + Bê tông dùng trong công trình là bê tông thương phẩm mác 300#;
- + Thép đảm bảo yêu cầu chất lượng.

- Máy móc thi công gồm: Máy đào đất, một cầu bánh xích, một cần trục tháp, xe vận chuyển đất, đầm dùi, đầm bàn, máy bơm nước, một số máy khác,

- Nhân lực: Nhân lực được bố trí đủ đáp ứng theo yêu cầu của tiến độ thi công.

4.1.2. Nhiệm vụ đồ án:

** Kỹ thuật thi công:*

+) Phần ngầm

- Thi công cọc ép
- Thi công đào đất

+) Phần thân

- Công tác ván khuôn, cốt thép, ván khuôn đầm sàn.

**) Tổ chức thi công*

- Lập tiến độ thi công
- Tổng mặt bằng thi công

4.2 - KỸ THUẬT THI CÔNG.

4.2.1 - Thi công phần ngầm

4.2.1.1 Thi công ép cọc.

**Ưu nh- ợc điểm của ph- ơng pháp ép cọc.*

- Hiện nay có nhiều ph- ơng pháp để thi công cọc nh- búa đóng, kích ép ,khoan cọc nhờ việc lựa chọn và sử dụng ph- ơng pháp nào phụ thuộc vào địa chất công trình và vị trí công trình . Ngoài ra còn phụ thuộc vào chiều dài cọc, máy móc thiết bị phục vụ thi công.

- Đối với công trình này ta sử dụng kích ép để ép cọc theo ph- ơng pháp ép tr- ớc kết hợp ép âm, ph- ơng pháp này th- ờng rất êm không gây tiếng ồn và chấn động cho công trình khác. Cọc ép có tính kiểm tra cao chất l- ợng của từng đoạn ép đ- ợc thử d- ới lực ép, xác định đ- ợc sức chịu tải của cọc qua lực ép cuối cùng nh- ng nh- ợc điểm là không ép đ- ợc cọc có sức chịu tải lớn lớp đất xấu quá dài.

** Công tác thi công ép cọc.*

-Chuẩn bị mặt bằng thi công.

+ Phải tập kết cọc tr- ớc ngày ép từ 1 ÷ 2 ngày (cọc đ- ợc mua từ các nhà máy sản xuất cọc) .

+ Khu xếp cọc phải đặt ngoài khu vực ép cọc , đ- ờng đi vận chuyển cọc phải bằng phẳng không gồ ghề lồi lõm.

+ Cọc phải vạch sẵn đ- ờng tâm để thuận tiện cho việc sử dụng máy kinh vĩ căn chỉnh .

+ Cần loại bỏ những cọc không đủ chất l- ợng, không đảm bảo yêu cầu kỹ thuật.

+ Tr- ớc khi đem cọc ép đại trà ta phải ép thử nghiệm 1-2% số l- ợng cọc sau đó mới cho sản xuất cọc 1 cách đại trà.

+ Phải có đầy đủ các báo cáo khảo sát địa chất công trình kết quả thí nghiệm xuyên tiêu chuẩn SPT.

** Xác định vị trí ép cọc.*

- Vị trí ép cọc đ- ợc xác định đúng theo bản vẽ thiết kế , phải đầy đủ khoảng cách, sự phân bố các cọc trong đài móng với điểm giao nhau giữa các trục. Để việc định vị thuận lợi và chính xác, cần phải lấy 2 điểm làm mốc nằm ngoài để kiểm tra các trục có thể bị mất trong quá trình thi công.

- Trên thực địa vị trí các cọc đ- ợc đánh dấu bằng các thanh thép dài từ 20 ÷ 30cm .

- Từ giao điểm các đ- ờng tìm cọc ta xác định tâm của móng từ đó ta xác định tâm các cọc.

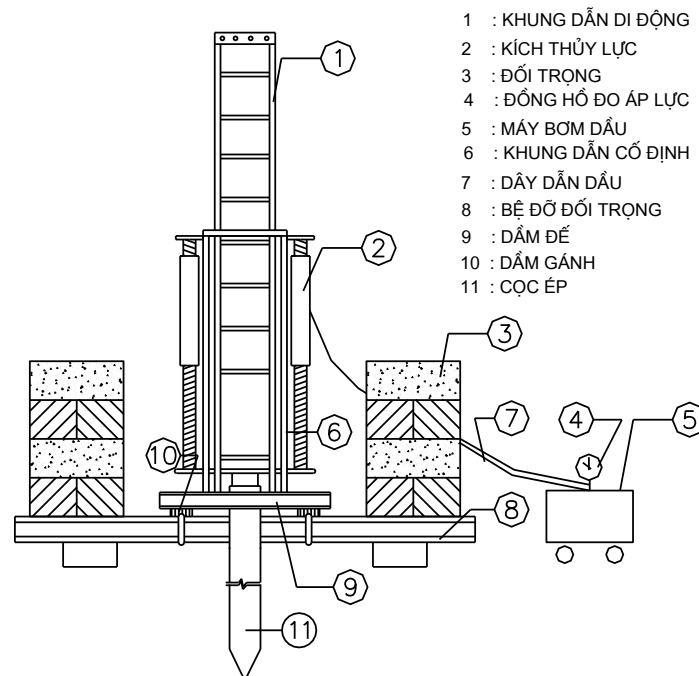
a.Chọn máy cho ép cọc.

**Chọn máy ép cọc.*

-Cọc có tiết diện (25×25)cm chiều dài đoạn cọc C1=8,0(m) và 2 đoạn C2=7,0(m).

- Sức chịu tải của cọc $P_{\text{cọc}} = P = 112,2 \text{ (T)}$.

- Để đảm bảo cho cọc đ- ợc ép đến độ sâu thiết kế, lực ép của máy phải thỏa mãn điều kiện : $P_{\text{ép}} \geq 2P_{\text{cọc}} = 2 \times 112,2 = 224,4 \text{ (T)}$.



CẤU TẠO MÁY ÉP CỌC

- Chọn máy ép có các thông số kỹ thuật sau:

+ Máy có hai kích thủy lực với tổng lực nén lớn nhất của thiết bị do hai kích gây ra là: $P_{\text{max}} = 300 \text{ (T)}$ mỗi kích 150 (T).

+ Tiết diện cọc ép đ- ợc đến 25 (cm).

** Tính toán lựa chọn đối trọng:*

- Đối trọng của máy ép đ- ợc chất lên khung định hình phải có lực ép tối thiểu bằng lực ép cọc. Th- ờng đ- ợc lấy bằng 1,8 sức chịu tải của cọc.

- Đối trọng đ- ợc chất đều 2 bên vậy ta có đối trọng chất vào một bên giá ép là:

$$P_{d.tr}=1,8 \times 0,5 \times P_c=1,8 \times 0,5 \times 112,2 = 100,98 \text{ (T)}$$

Ta chọn đối trọng là các khối bê tông có kích thước $1 \times 1 \times 3$ (m)

$$\Rightarrow \text{Khối lượng của 1 khối bê tông là : } 3 \times 1 \times 1 \times 2,5 = 7,5 \text{ (T)}$$

- Tổng trọng lượng các khối bê tông đối trọng phải lớn hơn lực ép

$$P_c=224,4\text{(T)}.$$

(Không kể trọng lượng của khung và giá máy tham gia làm đối trọng)

$$\Rightarrow \text{Số cọc bê tông cần thiết làm đối trọng là : } n = \frac{100,98}{7,5} = 14 \text{ . Chọn mỗi bên 7}$$

đối trọng kích thước $(3 \times 1 \times 1)\text{m}$,có tổng là : $6 \times 7,5 = 45\text{(T)}$

$$+ \text{Trọng lượng 1 đoạn cọc C1 : } = 0,25 \times 0,25 \times 2,5 \times 8,0 = 1,25 \text{ T.}$$

$$+ \text{Trọng lượng 1 đoạn cọc C2 : } = 0,25 \times 0,25 \times 2,5 \times 7,0 = 1,09 \text{ T.}$$

$$\begin{aligned} - \text{Số cọc phải ép} &= (n_{\text{cọc}} \times nM1 + n_{\text{cọc}} \times nM2 + n_{\text{cọc}} \times nM3 + n_{\text{cọc}} \times nM4) \\ &= (4 \times 14 + 5 \times 15 + 40 \times 1 + 12 \times 2) = 195 \text{ cọc .} \end{aligned}$$

Trong đó : n là số lượng móng.

Dự tính : Số cọc cần phải ép ở móng cầu thang máy (M3) là 16 cọc.

Số cọc cần phải ép ở móng M4 là 12 cọc.

b.Chọn cần cấu thi công ép cọc.

- Cầu đỡ cọc dùng trong thi công ép cọc phải đảm bảo các công việc :cầu cọc và cầu đối tải .

- Các thông số yêu cầu :

$$+ \text{Khi cầu cọc :} Q_{yc}=Q_{ck} + Q_{tb}$$

Trong đó: Q_{ck} là trọng lượng cấu kiện cầu lắp

$$Q_{ck} = 0,25 \times 0,25 \times 8 \times 2,5 = 1,25 \text{ (T)}$$

Q_{tb} là trọng lượng các thiết bị và dây treo lấy $Q_{tb}=0,2$ (T)

Xác định chiều cao nâng cần thiết từ cao trình máy đến puli đầu cầu trục.

$$H_{yc}=H_L + h_1 + h_2 + h_3 + h_4$$

Trong đó: $H_L = 4$ (m) là chiều cao của khối bê tông có sẵn

$h_1 = 0,5$ (m) là chiều cao nâng cao hơn vị trí lắp

$h_2 = 8$ (m) là chiều cao cấu kiện

$h_3 = 1$ (m) là chiều cao của thiết bị treo buộc

$h_4 = 1,5$ (m) là chiều cao của móc nâng

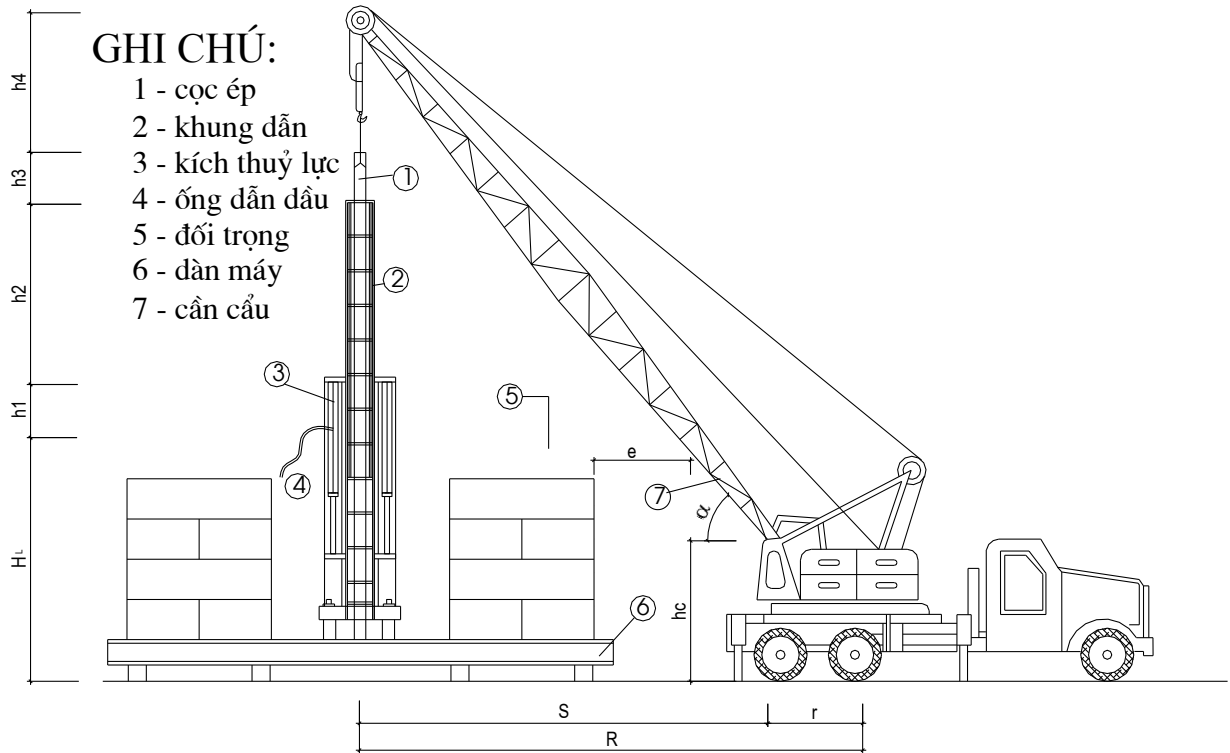
$$H_{yc} = 4,0 + 0,5 + 8,0 + 1 + 1,5 = 15 \text{ m}$$

Chiều dài tay cần yêu cầu:

$$L_{yc} = \frac{(H_{yc} - h_c)}{\sin \alpha} + r = \frac{15 - 1,5}{\sin 75^\circ} = 13,9(m)$$

Bán kính tay cần

$$R_{yc} = L_{yc} \times \cos \alpha = 13,9 \times \cos 75^\circ = 5,09 (m)$$



SƠ ĐỒ BỐ TRÍ THIẾT BỊ ÉP CỌC

- Từ những yếu tố trên ta chọn cần trục tự hành bánh lốp: TS-100 L có các thông số sau: + Hãng sản xuất: TADANO

+ Sức nâng $Q_{max} = 10 (T)$

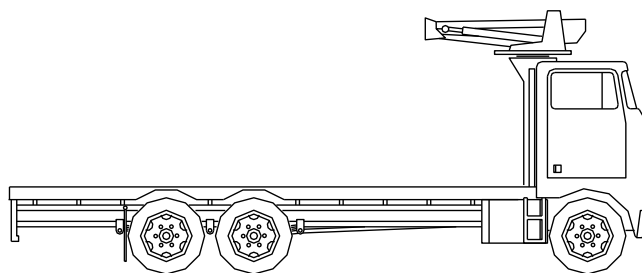
+ Tầm với $R_{min} = 3,3 (m)$

+ Chiều cao nâng: $H_{max} = 16,4 (m)$

+ Độ dài cần L: 16 (m)

c. Chọn xe vận chuyển cọc.

- Chọn xe vận chuyển cọc của hãng **Hyundai** có trọng tải 15T .



- Tổng số cọc trong mặt bằng là 195 cọc, mỗi 1 cọc có 3 đoạn (C1 dài 8m và 2 đoạn C2 dài 7,0 m) nh- vậy tổng số đoạn cọc cần phải chuyên chở đến mặt bằng công trình là 585 đoạn. Đoạn cọc C1 có tải trọng là 1,25 (T), đoạn cọc C2 có tải trọng là 1,09 T.

⇒ Số l- ợng cọc mà mỗi chuyến xe vận chuyển đ- ợc là :

$$n = \frac{15}{1,25} = 12 \text{ cọc}$$

-Số chuyến xe cần thiết để vận chuyển hết số cọc đến mặt bằng công trình là :

$$n_{\text{chuyến}} = \frac{585}{12} = 48,75 \text{ chuyến, chọn là 49 chuyến}$$

* Tính toán thời gian ép cọc

- Số mét cọc phải ép $= 195 \times 22 = 4290 \text{ m}$

- Theo định mức máy ép (cọc tiết diện 0,25x0,25) đ- ợc 3,05ca/100m cọc, sử dụng 2 máy ép cả 2 ca ta có số ca máy cần thiết $= \frac{4290 \times 3,05}{100 \times 2} = 65,42 \text{ ca}$

- Ta sẽ tiến hành ép cọc trong $\frac{65,42}{2} = 32,7 \text{ ngày}$. Vậy ta tiến hành ép cọc trong 33 ngày.

d. Tiến hành ép cọc .

** Công tác chuẩn bị ép cọc .*

- Kiểm tra 2 móc cầu trên dàn máy thật cẩn thận kiểm tra 2 chốt ngang liên kết dầm máy và lắp dàn lên bệ máy bằng 2 chốt.

- Cầu toàn bộ dàn và 2 dầm của 2 bệ máy vào vị trí ép cọc sao cho tâm của 2 dầm trùng với vị trí tâm của 2 hàng cọc từng đài .

- Khi cầu đối trọng dàn phải kê thật phẳng không nghiêng lệch một lần nữa kiểm tra các chốt vít thật an toàn .

- Lần l- ợt cầu các đối trọng đặt lên dầm khung sao cho mặt phẳng chứa trọng tâm 2 đối trọng trùng với trọng tâm ống thả cọc. Trong tr- ờng hợp đối trọng đặt ra ngoài dầm thì phải kê chắc chắn.

- Cắt điện trạm bơm dùng cầu tự hành cầu trạm bơm đến gần dàn máy. Nối các giác thủy lực vào giác trạm bơm bắt đầu cho máy hoạt động.

+ Chạy thử máy ép để kiểm tra độ ổn định của thiết bị .

+ Kiểm tra cọc và vận chuyển cọc vào vị trí cọc tr- ớc khi ép .

+ Lắp đoạn cọc C1 đầu tiên: Đoạn cọc C1 phải đ- ọc lắp chính xác, phải căn chỉnh để trục của C1 trùng với đ- ờng trục của kích đi qua điểm định vị cọc độ sai lệch không quá 1cm.

+ Đầu trên của cọc đ- ọc gắn vào thanh định h- ớng của máy .

**Tiến hành ép đoạn cọc thứ nhất (cọc C1).*

- 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 đoạn cọc C1 cắm sâu dần vào đất với vận tốc xuyên $\leq 1\text{cm/s}$. Trong quá trình ép dùng 2 máy kinh vĩ đặt vuông góc với nhau để kiểm tra độ thẳng đứng của cọc lúc xuyên xuống. Nếu xác định cọc nghiêng thì dừng lại để điều chỉnh ngay.

- Khi đầu cọc C1 cách mặt đất $0,3 \div 0,5\text{m}$ 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 đ- ờng 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 $3 \div 4 \text{ KG/cm}^2$ rồi mới tiến hành hàn nối 2 đoạn cọc C1 và C2 theo thiết kế.

**Tiến hành ép đoạn cọc thứ hai (cọc C2).*

- Tăng dần áp lực ép để cho máy ép có đủ thời gian cần thiết tạo đủ áp lực thắng đ- ọc 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 .

- Khi đầu cọc C2 cách mặt đất $0,3 \div 0,5\text{m}$ thì tiến hành hàn tiếp đoạn cọc C2 (Đoạn thứ 3) .

**Tiến hành ép đoạn cọc thứ ba (cọc C2).*

- Tiến hành ép đoạn cọc thứ 3 t- ơng tự nh- đoạn cọc C2 khi đầu cọc C2 cách mặt đất 1 đoạn $0,3 \div 0,5\text{m}$ ta sử dụng 1 đoạn cọc ép âm dài 2m để ép đầu đoạn cọc thứ 3 xuống 1 đoạn $-0,3 \text{ m}$ so với cốt thiên nhiên.

**Kết thúc công việc ép xong 1 cọc.*

- Cọc đ- ọc coi là ép xong khi thoả mãn 2 điều kiện

+ Chiều dài cọc ép sâu trong lòng đất tới độ sâu thiết kế.

+ 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 3d vận tốc xuyên không quá 1cm/s .

- Tr- ờng hợp không đạt 2 điều kiện trên ng- ời thi công phải báo cho chủ công trình và thiết kế để xử lý kịp thời khi cần thiết, làm khảo sát đất bổ sung, làm thí nghiệm kiểm tra để có cơ sở lý luận xử lý.

e.Các điểm chú ý trong thời gian ép 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 đ- ợc 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.

- Nhật ký phải đầy đủ các sự kiện ép cọc có sự chứng kiến của các bên có liên quan.

4.2.1.2 Thi công đào đất hố móng:

- Với ph- ơng án móng cọc ép tr- ớc đã trình bày có ép âm để đ- a cọc tới vị trí thiết kế nên tr- ớc khi thi công đào cọc ta cần có biện pháp đào đất hố móng, đó là đào đất bằng máy đến cos(-1,4) so với cốt thiên nhiên, cách đầu cọc 10cm. Sau đó ta tiến hành đào thủ công phần còn lại cho đến đáy móng.

a.Công tác chuẩn bị .

+ Dọn dẹp mặt bằng.

+ Từ các mốc định vị xác định đ- ợc vị trí kích th- ớc hố đào .

+ Kiểm tra giác móng công trình .

+ Phân định tuyến đào.

+ Chuẩn bị máy đào và các ph- ơng tiện đào đất thủ công (cuốc, xẻng, mai, thuổng).

+ Tài liệu báo cáo địa chất công trình và bản đồ bố trí mạng l- ới cọc ép thuộc khu vực thi công.

b.Các yêu cầu về kỹ thuật thi công đào đất.

+ Khi thi công đào đất hố móng cần l- u ý đến độ dốc lớn nhất của mái dốc và phải chọn độ dốc hợp lý vì nó ảnh h- ưởng đến khối l- ượng công tác đất, an toàn lao động và giá thành công trình.

+ Chiều rộng đáy móng tối thiểu phải bằng chiều rộng của kết cấu móng cộng với khoảng mở rộng mỗi bên 0,3m.

+ Đất thừa và đất sấu phải đổ ra bãi quy định không đ- ợc đổ bừa bãi làm ứ đọng n- ớc cản trở giao thông trong công trình và quá trình thi công.

+ Những phần đất đào nếu đ- ợc sử dụng đắp trở lại phải để những vị trí hợp lý để sau này khi lấp đất ch- ỉ lại hố móng mà không phải vận chuyển xa mà lại không ảnh h- ưởng đến quá trình thi công đào đất đang diễn ra.

+ Khi đào hố móng cần để lại 1 lớp đất bảo vệ để chống phá hoại xâm thực của thiên nhiên. Bề dày do thiết kế quy định nh- ng tối thiểu phải ≥ 10 cm lớp bảo vệ chỉ đ- ợc bóc đi tr- ớc khi thi công đài móng.

c .Tính toán khối l- ợng đào đất.

- Độ sâu lớn nhất của hố đào = độ sâu của đáy lớp bê tông lót ,h =1,75 m kể từ mặt cốt thiên nhiên.

- Dựa vào địa chất ta thấy phần đất phải đào của hố móng nằm trong lớp đất sét pha : Tra bảng tra 6-II (Bảng cho độ dốc mái đất của hố đào tạm thời) sách KTTTC ta có: Với đất sét pha có hệ số mái dốc bằng : m = 0,5

- Giai đoạn 1: đào máy đến cos(-1,4).

- Giai đoạn 2: đào thủ công đến cos(-2,2).

d.Tính toán khối l- ợng đào đất bằng máy.

+ Độ sâu chôn móng kể đến lớp đất bê tông lót móng là 2,2 m so với cốt tự nhiên. Do hệ kết cấu dầm giằng móng gần nhau, mà nền đất trên cùng cần phải đào là nền đất yếu, ta chọn giải pháp đào tất cả phần trong mặt bằng kết cấu móng, đào đến độ sâu cách đầu cọc 10 cm ở cốt -1,4 m so với cốt tự nhiên,(Sơ đồ kích th- ớc hố đào và sơ đồ di chuyển của máy đào đ- ợc thể hiện trên bản vẽ công tác thi công đào đất).

+ Kích th- ớc đáy hố đào khi có mở rộng thêm mỗi bên cạnh 0,3 (m) để thi công:

$$b = 30,3 + 2 \times 0,3 = 30,9 \text{ (m)}$$

$$a = 19,87 + 2 \times 0,3 = 20,47 \text{ (m)}$$

+ Lớp đất đào móng ở đây là lớp đất yếu nên chọn kích th- ớc phần trên hố đào với mái dốc đào đất 1: 0,5

$$d = 30,9 + 2 \times 0,5 \times 1,4 = 32,3 \text{ (m)}$$

$$c = 20,47 + 2 \times 0,5 \times 1,4 = 21,87 \text{ (m)}$$

Khối lượng đất đào cho cho móng :

$$\begin{aligned} V_1 &= \frac{h}{6} (a \cdot b + (a+c) \cdot (b+d) + c \cdot d) \\ &= \frac{1,4}{6} (30,9 \times 20,47 + (20,47+21,87) \times (30,9+32,3) + 32,3 \times 21,87) = 936,79 \\ &\text{(m}^3\text{)}. \end{aligned}$$

c. Tính toán khối lượng đào đất bằng thủ công .

* Giai đoạn 2 : Đào đất bằng thủ công từ cốt - 1,4m đến cốt -2,2m với hố móng và phải trừ đi phần đất đã bị cọc chiếm chỗ .

-Thể tích đào đất hố móng M1 (trục A và D) :

$$+ \text{Chiều rộng đáy hố } a = 2,1 \text{ (m)}$$

$$+ \text{Chiều dài đáy hố } b = 2,1 \text{ (m)}$$

$$\Rightarrow c = 2,1 + 2 \times 0,5 \times 0,7 = 2,8 \text{ (m)}$$

$$d = 2,1 + 2 \times 0,5 \times 0,7 = 2,8 \text{ (m)}$$

$$\begin{aligned} V_{M1} &= \frac{H}{6} \times (a \times b + (a+c) \times (b+d) + c \times d) \\ &= \frac{0,7}{6} (2,1 \times 2,1 + (2,1+2,8) \times (2,1+2,8) + 2,8 \times 2,8) = 4,23 \text{ (m}^3\text{)} \end{aligned}$$

$$\Rightarrow V_1 = 14 \times V_{M1} = 59,22 \text{ (m}^3\text{)}$$

- Thể tích đào đất 1 hố móng trục B,C (M2) :

$$+ \text{Chiều rộng đáy hố } a = 2,2 \text{ (m)}$$

$$+ \text{Chiều dài đáy hố } b = 2,6 \text{ (m)}$$

$$\Rightarrow c = 2,2 + 2 \times 0,5 \times 0,7 = 2,9 \text{ (m)}$$

$$d = 2,6 + 2 \times 0,5 \times 0,7 = 3,3 \text{ (m)}$$

$$\begin{aligned} V_{M2} &= \frac{H}{6} \times (a \times b + (a+c) \times (b+d) + c \times d) \\ &= \frac{0,7}{6} (2,2 \times 2,6 + (2,2+2,9) \times (2,6+3,3) + 2,9 \times 3,3) = 5,1 \text{ (m}^3\text{)} \end{aligned}$$

$$\Rightarrow V_2 = 15 \times V_{M2} = 76,5 \text{ (m}^3\text{)}$$

- Thể tích đào đất hố móng M3 :

$$+ \text{Chiều rộng đáy hố } a = 4,3 \text{ (m)}$$

$$+ \text{Chiều dài đáy hố } b = 6,35 \text{ (m)}$$

$$\Rightarrow c = 4,3 + 2 \times 0,5 \times 0,7 = 5 \text{ (m)}$$

$$d = 6,35 + 2 \times 0,5 \times 0,7 = 7,05 \text{ (m)}$$

$$\begin{aligned} V_{M3} &= \frac{H}{6} \times [a \times b + a + c \times b + d + c \times d] \\ &= \frac{0,7}{6} (4,3 \times 7,05 + (4,3 + 5) \times (6,35 + 7,05) + 5 \times 7,05) = 21,8 \text{ (m}^3\text{)} \end{aligned}$$

- Thể tích đào đất hố móng M4 :

$$\begin{aligned} V_{M4} &= \frac{H}{6} \times (a \times b + (a + c) \times (b + d) + c \times d) \\ &= \frac{0,7}{6} (3,4 \times 3,45 + (3,4 + 4,1) \times (3,45 + 4,15) + 4,1 \times 4,15) = 10 \text{ (m}^3\text{)} \\ \Rightarrow V_4 &= 2 \times V_{M4} = 2 \times 10 = 20 \text{ (m}^3\text{)} \end{aligned}$$

Tính $V_{\text{cọc}}$:

$$V_c = 195 \times 0,6 \times 0,25 \times 0,25 = 7,3 \text{ (m}^3\text{)}$$

- Thể tích đào đất giằng móng :

Kích thước giằng móng: $220 \times 450 \Rightarrow H_d = 0,25 + 0,1 = 0,35 \text{ (m)}$.

Các giằng móng được mở rộng ra hai bên mỗi bên 200 (mm)

$$\Rightarrow a = 0,22 + 0,2 \times 2 + 0,2 = 0,82 \text{ (m)} \Rightarrow c = 1,52 \text{ (m)}$$

$$\Rightarrow \text{tổng chiều dài } L = 175 \text{ (m)}$$

$$V_g = \frac{H}{6} (a + c) \times L = \frac{0,35}{6} (0,82 + 1,52) \times 175 = 23,9 \text{ (m}^3\text{)}$$

Tổng khối lượng đất đào bằng thủ công chưa tính đến khối lượng cọc

$$\begin{aligned} V_{TC} &= V_1 + V_2 + V_3 + V_4 + V_g \\ &= 59,22 + 76,5 + 21,8 + 20 + 23,9 = 201,42 \text{ (m}^3\text{)} \end{aligned}$$

Tổng khối lượng đất đào bằng thủ công tính đến khối lượng cọc

$$V_{\text{đào đất}} = V_{TC} - V_c = 201,42 - 7,3 = 194,12 \text{ (m}^3\text{)}$$

$\Rightarrow$ Vậy tổng khối lượng đất phải đào là :

$$V_{\text{Đào}} = V_{\text{Máy}} + V_{\text{T công}} = 936,79 + 194,12 = 1130,91 \text{ (m}^3\text{)} .$$

4.2.1.3 Chọn máy đào và vận chuyển đất:

a. Chọn máy đào đất :

- Chọn máy đào gầu nghịch vì máy đào gầu nghịch có ưu điểm là đứng trên cao đào xuống thấp cho dù gặp nền cứng vẫn đào được thích hợp với phương án đào hào và do cùng cao độ với ô tô vận chuyển nên thi công rất thuận tiện.

- Chọn máy đào có số hiệu là E0-4321 (máy gầu nghịch) sản xuất tại Liên Xô (cũ) thuộc loại dẫn động thủy lực.

- Các thông số kỹ thuật của máy đào:

- + Dung tích gầu : $q = 0,65 \text{ (m}^3\text{)} .$
- + Bán kính đào : $R = 8,95 \text{ (m)} .$
- + Chiều cao nâng lớn nhất : $H = 5,5 \text{ (m)} .$
- + Chiều sâu đào lớn nhất : $h = 5,5 \text{ (m)} .$
- + Chiều cao máy: $c = 4,2 \text{ (m)}$
- + Trọng l- ợng máy 19,2 (T)
- + Kích th- ớc máy : dài $a = 2,6 \text{ m}$; rộng $b = 3,0 \text{ m} .$
- + Thời gian chu kì : $t_{ck} = 16 \text{ s} .$

- Tính năng suất thực tế máy đào : $N = q \times \frac{k_d}{k_t} \times N_{ck} \times k_{tg} \text{ (m}^3\text{/h)}$

q : Dung tích gầu: $q = 0,65 \text{ (m}^3\text{)} ;$

k_d : Hệ số đầy gầu: $k_d = 0,9 ;$

k_t : Hệ số rơi của đất: $k_t = 1,2 ;$

N_{ck} : Số chu kì làm việc trong 1 giờ: $N_{ck} = \frac{3600}{T_{ck}} \frac{3600}{18,7} = 192,5 .$

$T_{ck} = t_{ck} \times k_{vt} \times k_{quay} = 17 \times 1,1 \times 1 = 18,7 \text{ (s)}$

t_{ck} : Thời gian 1 chu kì khi góc quay $\varphi_q = 90^\circ$, đổ đất tại bãi $t_{ck} = 17 \text{ s}$

k_{vt} : hệ số phụ thuộc vào điều kiện đổ đất của máy xúc $k_{vt} = 1,1$

$k_{quay} = 1$ khi $\varphi_q < 90^\circ$

k_{tg} : Hệ số sử dụng thời gian $k_{tg} = 0,8$

$$N = 0,65 \times \frac{0,9}{1,2} \times 192,5 \times 0,8 = 75,07 \text{ m}^3\text{/h} .$$

- Số giờ máy phải sử dụng để thi công hết phần đất của công trình là:

$$T = 936,97 / 75,07 = 12 \text{ giờ}$$

- Số ca máy cần thiết $(8h/ca) \Rightarrow$ số ca $= 12/8 = 1,5$ ca

b. Chọn ô tô vận chuyển đất:

- Hiệu quả máy đào phụ thuộc vào việc tổ chức điều hành thi công đồng bộ với ph- ơng tiện vận chuyển, xe vận chuyển phải làm việc cho máy làm việc liên tục số lần đổ của máy đào lên xe tải

$$N = \frac{Q \cdot K_t}{q \cdot k_d \cdot \gamma}$$

Trong đó :

- Q tải trọng xe(T) chọn xe MAZ-503 có Q=4,5T
- K_t : hệ số tải $k_t=1,2$
- $\gamma=1,6T/m^3$
- $K_d=0,9$
- $q=0,65 m^3$

$$N = \frac{4,5.1,2}{0,65.0,9.1,6} = 5,76 \text{ lần} \approx 6 \text{ lần}$$

Số lượng xe ô tô đi- ợc tính: $n = \frac{Nt'}{Q.k'_{tg}} + 1$

Trong đó :

- N là năng suất máy đào 75,07 m³/h
- K'_{tg} : hệ số sử dụng thời gian $K'_{tg}=0,85 \rightarrow 0,9$ lấy $K'_{tg}=0,9$
- t'_c : thời gian 1 chu kỳ làm việc của xe tải
- $t'_c = \frac{l_2}{v_1} + \frac{l_3}{v_0} + t_d + t_q$
+ $l_2 = l_3 = 3000m = 3 \text{ km}$
+ v_1, v_0 tốc độ xe chạy có tải và không có tải $v_1=15km/h, v_0=20km/h$
+ $t_q=0,13h$: thời gian quay đầu xe
+ $t_d=0,01h$: thời gian đổ đất
 $t'_c = \frac{3}{15} + \frac{3}{20} + 0,01 + 0,013 = 0,373h$
 $n = \frac{75,07.0,373}{4,5.0,9} + 1 = 6,9 \text{ xe}$ Chọn 7 xe

c.Đào đất bằng thủ công.

- Dụng cụ : xẻng cuốc, kéo cắt đất . . .
- Phương tiện vận chuyển dùng xe cải tiến xe cút kít , xe cải tiến.
- Khi thi công phải tổ chức tổ đội hợp lý có thể làm theo ca theo kíp, phân rõ ràng các tuyến làm việc hợp lý.

d.Thi công phá đầu cọc.

- Tiến hành thi công phá đầu cọc đi- ợc tiến hành khi thi công đất đã xong.
- Tiến hành thi công phá đầu cọc bằng thủ công.
- Dụng cụ thi công phá đầu cọc bao gồm khoan điện búa xà beng.

- Tr- ớc khi thi công phá đầu cọc phải tiến hành đo đạc để tiến hành phá đầu cọc đảm bảo chính xác giống trong thiết kế.

- Chú ý đảm bảo an toàn khi thi công phá đầu cọc

4.2.1.4 . Biện pháp thi công bê tông móng và giằng .

a Công tác chuẩn bị.

- Chuẩn bị mặt bằng : Dọn dẹp mặt bằng, công việc thi công đài móng chỉ tiến hành sau khi đã tiến hành nghiệm thu công tác đất.

- Chuẩn bị các ph- ơng tiện thi công đài móng .

- Kiểm tra tìm đài móng và các mốc đánh dấu .

- Kiểm tra lại cao trình các đầu cọc đã đ- ợc ép .

- Phân định tuyến thi công đài cọc .

- Chuẩn bị vật liệu : xi măng, đá, cát, sỏi sắt thép n- ớc đảm bảo đủ số l- ợng và chất l- ợng .

- Bố trí trạm trộn điện n- ớc phải đảm bảo cho quá trình thi công, kiểm tra đ- ờng và ph- ơng tiện vận chuyển bê tông.

b. tính toán khối l- ợng bê tông lót móng :

+ Với móng M1: $V_1 = 1,7 \times 1,7 \times 0,1 = 0,289 \text{ (m}^3\text{)}.$

+ Với móng M2: $V_2 = 2,2 \times 1,8 \times 0,1 = 0,396 \text{ (m}^3\text{)} .$

+ Với móng M3: $V_3 = 5,95 \times 3,9 \times 0,1 = 2,32 \text{ (m}^3\text{)} .$

+ Với móng M4: $V_4 = (3,0 \times 1,45 + 1,8 \times 1,5) \times 0,1 = 0,71 \text{ (m}^3\text{)} .$

⇒ Tổng bê tông lót cho toàn bộ móng công trình là:

$$V = 0,298 \times 14 + 0,396 \times 15 + 2,32 + 0,71 \times 2 = 13,852 \text{ (m}^3\text{)} .$$

c. Bê tông móng .

** Bê tông đài móng .*

- Với móng M1 , số l- ợng 14 móng .

$$V_{BT} = V_{BT} - V_{\text{đầu cọc}} = 1,5 \times 1,5 \times 0,9 - 0,25 \times 0,25 \times 0,15 \times 3 = 1,99 \text{ (m}^3\text{)}.$$

- Với móng M2 , số l- ợng 15 móng

$$V_{BT} = V_{BT} - V_{\text{đầu cọc}} = 2,0 \times 1,6 \times 0,9 - 0,25 \times 0,25 \times 0,15 \times 5 = 2,83 \text{ (m}^3\text{)}.$$

- Với móng M3 , số l- ợng 1 móng.

$$V_{BT} = V_{BT} - V_{\text{đầu cọc}} = 5,75 \times 3,7 \times 0,9 - 0,25 \times 0,25 \times 0,15 \times 40 = 18,77 \text{ (m}^3\text{)}.$$

- Với móng M4 , số l- ợng 2 móng.

$$V_{BT} = V_{BT} - V_{\text{đầu cọc}} = (2,8 \times 1,25 + 1,6 \times 1,3) \times 0,9 - 0,25 \times 0,25 \times 0,15 \times 12 = 4,91 \text{ m}^3.$$

⇒ Tổng khối l- ợng bê tông đài móng là:

$$V_{BT} = 1,99 \times 14 + 2,83 \times 15 + 18,77 + 4,91 \times 2 = 98,9 \text{ (m}^3\text{)}.$$

*** Bê tông cổ móng .**

- Với cổ móng trục A và D : Tiết diện cổ đài : (550 × 650) , số l- ợng : 16 .

$$V_{BT}^1 = 0,55 \times 0,65 \times 0,45 \times 16 = 2,57 \text{ (m}^3\text{)} .$$

- Với cổ móng trục B và C : Tiết diện cột : (550 × 650) , số l- ợng : 15 .

$$V_{BT}^1 = 0,55 \times 0,65 \times 0,45 \times 15 = 2,41 \text{ (m}^3\text{)} .$$

$$\Rightarrow \text{Tổng khối l- ợng bê tông cổ móng là: } V_{BT} = 2,57 + 2,41 = 4,98 \text{ (m}^3\text{)} .$$

*** Bê tông lót giằng móng :**

Tổng bê tông lót giằng móng cho toàn công trình ;

$$V = 175 \times 0,1 \times 0,42 = 7,35 \text{ (m}^3\text{)} .$$

*** Bê tông giằng móng :**

Giằng móng có kích th- ớc: 0,22 × 0,45 m.

Tổng bê tông giằng móng cho toàn công trình ;

$$V = 175 \times 0,45 \times 0,22 = 17,32 \text{ (m}^3\text{)} .$$

d. Tính toán ván khuôn cho đài móng.

- Sử dụng ván khuôn kim loại do công ty thép LENEX .

- Phần cổ móng cấu tạo giống nh- cốp pha cột và đ- ợc đỡ bởi các xà ngang này đ- ợc liên kết chốt hay bulông với s- ờn đứng.

Cấu Kiện		Ván Khuôn			Tổng số l- ợng
Kích th- ớc(m)	Số l- ợng	Loại	Kích th- ớc	Số l- ợng Một móng	
Móng M1 1,5 × 1,5 × 0,9	14	Phẳng	300 × 1800	3 × 2	84
			150 × 900	1 × 2	28
			200 × 1200	4 × 2	112
			100 × 600	3 × 2	84
		Góc	100 × 150 × 900	2 × 2	56
Móng M2 1,8 × 2,0 × 0,9	15	Phẳng	300 × 1800	3 × 4	180
		Góc	150 × 900	1 × 2	30
			100 × 150 × 900	2 × 2	60
Móng M3 1,3 × 5,75 × 0,9	2	Phẳng	300 × 1800	9 × 2	36
			150 × 900	2 × 2	8
			200 × 1200	4 × 2	16

		Góc	100× 600 100× 150× 900	3× 2 2× 2	12 8
Móng M4 (1,25× 2,8) +1,3× 1,6)× 0,9	2	Phẳng	300× 1500 200× 1200 150× 900 100× 600	3× 2 4× 3 1 2× 2+3	12 24 2 14
		Góc	100× 100× 1500	6	12

⇒ Với số l- ợng ván khuôn trên , chỗ nào còn hở ta dùng gỗ để chèn cho kín.

e.Đổ bê tông lót móng.

+ Chọn máy trộn bê tông quả lê có mã hiệu SB-30V để thi công bê tông lót móng và thi công xây trát sau này.

Mã hiệu	Dung tích(lít)		Số .v V/phút	Số.đc	L (m)	B (m)	H (m)	T.L-
	Thùng.t	Xuất.l						
SB-30v	250	165	20	4,1	1,915	1,59	2,26	0,8 t

+Loại thùng này dẫn động nghiêng thùng bằng thủ công.

+Tính năng suất của máy trộn:

$$P = \frac{V.n.k_1}{1000} .k_2$$

V - Dung tích hữu ích của máy, bằng 75% dung tích hình học :

k_1 - Hệ số thành phẩm của bê tông lấy bằng 0,7

k_2 - Hệ số sử dụng máy trộn theo thời gian, lấy bằng 0,92.

n - Số mẻ trộn trong 1 giờ.

$$n = \frac{3600}{t_{ck}}$$

t_{ck} - Thời gian hoàn thành một chu kỳ.

$$t_{ck} = t_1 + t_2 + t_3 + t_4 + t_5$$

t_1 - Thời gian đổ cốt liệu vào thùng trộn : 20 s

t_2 - Thời gian quay thùng trộn : 60 s

t_3 - Thời gian nghiêng thùng đổ bê tông : 5 s

t_4 - Thời gian đổ bê tông ra : 20 s

t_5 - Thời gian quay thùng về vị trí cũ : 5s

Vậy thời gian một chu kỳ $t_{ck}=110$ s.

$$n = \frac{3600}{110} = 32 \text{ cối}$$

$$\text{Vậy: } P = \frac{0,75 \times 250 \times 32 \times 0,7}{1000} \times 0,92 = 3,86 \text{ m}^3/\text{gi}$$

- Sau khi nghiệm thu xong hố đào đạt yêu cầu ta tiến hành đổ bê tông lót móng dày 100mm, đá (4×6) cm , mác 100.

- Tr- ớc khi đổ bê tông lót móng ta phải xác định vị trí đặt hố móng cho đúng tim cốt bằng các dây căng theo trục nối ở 2 đầu tim cọc và dùng quả dọi xác định vị trí giới hạn của đài móng.

f. Gia công lắp dựng cốt thép móng.

- Sau khi đổ bê tông lót móng xong, ta bắt đầu gia công lắp dựng cốt thép móng cho công trình.

- Các loại thép đều đ- ọc gia công tại x- ưởng của công tr- ờng.

- Yêu cầu không sử dụng các loại cốt thép hoen gỉ, nếu có bẩn phải đánh sạch.

- Đánh dấu đúng số hiệu, chủng loại, kích th- ớc theo thiết kế đề ra, phân loại thép để tránh nhầm lẫn khi thi công.

- Bảo quản thép nơi khô ráo.

* Lắp dựng cốt thép.

- Tr- ớc khi lắp dựng cốt thép móng phải kiểm tra 1 lần cuối về tim cốt, trục định vị, đặt thép đế móng xong mới đặt thép cổ móng căn chỉnh đúng tim cốt sau đó cố định theo 2 ph- ơng bằng các cây chống.

- Nếu móng có khối l- ượng cốt thép lớn khi gia công toàn bộ sẽ khó di chuyển, ta thi công xen kẽ thành v- ỉ rồi lắp xuống hố móng, sau đó bổ sung và neo buộc cho đủ l- ượng thép.

- Dùng các miếng bê tông đúc sẵn (dây bằng lớp bảo vệ) vào các l- ới thép trong quá trình lắp dựng.

*Nghiệm thu cốt thép .

-Lắp dựng xong cốt thép móng ta tiến hành kiểm tra xem cốt thép có đặt đúng thiết kế hay không, vị trí, loại thép, chiều dài, độ sạch và khoảng cách neo buộc theo quy định của tiêu chuẩn 4453-1995.

-Kiểm tra xong tiến hành làm văn bản nghiệm thu có chữ ký của ng- ời thiết kế và thi công sau đó tiến hành thi công ván khuôn.

g. Lắp dựng cốt pha móng.

Ván khuôn móng đ- ợc gia công đúng hình dạng kích th- ớc, chủng loại theo yêu cầu thiết kế .

- Ta đ- a vào lắp dựng và căn chỉnh đúng tim cốt theo chiều dọc và chiều ngang bằng dây căng tim và quả dọi. Ván khuôn đ- ợc cố định bằng các cọc ghim xuống đất.

h. Công tác đổ bê tông móng.

* Yêu cầu về vật liệu và vữa bê tông.

- Bê tông dùng để bơm cần có độ sụt dẻo ổn định và đồng nhất . Nên dùng bê tông có độ sụt trung bình và độ sụt lớn . Khi độ sụt trung bình thấp ta vẫn có thể bơm đ- ợc nh- ng năng suất bị hạn chế và hao mòn máy tăng lên . Ng- ợc lại bê tông quá nhão dễ gây ra phân tầng dẫn đến gây tắc trong đ- ờng ống và làm giảm chất l- ợng bê tông . Thông th- ờng độ sụt hợp lý là 12cm . Nên dùng phụ gia hoá dẻo để tăng độ sụt cần thiết cho bê tông.

- Cỡ hạt lớn nhất của chất liệu phụ thuộc vào đ- ờng ống của từng loại máy . Tuy nhiên thông th- ờng không dùng loại cốt liệu > 32mm . Để đỡ mòn xi lanh bơm cũng nh- đ- ờng ống nên sử dụng sỏi thay cho đá xay . Tỷ lệ thành phần hạt mịn (bao gồm cát và xi măng có cỡ hạt đến 0,25mm) là tác nhân tạo trơn trong quá trình bê tông dịch chuyển trong ống .

+ Chọn đầm dùi kiểu P của hãng MICASA(Nhật Bản) loại có nguồn là PMA-1500 và dây dùi có đầu dùi là PHW- 40 để đầm bê tông móng.

- Các tính chất kỹ thuật của nguồn là :

- + Điện áp 1 pha ;
- + Trọng l- ợng 6,5kg ;
- + Đ- ờng kính của đầu dung 40mm ;
- + Bán kính tác dụng 35-40cm ;
- + Chiều dài 306mm.
- + Biên độ rung 3,1mm.
- + Độ rung 12000-13000 lần/phút.
- + Trọng l- ợng 2,1kg.

***Chọn ph- ơng pháp đổ bê tông móng.**

- Do khối lượng bê tông đài móng khá lớn mặt bằng thi công tương đối rộng có thể tập kết 1 khối lượng vật liệu lớn tại công trường do đó ta dùng máy bơm bê tông để đổ bê tông cho móng .

- Chọn máy bơm bê tông Putzmeister - 43 với các thông số kỹ thuật :

Cao (m)	Ngang (m)	Sâu (m)	Dài (xếp lại); (m)
42,1	38,6	29,2	10,7

Thông số kỹ thuật bơm :

L- u l- ợng (m ³ /h)	áp suất (BaR)	Chiều dài xi lanh (mm)	Đ- ờng kính xi lanh ; (mm)
90	105	144	200

*Tính toán chọn máy vận chuyển bê tông.

Theo tính toán ta có khối l- ợng bê tông là $V=102,57\text{m}^3$.

Ta chọn xe chở bê tông th- ơng phẩm mã hiệu SB-92A có thông số kỹ thuật sau.

Mã hiệu	SB-92A
Dung tích thùng trộn q (m ³)	5
Dung tích thùng n- ớc q_n (m ³)	0.75
Công suất động cơ (kw)	40
Tốc độ quay thùng trộn (vòng/phút)	9 ÷ 14.5
Độ cao đổ phối liệu vào (m)	3.62
Vận tốc di chuyển (km/h)	30 ÷ 35
Kích th- ớc giới hạn : dài x rộng x cao (m)	8.03x2.65x3.62
Trọng l- ợng xe co bê tông (T)	22.2
Ô tô cơ sở	Kraz-25881

Tính toán chọn xe vận chuyển bê tông th- ơng phẩm.

$$\text{Có : } n = \frac{Q_{\max}}{V} \left(\frac{L}{v} + T \right)$$

Trong đó : n- số xe vận chuyển.

V- thể tích bê tông mỗi xe $v = 5\text{m}^3$

L- đoạn đ- ờng vận chuyển. $L = 8\text{km}$.

v- vận tốc vận chuyển của xe $v = 30\text{km/h}$.

$Q_{\max}$ - năng suất máy bơm. Ta chọn máy bơm Nep700-1S có $Q_{\max} = 35\text{m}^3/\text{h}$

$$\text{Thay số } n = \frac{35}{5} \left(\frac{8}{30} + \frac{20}{3600} \right) = 2\text{xe}$$

Vậy ta chọn 3 xe để vận chuyển bê tông.

Số chuyển xe cần thiết là: $\frac{102,57}{5 \times 3} = 6,84$ chuyển; Chọn 7 chuyển .

- Ưu điểm của việc thi công bê tông bằng máy bơm : Với khối l- ợng lớn , thời gian thi công nhanh , đảm bảo đ- ợc kỹ thuật , hạn chế đ- ợc các mạch ngừng , chất l- ợng bê tông đảm bảo không mất diện tích nhiều khi thi công trong phố .

*** Kỹ thuật đầm.**

Dùng đầm dùi để đầm bê tông móng. Chiều dày của lớp bê tông đầm từ $20 \div 30\text{cm}$. Đầu đầm phải ăn sâu xuống lớp bê tông phía d- ới từ $5 \div 10\text{cm}$ để liên kết tốt hai lớp bê tông.

Thời gian đầm tại một vị trí từ 20-30 giây. khoảng cách chuyển đầm dùi không đ- ợc quá $1,5R$ bán kính tác dụng của đầm(0.1)

Phải chuyển máy bằng cách rút từ từ và không đ- ợc tắt máy để tránh l- u lại những lỗ rỗng trong bê tông ở chỗ vừa đầm xong.

Khi đầm không để dùi chạm vào cốt thép móng và thép cổ móng để tránh làm sai lệch vị trí của cốt thép.

*** Bảo d- ỡng bê tông móng :**

Sau khi đổ bê tông 1 ngày ta dỡ cốp pha và tiến hành bảo d- ỡng, tránh va chạm vào bê tông móng dùng máy bơm t- ới n- ớc bảo d- ỡng, bơm đều lên khắp mặt móng, bảo d- ỡng bê tông để tránh cho bê tông nứt nẻ bề mặt móng và tạo điều kiện cho bê tông phát triển c- ờng độ theo yêu cầu.

Thi công giằng móng.

Giằng móng nằm trên cốt đỉnh đài có kích th- ớc tiết diện: $220 \times 450 \text{ (mm)}$.

*** Tính toán ván khuôn giằng móng.**

- Giằng móng có kích th- ớc $220 \times 450 \text{ (mm)}$. Vậy tùy thuộc vào chiều dài giằng móng mà ta bố trí ván khuôn cho hợp lý

- Các lực ngang tác dụng vào ván khuôn:

Khi thi công đổ bê tông, do đặc tính của vữa bê tông bơm và thời gian đổ bê tông bằng bơm khá nhanh, do vậy vữa bê tông trong giằng móng không đủ thời gian để ninh kết hoàn toàn. Từ đó ta thấy:

+ áp lực ngang tối đa của vữa bê tông t- ới :

$$P''_1 = n \times \gamma \times H = 1,3 \times 2500 \times 0,7 = 2275 \text{ (KG/m}^2\text{)}$$

Với $H=0,7\text{m}$ là chiều cao của lớp bê tông sinh ra áp lực ngang.

+ áp lực do đầm dùi :

$$P''_2 = 1,3 \times 200 = 260 \text{ (KG/m}^2\text{)}$$

Tải trọng ngang tổng cộng tác dụng vào ván khuôn sẽ là :

$$P'' = P''_1 + P''_2 = 2275 + 260 = 2535 \text{ (KG/m}^2\text{)}$$

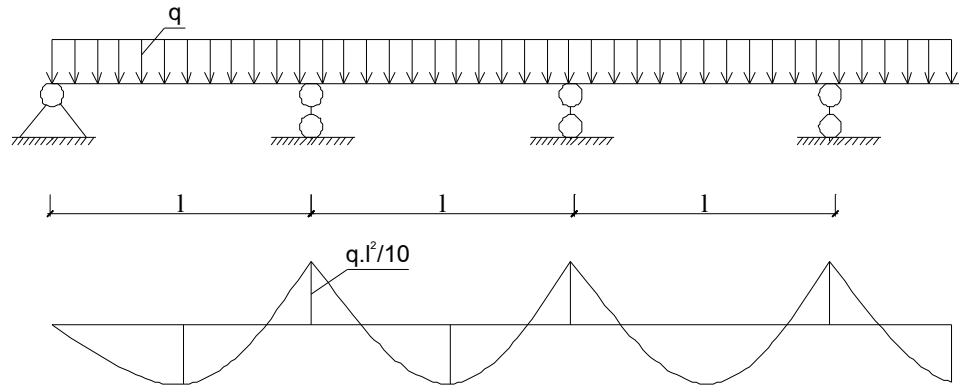
$\Rightarrow$ Do đó Tải trọng này tác dụng vào một mét dài của ván khuôn là :

$$q'' = P'' \times 1 = 2535 \times 0,3 = 760,5 \text{ (KG/m)};$$

(Tính với tấm ván khuôn có bề rộng $b = 0,3 \text{ m}$).

- Tính khoảng cách giữa các s- ờn đứng :

Gọi khoảng cách giữa các s- ờn đứng là l_{sd} , coi ván khuôn thành giằng móng nh- 1 dầm liên tục với các gối tựa là s- ờn đứng trong đó s- ờn đứng là các nẹp bằng kim loại dày 3mm, mặt khuôn dày 2mm.



Mô men trên nhịp của dầm liên tục là :

$$M_{\max} = \frac{q^{tt} \times l_{sd}^2}{10} \leq R.W.$$

Trong đó :

R : c- ờng độ của ván khuôn kim loại $R = 2100 \text{ (KG/m}^2\text{)}$

W : Mô men kháng uốn của ván khuôn, với bề rộng 300mm ta có $W=6,55(\text{cm}^3)$

$$\Rightarrow l_{sd} \leq \sqrt{\frac{10 \times R \times W}{q^{tt}}} = \sqrt{\frac{10 \times 2100 \times 6,55}{7,605}} = 134 \text{ (cm)}$$

Chọn $l_{sd} = 120 \text{ cm}$.

- Kiểm tra lại độ võng của ván khuôn thành giằng móng :

$$+ \text{Độ võng } f \text{ đ- ợc tính theo công thức : } f = \frac{q^{tc} l^4}{128 E.J} \leq [f] .$$

Với thép ta có : $E = 2,1. 10^6 \text{ KG/cm}^2$; $J = 28,46 \text{ cm}^4$

$$q^{tc} = (2500 \times 0,7 + 200) \times 0,3 = 585 \text{ (Kg/m)}$$

$$\Rightarrow f = \frac{5,85 \times 120^4}{128 \times 2,1 \times 10^6 \times 28,46} = 0,15 \text{ (cm)}$$

$$+ \text{Độ võng cho phép : } [f] = \frac{1}{400} \times l = \frac{1}{400} \times 120 = 0,3 \text{ (cm)}$$

Ta thấy : $f < [f]$, do đó khoảng cách giữa các s-ờn đứng bằng 120 cm là thoả mãn.

***Đổ bê tông giằng móng.**

- Sau khi thi công xong các giằng dọc ta chuyển sang thi công các giằng ngang. Thi công các giằng ngang trực 1,2,3,4 sau đó chuyển sang thi công các giằng 8,7,6,5. Để cho bê tông liên kết tốt tại những vị trí giằng giao thoa khi đổ bê tông giằng dọc ta đổ luôn sang giằng ngang một đoạn bằng 1/4 chiều dài nhịp giằng ngang và đầm kỹ vị trí giao thoa.

Tháo dỡ ván khuôn

- Kỹ thuật đầm giống nh- kỹ thuật đầm trong thi công bê tông đài móng. Sau khi bê tông giằng móng đạt c-ờng độ yêu cầu có thể dỡ cốp pha và tiến hành thi công lấp đất và tôn nền . Sau khi đổ bê tông móng đ-ợc 1 ngày thì có thể tháo ván khuôn, tháo bỏ thanh chống xiên tr-ớc rồi đến tháo ván khuôn. Trong khi tháo dỡ tránh gây ứng suất đột ngột hoặc va chạm mạnh làm h-ại đến kết cấu bê tông. Khi tháo dỡ thì cần sử dụng các dụng cụ nh- xà cây, kìm, xà beng...

Phải bảo d-ỡng bê tông hàng ngày, giữ độ ẩm 7 ngày đêm: 2 ngày đầu cứ 2h t-ới n-ớc 1 lần, những ngày sau từ 3÷ 10h t-ới 1 lần, lần đầu t-ới n-ớc cách thời điểm đổ bê tông từ 4 ÷ 7 h.

Khi tháo dỡ cốp pha nếu bê tông có khuyết tật cần phải sửa chữa ngay

4.2.1..5 Tính toán khối l-ợng đất lấp:

Sau khi thi công xong bê tông đài móng, giằng móng, xây t-ờng chèn ta tiến hành lấp đất hố móng.

* Yêu cầu kỹ thuật đối với công tác lấp đất:

Khi thi công lấp đất phải đảm bảo đất có độ ẩm trong phạm vi khống chế. Nếu đất khô thì t-ới thêm n-ớc cho ẩm rồi mới đ-ợc lấp. Nếu đất -ớt quá thì cần có biện pháp làm giảm ẩm đất để nền đ-ợc đầm chặt, đảm bảo theo yêu cầu.

Với đất lấp hố móng nếu sử dụng đất đào thì phải đảm bảo chất l-ợng.

Nên lấp đất đều nhau thành từng lớp, lấp đều từ 2 phía không nên lấp 1 phía tránh gây lực xô đối với công trình.

* Biện pháp kỹ thuật:

- Tiến hành lấp đất bằng thủ công kết hợp với máy.
- Sử dụng nhân công và dụng cụ thủ công nh- xô, đầm.

- Cho từng lớp đất xuống đầm chặt lớp này mới đến lớp khác.
- Tiến hành lấp đất theo dây chuyền.

* Khối lượng lấp đất hố móng:

$$V_{\text{lấp}} = V_{\text{đào}} - V_{\text{BT}} = 1130,91 - 142,4 = 988,51 \text{ m}^3$$

4.2.2. Biện pháp thi công bê tông phần thân

(Thi công khung sàn tầng 5) .

Thi công cột đầm sàn gồm các công tác sau :

- + Lắp dựng cốt thép cột.
- + Lắp dựng ván khuôn cột.
- + Đổ bê tông cột.
- + Lắp dựng cây chống ván khuôn đầm sàn.
- + Đặt cốt thép đầm sàn.
- + Đổ bê tông đầm sàn.
- + Bảo dưỡng bê tông.
- + Tháo dỡ ván khuôn.

4.2.2.1. Lựa chọn phương tiện phục vụ công tác thi công :

a. Nhận xét đặc điểm công trình để chọn thiết bị:

Để thi công giảm được chi phí và nhân lực đồng thời để đạt được tiến độ thi công ta cần lựa chọn các loại máy móc, thiết bị phù hợp phục vụ cho công tác thi công tại công trường. Việc chọn máy móc hợp lý rất quan trọng vì nhờ nó ta tránh được những chi phí lãng phí không cần thiết, mặt khác nó còn phục vụ đắc lực chọn những công việc không thể thi công bằng thủ công được.

Để phục vụ cho công tác thi công bê tông, vận chuyển ván khuôn, cốt thép, các vật liệu khác lên cao ta cần chọn phương tiện vận chuyển cho phù hợp. Căn cứ vào chiều cao công trình cũng như kích thước mặt bằng và khối lượng bê tông cần đổ ta thấy không nên dùng bơm bê tông vì lãng phí nên ta chọn hai phương án sau:

- + Dùng vận thăng để vận chuyển vật liệu.
- + Dùng cần cẩu để vận chuyển vật liệu.

Ta thấy rằng nếu dùng vận thăng để chuyển xe cải tiến đổ bê tông thì có lợi về giá thành cao hơn nhiều so với phương tiện phục vụ cho công việc đổ bê tông đầm

sàn lại nhiều. Nếu dùng cầu đổ bê tông thì sẽ có số ng-ời phục vụ ít giá thành máy cao, không tận dụng hết công suất của máy.

Trong thực tế của công trình này ta thấy khối l-ợng bê tông không lớn lắm, hơn nữa nếu chọn cầu di chuyển thùng đến đ-ợc các vị trí đầm sàn thì phải chọn cầu có tay cần dài và phải lắp thêm cần phụ sẽ rất lãng phí.

Qua so sánh ta đi đến quyết định cuối cùng là chọn ph-ơng án đổ bê tông bằng xe cải tiến kết hợp với vận thăng là thuận tiện và có giá thành phù hợp nhất.

b. Chọn loại ván khuôn, cây chống, đà giáo:

Khi thi công cột, đầm, sàn để đảm bảo cho bê tông đạt chất l-ợng cao thì hệ thống cây chống cũng nh- ván khuôn cần phải đảm bảo đến độ cứng, ổn định cao, hơn nữa để đẩy nhanh tiến độ thi công nhanh chóng đ-a công trình vào sử dụng thì cây chống và ván khuôn phải đ-ợc thi công lắp dựng nhanh chóng, thời gian thi công này ảnh h-ởng rất nhiều đến tiến độ khi mặt bằng xây dựng lớn. Do vậy cây chống và ván khuôn phải có tính điển hình cao. Vì vậy sự kết hợp giữa cột chống kim loại và ván khuôn kim loại vạn năng khi thi công bê tông khung sàn là biện pháp hữu hiệu và kinh tế.

Chọn loại ván khuôn:

Sử dụng ván khuôn kim loại có hình dáng và kích th-ớc phù hợp với thực tế công trình.

Chọn cây chống sàn :

Sử dụng giáo PAL do hãng Hoà Phát chế tạo.

* Ưu điểm của giáo Pal:

- Giáo Pal là một chân chống vạn năng đảm bảo an toàn và kinh tế.
- Giáo Pal có thể sử dụng thích hợp cho mọi công trình xây dựng với những kết cấu nặng đặt ở độ cao lớn.
- Giáo Pal làm bằng thép nhẹ, đơn giản thuận tiện cho việc lắp dựng, tháo dỡ, di chuyển.

* Cấu tạo giáo Pal:

Giáo Pal đ-ợc thiết kế trên cơ sở là hệ khung tam giác đ-ợc lắp dựng theo kiểu tam giác hoặc tứ giác cùng các phụ kiện kèm theo nh- sau:

- Phần khung tam giác tiêu chuẩn.
- Thanh giằng chéo và giằng ngang.
- Kích chân cột và đầu cột.

- Khớp nối khung.
- Chốt giữ khớp nối.

Bảng : Độ cao giới hạn và tải trọng cho phép

Lực giới hạn của cột chống (kg)	35300	22890	16000	11800	9050	7170	5810
Chiều cao (m)	6	7,5	9	10,5	12	13,5	15
Ứng với số tầng của giáo	4	5	6	7	8	9	10

Toàn bộ hệ thống của giá đỡ khung tam giác sau khi lắp dựng xong có thể điều chỉnh độ cao thấp nhờ hệ thống kích d- ới trong khoảng từ 0 ÷ 0,75m.

+ Trong khi lắp dựng chân chống là giáo Pal cần l- u ý nh- sau:

- Lắp các thanh giằng ngang theo 2 ph- ơng vuông góc và chống chuyển bị bằng thanh giằng chéo. Trong khi lắp dựng không đ- ợc thay thế các bộ phận, phụ kiện của giáo bằng các đồ vật khác.

- Toàn bộ hệ chân chống phải đ- ợc liên kết vững chắc và điều chỉnh cao thấp bằng các đai ốc cánh của các bộ kích.

- Phải điều chỉnh khớp nối đúng vị trí để lắp đ- ợc chốt giữ khớp nối.

* *Chọn cây chống dầm:*

Sử dụng cây chống đơn kim loại do hãng Hoà Phát.

Các thông số và kích th- ớc cơ bản nh- sau:

Loại ống	Chiều cao sử dụng		Tải trọng		Trọng l- ợng (kg)
	min (mm)	max (mm)	Khi nén (kg)	Khi kéo (kg)	
K - 102	2000	3500	2000	1500	12,7
K - 103	2400	3900	1900	1300	13,6
K - 103B	2500	4000	1850	1250	13,83
K - 104	2700	4200	1800	1200	14,8
K - 105	3000	4500	1700	1100	15,5

* *Chọn thanh đà đỡ ván khuôn sàn:*

Đặt các thanh xà gồ theo 2 ph- ơng, đà ngang dựa trên đà dọc, đà dọc dựa trên các giá đỡ chữ U của hệ thống giáo chống. Ưu điểm của loại đà này là tháo, lắp đơn giản, có sức chịu tải khá lớn, hệ số luân chuyển cao. Loại đà này kết hợp với giáo chống kim loại tạo ra bộ dụng cụ ván khuôn đồng bộ, hoàn chỉnh và rất kinh tế.

c. Chọn ph- ơng tiện vận chuyển lên cao:

Công trình thi công lớn nên cùng một lúc có thể tiến hành thi công nhiều hạng mục công việc khác nhau nh- vận chuyển bê tông, vận chuyển gạch vữa, vật liệu khác. Bởi vậy để chủ động trong công tác vận chuyển lên cao ta bố trí 2 thang tải để đảm bảo cho công tác thi công. Vì chiều cao tới nơi đổ bê tông sàn tầng mái là 31,8 m ta chọn máy vận thăng với các thông số sau:

Máy vận thăng TP-5.

Sức nâng : 0,5T

Độ cao nâng : 50m

Vận tốc nâng: 7 m/s

Trọng l- ợng máy : 5,7T

* Máy đ- ợc ghép tựa vào công trình.

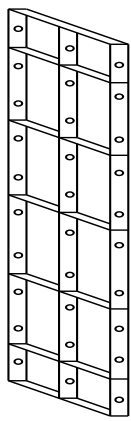
* Ph- ơng tiện vận chuyển ngang: dùng các xe cải tiến và xe cút kít vận chuyển nguyên vật liệu đến vận thăng.

4.2.2.2. Thi công cột:

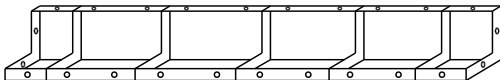
Để đảm bảo cột đ- ợc thi công đúng vị trí thiết kế ta tiến hành kiểm tra, xác định lại tim cột khung bằng máy trắc đạc, đánh dấu tim cột bằng sơn đỏ vào 4 phía chân cột.

Bảng đặc tính kỹ thuật của tấm khuôn phẳng

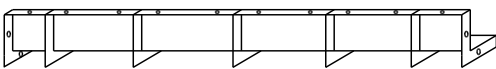
Hình dạng	Rộng (mm)	Dài (mm)	Cao (mm)	Mômen quán tính (cm ⁴)	Mômen kháng uốn (cm ³)
-----------	--------------	-------------	-------------	---------------------------------------	---------------------------------------

	300	1800	55	28,46	6,55
	300	1500	55	28,46	6,55
	220	1200	55	22,58	4,57
	200	1200	55	20,02	4,42
	150	900	55	17,63	4,3
	150	750	55	17,63	4,3
	100	600	55	15,68	4,08

Bảng đặc tính kỹ thuật tấm khuôn góc trong

Kiểu	Rộng (mm)	Dài (mm)
	70	1500
	60	1200
	30	900
	150×150	1800
		1500
	100×150	1200
		900
		750
		600

Bảng đặc tính kỹ thuật tấm khuôn góc ngoài

Kiểu	Rộng (mm)	Dài (mm)
	100×100	1800
		1500
		1200
		900
		750
		600

4.2.2.2.1. Công tác ván khuôn cột:

a. Tính số lượng ván khuôn :

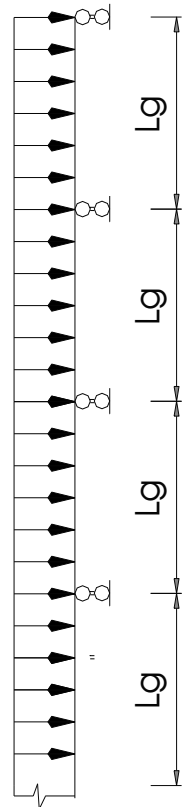
Kích thước cột 350x450mm cao 2900mm, ta sử dụng 8 tấm góc ngoài 100x100 cao 1200, 4 tấm góc ngoài cao 600, 4 tấm 150x1200, 4 tấm 250x1200 cho một cột, 2 tấm 150x600, 2 tấm 250x600.

b. Tính khoảng cách gông:

Sơ đồ tính : coi ván cột làm việc như một dầm liên tục chịu tải phân bố đều kê lên gối tựa là gông cột.

* Xác định tải trọng tính toán:

Ván khuôn cột chịu tải trọng tác động là áp lực ngang của hỗn hợp bê tông mới đổ và tải trọng động khi đổ bê tông. Theo TCVN 4453-1995, áp lực ngang tối đa của vữa bê tông tươi mới đổ đầm bằng đầm dùi, chiều cao mỗi lớp đổ $h = 0,7m$, xác định như sau:



$$P^t_1 = \gamma \cdot h \cdot b = 2500 \cdot 0,7 \cdot 0,5 = 875 \text{ kG/m}$$

$$P^u_1 = 1,2 \cdot 875 = 1050 \text{ kG /m}$$

Tải trọng do đổ và đầm là :

$$P^t_2 = n \cdot 400 \cdot b$$

$$P^u_2 = 1,3 \cdot 400 \cdot 0,5 = 260 \text{ kG/m}$$

Như vậy tải trọng tác dụng vào một mặt ván là:

$$q^{TT} = P^u_1 + P^u_2 = 1050 + 260 = 1310 \text{ kG/m}$$

Gọi khoảng cách giữa các gông là l_g , coi ván khuôn là dầm liên tục:

$$\mu_{\max} = \frac{q^{tt} \cdot l_g^2}{10} \leq R \cdot W$$

Trong đó :

R : cường độ ván kim loại $R = 2100 \text{ kg/m}^2$

$W = 4,42 + 6,55 = 10,97 \text{ cm}^2$ là mômen kháng uốn với $b = 50cm$.

$$\Rightarrow l_g \leq \sqrt{\frac{10 \cdot R \cdot W}{q^{tt}}} = \sqrt{\frac{10 \cdot 2100 \cdot 10,97}{131}} = 132,6 \text{ cm}$$

Chọn $l_g = 60cm$: gông là loại gông kim loại

c. Lắp dựng:

+ Ván khuôn cột ghép sẵn thành từng mảng bằng kích thước mặt cột, liên kết bằng chốt.

+ Chân cột có lỗ nhỏ để vệ sinh trước khi đổ.

+ Ở giữa cột để cửa đổ bê tông.

+ Ván khuôn được lắp sau khi lắp đặt cốt thép cột, lúc đầu ghép 3 mảnh vào với nhau, sau đó đưa vào vị trí mới ghép nốt.

+ Lắp dựng gông theo thiết kế, cố định ván khuôn bằng các cây chống xiên và kiểm tra độ thẳng trước khi đổ bê tông.

d. Công tác kiểm tra và nghiệm thu:

Được tiến hành từng tự phân móng.

e. Tháo dỡ:

Đối với bê tông cột sau khi đổ 2 ngày thì có thể tháo dỡ ván khuôn, cốp pha, đà giáo chỉ được tháo dỡ khi bê tông đạt cường độ cần thiết để kết cấu chịu được tải trọng bản thân và tải trọng thi công khác, khi tháo dỡ cốp pha cần tránh gây ứng suất đột ngột hoặc va chạm mạnh làm hư hại đến kết cấu bê tông.

4.2.2.2.2. Công tác cốt thép cột:

a. Gia công cốt thép:

* Cốt thép được gia công tại xưởng của công trường, cụ thể là :

Thép $\leq \phi 8$ cắt bằng kìm cộng lực, $> \phi 8$ cắt bằng máy.

Thép uốn $\leq \phi 16$ có thể uốn bằng vạm.

Thép uốn $> \phi 16$ có thể uốn bằng máy.

* Cốt thép được gia công và trước khi đổ bê tông cần làm sạch bề mặt.

- Cắt và uốn chỉ được phép thực hiện bằng phương pháp cơ học.

- Sai số cho phép khi cắt uốn lấy theo quy phạm.

- Cốt thép phải đúng với thiết kế, mọi thay đổi phải được sự đồng ý của thiết kế.

* Nối cốt thép : có thể nối bằng 2 phương pháp:

- Nối buộc: Dùng cốt thép $\phi 1$ để buộc cốt thép trong trường hợp lấy chiều dài nối phải đảm bảo các quy phạm thiết kế.

- Nối hàn : Dùng hàn hồ quang điện để nối, chiều dài hàn cũng cần tuân thủ các quy định quy phạm xây dựng.

b. Khi vận chuyển và lắp dựng cốt thép tránh làm hỏng, biến dạng sản phẩm cốt thép.

- Các biện pháp lắp dựng tr- ớc không gây trở ngại cho biện pháp lắp dựng sau này, cần có biện pháp ổn định vị trí cốt thép để không gây biến dạng trong quá trình đổ bê tông.

- Các con kê đ- ợc đặt ở vị trí thích hợp (> 1000), đảm bảo lớp bê tông bảo vệ.

- Khi lắp dựng cốt thép cột cần dùng dây dọi để kiểm tra cho cốt thép thẳng đứng so với tim cột, cốt đai phải đúng loại, đúng khoảng cách thiết kế.

- Công tác kiểm tra, nghiệm thu (tiến hành t- ơng tự nh- phần móng).

4.2.2.2.3. Công tác bê tông cột:

- Làm vệ sinh (quét dầu thải) cho cốp pha tr- ớc khi đổ bê tông.

- Đảm bảo đóng đúng, đủ phối liệu.

- Trộn bê tông đổ cột (quy trình đã trình bày).

- Tr- ớc khi đổ bê tông để tránh hiện t- ợng phân tầng, ta đổ 2 xô xi măng cát vàng mác 200 xuống tr- ớc rồi mới đổ bê tông theo quy trình, đổ bằng xô nên phải có phễu hứng bê tông và ống vòi voi để dẫn bê tông.

- Sau khi đổ đến cửa đổ thì ghép đóng bít cửa và đổ từ trên xuống dùng đầm dùi để đầm bê tông, mỗi lớp đầm cao 60cm. Trong quá trình đổ luôn theo dõi ván khuôn, khi có sự cố cần sửa chữa khắc phục ngay.

4.2.2.3. Ván khuôn vách

+ Quy trình lắp đặt ván khuôn vách đ- ợc thực hiện một cách t- ơng tự nh- quy trình lắp đặt ván khuôn cột.

+ Tổ hợp các tấm ván khuôn định hình bé ghép lại thành tấm ván lớn bằng chiều rộng của vách. Sử dụng cây chống kim loại và tăng đơ để giữ ổn định theo ph- ơng đứng cho vách.

+ Để chịu lực đẩy ngang của bê tông ta dùng các thanh xà gỗ gõ đ- ợc các thanh bu lông chế tạo riêng xuyên từ bên này sang bên kia xiết chặt lại. Thân bu lông đ- ợc đặt trong ống n- ớc nhỏ để có thể rút ra sử dụng cho lần sau khi tháo ván khuôn.

+ Đối với ván khuôn là vách thang máy, thì phía trong lồng thang máy đ- ợc bố trí 1 hệ thống cột chống tổ hợp chống từ vách thang bên này sang vách thang bên kia. Cột chống này có tác dụng chịu lực đẩy của bê tông và giữ ổn định theo ph- ơng đứng cho vách thang khi mà ta không bố trí đ- ợc các cột chống xiên.

+ Bên trong lồng thang đ- ợc đặt sàn công tác phục vụ cho việc lắp đặt cốt thép, ván khuôn, đổ bê tông. Sàn công tác này đ- ợc đặt trên các chuồng giáo hoàn thiện chống từ d- ới đất lên.

+ Ván khuôn vách phía trong đ- ợc ghép hết cao trình sàn tầng đang thi công, tựa trên một vai bằng thép. Vai thép này đ- ợc liên kết với phần vách đã đổ ở tầng d- ới thông qua các lỗ chờ và bắt bulông.

+ Ván khuôn phía trong lồng thang máy đ- ợc giằng bởi các thanh chống góc và giữ ổn định bởi các thanh chống thành.

+ Góc của ván khuôn lồng phải đảm bảo vuông, thẳng đứng.

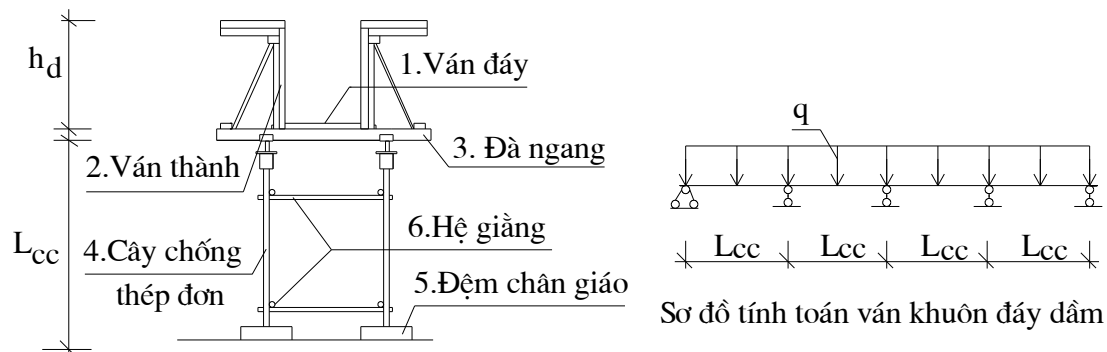
+ Lắp tấm ván khuôn trong tr- ớc, lắp tấm ngoài sau.

4.2.2.4. Thi công dầm sàn:

4.2.2.4.1. Công tác ván khuôn:

a. Tính ván khuôn đáy dầm: (Tính cho dầm 350×700 mm) .

- Ván khuôn dầm sử dụng là ván khuôn kim loại, chọn 6 tấm ván khuôn phẳng kích th- ớc 350×1200 , đ- ợc tựa lên các thanh xà gỗ kê trực tiếp lên cây chống đơn , khoảng cách giữa các xà gỗ này chính là khoảng cách giữa các cây chống .



- Tải trọng tác dụng lên ván đáy dầm :

+ Trọng l- ợng ván khuôn: $q_1^c = 20 \text{ KG/m}^2$, (n = 1,1).

+ Trọng l- ợng bê tông cốt thép dầm ($h_d = 70$ cm):

$$q_2^c = 0,7 \times 2500 = 1750 \text{ KG/m}^2 \text{ , (n=1,2)}$$

+ Tải trọng do đổ bê tông : $q_3^c = 400 \text{ KG/m}^2$, (n = 1,3)

+ Tải trọng thi công : $q_4^c = 250 \text{ KG/m}^2$, (n = 1,3)

⇒ Tổng tải trọng tính toán tác dụng trên 1 m^2 ván đáy dầm là :

$$q'' = 1,1 \times 20 + 1,2 \times 1750 + 1,3 \times 400 + 1,3 \times 250 = 2967 \text{ KG/m}^2$$

- Tải trọng trên một mét dài ván đáy đầm là: $q'' = 2967 \times 0,22 = 652,74 \text{ KG/m}$
- Coi ván khuôn đáy đầm nh- đầm đơn giản kê lên 2 xà gỗ gồ. Gọi khoảng cách giữa 2 xà gỗ gồ là: l

- Từ điều kiện bền : $\sigma = \frac{M}{W} < \sigma = 2100 \text{ (Kg/cm}^2\text{)}$

Trong đó : $W = 4,57(\text{cm}^3)$; $M = \frac{ql^2}{8}$

$$\Rightarrow l \leq \sqrt{\frac{8 \times W \times \sigma}{q}} = \sqrt{\frac{8 \times 4,57 \times 2100}{652,74 \times 10^{-2}}} = 108,45 \text{ (cm)} .$$

Chọn $l = 100(\text{cm})$.

* Kiểm tra võng:

- Tải trọng dùng để tính độ võng của ván khuôn đáy đầm :

$$q^c = (20 + 1750 + 400 + 250) \times 0,22 = 532,4 \text{ (Kg/m)}$$

- Độ võng f đ- ợc tính theo công thức : $f = \frac{q^c l^4}{128EJ}$

Với thép ta có : $E = 2,1.10^6 \text{ (Kg/cm}^2\text{)}$; $J = 22,58 \text{ (cm}^4\text{)}$

$$\Rightarrow f = \frac{532,4 \times 10^{-2} \times 100^4}{128 \times 2,1 \times 10^6 \times 22,58} = 0,088 \text{ cm}$$

- Độ võng cho phép : $[f] = \frac{1}{400}l = \frac{1}{400} \times 100 = 0,146 \text{ (cm)}$

Ta thấy: $f < [f]$, vậy khoảng cách giữa các xà gỗ bằng 100 cm là bảo đảm .

Tuỳ thuộc nhịp đầm ta có thể bố trí với khoảng cách cho phù hợp .

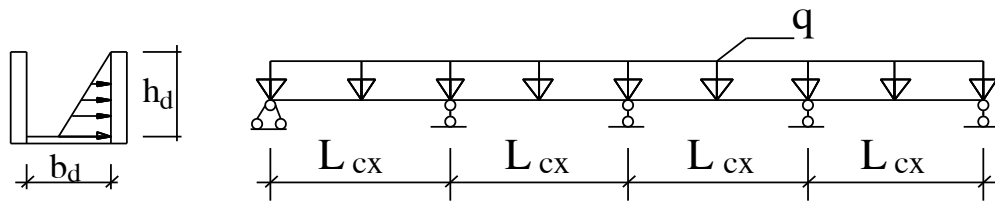
b. Tính toán ván thành đầm.

- Chiều cao ván khuôn thành đầm cần thiết:

$$h_{vk} = h = h_{\text{đầm}} - h_{\text{sàn}} = 70 - 10 = 60 \text{ cm}$$

$\Rightarrow$ Chọn ván khuôn thành đầm là 14 tấm phẳng kích th- ớc $200 \times 1200 \text{ mm}$ và 7 tấm phẳng kích th- ớc $220 \times 1200 \text{ mm}$ cho 1 bên thành đầm .

- Coi ván khuôn thành đầm nh- là đầm liên tục tựa trên các gối tựa là thanh nẹp đứng. Khoảng cách giữa các gối tựa là khoảng cách giữa các cây chống xiên



Sơ đồ tính toán ván khuôn thành đầm chính

*Tải trọng tác dụng lên ván khuôn thành đầm gồm có:

- Áp lực ngang của bê tông: $q_1 = n_1 \cdot \gamma \cdot h = 1,3 \times 2500 \times 0,7 = 2275 \text{ Kg/m}^2$

- Tải trọng do đổ bê tông: $q_2 = n_2 \cdot 400 = 1,3 \times 400 = 520 \text{ Kg/m}^2$

- Tải trọng do ng- ời và dụng cụ thi công:

$$q_3 = n_3 \cdot 250 = 1,3 \times 250 = 325 \text{ Kg/m}^2$$

⇒ Tổng tải trọng tác dụng trên 1m dài ván thành đầm:

$$q = (2275 + 520 + 325) \times 0,22 = 686,4 \text{ Kg/m} = 6,864 \text{ Kg/cm}.$$

(tính với tấm ván khuôn $220 \times 1200 \text{ mm}$).

- Mômen lớn nhất: $M_{\max} = \frac{q \cdot l^2}{8} \leq R \cdot W.$

Trong đó:

R: C- ờng độ của ván khuôn kim loại $R = 2100 \text{ Kg/cm}^2$

W: Mô men kháng uốn của ván khuôn ; $W = 4,57 \text{ cm}^3$

$$\text{Từ đó : } l_{cx} \leq \sqrt{\frac{8 \cdot R \cdot W}{q}} = \sqrt{\frac{8 \times 2100 \times 4,57}{6,864}} = 105,76 \text{ cm}$$

⇒ Chọn $l_{cx} = 100 \text{ cm}$.

* Kiểm tra võng của ván khuôn thành đầm: $f = \frac{q^{tc} \times l^4}{128 \times EJ} \leq [f]$

$$q^{tc} = (2500 \times 0,7 + 400 + 250) \times 0,22 = 528 \text{ KG/m} = 5,28 \text{ KG/cm}.$$

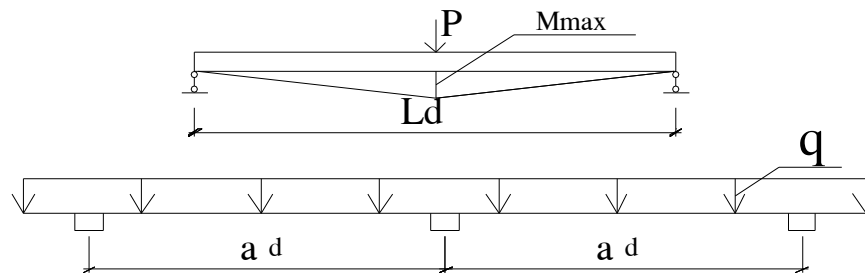
$$f = \frac{5,28 \times 100^4}{128 \times 2,1 \times 10^6 \times 22,58} = 0,087 \text{ cm} \leq [f] = \frac{100}{400} = 0,25 \text{ cm}.$$

- Khi đổ bê tông sàn, để tránh hiện tượng chảy bê tông ở mép ngoài của sàn thì ta phải sử dụng các tấm ván thành ở ngoài có chiều cao cao hơn mặt đổ bê tông của sàn khoảng 5cm , do đó ta đệm thêm dải gỗ vào những khe hở còn ván khuôn đầm biên nh- ta đã chọn cao hơn bê tông sàn 5cm .

4.2.2.4.2. Tính đà ngang cho đầm .

- Bố trí một hệ thống đà ngang đỡ ván khuôn đáy đầm , hệ thống đà ngang này

th- ờng dùng gỗ , khoảng cách giữa các đà là $a_d = 100 \text{ cm}$.



- Tải trọng tác dụng lên đà là toàn bộ tải trọng dầm trong diện truyền tải của nó (diện truyền tải là một khoảng đà a_d)

+ Tải trọng bê tông cốt thép dầm .

$$q_1 = n. \gamma. h_d. a_d = 1,2 \times 2500 \times 0,7 \times 1 = 2100 \text{ kG/m}.$$

+ Tải trọng bản thân ván khuôn đáy dầm (lấy $= 20 \text{ kg/m}^2$) .

$$q_2 = n.20. a_d = 1,1 \times 20 \times 1 = 22 \text{ kG/m}.$$

+ Tải trọng do đổ bê tông bằng bơm : $p^{tc} = 400 \text{ kg/m}^2$.

$$q_3 = n. P_d. a_d = 1,3 \times 400 \times 1 = 520 \text{ kG/m}$$

+ Tải trọng do thi công (lấy hoạt tải $P^{tc} = 250 \text{ kg/m}^2$)

$$q_4 = n. P^{tc}. a_d = 1,3 \times 250 \times 1 = 325 \text{ kG/m}$$

+ Tải trọng bản thân ván khuôn 2 thành dầm (lấy $= 20 \text{ kg/m}^2$)

$$q_5 = 2. n.20. a_d = 2 \times 1,1 \times 20 \times 1 = 44 \text{ kG/m}$$

+ Tải trọng bản thân đà ngang: Chọn đà có tiết diện $(8 \times 12) \text{ cm}$

$$q_6 = n. b. h. \gamma_g = 1,1 \times 0,08 \times 0,12 \times 600 = 6,336 \text{ kG/m}$$

$\Rightarrow$ Tổng tải trọng tác dụng lên đà ngang .

$$P = (q_1 + q_2 + q_3 + q_4 + q_5 + q_6) \times b_d \\ = (2100 + 22 + 520 + 325 + 44 + 6,336) \times 0,22 = 663,81 \text{ kG} .$$

- Tính đà ngang .

+ Khả năng chịu mômen uốn của tiết diện : $M = [\sigma] \times W$; với $W = \frac{b \times h^2}{6}$

+ Giá trị mômen uốn do tải trọng gây ra : (chọn khoảng cách giữa 2 cây chống đỡ đà ngang là : $l_{cc} = 60 \text{ cm}$) .

$$M_{\max} = \frac{P \times l}{4} = \frac{663,81 \times 0,6}{4} = 15,95 \text{ kG.m}$$

+ Kiểm tra đà ngang theo điều kiện biến dạng

- Để đà ngang ổn định thì $M_{\max} \leq M$

$$\Rightarrow h \geq \sqrt{\frac{6 \times M_{\max}}{\sigma \times b}} = \sqrt{\frac{6 \times 15,95}{150 \times 10^4 \times 0,08}} = 0,03 \text{ m} = 3 \text{ cm} .$$

Vậy tiết diện đà ngang đã chọn thoả mãn .

- Kiểm tra độ võng của đà ngang theo điều kiện : $f \leq [f]$

$$f = \frac{p^{tc} \times l_{cc}^3}{128 \times EJ} ; \quad p^{tc} = \frac{P^{tt}}{1,2} = \frac{663,81}{1,2} = 553,175 \text{ kG} ;$$

$$J = \frac{b \times h^3}{12} = \frac{8 \times 12^3}{12} = 1152 \text{ cm}^4$$

$$f = \frac{553,175 \times 60^3}{128 \times 1,1 \times 10^5 \times 1152} = 0,007 \text{ cm} < [f] = \frac{l_{cc}}{400} = \frac{60}{400} = 0,15 \text{ cm} .$$

$\Rightarrow$ Thoả mãn điều kiện , chọn đà có tiết diện $(8 \times 12) \text{ cm}$.

4.2.2.4.3. Tính toán cây chống .

- Chọn 2 cây chống đơn cho 1 đà ngang ,cây chống thép đơn có độ ổn định rất cao và chịu đ- ợc tải trọng lớn nên có thể không cần tính cây chống theo ổn định và độ bền . Ta chỉ cần xác định giá trị tải trọng dồn lên từng cây chống và thoả mãn điều kiện : $P_{tt} \leq P$

- Tải trọng dồn lên từng cây chống nh- sau :

$$P_{cc} = \frac{P_{dn}}{2} = \frac{663,81}{2} = 331,905 \text{ kG} < [P]_{\text{thép đơn}} = 2200 \text{ kG}$$

$[P]_{\text{thép đơn}}$: Giá trị lớn nhất một cây chống thép đơn loại V_1 có thể chịu đ- ợc.

$\Rightarrow$ Cây chống đủ khả năng chịu lực .

4.2.2.4.4. Thiết kế ván khuôn, cây chống sàn:

- Ván khuôn sàn sử dụng ván khuôn định hình và cây chống đơn của LENEX kết hợp với giáo PAL.

- Kích th- ớc các ô sàn không giống nhau nên trong quá trình lắp ghép ván khuôn sàn phải kết hợp nhiều loại ván khuôn định hình khác nhau.

- Tại các góc bị thiếu ván khuôn, dùng gỗ để ghép vào vị trí đó.

Tính toán ván khuôn cho ô sàn điển hình kích th- ớc $3,6 \times 4,05 \text{ m}$.

$$L_{01} = 3,6 - 2 \times 0,11 = 3,38 \text{ m}$$

$$L_{02} = 4,05 - 2 \times 0,11 = 3,83 \text{ m}$$

Dùng 22 tấm $300 \times 1800 \text{ mm}$ + 2 tấm $200 \times 1200 \text{ mm}$.

Tại những vị trí còn thiếu ta bù vào bằng các tấm ván khuôn gỗ.

Để thuận tiện cho thi công ta chọn xà gỗ ,cây chống sàn nh- sau :

Sử dụng cây chống đơn loại V2 để chống ván sàn ở vị trí không bố trí đ- ợc giáo PAL .Các vị trí ở giữa ta dùng cây chống tổ hợp (giáo PAL) để chống .

- Thứ tự cấu tạo các lớp gồm :

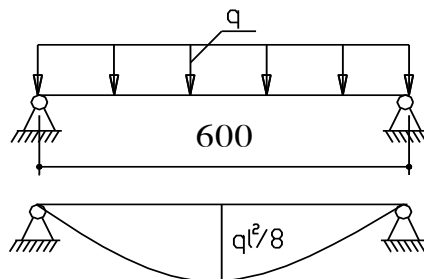
+các thanh đà gỗ tiết diện (8×12)cm, khoảng cách giữa các thanh đà ngang là 60cm.

+ các thanh đà dọc đặt bên d- ới các thanh đà ngang,tiết diện các thanh (10×12)cm . Khoảng cách lớn nhất giữa các thanh xà gỗ :120cm

+D- ới cùng là hệ cây chống tổ hợp .

a.Kiểm tra độ võng và độ bền của cốp pha sàn.

- sơ đồ tính:



- Tải trọng tác dụng lên cốp pha sàn:

+ Trọng l- ợng của bê tông cốt thép sàn (sàn dày 8cm):

$$q_1 = 1,2 \times 2500 \times 0,08 = 240 \text{ (kG/m}^2\text{)}$$

+ Trọng l- ợng bản thân của ván khuôn sàn:

$$q_2 = 20 \times 1,1 = 22 \text{ (kG/m}^2\text{)}$$

+ áp lực do đổ bê tông bằng máy:

$$q_3 = 400 \times 1,3 = 520 \text{ (kG/m}^2\text{)}$$

+ Tải trọng do ng- ời và dụng cụ thi công = 250 kG/m²:

$$q_4 = 250 \times 1,3 = 325 \text{ (kG/m}^2\text{)}$$

Vậy lực phân bố tác dụng lên cốp pha là:

$$q_{tt} = (q_1 + q_2 + q_3 + q_4 + q_5) \times 0,3$$

$$q_{tt} = (240 + 22 + 520 + 325) \times 0,3 = 332,1 \text{ (kG/m)} = 3,32 \text{ (kG/cm)}$$

-Kiểm tra độ bền và độ võng của ván khuôn sàn :

+Theo điều kiện bền :

$$\sigma = \frac{M}{W} \leq R = 2100 \text{ KG/cm}^2 ; \text{ với } W = 6,55 \text{ cm}^3$$

$$M_{\max} = \frac{q \times l^2}{8} = \frac{3,32 \times 60^2}{8} = 1494 \text{ KG.cm}$$

$$\sigma = \frac{M}{W} = \frac{1494}{6,55} = 228,1 \text{ KG/cm}^2 \leq R = 2100 \text{ KG/cm}^2 .$$

Vậy điều kiện bền đ- ợc thoả mãn.

+ Theo điều kiện võng.

$$\text{Độ võng } f \text{ đ- ợc tính theo công thức : } f = \frac{q^c l^4}{128 E J}$$

Với thép ta có : $E = 2,1 \cdot 10^6 \text{ KG/cm}^2$; mô men quán tính của ván khuôn định hình $J = 28,46 \text{ cm}^4$; $q^c = \frac{q^u}{1,2} = \frac{332,1}{1,2} = 276,75 \text{ KGcm}$.

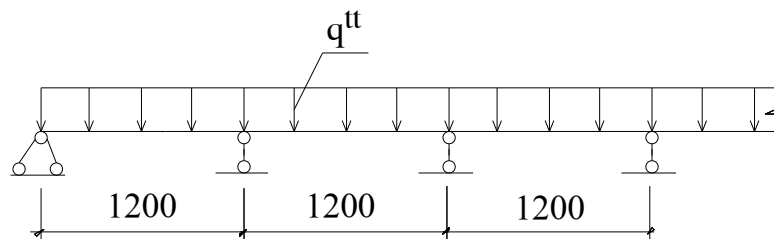
$$f = \frac{2,77 \times 60^4}{128 \times 2,1 \times 10^6 \times 28,46} = 0,005 \text{ (cm)}.$$

$$\text{Độ võng cho phép : } [f] = \frac{1}{400} \times l = \frac{1}{400} \times 60 = 0,15 \text{ (cm)}$$

Ta thấy : $f < [f] \Rightarrow$ thoả mãn điều kiện độ võng.

b. Kiểm tra tiết diện đà ngang đỡ ván khuôn sàn .

- Sơ đồ tính: Coi các thanh đà ngang nh- ầm liên tục gối lên các thanh xà gồ dọc chịu tác dụng của tải trọng phân bố đều bao gồm:



+ Trọng l- ợng sàn bê tông cốt thép (dày 8cm) .

$$q_1 = n \times \gamma_{bt} \times b \times \delta_{bs} = 1,2 \times 2500 \times 0,6 \times 0,08 = 144 \text{ kG/m}.$$

(trong đó $b = 0,6$ khoảng cách giữa các xà gồ).

+Trọng l- ợng ván sàn : $q_2 = 20 \times 0,6 \times 1,1 = 13,2 \text{ kG/m}$.

+Trọng l- ợng bản thân xà ngang: $q_3 = 0,1 \times 0,08 \times 600 \times 1,2 = 5,76 \text{ kG/m}$.

+Hoạt tải do chấn động rung khi đổ bê tông: $q_4 = 1,3 \times 0,6 \times 400 = 312 \text{ kG/m}$

+Hoạt tải do ng- ời và máy vận chuyển : $q_5 = 1,3 \times 0,6 \times 250 = 195 \text{ kG/m}$

Tổng tải trọng phân bố đều trên xà gồ :

$$q = 144 + 13,2 + 312 + 195 + 5,76 = 669,96 \text{ KG/m} .$$

- Kiểm tra bền và độ võng cho các thanh xà gồ ngang.

+ Mô men do tải trọng phân bố đều :

$$M_{\max} = \frac{q_{tt} \times l^2}{10} = \frac{6,7 \times 120^2}{10} = 9648 \text{ kG.cm}$$

+ Mômen kháng uốn của tiết diện: $W = \frac{b \times h^2}{6} = \frac{8 \times 10^2}{6} = 133,33(\text{cm}^3)$

+ Kiểm tra độ bền của thanh đà : $\sigma < [\sigma]$

$$\sigma = \frac{M_{\max}}{W} = \frac{9648}{133,33} = 72,36 \text{ KG/cm}^2; \text{ Với } [\sigma] = 150 \text{ kG/cm}^2$$

$$\Rightarrow \sigma = 72,36 \text{ kG/cm}^2 < [\sigma] = 150 \text{ kG/cm}^2$$

+ Kiểm tra độ võng của thanh đà : $f \leq [f]$

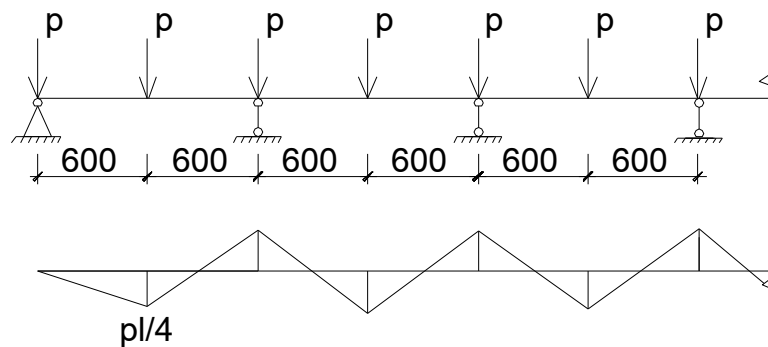
$$f = \frac{1}{128} \frac{q \times l^4}{E \times J} = \frac{1}{128} \times \frac{6,7 \times 120^4}{1,1 \times 10^5 \times \frac{8 \times 10^3}{10}} = 0,12 \text{ cm}$$

$$f = \frac{l}{400} = \frac{120}{400} = 0,15 \text{ cm}$$

$f = 0,12 \text{ cm} < [f] = 0,15 \text{ cm}$, thỏa mãn điều kiện võng.

c.Kiểm tra tiết diện đà dọc đỡ ván khuôn sàn .

- Sơ đồ tính:



- Các thanh xà gồ dọc chịu tác dụng của tải trọng tập trung do đà ngang truyền xuống đặt tại giữa nhịp.

- Giá trị lực tập trung: $P = 669,96 \times 1,2 = 803,95 \text{ KG}$.

- Kiểm tra bền: $\sigma = \frac{M_{\max}}{W} \leq \sigma$

$$M_{\max} = \frac{P.l}{4} = \frac{803,95 \times 120}{4} = 24118 \text{ (KG.cm)}$$

$$W = \frac{b \times h^2}{6} = \frac{10 \times 12^2}{6} = 240(\text{cm}^3)$$

$$\sigma = \frac{M_{\max}}{W} = \frac{24118}{240} = 100,5 \text{ KG/cm}^2 < \sigma = 150 \text{ KG/cm}^2.$$

⇒ Thỏa mãn điều kiện về bền.

- Kiểm tra võng cho thanh xà gồ : $f = \frac{P.l^3}{48.E.J} \leq f$

$$f = \frac{803,95 \times 120^3}{48 \times 1,2 \times 10^5 \times \frac{10 \times 12^3}{12}} = 0,167 \text{ cm.}$$

$$f = \frac{1}{400} = \frac{120}{400} = 0,3 \text{ cm}$$

Vậy $f = 0,167 \text{ cm} < f = 0,3 \text{ cm}$. Thỏa mãn điều kiện độ võng.

d. Chọn và kiểm tra cây chống.

- Xác định tải trọng xuống cây chống :

Theo cách bố trí cây chống thì tải trọng lớn nhất tác dụng xuống cây chống là
: $N_2 = q'' \times l$

Trong đó: $q'' = q + q_{bt}$

$$q = 6,7 \text{ kG/cm.}$$

q_{bt} : trọng l- ọng bản thân xà gồ $(10 \times 12) \text{ cm}$.

$$q_{bt} = 0,12 \times 0,1 \times 600 \times 1,1 = 7,92 \text{ kG/m} = 0,079 \text{ kG/cm.}$$

$$\rightarrow q'' = 6,7 + 0,079 = 6,779 \text{ kG/cm.}$$

$$\rightarrow N_2 = 6,779 \times 120 = 813,5 \text{ kG.}$$

Chiều dài cần thiết của cây chống:

$$3600 - 80 - 220 - 55 = 3245 \text{ mm.}$$

Trong đó: 80- chiều dày của sàn.

220- chiều cao của hai lớp xà gồ.

55 - chiều dày của ván khuôn.

Dựa vào lực tác dụng lên cột chống và chiều dài cần thiết của cột chống ta chọn cây chống V_1 có các thông số kỹ thuật:

- Chiều dài lớn nhất : 3300mm
- Chiều dài nhỏ nhất : 1800mm
- Chiều dài ống trên : 1800mm
- Chiều dài đoạn điều chỉnh : 120mm
- Sức chịu tải lớn nhất khi $l_{\min}$: 2000kG

- Sức chịu tải lớn nhất khi $l_{\max}$: 1500kG
- Trọng lượng : 12,7kG

4.2.2.5 Lắp dựng:

* Lắp dựng ván khuôn đầm :

Việc lắp dựng ván khuôn đầm được tiến hành theo các bước:

- + Ghép ván khuôn đầm chính.
- + Ghép ván khuôn đầm phụ và đầm hành lang.
- + Ván khuôn đầm được đỡ bằng cây chống đơn.

+ Lắp xà gỗ đỡ ván đáy vào vị trí, điều chỉnh đúng độ cao, tìm cốt rồi lắp dựng ván thành.

+ Ván thành được cố định bằng 2 nẹp, dưới chân đóng ghim vào thanh ngang đầu cây chống. Tại mép trên ván thành được ghép vào ván khuôn sàn, khi không có sàn thì dùng thanh chéo chống xiên vào ván thành từ phía ngoài.

* Lắp dựng ván khuôn sàn :

- Sau khi lắp xong ván khuôn đầm mới lắp ván sàn.
- Lắp hệ Pal để đỡ sàn.
- Lắp xà gỗ đỡ sàn.
- Ván khuôn sàn được lắp thành mảng.
- Kiểm tra độ cao bằng máy thủy bình hoặc ly vô.

* Kiểm tra và nghiệm thu (được tiến hành như phần cột):

4.2.2.6.Công tác cốt thép:

a. Gia công cốt thép (như phần cột).

b. Lắp dựng:

* Biện pháp lắp dựng cốt thép đầm:

Đặt dọc 2 bên đầm hệ thống ghế ngựa mang các thanh đà ngang, đặt các thanh thép cấu tạo lên thanh đà ngang, uốn cốt đai san thành từng túm, uốn cốt chịu lực, sau khi buộc xong thì ra lồng thép xuống ván khuôn.

* Biện pháp lắp dựng cốt thép sàn:

Thép được gia công sẵn, trải đều theo 2 phương theo khoảng cách thiết kế, sau khi buộc xong cốt thép thì cho công nhân đặt con kê bê tông dưới các nút thép, tránh không để đầm lên cốt thép.

c. Kiểm tra, nghiệm thu (như phần cột).

4.2.2.7.Công tác bê tông:

- Các vật liệu để sản xuất bê tông phải đảm bảo yêu cầu kỹ thuật theo các tiêu chuẩn hiện hành đồng thời đáp ứng các yêu cầu bổ sung của thiết kế.

- Khi trộn bê tông vữa bê tông phải đ- ợc trộn đều, trộn bê tông phải đủ thành phần đúng tỉ lệ cấp phối. Thời gian trộn phải trong giới hạn cho phép.

- Việc vận chuyển hỗn hợp bê tông từ nơi trộn đến nơi đổ cần đảm bảo các yêu cầu sau:

+ Sử dụng ph- ơng tiện vận chuyển hợp lý tránh để hỗn hợp bê tông bị phân tầng, bị chảy n- ớc xi măng và bị mất n- ớc do gió nắng.

+ Sử dụng thiết bị, nhân lực và ph- ơng tiện vận chuyển cần bố trí phù hợp với khối l- ợng, tốc độ trộn đổ và đầm bê tông.

+ Thời gian cho phép l- u hỗn hợp bê tông trong quá trình vận chuyển đ- ợc xác định bằng thí nghiệm trên cơ sở điều kiện thời tiết, loại xi măng và loại phụ gia sử dụng (nếu có). Nếu không có số liệu thí nghiệm thì có thể tham khảo các trị số ghi ở bảng sau:

Thời gian cho phép l- u chuyển hỗn hợp bê tông

Nhiệt độ ($^{\circ}\text{C}$)	Thời gian vận chuyển cho phép (phút)
> 30	30 phút
20 - 30	45 phút
10 - 20	60 phút
5 - 10	90 phút

Việc vận chuyển hỗn hợp bê tông bằng thủ công chỉ áp dụng với cự ly không xa quá 200m. Nếu hỗn hợp bê tông bị phân tầng thì cần trộn lại tr- ớc khi đổ.

* Đổ và đầm bê tông:

- Yêu cầu cần chú ý khi đổ và đầm bê tông.

+ Tr- ớc khi đổ cần kiểm tra nghiệm thu ván khuôn, cốt thép, hệ sàn công tác.

+ Phải làm sạch ván khuôn cốt thép, sửa các khuyết tật sai sót nếu có.

+ T- ới n- ớc vào ván khuôn để tránh ván khuôn không hút n- ớc xi măng.

+ Khi đổ bê tông không làm sai lệch vị trí cốt thép, vị trí cốt pha và chiều dày lớp bê tông bảo vệ cốt thép.

+ Bê tông phải đ- ợc đổ liên tục cho tới khi hoàn thành một kết cấu nào đó theo quy định của thiết kế.

* Đầm bê tông:

Việc đầm bê tông phải đảm bảo các yêu cầu sau:

+ Có thể dùng các loại đầm khác nhau nh- ng phải đảm bảo sao cho sau khi đầm, bê tông đ- ợc đầm chặt và không bị rỗ.

+ Thời gian đầm tại mỗi vị trí phải đảm bảo cho bê tông đ- ợc đầm kỹ. Dấu hiệu để nhận biết bê tông đ- ợc đầm kỹ là vữa xi măng nổi lên bề mặt và bọt khí không còn nữa.

* Bảo d- ỡng bê tông:

Quá trình đông cứng của vữa bê tông là quá trình xảy ra phản ứng thủy hoá giữa xi măng và n- ớc trong bê tông. Bảo d- ỡng bê tông mới đổ là tạo điều kiện thuận lợi cho sự đông kết của bê tông. Bảo d- ỡng bê tông có mục đích không cho n- ớc ngoài thâm nhập vào vữa bê tông mới đổ, không làm mất n- ớc bề mặt, không cho lực tác động khi bê tông ch- a chịu đ- ợc.

Phải giữ ẩm ít nhất 7 ngày đêm, hai ngày đầu cứ sau 2 giờ t- ới n- ớc 1 lần, lần đầu sau khi đổ bê tông đ- ợc 4 ÷ 7 giờ. Những ngày sau khoảng 3 ÷ 10 giờ t- ới 1 lần tùy theo nhiệt độ không khí.

Việc đi lại trên bê tông chỉ cho phép khi bê tông đạt c- ờng độ 24 kg/cm (mùa hè từ 1 ÷ 2 ngày, mùa đông 3 ngày).

Quá trình bảo d- ỡng ẩm tự nhiên của bê tông đ- ợc phân ra làm hai giai đoạn . Giai đoạn bảo d- ỡng ẩm ban đầu và bảo d- ỡng ẩm tiếp theo:

+ Bảo d- ỡng ẩm ban đầu: phủ lên bề mặt bê tông các lớp vật liệu đã đ- ợc làm ẩm 9 nh- bao tải, cát ẩm,..., để giảm cho bê tông không bị mất n- ớc d- ới tác động của các yếu tố khí hậu nh- nắng, gió, nhiệt độ, độ ẩm,... Việc phủ lên bề mặt đ- ợc kéo dài cho tới khi bê tông đạt c- ờng độ 5kG/cm².

+ Bảo d- ỡng ẩm tiếp theo: Tiến hành kế tiếp ngay sau khi giai đoạn bảo d- ỡng ẩm ban đầu cho tới khi ngừng bảo d- ỡng.

+ Thời gian bảo d- ỡng ẩm cần thiết không đ- ợc nhỏ hơn các trị số ghi trong bảng sau:

Thời gian bảo d- ỡng ẩm (Theo TCVN 5529-91)

Vùng khí hậu bảo d- ỡng B	Tên mùa	Tháng	R th _{bt} %R28	T ² BD (ngày đêm)
------------------------------	---------	-------	---------------------------------------	---------------------------------

Vùng A	Hề	IV - IX	50 - 55	3
	Đông	X - III	40 - 50	4
	Khô	II - VII	55 - 60	4
Vùng B	M- a	VIII - I	35 - 40	2
	Khô	XII- IV	70	6
Vùng C	M- a	V - XI	30	1

Trong thời kỳ bảo d- ỡng, bê tông phải đ- ợc bảo vệ chống các tác động cơ học nh- rung động, lực xung kích, tải trọng và các tác động có khả năng gây h- hại khác.

* *Mạch ngừng khi thi công bê tông toàn khối:*

Khi vì lý do kỹ thuật, kết cấu không cho phép đổ liên tục hay vì lý do tổ chức không đủ điều kiện tổ chức đổ liên tục ta phải đổ bê tông có mạch ngừng. Thời gian ngừng tốt nhất khoảng từ 20 ÷ 24 giờ. Vị trí của mạch ngừng để ở những nơi có lực cắt t- ơng đối nhỏ, ở những nơi có tiết diện thay đổi, ranh giới giữa các kết cấu nằm ngang và thẳng đứng.

- Vị trí mạch ngừng dầm sàn:

+ Khi h- ớng đổ song song với dầm phụ thì vị trí để mạch ngừng ở đoạn $1/3 \div 2/3 l_{dp}$.

+ Khi đổ bê tông sàn phẳng thì mạch ngừng có thể đặt ở bất kỳ vị trí nào nh- ng phải song song với cạnh ngắn nhất của sàn.

+ Nếu h- ớng đổ bê tông song song với dầm chính tức là vuông góc với dầm phụ thì mạch ngừng đặt cách trục dầm phụ hoặc t- ờng biên một khoảng bằng 1/4 nhịp của dầm chính.

- Chú ý khi để mạch ngừng:

+ Tr- ớc khi đổ bê tông mới bề mặt bê tông cũ cần đ- ợc xử lý, làm nhám, làm ẩm và trong khi đổ phải làm lèn sao cho lớp bê tông mới bám chặt vào từng lớp bê tông cũ, đảm bảo tính liên khối của kết cấu.

* *Sửa chữa khuyết tật:*

+ Ta th- ờng gặp ba loại nh- sau:

- Rỗ tổ ong: mới chỉ thể hiện thành những lỗ nhỏ ở mặt ngoài chứ ch- a vào tới cốt thép.

- Rỗ sâu: lỗ rỗ đã sâu tới tận cốt thép.

- Rỗ thấu suốt: lỗ rỗ thông suốt từ mặt này sang mặt kia.

+ Nguyên nhân:

- Do độ rơi tự do của vữa bê tông quá lớn so với độ cao cho phép làm cho bê tông bị phân tầng.

- Do độ dày của lớp bê tông quá lớn, v- ợt quá phạm vi ảnh h- ưởng tác dụng của đầm.

- Do đầm không kỹ, không đều hoặc do máy đầm có sức rung quá yếu.

- Do cốt liệu không đúng quy cách, bê tông trộn khô, trộn không đều, ph- ơng tiện vận chuyển không kín làm mất n- ớc xi măng, do bê tông bị phân tầng.

- Do cốt thép bị ken quá dày làm cốt liệu lớn không lọt đ- ợc xuống d- ới. Do ghép ván khuôn không khít làm mất n- ớc xi măng.

+ Cách sửa chữa:

- Nếu rỗ tổ ong (rỗ mặt) thì ta dùng bàn chải sắt đánh sờm lớp cũ, quét sạch bụi, rửa n- ớc, đợi khô rồi dùng vữa xi măng mác cao hơn bê tông để trát.

- Nếu rỗ sâu thì phải đục tẩy hết chỗ rỗ cho đến lớp bê tông tốt, đánh sờm bằng bàn chải sắt, rửa sạch bằng n- ớc đợi khô và cạo rỉ thép rồi dùng bê tông sợi nhỏ để trát lại. Nếu dùng máy phun bê tông để lấp các vết rỗ này thì tốt hơn.

- Nếu rỗ thấu suốt thì sau khi tẩy chỗ rỗ cho đến tận lớp bê tông tốt, ta sẽ tiến hành ghép ván khuôn (bằng gỗ, thép hay bê tông cốt thép) bao quanh và dùng máy bơm bơm vữa xi măng vào trong kết cấu qua lỗ đục ở ván khuôn. Nếu lỗ rỗ là rỗng gây tổn thất trầm trọng cho kết cấu chịu lực thì ta dùng ván khuôn là bê tông cốt thép thành lớp vỏ bao quanh chỗ rỗng và đ- ợc giữ lại mãi nh- một lớp gia c- ờng.

4.2.3. công tác hoàn thiện

Công tác hoàn thiện gồm các công việc chủ yếu nh- : trát, lát, láng, ốp, sơn và quét vôi.

4.2.3.1. Công tác trát :

Lớp vữa trát nhằm tạo cho công trình có một vẻ đẹp cần thiết theo yêu cầu của cuộc sống, nó còn bảo vệ kết cấu chịu lực chống lại tác dụng của độ ẩm, hơi n- ớc, các chất ăn mòn và những yếu tố khác đồng thời lớp vữa trát còn có tác dụng làm giảm bớt độ dẫn nhiệt và tiếng ồn.

a) Chuẩn bị mặt trát:

* *Mặt trát là mặt t-ờng gạch:*

- Để tạo điều kiện cho lớp vữa trát bám chắc vào mặt t-ờng thì khi xây phải để mạch lổm sau từ $1 \div 1,5\text{cm}$.

- Phải chờ cho t-ờng thật khô mới đ-ợc tiến hành chuẩn bị mặt trát.

- Phải lấp kín những lỗ rỗng và cạo sạch những vữa thừa trên mặt t-ờng.

- Phải dùng chổi tre hoặc bàn chải cạo sạch hết bụi rồi dùng thùng t-ới hoặc vòi phun xối n-ớc để rửa sạch.

- Với t-ờng quá khô (hoặc thi công trong mùa nắng nóng) thì tr-ớc khi trát lớp nền ta phải t-ới n-ớc để đảm bảo lớp vữa không bê tông mất n-ớc nhanh. Có nh- vậy mới đảm bảo chất l-ợng của lớp trát. Chú ý là phải t-ới n-ớc từ một đến hai giờ để bề mặt hơi khô rồi mới tiến hành trát.

* *Mặt trát là trần bê tông:*

- Trần bê tông phải đ-ợc dùng loại ván khuôn để thô (không bào nhẵn) để tạo thành mặt nhám cho vữa trát dễ bám.

- Trên mặt bê tông (hoặc trên một mặt nhẵn bóng nào khác) thì tr-ớc khi trát ta phải trát vữa xi măng lót mác cao có khía bay tạo độ bám dính cho lớp trát sau.

b) Ph-ơng pháp trát:

Lớp vữa trát có chiều dày thông th-ờng từ $10 \div 15\text{mm}$.

Vữa trát một lớp có chiều dày từ $10 \div 15\text{mm}$, trên bề mặt nền đ-ợc trát lên một lớp vữa rồi dùng th-ớc tầm để san đều và dùng bàn xoa để xoa nhẵn.

Vữa trát dày hơn 15mm thì phải trát làm hai hoặc ba lớp: lớp thứ nhất là lớp đáy, lớp thứ hai là lớp mặt đ-ợc xoa nhẵn.

Vữa trát hơn 30mm thì phải trát làm lớp : lớp thứ nhất là lớp đáy (lớp lót), lớp thứ hai là lớp giữa (còn gọi là lớp đệm) và lớp thứ ba là lớp mặt đ-ợc xoa nhẵn.

Để đảm bảo chiều dày lớp vữa theo yêu cầu thiết kế thì tr-ớc khi trát ta phải đặt mốc bề mặt và đánh dấu chiều dày lớp trát.

Có nhiều cách đặt mốc: bằng những cọc thép (đinh), bằng những cột vữa, bằng những nẹp gỗ hay kim loại.

4.2.3.2. Công tác lát:

- Tr- ớc khi lát nền.
- Kiểm tra độ phẳng, độ cao của lớp lót nền.
- Trên lớp lót, ta rải một lớp vữa lát (vữa tam hợp mác 50 hoặc mác 75) dày 2cm rồi đặt gạch lên trên.
- Chiều rộng mạch vữa giữa các viên gạch th- ờng đ- ợc quy định nh- sau:
 - + Với gạch lá nem: lớn nhất là 5mm.
 - + Với gạch xi măng và granito : có mạch từ 1÷2mm.
 - + Với gạch men (gạch hoa) : không đ- ợc > 1mm.

Sau khi đặt gạch xong ta rót n- ớc xi măng vào các mạch cho đầy để đảm bảo tính liên kết. Chú ý làm đến đâu phải sạch đến đó, nếu để khô sẽ khó lau sạch mặt gạch.

4.2.3.3. Công tác láng:

Nền nhà th- ờng đ- ợc láng bằng vữa xi măng, có thể láng trên lớp bê tông đệm ngay sau khi đúc xong hoặc trên nền bê tông sau khi đã đông cứng.

Tr- ớc khi láng phải xác định cao độ của nền bằng cách đánh dấu lên t- ờng hoặc chân cột và sau đó căng dây nối các dấu để làm mốc chuẩn.

4.2.3.4. Công tác ốp:

- Gạch ốp phải đ- ợc lựa chọn cẩn thận (không đ- ợc nứt mẻ hoặc nứt nẻ công trình) và đ- ợc ngâm n- ớc ít nhất là một giờ tr- ớc khi ốp.
- Dùng vữa xi măng mác 100 để ốp, cần tăng độ dẻo của vữa thì pha thêm nhiều nhất là 5% hồ vôi so với thể tích xi măng.
- Tr- ớc khi ốp, phải gắn những viên gạch làm mốc. Từ những mặt gạch này ta thả dọi xuống để làm mốc thẳng đứng cho các viên gạch giữa hàng với các viên gạch làm mốc.
- Khi ốp ta trát một lớp vữa mỏng lên mặt t- ờng làm chân lát và phết lên mặt sau của gạch một lớp v- ã từ 2 ÷ 3mm rồi ốp ngay lên t- ờng theo độ phẳng của dây căng và mạch ngang theo ống thủy bình hoặc nivô.
- Ốp xong ta dùng xi măng trắng hoặc trên lớp xi măng trắng và màu trộn với n- ớc để lấp đầy các mạch. Miết bay cho xi măng chèn kín mạch và dùng giẻ lau sạch vữa trên mặt các tấm gạch men.

4.2.3.5. Công tác quét vôi:

- Khi đã thi công xong công tác hoàn thiện ta mới tiến hành quét vôi.
Tr- ớc khi quét vôi phải làm sạch bề mặt không đ- ợc quét vôi lên bề mặt trát còn
- ốt.

- Quét vôi bằng chổi đót (đã đ- ợc bó tròn và chặt bằng đều).

- Quét vôi phải đ- ợc tiến hành thành nhiều lớp.

+ Lớp lót bằng n- ớc vôi pha loãng, có thể quét một hoặc hai l- ợt tr- ớc khi
khô rồi mới tiến hành quét l- ợt sau. Phải quét liên tục thành lớp mỏng.

Chú ý: quét t- ờng thì đ- a chổi theo chiều ngang và quét từ trên xuống,
còn quét trần thì theo h- ớng song song với cửa.

+ Lớp mặt: khi lớp lót đã khô thì quét lớp mặt. Ở lớp mặt phải đ- ợc quét
làm hai ba l- ợt (l- ợt tr- ớc khô mới đ- ợc quét lớp sau). Lớp mặt phải đ- ợc quét
vuông góc với lớp lót.

Nếu quét vôi màu thì lớp lót là quét bằng vôi trắng và lớp mặt quét bằng
vôi màu.

4.3. Tổ chức thi công

4.3.1. Lập tiến độ thi công:

a . Mục đích:

-Lập tiến độ thi công nhằm chủ động có kế hoạch sử dụng vật t- , nhân lực ,
thời gian một cách hợp lý đảm bảo hoàn thành công trình đúng thời gian quy
định

b . Nội dung:

+ Xác định về nhu cầu sử dụng nhân lực cũng nh- máy móc hoạt động cho
công trình .Công trình đ- ợc chỉ ra từng đoạn đót và xác định đ- ợc quá trình thi
công cần thiết thống kê đ- ợc các công việc cần thiết phải thực hiện cho các giải
pháp thi công hợp lý .Việc lập tiến độ chỉ ra thấy đ- ợc việc sử dụng vật t- cần
thiết để khéo dự trù .

+Làm cơ sở để tính toán diện tích theo bãi, lán trại ... để lập tổng mặt bằng thi
công .

+ Việc lập tiến độ thi công phải tuân theo trình tự thi công .

+ Việc tập tiến độ thi công là việc kết hợp linh hoạt giữa công tác xây dựng và
lắp đặt công tác hoàn thiện để sớm đ- a công trình vào sử dụng .

+ Việc lập tiến độ thi công là biện pháp để tìm giải pháp giảm bớt thời gian .

+ Khối l- ợng thi công công trình đ- ợc tính toán và lập theo bảng.

+ Định mức dự toán xây dựng cơ bản sử dụng là định mức số 1242 - 1998 /QĐ - BXD ban hành ngày 25 /11/1998 có hiệu lực áp dụng từ ngày 01/01/1999 .

+ ở đây ta tiến hành lập tiến độ thi công theo ph- ơng pháp sơ đồ ngang.

- Đánh giá biểu đồ nhân lực:

Để đánh giá biểu đồ nhân lực ta dùng hai hệ số sau:

+ Hệ số không điều hoà k_1 : $k_1 = \frac{A_{\max}}{A_{tb}}$

Trong đó : $A_{\max}$ là số công nhân cao nhất.

A_{tb} : là số công nhân trung bình của biểu đồ nhân lực : $A_{tb} = \frac{S}{T}$.

+ Hệ số phân phối lao động K_2 : $K_2 = \frac{S_{dl}}{S}$.

Trong đó : S_{dl} là số công d-

S: là tổng số công lao động

-Tính khối l- ợng công tác :

Khối l- ợng công tác đ- ợc tính toán và thống kê trong phụ lục :

4.3.2. Thiết kế-Tính toán lập tổng mặt bằng thi công .

4.3.2.1. Mặt bằng hiện trạng về khu đất xây dựng

Công trình đ- ợc xây chen trong thành phố với một tổng mặt bằng t- ơng đối hạn chế. Nh- ã giới thiệu ở phần đầu (phần kiến trúc), khu đất xây dựng có vị trí nằm gần mặt đ- ờng, 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 tr- ờng.

- Mạng l- ới cấp điện và n- ớc của thành phố đi ngang qua đằng sau công tr- ờng, đảm bảo cung cấp đầy đủ các nhu cầu về điện và n- ớc cho sản xuất và sinh hoạt của công tr- ờng.

Khu đất xây dựng trên tạo ra từ khu đất trống t- ơng đối bằng phẳng, mặt bằng đất khô, không bùn lầy, do đó các công trình tạm có thể đặt trực tiếp lên trên nền đất tự nhiên mà không phải dùng các biện pháp gia cố nền(ngoại trừ đ- ờng giao thông).

4.3.2.2. Cơ sở tính toán

- Căn cứ theo yêu cầu của tổ chức thi công, tiến độ thực hiện công trình xác định nhu cầu cần thiết về vật t- , vật liệu, nhân lực, nhu cầu phục vụ.

- Căn cứ vào tình hình cung cấp vật t- thực tế .
- Căn cứ vào tình hình thực tế và mặt bằng công trình, bố trí các công trình phục vụ, kho bãi, trang thiết bị để phục vụ thi công .

4.3.2.3.Mục đích tính toán

- Tính toán lập tổng mặt bằng thi công để đảm bảo tính hợp lý trong công tác tổ chức, quản lý, thi công, hợp lý trong dây chuyền sản xuất, tránh hiện t- ợng chồng chéo khi di chuyển .
- Đảm bảo tính ổn định và phù hợp trong công tác phục vụ thi công, tránh tr- ờng hợp lãng phí hay không đủ đáp ứng nhu cầu .
- Để đảm bảo các công trình tạm, các bãi vật liệu, cấu kiện, các máy móc, thiết bị đ- ợc sử dụng một cách tiện lợi nhất.
- Để cự ly vận chuyển là ngắn nhất, số lần bốc dỡ là ít nhất .
- Đảm bảo điều kiện vệ sinh công nghiệp và phòng chống cháy nổ.

4.3.2.4 Tính toán số l- ợng cán bộ công nhân viên trên công tr- ờng.

- * Số công nhân xây dựng cơ bản trực tiếp thi công :

Theo biểu đồ tiến độ thi công vào thời điểm cao nhất :

$$A_{\max} = 120 \text{ (ng- ời)}$$

- * Số công nhân làm việc ở các x- ưởng phụ trợ :

$$B = m \frac{A}{100} = 30 \times \frac{121}{100} = 36 \text{ (ng- ời)}$$

- * Số cán bộ công, nhân viên kỹ thuật :

$$C = 6\%(A+B) = 6\%(121 + 36) = 10 \text{ (ng- ời)}$$

- * Số cán bộ nhân viên hành chính :

$$D = 5\%(A+B+C) = 5\%(121 + 36 + 10) = 8 \text{ (ng- ời)}$$

- * Số nhân viên phục vụ :

$$E = \frac{p(A+B+C+D)}{100} = \frac{10(121+36+10+8)}{100} = 17 \text{ (ng- ời)}$$

=> Tổng số cán bộ công nhân viên công tr- ờng :

$$G = 1,06 \times (121 + 36 + 10 + 8 + 17) = 203 \text{ (ng- ời)}$$

4.3.2.5.Tính diện tích lán trại tạm thời.

- a. Nhà làm việc của cán bộ, nhân viên kỹ thuật

$$S = 4 \text{ m}^2/\text{ng- ời} \times 10 = 40 \text{ (m}^2\text{)}$$

- b. Nhà nghỉ giữa ca cho toàn bộ số công nhân khi lớn nhất.

$$S = 1 \text{ m}^2/\text{ng- ời} \times 120 = 120 \text{ (m}^2\text{)}$$

c. Diện tích phòng y tế : tiêu chuẩn $0,04 \text{ m}^2/\text{ng-ời}$.

$\Rightarrow$ Diện tích sử dụng là: $S = 0,04 \times 203 = 8,12 \text{ m}^2$ chọn là $16 \text{ (m}^2\text{)}$

d. Diện tích khu vệ sinh: tiêu chuẩn $2,5 \text{ m}^2/25 \text{ ng-ời}$.

$\Rightarrow$ Diện tích sử dụng là: $S = 0,1 \times 203 = 20,3 \text{ m}^2$

e. Diện tích nhà tắm: tiêu chuẩn $2,5 \text{ m}^2/25 \text{ ng-ời}$.

$\Rightarrow$ Diện tích sử dụng là: $S = 0,1 \times 203 = 20,3 \text{ m}^2$

f. Diện tích nhà bảo vệ: 12 m^2

g .Diện tích nhà để xe: 21 m^2

h. Diện tích kho dụng cụ phục vụ thi công: 24 m^2

Diện tích các phòng ban chức năng cho trong bảng sau

Tên phòng ban	Diện tích (m^2)
- Nhà làm việc của cán bộ kỹ thuật	40
- Nhà nghỉ ca	120
- Nhà y tế	16
- Nhà WC , nhà tắm	38
- Nhà bảo vệ	12
- Nhà để xe	21
- Kho dụng cụ	24

4.3.2.6. Diện tích kho bãi

- Căn cứ vào bảng tiến độ thi công của công trình ta thấy khi thi công đến phần xây t-ờng, trát và đổ bê tông nền là có nhu cầu về l-ợng vật liệu lớn nhất, do đó căn cứ vào khối l-ợng công tác hoàn thành trong một ngày để tính toán khối l-ợng nguyên vật liệu cần thiết, từ đó tính toán đ-ợc diện tích cần thiết của kho bãi.

- Khối l-ợng t-ờng xây của một tầng : $128,34 \text{ m}^3$.

- Khối l-ợng trát trong của một tầng: $22,73 \text{ m}^3$.

- Khối l-ợng bê tông lót nền của một tầng : $16,07 \text{ m}^3$.

- Theo định mức vật liệu có:

+ Định mức cho 1 m^3 t-ờng xây: $0,181 \text{ m}^3$ vữa , 264 viên gạch

Trong 1 m^3 vữa có 385 KG xi măng ; 1,09 KG cát vàng

+ Định mức cho 1 m^3 trát trong:

Xi măng: 360 (Kg), Cát vàng: 1,05 (m³).

+ Định mức cho 1m³ bê tông nền mac 100:

Xi măng: 195 (Kg), Cát vàng: 0,516 (m³) ;

Căn cứ vào bảng tiến độ ta có khối l- ợng công tác trong một ngày:

+ Khối l- ợng xây trong một ngày: $\frac{128,34}{15} = 8,55 \text{ m}^3$

+ Khối l- ợng trát trong trong một ngày: $\frac{22,73}{15} = 1,52 \text{ m}^3$

+ Khối l- ợng đổ bê tông nền trong một ngày: $\frac{16,07}{5} = 3,21(\text{m}^3)$

Vậy khối l- ợng vật liệu cần có trong một ngày và dự trữ trong bốn ngày:

- Xi măng.

+ Công tác xây: $385 \times 0,181 \times 8,55 \times 5 = 2979 \text{ (Kg)}$

+ Công tác trát: $360 \times 1,52 \times 5 = 2736 \text{ (Kg)}$

+ Công tác bê tông nền: $195 \times 3,21 \times 5 = 3129 \text{ (Kg)}$

Tổng cộng: $2979 + 2736 + 3129 = 8854 \text{ (Kg)}$

- **Khối l- ợng cát.**

+ Công tác xây: $1,09 \times 0,181 \times 8,55 \times 5 = 8,43 \text{ (m}^3)$

+ Công tác trát: $1,05 \times 1,52 \times 5 = 7,98 \text{ (m}^3)$

+ Công tác bê tông nền: $0,516 \times 3,21 \times 5 = 8,28 \text{ (m}^3)$

Tổng cộng: $8,53 + 7,98 + 8,28 = 24,79 \text{ (m}^3)$

- **Khối l- ợng gạch : $264 \times 8,55 \times 5 = 11286 \text{ (viên)}$**

-Diện tích kho bãi dùng để chứa XM : $S = \frac{P_1}{P_2} \times \alpha$

Trong đó: α - Hệ số sử dụng mặt bằng kho, lấy $\alpha = 1,5$.

P_1 - L- ợng vật liệu chứa trong kho bãi.

P_2 - L- ợng vật liệu chứa trong 1m² diện tích có ích của kho bãi.

$$S = \frac{88,54}{2} \times 1,5 = 66,4(\text{m}^2)$$

- Diện tích kho bãi dùng để chứa cát.

Định mức: $1\text{m}^3 / 0,6\text{m}^2 \Rightarrow S = \frac{24,79}{0,6} \times 1,2 = 49,58(\text{m}^2)$

- Diện tích kho bãi dùng để chứa gạch.

Định mức: $750 \text{ viên/m}^2 \Rightarrow S = \frac{11268}{750} \times 1,2 = 18,03(m^2)$

Vậy chọn diện tích các kho bãi nh- sau:

Tên kho bãi	Diện tích (m ²)
- Bãi cát	50
- Bãi đá	30
- Bãi gạch	19
- Kho xi măng	68
- Kho thép +x- ởng gia công	60
- Kho ván khuôn	32

4.4 .An toàn lao động:

- Khi thi công nhà cao tầng ,việc cần quan tâm hàng đầu là biện pháp an toàn lao động.Công trình phải là nơi quản lý chặt chẽ số người ra vào công trường.Tất cả các công nhân đều phải được học nội quy.

4.4.1 An toàn lao động trong công tác bê tông:

****Lắp dựng ,tháo dỡ dàn giáo:***

- Không sử dụng dàn giáo có biến dạng , rạn nứt , mòn gỉ hoặc thiếu các bộ phận neo giằng.

- Khe hở giữa sàn công tác và tường công trình $> 0,05$ m khi xây và > 0.2 m khi trát.

- Các cột dàn giáo phải được đặt trên vật kê ổn định.

- Cấm xếp tải lên dàn giáo.

- Khi dàn giáo cao hơn 6 m phải làm ít nhất hai sàn công tác :sàn làm việc bên trên ,sàn bảo vệ dưới.

- Sàn công tác phải có lan can bảo vệ và lưới chắn.

- Phải kiểm tra thường xuyên các bộ phận kết cấu của dàn giáo.

- Không dựng lắp , tháo dỡ hoặc làm việc trên dàn giáo khi trời mưa.

****.Công tác gia công lắp dựng cốt pha:***

- Ván khuôn phải sạch ,có nội quy phòng chống cháy , bố trí mạng điện phải phù hợp với quy định của yêu cầu phòng cháy.

- Cốp pha ghép thành khối lớn phải đảm bảo vững chắc.

- Trước khi đổ bê tông các cán bộ kỹ thuật phải kiểm tra cốp pha , hệ cây chống nếu hỏng phải sửa chữa ngay.

****.Công tác gia công và lắp dựng cốt thép.***

- Gia công cốt thép phải tiến hành ở khu vực riêng , xung quanh có rào chắn , biển báo.

- Cắt , uốn , kéo ,nén cốt thép phải dùng những thiết bị chuyên dụng.

- Bàn gia công cốt thép phải chắc chắn.

- Khi gia công cốt thép phải làm sạch gỉ, phải trang bị đầy đủ phương tiện bảo vệ cá nhân cho công nhân.

- Không dùng kéo tay khi cắt các thanh thép thành các mẫu ngắn hơn 30cm.

Tr- ớc khi chuyển những tấm l- ới khung cốt thép đến vị trí lắp đặt phải kiểm tra các mối buộc , hàn .Khi cắt bỏ những phần thép thừa ở trên cao công nhân phải đeo dây an toàn.

- Khi lắp dựng cốt thép gần đ- ờng dây dẫn điện phải cắt điện .Tr- ờng hợp không cắt điện đ- ợc phải có biện pháp ngăn ngừa cốt thép va chạm vào dây điện

. *Đổ và đầm bê tông.

- Tr- ớc khi đổ bê tông phải kiểm tra lại việc ổn định của cốt pha và cây chống , sàn công tác , đ- ờng vận chuyển.

- Lối qua lại d- ới khu vực đang đổ bê tông phải có rào chắn và biển báo .

Tr- ờng hợp bắt buộc có ng- ời đi lại ở d- ới thì phải có những tấm che chắn ở phía trên lối đi đó .Công nhân làm nhiệm vụ định h- ớng và bơm đổ bê tông cần phải có găng , ủng bảo hộ.

- Khi dùng đầm rung để đầm bê tông cần :

+ Nối đất với vỏ đầm rung.

+ Dùng dây dẫn cách điện.

+ Làm sạch đầm.

+ Ng- ng đầm 5 -7 phút sau mỗi lần làm việc liên tục từ 30 - 35 phút.

. *Bảo d- ỡng bê tông:

- Khi bảo d- ỡng phải dùng dàn giáo ,không đ- ợc dùng thang tựa vào các bộ phận kết cấu .

- Bảo d- ỡng về ban đêm hoặc những bộ phận che khuất phải có đèn chiếu sáng

.

. *Tháo dỡ cốt pha:

- Khi tháo dỡ cốt pha phải mặc đồ bảo hộ.

- Chỉ đ- ợc tháo dỡ cốt pha khi bê tông đạt c- ờng độ ổn định.

- Khi tháo dỡ cốt pha phải tuân theo trình tự hợp lý.

- Khi tháo dỡ cốt pha phải th- ờng xuyên quan sát tình trạng các bộ phận kết cấu .Nếu có hiện t- ợng biến dạng phải ngừng tháo và báo cáo ngay cho ng- ời có trách nhiệm.

- Sau khi tháo dỡ cốt pha phải che chắn các lỗ hổng của công trình , không để cốt pha trên sàn công tác rơi xuống hoặc ném xuống đất.

- Tháo dỡ cốt pha với công trình có khẩu độ lớn phải thực hiện đầy đủ các yêu cầu nêu trong thiết kế và chống đỡ tạm.

***Công tác xây:**

- Kiểm tra dàn giáo ,sắp xếp vật liệu đúng vị trí.
- Khi xây đến độ cao 1,5 m thì phải dùng dàn giáo.
- Không đ- ợc phép :
 - + Đứng ở bờ t- ờng để xây.
 - + Đi lại trên bờ t- ờng.
 - + Đứng trên mái hắt.
 - + Tựa thang vào t- ờng để lên xuống.
 - + Để dụng cụ ,hoặc vật liệu trên bờ t- ờng đang xây.

*** Công tác hoàn thiện:**

- Xung quanh công trình phải đặt l- ới bảo vệ.
- Trát trong ,trát ngoài, quét vôi phải có dàn giáo.
- Không dùng chất độc hại để làm vữa.
- Đ- a vữa lên sàn tầng cao hơn 5 m phải dùng thiết bị vận chuyển hợp lý.
- Thùng xô và các thiết bị chứa đựng vữa phải để ở những vị trí chắc chắn.

CH- ỜNG IV: THI CÔNG



CH- ỜNG I: KHÁI QUÁT ĐẶC ĐIỂM CÔNG TRÌNH VÀ KHỐI L- ỢNG THI CÔNG.

3.1.1.1.1 1- Đặc điểm về kết cấu công trình.

1.1-Về nền móng.

1.1.1.Cọc BTCT:

- Tiết diện cọc: 25 x 25 (cm).
- Chiều dài cọc: 22 (m). Gồm 3 đoạn cọc hai đoạn 7m và một đoạn 8m.
- Cao độ mũi cọc: - 23,45 (m).
- Cao độ đầu cọc: - 1,5 (m).
- B- ớc cọc theo ph- ơng ngang, dọc M1 : 1 (m) của móng M2 theo ph- ơng ngang: 1,5(m) ; dọc: 1,1(m).
- Số l- ợng cọc: 195 (chiếc).
- Mác bê tông: #300.

1.1.2.Đài cọc:

- Kích th- ớc đài: + Móng M1: 1,5 x 1,5 (m).
+ Móng M2: 2,0 x 1,6 (m).
- Cao độ đáy đài: - 1,65 (m).
- Cao độ đỉnh đài: - 0,45 (m).
- Số l- ợng đài: 32 (chiếc).
- Mác bê tông: #250.

1.2.3.Giằng móng:

- Kích th- ớc giằng: 0,22 x 0,45 (m).
- Cao độ đáy giằng: - 1,2 (m).
- Cao độ đỉnh giằng: - 0,45 (m).
- Số l- ợng giằng: 59 (chiếc).
- Mác bê tông: #250.

1.2-Về khung cột dầm, sàn:

1.2.1.Cột:

- Kích th- ớc cột: + Cột tầng 1, 2, 3 : 220 x 600 (mm); .
+ Cột tầng 4, 5, 6, 7 : 220 x 500 (mm).
- B- ớc cột theo ph- ơng ngang: 7,5 (m); 2,4 (m); 7,5 (m).
- B- ớc cột theo ph- ơng dọc : 3,6 (m); 7,2(m); .
- Số l- ợng cột: + Tầng 1 : 37 (chiếc/ tầng).
+ Tầng 2 : 35
+ Tầng 3, 4, 5, 6, 7 : 32 (chiếc/ tầng).
- Mác bê tông: #250.

1.2.2.Dầm:

- Kích th- ớc dầm: 600 x 220 (mm); tầng mái 300 x 220 (mm).
- Bước dầm: 7,5 (m); 3,6 (m); 2,4 (m); 3,3(m); 4,2(m); 7,2(m); 3,75(m); .
- Mác bê tông: #250.

S

1.2.3.Sàn:

- Kích thước ô sàn: 3,75 x 3,6(m); 2,4 x 3,6(m); 2,4 x 7,2 (m); 3,3 x 3,6(m); 3,6x4,2(m).
- Chiều dày sàn: $\delta = 10$ (mm).
- Mác bê tông: #250.

2- Đặc điểm về tự nhiên.

2.1-Điều kiện về địa hình.

- Kích thước khu đất: 40 x 52 (m).
- Giáp giới với xung quanh:
 - + Phía bắc, đông, tây: Giáp với khu dân cư.
 - + Phía nam: Giáp với đường.
- Diện tích xây dựng: 28.8x 17.4 (m).
- Cao độ khu đất: - 0.3 (m).
- Đường giao thông: Khu đất nằm bên cạnh đường chính.

2.2-Điều kiện về địa chất.

- Sự phân bố các lớp đất theo chiều sâu và các chỉ tiêu cơ lý cơ bản: Theo báo cáo kết quả khảo sát địa chất công trình giai đoạn Thiết kế kỹ thuật ta thấy trong phạm vi chiều sâu hố khoan là 37,5 (m) bao gồm các lớp đất sau:

- (+). Lớp đất lấp : 1 (m) có $\gamma = 16$ (KN/m³).
- (+). Lớp sét pha dẻo mềm : 7,2 (m) có $q_c = 14$ (KG/m²).
- (+). Lớp sét pha : 6,8(m) có $q_c = 19$ (KG/m²).
- (+). Lớp cát pha : 6,2 (m) có $q_c = 25$ (KG/m²).
- (+). Lớp cát hạt trung chặt : L (m) có $q_c = 89$ (KG/m²).

- Mực nước ngầm nằm ở độ sâu - 3 (m).

2.3- Điều kiện về khí tượng thủy văn.

- Sự phân bố mùa khô, mùa mưa bão. khu vực thành phố Hà Nội ta có:
 - + Mùa khô: Tháng 9 năm trước đến tháng 3 năm sau.
 - + Mùa mưa bão: Từ tháng 4 đến tháng 8.

3.Tính toán khối lượng thi công chính (Lập thành bảng).

CH- ỜNG II: CÁC BIỆN PHÁP KỸ THUẬT THI CÔNG CHÍNH.

1. Biện pháp kỹ thuật thi công trải l- ới đo đạc định vị công trình.

1.1- Lập và dựng hệ trục tọa độ thi công và mốc tìm trục trên bản vẽ.

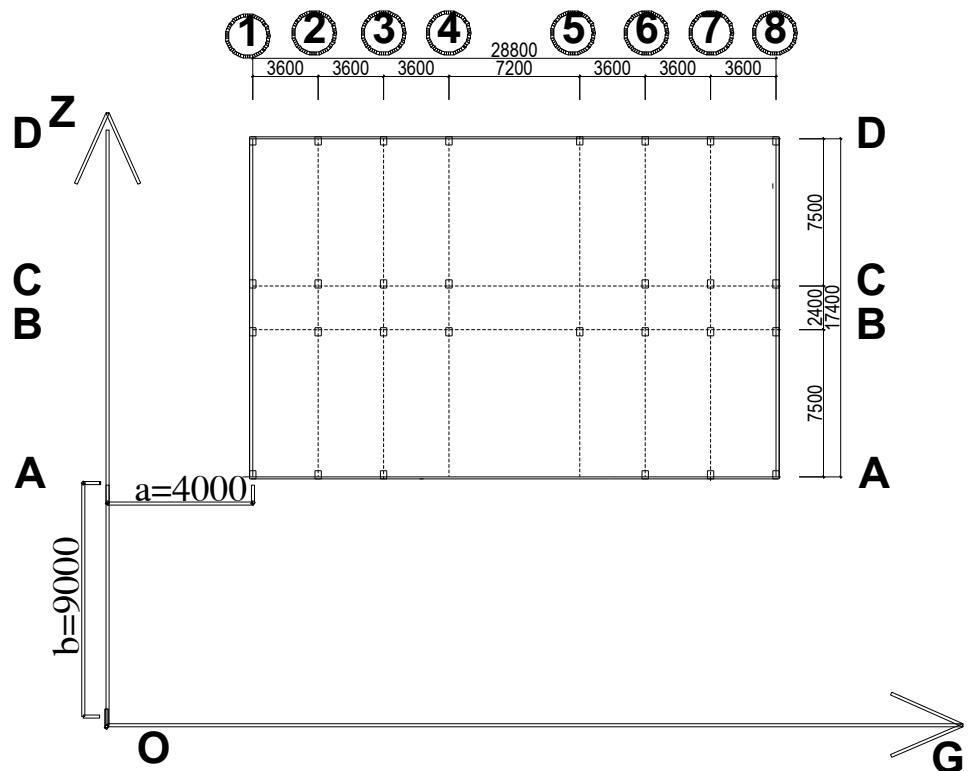
1.1.1. Lập và dựng hệ trục tọa độ thi công.

a). Chọn gốc tọa độ.

- Chọn gốc O:

+ Cách AA một đoạn $b = 4\text{m}$.

+ Cách AD một đoạn $a = 9\text{m}$.



ĐƯỜNG CHÍNH

- Nh- vậy hệ trục định vị công trình không bị ảnh h- ờng khi thi công móng và đ- ờng vận chuyển.

b). Dựng hệ trục tọa độ thi công OGZ.

- Do công trình bố trí song song với đ- ờng Giao Thông chính và cách mép đ- ờng 10 m nên ta cho hệ trục tọa độ thi công OGZ nh- sau:

+ Trục OG song song với tuyến dọc công trình cách mép đ-ờng 1m.

+ Trục Oz song song với tuyến ngang công trình cách mép nhà 1m.

1.1.2. Xác định toạ độ mốc tim, trục của công trình.

a). Toạ độ tim trục công trình theo trục OZ.

$$OA = b + \frac{1}{2} \cdot h = 9 + \frac{1}{2} \cdot 0,22 = 9,11(m).$$

$$OB = OA + l_1 = 9,11 + 7,5 = 16,61 (m).$$

$$OC = OB + l = 16,61 + 2,4 = 19,01 (m).$$

$$OD = OB + l_1 = 19,01 + 7,5 = 26,51 (m).$$

b). Toạ độ tim trục công trình theo trục OG.

$$O1 = a + \frac{1}{2} \cdot h = 4 + \frac{1}{2} \cdot 0,22 = 4,11 (m).$$

$$O2 = O1 + l_2 = 4,11 + 3,6 = 7,71 (m).$$

$$O3 = O2 + l_2 = 7,71 + 3,6 = 11,31 (m).$$

$$O4 = O3 + l_2 = 11,31 + 3,6 = 14,91 (m).$$

$$O5 = O4 + l_3 = 14,91 + 7,2 = 22,11 (m).$$

$$O6 = O5 + l_2 = 22,11 + 3,6 = 25,71 (m).$$

$$O7 = O6 + l_2 = 25,71 + 3,6 = 29,31 (m).$$

$$O8 = O7 + l_2 = 29,31 + 3,6 = 32,91 (m).$$

1.2- Dựng hệ trục toạ độ thi công trên thực địa.

1.2.1. Dựng hệ trục toạ độ thi công.

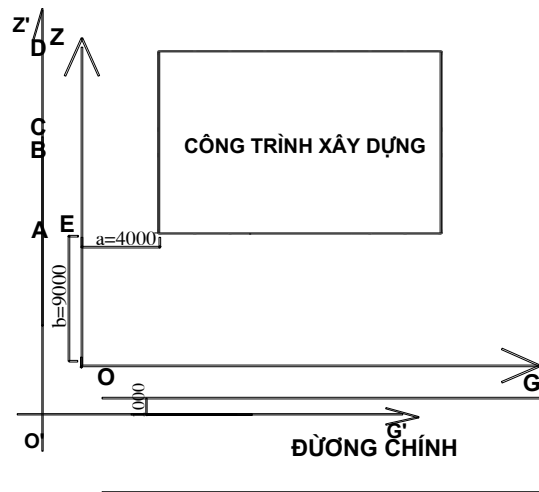
- Dùng máy kinh vĩ và thước thép. Đặt máy kinh vĩ trùng với mép đ-ờng tại điểm O'. Căn chỉnh máy và lấy hướng O⁰ trùng với mép đ-ờng sau đó quay máy một góc ng-ợc chiều kim đồng hồ với số đọc: $360^0 - 90^0 = 270^0$. Trên h-ớng đó dùng thước thép đo một khoảng cách là 1m. Ta đóng cọc xác định được góc O''. Dời máy kinh đến đặt ở điểm O''. Căn chỉnh máy lấy hướng O⁰ về điểm O'. Quay máy một góc ng-ợc chiều kim đồng hồ $360^0 - 90^0$. Ta được hướng trục O''G. Tiến hành đóng cọc định vị được trục O''G và đó chính là trục OG.

- Đặt máy kinh vĩ ở điểm O'' lấy hướng O⁰ theo trục OG quay một góc ng-ợc kim đồng hồ $360^0 - 90^0$ ta được trục O''Z' song song với trục OZ. Từ các góc toạ độ và kích thước công trình ta xác định được trục OZ cách trục O''Z' một khoảng là 1m. Vì vậy ta tịnh tiến O''Z' một đoạn 1m và xác định đ-ợc trục OZ. Tiến hành đóng cọc chọn mốc để định vị trục OZ.

1.2.2. Dựng mốc tim trục CT và gửi mốc.

a). Trên trục OG.

Dùng máy kinh vĩ đặt tại gốc O



lấy hướng theo trục OG dùng thước thép đo các khoảng cách O1, O2, O3, O4, O5, O6, O7, O8. Đo đến đâu tiến hành đóng cọc để định vị mốc tim trục ngang của công trình.

b). Trên trục OZ.

Tự nhiên trên đo các khoảng cách OA, OB, OC, OD, và đóng cọc để định vị mốc tim trục dọc của công trình.

c). Gửi mốc.

Đo hệ trục OGZ nằm ngoài vùng ảnh hưởng của việc thi công móng và di chuyển nên không cần gửi mốc.

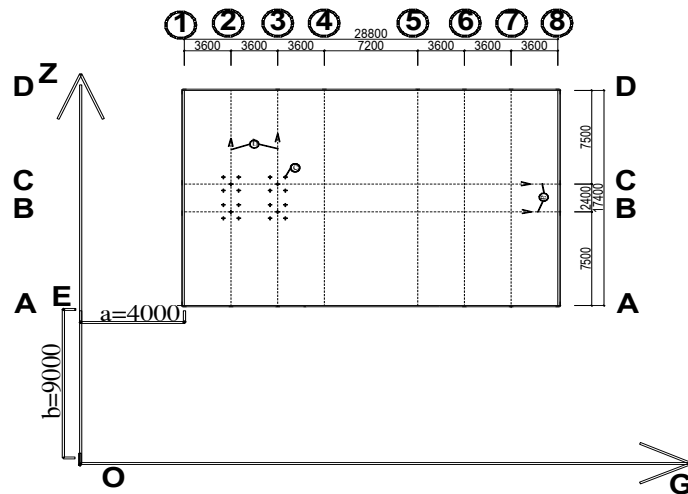
2. Biện pháp kỹ thuật thi công ép cọc.

2.1- Công tác chuẩn bị.

2.1.1. Chuẩn bị mặt bằng thi công:

a). Mặt bằng.

- Giải phóng mặt bằng, phát quang thu dọn, san lấp các hố rãnh. Dùng máy ủi



- a) - Hướng ngắm máy kinh vĩ theo phương ngang
- b) - Hướng ngắm máy kinh vĩ theo phương dọc
- c) - Vị trí tìm cọc cần ép

san gạt tạo mặt bằng thi công.

- Tập kết máy móc thiết bị ép cọc và cọc BTCT.

b). Đo đạc định vị tìm cọc, tìm đài cọc.

- Sử dụng máy kinh vĩ và thước thép.

- Định vị tìm đài cọc: Đặt máy kinh vĩ tại các mốc 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8. Lấy hướng ngắm theo trục OG, sau đó quay ống kính một góc $360^\circ - 90^\circ$. Trên các hướng ngắm đó dùng thước thép đo các khoảng cách OA, OB, OC, OD,... Và đóng cọc mốc đánh dấu ta sẽ được vị trí tìm của các đài cọc.

- Định vị cọc của các trục: Từ vị trí tìm đài cọc ta căng dây thép tạo thành 1- ới ô vuông. Từ khoảng cách và vị trí cọc trong đài dùng thước thép và thước chữ T đo theo hai phương ta xác định được vị trí tìm cọc trên thực địa, tiến hành đóng cọc đánh dấu tìm, vị trí cọc cần ép. Hoặc ta sử dụng máy kinh vĩ kết hợp với thước thép theo phương pháp tọa độ cực để xác định vị trí tìm cọc cần ép bằng cách tính tọa độ tìm cọc và đóng cọc chôn mốc tìm của các hàng cọc theo hai trục ở phần trái 1- ới đo đạc định vị công trình.

2.1.2. Chuẩn bị về máy móc thiết bị thi công:

a). Các yêu cầu kỹ thuật đối với đoạn cọc ép.

- Cọc dùng để ép trong công trình là cọc bê tông cốt thép đặc tiết diện (25 x

25) Cm. Chiều dài cọc là 22 (m), 1 đoạn cọc C8 - 25 có mũi nhọn và dài 8(m) , 2 đoạn cọc C7 - 25 thì hai đầu bằng dài 7 (m).

- Cốt thép dọc của đoạn cọc phải hàn vào vành thép nối theo cả hai bên của thép dọc và trên suốt chiều cao vành.

- Vành thép nối phải phẳng, không đ- ợc vênh, nếu vênh thì độ vênh của vành nối nhỏ hơn 1%.

- Bề mặt bê tông đầu cọc phải phẳng, không có ba vĩa.

- Trục cọc phải thẳng góc và đi qua tâm tiết diện cọc. Mặt phẳng bê tông đầu cọc và mặt phẳng chứa các thép vành thép nối phải trùng nhau. Cho phép mặt phẳng bê tông đầu cọc song song và nhô cao hơn mặt phẳng vành thép nối ≤ 1 (mm).

- Chiều dày của vành thép nối phải ≥ 4 (mm).

- Trục của đoạn cọc đ- ợc nối trùng với ph- ơng nén.

- Bề mặt bê tông ở hai đầu đoạn cọc phải tiếp xúc khít. Tr- ờng hợp tiếp xúc không khít thì phải có biện pháp chèn chặt.

- Khi hàn cọc phải sử dụng phương pháp “hàn leo” (hàn từ dưới lên) đối với các đ- ờng hàn đứng.

- Kiểm tra kích th- ớc đ- ờng hàn so với thiết kế.

- Đ- ờng hàn nối các đoạn cọc phải có trên cả bốn mặt của cọc. Trên mỗi mặt cọc, đ- ờng hàn không nhỏ hơn 10 (Cm).

b). Lựa chọn biện pháp ép cọc.

Việc thi công ép cọc ở ngoài công tr- ờng có nhiều ph- ơng án ép, sau đây là hai ph- ơng án ép phổ biến:

b.1). Ph- ơng án 1 (Ph- ơng án ép sau):

- Tiến hành đào hố móng đến cao trình đỉnh cọc, sau đó mang máy móc, thiết bị ép đến và tiến hành ép cọc đến độ sâu cần thiết.

*** - u điểm:**

- Đào hố móng thuận lợi, không bị cản trở bởi các đầu cọc.

- Không phải ép âm.

*** Nh- ợc điểm:**

- Ở những nơi có mực n- ớc ngầm cao, việc đào hố móng tr- ớc rồi mới thi công ép cọc khó thực hiện đ- ợc.

- Khi thi công ép cọc mà gặp trời m- a thì nhất thiết phải có biện pháp bơm hút n- ớc ra khỏi hố móng.

- Việc di chuyển máy móc, thiết bị thi công gặp nhiều khó khăn.

- Với mặt bằng không rộng rãi, xung quanh đang tồn tại những công trình thì việc thi công theo ph- ơng án này gặp nhiều khó khăn lớn, đôi khi không thực hiện đ- ợc.

b.2). Ph- ơng án 2 (Ph- ơng án ép tr- ớc):

- Tiến hành san phẳng mặt bằng để tiện di chuyển thiết bị ép và vận chuyển cọc, sau đó tiến hành ép cọc theo yêu cầu cần thiết bị. Nh- vậy để đạt đ- ợc cao trình

đỉnh cọc cần phải ép âm. Cần phải chuẩn bị các đoạn cọc dẫn bằng thép hoặc bằng bê tông cốt thép để cọc ép đi- ợc tới chiều sâu thiết kế. Sau khi ép cọc xong ta sẽ tiến hành đào đất để thi công phần đài, hệ giằng đài cọc.

*** Ưu điểm:**

- Việc di chuyển thiết bị ép cọc và vận chuyển cọc có nhiều thuận lợi kể cả khi gặp trời m- a.
- Không bị phụ thuộc vào mực n- ớc ngầm.
- Tốc độ thi công nhanh.

*** Nh- ợc điểm:**

- Phải dựng thêm các đoạn cọc dẫn để ép âm, có nhiều khó khăn khi ép đoạn cọc cuối cùng xuống đến chiều sâu thiết kế.
- Công tác đào đất hố móng khó khăn, phải đào thủ công nhiều, khó cơ giới hoá.
- Việc thi công đài cọc và giằng móng khó khăn hơn.

Căn cứ vào - u điểm, nh- ợc điểm của 2 ph- ơng án trên, căn cứ vào mặt bằng công trình thì ta chọn ph- ơng án 2 để thi công ép cọc.

c). Các yêu cầu kỹ thuật đối với thiết bị ép cọc.

- Lực ép danh định lớn nhất của thiết bị không nhỏ hơn 1,4 lần lực ép lớn nhất $P_{\text{ép max}}$ yêu cầu theo qui định của thiết kế.
- Lực nén của kích phải đảm bảo tác dụng dọc trục cọc khi ép đỉnh, không gây lực ngang khi ép.
- Chuyển động của pittông kích phải đều và khống chế đi- ợc tốc độ ép cọc.
- Đồng hồ đo áp lực phải t- ơng xứng với khoảng lực đo.
- Thiết bị ép cọc phải đảm bảo điều kiện để vận hành theo đúng qui định về an toàn lao động khi thi công.
- Giá trị đo áp lực lớn nhất của đồng hồ không v- ợt quá hai lần áp lực đo khi ép cọc.
- Chỉ nên huy động (0,7 ÷ 0,8) khả năng tối đa của thiết bị.
- Trong quá trình ép cọc phải làm chủ đi- ợc tốc độ ép để đảm bảo các yêu cầu kỹ thuật.

d). Tính toán lựa chọn thiết bị ép.

d.1). Tính toán lựa chọn kích thủy lực(lực ép).

- Đặc điểm công trình là ép cọc trên mặt bằng rộng, đủ không gian thao tác, lớp đất trên cùng theo báo cáo khảo sát địa chất là lớp đất lấp tuy c- ờng độ không lớn nh- ng cũng đủ đảm bảo cho các ph- ơng tiện thi công cơ giới di chuyển thuận tiện. Do đó chọn ph- ơng án ép cọc bằng dàn lớn, và máy cầu lớn nhằm tại một vị trí đặt của cầu có thể ép đi- ợc nhiều cọc mà vẫn đảm bảo chiều cao làm việc kinh tế của máy cầu.

- Chọn máy ép cọc để đi- a cọc xuống độ sâu thiết kế, cọc phải qua các tầng địa chất khác nhau. Cụ thể đối với điều kiện địa chất công trình, cọc xuyên qua các lớp đất sau:

- + Đất lấp dày 1 (m).
- + Đất sét pha dẻo mềm 7,2(m).
- + Đất sét pha 6,8(m).
- + Đất cát pha 6,2 (m).
- + Đất cát hạt trung chặt thiết kế cho cọc xuyên vào là 2,2 (m).

- Từ đó ta thấy muốn cho cọc qua đ- ợc những địa tầng đó thì lực ép cọc phải đạt giá trị:

$$P_{ép} \geq K.P_c$$

$$P_{ép} < R_{vl}$$

Trong đó: R_{vl} - Là c- ờng độ chịu tải của cọc theo điều kiện vật liệu.

$P_{ép}$ - Lực ép cần thiết để cọc đi sâu vào đất nền tới độ sâu thiết kế.

K - Hệ số $K = (1,4 - 1,5)$ phụ thuộc vào loại đất và tiết diện cọc.

P_c - Tổng sức kháng tức thời của nền đất. P_c gồm hai phần:

+ Phần kháng mũi cọc ($P_{mũi}$)

+ Phần ma sát của cọc (P_{ms}).

Nh- vậy để ép đ- ợc cọc xuống chiều sâu thiết kế cần phải có một lực thắng đ- ợc lực ma sát mặt bên của cọc và phá vỡ cấu trúc của lớp đất d- ới mũi cọc. Để tạo ra lực ép đó ta có trọng l- ợng bản thân cọc và lực ép bằng thủy lực. Lực ép cọc chủ yếu do kích thủy lực gây ra.

- Theo kết quả của phần thiết kế móng cọc ta có:

$$P_c = P_d = 813(KN) = 81,3(T).$$

$$\Rightarrow P_{ép} \geq 1,4.P_c = 1,4.81,3 = 113,82 (T).$$

- Theo kết quả của phần thiết kế móng cọc ta có:

$$R_{vl} = 11521(KN) = 115,21 (T).$$

$$\Rightarrow P_{ép} < R_{vl} = 115,21 (T).$$

Nhân xét:

- Do đặc điểm địa chất công trình: Lớp cát hạt trung chặt xuất hiện tại cao trình - 21,2 (m) so với cốt thiên nhiên.

- Theo thiết kế móng cọc ép, chiều dài của cọc ép là 22 (m), chiều dài đoạn cọc nằm trong lớp đất cát hạt trung chặt là 2,2 (m).

- Do điều kiện cung cấp thiết bị ép cọc cho phép cung cấp thiết bị có lực ép tối đa là 270 (T). Hơn nữa khi ép cọc nên huy động từ $(0,7 \div 0,8)$ lực ép tối đa.

$\Rightarrow$ Vì vậy chọn thiết bị ép cọc là hệ kích thủy lực có **Mã hiệu 2319** với lực nén lớn nhất của thiết bị là: $P_{max} = 270 (T)$, gồm hai kích thủy lực mỗi kích có $P_{max} = 135 (T)$.

Các thông số kỹ thuật của máy ép nh- sau:

+ Lực ép tối đa: $P_{ép(max)} = 270 (T)$.

+ Động cơ điện 3 pha 35 (KW).

+ 4 xi lanh thủy lực, đ- ờng kính: 24 (Cm); tiết diện $S = 1808 (Cm^2)$.

+ Bơm pittông 310 - 224.

+ Hành trình Pittông: 1,6 (m).

d.2). Tính toán lựa chọn gia trọng.

- Dùng đối trọng là các khối bê tông có kích th- ớc $(2,5 \times 1 \times 1)$ m. Vậy trọng l- ợng của một đối trọng là:

$$P_{dt} = 2,5.1.1.2,5 = 6,25 (T).$$

- Tổng trọng l- ợng của đối trọng tối thiểu phải lớn hơn $P_{max} = 135 (T)$.

Vậy số đối trọng là:

$$n \geq \frac{135}{6,25} = 20,6 \text{ (cục)}.$$

Vậy ta bố trí mỗi bên 10 đối trọng.

*** Số máy ép cọc cho công trình:**

- Khối l- ợng cọc cần ép:

+ Móng M_1 có 14 móng, số cọc trong mỗi móng 4 cọc; $4 \times 14 = 56$ cọc.

+ Móng M_2 có 15 móng, số cọc trong mỗi móng 5 cọc; $15 \times 5 = 75$ cọc.

+ Móng M_3 có 1 móng, số cọc trong mỗi móng 40 cọc; $1 \times 40 = 40$ cọc.

+ Móng M_4 có 2 móng, số cọc trong mỗi móng 12 cọc; $2 \times 12 = 24$ cọc.

. $\Rightarrow$ Tổng số cọc: $56 + 75 + 40 + 24 = 195$ cọc.

- Tổng chiều dài cọc cần ép: $22 \cdot 195 = 4290$ (m).

- Tổng chiều dài cọc bằng 4290 (m) khá lớn nh- ng do 195 cọc đ- ợc ép trên mặt bằng công trình khoảng 501,12 (m^2) nên em chọn 1 máy ép để thi công ép cọc.

d.3). *Tính toán lựa chọn thiết bị cầu.*

- Căn cứ vào trọng l- ợng bản thân cọc, trọng l- ợng bản thân khối bê tông đối trọng và độ cao nâng vật cầu cầu thiết để chọn cầu thi công ép cọc.

- Trọng l- ợng lớn nhất 1 cọc:

$$0,25 \cdot 0,25 \cdot 8 \cdot 2,5 = (T).$$

- Trọng l- ợng 1 khối bê tông đối trọng là 6,25 (T).

- Độ cao nâng cần thiết là: 15,5 (m).

$$H > H_{\text{máy ép}} + H_{\text{cọc}} + H_t + H_{\text{an toàn}} + H_p = 4 + 8 + 1,5 + 0,5 + 1,5 = 15,5 \text{ (m)}.$$

Trong đó: $H_{\text{máy ép}}$ - Chiều cao dàn ép.

$H_{\text{cọc}}$ - Chiều cao một đoạn cọc.

H_t - Chiều cao thiết bị treo buộc.

$H_{\text{an toàn}}$ - khoảng an toàn.

H_p - Chiều cao của thiết bị pully dòng dọc đầu cần ($\geq 1,5m$).

- Do trong quá trình ép cọc cần trục phải di chuyển trên khắp mặt bằng nên em chọn cần trục tự hành bánh hơi.

- Từ những yếu tố trên ta chọn cần trục tự hành ô tô dẫn động thủy lực **NK-200** có các thông số sau:

+ Hãng sản xuất: **KATO - Nhật Bản.**

+ Sức nâng : $Q_{\text{max}}/Q_{\text{min}} = 20/6,5$ (T).

+ Tầm với : $R_{\text{min}}/R_{\text{max}} = 3/22$ (m).

+ Chiều cao nâng : $H_{\text{max}} = 23,6$ (m).

$$H_{\text{min}} = 4,0 \text{ (m)}.$$

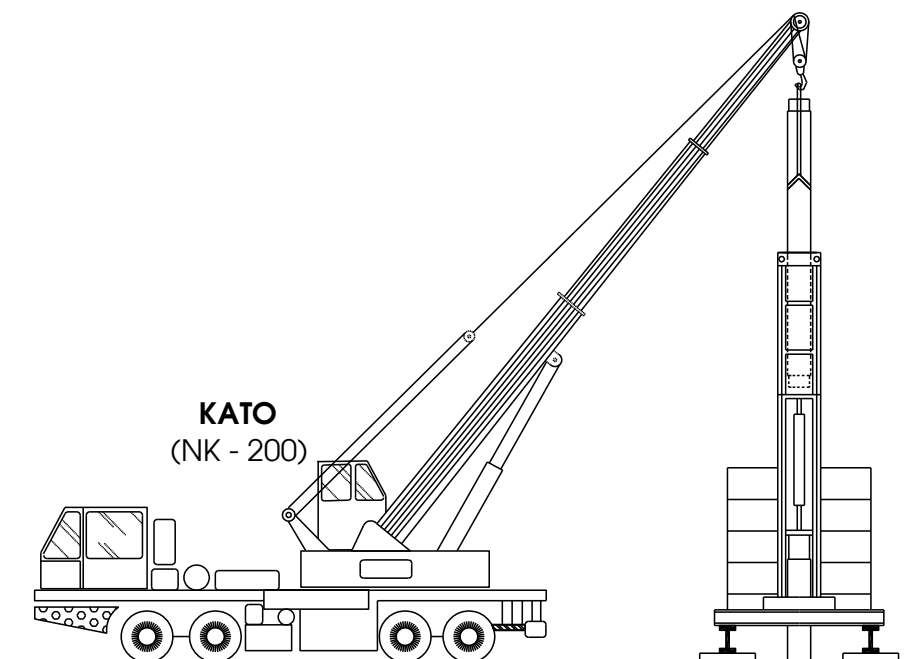
+ Độ dài cần chính : $L = 10,28$ (m).

$$23,5 \text{ (m)}.$$

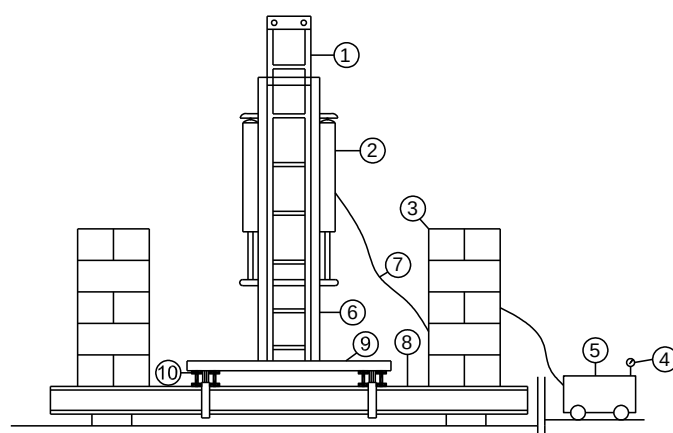
+ Độ dài cần phụ : $l = 7,2$ (m).

+ Thời gian : 1,4 phút.

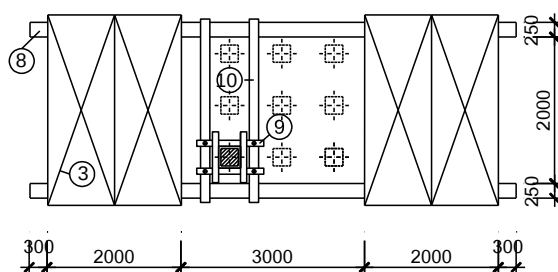
+ Vận tốc quay cần : 3,1 v/phút.



MẶT CẮT THI CÔNG ÉP CỌC



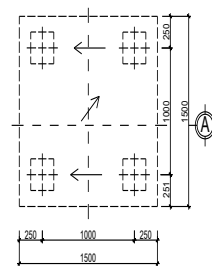
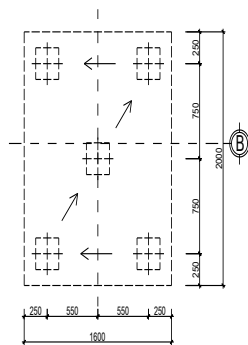
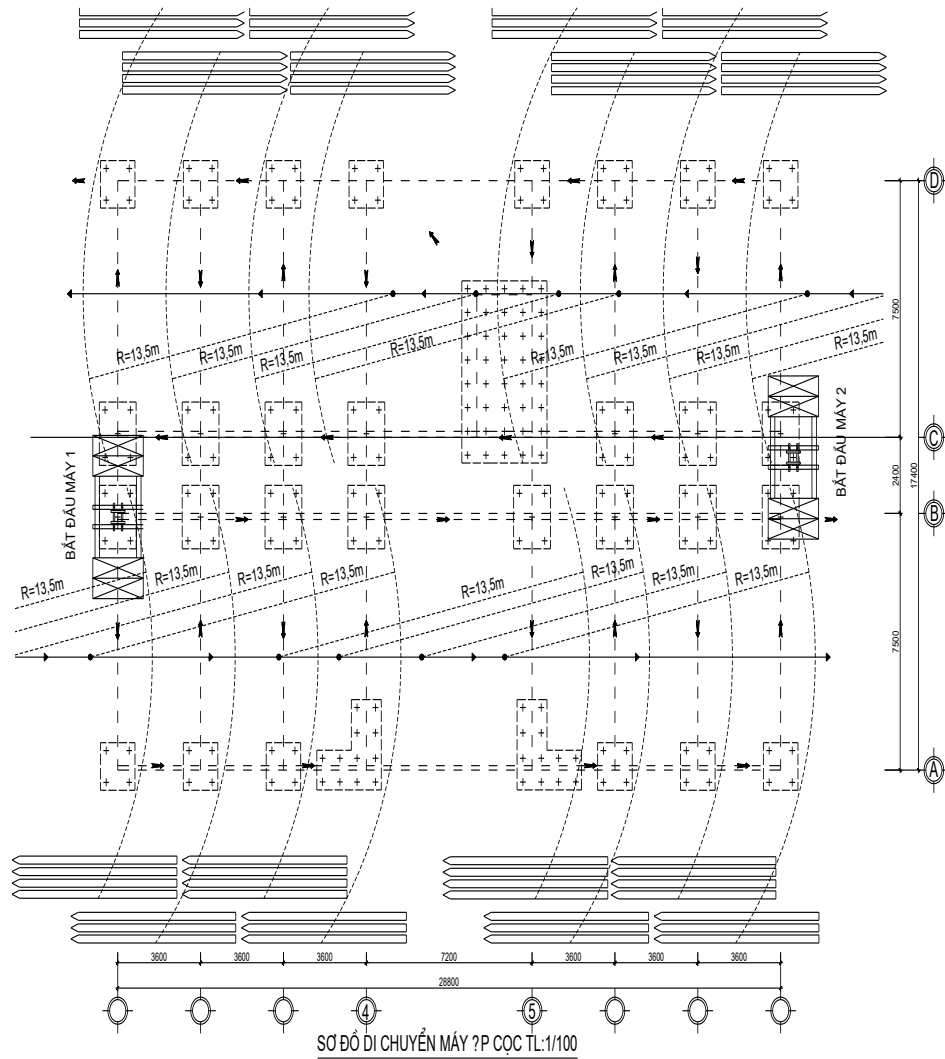
- ① KHUNG DẪN DI ĐỘNG
- ② KÍCH THỦY LỰC
- ③ ĐỐI TRỌNG
- ④ ĐỒNG HỒ ĐO ÁP LỰC
- ⑤ MÁY BƠM DẦU
- ⑥ KHUNG DẪN CỐ ĐỊNH
- ⑦ DÂY DẪN DẦU
- ⑧ BỆ ĐỖ ĐỐI TRỌNG
- ⑨ DẦM ĐẾ
- ⑩ DẦM GÁNH
- ⑪ CỌC ÉP TIẾT DIỆN 35X35



CHI TIẾT HỆ KHUNG ĐỖ - ĐỐI TRỌNG

2.2- Kỹ thuật ép cọc.

2.2.1.Lập sơ đồ ép cọc(thể hiện ở hình vẽ sau).



- H- ống thi công khi thực hiện ép cọc là h- ống bắt đầu xuất phát từ giao điểm của hai trục D8 và tiến dần về phía điểm C8. Tiếp tục ta cho máy ép cọc quay sang trục B ép theo h- ống từ B8 đến A8..

a). *Trình tự thực hiện thi công ép cọc.*

a.1). *Công tác chuẩn bị.*

* *Chuẩn bị tài liệu.*

- Báo cáo khảo sát địa chất công trình, các biểu đồ xuyên tĩnh, bản đồ các công trình ngầm.

- Mặt bằng bố trí mạng l- ới cọc của công trình.

- Hồ sơ thiết bị ép cọc.

- Hồ sơ kỹ thuật về sản xuất cọc.

- Lực ép giới hạn tối thiểu yêu cầu tác dụng vào cọc để cọc chịu sức tải dự tính.

- Chiều dài tối thiểu của cọc ép theo thiết kế.

- Xác định vị trí, đánh dấu tim cọc.

* *Kiểm tra khả năng chịu lực của cọc.*

- Tr- ớc khi ép cọc đại trà, phải tiến hành ép để làm thí nghiệm nén tĩnh cọc tại những điểm có điều kiện địa chất tiêu biểu nhằm lựa chọn đúng đắn loại cọc, thiết bị thi công và điều chỉnh đồ án thiết kế.

- Số l- ợng cọc cần kiểm tra với thí nghiệm nén tĩnh từ (0,5 - 1)% tổng số cọc ép nh- ng không ít hơn 3 cọc.

Tổng số cọc kiểm tra là: $195 \times 0,01 = 1,95$ cọc $\Rightarrow$ Lấy số cọc cần kiểm tra là 3 cọc.

a.2). *Quy trình ép cọc.*

- Vận chuyển và lắp giáp thiết bị ép cọc vào vị trí ép đảm bảo an toàn.

- Chỉnh máy ép sao cho đ- ờng trục của khung máy, trục của kích, trục của cọc thẳng đứng và nằm trong cùng một mặt phẳng vuông góc với mặt phẳng chuẩn nằm ngang (mặt phẳng chuẩn dài cọc), độ nghiêng không đ- ợc v- ợt quá 0,5%.

- Tr- ớc khi cho máy vận hành phải kiểm tra liên kết cố định máy, tiến hành chạy thử, kiểm tra tính ổn định của thiết bị ép cọc (gồm chạy không tải và có tải).

- Cắt nguồn điện vào máy bơm thủy lực, đ- a máy bơm đến vị trí thuận tiện cho việc điều khiển.

- Nối jắc thủy lực và jắc điện máy bơm thủy lực cho máy hoạt động, điều khiển cho khung máy xuống vị trí thấp nhất.

- Cầu cọc và thả cọc vào trong khung dẫn và điều chỉnh cọc thỏa mãn các yêu cầu đã nêu ở phần trên.

- Điều khiển máy ép, tiến hành ép cọc.

b). *Kỹ thuật ép cọc và hàn nối cọc.*

b.1). *Ép đoạn cọc C8 - 25 (đoạn cọc có mũi).*

- Đoạn cọc C8 - 25 phải đ- ợc lắp dựng cẩn thận, cần phải căn chỉnh chính xác để trục của cọc trùng với ph- ơng nén của thiết bị ép và đi qua điểm định vị cọc, độ sai lệch tâm không lớn quá 1 (Cm). Đầu trên của đoạn cọc C8 - 25 phải đ- ợc gắn chặt vào thanh định h- ống của khung máy.

- Khi thanh chốt tiếp xúc chặt với đỉnh cọc thì điều khiển van tăng dần áp lực dầu. Trong những giây đầu tiên áp lực tăng lên chậm, đều để đoạn cọc C8 - 25 cắm vào đất một cách nhẹ nhàng, tốc độ xuyên không lớn hơn 1 Cm/sec. Với

những lớp đất phía trên th- ờng chứa nhiều dị vật nhỏ tuy cọc có thể xuyên qua nh- ng dễ bị nghiêng chệch. Khi phát hiện thấy nghiêng phải dừng lại và căn chỉnh ngay.

- Khi chiều dài còn lại của đoạn cọc ép cách mặt đất 0,5 m thì dừng lại để nối, lắp đoạn C7 - 25 không có mũi

b.2). Lắp, nối và ép đoạn cọc C7 - 25 không mũi.

- Tr- ớc khi lắp nối cần kiểm tra bề mặt 2 đầu của đoạn cọc C7 - 25 (*đoạn cọc không mũi*), phải sửa cho thật phẳng. Kiểm tra các chi tiết mối nối và chuẩn bị máy hàn.

- Dùng cần trục cẩu lắp đoạn cọc C7 - 25 (*đoạn cọc không mũi*) vào vị trí ép, căn chỉnh để đ- ờng trục 2 đoạn cọc C7 - 25 (*đoạn cọc không mũi*), C8 - 25 (*đoạn cọc có mũi*) trùng với ph- ơng nén của thiết bị ép độ nghiêng của đoạn cọc C8 - 25 (*đoạn cọc có mũi*) không quá 1%.

- Gia tải lên đầu cọc một lực sao cho áp lực ở mặt tiếp xúc khoảng $3 \div 4$ (KG/cm²) để tạo tiếp xúc giữa bề mặt bê tông của 2 đoạn cọc. Nếu bê tông mặt tiếp xúc không chặt thì phải chèn chặt bằng các bản thép đệm sau đó mới tiến hành hàn nối cọc theo quy định của thiết kế. Trong quá trình hàn phải giữ nguyên lực tiếp xúc để tránh hiện tượng bó cọc.

- Khi đã nối xong kiểm tra chất lượng mối nối hàn mới tiến hành ép đoạn cọc C7 - 25 (*đoạn cọc không mũi*). Tăng dần áp lực nén để máy có thời gian tạo đủ lực ép thắng lực ma sát và lực kháng xuyên của đất ở mũi cọc.

- Điều chỉnh để thời gian đầu đoạn cọc C7 - 25 (*đoạn cọc không mũi*) đi sâu vào lòng đất với tốc độ xuyên không quá 1Cm/sec. Khi đoạn cọc C7 - 25 (*đoạn cọc không mũi*) chuyển động đều mới tăng tốc độ xuyên nh- ng không quá 2 Cm/sec.

- Khi lực nén tăng đột ngột tức là mũi cọc đã gặp phải đất cứng hơn (hoặc dị vật cục bộ) khi đó cần giảm lực nén để cọc có thể xuyên đ- ợc vào đất cứng hơn (hoặc kiểm tra để có biện pháp xử lý thích hợp) và giữ để lực ép không vượt quá giá trị tối đa cho phép.

- Sau khi ép xong đoạn cọc C7 - 25 (*đoạn cọc không mũi*) tiến hành lắp, nối và ép đoạn cọc C7 - 25 (*đoạn cọc không mũi*) thứ 2 với các bước giống nh- khi nối và ép đoạn cọc C8 - 25 (*đoạn cọc có mũi*) thứ nhất, tiếp tục ép đoạn cọc C7 - 25 với các bước giống nh- khi nối và ép đoạn cọc C7 - 25 (*đoạn cọc không mũi*).

- Cuối cùng lắp và ép đoạn cọc ép âm để đ- a cọc xuống độ sâu thiết kế. Cọc ép âm đ- ợc làm từ các thép góc và thép bản hàn với nhau (*có cấu tạo nh- hình vẽ*).

b.3). Kết thúc công việc ép xong 1 cọc.

Cọc đ- ợc coi nh- ép xong khi thỏa mãn 2 điều kiện sau:

- Chiều dài cọc đ- ợc ép sâu vào trong lòng đất dài hơn chiều dài tối thiểu do thiết kế quy định.

- Lực ép vào thời điểm cuối cùng đạt trị số thiết kế quy định trên suốt chiều sâu xuyên $\geq 3d = 0,75$ (m), trong khoảng đó tốc độ xuyên ≤ 1 (Cm/sec).

c). Ghi chép thông số ép cọc (lực ép theo chiều dài cọc).

c.1). Ghi chép lực ép các đoạn cọc đầu tiên.

- Khi mũi cọc cắm sâu vào đất (30 - 50) Cm thì bắt đầu ghi chỉ số lực ép đầu tiên, sau đó cứ 1 (m) dài cọc đ- ợc ép xuống ghi trị số lực ép tại thời điểm đó.

- Ngoài ra nếu thấy đồng hồ tăng lên hoặc giảm xuống đột ngột thì phải ghi và nhật ký thi công độ sâu và giá trị lực ép lúc thay đổi.

c.2). Ghi lực ép ở đoạn cọc cuối khi hoàn thành ép xong 1 cọc.

Ghi lực ép nh- trên tới độ sâu mà lực ép tác dụng lên đỉnh cọc có giá trị bằng 0,8 giá trị lực ép tối thiểu thì ghi độ sâu và lực ép đó. Bắt đầu từ độ sâu này ghi lực ép ứng với từng độ sâu xuyên 20 (Cm), cứ nh- vậy theo dõi và ghi chép cho đến khi kết thúc việc ép xong 1 cọc.

2.2.3. Các sự cố th- ờng xảy ra khi ép cọc và biện pháp sửa chữa khắc phục.

a). Cọc bị nghiêng, lệch khỏi vị trí thiết kế.

* Nguyên nhân: Do gặp ch- óng ngại vật , mũi cọc khi chế tạo có độ vát không đều.

* Biện pháp xử lý: Cho ngừng ngay việc ép cọc lại. Tìm hiểu nguyên nhân, nếu gặp vật cản thì có biện pháp đào, phá bỏ. Nếu do cọc vát không đều thì phải khoan dẫn h- óng cho cọc xuống đúng h- óng. Căn chỉnh lại vị trí cọc bằng dọi và cho ép tiếp.

b). Cọc đang ép xuống khoảng $0,5 \div 1$ m đầu tiên thì bị cong, xuất hiện vết nứt gãy ở vùng chân cọc.

* Nguyên nhân: Do gặp ch- óng ngại vật cứng nên lực ép lớn.

* Biện pháp xử lý: Thăm dò nếu dị vật bé thì ép cọc lệch sang vị trí bên cạnh. Nếu dị vật lớn thì phải kiểm tra xem số l- ợng cọc ép đã đủ khả năng chịu tải ch- a, nếu đủ thì thôi còn nếu ch- a đủ thì phải tính toán lại để tăng số l- ợng cọc hoặc có biện pháp khoan dẫn phá bỏ dị vật để ép cọc xuống tới độ sâu thiết kế.

c). Khi ép cọc ch- a đến độ sâu thiết kế (cách độ sâu thiết kế khoảng $1 \div 2$ m) cọc đã bị chới và có hiện t- ợng bênh đôi trọng gây nên sự nghiêng lệch làm gãy cọc.

* Biện pháp xử lý:

- Cắt bỏ đoạn cọc bị gãy, cho ép chèn bổ xung cọc mới.

- Nếu cọc gãy khi ép ch- a sâu thì có thể dùng cần cẩu nhỏ hoặc dùng kích thủy lực để nhổ cọc và thay bằng cọc khác.

d). Khi lực ép vừa đạt trị số thiết kế mà cọc không xuống nữa, trong khi đó lực ép tác động lên cọc tiếp tục tăng, v- ợt quá $P_{\text{épmax}}$ thì tr- ớc khi dùng ép cọc phải nén ép tại độ sâu đo từ $3 \div 5$ lần với lực ép $P_{\text{épmax}}$. Sau khi ép xong một cọc dùng cần cẩu dịch chuyển khung dẫn đến vị trí mới của cọc (đã đ- ợc đánh dấu bằng đoạn gỗ chôn vào đất) cố định lại khung dẫn vào giá ép. Tiến hành đ- a cọc vào khung dẫn nh- tr- ớc, các thao tác và yêu cầu kỹ thuật giống nh- đã tiến hành. Sau khi ép hết số cọc theo kết cấu của giá ép, dùng cần trục cẩu các khối đối trọng và giá ép sang vị trí khác để tiến hành ép tiếp. Cứ nh- vậy tiến hành đến khi ép xong toàn bộ cọc cho công trình theo thiết kế.

Chú ý: - Trắc đạc cần theo dõi th- ờng xuyên quá trình ép cọc để có những điều chỉnh kịp thời.

2.2.4. Biện pháp đập đầu cọc.

- Cách lấy dấu phá đầu cọc: Dùng máy thủy bình và mia truyền từ mốc bàn giao lên đầu cọc tính chuyển theo cốt ± 0.00 của công trình. Dùng th- ớc thép đo từ đầu cọc xuống theo khoảng cách đã tính lấy sơn đỏ đánh dấu cốt đầu cọc cần phá.

- Sau khi thi công đất xong để lộ ra phần đầu cọc, phân bê tông trên cùng của cọc đ- ợc phá bỏ đi tối thiểu một đoạn $30d = 30 \cdot 25$ (cm) đúng yêu cầu thiết kế

cho thợ thép ra. Công việc phá đầu cọc này được thực hiện bằng búa máy kết hợp với búa tay. Cốt thép dọc của cọc được đánh sạch sẽ và bố trí theo thiết kế.

2.2.5. Khoá đầu cọc.

a). Mục đích.

- Huy động cọc làm việc ở thời điểm thích hợp, bảo đảm các cọc làm việc đồng thời.
- Bảo đảm cho công trình không chịu những độ lún lớn hoặc lún không đều.

b). Thực hiện.

- Sửa chữa đầu cọc cho đúng cao độ thiết kế, đánh nhám mặt bên cọc, đổ bù cát hạt to quanh đầu cọc đến cao độ lớp bê tông lót, đầm chặt.
- Đổ bê tông lót, đặt lõi thép, đổ bê tông khoá đầu cọc.

3. Biện pháp kỹ thuật thi công đất.

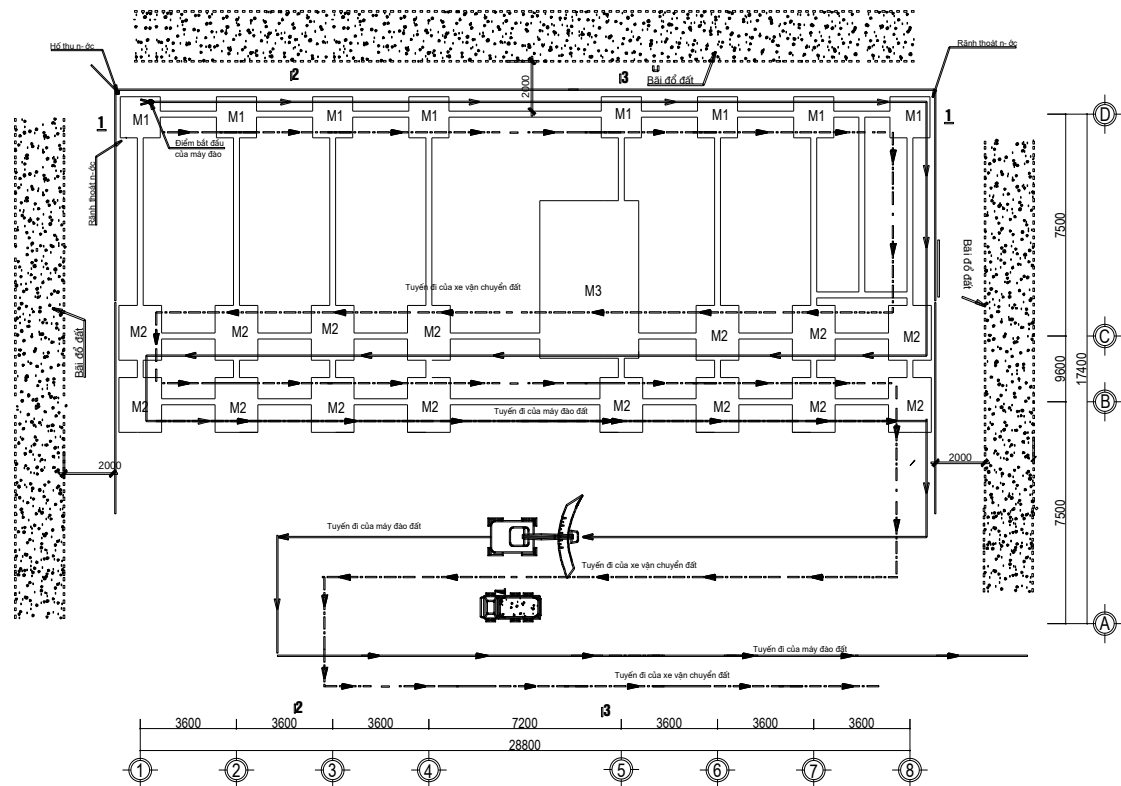
3.1. Biện pháp kỹ thuật thi công đào đất.

3.1.1. Công tác chuẩn bị.

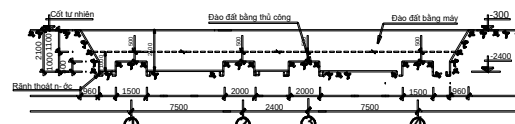
- Thiết kế mặt cắt và mặt bằng hố đào: (Thể hiện trên hình vẽ).
- Lựa chọn biện pháp đào đất: Khi thi công đào đất có 2 phương án: Đào bằng thủ công và đào bằng máy.
 - + Nếu thi công theo phương pháp đào thủ công thì tuy có ưu điểm là đơn giản, dễ tổ chức theo dây chuyền, nhưng với khối lượng đất đào lớn thì số lượng nhân công cũng phải lớn cũng đảm bảo rút ngắn thời gian thi công, do vậy nếu tổ chức không khéo thì rất khó khăn gây trở ngại cho nhau dẫn đến năng suất lao động giảm, không đảm bảo kịp tiến độ.
 - + Khi thi công bằng máy, với ưu điểm nổi bật là rút ngắn thời gian thi công, đảm bảo kỹ thuật. Tuy nhiên với bãi cọc của ta thì sử dụng máy đào để đào hố móng tới cao trình thiết kế là không đảm bảo vì cọc có thể còn nhô cao hơn cao trình đế móng. Do đó không thể dùng máy đào tới cao trình thiết kế được, cần phải bóc lại phần đất đó để thi công bằng thủ công. Việc thi công bằng thủ công tới cao trình đế móng trên bãi cọc ép sẽ được thực hiện dễ dàng hơn là bằng máy (Việc thi công bằng máy, có thể gây ra va chạm vào cọc, làm gãy cọc).

Từ những phân tích trên ta chọn kết hợp cả 2 phương pháp đào đất hố móng.

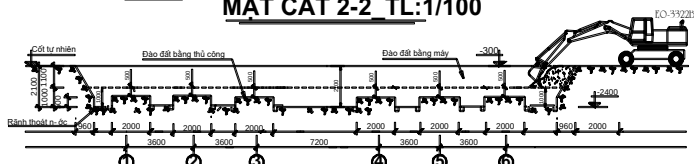
- Chọn thiết bị vận chuyển: ở đây dùng xe ô tô để vận chuyển đất sau khi đào.
- Định vị hố đào:
 - + Xác định được hệ trục tọa độ (lưu ý tọa độ) thi công trên thực địa (nhận phần trắc).
 - + Dùng các cọc gỗ đóng sâu cách mép đào 2 m. Trên các cọc, đóng miếng gỗ có chiều dày 20 (mm), rộng 150 (mm), dài hơn kích thước móng phải đào 400 (mm). Đóng đinh ghi dấu trục của móng và hai mép móng; sau đó đóng hai đinh vào hai mép đào đã kẻ đến mái dốc. Dụng cụ này có tên là giá ngựa đánh dấu trục móng.
 - + Căng dây thép ($d = 1 \text{ mm}$) nối các đường mép đào. Lấy vôi bột rắc lên dây thép căng mép móng này làm dấu đào.
 - + Phần đào bằng máy cũng lấy vôi bột đánh dấu luôn vị trí.



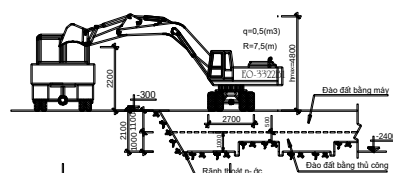
MẶT BẰNG ĐÀO ĐẤT VÀ SƠ ĐỒ DI CHUYỂN MÁY ĐÀO-TL:1/100



MẶT CẮT 2-2 TL:1/100



MẶT CẮT 1-1 TL:1/100



MẶT CẮT 3-3 TL:1/100

GHI CHÚ:

- Tuyến đi của máy đào đất
- Tuyến đi của máy đào đất
- Bãi đổ đất

3.1.2. Công tác đào đất.

* Chọn thiết bị đào.

a). Tính toán khối lượng đất đào.

- Công trình cao 7 tầng, phần nền và móng công trình đã được tính toán với giải pháp móng cọc ép tiết diện 25 x 25 (Cm) cắm tới độ sâu – 23,45 (m). Đáy đài cọc nằm ở độ sâu -1,65 (m) so với cốt đất tự nhiên. Do đó chiều sâu hố đào là 1,75 (m) (kể cả lớp bê tông lót).

- Đáy đài nằm trong lớp sét pha mềm 0,75 (m), phía trên là lớp đất lấp dày 1 (m). Tra bảng có hệ số mái dốc $m = 0,6$.

⇒ Miệng hố đào mở rộng về mỗi phía so với mép đài móng là:

$$B = m \cdot H = 0,6 \cdot 1,75 = 1,05 \text{ (m)}.$$

- Đài móng có kích thước lớn nhất là: 2 x 1,6 (m), đáy hố đào mở rộng về mỗi phía 0,3 (m). Nên nếu đào hố móng đơn thì:

+ Kích thước đáy hố đào là: 2,6 x 2,2 (m).

+ Kích thước miệng hố đào là: 4,7 x 4,3 (m).

+ Kích thước lối đi cốt lớn nhất là: 7,5 x 7,2 (m).

⇒ Khoảng cách giữa các miệng hố đào là:

$$7,5 - 0,5 \times (4,7 + 4,3) = 3 \text{ (m)}.$$

⇒ Tiến hành đào toàn bộ thành ao. Đáy móng mở rộng về mỗi phía 0,3 (m).

- Chiều sâu hố đào của đài móng là 1,75 (m) trong đó đoạn đầu cọc ngầm vào đài là 0,15 (m); đoạn cọc xuyên qua lớp bê tông lót là 0,1 m; đoạn phá đầu cọc cho thợ cốt thép là 0,45 m. Như vậy khoảng cách từ mặt trên của cọc đến cốt $\pm 0,00$ là:

$$1,75 - (0,15 + 0,1 + 0,45) = 1,05 \text{ (m)}.$$

- Do vậy khi thi công bằng máy đào ta chỉ đào được đến độ sâu 1,05 (m) đến cốt -1,05 (m) tính từ mặt đất tự nhiên. Phần đất còn lại kể từ cốt -1,05 (m) đến cốt -1,75 (m) được đào bằng thủ công, do phần đất đào bằng thủ công này nằm trong lớp sét pha dẻo mềm nên hệ số mái dốc của đất $m = 0,6$, nên ta tiến hành đào thủ công thành các hố móng với góc dốc của đất là 90° theo các kích thước cụ thể của đài và giằng móng và mở rộng sang hai bên, mỗi bên 0,3 m để lắp dựng công trình, vận chuyển và làm rãnh thoát nước mặt.

- Như vậy, tiến hành đào bằng máy toàn bộ thành ao đến cốt -1,05 (m) kể từ cốt tự nhiên. Đào thủ công từ cốt -1,05 (m) đến -1,75 (m) thành các hố móng riêng, phân giằng móng đào riêng.

- Cao trình mực nước ngầm là -3 (m) nên ta không cần phải hạ mực nước ngầm.

- Để tiêu thoát nước mặt cho công trình, ta đào hệ thống mương xung quanh công trình với độ dốc $i = 3\%$ chảy về hố ga thu nước và dùng máy bơm bơm vào hệ thống thoát nước công cộng.

a.1). Tính toán khối lượng đất đào bằng máy.

- Công trình có chiều dài là: 28,8 (m); rộng 17,4 (m).

- Móng biên trục A có kích thước: 1,5 x 1,5 (m); Trục B có kích thước: 2 x 1,6 (m).

⇒ Như vậy kích thước đáy hố đào là: 19,5 x 30,9 (m).

Kích thước miệng hố đào là: 21,6 x 33 (m).

Vậy tổng thể tích đất đào bằng máy là:

$$V_{\text{máy}} = \frac{1,05}{6} \cdot 19,5 \cdot 30,9 + (19,5 + 21,6) \cdot (30,9 + 33) + 21,6 \cdot 33 = 689,8 \text{ (m}^3\text{)}.$$

a.2). Tính toán khối l- ợng đất đào bằng thủ công.

Bảng 1: Bảng tính toán khối l- ợng đào đất dài móng.

ST T	T ⁿ c ^{Êu} ki ^{Ön}	Số l- ợn g	Kích th- ớc hố đào (m)	Diện tích hố đào (m ²)	Chiều cao hố đào (m)	Thể tích 1 hố đào (m ³)	Tổng thể tích (m ³)
1	Móng M1	14	2,1 x 2,1	4,41	0,7	3,087	43,218
2	Móng M2	15	2.6 x 2,2	5,72	0,7	4,004	60,06
3	Móng M3	2		13,23	0,7	9,261	18,522
4	Móng M4	1		12,96	0,7	9,072	9,072
3.1.1.1.1.1 TỔNG							130,872

Bảng 2: Bảng tính toán khối l- ợng đào đất giằng móng.

ST T	T ⁿ c ^{Êu} ki ^{Ön}	ố l- ợng	KÝch th- íc hè (m)	Thể Tích 1 hố (m ³)	Tổng thể tích hố (m ³)
1	Gi»ng G1	14	1,05 x 0,5 x 6	3,15	44,1
2	Gi»ng G2	2	1,05 x 0,5 x 4,5	2,36	4,72
3	Gi»ng G3	4	1,05 x 0,5 x 5,7	2,99	11,97
4	Gi»ng G4	25	1,05 x 0,5 x 2,1	1,1	27,56
5	Gi»ng G5	12	1,05 x 0,5 x 1,4	0,735	8,82
Tæng					97,17

Nh- vậy khối l- ợng đất đào thủ công là:

$$V'_{\text{thủ công}} = 130,872 + 97,17 = 228 \text{ (m}^3\text{)}.$$

- Trong phần đào đất thủ công này ta cần trừ đi phần thể tích do 195 cọc chiếm chỗ với thể tích là :

$$V_{\text{cọc}} = 195 \cdot 0,9 \cdot 0,25 \cdot 0,25 = 10,9 \text{ (m}^3\text{)}.$$

- Do đó thể tích đất đào bằng thủ công là:

$$V_{\text{thủ công}} = 228 - 10,9 = 217,1 \text{ (m}^3\text{)}.$$

⇒ Khối lượng đất đào toàn bộ công trình là:

$$V_d = 689,8 + 217,1 = 906,9 \text{ (m}^3\text{)}.$$

b). Biện pháp đào đất bằng máy.

b.1). Chọn máy đào đất.

Dựa vào các số liệu ở trên, đất đào thuộc cấp II nên ta chọn máy đào gầu nghịch là kinh tế hơn cả.

- Số liệu máy **E0-3322B1** sản xuất tại Liên Xô (cũ) loại dẫn động thủy lực.

+ Dung tích gầu : $q = 0,5 \text{ (m}^3\text{)}.$

+ Bán kính đào lớn nhất : $R_{\text{max}} = 7,5 \text{ (m)}.$

+ Bán kính đào nhỏ nhất : $R_{\text{min}} = 2,9 \text{ (m)}.$

+ Chiều cao nâng lớn nhất : $h = 4,8 \text{ (m)}.$

+ Chiều sâu đào lớn nhất : $H = 4,2 \text{ (m)}.$

+ Chiều cao máy : $c = 1,5 \text{ (m)}.$

* Tính bán kính đào lớn nhất tại đáy hố đào:

$$R'_{\text{max}} = r + \sqrt{R^2 - (c + H)^2}$$

$$R = R_{\text{max}} - r = 7,5 - 1,5 = 6 \text{ (m)}.$$

$$\Rightarrow R'_{\text{max}} = 1,5 + \sqrt{6^2 - (1,5 + 4,2)^2} = 3,37 \text{ (m)}.$$

* Đoạn đường di chuyển giữa hai lần đào :

$$l_n = R'_{\text{max}} - R_{\text{min}} = 3,37 - 2,9 = 0,47 \text{ (m)}.$$

Chọn kiểu đào dọc (đào đối đỉnh): cho máy đứng ở đỉnh hố đào.

* Chiều rộng khoang đào:

$$B = 2 \cdot R_{\text{đào}} \cdot \sin(\gamma/2) = 2 \cdot 3,37 \cdot \sin(60^\circ/2) = 3,37 \text{ (m)}.$$

$$\text{Trong đó: } R_{\text{đào}} = R'_{\text{max}} = 3,37 \text{ (m)}.$$

$$\gamma = 60^\circ : \text{góc quay cần.}$$

* Tính năng suất máy đào :

$$N = 60 \cdot q \cdot n \cdot k_c \cdot \frac{1}{k_t} \cdot k_{xt} \text{ (m}^3\text{/h)}.$$

Trong đó : q : Dung tích gầu ; $q = 0,5 \text{ (m}^3\text{)}.$

k_c : Hệ số đầy gầu ; $k_c = 1.$

k_t : Hệ số tơi của đất ; $k_t = 1,2.$

k_{xt} : Hệ số sử dụng thời gian ; $k_{xt} = 0,7.$

n : Số chu kỳ đào trong 1 phút : $n = 60/T_{ck}.$

$$T_{ck} = t_{ck} \cdot K_{vt} \cdot K_{quay} = 17 \cdot 1,1 \cdot 1 = 18,7 \text{ (phút)}.$$

$$\Rightarrow n = \frac{60}{18,7} = 3,21 \text{ (s}^{-1}\text{)}.$$

$$\Rightarrow N = 60 \cdot 0,5 \cdot 3,21 \cdot 1 \cdot \frac{1}{1,2} \cdot 0,7 = 56,175 \text{ (m}^3\text{/h)}.$$

b.2). Sơ đồ đào đất.

- Hố móng đào ao do vậy ta chọn sơ đồ máy đào dọc đối ngang.

- Số dải đào là: $15 / 3,37 = 4,45$ dải.

- Với sơ đồ này thì máy tiến đến đâu là đào đất đến đó, đ- ờng vận chuyển của ô tô chở đất cũng thuận lợi.

- Thi công đào: Máy đứng trên cao đ- a gầu xuống đ- ới hố móng đào đất. Khi đất đầy gầu → quay gầu từ vị trí đào đến vị trí đổ là ô tô đứng bên cạnh. Cứ nh- thế, máy di chuyển theo dải 1, đào hết dải này chuyển sang đào dải 2, 3 và các dải còn lại (sơ đồ đào nh- hình vẽ).

c). Đào đất bằng thủ công.

- Sau khi máy đào đã đào xong phần đất của mình (sâu 1.05 (m) tính từ cốt tự nhiên) ta tiến hành đào thủ công để tránh va chạm của máy vào cọc.

- Dụng cụ đào : Xẻng, cuốc, kéo cắt đất...

- Ph- ơng tiện vận chuyển : Dùng xe cải tiến, xe cút kít, đ- ờng goòng...

Thi công đào đất:

- Phần đất đào bằng thủ công, nằm trong phạm vi lớp đất sét pha dẻo mềm .

- Với khối l- ợng đất đào bằng thủ công là 217,1 (m³) t- ơng đối nhiều nên cần phải tổ chức thi công cho hợp lý tránh tập trung ng- ời vào một chỗ, phân rõ ràng các tuyến làm việc.

- Trình tự đào ta cũng tiến hành nh- đào bằng máy, h- ớng vận chuyển bố trí vuông góc với h- ớng đào.

- Khi đào những lớp đất cuối cùng để tới cao trình thiết kế thì đào tới đâu phải tiến hành làm lớp lót móng bằng bê tông gạch vỡ đến đó để tránh xâm thực của môi tr- ờng làm phá vỡ cấu trúc đất.

d). Sự cố th- ờng gặp khi đào đất.

- Cần có biện pháp tiêu n- ớc bề mặt để khi gặp m- a n- ớc không chảy từ mặt xuống đáy hố đào. Cần làm rãnh ở mép hố đào để thu n- ớc, phải có rãnh quanh hố móng để tránh n- ớc trên bề mặt chảy xuống hố đào.

- Khi đào gặp đá "mồ côi nằm chìm" hoặc khối rắn nằm không hết đáy móng thì phải phá bỏ để thay vào bằng lớp cát pha đá dăm rồi đầm kỹ lại để cho nền chịu tải đều.

**Thiết kế mặt cắt đào đất.(Theo hình vẽ trên).*

**H- ớng thi công.*

- H- ớng thi công khi thực hiện đào đất là h- ớng bắt đầu xuất phát từ giao điểm của hai trục D8 và tiến dần về phía điểm C8. Tiếp tục ta cho máy đào đất quay sang đào phân tiếp theo. T- ơng tự nh- thế đào đến vị trí cuối cùng là điểm có giao A8. Ở đây theo mặt bằng thi công ta chia ra thành 4 dải đào.

**Biện pháp tiêu nước mặt.*

- Việc tiêu n- ớc mặt trong công trình này dùng rãnh đào xung quanh hố móng để thu n- ớc để n- ớc chảy ra hệ thống thoát n- ớc. Còn có một số không chảy ra đ- ợc hệ thống thoát n- ớc thì ta dùng hố ga thu n- ớc rồi dùng bơm bơm n- ớc làm khô ráo hố đào. (Rãnh thu n- ớc được thể hiện trên hình vẽ).

4. Kỹ thuật thi công lấp đất hố móng.

4.1- Yêu cầu kỹ thuật đối với công tác lấp đất.

- Sau khi bê tông đài và cả phần giằng móng tới cốt đáy lớp bê tông lót sàn tầng hầm đã đ- ợc thi công xong thì tiến hành lấp đất bằng thủ công, không đ- ợc dùng máy bởi lẽ v- ớng vít trên mặt bằng sẽ gây trở ngại cho máy, hơn nữa máy có thể va đập vào phần cột đã đổ tới cốt mặt nền.

- Khi thi công đắp đất phải đảm bảo đất nền có độ ẩm trong phạm vi khống chế. Nếu đất khô thì tưới thêm nước; đất quá ướt thì phải có biện pháp giảm độ ẩm, để đất nền được đầm chặt, đảm bảo theo thiết kế.
- Với đất đắp hố móng, nếu sử dụng đất đào thì phải đảm bảo chất lượng.
- Đổ đất và san đều thành từng lớp. Trải tới đâu thì đầm ngay tới đó. Không nên dải lớp đất đầm quá mỏng nh- vậy sẽ làm phá huỷ cấu trúc đất. Trong mỗi lớp đất trải, không nên sử dụng nhiều loại đất.
- Nên lấp đất đều nhau thành từng lớp. Không nên lấp từ một phía sẽ gây ra lực đập đối với kết cấu.

4.2- Tính toán khối lượng đất đắp.

- Áp dụng công thức : $V = (V_h - V_c) \cdot k_o$

Trong đó : V_h : Thể tích hình học hố đào (hay là V_d), tính từ cốt - 1,75 (m).

$$V_h = V_d = 906,9 \text{ (m}^3\text{)}.$$

V_c : Thể tích hình học của công trình chôn trong móng (hay là V_{bt})

$$V_c = V_{bt} = 121,2 + 21,15 = 142,35 \text{ (m}^3\text{)}.$$

k_o : Hệ số tơi của đất ; $k_o = 1,2$.

$$\Rightarrow V = (906,9 - 142,35) \cdot 1,2 = 917,46 \text{ (m}^3\text{)}.$$

4.3- Thi công đắp đất.

- Dùng đất cát để lấp
- Sử dụng nhân công và đầm cóc.
- Lấy từng lớp đất xuống, đầm chặt lớp này rồi mới tiến hành lấp lớp đất khác. Chiều dày mỗi lớp (0,3 - 0,5 m).
- Số lớp đầm: $n = \frac{H}{0,5} = \frac{1,75}{0,5} = 3,5$. Vậy ta chọn 3 lớp mỗi lớp dày 0,5 m và 1 lớp mỗi lớp 0,25 m.
- Số lượt đầm: Chọn mỗi lớp đầm 5 lượt theo kinh nghiệm thực tế.
- Các yêu cầu kỹ thuật phải tuân theo nh- đã trình bày.

Bảng 10: **Bảng thống kê khối lượng các công tác móng.**

STT	3.1.1.2 Tên công việc	Đơn vị	Khối lượng
1	Đào móng bằng máy	M ³	689,8
2	Đào móng bằng thủ công	M ³	217,1
3	Bê tông lót móng	M ³	21,15
4	Cốt thép móng + giằng móng	Kg	3200
5	Ván khuôn móng + giằng + cổ móng	M ²	265
6	Bê tông móng + giằng móng	M ³	121,2
7	Lấp đất hố móng	M ³	205

- H- ống thi công: vì ta chọn thi công đắp đất bằng thủ công nên ta không cần chọn h- ống.

5. Biện pháp thi công khung, sàn, thang bộ, móng, giằng móng BTCT toàn khối.

5.1- Công tác chuẩn bị chung.

5.1.1. Phân đoạn thi công.

- Phân theo mặt bằng: Căn cứ vào mặt bằng công trình ta chia ra làm một đoạn để thuận tiện cho việc thi công.

- Phân theo mặt đứng: Với công trình thi công là nhà nhiều tầng nên khi thi công ta nên phân đoạn theo chiều cao. Ở đây công trình gồm 7 tầng nên ta phân thành 2 đoạn:

+ Đoạn 1: Tầng 1, 2, 3.

+ Đoạn 2: Tầng 4, 5, 6, 7.

- Việc chia đoạn nh- vậy là căn cứ vào sự phân chia số tầng để giảm kích th- ớc cột. Việc phân đoạn nh- trên sẽ thuận tiện cho việc xác định kích th- ớc, công tác ván khuôn....

5.1.2. Tổ chức vận chuyển.

a). Theo mặt bằng: Sử dụng xe cải tiến để vận chuyển vật liệu đến vị trí yêu cầu.

b). Theo chiều cao.

Đối với các nhà nhiều tầng (công trình thiết kế cao 7 tầng) biện pháp thi công tiên tiến, có nhiều - u điểm là sử dụng máy bơm bê tông. Để phục vụ cho công tác bê tông, chúng ta cần giải quyết các vấn đề nh- vận chuyển ng- ời, vận chuyển ván khuôn và cốt thép cũng nh- vật liệu xây dựng khác lên cao. Do đó ta cần chọn ph- ơng tiện vận chuyển cho thích hợp với yêu cầu vận chuyển và mặt bằng công tác của từng công trình.

a.1). Chọn cần trục tháp.

Với các biện pháp và công nghệ thi công đã lập thì cần trục tháp sẽ đảm nhận các công việc sau đây :

* *Vận chuyển bê tông th- ơng phẩm cho đổ cột vách và dầm sàn.*

Bê tông th- ơng phẩm sau khi đ- ợc đ- a đến công tr- ờng đ- ợc đổ vào thùng chứa bê tông (đã đ- ợc thiết kế tr- ớc) để cần trục tháp vận chuyển lên cao.

* *Vận chuyển ván khuôn, cốt thép.*

Do điều kiện mặt bằng cũng nh- yêu cầu an toàn khi thi công các công trình cao tầng nên chọn loại cần trục cố định tại chỗ, đối trọng ở trên cao. Cần trục tháp đ- ợc đặt ở chính giữa công trình theo chiều dài có thể phục vụ thi công ở điểm xa nhất trên mặt bằng. Các thông số của cần trục gồm : H_{yc} , Q_{yc} , R_{yc} .

Các yêu cầu tối thiểu về kỹ thuật khi chọn cần trục là:

- Độ với nhỏ nhất của cần trục tháp là: $R = a + b$.

Trong đó : a : khoảng cách nhỏ nhất từ tim cần trục tới t- ờng nhà, $a = 4$ m.

b : Khoảng cách lớn nhất từ mép công trình đến vị trí cần cẩu lắp,

$$b = \sqrt{10.8^2 + 15^2} = 18,48 \text{ (m)}.$$

Vậy : $R = 4 + 18,48 = 22,48$ (m).

- Độ cao nhỏ nhất của cần trục tháp : $H = h_0 + h_1 + h_2 + h_3$.

Trong đó : h_0 : độ cao tại điểm cao nhất của công trình, $h_0 = 29,8$ (m).

h_1 : khoảng cách an toàn ($h_1 = 0,5 \div 1,0$ m).

h_2 : chiều cao của cấu kiện, $h_2 = 3$ (m).

h_3 : chiều cao thiết bị treo buộc, $h_3 = 2$ (m).

Vậy: $H = 29,8 + 1 + 3 + 2 = 35,5$ (m).

- Với các thông số yêu cầu nh- trên, có thể chọn cần trục tháp **TURM 290 HC** của Đức, có các thông số kỹ thuật:

$$[R] = 60(\text{m}); \quad [H] = 72,1(\text{m}); \quad [Q] = 4(\text{Tấn}).$$

- Năng suất cần trục tính theo công thức.

$$N = Q \cdot n_{ck} \cdot K_1 \cdot K_2$$

Trong đó: Q: sức nâng của cần trục ứng với tâm với cho tr-óc.

$$n_{ck} = E / T_{ck}$$

$$T_{ck} = T_1 + T_2 = 3 + 5 = 8 \text{ phút.}$$

T_1 : Thời gian làm việc của cần trục, $T_1 = 3$ phút.

T_2 : Thời gian tháo dỡ móc, điều chỉnh cấu kiện vào vị trí của kết cấu, $T_2 = 5$ phút

$$n_{ck} = 0,8 \cdot 60 / 8 = 6. \text{ (cần trục tháp } E = 0,8)$$

K_1 : Hệ số sử dụng cần trục theo tải trọng, $K_1 = 0,6$.

K_2 : Hệ số sử dụng cần trục theo thời gian, $K_2 = 0,8$.

Vậy năng suất cần trục trong một giờ.

$$N = 4 \cdot 6 \cdot 0,6 \cdot 0,8 = 11,52 \text{ T / h.}$$

Vậy năng suất cần trục trong một ca.

$$N_{ca} = 8 \cdot 11,52 = 92,16 \text{ T/ca.}$$

a.2). Chọn vận thăng vận chuyển ng-ời và vận chuyển gạch, cát, xi măng, vữa...

- Vận thăng đ-ợc sử dụng để vận chuyển ng-ời và vật liệu (gạch, cát, xi măng) lên cao.

Chọn loại máy vận thăng : Sử dụng vận thăng **PGX-800-16**.

Bảng 13: Bảng thông số kỹ thuật của máy vận thăng.

Sức nâng	0,8t	Công suất động cơ	3,1KW
Độ cao nâng	50m	Chiều dài sàn vận tải	1,5m
Tâm với R	1,3m	Trọng l-ợng máy	18,7T
Vận tốc nâng	16m/s		

5.1.3. Lựa chọn hệ thống giáo chống, đà đỡ, ván khuôn.

a). Giáo chống:

a.1). Chọn cây chống sàn.

Sử dụng giáo PAL do hãng Hoà Phát chế tạo.

a.1.1). Ưu điểm của giáo PAL.

- Giáo PAL là một chân chống vạn năng bảo đảm an toàn và kinh tế.
- Giáo PAL có thể sử dụng thích hợp cho mọi công trình xây dựng với những kết cấu nặng đặt ở độ cao lớn.
- Giáo PAL làm bằng thép nhẹ, đơn giản, thuận tiện cho việc lắp dựng, tháo dỡ, vận chuyển nên giảm giá thành công trình.

a.1.2). Cấu tạo giáo PAL:

- Giáo PAL đ-ợc thiết kế trên cơ sở một hệ khung tam giác đ-ợc lắp dựng theo kiểu tam giác hoặc tứ giác cùng các phụ kiện kèm theo nh-

- + Phần khung tam giác tiêu chuẩn.
- + Thanh giằng chéo và giằng ngang.
- + Kích chân cột và đầu cột.
- + Khớp nối khung.
- + Chốt giữ khớp nối.

Bảng 11: Bảng độ cao và tải trọng cho phép.

Lực giới hạn của cột chống (KG)	35300	22890	16000	11800	9050	7170	5810
Chiều cao (m)	6	7,5	9	10,5	12	13,5	15

Ứng với số tầng	4	5	6	7	8	9	10
-----------------	---	---	---	---	---	---	----

a.1.3). *Trình tự lắp dựng.*

- Đặt bộ kích (gồm đế và kích), liên kết các bộ kích với nhau bằng giằng nằm ngang và giằng chéo.
- Lắp khung tam giác vào từng bộ kích, điều chỉnh các bộ phận cuối của khung tam giác tiếp xúc với đai ốc cánh.
- Lắp tiếp các thanh giằng nằm ngang và giằng chéo.
- Lồng khớp nối và làm chặt chúng bằng chốt giữ. Sau đó chống thêm một khung phụ lên trên.
- Lắp các kích đỡ phía trên.
- Toàn bộ hệ thống của giá đỡ khung tam giác sau khi lắp dựng xong có thể điều chỉnh chiều cao nhờ hệ kích d- ới trong khoảng từ 0 đến 750 mm.
- Trong khi lắp dựng chân chống giáo PAL cần chú ý những điểm sau:
 - + Lắp các thanh giằng ngang theo hai ph- ơng vuông góc và chống chuyển vị bằng giằng chéo. Trong khi dựng lắp không đ- ợc thay thế các bộ phận và phụ kiện của giáo bằng các đồ vật khác.
 - + Toàn bộ hệ chân chống phải đ- ợc liên kết vững chắc và điều chỉnh cao thấp bằng các đai ốc cánh của các bộ kích.
 - + Phải điều chỉnh khớp nối đúng vị trí để lắp đ- ợc chốt giữ khớp nối.

a.2). *Chọn cây chống dầm.*

Sử dụng cây chống đơn kim loại do hãng Hoà Phát chế tạo.

Bảng 12: Các thông số và kích th- ớc cơ bản của cây chống.

Loại	Đ- ờng kính ống ngoài (mm)	Đ- ờng kính ống trong (mm)	Ch.cao sử dụng		Tải trọng		Trọng l- ợng (kg)
			Min (mm)	Max (mm)	Khi đóng (kg)	Khi kéo (kg)	
K-102	1500	2000	2000	3500	2000	1500	12,7
K-103	1500	2400	2400	3900	1900	1300	13,6
K-103B	1500	2500	2500	4000	1850	1250	13,83
K-104	1500	2700	2700	4200	1800	1200	14,8
K-105	1500	3000	3000	4500	1700	1100	15,5

b). *Đà đỡ:*

b.1). *Các gông (s- ườn) ngang.*

3.1.1.2.1 b.1.1). Các lực ngang tác dụng vào ván khuôn.

- Khi thi công đổ bê tông, do đặc tính của vữa bê tông bơm và thời gian đổ bê tông bằng bơm khá nhanh, do vậy vữa bê tông trong cột không đủ thời gian để ninh kết hoàn toàn. Từ đó ta thấy:

- Áp lực ngang tối đa của vữa bê tông t- ới:

$$P^u_1 = n \cdot \gamma \cdot H = 1,1 \cdot 2500 \cdot 1,2 = 3300 \text{ (KG/m}^2\text{)}.$$

- Mặt khác khi bơm bê tông bằng máy thì tải trọng ngang tác dụng vào ván khuôn (Theo TCVN 4453-95) sẽ là:

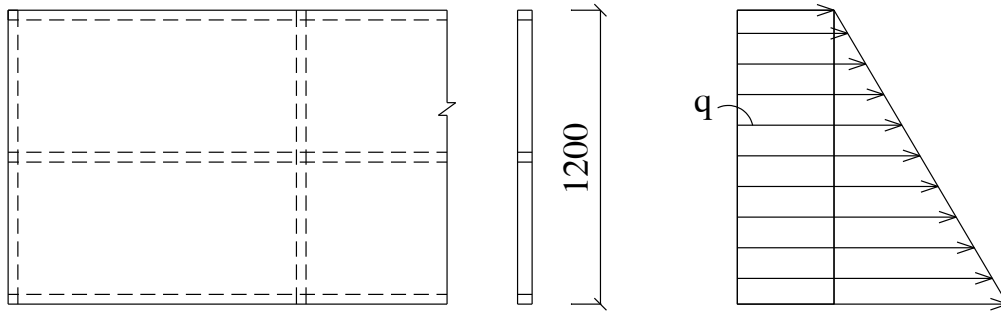
$$P^u_2 = 1,3 \cdot 400 = 520 \text{ (KG/m}^2\text{)}.$$

⇒ Tải trọng ngang tổng cộng tác dụng vào ván khuôn sẽ là:

$$P^{tt} = P^{tt}_1 + P^{tt}_2 = 3300 + 520 = 3820 \text{ (KG/m}^2\text{)} \text{ (để thiên về an toàn)}$$

Do đó tải trọng này tác dụng vào một mét của ván khuôn là:

$$q^{tt} = P^{tt} \cdot 1 = 3820 \cdot 1 = 3820 \text{ (KG/m)}.$$



Hình vẽ kết cấu ván khuôn và sơ đồ tính.

b.1.2). Tính khoảng cách giữa các s-ờn.

- Gọi khoảng cách giữa các s-ờn ngang là l_{sn} , coi ván khuôn thành móng nh- dầm liên tục với các gối tựa là s-ờn ngang. Mô men trên nhịp của dầm liên tục là:

$$M_{max} = \frac{q^{tt} \cdot l_{sn}^2}{10} \leq R \cdot W$$

Trong đó : R : c-ờng độ của ván khuôn kim loại $R = 2100 \text{ (KG/m}^2\text{)}$.

W : Mô men kháng uốn của ván khuôn, với bề rộng 100(Cm) ta có:

$$W = 21,94 \text{ (cm}^3\text{)}.$$

$$\text{Từ đó } \Rightarrow l_{sn} \leq \sqrt{\frac{10 \cdot R \cdot W}{q^{tt}}} = \sqrt{\frac{10 \cdot 2100 \cdot 21,94}{38,2}} = 109,8 \text{ (Cm)}.$$

Thực tế ta nên chọn $l_{sn} = 80 \text{ cm}$.

**Kiểm tra độ võng của ván khuôn thành móng.*

- Tải trọng dùng để tính võng của ván khuôn.

$$q^c = (2500 \cdot 1,2 + 400) \cdot 1 = 3400 \text{ (KG/m)}.$$

- Độ võng f đ-ợc tính theo công thức :

$$f = \frac{5 \cdot q^c \cdot l^4}{384 \cdot E \cdot J}$$

Với thép ta có: $E = 2,1 \cdot 10^6 \text{ (kg/Cm}^2\text{)}$; $J = 28,46 \cdot 3 + 5,68 = 101,06 \text{ (Cm}^4\text{)}$.

$$\Rightarrow f = \frac{5 \cdot 34 \cdot 80^4}{384 \cdot 2,1 \cdot 10^6 \cdot 101,06} = 0,085 \text{ (Cm)}.$$

- Độ võng cho phép.

$$[f] = \frac{1}{400} \cdot l = \frac{1}{400} \cdot 80 = 0,2 \text{ (Cm)}.$$

Ta thấy : $f < [f]$, do đó khoảng cách giữa các s-ờn ngang bằng 80 (Cm) là thoả mãn.

3.1.1.2.2 b.1.3). Tính kích th-ớc s-ờn đỡ ván.

VIỆN NGHIÊN CỨU SINH THÁI BIỂN

- Ta lấy tr- ờng hợp bất lợi nhất khi thanh s- ờn nằm giữa hai thanh văng. Ta coi thanh s- ờn là dầm đơn giản, nhịp 0,8 (m) mà gối tựa là hai thanh văng ấy, chịu lực phân bố đều.

- Lực phân bố trên 1 (m) dài thanh s- ờn là:

$$q^u = 3820 \cdot 0,8 = 3056 \text{ (KG/m)}.$$

- Mômen max trên nhịp:

$$M_{\max} = \frac{q \cdot l^2}{8} = \frac{3056 \cdot 0,8^2}{8} = 244,48 \text{ (KG.m)}.$$

⇒ Chọn thanh s- ờn bằng gỗ có tiết diện vuông, thì cạnh tiết diện sẽ là:

$$b = \sqrt[3]{\frac{6 \cdot M}{\sigma_{\text{gỗ}}}} = \sqrt[3]{\frac{6 \cdot 24448}{120}} = 10,69 \text{ (Cm)}.$$

Vậy ta lấy kích th- ớc thanh này là 12 x 12 (Cm).

* *Kiểm tra lại độ võng của thanh s- ờn ngang.*

$$q^c = 3400 \cdot 0,8 = 2720 \text{ (KG/m)}.$$

- Độ võng f đ- ợc tính theo công thức :

$$f = \frac{5 \cdot q^c \cdot l^4}{384 \cdot E \cdot J}$$

Với gỗ ta có : $E = 10^5 \text{ (KG/cm}^2\text{)}$; $J = b \cdot h^3 / 12 = 3201,33 \text{ (Cm}^4\text{)}$.

$$\Rightarrow f = \frac{5 \cdot 2720 \cdot 0,8^4}{384 \cdot 10^5 \cdot 3201,33} = 0,045 \text{ (Cm)}.$$

- Độ võng cho phép :

$$[f] = \frac{1}{400} \cdot l = \frac{1}{400} \cdot 80 = 0,2 \text{ (Cm)}.$$

Ta thấy : $f < [f]$, do đó xà gỗ chọn : $b \times h = 12 \times 12 \text{ (Cm)}$ là bảo đảm.

b.2). *Đà đỡ ván khuôn dầm.*

b.2.1). *Tính khoảng cách giữa hai thanh đà đỡ ván đáy dầm.*

- Tính cho dầm lớn nhất $b \times h = 22 \times 60 \text{ (cm)}$.

- Ván khuôn dầm sử dụng ván khuôn kim loại, đ- ợc tựa lên các đà đỡ kê trực tiếp lên cây chống đơn. Khoảng cách giữa các đà đỡ này chính là khoảng cách giữa các cây chống.

* *Tải trọng tác dụng lên ván đáy gồm:*

- Trọng l- ợng ván khuôn.

$$q_1^c = 20 \text{ (KG/m}^2\text{)} \quad (n = 1,1).$$

- Trọng l- ợng bê tông cốt thép dầm cao $h = 60 \text{ (cm)}$.

$$q_2^c = \gamma \cdot h = 2600 \cdot 0,6 = 1560 \text{ (KG/m}^2\text{)} \quad (n=1,1).$$

- Tải trọng do dầm rung.

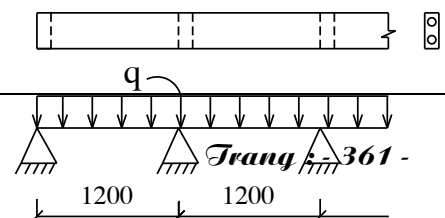
$$q_3^c = 150 \text{ (KG/m}^2\text{)} \quad (n = 1,3).$$

- Tải trọng tính toán tổng cộng trên 1(m²) ván khuôn là :

$$q^u = 1,1 \cdot 20 + 1,1 \cdot 1560 + 1,3 \cdot 150 = 1933 \text{ (KG/m}^2\text{)}.$$

Coi ván khuôn đáy dầm nh- dầm kê đơn giản lên 2 đà đỡ. Gọi khoảng cách giữa hai đà đỡ là l.

- Tải trọng trên một mét dài ván đáy dầm là :



$$q = q^u \cdot b = 1993 \cdot 0,3 = 579,9 \text{ (KG/m)}.$$

Từ điều kiện:

$$\sigma = \frac{M}{W} \leq R = 2100 \text{ (KG/cm}^2\text{)}.$$

Ở đây : $W = 6,55 \text{ (cm}^3\text{)} ; M = \frac{ql^2}{8}$

Ta sẽ có : $1 \leq \sqrt{\frac{8 \cdot W \cdot R}{q}} = \sqrt{\frac{8 \cdot 6,55 \cdot 2100}{6,228}} = 133 \text{ (cm)}.$

Chọn $l = 120 \text{ (cm)}.$

* Ta cần kiểm tra lại độ võng của ván khuôn đáy đầm.

- Tải trọng dùng để tính võng của ván khuôn :

$$q^c = (20 + 1560) \cdot 0,3 = 474 \text{ (KG/m)}.$$

- Độ võng f được tính theo công thức:

$$f = \frac{5 \cdot q^c \cdot l^4}{384 \cdot E \cdot J}$$

Với thép ta có : $E = 2,1 \cdot 10^6 \text{ (kg/cm}^2\text{)}.$

$$\Rightarrow f = \frac{5 \cdot 4,74 \cdot 120^4}{384 \cdot 2,1 \cdot 10^6 \cdot 28,46} = 0,21 \text{ (cm)}.$$

- Độ võng cho phép :

$$[f] = \frac{1}{400} \cdot l = \frac{1}{400} \cdot 120 = 0,3 \text{ (cm)}.$$

Ta thấy : $f < [f]$, do đó khoảng cách giữa các đà đỡ bằng 120 (cm) là đảm bảo.

b.2.2). Tính khoảng cách giữa hai thanh nẹp đứng ván thành đầm.

* Tải trọng tác dụng lên ván thành gồm.

- Áp lực ngang bê tông đầm.

$$q_1^c = \gamma \cdot h \cdot \frac{b}{2} = 2500 \cdot 0,6 \cdot \frac{0,3}{2} = 225 \text{ (KG/m)} \text{ (n=1,1)}.$$

- Tải trọng do đầm rung.

$$q_2^c = 150 \cdot \frac{0,3}{2} = 22,5 \text{ (KG/m)} \text{ (n = 1,3)}.$$

- Tải trọng tính toán tổng cộng trên 1m ván khuôn thành là :

$$q^u = 1,1 \cdot 225 + 1,3 \cdot 22,5 = 276,75 \text{ (KG/m)}.$$

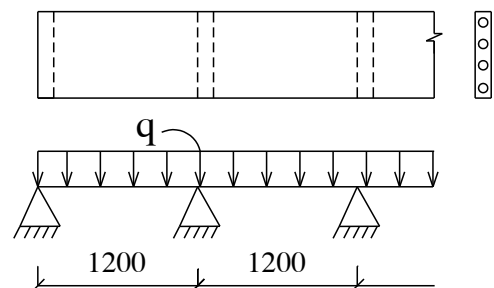
Coi ván khuôn thành đầm nh- đầm kê đơn giản lên hai gông ngang. Gọi khoảng cách giữa hai gông đứng là l .

Từ điều kiện:

$$\sigma = \frac{M}{W} \leq R = 2100 \text{ (KG/cm}^2\text{)}.$$

Ở đây : $W = 4,3 + 2 \cdot 4,42 = 13,14 \text{ (cm}^3\text{)}.$

$$M = \frac{ql^2}{8}$$



$$\text{Ta sẽ có : } 1 \leq \sqrt{\frac{8 \cdot W \cdot R}{q}} = \sqrt{\frac{8 \cdot 13,14 \cdot 2100}{2,974}} \\ = 272,4 \text{ (cm).}$$

Chọn $l = 120 \text{ cm}$.

* *Ta cần kiểm tra lại độ võng của ván khuôn thành dầm.*

- Tải trọng dùng để tính võng của ván khuôn.

$$q^c = 225 \text{ (KG/m)}.$$

- Độ võng f được tính theo công thức.

$$f = \frac{5 \cdot q^c \cdot l^4}{384 \cdot E \cdot J}$$

Với thép ta có : $E = 2,1 \cdot 10^6 \text{ kg/cm}^2$; $J = 17,63 + 20,02 \cdot 2 = 57,67 \text{ (cm}^4\text{)}$.

$$\Rightarrow f = \frac{5 \cdot 2,25 \cdot 120^4}{384 \cdot 2,1 \cdot 10^6 \cdot 57,67} = 0,05 \text{ (cm)}.$$

- Độ võng cho phép :

$$[f] = \frac{1}{400} \cdot l = \frac{1}{400} \cdot 120 = 0,3 \text{ (cm)}.$$

Ta thấy : $f < [f]$, do đó khoảng cách giữa các gông bằng 120 (cm) là đảm bảo.

b.3). Đà đỡ ván khuôn sàn.

b.3.1). Tính khoảng cách giữa các đà ngang, đà dọc đỡ ván khuôn sàn.

Để thuận tiện cho việc thi công, ta chọn khoảng cách giữa thanh đà ngang mang ván sàn $l = 60 \text{ cm}$, khoảng cách giữa các thanh đà dọc bằng khoảng cách giữa các cây chống dầm ($l = 120 \text{ cm}$). Phân tích toán trên cho dầm, ta thấy với khoảng cách này đã đảm bảo điều kiện bền và võng; do đó với sàn nó càng thoải mãn (Vì tải trọng của sàn luôn nhỏ hơn của dầm).

b.3.2). Tính tiết diện thanh đà ngang mang ván khuôn sàn.

- Ván khuôn sàn sử dụng ván khuôn kim loại, có kích thước và đặc tính đã trình bày, các tấm ván khuôn có: $b = 20 \text{ (cm)}$.

- Chọn tiết diện đà ngang là: $b \times h = 8 \times 10 \text{ (cm)}$; gỗ nhóm V.

* *Tải trọng tác dụng lên đà ngang.*

- Trọng lượng ván khuôn sàn.

$$q_1^c = 20 \cdot 0,6 = 12 \text{ (KG/m)} \text{ (n = 1,1)}.$$

- Trọng lượng sàn bê tông cốt thép dày $h = 10 \text{ (cm)}$

$$q_2^c = \gamma \cdot h \cdot l = 2600 \cdot 0,1 \cdot 0,6 = 156 \text{ (KG/m)} \text{ (n = 1,1)}.$$

- Trọng lượng bản thân đà ngang.

$$q_3^c = 0,1 \cdot 0,08 \cdot 1800 = 14,4 \text{ (KG/m)} \text{ (n=1,2)}.$$

- Tải trọng do người và dụng cụ thi công.

$$q_4^c = 250 \cdot 0,6 = 150 \text{ (KG/m)} \text{ (n = 1,3)}.$$

- Tải trọng do đầm rung.

$$q_5^c = 150 \cdot 0,6 = 90 \text{ (KG/m)} \text{ (n = 1,3)}.$$

$\Rightarrow$ Tải trọng tính toán tổng cộng trên 1m đà ngang là:

$$q^u = 1,1 \cdot 12 + 1,1 \cdot 150 + 14,4 \cdot 1,2 + 1,3 \cdot 150 + 1,3 \cdot 90 = 507,48 \text{ (KG/m)}.$$

Coi đà ngang nh- dầm kê đơn giản lên 2 đà dọc. Khoảng cách giữa các đà dọc là: $l = 120$ (cm).

Kiểm tra bền: $W = b \cdot h^2 / 6 = 133$ (cm³)

$$\sigma = \frac{M}{W} = \frac{ql^2}{8W} = \frac{5,0748 \cdot 120^2}{8 \cdot 133} = 68,68 \text{ (KG/cm}^2\text{)} < R = 150 \text{ (KG/cm}^2\text{)}$$

⇒ Yêu cầu bền đã thoả mãn.

* *Kiểm tra võng.*

$$q^c = 12 + 150 + 14,4 + 150 + 90 = 416,4 \text{ (KG/m)}.$$

- Độ võng f đ- ọc tính theo công thức :

$$f = \frac{5 \cdot q^c \cdot l^4}{384 \cdot E \cdot J}$$

Với gỗ ta có : $E = 10^5$ KG/cm² ; $J = b \cdot h^3 / 12 = 666,67$ (cm⁴).

$$\Rightarrow f = \frac{5 \cdot 4,164 \cdot 120^4}{384 \cdot 10^5 \cdot 666,67} = 0,168 \text{ (cm)}.$$

- Độ võng cho phép :

$$[f] = \frac{1}{400} \cdot l = \frac{1}{400} \cdot 120 = 0,3 \text{ (cm)}.$$

Ta thấy : $f < [f]$, do đó đà ngang chọn: $b \times h = 8 \times 10$ (cm) là bảo đảm.

b. 3.3). *Tính tiết diện thanh đà dọc đ- ọc kê trên các giá PAL ($l = 120$ cm).*

- Chọn tiết diện đà dọc là : $b \times h = 8 \times 10$ cm ; gỗ nhóm V.

- Tải trọng tập trung đặt tại giữa thanh đà là:

$$P = q^u \cdot l = 507,48 \cdot 1,2 = 609 \text{ (KG)}.$$

Ta thấy : $f < [f]$, do đó đà dọc chọn : $b \times h = 8 \times 10$ (cm) là bảo đảm.

Kiểm tra bền: $W = b \cdot h^2 / 6 = 133$ (cm³).

$$\sigma = \frac{M}{W} = \frac{P \cdot l}{4 \cdot W} = \frac{609 \cdot 120}{4 \cdot 133} = 137,36 \text{ (KG/cm}^2\text{)} < R = 150 \text{ (KG/cm}^2\text{)}.$$

⇒ Yêu cầu bền đã thoả mãn.

Kiểm tra võng.

$$P = q^{lc} \cdot l = 416,4 \cdot 1,2 = 499,68 \text{ (KG)}.$$

- Độ võng f đ- ọc tính theo công thức.

$$f = \frac{P \cdot l^3}{48 \cdot E \cdot J}$$

Với gỗ ta có : $E = 10^5$ KG/cm² ; $J = b \cdot h^3 / 12 = 666,67$ cm⁴.

$$\Rightarrow f = \frac{499,68 \cdot 120^3}{48 \cdot 10^5 \cdot 666,67} = 0,27 \text{ (cm)}.$$

- Độ võng cho phép:

$$[f] = \frac{1}{400} \cdot l = \frac{1}{400} \cdot 120 = 0,3 \text{ (cm)}.$$

c). *Ván khuôn.*

- Ván khuôn kim loại do công ty thép NITETSU chế tạo.

- Bộ ván khuôn bao gồm :

+ Các tấm khuôn chính.

- + Các tấm góc (trong và ngoài).
- + Cốp pha góc nổi.
- Môđun tổng hợp chiều rộng là 50 (mm), chiều dài là 150 (mm). Khoảng cách giữa tâm các lỗ theo chiều ngang, chiều dọc đều là 150 (mm). Cốp pha cũng có thể ghép theo chiều dọc cũng có thể ghép theo chiều ngang, hoặc ghép dọc lẫn ngang.
- Các tấm phẳng này đ- ợc chế tạo bằng tôn, có s- ờn dọc và s- ờn ngang dày 3 mm, mặt khuôn dày 2 (mm).
- * *Các phụ kiện liên kết gồm:*
 - Móc kẹp chữ U, chốt chữ L.
 - Thanh chống kim loại.
 - Thanh giằng kim loại.
- * *Ưu điểm của bộ ván khuôn kim loại:*
 - Có tính "vạn năng" đ- ợc lắp ghép cho các đối t- ượng kết cấu khác nhau: móng khối lớn, sàn, dầm, cột, bể ...
 - Trọng l- ượng các ván nhỏ, tấm nặng nhất khoảng 16 (kg), thích hợp cho việc vận chuyển lắp, tháo bằng thủ công.

Bảng 5: Bảng đặc tính kỹ thuật của tấm khuôn phẳng.

Rộng (mm)	Dài (mm)	Cao (mm)	Mômen quán tính (cm ⁴)	Mômen kháng uốn (cm ³)
300	1800	55	28,46	6,55
300	1500	55	28,46	6,55
220	1200	55	22,58	4,57
200	1200	55	20,02	4,42
150	900	55	17,63	4,3
150	750	55	17,63	4,3
100	600	55	15,68	4,08

Bảng 6: Bảng đặc tính kỹ thuật tấm khuôn góc.

Kiểu	Rộng (mm)	Dài (mm)
Tấm khuôn góc trong	150 x 150	1800
	150 x 150	1500
	100 x 150	1200
	100 x 150	900
	100 x 150	750
	100 x 150	600
Tấm khuôn góc ngoài	100 x 100	1800
		1500
		1200
		900
		750
		600

c.1). Ván khuôn cột.

- Cấu tạo ván khuôn cột : Sử dụng ván khuôn kim loại của Nhật Bản đã trình bày. Các tấm ván khuôn kim loại đ-ợc liên kết lại với nhau bằng chốt, tạo thành tấm lớn hơn. Giữa các tấm này liên kết lại với nhau bằng chốt và hệ gông.

* *Tính kiểm tra ván khuôn kim loại và bố trí hệ gông cột tầng 7.*

Kích thước cột : 220 x 500 cao 3,6 (m), dầm cao 0,6 (m).

- Với ván khuôn cột chịu tải trọng tác động là áp lực ngang của hỗn hợp bê tông mới đổ và tải trọng động khi đổ bê tông vào coffa bằng máy bơm bê tông.

- Theo tiêu chuẩn thi công bê tông cốt thép TCVN 4453 - 95 thì áp lực ngang của vữa bê tông mới đổ xác định theo công thức (ứng với ph-ơng pháp đầm dùi).

- Khi thi công đổ bê tông, do đặc tính của vữa bê tông bơm và thời gian đổ bê tông bằng bơm khá nhanh, do vậy vữa bê tông trong cột không đủ thời gian để ninh kết hoàn toàn. Từ đó ta thấy:

+ Áp lực ngang tối đa của vữa bê tông t-ới (Tính với cột tầng 7 có chiều cao bê tông cột là 3,6 - 0,6 = 3 m) :

$$P^t_1 = n \cdot \gamma \cdot H = 1,1 \cdot 2500 \cdot 3 = 8250 \text{ (KG/m}^2\text{)}.$$

+ Mặt khác khi bơm bê tông bằng máy thì tải trọng ngang tác dụng vào ván khuôn (Theo TCVN 4453 - 95) sẽ là :

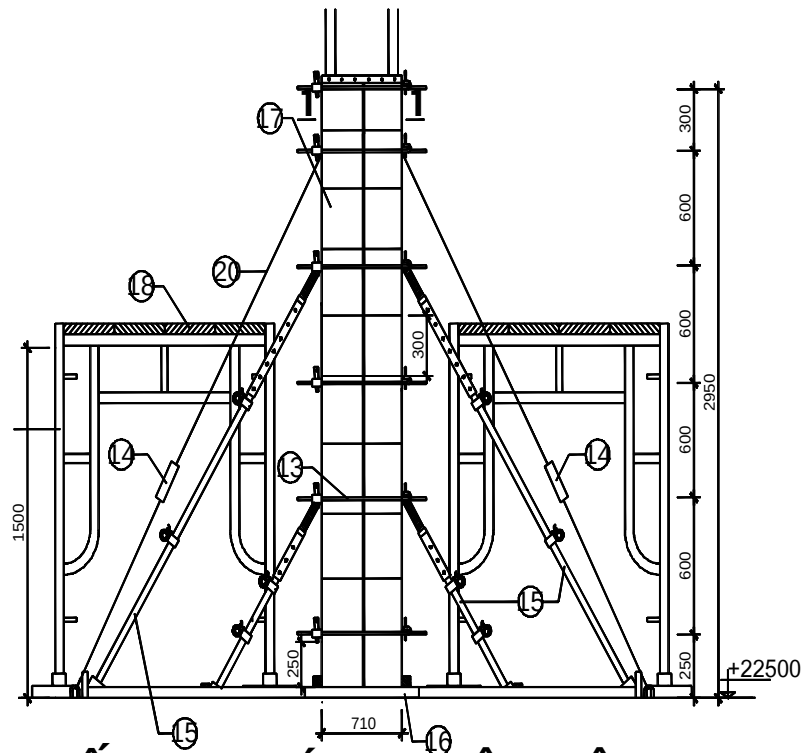
$$P^t_2 = 1,3 \cdot 400 = 520 \text{ (KG/m}^2\text{)}.$$

Tải trọng ngang tổng cộng tác dụng vào ván khuôn sẽ là :

$$P^t = P^t_1 + P^t_2 = 8770 \text{ (KG/m}^2\text{)}.$$

Do đó tải trọng này tác dụng vào một mặt của ván khuôn là :

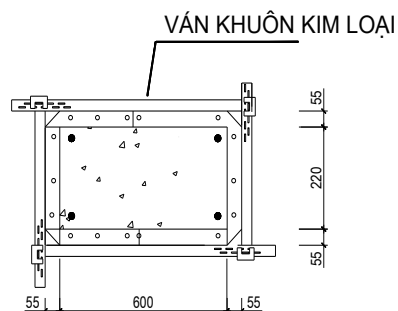
$$q^t = P^t \cdot \frac{b}{2} = 8770 \cdot \frac{0,3}{2} = 1726,5 \text{ (KG/m)}.$$



CẤU TẠO VÁN KHUÔN CỘT _TL:1/20

GHI CHÚ:

- | | |
|-----------------------------|------------------------|
| 13 : Gông cột | 19 : Thanh gỗ chôn sẵn |
| 14 : Tầng đỡ | 20 : Neo thép |
| 15 : Cột chống cột | 21 : ống vòi voi |
| 16 : Khung định vị chân cột | 22 : Thùng đổ bê tông |
| 17 : Ván khuôn cột định vị | 23 : Giáo Minh Khai |
| 18 : Sàn công tác | |



MC 1-1 TL 1/15

- Gọi khoảng cách giữa các gông cột là l_g , coi ván khuôn cạnh cột nh- dầm liên tục với các gối tựa là gông cột. Mô men trên nhịp của dầm liên tục là :

$$M_{\max} = \frac{q'' l_g^2}{10} \leq R \cdot W$$

Trong đó : R : c- ờng độ của ván khuôn kim loại $R = 2100 \text{ (KG/m}^2\text{)}$.

W : Mô men kháng uốn của ván khuôn, với bề rộng 40(cm) ta có:

$$W = 8,84(\text{cm}^3).$$

$$\text{Từ đó } \Rightarrow l_g \leq \sqrt{\frac{10 \cdot R \cdot W}{q''}} = \sqrt{\frac{10 \cdot 2100 \cdot 8,84}{17,265}} = 103,7 \text{ (cm)}.$$

Thực tế ta nên chọn $l_g = 80 \text{ (cm)}$; Gông chọn là loại gông kim loại (gồm 4 thanh thép hình L đ- ợc liên kết chốt với nhau).

* *Ta cần kiểm tra lại độ võng của ván khuôn cột.*

- Tải trọng dùng để tính võng của ván khuôn :

$$q^c = (2500 \cdot 2,95 + 400) \cdot \frac{0,32}{2} = 1244 \text{ (KG/m)}.$$

- Độ võng f đ- ợc tính theo công thức :

$$f = \frac{5 \cdot q^c \cdot l^4}{384 \cdot E \cdot J}$$

Với thép ta có : $E = 2,1 \cdot 10^6 \text{ (kg/cm}^2\text{)}$; $J = 28,46 + 20,02 = 48,48 \text{ (cm}^4\text{)}$.

$$\Rightarrow f = \frac{5 \cdot 12,44 \cdot 80^4}{384 \cdot 2,1 \cdot 10^6 \cdot 40,04} = 0,079 \text{ (cm)}.$$

- Độ võng cho phép :

$$[f] = \frac{1}{400} \cdot l = \frac{1}{400} \cdot 80 = 0,2 \text{ (cm)}.$$

Ta thấy: $f < [f]$, do đó khoảng cách giữa các gông bằng 80 (cm) là đảm bảo.

c.2). *Ván khuôn dầm.*

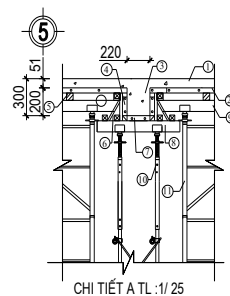
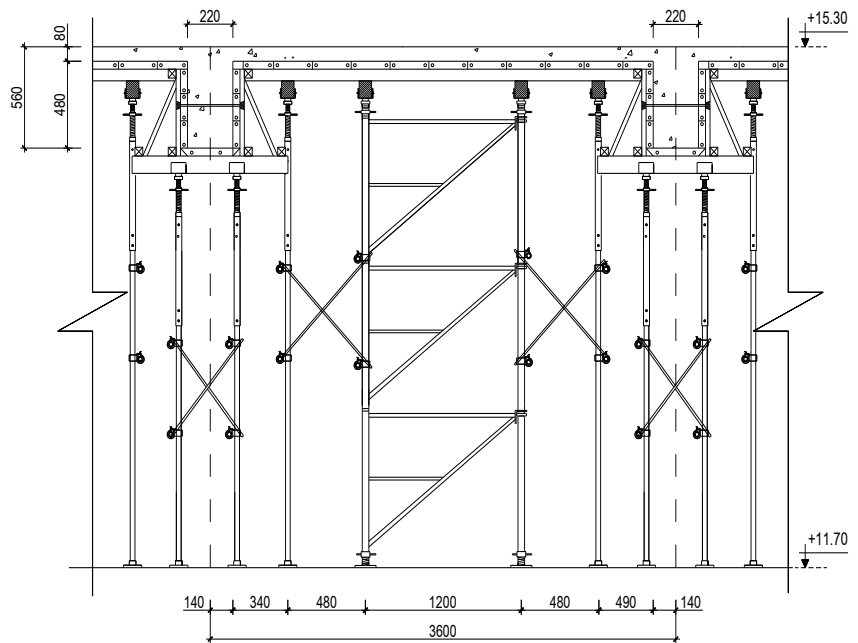
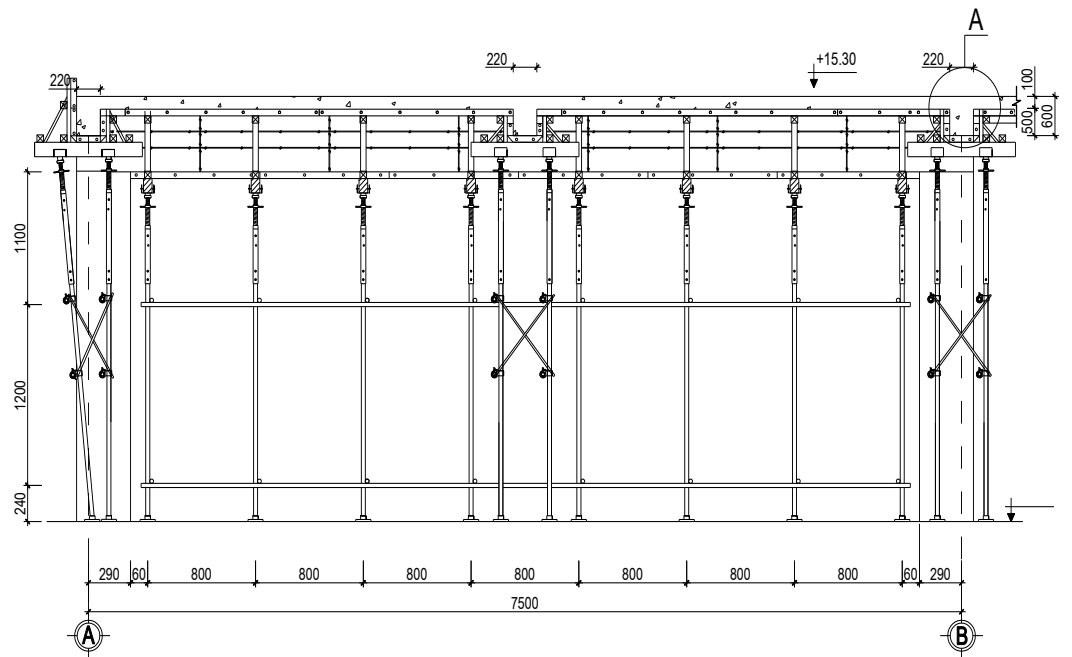
- Ván khuôn dầm sử dụng ván khuôn kim loại của Nhật Bản đã trình bày. Các tấm ván khuôn kim loại này đ- ợc tựa lên các thanh xà gồ gỗ kê trực tiếp lên cây chống đơn. Khoảng cách giữa các thanh xà gồ này chính là khoảng cách giữa các cây chống mà ta đã tính toán ở phần trên .

c.3). *Ván khuôn sàn.*

- Ván khuôn sàn sử dụng ván khuôn kim loại của Nhật Bản đã trình bày. Các tấm ván khuôn kim loại này đ- ợc tựa lên các thanh đà dọc và đà ngang nh- đã lựa chọn ở phần tr- ớc.

c.4). *Ván khuôn vách lồng thang máy.*

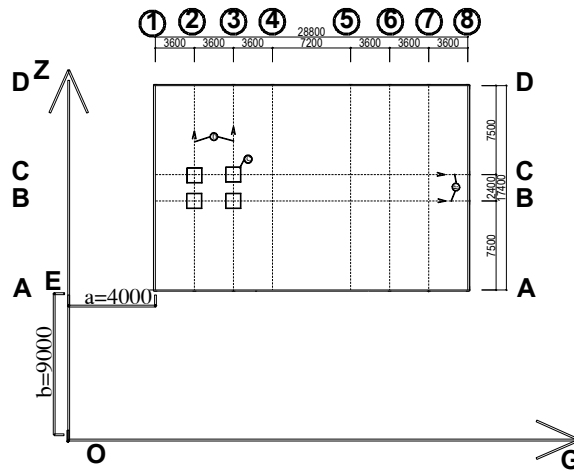
- T- ơng tự với ván khuôn của vách và lồng thang máy ta cũng lựa chọn ván khuôn kim loại nhật Bản nh- đã trình bày.



- GHI CHÚ :**
- | | |
|-----------------------|------------------------|
| ① SÀN | ⑥ CHỐNG XIÊN THANH DẪM |
| ② VÁN ĐÁY SÀN | ⑦ VÁN ĐÁY DẪM |
| ③ DẪM KT : 220 X 400 | ⑧ ĐÀ NGANG ĐỖ DẪM |
| ④ VÁN KHUÔN THANH DẪM | ⑨ ĐÀ DỌC ĐỖ SÀN |
| ⑤ ĐÀ NGANG ĐỖ SÀN | ⑩ CÂY CHỐNG THIẾT ĐƠN |
| | ⑪ GIÁO PALL CHỐNG SÀN |

*5.1.4. Định vị tim, cốt cho hệ thống cột, dầm, vách bê tông lồng thang và móng.
a). Định vị tim cốt của đài cọc (móng).*

- Đặt máy kinh vĩ tại các mốc A, B, C, D.
Lấy h-ớng ngắm theo trục OG, sau đó



- Ⓐ- Hướng ngắm máy kinh vĩ theo phương ngang
- Ⓑ- Hướng ngắm máy kinh vĩ theo phương dọc
- Ⓒ- Đài cọc (móng)

lấy h-ớng ngắm theo trục OG sau đó quay ống kính một góc $360^{\circ} - 90^{\circ}$. Trên các h-ớng ngắm đó dùng thước thép đo các khoảng cách OA, OB, OC, OD. Và đóng cọc mốc đánh dấu ta sẽ đ-ợc vị trí tìm của các đài cọc.

- Khi xác định đ-ợc tìm của các đài cọc ta dùng thước thép đo vuông góc ra xung quanh với kích thước đài móng là $2 \times 1,6$ (m).

- Để xác định cốt đài móng ta thực hiện bằng cách: Từ cốt ± 0.00 ta đặt máy thủy bình, dùng mìa đặt cách máy một đoạn trên nền cốt ± 0.00 thì sẽ xác định đ-ợc

số ghi trên mìa. Sau khi đọc đ-ợc số ghi trên mìa rồi thì chuyển mìa sang đặt tại vị trí đáy hố móng và đọc số trên mìa. Lấy số đo trừ đi số đọc sau ta sẽ đ-ợc chiều sâu của đáy móng, điều chỉnh sao cho đáy móng ở vị trí cốt $- 1,75$ m chính là cốt đáy móng (có kể phần bê tông lót dày $0,1$ m), đáy đài nằm ở cốt $- 1,65$ m. Khi đã xác định đ-ợc đáy đài, dùng máy kinh vĩ xác định tìm, cốt đáy đài rồi quét ống kính đi lên theo đ-ờng thẳng quét ta đo một đoạn $0,9$ m (chiều cao đài). Đánh dấu điểm đó chính là tìm, cốt mặt trên của đài.

b). Định vị tìm cốt của cột.

- Tìm cốt của mặt trên đài chính là tìm cốt của đầu d-ới cột tầng 1.
- Dùng thước thép để xác định kích thước của cột 22×60 cm.

- Đặt máy kinh vĩ tại các mốc A, B, C, D. Lấy h-ống ngắm theo trục OG, sau đó quay ống kính một góc $360^0 - 90^0$. Trên các h-ống ngắm đó quét ống kính đi lên theo ph-ong thẳng đứng với tim cột ở đầu d-ới dùng th-ớc thép đo khoảng cách bằng chiều cao của cột đánh dấu ta sẽ đ-ợc vị trí tim, cốt ở đầu trên của cột.

- Đối với cột tầng trên: Khi đã có tim cốt của cột tầng d-ới, từ tim đó lấy sơn đỏ đánh dấu vào mặt ngoài của sàn. Để xác định tim cột tầng trên thì dùng máy kinh vĩ ngắm h-ống, sau đó đo tim cột bằng th-ớc thép. Tim cốt đầu trên của cột đ-ợc tiến hành nh- đối với cột tầng một.

c). Định vị tim cốt của dầm.

- Sau khi đã xác định đ-ợc tim cốt của cột thì tim của dầm chính là tim của cột, cốt đáy dầm chính là cốt đầu trên của cột.

- Từ vị trí tim cốt dùng th-ớc thép xác định đ-ợc hình dáng của dầm với kích th-ớc đã đ-ợc thiết kế trong bản vẽ kết cấu.

d). Định vị tim cốt của vách thang máy.

- Từ vị trí tim cốt của cột tầng 1. Đặt máy kinh vĩ tại vị trí tim cột A2 lấy h-ống ngắm theo trục 2, dùng th-ớc thép đo các khoảng cách 1870 mm và 2030 mm rồi đánh dấu lấy các vị trí đó. Quay ống kính một góc $360^0 - 90^0$, trên các h-ống ngắm đó dùng th-ớc thép đo các khoảng cách 1425 mm và 2150 mm, đánh dấu lấy các vị trí đó. Trên mặt bằng ta đã đánh dấu đ-ợc 4 điểm, di chuyển máy kinh vĩ đến đặt tại các điểm đó đóng thẳng để xác định l-ới tạo độ. Giao điểm của l-ới gồm 4 điểm thì 4 điểm đó chính là 4 góc ngoài của thang máy, đóng cọc mốc đánh dấu ta sẽ đ-ợc vị trí 4 góc ngoài của thang máy.

- Khi đã xác định đ-ợc 4 góc ngoài thang máy. Trên h-ống ngắm của máy kinh vĩ dùng th-ớc thép đo khoảng cách xuất phát từ mốc đánh dấu một khoảng bằng chiều dày vách thang ($b = 250 \text{ mm}$), sau đó tìm giao điểm của chúng và giao điểm đó là 4 góc trong của vách thang.

5.1.5. Gia công cốt thép cột, dầm, sàn, vách thang.

Gia công cốt thép gồm rất nhiều việc nh- : Sửa thẳng, cạo rỉ, lấy mức, cắt, uốn, hàn nối cốt thép thành l-ới thành khung.

a). Sửa thẳng.

- Mục đích là để kéo thép ở cuộn tròn thành thanh thép thẳng hoặc để nắn thẳng các thanh thép lớn bị cong tr-ớc khi cắt hay uốn.

- Ng-ời ta th-ờng dùng tời để kéo các cuộn thép từ $\phi 6 \div \phi 12$ (thép tròn trơn). Tời có thể là loại quay tay hoặc tời điện (có sức kéo từ $3 \div 5$ tấn). Tùy theo sức kéo của tời mà đ-ờng kính của cốt thép này có thể kéo một hoặc nhiều thanh thép trong cùng một lúc.

- Cùng với tời kéo ta còn có giá đỡ cuộn thép, các kẹp hoặc các móc để đỡ đầu thanh (sợi) thép khi kéo và tất cả đ-ợc đặt trên sân kéo.

- Sân kéo th-ờng làm dọc theo lán thép dài từ $30 \div 50 \text{ m}$. Nền của sân kéo phải phẳng, ở mặt trên đ-ợc rải một lớp sỏi (dăm hoặc xỉ) và hai bên sân (theo chiều dọc) có rào thấp với biển báo cấm ng-ời qua lại để đảm bảo an toàn cho khi kéo thép.

- Giá đỡ dùng để giữ cho thép không bị xoắn khi tháo ra. Kẹp giữ đầu thép phải đảm bảo chắc chắn, an toàn và tháo lắp phải dễ dàng, nhanh chóng. Ngoài tời kéo ta còn phải nắn thép cho thẳng bằng tay (vạm) hoặc bằng máy.

b). *Cạo rỉ.*

Ng-ời ta dùng bàn chải sắt để đánh rỉ cho cốt thép hoặc có thể tuốt thép trong cát để làm sạch rỉ.

c). *Lấy mức.*

Trong thiết kế ng-ời ta th-ờng theo kích th-ớc hình học khi cốt thép bị uốn thì cốt thép dẫn dài ra thêm vì vậy khi cắt cốt thép thì chiều dài thanh cốt thép cần đ-ợc cắt ngắn hơn so với chiều dài thanh cốt thép thiết kế. Chiều dài các góc uốn là bao nhiêu thì ta lấy theo quy phạm: Nếu uốn cong 45^0 thì cốt thép sẽ dẫn dài ra $0,5d$, uốn cong 90^0 thì cốt thép dẫn dài ra thêm $1d$ và với 180^0 thì cốt thép dẫn dài $1,5d$ với d là đ-ờng kính của thanh thép cần uốn.

d). *Cắt thép.*

- Ta có thể dùng sức ng-ời nh-ng chỉ cắt đ-ợc thép có $\phi 20$ là cùng. Nếu thép lớn hơn $\phi 20$ thì ta phải dùng máy để cắt.

+ Dùng đục và búa cắt thép cho loại $\phi < 20$ mm.

+ Dùng máy cắt cho loại thép có đ-ờng kính từ 20 đến 40 mm.

e). Uốn thép.

- Uốn bằng tay: với thép có đường kính là 12 mm ($\phi 12$).
- Uốn bằng máy: với thép có đường kính từ $\phi 12$ đến $\phi 14$.

Ngoài việc uốn móc câu ở đầu thép, ngoài ra còn uốn thép thành các hình dạng bất kỳ theo yêu cầu của thiết kế (như cột đai, vai bờ, cốt xoắn ốc).

g). Nối thép.

g.1). Nối buộc.

- Nối buộc bằng các dây thép mềm. Nối bằng thép tròn trơn ở miền chịu nén của bê tông thì thép không cần bẻ mỏ, nối trong miền chịu kéo của bê tông thì thép phải bẻ mỏ. Nối buộc bằng thép gai trong mọi trường hợp chúng ta không phải bẻ mỏ.

g.2). Nối hàn.

- Nối cột với cột, nối cốt thép với dầm ngoài ta dùng phương pháp hàn để tiết kiệm cốt thép do chiều dài hàn không cần phải lớn.
- Đối với cốt thép sàn: Tạo thành l-ới và cuộn thành cuộn. Hàn cốt thép tối đa trong công trường hạn chế nối ngoài công trường để tiết kiệm thép nối.

h). Bảo quản thép.

- Thép phải được kê cao trên mặt sàn ít nhất là 30 cm và chất đống lên nhau cao không quá 1,20 m và không rộng quá 2,0 m.
- không được ghép lẫn thép gỉ với thép tốt. Thép phải được che mưa nắng. Ở những công trường có thời gian thi công lâu dài thì ta phải chú ý thường xuyên kiểm tra kho thép. Nếu thép để lâu mới dùng đến thì phải có biện pháp phòng và chống gỉ một cách chu đáo.

5.2. Biện pháp thi công cốt thép.

5.2.1. Cốt thép cột.

- Cách lắp dựng:
 - + Công tác chuẩn bị: lắp dựng dàn giáo, sàn công tác.
 - + Nối cốt thép dọc với thép chờ. Cốt thép dọc phải được nối vào đúng vị trí chịu lực của nó. Nối cốt thép có thể nối buộc hoặc nối hàn tùy theo đường kính của cốt thép, với công trình này ta sử dụng mối nối buộc. Việc nối buộc được thực hiện theo đúng quy định như đã thiết kế. Trong một mặt cắt không nối quá 25% diện tích tổng cộng của cốt thép chịu lực với thép tròn trơn và không quá 50% với thép gai. Chiều dài nối buộc của cốt thép chịu lực trong khung và l-ới theo TCVN 4453 - 95 và không nhỏ hơn 25 cm với thép chịu kéo và 20 cm với thép chịu nén.
 - + Cốt đai được lồng ra ngoài các cốt dọc. Buộc cốt đai vào thép dọc bằng các sợi thép với khoảng cách theo đúng thiết kế. Mỗi nối buộc cốt đai phải đảm bảo chắc chắn để tránh làm xô lệch khung thép.
 - + Sau khi khung thép đã được lắp dựng xong dùng các cây chống đơn chống ổn định tạm khung thép để công nhân tiếp tục lắp dựng các cột tiếp theo.
- Cách căn chỉnh kiểm tra vị trí cao độ:
 - + Kiểm tra vị trí: Từ dấu vạch định vị tìm cột theo hai phương dùng thước thép đo để kiểm tra và điều chỉnh vị trí của cốt thép.
 - + Kiểm tra cao độ và độ thẳng đứng của cốt thép dùng máy kinh vĩ căn chỉnh về vị trí tìm cột rồi từ vị trí đó quét ống kính đi lên theo phương thẳng đứng, nếu

các thanh thép có ph- ơng trùng với dây đứng của máy thì đặt yêu cầu còn không trùng với dây đứng của máy thì phải căn chỉnh lại cho thẳng theo ph- ơng đó tránh làm ảnh h- ưởng đến khả năng chịu lực và các kết cấu bên trên.

+ Muốn kiểm tra xem cốt thép đã đặt đúng vị trí ch- a ta dùng th- ớc thép xác định khoảng cách từ mép cột đến tâm cốt thép, khoảng cách này phải đúng nh- trong bản vẽ thiết kế. Nếu sai phải căn chỉnh cho đúng.

5.2.2. Cốt thép dầm.

Cốt thép dầm đ- ợc đặt tr- ớc sau đó đặt thép sàn.

- Cách lắp dựng: dùng ph- ơng pháp buộc tại chỗ và thi công tr- ớc đối với các dầm lớn, với các dầm nhỏ cũng buộc tại chỗ bằng cách luồn lớp cốt dọc ở d- ới qua các dầm lớn sau đó đặt cốt dọc lớp trên rồi luồn đai để buộc. Tr- ớc khi lắp dựng cốt thép cũng nh- tr- ớc khi đặt hạ khung thép vào vị trí cần chú ý đặt các con kê có chiều dày bằng lớp bê tông bảo vệ đ- ợc đúc sẵn vào các vị trí cần thiết tại đáy ván khuôn.

- Cách căn chỉnh kiểm tra vị trí và cao độ:

+ Kiểm tra vị trí của dầm: Dùng máy kinh vĩ. Sau khi đặt máy tại mốc của trục cần kiểm tra, căn chỉnh máy và khoá bàn độ ngang. Ta quay ống kính của máy để cho dây đứng cùng dây chữ thập của ống kính trùng tim cột (tức là tim dầm) ở cốt ± 0.00 , sau đó quay ống kính của máy theo ph- ơng đứng đến đầu trên của cột đang thi công dầm sàn tầng trên. Dùng sơn đỏ vạch tim dầm cần thi công. Dựa vào dấu ta xác định đ- ợc tim ván đáy dầm và vị trí đặt ván thành của dầm (dùng th- ớc thép đo từ tim sang hai bên) - căn cứ vào dấu ở ván khuôn ta căn chỉnh vị trí của cốt thép dọc của dầm.

+ Kiểm tra cao độ đáy dầm: Dùng th- ớc thép đo theo ph- ơng dây dọi của từng cốt, đo dầm từ cốt ± 0.00 cho từng tầng với khoảng cách là chiều cao của cột và dùng sơn đỏ để đánh dấu cốt đáy dầm. Từ cao độ đáy ván khuôn dầm đặt con kê có chiều dày đúng bằng chiều dày lớp bê tông bảo vệ ta căn chỉnh đ- ợc cao độ cốt thép của dầm.

5.2.3. Cốt thép sàn.

- Cách lắp dựng: cốt thép sàn đ- ợc lắp dựng trực tiếp trên mặt ván khuôn. Tr- ớc tiên dùng th- ớc thép căng theo các cạnh của ô sàn thép b- ớc cốt thép lấy phần đánh dấu vị trí cốt thép lên mặt ván khuôn sàn. Sau đó rải các thanh thép chịu mômen d- ơng tr- ớc thành l- ới theo đúng vị trí đánh dấu. Tiếp theo là thép chịu mômen âm và cốt thép cấu tạo của nó. Cần có sàn công tác và hạn chế tránh đi lại trên sàn để tránh dẫm bẹp thép trong quá trình thi công. Sau khi lắp dựng cốt thép sàn phải dùng các con kê bằng bê tông có gắn râu thép có chiều dày đúng bằng chiều dày lớp bê tông bảo vệ vào các mặt l- ới của cốt thép sàn.

- Cách căn chỉnh và kiểm tra vị trí và cao độ:

Dùng th- ớc thép kiểm tra vị trí của các thanh thép có trong sàn.

5.2.4. Cốt thép móng.

- Cốt thép đ- ợc làm sạch, đ- ợc gia công sẵn thành từng loại dựa vào bảng thống kê thép móng. Mỗi loại đ- ợc xếp riêng và có gắn các mẫu gỗ đánh số hiệu thép của loại đó.

- Sau đó, cốt thép đ-ợc gia công thành l-ới hoặc khung theo thiết kế và đ-ợc xếp gần miệng móng. Các l-ới thép này nhờ cần trục bánh hơi cẩu xuống hố móng. Ng-ời công nhân đứng trong hố móng sẽ điều chỉnh cho cốt thép đặt đúng vị trí.

5.2.5. Kiểm tra nghiệm thu cốt thép sau khi gia công và sau khi lắp dựng.

- Kiểm tra sản phẩm thép sau khi gia công:
 - + Kiểm tra mác thép: Lấy mẫu thép đi thí nghiệm kéo, nén.
 - + kiểm tra đ-ờng kính cốt thép: Kiểm tra theo chứng chỉ xuất x-ởng, với thép tròn trơn dùng th-ớc kẹp, th-ớc tròn gai dùng cân trọng l-ợng để quy đổi ra đ-ờng kính.
 - + Kiểm tra hình dạng, kích th-ớc có đúng số hiệu thép thiết kế không.
 - + Kiểm tra mối nối và chất l-ợng mối nối.
- Kiểm tra sau khi lắp dựng:
 - + Kiểm tra số l-ợng cốt thép có đủ theo thiết kế không.
 - + Kiểm tra khoảng cách giữa các lớp cốt thép, giữa các thanh thép có đúng thiết kế không.
 - + Kiểm tra vị trí mối nối có đảm bảo thiết kế không.
 - + Kiểm tra chi tiết cốt thép chèn sẵn, cốt thép liên kết đã đặt hay ch- a.

5.3. Công tác ván khuôn (cốp pha).

5.3.1. Cách lắp dựng ván khuôn cột.

- Cách lấy dấu vị trí ván khuôn cột: Khi ghép ván khuôn việc định vị chính xác tim cột theo các mốc vạch sẵn khá khó khăn, do vậy tr-ớc khi ghép ván khuôn cột ta đổ một lớp bê tông đáy cột dày 5 cm. Để đổ lớp bê tông này ta đóng các khung gỗ có kích th-ớc mép trong bằng kích th-ớc tiết diện cột cần đổ, sau đó đặt khung gỗ vào vị trí chân cột, xác định tim cột chính xác rồi đổ bê tông. C-ờng độ của lớp bê tông chân cột này lớn hơn c-ờng độ bê tông cột một cấp mác. Việc đổ tr-ớc bê tông đáy cột có rất nhiều tác dụng:
 - + Làm công việc ghép ván khuôn nhanh và rất thuận tiện.
 - + Không những giúp cho ghép ván khuôn chính xác vào vị trí mà còn làm giảm thời gian căn chỉnh tim cột.
- Cách lắp dựng và cố định ván khuôn cột:
 - + Tr-ớc tiên kiểm tra lại cốt thép, dọn vệ sinh chân cột tr-ớc khi tiến hành ghép ván khuôn.
 - + Buộc các con kê bằng bê tông có hai râu thép vào cốt thép dọc. Các con kê đ-ợc chế tạo trực tiếp tại công tr-ờng có chiều dày bằng chiều dày của lớp bê tông bảo vệ.
 - + Dựng các tấm ván khuôn đã đ-ợc liên kết thành mảng vào vị trí. Dùng các liên kết (chốt) liên kết các mảng lại với nhau.
 - + Tiến hành lắp dựng gông cột theo thiết kế (khoảng cách các gông là 80 cm).
 - + Sau khi ghép ván khuôn phải kiểm tra độ thẳng đứng của cột. Dùng các dây căng bằng thép $\phi 6$ có tăng đơ giằng bốn phía để điều chỉnh ván khuôn vào vị trí thẳng đứng. Các dây căng một đầu đ-ợc buộc vào gông thép đầu kia buộc vào các móc thép $\phi 6$ đ-ợc chôn sẵn khi đổ bê tông sàn. Giữa các cột luôn đ-ợc liên kết với nhau bằng hệ các thanh giằng.

- Cách lấy dấu cao độ đầu cột: Để lấy dấu đ- ọc cao độ đầu cột dùng máy kinh vĩ căn chỉnh h- ớng ngấn về phía tim cột. Giữ nguyên vị trí máy đứng quét ống kính theo ph- ơng thẳng đứng, trên ph- ơng thẳng đứng đó lấy th- ớc thép đo khoảng cách từ chân cột đi lên một khoảng bằng chiều cao của cột. Đánh dấu lấy vị trí đó chính là cao độ đầu cột cần xác định.

- Kiểm tra ván khuôn cột: Khi lắp dựng xong ván khuôn cột cần kiểm tra ván khuôn cột thỏa mãn các yêu cầu sau:

+ Đảm bảo đúng hình dạng, kích th- ớc thiết kế của kết cấu.

+ Đảm bảo độ cứng, ổn định, dễ tháo lắp không gây khó khăn cho việc đặt cốt thép, đổ và đầm bê tông.

+ Ván khuôn phải đ- ọc ghép kín, khít để không làm mất n- ớc xi măng, bảo vệ cho bê tông mới đổ d- ối tác động của thời tiết.

+ Ván khuôn khi tiếp xúc với bê tông cần đ- ọc chống dính bằng dầu bôi trơn.

+ Ván khuôn thành bên của cột nên lắp dựng sao cho phù hợp với việc tháo dỡ sớm mà không ảnh h- ớng đến các phần ván khuôn đà giáo còn l- u lại để trống đỡ.

+ Trụ chống của đà giáo phải đặt vững chắc trên nền cứng không bị tr- ợt, không bị biến dạng và lún khi chịu tải trọng trong quá trình thi công.

+ Trong quá trình lắp, dựng ván khuôn cần cấu tạo 1 số lỗ thích hợp ở phía d- ối để khi cọ rửa mặt nền n- ớc và rác bẩn thoát ra ngoài.

+ Khi lắp dựng ván khuôn, đà giáo sai số cho phép phải tuân theo quy phạm.

5.3.2. Cách lắp dựng ván khuôn dầm.

- Cách lấy dấu vị trí và cao độ của dầm: Sau khi đổ cột xong đ- ọc hai ngày thì tiến hành ghép ván khuôn dầm. Vì vậy cao độ đầu trên của cột chính là cao độ đáy dầm, dầm đ- ọc kê trực tiếp lên cột và tim của cột chính là tim của dầm (đã nêu ở mục 5.2.2).

- Trình tự lắp ván khuôn dầm.

+ Xác định chiều cao của cây chống, đóng các thanh gạn và các văng chống để tạo thành cây chống chữ T.

+ Tiến hành dựng cây chống chữ T để lắp tấm đáy dầm, khoảng cách giữa các cây chống là 120 cm, đế cây chống đ- ọc lót bằng tấm nệm và ván gỗ để điều chỉnh chiều cao cây chống.

+ Đóng các thanh gỗ dọc, ngang để giằng các cây chống lại với nhau.

+ Lắp các tấm thành dầm và các thanh chống thành dầm.

+ Các cây chống có thể giằng trực tiếp với nhau (nếu khoảng cách giữa chúng nhỏ) hoặc có thể giằng với các cây chống đỡ gạn sàn.

5.3.3. Cách lắp dựng ván khuôn sàn, bản thang.

- Cách lấy dấu cao độ ván khuôn sàn: Cao độ đáy sàn là cao độ mặt trên của dầm. Vì vậy sau khi lắp dựng và căn chỉnh cao độ của dầm xong, thì đồng thời xác định đ- ọc cao độ đáy sàn (tức cao độ mặt ván khuôn sàn) ở bốn cạnh. Dùng th- ớc thép 1 mm kéo căng qua các thành dầm đối diện để kiểm tra và căn chỉnh cao độ mặt ván khuôn sàn.

- Trình tự lắp ván khuôn sàn:

+ Khi ván khuôn dầm đã được lắp dựng ta tiến hành dải các tấm ván sàn. Hai đầu tấm ván sàn nằm tựa lên ván thành dầm.

- + Lần 1- ợt dải các tấm ván sàn theo từng ô sàn.
- + Khi lắp các tấm sàn đồng thời ta lắp các tấm gạ đỡ sàn, khoảng cách giữa chúng là 120 cm, phía d- ới các tấm gạ đều có các cây chống để chống. Các cây chống đỡ gạ đ- ợc liên kết với nhau bằng hệ giằng dọc và giằng chéo.
- + Kiểm tra cốt và phẳng mặt ván khuôn, nếu sai lệch đ- ợc điều chỉnh bằng các nêm gỗ đỡ các cây chống.
- + Phía trên các tấm sàn ta dải các tấm nilông (hoặc vải rứa) để cho kín khít bề mặt và đáy sàn đ- ợc bằng phẳng khi đổ bê tông.

5.3.4. Cách lắp dựng ván khuôn thang máy.

- Cách lấy dấu ván khuôn thang máy: Nh- ở trên ta đã xác định đ- ợc 8 điểm và lấy dấu đó là các điểm góc trong, góc ngoài của thang máy. Ta nối các điểm góc trong lại với nhau thì đ- ợc vị trí mặt ván khuôn trong, nối các điểm góc ngoài với nhau đ- ợc vị trí mặt ván khuôn ngoài.

- Trình tự lắp dựng ván khuôn vách:

+ Các tấm ván khuôn vách thang sẽ đ- ợc tổ hợp thành mảng lớn theo cách mặt bên của vách. Để đảm bảo cho ván thành giữ đ- ợc ổn định trong suốt quá trình thi công ta chế tạo hệ khung x- ơng gia c- ờng mặt ngoài bằng thép hình nh- ống thép đen $\phi 40$, thép C100, ở giữa là các ti thép $\phi 18$, bọc ngoài bởi các ống nhựa cứng $\phi 22$, bên ngoài ti thép có ren hai đầu bắt bulông. Hệ cây chống đ- ợc tổ hợp từ các ống thép, chống zếch, kích chân, kích đầu bát, có tăng c- ờng thêm các thanh xà gỗ bổ xung.

+ Tr- ớc khi lắp dựng phải định vị tim trục, định vị vách thang trên mặt sàn. Ngoài các vị trí có đ- ợc còn phải gửi ra ngoài để lấy mốc kiểm tra căn chỉnh.

+ Tạo chân cơ vách thang nh- thi công cột.

+ Đánh dấu vị trí của từng mảng ván khuôn, dùng cầu thép cầu vào vị trí đã định. Sau khi đã dựng xong một mảng, tiến hành dùng máy hàn tạo lỗ trên ván để luôn ống nhựa và ti thép xuyên qua.

+ Cầu lắp các mảng còn lại, tạo lỗ và xuyên ti qua lỗ. Tiến hành lắp và xiết bulông, căn chỉnh tạm sau đó sẽ dùng các cây chống để giữ ổn định cho mặt trong và mặt ngoài của ván khuôn vách.

+ Dùng máy kinh vĩ để điều chỉnh và kiểm tra lần cuối tr- ớc khi báo nghiệm thu và đổ bê tông.

- Cách kiểm tra vị trí, kích th- ớc, hình dạng và độ thẳng đứng của vách: Đặt máy kinh vĩ tại các mốc đã gửi, căn chỉnh máy để kiểm tra độ thẳng đứng, vị trí của vách kết hợp với th- ớc thép để kiểm tra kích th- ớc, hình dạng vách.

5.3.5. Cách lắp dựng ván khuôn đài cọc.

- Cách lấy dấu ván khuôn đài cọc: Nh- đã trình bày ở mục 5.1.4 về cách xác định tim cốt đài cọc. Sau khi đã xác định đ- ợc hình dạng kích th- ớc đài móng nh- trên thì tại các mép đài móng ta lấy dấu, các dấu đó chính là mặt trong của ván khuôn đài móng.

- Trình tự lắp dựng ván khuôn đài cọc:

+ Sau khi đào hố móng đến cao trình thiết kế, tiến hành đổ bê tông lót đài và giằng móng, sau đó đặt cốt thép đài và giằng móng, tiếp theo là ghép cốt pha đài và giằng móng. Công tác bê tông đài và giằng móng đ- ợc thi công đồng thời. Công tác cốt thép và ván khuôn đ- ợc tiến hành song song.

** Với khối móng M1: Kích thước 1,5 x 1,5 x 0,9 (m).*

- + Ở 4 góc, dùng 4 tấm khuôn góc trong có kích thước 150 x 150 x 900 (mm).
- + Bốn cạnh của móng, mỗi cạnh dùng 12 tấm khuôn phẳng 300 x 1200 (mm) .
- + Phần cột nhô lên, kích thước 22 x 60 (Cm) dùng 2 tấm khuôn phẳng 220 x 1500 (mm) và 4 tấm khuôn phẳng có kích thước 300 x 1500 (mm) .

** Với khối móng M2: Kích thước 1,6 x 2 x 0,9 (m).*

- + Ở 4 góc, dùng 4 tấm khuôn góc trong có kích thước 200 x 100 x 900 (mm).
- + Hai cạnh dài của móng dùng 6 tấm khuôn phẳng có kích thước 300 x 1800 (mm), hai cạnh ngắn của móng dùng 6 tấm khuôn phẳng có kích thước 300 x 1200 (mm) .
- + Phần cột nhô lên, kích thước 22 x 60 (Cm) dùng 2 tấm khuôn phẳng 220 x 1500 (mm) và 4 tấm khuôn phẳng có kích thước 300 x 1800 (mm).

** Với khối móng M3: Kích thước 2,1 x 5,75 x 0,9 (m).*

- + Ở 4 góc, dùng 4 tấm khuôn góc trong có kích thước 150 x 150 x 900 (mm).
- + Hai cạnh ngắn của móng dùng 6 tấm khuôn phẳng có kích thước 300 x 1800 (mm) hai cạnh dài của móng dùng 18 tấm khuôn phẳng có kích thước 300 x 1800 .
- + Phần cột nhô lên, kích thước 22 x 60 (Cm) dùng 2 tấm khuôn phẳng 220 x 1500 (mm) và 4 tấm khuôn phẳng có kích thước 300 x 1500 (mm).

Các móng còn lại, tùy theo kích thước cụ thể mà ta dùng các loại tấm khuôn kim loại ghép với nhau cho hợp lý

5.3.6. Kiểm tra nghiệm thu ván khuôn.

- Ván khuôn cột, vách:

- + Đảm bảo đúng hình dáng kích thước cấu kiện theo yêu cầu thiết kế.
- + Đảm bảo độ bền vững, ổn định trong quá trình thi công.
- + Đảm bảo độ kín khít.
- + Lắp dựng và tháo dỡ dễ dàng.

- Ván khuôn dầm, sàn, bản thang:

- + Mặt ván khuôn phải đảm bảo đúng cốt thiết kế của đáy bê tông nh- đã thiết kế.
- + Ván khuôn sau khi đã ghép phải kín khít.
- + Hệ ván khuôn, giáo chống, cột chống sau khi lắp dựng phải đảm bảo chắc chắn, ổn định trong quá trình thi công.

5.4- Công tác đổ bê tông.

5.4.1. Công tác chuẩn bị chung.

- Chuẩn bị về bê tông:

a). Chọn bê tông và công nghệ thi công bê tông.

a.1). Chọn bê tông.

Công trình xây dựng ở thành phố nên nguồn bê tông thương phẩm và cốt thép rất sẵn. Cụ thể bê tông phục vụ cho công trình là **BÊ TÔNG THỊNH LIỆT** khoảng cách vận chuyển $L=10(\text{Km})$, vận tốc của ô tô vận chuyển là $v=20(\text{Km/h})$. Với khối lượng bê tông lớn, mặt bằng công trình lại chật hẹp không thuận tiện cho việc chế trộn bê tông tại chỗ. Do đó đối với công trình này, ta sử dụng bê tông thương phẩm kết hợp với máy bơm bê tông là hiệu quả hơn cả.

a.2). Công nghệ thi công bê tông.

Phương tiện thi công bê tông gồm có :

- Ô tô vận chuyển bê tông thương phẩm : Mã hiệu **KamAZ-5511**
- Ô tô bơm bê tông: Mã hiệu **Putzmeister M43** để bơm bê tông lên các tầng dưới 12 tầng.
- Máy đầm bê tông : Mã hiệu **U21-75 ; U7**

a.2.1). Chọn loại xe chở bê tông thương phẩm.

- Chọn xe chở bê tông thương phẩm có **Mã hiệu KamAZ-5511**.

Bảng 7: Bảng các thông số kỹ thuật của xe chở bê tông.

D.tích thùng trộn (m^3)	Ô tô cơ sở	D.tích thùng nhận (m^3)	C.suất động cơ (W)	Tốc độ quay thùng trộn (v/phút)	Độ cao đổ phối liệu vào (cm)	T.gian để bê tông ra (mm/phút)	Trọng lượng bê tông ra (tấn)
6	KamAZ-5511	0,75	40	9-14,5	3,62	10	21,85

- Kích thước giới hạn :
 - + Dài 7,38 (m).
 - + Rộng 2,5 (m).
 - + Cao 3,4 (m).

*** Tính toán số xe trộn cần thiết để đổ bê tông.**

Áp dụng công thức :
$$n = \frac{Q_{\max}}{V} \cdot \left(\frac{L}{S} + T \right).$$

Trong đó: n : Số xe vận chuyển.

V : Thể tích bê tông mỗi xe ; $V = 5 (\text{m}^3)$.

L : Đoạn đường vận chuyển ; $L = 10 (\text{Km})$.

S : Tốc độ xe ; $S = 20 (\text{Km/h})$.

T : Thời gian gián đoạn ; $T = 10 (\text{s})$.

Q : Năng suất máy bơm ; $Q = 90 (\text{m}^3/\text{h})$.

$$\Rightarrow n = \frac{90}{5} \cdot \left(\frac{6}{25} + \frac{10}{60} \right) = 4 (\text{xe}).$$

Chọn 4 xe để phục vụ công tác đổ bê tông.

- Số chuyến xe cần thiết để đổ bê tông móng là : $143 / 5 = 28$ (chuyến).
- Mỗi xe phải chở 7 chuyến. Do đoạn đường vận chuyển 10 (Km) (dự kiến lấy bê tông ở Thịnh Liệt) nên tính trung bình 1 ca 1 xe đi được khoảng 5 chuyến. Vậy chọn 2 ca để thi công móng.

a.2.2). Chọn máy bơm bê tông.

đổ bê tông cho các móng và giằng trục B. Cứ nh- thế móng cuối cùng là móng có giao là A8.

- Thiết bị thi công bê tông:

+ Ô tô vận chuyển bê tông th- ơng phẩm : Mã hiệu **KamAZ-5511**

+ Ô tô bơm bê tông: Mã hiệu **Putzmeister M43**

+ Máy đầm bê tông : Mã hiệu **U21-75 ; U7**

- Chiều dày lớp bê tông đổ:

+ Chiều dày lớp bê tông móng là: 0,9m.

- Kỹ thuật đầm bê tông:

+ Đầm luôn phải để vuông góc với mặt bê tông

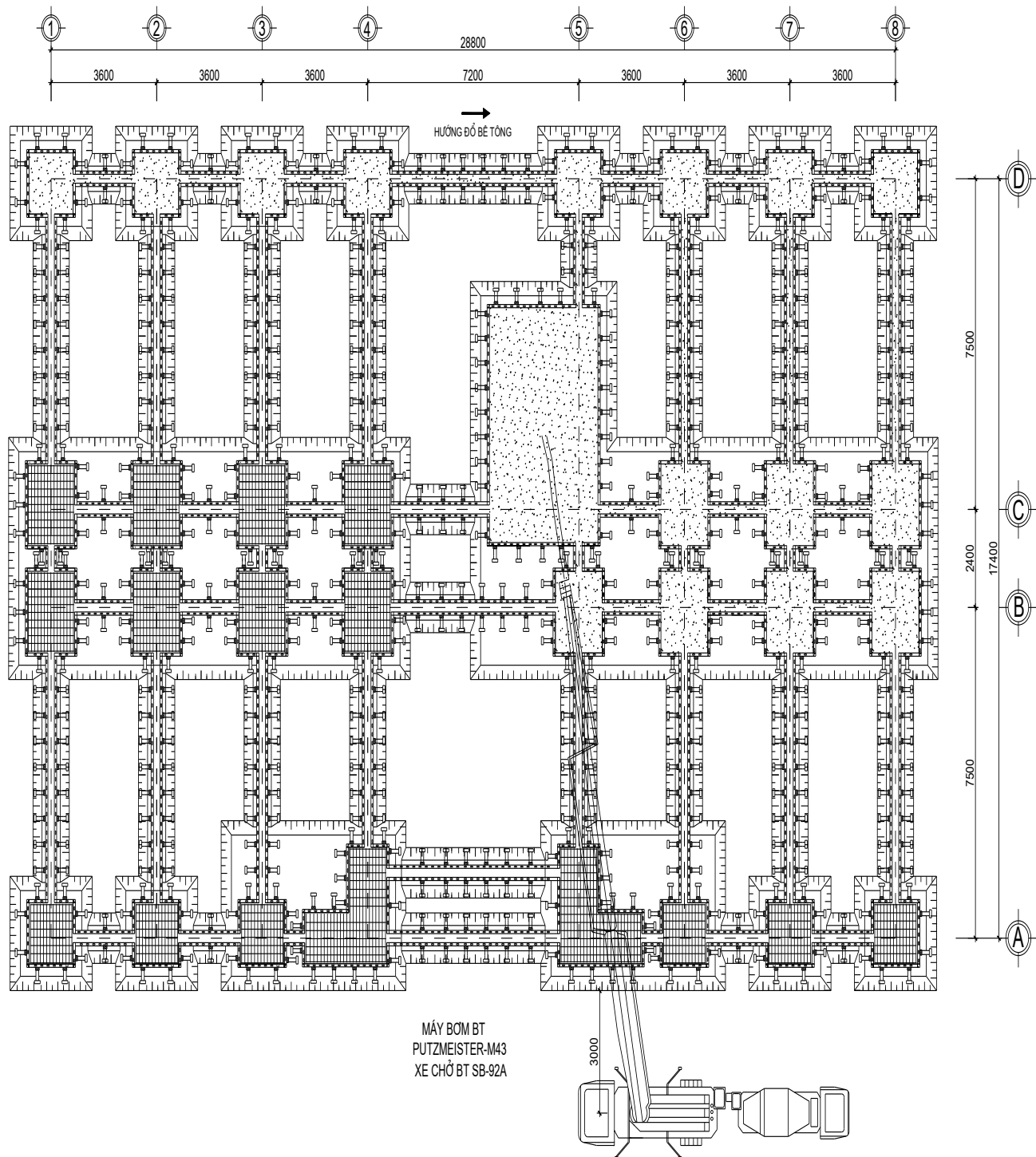
+ Khi đầm lớp bê tông thì đầm phải cắm vào lớp bê tông bên d- ới (đã đổ tr- ớc) 10 cm .

+ Thời gian đầm phải tối thiểu từ $15 \div 60(s)$. Không nên đầm quá lâu tại một chỗ để tránh hiện t- ợng phân tầng.

+ Đầm xong một số vị trí, di chuyển sang vị trí khác phải nhẹ nhàng, rút lên và tra xuống phải từ từ tránh cho chày chạm vào cốt thép dẫn tới rung cốt thép phía sâu làm bê tông đã ninh kết bị phá hỏng.

+ Khoảng cách giữa 2 vị trí đầm là $1,5 \cdot r_o = 50(Cm)$.

+ Khoảng cách từ vị trí đầm đến ván khuôn là: $l_1 > 2d$
(d, r_o : đ- ờng kính và bán kính ảnh h- ởng của đầm dùi).



MẶT BẰNG THI CÔNG BÊ TÔNG ĐÀI MÓNG TL:1/100

5.4.3. *Đổ bê tông cột, vách thang.*

- H- óng thi công: Bắt đầu từ cột D8 theo trục D đổ bê tông cho tất cả các cột theo trục đó và cứ nh- thể chuyển tiếp sang trục C, cột cuối cùng sẽ là cột A8.

- Thiết bị thi công:

+ Ô tô vận chuyển bê tông th- ơng phẩm : Mã hiệu **KamAZ-5511**

+ Ô tô bơm bê tông: Mã hiệu **Putzmeister M43**

+ Máy đầm bê tông : Mã hiệu **U21-75 ; U7**

- Cách đổ bê tông:

+ Kiểm tra lại cốt thép và ván khuôn đã dựng lắp (Nghiệm thu).

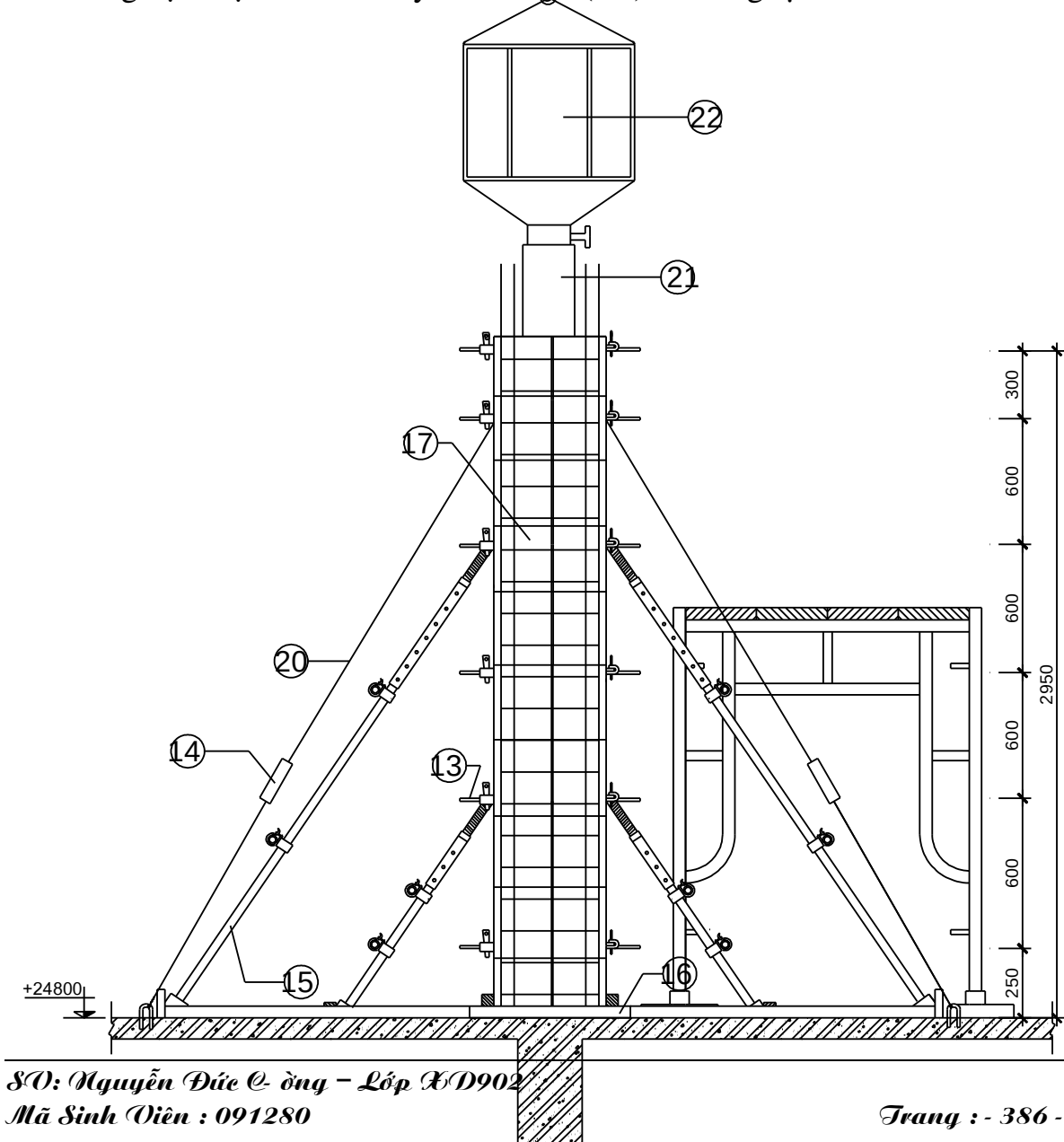
+ Bôi chất chống dính cho ván khuôn cột.

+ Đổ tr- ớc vào chân cột một lớp vữa xi măng mác cao hơn kết cấu 20% dày 20 ÷ 25 (cm) để khắc phục hiện t- ợng rỗ chân cột.

+ Sử dụng ph- ơng pháp đổ bê tông bằng máy bơm (l- u l- ợng 60 m³/ h) đổ bê tông liên tục thông qua cửa đổ bê tông.

+ Đổ bê tông tới đâu thì tiến hành đầm tới đó.

+ Bê tông cột đ- ợc đổ cách đáy dầm 3 ÷ 5 (cm) thì dừng lại.



- Cách đầm bê tông:

+ Bê tông đổ thành từng lớp $30 \div 40$ cm sau đó đầm kỹ bằng đầm dùi. Đầm xong lớp này mới đổ đầm và đổ lớp tiếp theo. Đầm đầm dùi khi đầm lớp bê tông phía trên phải ăn sâu xuống lớp bê tông dưới từ $5 \div 10$ cm để làm cho hai lớp bê tông liên kết với nhau.

+ Khi rút đầm ra khỏi bê tông phải rút từ từ và không tắt động cơ trước và trong khi rút đầm, làm như vậy sẽ tạo ra một lỗ rỗng trong bê tông.

+ Không đầm quá lâu tại một vị trí, tránh hiện tượng phân tầng. Thời gian đầm tại một vị trí ≤ 30 (giây). Đầm cho đến khi tại vị trí đầm nổi bọt xi măng bề mặt và không còn thấy bê tông có xu hướng tụt xuống nữa là đạt yêu cầu.

+ Đầm không đổ bỏ xốt và không để quả đầm chạm cốt thép làm rung cốt thép phía sâu nơi bê tông đang bắt đầu quá trình ninh kết dẫn đến làm giảm lực dính giữa thép và bê tông.

5.4.4. Đổ bê tông đầm, sàn, thang bộ.

- Chọn thiết bị thi công bê tông

+ Ô tô vận chuyển bê tông thương phẩm : Mã hiệu **KamAZ-5511**

+ Ô tô bơm bê tông: Mã hiệu **Putzmeister M43**

+ Máy đầm bê tông : Mã hiệu **U21-75 ; U7**

- Hướng thi công: Bắt đầu từ góc giao D8 và tiếp tục đổ theo hướng như hình vẽ. Đổ bê tông đầm sàn toàn khối nên ta chọn phương pháp đổ lùi, đổ bê tông từ xa phía máy bơm bê tông hướng về vị trí gần máy bơm bê tông. Trước tiên đổ bê tông vào đầm, sau khi đổ đầy đầm thì tới đổ sàn. Hướng đổ bê tông đầm theo hướng đổ bê tông sàn.

- Vị trí đặt bơm bê tông, xe cấp bê tông: Đặt máy bơm bê tông ở vị trí trục A cách mép công trình một khoảng an toàn như hình vẽ.

- Cách di chuyển đầu ống bơm bê tông: ống bơm bê tông đổ di chuyển theo hướng đổ bê tông, khi bê tông đổ đến đâu thì ta rút ống theo đến đó thực hiện quá trình đổ bê tông.

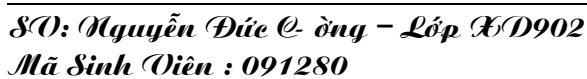
- Cách đầm bê tông:

+ Trong quá trình đổ bê tông do khối lượng bê tông đầm sàn lớn, thời gian đổ lâu nên đổ đến đâu ta đầm luôn đến đó để đảm bảo liên kết giữa các lớp bê tông. Phải đổ sao cho lớp đổ sau chồm lên lớp đổ trước trước khi lớp vừa này còn chưa ninh kết, khi đầm hai lớp vừa này sẽ xâm nhập vào nhau.

+ Bê tông đầm đổ đầm bằng đầm dùi. Đổ bê tông đầm thành từng lớp, đầm đầm dùi khi đầm lớp bê tông đổ sau phải ăn sâu xuống lớp đổ trước $5 \div 10$ cm để đảm bảo liên kết giữa hai lớp. Thời gian đầm tại một vị trí không quá 30 s. Khoảng cách di chuyển đầm không quá 1,5 lần bán kính tác dụng của đầm. Di chuyển đầm bằng cách rút từ từ lên, không tắt máy khi đầm đang còn trong bê tông.

+ Bê tông sàn đổ đầm bằng đầm bàn. Đầm bàn đổ đầm thành từng vệt, khoảng cách giữa hai vị trí đầm cạnh nhau từ $3 \div 5$ cm. Thời gian đầm tại một vị trí là 30s. Dấu hiệu để biết bê tông đã đổ đầm xong là tại vị trí đầm bắt đầu

xuất hiện n-ớc xi măng nổi lên là đảm bảo yêu cầu. Phải đảm đều không xót, không đ-ợc để đầm va chạm vào cốt thép.



- Mạch ngừng: Do khối lượng bê tông lớn, thời gian đổ kéo dài nên ta phải đổ bê tông có mạch ngừng. Nghĩa là đổ lớp sau khi lớp trước đã đông cứng. Thời gian ngừng giữa hai lớp đảm bảo ảnh hưởng tới chất lượng của kết cấu tại điểm dừng, thời gian ngừng tốt nhất từ 20 đến 24 giờ. Vị trí mạch ngừng phải để ở những nơi có lực cắt nhỏ. Đối với mạch ngừng của dầm và sàn:

+ Khi đổ bê tông song song với dầm phụ (hay vuông góc với dầm chính) vị trí mạch ngừng nằm vào đoạn $(1/4 \div 3/4)$ nhịp dầm chính.

+ Khi đổ bê tông song song với dầm chính (hay vuông góc với dầm phụ) thì vị trí để mạch ngừng ở $(1/3 \div 2/3)$ nhịp dầm phụ.

- Thời gian đổ bê tông cho một phân đoạn:

5.4.5. Công tác bảo dưỡng bê tông.

- Sau khi đổ bê tông phải được bảo dưỡng trong điều kiện nhiệt độ và độ ẩm thích hợp. Bê tông mới đổ xong phải được che chắn để không bị ảnh hưởng của nắng mưa. Thời gian bắt đầu tiến hành bảo dưỡng:

+ Nếu trời nóng sau 2 ÷ 3 giờ.

+ Nếu trời mưa 12 ÷ 24 giờ.

- Phương pháp: Trước khi đổ, bê tông phải được giữ ẩm ít nhất là 7 ngày đêm. Hai ngày đầu để giữ độ ẩm cho bê tông cứ 2 giờ tưới nước một lần, lần đầu tưới nước sau khi đổ bê tông từ 4 ÷ 7 giờ, những ngày sau 3 ÷ 10 giờ tưới nước một lần tùy thuộc vào nhiệt độ của môi trường (nhiệt độ càng cao tưới nước càng nhiều, nhiệt độ càng ít tưới nước ít đi).

- Việc đi lại trên bê tông chỉ cho phép khi bê tông đạt 24 kg/cm^2 (mùa hè từ 1 ÷ 2 ngày, mùa đông 3 ngày).

5.4.6. Công tác sửa chữa những khuyết tật khi thi công bê tông toàn khối.

- Khi thi công bê tông cốt thép toàn khối, sau khi tháo dỡ ván khuôn thường xảy ra những khuyết tật như sau:

+ Hiện tượng rỗ bê tông.

+ Hiện tượng trắng mặt.

+ Hiện tượng nứt chân chim.

a). Các hiện tượng rỗ trong bê tông.

- Rỗ ngoài : Rỗ ngoài lớp bảo vệ cốt thép.

- Rỗ sâu : Rỗ qua lớp cốt thép chịu lực.

- Rỗ thấu suốt: Rỗ xuyên qua kết cấu, mặt này trông thấy mặt kia.

a.1). Nguyên nhân rỗ.

- Do ván khuôn ghép không kín khít, nước xi măng chảy mất.

- Do vữa bê tông bị phân tầng khi vận chuyển và khi đổ.

- Do đầm không kỹ, đầm bỏ sót hoặc do độ dày của lớp bê tông quá lớn vượt quá phạm vi đầm.

- Do cốt liệu quá lớn, cốt thép dày nên không lọt qua được.

a.2). Biện pháp sửa chữa.

- Đối với rỗ mặt: Dùng bàn chải sắt tẩy sạch các viên đá nằm trong vùng rỗ, sau đó dùng vữa bê tông sỏi nhỏ mác cao hơn thiết kế trát lại và xoa phẳng.
- Đối với rỗ sâu: Dùng đục sắt và xà beng cạy sạch các viên đá nằm trong vùng rỗ sau đó ghép ván khuôn (nếu cần) đổ vữa bê tông sỏi nhỏ mác cao hơn mác thiết kế, đầm chặt.
- Đối với rỗ thấu suốt: Tr- ớc khi sửa chữa cần chống đỡ kết cấu nếu cần sau đó ghép ván khuôn và đổ bê tông mác cao hơn mác thiết kế, đầm kỹ.

b). *Hiện t- ợng trắng mặt bê tông.*

- *Nguyên nhân:* Do không bảo d- ỡng hoặc bảo d- ỡng ít, xi măng bị mất n- ớc.
- *Sửa chữa:* Đắp bao tải cát hoặc mùn c- à, t- ới n- ớc th- ờng xuyên từ 5-7 ngày.

c). *Hiện t- ợng nứt chân chim.*

- *Hiện t- ợng:* Khi tháo ván khuôn, trên bề mặt bê tông có những vết nứt nhỏ, phát triển không theo ph- ơng h- ớng nào nh- vết chân chim.
- *Nguyên nhân:* Không che mặt bê tông mới đổ nên khi trời nắng to n- ớc bốc hơi quá nhanh, bê tông co ngót làm nứt.
- *Biện pháp sửa chữa:* Dùng n- ớc xi măng quét và trát lại, sau phủ bao tải t- ới n- ớc, bảo d- ỡng. Nếu vết nứt lớn thì phải đục rộng rồi trát hoặc phun bê tông sỏi nhỏ mác cao.

6. Công tác hàn thiện.

6.1-Công tác xây.

6.1.1. Các yêu cầu kỹ thuật xây.

- Mạch vữa trong khối xây phải đồng đặc.
- Từng lớp xây phải ngang bằng.
- Khối xây phải thẳng đứng.
- Mặt khối xây phải phẳng.
- Góc xây phải vuông.
- Khối xây không đ- ợc trùng mạch.

6.1.2. Kỹ thuật xây.

a). *Căng dây xây.*

- Xây t- ờng: Cần căng dây phía ngoài t- ờng. Với t- ờng 220 có thể căng dây chuẩn ở hai mặt t- ờng. Dây đặt ở mép t- ờng đ- ợc cắm vào mỏ, hoặc các th- ớc cũ bằng thép.
- Xây trụ: Cần căng hai hàng dây dọc để các trụ đ- ợc thẳng hàng và từ hai dây này ta thả bốn dây vào bốn góc của trụ và gim chặt vào chân móng theo ph- ơng thẳng đứng.
- Dây th- ờng là dây chỉ hoặc dây gai có đ- ờng kính 2 - 3 mm.

b). *Chuyển và sắp gạch.*

- Th- ờng có hai cách sắp gạch:
 - + Đặt viên gạch dọc theo t- ờng xây để viên xây dọc hoặc chồng từng hai viên một để xây ngang.
 - + Đặt chồng từng hai viên một dọc theo t- ờng xây để xây dọc và đặt vuông góc với trục t- ờng xây để xây ngang.

c). *Rải vữa.*

Chiều rộng lớp vữa khi xây dọc gạch là 7 - 8 cm, khi xây ngang gạch 20 - 22 cm thì chiều dày lớp vữa không quá 2,5 - 3 cm.

d). Đặt gạch.

e). Đẽo và chặt gạch.

f). Kiểm tra lớp xây.

g). Miết mạch. (khi xây có miết mạch)

6.2-Công tác trát.

6.2.1.Yêu cầu kỹ thuật của công tác trát phải đạt đ- ợc những quy định sau:

- Mặt vữa trát phải bám chắc đều vào bề mặt kết cấu công trình.

- Loại vữa và chiều dày vữa trát phải đúng yêu cầu thiết kế.

- Phải đạt những yêu cầu chất l- ợng cho từng loại mặt trát.

Yêu cầu kỹ thuật đối với mặt trát gồm:

- Mặt trát phải đẹp, toàn bề mặt vữa phẳng, nhẵn, không gồ ghề, lồi lõm.

- Các cạnh vữa phải sắc, ngang bằng, đứng thẳng không cong vênh xiên lệch.

- Các góc các cạnh phải vuông và cân đều nhau, các mặt trát cong phải l- ợn đều đặn và không chệch.

- Các đ- ờng gờ chỉ phải sắc, dày đều, đúng hình dạng thiết kế.

- Bảo đảm đúng và đủ các chi tiết kết cấu và kiến trúc tạo bằng vữa nh- : Mạch nối, băng dài, đầu giọt chảy.v.v...

- Tùy theo những công trình có những yêu cầu kỹ thuật riêng mà lớp trát phải đáp ứng đ- ợc các yêu cầu kỹ thuật đó.

6.2.2. Chuẩn bị mặt trát.

- Công việc này có tác dụng lớn đối với chất l- ợng của lớp vữa trát. Chuẩn bị cẩn thận mặt trát sẽ làm cho lớp vữa bám chặt mặt trát và không bị nứt nẻ.

- Mặt trát phải sạch và nhám. Mặt trát bẩn thì vữa không dính trực tiếp vào t- ờng, mặt trát nhẵn quá thì lớp vữa trát không bám chặt đ- ợc vào mặt t- ờng hay trần. Nh- vậy sẽ phát sinh hiện tượng bọt. Đồng thời, mặt trát cũng không đ- ợc lồi lõm quá nhiều, để tránh phải có những chỗ trát quá dày. Đối với những mặt trát chỉ trát 1 lớp thì việc chuẩn bị mặt trát càng cần thiết và quan trọng để tăng độ bám dính của vữa vào mặt t- ờng, trần, tạo độ phẳng cho bề mặt lớp trát.

Sau đây là những việc chuẩn bị các loại mặt trát:

a). Chuẩn bị mặt t- ờng gạch và t- ờng trần bê tông.

- Tr- ớc hết kiểm tra lại độ thẳng đứng của t- ờng bằng dây dọi và độ bằng phẳng của trần bằng thước tầm và ni - vô, với mặt trần bê tông rộng, tốt nhất là dùng ống n- ớc bằng dây nhựa để xác định thẳng bằng. Những chỗ lồi quá nhiều phải đ- ợc vát đi bằng dao xây hay đục. Chỗ lõm vào sâu quá 40 mm phải đ- ợc phủ lên một lớp l- ới thép đóng chặt vào mặt t- ờng tr- ớc khi trát, những chỗ lõm quá 70 mm phải lấp đầy bằng gạch và phải có bêt giữ.

+ Phải cạo, rửa mặt trát cho sạch bụi, bùn, rêu mốc, vết sơn, dầu mỡ.v.v. Tùy tr- ờng hợp có thể rửa bằng n- ớc hoặc dùng bàn chải sắt kết hợp với phun n- ớc.

+ T- ờng gạch xây mạch đầy phải đ- ợc vét vữa ở mạch sâu vào khoảng 1 cm; mặt bê tông nhẵn cần phải đ- ợc đánh sờm (bằng cách băm, phun cát...) hoặc dùng máy phun vữa xi măng làm cho mặt sần sùi.

+ Ở những mạch nối của các bộ phận công trình có hệ số giãn nở khác nhau cần phủ lên một tấm l- ới thép rộng khoảng 15 cm.

+ Đối với mặt t- ờng gạch hay t- ờng bê tông cần phải t- ới n- ớc cho - ớt tr- ớc khi trát. Điều này rất cần thiết để mặt trát không hút mất n- ớc của vữa tr- ớc khi vữa

ninh kết xong, nhất là đối với vữa có nhiều xỉ măng. Trong tr-ờng hợp t-ờng xây bằng gạch có lỗ hoặc gạch có độ rỗng lớn, cần phải t-ới n-ớc tr-ớc 2 hoặc 3 lần, cách nhau khoảng 10 - 15 phút, nếu viên gạch không tái đi là đ-ợc. Đối với gạch có độ rỗng ít thì có thể t-ới một lần. T-ới n-ớc không đủ tr-ớc khi trát có thể phát sinh hậu quả: một là vữa không dính kết tốt với mặt t-ờng (gỗ kêu bộp), hai là lớp vữa trát bị nứt từ phía mặt trong vì vữa bị hút n-ớc sinh co ngót và nứt. Nh-ng mặt trát ẩm - ớt quá cũng khó trát và đôi khi không trát đ-ợc, nh- t-ờng bị ngấm n-ớc m- a nhiều quá hay bị ngấm n-ớc mạch.

- Đối với t-ờng và các bộ phận bằng bê tông, phải t-ới n-ớc tr-ớc 1 - 2 giờ để bề mặt khô rồi mới trát.

b). Đặt mốc trên bề mặt trát.

- Để bảo đảm lớp vữa trát có chiều dày đồng nhất theo đúng quy phạm kỹ thuật và bề mặt đ-ợc bằng phẳng theo chiều đứng cũng nh- chiều ngang, tr-ớc khi trát cần phải đặt mốc lên bề mặt trát, đánh dấu chiều dày của lớp trát.

- Tất cả các loại mặt trát 1 lớp, 2 lớp, 3 lớp đều phải đặt mốc trên bề mặt trát, đảm bảo chiều dày, độ phẳng của mặt trát.

- Có thể đặt mốc bằng nhiều cách: Bằng những vệt vữa, bằng những cọc thép, những nẹp gỗ. Sau đây là một số ph-ơng pháp đặt mốc cho mặt trát.

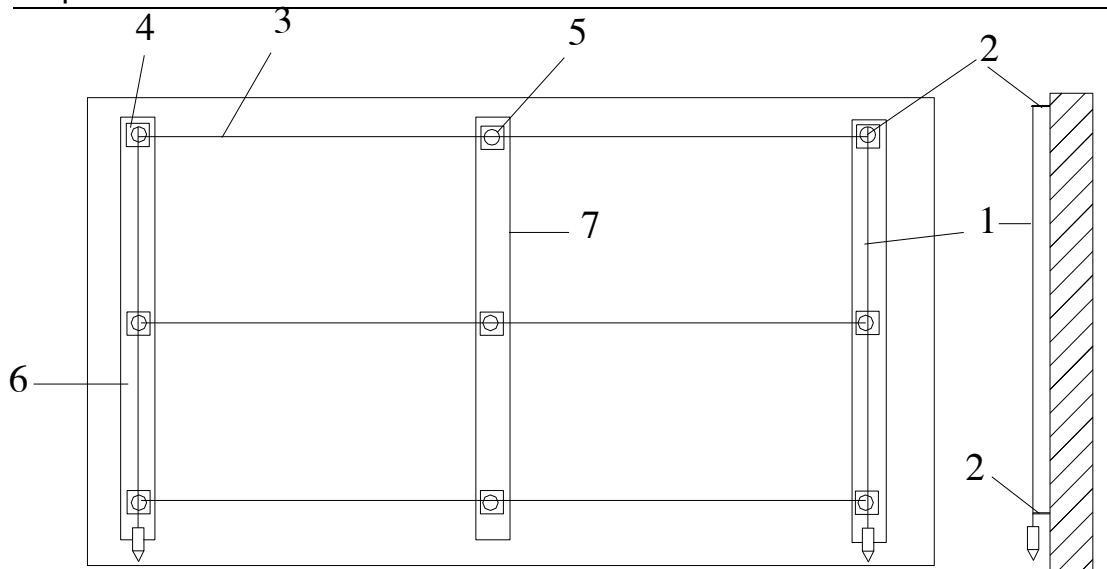
b.1). Đặt mốc trên mặt t-ờng bằng những cột vữa thẳng đứng.

- Những cột vữa mốc, có chiều rộng từ 8 đến 12 cm, dày bằng lớp vữa trát, đ-ợc trát lên mặt t-ờng từng khoảng cách 2 m (hình vẽ).

- Việc này tiến hành nh- sau: ở một góc phòng, cách trần nhà chừng 20 cm và cách góc t-ờng chừng 20 cm, đóng một cây đinh vào mạch vữa để mũ đinh ló ra khỏi mặt t-ờng 15 - 20 mm. Treo vào mũ đinh một quả dọi thả xuống gần đến mặt sàn và đóng một cây đinh cách sàn chừng 20 cm, mũ đinh chạm vào dây dọi. Ở khoảng giữa hai đinh ấy, treo dây dọi, đóng một cây đinh nữa. Hình 12 - 1 đặt những cột vữa mốc thẳng đứng trên t-ờng. ở phía góc kia của t-ờng cũng làm nh- vậy.

- Sau đó, ở phía trên đầu t-ờng, căng một sợi dây nằm ngang, buộc vào hai cây đinh đã đóng ở hai góc phòng và dọc theo dây cứ từng quãng 2 m đóng một cây đinh, mũ đinh chạm vào dây. Ở đoạn giữa và ở chân t-ờng cũng làm th- vậy. Chung quanh những cây đinh ấy, đắp vữa dày lên đến mũ đinh, làm thành những điểm mốc vữa phụ, sau đó dựa vào các mốc vữa phụ trát những cột vữa đứng có chiều rộng 8 - 12 cm, nối liền các điểm mốc, chiều dày các cột vữa đ-ợc đảm bảo nhờ th-ớc tầm đặt giữa hai cây đinh (hình vẽ 12 - 1). Muốn đ-ợc chính xác hơn, có thể trát các cột vữa bằng vữa thạch cao với chiều rộng 2 - 3 cm.

- Dựa vào các cột vữa đã trát tr-ớc, sau khi vào vữa xong, dùng th-ớc tầm tựa lên các cột mốc vữa cán phẳng bề mặt trát, chỗ thừa vữa sẽ bị cán đi, chỗ thiếu vữa sẽ trát phụ thêm và tiếp tục cán đến khi phẳng .

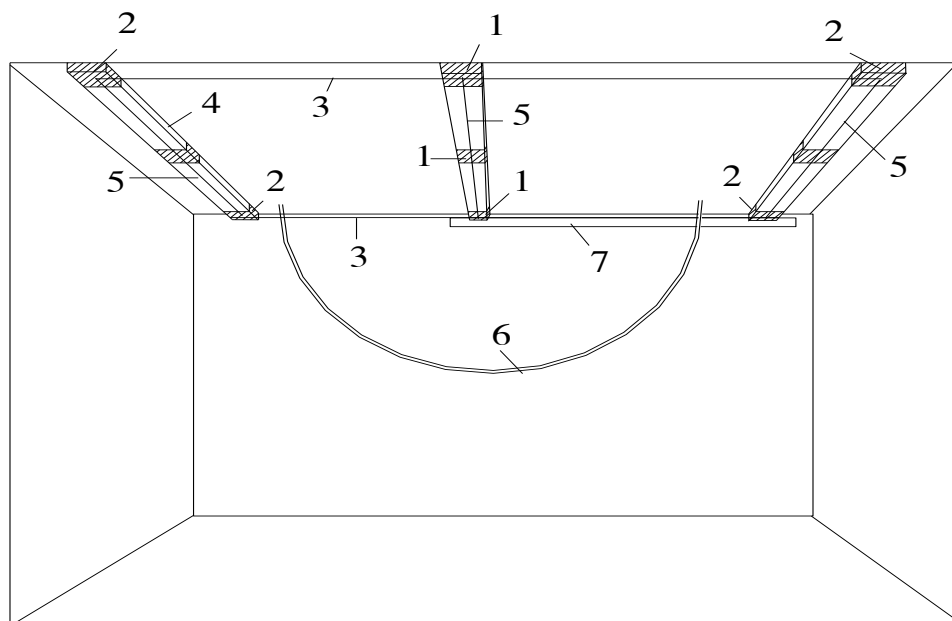


Đặt mốc trát t-ờng bằng các cột vữa

1. Dây dọi để xác định mốc 2. Đinh 3. Dây căng xác định mốc phụ
4. Mốc chính 5. Mốc phụ 6. Cột vữa chính 7. Cột vữa phụ

b.2). Đặt mốc vữa trên trần.

- Đặt mốc vữa trần nhà cũng làm giống nh- ở t-ờng. Ở giữa trần đặt một bệ vữa xi măng mác cao dày bằng chiều dày lớp vữa (khoảng 1,5 cm) làm điểm chuẩn. Để trát đ-ợc bệ vữa này chính xác, cần trát tr-ớc các mốc vữa trên trần làm thành một đ-ờng thẳng, đặt th-ớc tầm và dùng ni vô (hoặc dây ống n-ớc) lấy thẳng bằng giữa các điểm, sau đó trát nối các mốc vữa trên lại thành bệ vữa. Trên điểm chuẩn ấy đặt song song với một mặt t-ờng một cây th-ớc tầm và áp sát vào th-ớc tầm một cái ni - vô lấy thẳng bằng. Giữ cho th-ớc thẳng bằng rồi trát ở mỗi đầu th-ớc một bệ vữa mốc bằng vữa xi măng. Cũng nh- thế, quay th-ớc thẳng góc với h-ớng tr-ớc và đặt những bệ vữa mốc. Dựa trên những điểm mốc ấy, đặt thêm những điểm mốc gần các bức t-ờng. Sau cùng trát các vệt vữa dài nối liền các điểm mốc ấy lại thành các băng vữa với khoảng cách giữa các băng vữa 1,5 m - 2 m. Khi trát cũng tựa vào các băng vữa đã trát chuẩn ở trên để cán phẳng khi vào vữa, tạo mặt phẳng cho mặt trần.



Làm dải mốc vữa để trát trần

1. Mốc chính 2. Mốc phụ 3. Dây căng ngang lấy thăng bằng .
4. Dải vữa 5. Dây căng dọc lấy thăng bằng 6. Dây ống n- ớc.
7. Th- ớc tâm lấy mốc cho các điểm .

Hình 1: Làm dải mốc vữa trên trần.

c). *Thao tác trát.*

- Trát th- ờng có hai thao tác cơ bản:

+ Vào vữa và cán phẳng.

+ Dùng các dụng cụ chuyên dùng xoa phẳng và nhấn cho bề mặt trát hoặc tạo mặt cho bề mặt lớp trát.

- Tùy theo từng mặt trát khác nhau, với những yêu cầu kỹ thuật khác nhau mà các thao tác trát cũng có nhiều cách khác nhau .

6.2.3. Vào vữa và cán phẳng.

a). *Dụng cụ dùng để trát.*

- Dụng cụ dùng để trát thông th- ờng gồm :

+ Bay, dao xây, bàn xoa mặt phẳng, bàn xoa góc, bàn tà lệt, gáo múc vữa.

+ Các loại th- ớc: Th- ớc tâm, th- ớc ngắn, th- ớc vẽ cạnh, nivô, chổi đót, dây dọi.v.v.

b). *Thao tác vào vữa.*

- Bao giờ cũng tiến hành trát từ trên xuống d- ới, làm nh- vậy đảm bảo đ- ợc chất l- ượng mặt trát, các đợt vữa sau ở bên d- ới có chỗ bám chắc, các thao tác trát sau không phá hỏng mặt trát tr- ớc đó.

Sau đây là thao tác vào vữa cho các kết cấu:

* **Vào vữa bằng bay:**

- Ng-ời công nhân tay phải cầm bay, tay trái cầm bê đựng vữa, dùng bay lấy vữa trát lên mặt t-ờng, trần, dùng bay cán sơ bộ cho mặt vữa t-ờng đối đồng đều.

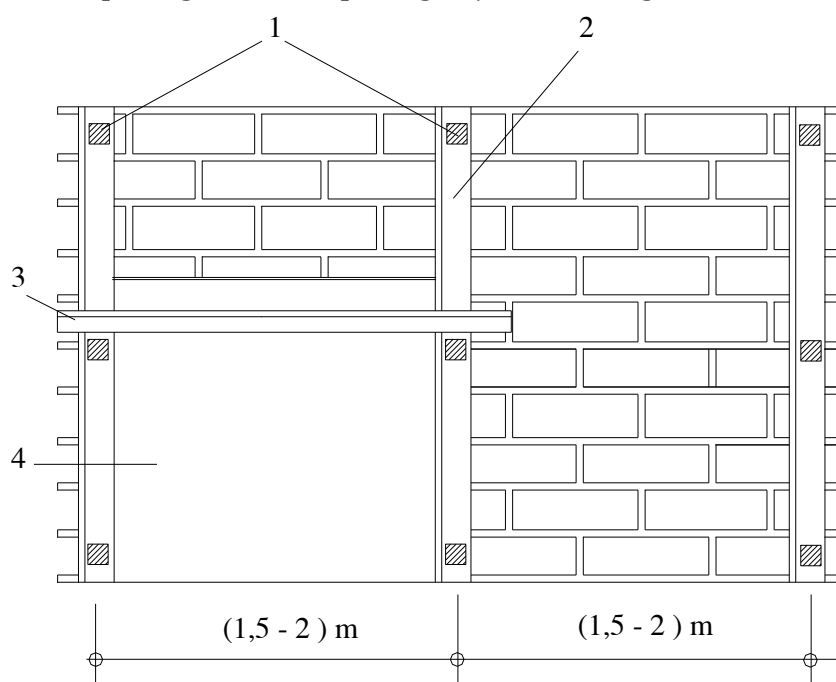
- Ph-ương pháp này năng suất thấp.

*** Vào vữa bằng bàn xoa:**

- Ng-ời công nhân lấy vữa t-ờng đối đầy bàn xoa, nghiêng bàn xoa khoảng 15° so với mặt trát để đ-a vữa vào mặt trát. Thao tác này phải giữ đ-ợc cỡ tay cho chuẩn sao cho lớp vữa vào không quá dày, mặt vữa t-ờng đối bằng phẳng. Khi vào đ-ợc một diện tích nhất định thì dùng bàn xoa vuốt cho mặt trát t-ờng đối bằng phẳng.

- Ph-ương pháp này th-ờng sử dụng nhiều trong quá trình trát.

c). *Thao tác cán phẳng.* Cán phẳng mặt trát t-ờng:



Hệ thống dải mộc và cách cán vữa trên bề mặt trát khi vào vữa

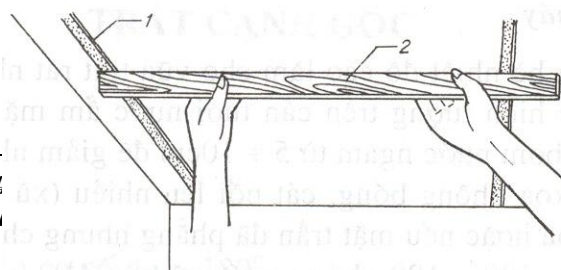
1. Các mốc vữa . 2. Các cột vữa . 3. Th-ớc tâm .

4. Lớp vữa cán

Hình 2: Thao tác cán phẳng mặt trát t-ờng.

- Sau khi đã vào vữa đ-ợc một diện tích nhất định, ta tiến hành cán phẳng lớp vữa đã vào. Nếu đây là lớp trát đệm thì chỉ cần dùng bàn xoa cán cho bề mặt lớp trát t-ờng đối đồng đều, chờ cho vữa khô trát tiếp lớp mặt. Nếu đây là lớp mặt thì dùng th-ớc tâm cán phẳng: Đặt th-ớc tâm tựa lên các mốc vữa, hoặc mốc gỗ hay mốc thép đã đặt tr-ớc đó cán đều từ d-ới lên. Sau mỗi l-ợt cán ta phải bù vữa cho các vị trí lõm và lại tiếp tục cán. Cứ tiếp tục cán vài l-ợt nh- vậy ta có mặt vữa t-ờng đối phẳng. Chờ cho vữa se mặt, ta bắt đầu xoa nhẵn mặt trát. Không để quá lâu mặt trát bị khô khi xoa mặt t-ờng trần sẽ bị xòm (cháy)

Cán phẳng mặt trát trần:



1. Dải mộc.

Hình 3: Cán vữa ở trần theo móc.

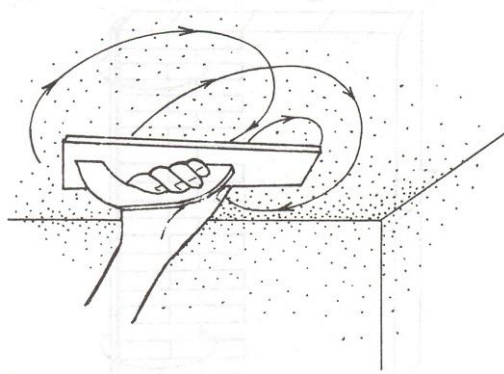
d). *Xoa phẳng nhẵn mặt trát.*

- Thao tác này là làm cho các lớp mặt. Lớp mặt phải phẳng, có chiều dày lớp vữa theo đúng thiết kế, mặt trát theo ph- ơng đứng phải thẳng đứng, theo ph- ơng ngang phải bằng phẳng, đồng thời bề mặt phải nhẵn, bóng mịn đáp ứng đ- ợc yêu cầu về mỹ quan.

- Dụng cụ dùng xoa phẳng nhẵn th- ờng dùng là bàn xoa gỗ. Thao tác xoa nhẵn mặt t- ờng đ- ợc làm từ trên mép trần xuống d- ới. Tại những chỗ giáp nối giữa các đợt trát cần chú ý xoa phẳng, có thể dùng chổi quét vẩy n- ớc cho t- ờng đối ẩm mặt và xoa đều tránh gồ ghề chỗ giáp nối. Thao tác xoa phẳng: Tay xoa nhẹ, nghiêng bàn xoa khoảng $1^{\circ} - 2^{\circ}$ so với mặt trát, đ- a bàn xoa về phía nào thì nghiêng về phía đó một cách linh hoạt để bàn xoa không vấp vào mặt vữa. Có thể xoa theo vòng tròn hoặc theo hình số tám. Đầu tiên xoa rộng vòng để tạo mặt phẳng, sau đó thu hẹp và nhẹ tay dần để tạo độ bóng cho mặt trát. Những vị trí vữa đã quá khô có thể vẩy thêm n- ớc để xoa, không xoa cố mặt trát sẽ bị xòm (cháy), những vị trí vữa còn - ớt có thể để vữa khô hơn mới xoa, vì xoa khi còn - ớt mặt trát sẽ để lại các gợn xoa khi khô, giảm độ bóng mặt trát.



Hình 4: Thao tác xoa nhẵn mặt trát t- ờng.



Hình 5: Thao tác xoa phẳng mặt trần.

- Đối với các góc nhà: Dùng những bàn xoa góc bằng gỗ hoặc thép. Thi công các góc nhà phải cẩn thận, vì những sai sót dù nhỏ ở các góc cũng dễ nhận thấy.
- Khi trát các góc ở trần cũng dùng các bàn xoa góc, nếu các góc hình cung tròn thì ta có thể dùng bàn xoa hình tròn.

6.3. kỹ thuật lát nền.

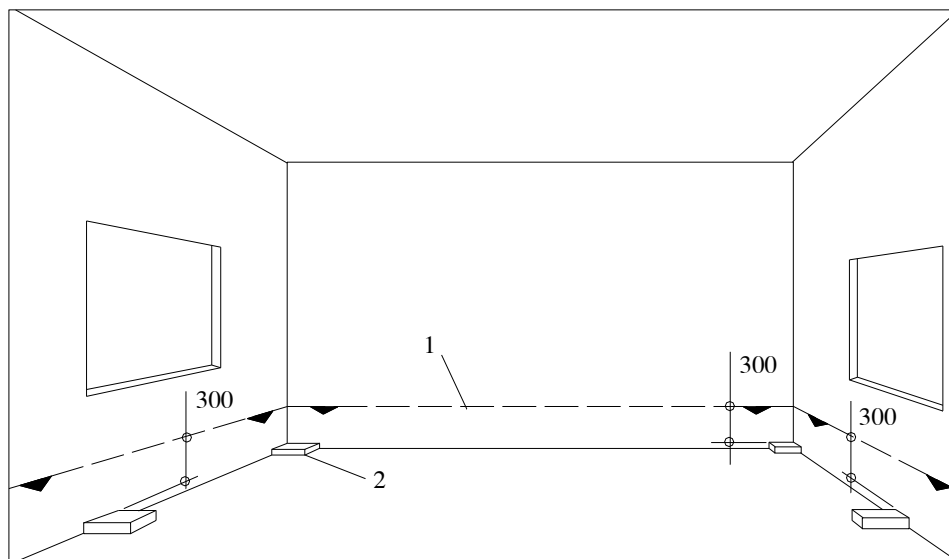
6.3.1. Yêu cầu kỹ thuật và công tác chuẩn bị lát.

a). Yêu cầu kỹ thuật của mặt lát.

- Mặt lát đúng độ cao, độ dốc (nếu có) và độ phẳng. Nếu mặt lát là gạch hoa trang trí thì phải đúng hình hoa, đúng màu sắc thiết kế. Viên lát dính kết tốt với nền, không bị bong bộp.

- Mạch thẳng, đều, đ- ợc chèn đầy bằng vữa xi măng cát hay hồ xi măng lỏng.

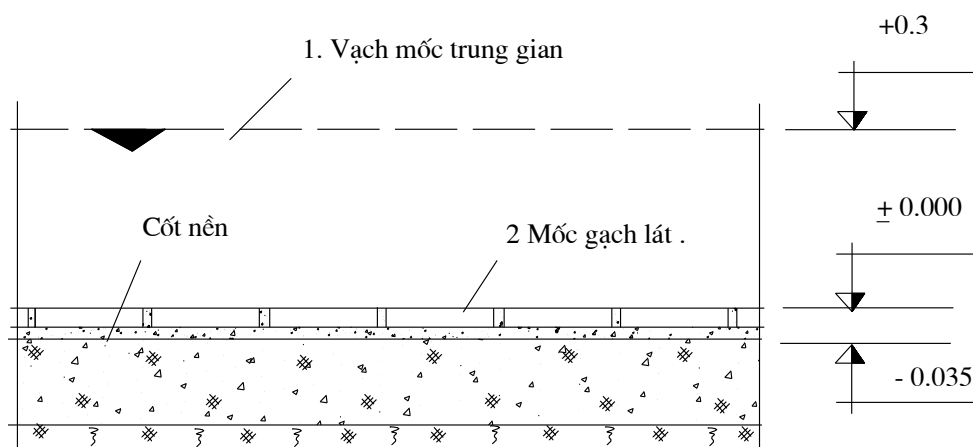
b). Xác định cao độ (cốt) mặt lát.



Xác định cao độ mặt lát .

1. Vạch mốc trung gian

2 Mốc gạch lát .



Hình 6: Cách xác định cao độ mặt lát.

- Căn cứ vào cao độ (cốt) thiết kế (còn gọi là cốt hoàn thiện) của mặt lát (th- ờng

vạch dấu ở trên hàng cột hiên), dùng ống nhựa mềm dẫn vào xung quanh khu vực cần lát, những vạch cốt trung gian cao hơn cốt hoàn thiện một khoảng từ 20 - 30 cm. Ngồi ta dẫn cốt trung gian vào 4 góc phòng, sau đó phát triển ra xung quanh phòng.

- Dựa vào cốt trung gian ta đo xuống một khoảng 20 - 30 cm sẽ xác định được cốt mặt lát (chính là cốt hoàn thiện).

6.3.2. Xử lý mặt nền.

a). Kiểm tra cốt mặt nền.

Dựa vào cốt trung gian đã vạch ở xung quanh phòng khu vực cần lát đo xuống phía dưới để kiểm tra cốt mặt nền. Từ cốt trung gian đã vạch ta dùng thước đo xuống bên dưới, nên thực hiện ở các góc phòng, sẽ biết được độ cao thấp của mặt nền.

b). Xử lý mặt nền.

- Đối với nền đất hoặc cát: Chỗ cao phải bạt đi, chỗ thấp đổ cát, ngồi nóc đầm chặt.

- Nền bê tông gạch vữa: Nếu nền thấp nhiều so với cốt quy định thì phải đổ thêm một lớp bê tông gạch vữa cùng mác với lớp vữa trước; nếu nền thấp hơn so với cốt quy định (2 - 3 cm) thì ngồi nóc sau đó láng một lớp vữa xi măng cát mác 50. Nếu nền có chỗ cao hơn quy định, phải đục hết những chỗ gồ cao, cạo sạch vữa, ngồi nóc sau đó láng tạo một lớp vữa xi măng cát mác 50.

- Nền, sàn bê tông, bê tông cốt thép: Nếu nền thấp hơn cốt quy định, thì ngồi nóc rồi láng thêm một lớp vữa xi măng cát vàng mác 50, nếu nền thấp nhiều phải đổ thêm một lớp bê tông đá mác 100 cho đủ cốt nền.

- Nền cao hơn cốt quy định thì phải hỏi ý kiến cán bộ kỹ thuật và ngồi có trách nhiệm để có biện pháp xử lý. (Có thể nâng cao cốt nền, sàn để khắc phục, nhưng không được làm ảnh hưởng đến việc đóng mở cửa, hoặc phải bạt chỗ cao đi cho bằng cốt quy định).

6.3.2. Lát gạch gốm tráng men. (Theo phương pháp lát dán)

a). Đặc điểm và phạm vi sử dụng.

a.1). Đặc điểm.

* Gạch gốm tráng men:

- Gạch gốm tráng men thuộc loại gạch viên mỏng, rộng, không chịu được những va đập mạnh.

- Nền lát gạch này phải ổn định, mặt nền phải phẳng, cứng. Vữa dính kết phải mỏng và đều, mác vữa cao. Khi lát, đặt nhẹ nhàng, tránh điều chỉnh nhiều viên gạch dễ bị nứt, mạch bị đẩy do vữa phồng lên.

a.2). Phạm vi sử dụng.

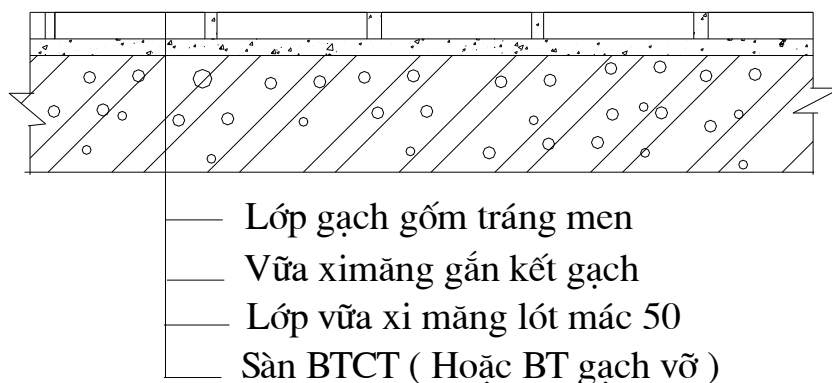
Gạch gốm tráng men, gốm granít, ceramic tráng men dùng lát nền những công trình kiến trúc có yêu cầu kỹ thuật cao, đặc biệt là những công trình có yêu cầu khắt khe về vệ sinh như bệnh viện, phòng thí nghiệm hóa học và một số công trình văn hóa khác.

b). Cấu tạo và yêu cầu kỹ thuật.

b.1). Cấu tạo.

- Gạch gốm tráng men thường lát trên nền cứng như nền bê tông gạch vữa, bê tông cốt thép, bê tông không cốt thép. Viên lát được gắn bởi lớp vữa xi măng

mức cao.



Cấu tạo nền lát gạch gốm tráng men

Hình 7: Cấu tạo nền lát gạch gốm tráng men.

- Nền đã được tạo phẳng (hoặc nghiêng) trước khi lát bởi lớp vữa mác ≥ 50 , chờ lớp vữa này khô mới tiến hành lát.

b.2). Yêu cầu kỹ thuật.

** Mặt lát:*

- Mặt lát dính kết tốt với nền, tiếp xúc với viên lát, khi gõ không có tiếng bong bộp.

- Mặt lát phẳng, ngang bằng hoặc dốc theo thiết kế.

- Đồng màu hoặc cùng loại hoa văn.

** Mạch:* Thẳng đều, không lớn quá 2 mm.

c). Kỹ thuật lát.

c.1). Chuẩn bị vật liệu, dụng cụ:

** Gạch lát:*

- Gạch sản xuất ra đã được đựng thành hộp, có ghi rõ kích thước mẫu gạch, xêri lô hàng. Vì vậy chú ý chọn những hộp gạch có cùng xêri sản xuất sẽ có kích thước và màu đồng đều hơn.

- Nếu gặp viên mẻ góc hoặc cong vênh phải loại bỏ.

** Vữa:*

- Phải dẻo, nhuyễn đảm bảo đúng yêu cầu thiết kế.

- Không lẫn sỏi sạn.

- Lát đến đâu trộn vữa đến đó.

** Dụng cụ:*

- Bay dàn vữa, thước tầm, ni vô, dao cắt gạch (máy cắt gạch), búa cao su, miếng cao su mỏng, chổi quét, dây gai (hoặc dây nilông), đinh guốc, đục, giẻ lau sạch, găng tay cao su.

c.2). Ph- ơng pháp lát.

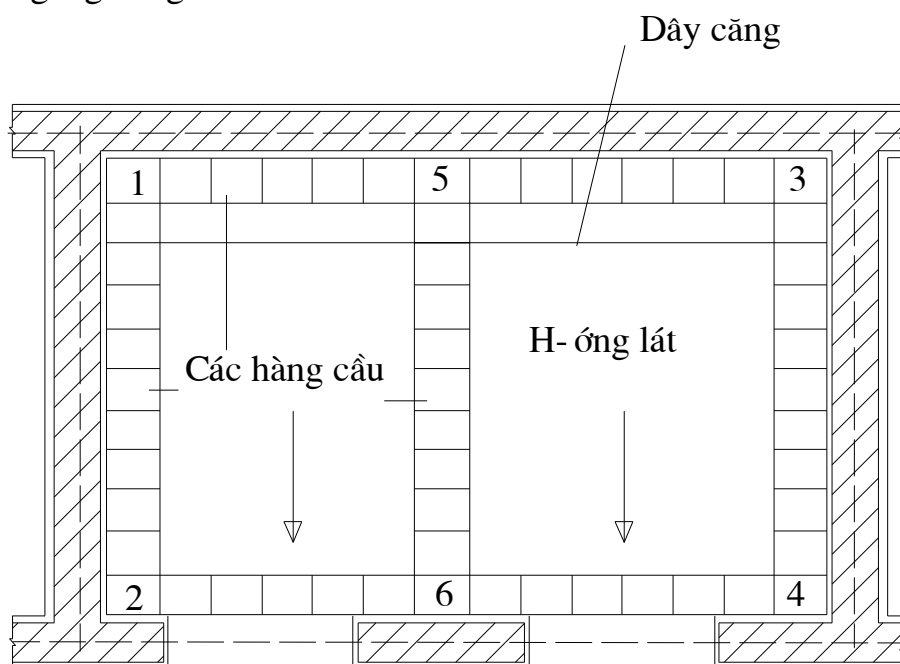
Gạch gốm trắng men thuộc loại viên mỏng, th- ờng lát không có mạch. Ph- ơng pháp tiến hành nh- sau:

* **Lát một lớp vừa tạo phẳng:**

- Vừa xi măng cát tối thiểu mác 50 dày 20 - 25 mm. Sau 24 giờ chờ vừa khô sẽ tiến hành các b- ớc tiếp theo.
- Kiểm tra vuông góc của phòng (bằng cách kiểm tra 1 góc vuông và hai đ- ờng chéo hoặc kiểm tra cả 4 góc vuông).
- Xếp - ớm và điều chỉnh hàng gạch theo chu vi phòng. Hàng gạch phải thẳng khít nhau, ngang bằng, phẳng mặt, khớp hoa văn và màu sắc.
- Phết vừa lát định vị 4 viên gạch ở góc làm mốc: 1 - 2 - 3 - 4 (hình 12 - 20) và căng dây lát hai hàng cầu (1 - 2) và (3 - 4) song song với h- ớng lát (lùi dần về phía cửa) (hình 12 - 20). Nếu phòng rộng có thể lát thêm hàng cầu (5 - 6) trung gian để căng dây, tăng độ chính xác cho quá trình lát.

* **Căng dây lát hàng gạch nối giữa hai hàng cầu:**

- Dùng bay phết vừa trên bề mặt khoảng 3 - 5 viên liền (bắt đầu từ góc trong cùng) đặt gạch theo dây. Gõ nhẹ bằng búa cao su điều chỉnh viên gạch cho đúng hàng, ngang bằng.



Biện pháp làm mốc và lát nền

1. Các viên gạch lát làm mốc chính .
2. Các viên gạch lát làm mốc trung gian .

Hình 8: Làm mốc và lát nền.

- Cứ lát khoảng 3 - 4 viên gạch lại dùng nivô kiểm tra độ ngang bằng của diện tích lát 1 lần, dùng tay xoa nhẹ giữa 2 mép gạch xem có phẳng mặt với nhau không. Lát đến đâu lau sạch mặt lát bằng giẻ mềm.

* **Lau mạch:** Lát sau 36 giờ tiến hành lau mạch.

- Đổ vữa xi măng lỏng tràn khắp mặt lát. Dùng miếng cao su mỏng gạt cho vữa xi măng tràn đầy khe mạch.
- Rải một lớp cát khô hay mùn c- a khắp mặt nền để hút khô hồ xi măng còn lại.
- Vết sạch mùn c- a hay cát, dùng giẻ khô lau nhiều lần cho sạch hồ xi măng còn dính trên mặt gạch.
- Tr- ờng hợp phòng lát có kích th- ớc lớn nh- nền hội tr- ờng, nhà hát, câu lạc bộ, phòng thi đấu, hoặc những phòng có hình họa nằm ở trung tâm phòng, ta có thể hành ph- ơng pháp lát nh- sau:
- Xác định điểm trung tâm O của phòng bằng cách kẻ hai trục chia phòng làm 4 phần.
- Xếp - ớm gạch, bắt đầu từ trung tâm tiến về phía h- ớng theo đúng h- ớng trục, xác định vị trí của bốn viên góc 1; 2 ; 3 ; 4.

* **Cắt gạch:**

- Khi lát gặp tr- ờng hợp bố trí viên gạch bị nhỡ phải cắt gạch và bố trí viên gạch cắt ở sát t- ờng phía bên trong.
- Để kẻ đ- ợc đ- ờng cắt trên viên gạch chính xác hãy đặt viên gạch định cắt lên viên gạch nguyên cuối cùng của dãy, chồng một viên gạch thứ 3 và áp sát vào t- ờng. Dùng cạnh của viên gạch thứ 3 làm th- ớc vạch một đ- ờng cắt lên viên gạch thứ 2 cần cắt.
- + Đối với gạch gốm tráng men vạch dấu và cắt mớm ở mặt không tráng men rồi tiến hành cắt bằng dao cắt thủ công.
- + Đối với gạch ceramic tráng men hoặc gốm granit nhân tạo... Khi cắt phải dùng máy vì những loại gạch này có độ cứng lớn không cắt bằng thủ công đ- ợc.

6.4. Công tác sơn bả.

6.4.1. Công tác quét vôi.

a). Pha chế n- ớc vôi.

N- ớc vôi phải pha sao cho không đặc quá hoặc loãng quá, bởi vì nếu đặc quá khó quét đều và th- ờng để lại vết chổi, nếu loãng quá thì bị chảy không đẹp.

3 a.1) Pha chế n- ớc vôi tr- ờng

Cứ 2,5 kg vôi nhuyễn cộng với 0,1 kg muối ăn thì chế tạo đ- ợc 10 lít n- ớc vôi sữa. Tr- ớc hết đánh l- ợng vôi đó trong 5 lít n- ớc cho thật nhuyễn chuyển thành sữa vôi, muối ăn hoặc phèn chua hoà tan riêng đổ vào và khuấy cho đều, cuối cùng đổ nốt l- ợng n- ớc còn lại và lọc qua l- ới có mắt 0,5 mm x 0,5 mm.

4 a.2) Pha chế n- ớc vôi mùu

Cứ 2,5 - 3,5 kg vôi nhuyễn cộng với 0,1 kg muối ăn thì chế tạo đ- ợc 10 lít n- ớc vôi sữa, ph- ơng pháp chế tạo giống nh- trên. Bột màu cho vào từ từ, mỗi lần cho phải cân đo, và sau mỗi lần phải quét thử, khi đảm bảo màu sắc theo thiết kế thì ghi lại liều l- ợng pha trộn để không phải thử khi trộn mẻ khác. Sau đó cũng lọc qua l- ới có mắt 0,5 mm x 0,5 mm. Nếu pha vôi phèn chua thì cứ 1 kg vôi cục pha với 0,12 kg bột màu và 0,02 kg phèn chua.

b). Yêu cầu kỹ thuật.

- Màu sắc đều, đúng với thiết kế kỹ thuật.
- Bề mặt quét không lộ vết chổi, không có nếp nhăn, giọt vôi đọng, vôi phải bám kín đều bề mặt.

- N-óc vôi quét không làm sai lệch các đ-ờng nét, gờ chỉ và các mảng bề mặt trang trí khác.

- Các đ-ờng chỉ, đ-ờng ranh giới giữa các mảng màu vôi phải thẳng đều.

c). *Chuẩn bị bề mặt quét vôi.*

- Những chỗ nứt mẻ, bong bộp vá lại bằng vữa.

- Nếu bề mặt t-ờng bị nứt:

+ Dùng bay hoặc dao cạo rộng đ-ờng nứt.

+ Dùng bay bồi vữa cho phẳng.

+ Xoa nhẵn bằng bàn xoa.

- Vệ sinh bề mặt: Dùng bay hoặc dao tẩy vôi, vữa khô bám vào bề mặt. Quét sạch bụi bẩn bám vào bề mặt.

d). *Kỹ thuật quét vôi.*

- Khi đã làm xong các công việc về xây dựng và lắp đặt thiết bị thì tiến hành quét vôi. Mặt trát hoàn toàn khô mới tiến hành quét vôi. Quét vôi bằng chổi đót bó tròn và chặt bằng đầu.

- Quét vôi th-ờng quét nhiều n-ớc (tối thiểu 3 n-ớc): Lớp lót và lớp mặt.

- Quét lớp lót: Lớp lót quét bằng sữa vôi pha loãng hơn so với lớp mặt, quét lớp lót có thể quét 1 hay 2 n-ớc, n-ớc tr-ớc khô mới quét lớp sau và phải quét liên tục.

- Quét lớp mặt: Khi lớp lót đã khô, lớp mặt phải quét 2 - 3 n-ớc, n-ớc tr-ớc khô mới quét n-ớc sau. Chổi đ- a vuông góc với lớp lót.

5 *d.1). Quét v«i trÇn.*

- Đứng cách mặt trần khoảng 60 - 70 cm.

- Cầm chổi bằng 2 tay: 1 tay cầm đầu cán, 1 tay cầm cán (ở khoảng giữa).

- Nhúng chổi từ từ vào n-ớc vôi sâu khoảng 7 - 10 cm, nhấc chổi lên, gạt bớt n-ớc vào miệng xô, nhằm hạn chế sự rơi vãi của n-ớc vôi.

- Đ- a chổi từ điểm bắt đầu sang điểm kết thúc (trong phạm vi tầm tay với), lật chổi quét ng-ợc lại theo vệt ban đầu.

- Lớp lót: quét theo chiều song song với cửa.

- Lớp mặt: quét theo chiều vuông góc với cửa.

6 *d.2). Quét v«i t-ờng.*

- Đặt chổi nhẹ lên t-ờng ở gần sát cuối của mái chổi từ d-ới lên, từ từ đ- a mái chổi lên theo vệt thẳng đứng, hết tầm tay với, hoặc giáp đ-ờng biên (không đ-ợc chồm quá) rồi đ- a chổi từ trên xuống theo vệt ban đầu quá điểm ban đầu khoảng 10 - 20 cm lại đ- a chổi lên đến khi n-ớc vôi bám hết vào mặt trát.

- Đ- a chổi sâu xuống so với điểm xuất phát, nhằm xoa những giọt vôi chảy trên bề mặt.

- Lớp lót: Quét theo chiều ngang.

- Lớp mặt: Quét theo chiều thẳng đứng.

7 ** Chĩ i:*

- Th-ờng quét từ trên cao xuống thấp: Trần quét tr-ớc, t-ờng quét sau. Quét các đ-ờng biên, đ-ờng góc làm cơ sở để quét các mảng trần, t-ờng tiếp theo.

- Quét đ-ờng biên, phân mảng màu: Quét vôi màu t-ờng th-ờng để trắng một khoảng sát cổ trần, kích th-ớc khoảng 15 - 30 cm.

+ Lấy dấu cũ: dùng th-ớc đo khoảng cách bằng nhau từ trần xuống ở các góc và

vạch dấu lên t-ờng.

+ Vạch đ-ờng chuẩn: dựa vào vạch dấu ở góc t-ờng, dùng dây căng có nhuộm màu nối liền các điểm cũ lại với nhau và bặt dây vào t-ờng để lại vết. Đây là đ-ờng biên, đ-ờng phân mảng màu.

+ Kẻ đ-ờng phân mảng: Đặt th-ớc tâm phía trên mảng t-ờng định quét vôi màu sao cho cạnh d-ới trùng với đ-ờng vạch chuẩn. Dùng chổi quét sát th-ớc một vệt, rộng khoảng 5 - 10 cm. Quét xong một tâm th-ớc, tiếp tục chuyển th-ớc, quét cho đến hết. Mỗi lần chuyển phải lau khô th-ớc, tránh n-ớc vôi bám th-ớc làm cho nhoè đ-ờng biên.

6.4.2. Công tác quét sơn, lăn sơn.

a). *Quét sơn.*

8 a.1). Yêu cầu đối với mùng sEn.

Lớp sơn sau khi khô phải đạt yêu cầu của quy phạm nhà n-ớc.

- Sơn phải đạt màu sắc theo yêu cầu thiết kế.
- Mặt sơn phải là màng liên tục, đồng nhất, không rộp.
- Nếu sơn lên mặt kim loại thì màng sơn không bị bóc ra từng lớp.
- Trên màng sơn kim loại, không đ-ợc có những nếp nhăn, không có những giọt sơn, không có những vết chổi sơn và lông chổi.

9 a.2). Ph-Eng pấp quít sEn.

- Sau khi làm xong công tác chuẩn bị bề mặt sơn thì tiến hành quét sơn.

Không nên quét sơn vào những ngày lạnh hoặc nóng quá. Nếu quét sơn vào những ngày lạnh quá màng sơn sẽ đông cứng chậm. Ng-ợc lại quét sơn vào những ngày nóng quá mặt ngoài sơn khô nhanh, bên trong còn - ớt làm cho lớp sơn không đảm bảo chất l-ợng.

- Tr-ớc khi quét sơn phải dọn sạch sẽ khu vực lân cận để bụi không bám vào lớp sơn còn - ớt.

- Sơn phải đ-ợc quét làm nhiều lớp, lớp tr-ớc khô mới quét lớp sau. Tr-ớc khi sơn phải khuấy đều.

- Quét lót: Để cho màng sơn bám chặt vào bộ phận đ-ợc sơn. N-ớc sơn lót pha loãng hơn n-ớc sơn mặt.

- Tùy theo vật liệu cần phải sơn mà lớp lót có những yêu cầu khác nhau.

- Đối với mặt t-ờng hay trần trát vữa: Khi lớp vữa khô mới tiến hành quét lót. N-ớc sơn lót đ-ợc pha chế bằng dầu gai đun sôi trộn với bột màu, tỷ lệ 1 kg dầu gai thì trộn với 0,05 kg bột màu. Thông th-ờng quét từ 1 đến 2 n-ớc tạo thành một lớp sơn mỏng đều trên toàn bộ bề mặt cần quét.

- Đối với mặt gỗ: Sau khi sửa sang xong mặt gỗ thì quét sơn lót để dầu gai đun sôi trộn với bột màu, tỷ lệ 1 kg dầu gai thì trộn với 0,05 kg bột màu. Thông th-ờng quét 1 - 2 n-ớc tạo thành một lớp sơn mỏng đều trên toàn bộ bề mặt cần quét.

- Đối với mặt gỗ: Sau khi sửa sang xong mặt gỗ thì quét sơn lót để dầu ngấm vào các thớ gỗ.

- Đối với mặt kim loại: Sau khi làm sạch bề mặt thì dùng loại sơn có gốc ôxit chì để quét lót.

- Quét lớp mặt bằng sơn dầu: Khi lớp lót đã khô thì tiến hành quét lớp mặt.

- Với diện tích sơn nhỏ, th-ờng sơn bằng ph-ơng pháp thủ công, dùng bút sơn hoặc chổi sơn. Quét 2 - 3 l-ợt, mỗi l-ợt tạo thành một lớp sơn mỏng, đồng đều đ-ờng bút, chổi phải đ-a theo một h-ớng trên toàn bộ bề mặt sơn. Quét lớp sơn sau đ-a bút, chổi theo h-ớng vuông góc với h-ớng của lớp sơn tr-ớc. Chọn h-ớng quét sơn sao cho lớp cuối cùng có bề mặt sơn đẹp nhất và thuận tiện nhất.

- Đối với t-ờng theo h-ớng thẳng đứng.

- Đối với trần theo h-ớng của ánh sáng từ cửa vào.

- Đối với mặt của gỗ xuôi theo chiều thớ gỗ.

- Tr-ớc khi mặt sơn khô dùng bút sơn rộng bản và mềm quét nhẹ lên lớp sơn cho đến khi không nhìn thấy vết bút thì thôi.

Nếu khối l-ợng sơn nhiều thì có thể cơ giới hóa bằng cách dùng súng phun sơn, chất l-ợng màng sơn tốt hơn và năng suất lao động cao hơn.

b). *Lăn sơn.*

b.1). Yêu cầu kỹ thuật.

- Bề mặt sơn phải đạt các yêu cầu kỹ thuật sau:

+ Màu sắc sơn phải đúng với màu sắc và các yêu cầu của thiết kế.

+ Bề mặt sơn không bị rỗ không có nếp nhăn và giọt sơn đọng lại.

+ Các đ-ờng ranh giới các mảng màu sơn phải thẳng, nét và đều.

10 *b.2). Dụng cụ lăn sơn.*

b.2.1). Ru - lô.

- Ru - lô dùng lăn sơn, dễ thao tác và năng suất, sơn trong 8 giờ có thể đạt tới 300 m².

+ Loại ngắn (10 cm) dùng để sơn ở nơi có diện tích hẹp.

+ Loại vừa (20 cm) hay loại dài (40 cm) dùng để sơn bề mặt rộng.

11 *b.2.2). Khay ®ng sEn ẽ l-ũ.*

Khay th-ờng làm bằng tôn dày 1mm. L-ới có khung 200 x 300 mm đặt nghiêng trong khay chứa sơn, có thể miếng tôn đục nhiều lỗ cỡ 3 ÷ 5 mm, khoảng cách lỗ 10 mm, miếng tôn này đặt nghiêng trong khay, bề mặt sắc quay xuống phía d-ới, hoặc l-ới có khung hình thang cân để trong xô.

12 *b.2.3). Chổi sEn.*

- Chổi sơn dùng để quét sơn ở những đ-ờng biên, góc t-ờng, nơi bề mặt hẹp.

+ Chổi dạng dẹt: Có chiều rộng 100, 75, 50, 25 mm.

+ Chổi dạng tròn: Có đ-ờng kính 75, 50, 25 mm.

13 *c). Kỹ thuật lăn sEn.*

c.1). Công tác chuẩn bị.

- Công tác chuẩn bị giống nh- đối với quét vôi, bả matít.

+ Làm sạch bề mặt

+ Làm nhẵn phẳng bề mặt bằng ma tít

14 *c.2). Trxnh t ẽ l-ũ sEn.*

- Bắt đầu từ trần đến các ếp t-ờng, má cửa, rồi đến các đ-ờng chỉ và kết thúc với sơn chân t-ờng.

- T-ờng sơn 3 n-ớc để đều màu, khi n-ớc tr-ớc tr-ớc khô mới sơn n-ớc sau và cùng chiều với n-ớc tr-ớc, vì lăn sơn để đều màu, th-ờng không để lại vết Ru-lô.

15 c.3). Thao tác.

- Đổ sơn vào khay (khoảng 2/3 khay).
- Nhúng từ từ Ru-lô vào khay sơn ngập khoảng 1/3 (không quá lõi Ru - lô).
- Kéo Ru - lô lên sát l-ới, đẩy đi đẩy lại con lăn trên mặt n-óc sơn, sao cho vỏ Ru - lô thấm đều sơn, đồng thời sơn vừa gạt vào l-ới.
- Đ- a Ru - lô áp vào t-ờng và đẩy cho Ru - lô quay lăn từ d-ới lên theo đ-ờng thẳng đứng đến đ-ờng biên (không chớm quá đ-ờng biên) kéo Ru - lô theo vệt cũ quá điểm ban đầu, sâu xuống điểm dừng ở chân t-ờng hay kết thúc một đầu sơn, tiếp tục đẩy Ru - lô lên đến khi sơn bám hết vào bề mặt.

d). Bả ma tít.

d.1). Cách pha trộn.

d.1.1). Đối với loại ma - tít tự pha.

- Cân đong vật liệu theo tỷ lệ pha trộn.
- Trộn khô đều (nếu có từ 2 loại bột trở lên).
- Đổ n-ớc pha (dầu hoặc keo) theo tỷ lệ vào bột đã trộn tr-ớc.
- Khuấy đều cho n-ớc và bột hòa lẫn với nhau chuyển sang dạng nhão, dẻo.

16 d.1.2). Ỗi vớ d'ng ma - tít pha s'1/2n.

Đây là loại bột hỗn hợp khô đ-ợc pha chế tại công x-ởng và đóng thành bao có trọng l-ợng 10, 25, 40 kg khi pha trộn chỉ cần đổ n-ớc sạch theo chỉ dẫn, khuấy cho đều cho bột trở lên dạng dẻo, nhão.

d.2). Kỹ thuật bả ma tít.

d.2.1). Yêu cầu kỹ thuật.

- Bề mặt sau khi cần đảm bảo các yêu cầu sau:
 - + Phẳng, nhẵn, bóng, không rỗ, không bóng rộp.
 - + Bề dày lớp bả không quá 1mm.
 - + Bề mặt ma tít không sơn phủ phải đều màu.

17 d.2.2). Dụng cụ.

- Dụng cụ bả ma tít gồm bàn bả, dao bả và 1 số dụng cụ khác nh- xô, hộc để chứa ma tít.
 - + Bàn bả nên có diện tích lớn để dễ thao tác và năng suất cao.
 - + Dao bả lớn có thể thay bàn bả để bả ma tít lên mặt trát.
 - + Dao bả nhỏ để xúc ma tít và bả những chỗ hẹp.
- Ngoài ra còn dùng miếng bả bằng thép mỏng 0,1 ÷ 0,15 mm cắt hình chữ nhật kích th-ớc 10 x 10 cm dùng làm nhẵn bề mặt, miếng cao su cắt hình chữ nhật kích th-ớc 5 x 5 cm dùng để bả ma - tít các góc lõm.

18 d.2.3). Chũn bỖ bị m'lt.

- Các loại mặt trát đều có thể bả ma tít, nh- ng tốt nhất là mặt trát bằng vữa tam hợp.
 - Dùng bay hay dao bả ma tít tẩy những cục vôi, vữa khô bám vào bề mặt.
 - Dùng bay hoặc dao cạy hết những gỗ mục, rễ cây bám vào mặt trát, trát vá lại.
 - Quét sạch bụi bẩn, mạng nhện bám trên bề mặt.
 - Cọ tẩy lớp vôi cũ bằng cách t-ới n-ớc bề mặt, dùng cọ hay giấy ráp đánh kỹ hoặc cạo bằng dao bả ma - tít.
 - Tẩy sạch những vết bẩn do dầu mỡ bám vào t-ờng.

- Nếu bề mặt trát bằng cát hạt to, dùng giấy ráp số 3 đánh để rụng bớt những hạt to bám trên bề mặt, vì khi bả ma - tít những hạt cát to này dễ bị bật lên bám lẫn với ma - tít, khó thao tác.

19 **d.2.4). Bả ma - tít.**

Để đảm bảo bề mặt ma tít đạt chất lượng tốt, thường bả 3 lần.

Lần 1: Nhằm phủ kín và tạo phẳng bề mặt.

- Dùng dao xúc ma tít đổ lên mặt bàn bả 1 lượng vừa phải, đưa bàn bả áp nghiêng vào thùng và kéo lên phía trên sao cho ma tít bám hết bề mặt, sau đó dùng cạnh của bàn bả gạt đi gạt lại dần cho ma - tít bám kín đều.

- Bả theo từng dải, bả từ trên xuống, từ góc ra, chỗ lõm bả ma tít cho phẳng.

- Dùng dao xúc ma - tít lên dao bả lớn 1 lượng vừa phải, đưa dao áp nghiêng vào thùng và thao tác như trên.

Lần 2: Nhằm tạo phẳng và làm nhẵn.

- Sau khi ma tít lần trước khô, dùng giấy ráp số 0 làm phẳng, nhẵn những chỗ lồi, gợn lên do vết bả để lại, giấy ráp phải luôn đưa sát bề mặt và di chuyển theo vòng xoay ốc.

- Bả ma tít giống như lần 1.

- Làm nhẵn bóng bề mặt: Khi ma tít còn ướt dùng 2 cạnh dài của bàn bả hay dao bả gạt phẳng, vừa gạt vừa miết nhẹ lên bề mặt lần cuối, ở những góc lõm dùng miếng cao su để bả.

Lần 3: Hoàn thiện bề mặt ma - tít

- Kiểm tra trực tiếp bằng mắt, phát hiện những vết xước, chỗ lõm để bả dặm cho đều.

- Đánh giấy ráp làm phẳng, nhẵn những chỗ lồi, giáp nối hoặc gợn lên do vết bả lần trước để lại.

- Sửa lại các cạnh, giao tuyến cho thẳng.

CH- ƠNG III: THIẾT KẾ TỔ CHỨC THI CÔNG.

1. Lập tiến độ thi công theo sơ đồ ngang.

1.1- Phân tích công nghệ thi công.

Công trình thi công là nhà nhiều tầng vì vậy công nghệ thi công của công trình đ- ọc thực hiện nh- sau:

- Thi công phần nền móng:
 - + Thực hiện công tác đào đất bằng máy đào gầu nghịch, phần đất thừa đ- ọc trở đi bằng ô-tô. Ngoài ra còn tiến hành đào đất bằng ph- ơng pháp thủ công
 - + Công tác đổ bê tông thì dùng bê tông th- ơng phẩm, bê tông đ- ọc vận chuyển đến công tr- ờng sau đó dùng máy bơm để bơm bê tông phục vụ công tác đổ bê tông.
- Thi công phần thân:
 - + Công trình dùng bê tông th- ơng phẩm, bê tông đ- ọc trở đến công tr- ờng bằng ô-tô, sau thực hiện công tác đổ bê tông ta dùng máy bơm bê tông.
 - + Vận chuyển lên cao, trong công trình này ta dùng cần trục tháp kết hợp vận thăng chuyên trở ng- ời.
- Thi công phần hoàn thiện: thực hiện trong tr- ớc ngoài sau, bên trong thì theo trình tự từ d- ới lên, bên ngoài từ trên xuống.

1.2- Lập danh mục thứ tự các hạng mục xây lắp theo công nghệ thi công của thiết kế. (thứ tự các hạng mục xây lắp theo công nghệ thi công đ- ọc trình bày trong bảng khối l- ợng).

1.3- Lập biểu thức tính toán về nhu cầu nhân lực, cơ máy, vật liệu và thời gian thi công cho từng hạng mục xây lắp. (Trình bày ở bảng tính khối l- ợng).

1.4- Lập tiến độ thi công theo sơ đồ ngang. (Sử dụng ch- ơng trình Project để lập sơ đồ ngang).

1.5- Lập biểu đồ cung ứng tài nguyên. (Sau khi lập đ- ọc sơ đồ ngang trong ch- ơng trình Project. Căn cứ vào đó ta nhân với định mức ta sẽ đ- ọc biểu đồ nhân lực).

2. Tính toán thiết kế tổng mặt bằng thi công.

2.1- Tính toán thiết kế hệ thống giao thông.

2.1.1. Lựa chọn thiết bị vận chuyển.

Viện nghiên cứu sinh thái biển với diện tích mặt bằng khoảng 501.12 (m²). Công trình nằm ngay trong trung tâm thành phố. Khoảng cách vận chuyển nguyên vật liệu, thiết bị đến công tr- ờng là ngắn (nhỏ hơn 15 km) nên chọn ph- ơng tiện vận chuyển bằng ô-tô là hợp lý, do đó phải thiết kế đ- ờng cho ô-tô chạy trong công tr- ờng.

2.1.2. Thiết kế đ- ờng vận chuyển.

- Do điều kiện mặt bằng nên ta thiết kế đ- ờng ô-tô chạy xung quanh mặt công trình. Vì thời gian thi công công trình ngắn (theo tiến độ thi công là 272 ngày), để tiết kiệm mà vẫn đảm bảo yêu cầu kỹ thuật ta tiến hành thiết kế mặt đ- ờng cấp thấp nh- sau: xỉ than, xỉ quặng, gạch vỡ rải lên mặt đất tự nhiên rồi lu đầm kỹ. Xe ô-tô dài nh- xe chở thép thì đi thẳng vào cổng phía Đông - Tây, còn các xe ngắn thì có thể đi cổng phía Nam - Bắc nên bán kính chỗ vòng chỉ cần là 4 m.
- Thiết kế đ- ờng một làn xe theo tiêu chuẩn là: trong mọi điều kiện đ- ờng một làn xe phải đảm bảo:

+ Bề rộng mặt đ-ờng: $b = 3 \text{ m}$.

+ Bề rộng nền đ-ờng tổng cộng là: 3 m . (vì không có bề rộng lề đ-ờng).

2.2- Tính toán thiết kế kho bãi công tr-ờng.

2.2.1. Lựa chọn các loại kho bãi công tr-ờng.

- Trong xây dựng, kho bãi có rất nhiều loại khác nhau, nó đóng vai trò quan trọng trong việc đảm bảo cung cấp các loại vật t-, nhằm thi công đúng tiến độ.

- Do địa hình chật hẹp nên có thể bố trí một số kho bãi ngoài công tr-ờng: kho xăng, kho gỗ và ván khuôn, bãi cát. Còn một số kho bãi khác đ-ợc đ-a vào tầng 1 của công trình.

2.2.2. Tính toán diện tích từng loại kho bãi.

a). *Diện tích kho xi măng:*

$$S = \frac{P}{N} = q \cdot \frac{T}{N} \cdot k$$

Trong đó: N : L-ợng vật liệu chứa trên một mét vuông kho.

k : Hệ số dùng vật liệu không điều hoà; $k = 1,2$.

q : L-ợng xi măng sử dụng trong ngày cao nhất, $q = 2 \text{ (T)}$.

T : Thời gian dự trữ.

$$T = t_1 + t_2 + t_3 + t_4 + t_5 \geq [T_{dt}].$$

Với: t_1 : Khoảng thời gian giữa những lần nhận vật liệu.

t_2 : Thời gian vận chuyển vật liệu từ nơi nhận đến công tr-ờng.

t_3 : Thời gian bốc dỡ và tiếp nhận vật liệu.

t_4 : Thời gian thí nghiệm, phân loại và chuẩn bị vật liệu để cấp phát.

t_5 : Số ngày dự trữ tối thiểu để đề phòng những bất trắc làm cho việc cung cấp bị gián đoạn.

$[T_{dt}] = 8 \div 12$.(Tra bảng 4.4 trang 110 _ Sách “Tổ chức xây dựng 2: *Thiết kế tổng mặt bằng và tổ chức công tr-ờng xây dựng*” - của Ts. Trịnh Quốc Thắng).

Vậy lấy $T = 8$ (ngày).

Kích th-ớc một bao xi măng : $0,4 \times 0,6 \times 0,2 \text{ (m)}$.

Dự kiến xếp cao $1,6 \text{ (m)}$; $N = 1,3 \text{ (T/m}^2\text{)}$.

$$S = 2 \cdot \frac{8}{1,3} \cdot 1,2 \approx 15 \text{ (m}^2\text{)}.$$

b). *Diện tích bãi cát:*

$$S = q \cdot \frac{T}{N} \cdot k$$

Trong đó : N : L-ợng vật liệu chứa trên một mét vuông kho; $N = 2 \text{ (m}^3\text{/m}^2\text{)}$.

k : Hệ số dùng vật liệu không điều hoà; $k = 1,2$.

q : L-ợng cát sử dụng trong ngày cao nhất; $q = 2,5 \text{ (m}^3\text{)}$.

T : Thời gian dự trữ. $T \geq [T_{dt}]$.

$[T_{dt}] = 5 \div 10$.(Tra bảng 4.4 trang 110 _ Sách “Tổ chức xây dựng 2: *Thiết kế tổng mặt bằng và tổ chức công tr-ờng xây dựng*” - của Ts. Trịnh Quốc Thắng).

Vậy lấy $T = 5$ (ngày).

$$S = 2,5 \cdot \frac{5}{2} \cdot 1,2 \approx 8 \text{ (m}^2\text{)}.$$

c). Kho gỗ và ván khuôn : Chọn $S = 40 \text{ m}^2$

Do địa hình chật hẹp nên các kho bãi đ-ợc đ- a vào trong tầng 1 của công trình.

2.3- Tính toán thiết kế nhà tạm công tr- ờng.

2.3.1. Lựa chọn kết cấu nhà tạm công trình.

Về mặt kỹ thuật, có thể thiết kế các loại nhà tạm dễ tháo lắp và di chuyển đến nơi khác, để có thể tận dụng sử dụng nhiều lần cho các công tr- ờng sau. Vì vậy ở đây em lựa chọn kết cấu nhà tạm công tr- ờng là khung nhà bằng thép, các tấm t- ờng nhẹ, mái tôn.....

2.3.2. Tính toán diện tích nhà tạm công tr- ờng.

a). Tính số l- ợng cán bộ công nhân viên trên công tr- ờng.

- Số công nhân xây dựng cơ bản trực tiếp thi công.

+ Dựa vào biểu đồ nhân lực có thể xác định đ- ợc số nhân công làm việc trực tiếp ở công tr- ờng:

$$A = N_{tb} \text{ (ng- ời)}.$$

+ Trong đó N_{tb} là quân số làm việc trực tiếp trung bình ở hiện tr- ờng đ- ợc tính theo công thức:

$$N_{tb} = \frac{\sum N_i \cdot t_i}{\sum t_i} = \frac{\sum N_i \cdot t_i}{T_{xd}} = 63 \text{ (ng- ời)}.$$

- Số công nhân làm việc ở các x- ưởng phụ trợ.

$$B = m \cdot \frac{A}{100} = 20 \cdot \frac{63}{100} = 13 \text{ (ng- ời)}.$$

($m = 20\% \div 30\%$ khi công tr- ờng xây dựng các công trình dân dụng hay các công trình công nghiệp ở thành phố).

- Số cán bộ công nhân kỹ thuật.

$$C = 4\% \cdot (A + B) = 4\% \cdot (63 + 13) = 3 \text{ (ng- ời)}.$$

- Số cán bộ nhân viên hành chính.

$$D = 5\% \cdot (A + B) = 5\% \cdot (63 + 13) = 4 \text{ (ng- ời)}.$$

- Tổng số cán bộ công nhân viên công tr- ờng.

$$G = 1,06 \cdot (63 + 13 + 3 + 4) = 88 \text{ (ng- ời)}.$$

b). Tính diện tích các công trình phục vụ.

- Diện tích nhà làm việc của ban chỉ huy công trình:

+ Số cán bộ là 7 ng- ời với tiêu chuẩn $4 \text{ m}^2 / \text{ng- ời}$.

+ Diện tích sử dụng là : $S = 7 \cdot 4 = 28 \text{ (m}^2\text{)}.$

- Diện tích khu nghỉ tr- a.

+ Diện tích tiêu chuẩn cho mỗi ng- ời là $1 \text{ (m}^2\text{)}.$

+ Diện tích sử dụng là : $S = (63 + 13) \cdot 1 = 76 \text{ (m}^2\text{)}.$

- Diện tích khu vệ sinh.

+ Tiêu chuẩn $0,25 \text{ m}^2 / \text{ng- ời}.$

+ Diện tích sử dụng là : $S = 0,25 \cdot 88 = 22 \text{ (m}^2\text{)}.$

2.4- Tính toán thiết kế cấp n- ớc cho công tr- ờng.

2.4.1. Lựa chọn và bố trí mạng cấp n- ớc.

- Khi vạch tuyến mạng l-ới cấp n-ớc cần dựa trên các nguyên tắc:
 - + Tổng chiều dài đ-ờng ống là ngắn nhất.
 - + Đ-ờng ống phải bao trùm các đối t-ợng dùng n-ớc.
 - + Chú ý đến khả năng phải thay đổi một vài nhánh đ-ờng ống cho phù hợp với các giai đoạn thi công.
 - + H-ớng vận chuyển chính của n-ớc đi về cuối mạng l-ới và về các điểm dùng n-ớc lớn nhất.
 - + Hạn chế bố trí các đ-ờng ống qua các đ-ờng ô tô các nút giao thông...
- Từ các nguyên tắc trên n-ớc phục vụ cho công tr-ờng đ-ợc lấy từ mạng l-ới cấp n-ớc của thành phố. Trên công tr-ờng đ-ợc bố trí xung quanh các khu nhà tạm để phục vụ sinh hoạt cho công nhân viên và đ-ờng ống n-ớc còn đ-ợc kéo vào nơi bố trí máy trộn bê tông phục vụ công tác trộn vữa.

2.4.2. Tính toán l-ưu l-ợng n-ớc dùng và xác định đ-ờng kính ống cấp n-ớc.

a). L-ợng n-ớc thi công.

$$Q_{sx} = 1,2 \cdot (S \cdot A \cdot K_g) / (3600 \cdot n)$$

Trong đó: S : Số l-ợng các điểm sử dụng n-ớc.

A : L-ợng n-ớc tiêu thụ từng điểm.

K_g : Hệ số sử dụng n-ớc không điều hoà; $K_g = 1,25$.

n : Hệ số sử dụng n-ớc trong 8 giờ.

1,2 : Hệ số tính vào những máy ch-ả kể hết.

- Tiêu chuẩn n-ớc dùng để trộn vữa : $200 \div 400 \text{ (l/m}^3\text{)}$.
 - Căn cứ trên tiến độ thi công, ngày sử dụng n-ớc nhiều nhất là ngày trát trong.
- L-ợng n-ớc cần thiết tính nh- sau:

+ Cho trạm trộn vữa : $18,5 \cdot 250 = 4625 \text{ (l)}$.

+ N-ớc bảo d-ỡng cho bê tông : $18,5 \cdot 300 = 5550 \text{ (l)}$.

Tổng cộng : $A = 10175 \text{ (l)} = 10,175 \text{ (m}^3\text{)}$.

$$Q_{sx} = 1,2 \cdot (10175 \cdot 1 \cdot 1,25) / (3600 \cdot 8) = 0,5299 \text{ (l/s)}.$$

b). L-ợng n-ớc sinh hoạt.

$$Q_{sh} = P \cdot n_1 \cdot K_g / (3600 \cdot n)$$

Trong đó: P : L-ợng công nhân cao nhất trong ngày; $P = 121 \text{ ng-ời}$.

n_1 : L-ợng n-ớc tiêu chuẩn cho một công nhân; $n_1 = 20 \text{ l/ng-ời.ngày}$

K_g : Hệ số không điều hoà; $K_g = 2,5$.

n = 8 giờ.

$$\Rightarrow Q_{sh} = 121 \cdot 20 \cdot 2,5 / (3600 \cdot 8) = 0,21 \text{ (l/s)}.$$

c). L-ợng n-ớc phòng hoả.

Với tổng số công nhân $P = 121 \text{ ng-ời} < 1000$ nên ta có :

$$Q_{ph} = 5 \text{ (l/s)} > \frac{Q_{sx} + Q_{sh}}{2}$$

Tổng l-ợng n-ớc cần thiết :

$$Q = 1,05 \cdot \left(Q_{ph} + \frac{Q_{sx} + Q_{sh}}{2} \right) = 1,05 \cdot \left(5 + \frac{0,5299 + 0,21}{2} \right) = 5,64 \text{ (l/s)}.$$

d). Xác định tiết diện ống dẫn n-ớc.

- Đ-ờng kính ống cấp n-ớc :

$$D = \sqrt{\frac{4Q}{\pi \cdot v \cdot 1000}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 5,64}{3,14 \cdot 1 \cdot 1000}} = 0,072 \text{ (m)}.$$

Vậy ta chọn đường kính ống cấp nước cho công trình đối với ống cấp nước chính là ống tròn $\Phi 100$ (mm). Các ống phụ đến địa điểm sử dụng là $\Phi 32$ (mm). Đoạn đầu và cuối thu hẹp thành $\Phi 15$ (mm).

2.5- Tính toán thiết kế cấp điện công trình.

2.5.1. Tính toán nhu cầu sử dụng điện cho công trình.

a). Công suất các phương tiện thi công.

TT	Tên máy	Số lượng	Công suất máy	Tổng công suất
1	Máy cắt, uốn thép	1	3,5 KW	3,5 KW
2	Máy c- a liên hiệp	1	3 KW	3 KW
3	Đầm dùi	4	1,2 KW	4,8 KW
4	Cần cẩu	1	90 KW	90 KW
5	Máy trộn	1	4,1 KW	4,1 KW

Tổng công

suất : $P_1 = 105,4$ (KW).

b). Công suất dùng cho điện chiếu sáng.

TT	Nơi tiêu thụ	Công suất cho 1 đơn vị (W)	Diện tích chiếu sáng	Công suất
1	Nhà ban chỉ huy	15	64	960
2	Kho	3	95	285
3	Nơi đặt cần cẩu	5	6	30
4	Bãi vật liệu	0,5	110	55
5	Các đường dây dẫn chính	8000	0,25	1250
6	Các đường dây dẫn phụ	2500	0,2	500

Tổng công suất : $P_2 = 3,08$ (KW).

Tổng công suất điện phục vụ cho công trình là :

$$P = 1,1 \cdot (R_1 \cdot \sum P_1 / \cos \varphi + K_2 \cdot \sum P_2).$$

Trong đó : 1,1 : Hệ số kể đến sự tổn thất công suất trong mạch điện.

$\cos \varphi$: Hệ số công suất; $\cos \varphi = 0,75$.

$$K_1 = 0,75; K_2 = 1.$$

$$\Rightarrow P = 1,1 \cdot (0,75 \cdot 105,4 / 0,75 + 1 \cdot 3,08) = 119,33 \text{ (KW)}.$$

2.5.2. Tính toán lựa chọn tiết diện dây dẫn.

a). Chọn dây dẫn theo độ bền.

- Để đảm bảo cho dây dẫn trong quá trình vận hành không bị tải trọng bản thân hoặc ảnh hưởng của môi trường làm đứt dây gây nguy hiểm, ta phải chọn dây dẫn có tiết diện đủ lớn. Theo qui định ta chọn tiết diện dây dẫn đối với các trường hợp sau:

- + Dây bọc nhựa cách điện cho mạng chiếu sáng : $S = 1 \text{ (mm}^2\text{)}$.
- + Dây nối với các thiết bị di động : $S = 2,5 \text{ (mm}^2\text{)}$.
- + Dây nối với các thiết bị tĩnh trong nhà : $S = 2,5 \text{ (mm}^2\text{)}$.
- + Dây nối với các thiết bị tĩnh ngoài nhà : $S = 4 \text{ (mm}^2\text{)}$.

b). *Chọn tiết diện dây dẫn theo điều kiện tổn thất điện áp.*

$$S = 100 \cdot \sum P \cdot l / (k \cdot V_d^2 \cdot [\Delta u]).$$

Trong đó: $\sum P$: Công suất truyền tải tổng cộng trên toàn mạch.

l : Chiều dài đường dây.

$[\Delta u]$: Tổn thất điện áp cho phép.

k : Hệ số kể đến ảnh hưởng của dây dẫn.

V_d : Điện thế dây dẫn.

c). *Tính toán tiết diện dây dẫn chính từ trạm điện đến đầu nguồn công trình.*

- Chiều dài dây dẫn : $l = 100 \text{ (m)}$.

- Tải trọng trên 1m đường dây :

$$q = 119,33 / 100 = 1,1933 \text{ (KW/m)}.$$

- Tổng mômen tải :

$$\sum P \cdot l = q \cdot l^2 / 2 = 1,1933 \cdot 100^2 / 2 = 5966,5 \text{ (KWm)}.$$

- Dùng loại dây dẫn đồng $\Rightarrow k = 57$

- Tiết diện dây dẫn với: $[\Delta u] = 5\%$

$$S = 100 \cdot 5966,5 \cdot 10^3 / (57 \cdot 380^2 \cdot 5) = 14,5 \text{ (mm}^2\text{)}.$$

Chọn dây dẫn có tiết diện 16 (mm²).

d). *Tính toán tiết diện dây dẫn từ trạm đầu nguồn đến các máy thi công.*

- Chiều dài dây dẫn : $l = 80 \text{ (m)}$.

- Tổng công suất sử dụng : $\sum P = 105,4 \text{ (KW)}$.

- Tải trọng trên 1m đường dây :

$$q = 105,4 / 80 = 1,3175 \text{ (KW/m)}.$$

- Tổng mô men tải trọng :

$$\sum P \cdot l = ql^2 / 2 = 1,3175 \cdot 80^2 / 2 = 4216 \text{ (KWm)}.$$

- Dùng loại dây dẫn đồng $\Rightarrow k = 57$

- Tiết diện dây dẫn với: $[\Delta u] = 5\%$

$$S = 100 \cdot 4216 \cdot 10^3 / (57 \cdot 380^2 \cdot 5) = 10,244 \text{ (mm}^2\text{)}.$$

Chọn dây dẫn có tiết diện 16 (mm²).

e). *Tính toán tiết diện dây dẫn từ trạm đầu nguồn đến mạng chiếu sáng.*

- Chiều dài dây dẫn : $l = 200 \text{ (m)}$.

- Tổng công suất sử dụng : $\sum P = 3,08 \text{ (KW)}$.

- Tải trọng trên 1m đường dây:

$$q = 3,08 / 200 = 0,0154 \text{ (KW/m)}.$$

- Tổng mô men tải trọng:

$$\sum P \cdot l = ql^2 / 2 = 0,0154 \cdot 200^2 / 2 = 308 \text{ (KWm)}.$$

- Dùng loại dây dẫn đồng $\Rightarrow k = 57$.

- Tiết diện dây dẫn với: $[\Delta u] = 5\%$

$$S = 100 \cdot 308 \cdot 10^3 / (57 \cdot 380^2 \cdot 5) = 1,439 \text{ (mm}^2\text{)}.$$

- Chọn dây dẫn có tiết diện 4 (mm²).

Vậy ta chọn dây dẫn cho mạng điện trên công tr-ờng là loại dây đồng có tiết diện $S = 16 \text{ (mm}^2\text{)}$ với $[I] = 300 \text{ (A)}$.

f). Kiểm tra dây dẫn theo điều kiện c-ờng độ với dòng 3 pha.

$$I = P / (1,73 \cdot U_d \cdot \cos\varphi) \cdot s$$

Trong đó : $P = 119,33$

$$\cos\varphi = 0,75$$

$$\Rightarrow I = 119,33 \cdot 10^3 / (1,73 \cdot 380 \cdot 0,75) = 242 \text{ (A)} < [I] = 300 \text{ (A)}.$$

Dây dẫn đảm bảo điều kiện c-ờng độ.

2.5.3. *Bố trí mạng l-ới dây dẫn và vị trí cấp điện của công tr-ờng.*

- Nguyên tắc vạch tuyến là sao cho đ-ờng dây ngắn nhất, ít ch-ớng ngại vật nhất, đ-ờng dây phải mắc ở một bên đ-ờng đi để dễ thi công, vận hành sửa chữa, và kết hợp đ-ọc với việc bố trí đèn đ-ờng, đèn bảo vệ, đ-ờng dây truyền thanh... đảm bảo kinh tế, nh- ng phải chú ý không làm cản trở giao thông và sự hoạt động của các cần trục sau này... Phải tránh những nơi nào sẽ làm m-ơng rãnh.

- Từ những nguyên tắc vạch tuyến trên điện phục vụ cho công tr-ờng đ-ọc lấy từ mạng l-ới cấp điện của thành phố. Trên công tr-ờng mạng l-ới điện đ-ọc bố trí xung quanh các khu nhà tạm và đ-ọc kéo cả đến vị trí cần trục tháp phục vụ cho việc điều chỉnh máy thực hiện thi công công trình.

3. Thiết kế bố trí tổng mặt bằng thi công.

3.1- *Bố trí cần trục tháp, máy và các thiết bị xây dựng trên công tr-ờng.*

3.1.1. *Bố trí cần trục tháp.*

a). *Lựa chọn loại cần trục, số l-ợng.*

- Theo nh- đã trình bày ở phần trên thì ta đã chọn loại cần trục tháp **TURM 290 HC** của Đức, có các thông số kỹ thuật:

$$[R] = 60(m); \quad [H] = 72,1(m); \quad [Q] = 4(Tấn).$$

- Do điều kiện mặt bằng cũng nh- diện tích công trình nên ta chọn 1 cần trục tháp cố định tại chỗ, đối trọng ở trên cao. Cần trục tháp đ-ọc đặt ở chính giữa công trình theo chiều dài có thể phục vụ thi công ở điểm xa nhất trên mặt bằng.

b). *Tính toán khoảng cách an toàn.*

$$L = a + (1,2 + 0,3 + 1) = 1,5 + (1,2 + 0,3 + 1) = 4 (m).$$

Trong đó: a : 1/2 bề rộng chân cần trục.

1,2 m: Chiều rộng giáo thi công công trình.

0,3 m: Khoảng cách từ giáo thi công đến mép công trình.

1 m : Khoảng hở an toàn của cần trục.

Vậy khoảng cách an toàn từ tâm cần trục đến mép công trình một khoảng là 4 m.

c). *Bố trí trên tổng mặt bằng.*

- Cần trục tháp đ-ọc bố trí ở phía tây công trình, có vị trí đặt ở chính giữa cách mép công trình một khoảng 2,5 m (hay còn gọi là khoảng cách an toàn).

3.1.2. *bố trí thang tải.*

a). *Lựa chọn loại thang tải, số l-ợng.*

- Vận thăng đ-ọc sử dụng để vận chuyển vật liệu lên cao.

- Chọn loại máy vận thăng : Sử dụng vận thăng **PGX- 800 -16**.

Bảng 13: Bảng thông số kỹ thuật của máy vận thăng.

Sức nâng	0,8t	Công suất động cơ	3,1KW
Độ cao nâng	50m	Chiều dài sàn vận tải	1,5m
Tâm với R	1,3m	Trọng l-ợng máy	18,7T
Vận tốc nâng	16m/s		

- Vận thăng đ-ọc sử dụng để vận chuyển ng-ời lên cao: em cũng chọn loại vận thăng trên. Vận thăng vận chuyển ng-ời lên cao đ-ọc bố trí ở phía đối diện bên kia công trình so với cần trục tháp.

b). *Bố trí trên tổng mặt bằng.*

- Những công trình xây dựng nhà cao tầng có cần trục tháp thì thang tải phải tuân theo nguyên tắc: Nếu cần trục tháp đứng cố định, thì vẫn nên bố trí thang tải về phía công trình không có đ-ờng cần trục tháp, để dẫn mặt bằng cung cấp, chuyên chở vật liệu hoặc bốc xếp cấu kiện nh- ng nếu mặt bằng phía không có cần trục hẹp, không đủ để lắp và sử dụng thang tải, thì có thể lắp thang tải về cùng phía có cần trục, ở vị trí càng xa cần trục càng tốt.

- Dựa vào nguyên tắc trên, trên tổng mặt bằng thang tải đ- ọc bố trí đ- ọc bố trí vào hai bên công trình phía không có cần trục tháp nhằm thuận tiện cho việc chuyên chở vật liệu, dẫn mặt bằng cung cấp và bốc xếp cấu kiện.

3.1.3. Bố trí máy trộn bê tông.

a). Lựa chọn máy, số l- ợng.

- Ở đây do sử dụng nguồn bê tông th- ơng phẩm vì vậy mà ta chọn ô tô vận chuyển bê tông th- ơng phẩm và ô tô bơm bê tông

+ Ô tô vận chuyển bê tông th- ơng phẩm : Mã hiệu **KamAZ-5511**

+ Ô tô bơm bê tông: Mã hiệu **Putzmeister M43** để bơm bê tông lên các tầng d- ới 12 tầng.

b). Bố trí trên tổng mặt bằng.

Vì thang tải chuyên vận chuyển các loại nguyên vật liệu có trọng l- ợng nhỏ và kích th- ớc không lớn nh- : gạch xây, gạch ốp lát, vữa xây, trát, các thiết bị vệ sinh, thiết bị điện... Nên ở đây việc bố trí máy trộn bê tông đ- ọc bố trí ở những nơi có thang tải tức là hai bên công trình nơi không có cần trục tháp.

3.2- Bố trí đ- ờng vận chuyển.

- Khi thiết kế quy hoạch mạng l- ới đ- ờng công tr- ờng, cần tuân theo các nguyên tắc chung sau:

+ Triệt để sử dụng tuyến đ- ờng hiện có ở các địa ph- ơng và kết hợp sử dụng các tuyến đ- ờng vĩnh cửu xây dựng.

+ Căn cứ vào các sơ đồ đ- ờng vận chuyển hàng để thiết kế hợp lí mạng l- ới đ- ờng, đảm bảo thuận tiện việc vận chuyển các loại vật liệu, thiết bị ... Và giảm tối đa lần bốc xếp.

+ Để đảm bảo an toàn xe chạy và tăng năng suất vận chuyển, trong điều kiện thuận lợi nên thiết kế đ- ờng công tr- ờng là đ- ờng một chiều.

+ Tránh làm đ- ờng qua khu đất trống trọt, khu đông dân c- , tránh xâm phạm và giao cắt với các công trình khác nh- kênh m- ơng, đ- ờng điện, ống n- ớc... tránh đi qua vùng địa chất xấu.

- Qua những nguyên tắc trên em bố trí đ- ờng công tr- ờng là đ- ờng một chiều vòng quanh công trình xây dựng, đi từ đ- ờng Giải Phóng đi vào thông qua cổng chính. Trên công tr- ờng đ- ọc bố trí 2 cổng, một cổng đi từ đ- ờng Giải Phóng vào, còn cổng kia đi từ đ- ờng phía Tây công trình giúp cho việc vận chuyển các nguyên vật liệu đ- ọc dễ dàng tránh gây va chạm.

3.3- Bố trí kho bãi công tr- ờng, nhà tạm.

- Nhà tạm công tr- ờng đ- ọc bố trí sát hàng rào bảo vệ ở phía Tây, Bắc, Nam. Các nhà tạm đ- ọc bố trí nh- vậy là để thuận tiện không làm ảnh h- ưởng đến các công tác thi công cũng nh- vận chuyển trên công tr- ờng, khu nghỉ ngơi làm việc của cán bộ công nhân viên đ- ọc bố trí ở nơi có h- ướng gió tốt, tránh ồn tạo điều kiện làm việc tốt nhất cho cán bộ công nhân viên.

- Các kho bãi: có một số kho bãi đ-ợc bố trí ở mép phía Tây công trình nơi có cần trục tháp, bố trí xung quanh cần trục tháp giúp thuận tiện cho việc cầu lắp vật liệu lên cao, một số các kho bãi khác do điều kiện diện tích mặt bằng hẹp nên đ-ợc đ- a vào trong tầng 1 của công trình, một số kho khác thì đ-ợc đặt ở vị trí nơi có vận thăng thuận tiện cho việc vận chuyển vật liệu lên cao.

CH- ƠNG V: AN TOÀN LAO ĐỘNG.

1- An toàn lao động khi thi công cọc ép.

- Khi thi công cọc ép cần phải h- ớng dẫn công nhân, trang bị bảo hộ, kiểm tra an toàn các thiết bị phục vụ.
- Chấp hành nghiêm chỉnh ngặt quy định an toàn lao động về sử dụng, vận hành máy ép, động cơ điện, cần cầu, máy hàn điện các hệ tời, cáp, ròng rọc.
- Các khối đối trọng phải đ-ợc chồng xếp theo nguyên tắc tạo thành khối ổn định. Không đ-ợc để khối đối trọng nghiêng, rơi, đổ trong quá trình thử cọc.
- Phải chấp hành nghiêm ngặt quy chế an toàn lao động ở trên cao: Phải có dây an toàn, thang sắt lên xuống....

2- An toàn lao động trong thi công đào đất.

a). Đào đất bằng máy đào gầu nghịch.

- Trong thời gian máy hoạt động, cấm mọi ng- ời đi lại trên mái dốc tự nhiên, cũng nh- trong phạm vi hoạt động của máy khu vực này phải có biển báo.
- Khi vận hành máy phải kiểm tra tình trạng máy, vị trí đặt máy, thiết bị an toàn phanh hãm, tín hiệu, âm thanh, cho máy chạy thử không tải.
- Không đ-ợc thay đổi độ nghiêng của máy khi gầu xúc đang mang tải hay đang quay gầu. Cấm hãm phanh đột ngột.
- Th- ờng xuyên kiểm tra tình trạng của dây cáp, không đ-ợc dùng dây cáp đã nổi.
- Trong mọi tr- ờng hợp khoảng cách giữa ca bin máy và thành hố đào phải $> 1\text{m}$.
- Khi đổ đất vào thùng xe ô tô phải quay gầu qua phía sau thùng xe và dùng gầu ở giữa thùng xe. Sau đó hạ gầu từ từ xuống để đổ đất.

b). Đào đất bằng thủ công.

- Phải trang bị đủ dụng cụ cho công nhân theo chế độ hiện hành.
- Đào đất hố móng sau mỗi trận m- a phải rắc cát vào bậc lên xuống tránh tr- ợt, ngã.
- Trong khu vực đang đào đất nên có nhiều ng- ời cùng làm việc phải bố trí khoảng cách giữa ng- ời này và ng- ời kia đảm bảo an toàn.
- Cấm bố trí ng- ời làm việc trên miệng hố đào trong khi đang có ng- ời làm việc ở bên d- ới hố đào cùng 1 khoang mà đất có thể rơi, lở xuống ng- ời ở bên d- ới.

3- An toàn lao động trong công tác bê tông.

a). Lắp dựng, tháo dỡ dàn giáo.

- Không đ-ợc sử dụng dàn giáo: Có biến dạng, rạn nứt, mòn gỉ hoặc thiếu các bộ phận: móc neo, giằng
- Khi hở giữa sàn công tác và t- ờng công trình $> 0,05\text{ (m)}$ khi xây và $0,2\text{ (m)}$ khi trát.
- Các cột giàn giáo phải đ-ợc đặt trên vật kê ổn định.
- Cấm xếp tải lên giàn giáo, nơi ngoài những vị trí đã qui định.

- Khi dàn giáo cao hơn 6m phải làm ít nhất 2 sàn công tác: Sàn làm việc bên trên, sàn bảo vệ bên dưới.
- Khi dàn giáo cao hơn 12 (m) phải làm cầu thang. Độ dốc của cầu thang $< 60^\circ$
- Lỗ hổng ở sàn công tác để lên xuống phải có lan can bảo vệ ở 3 phía.
- Thường xuyên kiểm tra tất cả các bộ phận kết cấu của dàn giáo, giá đỡ, để kịp thời phát hiện tình trạng hư hỏng của dàn giáo để có biện pháp sửa chữa kịp thời.
- Khi tháo dỡ dàn giáo phải có rào ngăn, biển cấm ng-ời qua lại. Cấm tháo dỡ dàn giáo bằng cách giật đổ.
- Không dựng lắp, tháo dỡ hoặc làm việc trên dàn giáo và khi trời mưa to, giông bão hoặc gió cấp 5 trở lên.

b). Công tác gia công, lắp dựng ván khuôn.

- Coffa dùng để đỡ kết cấu bê tông phải được chế tạo và lắp dựng theo đúng yêu cầu trong thiết kế thi công đã được duyệt.
- Coffa ghép thành khối lớn phải đảm bảo vững chắc khi cẩu lắp và khi cẩu lắp phải tránh va chạm vào các bộ kết cấu đã lắp đặt.
- Không được để trên coffa những thiết bị vật liệu không có trong thiết kế, kể cả không cho những người không trực tiếp tham gia vào việc đổ bê tông đứng trên ván khuôn.
- Cấm đặt và chất xếp các tấm coffa các bộ phận của coffa lên chiếu nghỉ cầu thang, lên ban công, các lối đi sát cạnh lỗ hổng hoặc các mép ngoài của công trình. Khi ch-ạ giằng kéo chúng.
- Trước khi đổ bê tông cán bộ kỹ thuật thi công phải kiểm tra coffa, nên có hư hỏng phải sửa chữa ngay. Khu vực sửa chữa phải có rào ngăn, biển báo.

c). Công tác gia công, lắp dựng cốt thép.

- Gia công cốt thép phải được tiến hành ở khu vực riêng, xung quanh có rào chắn và biển báo.
- Cắt, uốn, kéo cốt thép phải dùng những thiết bị chuyên dụng, phải có biện pháp ngăn ngừa thép văng khi cắt cốt thép có đoạn dài hơn hoặc bằng 0,3 (m).
- Bàn gia công cốt thép phải được cố định chắc chắn, nếu bàn gia công cốt thép có công nhân làm việc ở hai giá thì ở giữa phải có lối thép bảo vệ cao ít nhất là 1,0 (m). Cốt thép đã làm xong phải để đúng chỗ quy định.
- Khi nắn thẳng thép tròn cuộn bằng máy phải che chắn bảo hiểm ở trục cuộn trước khi mở máy, hãm động cơ khi đưa đầu nối thép vào trục cuộn.
- Khi gia công cốt thép và làm sạch rỉ phải trang bị đầy đủ phương tiện bảo vệ cá nhân cho công nhân.
- Không dùng kéo tay khi cắt các thanh thép thành các mẫu ngắn hơn 30 (cm).
- Trước khi chuyển những tấm lưới khung cốt thép đến vị trí lắp đặt phải kiểm tra các mối hàn, nút buộc. Khi cắt bỏ những phần thép thừa ở trên cao công nhân phải đeo dây an toàn, bên dưới phải có biển báo. Khi hàn cốt thép chờ cần tuân theo chặt chẽ qui định của quy phạm.
- Buộc cốt thép phải dùng dụng cụ chuyên dùng, cấm buộc bằng tay cho phép trong thiết kế.
- Khi dựng lắp cốt thép gần đường dây dẫn điện phải cắt điện, trường hợp không cắt điện phải có biện pháp ngăn ngừa cốt thép và chạm vào dây điện.

d). Đổ và đầm bê tông.

- Tr-ớc khi đổ bê tông cán bộ kỹ thuật thi công phải kiểm tra việc lắp đặt ván khuôn, cốt thép, dàn giáo, sàn công tác, đ-ờng vận chuyển. Chỉ đ-ợc tiến hành đổ sau khi đã có văn bản xác nhận.

- Lối qua lại d-ới khu vực đang đổ bê tông phải có rào ngăn và biển cấm. Tr-ờng hợp bắt buộc có ng-ời qua lại cần làm những tấm che ở phía trên lối qua lại đó.

- Cấm ng-ời không có nhiệm vụ đứng ở sàn rót vữa bê tông. Công nhân làm nhiệm vụ định h-ớng, điều chỉnh máy, vòi bơm đổ bê tông phải có găng, ủng.

- Khi dùng đầm rung để đầm bê tông cần:

+ Nối đất với vỏ đầm rung.

+ Dùng dây buộc cách điện nối từ bảng phân phối đến động cơ điện của đầm.

+ Làm sạch đầm rung, lau khô và quấn dây dẫn khi làm việc.

+ Ngừng đầm rung từ 5 ÷ 7 phút sau mỗi lần làm việc liên tục từ 30 ÷ 35 phút.

+ Công nhân vận hành máy phải đ-ợc trang bị ủng cao su cách điện và các ph-ơng tiện bảo vệ cá nhân khác.

e). Bảo d-ỡng bê tông.

- Khi bảo d-ỡng bê tông phải dùng dàn giáo, không đ-ợc đứng lên các cột chống hoặc cạnh coffa, không đ-ợc dùng thang tựa vào các bộ phận kết cấu bê tông đang bảo d-ỡng.

- Bảo d-ỡng bê tông về ban đêm hoặc những bộ phận kết cấu bị che khuất phải có đèn chiếu sáng.

g). Tháo dỡ ván khuôn.

- Chỉ đ-ợc tháo dỡ ván khuôn sau khi bê tông đã đạt c-ờng độ qui định theo h-ớng dẫn của cán bộ kỹ thuật thi công.

- Khi tháo dỡ coffa phải tháo theo trình tự hợp lý phải có biện pháp đề phòng coffa rơi, hoặc kết cấu công trình bị sập đổ bất ngờ. Nơi tháo coffa phải có rào ngăn và biển báo.

- Tr-ớc khi tháo coffa phải thu gọn hết các vật liệu thừa và các thiết bị đặt trên các bộ phận công trình sắp tháo ván khuôn.

- Khi tháo ván khuôn phải th-ờng xuyên quan sát tình trạng các bộ phận kết cấu, nếu có hiện t-ợng biến dạng phải ngừng tháo và báo cáo cho cán bộ kỹ thuật thi công biết.

- Sau khi tháo ván khuôn phải che chắn các lỗ hổng của công trình không đ-ợc để coffa đã tháo lên sàn công tác hoặc nắm coffa từ trên xuống, coffa sau khi tháo phải đ-ợc để vào nơi qui định.

- Tháo dỡ coffa đối với những khoang đổ bê tông cốt thép có khẩu độ lớn phải thực hiện đầy đủ yêu cầu nêu trong thiết kế về chống đỡ tạm thời.

4- Công tác làm mái.

- Chỉ cho phép công nhân làm các công việc trên mái sau khi cán bộ kỹ thuật đã kiểm tra tình trạng kết cấu chịu lực của mái và các ph-ơng tiện bảo đảm an toàn khác.

- Chỉ cho phép để vật liệu trên mái ở những vị trí thiết kế qui định.

- Khi để các vật liệu, dụng cụ trên mái phải có biện pháp chống lăn, tr-ợt theo mái dốc.

- Khi xây t-ờng chắn mái, làm máng n-ớc cần phải có dàn giáo và l-ới bảo hiểm.

- Trong phạm vi đang có ng-ời làm việc trên mái phải có rào ngăn và biển cấm bên d-ới để tránh dụng cụ và vật liệu rơi vào ng-ời qua lại. Hàng rào ngăn phải đặt rộng ra mép ngoài của mái theo hình chiếu bằng với khoảng > 3 (m).

5- Công tác xây và hoàn thiện.

a). Xây t-ờng.

- Kiểm tra tình trạng của giàn giáo giá đỡ phục vụ cho công tác xây, kiểm tra lại việc sắp xếp bố trí vật liệu và vị trí công nhân đứng làm việc trên sàn công tác.

- Khi xây đến độ cao cách nền hoặc sàn nhà $1,5$ (m) thì phải bắc giàn giáo, giá đỡ.

- Chuyển vật liệu (gạch, vữa) lên sàn công tác ở độ cao trên 2 (m) phải dùng các thiết bị vận chuyển. Bàn nâng gạch phải có thanh chắc chắn, đảm bảo không rơi đổ khi nâng, cấm chuyển gạch bằng cách tung gạch lên cao quá 2 (m).

- Khi làm sàn công tác bên trong nhà để xây thì bên ngoài phải đặt rào ngăn hoặc biển cấm cách chân t-ờng $1,5$ (m) nếu độ cao xây $< 7,0$ (m) hoặc cách $2,0$ (m) nếu độ cao xây $> 7,0$ (m). Phải che chắn những lỗ t-ờng ở tầng 2 trở lên nếu ng-ời có thể lọt qua đ-ợc.

- Không đ-ợc phép :

+ Đứng ở bờ t-ờng để xây.

+ Đi lại trên bờ t-ờng.

+ Đứng trên mái hất để xây.

+ Tựa thang vào t-ờng mới xây để lên xuống.

+ Để dụng cụ hoặc vật liệu lên bờ t-ờng đang xây.

- Khi xây nếu gặp m-a gió (cấp 6 trở lên) phải che đậy chống đỡ khối xây cẩn thận để khỏi bị xói lở hoặc sập đổ, đồng thời mọi ng-ời phải đến nơi ẩn nấp an toàn.

- Khi xây xong t-ờng biên về mùa m-a bão phải che chắn ngay.

b). Công tác hoàn thiện.

Sử dụng dàn giáo, sàn công tác làm công tác hoàn thiện phải theo sự h-ớng dẫn của cán bộ kỹ thuật. Không đ-ợc phép dùng thang để làm công tác hoàn thiện ở trên cao.

Cán bộ thi công phải đảm bảo việc ngắt điện hoàn thiện khi chuẩn bị trát, sơn,... lên trên bề mặt của hệ thống điện.

**Trát :*

- Trát trong, ngoài công trình cần sử dụng giàn giáo theo quy định của quy phạm, đảm bảo ổn định, vững chắc.

- Cấm dùng chất độc hại để làm vữa trát màu.

- Đ-a vữa lên sàn tầng trên cao hơn 5 (m) phải dùng thiết bị vận chuyển lên cao hợp lý.

- Thùng, xô cũng nh- các thiết bị chứa đựng vữa phải để ở những vị trí chắc chắn để tránh rơi, tr-ợt. Khi xong việc phải cọ rửa sạch sẽ và thu gọn vào 1 chỗ.

**Quét vôi, sơn:*

- Giàn giáo phục vụ phải đảm bảo yêu cầu của quy phạm chỉ đ-ợc dùng thang tựa để quét vôi, sơn trên 1 diện tích nhỏ ở độ cao cách mặt nền nhà (sàn) < 5 (m).

- Khi sơn trong nhà hoặc dùng các loại sơn có chứa chất độc hại phải trang bị

VIỆN NGHIÊN CỨU SINH THÁI BIỂN

cho công nhân mặt nạ phòng độc, tr- ớc khi bắt đầu làm việc khoảng 1giờ phải mở tất cả các cửa và các thiết bị thông gió của phòng đó.

- Khi sơn, công nhân không đ- ợc làm việc quá 2 giờ.
- Cấm ng- ời vào trong buồng đã quét sơn, vôi, có pha chất độc hại ch- a khô và ch- a đ- ợc thông gió tốt.

Trên đây là những yêu cầu của quy phạm an toàn trong xây dựng. Khi thi công các công trình cần tuân thủ nghiêm ngặt những quy định trên.