

I. Phần mở đầu

1) Đặc điểm công trình.

Công trình với quy mô 9 tầng mang tên “NHÀ Ở CHUNG C- NAM CUỜNG”, vị trí xây dựng tại thành phố Hải Dương, do vậy nó sẽ đóng góp một vai trò hết sức quan trọng cho không gian đô thị cũng nh- cảnh quan kiến trúc của thành phố Hải Dương. Khu đất xây dựng có tổng diện tích khoảng $2128,6(m^2)$, diện tích xây dựng t- ơng đối rộng rãi. Vị trí xây dựng hết sức thuận lợi cho việc đặt trụ sở, văn phòng th- ơng mại cũng nh- thuận lợi cho việc sinh hoạt nhân dân. Việc xây dựng công trình là phù hợp với nhu cầu về nơi làm việc và giải quyết một phần về nhu cầu nhà ở phục vụ công tác giải phóng mặt bằng cho các dự án của Thành Phố. Công trình góp phần tạo nét mới trong sự phát triển chung của Thành Phố.

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

+Tầng 1 : bố trí các phòng kỹ thuật, cửa hàng dịch vụ,

+Tầng 2 ÷ 9 bố trí các căn hộ.

+Trên mái là nơi bố trí các bể n- ớc mái.

Về cấp độ công trình được xếp loại “nhà cao tầng loại I” (cao dưới 40m).

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

công trình cụ thể nh- sau:

+ Chiều dài nhà là 36 m.

+ Chiều rộng nhà là 18 m.

+ Chiều cao nhà là 35,2 m với 9 tầng nổi tầng 1 cao 4,2m và từ tầng 2-9 cao 3,3 m nhà không có tầng hầm.

+ Nhà khung bê tông cốt thép chịu lực có xây chèn t- ờng gạch 220 và t- ờng khung kính (kết cấu móng cọc ép)

+ Móng cọc bê tông cốt thép đài thấp đặt trên lớp bê tông đá mác 75,

+ Móng giữa(B3,C3): kích thước 3,78x2,1m cao 0,8m, đáy đài đặt cốt -1,6 m so với cốt 0.00 (Tổng số 8 cái).

+ Móng biên(A3,D3): kích thước 1,5x2,5m cao 0,8m đáy đài đặt cốt -1,6m so với cốt 0.00 (Tổng số 18 cái).

+ Cọc bê tông cốt thép mác 250 tiết diện 0,25x0,25m dài 21 m được chia làm 3 đoạn, mỗi đoạn cọc dài 7m, cọc được ngàm vào đài bằng cách đập đầu cọc để thép neo vào đài 1 đoạn bằng 0,5m, cọc còn nguyên bê tông được neo vào đài 1 đoạn bằng 0,1m.

+Móng M1 có $6 \times 3 = 18$ cọc

+ Móng M2 có $12 \times 3 = 36$ cọc

+Tổng số cọc thi công $= 18 \times 18 + 8 \times 36 = 612$ cọc

+ Mực nước ngầm ở độ sâu -2,6 m so với cốt trong nhà(cốt 0.00) do đó nó sẽ không ảnh hưởng tới cấu kiện bê tông.

+ Khu đất xây dựng tương đối bằng phẳng không san lấp nhiều nên thuận tiện cho việc bố trí kho bãi sản xuất.

Phần I - Thi công ép cọc.

1) Ưu nhược điểm của phương pháp ép cọc.

Việc thi công ép cọc thường có 2 phương án phổ biến.

a. Phương án 1.

Tiến hành đào hố móng đến cao trình đỉnh cọc sau đó dùng máy móc thiết bị ép đến và tiến hành ép cọc đến độ sâu cần thiết.

*** Ưu điểm :**

-Việc đào hố móng thuận lợi, không bị cản trở bởi các đầu cọc.

-Không phải ép âm.

*** Nhược điểm**

-ở những nơi có mực nước ngầm cao việc đào hố móng trước rồi mới thi công ép cọc khó thực hiện được.

- Khi thi công ép cọc nếu gặp m- a lớn thì phải có biện pháp hút n- ớc ra khỏi hố móng.

- Việc di chuyển máy móc, thiết bị thi công gặp nhiều khó khăn.

Kết luận.

Ph- ơng án này chỉ thích hợp với mặt bằng công trình rộng, việc thi công móng cần phải đào thành ao lớn.

b. Ph- ơng án 2.

Tiến hành san mặt bằng sơ bộ để tiện di chuyển thiết bị ép và vận chuyển cọc, sau đó tiến hành ép cọc đến cốt thiết kế. Để ép cọc đến cốt thiết kế cần phải ép âm. Khi ép xong ta mới tiến hành đào đất hố móng để thi công phần đài cọc, hệ giằng đài cọc.

*** Ưu điểm :**

- Việc di chuyển thiết bị ép cọc và công tác vận chuyển cọc thuận lợi.
- Không bị phụ thuộc vào mực n- ớc ngầm.
- Có thể áp dụng với các mặt bằng thi công rộng hoặc hẹp đều đ- ợc.
- Tốc độ thi công nhanh.

*** Nh- ợc điểm :**

- Phải sử dụng thêm các đoạn cọc ép âm.
- Công tác đất gặp khó khăn, phải đào thủ công nhiều, khó cơ giới hoá.
- Việc thi công theo ph- ơng pháp này thích hợp với mặt bằng thi công hẹp, khối l- ợng cọc ép không quá lớn.

c, Chọn ph- ơng án ép cọc.

Với những đặc điểm nh- vậy và dựa vào mặt bằng công trình thi công là nhỏ nên ta tiến hành thi công ép cọc theo ph- ơng án 2. (Tiến hành san mặt bằng sơ bộ để tiện di chuyển thiết bị ép và vận chuyển cọc, sau đó tiến hành ép cọc đến cốt thiết kế. Để ép cọc đến cốt thiết kế cần phải ép âm. Khi ép xong ta mới tiến hành đào đất hố móng để thi công phần đài cọc, hệ giằng đài cọc.)

2) Tính toán chọn máy ép cọc.

+ Chọn giá ép

- Thiết kế giá ép có cấu tạo bằng dầm thép tổ hợp chữ I, bề rộng 30cm cao 60cm, khoảng cách giữa 2 dầm đỡ đối trọng là 2,4m

+ Tính toán và chọn xilanh

- Cọc có tiết diện (25x25)cm chiều dài đoạn cọc 7m
- Sức chịu tải của cọc $P_{\text{cọc}} = P_{\text{xuyên tĩnh}} = 550\text{kN} = 55\text{T}$.
- Để đảm bảo cho cọc đ-ợc ép đến độ sâu thiết kế, lực ép của máy phải thoả mãn điều kiện.

$$P_{\text{ep min}} \geq 2P_{\text{cọc}} = 2.55 = 110 \text{ T}$$

Chọn đ-ờng kính thủy lực $P_e = \frac{\pi \cdot D^2}{4} \times q_d = 110 \text{ T}$

$$q_d = (0,7-0,8) P_{\text{bơm}}$$

$$\text{chọn } P_{\text{bơm}} = 310 \text{ kg/cm}^2$$

$$\Rightarrow q_d = 0,7.210 = 217 \text{ kg/cm}^2$$

$$D = \sqrt{\frac{110 \times 4}{0,22 \times 3,14}} = 247 \text{ mm}$$

$$\text{Chọn } D = 250 \text{ mm}$$

+ Tính toán chọn đối trọng

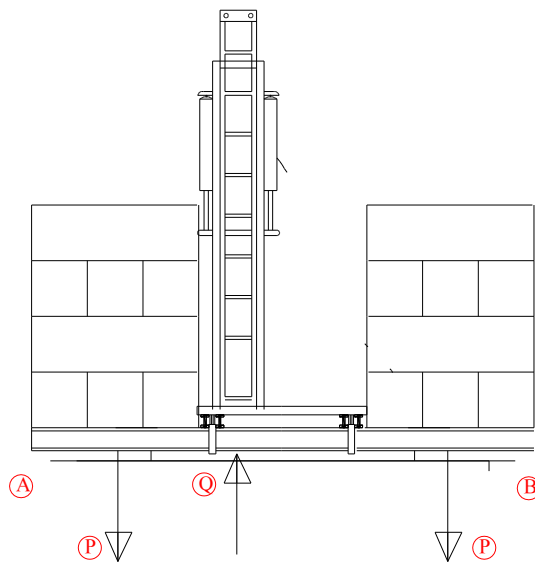
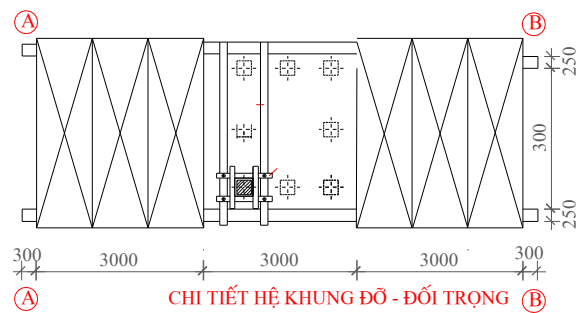
- Vì chỉ cần sử dụng 0,7- 0,8 khả năng làm việc tối đa của máy ép cọc. Cho nên ta chọn máy ép thủy lực có lực nén lớn nhất = 140T. Máy có mã hiệu: VPP-4

Trọng l-ợng đối trọng mỗi bên:

$$p \geq \frac{P_{\text{ep}}}{2} = \frac{140}{2} = 70 \text{ T} \rightarrow \text{dùng mỗi bên 10 đối trọng bê tông cốt thép (1x1x3)}$$

trọng l-ợng mỗi khối nặng 7,5 T.

Tính toán chống lật



SƠ ĐỒ TÍNH TOÁN

Giả thiết B là tøm xoay ta có

$$P_{gl} < P_{cl}$$

$$Q_{x5,5} < P_{x7,5} + P_{x1,5}$$

$$Q_{x5,5} < P_{x9}$$

$$Q_{x5,5} < 75 \times 9$$

$$Q_x < 675 / 5,5 = 127,82$$

Giả thiết trục AB là tøm xoay ta có

$$P_{gl} < P_{cl}$$

$$Q_{x2,5} < P_{x1,5} \times 2$$

$$Q_{x2,5} < P_{x3}$$

$$Q_{x2,5} < 75 \times 3$$

$$Q_x < 225 / 2,5 = 90$$

- Những chỉ tiêu kỹ thuật chủ yếu của thiết bị ép.

- Lý lịch máy phải đ- ọc các bên có thẩm quyền kiểm tra kiểm định các đặc tr- ng kỹ thuật:

+ L- u l- ợng dầu của máy bơm (lit/phút)

+ áp lực bơm dầu lớn nhất (kg/cm^2)

+ Hành trình bít tông của kích (cm)

+ Diện tích đáy bít tông của kích (cm^2)

+ Phiếu kiểm định đồng hồ đo áp lực dầu và các van chịu lực do cơ quan có thẩm quyền cấp.

- Căn cứ vào trọng l- ợng cọc, trọng l- ợng khối đối trọng và độ cao cần thiết để chọn cầu phục vụ ép cọc.

- Trọng l- ợng 1 đoạn cọc điển hình : $0,25.0,25.2,5.7 = 1,1 \text{ T}$.

- Số cọc phải ép là: $(18.6 + 8.12 + 20)21 = 4704 \text{ m}$ (giả thiết móng lõi thang máy cần 20 cọc).

- Theo định mức máy ép (CF.12 trong dự toán XD CB 1242) ta có cọc tiết diện $25 \times 25 \text{ m}$, đất cấp 2 nhân với hệ số $n=1,05$ đ- ọc $1,05 \times 3,05 / 3 = 1 \text{ ca} / 100 \text{ m}$ cọc, sử dụng máy ép cả 2 ca ta có số ca máy cần thiết là $\frac{4704 \times 1}{100 \times 2} = 24$, ta sẽ tiến

hành ép cọc trong: 24 ngày.

+ Tính toán chọn loại cầu phục vụ cho ép cọc:

Căn cứ vào trọng l- ợng bản thân cọc, trọng l- ợng bản thân khối bê tông đối trọng và độ cao nâng vật cần cần thiết để chọn cầu thi công ép cọc.

- Trọng l- ợng 1 cọc:

$$0,25 \times 0,25 \times 7 \times 2,5 = 1,1 \text{ (T)}$$

Trọng l- ợng 1 khối bê tông đối trọng là 5 (T)

Độ cao nâng cần thiết là:

$$H_{ct} = H_1 + h_1 + h_2 + h_{tb}$$

Trong đó: $H_1 = 6$ m: chiều cao lồng thép.

h_1 : Khoảng cách cần thiết để điều chỉnh cấu kiện, lấy $h_1 = 1$ m

h_2 : Chiều dài cấu kiện, $h_2 = 7$ m

h_{tb} : Chiều cao thiết bị treo buộc, $h_3 = 1.5$ m

$H_{ct} = 15,5$ m

Do trong quá trình ép cọc cần trục phải di chuyển trên khắp mặt bằng nên ta chọn cần trục tự hành bánh hơi.

Từ những yếu tố trên ta chọn cần trục tự hành ô tô dẫn động thủy lực NK-200 có các thông số sau:

+ Hãng sản xuất: KATO - Nhật Bản.

+ Sức nâng $Q_{max}/Q_{min} = 20 / 6,5$ (T)

+ Tầm với $R_{min}/R_{max} = 3 / 22$ (m)

+ Chiều cao nâng : $H_{max} = 23,6$ (m), $H_{min} = 4$ (m)

+ Độ dài cần chính L: $10,28 \div 23,6$ (m)

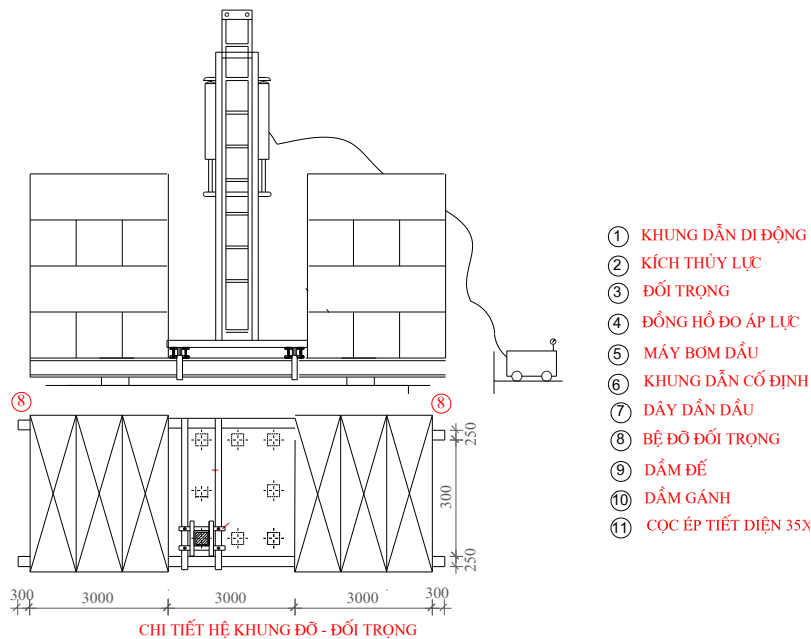
+ Độ dài cần phụ l : $7,2$ (m)

+ Thời gian : $1,4$ phút

+ Vận tốc quay cần : $3,1$ v/phút.

- Dàn máy ép cọc : gồm có khung dẫn gắn với giá xi lanh, khung dẫn là 1 lồng thép đ-ợc đ-ợc hàn thành khung bởi các thanh thép góc và tấm thép dày. Bộ dàn hở 2 đầu để cọc có thể đi từ trên xuống d-ới, khung dẫn gắn với động cơ của xi lanh khung dẫn có thể lên xuống theo trục hành trình của xi lanh.

- Bộ máy ép cọc gồm 2 thanh thép hình chữ I loại lớn liên kết với dàn máy ứng với khoảng cách 2 hàng cọc có thể tại 1 vị trí có thể ép 2 hàng cọc mà không cần di chuyển bộ máy. Dàn máy có thể dịch chuyển nhờ chỗ lỗ bắt các bu lông có thể ép 1 lúc nhiều cọc bằng cánh nối bu lông đẩy dàn máy sang vị trí ép cọc khác bố trí trong cùng 1 hàng cọc .



2) Tiến hành ép cọc .

a) Công tác chuẩn bị ép cọc .

- Ng-ời thi công phải hình dung đ-ợc sự phát triển của lực ép theo chiều sâu suy từ điều kiện địa chất.
- Phải loại bỏ những đoạn cọc không đạt yêu cầu kỹ thuật ngay khi kiểm tra tr-ớc khi ép cọc.
- Tr-ớc khi ép nên thăm dò phát hiện dị vật, dự tính khả năng xuyên qua các ổ các loại l-ới sét.
- Khi chuẩn bị ép cọc phải có đầy đủ báo cáo khảo sát địa chất công trình, biểu đồ xuyên tĩnh, bản đồ các công trình ngầm. Phải có bản đồ bố trí mạng l-ới cọc thuộc khu vực thi công, hồ sơ về sản xuất cọc.

- Để đảm bảo chính xác tim cọc ở các đài móng, sau khi dùng máy để kiểm tra lại vị trí tim móng, cột theo trục ngang và dọc, từ các vị trí này ta xác định được vị trí tim cọc bằng phương pháp hình học thông thường.

b) Vận chuyển và lắp ráp thiết bị ép.

- Vận chuyển và lắp ráp thiết bị vào vị trí ép. Việc lắp dựng máy được tiến hành từ dưới chân đế lên, đầu tiên đặt dàn sắt-xi vào vị trí, sau đó lắp dàn máy, bệ máy, đối trọng và trạm bơm thủy lực.

- Khi lắp dựng khung ta dùng máy kinh vĩ để cân chỉnh cho các trục của khung máy, kích thủy lực, cọc nằm trong một mặt phẳng, mặt phẳng này vuông góc với mặt phẳng chuẩn của đài cọc. Độ nghiêng cho phép $\leq 5\%$, sau cùng là lắp hệ thống bơm dầu vào máy.

- Kiểm tra liên kết cố định máy xong, tiến hành chạy thử để kiểm tra tính ổn định của thiết bị ép cọc.

- Kiểm tra cọc và vận chuyển cọc vào vị trí trước khi ép cọc.

- Kiểm tra 2 móc cầu trên dàn máy thật cẩn thận kiểm tra 2 chốt ngang liên kết dàn 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 dàn thật phẳng không nghiêng lệch một lần nữa kiểm tra các chốt vít thật an toàn.

- Lần lượt 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 trường 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 khả năng chịu lực của cọc:

- Trước khi ép cọc đại trà, phải tiến hành ép để làm thí nghiệm nén tĩnh cọc tại những điểm có điều kiện địa chất tiêu biểu nhằm lựa chọn đúng đắn loại cọc, thiết bị thi công và điều chỉnh đồ án thiết kế. Số lượng cọc cần kiểm tra với thí nghiệm nén tĩnh từ $(0,5-1)\%$ tổng số cọc ép nhưng không ít hơn 3 cọc.

- Tổng số cọc kiểm tra là:

$$224 \times 0,01 = 2,24 \text{ cọc.}$$

- Lấy số cọc cần kiểm tra là 3 cọc

+ Lắp đoạn cọc C1 đầu tiên.

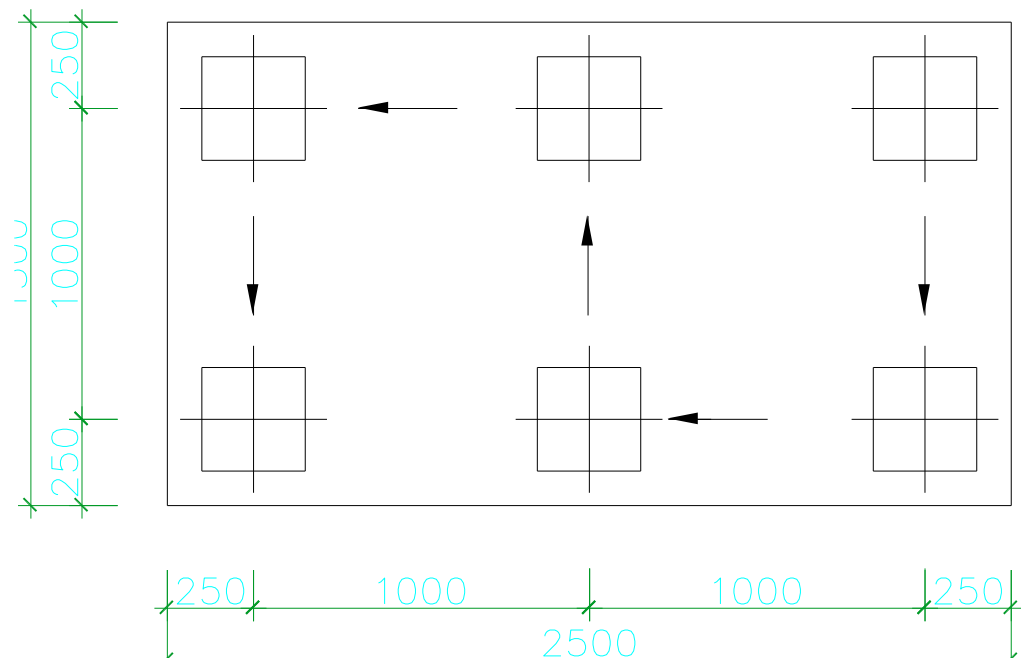
Đoạn cọc C1 phải được lắp chính xác, phải căn chỉnh để trục của C1 trùng với đường trục của kích đi qua đi qua điểm định vị cọc độ sai lệch không quá 1cm.

+ Đầu trên của cọc được gắn vào thanh định hướng của máy .

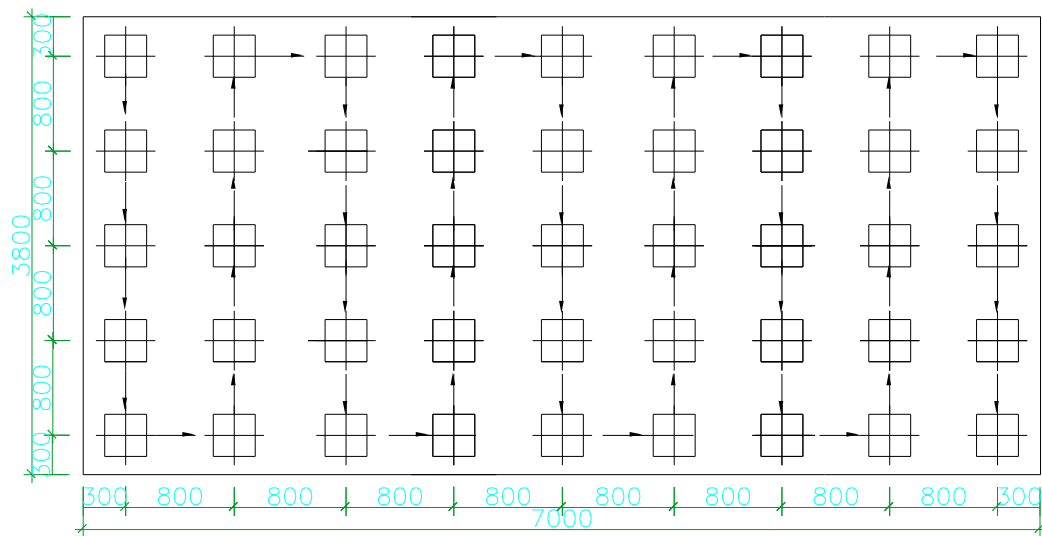
c) Vạch hướng ép cọc.

Hướng ép cọc được thể hiện trên bản vẽ TC-01

Trình tự ép cọc trong một móng được thể hiện như hình vẽ.



Sơ đồ ép cọc móng M1



Sơ đồ ép cọc móng M2

d) Tiến hành ép đoạn cọc C1.

- Khi đáy kích tiếp xúc với đỉnh cọc thì điều chỉnh van tăng dần áp lực, những giây đầu tiên áp lực dầu tăng chậm dần đều đoạn cọc C1 cắm sâu dần vào đất với vận tốc xuyên $\leq 1\text{m/s}$. 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.

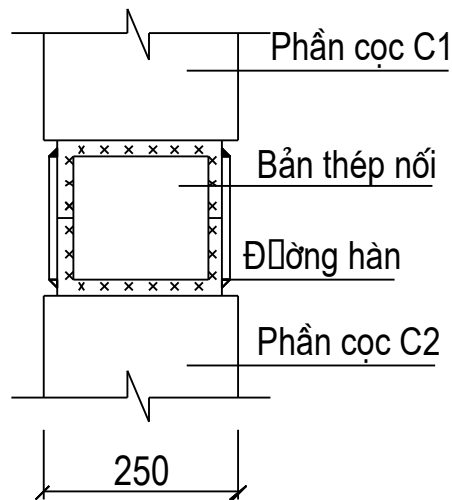
- Khi đầu cọc C1 cách mặt đất 0,5- 0,7m thì tiến hành lắp đoạn cọc C2, kiểm tra bề mặt 2 đầu cọc C2 sửa chữa sao cho thật phẳng.

- Kiểm tra các chi tiết nối cọc và máy hàn.

- Lắp đoạn cọc C2 vào vị trí ép, căn chỉnh để đường trục của cọc C2 trùng với trục kích và trùng với trục đoạn cọc C1 độ nghiêng $\leq 1\%$.

- Gia lên cọc 1 lực tạo tiếp xúc sao cho áp lực ở mặt tiếp xúc khoảng $3\text{-}4\text{kg/cm}^2$ rồi mới tiến hành hàn nối 2 đoạn cọc C1,C2 theo thiết kế.

- Đường hàn nối 2 đoạn cọc phải đủ chiều cao cần thiết $h = 8\text{ mm}$. Chiều dài đường hàn đủ chịu lực ép $l_h \geq 10\text{ cm}$. Dùng que hàn $\exists 42 : R_h = 1800\text{kg/cm}^2$, hàn tay.



e) Tiến hành ép đoạn cọc C2(2 đoạn).

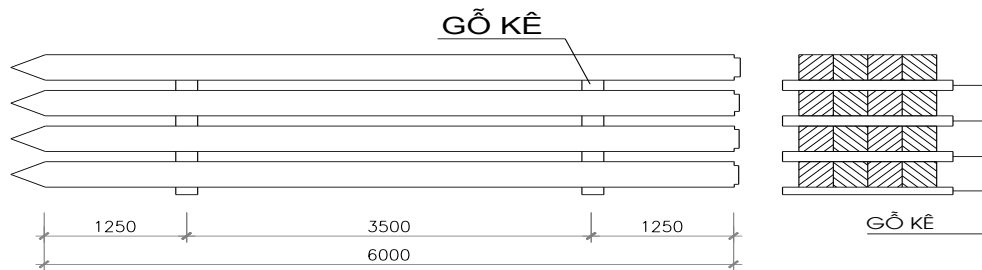
- Tăng dần áp lực ép để cho máy ép có đủ thời gian cần thiết tạo đủ áp lực thắng đ- ợc lực ma sát và lực cản của đất ở mũi cọc giai đoạn đầu ép với vận tốc không qua 1m/s. Khi đoạn cọc C2 chuyển động đều thì mới cho cọc xuyên với vận tốc không quá 2m/s.

Khi đầu cọc C2 cách mặt đất 0,5-0,7m thì ta sử dụng 1 đoạn cọc ép âm dài 2m để ép đầu đoạn cọc C2 xuống 1 đoạn 0,75m so với cốt thiên nhiên(-1,35m).

f) Kết thúc công việc ép xong 1 cọc.

- Cọc đ- ợc 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 1m/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 xung, làm thí nghiệm kiểm tra để có cơ sở lý luận xử lý.

X?P CỌC**g) Các điểm chú ý trong thời gian ép cọc.**

- Ghi chép theo dõi lực ép theo chiều dài cọc.
- Ghi chép lực ép cọc đầu tiên khi mũi cọc đã cắm sâu vào lòng đất từ 0,3-0,5m thì ghi chỉ số lực ép đầu tiên sau đó cứ mỗi lần cọc xuyên được 1m thì ghi chỉ số lực ép tại thời điểm đó vào nhật ký ép cọc.
- Nếu thấy đồng hồ đo áp lực tăng lên hoặc giảm xuống 1 cách đột ngột thì phải ghi vào nhật ký ép cọc sự thay đổi đó.
- Nhật ký phải đầy đủ các sự kiện ép cọc có sự chứng kiến của các bên có liên quan.

e) Xử lý cọc khi thi công ép cọc.

- Do cấu tạo địa tầng d-ới nền đất không đồng nhất cho nên trong quá trình thi công ép cọc sẽ xảy ra các tr-ờng hợp sau :
- Khi ép đến độ sâu nào đó mà ch- a đạt đến chiều sâu thiết kế nh- ng lực ép đạt. Khi đó giảm bớt tốc độ, tăng lực ép từ từ nh- ng không lớn hơn P_{emax} , nếu cọc vẫn không xuống thì ng- ng ép, báo cho chủ công trình và bên thiết kế để kiểm tra và xử lý.
- Ph- ong pháp xử lý là sử dụng các biện pháp phụ trợ khác nhau nh- khoan pháp, khoan dẫn hoặc ép cọc tạo lỗ.

- Khi ép cọc đến chiều sâu thiết kế mà áp lực tác dụng lên đầu cọc vẫn chưa đạt đến áp lực tính toán. Trường hợp này xảy ra khi đất dưới gặp lớp đất yếu hơn, vậy phải ngừng ép và báo cho thiết kế biết để cùng xử lý.

- Biện pháp xử lý là kiểm tra xác định lại để nối thêm cọc cho đạt áp lực thiết kế tác dụng lên đầu cọc.

f) Kiểm tra sức chịu tải của cọc:

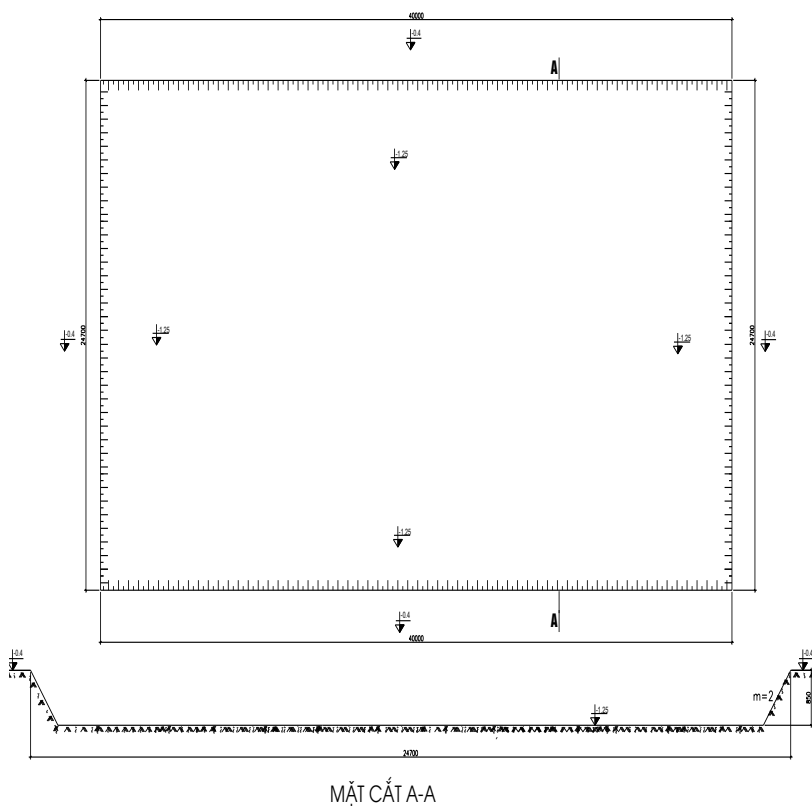
- Sau khi ép xong toàn bộ cọc của công trình phải kiểm tra nén tĩnh cọc bằng cách thuê cơ quan chuyên kiểm tra nén tĩnh tới kiểm tra (ví dụ như bộ phận chuyên kiểm tra nén tĩnh cọc của trường đại học Mở Địa Chất). Số cọc phải kiểm tra bằng 1% tổng số cọc của công trình (218 cọc).

Như vậy số cọc cần thử tải là: 3 cọc. Sau khi kiểm tra phải có kết quả đầy đủ về khả năng chịu tải, độ lún cho phép, nếu đạt yêu cầu có thể tiến hành đào móng để thi công bê tông đài.

Phần 2 : thi công đất

Tính toán khối lượng đào đắp

- Đào đất bằng máy: Ta tiến hành đào đất đến đáy giếng (cao trình -1250



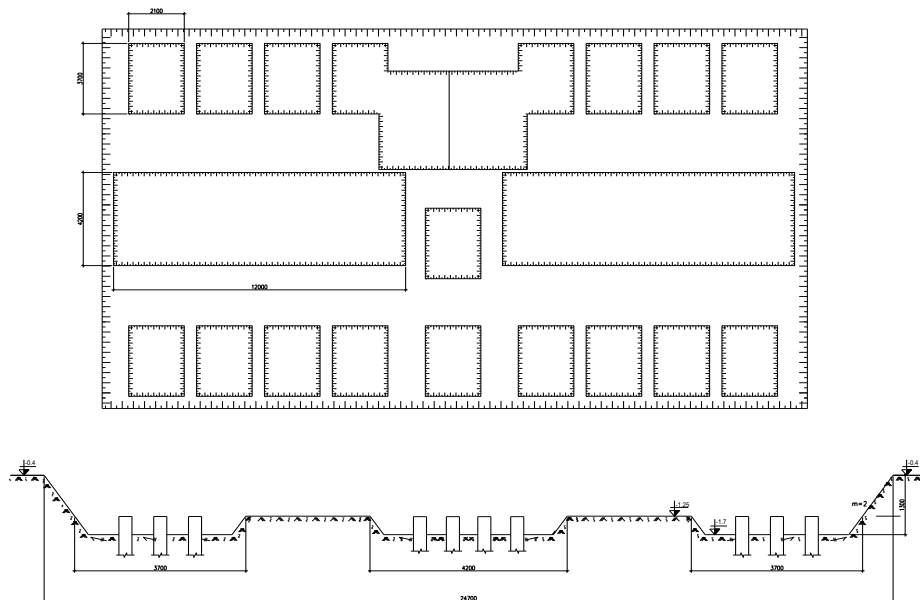
+ Khối lượng đào đất bằng máy

$$\text{M1 : } V_1 = 0,85 \times 40 \times 24.7 = 839.8 \text{ (m}^3\text{)}.$$

- Đào đất bằng thủ công: Ta tiến hành đào đất bằng máy đến cốt đáy giằng rồi tiến hành đào thủ công từng hố móng đến cốt đổ bê tông lót.

Đoạn cọc xuyên qua lớp bê tông lót dày 0,1 m, đoạn đập đầu cọc neo vào đài là 0,5 m và đoạn cọc neo vào đài là 0,15m. Như vậy lớp đất đào bằng thủ công là 0,75 m

+Khối lượng đào bằng thủ công



$$\text{M2 : } V_2 = 0,75 \times 3,7 \times 2,1 = 5.83 \text{ (m}^3\text{)}.$$

$$\text{M3 : } V_3 = 0,75 \times 4,2 \times 15 = 47.25(\text{m}^3).$$

$$M4 \text{ (thang máy)} = 0.75 \times 5.6 \times 4.3 = 18(\text{m}^3).$$

Số l-ợng hố móng M1 : 18 hố, M2 : 2 hố, M3 1 hố :khối l-ợng đất đào
bằng thủ công là $5.83 \times 18 + 37.8 \times 2 + 18 = 198.54$

Tổng khối lượng đất đá đào bằng thủ công và máy móc là :

$$M : V_{\text{tổng}} = 198.54 + 839.8 = 1045.54 \text{ (m}^3\text{)}.$$

Phần II - Thi công đài và giằng móng

1) 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 vận chuyển bê tông.

4) Công tác cốt thép :**4.1. Yêu cầu kỹ thuật :***a. Gia công:*

Do mặt bằng công trình khá rộng nên ta sử dụng máy để cắt uốn sắt tại công tr- ờng để đảm bảo tiến độ.

- Cốt thép tr- ớc khi gia công và tr- ớc khi đổ bê tông cần đảm bảo: Bề mặt sạch, không dính bùn đất, không có vẩy sắt và các lớp rỉ.
- Cốt thép cần đ- ợc kéo, uốn và nắn thẳng.
- Các thanh thép bị bẹp , bị giảm tiết diện do làm sạch hoặc do các nguyên nhân khác không v- ợt quá giới hạn đ- ờng kính cho phép là 2%. Nếu v- ợt quá giới hạn này thì loại thép đó đ- ợc sử dụng theo diện tích tiết diện còn lại.

- Hàn cốt thép:

+ Liên kết hàn thực hiện bằng các ph- ơng pháp khác nhau, các mối hàn phải đảm bảo yêu cầu: Bề mặt nhẵn, không cháy, không đứt quãng không có bọt, đảm bảo chiều dài và chiều cao đ- ờng hàn theo thiết kế.

- Nối buộc cốt thép:

- + Việc nối buộc cốt thép: Không nối ở các vị trí có nội lực lớn.
- + Trên 1 mặt cắt ngang không quá 25% diện tích tổng cộng cốt thép chịu lực đ- ợc nối, (với thép tròn trơn) và không quá 50% đối với thép gai.

+ Chiều dài nối buộc cốt thép không nhỏ hơn 250mm với cốt thép chịu kéo và không nhỏ hơn 200mm cốt thép chịu nén và được lấy theo bảng của quy phạm.

+ Khi nối buộc cốt thép vùng chịu kéo phải được uốn móc (thép trơn) và không cần uốn móc với thép gai. Trên các mối nối buộc ít nhất tại 3 vị trí.

b. Lắp dựng:

- Các bộ phận lắp dựng trước không gây trở ngại cho bộ phận lắp dựng sau, cần có biện pháp ổn định vị trí cốt thép để không gây biến dạng trong quá trình đổ bê tông.

- Theo thiết kế ta rải lớp cốt thép dưới xuống trước sau đó rải tiếp lớp thép phía trên và buộc tại các nút giao nhau của 2 lớp thép. Yêu cầu là nút buộc phải chắc không để cốt thép bị lệch khỏi vị trí thiết kế. Không được buộc bỏ nút.

- Cốt thép được kê lên các con kê bằng bê tông mác 100# để đảm bảo chiều dày lớp bảo vệ. Các con kê này được đặt tại các góc của móng và ở giữa sao cho khoảng cách giữa các con kê không lớn hơn 1m. Chuyển vị của từng thanh thép khi lắp dựng xong không được lớn hơn 1/5 đường kính thanh lớn nhất và 1/4 đường kính của chính thanh ấy. Sai số đối với cốt thép móng không quá ± 50 mm.

- Các thép chờ để lắp dựng cột phải được lắp vào trước và tính toán độ dài chờ phải $> 25d$.

- Khi có thay đổi phải báo cho đơn vị thiết kế và phải được sự đồng ý mới thay đổi.

- Cốt thép đài cọc được thi công trực tiếp ngay tại vị trí của đài. Các thanh thép được cắt theo đúng chiều dài thiết kế, đúng chủng loại thép. Lưới thép đáy đài là lưới thép buộc với nguyên tắc giống như buộc cốt thép sàn.

+ Đảm bảo vị trí các thanh.

+ Đảm bảo khoảng cách giữa các thanh.

+ Đảm bảo sự ổn định của lưới thép khi đổ bê tông.

- Sai lệch khi lắp dựng cốt thép lấy theo quy phạm.

- Vận chuyển và lắp dựng cốt thép cần:

+ Không làm hỏng và biến dạng sản phẩm cốt thép.

+ Cốt thép khung phân chia thành bộ phận nhỏ phù hợp ph- ơng tiện vận chuyển.

4.2. Gia công :

- Cắt, uốn cốt thép đúng kích th- ớc, chiều dài nh- trong bản vẽ.
- Việc cắt cốt thép cần linh hoạt để giảm tối đa l- ợng thép thừa (mẫu vụn...)

4.3. Lắp dựng :

Xác định tim đài theo 2 ph- ơng. Lúc này trên mặt lớp BT lót đã có các đoạn cọc còn nguyên (dài 30cm) và những râu thép dài 70cm sau khi phá vỡ BT đầu cọc.

Lắp dựng cốt thép trực tiếp ngay tại vị trí đài móng. Trải cốt thép chịu lực chính theo khoảng cách thiết kế (bên trên đầu cọc). Trải cốt thép chịu lực phụ theo khoảng cách thiết kế. Dùng dây thép buộc lại thành l- ới sau đó lắp dựng cốt thép chờ của đài. Cốt thép giằng đ- ợc tổ hợp thành khung theo đúng thiết kế đ- a vào lắp dựng tại vị trí ván khuôn.

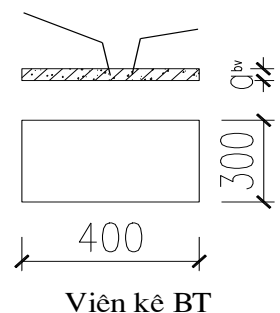
Dùng các viên kê bằng BTCT có gắn râu thép buộc đảm bảo đúng khoảng cách a_{bv} .

4.4. Nghiệm thu cốt thép :

+ Tr- ớc khi tiến hành thi công bê tông phải làm biên bản nghiệm thu cốt thép gồm có:

- Cán bộ kỹ thuật của đơn vị chủ quản trực tiếp quản lý công trình (Bên A) - Cán bộ kỹ thuật của bên trúng thầu (Bên B).

+ Những nội dung cơ bản cần của công tác nghiệm thu:



- Đ- ờng kính cốt thép, hình dạng, kích th- ớc, mác, vị trí, chất l- ợng mối buộc, số l- ợng cốt thép, khoảng cách cốt thép theo thiết kế.

- Chiều dày lớp BT bảo vệ.

+ Phải ghi rõ ngày giờ nghiệm thu chất l- ợng cốt thép - nếu cần phải sửa chữa thì tiến hành ngay tr- ớc khi đổ BT. Sau đó tất cả các ban tham gia nghiệm thu phải ký vào biên bản.

+ Hồ sơ nghiệm thu phải đ- ợc l- u để xem xét quá trình thi công sau này.

2) Công tác ván khuôn .

3.1. Yêu cầu kỹ thuật :

a. Lắp dựng:

- Coffa , đà giáo phải đ- ợc thiết kế và thi công đảm bảo độ cứng, ổn định, dễ tháo lắp không gây khó khăn cho việc đặt cơ thể, đổ và đầm BT.
- Coffa phải đ- ợc 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.
- Coffa khi tiếp xúc với bê tông cần đ- ợc chống dính.
- Trụ chống của đà giáo phải đặt vững chắc trên nền cứng không bị tr- ợt và không bị biến dạng khi chịu tải trọng trong quá trình thi công.
- Trong quá trình lắp, dựng coffa cần cấu tạo 1 số lỗ thích hợp ở phía d- ối khi cọ rửa mặt nền n- ớc và rác bẩn thoát ra ngoài
- Khi lắp dựng coffa đà giáo đ- ợc sai số cho phép theo quy phạm.

b. Tháo dỡ:

- Coffa đà giáo chỉ đ- ợc tháo dỡ khi bê tông đạt c- ờng độ cần thiết để kết cấu chịu đ- ợc trọng l- ợng bản thân và tải trọng thi công khác. Khi tháo dỡ coffa cần tránh không gây ứng suất đột ngột hoặc va chạm mạnh làm h- hại đến KCBT.
- Các bộ phận coffa đà giáo không còn chịu lực sau khi bê tông đã đóng rắn có thể tháo dỡ khi bê tông đạt 50 daN/cm^2
- Đối với coffa đà giáo chịu lực chỉ đ- ợc tháo dỡ khi bê tông đạt c- ờng độ quy định theo quy phạm.

3.2. Thiết kế :

a. Lựa chọn loại coffa sử dụng:

Ván khuôn kim loại do công ty thép NITETSU của Nhật Bản chế tạo.

Bộ ván khuôn bao gồm :

- Các tấm khuôn chính.
- Các tấm góc (trong và ngoài).

Các tấm ván khuôn này đ- ợc chế tạo bằng tôn, có

s- ờn dọc và s- ờn ngang dày 3mm, mặt khuôn dày 2mm.

- Các phụ kiện liên kết : móc kẹp chữ U, chốt chữ L.
- Thanh chống kim loại.

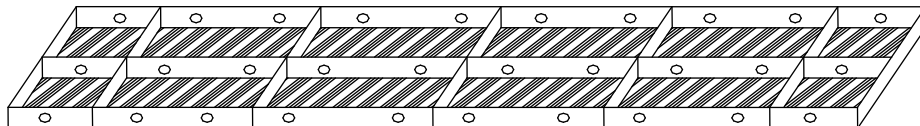
Ưu điểm của bộ ván khuôn kim loại:

- Có tính "vận năng" được lắp ghép cho các đối tượng kết cấu khác nhau: móng khối lớn, sàn, dầm, cột, bể ...
- Trọng lượng các ván nhỏ, tấm nặng nhất khoảng 16 Kg, thích hợp cho việc vận chuyển lắp, tháo bằng thủ công.

Các đặc tính kỹ thuật của tấm ván khuôn được nêu trong bảng sau:

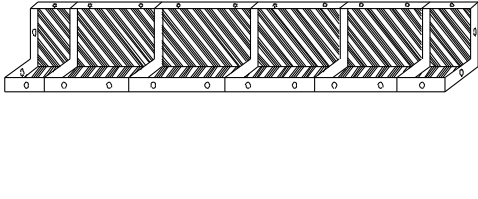
Bảng đặc tính kỹ thuật của tấm khuôn phẳng

Rộng (mm)	Dài (mm)	Cao (mm)	Mômen quán Tĩnh (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

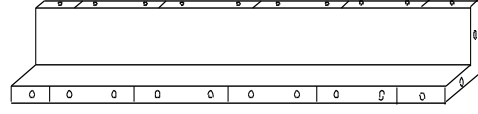


Bảng đặc tính kỹ thuật tấm khuôn góc trong

Kiểu	Rộng (mm)	Dài (mm)
	700	1500
	600	1200
	300	900
	150×150	1800
		1500

	100×150	1200
		900
		750
		600

Bảng đặc tính kỹ thuật tấm khuôn góc ngoài

Kiểu	Rộng (mm)	Dài (mm)
	100×100	1800
		1500
		1200
		900
		750
		600

b. Thiết kế coffa dài và cổ móng :**b.1 Đài móng M1: hình chữ nhật có kích thước 1,5x2,5m; cao 0,8 m.**

- Theo phương cạnh ngắn của đài sử dụng 8 tấm ván khuôn phẳng kích thước 150x900 mm (dựng đứng).

- Tại các góc đài móng sử dụng 2 tấm góc ngoài kích thước 150x150x900 mm (dựng đứng).

- Theo phương cạnh dài của đài sử dụng 16 tấm ván khuôn phẳng kích thước 150x900 mm (dựng đứng).

- Tại các góc đài móng sử dụng 1 tấm góc ngoài kích thước 100x100x900 mm (dựng đứng).

Tổng số ván khuôn phẳng 150x900 cho 1 móng: $2 \times 8 + 2 \times 16 = 48$ tấm

Tổng số ván khuôn góc cho 1 móng: 4 tấm 150x150x900 và 2 tấm 100x100x900

b.2 Đài móng hợp khối M2 hình chữ nhật có kích thước 2,1x3,78 m, cao 0,8 m.

- Theo cạnh lớn của đài (3.78m) sử dụng 25 tấm ván khuôn phẳng kích thước 150x900 mm (dựng đứng).

- Theo cạnh nhỏ và cạnh bên của đài (2,1m) sử dụng 14 tấm ván khuôn phẳng kích thước 150x900 mm (dựng đứng).

Tổng số ván khuôn phẳng 150x900 cho 1 móng: $2 \times 25 + 2 \times 14 = 78$ tấm

b.3 Cốt móng M1 hình chữ nhật kích thước 0,4x0,8m; cao 0,45m.

- Theo cạnh lớn của đài (0,8m) sử dụng 8 tấm ván khuôn phẳng kích thước 100x600 mm (dựng đứng).

- Theo cạnh nhỏ của đài (0,4m) sử dụng 4 tấm ván khuôn phẳng kích thước 100x600 mm (dựng đứng).

Tổng số ván khuôn phẳng 100x600 cho 1 móng: $2 \times 8 + 2 \times 4 = 24$ tấm

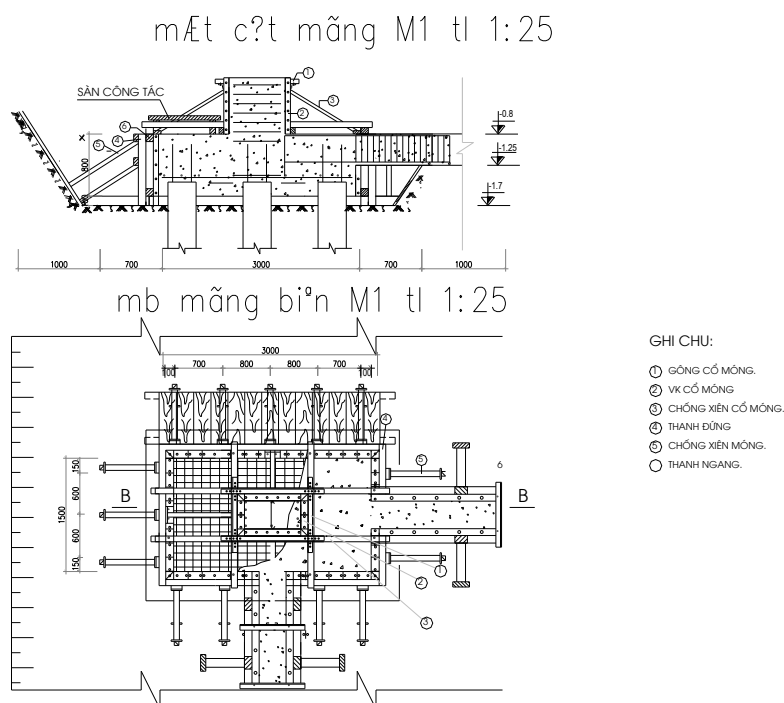
b.4 Cốt móng M2 hình chữ nhật kích thước 0,4x0,8m; cao 0,45m.

- Theo cạnh lớn của đài (0,8m) sử dụng 8 tấm ván khuôn phẳng kích thước 100x600 mm (dựng đứng).

- Theo cạnh nhỏ của đài (0,4m) sử dụng 4 tấm ván khuôn phẳng kích thước 100x600 mm (dựng đứng).

Tổng số ván khuôn phẳng 100x600 cho 1 móng: $2 \times 8 + 2 \times 4 = 24$ tấm

*** Thiết kế ván khuôn cho đài móng M1:**



Để tăng độ cứng và ổn định cho thành ván khuôn ta bố trí các nẹp đứng và ngang rồi dùng các thanh chống ngang và chống xiên để chống đỡ.

Tính khoảng cách giữa các nẹp đứng ván thành đài móng:

Đài móng M1 có kích thước 1,5x2,5x0,8 m. Tải trọng tác dụng lên ván khuôn thành đài móng được xác định:

*Các lực ngang tác dụng vào ván khuôn:

Ván khuôn thành đài móng chịu tải trọng tác động là áp lực ngang của hỗn hợp bê tông mới đổ và tải trọng động khi đầm bê tông.

Theo tiêu chuẩn thi công bê tông cốt thép TCVN 4453-95 thì áp lực ngang của vữa bê tông mới đổ xác định theo công thức (ứng với phương pháp đầm dùi).

- áp lực ngang tối đa của vữa bê tông t-ới:

$$P_1^{tt} = n \cdot \gamma \cdot H = 1,3 \times 2500 \times 0,8 = 2437,5 \text{ Kg/m}^2$$

(H = 0,8m là chiều cao lớp bê tông sinh ra áp lực khi dùng dùi đầm)

- Tải trọng khi đầm bê tông bằng máy:

$$P_2^{tt} = 1,3 \times 200 = 260 \text{ Kg/m}^2.$$

Tải trọng ngang tổng cộng tác dụng vào ván khuôn là:

$$P^{tt} = P_1^{tt} + P_2^{tt} = 2437,5 + 260 = 2697,5 \text{ Kg/m}^2$$

Tải trọng tác dụng vào một tấm ván khuôn theo chiều rộng (15cm) là:

$$q^{tt} = P^{tt} \times 0,15 = 2697,5 \times 0,15 = 411,25 \text{ Kg/m} = 4,12 \text{ g/cm}.$$

Tính khoảng cách giữa các s-ờn ngang:

Gọi khoảng cách giữa các s-ờn ngang là l_{sn} , coi ván khuôn thành móng nh- một dầm liên tục với các gối tựa là s-ờn ngang. Mômen trên nhịp của dầm liên tục:

$$M_{\max} = \frac{q^{tt} l_{sn}^2}{10} \leq R \cdot W$$

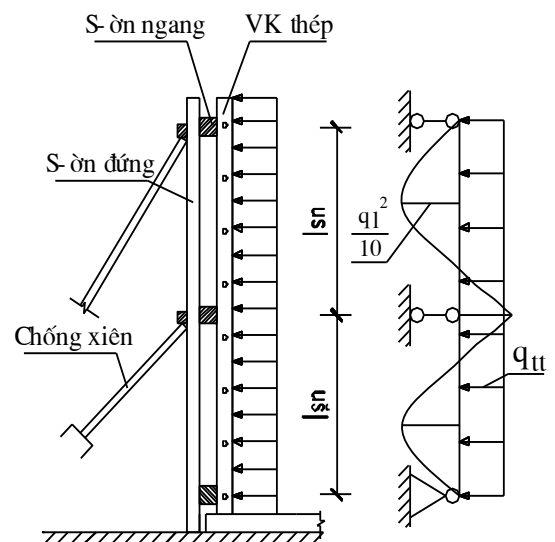
Trong đó:

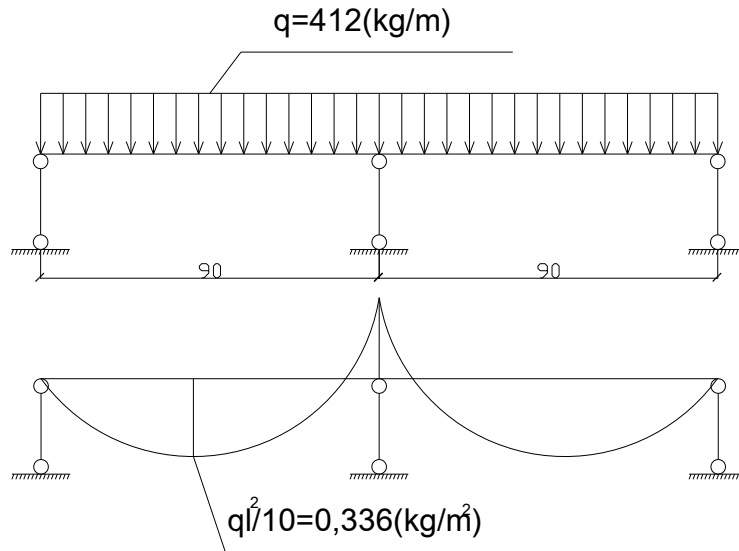
R: c-ờng độ của ván khuôn kim loại
 $R = 2100 \text{ Kg/cm}^2$

W: mômen kháng uốn của ván khuôn, với bề rộng 15cm Ta có: $W = 4,3 \text{ cm}^3$.

$$\rightarrow l_{sn} \leq \sqrt{\frac{10 \cdot R \cdot W}{q^{tt}}} = \sqrt{\frac{10 \cdot 2100 \cdot 4,3}{4,05}} = 149,3 \text{ cm}$$

Chọn $l_{sn} = 90 \text{ cm}$





SOẪOTÍNH

Kiểm tra độ võng của ván khuôn thành móng:

Tính độ võng cho một tấm ván khuôn 12900mm:

- Tải trọng dùng để tính toán độ võng là tải trọng tiêu chuẩn:

$$q^{tc} = (2500 \times 0,8 + 200) \times 0,2 = 311,25 \text{ Kg/m}$$

- Độ võng của ván khuôn tính theo công thức:

$$f = \frac{q^{tc} l_{sn}^4}{128 \cdot E \cdot J}$$

Trong đó:

E: mô đun đàn hồi của thép ($E = 2,1 \cdot 10^6 \text{ Kg/cm}^2$)

J: mô men quán tính của 1 tấm ván khuôn

$$(J = 17,63 \text{ cm}^4).$$

$$\rightarrow f = \frac{3,1125 \cdot 90^4}{128 \cdot 2,1 \cdot 10^6 \cdot 17,63} = 0,0431 \text{ cm}$$

$$[f] = \frac{l_{sn}}{400} = \frac{90}{400} = 0,225 \text{ cm}.$$

Ta thấy: $f < [f]$

Vậy khoảng cách giữa các s- ờn ngang bằng $l_{sn} = 90 \text{ cm}$ là thoả mãn.

Tính kích thước s-ờn ngang và khoảng cách s-ờn đứng:

- Chọn s-ờn ngang bằng gỗ nhóm V, kích thước: 8x8cm
- Chọn khoảng cách giữa các s-ờn đứng theo điều kiện bên của s-ờn ngang: coi s-ờn ngang như dầm đơn giản có nhịp là các khoảng cách giữa các s-ờn đứng (l_{sd}).

Tải trọng phân bố trên chiều dài s-ờn ngang:

$$q^{tt} = P^{tt} \times l_{sn} = 2697,5 \times 0,9 = 2427,75 \text{ (Kg/m)} = 24,28 \text{ (Kg/cm)}$$

Mômen lớn nhất trên nhịp:

$$M_{\max} = \frac{q^{tt} l_{sd}^2}{10}$$

$$\sigma_{\max} = \frac{6.M_{\max}}{b^3} = \frac{6.q^{tt} l_{sd}^2}{10.b^3} \leq [\sigma] = 150 \text{ Kg/cm}^2$$

$$\rightarrow l_{sd} \leq \sqrt{\frac{10.[\sigma].b^3}{6.q^{tt}}} = \sqrt{\frac{10.150.8^3}{6.24,28}} = 72,61 \text{ cm}$$

Chọn khoảng cách giữa các s-ờn đứng $l_{sd} = 60 \text{ cm}$

- Kiểm tra độ võng của thanh s-ờn ngang:

$$q^{tc} = (2500 \times 0,75 + 200) \times 0,7 = 1452,5 \text{ Kg/m}$$

$$f = \frac{q^{tc} l_{sd}^4}{128.(EJ)_{sn}}$$

Với gỗ có:

$$E = 10^5 \text{ Kg/cm}^2; J = \frac{b^4}{12} = \frac{8^4}{12} = 341,333 \text{ cm}^4$$

$$f = \frac{14,525.70^4}{128.10^5.341,333} = 0,08 \text{ cm} < [f] = \frac{l_{sd}}{400} = \frac{70}{400} = 0,175 \text{ cm.}$$

Vậy kích thước s-ờn ngang chọn 8x8 cm là đảm bảo.

- Tính kích thước s-ờn đứng:

Coi s-ờn đứng như dầm gối tại vị trí cây chống xiên chịu lực tập trung do s-ờn ngang truyền vào.

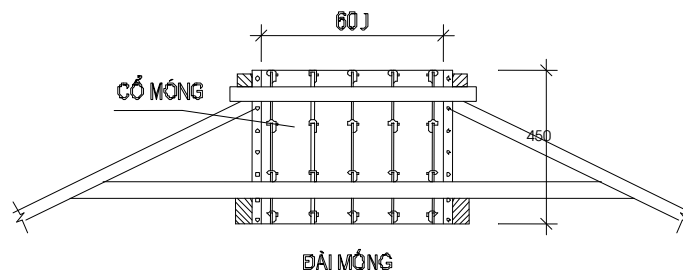
- Chọn s-ờn đứng bằng gỗ nhóm V. Dùng 2 cây chống xiên để chống s-ờn đứng ở vị trí có s-ờn ngang. Do đó s-ờn đứng không chịu uốn → kích th-ớc s-ờn đứng chọn theo cấu tạo: $b \times h = 8 \times 8 \text{ cm}$.

*** Thiết kế ván khuôn cho cổ móng M1:**

* Tính toán khoảng cách các gông

Quan niệm ván khuôn nh- một dầm liên tục đều nhịp, với nhịp là khoảng cách giữa các gông.

Vì chiều cao cổ móng là 0,45 m do đó phần cổ móng ta không tính mà đặt theo cấu tạo ; bố trí 2 gông nh- hình vẽ sau.



Để chống cổ móng theo ph-ơng thẳng đứng, ta sử dụng cây chống xiên. Một đầu chống vào gông cột, đầu kia chống xuống đài. Sử dụng 4 cây chống đơn bằng gỗ cho mỗi cổ móng.

* Sau khi lấp đất hố móng ta tiến hành thi công giằng móng.

Giằng móng nằm trên mặt đài móng có kích th-ớc tiết diện: $220 \times 450 \text{ mm}$.

*** Tính toán ván khuôn giằng móng.**

Giằng móng đặt trên lớp đất lấp nên không cần thiết kế ván đáy dầm. Dải một lớp đá dăm mỏng rồi đầm chặt, sau đó dùng vữa xi măng láng phẳng để chống mất n-ớc khi đổ bê tông giằng móng. Đôi khi vữa xi măng ninh kết ta bắt đầu lắp dựng cốt thép và ván khuôn thành.

Chọn ván khuôn thành có kích th-ớc: $300 \times 1800 \text{ mm}$. Bố trí các thanh nẹp đứng khoảng cách là 600 mm.

Nh- vậy khoảng cách cây chống là 60 cm.

+ 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 :

$$P_1^u = n \times \gamma \times H = 1,3 \times 2500 \times 0,8 = 2437,5 \text{ (KG/m}^2\text{)}$$

Với $H=0,8 \text{ m}$ là chiều cao của lớp bê tông sinh ra áp lực ngang.

Mặt khác khi đầm bê tông bằng máy thì tải trọng ngang tác dụng vào ván khuôn (Theo TCVN 4453-1995) sẽ là :

$$P^t_2 = 1,3 \times 200 = 260 \text{ (KG/m}^2\text{)}$$

Tải trọng ngang tổng cộng tác dụng vào ván khuôn sẽ là :

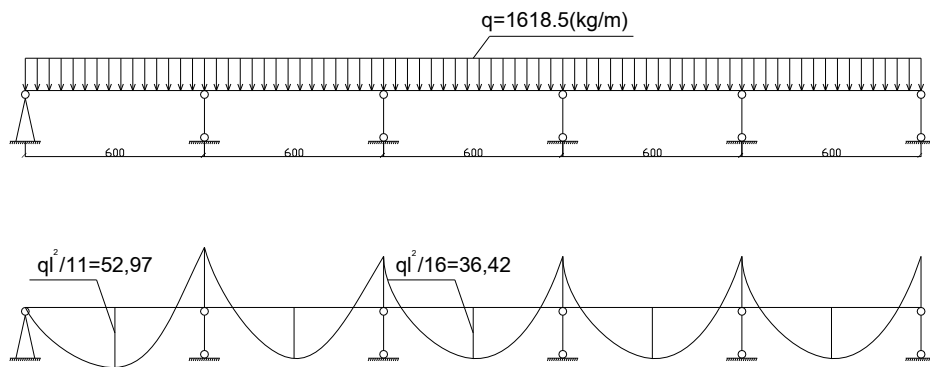
$$P^t = P^t_1 + P^t_2 = 2437,5 + 260 = 2697,5 \text{ (KG/m}^2\text{)}$$

Sơ đồ tính:

Lực phân bố tác dụng trên 1 mét dài ván khuôn là :

$$q^t = P^t \times a_{\text{nẹp}} = 2697,5 \times 0,6 = 1618,5 \text{ (KG/m)}$$

+ Kiểm tra lại độ võng của ván khuôn thành móng :



SOẪ ĐỒ TÍNH

- Độ võng f đ-ợc tính theo công thức :

$$f = \frac{q^t l^4}{128 E J}$$

Với thép ta có : $E = 2,1 \cdot 10^6 \text{ KG/cm}^2$; mô men quán tính của ván khuôn định hình $J = 28,46 \text{ cm}^4$

$$\Rightarrow f = \frac{16,185 \cdot 60^4}{128 \cdot 2,1 \cdot 10^6 \cdot 28,46} = 0,03 \text{ (cm)}.$$

- Độ võng cho phép :

$$[f] = \frac{1}{400} \cdot l = \frac{1}{400} \cdot 60 = 0,15 \text{ (cm)}$$

Ta thấy : $f < [f]$, thỏa mãn điều kiện độ võng.

3.3. Lắp dựng :

- Thi công lắp các tấm coffa kim loại, dùng liên kết là chốt U và L.
- Tiến hành lắp các tấm này theo hình dạng kết cấu móng, tại các vị trí góc dùng những tấm góc ngoài.
- Tiến hành lắp các thanh chống kim loại.
- Coffa đài cọc được lắp sẵn thành từng mảng vững chắc theo thiết kế ở bên ngoài hố móng.
- Dùng cần cẩu, kết hợp với thủ công để đưa ván khuôn tới vị trí của từng đài.
- Khi cẩu lắp chú ý nâng hạ ván khuôn nhẹ nhàng, tránh va chạm mạnh gây biến dạng cho ván khuôn.
- Căn cứ vào mốc trắc đạc trên mặt đất, căng dây lấy tim và hình bao chu vi của từng đài.
- Cố định các tấm mảng với nhau theo đúng vị trí thiết kế bằng các dây chằng, neo và cây chống.
- Tại các vị trí thiếu hụt do mô đun khác nhau thì phải chèn bằng ván gỗ có độ dày tối thiểu là 40mm.
- Trước khi đổ bê tông, mặt ván khuôn phải được quét 1 lớp dầu chống dính.
- Dùng máy thủy bình hay máy kinh vĩ, thước, dây dọi để kiểm tra lại kích thước, tọa độ của các đài.

3.4. Kiểm tra và nghiệm thu :

Theo các yêu cầu của bảng 1, sai lệch không được vượt quá các trị số của bảng 2 (trang 7,8,9) - TCVN 4453-1995.

3.5. Tháo dỡ :

- Với bê tông móng là khối lớn, để đảm bảo yêu cầu kỹ thuật thì sau 7 ngày mới được phép tháo dỡ ván khuôn.
- Độ bám dính của bê tông và ván khuôn tăng theo thời gian do vậy sau 7 ngày thì việc tháo dỡ ván khuôn có gặp khó khăn (Đối với móng bình thường thì sau 1-3 ngày là có thể tháo dỡ ván khuôn được rồi). Bởi vậy khi thi công lắp dựng ván khuôn cần chú ý sử dụng chất dầu chống dính cho ván khuôn.

4.5. Công tác bê tông :

4.5.1. Yêu cầu kỹ thuật :

a. Đối với vật liệu:

- Thành phần cốt liệu phải phù hợp với mức thiết kế.
- Chất lượng cốt liệu (độ sạch, hàm lượng tạp chất...) phải đảm bảo:
 - + Xi măng: Sử dụng đúng Mức quy định, không bị vón cục.
 - + Đá: Rửa sạch, tỉ lệ các viên dẹt không quá 25%.
 - + N-ước trộn BT: nước sinh hoạt, sạch, không dùng nước thải, bẩn..

b. Vận chuyển bê tông:

Việc vận chuyển bê tông từ nơi trộn đến nơi đổ bê tông cần đảm bảo:

- Sử dụng phương tiện vận chuyển hợp lý, tránh để bê tông bị phân tầng, bị chảy nước xi măng và bị mất nước do nắng, gió.
- Sử dụng thiết bị, nhân lực và phương tiện vận chuyển cần bố trí phù hợp với khối lượng, tốc độ trộn, đổ và đầm bê tông.

c. Đổ bê tông:

- Không làm sai lệch vị trí cốt thép, vị trí coffa và chiều dày lớp bảo vệ cốt thép.
- Không dùng đầm dùi để dịch chuyển ngang bê tông trong coffa.
- Bê tông phải đổ liên tục cho đến khi hoàn thành một kết cấu nào đó theo qui định của thiết kế.

+ Vì đài móng có chiều cao khá lớn =0,9m(móngB3) nên ta chia bê tông làm 3 lớp để đầm mỗi lớp có chiều dày 30cm, móng D3 lớp trên cùng đổ dày 20cm.

- Để tránh sự phân tầng, chiều cao rơi tự do của hỗn hợp bê tông khi đổ không được vượt quá 1,5m.

- Khi đổ bê tông có chiều cao rơi tự do >1,5m phải dùng máng nghiêng hoặc ống vòi voi. Nếu chiều cao >10m phải dùng ống vòi voi có thiết bị chấn động.

- Giám sát chặt chẽ hiện trạng coffa đỡ giáo và cốt thép trong quá trình thi công.

- Mức độ đổ dày bê tông vào coffa phải phù hợp với số liệu tính toán độ cứng chịu áp lực ngang của coffa do hỗn hợp bê tông mới đổ gây ra.

- Khi trời mưa phải có biện pháp che chắn không cho nước mưa rơi vào bề mặt bê tông.

- Chiều dày mỗi lớp đổ bê tông phải căn cứ vào năng lực trộn, cự ly vận chuyển, khả năng đầm, tính chất kết và điều kiện thời tiết để quyết định, nhưng phải theo quy phạm.

+ *Đổ bê tông móng*: Đảm bảo những quy định trên và bê tông móng chỉ đổ trên đệm sạch trên nền đất cứng.

+ khi đổ bê tông tiếp tục vào lớp cũ cần có biện pháp vệ sinh bề mặt, dùng bàn chải sắt đánh sạch, dội nước xi măng rồi mới đổ bê tông.

d. Đầm bê tông:

- Đảm bảo sau khi đầm bê tông được đầm chặt không bị rỗ, thời gian đầm bê tông tại 1 vị trí đảm bảo cho bê tông được đầm kỹ (nước xi măng nổi lên mặt).

- Khi sử dụng đầm dùi bước di chuyển của đầm không vượt quá 1,5 bán kính tiết diện của đầm và phải cắm sâu vào lớp bê tông đã đổ trên 10cm.

- Khi cắm đầm lại bê tông thì thời điểm đầm thích hợp là $1,5 \div 2$ giờ sau khi đầm lần thứ nhất (thích hợp với bê tông có diện tích rộng).

e. Bảo dưỡng bê tông:

- Sau khi đổ bê tông phải được bảo dưỡng trong điều kiện có độ ẩm và nhiệt độ cần thiết để đông rắn và ngăn ngừa các ảnh hưởng có hại trong quá trình đông rắn của bê tông.

- Bảo dưỡng ẩm: Giữ cho bê tông có đủ độ ẩm cần thiết để mình kết và đông rắn.

- Thời gian bảo dưỡng: Theo quy phạm..

- Trong thời gian bảo dưỡng tránh các tác động cơ học như rung động, lực xung kích tải trọng và các lực động có khả năng gây hại khác.

4.5.2. Lựa chọn phương pháp thi công bê tông :

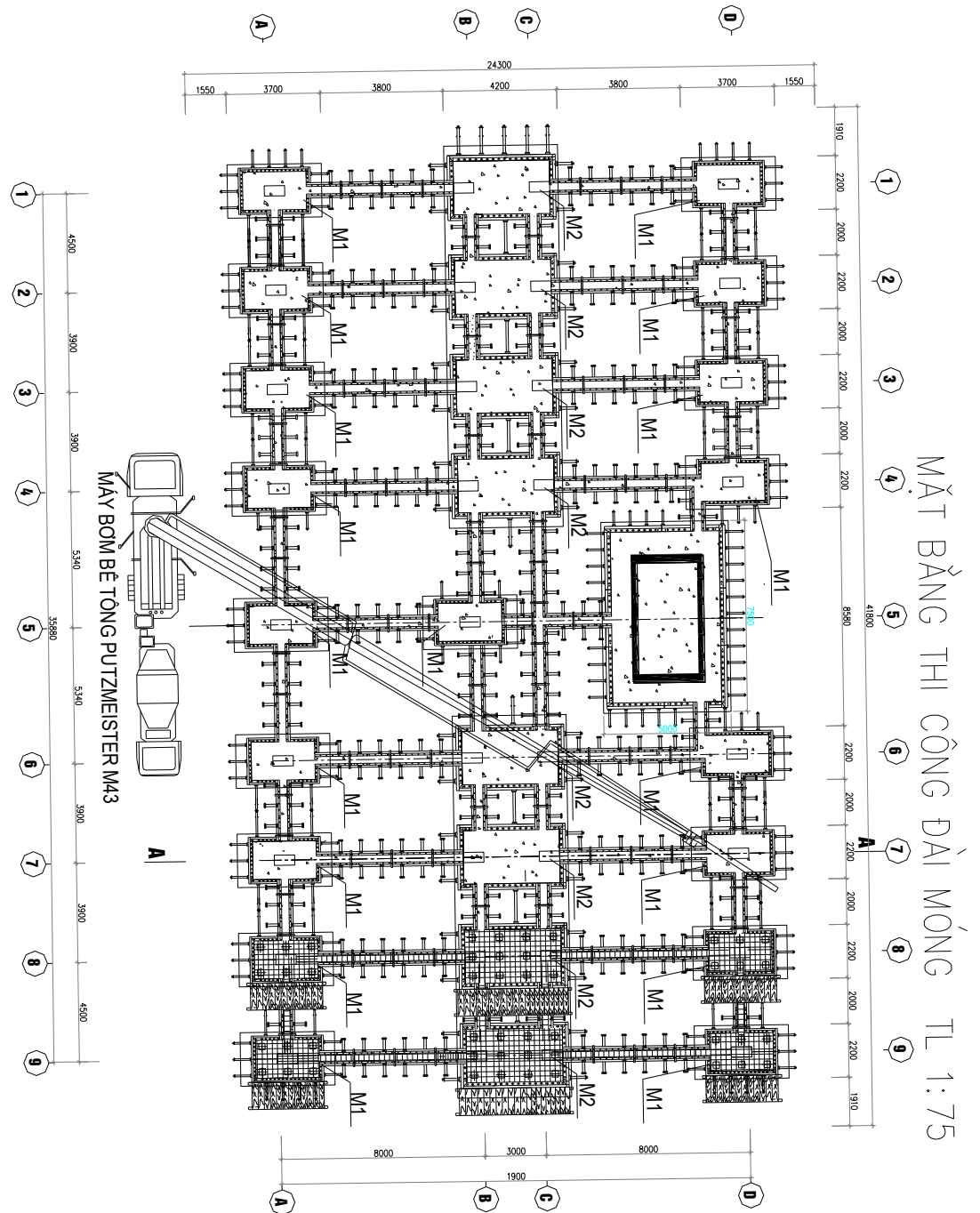
Hiện nay đang tồn tại ba dạng chính về thi công bê tông :

- Thủ công hoàn toàn.

- Chế trộn tại chỗ.
- Bê tông th- ơng phẩm.

Chọn ph- ơng pháp đổ bê tông móng

Do khối l- ượng bê tông đài móng khá lớn (**125,313 m³**) mặt bằng thi công không rộng khó có thể tập kết 1 khối l- ượng vật t- ờn tại công tr- ờng mặt khác để đảm bảo chất l- ượng bê tông cho nhà cao tầng và tiết kiệm thời gian thi công ta dự kiến sử dụng bê tông th- ơng phẩm.



4.5.3 Đổ bê tông lót móng.

- Sau khi nghiệm thu xong hố đào đạt yêu cầu ta tiến hành đổ bê tông lót móng dày 100, đá (40x60)mm mác 75.

- 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.

- Khối lượng bê tông lót móng = 12,51 m³

*) Chọn máy trộn bê tông quả lê có mã hiệu SB-16V để thi công bê tông lót móng và thi công xây trát sau này.

Mã hiệu	Dung tích (lít)		Số vòng V/phút	Số.đc	L (m)	B (m)	H (m)	T.L- ọng
	Thùng.t	Xuất.l						
SB-16v	500	330	18	4	2,55	2,02	2,85	1,9 t

- Tính năng suất máy trộn

$$N = V_{xl} \cdot K_{xl} \cdot N_{ck} \cdot K_{tg}$$

Trong đó:

V_{xl} : thể tích xuất liệu của máy trộn.

- K_{xl} : hệ số xuất liệu bằng $0,65 \div 0,7$ khi trộn bê tông. $K_{xl} = 500/330 = 0,66$

- N_{ck} : số mẻ trộn trong một giờ

$$t_{ck} = t_{đổ vào} + t_{trộn} + t_{đổ ra} \text{ (giây)}$$

$$\text{chọn } t_{đổ vào} = 20 \text{ (s)}$$

$$t_{đổ ra} = 15 \text{ (s)}$$

$$t_{trộn} = 60 \text{ (s)}$$

$$t_{ck} = 20 + 15 + 60 = 95 \text{ (s)}$$

$$N_{ck} = \frac{3600}{95} = 37,89 \text{ (mẻ)}$$

K_{tg} : hệ số sử dụng thời gian $0,7 \div 0,8$

$$N = 0,33 \times 0,66 \times 37,89 \times 0,8 = 6,6 \text{ (m}^3\text{)}$$

$$\text{Thời gian để trộn khối lượng bê tông } 12,51 \text{ (m}^3\text{)} \quad t = \frac{12,51}{6,6} = 1,9 \text{ (h)}$$

Chọn thời gian thi công bê tông lót là 2 giờ.

4.5.4 Đổ bê tông đài móng.

Chọn máy thi công bê tông :

*** Chọn xe bơm bê tông:**

Chọn máy bơm bê tông **Putzmeister M43** với các thông số kỹ thuật sau:

Bơm cao (m)	Bơm ngang (m)	Bơm sâu (m)	Dài (xếp lại) (m)
49,1	38,6	29,2	10,7

Thông số kỹ thuật bơm

L- u l- ợng (m ³ /h)	áp suất bơm	Chiều dài xi lanh	Đ.Kính xy lanh
90	105	1400	200

*** Chọn xe vận chuyển bê tông:**

Ta vận chuyển bê tông bằng xe ô tô chuyên dùng thùng tự quay. Các loại xe máy chọn lựa theo mã hiệu của công ty bê tông thương phẩm. Chọn loại xe có thùng tự quay mã hiệu SB-92B có các thông số kỹ thuật sau.

- + Dung tích thùng chọn $q = 6\text{m}^3$
- + Ô tô hãng KAMAZ-5511
- + Dung tích thùng n- ớc $q = 0,75\text{m}^3$
- + Công suất động cơ = 40W
- + Tốc độ quay thùng trộn 9-15,5 vòng/phút
- + Độ cao phối liệu vào 3,5m
- + Thời gian đổ bê tông ra : 10 ($t_{\min}$ /phút)
- + Trọng l- ợng xe có bê tông = 21,85T

*** Tính số giờ bơm bê tông dài móng**

Khối l- ợng bê tông phần móng công trình là 125,313 m³; (gồm bê tông đài móng và cổ móng)

So với cự ly lớn nhất theo ph- ơng ngang: 30,9 m

$$+ \text{Số giờ máy bơm cần thiết} = \frac{125,313}{90.0,5} = 2,78 \text{ h ,}$$

Dự định thi công trong 2,8 giờ

+ Trong đó 0,5 là hiệu suất làm việc của máy bơm, thông th- ờng (0,3÷0,5)

*** Tính toán số xe vận chuyển bê tông trộn sẵn cần thiết:**

Sử dụng bt thương phẩm tại nhà máy trộn bê tông đặt cách công trình 6 Km. Mỗi xe chở 5 m³

- Thời gian 1 chuyến xe đi ,về

$$t = t_b + \frac{L}{V_d} + t_d + \frac{L}{V_v} + t_{ch}$$

Trong đó :

+ t_b thời gian cho vật liệu lên xe = 0,25h

+ t_d thời gian đổ xuống = 0,2h

+ t_{ch} h

+ L cự ly vận chuyển 6 thời gian chờ và tránh xe = 0 km

+ V_d vận tốc lúc xe đi = 30 Km/h

+ V_v vận tốc lúc xe về = 40 Km/h

Số chuyến trong 1 ngày của xe : $m = \frac{T - T_0}{t}$

+ T là thời gian dự kiến đổ bê tông: 2,5h

+ T_0 thời gian tổn thất = 0,2 h, có $m = \frac{2,5 - 0,2}{0,8} = 2,875 = 3$ chuyến

Số xe cần thiết : $n = \frac{Q}{q.m}$

+ n: số xe cần thiết

+ q khối lượng hữu ích của xe $q = 5m^3$

+ Q Khối lượng bê tông cần vận chuyển

Số chuyến xe cần thiết để đổ bê tông móng là: $\frac{125,313}{5 \times 3} = 8,35$ xe, chọn $n = 9$ xe

Kết luận:

+ Dùng 1 máy bơm Bê tông: DAINONG mã hiệu: DNCP 90T/44.5RZ.

+ Dùng 9 xe chở Bê tông: SB-92B, mỗi xe chở 3 chuyến.

+ Thi công trong 2,5 giờ.

b) Máy đầm bê tông :

- Đầm dùi : Loại đầm sử dụng U21-75.

- Đầm mặt : Loại đầm U7.

Các thông số của đầm được cho trong bảng sau:

Các chỉ số	Đơn vị tính	U21	U7
Thời gian đầm bê tông	giây	30	50
Bán kính tác dụng	cm	20-35	20-30
Chiều sâu lớp đầm	cm	20-40	10-30
Năng suất:			
- Theo diện tích đầm	$m^2/\text{giờ}$	20	25
- Theo khối lượng bê tông	$m^3/\text{giờ}$	6	5-7

4.5.4. Đổ và đầm bê tông :

c: Công tác chuẩn bị khác trước khi đổ Bê tông.

- Làm nghiệm thu ván khuôn, cốt thép trước khi đổ bê tông, ván khuôn, thanh nẹp, cây chống, sàn thao tác phải đúng hình dạng, vị trí và kích thước thiết kế.

- Nhặt sạch rác, bụi bẩn trong ván khuôn.

- Tới dầu lên ván khuôn để chống dính giữa ván khuôn và bê tông.

- Kiểm tra độ sụt của bê tông, đúc mẫu tại hiện trường để thí nghiệm.

d: Các yêu cầu kỹ thuật của Bê tông bơm và bơm Bê tông.

- Thiết kế thành phần hỗn hợp Bê tông bơm phải đảm bảo sao cho thổi Bê tông qua được những vị trí thu nhỏ của đường ống và qua được các đường cong khi bơm. Hỗn hợp Bê tông bơm có kích thước tối đa của cốt liệu lớn là 0,3 đường kính trong nhỏ nhất của ống dẫn còn Đối với cốt liệu hạt tròn có thể lên tới 0,4 đường kính trong nhỏ nhất của ống dẫn.

- Yêu cầu về nồng độ và độ sụt của Bê tông bơm có liên quan với nhau. Nồng độ trong hỗn hợp có ảnh hưởng đến độ sụt, cường độ và tính dễ bơm của Bê tông. Đối với Bê tông bơm chọn độ sụt hợp lý theo tính năng loại máy bơm sử dụng và giữ độ sụt đó trong quá trình bơm là yếu tố rất quan trọng.

V: độ sụt của Bê tông bơm từ 12 - 18 (cm). Trong phạm vi công trình này lấy độ sụt = 14 cm và sai khác là 1 cm.

- Việc sử dụng phụ gia để tăng độ dẻo cho hỗn hợp Bê tông bơm là cần thiết nhằm giảm khả năng phân tầng và tăng độ bôi trơn thành ống.

- Bê tông bơm phải được sản xuất với các thiết bị hợp lý để đảm bảo sai số định lượng cho phép về vật liệu, nồng độ và chất phụ gia sử dụng.

- Bê tông bơm cần được vận chuyển bằng xe chuyên dùng từ nơi sản xuất đến vị trí bơm. Đồng thời phải điều chỉnh tốc độ quay của thùng xe sao cho phù hợp với tính năng kỹ thuật của từng loại xe sử dụng.

- Khi bơm Bê tông cần phải bơm từ xa lại gần so với vị trí máy bơm và bơm theo các tuyến được thể hiện trên bản vẽ

- Việc thi công bê tông bằng bơm phải thỏa mãn các yêu cầu đã được quy định trong tiêu chuẩn:

- Với xe bơm bê tông ta đã chọn khi đổ bê tông dài móng ta cho xe bơm bê tông đứng chính giữa công trình. Với các thông số đã tính toán ta có thể tiến hành đổ bê tông cho toàn công trình mà hoàn toàn không phải di chuyển máy bơm ra khỏi vị trí đứng.

- Xe bơm bê tông đến vị trí đứng của máy bơm thì dừng lại và quay thùng trộn với vận tốc lớn trong vòng 1 phút, quay thuận đều cho bê tông đổ ra từ từ vào phễu nạp của bơm bê tông tới khi cao hơn cửa hút của bơm bê tông từ 15 - 20 cm thì bắt đầu cho bơm làm việc.

- Lưu ý không để bê tông xuống hơn mức quy định để tránh lẫn khí vào ống dẫn, khi xe vận chuyển hết bê tông nếu xe thứ 2 chưa kịp vào vị trí cung cấp bê tông cho máy bơm thì ta phải ngừng bơm bê tông cho đến khi bê tông đầy phễu nạp của bơm. Bê tông rơi từ từ vào phễu và được bơm xuống hố móng ngay khi công nhân đứng trên sàn công tác

điều chỉnh đầu ống cho bê tông rơi xuống hố móng có chiều dày từ 10- 20 cm không để đầu ống quá cao so với mặt đổ bê tông gây ra hiện tượng phân tầng trong bê tông.

- Bê tông bơm là để vận chuyển bằng áp lực qua ống cứng và ống mềm chảy vào vị trí cần đổ bê tông. Bê tông bơm không chỉ đòi hỏi cao về mặt chất lượng mà còn đòi hỏi cao về tính dễ bơm. Do đó bê tông bơm có những yêu cầu sau:

- Bê tông bơm để tức là bê tông di chuyển trong ống theo dạng hình trụ hoặc thoi bê tông, ngăn cách với thành ống một lớp bôi trơn, lớp bôi trơn này là lớp vữa gồm xi măng, cát và nước.

- Thiết kế thành phần hỗn hợp bê tông bơm phải đảm bảo sao cho thoi bê tông qua để những vị trí thu nhỏ của đường ống và qua để các đường cong khi bơm.

- Hỗn hợp bê tông bơm có kích thước tối đa của cốt liệu lớn hơn là 1/3 đường kính trong nhỏ nhất của đoạn ống dẫn. Đối với cốt liệu hạt tròn có thể lên tới 40% đường kính trong nhỏ nhất của ống.

- Yêu cầu về lượng nước và độ sụt của bê tông bơm có liên quan với nhau và để xem là một yêu cầu cực kỳ quan trọng. Lượng nước trong hỗn hợp có ảnh hưởng đến cường độ và độ sụt và tính dễ bơm bê tông. Lượng nước trộn thay đổi tùy theo cỡ hạt tối đa của cốt liệu và cho từng độ sụt khác nhau của thiết bị bơm.

Do đó, đối với bê tông bơm chọn để độ sụt hợp lý theo tính năng kỹ thuật của loại máy bơm sử dụng và giữ để độ sụt đó trong quá trình bơm bê tông là yếu tố quan trọng.

- Bê tông bơm cần để vận chuyển bằng xe tải trộn từ nơi sản xuất đến vị trí bơm, đồng thời điều chỉnh tốc độ quay của thùng xe sao cho phù hợp với tính năng kỹ thuật của loại xe sử dụng.

- Bê tông bơm cũng như các loại bê tông khác đều phải có cấp phối hợp lý mới đảm bảo chất lượng. Điều đặc biệt hơn đối với bê tông bơm là chú trọng nhiều hơn công tác kiểm tra chất lượng.

Tóm lại: Hỗn hợp bê tông dùng cho công nghệ bê tông bơm cần có thành phần hạt phù hợp với yêu cầu kỹ thuật của thiết bị bơm, đặc biệt phải có độ dẻo và đồng nhất. Độ sụt của bê tông thùng lớn và phải đủ dẻo để bơm tốt, nếu khô quá thì khó bơm, năng suất thấp, hao mòn thiết bị nhiều quá thì dễ bị phân tầng làm tắc đường ống và tốn xi măng để đảm bảo cường độ.

Khi đổ bê tông tới đâu phải tiến hành đầm ngay tới đó. Người công nhân sử dụng đầm dùi đầm theo quy tắc đã quy định, kéo đầm bàn trên mặt bê tông thành từng vết, các vết đầm phải trùng lên nhau ít nhất là 1/3 vết đầm, thời gian đầm từ 20-30s sao cho

bê tông không sụt lún và n-ớc bê tông không nổi lên bề mặt xi măng là đ-ợc. Khi đầm tuyệt đối l- u ý không để đầm chạm vào cốt thép móng và cổ móng gây ra xô lệch cốt thép và chấn động đến những vùng bê tông đã ninh kết hoạch đang ninh kết.

Bảo d-ỡng bê tông móng :

- Bê tông sau khi đổ $4 \div 7$ giờ phải đ-ợc t-ới n-ớc bảo d-ỡng ngay. Hai ngày đầu cứ hai giờ t-ới n-ớc một lần, những ngày sau từ $3 \div 10$ giờ t-ới n-ớc một lần tùy theo điều kiện thời tiết. Bê tông phải đ-ợc giữ ẩm ít nhất là 7 ngày đêm, 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 . Trong quá trình bảo d-ỡng bê tông nếu có khuyết tật phải đ-ợc xử lý ngay.

c) Kỹ thuật đầm.

- Dùng đầm dùi để đầm bê tông móng. Chiều dày của lớp bê tông đầm từ 20 – 30cm. Đầu đầm phải ăn sâu xuống lớp bê tông phía d-ới từ 5 – 10cm 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.

- 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.

- Đầm bê tông tới khi bê tông không lún đ-ợc nữa và trên bề mặt nổi n-ớc văng xi măng là đ-ợc.

- Khi đầm không để dùi chạm vào cốt thép móng và thép cổ móng để tránh làm sai lệch vị trí của cốt thép.

Khi đầm cần l- u ý :

- + 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) 10cm .
- + Thời gian đầm phải tối thiểu: $15 \div 60s$
- + Đầm xong một số vị trí, di chuyển sang vị trí khác phải nhẹ nhàng, rút lên và tra xuống phải từ từ.
- + Khoảng cách giữa 2 vị trí đầm là $1,5.r_0 = 50cm$
- + Khoảng cách từ vị trí đầm đến ván khuôn $> 2d$

(d, r_0 : đường kính và bán kính ảnh hưởng của đầm dùi)

4.5.5. Kiểm tra chất lượng và bảo dưỡng bê tông :

a. Kiểm tra chất lượng bê tông :

Đây là khâu quan trọng vì nó ảnh hưởng trực tiếp đến chất lượng kết cấu sau này. Kiểm tra bê tông được tiến hành trước khi thi công (Kiểm tra độ sụt của bê tông) và sau khi thi công (Kiểm tra cường độ bê tông).

b. Bảo dưỡng bê tông :

- Cần che chắn cho bê tông đài móng không bị ảnh hưởng của môi trường.
- Khi trời nắng trên mặt bê tông sau khi đổ xong cần phủ 1 lớp giữ độ ẩm như: bảo tải, mùn cưa...

- Thời gian giữ độ ẩm cho bê tông đài: 7 ngày

- Lần đầu tiên tưới nước cho bê tông là sau 4h khi đổ xong bê tông. Hai ngày đầu cứ sau 2h đồng hồ tưới nước một lần. Những ngày sau cứ 3-10h tưới nước 1 lần.

Chú ý:

Khi bê tông chưa đạt cường độ thiết kế, tránh va chạm vào bề mặt bê tông. Việc bảo dưỡng bê tông tốt sẽ đảm bảo cho chất lượng bê tông đúng như mức thiết kế.

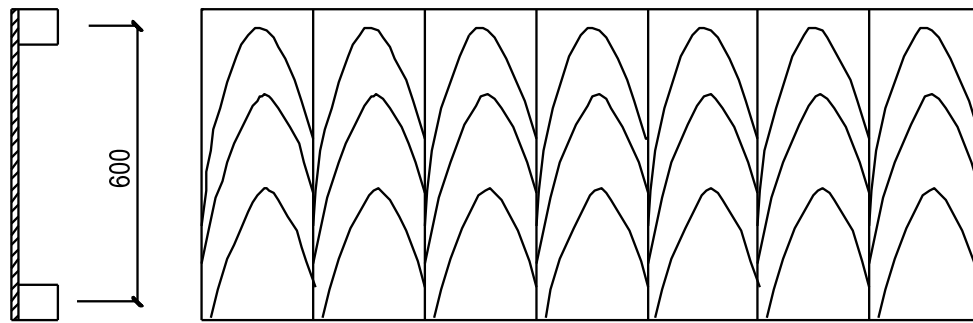
Công tác tháo ván khuôn móng:

Ván khuôn móng được tháo ngay sau khi bê tông đạt cường độ 25 kG/cm^2 (1÷2 ngày sau khi đổ bê tông). Trình tự tháo dỡ được thực hiện ngược lại với trình tự lắp dựng ván khuôn.

5) Thiết kế sàn công tác thi công đài móng.

Sàn công tác dùng cho người và phương tiện vận chuyển trong quá trình thi công móng và cổ móng. Cấu tạo sàn công tác bao gồm các tấm ván được ghép lên xà gỗ đỡ và được đặt lên các giá đỡ.

Vì ta đổ bê tông móng và cổ móng bằng máy bơm do đó không cần phải thiết kế sàn công tác mà chỉ cần đặt theo cấu tạo bề rộng của sàn công tác là 60cm. Chọn các tấm ván bằng gỗ có kích thước $b=30\text{cm}$ dày 3cm, dài 60cm; đà ngang đỡ sàn có kích thước 60x120mm.



6) Thi công giằng móng.

Đổ bê tông giằng móng.

Vì giằng và cổ móng có khối lượng bê tông không lớn (**35,7 m³**) mặt bằng giằng móng không khó khăn phức tạp nên ta dùng biện pháp đổ bê tông bằng thủ công với trạm trộn tại hiện trường.

Dùng máy trộn bê tông lót móng để trộn bê tông giằng.

Chọn máy trộn SB10V.

Mã hiệu	Dung tích(lít)		Số .v V/phút	Số.đc	L (m)	B (m)	H (m)	Trọng L- ợng
	Thùng.t	Xuất.l						
SB-10V	1200	800	17	13	3,77	2,67	2,525	3,7 t

c) Chọn ph- ơng tiện vận chuyển.

Chọn ph- ơng tiện vận chuyển thủ công là xe cút kít với cự ly vận chuyển thông thường từ 50-70m, sức chở từ 60-80kg.

Tổ chức đ- ường vận chuyển là vòng kín.

Có thể sử dụng thêm xe cải tiến cho việc vận chuyển bê tông.

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.

* 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 chuẩn bị tiến hành thi công phần thân.

PHẦN II- THI CÔNG KHUNG, SÀN, CẦU THANG

Kết cấu chịu lực chính :

Công trình sử dụng hệ kết cấu chịu lực theo sơ đồ khung giằng . ở đây việc sử dụng kết cấu lõi (lõi cầu thang máy) và vách cứng (vách cứng vào cùng chịu tải đứng và ngang với khung sẽ làm tăng hiệu quả chịu lực của toàn kết cấu lên rất nhiều đồng thời nâng cao hiệu quả sử dụng không gian. Đặc biệt có sự hỗ trợ của lõi làm giảm tải trọng ngang tác dụng vào từng khung sẽ giảm đi khá nhiều trị số mômen do gió gây ra. Sự làm việc đồng thời của khung và lõi là - u điểm nổi bật của hệ kết cấu này.

Thi công cột, dầm, sàn, thang bộ 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 dầm sàn
- + Đặt cốt thép dầm sàn
- + Đổ bê tông dầm sàn
- + Ván khuôn cầu thang bộ
- + Ván khuôn vách thang máy
- + Bảo dưỡng bê tông
- + Tháo dỡ ván khuôn

I/ Khối lượng thi công khung dầm sàn tầng 6 từ 17,4m đến 20,7m:

1) Khối lượng bê tông

Cách tính toán khối lượng:

- Bê tông cột ta lấy chiều cao bằng chiều cao tầng trừ đi chiều cao dầm.
- Bê tông dầm ta tính toán với chiều dài mỗi nhịp trừ đi phần thể tích cột.
- Với dầm phụ ta trừ đi phần thể tích của dầm chính.
- Với bê tông sàn ta tính cho từng ô khác nhau một với kích thước trừ đi kích thước dầm đỡ nó.

Từ đó ta tính được các kết quả sau:

- + Khối lượng bê tông cột tầng 6: $0,4 \times 0,75 \times (3,3 - 0,6) \times 34 = 27,54 \text{ m}^3$.
- + Khối lượng bê tông dầm tầng 6: $47,509 \text{ m}^3$.
- + Khối lượng bê tông sàn tầng 6: $67,557 \text{ m}^3$.
- + khối lượng bê tông lõi cầu thang máy: $10,446 \text{ m}^3$.

2) Khối l- ợng ván khuôn.

- + Tính toán ván khuôn sàn: kích th- ớc các ô sàn đ- ợc tính từ mép các dầm.
- + Tính toán ván khuôn dầm : kích th- ớc các dầm đ- ợc tính từ mép các cột.
- + Tính toán ván khuôn cột: chiều cao của ván khuôn đ- ợc tính từ mặt sàn tới mép dầm chính.

Ta tính toán đ- ợc các kết quả sau:

- Diện tích ván khuôn sàn: 547.014 m^2 .
- Diện tích ván khuôn dầm: $378,287 \text{ m}^2$.
- Diện tích ván khuôn cột: $258,06 \text{ m}^2$.
- Diện tích ván khuôn thang máy: $83,03 \text{ m}^2$.

3) Khối l- ợng cốt thép.

- Trick hết ta thống kê Khối l- ợng cốt thép của công trình dựa vào bảng thống kê cốt thép của từng hạng mục đã tính ở phần “ Kết Cấu”.

a. Khối l- ợng thép sàn tầng 6: 2131.13 kg

b. Khối l- ợng thép dầm tầng $65891,43 \text{ kg}$:

c. Khối l- ợng thép cầu thang bộ: $230,17 \text{ kg}$

II) Chọn ván khuôn, dàn giáo, cây chống.**a). Lựa chọn loại ván khuôn**

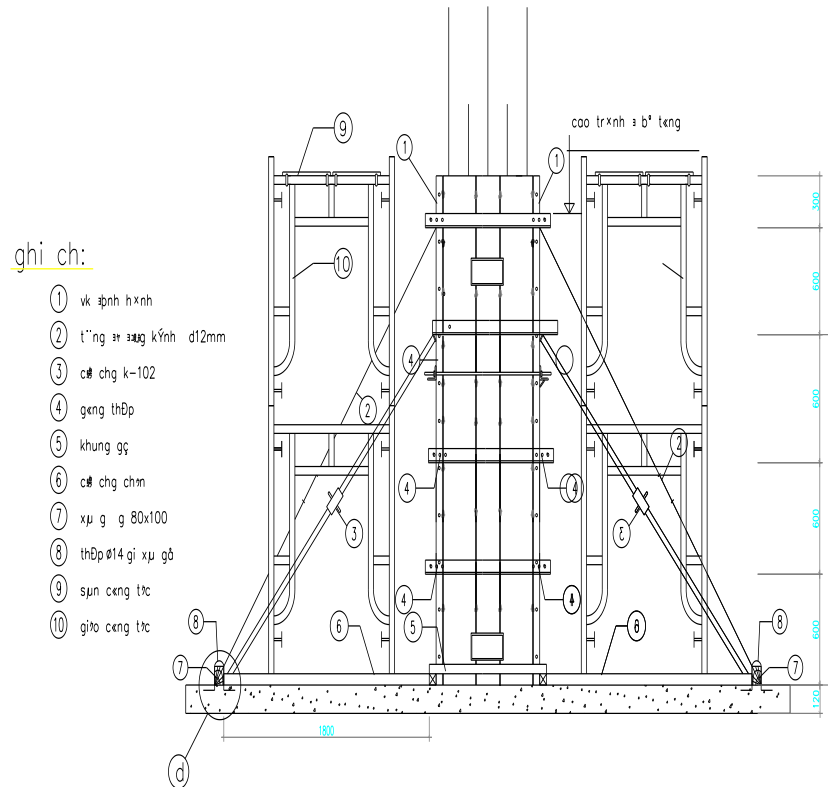
Hiện nay trong xây dựng sử dụng hai hệ ván khuôn chính là hệ ván khuôn bằng gỗ và hệ ván khuôn định hình (bằng thép hay bằng gỗ dán có sờn thép gia công)

Hệ ván khuôn bằng gỗ đòi hỏi mất nhiều công sức chế tạo, khó thay đổi kích th- ớc (nhiều cột chống nếu chiều cao tầng khác nhau thì khó luân chuyển đ- ợc) độ linh hoạt kém tỉ lệ hao hụt lớn .

Hệ ván khuôn định hình bằng thép hay bằng gỗ dán có sờn thép gia công dễ tháo lắp, thi công nhanh, bề mặt cấu kiện thi công đẹp, hệ số luân chuyển lớn .

Công trình là nhà cao tầng (10 tầng) đòi hỏi một lượng ván khuôn rất lớn nên việc sử dụng ván khuôn có độ bền lớn sẽ đem lại hiệu quả cao. Do vậy ta chọn dùng ván khuôn định hình bằng thép có hệ số luân chuyển lớn vừa đem lại hiệu quả thi công cao vừa phù hợp với khả năng đáp ứng của thị trường. Ván thép định hình của hãng Nittetsu chế tạo, gông gỗ hoặc thép, xà gồ gỗ, giáo PAL, cột chống đơn do Hoà Phát chế tạo

b) Thiết kế ván khuôn cột.



VÁN KHUẼN CỘT

*). Tính toán ván khuôn.

- Cột có tiết diện (400 x 600) mm, chiều cao đầm nhíp A-B, C-D là 700mm, nhíp B-C là 400mm. Khi ghép ván khuôn cột ta ghép đến cao trình cách mép d-ới của đầm chính là 5cm(mạch ngừng của cột)đối với cột giữa.Tr-ờng hợp cột biên do có thép neo của đầm vào cột, chọn giải pháp đặt cốt thép chờ, tức là bê tông cột vẫn đ-ợc đổ đến cao trình cách mép d-ới đầm chính 5cm, những cốt thép neo xuống cột sẽ đ-ợc đặt cùng với cốt thép cột, cốt thép này đ-ợc bẻ theo cốt thép đầm khi thi công cốt thép đầm.

- Chiều cao lắp ghép ván khuôn là:

$$3300 - 750 - 50 = 2500 \text{mm.}$$

Lựa chọn ván khuôn.

Chọn ván khuôn cho các cột từ trục 1- 9.

- Chọn 8 tấm loại 300 x 1500 và 4 tấm loại 100x1500 cho ph- ơng cạnh dài
- Chọn 8 tấm loại 200x1500 cho ph- ơng cạnh ngắn.
- Chọn 8 tấm góc ngoài 100 x 100 x 1500.

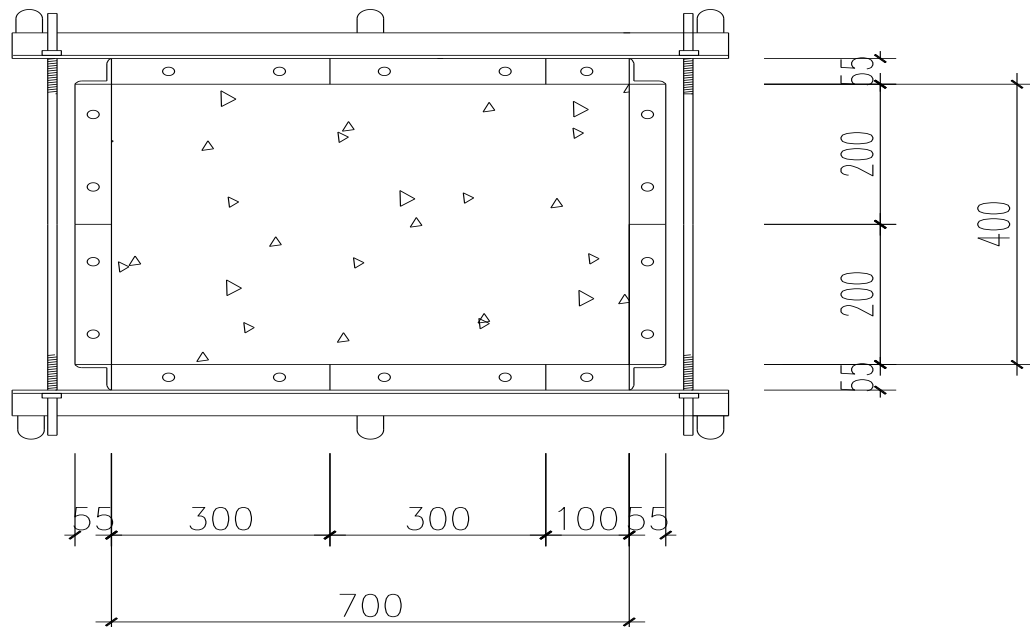
Số l- ợng ván khuôn sử dụng cho cột tầng 6 là:

axb (mm)	Số l- ợng
300x1500	272
200x1500	272
100x1500	136

Số l- ợng tấm góc ngoài.

axbxc (mm)	Số l- ợng
100x100x1500	136

Liên kết các tấm ván khuôn cột bằng chốt nêm. Để chống chuyển vị ngang, sử dụng các gông cột bằng thép đồng bộ với ván khuôn.

***) Tính toán khoảng cách các gông**

Quan niệm ván khuôn nh- một dầm liên tục đều nhịp, với nhịp là khoảng cách giữa các gông.

Ta có sơ đồ tính nh- hình vẽ

Chọn khoảng cách giữa các gông là 60cm. (mỗi gông gồm 4 thép L75x25x5 có

$$J = 24,52\text{cm}^4).$$

+ Xác định tải trọng : Các lực ngang tác dụng lên ván khuôn đứng .

- Tải trọng ngang do áp lực của vữa bê tông

Với đầm bằng máy (đầm dùi) $P = n \cdot \gamma \cdot H \cdot b$ (Kg/m)

γ : dung trọng của 1m^3 bê tông, 2500Kg/m^3

H : chiều cao lớp bê tông sinh ra áp lực ngang, khi đầm bằng đầm dùi (bán kính tác dụng của đầm $R = 0,75\text{m}$) lấy $H = 0,75\text{m}$

Tải trọng ngang tiêu chuẩn

$$P^c = \gamma H + P_d = 2500 \cdot 0,75 + 200 = 2075 \text{ (KG/m}^2\text{)}$$

+ P_d Tải trọng động do đầm bê tông vào ván khuôn: $P_d = 200 \text{ KG/m}^2$

- Tải trọng ngang tính toán là:

$$P^u = m\gamma H + n \cdot P_d = 1,3 \times 2500 \times 0,75 + 1,3 \times 200 = 2697,5 \text{ (KG/m}^2\text{)}$$

+ Xét tải trọng tác dụng lên tấm khuôn rộng $0,2\text{m}$:

$$q_1^c = 0,2 \times 2075 = 415 \text{ (Kg/m)}.$$

$$q_1^u = 0,2 \times 2697,5 = 539,5 \text{ (Kg/m)}.$$

+ áp lực gió:

Tầng thiết kế thi công có chiều cao $> 10\text{m}$, nằm trên vùng gió khá lớn nên khi tính toán phải kể đến áp lực gió.

Gió tĩnh: Giá trị của thành phần tĩnh của tải trọng gió w ở độ cao Z so với mốc chuẩn tác dụng lên 1m^2 bề mặt thẳng đứng của công trình đ- ợc xác định theo công thức sau:

$$W = n \cdot w_0 \cdot K \cdot C$$

áp lực gió đ- ợc lấy: $q = n \cdot W^u \cdot h$ (KG/m).

Trong đó :

w_0 : Giá trị áp lực gió ở độ cao 10m so với cốt chuẩn của mặt đất lấy theo bản đồ phân vùng gió TCVN 2737-95. Với công trình này ở tỉnh Hà Nội thuộc vùng gió II-B $W_0 = 95 \text{ (KG/m}^2\text{)}$.

W^u : Giá trị áp lực gió tính toán đ- ợc đ- a vào tính toán ván khuôn đ- ợc lấy 50% giá trị W đã tính toán ở trên. $W^u = W/2$

K : Hệ số tính đến sự thay đổi áp lực gió theo độ cao và dạng địa hình.

Tại sàn tầng 6 $K = 1,112$; tại sàn tầng 7 $K = 1,118$.

C: Hệ số khí động lấy phụ thuộc vào hình dáng của công trình. Theo TCVN 2737-95, ta lấy:

- Phía gió đẩy lấy $c = 0,8$.

- Phía gió hút lấy $c = -0,6$.

Hệ số v-ợt tải $n = 1,2$.

Ta thấy áp lực gió hút cùng chiều với áp lực nội tại trong ván khuôn cột do đó ta có thể kể đến giá trị của gió hút, còn áp lực do gió đẩy thì bỏ qua vì cùng chiều với áp lực nội tại trong ván khuôn cột

+Phía gió hút:

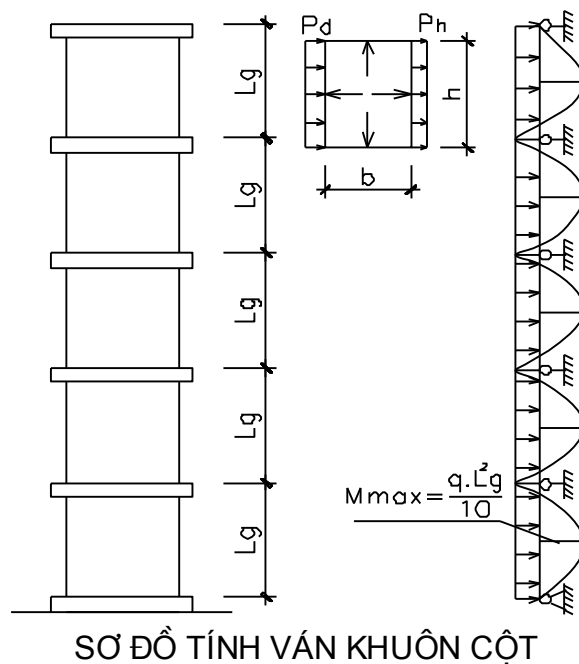
$$\Rightarrow P_h^{tt} = n \cdot W^{tt} \cdot h = 1,2 \times 0,5 \times 0,6 \times 95 \times 1,118 \times 3,3 = 126,18 (\text{KG/m})$$

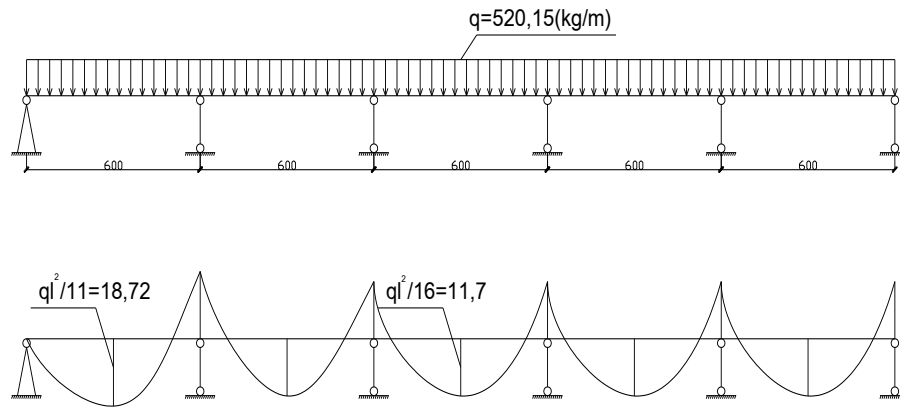
Tổng tải trọng ngang phân bố tác dụng lên ván khuôn cột:

$$q^{tt} = q_1^{tt} + P_h^{tt} = 539,5 + 126,18 = 665,68 (\text{KG/m})$$

$$q^{tc} = q_1^{tc} + P_h^{tc} = 415 + 126,18/1,2 = 520,15 (\text{KG/m})$$

*Sơ đồ tính:





Ván khuôn cột đ- ọc xem nh- là dầm liên tục, có các gối là các gông cột. Dùng ván khuôn thép có các thông số trong bảng sau: $J=20,02\text{cm}^4$, $W=4,42\text{cm}^3$.

Bề rộng của ván khuôn là: $b = 0,2\text{m}$, tải trọng phân bố đều trên 1m dài là:

$$q^{lc} = 520,15 \text{ (kG/m)} = 5,2015 \text{ (kG/cm)}.$$

Kiểm tra độ võng của ván khuôn thành:

$$f = \frac{1}{128} \cdot \frac{q^{lc} \cdot l^4}{E \cdot J} \leq \frac{l}{400}$$

$$f = \frac{1}{128} \times \frac{5,2015 \times 65^4}{2,1 \times 10^6 \times 20,02} = 0,013 \leq f = \frac{60}{400} = 0,15 \text{ cm}.$$

Nh- vậy thoả mãn điều kiện độ võng.

Để chống cột theo ph- ơng thẳng đứng, ta sử dụng cây chống xiên. Một đầu chống vào gông cột, đầu kia chống xuống sàn. Sử dụng 4 cây chống đơn cho mỗi cột, ngoài ra còn sử dụng các tăng đơ để điều chỉnh giữ ổn định.

* Chọn cây chống cho cột:

Dựa vào chiều dài và sức chịu tải ta chọn cây chống

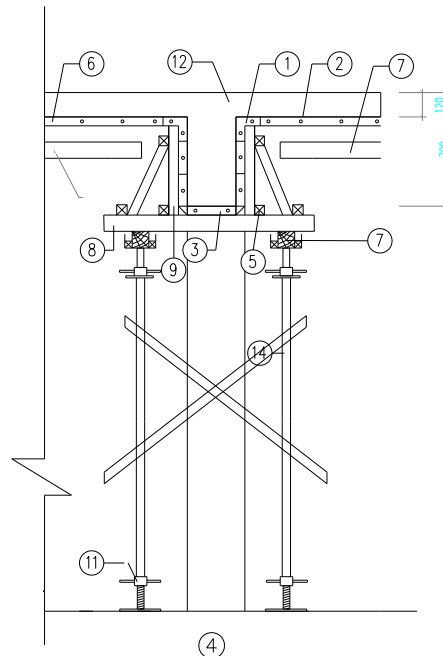
- Chiều dài lớn nhất : 3300mm
- Chiều dài nhỏ nhất : 1800mm

- Chiều dài ống trên : 1800mm
- Chiều dài đoạn điều chỉnh: 120mm
- Sức chịu tải lớn nhất khi $l_{\min}$: 2200kG
- Sức chịu tải lớn nhất khi $l_{\max}$: 1700kG
- Trọng lượng

c). Thiết kế ván khuôn dầm.

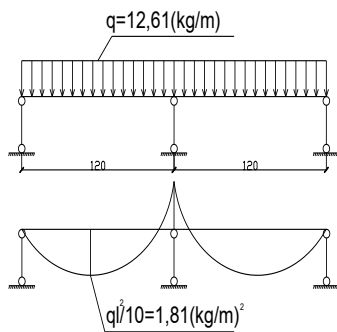
ghi chú:

- 1 – Ván gốc trong
- 2 – Ván sàn
- 3 – Ván đáy
- 4 – Nẹp chân
- 5 – Xà dọc 60x60
- 6 – Xà gò
- 7 – Xà dọc
- 8 – Xà dọc dầm 60x60
- 9 – Nẹp
- 10 – con ke
- 11 – Kịch
- 12 – Cột thép
- 13 – Thanh chong
- 14 – Giao



CẤU TẠO VÁN KHUẼN CỘT CHỐNG

Kích thước của dầm : $b_d \times h_d = 30 \times 70$ cm.



Tổ hợp giáo PAL.

- Dầm cao 700.

⇒ Chiều cao thông thủy:

$$h = 3300 - 700 = 2600 \text{ (mm)}.$$

Sử dụng 2 giáo PAL cao 1,5 m và 0,75m làm kết cấu đỡ dầm.

$$\text{Kiểm tra: } 2600 - (1000 + 1000 + 295) = 350 < 600 \div 750 \text{ (mm)}.$$

Trong đó: Chiều dày 2 lớp xà gồ và ván sàn tạm tính bằng 29,5cm.

Tổng chiều cao của chân kích và đầu kích kể cả phần cố định là $0,2 \div 0,75\text{m}$

Tổng chiều cao điều chỉnh của chân kích và đầu kích: $0,05 \div 0,6\text{m}$

- Dầm cao 300.

⇒ Chiều cao thông thủy: $h = 3300 - 300 = 3000 \text{ (mm)}$.

Sử dụng 1 giáo PAL cao 1.0 m và 1 giáo cao 1.5 m làm kết cấu đỡ dầm.

$$\text{Kiểm tra: } 3000 - (1500 + 750 + 295) = 455 < 750 \text{ (mm)}.$$

Trong đó: Chiều dày 2 lớp xà gồ và ván đáy tạm tính bằng 29,5cm.

Tổng chiều cao của chân kích và đầu kích kể cả phần cố định là $0,2 \div 0,75\text{m}$

Tổng chiều cao điều chỉnh của chân kích và đầu kích: $0,05 \div 0,6\text{m}$

*) Thiết kế ván đáy dầm:

Với chiều rộng đáy dầm là 30 cm ta sử dụng ván thép

có kích thước: $0.3\text{m} \times 1.5\text{m}$

Vậy đặc trưng tiết diện của ván đáy là: $J = 28.46 \text{ cm}^4$; $W = 6.55 \text{ cm}^3$

* *Xác định tải trọng tác dụng ván đáy đầm:*

- Tải trọng do bê tông cốt thép: $q_1^u = n.b.h.\gamma = 1,2 \times 0,3 \times 0,7 \times 2500 = 585 \text{ (kG/m)}$

$$q_1^{lc} = 0,3 \times 0,65 \times 2500 = 487,5 \text{ (kG/m)} .$$

- Tải trọng do ván khuôn: $q_2^u = 1,2 \times 0,3 \times 30 = 10,8 \text{ (kG/m)} .$

$$q_2^{lc} = 0,3 \times 30 = 7,5 \text{ (kG/m)}$$

- Hoạt tải sinh ra do quá trình đầm bê tông và đổ bê tông (không đồng thời nên cần xét đến hệ số 0,9)

$$q_3^u = n_2 . p_{lc3} = 1,3 \times (150 + 400) \times 0,9 \times 0,3 = 193,05 \text{ (kG/m)} ;$$

$$q_3^{lc} = (150 + 400) \times 0,9 \times 0,3 = 148,5 \text{ (kG/m)} .$$

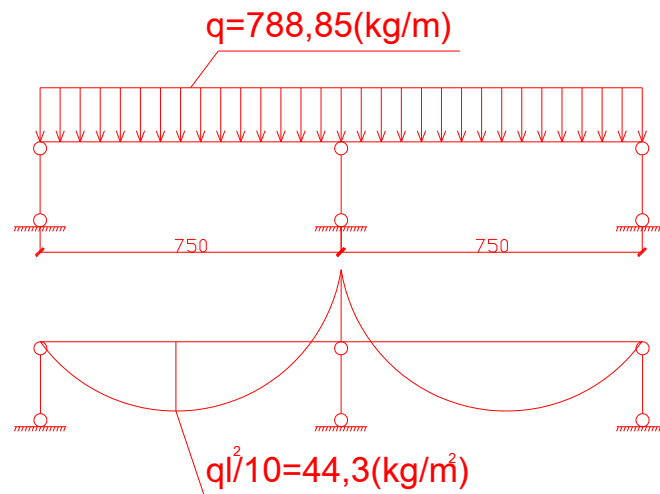
Trong đó hoạt tải tiêu chuẩn do đầm bê tông lấy 150 kG/m^2 , do đổ lấy là 400 kG/m^2

Vậy: Tổng tải trọng tính toán là:

$$q^u = q_1^u + q_2^u + q_3^u = 585 + 10,8 + 193,05 = 788,85 \text{ (kG/m)} .$$

Tổng tải trọng tiêu chuẩn tác dụng lên ván đáy:

$$q^{lc} = 487,5 + 7,5 + 148,5 = 643,5 \text{ (kG/m)} .$$



* *Tính toán ván đáy dầm:*

Coi ván khuôn đáy của dầm nh là dầm liên tục tựa trên các gối tựa là các xà gỗ ngang, các xà ngang này được kê lên các xà gỗ dọc.

Gọi khoảng cách giữa các xà gỗ ngang là l (cm).

+ *Tính theo điều kiện bền:*

$$\sigma = \frac{M_{\max}}{W} < [\sigma] \quad (*)$$

Trong đó: $M_{\max} = \frac{q^t \cdot l^2}{10} \text{ KG/cm}$; $W = 6,55 \text{ cm}^3$

Ta có $(*) \Leftrightarrow l \leq \sqrt{\frac{10 \times [\sigma] \times W}{q^t}} = \sqrt{\frac{10 \times 1800 \times 6,55}{7,8885}} = 122 \text{ cm.}$

* *Tính theo điều kiện biến dạng:*

$$f = \frac{q^{tc} \cdot l^4}{128 \cdot E \cdot J} < [f] = \frac{1}{400} l$$

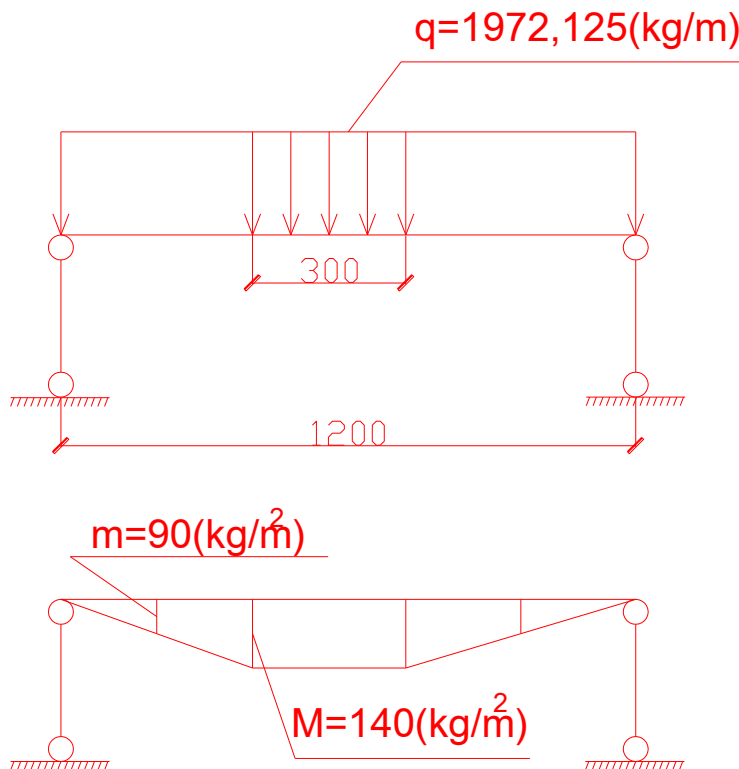
$$\Leftrightarrow l \leq \sqrt[3]{\frac{128 \cdot E \cdot J}{400 \cdot q^{tc}}} = \sqrt[3]{\frac{128 \cdot 2,1 \cdot 10^6 \cdot 28,46}{400 \cdot 6,435}} = 144 \text{ cm}$$

Vậy chọn $l = 75\text{cm}$

b. Tính toán xà gỗ ngang:

+ *Sơ đồ tính:*

Xà gỗ là dầm đơn giản mà gối tựa là các xà gỗ dọc, chịu tác động của tải trọng tính toán nh hình vẽ.



+ *Tải trọng phân bố :*

$$q^u = (788,85/0.3) \times 0.75 = 1972,125 \text{ kG/m.}$$

$$q^{lc} = (643,5 / 0.3) \times 0.75 = 1608,75 \text{ kG/m.}$$

Trong đó

Bề rộng dầm : 0.3 m

Khoảng cách giữa các xà gỗ ngang: 0.75m(Sử dụng xà gỗ bằng gỗ).

Để dàng tính được mô men lớn nhất tại giữa nhịp là : $M_{\max} = 169 \text{ kGm}$

$$\text{Điều kiện bền } \sigma = \frac{M}{W} = \frac{16900}{240} = 70.4 \leq [\sigma] = 110 \text{ KG/cm}^2$$

Sử dụng xà gỗ tiết diện tích $10 \times 12 \text{ cm}$ có $W = 240 \text{ cm}^3$; $J = 1440 \text{ cm}^4$.

* Kiểm tra độ võng:

$$f = \frac{P.l^3}{48.E.J} \leq [f]. \text{ giữa nhịp}$$

$$P = 1608,75 \times 0.3 = 482,625 \text{ kG.}$$

Trong đó để đơn giản ta coi nh tải trọng tập trung tại giữa nhịp

$$\text{Ta tính được } f = \frac{482,625 \times 120^3}{48 \times 1,2 \times 10^5 \times 1440} = 0.1 \text{ cm}$$

$$\text{Độ võng cho phép : } [f] = \frac{l}{400} = \frac{120}{400} = 0.3 \text{ cm} > f = 0.1 \text{ cm}$$

$\Rightarrow$ Chọn xà gỗ nh trên là hợp lí.

c. Tính toán ván khuôn thành dầm

Chiều cao tính toán của ván khuôn thành dầm là:

$$h = h_{\text{dầm}} - h_{\text{sàn}} = 70 - 14 = 56 \text{ (cm)}$$

Ván khuôn thành dầm gồm 1 ván phẳng 30 cm và 1 ván phẳng 20cm.

- Tải trọng do vữa bê tông: $q_{11}^u = n_1 \cdot \gamma \cdot h$

Với n_1 là hệ số vượt tải $n_1 = 1.2$

$\gamma = 2.5 \text{ t/m}^3$ là trọng lượng riêng của bê tông

$$q_{11}^u = 1.2 \times 0.51 \times 2500 = 1530 \text{ (kG/m}^2\text{)}.$$

$$q_{1c}^t = 0.56 \times 2500 = 1275 \text{ (kG/m}^2\text{)}.$$

- Hoạt tải sinh ra do quá trình đầm bê tông và đổ bê tông (không đồng thời)

$$q_{21}^u = n_2 \cdot q_{1c2}^t = 1.3 \times (150 + 400) \times 0.9 = 643,5 \text{ (kG/m}^2\text{)}$$

$$q_{2c}^t = (150 + 400) \times 0.9 = 495 \text{ (kG/m}^2\text{)}.$$

Trong đó hoạt tải tiêu chuẩn do quá trình đổ, đầm bê tông lấy là 400 kG/m^2

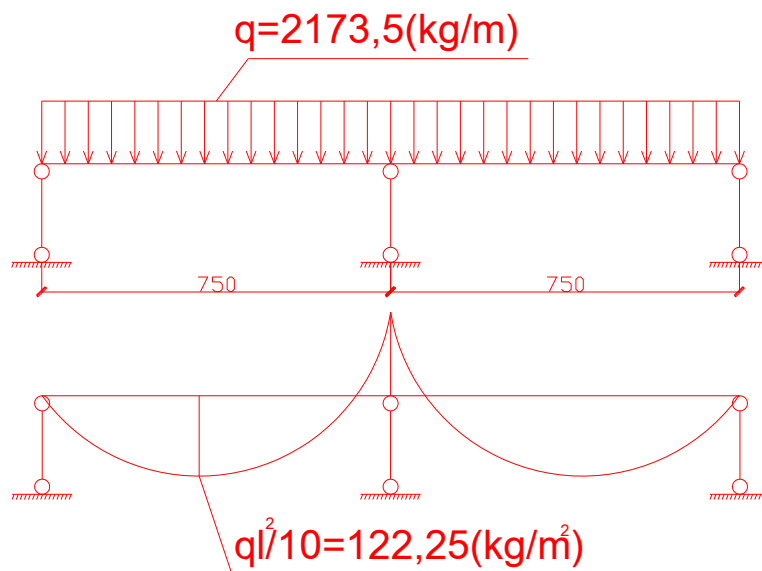
+ Vậy tổng tải trọng tính toán là: $q^u = q_1 + q_2 = 1530 + 643,5 = 2173,5 \text{ (kG/m}^2\text{)}.$

+ Tổng tải trọng tiêu chuẩn tác dụng: $q^t = 1275 + 495 = 1770 \text{ (kG/m}^2\text{)}.$

Tải trọng tính toán tác dụng lên 1 ván khuôn là: $q^t = 2173,5 \times 0.3 = 652,05 \text{ (kG/m)}$

Tải trọng tiêu chuẩn tác dụng lên 1 ván khuôn: $q^{tc} = 1770 \times 0.3 = 531 \text{ (kG/m)}$

Coi ván khuôn thành dầm nh là dầm liên tục tựa trên các gối tựa là thanh nẹp đứng. Khoảng cách giữa các gối tựa là khoảng cách giữa các thanh nẹp.



Tính khoảng cách giữa các thanh nẹp

Theo điều kiện bền: $\sigma = \frac{M_{\max}}{W} < [\sigma] = 1800 \text{ Kg/cm}^2$

Trong đó: $M_{\max} = \frac{q^t \cdot l^2}{10} \Rightarrow \frac{q^t \cdot l^2}{10W} \leq [\sigma]$.

Ván khuôn rộng 300 có $W = 6.55 \text{ cm}^3$

$$\Rightarrow l \leq \sqrt{\frac{10W}{q^t}} = \sqrt{\frac{10 \times 6,55 \times 1800}{6,5205}} = 134,47 \text{ (cm)}$$

Tính toán khoảng cách giữa các gông theo điều kiện biến dạng:

$$f = \frac{q_{tc} \cdot l^4}{128 \cdot E \cdot J} < [f] = \frac{l}{400} \Rightarrow l \leq \sqrt[3]{\frac{128 \cdot E \cdot J}{400 \cdot q_{tc}}} = \sqrt[3]{\frac{128 \times 2,1 \times 10^6 \times 28,46}{400 \times 5,31}} = 153 \text{ (cm)}$$

Từ những kết quả trên ta chọn $l = 75\text{cm}$, vị trí của gông trùng với vị trí đặt xà gồ ngang lớp 1

d. Tổ hợp ván khuôn đầm

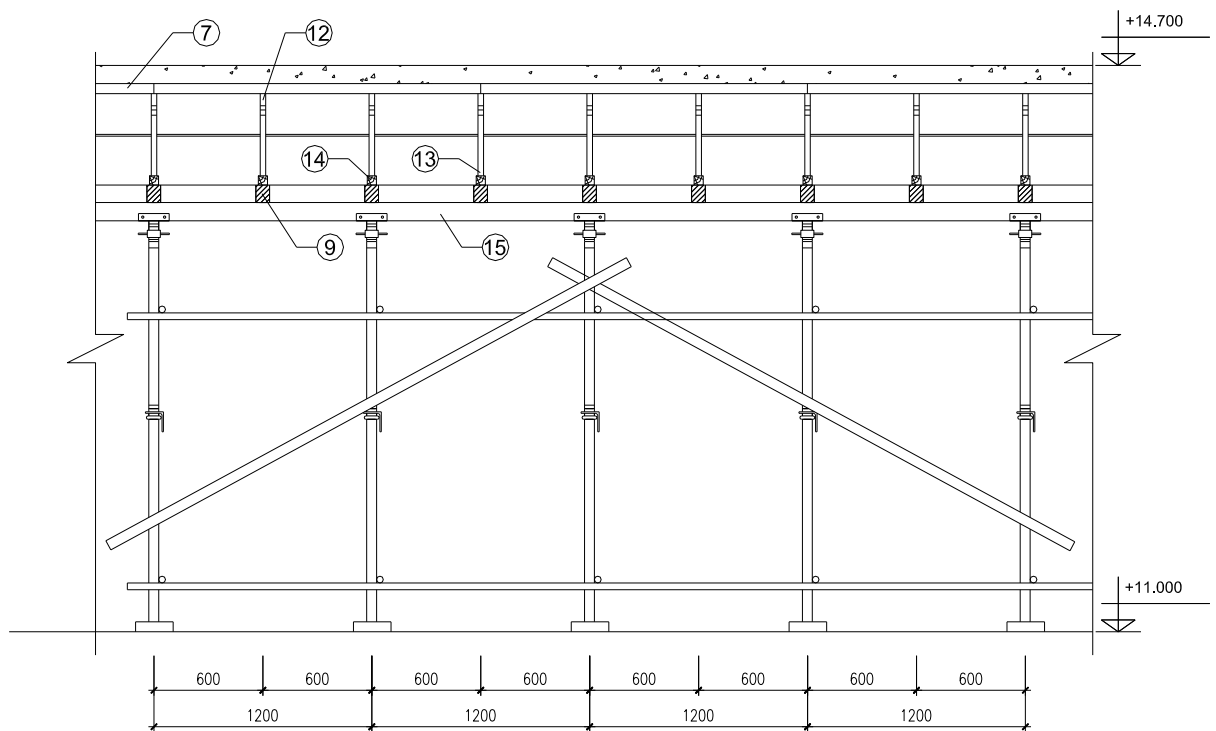
Đầm có kích thước $0.3 \times 0.7\text{m}$ dài 8(m) . Kích thước cột là 400×800 .

Vậy chiều dài ghép ván khuôn đầm là $8 - 0.4 = 7.6\text{(m)}$.

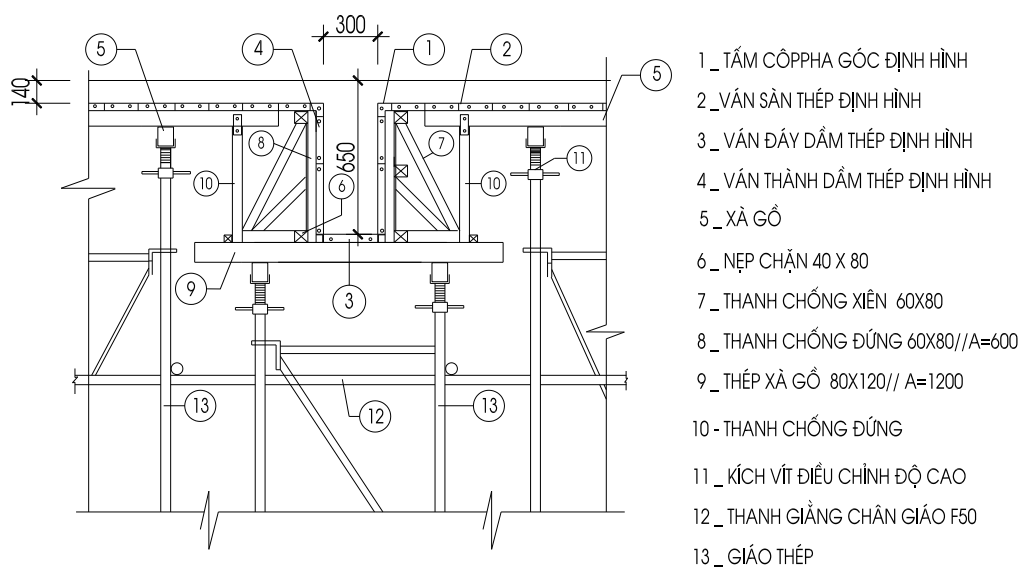
Loại ván khuôn	300 × 1500	300 × 900	200 × 1500	150 × 750	100 × 1500	100 × 750	Góc 200 ×100 ×1500	Góc 200 × 100 ×900	Góc 55 ×55 ×1500	Góc 55 × 55 ×900
Ván đáy	4	1	-	-	-	-	-	-	-	-
Ván thành 1	4×2	1×2	-	-	-	-	4×2	1×2	-	-
Ván thành 2	4×2	1×2	-	-	-	-	4×2	1×2	-	-

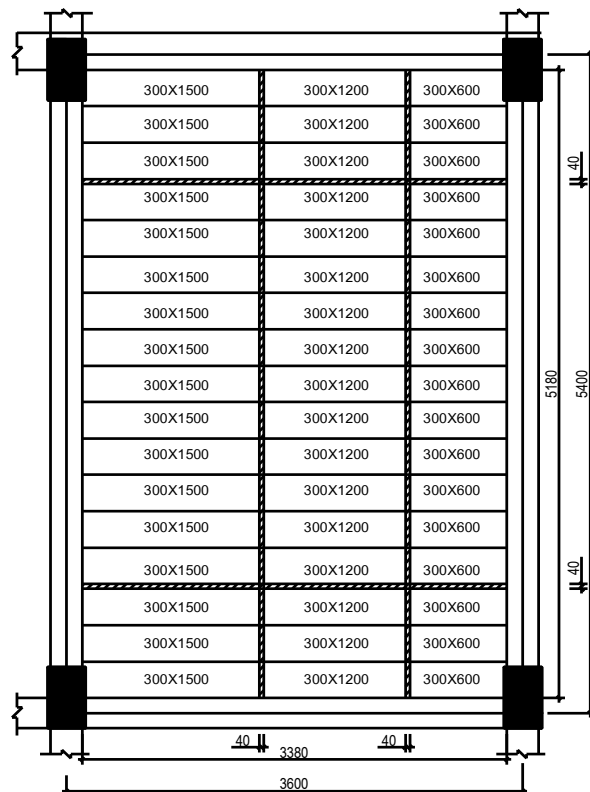
Phần còn thiếu theo chiều dài đầm là:

$7600 - (1500 \times 4 + 900 \times 1) = 100\text{mm}$ ta sẽ dùng tấm tôn hoặc gỗ để chèn vào.



CHI TIẾT VÁN KHUÔN VÀ CÂY CHỐNG DẦM BIÊN TL1/50

**d). Thiết kế ván khuôn sàn:**



TỔ HỢP VÁN KHUÔN Ô SÀN 3600*5400

***) Tổ hợp giáo PAL.**

Chiều cao tầng 3,3m, chiều cao sàn 120mm

⇒ Chiều cao thông thủy:

$$h = 3300 - 120 = 3180(\text{mm}).$$

Sử dụng 2 giáo PAL cao 1,0 m và 1 giáo cao 0,75m làm kết cấu đỡ dầm.

$$\text{Kiểm tra: } 3180 - (1500 + 1000 + 295) = 385 < 600 \div 750 (\text{mm}).$$

Trong đó: Chiều dày 2 lớp xà gỗ và ván sàn tạm tính bằng 29,5cm.

Tổng chiều cao của chân kích và đầu kích kể cả phần cố định là $0,2 \div 0,75\text{m}$

Tổng chiều cao điều chỉnh của chân kích và đầu kích: $0,05 \div 0,6\text{m}$

***) Xác định tải trọng tác dụng lên dầm sàn:**

Tải trọng tác dụng lên dầm sàn là lực phân bố đều q'' bao gồm tĩnh tải của bê tông sàn, ván khuôn và các hoạt tải trong quá trình thi công.

+ Tĩnh tải:

Bao gồm tải trọng do bê tông cốt thép sàn và tải trọng của ván khuôn sàn.

- Tải trọng do bê tông cốt thép sàn: Sàn dày 120.

$$p_1 = n_1 \times h \times \gamma_{\text{sàn}} = 1.2 \times 0.12 \times 2500 = 420 \text{ (kG/m}^2\text{)} .$$

- Tải trọng do bản thân ván khuôn sàn:

$$p_2 = n_1 \times \gamma \times h = 1.2 \times 30 = 36 \text{ (kG/m}^2\text{)} .$$

Trong đó: n_1 là hệ số vọt tải lấy bằng 1.2

$$\gamma \cdot h = 30 \text{ kG/m}^2$$

Vậy ta có tổng tĩnh tải tính toán: $p = p_1 + p_2 = 420 + 36 = 456 \text{ (kG/m}^2\text{)} .$

+ Hoạt tải:

Bao gồm hoạt tải sinh ra do người và phương tiện di chuyển trên sàn, do quá trình đầm bê tông và do đổ bê tông vào ván khuôn.

- Hoạt tải sinh ra do người và phương tiện di chuyển trên bề mặt sàn :

$$p_3 = n_2 \cdot p_{tc} = 1,3 \times 250 = 325 \text{ (kG/m}^2\text{)} .$$

Trong đó hoạt tải tiêu chuẩn do người và phương tiện di chuyển trên sàn lấy là

$$p_{tc} = 250 \text{ kG/m}^2$$

- Hoạt tải sinh ra do quá trình đầm bê tông và đổ bê tông

$$p_4 = n_2 \cdot p_{tc4} = 1,3 \times (150 + 400) = 715 \text{ (kG/m}^2\text{)} .$$

Trong đó hoạt tải tiêu chuẩn do đầm bê tông lấy là 150 kG/m^2 , do đổ là 400 kG/m^2

Vậy tổng tải trọng tính toán tác dụng lên sàn là:

$$p_s^u = p_1 + p_2 + 0,9(p_3 + p_4) = 420 + 36 + 0,9(325 + 715) = 1392 \text{ (kG/m}^2\text{)} .$$

Tổng tải trọng tiêu chuẩn tác dụng lên sàn

$$q_s^{tc} = 350 + 30 + 0,9(250 + 400 + 150) = 1100 \text{ (kG/cm}^2\text{)} .$$

***) . Tính toán kiểm tra ván sàn**

Sơ đồ tính toán ván sàn là : coi ván sàn nh đầm liên tục kê lên các gối tựa là các xà gồ loại 1.

Xét ô sàn điển hình có kích thước $3900 \times 4000 \text{ mm}$. Dầm rộng $0.3 \text{ m} \Rightarrow$ Dùng ván rộng $0.3 \text{ m}; 0.22 \text{ m}; 0.2 \text{ m}$ dài $1.5 \text{ m}; 0.9 \text{ m}$, có một số ván sàn nhỏ hơn làm bằng gỗ dùng để lấp vào những chỗ thiếu.

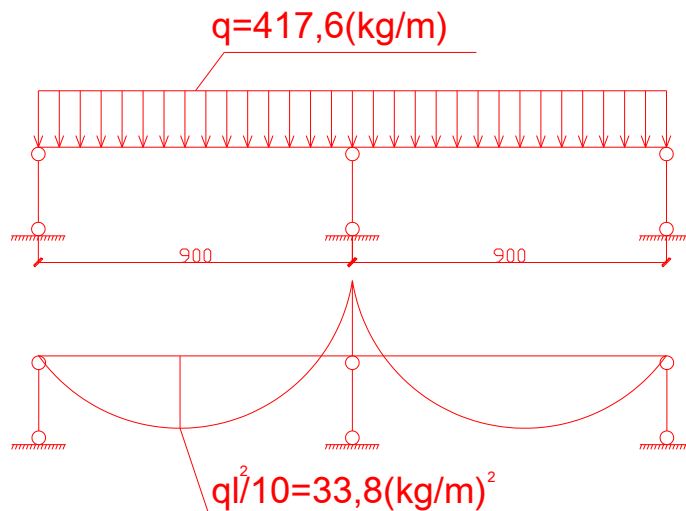
Khoảng cách 1 giữa các xà gồ 1 được tính toán sao cho đảm bảo điều kiện bền và điều kiện ổn định cho ván sàn. Vì sàn được chống bằng giáo PAL nên khoảng cách giữa các xà gồ lớp 2 là 1.2m. Khoảng cách các xà gồ lớp 1 phụ thuộc vào tổ hợp ván sàn. Căn cứ vào tổ hợp ván khuôn nh hình vẽ dưới đây ta bố trí khoảng cách lớn nhất giữa các xà gồ lớp 1 là 90cm

Cắt ra 1 dải bản có bề rộng $b = 0.3$ m bằng bề rộng của một ván sàn để tính toán.

Tải trọng tác dụng lên dải 0.3m là:

$$q_s^t = 1392 \times 0,3 = 417,6 \text{ kG/m.}$$

$$q_s^c = 1100 \times 0,3 = 330 \text{ kG/m.}$$



+ Điều kiện bền : $\sigma = \frac{M_{\max}}{W} < [\sigma]$

Trong đó : $M_{\max} = \frac{q_s^t \cdot l^2}{10} = \frac{4,176 \times 90^2}{10} = 3382,56 \text{ (kG.cm)}$

Ta có $W = 6.55 \text{ (cm}^3\text{)} .$

Vậy điều kiện bền:

$$\sigma = \frac{3382,56}{6,55} = 516,42 \text{ kG/cm}^2 < [\sigma] = 1800 \text{ kG/cm}^2, \text{ thoả mãn.}$$

+ Kiểm tra lại điều kiện biến dạng:

$$f = \frac{q_s^{\text{tc}} \cdot l^4}{128 \cdot E \cdot J} < [f]$$

$$f = \frac{3,30 \times 90^4}{128 \times 2,1 \times 10^6 \times 28,46} = 0,03 \text{ (cm)}$$

Theo quy phạm, độ võng cho phép tính theo:

$$[f] = \frac{1}{400} \times l = \frac{1}{400} \times 90 = 0,225 \text{ cm}$$

Ta thấy $f < [f]$ nên điều kiện độ võng được thoả mãn.

Vậy chọn khoảng cách giữa các xà gỗ ngang là 75cm và lớn nhất là 90 cm.

***) . Tính toán, kiểm tra độ ổn định của xà gỗ :**

Hệ xà gỗ lớp 1 đặt tựa lên hệ xà gỗ lớp 2 (khoảng cách= 120cm).

Sơ đồ tính toán xà gỗ là dầm liên tục nhịp 120cm chịu tải trọng phân bố (do trên xà gỗ có nhiều hơn 5 lực tập trung tại các vị trí có sườn thép của ván khuôn sàn) nh hình sau:

$$q^{\text{tt}} = q_s^{\text{tt}} + q_{\text{xg}}^{\text{tt}} = 1392 \times 0,9 + 1,2 \times 600 \times 0,1 \times 0,12 = 1261,44 \text{ kG/m}$$

$$q^{\text{tc}} = q_s^{\text{tc}} + q_{\text{xg}}^{\text{tc}} = 1100 \times 0,9 + 600 \times 0,1 \times 0,12 = 997,2 \text{ kG/m}$$

Do $l_1 = 90\text{cm}$ là khoảng cách giữa các xà gỗ lớp 1

Chọn dùng xà gỗ bằng gỗ có tiết diện $10 \times 12 \text{ cm}$ có các đặc trng hình học nh sau:

$$\text{Mômen quán tính } J \text{ của xà gỗ : } J = \frac{b \cdot h^3}{12} = \frac{10 \cdot 12^3}{12} = 1440 \text{ (cm}^4\text{)}$$

$$\text{Mô men kháng uốn : } W = \frac{b \cdot h^2}{6} = \frac{10 \cdot 12^2}{6} = 240 \text{ (cm}^3\text{)}$$

+ Kiểm tra lại điều kiện bền :

$$\sigma = \frac{M}{W} = \frac{q^{\text{tt}} \cdot l^2}{10 \cdot W} = \frac{12,6144 \times 120^2}{10 \times 240} = 77,4 \text{ (kG/cm}^2\text{)} < [\sigma] = 110 \text{ kG/cm}^2$$

Vậy điều kiện bền dọc đảm bảo .

$$+ \text{Kiểm tra lại điều kiện biến dạng : } f = \frac{q_{tc} \cdot l^4}{128 \cdot E \cdot J} < [f]$$

Trong đó q_{tc} là tải trọng tiêu chuẩn tác dụng lên sàn : $q_{tc} = 9,972 \text{ (kG/cm)}$.

$$\text{Vậy ta có: } f = \frac{9,972 \times 120^4}{128 \times 1,2 \times 10^5 \times 1440} = 0.09 \text{ (cm)}$$

$$\text{Theo quy phạm, độ võng cho phép tính theo : } [f] = \frac{1}{400} l_1 = \frac{1}{400} \times 120 = 0.3 \text{ (cm)}$$

Ta thấy $f < [f]$, nên điều kiện độ võng đảm bảo.

III) Chọn ph- ơng tiện phục vụ thi công.

Đối với các nhà cao tầng (công trình thiết kế cao 9 tầng) biện pháp thi công tiên tiến, có nhiều - 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. Chọn cần trục tháp:

Công trình chiều dài 37m, tổng chiều cao bằng 35.2 m do đó để phục vụ thi công ta cần bố trí 1 cần trục tháp , để cầu lắp bê tông cốt thép, ván khuôn, các thiết bị máy móc ,dàn thép .

- Độ cao nâng vật cần thiết : $H_{yc} = H_{ct} + h_{at} + h_{ck} + h_{tb}$

+ $H_{ct} = 35,2 \text{ m}$ chiều cao công trình.

+ $h_{at} = 1 \text{ m}$ khoảng cách an toàn.

+ $h_{ck} = 2 \text{ m}$ chiều cao cấu kiện.

+ $h_{tb} = 1,5$ chiều cao của thiết bị treo buộc.

$$H_{yc} = 35.2 + 1 + 2 + 1,5 = 39,7 \text{ m}$$

- Tầm với yêu cầu: $R = d + s$

+d: khoảng cách lớn nhất từ mép công trình đến điểm đặt cấu kiện,
 $d = 26.12 \text{ m}$

+ s: khoảng cách ngắn nhất từ tầm quay của cầu trục đến mép công trình

$$S \geq r + (0,5 \rightarrow 1)m = 3 + 1 = 4m$$

$$R = 26,12 + 4 = 30,12 \text{ m}$$

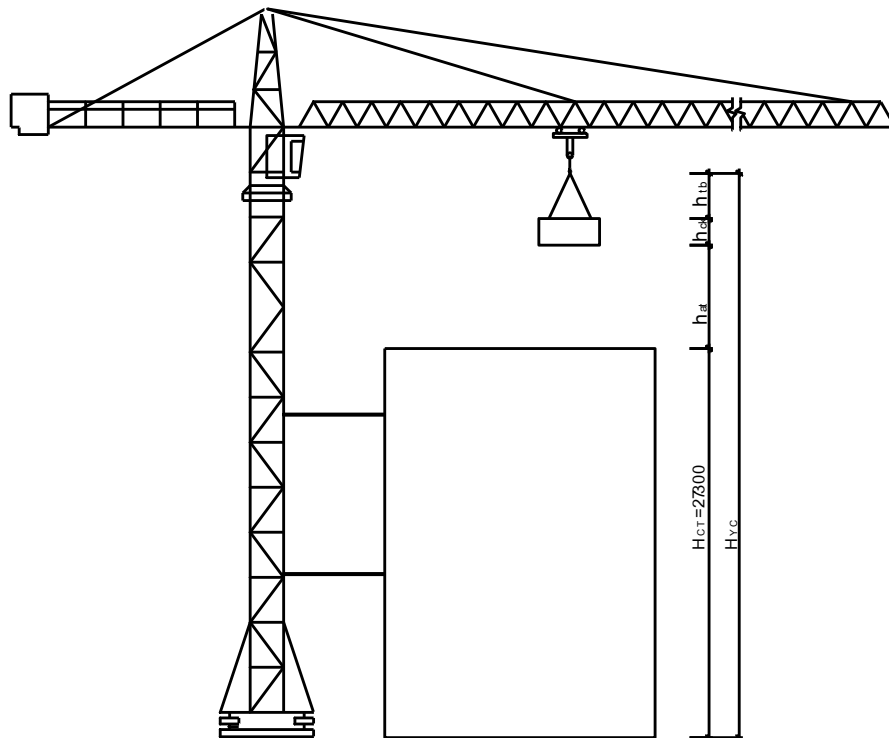
Ta sử dụng cần trục tháp POTAIN TOPKIT H20/14C (đứng cố định tại 1 vị trí mà không cần đường ray) với các thông số kỹ thuật sau :

- Chiều cao max của cầu trục $H_{\max} = 40m$
- Tầm với max của cầu trục $R_{\max} = 41,7m$
- Tầm với min $R_{\min} = 2,9m$
- Sức nâng của cầu trục $Q_{\max} = 3,4T$
- Bán kính của đối trọng $R_{dt} = 11,9m$

Chiều cao của đối trọng $h_{dt} = 7,2m$

Kiểm tra tầm hoạt động của cầu trục ,góc nghiêng tay cần $\alpha = 90^\circ$

- Kích thước chân đế $4,5 \times 4,5m$



b. Chọn vận thăng:

Vận thăng được sử dụng để vận chuyển người và vật liệu lên cao.

Sử dụng vận thăng PGX- 800- 16

- Sức nâng 0,8t
- Công suất động cơ 3,1KW
- Độ cao nâng 50m
- Chiều dài sàn vận tải 1,5m
- Tầm với $R = 1,3m$

- Trọng lượng máy 18,7T

Vận tốc nâng: 16m/s.

c. Chọn đầm bê tông:

- Máy đầm bê tông: Mã hiệu U21- 75 ; U 7

Các thông số kỹ thuật đã được trình bày trong phần thi công đài cọc.

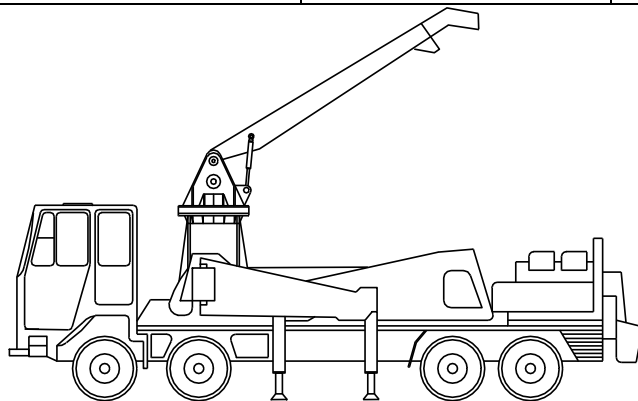
d. Máy bơm bê tông

- Chọn máy bơm bê tông **Putzmeister M43** với các thông số kỹ thuật sau:

Bơm cao (m)	Bơm ngang (m)	Bơm sâu (m)	Dài (xếp lại) (m)
49,1	38,6	29,2	10,7

Thông số kỹ thuật bơm

L- u l- ợng (m ³ /h)	áp suất bơm	Chiều dài xi lanh	Đ.Kính xy lanh
90	105	1400	200



XE BƠM BÊ TÔNG PUTZMEITER M43

e. Ô tô chở bê tông th- ơng phẩm:

Ô tô chở bê tông th- ơng phẩm: Mã hiệu KamAZ-5511, có các thông số sau:

Dung tích thùng trộn	Ô tô cơ sở	Dung tích thùng n- ọc	Công suất động cơ	Tốc độ quay thùng trộn	Độ cao đổ phối liệu vào	Thời gian đổ bê tông ra	Trọng l- ợng bê tông ra
(m)		(m)	(W)	(v/phút)	(cm)	(mm/phút)	(tấn)

6	KamAZ -5511	0,75	40	9 -14,5	3,62	10	21,85
---	----------------	------	----	---------	------	----	-------

Kích thước giới hạn: Dài 7,38 m; rộng 2,5 m; cao 3,4 m

Phần III - Các yêu cầu kỹ thuật đối với công tác thi công bê tông

1) Đối với ván khuôn.

- Ván khuôn được thiết kế và thi công đảm bảo độ cứng, ổn định, dễ tháo lắp, không gây khó khăn cho việc đặt cốt thép, đổ và đầm bê tông.
- Ván khuôn phải được ghép kín, khít để không làm mất nước xi măng khi đổ và đầm bê tông đồng thời bảo vệ được bê tông mới đổ khỏi tác động của thời tiết.
- Ván khuôn cần được gia công, lắp dựng sao cho đảm bảo đúng hình dáng và kích thước của kết cấu theo quy định của thiết kế.
- Bề mặt ván khuôn tiếp xúc với bê tông cần được chống dính.
- Trụ chống của đà giáo phải đặt vững chắc trên nền cứng, không bị trượt và không bị biến dạng chịu tải trọng và tác động trong quá trình thi công.
- Khi lắp dựng ván khuôn cần có móc trắc đặc hoặc các biện pháp thích hợp để thuận lợi cho việc kiểm tra tìm trục và cao độ của các kết cấu
- Trong quá trình lắp dựng ván khuôn cần cấu tạo một số lỗ thích hợp ở phía dưới để khi cọ rửa mặt nền nước và rác bẩn có chỗ thoát ra ngoài. Trước khi đổ bê tông các lỗ này được bịt kín lại.
- Ván khuôn sau khi lắp dựng xong cần được kiểm tra.

2) Đối với cốt thép .

- Cốt thép dùng trong kết cấu bê tông cốt thép phải đảm bảo theo yêu cầu của thiết kế, đồng thời phù hợp với tiêu chuẩn thiết kế TCVN 5574-1991 Kết cấu bê tông
- Đối với thép nhập khẩu cần có các chứng chỉ kỹ thuật kèm theo và cần lấy mẫu thí nghiệm.
- Cốt thép trước khi gia công và trước khi đổ bê tông cần đảm bảo: Bề mặt sạch, không dính bùn đất, dầu mỡ, không có vẩy sắt và các lớp gỉ. Các thanh thép bị bẹp, bị giảm tiết diện do làm sạch hoặc do các nguyên nhân khác không vượt quá giới hạn cho phép là 2% đường kính. Nếu vượt quá giới hạn này thì loại thép đó được sử dụng theo diện tích thực tế còn lại. Cốt thép cần được kéo, uốn và nắn thẳng.
- Cắt và uốn cốt thép chỉ được thực hiện bằng các phương pháp cơ học.
- Cốt thép phải được cắt uốn phù hợp với hình dáng, kích thước của thiết kế.

- Cốt thép có thể đ-ợc nối hàn , nối buộc nh- ng phải đảm bảo đúng yêu cầu thiết kế . Không nối hàn những thanh thép có đ- ờng kính > 25
- Trong mọi tr- ờng hợp việc thay đổi cốt thép phải đ- ợc sự đồng ý của thiết kế.
- Việc vận chuyển cốt thép đã gia công phải đảm bảo các yêu cầu: không làm h- hỏng và biến dạng cốt thép, cốt thép nên buộc thành từng lô theo chủng loại và số l- ợng để tránh nhầm lẫn khi sử dụng.
- Công tác lắp dựng cốt thép phải thỏa mãn các yêu cầu: Các bộ phận lắp dựng tr- ớc không gây trở ngại cho các bộ phận lắp dựng sau. Có biện pháp ổn định vị trí cốt thép không để biến dạng trong quá trình đổ bê tông.
- Sai lệch chiều dày lớp bê tông bảo vệ so với thiết kế không v- ợt quá 3mm đối với lớp bê tông bảo vệ có $a < 15\text{mm}$ và 5mm đối với $a > 15\text{mm}$.
- Việc liên kết các thanh cốt thép khi lắp dựng cần đ- ợc thực hiện theo các yêu cầu sau: Số l- ợng mối nối không nhỏ hơn 50% số giao điểm theo thứ tự xen kẽ. Trong mọi tr- ờng hợp , các góc của đai thép với thép chịu lực phải buộc hoặc hàn đính 100%.

3) Đối với bê tông.

- Các vật liệu để sản xuất bê tông phải đảm bảo yêu cầu kỹ thuật theo các tiêu chuẩn hiện hành.
- Ximăng, cát, đá và các chất phụ gia lỏng để chế tạo hỗn hợp bê tông đ- ợc cân theo khối l- ợng . N- ớc và chất phụ gia cân đong theo thể tích.
- Độ chính xác của thiết bị cân đong phải đ- ợc kiểm tra tr- ớc mỗi đợt đổ bê tông. Trong quá trình cân đong th- ờng xuyên theo dõi để phát hiện và khắc phục kịp thời.
- Vận chuyển bê tông từ nơi trộn đến nơi đổ cần đảm bảo: Sử dụng ph- ơng tiện vận chuyển hợp lý tránh để bê tông bị phân tầng, bị mất n- ớc ximăng. Thời gian cho phép l- u hỗn hợp bê tông trong quá trình vận chuyển bằng thí nghiệm.
- Bê tông sử dụng phải đ- ợc lấy mẫu kiểm tra chất l- ợng.
- Việc đổ bê tông phải đảm bảo các yêu cầu : Không làm sai lệch vị trí cốt thép, vị trí ván khuôn và chiều dày lớp bê tông bảo vệ cốt thép. Không dùng đầm dùi để dịch chuyển ngang bê tông trong cốt pha. Bê tông phải đ- ợc đổ liên tục cho tới khi hoàn thành một kết cấu nào đó theo quy định của thiết kế.
- Để tránh sự phân tầng của bê tông chiều cao rơi tự do của hỗn hợp bê tông khi đổ không v- ợt quá 1,5m.
- Khi đổ bê tông có chiều cao rơi tự do $> 1,5\text{m}$ phải dùng máng nghiêng hoặc ống vòi vơi.

- Khi đổ bê tông cần đảm bảo các yêu cầu: giám sát chặt chẽ hiện trạng ván khuôn và cốt thép trong quá trình thi công để xử lý kịp thời khi có sự cố xảy ra. ở những vị trí mà cấu tạo cốt thép và ván khuôn không cho phép đầm máy thì mới đầm thủ công. Khi trời m- a phải che chắn, không để n- óc m- a rơi vào bê tông. Trong tr- ờng hợp ngừng đổ bê tông quá thời hạn quy định thì phải đợi đến khi bê tông đạt 25kg/cm^2 mới đ- ợc đổ bê tông, tr- ớc khi đổ phải xử lý nh- mạch ngừng thi công , đổ vào ban đêm và khi có s- ơng mù phải đảm bảo có đủ ánh sáng.

- Cột có chiều cao $< 5\text{m}$ thì nên đổ liên tục.
- Đổ bê tông đầm và bản sàn phải đ- ợc tiến hành đồng thời.
- Việc đầm bê tông phải đảm bảo các yêu cầu kỹ thuật.

Phần IV - Gia công lắp dựng ván khuôn, cốt thép cột, dầm, sàn, cầu thang, vách bê tông thang máy và giải pháp đổ bê tông.

1) Gia công lắp dựng ván khuôn, cốt thép cột.

a) Xác định vị trí trục và tìm cột.

Để đảm bảo cột tầng mái không bị sai lệch khi thi công sau khi đổ bê tông sàn tầng 7 xong ta tiến hành kiểm tra lại tìm cột bằng máy kinh vĩ trên cơ sở mốc chuẩn ban đầu. Đặt máy trên mặt bằng song song với trục ngang nhà ngấm dọc trục cột xác định vị trí trục cột theo 1 ph- ơng, sau đó chuyển máy tới vị trí dọc nhà ngấm máy vuông góc với ph- ơng đã xác định tr- ớc, giao của 2 tia ngấm này chính là trục cột. Chỉ cần xác định tìm cột cho các cột biên của công trình từ các cột này ta sẽ xác định đ- ợc vị trí của các tìm cột khác . Sau khi xác định xong tìm cột ta phải đánh dấu bằng mốc son đỏ theo cả 2 ph- ơng lên mặt sàn.

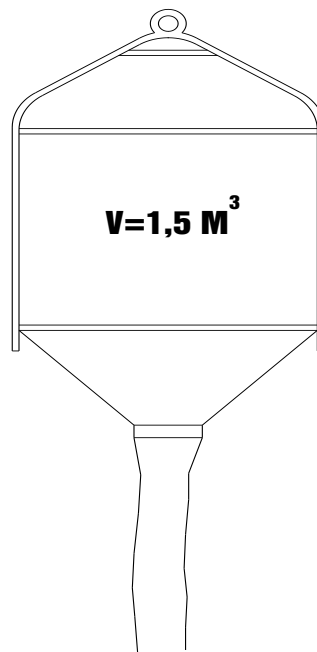
b) Gia công lắp dựng cốt thép cột.

Sau khi xác định trục, tìm cột ta tiến hành lắp dựng cốt thép cột. Cốt thép đ- ợc gia công, làm sạch và cắt uốn trong x- ưởng theo đúng hình dạng, kích th- ớc đã đ- ợc thiết kế . Với cốt thép có ≤ 10 dùng tời kéo thẳng cốt thép, với cốt thép có ≥ 10 dùng vạm, búa để nắn thẳng gia công xong cốt thép đ- ợc buộc thành từng bó theo từng chủng loại và kích th- ớc. Cốt thép đ- ợc vận chuyển lên cao bằng cần trục tháp, ng- ời công nhân nối các thanh thép này với thép chờ. Khi nối phải đảm bảo đúng yêu cầu theo quy phạm. Để lắp dựng cốt thép đ- ợc thuận tiện ta buộc chúng thành khung tr- ớc khi lắp dựng. Khi lắp dựng xong ta tiến hành buộc các con kê bằng bê tông dày $2,5\text{cm}$, khoảng cách giữa các con kê = $40\text{--}50\text{cm}$. Tiến hành điều chỉnh lại khung thép bằng dây dọi và dùng cây chống xiên để ổn định tạm.

c) Gia công lắp dựng ván khuôn cột.

Sau khi lắp đặt xong cốt thép cột ta tiến hành lắp dựng ván khuôn cột. Ván khuôn cột đ-ợc gia công tại x-ởng theo đúng kích th-ớc đã thiết kế và phải đáp ứng đ-ợc các yêu cầu kỹ thuật. Ván khuôn sau khi đã đ-ợc gia công xong ta tiến hành vận chuyển lên cao bằng cần trục tháp. Ván khuôn cột đ-ợc đóng tr-ớc 3 mặt tr-ớc khi cho vào vị trí sau đó đóng nốt mặt còn lại. Tr-ớc khi lắp đặt ván khuôn mặt trong của ván khuôn phải đ-ợc quét dầu chống dính. ở chân cột phải để cửa dọn vệ sinh và cách mặt sàn 1,5m phải để cửa đổ bê tông, cửa mở phải đ-ợc đặt ở bề mặt rộng

2) Đổ bê tông cột.



Do khối l-ợng đổ bê tông cột và lõi thang máy không lớn ($37,986\text{m}^3$) nên việc sử dụng bơm bê tông là quá lãng phí không sử dụng hết công suất của máy bơm. Do đó ta sử dụng biện pháp đổ bê tông bằng cần trục tháp có sử dụng ben loại có dung tích $V_{\text{ben}}=1,5\text{ m}^3$.

* Chia cụm để thi công cột.

-Khối l-ợng bê tông ($18,36\text{m}^3$) và số cột tầng 6 là 34 cột nên ta tiến hành đổ bê tông cột thành nhóm: Nhóm 8 nhóm 4 cột và 1 nhóm 2 cột và một thang máy. Thứ tự các cụm: cụm 1 gồm cột các trục 1,2,3; cụm 2 gồm các cột trục 4,5,6 và thang máy; cụm 3 gồm cột các trục 7,8,9

* Thứ tự đổ bê tông:

Đổ bê tông cụm 1 tr-ớc sau đó đến cụm 3. Sau khi đổ bê tông cột cụm 3 xong chuyển sang đổ bê tông cụm 2.

- Tr-ớc khi đổ bê tông cột ta tiến hành nghiệm thu ván khuôn và cốt thép cột.

- Kiểm tra độ chính xác của ván khuôn so với thiết kế.
- Kiểm tra độ chính xác của các bộ phận đặt sẵn.
- Kiểm tra độ chặt, kín giữa các tấm ván khuôn nhất là ở các chỗ nối, độ ổn định .

- Kiểm tra đ- ồng kính cốt thép sử dụng với so với đ- ồng kính thiết kế .
- Sự phù hợp các loại thép chờ và các chi tiết đặt sẵn so với thiết kế .
- Mật độ các điểm kê và sai lệch chiều dày lớp bê tông bảo vệ so với thiết kế
- Bê tông đ- ợc trộn tại nhà máy và vận chuyển tới công tr- ờng bằng xe chuyên dụng ,bê tông đ- ợc cho vào phễu và vận chuyển lên cao bằng cần trục tháp. Bê tông đ- ợc đổ trực tiếp vào cột qua ống mềm lắp vào thùng cầu, tr- ớc khi đổ bê tông phải đ- ợc kiểm tra độ sụt và phải đúc mẫu để kiểm tra.

- Sau khi đã nghiệm thu cốt thép ván khuôn , tiến hành dỡ bê tông cột

*** Sàn công tác** phục vụ cho việc đầm đổ bê tông (đ- ợc lắp dựng ngay từ phần lắp dựng thép cột gồm hệ thống giáo palen (minh khai) cao 1,5 m bên trên đ- ợc ghép các tấm ván gỗ để công nhân đứng trên đó thao tác việc đổ bê tông .

*** Kỹ thuật đổ bê tông cột.**

- Bê tông sau khi đã đ- ợc vận chuyển đến thì đ- ợc đổ vào ben có dung tích 1,5 m³, có lồng thép để công nhân đứng vào trong đó điều chỉnh cần gạt.

- Sau khi ben đã chứa đầy bê tông ng- ời công nhân đứng d- ới lồng móc câu dây vào quay cầu, cần trục nâng thùng chứa lên đ- a đến gần miệng máng thép. Một ng- ời công nhân đứng trên sàn công tác b- ớc vào lồng của ben, để điều chỉnh cần gạt cho vữa rơi xuống. Hai ng- ời kéo và giữ ben cho đúng vào vị trí đổ. Hai ng- ời nữa đứng trên sàn công tác thao tác việc đầm bê tông.

- Trong quá trình đổ bê tông cột mạch ngừng đ- ợc phép dừng lại đầu cột ở mặt d- ới dầm .

- Tr- ớc khi đổ bê tông vào cột phải làm - ót chân cột và đổ vào 1 lớp vữa xi măng cát tỉ lệ 1/2 dày 5-10cm, vữa xi măng cát có tác dụng liên kết tốt giữa 2 phần cột và tránh hiện t- ợng phân tầng khi đổ bê tông.

- Chiều dày tối đa mỗi lớp đổ bê tông (30-40)cm

*** Kỹ thuật đầm.**

- Trong quá trình đầm bê tông luôn luôn phải giữ cho đầm vuông góc với mặt nằm ngang của lớp bê tông .Đầm dùi phải ăn xuống lớp bê tông phía d- ời từ 5 - 10 cm để liên kết 2 lớp với nhau. Thời gian đầm tại mỗi vị trí 20 - 40 giây và khoảng cách giữa hai vị trí đầm là $1,5R_0=50$ cm .Khi di chuyển đầm phải rút từ t- và không đ- ợc tắt máy để lại lỗ hổng trong bê tông ở chỗ vừa đầm xong. Khi thấy vữa bê tông không sụt lún rõ ràng, trên mặt bằng phẳng và có n- ớc xi măng nổi lên đó là dấu hiệu đã đầm xong. Trong quá trình đầm tránh làm sai lệch vị trí

cốt thép. Vì cột có tiết diện không lớn, lại v- ống cốt thép khi đầm, nên phải dùng kết hợp các thanh thép $\phi 8$ chọc vào các góc để hỗ trợ cho việc đầm.

- Sau khi đổ bê tông tới cửa mở dùng miếng gỗ đã chế tạo sẵn có kích thước bằng kích thước cửa mở đóng chặt để bịt kín cửa mở.

- Sau đó tiến hành lắp thêm sàn công tác và tiếp tục đổ,

3) Gia công, lắp dựng ván khuôn, cốt thép đầm, sàn.

a) Gia công, lắp dựng ván khuôn, cốt thép đầm.

- Ván khuôn được gia công tại xưởng theo đúng hình dạng, kích thước đã thiết kế và được vận chuyển lên cao bằng cần trục tháp.

- Trước tiên lắp dựng hệ thống cây chống đơn, xà gồ đỡ đáy đầm tiếp đó điều chỉnh tim cốt đáy đầm chính xác.

- Khoảng cách giữa các cây chống phải đúng theo thiết kế

- Đặt ván đáy đầm lên xà gồ, dùng đinh cố định tạm, kiểm tra lại cốt đáy đầm nếu có sai sót phải điều chỉnh lại ngay và cố định ván đáy đầm bằng đinh đóng xuống xà gồ đỡ ván đáy đầm.

- Trước khi đổ bê tông phải quét một lớp dầu chống dính lên ván khuôn.

- Sau khi ván đáy đầm được lắp đặt xong ta tiến hành lắp đặt cốt thép đầm. Cốt thép được làm sạch, gia công, cắt uốn trong xưởng theo các hình dạng kích thước đã được thiết kế. Cốt thép phải được buộc thành từng bó theo đúng chủng loại, hình dạng, kích thước khi đã gia công để tránh nhầm lẫn khi sử dụng. Vận chuyển cốt thép lên cao bằng cần trục tháp.

- Lắp đặt cốt thép vào các đầm, nối các vị trí giao nhau, khi lắp dựng cốt thép công nhân phải đứng trên sàn công tác

- Ta tiến hành lắp đặt ván khuôn thành đầm khi đã lắp đặt xong cốt thép đầm.

b) Gia công, lắp dựng ván khuôn, cốt thép sàn.

- Ván khuôn được gia công tại xưởng theo đúng hình dạng, kích thước đã thiết kế và được vận chuyển lên cao bằng cần trục tháp.

- Trước tiên lắp dựng hệ thống cây chống và thanh giằng, thanh giằng liên kết vào cây chống bằng đinh sắt. Tiếp đó lắp đặt xà gồ lớp 2 trước, xà gồ lớp 2 liên kết với cây chống bằng đinh, rồi tiếp tục đặt xà gồ lớp 1 lên trên xà gồ lớp 2 và vuông góc với xà gồ lớp 2. Ván khuôn sàn được kê trực tiếp lên xà gồ lớp 1 và vuông góc với xà gồ lớp 1. Tiến hành điều chỉnh cao trình bằng cách thay đổi chiều cao con kê và được cố định bằng đinh sắt.

- Cốt thép sàn được làm sạch, gia công, cắt uốn trong xưởng theo các hình dạng kích thước đã được thiết kế. Cốt thép phải được buộc thành từng bó theo

đúng chủng loại, hình dạng, kích thước khi đã gia công để tránh nhầm lẫn khi sử dụng. Vận chuyển cốt thép lên cao bằng cần trục tháp.

- Sau khi lắp dựng xong ván khuôn sàn ta đánh dấu vị trí các thanh thép sàn và lắp trực tiếp từng thanh vào các vị trí đã được vẽ sẵn, vị trí giao nhau của được nối buộc với nhau, thép buộc dùng loại có đường kính 1-2mm

Để tiết kiệm ván khuôn, nâng cao tiến độ thi công công trình và đảm bảo đảm an toàn cho công trình khi thi công ta dùng phương pháp thi công vữa 2,5 tầng

4) Đổ bê tông dầm, sàn.

a) Đổ bê tông dầm, sàn.

***) Công tác chuẩn bị :**

- Kiểm tra lại tim cốt của dầm, sàn.
- Kiểm tra, nghiệm thu ván khuôn, cốt thép, hệ thống cây chống, dàn giáo tránh độ ổn định giả tạo.

- Ván khuôn phải được quét lớp chống dính và phải được tưới nước để đảm bảo độ ẩm cho ván khuôn.

***) Biện pháp đổ bê tông**

Ta tiến hành đổ bê tông dầm sàn cùng 1 lúc. Khối lượng bê tông dầm, sàn (là 135 m^3) ta dùng bê tông thương phẩm. Bê tông được trộn ở trạm trộn và được vận chuyển tới công trường bằng xe chuyên dụng, tới nơi bê tông được cho vào máy bơm bê tông.

- Nguyên tắc đổ bê tông:

- + Chiều cao rơi tự do của vữa bê tông không quá 1,5m để tránh hiện tượng phân tầng.

- + Đổ bê tông phải đổ từ trên xuống.

- + Đổ bê tông phải đổ từ xa tới gần so với điểm tiếp nhận bê tông.

- + Đổ bê tông dầm, sàn phải đổ cùng lúc và đổ thành từng dải.

- + Bê tông cần phải đổ liên tục nếu trường hợp phải ngừng lại quá thời gian quy định thì khi đổ trở lại phải xử lý mạch ngừng thi công.

- + Trong quá trình đổ bê tông, để xác định được chiều dày lớp sàn cần đổ theo thiết kế ta sử dụng các thước đo chiều dày sàn cần đổ rồi vạch lên các mép ván khuôn đúng cao độ của sàn (chú ý không bị mờ khi thi công). Trước khi thi công, dùng dây căng từ các vạch sẵn đó và di chuyển dần theo hướng đổ. Đổ bê tông đến đâu dùng thước gạt phẳng theo dây căng và đầm luôn đến đó. Cần kiểm tra cao trình đổ và chiều dày lớp đổ theo đúng thiết kế thông qua thước định vị chiều dày cần đổ.

+ Mạch ngừng của dầm phải ngừng ở những nơi có momen nhỏ, mạch ngừng sàn có thể đặt ở bất kỳ vị trí nào nhưng phải song song với cạnh ngắn nhất của sàn.

+ Với dầm phụ cao 40(cm) thì đổ BT lần 1 lần. Dầm chính cao 60(cm) thì đổ BT lần 2 lần theo hình bậc thang(không để mạch đổ 2 lần trùng nhau)

+ Đối với sàn dày 120 mm sử dụng dầm bàn để đầm bê tông .

+ Mạch ngừng thi công khi đổ bê tông dầm sàn : Ta chọn hướng đổ bê tông vuông góc với dầm nên mạch ngừng của dầm và sàn đặt trong khoảng 1/3 - 1/2 qua nhịp của dầm.

Ta tiến hành đổ bê tông dầm sàn cùng 1 lúc. Bê tông được trộn ở trạm trộn và được vận chuyển tới công trường bằng xe chuyên dụng, tới nơi bê tông được cho vào phễu của máy bơm vận chuyển lên cao. Quá trình bơm bê tông tương tự như với bê tông móng.

1. Yêu cầu đối với vữa bê tông:

- Vữa bê tông phải được trộn đều, đảm bảo đồng nhất về thành phần.
- Phải đạt mác thiết kế.
- Bê tông phải có tính linh động.
- Thiết kế thành phần hỗn hợp bê tông phải đảm bảo sao cho thời gian bê tông qua được những vị trí thu nhỏ của đường ống và qua được các đường cong khi bơm.
- Hỗn hợp bê tông có kích thước tối đa của cốt liệu lớn là 1/3 đường kính trong nhỏ nhất của ống dẫn.
- Yêu cầu về nồng độ và độ sụt của bê tông bơm có liên quan với nhau. Lượng nước trong hỗn hợp có ảnh hưởng đến cường độ và độ sụt hoặc tính dễ bơm của bê tông. Đối với bê tông bơm chọn được độ sụt hợp lý theo tính năng của loại máy bơm sử dụng và giữ được độ sụt đó trong suốt quá trình bơm là yếu tố rất quan trọng.
- Thời gian trộn, vận chuyển, đổ đầm phải đảm bảo, tránh làm sơ suất bê tông.

2. Yêu cầu khi bơm bê tông:

- Máy bơm phải bơm liên tục. Khi cần ngừng không được quá 10 phút lại phải bơm tiếp để tránh bê tông làm tắc ống.
- Nếu máy bơm phải ngừng trên 2 giờ thì phải thông ống bằng nước. Không nên để ngừng trong thời gian quá lâu. Khi bơm xong phải dùng nước bơm rửa sạch đường ống.

3. Yêu cầu khi đổ bê tông:

Việc đổ bê tông phải đảm bảo:

- Không làm sai lệch vị trí cốt thép, vị trí coffa và chiều dày lớp bê tông bảo vệ cốt thép.
- Không dùng đầm dùi để dịch chuyển ngang bê tông trong coffa.
- Bê tông phải đổ liên tục cho đến khi hoàn thành một kết cấu nào đó theo qui định của thiết kế.
- Để tránh sự phân tầng, chiều cao rơi tự do của hỗn hợp bê tông khi đổ không được vượt quá 1,5m.
- Khi đổ bê tông có chiều cao rơi tự do > 1,5m phải dùng máng nghiêng hoặc ống vòi voi. Nếu chiều cao > 10m phải dùng ống vòi voi có thiết bị chấn động.

Khi đổ bê tông cần chú ý:

- Giám sát chặt chẽ hiện trạng coffa đỡ giáo và cốt thép trong quá trình thi công.
- Mức độ đổ dày bê tông vào coffa phải phù hợp với số liệu tính toán độ cứng chịu áp lực ngang của coffa do hỗn hợp bê tông mới đổ gây ra.
- Khi trời mưa phải có biện pháp che chắn không cho nước rơi vào bê tông.
- Chiều dày mỗi lớp đổ bê tông phải căn cứ vào năng lực trộn, cự ly vận chuyển, khả năng đầm, tính chất ninh kết và điều kiện thời tiết để quyết định, nhưng phải theo quy phạm.

b) Đầm bê tông.

Khi đổ bê tông tới đâu phải tiến hành đầm ngay tới đó. Người công nhân sử dụng đầm dùi đầm theo quy tắc đã quy định, kéo đầm bàn trên mặt bê tông thành từng vết, các vết đầm phải trùng lên nhau ít nhất là 1/3 vết đầm, thời gian đầm từ 20-30s sao cho bê tông không sụt lún và nước bê tông không nổi lên bề mặt xi măng là được. Khi đầm tuyệt đối lưu ý không để đầm chạm vào cốt thép móng và cổ móng gây ra xô lệch cốt thép và chấn động đến những vùng bê tông đã ninh kết hoặc đang ninh kết.

-Đầm có tác dụng làm cho bê tông đặc chắc và bám chặt vào cốt thép

+) Sử dụng đầm dùi để đầm bê tông đầm:

- Thời gian đầm tại 1 vị trí từ (30-60)s
- Khi đầm xong 1 vị trí phải rút đầm lên từ từ không được tắt động cơ để tránh các lỗ rỗng.
- Khoảng cách di chuyển đầm $a \leq 1,5R$ (R là bán kính hiệu dụng của đầm)
- Không được đầm quá lâu tại 1 chỗ (tránh hiện tượng phân tầng)

- Khi đầm phải cắm sâu vào lớp bê tông
- Dấu hiệu bê tông đã đầm kỹ là vữa xi măng nổi lên và bọt khí không còn nữa

+) Sử dụng đầm bàn để đầm bê tông sàn

- Khi đầm đầm đã kéo từ từ.
- Vết sau phải đè lên vết trước (5-10)cm

*** Kiểm tra độ dày sàn.**

Xác định chiều dày sàn, lấy cốt sàn rồi đánh dấu trên ván khuôn thành dầm và cốt thép cột.

- Sau khi đầm xong căn cứ vào các mốc đánh dấu ở cốt pha thành dầm và trên cốt thép cột dùng thước gạt phẳng.

c) Bảo dưỡng bê tông.

- Sau khi đổ bê tông phải được bảo dưỡng trong điều kiện có nhiệt độ và độ ẩm cần thiết để đông rắn và ngăn ngừa các ảnh hưởng có hại trong quá trình đông rắn của bê tông .

- Trong thời kỳ bảo dưỡng bê tông phải được bảo vệ chống các tác động cơ học như rung động , lực xung kích, tải trọng và các tác động có khả năng gây hại khác.

- Thời gian bảo dưỡng 7 ngày

- Lần đầu tiên tưới nước sau khi đổ bê tông 4 giờ, 2 ngày đầu cứ sau 2 giờ tưới nước 1 lần, những ngày sau cứ (3 - 10)h tưới nước 1 lần.

***) Chú ý**

- Về mùa hè bê tông đông kết nhanh cần giữ để bê tông không bị khô trắng.
- Trong mọi trường hợp không để bê tông bị trắng mặt.

d) Tháo dỡ ván khuôn.

- Ván khuôn chỉ được tháo dỡ khi bê tông đã đạt cường độ cần thiết để kết chịu được trọng lượng bản thân và các tác động khác trong giai đoạn thi công sau.

- Khi tháo dỡ ván khuôn cần tránh gây ứng suất đột ngột hoặc va chạm mạnh làm hại đến kết cấu bê tông .

- Các bộ phận cốt pha, đà giáo không còn chịu lực sau khi bê tông đã đông rắn (ván khuôn thành dầm, cột) có thể được tháo dỡ khi bê tông đạt $R > 50\text{Kg/cm}^2$.

- Đối với bê tông chịu lực thì phải đảm bảo bê tông đạt 70% R_{28} mới tháo dỡ.

- Các ván khuôn sau khi được tháo dỡ phải được bôi dầu bảo quản và phải được xếp đúng chủng loại vào kho hoặc vị trí cất giữ ván khuôn.

e) Các khuyết tật của bê tông và cách khắc phục.

*) Nứt:

+) Nguyên nhân: Do sự co ngót của vữa bê tông, do quá trình bảo d- ỡng không đảm bảo.

+) Cách chữa: Sửa chữa không nhằm mục đích khôi phục chịu lực mà chủ yếu ngăn chặn môi tr- ờng xâm thực:

- Với vết nứt nhỏ đục mở rộng, rửa sạch trát vữa xi măng mác cao.
- Khi vết nứt to hơn cần đục mở rộng cho vữa bê tông rơi nhỏ vào.

+) Chú ý: Phải kiểm tra xem còn phát triển hay không khi ngừng thì mới xử lý.

*) Rỗ:

- Rỗ tổ ong : Các lỗ rỗ xuất hiện trên bề mặt kết cấu.
- Rỗ sâu : Lỗ rỗ tới tận cốt thép .
- Rỗ thấu suốt

+) Nguyên nhân:

- Do chiều cao rơi tự do của bê tông quá lớn.
- Do độ dày của kết cấu quá lớn, cốt thép to bê tông không lọt qua đ- ợc.
- Do bê tông quá khô.
- Do ph- ơng tiện vận chuyển làm mất n- ớc xi măng, bê tông trộn không đều.
- Do ván khuôn không kín làm mất n- ớc xi măng.

+) Cách chữa:

- Rỗ tổ ong : Vệ sinh sạch dùng vữa xi măng cát để trát.
- Rỗ sâu : Đục mở rộng hết lớp bê tông xấu, rửa sạch dùng bê tông cốt liệu nhỏ phun vào.

- Rỗ thấu suốt: Đục mở rộng hết lớp bê tông xấu, rửa sạch, ghép ván khuôn 2 bên và phun vữa bê tông qua lỗ thủng của ván khuôn .

5) Công tác ván khuôn cầu thang bộ và vách thang máy.**a) Công tác ván khuôn thang bộ.**

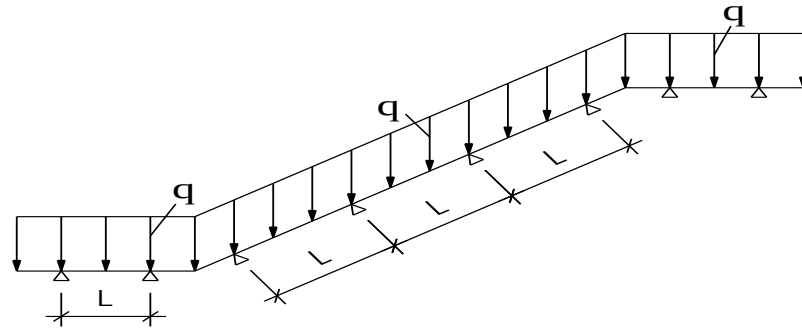
- Sử dụng những tấm ván định hình, đ- ợc đặt trên hệ thống xà gỗ ngang kích th- ớc 80x100, các xà gỗ ngang đặt trên xà gỗ dọc kích th- ớc 100x120, xà gỗ dọc đ- ợc tựa trên cột chống co rút bằng thép có thể thay đổi đ- ợc chiều dài.

- Tại vị trí chiếu tới, chiếu nghỉ thay cho hệ chống đỡ bằng xà gỗ ta dùng 1 chuồng giáo PAL để đỡ hệ thống xà gỗ và ván sàn.

1. Tính toán ván sàn.

Sơ đồ tính toán.

Tính toán với tấm ván rộng 300 đặt theo chiều dọc của bản thang vuông góc với các xà gỗ ngang 80x100, coi dải bản là 1 dải liên tục đặt lên các gối tựa là xà gỗ.



Xác định tải trọng.

Tải trọng	Tiêu chuẩn (kg/m ²)	N	Tính toán (kg/m ²)
Tải trọng bản thân ván khuôn	20	1,1	22
Tải trọng bê tông mới đổ	375	1,1	413
Tải trọng do ng-ời và thiết bị	250	1,3	325
Do đổ và đầm bê tông	400	1,3	520
Tổng	1045		1280

Do dùng ván thép định hình nên việc tính toán tấm ván theo điều kiện bền, điều kiện biến dạng của tấm ván khuôn là không cần thiết. Do vậy ta chọn tr-ớc khoảng cách của các xà gỗ ngang đỡ ván là 60 cm, khoảng cách giữa các xà gỗ dọc là 120 cm

2. Tính toán xà gỗ ngang.

Coi xà gỗ ngang là dầm liên tục kê lên các xà gỗ dọc có nhịp là 1,2m

Tải trọng tác dụng lên xà gỗ ngang:

Tải trọng bản thân

$$q_{bt} = 1,1 \cdot 650 \cdot 0,08 \cdot 0,1 = 6 \text{ kG/m}$$

Tải trọng từ trên ván sàn truyền xuống

$$q_{vs} = 1280 \cdot 0,6 = 768 \text{ kG/m}$$

Tổng tải trọng tác dụng lên xà gỗ ngang là:

$$q = q_{bt} + q_{vs} = 6 + 768 = 774 \text{ kG/m}$$

- Kiểm tra theo điều kiện bền: thiên về an toàn ta lấy momen giữa nhịp của tấm ván chéo là $M = \frac{ql^2}{10}$, khoảng cách giữa các xà gỗ phải thỏa mãn điều kiện:

$$l \leq \sqrt{\frac{10 \cdot W}{q}} \rightarrow W = \frac{ql^2}{10}, W = \frac{bh^2}{6}, \text{ giả sử } h = 1,2b$$

$$b = \sqrt[3]{\frac{6 \cdot q \cdot l^2}{10}} = \sqrt[3]{\frac{6 \cdot 774 \cdot 120^2}{10}} = 7,5 \text{ cm}$$

Trong đó : tiết diện 80x100 có :

$$E_{gỗ} = 10^5 \text{ (kG/cm}^2\text{)} ; \sigma_{gỗ} = 110 \text{ (kG/cm}^2\text{)}$$

$$J = \frac{bh^3}{12} = \frac{8 \times 10^3}{12} = 666,67 \text{ (cm}^4\text{)} ; W = \frac{bh^2}{6} = \frac{8 \times 10^2}{6} = 133,33 \text{ (cm}^3\text{)}$$

- Kiểm tra theo điều kiện biến dạng : $q^{tc} = 0,6 \times 1045 + 5,2 = 587 \text{ kG/m}$

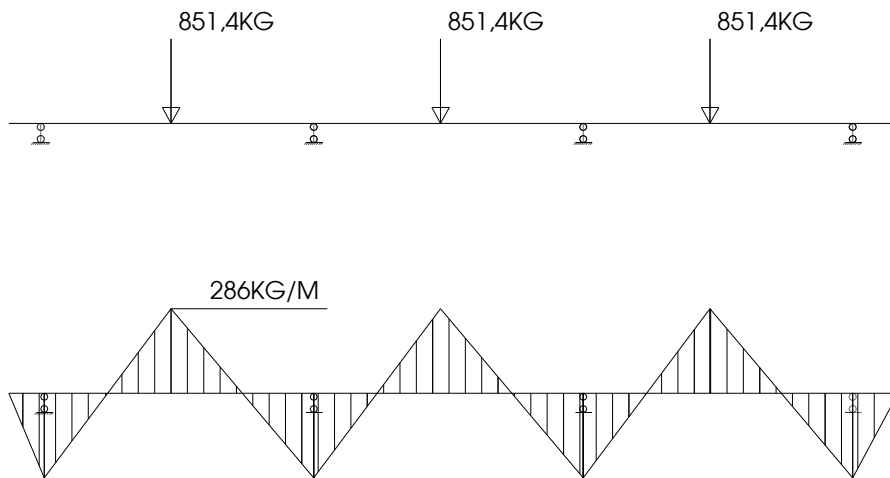
Độ võng được tính theo công thức :

$$\Rightarrow l \leq \sqrt[3]{\frac{128 \times EJ}{400 \times q}} = \sqrt[3]{\frac{128 \times 10^5 \times 666,67}{400 \times 5,87}} = 154 \text{ cm}$$

Nh- vậy, tiết diện xà gỗ ngang đã chọn và khoảng cách giữa các xà gỗ dọc 120 cm đã bố trí là thỏa mãn.

3. Tính toán xà gỗ dọc.

Sơ đồ tính: dầm liên tục nhịp 120cm chịu tải trọng tập trung từ xà gỗ ngang truyền vào.



SƠ ĐỒ TÍNH

Tải trọng tập trung đặt giữa thanh đà là :

$$P^t = q^t \times 1,2 = 774 \times 1,2 = 851,4(\text{kG})$$

$$P_{tc} = q_{tc} \times 1,2 = 587 \times 1,2 = 704(\text{kG})$$

- Theo điều kiện bền :

Mô men giữa nhịp thiên về an toàn cho rằng : $M_{\max} = Pl/4 (\text{kG.cm})$

$$\sigma = \frac{M}{W} \leq [\sigma]_{\text{gỗ}} \rightarrow W = \frac{P.l}{4. [\sigma]_{\text{gỗ}}} \quad W = \frac{bh^2}{6}, \text{ giả sử } h = 1,2b$$

$$\rightarrow b = 3 \sqrt{\frac{6.P.l}{4.1.44. [\sigma]_{\text{gỗ}}}} = 3 \sqrt{\frac{6.851,4.120}{4.1.44.110}} = 9,89\text{cm}$$

Chọn tiết diện xà gỗ dọc là 10x12cm

Tiết diện 100x120 có :

$$J = \frac{bh^3}{12} = \frac{10 \times 12^3}{12} = 1440(\text{cm}^4); \quad W = \frac{bh^2}{6} = \frac{10 \times 12^2}{6} = 240(\text{cm}^3)$$

- Theo điều kiện biến dạng :

$$\text{Độ võng đ-ợc tính theo công thức : } f = \frac{Pl^3}{48EJ} \Rightarrow$$

$$f = \frac{704 \times 120^3}{48 \times 10^5 \times 1440} = 0,176(\text{cm})$$

$$\text{Độ võng cho phép : } [f] = \frac{l}{400} = \frac{120}{400} = 0,3(\text{cm}) > f \quad (\text{Thoả mãn})$$

b) Công tác ván khuôn vách thang máy

Cấu tạo:

Cấu tạo bố trí ván khuôn, nẹp, chống, giằng lõi thang máy thể hiện trong bản vẽ thi công phần thân (TC-03).

Xác định khoảng cách nẹp ngang đỡ ván ngoài:

Ván khuôn mặt ngoài và trong là ván khuôn thép ghép lại có kích thước 60x150cm thuận tiện cho 1 ngày vận chuyển. Sơ đồ tính là dầm liên tục tựa lên các gối tựa là hệ 2 thanh thép ống $\varnothing 50$

-Tải trọng: $q_0 = q_1 + q_2 + q_3$

Trong đó: q_1 - áp lực đẩy bên của bê tông, xác định theo công thức sau:

$$q_1 = 0,7 \cdot W_b \cdot H$$

$$W_b = 2500 \times 0,3 = 750 \text{ kG/m}^2 ;$$

$$H = 3,1 \text{ m là chiều cao đổ bê tông.} \Rightarrow q_1 = 0,7 \cdot 750 \cdot 3,1 = 1627,5 \text{ kG/m}^2.$$

q_2 - áp lực do đổ bê tông bằng ống vòi vơi: $q_2 = 450 \text{ kG/m}^2$.

q_3 - áp lực do đầm; $q_3 = 250 \text{ kG/m}^2$.

$$\Rightarrow q'' = 1,1 \cdot 1627,5 + 1,3 \cdot (450 + 250) = 2700 \text{ kg/m}^2$$

$$q^{tc} = 1627,5 + 450 + 250 = 2327,5 \text{ Kg/m}^2.$$

Ván thép 30x150cm có: $W = 6,55 \text{ cm}^3$; $J = 27,46 \text{ cm}^4$; $\sigma = 1800 \text{ kg/cm}^2$

-Theo điều kiện bền:

$$l \leq \sqrt{\frac{10 \cdot W \cdot [\sigma]}{q}} = \sqrt{\frac{10 \cdot 6,55 \cdot 1800}{(2700 \cdot 0,3) \cdot 10^{-2}}} = 120 \text{ (cm)}.$$

-Theo điều kiện biến dạng:

$$l \leq \sqrt[3]{\frac{128 \cdot E \cdot J}{400 \cdot q}} = \sqrt[3]{\frac{128 \cdot 2,1 \cdot 10^6 \cdot 27,46}{400 \cdot (2327,5 \cdot 0,3) \cdot 10^{-2}}} = 140 \text{ (cm)}.$$

Lấy $l = 60 \text{ cm}$. Các nẹp ngang trong và ngoài được liên kết với nhau bằng thanh bulông 22 một đầu ren và một đầu có tai hồng. Bulông này được đặt trong ống nhựa và xuyên qua ván khuôn, khoảng cách các bulông là 60 cm theo cả 2 phương.

Các nẹp đứng:

Các nẹp đứng bằng hệ xà gồ 10x10, bố trí để đảm bảo cho xà ngang chịu lực và biến dạng cho phép. Tính toán tự nhiên thành dầm ta được khoảng cách giữa các nẹp đứng là 60 cm.

- Để đảm bảo cho ván khuôn lõi cố định ta bố trí các cột chống thép có thể thay đổi được chiều dài, dây cáp mềm có tăng đỡ neo giữ.

Phần V - 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 ng-ời ra vào công tr-ờng.Tất cả các công nhân đều phải đ-ợc học nội quy.

1) An toàn lao động khi đóng cọc.

- Khi đóng cọc cần phải nhắc nhở công nhân trang bị bảo hộ kiểm tra an toàn các thiết bị phục vụ đóng cọc .

- Chấp hành nghiêm chỉnh quy định an toàn lao động về sử dụng vận hành động cơ thuỷ lực , động cơ điện , cần cẩu , máy hàn ,các hệ tời cáp ròng rọc.

- Các khối đối trọng phải đ-ợc chồng xếp theo nguyên tắc tạo thành khối ổn định.

- Phải chấp hành nghiêm chỉnh các quy chế an toàn lao động ở trên cao phải có dây an toàn, thang sắt lên xuống .

- Việc sắp xếp cọc phải đảm bảo thuận tiện, vị trí và các mối buộc cáp cẩu phải đúng quy định thiết kế .

- Dây cáp để tạo cọc phải có hệ số an toàn > 6 .

- Tr-ớc khi dựng cọc phải kiểm tra an toàn .Những ng-ời không có nhiệm vụ phải đứng ra ngoài phạm vi dựng cọc một khoảng cách ít nhất bằng chiều cao tháp cộng thêm 2(m).

2) An toàn lao động trong công tác đào đất.

-Phải trang bị đủ dụng cụ cho công nhân theo chế độ hiện hành.

- Đào hố móng sau mỗi trận m- a phải rải cát vào bậc thang lên xuống để tránh tr-ợt ngã .

- Trong khu vực đang đào đất nếu có cùng nhiều ng-ời 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 bên d-ới hố đào trong cùng một khoang đào mà đất có thể rơi,lở xuống ng-ời bên d-ới.

3) An toàn lao động trong công tác bê tông:

a) Lắp dựng ,tháo dỡ dàn giáo:

- Không sử dụng dàn giáo có biến dạng , rạn nứt , mòn gỉ hoặc thiếu các bộ phận neo giằng.

- Khe hở giữa sàn công tác và tầng 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 tầng xuyên các bộ phận kết cấu của dàn giáo.

- Không dựng lắp , tháo dỡ hoặc làm việc trên dàn giáo khi trời mưa.

b) Công tác gia công lắp dựng cốt pha:

- Ván khuôn phải sạch ,có nội quy phòng chống cháy , bố trí mạng điện phải phù hợp với quy định của yêu cầu phòng cháy.

- Cốp pha ghép thành khối lớn phải đảm bảo vững chắc.

- Trước khi đổ bê tông các cán bộ kỹ thuật phải kiểm tra cốp pha , hệ cây chống nếu hỏng phải sửa chữa ngay.

c) Công tác ra 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.

Trước khi chuyển những tấm lưới khung cốt thép đến vị trí lắp đặt phải kiểm tra các mối buộc , hàn .Khi cắt bỏ những phần thép thừa ở trên cao công nhân phải đeo dây an toàn.

- Khi lắp dựng cốt thép gần tầng dây dẫn điện phải cắt điện .Tầng hợp không cắt điện được phải có biện pháp ngăn ngừa cốt thép va chạm vào dây điện .d.đổ và đầm bê tông.

- Trước khi đổ bê tông phải kiểm tra lại việc ổn định của cốt pha và cây chống , sàn công tác , tầng vận chuyển.

- Lối qua lại dưới khu vực đang đổ bê tông phải có rào chắn và biển báo .Tầng hợp bắt buộc có người đi lại ở dưới thì phải có những tấm che chắn ở phía trên lối đi đó .Công nhân làm nhiệm vụ định hướng và bơm đổ bê tông cần phải có gang , 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.

d) 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 .

e) 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 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- ượng 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.

4) 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.

5) 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.

Phần VI - Tổ chức thi công

1. Mục đích và ý nghĩa của công tác thiết kế và tổ chức thi công:

1.1. Mục đích :

- Công tác thiết kế tổ chức thi công giúp cho ta nắm đ- ợc một số kiến thức cơ bản về việc lập kế hoạch sản xuất (tiến độ) và mặt bằng sản xuất phục vụ cho công tác thi công, đồng thời nó giúp cho chúng ta nắm đ- ợc lý luận và nâng cao dần về hiểu biết thực tế để có đủ trình độ, chỉ đạo thi công trên công tr- ờng.

Mục đích cuối cùng nhằm :

- Nâng cao đ- ợc năng xuất lao động và hiệu suất của các loại máy móc ,thiết bị phục vụ cho thi công.

- Đảm bảo đ- ợc chất l- ượng công trình .

- Đảm bảo đ- ợc an toàn lao động cho công nhân và độ bền cho công trình.

- Đảm bảo đ- ợc thời hạn thi công.

- Hạ đ- ợc giá thành cho công trình xây dựng.

1.2. ý nghĩa :

* Công tác thiết kế tổ chức thi công giúp cho ta có thể đảm nhiệm thi công tự chủ trong các công việc sau :

- Chỉ đạo thi công ngoài công tr- ờng.

- Điều phối nhịp nhàng các khâu phục vụ cho thi công:

+ Khai thác và chế biến vật liệu.

+ Gia công cấu kiện và các bán thành phẩm.

+ Vận chuyển, bốc dỡ các loại vật liệu, cấu kiện ...

+ Xây hoặc lắp các bộ phận công trình.

+ Trang trí và hoàn thiện công trình.

- Phối hợp công tác một cách khoa học giữa công tr- ờng với các xí nghiệp hoặc các cơ sở sản xuất khác.

- Điều động một cách hợp lí nhiều đơn vị sản xuất trong cùng một thời gian và trên cùng một địa điểm xây dựng.

- Huy động một cách cân đối và quản lí đ- ợc nhiều mặt nh- : Nhân lực, vật t- , dụng cụ , máy móc, thiết bị, ph- ơng tiện, tiền vốn, ...trong cả thời gian xây dựng.

2. Nội dung và những nguyên tắc chính trong thiết kế tổ chức thi công:

2.1. Nội dung:

- Công tác thiết kế tổ chức thi công có một tầm quan trọng đặc biệt vì nó nghiên cứu về cách tổ chức và kế hoạch sản xuất.

- Đối tượng cụ thể của môn thiết kế tổ chức thi công là:

+ Lập tiến độ thi công hợp lý để điều động nhân lực, vật liệu, máy móc, thiết bị, phương tiện vận chuyển, cầu lắp và sử dụng các nguồn điện, nước nhằm thi công tốt nhất và hạ giá thành thấp nhất cho công trình.

+ Lập tổng mặt bằng thi công hợp lý để phát huy được các điều kiện tích cực khi xây dựng như: Điều kiện địa chất, thủy văn, thời tiết, khí hậu, hướng gió, điện nước, ... Đồng thời khắc phục được các điều kiện hạn chế để mặt bằng thi công có tác dụng tốt nhất về kỹ thuật và rẻ nhất về kinh tế.

- Trên cơ sở cân đối và điều hoà mọi khả năng để huy động, nghiên cứu, lập kế hoạch chỉ đạo thi công trong cả quá trình xây dựng để đảm bảo công trình được hoàn thành đúng nhất hoặc vượt mức kế hoạch thời gian để sớm đưa công trình vào sử dụng.

2.2. Những nguyên tắc chính:

- Cơ giới hoá thi công (hoặc cơ giới hoá đồng bộ), nhằm mục đích rút ngắn thời gian xây dựng, nâng cao chất lượng công trình, giúp công nhân hạn chế được những công việc nặng nhọc, từ đó nâng cao năng suất lao động.

- Nâng cao trình độ tay nghề cho công nhân trong việc sử dụng máy móc thiết bị và cách tổ chức thi công của cán bộ cho hợp lý đáp ứng tốt các yêu cầu kỹ thuật khi xây dựng.

- Thi công xây dựng phần lớn là phải tiến hành ngoài trời, do đó các điều kiện về thời tiết, khí hậu có ảnh hưởng rất lớn đến tốc độ thi công. Ở nước ta, mùa bão thường kéo dài gây nên cản trở lớn và tác hại nhiều đến việc xây dựng. Vì vậy, thiết kế tổ chức thi công phải có kế hoạch đối phó với thời tiết, khí hậu, ... đảm bảo cho công tác thi công vẫn được tiến hành bình thường và liên tục.

3. Lập tiến độ thi công:

3.1. Vai trò của kế hoạch tiến độ trong sản xuất xây dựng.

- Lập kế hoạch tiến độ là quyết định trước xem quá trình thực hiện mục tiêu phải làm gì, cách làm như thế nào, khi nào làm và ngày nào phải làm cái gì.

- Kế hoạch làm cho các sự việc có thể xảy ra phải xảy ra, nếu không có kế hoạch có thể chúng không xảy ra. Lập kế hoạch tiến độ là sự dự báo tương lai, mặc dù việc tiên đoán tương lai là khó chính xác, đôi khi nằm ngoài dự kiến của con người, nó có thể phá vỡ cả những kế hoạch tiến độ tốt nhất, nhưng nếu không có kế hoạch thì sự việc hoàn toàn xảy ra một cách ngẫu nhiên hoàn toàn.

- Lập kế hoạch là điều hết sức khó khăn, đòi hỏi người lập kế hoạch tiến độ không những có kinh nghiệm sản xuất xây dựng mà còn có hiểu biết khoa học dự báo và nắm được công nghệ sản xuất một cách chi tiết, tỉ mỉ và một kiến thức sâu rộng.

- Chính vì vậy việc lập kế hoạch tiến độ chiếm vai trò hết sức quan trọng trong sản xuất xây dựng, cụ thể là:

3.2. Sự đóng góp của kế hoạch tiến độ vào việc thực hiện mục tiêu.

- Mục đích của việc lập kế hoạch tiến độ và những kế hoạch phụ trợ là nhằm hoàn thành những mục đích và mục tiêu của sản xuất xây dựng.

- Lập kế hoạch tiến độ và việc kiểm tra thực hiện sản xuất trong xây dựng là hai việc không thể tách rời nhau. Không có kế hoạch tiến độ thì không thể kiểm tra được vì kiểm tra có nghĩa là giữ cho các hoạt động theo đúng tiến trình thời gian bằng cách điều chỉnh các sai lệch so với thời gian đã định trong tiến độ. Bản kế hoạch tiến độ cung cấp cho ta tiêu chuẩn để kiểm tra.

3.3. Tính hiệu quả của kế hoạch tiến độ.

- Tính hiệu quả của kế hoạch tiến độ được đo bằng đóng góp của nó vào thực hiện mục tiêu sản xuất đúng với chi phí và các yếu tố tài nguyên khác đã dự kiến.

3.4. Tầm quan trọng của kế hoạch tiến độ.

Lập kế hoạch tiến độ nhằm những mục đích quan trọng sau đây:

- ứng phó với sự bất định và sự thay đổi:

Sự bất định và sự thay đổi làm việc phải lập kế hoạch tiến độ là tất yếu. Tuy thế trong tương lai rất ít khi chắc chắn và tương lai càng xa thì các kết quả của quyết định càng kém chắc chắn. Ngay những khi tương lai có độ chắc chắn khá cao thì việc lập kế hoạch tiến độ vẫn là cần thiết. Đó là vì cách quản lý tốt nhất là cách đạt được mục tiêu đã đề ra.

Dù cho có thể dự đoán được những sự thay đổi trong quá trình thực hiện tiến độ thì việc khó khăn trong khi lập kế hoạch tiến độ vẫn là điều khó khăn.

- Tập trung sự chú ý lãnh đạo thi công vào các mục tiêu quan trọng.

Toàn bộ công việc lập kế hoạch tiến độ nhằm thực hiện các mục tiêu của sản xuất xây dựng nên việc lập kế hoạch tiến độ cho thấy rõ các mục tiêu này.

Để tiến hành quản lý tốt các mục tiêu của sản xuất, người quản lý phải lập kế hoạch tiến độ để xem xét tương lai, phải định kỳ soát xét lại kế hoạch để sửa đổi và mở rộng nếu cần thiết để đạt các mục tiêu đã đề ra.

- Tạo khả năng tác nghiệp kinh tế.

Việc lập kế hoạch tiến độ sẽ tạo khả năng cực tiểu hoá chi phí xây dựng vì nó giúp cho cách nhìn chú trọng vào các hoạt động có hiệu quả và sự phù hợp.

Kế hoạch tiến độ là hoạt động có dự báo trên cơ sở khoa học thay thế cho các hoạt động manh mún, tự phát, thiếu phối hợp bằng những nỗ lực có định hướng chung, thay thế luồng hoạt động thất thường bằng luồng hoạt động đều đặn. Lập kế hoạch tiến độ đã làm thay thế những phán xét vội vàng bằng những quyết định có cân nhắc kỹ càng và được luận giá thận trọng.

- Tạo khả năng kiểm tra công việc được thuận lợi

Không thể kiểm tra được sự tiến hành công việc khi không có mục tiêu rõ ràng đã định để đo lường. Kiểm tra là cách hướng tới tương lai trên cơ sở xem xét cái thực tại. Không có kế hoạch tiến độ thì không có căn cứ để kiểm tra.

4. Căn cứ để lập tổng tiến độ.

- Căn cứ vào các tài liệu sau:
- Bản vẽ thi công.
- Qui phạm kỹ thuật thi công.
- Định mức lao động.
- Tiến độ của từng công tác.

*** Phương pháp lập tiến độ thi công.**

Hiện nay, trên thực tế có nhiều phương pháp khác nhau để lập tiến độ thi công cho một công trình. Mỗi một phương pháp có những ưu nhược điểm khác nhau và thích ứng với một số loại công trình. Để chọn lựa một phương pháp tổ chức hợp lý, ta nhận xét một số các phương pháp sau.

- **Phương pháp sơ đồ ngang:** Đây là các phương pháp đơn giản nhất để tổ chức các công việc có tính chất đơn giản hoặc tổng quát, thể hiện bằng sơ đồ ngang.

Ưu điểm của phương pháp này là đơn giản, thích hợp với các loại công trình nhỏ với các quan hệ công việc rõ ràng, đơn giản. Nhược điểm lớn là không thể hiện được quan hệ về mặt không gian. Khó tổ chức với các loại công trình lớn và phức tạp.

- **Phương pháp sơ đồ xiên:** Theo phương pháp này, các công việc được tổ chức theo các dây chuyền cụ thể với các tổ đội công nhân chuyên nghiệp. Thông thường, tổ chức tiến độ theo phương pháp này được thể hiện bằng sơ đồ xiên.

Ưu điểm của phương pháp dây chuyền là phân công lao động và vật tư hợp lý, liên tục và điều hoà; nâng cao năng suất lao động và rút ngắn thời gian xây dựng công

trình; tạo điều kiện để chuyên môn hoá lao động. Và điều quan trọng nữa là cho ta thấy rõ cả quan hệ ba chiều: nhân công-thời gian-và không gian.

Nhược điểm của phương pháp này là chỉ phù hợp với các công trình có mặt bằng đủ rộng để chia các phân đoạn với các dây chuyền công nghệ sản xuất tương đối đồng nhất. Với những công trình có mặt bằng nhỏ hẹp công trình này thì việc tổ chức theo phương pháp thi công theo phương pháp dây chuyền là không hợp lý.

- **Phương pháp sơ đồ mạng:** Đây là một phương pháp khá mới so với các phương pháp trên, trong đó các công việc được tổ chức trên cơ sở tính toán sơ đồ mạng. Từ quan hệ về mặt thời gian và không gian của các công việc, tính toán tìm ra được các thời điểm bắt đầu và kết thúc một công việc. Tìm ra được đường găng các công việc tiến hành liên tục.

Tuy nhiên, nếu tổ chức theo phương pháp này, với công trình lớn và triển khai chi tiết các công việc thì khối lượng tính toán và thể hiện theo phương pháp này là rất lớn.

Chọn phương án lập tiến độ theo sơ đồ ngang

5. Các bước tiến hành.

5.1. Tính khối lượng các công việc:

- Trong một công trình có nhiều bộ phận kết cấu mà mỗi bộ phận lại có thể có nhiều quá trình công tác tổ hợp nên (chẳng hạn một kết cấu bê tông cốt thép phải có các quá trình công tác như: đặt cốt thép, ghép ván khuôn, đúc bê tông, bảo dưỡng bê tông, tháo dỡ cốt pha...). Do đó ta phải chia công trình thành những bộ phận kết cấu riêng biệt và phân tích kết cấu thành các quá trình công tác cần thiết để hoàn thành việc xây dựng các kết cấu đó và nhất là để có được đầy đủ các khối lượng cần thiết cho việc lập tiến độ.

- Muốn tính khối lượng các quá trình công tác ta phải dựa vào các bản vẽ kết cấu chi tiết hoặc các bản vẽ thiết kế sơ bộ hoặc cũng có thể dựa vào các chỉ tiêu, định mức của nhà nước.

- Có khối lượng công việc, tra định mức sử dụng nhân công hoặc máy móc, sẽ tính được số ngày công và số ca máy cần thiết; từ đó có thể biết được loại thợ và loại máy cần sử dụng.

Tính toán

Một số khối lượng, đào đất, bê tông, ván khuôn đã được tính trong phần KTTT.

Khối lượng cọc:

- Số l- ợng cọc trong móng: $18 \times 6 + 8 \times 12 + 20 = 224$ cọc

$$\sum = 224 \times 21 = 4704 \text{ (m)}$$

-Đào đất bằng máy: Ta tiến hành đào đất đến đáy giằng (cao trình -1250)

+ Khối l- ợng đất đào bằng máy :

$$M1 : V_1 = 0,85 \times 40 \times 24,7 = 839,8 \text{ (m}^3\text{)}.$$

- Đào đất bằng thủ công: Ta tiến hành đào đất bằng máy đến cốt đáy giằng rồi tiến hành đào thủ công từng hố móng đến cốt đổ bê tông lót.

+ Khối l- ợng đào đất thủ công

$$M2 : V_2 = 0,75 \times 3,7 \times 2,1 = 5,83 \text{ (m}^3\text{)}.$$

$$M3 : V_3 = 0,75 \times 4,2 \times 12 = 37,8 \text{ (m}^3\text{)}.$$

$$M4 \text{ (thang máy)} = 0,75 \times 5,6 \times 4,3 = 18 \text{ (m}^3\text{)}.$$

Số l- ợng hố móng M2 : 18 hố, M3 : 2 hố, M3 : 1 hố

$$5,83 \times 18 + 37,8 \times 2 + 18 = 198,54$$

Tổng khối l- ợng đất đá đào bằng thủ công và má móc là :

$$M : V_{\text{tổng}} = 198,54 + 839,8 = 1045,54 \text{ (m}^3\text{)}.$$

***Khối l- ợng ván khuôn, cốt thép, bê tông, xây trát, hoàn thiện từng tầng, định mức, nhân công đ- ợc thể hiện trong các bảng tính Excel d- ưới đây.**

bảng thống kê khối l- ợng lao động							
STT	mã hiệu	Tên công việc	Đơn vị	Khối lượng	Định mức	Số ngày	Bố trí số CN/ngày
	định mức				Nhân công		
	(Đm)				(Công/đơn vị)		
1		Phân ngâm	cọc	256	25/ca	13	20
2		Móng					
3	BE.1312	Đào đất bằng máy	100m ³	7,6	2,35	5	4
4	BA.1431	Đào đất thủ công	m ³	218,54	0,4	7	12
5	AG.1212	Đập đầu cọc	m ³	8	4,2	6	6
6	HA.1120	Bê tông lót móng	m ³	17,82	1,18	5	4
7	IA.1130	Cốt thép móng,giằng,cột ,vách	t	30,42	6,35	5	34
8	KB.2110	Ván khuôn móng, giằng	100m ²	6,25	28,71	7	30
9	HC.2110	Bê tông móng	m ³	128	25/ca	1	20
10	KB.2110	Tháo ván khuôn móng, giằng	100m ²	6,25	9,57	4	14
11	KB.2110	Ván khuôn cột ,vách cổ	m ²	12,44	0,4	1	5

		móng					
12	HC.2110	Bê tông cột ,vách cổ móng	m3	12,44	25/ca	1	8
13	KB.2110	Tháo VK cột ,vách cổ móng	100m2	0,585	9,57	1	6
14	GD.2230	Xây tầng móng	m3	82,4	1,97	4	28
15	BB.1111	Lắp đất móng ,tôn nền	m3	280,4	0,4	12	10
		Tầng 1					
1	IA.2131	Cốt thép cột,lõi	T	12,3	9,1	6	28
2	KB.2110	Ván khuôn cột,lõi	100m2	4,24	28,71	4	12
3	HC.3110	Bê tông cột, lõi	m3	58,77	25/ca	2	10
4	KB.2110	Tháo ván khuôn cột,lõi	100m2	4,24	9,57	4	10
5	KB.2110	Ván khuôn dầm sàn, thang bộ	100m2	9,58	28,71	10	28
6	IA.2331	Cốt thép dầm sàn, thang bộ	T	7,25	9,1	8	9
7	HC.3110	Bê tông dầm sàn, thang bộ	m3	102,00	25/ca	1	10
8	KB.2110	Tháo ván khuôn dầm sàn,thang bộ	100m2	9,58	9,57	5	18
9	GD.2230	Xây tầng	m3	92,8	1,97	10	18
		Tầng 2,3					
1	IA.2131	Cốt thép cột, lõi	T	13,22	9,1	5	24
2	KB.2110	Ván khuôn cột, lõi	100m2	3,36	28,71	3	30
3	HC.3110	Bê tông cột, lõi	m3	38,734	25/ca	1	10
4	KB.2110	Tháo ván khuôn cột,lõi	100m2	3,36	9,57	2	15
5	KB.2110	Ván khuôn dầm sàn, thang bộ	100m2	9,58	28,71	10	28
6	IA.2331	Cốt thép dầm sàn, thang bộ	T	7,25	9,1	8	9
7	HC.3110	Bê tông dầm sàn, thang bộ	m3	102,6	25/ca	1	20
8	KB.2110	Tháo ván khuôn dầm sàn,thang bộ	100m2	9,58	9,57	5	18
9	GD.2230	Xây tầng	m3	125,6	1,97	13	20
		Tầng 4,5,6					
1	IA.2131	Cốt thép cột, lõi	T	12,87	9,1	5	24
2	KB.2110	Ván khuôn cột,lõi	100m2	3,18	28,71	3	30
3	HC.3110	Bê tông cột,lõi	m3	36	25/ca	1	10
4	KB.2110	Tháo ván khuôn cột,lõi	100m2	3,18	9,57	2	15
5	KB.2110	Ván khuôn dầm sàn, thang bộ	100m2	9,58	28,71	10	28
6	IA.2331	Cốt thép dầm sàn, thang bộ	T	7,25	9,1	8	9
7	HC.3110	Bê tông dầm sàn, thang bộ	m3	102	25/ca	1	20
8	KB.2110	Tháo ván khuôn dầm sàn,thang bộ	100m2	9,58	9,57	5	18
9	GD.2230	Xây tầng	m3	128,5	1,97	13	20
		Tầng 7,8,9					
1	IA.2131	Cốt thép cột,lõi	T	109	9,1	5	24
2	KB.2110	Ván khuôn cột, lõi	100m2	3,06	28,71	3	30
4	HC.3110	Bê tông cột,lõi	m3	35,28	25/ca	1	10
5	KB.2110	Tháo ván khuôn cột,lõi	100m2	3,06	9,57	2	15
6	KB.2110	Ván khuôn dầm sàn, thang	100m2	9,58	28,71	10	28

		bộ					
7	IA.2331	Cốt thép dầm sàn, thang bộ	T	7,25	9,1	8	9
8	HC.3110	Bê tông dầm sàn, thang bộ	m3	102	25/ca	1	20
9	KB.2110	Tháo ván khuôn dầm sàn, thang bộ	100m2	9,58	9,57	5	18
10	GD.2230	Xây tường	m3	138,6	1,97	13	20
		Tầng tum					
1	IA.2131	Cốt thép cột, lõi	T	0,25	9,1	1	4
2	KB.2110	Ván khuôn cột, lõi	100m2	0,43	28,71	2	6
3	HC.3110	Bê tông cột, lõi	m3	26,65	25/ca	1	10
4	KB.2110	Tháo ván khuôn cột, lõi	100m2	0,43	9,57	1	4
5	KB.2110	Ván khuôn sàn ,đáy bể	100m2	0,6	28,71	1	17
6	IA.2331	Cốt thép sàn ,đáy bể	T	2,8	9,1	2	15
7	HC.3110	Bê tông sàn ,đáy bể	m3	18	25/ca	1	10
8	IA.2131	Cốt thép thành bể	T	1,2	9,1	1	10
9	KB.2110	Ván khuôn thành bể	100m2	0,65	28,71	2	10
10	HC.3110	Bê tông thành bể	m3	6,8	25/ca	1	10
11	KB.2110	Tháo ván khuôn bể	100m2	0,68	9,57	1	7
12	KB.2110	Ván khuôn dầm sàn tum	100m2	0,43	28,71	2	6
13	IA.2331	Cốt thép dầm sàn tum	T	0,807	9,1	12	7
14	HC.3110	Bê tông dầm sàn tum	m3	6,28	25/ca	1	10
15	KB.2110	Tháo ván khuôn sàn đáy bể	100m2	0,6	9,57	2	6
16	GD.2110	Xây tường thu hồi ,chấn mái	m3	21,16	2,43	5	10
17		Thi công 2 lớp gạch chống nóng	m2	586	0,05	2	15
		Phần hoàn thiện					
		Tầng 1					
1		Lắp khuôn cửa	bộ	29		8	5
2		Lắp điện nóc					10
3	PA.3210	Trát trong	m2	1500	0,3	15	25
4		ốp - lát nền	m2	587	0,2	17	8
5		Lắp cửa	m2	225	0,4	5	20
6		Lắp thiết bị vệ sinh	bộ	4	2	1	10
7	PA.1220	Trát ngoài	m2	245	0,197	3	35
8		Lắp kính	m2	22,5	0,04875	1	1
		Tầng còn lại					
1		Lắp khuôn cửa	bộ	75		10	5
2		Lắp điện nóc					10
3	PA.3210	Trát trong	m2	1600	0,3	19	25
4		ốp - lát nền	m2	602	0,2	19	8
5		Lắp cửa	m2	260	0,4	7	20
6		Lắp thiết bị vệ sinh	bộ	6	2	2	10
7	PA.1220	Trát ngoài	m2	690	0,197	4	35
8		Lắp kính	m2	35	0,04875	1	2

5.2. Thành lập tiến độ:

- Sau khi đã xác định đ- ợc biện pháp và trình tự thi công, đã tính toán đ- ợc thời gian hoàn thành các quá trình công tác chính là lúc ta có bắt đầu lập tiến độ.

Chú ý:

- Những khoảng thời gian mà các đội công nhân chuyên nghiệp phải nghỉ việc (vì nó sẽ kéo theo cả máy móc phải ngừng hoạt động).

- Số l- ợng công nhân thi công không đ- ợc thay đổi quá nhiều trong giai đoạn thi công.

- Việc thành lập tiến độ là liên kết hợp lý thời gian từng quá trình công tác và sắp xếp cho các tổ đội công nhân cùng máy móc đ- ợc hoạt động liên tục.

5.3. Điều chỉnh tiến độ:

- Ng- ời ta dùng biểu đồ nhân lực, vật liệu, cấu kiện để làm cơ sở cho việc điều chỉnh tiến độ.

- Nếu các biểu đồ có những đỉnh cao hoặc trũng sâu thất th- ờng thì phải điều chỉnh lại tiến độ bằng cách thay đổi thời gian, tăng ca gấp, thay đổi máy móc một vài quá trình nào đó để số l- ợng công nhân hoặc l- ợng vật liệu, cấu kiện phải thay đổi sao cho hợp lý hơn.

- Nếu các biểu đồ nhân lực, vật liệu và cấu kiện không điều hoà đ- ợc cùng một lúc thì điều chủ yếu là phải đảm bảo số l- ợng công nhân không đ- ợc thay đổi hoặc nếu có thay đổi một cách điều hoà.

Tóm lại:

+ Công trình đ- ợc hoàn thiện trong 387 ngày

+ Công nhân huy động đ- ợc nhiều nhất là 128 công nhân trong 1 ngày

+ Biểu đồ tiến độ đ- ợc làm theo sơ đồ ngang

+ Số công nhân đ- ợc huy động của công trình là :30186 công

điều chỉnh tiến độ thi công là ấn định lại thời gian hoàn thành từng quá trình sao cho:

+ Công trình đ- ợc hoàn thành trong thời gian quy định.

+ Số l- ợng công nhân chuyên nghiệp và máy móc thiết bị không đ- ợc thay đổi nhiều cũng nh- việc cung cấp vật liệu, bán thành phẩm đ- ợc tiến hành một cách điều hoà.

Phần VII - Thiết kế-Tính toán lập tổng mặt bằng thi công:

1)Cơ sở tính toán:

- Căn cứ vào yêu cầu của tổ chức thi công , tiến độ thực hiện công trình , ta xác

định đ- ợc nhu cầu cần thiết về vật t- ,thiết bị , máy phục vụ thi công , nhân lực nhu cầu phục vụ sinh hoạt.

- Căn cứ vào tình hình mặt bằng thực tế của công trình ta bố trí các công trình tạm, kho bãi theo yêu cầu cần thiết để phục vụ cho công tác thi công.

- Căn cứ vào tình hình cung cấp vật t- của địa ph- ơng.

2)Mục đích:

- Tính toán lập tổng mặt bằng thi công là đảm bảo tính hiệu quả kinh tế trong

công tác quản lý, thi công thuận lợi, hợp lý hoá trong dây truyền sản xuất, tránh tr- ờng hợp di chuyển chồng chéo , gây cản trở lẫn nhau trong quá trình thi công .

- Đảm bảo tính ổn định phù hợp trong công tác phục vụ cho công tác thi công, không lãng phí , tiết kiệm (tránh đ- ợc tr- ờng hợp không đáp ứng đủ nhu cầu sản xuất).

3) Số l- ợng cán bộ công nhân viên trên công tr- ờng và nhu cầu diện tích sử dụng:

- Tính số l- ợng công nhân trên công tr- ờng:

Để có thể tính toán, ta chia số ng- ời lao động trên công tr- ờng thành 5 nhóm sau:

Nhóm A: số công nhân làm việc trực tiếp trên công tr- ờng

Nhóm B: Số công nhân làm việc ở các x- ưởng phụ trợ

Nhóm C: Số cán bộ kỹ thuật

Nhóm D: Số nhân viên hành chính

Nhóm E: Số nhân viên phục vụ

Dựa vào biểu đồ nhân lực có thể xác định đ- ợc số công nhân làm việc trực tiếp tại 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:

$$N_{tb}=\frac{\sum N_i \times t_i}{\sum t_i}=\frac{\sum N_i \times t_i}{T_{xd}}=82 \text{ (ng- ời)}$$

+Số công làm việc ở x- ưởng gia công phụ trợ :

$$B=k\%A .$$

Do đây là công trình dân dụng nên lấy $k=(20-30)\%$. Từ đó:

$$B=0.2 \times 82 = 17 \text{ (ng- ời)}$$

+Số cán bộ công nhân viên kỹ thuật .

$$C=5\%(A+B)=0,05(90+27)=5 \text{ (ng- ời)}.$$

+Số các bộ công nhân viên hành chính:

$$D=5\%(A+B+C)=0,05(82+17+5)=5 \text{ (ng- ời)}.$$

+Nhân viên phục vụ:

$$E = S\%(A + B + C + D)$$

Đây là công tr- ờng trung bình nên lấy $S=6\%$

$$E=0.06(82+17+5+5) = 6 \text{ (ng- ời)}$$

+Tổng số cán bộ, công nhân trên công tr- ờng là :

$$G = 1,05(A+B+C+D+E)=1,06(82+17+5+5+6)=136 \text{ (ng- ời)}.$$

(1,05 là hệ số kể đến ng- ời nghỉ ốm , đi phép)

- Diện tích sử dụng .

+Diện tích nhà làm việc của ban chỉ huy công tr- ờng với tiêu chuẩn 4 m²/ng- ời .

Số cán bộ là 8 ng- ời .

$$S_1=4.8=32 \text{ m}^2$$

+Diện tích tích lán trại: Số ca nhiều công nhất ở giai đoạn đầu là 50 ng- ời, thêm số công nhân tại các x- ưởng phụ trợ là 12 ng- ời. Tiêu chuẩn diện tích cho công nhân là 2 m²/ng- ời .

$$S_2=(50+12).2 = 124(\text{m}^2).$$

+Diện tích nhà vệ sinh: cần 2 buồng vệ sinh nam, 1 buồng vệ sinh nữ.

$$S_3 = 25(\text{m}^2).$$

(tiêu chuẩn 2,5 m²/20 ng- ời)

4) Tính diện tích kho bãi:

Tính toán dựa trên số l- ượng vật liệu cho 1 tầng.

- Kho xi măng:

$$S_{xm} = \frac{P}{N} . K = q . \frac{T}{N} . K$$

Trong đó :

N:l- ượng vật liệu chứa T/m²khối l- ượng .

K=1,2 hệ số dùng vật liệu không điều hoà .

Q L- ượng xi măng sử dụng trong ngày cao nhất .

Thời gian dự trữ trong 5 ngày.

Kích th- ớc 1 bao xi măng là : (0,4.0,6.0,2) m .

Dự kiến xếp cao 1,4 m : N=1,46 T/m² .

Q.T : L- ượng xi măng sử dụng trong 5 ngày .

+Khối lượng bê tông giằng móng và cổ móng thi công thủ công bằng trạm trộn tại chỗ có khối lượng lớn nhất $35,7 \text{ m}^3$. Do vậy ta tính toán kho bãi chứa xi măng, cát, đá theo khối lượng bê tông móng.

Tra định mức cấp phối ta được như sau:

Bê tông mác 300: độ sụt 2-4 mã hiệu: C3134:

Xi măng: 350 kg/m^3

Cát vàng: $0,479 \text{ m}^3$

Đá dăm : $0,882 \text{ m}^3$

Nước: 175 lít.

Khối lượng xi măng: $350 \times 32,7 = 108,27 \text{ kg} = 11 \text{ t}$

Diện tích kho chứa xi măng là:

$$S_{xm} = \frac{P}{N} \cdot K = \frac{11}{1,46} \cdot 1,2 = 9 \text{ m}^2$$

Khối lượng cát: $0,479 \times 35,7 = 17,1 \text{ m}^3$.

Vậy diện tích kho bãi cần thiết : (tiêu chuẩn $2 \text{ m}^2/\text{m}^3$).

$$S_{cdt} = \frac{17,1 \times 1,2}{2} = 11 \text{ m}^2.$$

Khối lượng đá dăm: $0,882 \times 35,7 = 31,5 \text{ m}^3$.

Tính toán bãi gạch.

+Khối lượng tường xây : 90 m^3 (15 ngày)

(Do dự kiến yêu cầu về tiến độ cũng như chất lượng của công trình thì dầm sàn lõi, cầu thang, cột dùng bê tông thương phẩm nên ở công trường ta không kể đến).

Dựa vào định mức 1242 năm 1998 QĐ - BXD ngày 25 – 11 -1998 ta có định mức cấp phối như sau:

*Với 1 m^3 tường xây .

Xi măng : $42,90 \text{ kg}$

Cát vàng : cát vàng $0,185 \text{ m}^3$.

Gạch : 450 viên .

*Với 1 m^2 trát tường vữa mác 75 .

Xi măng : $5,92 \text{ kg}$.

Cát vàng : $0,0224 \text{ m}^3$.

- Diện tích bãi xếp gạch :

Dùng loại gạch ống ($5,5 \times 10,5 \times 220$) cm : 550 viên/m^3

Số gạch xây trong 1 ngày: $100:20 = 5 \text{ m}^3$.

Số lượng gạch ống dự trữ trong 5 ngày:

$$5 \times 550 \times 5 = 13750 \text{ viên} .$$

Tiêu chuẩn 750 viên /m².

⇒ Diện tích gạch bãi:

$$S_{\text{gạch}} = \frac{13750}{750} = 18 \text{ m}^2 .$$

- Diện tích kho thép .

Với diện tích chứa 2 m² /tấn .

Khối lượng thép cần dùng cho dầm , sàn, cầu thang là :20,3 tấn .

$$\rightarrow S_{\text{thép}} = 20,3 \times 2 = 40,6 \text{ m}^2 .$$

- Diện tích kho ván khuôn .

Với diện tích chứa 2 m³ / m² .

Ván khuôn sử dụng là ván khuôn thép.

Giả thiết ván khuôn dày 5 cm. Ta có thể tích ván khuôn là:

$$2075.0,05 = 103,76 \text{ m}^3 .$$

$$\text{Diện tích kho ván khuôn là : } 103,76/3 = 34,59 \text{ m}^2$$

- Diện tích nhà bảo vệ : 12 m² .

- Diện tích nhà để xe : 36 m² .

- Diện tích kho dụng cụ phục vụ thi công = 15 m²

5) Tính toán điện năng phục vụ thi công:

a) Điện:

- Điện thi công và chiếu sáng sinh hoạt .

Tổng công suất các phương tiện , thiết bị thi công .

+ Máy vận thăng : 4,8 kw.

+ Máy trộn bê tông : 4,5 kw .

+ Cần trục tháp : 20,5 kw.

+ Đầm dùi : 4 cái. 1 = 4 kw.

+ Đầm bàn : 2 cái. 1,25 = 2,5 kw.

+ Máy c- a bào liên hợp 1 cái . 0,8 = 0,8 kw .

+ Máy cắt uốn thép : 1,5 kw.

+ Máy hàn : 5 kw.

+ Máy ép cọc : 10 kw.

+ Máy bơm nước 1 cái : 1 kw.

+ Quạt điện + bếp : 2 kw.

$$\Rightarrow \text{Tổng công suất của máy } P_1 = 56,3 \text{ kw.}$$

- Điện sinh hoạt trong nhà .

đơn vị sử dụng	định mức	Diện tích	P (w)
----------------	----------	-----------	-------

điện	(w/m ²)	(m ²)	
Nhà chỉ huy	15	32	420
Nhà bảo vệ	15	12	240
Nhà nghỉ tạm	15	35	525
Trạm y tế	15	24	360
Nhà vệ sinh	3	25	75

$$\Rightarrow P_2 = 1800 \text{ w} = 1,8 \text{ kw.}$$

- Điện bảo vệ ngoài nhà:

Nơi chiếu sáng :

Yêu cầu sử dụng :

+Đ- ờng chính

$$4 \cdot 500 = 2000 \text{ w}$$

+Kho gia công

$$2 \cdot 100 = 200 \text{ w}$$

+Các kho

$$6 \cdot 100 = 600 \text{ w}$$

+Bốn góc công trình

$$4 \cdot 500 = 2000 \text{ w}$$

$$P_3 = 4,6 \text{ KW}$$

$\Rightarrow$ Tổng công suất điện dùng cho thi công tính theo công thức :

$$P = 1,1 \cdot \left(\frac{K_1 \cdot P_1}{\cos \varphi} + K_2 P_2 + K_3 P_3 \right)$$

Trong đó

1,1 : Hệ số kể đến sự tổn thất công suất ở mạch điện

$\cos \varphi$: Hệ số công suất $\cos \varphi = 0,8$.

K_1, K_2, K_3 : Hệ số sử dụng điện không điều hoà .

$$K_1 = 0,8 ; K_2 = 0,9 ; K_3 = 1 ;$$

$$\Rightarrow P = 1,2 \left(\frac{0,7 \cdot 56,3}{0,75} + 0,8 \cdot 1,8 + 1 \cdot 4,6 \right) = 62,52 \text{ kw.}$$

- Nguồn điện cung cấp cho công trình lấy từ nguồn điện 3 pha .

$$\text{Tính tiết diện dây điện . } S_d = \frac{100 \cdot P \cdot L}{K \cdot U^2 \cdot \Delta U}$$

P : Công suất tiêu thụ $P = 62,52 \text{ kw.}$

K : Điện dẫn suất : ($K = 57$ Đối với dây đồng).

U_d : Điện thế của dây : $U_d = 380 \text{ V.}$

ΔU : Độ sụt điện thế cho phép $\Delta U = 5\%$.

L : Chiều dài của đ- ờng dây tính từ điểm đầu tới nơi tiêu thụ $L = 250 \text{ m.}$

$$S_d = \frac{100 \cdot 64 \cdot 600 \cdot 250}{57 \cdot 380^2 \cdot 5} = 39,24 \text{ mm}^2 .$$

$$\Rightarrow \text{Đ- ờng dây dẫn : } D = \sqrt{\frac{4 \cdot S_d}{\pi}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 39,24}{3,14}} = 7,0 \text{ mm}$$

Vậy để đảm bảo tải điện cho sản xuất và sinh hoạt trên công trường ta cho dây cáp điện $D=8\text{ mm}$ $I_{\text{đ}}=150\text{ A}$ đặt cao 5 m so với mặt đất.

Kiểm tra công độ dòng điện.

$$I = \frac{\sum P}{1,73 \cdot U_d \cdot \cos \varphi} = \frac{64,6 \cdot 10^3}{1,73 \cdot 380 \cdot 0,75} = 131\text{ A} < I_{\text{đ}} = 150\text{ A}.$$

Dây nóng chính chọn tiết diện $S=32\text{ mm}^2$ là thỏa mãn yêu cầu về công độ cho phép $I_{\text{đ}}=150\text{ A}$.

Dây nguội ta chọn $S_{\text{đng}}=1/3 S_{\text{nóng}}=40/3=13,3\text{ mm}^2$.

Chọn dây 18 mm^2 .

b) N-ớc:

Yêu cầu xác định lượng nước tiêu thụ thực tế. Nguồn nước cung cấp cho công trình lấy từ mạng lưới cấp nước cho khu vực. Trên cơ sở đó thiết kế mạng đường ống đảm bảo thi công, sinh hoạt ở công trường và đảm bảo chỉ tiêu kinh tế kỹ thuật, các dạng sử dụng nước trong công trường.

N-ớc sản xuất.

N-ớc sinh hoạt.

N-ớc cứu hỏa.

- Nước dùng cho sản xuất: Dùng để trộn bê tông, trộn vữa xây trát.

+ Nước phục vụ cho công tác xây 250 l/m^3 .

+ Phục vụ cho công tác trát lát: 200 l/m^3 .

+ Nước phục vụ cho công tác bảo dưỡng 400 l/ca .

+ Nước phục vụ cho công tác trộn bê tông 250 l/m^3 .

Vậy lượng nước tiêu thụ để thi công trong một ngày cao nhất:

+ Nước dùng cho công tác xây:

$$\frac{126,8 \cdot 200}{20} = 1268\text{ l/ca}.$$

+ Nước dùng cho trát (13 ngày): $2322,5 \cdot 250 \cdot 0,015 / 13 = 576,7\text{ l/ca}$.

+ Nước bảo dưỡng bê tông 400 l/ca .

tổng số nước dùng cho xây trát: 2120,62/ca.

Tuy nhiên trong quá trình thi công có thi công giằng móng thủ công bằng trạm trộn tại chỗ thời gian thi công là $2 \times 1,5\text{ ca} = 3\text{ ca}$.

Khối lượng bê tông móng: $32,5\text{ m}^3$.

Khối lượng nước cần dùng cho bê tông giằng móng là: $32,5 \times 250 / 3 = 2608 / \text{ca}$.

Khối lượng nước cần dùng cho bê tông móng lớn hơn khối lượng nước dùng cho xây trát nên ta dùng để tính toán đường ống nước sản xuất.

Như vậy lượng nước dùng cho sản xuất tính theo công thức :

$$P = \frac{1,2 * K * P_{mkip}}{8 * 3600}.$$

Trong đó : $K=1,8 \rightarrow$ Hệ số sử dụng nước không điều hoà .

P_{mkip} : lượng nước tiêu chuẩn cho 1 đơn vị sản xuất (l/ca).

$$P_{mkip} = 2608 \text{ l/ca}.$$

$$\Rightarrow P_{sx} = \frac{1,2 * 1,8 * 2608}{8 * 3600} = 0,21 \text{ l/giây}.$$

$$\text{Lượng nước dùng cho sinh hoạt : } P_{sh} = \frac{N * K * P_{nkip}}{8 * 3600}.$$

Trong đó : $K=1,8, N = 135$ người : số lượng công nhân cao nhất trong một ngày .

P_{nkip} : Nhu cầu về nước cho 1 công nhân dùng trong 1 giờ ở hiện trường :

$$P_{nkip} = 20 \text{ l/người}.$$

$$\Rightarrow P_{sh} = \frac{1,8 * 20 * 135}{8 * 3600} = 0,168 \text{ l/giây}.$$

Nước dùng cho cứu hỏa : $P_{cc} = 6 \text{ l/giây}.$

Vậy tổng lượng nước dùng cho công trình là :

$$P = P_{sx} + P_{sh} + P_{cc} = 0,21 + 0,17 + 6 = 6,38 \text{ l/giây}.$$

$$\text{- Chọn đường ống : } D = \sqrt{\frac{4 * P}{\pi * V * 1000}} = \sqrt{\frac{4 * 6,38}{3,14 * 1 * 1000}} = 11,12 \text{ cm}.$$

Vậy chọn đường ống cấp nước cho công trình có đường kính :

+ ống dẫn chính $D=120 \text{ (mm)}$.

+ ống dẫn phụ $D=60 \text{ (mm)}$.

BO

3) Tính toán khối l- ượng bê tông móng.

a) Bê tông đài cọc.

+ Với móng M1 kích th- ớc 1,5x2,5m (6 cọc).

$$\begin{aligned} V_{\text{Bê tông đài cọc}} &= V_{\text{bê tông}} - V_{\text{đầu cọc}} \\ &= 2,5.1,5.0,8 - 0,25.0,25.0,1.6 = \mathbf{2,963 \text{ m}^3} \end{aligned}$$

+ Với móng M2 là móng hợp khối kích th- ớc 2,1x3.78 m (12 cọc).

$$\begin{aligned} V_{\text{Bê tông đài cọc}} &= V_{\text{bê tông}} - V_{\text{đầu cọc}} \\ &= 2,1.3,78.0,8 - 0,25.0,25.0,1.12 = \mathbf{6,313 \text{ m}^3} \end{aligned}$$

+ Móng thang máy : giả thiết móng thang máy có kích th- ớc 4x6x0,9m

$$V = 4 \times 6 \times 0,9 - 20.0,25.0,25.0,1 = \mathbf{21,475 \text{ m}^3}.$$

+ Trục A,D tổng số móng M1 là 18; trục B,C tổng số móng M2 là 8.

Tổng khối l- ượng bê tông móng là:

$$V_{\text{Bê tông dài}} = 2,963 \times 18 + 6,313 \times 8 + 21,475 = 125,313 \text{ m}^3$$

b) Bê tông lót móng :

+ Với móng M1:

$$V = 2,5.1,5.0,1 - 0,25.0,25.0,1.6 = 0,249 \text{ m}^3$$

+ Với móng M2:

$$V = 2,1.3,78.0,1 - 0,25.0,25.0,1.12 = 0,719 \text{ m}^3$$

+ Móng thang máy :

$$= 4.6.0,1 - 0,25.0,25.0,1.20 = 2,275 \text{ m}^3$$

Tổng số bê tông lót cho toàn bộ công trình là:

$$V_{\text{Bê tông lót}} = 0,249 \times 18 + 0,719 \times 8 + 2,275 = 12,51 \text{ m}^3$$

c) Bê tông giằng móng.

+ Giằng móng kích thước = 0,22.0,45m.

$$+ \text{Trục A: } [36 - 9.0,4].0,22.0,45 = 3,018 \text{ m}^3$$

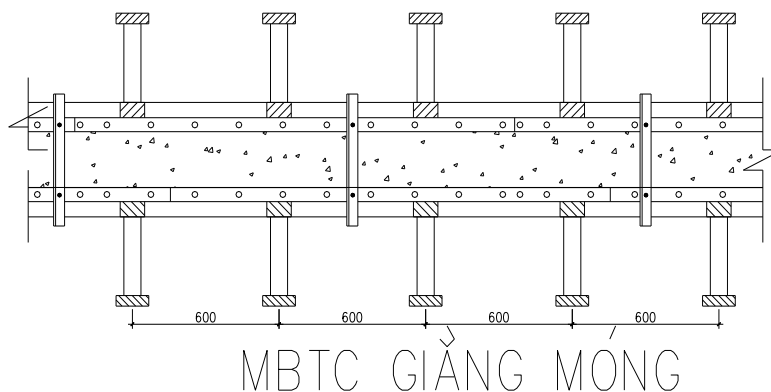
$$+ \text{Trục B\&C : } (36 - 8.0,4) - 0,4].0,22.0,45 + (36 - 9.0,4) - 0,4].0,22.0,45 = 6,07 \text{ m}^3$$

$$+ \text{Trục D : } [36 - 8.0,4].0,22.0,45 = 3,057 \text{ m}^3$$

$$+ \text{Trục 1-4,6-9 : } 8.[18 - 4.0,8].0,22.0,45 = 12,04 \text{ m}^3$$

$$+ \text{Trục 5 : } (12,5 - 2.0,8).0,22.0,45 = 0,634 \text{ m}^3$$

$$V_{\text{Bê tông giằng}} = 3,018 + 6,07 + 3,057 + 12,04 + 0,634 = 24,82 \text{ m}^3$$



d) Bê tông phần cổ móng:

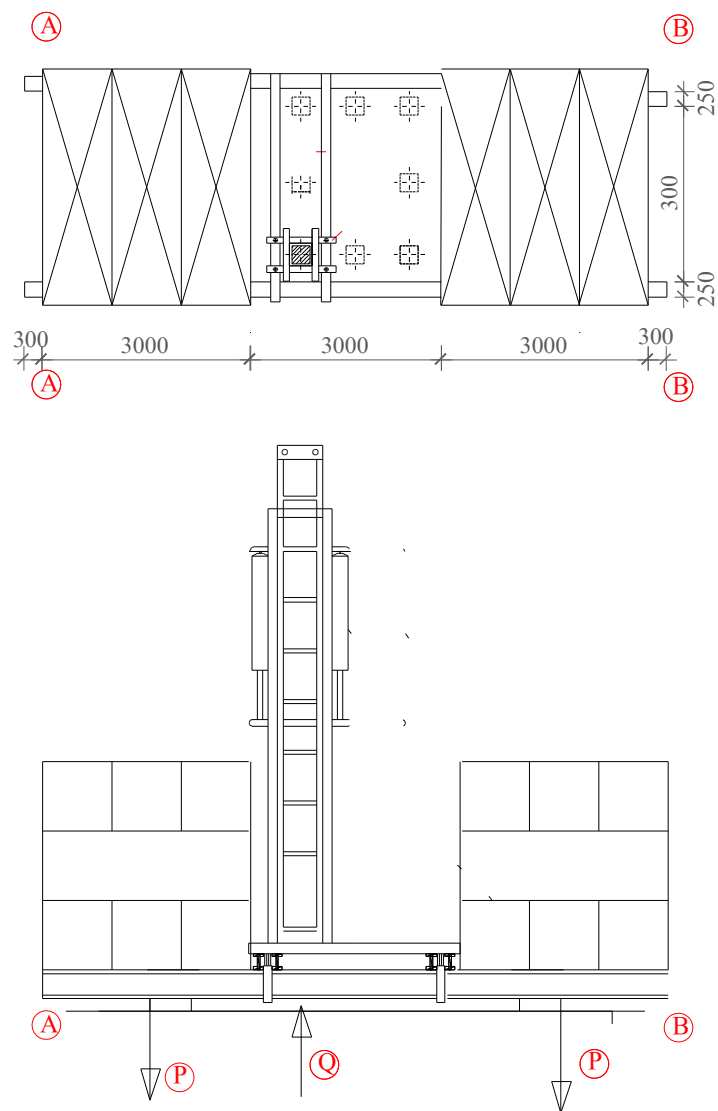
+ đổ cùng với giằng kích thước $0,4 \times 0,8 \times 0,45\text{m}$ khi đó khối lượng bê tông là:

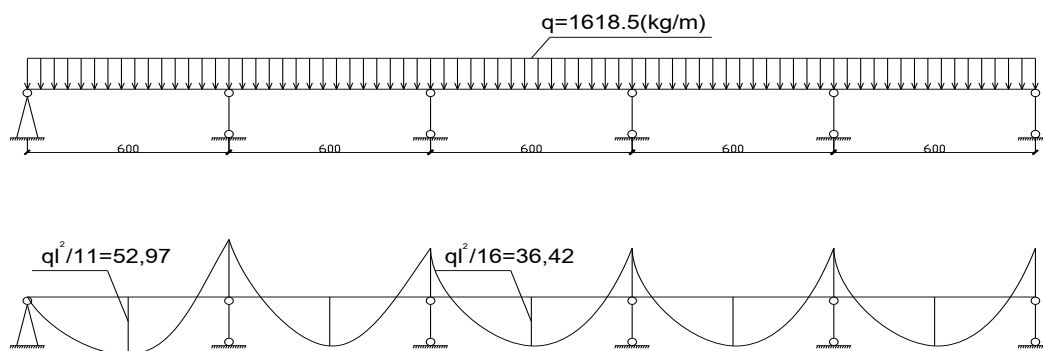
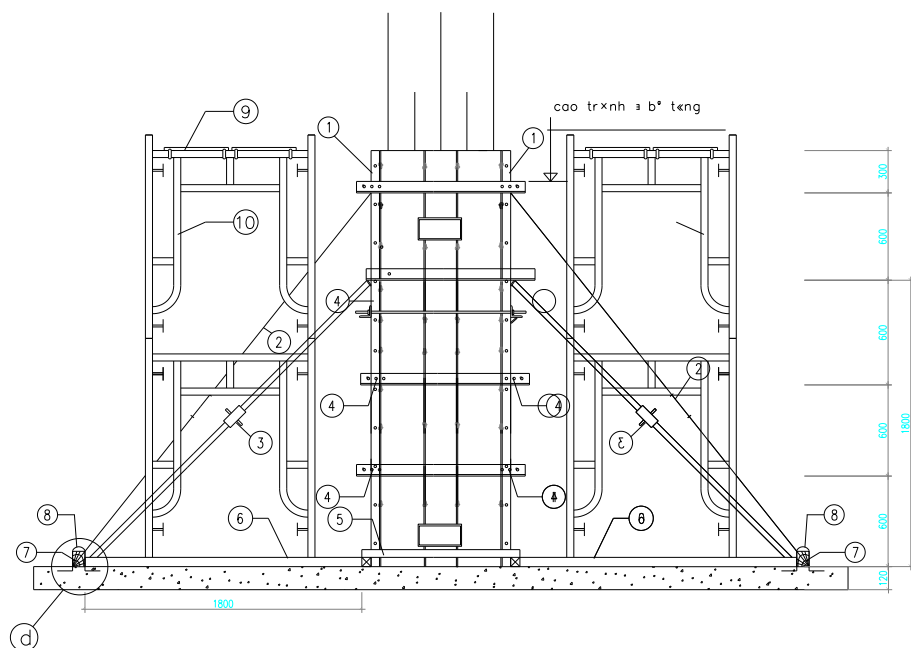
$$V = 0,4 \times 0,8 \times 0,45 \times 34 = 4,896 \text{ m}^3.$$

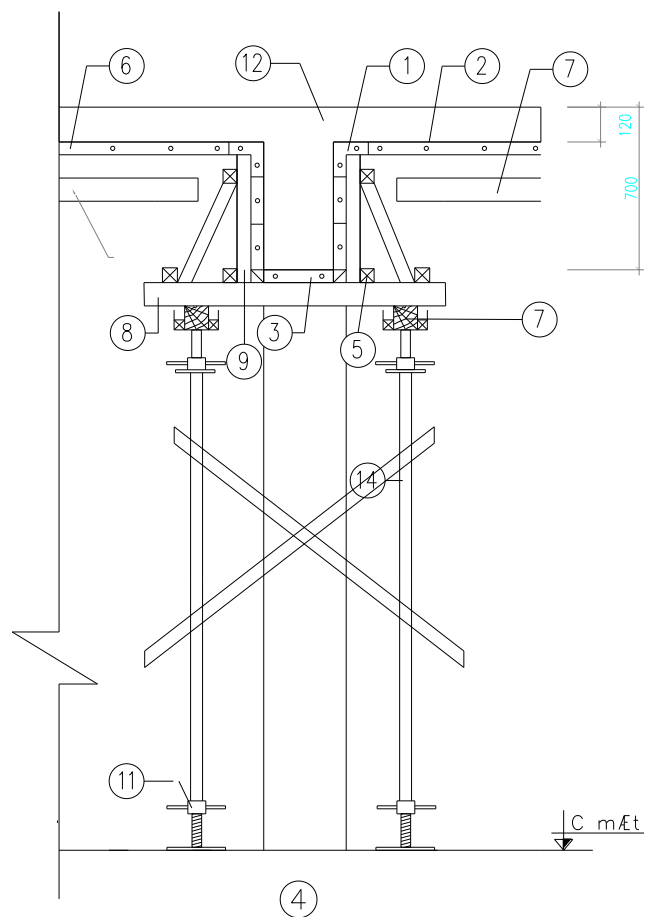
+ Đợt 2 đổ trên cốt 0.00 một đoạn $0,2\text{m}$:

$$V = 0,4 \times 0,8 \times 0,55 \times 34 = 5,984 \text{ m}^3$$

$$V_{\text{Bê cổ móng}} = 4,896 + 5,984 = \mathbf{10,88 \text{ m}^3}$$







GHI CHÚ:

1: Tấm vôn trong

2:Tấm vôn sườn

3:Tấm vôn dẫy

4:Tấm vôn khuôn th

5:Nẹp 60x60

6:Xà gỗ sàn

7:Xà gỗ dầm

1: Tấm vôn trong

9:Thanh nẹp đứng

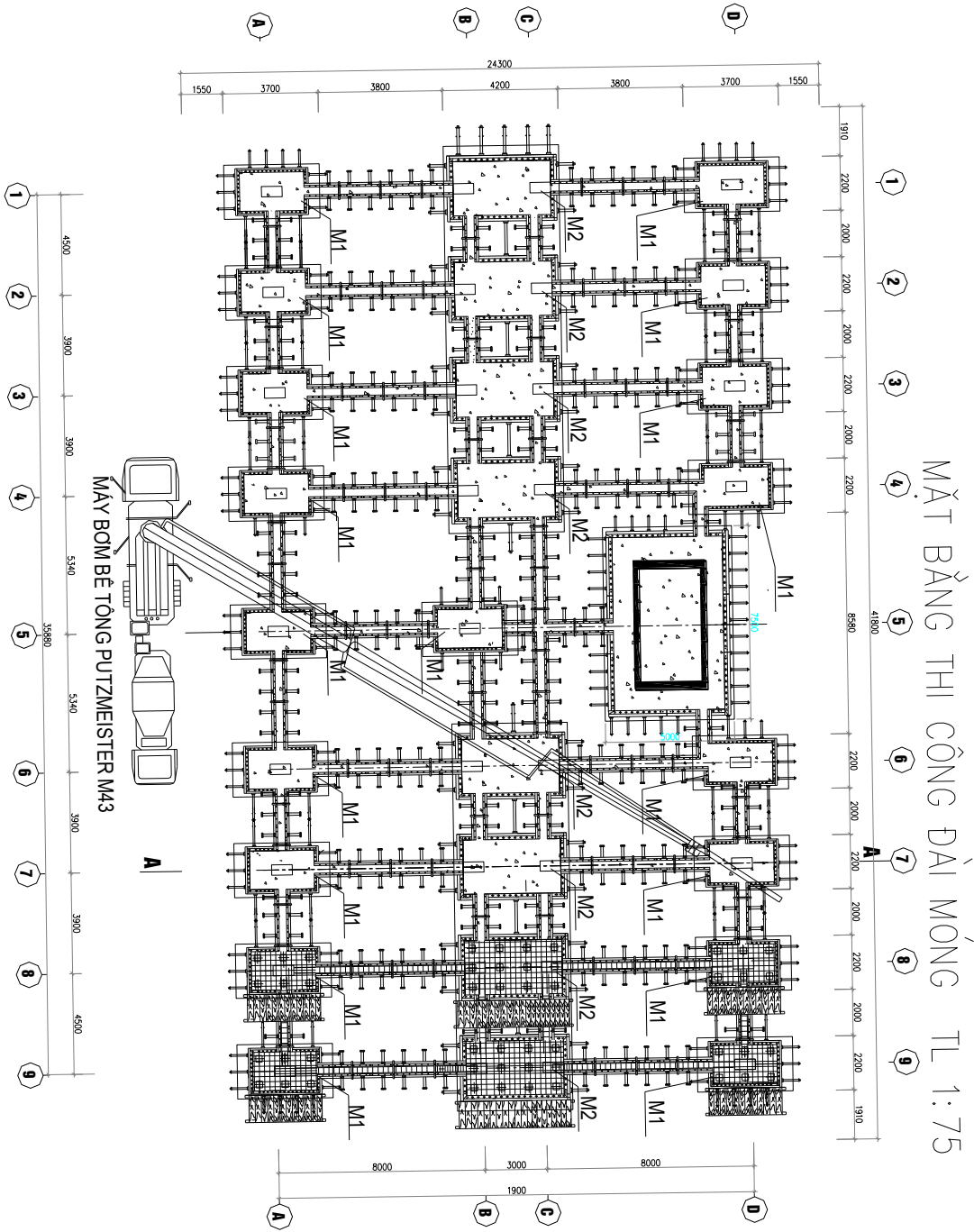
10:Thanh xà

11:Kính

12:Thanh giằng

13:Thanh chống

14:Giỏ pallet



3.2. Hoạt tải đơn vị

: Hoạt tải phân bố trên sàn tầng được lấy theo tiêu chuẩn TCVN: 2737-1995

TT	Tên các lớp cấu tạo	γ (kG/m ³)	δ (m)	Tải trọng tiêu chuẩn (kG/m ²)	Hệ số tin cậy	Tải trọng tính toán (kG/m ²)
1	Gạch granit	2000	0,015	20	1,1	33
2	Vữa lót	1800	0,02	36	1,3	46,8
3	BT cốt thép	2500	0,10	250	1,1	275
4	Trần trang trí	1800	0,015	27	1,3	35,1
	Tổng			333		391

TT	Loại phòng	Tải trọng tiêu chuẩn (kG/m ²)	Hệ số tin cậy	Tải trọng tính toán (kG/m ²)
1	Phòng ở, ăn, bếp, vệ sinh	150	1,2	180
2	Hành lang, cầu thang	300	1,2	360
3	Ban công	250	1,2	300
4	Mái	75	1,3	97,5

2.2. Chọn kích thước chiều dày sàn:

- Ta lấy ô sàn có kích thước lớn nhất để chọn chiều dày sàn: $6,0 \times 3,75 \text{m}$
 $22,5 \text{m}^2$

- Xét tỷ số 2 cạnh ô bản $\frac{6}{3,75} = 1,6 < 2 \Rightarrow$ bản làm việc theo 2 phương $\Rightarrow$ bản kê 4 cạnh.

- Nhịp tính toán của bản sàn: $l_b = l_1 = 3,75 \text{m}$.

- Theo công thức: $h_b = \frac{D}{m} l_1 \geq h_{\min}$

Trong đó: + $h_{\min}$ qui định đối với từng loại công trình. $h_{\min} = 5 \text{cm}$ đối với nhà dân dụng.

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

+ $m = 40 \div 50$ với bản kê 4 cạnh, chọn $m = 45$

+ l_1 cạnh ngắn của ô bản.

Ta có: $h_b = \frac{D}{m} \times l = \frac{1,2}{45} \times 3,75 = 0,1 \text{m}$ Chọn chiều dày $h_b = 10 \text{cm}$

Sàn phong khách với các tải trọng tính trên 1 m^2 :

$$q = p + g = 391 + 180 = 571 \text{kg/m}^2 = 5,71 \text{kN/m}^2$$

Xét công thức :

$$q_b \cdot (l_{t1})^2 (3 l_{t2} - l_{t1}) / 12 = (2M_1 + MA_1 + MB_1) l_{t2} + (2M_1 + MA_1 + MB_1) l_{t1}$$

$$VT = (2M_1 + MA_1 + MB_1) l_{t2} + (2M_1 + MA_1 + MB_1) l_{t1}$$

$$= (2M_1 + M_1 + M_1) \cdot 6 + (2M_2 + M_2 + M_2) \cdot 3,75$$

$$= 24M_1 + 15M_2$$

$$= 24M_1 + 0,5 \cdot 15 \cdot M_1 = 31,5M_1$$

Xét về trái

$$VT = q_b \cdot (l_{t1})^2 (3 l_{t2} - l_{t1}) / 12$$

$$= 5,71 \cdot (3,75)^2 \cdot (3 \cdot 6 - 3,75) / 12 = 119,57 = 31,5M_1$$

$$M_1 = \frac{119,57}{31,5} = 3,8$$

$$M_1 = 3,8 \text{kN.m}$$

$$MA_1 = MB_1 = 3,8 \text{kN.m}$$

$$M_2 = 1,9 \text{kN.m}$$

$$MA_2 = 0,7 \cdot 3,8 = 2,66 \text{kN.m}$$

$$\alpha = \frac{M}{R_n \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{3,8 \cdot 10^6}{11,5 \times 1000 \times 80^2} = 0,05$$

$$\alpha = 0,04 \quad \zeta = 0,980$$

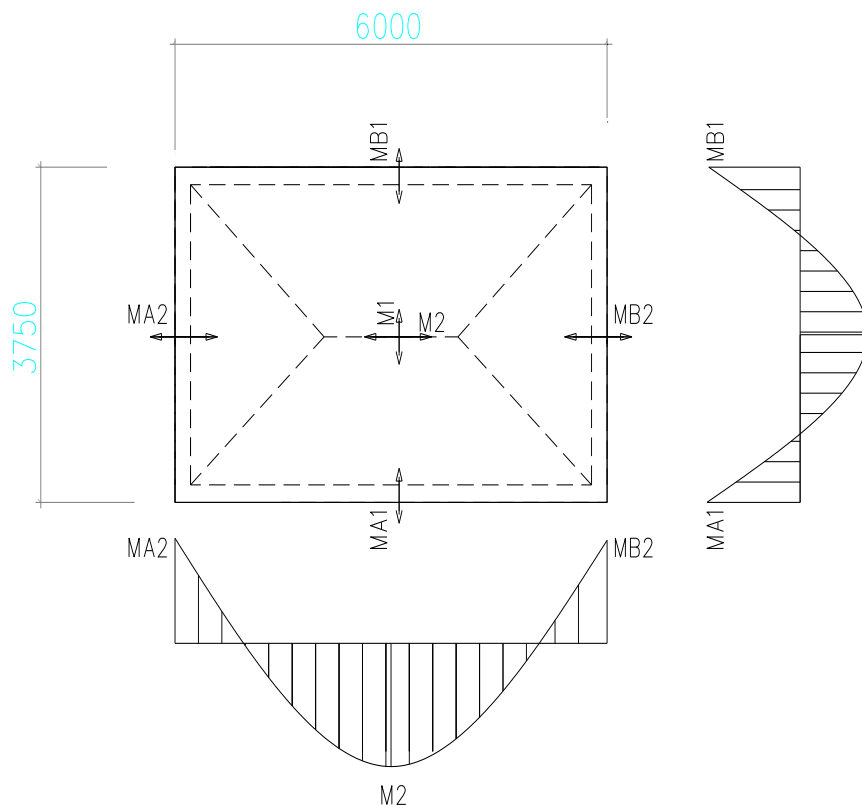
$$A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{3,8 \cdot 10^6}{225 \times 0,975 \times 80} = 226,52 \text{ mm}^2$$

Chọn thép $\Phi 8$ $A_{1s} = 0,503 \text{ cm}^2$

Chọn thép theo cấu tạo : $\Phi 8a200$

Số thanh thép cần thiết là: $n = 1000/200 = 5$

$$A_s'' = 5 \cdot 0,503 = 2,525 \text{ cm}^2$$



$$\theta = \frac{M_2}{M_1}$$

$$A_i = \frac{MA_i}{M_1}$$

$$B_i = \frac{MB_i}{M_1}$$

San lan cơ sở kích thước: $1,5 \times 3,75 \text{ m}$

Chọn kích thước chiều dày sàn:

- Xét tỷ số 2 cạnh ô bản $\frac{3,75}{1,5} = 2,5 > 2 \Rightarrow$ bản làm việc theo 1 phương $\Rightarrow$

- Nhịp tính toán của bản sàn: $l_b = l_1 = 1,5 \text{ m}$.

- Theo công thức: $h_b = \frac{D}{m} l_1 \geq h_{\min}$

Trong đó: + $h_{\min}$ qui định đối với từng loại công trình. $h_{\min} = 5\text{cm}$ đối với nhà dân dụng.

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

+ $m = 30 \div 40$ với bản kê 4 cạnh, chọn $m = 30$

+ l_1 cạnh ngắn của ô bản.

Ta có: $h_b = \frac{D}{m} \times l = \frac{1,4}{30} \times 1,5 = 0,07\text{m}$ Chọn chiều dày $h_b = 10\text{cm}$

Sàn lan san với các tải trọng tính trên 1 m^2 :

$$q = p + g = 391 + 325 = 716 \text{ kg/m}^2 = 7,16 \text{ kN/m}^2$$

Sàn làm việc theo sơ đồ khớp dẻo:

$$M_1 = \frac{q \cdot l^2}{16} = \frac{7,16 \cdot 1,5^2}{16} = 1,01 \text{ kN.m}$$

$$M_2 = M_1 = \frac{q \cdot l^2}{16} = \frac{7,16 \cdot 1,5^2}{16} = 1,01 \text{ kN.m}$$

$$\alpha = \frac{M}{R_n \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{1,01 \cdot 10^6}{11,5 \times 1000 \times 80^2} = 0,01$$

$$\alpha = 0,01 \quad \zeta = 0,995$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{1,01 \cdot 10^6}{225 \times 0,995 \times 80} = 56,39 \text{ mm}^2$$

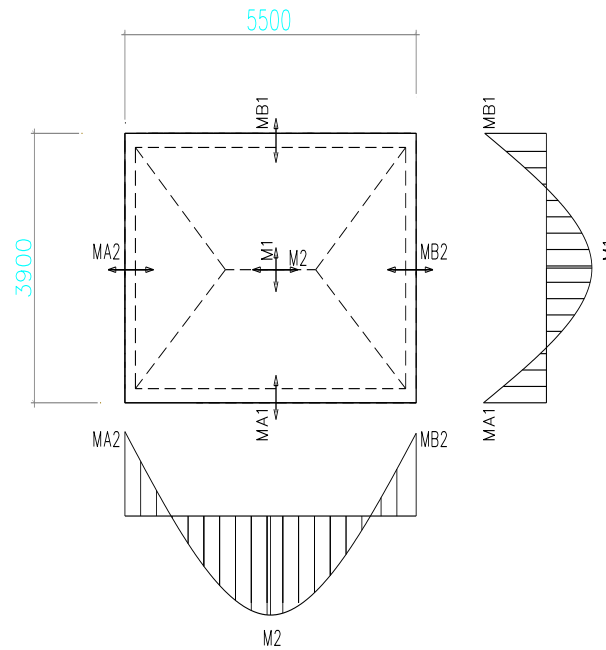
Chọn thép $\Phi 8$ $A_{1s} = 0,503 \text{ cm}^2$

Chọn thép theo cấu tạo : $\Phi 8a200$

Số thanh thép cần thiết là: $n = 1000/200 = 5$

$$A_s'' = 5 \cdot 0,503 = 2,525 \text{ cm}^2$$

Sàn kích thước $3,9 \times 5,5\text{m}$



2.2. Chọn kích thước chiều dày sàn:

- $5,5 \times 3,9\text{m} = 21,45\text{m}^2$

- Xét tỷ số 2 cạnh ô bản $\frac{5,5}{3,9} = 1,4 < 2 \Rightarrow$ bản làm việc theo 2 phương $\Rightarrow$ bản kê 4 cạnh.

- Nhịp tính toán của bản sàn: $l_b = l_1 = 3,90\text{m}$.

- Theo công thức: $h_b = \frac{D}{m} l_1 \geq h_{\min}$

Trong đó: + $h_{\min}$ qui định đối với từng loại công trình. $h_{\min} = 5\text{cm}$ đối với nhà dân dụng.

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

+ $m = 40 \div 50$ với bản kê 4 cạnh, chọn $m = 45$

+ l_1 cạnh ngắn của ô bản.

Ta có: $h_b = \frac{D}{m} \times l = \frac{1,0}{45} \times 3,90 = 0,1\text{m}$ Chọn chiều dày $h_b = 10\text{cm}$

Sàn phòng khách với các tải trọng tính trên 1 m^2 :

$q = p + g = 391 + 180 = 571\text{kg/m}^2 = 5,71\text{kN/m}^2$

$\frac{l_2}{l_1} = \frac{5,5}{3,9} = 1,4$

$$\theta = \frac{M_2}{M_1} = 0,62$$

$$A_i = \frac{MA_i}{M_1} = 1,2$$

$$B_i = \frac{MB_i}{M_1} = 0,8$$

Xét công thức :

$$q_b \cdot (l_{t_1})^2 (3 l_{t_2} - l_{t_1}) / 12 = (2M_1 + MA_1 + MB_1) l_{t_2} + (2M_1 + MA_1 + MB_1) l_{t_1}$$

$$VT = (2M_1 + MA_1 + MB_1) l_{t_2} + (2M_1 + MA_1 + MB_1) l_{t_1}$$

$$= (2M_1 + 1,2M_1 + 0,8M_1) \cdot 5,5 + (2M_1 + 0,8M_1 + 0,8M_1) \cdot 3,90$$

$$= 24,2M_1 + 14,04M_2$$

$$= 24,2M_1 + 0,62 \cdot 14,04 \cdot M_1 = 32,93M_1$$

Xét về trai

$$VT = q_b \cdot (l_{t_1})^2 (3 l_{t_2} - l_{t_1}) / 12$$

$$= 5,71 \cdot (3,90)^2 \cdot (3 \cdot 5,5 - 3,90) / 12 = 119,57 = 32,93M_1$$

$$= (5,71 \cdot 15,21 \cdot 12,6) / 12 = 91,19 = 32,93M_1$$

$$M_1 = \frac{91,19}{32,93} = 2,80 \text{ kN.m}$$

$$M_1 = 2,8 \text{ kN.m}$$

$$MA_1 = MB_1 = 2,8 \text{ kN.m}$$

$$M_2 = 1,74 \text{ kN.m}$$

$$MA_2 = 0,8 \cdot 2,8 = 2,24 \text{ kN.m}$$

$$\alpha = \frac{M}{R_n \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{2,8 \cdot 10^6}{11,5 \times 1000 \times 80^2} = 0,04$$

$$\alpha = 0,04 \quad \zeta = 0,980$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{2,8 \cdot 10^6}{225 \times 0,980 \times 80} = 158,73 \text{ mm}^2$$

$$\text{Chọn thép } \Phi 8 \quad A_{1s} = 0,503 \text{ cm}^2$$

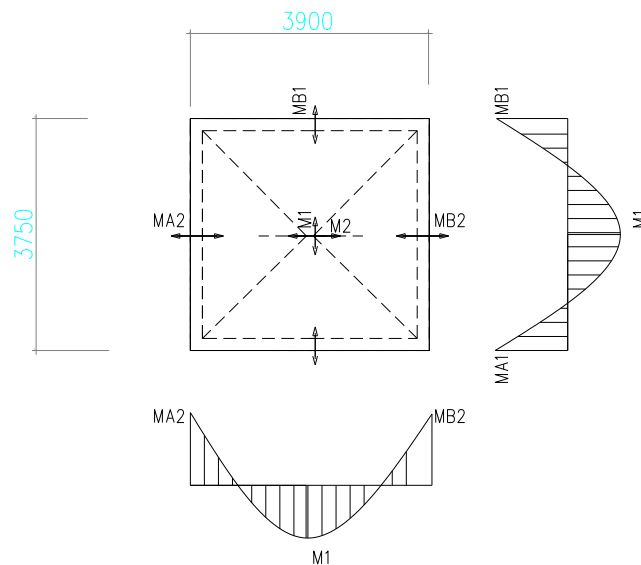
Chọn thép theo cấu tạo : $\Phi 8a200$

Số thanh thép cần thiết là: $n = 1000 / 200 = 5$

$$A_s'' = 5 \cdot 0,503 = 2,525 \text{ cm}^2$$

Tính toán ô sàn kích thước: $3,9 \times 3,75$

$$3,9 \times 3,75 \text{ m} = 14,63 \text{ m}^2$$



- Xét tỷ số 2 cạnh ô bản $\frac{3,9}{3,75} = 1,04 < 2 \Rightarrow$ bản làm việc theo 2 phương $\Rightarrow$

bản kê 4 cạnh.

- Nhịp tính toán của bản sàn: $l_b = l_1 = 3,75\text{m}$.

- Theo công thức: $h_b = \frac{D}{m} l_1 \geq h_{\min}$

Trong đó: + $h_{\min}$ qui định đối với từng loại công trình. $h_{\min} = 5\text{cm}$ đối với nhà dân dụng.

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

+ $m = 40 \div 50$ với bản kê 4 cạnh, chọn $m = 45$

+ l_1 cạnh ngắn của ô bản.

Ta có: $h_b = \frac{D}{m} \times l = \frac{1,2}{45} \times 3,75 = 0,1\text{m}$ Chọn chiều dày $h_b = 10\text{cm}$

Sàn phong khách với các tải trọng tính trên 1 m^2 :

$$q = p + g = 391 + 180 = 571 \text{ kg/m}^2 = 5,71 \text{ kN/m}^2$$

$$\frac{l_2}{l_1} = \frac{3,9}{3,75} = 1,04$$

$$\theta = \frac{M_2}{M_1} = 0,97$$

$$A_i = \frac{MA_i}{M_1} = 1,32$$

$$B_i = \frac{MB_i}{M_1} = 1,32$$

Xét công thức :

$$q_b \cdot (l_1)^2 (3 l_2 - l_1) / 12 = (2M_1 + MA_1 + MB_1) l_2 + (2M_1 + MA_1 + MB_1) l_1$$

$$VT = (2M_1 + MA_1 + MB_1) l_2 + (2M_1 + MA_1 + MB_1) l_1$$

$$\begin{aligned}
 &= (2M_1 + 1,32M_1 + 1,32M_1) \cdot 3,9 + (2M_2 + 1,32M_2 + 1,32M_2) \cdot 3,75 \\
 &= 4,64M_1 \cdot 3,9 + 4,64M_2 \cdot 3,75 \\
 &= 18,1M_1 + 16,88M_2 = 34,98M_1
 \end{aligned}$$

Xét về trái

$$\begin{aligned}
 VT &= q_b \cdot (lt_1)^2 (3lt_2 - lt_1) / 12 \\
 &= 5,71 \cdot (3,75)^2 \cdot (3 \cdot 3,9 - 3,75) / 12 = 53,9 = 34,98M_1
 \end{aligned}$$

$$M_1 = \frac{53,19}{34,98} = 1,52$$

$$M_1 = 1,52 \text{ kN.m}$$

$$MA_1 = MB_1 = 1,32 \cdot 1,52 = 2,01 \text{ kN.m}$$

$$M_2 = 0,97 \cdot 1,52 = 1,47 \text{ kN.m}$$

$$MA_2 = 1,32 \cdot 1,52 = 2,01 \text{ kN.m}$$

$$\alpha = \frac{M}{R_n \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{2,01 \cdot 10^6}{11,5 \times 1000 \times 80^2} = 0,03$$

$$\alpha = 0,05 \quad \zeta = 0,975$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{2,01 \cdot 10^6}{225 \times 0,975 \times 80} = 129,84 \text{ mm}^2$$

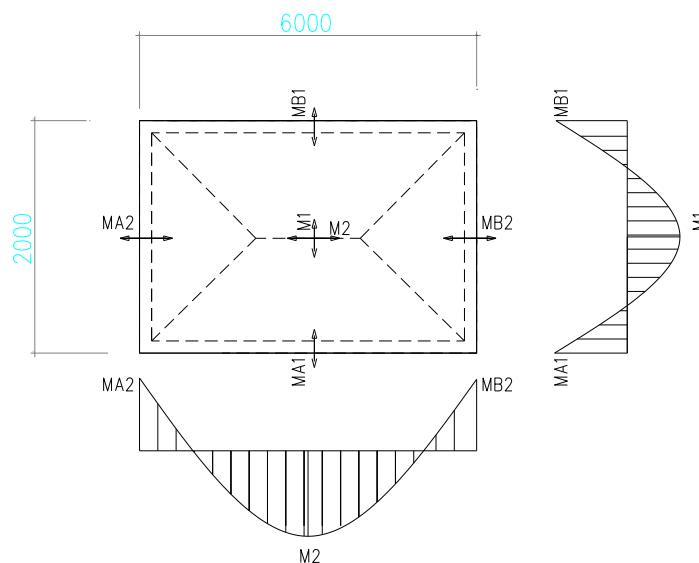
$$\text{Chọn thép } \Phi 8 \quad A_{1s} = 0,503 \text{ cm}^2$$

Chọn thép theo cấu tạo : $\Phi 8a200$

Số thanh thép cần thiết là: $n = 1000 / 200 = 5$

$$A_s'' = 5 \cdot 0,503 = 2,525 \text{ cm}^2$$

Ô sần vệ sinh kích thước : $6 \times 2 \text{ m}$



Chọn kích thước chiều dày sàn:

- Xét tỷ số 2 cạnh ô bản $\frac{6}{2} = 3 > 2 \Rightarrow$ bản làm việc theo 1 phương $\Rightarrow$

- Nhịp tính toán của bản sàn: $l_b = l_1 = 2m$.

- Theo công thức: $h_b = \frac{D}{m} l_1 \geq h_{\min}$

Trong đó: + $h_{\min}$ qui định đối với từng loại công trình. $h_{\min} = 5cm$ đối với nhà dân dụng.

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

+ $m = 30 \div 40$ với bản kê 4 cạnh, chọn $m = 30$

+ l_1 cạnh ngắn của ô bản.

Ta có: $h_b = \frac{D}{m} \times l = \frac{1,4}{30} \times 2 = 0,093m$ Chọn chiều dày $h_b = 10cm$

Sàn phong khách với các tải trọng tính trên $1 m^2$:

$$q = p + g = 391 + 180 = 571 kg/m^2 = 5,71 kN/m^2$$

Xét công thức :

Sàn làm việc theo sơ đồ đàn hồi:

$$M_1 = \frac{q \cdot l^2}{12} = \frac{5,71 \cdot 2^2}{12} = 1,43 kN.m$$

$$M_2 = \frac{q \cdot l^2}{24} = \frac{5,71 \cdot 2^2}{24} = 0,8 kN.m$$

$$\alpha = \frac{M}{R_n \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{0,8 \cdot 10^6}{11,5 \times 1000 \times 80^2} = 0,01$$

$$\alpha = 0,02 \quad \zeta = 0,995$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{0,8 \cdot 10^6}{225 \times 0,995 \times 80} = 44,66 mm^2$$

Chọn thép $\Phi 8$ $A_{1s} = 0,503 cm^2$

Chọn thép theo cấu tạo : $\Phi 8a200$

Số thanh thép cần thiết là: $n = 1000/200 = 5$

$$A_s'' = 5 \cdot 0,503 = 2,525 cm^2$$

$$\alpha = \frac{M}{R_n \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{1,43 \cdot 10^6}{11,5 \times 1000 \times 80^2} = 0,02$$

$$\alpha = 0,02 \quad \zeta = 0,990$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{1,43 \cdot 10^6}{225 \times 0,995 \times 80} = 79,99 \text{ mm}^2$$

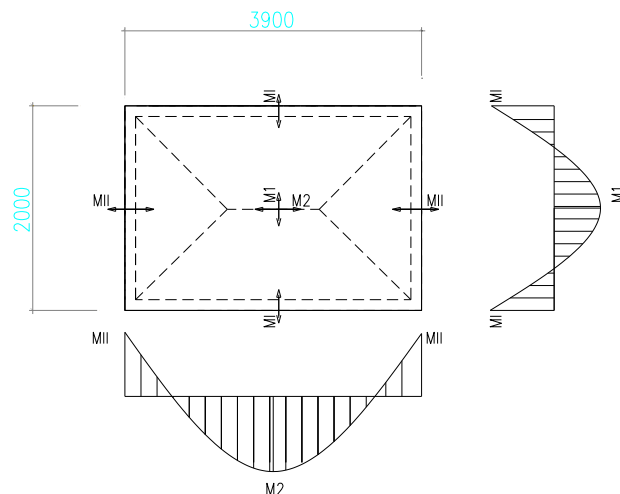
Chọn thép $\Phi 8$ $A_{1s} = 0,503 \text{ cm}^2$

Chọn thép theo cấu tạo : $\Phi 8a200$

Số thanh thép cần thiết là: $n = 1000/200 = 5$

$$A_s'' = 5 \cdot 0,503 = 2,525 \text{ cm}^2$$

Sàn vệ sinh kích thước: $3,9 \times 2 \text{ m}$



Sàn làm việc theo sơ đồ đàn hồi

2.2. Chọn kích thước chiều dày sàn:

$$- 2 \times 3,9 \text{ m} = 7,8 \text{ m}^2$$

- Xét tỷ số 2 cạnh ô bản $\frac{3,9}{2} = 1,95 < 2 \Rightarrow$ bản làm việc theo 2 phương $\Rightarrow$ bản kê 4 cạnh.

- Nhịp tính toán của bản sàn: $l_b = l_1 = 2 \text{ m}$.

- Theo công thức: $h_b = \frac{D}{m} l_1 \geq h_{\min}$

Trong đó: $+ h_{\min}$ qui định đối với từng loại công trình. $h_{\min} = 5\text{cm}$ đối với nhà dân dụng.

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

$+ m = 40 \div 50$ với bản kê 4 cạnh, chọn $m = 45$

$+ l_1$ cạnh ngắn của ô bản.

Ta có: $h_b = \frac{D}{m} \times l = \frac{1.4}{40} \times 2 = 0.07\text{m}$ Chọn chiều dày $h_b = 10\text{cm}$

Sàn vệ sinh với các tải trọng tính trên 1 m^2 :

$$q = p + g = 391 + 180 = 571\text{kg/m}^2 = 5,71\text{kN/m}^2$$

$$\frac{l_2}{l_1} = \frac{3,9}{2} = 1.95$$

Chia sàn làm 5 đoạn ta có

Xét công thức :

$$M_1 = \alpha_1 \cdot q \cdot l_1 \cdot l_2$$

$$M_2 = \alpha_2 \cdot q \cdot l_1 \cdot l_2$$

$$M_i = -\beta_1 \cdot q \cdot l_1 \cdot l_2$$

$$M_{ii} = -\beta_2 \cdot q \cdot l_1 \cdot l_2$$

Tra bảng ta được

$$\alpha_1 = 0,0186$$

$$\alpha_2 = 0,0049$$

$$\beta_1 = 0,04$$

$$\beta_2 = 0,0107$$

$$M_1 = 0,0186 \cdot 5,71 \cdot 2 \cdot 3,9 = 0,83\text{kN.m}$$

$$M_2 = 0,0049 \cdot 5,71 \cdot 2 \cdot 3,9 = 0,22\text{kN.m}$$

$$M_i = -0,04 \cdot 5,71 \cdot 2 \cdot 3,9 = -1,78\text{kN.m}$$

$$M_{ii} = -0,0107 \cdot 5,71 \cdot 2 \cdot 3,9 = -0,48$$

Tính với M_i

$$\alpha = \frac{M}{R_n \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{1,78 \cdot 10^6}{11,5 \times 1000 \times 80^2} = 0,02$$

$$\alpha = 0,02 \quad \zeta = 0,990$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{1,78 \cdot 10^6}{225 \times 0,980 \times 80} = 100,91\text{mm}^2$$

Chọn thép $\Phi 8$ có: $A_{1s} = 0,503\text{ cm}^2$

Chọn thép theo cấu tạo : $\Phi 8a200$

Số thanh thép cần thiết là: $n=1000/200=5$

$$A_s''=5*0,503=2,525 \text{ cm}^2$$

Tính với M1:

$$\alpha = \frac{M}{R_n \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{0,83 \cdot 10^6}{11,5 \times 1000 \times 80^2} = 0,01$$

$$\alpha = 0,02 \quad \zeta = 0,995$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{0,83 \cdot 10^6}{225 \times 0,980 \times 80} = 47,42 \text{ mm}^2$$

Chọn thép $\Phi 8$ $A_{1s}=0,503 \text{ cm}^2$

Chọn thép theo cấu tạo : $\Phi 8a200$

Số thanh thép cần thiết là: $n=1000/200=5$

$$A_s''=5*0,503=2,525 \text{ cm}^2$$

Tính với M2:

$$\alpha = \frac{M}{R_n \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{0,22 \cdot 10^6}{11,5 \times 1000 \times 80^2} = 0,01$$

$$\alpha = 0,02 \quad \zeta = 0,998$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{0,22 \cdot 10^6}{225 \times 0,998 \times 80} = 12,8 \text{ mm}^2$$

Chọn thép $\Phi 8$ $A_{1s}=0,503 \text{ cm}^2$

Chọn thép theo cấu tạo : $\Phi 8a200$

Số thanh thép cần thiết là: $n=1000/200=5$

$$A_s''=5*0,503=2,525 \text{ cm}^2$$

Tính với M2:

$$\alpha = \frac{M}{R_n \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{0,48 \cdot 10^6}{11,5 \times 1000 \times 80^2} = 0,008$$

$$\alpha = 0,02 \quad \zeta = 0,998$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{0,48 \cdot 10^6}{225 \times 0,998 \times 80} = 27,9 \text{ mm}^2$$

Chọn thép $\Phi 8$ có: $A_{1s}=0,503 \text{ cm}^2$

Chọn thép theo cấu tạo : $\Phi 8a200$

Số thanh thép cần thiết là: $n=1000/200=5$

$$A_s''=5*0,503=2,525 \text{ cm}^2$$

Ô bản kích thước $2,5*6\text{m}$

Chọn kích thước chiều dày sàn:

- Xét tỷ số 2 cạnh ô bản $\frac{6}{2,5} = 2,4 > 2 \Rightarrow$ bản làm việc theo 1 phương $\Rightarrow$

- Nhịp tính toán của bản sàn: $l_b = l_1 = 2,5\text{m}$.

- Theo công thức: $h_b = \frac{D}{m} l_1 \geq h_{\min}$

Trong đó: + $h_{\min}$ qui định đối với từng loại công trình. $h_{\min} = 5\text{cm}$ đối với nhà dân dụng.

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

+ $m = 30 \div 40$ với bản kê 4 cạnh, chọn $m = 30$

+ l_1 cạnh ngắn của ô bản.

Ta có: $h_b = \frac{D}{m} \times l = \frac{1,2}{30} \times 2,5 = 0,1\text{m}$ Chọn chiều dày $h_b = 10\text{cm}$

Sàn lan san với các tải trọng tính trên 1 m^2 :

$$q=p+g=391+360=751\text{kg/ m}^2 = 7,51\text{kN/ m}^2$$

Xét công thức :

Sàn làm việc theo sơ đồ khớp dẻo:

$$M_1 = \frac{q \cdot l^2}{16} = \frac{7,51 \cdot 2,5^2}{16} = 2,93\text{kN.m}$$

$$M_2 = M_1 = \frac{q \cdot l^2}{16} = \frac{7,51 \cdot 2,5^2}{16} = 2,93\text{kN.m}$$

Ô bản kích thước $3*6 \text{ m}$

Chọn kích thước chiều dày sàn:

- Xét tỷ số 2 cạnh ô bản $\frac{6}{3} = 2 \Rightarrow$ bản làm việc theo 1 phương $\Rightarrow$

- Nhịp tính toán của bản sàn: $l_b = l_1 = 3\text{m}$.

- Theo công thức: $h_b = \frac{D}{m} l_1 \geq h_{\min}$

Trong đó: + $h_{\min}$ qui định đối với từng loại công trình. $h_{\min} = 5\text{cm}$ đối với nhà dân dụng.

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

+ $m = 30 \div 40$ với bản kê 4 cạnh, chọn $m = 30$

+ l_1 cạnh ngắn của ô bản.

Ta có: $h_b = \frac{D}{m} \times l = \frac{1}{30} \times 3 = 0,1\text{m}$ Chọn chiều dày $h_b = 10\text{cm}$

Sàn lan san với các tải trọng tính trên 1 m^2 :

$$q = p + g = 391 + 360 = 751\text{kg/m}^2 = 7,51\text{kN/m}^2$$

Sàn làm việc theo sơ đồ khớp dẻo:

$$M_1 = \frac{q \cdot l^2}{16} = \frac{7,51 \cdot 3^2}{16} = 4,22\text{kN.m}$$

$$M_2 = M_1 = \frac{q \cdot l^2}{16} = \frac{7,51 \cdot 3^2}{16} = 4,22\text{kN.m}$$

$$\alpha = \frac{M}{R_n \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{4,22 \cdot 10^6}{11,5 \times 1000 \times 80^2} = 0,06$$

$$\alpha = 0,06$$

$$\zeta = 0,970$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{4,22 \cdot 10^6}{225 \times 0,980 \times 80} = 241,7\text{mm}^2$$

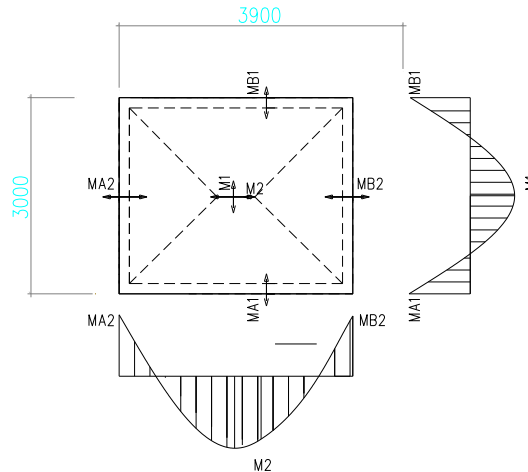
Chọn thép $\Phi 8$ có: $A_{1s} = 0,503\text{ cm}^2$

Chọn thép theo cấu tạo : $\Phi 8a200$

Số thanh thép cần thiết là: $n = 1000/200 = 5$

$$A_s'' = 5 \cdot 0,503 = 2,525\text{ cm}^2$$

$$3,9 \times 3\text{m} = 11,7\text{m}^2$$



- Xét tỷ số 2 cạnh ô bản $\frac{3,9}{3} = 1,3 < 2 \Rightarrow$ bản làm việc theo 2 phương $\Rightarrow$ bản kê 4 cạnh.

- Nhịp tính toán của bản sàn: $l_b = l_1 = 3.75m$.

- Theo công thức: $h_b = \frac{D}{m} l_1 \geq h_{\min}$

Trong đó: + $h_{\min}$ qui định đối với từng loại công trình. $h_{\min} = 5cm$ đối với nhà dân dụng.

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

+ $m = 40 \div 50$ với bản kê 4 cạnh, chọn $m = 45$

+ l_1 cạnh ngắn của ô bản.

Ta có: $h_b = \frac{D}{m} \times l = \frac{1.4}{45} \times 3 = 0.094m$ Chọn chiều dày $h_b = 10cm$

Sàn phong khách với các tải trọng tính trên $1 m^2$:

$$q = p + g = 391 + 360 = 751 kg/m^2 = 751 kN/m^2$$

$$\frac{l_2}{l_1} = \frac{3,9}{3} = 1,3$$

$$\theta = \frac{M_2}{M_1} = 0,735$$

$$A_i = \frac{MA_i}{M_1} = 1,25$$

$$B_i = \frac{MB_i}{M_1} = 0,9$$

Xét công thức :

$$q_b \cdot (l_1)^2 (3 l_2 - l_1) / 12 = (2M_1 + MA_1 + MB_1) l_2 + (2M_1 + MA_1 + MB_1) l_1$$

$$VT = (2M_1 + 1,25MA_1 + 1,25MB_1) l_2 + (2M_1 + 0,9MA_2 + 0,9MB_2) l_1$$

$$\begin{aligned}
 &= (2M_1 + 1,25M_1 + 1,25M_1) \cdot 3,9 + (2M_2 + 0,9M_2 + 0,9M_2) \cdot 3 \\
 &= 4,50M_1 \cdot 3,9 + 3,8M_2 \cdot 3 \\
 &= 17,55M_1 + 11,4 \cdot 0,735M_1 = 25,93M_1
 \end{aligned}$$

Xét về trái:

$$\begin{aligned}
 VT &= q_b \cdot (lt_1)^2 (3lt_2 - lt_1) / 12 \\
 &= 7,51 \cdot (3)^2 \cdot (3 \cdot 3,9 - 3) / 12 = 49,2 = 25,93M_1
 \end{aligned}$$

$$M_1 = \frac{49,2}{25,93} = 1,9$$

$$M_1 = 1,9 \text{ kN.m}$$

$$MA_1 = MB_1 = 1,25 \cdot 1,9 = 2,38 \text{ kN.m}$$

$$M_2 = 0,735 \cdot 1,9 = 1,4 \text{ kN.m}$$

$$MA_2 = 0,9 \cdot 1,9 = 1,71 \text{ kN.m}$$

Tính với MA_1 :

$$\alpha = \frac{M}{R_n \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{2,38 \cdot 10^6}{11,5 \times 1000 \times 80^2} = 0,03$$

$$\alpha = 0,03 \quad \zeta = 0,985$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{2,38 \cdot 10^6}{225 \times 0,985 \times 80} = 134,24 \text{ mm}^2$$

Chọn thép $\Phi 8$ có: $A_{1s} = 0,503 \text{ cm}^2$

Chọn thép theo cấu tạo : $\Phi 8a200$

Số thanh thép cần thiết là: $n = 1000/200 = 5$

$$A_s'' = 5 \cdot 0,503 = 2,525 \text{ cm}^2$$

Tính với MA_1 :

$$\alpha = \frac{M}{R_n \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{1,71 \cdot 10^6}{11,5 \times 1000 \times 80^2} = 0,02$$

$$\alpha = 0,02 \quad \zeta = 0,990$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{1,71 \cdot 10^6}{225 \times 0,990 \times 80} = 95,96 \text{ mm}^2$$

Chọn thép $\Phi 8$ có: $A_{1s} = 0,503 \text{ cm}^2$

Chọn thép theo cấu tạo : $\Phi 8a200$

Số thanh thép cần thiết là: $n = 1000/200 = 5$

$$A_s'' = 5 \cdot 0,503 = 2,525 \text{ cm}^2$$

Sàn phòng kích thước: $1,5 \times 3,75 \text{ m}$

Chọn kích thước chiều dày sàn:

- Xét tỷ số 2 cạnh ô bản $a_c > 2 \Rightarrow$ bản làm việc theo 1 phương $\Rightarrow$
- Nhịp tính toán của bản sàn: $l_b = l_1 = 1,5m$.

- Theo công thức: $h_b = \frac{D}{m} l_1 \geq h_{\min}$

Trong đó: + $h_{\min}$ qui định đối với từng loại công trình. $h_{\min} = 5cm$ đối với nhà dân dụng.

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

+ $m = 30 \div 40$ với bản kê 4 cạnh, chọn $m = 30$

+ l_1 cạnh ngắn của ô bản.

Ta có: $h_b = \frac{D}{m} \times l = \frac{1,4}{30} \times 1,5 = 0,07m$ Chọn chiều dày $h_b = 10cm$

Sàn lan can với các tải trọng tính trên $1 m^2$:

$$q = p + g = 391 + 180 = 571 kg/m^2 = 5,71 kN/m^2$$

Xét công thức :

Sàn làm việc theo sơ đồ khớp dẻo:

$$M_1 = \frac{q \cdot l^2}{16} = \frac{5,71 \cdot 1,5^2}{16} = 0,78 kN.m$$

$$M_2 = M_1 = \frac{q \cdot l^2}{16} = \frac{5,71 \cdot 1,5^2}{16} = 0,78 kN.m$$

$$\alpha = \frac{M}{R_n \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{0,78 \cdot 10^6}{11,5 \times 1000 \times 80^2} = 0,01$$

$$\alpha = 0,01 \quad \zeta = 0,995$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{0,78 \cdot 10^6}{225 \times 0,995 \times 80} = 56,39 mm^2$$

Chọn thép $\Phi 8$ có: $A_{1s} = 0,503 cm^2$

Chọn thép theo cấu tạo : $\Phi 8a200$

Số thanh thép cần thiết là: $n = 1000/200 = 5$

$$A_s'' = 5 \cdot 0,503 = 2,525 cm^2$$

II. LỰA CHỌN GIẢI PHÁP KẾT CẤU

. Phương án sàn:

Với hệ lưới cột 3,9x7.5m ;6x7,5; 3x3,9m; ta chọn phương án sàn sườn toàn khối.

Cấu tạo bao gồm hệ dầm và bản sàn.

Ưu điểm: Tính toán đơn giản, được sử dụng phổ biến ở nước ta, với công nghệ thi công phong phú, thuận tiện cho việc lựa chọn công nghệ thi công.

2.1. Phương pháp tính toán hệ kết cấu:

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

Với độ chính xác cho phép và phù hợp với khả năng tính toán hiện nay, đồ án này sử dụng sơ đồ tính toán chưa biến dạng (sơ đồ đàn hồi) hai chiều (phẳng). Hệ kết cấu gồm hệ sàn dầm BTCT toàn khối liên kết với các cột.

+) Tải trọng:

- Tải trọng đứng: Gồm trọng lượng bản thân kết cấu và các hoạt tải tác dụng lên sàn, mái. Tải trọng tác dụng lên sàn, thiết bị ... đều qui về tải phân bố đều trên diện tích ô sàn.

- Tải trọng ngang: Tải trọng gió được tính toán qui về tác dụng tại các mức sàn.

+) Nội lực và chuyển vị:

- Để xác định nội lực và chuyển vị, sử dụng chương trình tính kết cấu SAP2000. Đây là một chương trình tính toán kết cấu rất mạnh hiện nay. Chương trình này tính toán dựa trên cơ sở của phương pháp phần tử hữu hạn.

2.3. Các dữ kiện về vật liệu:

- Sử dụng bê tông cấp độ bền B20 có:

$$R_b=11,5 \text{ MPa}, R_{bt}=0.9 \text{ MPa}, E_b=27 \times 10^3 \text{ MPa}.$$

- Sử dụng thép:

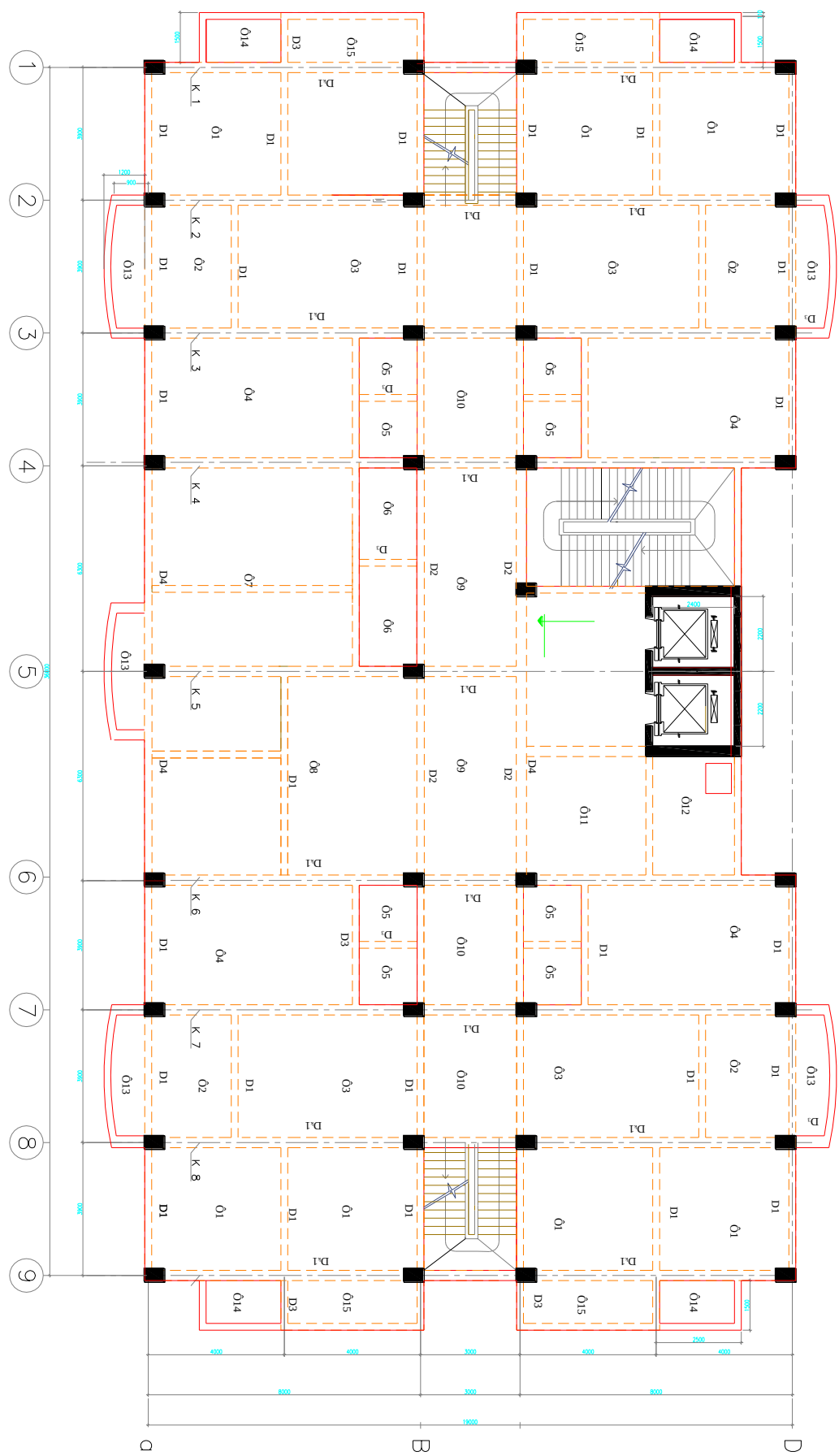
+ Nếu đường kính $\Phi \leq 10 \text{ mm}$ thì dùng thép CI có $R_s=225 \text{ MPa}$, $R_{sc}=225 \text{ MPa}$, $R_{sw}=175 \text{ MPa}$, $E_s=21 \times 10^4 \text{ MPa}$.

+ Nếu đường kính $\Phi > 10 \text{ mm}$ thì dùng thép CII có $R_s=280 \text{ MPa}$, $R_{sc}=280 \text{ MPa}$, $R_{sw}=225 \text{ MPa}$, $E_s=21 \times 10^4 \text{ MPa}$.

XÁC ĐỊNH SƠ BỘ KÍCH THƯỚC CẤU KIỆN

2.3. Mặt bằng kết cấu

mặt bằng kết cấu tầng 2-9



2.2. Chọn kích thước chiều dày sàn:

- Ta lấy ô sàn có kích thước lớn nhất để chọn chiều dày sàn: $6,0 \times 3,75\text{m} = 22,5\text{m}^2$

- Xét tỷ số 2 cạnh ô bản $\frac{6}{3,75} = 1,6 < 2 \Rightarrow$ bản làm việc theo 2 phương $\Rightarrow$ bản

kê 4 cạnh.

- Nhịp tính toán của bản sàn: $l_b = l_1 = 4\text{m}$.

- Theo công thức: $h_b = \frac{D}{m} l_1 \geq h_{\min}$

Trong đó: + $h_{\min}$ qui định đối với từng loại công trình. $h_{\min} = 5\text{cm}$ đối với nhà dân dụng.

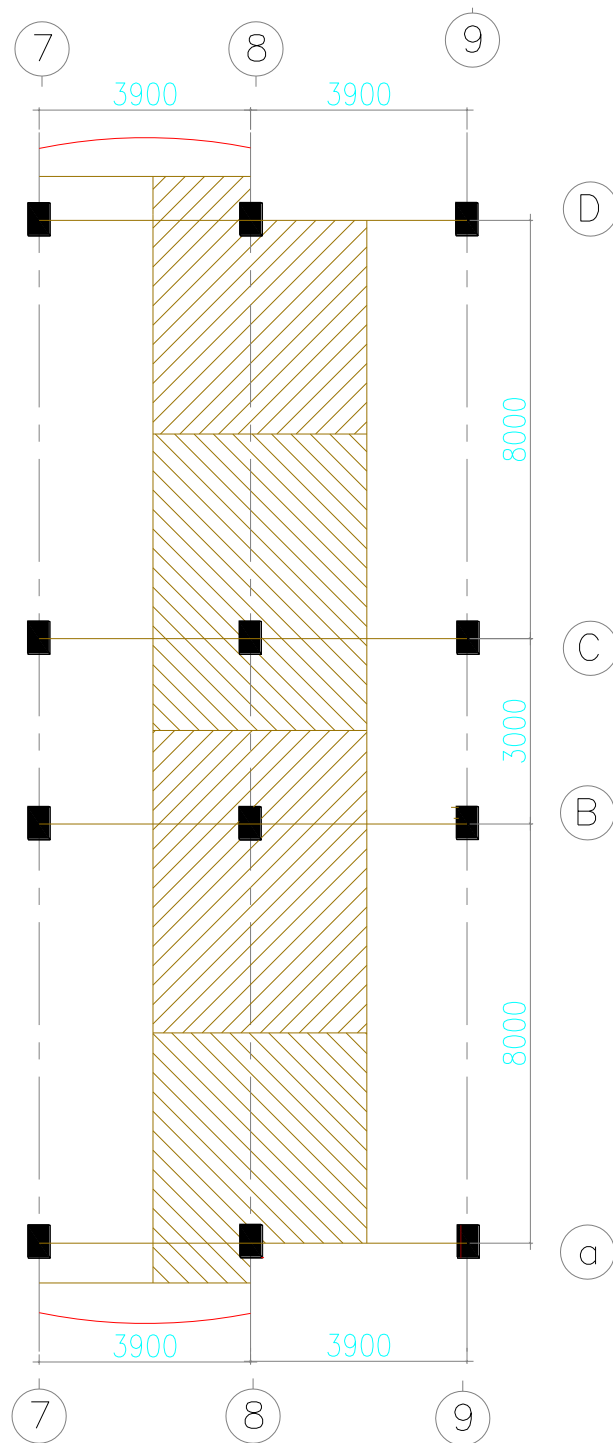
+ $D = 0,8 \div 1,4$ phụ thuộc vào tải trọng, chọn $D=1,0$

+ $m = 40 \div 45$ với bản kê 4 cạnh, chọn $m = 45$

+ l_1 cạnh ngắn của ô bản.

Ta có: $h_b = \frac{D}{m} \times l = \frac{1}{45} \times 400 = 8,89$ Chọn chiều dày $h_b = 10\text{cm}$

2.3. Chọn kích thước tiết diện cột



Diện Tích Chịu Tải Của cột

Diện tích tiết diện cột được xác định theo công thức: $A = \frac{nqS}{R_b} m$

Trong đó: - A: diện tích tiết diện cột.

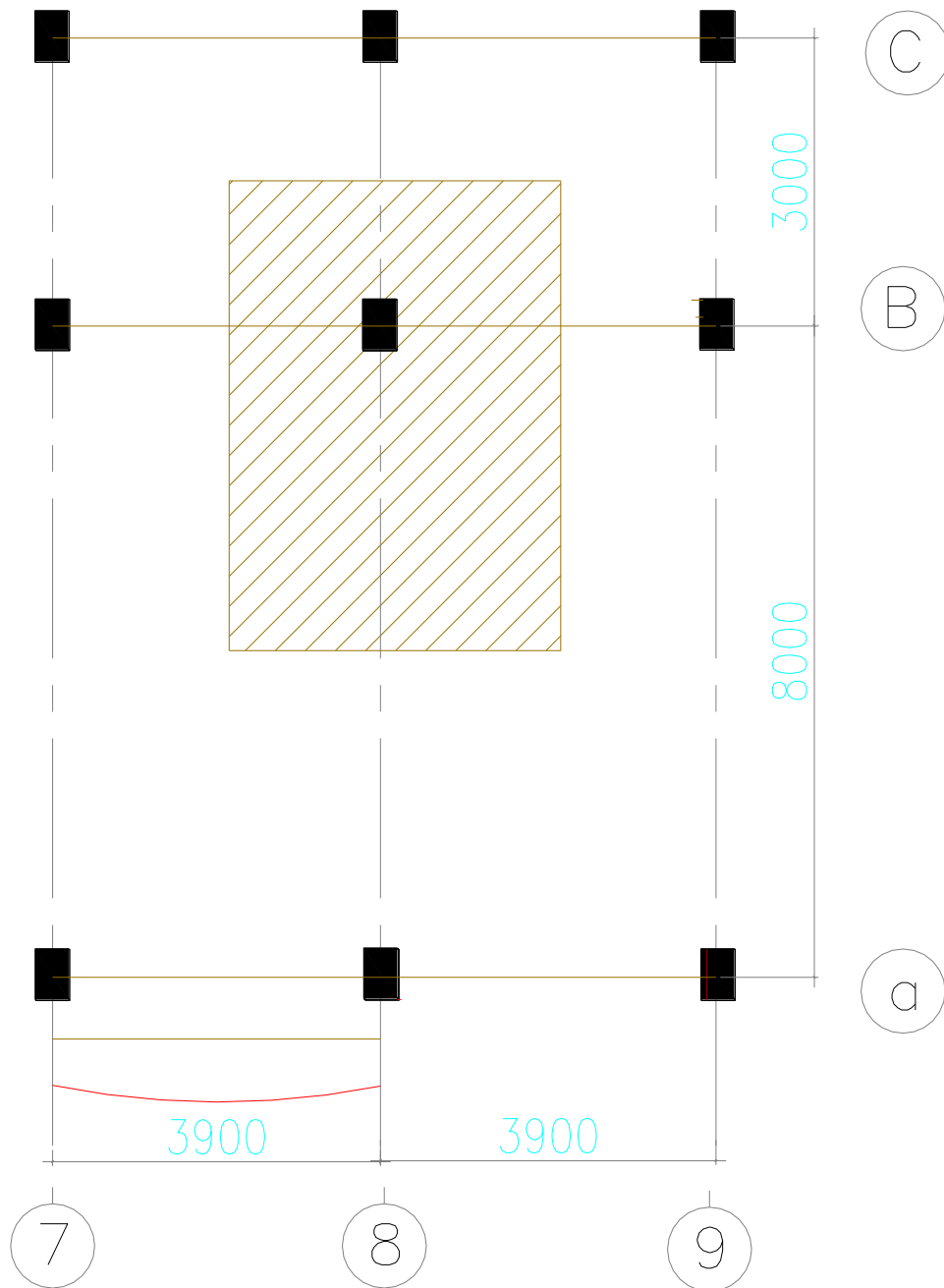
- n: số sàn (tầng) phía trên cột.

- q: tải trọng ($q = 1000 - 1500 \text{ kG/m}^2$); lấy $q = 1500 \text{ kG/m}^2$.

- S: diện tích phần chịu tải.

- m: hệ số ($m = 1,2 - 1,5$).

Phần diện tích được chọn cho cột có diện chịu tải nhiều nhất



Diện tích truyền tải: $h_b = \left(\frac{7,5}{2} + \frac{3}{2}\right) \times 3,9 = 21,45 \text{ m}^2$

Tiết diện cột: $A = \frac{9 \times 1500 \times 21,45}{115} \times 1,2 = 2396 \text{ cm}^2$

Vậy ta chọn kích thước cột $b_c \times h_c = 40 \times 600 = 2400 \text{ cm}^2$

Càng lên cao lực dọc càng giảm nên ta chọn kích thước tiết diện như sau:

Chọn kích thước tầng 1,2,3 là 400×600

Tầng 4,5,6 chọn 400×550

Tầng 7,8,9 chọn 400x500

2.4. Chọn kích thước tiết diện dầm:

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

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

$$b_d = (0.3 \div 0.5) h_d$$

Trong đó : l_d : nhịp dầm

m : hệ số, $m=12 \div 30$ đối với dầm phụ

$m=8 \div 12$ đối với dầm chính

$m=5 \div 7$ đối với dầm công son

b_d : bề rộng dầm

- Chiều cao dầm chính, tính toán cho nhịp $l=8m$:

$$h_d = \frac{1}{m_d} \cdot l_d \text{ với } m=8 \div 12 \text{ lấy } m=12 \Rightarrow h_d = \frac{1}{12} \times 800 = 66.67 \text{ cm}$$

Chọn $b \times h = 300 \times 700 (D_{k1})$

- Chiều cao dầm dọc, tính toán cho nhịp $l=3,9m$.(D1)

$$h_d = \frac{1}{12} \times 390 = 32.5 \text{ cm.} \Rightarrow \text{chọn } b \times h = 220 \times 400$$

- Chiều cao dầm dọc, tính toán cho nhịp $l=6,3m (D4)$

$$h_d = \frac{1}{12} \times 600 = 50 \text{ cm.} \Rightarrow b \times h = 220 \times 550 \text{ Dầm}$$

- Dầm con son: Chọn kích thước dầm con son $b \times h = 0,22 \times 0,3m. (D3)$

- Dầm ngăn khu WC chọn kích thước $b \times h = 0,22 \times 0,4m. (D3)$

III. XÁC ĐỊNH TẢI TRỌNG ĐƠN VỊ

3.1. Tính tải đơn vị:

3.1.1. Tính tải sàn phòng ở, hành lang các tầng:

Lớp gạch lát dày 10mm; $\gamma = 2000 \text{ kG/m}^3$

Lớp vữa lót dày 20mm; $\gamma = 1800 \text{ kG/m}^3$

Lớp BTCT dày 100mm; $\gamma = 2500 \text{ kG/m}^3$

Lớp trần trang trí dày 15mm; $\gamma = 1800 \text{ kG/m}^3$

Trọng lượng các lớp sàn được tính toán và lập thành bảng sau:

TT	Tên các lớp cấu tạo	γ (kG/m^3)	δ (m)	Tải trọng tiêu chuẩn (kG/m^2)	Hệ số tin cậy	Tải trọng tính toán (kG/m^2)
1	Gạch granit	2000	0,01	20	1,1	22
2	Vữa lót	1800	0,02	36	1,3	46,8
3	BT cốt thép	2500	0,10	250	1,1	275
4	Trần trang trí	1800	0,015	27	1,3	35,1
	Tổng			333		379

3.1.2. Tính tải sàn tầng mái:

Trọng lượng các lớp mái được tính toán và lập thành bảng sau

TT	Tên các lớp cấu tạo	γ (kG/m^3)	δ (m)	Tải trọng tiêu chuẩn (kG/m^2)	Hệ số tin cậy	Tải trọng tính toán (kG/m^2)
1	Lớp chống thấm	1000	0,015	15	1,1	16,5
2	BT tạo dốc	1600	0,06	96	1,1	105,6
3	Vữa lót	1800	0,02	36	1,3	46,8
4	BT cốt thép	2500	0,10	250	1,1	275,0
5	Gạch lá nem	1800	0,012	21,6	1,1	23,76
6	Trần trang trí	1800	0,015	27	1,3	35,1
	Tổng			383		502,76

3.1.3. Tính tải sàn phòng vệ sinh.

Trọng lượng các lớp sàn phòng vệ sinh được tính toán và lập thành bảng sau:

TT	Tên các lớp cấu tạo	γ (kG/m ³)	δ (m)	Tải trọng tiêu chuẩn (kG/m ²)	Hệ số tin cậy	Tải trọng tính toán (kG/m ²)
	2	3	4	5 = 3×4	6	7 = 5×6
1	Gạch chống trơn	2000	0,01	20	1,1	22
2	Vữa lót	1800	0,02	36	1,3	46,8
3	BT chống thấm	2500	0,04	100	1,1	110
4	Bản BT cốt thép	2500	0,10	250	1,1	275
5	Vữa trát trần	1800	0,015	27	1,3	35,1
6	Đường ống KT			30	1,3	39
	Tổng			383,0		527,1

3.1.4. Tường xây 220.

TT	Tên các lớp cấu tạo	γ (kG/m ³)	δ (m)	Tải trọng tiêu chuẩn (kG/m ²)	Hệ số tin cậy	Tải trọng tính toán (kG/m ²)
	2	3	4	5 = 3×4	6	7 = 5×6
1	Hai lớp vữa trát	1800	0,03	54	1,3	70,2
2	Xây gạch	1800	0,22	396	1,1	435,6
	Tổng			450		505,8

3.1.5. Tường xây 110.

TT	Tên các lớp cấu tạo	γ (kG/m ³)	δ (m)	Tải trọng tiêu chuẩn (kG/m ²)	Hệ số tin cậy	Tải trọng tính toán (kG/m ²)
	2	3	4	5 = 3×4	6	7 = 5×6
1	Hai lớp vữa trát	1800	0,03	54	1,3	70,2
2	Xây gạch	1800	0,11	198	1,1	217,8
	Tổng			252		288

3.1.6.a Cầu thang

TT	Tên các lớp cấu tạo	γ (kG/m ³)	δ (m)	Tải trọng tiêu chuẩn (kG/m ²)	Hệ số tin cậy	Tải trọng tính toán (kG/m ²)
	2	3	4	5 = 3×4	6	7 = 5×6
1	Bậc gạch	1800	0,1	1800	1,1	198
2	vữa trát	1800	0,015	27	1,3	35,1
3	Bản thang BTCT	2500	0,12	300	1,1	330
4	Gạch chống trơn	2000	0,01	20	1,1	22
5	Vữa lót	1800	0,02	36	1,3	46,8
	Tổng			252		631,9

b. Tải bản thân dầm dọc

Ta có kết quả bảng nh- sau

Dầm dọc D1 (220x400)	- BTCT: $0,22 \cdot (0,4 - 0,1) \cdot 2500$	1.1	181.5
	-Lớp trát: $\{(0,4 - 0,1) \cdot 2 \cdot 0,03 + 0,22 \cdot 0,015\} \cdot 1800$	1.3	64.8
	Tổng		246,3
Dầm D3 (220x300)	-BTCT: $0,22 \cdot (0,3 - 0,1) \cdot 2500$	1.1	121
	-Lớp trát: $\{(0,3 - 0,1) \cdot 0,03 + 0,22 \cdot 0,015\} \cdot 1800$	1.3	32,6
	Tổng		153,6

c. Tải bản thân dầm ngang, cột

STT	Tên cấu kiện	Kích th- ớc		Cấu tạo	γ	gtc	n	gtt
		h	b			kg/m		kg/m
1	DK1	700	300	- BTCT	2500	525	1.1	577.5
				- lớp trát 0.015m	1800	40.5	1.3	52.7
Tổng								630.2
2	C1	600	400	- BTCT	2500	600	1.1	660
				- lớp trát 0.015m	1800	35.1	1.3	45.6
Tổng								705.6
3	C2	550	400	- BTCT	2500	550	1.1	605
				- lớp trát 0.015m	1800	32.4	1.3	42.1
Tổng								647,1
4	C3	500	400	- BTCT	2500	500	1.1	550
				- lớp trát 0.015	1800	29.7	1.3	38.6
Tổng								588,6

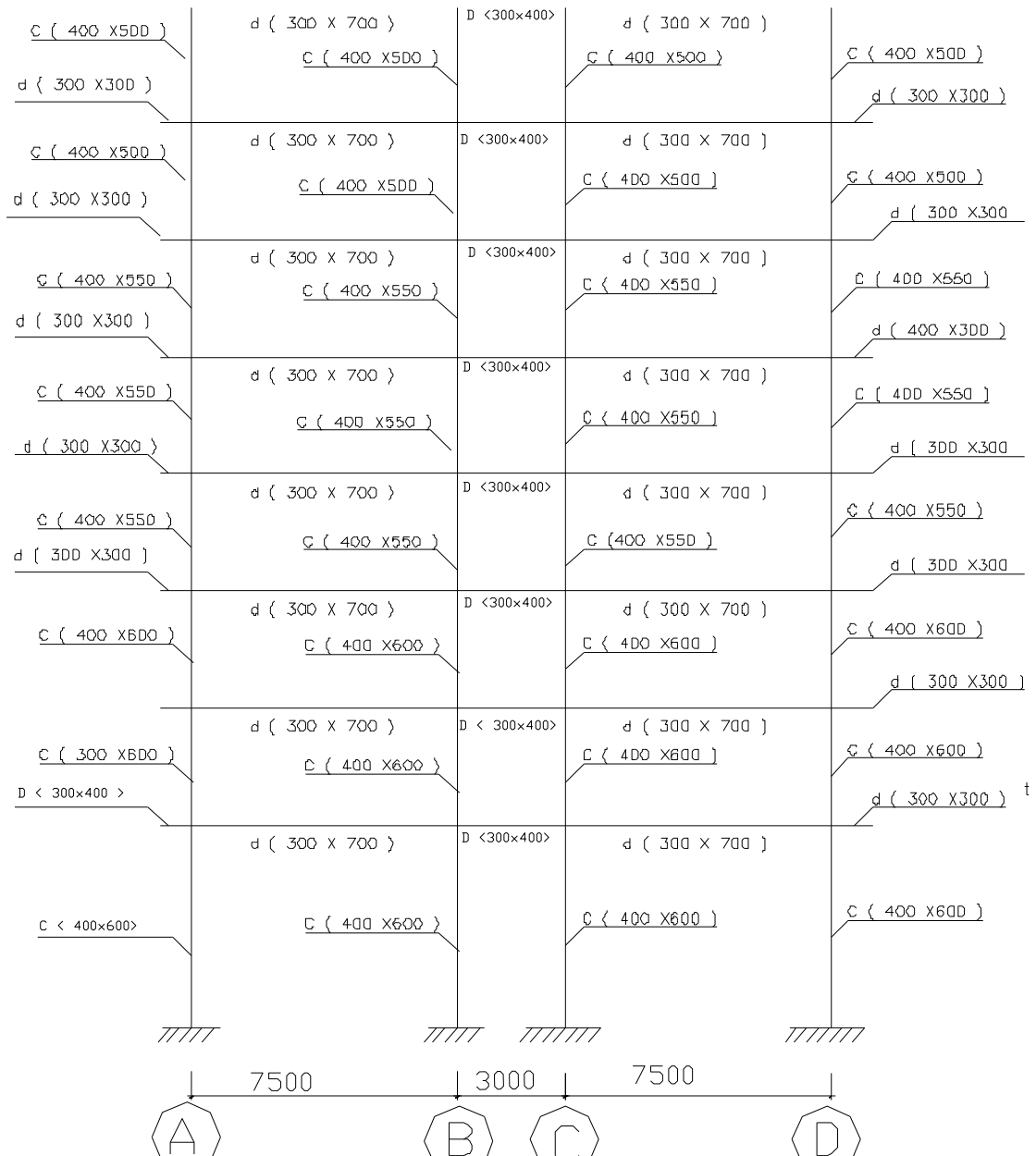
Ban công các tầng được lắp sứ trang trí. Lấy tĩnh tải hành lang các tầng bằng với tĩnh tải tường xây gạch 110. ($g_{hl} = g_{tl} = 288 \text{ kg/m}^2$)

3.2. Hoạt tải đơn vị: Hoạt tải phân bố trên sàn tầng được lấy theo tiêu chuẩn TCVN: 2737-1995

TT	Loại phòng	Tải trọng tiêu chuẩn (kG/m ²)	Hệ số tin cậy	Tải trọng tính toán (kG/m ²)
1	Phòng ở, ăn, bếp, vệ sinh	150	1,2	180
2	Hành lang, cầu thang	300	1,2	360
3	Ban công	250	1.2	300
4	Mái	75	1,3	97,5

IV. TÍNH KHUNG TRỤC 3

4.1. Sơ đồ kết cấu .



Sơ đồ kết cấu khung trục 3

Mô hình hóa kết cấu khung thành các thanh đứng (cột) và các thanh ngang (dầm) với trục của hệ kết cấu được tính đến trọng tâm tiết diện của các thanh.

a. Nhịp tính toán của dầm.

Nhịp tính toán của dầm lấy bằng khoảng cách giữa các trục cột.

+ Xác định nhịp tính toán của dầm BC

$$L_{BC} = L_{BC} - t/2 - t/2 + c/2 + c/2$$

$$L_{BC}=3,0-0,11-0,11+0,25+0,25=3,28$$

(ở đây đã lấy trục cột là trục của cột tầng 9 với $h_c = 0,5m$)

+ Xác định nhịp tính toán của dầm $AB=CD$

$$L_{AB} = L_{AB}$$

$$L_{AB} = 7,5$$

(ở đây đã lấy trục cột là trục của cột tầng 9)

b. Chiều cao của cột.

Chiều cao của cột lấy bằng khoảng cách giữa các trục dầm. Do dầm khung thay đổi tiết diện nên ta sẽ xác định chiều cao của cột theo trục trung bình của các dầm.

+ Xác định chiều cao của cột tầng 1.

$$H_1 = 4,2 + 1,5 = 5,7m$$

+ Xác định chiều cao của cột tầng 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9

$$H_2 = h_3 = h_4 = h_5 = h_6 = h_7 = h_8 = h_9 = 3,3$$

4.3. Xác định tải trọng tác dụng vào khung.

4.2. Hệ số quy đổi tải trọng

- Tải trọng phân bố tác dụng lên khung có dạng hình thang. Để quy đổi sang dạng phân bố hình chữ nhật, ta cần xác định hệ số chuyển đổi k

$$k = 1 - 2b_2 + b_3 \text{ với } b = l_n/2.l_d$$

ta có bảng sau:

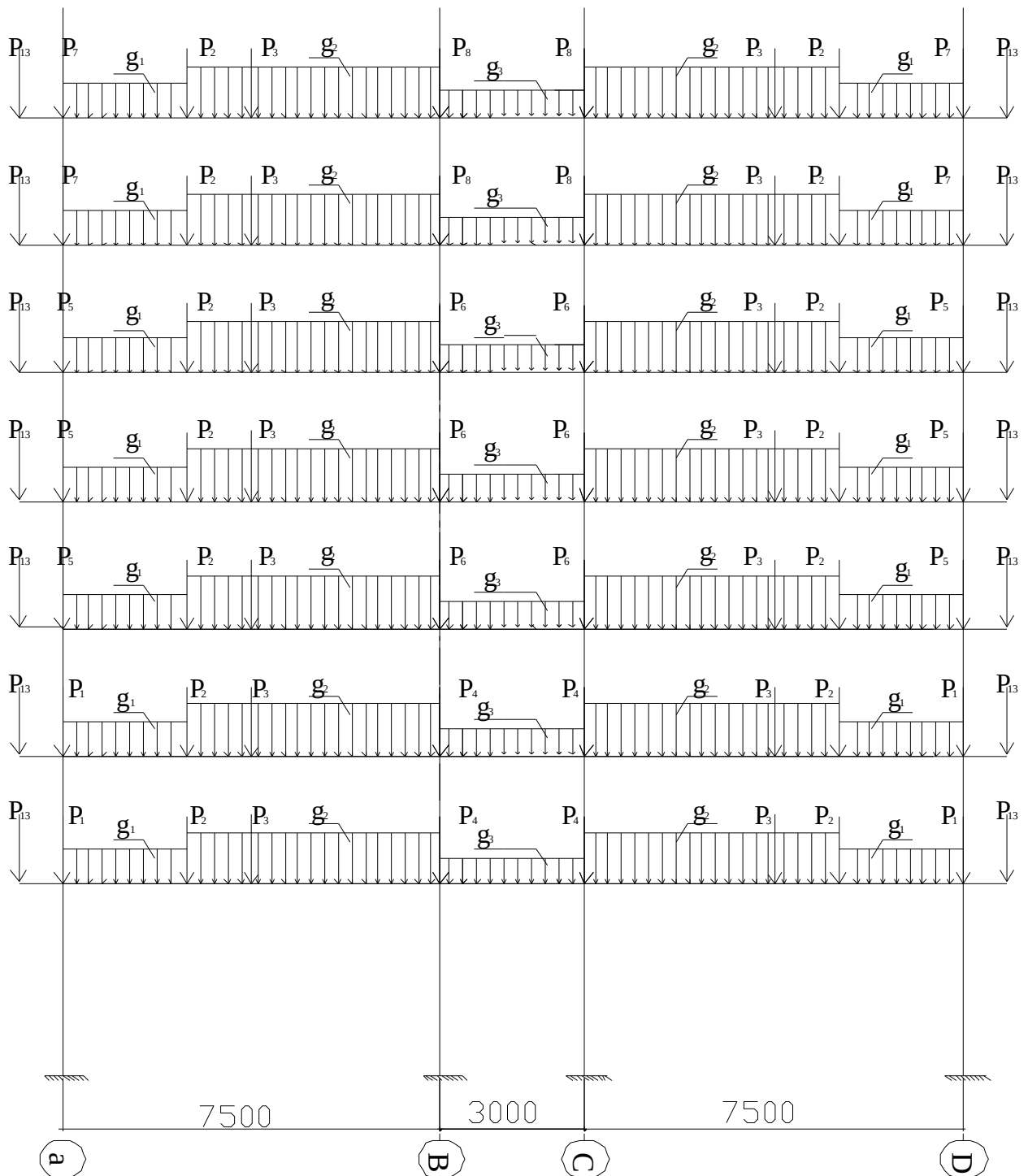
STT	Kích thước		k
	$l_n(m)$	$l_d(m)$	
1	3.9	5.35	0.783
2	2	3.9	0.625
3	3	3.9	0.625
4	3.9	4	0.641
5	3,9	4	0,641

- Tải trọng phân bố tác dụng lên khung có dạng hình tam giác. Để quy đổi sang dạng hình chữ nhật, ta có hệ số k

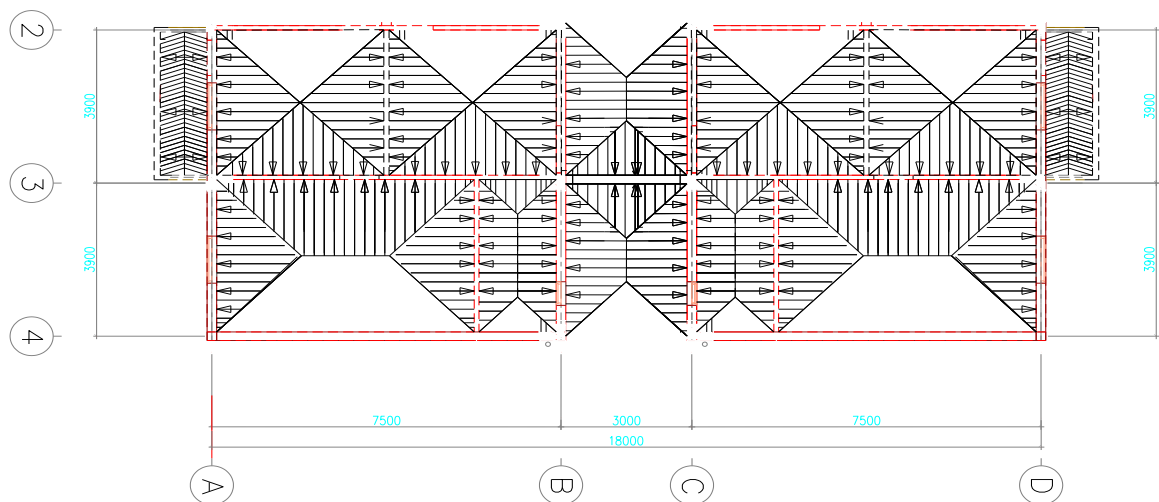
$$k = 5/8 = 0.625$$

4.3. Xác định tính tải tác dụng vào khung.

4.3.1: Sơ đồ tính tải



SƠ ĐỒ TÍNH TẢI
SƠ ĐỒ TÍNH TẢI



SƠ ĐỒ PHÂN BỐ TẢI SÀN

4.2. Tĩnh tải

a. Tải tập trung.

* Tải tập trung tại nút A, D ($P_1, P_5, P_7, P_9, P_{13}$)

P ₁			
Tầng	STT	Loại tải trọng	Kết quả
Tầng 2-3	1	- Do tải trọng bản thân dầm dọc D1 và lớp trát: 246,3x(3.9+3.9)/2	960,57
	2	-Do trọng l- ượng t- ường 220: 505.8x(3.9+3.9)/2x(3.3-0.4)	5720.5
	3	-Do ô sàn truyền lên dầm dọc D1: (391x0.625x3.9/2)+(379x0.625x3.9/2)	1059.1
	4	-Do cột C1: 705.6x(3.3-0.7)	1834,56
	5	- Do sàn ban công: 391x3.9/2x1.5/2	571,84
	Tổng		10141,98
P ₅			
Tầng 4-6	1	- Do tải trọng bản thân dầm dọc D1 và lớp trát: 246,3x(3.9+3.9)/2	960,57

	2	-Do trọng l- ợng t- ờng 220: $505.8 \times (3.9 + 3.9) / 2 \times (3.3 - 0.4)$	5720.5
	3	-Do ô sàn truyền lên dầm dọc D1: $(379 \times 0.625 \times 3.9 / 2) + (379 \times 0,625 \times 3.9 / 2)$	1059.1
	4	-Do cột C2: $647,1 \times (3.3 - 0.7)$	1682,46
	5	- Do sàn ban công: $391 \times 3.9 / 2 \times 1./2$	571,84
	Tổng		9994,47
P ₇			
Tầng 7-9	1	- Do tải trọng bản thân dầm dọc D1 và lớp trát: $246,3 \times (3.9 + 3.9) / 2$	960,57
	2	-Do trọng l- ợng t- ờng 220: $505.8 \times (3.9 + 3.9) / 2 \times (3.3 - 0.4)$	5720.5
	3	-Do ô sàn truyền lên dầm dọc D1: $(391 \times 0.625 \times 3.9 / 2) + (391 \times 0.808 \times 3.9 / 2)$	1059.1
	4	-Do cột C3: $588,6 \times (3.3 - 0.7)$	1530,36
	5	- Do sàn ban công: $391 \times 3.9 / 2 \times 1.2 / 2$	571,84
	Tổng		9842.37
P ₉			
Mái	1	- Do tải trọng bản thân dầm dọc D1 và lớp trát: $246,3 \times (3.9 + 3.9) / 2$	960,57
	2	-Do trọng l- ợng t- ờng 220: $0.9 \times 505.8 \times (3.9 + 3.9) / 2$	1775.4
	3	-Do ô sàn truyền lên dầm dọc D1: $(502.8 \times 0.625 \times 3.9 / 2) + (502.8 \times 0.808 \times 3.9 / 2)$	1405
	4	- Do sàn mái $502.8 \times 3.9 \times 0.9 / 2$	882.4
	Tổng		4831.1

- *Tải tập trung tại giữa dầm AB và DC ($P_2, P_3, P_{10}, P_{11}, P_{13}$)*

P2 k:khu dầm vệ sinh

P ₂			
Tầng 2-9	1	- Do tải trọng bản thân dầm dọc D1 và lớp trát: 246,3x3.9/2	480,3
	2	-Do trọng l- ượng t- ờng 110: (3.3-0.4)x288x3.9/2	1628.6
	3	-Do ô sàn truyền lên dầm dọc D1: 1,9(391x0.625x3.9/2)+(391x0.808x3.9/2)	1059.1
	Tổng		3168
P ₁₀			
Tầng mái	1	- Do tải trọng bản thân dầm dọc D1 và lớp trát: 246,3x3.9/2	480,29
	2	-Do ô sàn truyền lên dầm dọc D1: (502.8 x0.625x3.9/2)+(502.8x0.808x3.9/2)	1405
	Tổng		1885,29
P ₃			
Tầng 2-9	1	- Do tải trọng bản thân dầm dọc D1 và lớp trát: 246,3x3.9/2	480,3
	2	-Do ô sàn truyền lên dầm dọc D1: 391x0.625x3.9x1,9x0,5	905,41
	Tổng		1385,71
P ₁₁			
Tầng mái	1	- Do tải trọng bản thân dầm dọc D1 và lớp trát: 246,3x3.9/2	480,29
	2	-Do ô sàn truyền lên dầm dọc D1: 502.8x0.625x3.9	1225.6
	Tổng		1609.8
Nut dầm công son			

P ₁₃			
Tầng 2-9	1	- Do tải trọng bản thân dầm dọc D3 và lớp trát: 153,6x3.9/2	299,52
	2	-Do trọng l- ọng ô sàn ban công 391x1,5x3.9/4	285,92
	3	-Tải trọng do lan can 288x3.9/2	561.6
	Tổng		847,52
P ₁₄			
Tầng mái	1	- Do tải trọng bản thân dầm dọc D3 và lớp trát: 142.8x3.9/2	278.5
	2	-Do trọng l- ọng ô sàn mái 505.8x1,5x3.9/2	739,73
	Tổng		1018,23

*** Tải tập trung tại nút B, C (P_4, P_6, P_8, P_{12})**

P ₄			
Tầng 2-3	1	- Do tải trọng bản thân dầm dọc D1 và lớp trát: 246,3x(3.9+3.9)/2	960,57
	2	-Do trọng lượng tầng 220: 505.8x(3.9+3.9)/2x(3.3-0.4)	5720.6
	3	-Do ô sàn truyền lên dầm dọc D1: (391x0.625x3.9x1,5)+(391x0.88x3.9x1,5)	3179,40
	4	Do ô sàn truyền lên dầm dọc D1: (391x0.625x3.9x1,5)+(391x0.88x3.9x1)	2776,1
	5	-Do cột C1: 705.6x(3.3-0.7)	1834,56
	Tổng		
P ₆			

Tầng 4-6	1	- Do tải trọng bản thân dầm dọc D1 và lớp trát: 246,3x(3.9+3.9)/2	960,57
	2	-Do trọng l- ọng t- ờng 220: 505.8x(3.9+3.9)/2x(3.3-0.4)	5720.6
	3	-Do ô sàn truyền lên dầm dọc D1: (391x0.625x3.9x1,5)+(391x0.88x3.9x1,5)	3179,40
	4	-Do ô sàn truyền lên dầm dọc D1: (391x0.625x3.9x1,5)+(391x0.88x3.9x1)	2776,1
	5	-Do cột C2: 647,1x(3.3-0.7)	1682,46
	Tổng		
P ₈			
Tầng 7-9	1	- Do tải trọng bản thân dầm dọc D1 và lớp trát: 197x(3.9+3.9)/2	768.3
	2	-Do trọng l- ọng t- ờng 220: 505.8x(3.9+3.9)/2x(3.3-0.4)	5720.6
	3	-Do ô sàn truyền lên dầm dọc D1: (391x0.625x3.9x1,5)+(391x0.88x3.9x1,5)	3179,40
	4	-Do ô sàn truyền lên dầm dọc D1: (391x0.625x3.9x1,5)+(391x0.88x3.9x1)	2776,1
	5	-Do cột C3: 588,6x(3.3-0.7)	1530,36
	Tổng		
P ₁₂			
Mái	1	- Do tải trọng bản thân dầm dọc D1 và lớp trát: 246,3x(3.9+3.9)/2	960,57
	2	-Do ô sàn mái truyền lên dầm dọc D1: (502.8x0.625x3.9)+(502.8x0.761x3.9)	2717.8
	Tổng		

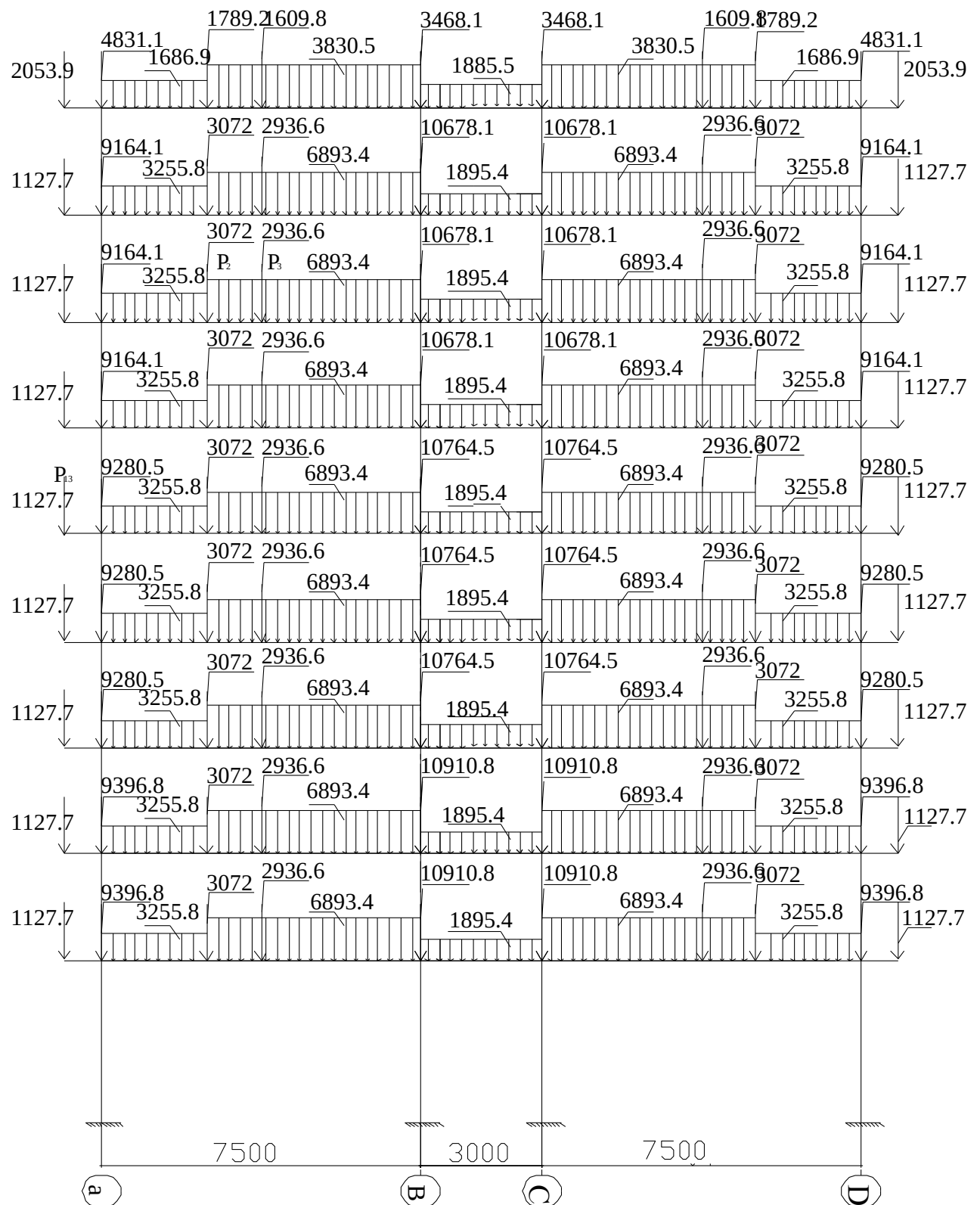
b. Tải phân bố* *Tải phân bố tại dầm AB, DC(g_1, g_2, g_4, g_5)*

g ₁			
Tầng 2-9	1	- Do ô sàn Ô1: (391x0.625x1)	244,38
	2	-Do ô sàn Ô2: 0,625x1,9x391	464,31
	3	-Do trọng t-ờng 110 tác dụng lên dầm D _k 1: 288x2x(3.3-0.7)	1497,6
	Tổng		2206,29
g ₄			
Tầng mái	1	- Do ô sàn Ô1: 502.8x0.625x1	314,25
	2	-Do ô sàn Ô2: 502.8x0.625x1,9	819,58
	Tổng		1133,83
g ₂			
Tầng 2-9	1	- Do ô sàn Ô2: 0,625x1,9x391	464,31
	2	-Do ô sàn Ô3: 391x0.783x1,95	597
	3	-Do trọng t-ờng 110 tác dụng lên dầm D _k 1: 288x(3.3-0.7)	788,4
	Tổng		1810,11
g ₅			
Tầng mái	1	- Do ô sàn Ô2: 502.8x0,625x1,9	597,8
	2	-Do ô sàn Ô3: 502.8x0.783x1,95	767,7
	Tổng		1365,5

g ₂ ''			
Tầng 2-9	1	- Do ô sàn Ô4: 0,625x1,9x391	464,31
	2	-Do ô sàn Ô3: 391x0.783x1,95	597
	3	-Do trọng t-ờng 110 tác dụng lên dầm D _K 1: 288x(3.3-0.7)	788,4
	Tổng		1810,11
g ₅ ''			
Tầng mái	1	- Do ô sàn Ô4: 502.8x0,625x1,9	597,8
	2	-Do ô sàn Ô3: 502.8x0.783x1,95	767,7
	Tổng		1365,5

** Tải phân bố tại dầm BC (g_3, g_6)*

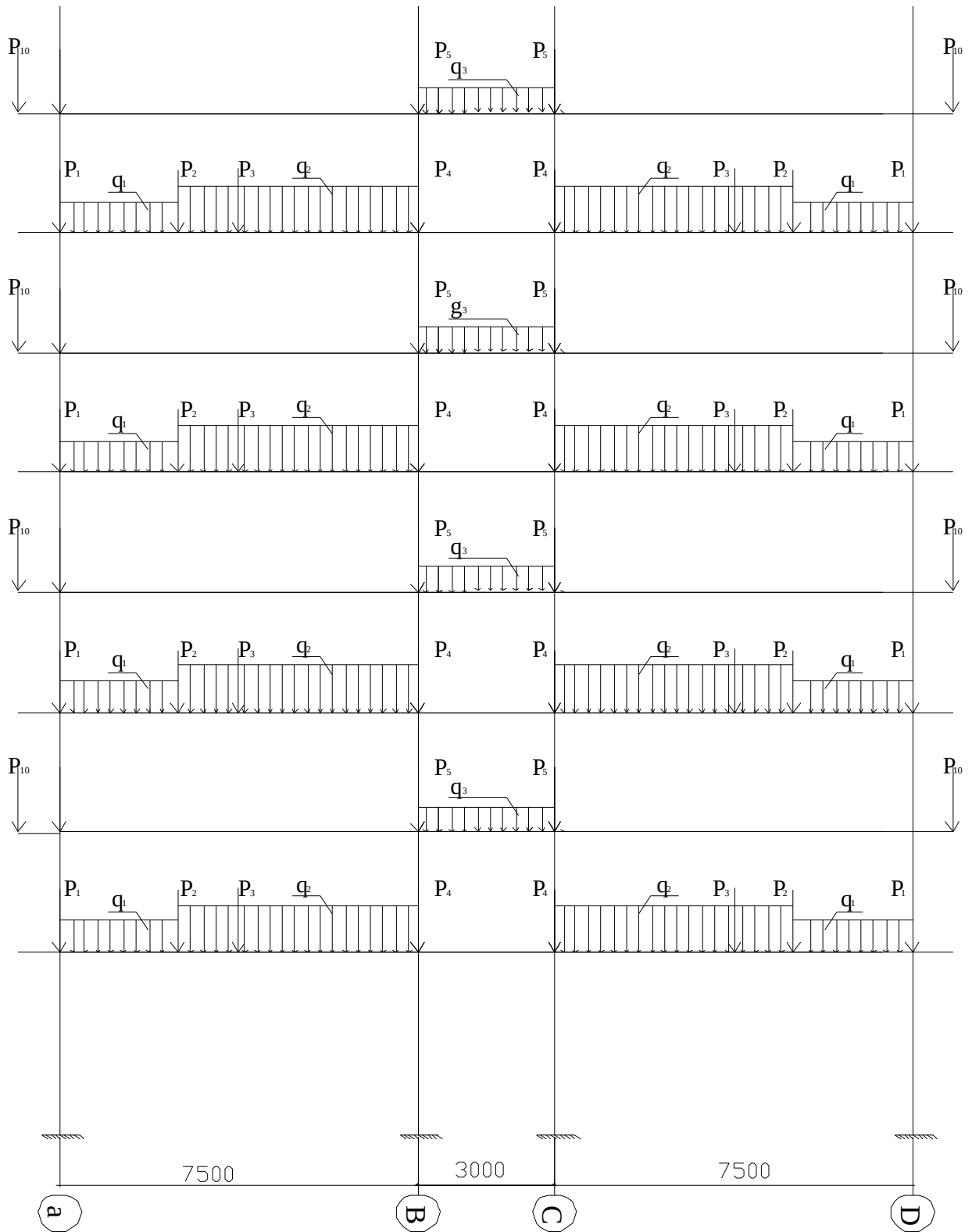
g ₃			
Tầng 2-9	1	- Do ô sàn Ô6 : 0,625x1,5x391	366,56
	2	-Do ô sàn Ô5: 0,625x1,5x391	366,56
	Tổng		733,12
g ₆			
Tầng mái	1	- Do ô sàn Ô5,6: 502.8x0,625x1,5+0,625x1,5x502,8	942,76
	Tổng		



SƠ ĐỒ TỈNH TÀI

4.3. Hoạt tải

4.3.1. Hoạt tải 1



SƠ ĐỒ HOẠT TẢI 1

a. Tải tập trung*** Tải tập trung tại nút A, $D(P_1, P_6)$**

P ₁			
Tầng 2,4,6,8	1	- Do ô sàn Ô7: - Do sàn ban công: 325x3.9/2x1.5/2	457,3
	2	-Do ô sàn Ô3: (180x0.625x3.9/2)	219,38
	3	-Do ô sàn Ô4: (180x0.625x3.9/2)	219,38
	Tổng		896,06
P ₆			
Tầng mái	1	- Do ô sàn Ô2: 97.5x1,5x3,9/4	142,6
	2	-Do ô sàn Ô1: 97.5x0.625x3.9/2	118,3
	3	-Do ô sàn Ô13: 97.5x0.625x3.9/2	118,3
	Tổng		379,2

*** Tải tập trung tại dầm AB, DC (P_2, P_3, P_7, P_8)**

P_2			
Tầng 2,4,6,8	1	- Do ô sàn Ô1: Do ô sàn truyền lên dầm dọc D1: (180x0.808x3.9/2)	283,61
	2	-Do ô sàn Ô3: 1,9(180x0.625x3.9/2)	538,86
	Tổng		822,47

P ₇			
Tầng mái	1	- Do ô sàn Ô1: 97.5x0.808x3.9/2	153.6
	2	-Do ô sàn Ô3: 97.5x0.625x3.9/2	118.8
	Tổng		272.4
P ₃			
Tầng 2,4,6,8	1	-Do ô sàn Ô2: 180x0,625x1,9x3,9/2	416,81
	2	-Do ô sàn Ô4: 180x0,625x1,9x3,9/2	416,81
	Tổng		833,62
P ₈			
Tầng mái	1	-Do ô sàn Ô2: 97.5x1,9x0,625x3,9/2	225,78
		-Do ô sàn Ô4: 97.5x1,9x0,625x3,9/2	225,78
	Tổng		451,6
P ₁₀			
Tầng 3,5,7,9	1	- Do ô sàn Ô7: 300x3,9x1,5x0,783/4	343,54
	Tổng		343,54

** Tải tập trung tại nút B,C (P_4, P_5, P_9)*

P ₄			
Tầng 2,4,6,8	1	- Do ô sàn Ô2: (180x0.625x3.9x1,5)	658,13
	2	- Do ô sàn Ô1: (180x0.625x3.9x1)	438,75
	Tổng		1096,88
P ₉			
Tầng 3, 5, 7, 9	1	- Do ô sàn Ô5: (360x0.625x3.9x1,5)	1316,25
	2	- Do ô sàn Ô6: (360x0.625x3.9x1,5)	1316,25
	Tổng		2632,50
P ₅			
Tầng mái	1	- Do ô sàn Ô5: (97,5x0.625x3.9x1,5)	355,39
	2	- Do ô sàn Ô6: (97,5x0.625x3.9x1,5)	355,39
	Tổng		710,78

b. Hoạt tải phân bố*** Tải phân bố tại dầm AB, DC(q_1, q_2, q_4, q_5)**

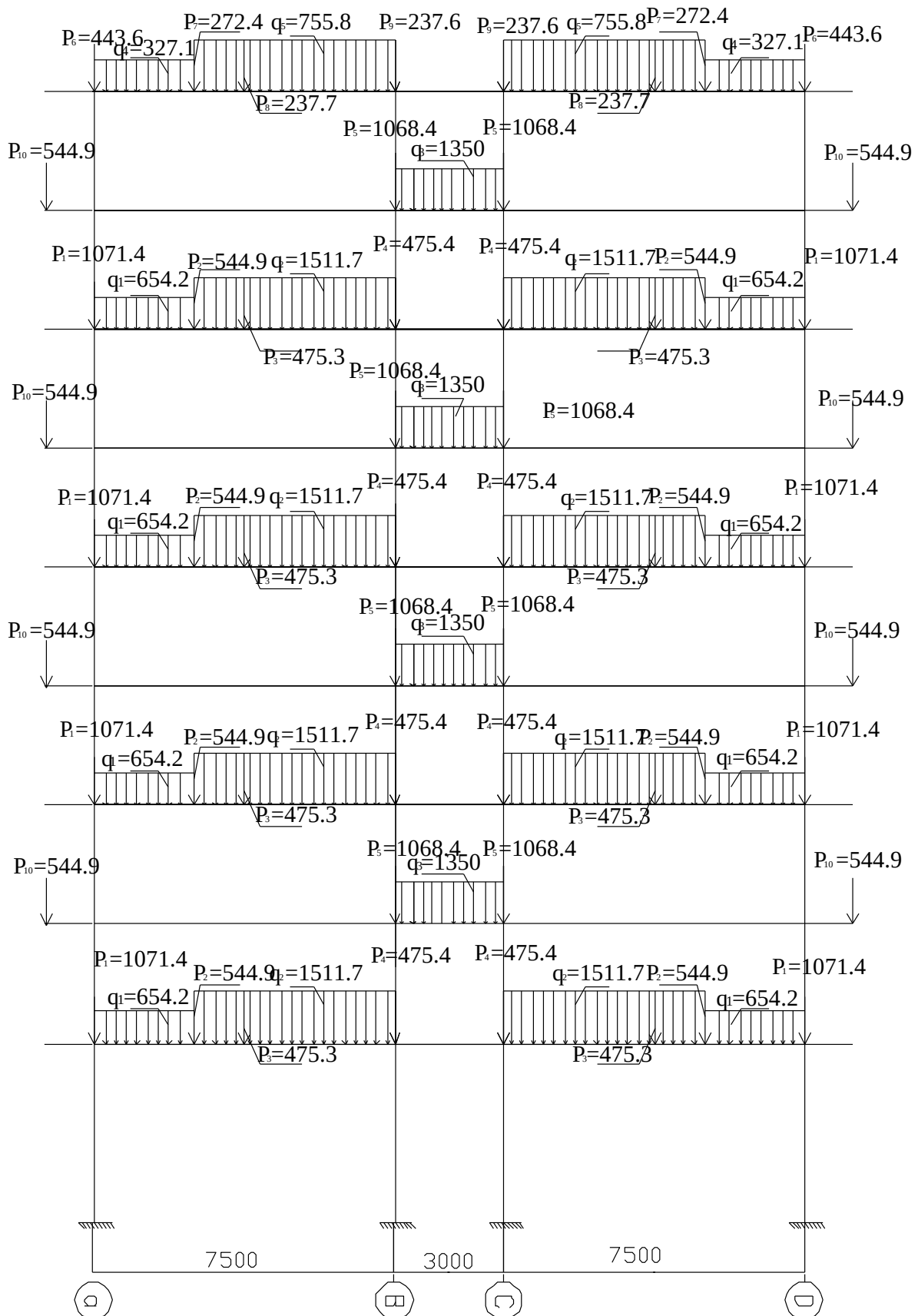
q ₁			
Tầng 2,4,6,8	1	- Do ô sàn Ô1: (180x0.625x1)	244,38
	2	-Do ô sàn Ô2: 180x1,9x0.641	218,88
	Tổng		463,26
q ₄			
Tầng mái	1	- Do ô sàn Ô1: 97.5x0,625x1	60,94
	2	-Do ô sàn Ô2: 97.5x1,9x0.641	118,75
	Tổng		179,69
q ₂			
Tầng 2,4,6,8	1	- Do ô sàn Ô2: 180x1,95x0.641	249,91
	2	-Do ô sàn Ô3: 180x0,783x1,95	274,83
	Tổng		524,74
q ₅			
Tầng mái	1	- Do ô sàn Ô2: 97,5x1,9x0.641	118,75
	2	-Do ô sàn Ô3: 97,5x0,783x1,95	148,87
	Tổng		267,62

q_3			
Tầng 2,4,6,8	1	-Do ô sàn Ô3: 180 x0,783x1,95	249,91
	2	-Do ô sàn Ô4: 180x0,641x1,95	274,83
	Tổng		524,74

q_6			
Tầng mái	1	-Do ô sàn Ô3: 97,5x0,783x1,95	148,87
	2	-Do ô sàn Ô4: 97,5x0,641x1,95	121,87
	Tổng		270,74

** Tải phân bố tại dầm BC (p_3)*

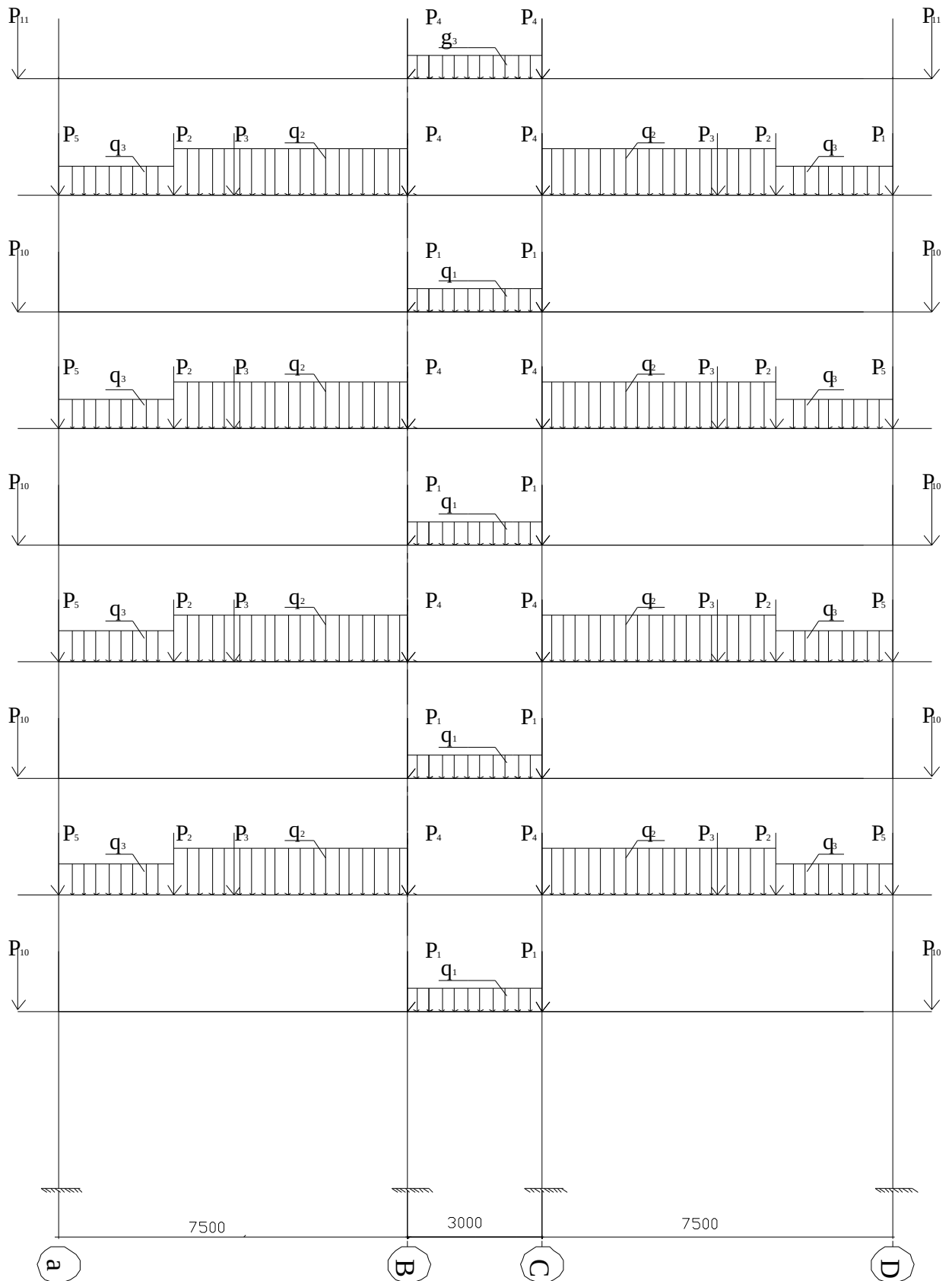
q_8			
Tầng 3,5,7,9	1	- Do ô sàn Ô5: 360x0.625x1,5	337,5
	2	- Do ô sàn Ô6: 360x0.625x1,5	337,5
	Tổng		675



SƠ ĐỒ HOẠT TẢI 1

4.3.2 Hoạt tải 2

sơ đồ tính



Hoạt tải 2

a. Tải tập trung*** Tải tập trung tại nút A, $D(P_5)$** **a. Tải tập trung***** Tải tập trung tại nút A, $D(P_1)$**

P₁			
Tầng 3,5,7,9	1	- Do ô sàn Ô7: - Do sàn ban công: 325x3.9/2x1.5/2	457,3
	2	-Do ô sàn Ô3: (180x0.625x3.9/2)	219,38
	3	-Do ô sàn Ô4: (180x0.625x3.9/2)	219,38
	Tổng		896,06

*** Tải tập trung tại dầm AB, DC (P_2, P_3)**

P ₂			
Tầng 3,5,7,9	1	- Do ô sàn Ô1: Do ô sàn truyền lên dầm dọc D1: (180x0.808x3.9/2)	283,61
	2	-Do ô sàn Ô3: 1,9(180x0.625x3.9/2)	538,86
	Tổng		822,47
P3			
Tầng 3,5,7,9	1	-Do ô sàn Ô2: 180x0,625x1,9x3,9/2	416,81
	2	-Do ô sàn Ô4: 180x0,625x1,9x3,9/2	416,81
	Tổng		833,62
P ₁₀			
Tầng 3,5,7,9	1	- Do ô sàn Ô7: 300x3,9x1,5x0,783/4	343,54
	Tổng		343,54

*** Tải tập trung tại nút B,C (P_4, P_5, P_9)**

P ₄			
	1	- Do ô sàn Ô2: (180x0.625x3.9x1,5)	658,13
	2	- Do ô sàn Ô1: (180x0.625x3.9x1)	438,75
	Tổng		3729,38
P ₅			
Tầng 2,4,6,8	1	- Do ô sàn Ô5: (97,5x0.625x3.9x1,5)	355,39
	2	- Do ô sàn Ô6: (97,5x0.625x3.9x1,5)	355,39
	Tổng		710,78

b. Hoạt tải phân bố

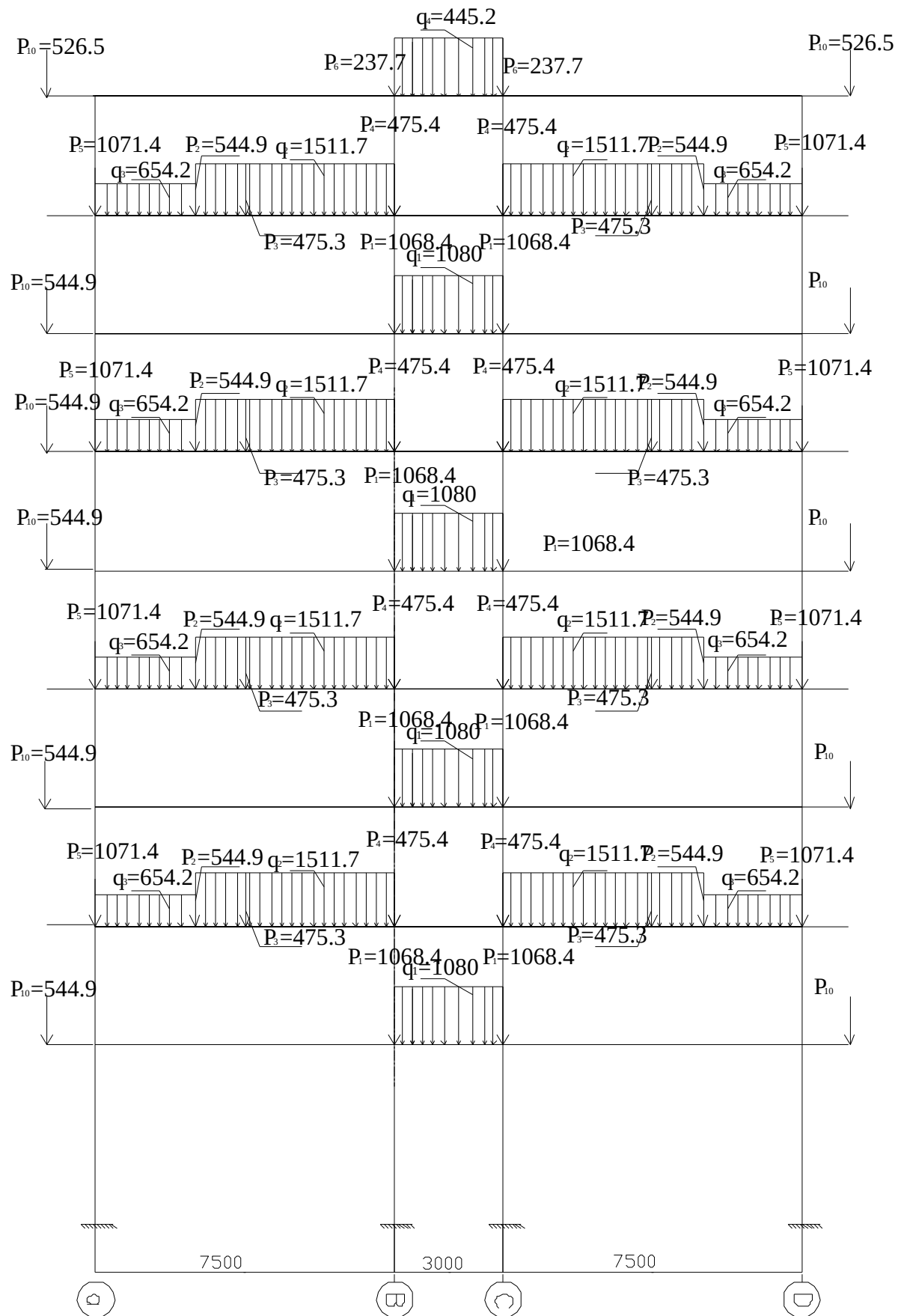
*** Tải phân bố tại dầm AB, DC(q_1, q_2, q_4, q_5)**

q ₁			
Tầng 3,5,7,9	1	- Do ô sàn Ô1: (180x0.625x1,9)	219,22
	2	-Do ô sàn Ô2: 180x1,9x0.641	219,22
	Tổng		439,44
q ₂			
Tầng 3,5,7,9	1	- Do ô sàn Ô2: 180x1,9x0.641	219,22
	2	-Do ô sàn Ô3: 180x0,783x1,95	274,83
	Tổng		494,05

q_{31}			
Tầng 2,4,6,8	1	-Do ô sàn Ô3: 180 x0,783x1,95	274,83
	2	-Do ô sàn Ô4: 180x0,641x1,95	224,99
	Tổng		499,73

*** Tải phân bố tại dầm BC (p_3)**

q_3			
Tầng 2,4,6,8	1	- Do ô sàn Ô5: 360x0.625x1,5	337,5
	2	- Do ô sàn Ô6: 360x0.625x1,5	337,5
	Tổng		675



Sơ đồ hoạt tải 2

6.3. Hoạt tải ngang**a. Tải phân bố (q_t)**

- Căn cứ theo: TCVN 2737-1995

Tính theo công thức: $W = W_0.k.c.B$

Tầng	Cao độ	W_0	k	c		B	W		Tổng
				G.Đẩy	G. hút		Đẩy	Hút	
2	4.2	95	0.848	0.8	0.6	3.9	251.35	188.51	439.86
3	7.5	95	0.940	0.8	0.6	3.9	278.62	208.96	487.58
4	10.8	95	1.013	0.8	0.6	3.9	300.19	225.15	525.34
5	14.1	95	1.066	0.8	0.6	3.9	315.84	236.88	552.73
6	17.4	95	1.104	0.8	0.6	3.9	327.23	245.42	572.64
7	20.7	95	1.136	0.8	0.6	3.9	336.80	252.60	589.40
8	24	95	1.166	0.8	0.6	3.9	345.60	259.20	604.80
9	27.3	95	1.196	0.8	0.6	3.9	354.41	265.80	620.21
Mái	30.6	95	1.224	0.8	0.6	3.9	362.68	272.01	634.68

b. Tải tập trung đỉnh mái

* Do t-ờng chắn mái (P_D)

- Căn cứ theo: TCVN 2737-1995

Tính theo công thức: $S = W_0.k.c_t.s$

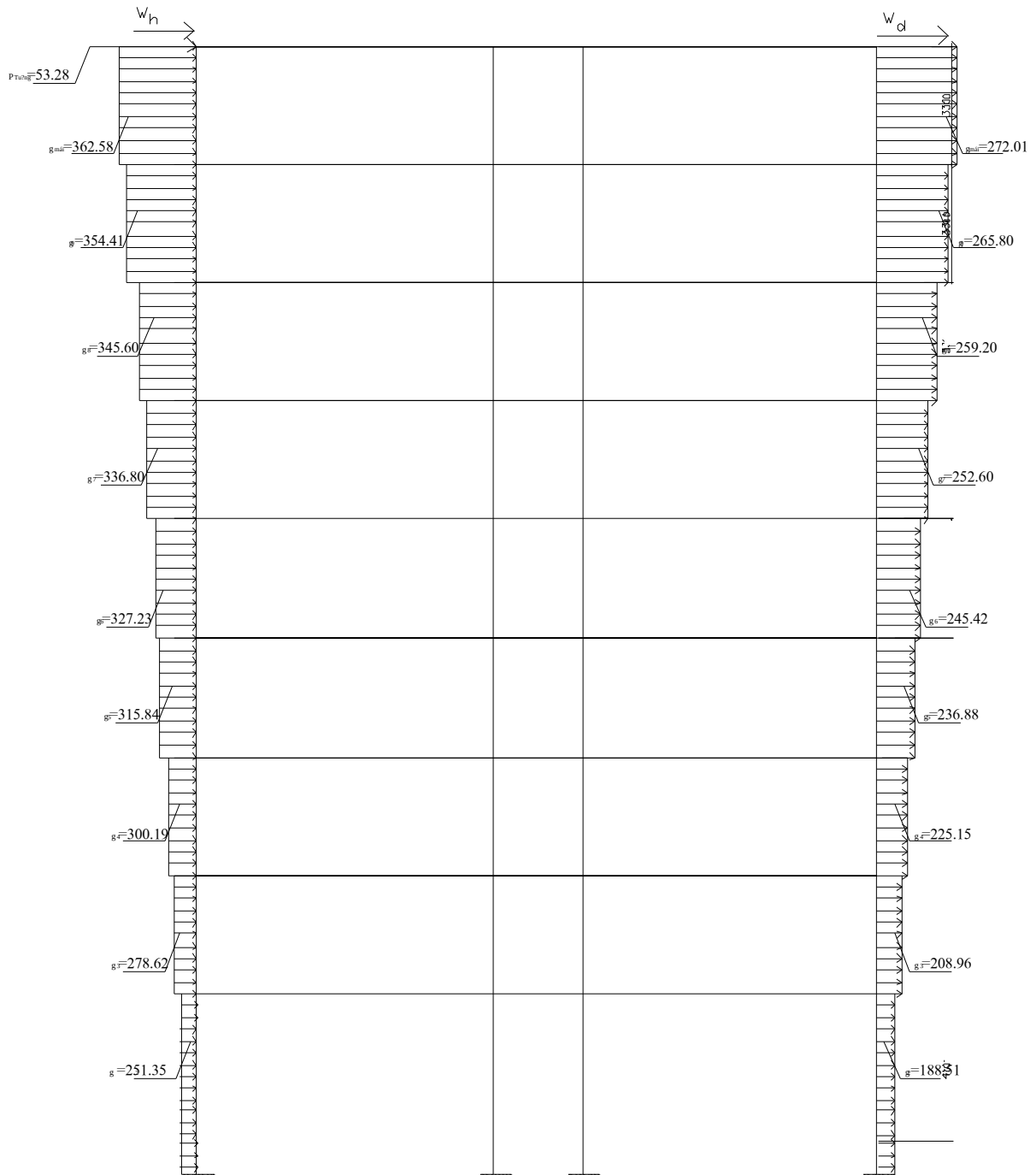
Trong đó: $W_0 = 95$

$k = 1.229$

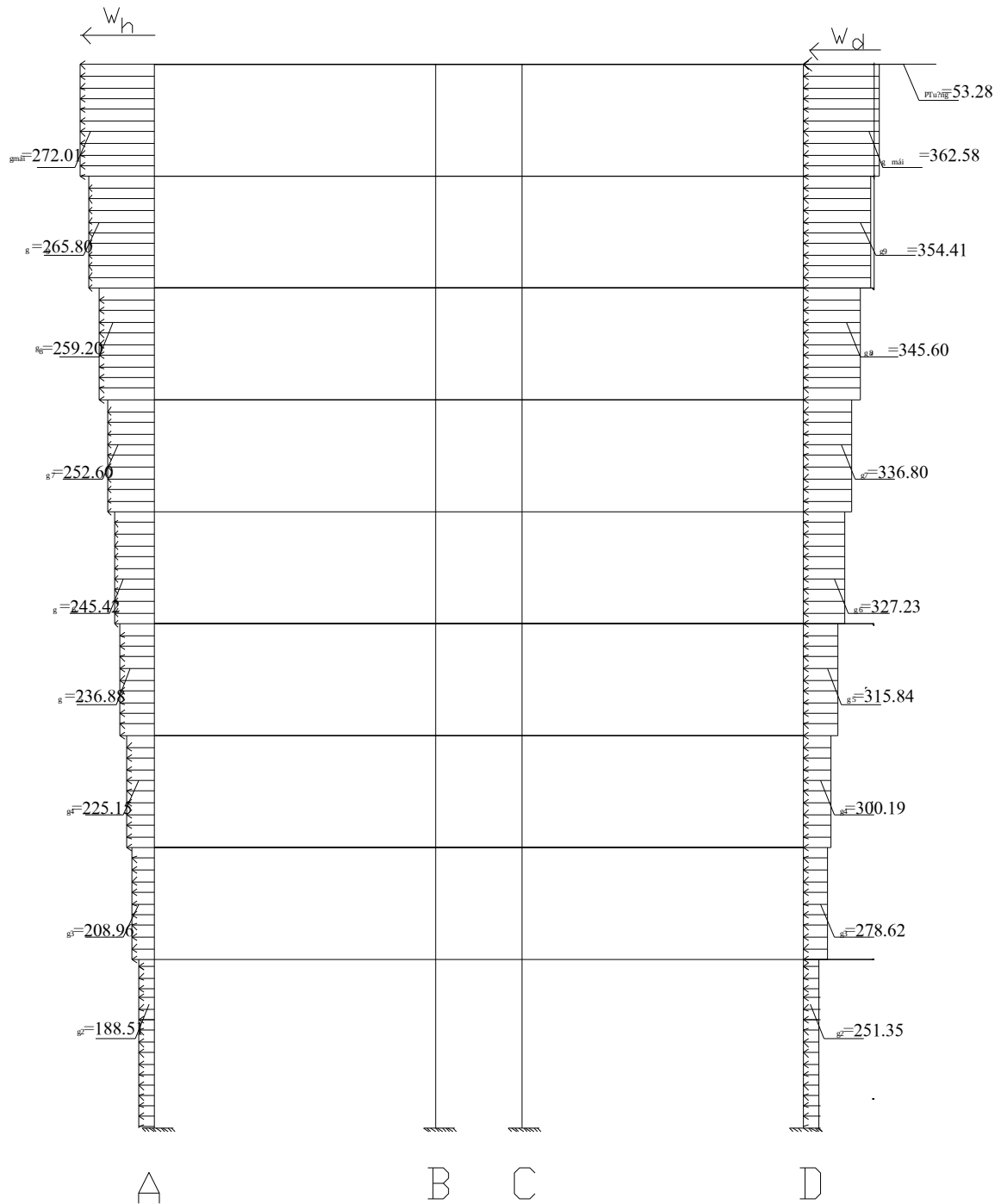
gió đẩy $c_t = 0.8$,gió hút $c_t = 0.6$

$S = 3.9 \times 0.9 = 3.51$

$P_D = 327.84$ $P_H = 245.89$



SƠ ĐỒ HOẠT TẢI GIÓ PHẢI



SƠ ĐỒ HOẠT TẢI GIÓ TRÁI

7. Tổ hợp nội lực

Mục đích là để tìm ra đ-ợc các cặp nội lực nguy hiểm (lớn nhất)

Với dầm ta xác định: $M_{\max}^+$, $M_{\max}^-$, $Q_{\max}$

Đối với cột ta xác định:

$$M_{\max}^+ \text{ và } N_{TU}$$

$$M_{\max}^- \text{ và } N_{TU}$$

$$N_{\max} \text{ và } M_{TU}$$

Riêng với chân cột ngoài N_{TU} ta phải tính thêm Q_{TU} để phục vụ cho việc tính móng

Nguyên tắc tổ hợp

- Tổ hợp cơ bản 1: gồm có

Tĩnh tải + (Một hoạt tải x hệ số tổ hợp = 1,0)

- Tổ hợp cơ bản 2: gồm có

Tĩnh tải + (Nhiều hoạt tải x hệ số tổ hợp = 0,9)

Ta tiến hành tổ hợp bằng cách lập bảng .

8. Tính toán cốt thép

8.1. Tính toán cốt thép cho cột

* *Cơ sở tính toán :*

1. Bảng tổ hợp tính toán.

2. TCVN 356 - 2005 : Tiêu chuẩn thiết kế bê tông cốt thép.

3. Hồ sơ kiến trúc công trình.

* *Một số qui định đối với việc tính cột và bố trí cốt thép :*

- Tổng hàm l-ợng thép hợp lý $\mu_t = 0,05\%-3\%$.

- Cốt dọc :

+ khi $h, b > 40$ cm thì $d > 16$ mm.

+ Khoảng cách giữa 2 cốt thép $t > 30$ mm.

+ Khi $h > 60$ cm thì đặt cốt cấu tạo $d = 12-14$ mm.

- Cốt đai :

+ $d > 0,25d_1$ (d_1 : đ-ờng kính lớn nhất của cốt dọc).

+ Khoảng cách giữa các cốt đai :

$$a < \begin{cases} 15d_2 \\ h/4 \\ 150 \text{ mm} \end{cases}$$

(d_2 : đường kính bé nhất của cốt dọc)

* *Số liệu vật liệu :*

- Bê tông cột mác B25 có : $R_n = 145 \text{ kG/cm}^2$; $R_k = 10.5 \text{ kG/cm}^2$;
- Cốt thép dọc AII có : $R_a = R_a' = 2800 \text{ kG/cm}^2$;
- Cốt thép đai AI có: $R_a = 1750 \text{ kG/cm}^2$;
- Các giá trị khác : $E_b = 3 \times 10^5 \text{ kG/cm}^2$; $\xi_R = 0.559$.
- Chiều dày lớp bảo vệ $a = 4 \text{ cm}$.

Do công trình là cao tầng, tải trọng ngang luôn thay đổi chiều, nhất là thành phần gió động và tải trọng động đất nên khi tính bố trí thép phải đối xứng giống nhau theo hai phía $A_s = A_s'$.

- Ta thấy tất cả các tiết diện cột đều có $h = 60 \text{ cm}$, chiều dài tính toán cột tầng 1 (cột có chiều dài hình học lớn nhất) là $l_0 = 0,7 \times H_{\text{tầng}} = 0,7 \times 420 = 294 \text{ cm}$ (sơ đồ tính cột hai đầu ngàm),

- Ta có $l_0 / h = 399 / 60 = 6.65 < 8$ nên bỏ qua ảnh hưởng của uốn dọc ($\eta = 1$). Do đó các cột còn lại ở các tầng khi tính toán cũng bỏ qua ảnh hưởng của uốn dọc.

- Ta tính thép cho tất cả các cặp nội lực nguy hiểm, sau đó chọn giá trị lớn nhất.

* Tính thép đối xứng :

- Tính $x_1 = \frac{N}{R_n b}$ (1)

- Nếu $2a' < x < \alpha_o h_o$, tính : $A_s = A_s' = \frac{N(e - h_o + 0,5x)}{R_a' (h_o - a')}$ (2)

- Nếu $x < 2a'$, lấy $x = 2a'$ và tính : $A_s = A_s' = \frac{N(e - h_o - a')}{R_a (h_o - a')}$ (3)

Với $e = \eta \cdot e_o + h/2 - a$ (4)

- Nếu $x > \alpha_o h_o$, tính thêm :

Xảy ra nén lệch tâm bé:

$$\text{Tính } x = (\xi_R + \frac{1 + \xi_R}{1 + 50x(e_o / h_o)^2}) \cdot h_o \quad (5)$$

Trong cả hai trường hợp, sau khi tính x thì tính theo công thức :

$$F_a = F'_a = \frac{Ne - R_n b x (h_o - 0,5x)}{R'_a (h_o - a')} \quad (6)$$

8.1.1. Tính toán:

8.1.2. Tính toán:

a. Tính toán cột C01(cột biên)

- Số liệu tính toán:

+ Chiều dài cột $H = 4,2\text{m}$;

+ Kích thước tiết diện $b \times h = 40 \times 60 \text{ cm}$;

Tổ hợp nội lực từ bảng nội lực từng phương án để chọn các cặp nội lực nguy hiểm nhất từ các phương án tải:

$N_{\max}$ và M_{TU}

Có $M = -128,6\text{KN.m}$, $N = -2514,27 \text{ T}$

Độ lệch tâm e_1 :

$$e_1 = \frac{M}{N} = \frac{128,6}{2514} = 0,052$$

Lệch tâm ngẫu nhiên:

$$\frac{1L}{600} = \frac{4200}{600} = 7\text{mm}$$

$$\frac{1h}{30} = \frac{600}{30} = 20\text{mm}$$

$$\rightarrow e_a = 20\text{mm}$$

$$e_o = \max(e_1; e_a) = 52\text{mm}$$

- Kiểm tra độ mảnh :

$$\lambda_b = l_o / b = 294/60 = 4,9 < 8 \rightarrow \text{Vậy cột không bị mất ổn định } \eta = 1$$

$$e = \eta e + \frac{h}{2} - a = 52 + 300 - 40 = 312$$

- Giả thiết $a = a' = 6 \text{ cm} \rightarrow h_o = 60 - 6 = 54 \text{ cm}$.

$$x_1 = \frac{N}{bR_n} = \frac{2514 \cdot 10^3}{400 \cdot 11,5} = 509 \text{ mm} = 50,9 \text{ cm}$$

$$x_1 > \xi_R \cdot h_0 = 0,623 \cdot 56 = 34,89 \text{ cm} \rightarrow \text{Thuộc trường hợp lệch tâm bé:}$$

Sử dụng công thức gần đúng ta có:

$$n = \frac{N}{bR_b h_0} ; \varepsilon = \frac{e}{h_0} ; \gamma = \frac{Za}{h_0}$$

$$n = \frac{N}{bR_b h_0} = \frac{2514 \cdot 10^3}{400 \cdot 11,5 \cdot 560} = 0,91 ; \varepsilon = \frac{e}{h_0} = \frac{280}{560} = 0,5 ; \gamma = \frac{520}{560} = 0,93$$

$$x = \frac{[1 - \xi_r] \gamma a \cdot n + 2 \xi_r (n \cdot e - 0,48) \bar{h}_0}{(1 - \xi_r) \gamma a + 2(n \cdot e - 0,48)}$$

$$x = \frac{[1 - 0,623] 0,93 \cdot 0,91 + 2 \cdot 0,623 (0,91 \cdot 0,5 - 0,48) \bar{560}}{(1 - 0,623) 0,93 + 2(0,91 \cdot 0,5 - 0,48)} = 428,2 \text{ mm}$$

$$0,623 \cdot 56 = 34,89 \text{ cm} = \xi_R \cdot h_0 < x < h_0 = 56$$

Tính A_s theo công thức:

$$\begin{aligned} A_s &= A_s' = \frac{N \cdot e - R_n \cdot b \cdot x \cdot \left(\frac{h_0}{2} - 0,5 \cdot x \right)}{R_a' \cdot \left(\frac{h_0}{2} - a' \right)} \\ &= \frac{2514 \cdot 10^3 \cdot 312 - 11,5 \cdot 400 \cdot 428 \cdot \left(\frac{40}{2} - 0,5 \cdot 428 \right)}{225 \cdot 480} \\ &= 1782,28 \text{ mm}^2 \end{aligned}$$

Chọn cặp nội lực

$$M_{\max} = 130,9 \text{ KN.m} \text{ Và } N_{T_{ur}} = 2435 \text{ KN}$$

$$N_{\max} \text{ và } M_{T_{ur}}$$

$$\text{Có } M = -128,6 \text{ KN.m}, N = -2514,27 \text{ T}$$

Độ lệch tâm e_1 :

$$e_1 = \frac{M}{N} = \frac{130,9}{2435} = 0,058$$

Lệch tâm ngẫu nhiên:

$$\frac{1L}{600} = \frac{4200}{600} = 7 \text{ mm}$$

$$\frac{1h}{30} = \frac{600}{30} = 20 \text{ mm} \rightarrow e_a = 20 \text{ mm}$$

$$e_o = \max(e_1; e_a) = 52 \text{ mm}$$

- Kiểm tra độ mảnh :

$$\lambda_b = l_0 / b = 294/60 = 4,9 < 8 \rightarrow \text{Vây cột không bị mất ổn định } \eta = 1$$

$$e = \eta e + \frac{h}{2} - a = 58 + 300 - 60 = 298$$

- Giả thiết $a = a' = 6 \text{ cm} \rightarrow h_0 = 60 - 6 = 54 \text{ cm}$.

$$x_1 = \frac{N}{bR_n} = \frac{2435 \cdot 10^3}{400 \times 11,5} = 506 \text{ mm} = 50,6 \text{ cm}$$

$$x_1 > \xi_R \cdot h_0 = 0,623 \cdot 56 = 34,89 \text{ cm} \rightarrow \text{Thuộc trường hợp lệch tâm bé:}$$

Sử dụng công thức gần đúng ta có:

$$n = \frac{N}{bR_b h_0} ; \varepsilon = \frac{e}{h_0} ; \gamma = \frac{Za}{h_0}$$

$$n = \frac{N}{bR_b h_0} = \frac{2514 \cdot 10^3}{400 \cdot 11,5 \cdot 560} = 0,9 ; \varepsilon = \frac{e}{h_0} = \frac{292}{560} = 0,52 ; \gamma = \frac{480}{560} = 0,86$$

$$x = \frac{[1 - \xi_r] \gamma a \cdot n + 2 \xi_r (n \cdot e - 0,48) \bar{h}_0}{(1 - \xi_r) \gamma a + 2(n \cdot e - 0,48)}$$

$$x = \frac{[1 - 0,623] 0,86 \cdot 0,90 + 2 \cdot 0,623 (0,9 \cdot 0,5 - 0,48) \bar{560}}{(1 - 0,623) 0,93 + 2(0,9 \cdot 0,52 - 0,48)} = 416,2 \text{ mm}$$

$$0,623 \cdot 56 = 34,89 \text{ cm} = \xi_R \cdot h_0 < x < h_0 = 56$$

Tính A_s theo công thức:

$$\begin{aligned} A_s = A_s' &= \frac{N \cdot e - R_n \cdot b \cdot x \cdot \zeta_0 - 0,5 \cdot x}{R_a' \cdot \zeta_0 - a'} \\ &= \frac{2435 \cdot 10^3 \cdot 298 - 11,5 \cdot 400 \cdot 416 \cdot 40 - 0,5 \cdot 416}{225 \cdot 480} \\ &= 1398,28 \text{ mm}^2 \end{aligned}$$

$M_{\min}$ và N_{TU}

$$M_{\min} = 79,92 \text{ Kn.m và } N_{TU} = -2106 \text{ Kn}$$

Độ lệch tâm e_1 :

$$e_1 = \frac{M}{N} = \frac{79,79}{2106} = 0,039$$

Lệch tâm ngẫu nhiên:

$$\frac{1L}{600} = \frac{4200}{600} = 7\text{mm}$$

$$\frac{1h}{30} = \frac{600}{30} = 20\text{mm}$$

$$\rightarrow e_a = 20\text{mm}$$

$$e_o = \max(e_1, e_a) = 32\text{mm}$$

- Kiểm tra độ mảnh :

$$\lambda_b = l_0 / b = 294/60 = 4,9 < 8 \rightarrow \text{Vậy cột không bị mất ổn định } \eta = 1$$

$$e = \eta e + \frac{h}{2} - a = 39 + 300 - 40 = 299$$

- Giả thiết $a = a' = 6 \text{ cm} \rightarrow h_0 = 60 - 6 = 54 \text{ cm}$.

$$x_1 = \frac{N}{bR_n} = \frac{2514 \cdot 10^3}{400 \times 11,5} = 509\text{mm} = 50,9 \text{ cm}$$

$$x_1 > \xi_R \cdot h_0 = 0,623 \cdot 54 = 33,72 \text{ cm} \rightarrow \text{Thuộc trường hợp lệch tâm bé:}$$

Sử dụng công thức gần đúng ta có:

$$n = \frac{N}{bR_b h_0} ; \varepsilon = \frac{e}{h_0} ; \gamma = \frac{Za}{h_0}$$

$$n = \frac{N}{bR_b h_0} = \frac{2106 \cdot 10^3}{400 \cdot 11,5 \cdot 540} = 0,85 ; \varepsilon = \frac{e}{h_0} = \frac{298}{540} = 0,55 ; \gamma = \frac{480}{540} = 0,89$$

$$x = \frac{[1 - \xi_R] \gamma a \cdot n + 2 \xi_R (n \cdot e - 0,48) \bar{h}_0}{(1 - \xi_R) \gamma a + 2(n \cdot e - 0,48)}$$

$$x = \frac{[1 - 0,623] 0,89 \cdot 0,85 + 2 \cdot 0,623 (0,85 \cdot 0,55 - 0,48) \bar{540}}{(1 - 0,623) 0,89 + 2(0,85 \cdot 0,55 - 0,48)} = 404,8\text{mm}$$

$$0,623 \cdot 54 = 33,72 \text{ cm} = \xi_R \cdot h_0 < x < h_0 = 54$$

Tính A_s theo công thức:

$$\begin{aligned} A_s &= A_s' = \frac{N \cdot e - R_n \cdot b \cdot x \cdot \left(\frac{h_0}{2} - 0,5 \cdot x \right)}{R_a' \cdot \left(\frac{h_0}{2} - a' \right)} \\ &= \frac{2106 \cdot 10^3 \cdot 312 - 11,5 \cdot 400 \cdot 404,8 \cdot \left(\frac{40}{2} - 0,5 \cdot 404,8 \right)}{225 \cdot 480} \\ &= 1082,28\text{mm}^2 \end{aligned}$$

Bố trí cốt thép: Lấy giá trị A_s tính được lớn nhất để bố trí

$$A_s = 1782,28\text{mm}^2$$

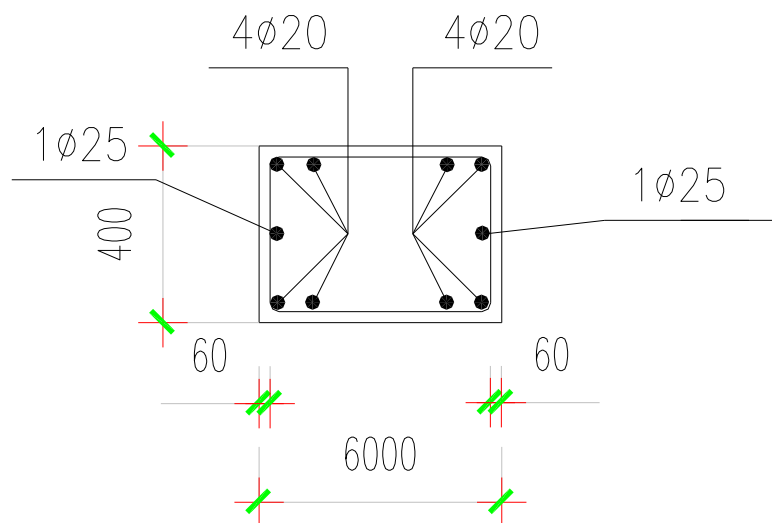
$$\mu = \frac{A_s}{bh_o} = \frac{1872,28 \cdot 100}{400 \times 540} = 0,87\%$$

$$\mu_t = 2\mu = 1,74\% < \mu_{\max} = 6\%$$

Chọn cốt thép $A_s = A_s' = 4\Phi 20 + 1\Phi 25 = 1748 \text{ mm}^2$

$$\Delta A_s = \frac{A_{sc} - A_{st}}{A_{sc}} = \frac{1748 - 1782}{1748} = -1,95\%$$

$-3\% < \Delta A_s = -1,95\% < 5\%$ Thỏa mãn yêu cầu



TÍNH TOÁN CỘT GIỮA

$N_{\max}$ và M_{TU}

Có $M = 28,6 \text{ KN.m}$, $N = -3233,76 \text{ KN}$

Độ lệch tâm e_1 :

$$e_1 = \frac{M}{N} = \frac{28,6}{3233,76} = 0,009$$

Lệch tâm ngẫu nhiên:

$$\frac{1L}{600} = \frac{4200}{600} = 7 \text{ mm}$$

$$\frac{1h}{30} = \frac{600}{30} = 20 \text{ mm}$$

$$\rightarrow e_a = 20 \text{ mm}$$

$$e_o = \max(e_1; e_a) = 52 \text{ mm}$$

- Kiểm tra độ mảnh :

$$\lambda_b = l_0 / b = 294 / 60 = 4,9 < 8 \rightarrow \text{Vậy cột không bị mất ổn định } \eta = 1$$

$$e = \eta e + \frac{h}{2} - a = 20 + 300 - 60 = 260$$

- Giả thiết $a = a' = 6 \text{ cm} \rightarrow h_0 = 60 - 6 = 54 \text{ cm}$.

$$x_1 = \frac{N}{b R_n} = \frac{3233 \cdot 10^3}{400 \times 11,5} = 702,83 \text{ mm} = 70,283 \text{ cm}$$

$$x_1 > \xi_R \cdot h_0 = 0,623 \cdot 56 = 34,89 \text{ cm} \rightarrow \text{Thuộc trường hợp lệch tâm bé:}$$

Sử dụng công thức gần đúng ta có:

$$n = \frac{N}{b R_b h_0} ; \varepsilon = \frac{e}{h_0} ; \gamma = \frac{Z a}{h_0}$$

$$n = \frac{N}{b R_b h_0} = \frac{3233,76 \cdot 10^3}{400 \cdot 11,5 \cdot 540} = 1,3 ; \varepsilon = \frac{e}{h_0} = \frac{260}{540} = 0,48 ; \gamma = \frac{480}{540} = 0,89$$

$$x = \frac{[1 - \xi_r] \gamma a \cdot n + 2 \xi_r (n \cdot e - 0,48) \bar{h}_0}{(1 - \xi_r) \gamma a + 2(n \cdot e - 0,48)}$$

$$x = \frac{[1 - 0,623] 0,89 \cdot 1,3 + 2 \cdot 0,623 (1,3 \cdot 0,48 - 0,48) \bar{540}}{(1 - 0,623) 0,89 + 2(1,3 \cdot 0,48 - 0,48)} = 486,2 \text{ mm}$$

$$0,623 \cdot 56 = 34,89 \text{ cm} = \xi_R \cdot h_0 < x < h_0 = 56$$

Tính A_s theo công thức:

$$\begin{aligned} A_s = A_s' &= \frac{N \cdot e - R_n \cdot b \cdot x \cdot \left(\frac{h_0}{2} - 0,5 \cdot x \right)}{R_a \cdot \left(\frac{h_0}{2} - a' \right)} \\ &= \frac{3233 \cdot 10^3 \cdot 260 - 11,5 \cdot 400 \cdot 486 \cdot \left(\frac{540}{2} - 0,5 \cdot 486 \right)}{225 \cdot 480} \\ &= 2140,28 \text{ mm}^2 \end{aligned}$$

$M_{\max}$ và N_{TU}

$$\text{Có } M = 131,95 \text{ KN.m} , N = -2899,76 \text{ KN}$$

Độ lệch tâm e_1 :

$$e_1 = \frac{M}{N} = \frac{131,95}{2899,34} = 0,048$$

Lệch tâm ngẫu nhiên:

$$\frac{1L}{600} = \frac{4200}{600} = 7\text{mm}$$

$$\frac{1h}{30} = \frac{600}{30} = 20\text{mm}$$

$$\rightarrow e_a = 20\text{mm}$$

$$e_o = \max(e_1, e_a) = 40\text{mm}$$

- Kiểm tra độ mảnh :

$$\lambda_b = l_0 / b = 294/60 = 4,9 < 8 \rightarrow \text{Vậy cột không bị mất ổn định } \eta = 1$$

$$e = \eta e + \frac{h}{2} - a = 48 + 300 - 60 = 288$$

- Giả thiết $a = a' = 6 \text{ cm} \rightarrow h_0 = 60 - 6 = 54 \text{ cm}$.

$$x_1 = \frac{N}{bR_n} = \frac{2899,34 \cdot 10^3}{400 \times 11,5} = 630,29\text{mm} = 63,03 \text{ cm}$$

$$x_1 > \xi_R \cdot h_0 = 0,623 \cdot 56 = 34,89 \text{ cm} \rightarrow \text{Thuộc trường hợp lệch tâm bé:}$$

Sử dụng công thức gần đúng ta có:

$$n = \frac{N}{bR_b h_0}; \varepsilon = \frac{e}{h_0}; \gamma = \frac{Za}{h_0}$$

$$n = \frac{N}{bR_b h_0} = \frac{2899,34 \cdot 10^3}{400 \cdot 11,5 \cdot 540} = 1,17; \varepsilon = \frac{e}{h_0} = \frac{268}{540} = 0,5; \gamma = \frac{480}{540} = 0,89$$

$$x = \frac{[1 - \xi_R] \gamma a \cdot n + 2 \xi_R (n \cdot e - 0,48) \bar{h}_0}{(1 - \xi_R) \gamma a + 2(n \cdot e - 0,48)}$$

$$x = \frac{[1 - 0,623] 0,89 \cdot 1,17 + 2 \cdot 0,623 (1,17 \cdot 0,48 - 0,48) \bar{540}}{(1 - 0,623) 0,89 + 2(1,17 \cdot 0,48 - 0,48)} = 508\text{mm}$$

$$0,623 \cdot 56 = 34,89 \text{ cm} = \xi_R \cdot h_0 < x < h_0 = 56$$

Tính A_s theo công thức:

$$\begin{aligned} A_s = A_s' &= \frac{N \cdot e - R_n \cdot b \cdot x \cdot \left(\frac{h_0}{2} - 0,5 \cdot x \right)}{R_a' \cdot \left(\frac{h_0}{2} - a' \right)} \\ &= \frac{2899 \cdot 10^3 \cdot 268 - 11,5 \cdot 400 \cdot 508 \cdot \left(\frac{540}{2} - 0,5 \cdot 508 \right)}{225 \cdot 480} \\ &= 1870,28\text{mm}^2 \end{aligned}$$

$M_{\min}$ và N_{TU}

Có $M = -120,95\text{KN.m}$ và $N = -2871,76 \text{ KN}$

Độ lệch tâm e_1 :

$$e_1 = \frac{M}{N} = \frac{120,95}{2899,34} = 0,048$$

Lệch tâm ngẫu nhiên:

$$\frac{1L}{600} = \frac{4200}{600} = 7\text{mm}$$

$$\frac{1h}{30} = \frac{600}{30} = 20\text{mm}$$

$$\rightarrow e_a = 20\text{mm}$$

$$e_o = \max(e_1, e_a) = 40\text{mm}$$

- Kiểm tra độ mảnh :

$$\lambda_b = l_0 / b = 294/60 = 4,9 < 8 \rightarrow \text{Vây cột không bị mất ổn định } \eta = 1$$

$$e = \eta e + \frac{h}{2} - a = 48 + 300 - 60 = 288$$

- Giả thiết $a = a' = 6 \text{ cm} \rightarrow h_0 = 60 - 6 = 54 \text{ cm}$.

$$x_1 = \frac{N}{bR_n} = \frac{2871,34 \cdot 10^3}{400 \times 11,5} = 628,29\text{mm} = 62,03 \text{ cm}$$

$$x_1 > \xi_R \cdot h_0 = 0,623 \cdot 56 = 34,89 \text{ cm} \rightarrow \text{Thuộc tr-ờng hợp lệch tâm bé:}$$

Sử dụng công thức gần đúng ta có:

$$n = \frac{N}{bR_b h_0} ; \varepsilon = \frac{e}{h_0} ; \gamma = \frac{Za}{h_0}$$

$$n = \frac{N}{bR_b h_0} = \frac{2871,34 \cdot 10^3}{400 \cdot 11,5 \cdot 540} = 1,17 ; \varepsilon = \frac{e}{h_0} = \frac{268}{540} = 0,5 ; \gamma = \frac{480}{540} = 0,89$$

$$x = \frac{[1 - \xi_r] \gamma a * n + 2 \xi_r (n * e - 0,48) \bar{h}_0}{(1 - \xi_r) \gamma a + 2(n * e - 0,48)}$$

$$x = \frac{[1 - 0,623] 0,89 * 1,17 + 2 * 0,623 (1,17 * 0,48 - 0,48) \bar{540}}{(1 - 0,623) 0,89 + 2(1,17 * 0,48 - 0,48)} = 508\text{mm}$$

$$0,623 \cdot 56 = 34,89 \text{ cm} = \xi_R \cdot h_0 < x < h_0 = 56$$

Tính A_s theo công thức:

$$\begin{aligned} A_s = A_s' &= \frac{N \cdot e - R_n \cdot b \cdot x \cdot \left(\frac{h_0}{2} - 0,5 \cdot x \right)}{R_a' \cdot \left(\frac{h_0}{2} - a' \right)} \\ &= \frac{2871 \cdot 10^3 \cdot 268 - 11,5 \cdot 400 \cdot 508 \cdot \left(\frac{440}{2} - 0,5 \cdot 508 \right)}{225 \cdot 480} \\ &= 1865,28\text{mm}^2 \end{aligned}$$

Bố trí cốt thép: Lấy giá trị A_s tính được lớn nhất để bố trí

$$A_s = 2140,28 \text{ mm}^2$$

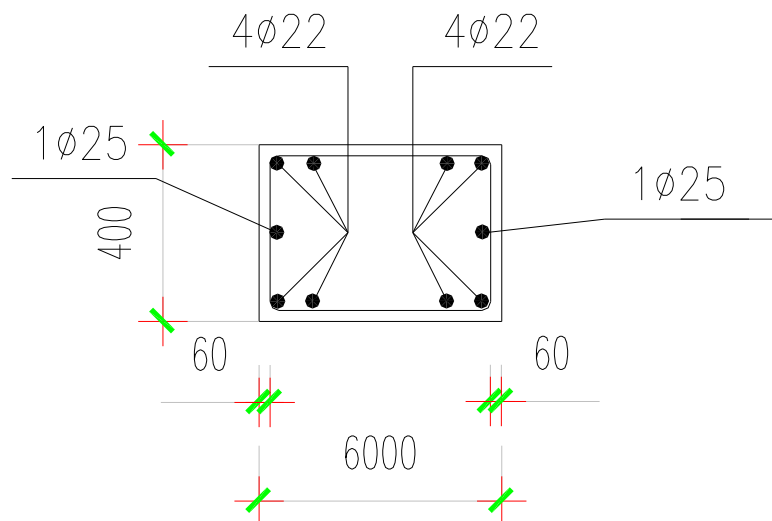
$$\mu = \frac{A_s}{bh_0} = \frac{2140,28 \cdot 100}{400 \times 540} = 0,99\%$$

$$\mu_t = 2\mu = 1,98\% < \mu_{\max} = 6\%$$

Chọn cốt thép $A_s = A_s' = 4\Phi 22 + 1\Phi 25 = 2110 \text{ mm}^2$

$$\Delta A_s = \frac{A_{sc} - A_{st}}{A_{sc}} = \frac{(2110 - 2140) \cdot 100\%}{2110} = -1,42\%$$

$-3\% < \Delta A_s = -1,42\% < 5\%$ Thỏa mãn yêu cầu



TÍNH TOÁN CỘT TẦNG 4

a. Tính toán cột C01 (cột biên)

- Số liệu tính toán:

+ Chiều dài cột $L = 3,3\text{m}$;

+ Kích thước tiết diện $b \times h = 40 \times 55 \text{ cm}$;

Tổ hợp nội lực từ bảng nội lực từng ph-ơng án đ-ợc các cặp nội lực nguy hiểm nhất từ các ph-ơng án tải:

$$N_{\max} \text{ và } M_{TU}$$

Có $M = -111,27 \text{ KN.m}$ và $N = -1602,48 \text{ T}$

Độ lệch tâm e_1 :

$$e_1 = \frac{M}{N} = \frac{111,27}{1602,48} = 0,07$$

Lệch tâm ngẫu nhiên:

$$\frac{1L}{600} = \frac{3300}{600} = 5,5 \text{ mm}$$

$$\frac{1h}{30} = \frac{550}{30} = 18 \text{ mm}$$

$$\rightarrow e_a = 18 \text{ mm}$$

$$e_o = \max(e_1, e_a) = 70 \text{ mm}$$

- Kiểm tra độ mảnh :

$$\lambda_b = l_0 / b = 231 / 60 = 3,82 < 8 \rightarrow \text{Vây cột không bị mất ổn định } \eta = 1$$

$$e = \eta e + \frac{h}{2} - a = 70 + 300 - 50 = 320$$

- Giả thiết $a = a' = 5 \text{ cm} \rightarrow h_0 = 55 - 6 = 49 \text{ cm}$.

$$x_1 = \frac{N}{bR_n} = \frac{1605 \cdot 10^3}{400 \cdot 11,5} = 348,9 \text{ mm} = 34,89 \text{ cm}$$

$$x_1 > \xi_R \cdot h_0 = 0,623 \cdot 50 = 31,17 \text{ cm} \rightarrow \text{Thuộc tr-ờng hợp lệch tâm bé:}$$

Sử dụng công thức gần đúng ta có:

$$n = \frac{N}{bR_b h_0} ; \varepsilon = \frac{e}{h_0} ; \gamma = \frac{Za}{h_0}$$

$$n = \frac{N}{bR_b h_0} = \frac{1605 \cdot 10^3}{400 \cdot 11,5 \cdot 500} = 0,7 ; \varepsilon = \frac{e}{h_0} = \frac{320}{500} = 0,64 ; \gamma = \frac{450}{500} = 0,9$$

$$x = \frac{[1 - \xi_r] \gamma a \cdot n + 2 \xi_r (n \cdot e - 0,48) \bar{h}_0}{(1 - \xi_r) \gamma a + 2(n \cdot e - 0,48)}$$

$$x = \frac{[1 - 0,623] 0,9 \cdot 0,7 + 2 \cdot 0,623 (0,7 \cdot 0,64 - 0,48) \bar{560}}{(1 - 0,623) 0,9 + 2(0,7 \cdot 0,64 - 0,48)} = 312 \text{ mm}$$

$$0,623 \cdot 56 = 34,89 \text{ cm} = \xi_R \cdot h_0 < x < h_0 = 49$$

Tính A_s theo công thức:

$$A_s = A_s' = \frac{N \cdot e - R_n \cdot b \cdot x \cdot \left(\frac{h_0}{2} - 0,5 \cdot x \right)}{R_a' \cdot \left(\frac{h_0}{2} - a' \right)}$$

$$= \frac{1605 \cdot 10^3 \cdot 320 - 115.400.312 \cdot (90 - 0,5 \cdot 312)}{225 \cdot 430}$$

$$= 1282,28 \text{ mm}^2$$

$M_{\max}$ và N_{TU}

Có $M = -117,53 \text{ KN.m}$ và $N = -1582,48 \text{ T}$

Độ lệch tâm e_1 :

$$e_1 = \frac{M}{N} = \frac{117,53}{1582,51} = 0,07$$

Lệch tâm ngẫu nhiên:

$$\frac{1L}{600} = \frac{3300}{600} = 5,5 \text{ mm}$$

$$\frac{1h}{30} = \frac{550}{30} = 18 \text{ mm}$$

$$\rightarrow e_a = 18 \text{ mm}$$

$$e_o = \max(e_1; e_a) = 70 \text{ mm}$$

- Kiểm tra độ mảnh :

$$\lambda_b = l_0 / b = 231 / 60 = 3,82 < 8 \rightarrow \text{Vây cột không bị mất ổn định } \eta = 1$$

$$e = \eta e + \frac{h}{2} - a = 70 + 300 - 50 = 320$$

- Giả thiết $a = a' = 5 \text{ cm} \rightarrow h_0 = 55 - 6 = 49 \text{ cm}$.

$$x_1 = \frac{N}{bR_n} = \frac{1605 \cdot 10^3}{400 \times 11,5} = 348,9 \text{ mm} = 34,89 \text{ cm}$$

$$x_1 > \xi_R \cdot h_0 = 0,623 \cdot 50 = 31,15 \text{ cm} \rightarrow \text{Thuộc trường hợp lệch tâm bé:}$$

Sử dụng công thức gần đúng ta có:

$$n = \frac{N}{bR_b h_0} ; \varepsilon = \frac{e}{h_0} ; \gamma = \frac{Za}{h_0}$$

$$n = \frac{N}{bR_b h_0} = \frac{1605 \cdot 10^3}{400 \cdot 11,5 \cdot 500} = 0,7 ; \varepsilon = \frac{e}{h_0} = \frac{320}{500} = 0,64 ; \gamma = \frac{450}{500} = 0,9$$

$$x = \frac{[1 - \xi_r] \gamma a \cdot n + 2 \xi_r (n \cdot e - 0,48) \bar{h}_0}{(1 - \xi_r) \gamma a + 2(n \cdot e - 0,48)}$$

$$x = \frac{[1 - 0,623] 0,9 \cdot 0,7 + 2 \cdot 0,623 (0,7 \cdot 0,64 - 0,48) \bar{560}}{(1 - 0,623) 0,9 + 2(0,7 \cdot 0,64 - 0,48)} = 312 \text{ mm}$$

$$0,623.56 = 34,89 \text{ cm} = \xi_R \cdot h_0 < x < h_0 = 49$$

Tính A_s theo công thức:

$$\begin{aligned} A_s = A_s' &= \frac{N \cdot e - R_n \cdot b \cdot x \cdot \left(\frac{h_0}{2} - 0,5 \cdot x \right)}{R_a' \cdot \left(\frac{h_0}{2} - a' \right)} \\ &= \frac{1582,51 \cdot 10^3 \cdot 320 - 11,5 \cdot 400 \cdot 312 \cdot \left(\frac{490}{2} - 0,5 \cdot 312 \right)}{225 \cdot 430} \\ &= 1243,18 \text{ mm}^2 \end{aligned}$$

$M_{\min}$ và N_{TU}

Có $M = -111,27 \text{ KN.m}$, $N = -1602,48 \text{ T}$

Độ lệch tâm e_1 :

$$e_1 = \frac{M}{N} = \frac{111,27}{1602,48} = 0,07$$

Lệch tâm ngẫu nhiên:

$$\frac{1L}{600} = \frac{3300}{600} = 5,5 \text{ mm}$$

$$\frac{1h}{30} = \frac{550}{30} = 18 \text{ mm}$$

$$\rightarrow e_a = 18 \text{ mm}$$

$$e_o = \max(e_1, e_a) = 70 \text{ mm}$$

- Kiểm tra độ mảnh :

$$\lambda_b = l_0 / b = 231 / 60 = 3,82 < 8 \rightarrow \text{Vây cột không bị mất ổn định } \eta = 1$$

$$e = \eta e + \frac{h}{2} - a = 70 + 300 - 50 = 320$$

- Giả thiết $a = a' = 5 \text{ cm} \rightarrow h_0 = 55 - 6 = 49 \text{ cm}$.

$$x_1 = \frac{N}{b R_n} = \frac{1605 \cdot 10^3}{400 \cdot 11,5} = 348,9 \text{ mm} = 34,89 \text{ cm}$$

$$x_1 > \xi_R \cdot h_0 = 0,623 \cdot 50 = 31,77 \text{ cm} \rightarrow \text{Thuộc tr- ờng hợp lệch tâm bé:}$$

Sử dụng công thức gần đúng ta có:

$$n = \frac{N}{b R_b h_0} ; \varepsilon = \frac{e}{h_0} ; \gamma = \frac{Za}{h_0}$$

$$n = \frac{N}{b R_b h_0} = \frac{1605 \cdot 10^3}{400 \cdot 11,5 \cdot 500} = 0,7 ; \varepsilon = \frac{e}{h_0} = \frac{320}{500} = 0,64 ; \gamma = \frac{450}{500} = 0,9$$

$$x = \frac{[1 - \xi_r] \gamma_a \cdot n + 2 \xi_r (n \cdot e - 0,48) \bar{h}_0}{(1 - \xi_r) \gamma_a + 2(n \cdot e - 0,48)}$$

$$x = \frac{[1 - 0,623] 0,9 \cdot 0,7 + 2 \cdot 0,623 (0,7 \cdot 0,64 - 0,48) \bar{h}_0}{(1 - 0,623) 0,9 + 2(0,7 \cdot 0,64 - 0,48)} = 312 \text{ mm}$$

$$0,623 \cdot 56 = 34,89 \text{ cm} = \xi_R \cdot h_0 < x < h_0 = 49$$

Tính A_s theo công thức:

$$\begin{aligned} A_s = A_s' &= \frac{N \cdot e - R_n \cdot b \cdot x \cdot \left(\frac{h_0}{2} - 0,5 \cdot x \right)}{R_a' \cdot \left(\frac{h_0}{2} - a' \right)} \\ &= \frac{1605 \cdot 10^3 \cdot 320 - 115 \cdot 400 \cdot 312 \cdot \left(\frac{490}{2} - 0,5 \cdot 312 \right)}{225 \cdot 430} \\ &= 1282,28 \text{ mm}^2 \end{aligned}$$

Bố trí cốt thép: Lấy giá trị A_s tính được lớn nhất để bố trí

$$A_s = 1282 \text{ mm}^2$$

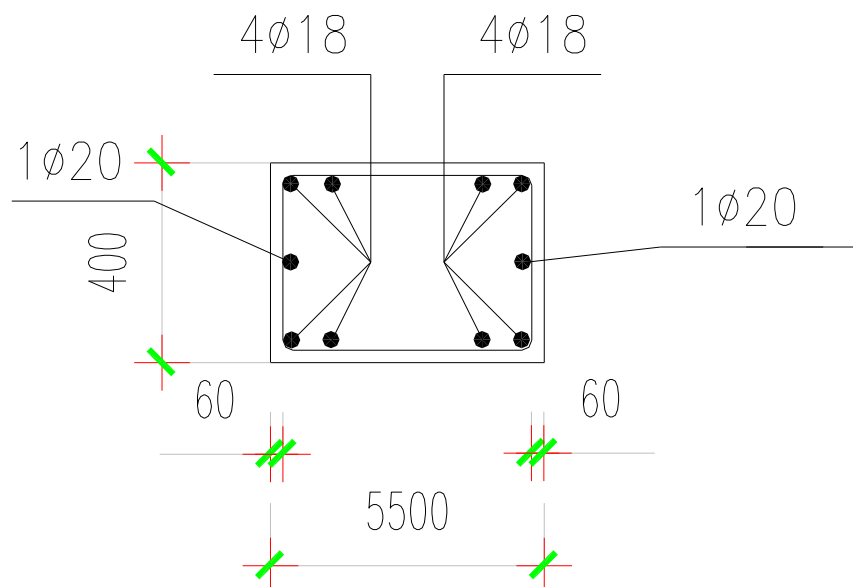
$$\mu = \frac{A_s}{bh_0} = \frac{1282 \cdot 100}{400 \times 490} = 0,65\%$$

$$\mu_t = 2 \mu = 1,3\% < \mu_{\max} = 6\%$$

Chọn cốt thép $A_s = A_s' = 4\Phi 18 + 1\Phi 20 = 13,22 \text{ mm}^2$

$$\Delta A_s = \frac{A_{sc} - A_{st}}{A_{sc}} = \frac{(1282 - 1322) \cdot 100\%}{1282} = -2,98\%$$

$-3\% < \Delta A_s = -2,98\% < 5\%$ Thỏa mãn yêu cầu



TÍNH TOÁN CỘT GIỮA

$N_{\max}$ và M_{TU} :

Có $M = -117 \text{ KN.m}$ và $N = -2018,76 \text{ KN}$

Độ lệch tâm e_1 :

$$e_1 = \frac{M}{N} = \frac{117}{2018} = 0,06$$

Lệch tâm ngẫu nhiên:

$$\frac{1L}{600} = \frac{4200}{600} = 7 \text{ mm}$$

$$\frac{1h}{30} = \frac{550}{30} = 18 \text{ mm}$$

$$\rightarrow e_a = 18 \text{ mm}$$

$$e_o = \max(e_1, e_a) = 70 \text{ mm}$$

- Kiểm tra độ mảnh :

$$\lambda_b = l_0 / b = 294 / 60 = 3,8 < 8 \rightarrow \text{Vậy cột không bị mất ổn định } \eta = 1$$

$$e = \eta e_o + \frac{h}{2} - a = 60 + 300 - 60 = 300$$

- Giả thiết $a = a' = 6 \text{ cm} \rightarrow h_0 = 60 - 6 = 54 \text{ cm}$.

$$x_1 = \frac{N}{bR_n} = \frac{2018,76 \cdot 10^3}{400 \times 11,5} = 439,86 \text{ mm} = 44 \text{ cm}$$

$$x_1 > \xi_R \cdot h_0 = 0,623 \cdot 49 = 30,53 \text{ cm} \rightarrow \text{Thuộc trường hợp lệch tâm bé:}$$

Sử dụng công thức gần đúng ta có:

$$n = \frac{N}{bR_b h_0}; \varepsilon = \frac{e}{h_0}; \gamma = \frac{Za}{h_0}$$

$$n = \frac{N}{bR_b h_0} = \frac{2018,76 \cdot 10^3}{400 \cdot 11,5 \cdot 490} = 0,9; \varepsilon = \frac{e}{h_0} = \frac{300}{490} = 0,61; \gamma = \frac{430}{490} = 0,88$$

$$x = \frac{[1 - \xi_r] \gamma a \cdot n + 2 \xi_r (n \cdot e - 0,48) \bar{h}_0}{(1 - \xi_r) \gamma a + 2(n \cdot e - 0,48)}$$

$$x = \frac{[1 - 0,623] 0,88 \cdot 0,9 + 2 \cdot 0,623 (0,9 \cdot 0,61 - 0,48) \cdot 490}{(1 - 0,623) 0,88 + 2(0,9 \cdot 0,61 - 0,48)} = 366,9 \text{ mm}$$

$$0,623 \cdot 49 = 30,53 \text{ cm} = \xi_R \cdot h_0 < x < h_0 = 56$$

Tính A_s theo công thức:

$$\begin{aligned}
 A_s &= A_s' = \frac{N \cdot e - R_n \cdot b \cdot x \cdot \left(\frac{h_0}{2} - 0,5 \cdot x \right)}{R_a' \cdot \left(\frac{h_0}{2} - a' \right)} \\
 &= \frac{2018,76 \cdot 10^3 \cdot 300 - 11,5 \cdot 400 \cdot 366,9 \cdot \left(\frac{490}{2} - 0,5 \cdot 366,9 \right)}{225 \cdot 430} \\
 &= 1318,12 \text{ mm}^2
 \end{aligned}$$

$M_{\max}$ và N_{TU}

Có $M = 110,53 \text{ KN.m}$ và $N = -1854,83 \text{ T}$

Độ lệch tâm e_1 :

$$e_1 = \frac{M}{N} = \frac{110,53}{1854,83} = 0,06$$

Lệch tâm ngẫu nhiên:

$$\frac{1L}{600} = \frac{3300}{600} = 5,5 \text{ mm}$$

$$\frac{1h}{30} = \frac{550}{30} = 18 \text{ mm} \quad \rightarrow e_a = 18 \text{ mm}$$

$$e_o = \max(e_1, e_a) = 60 \text{ mm}$$

- Kiểm tra độ mảnh :

$$\lambda_b = l_0 / b = 231 / 60 = 3,82 < 8 \rightarrow \text{Vây cột không bị mất ổn định } \eta = 1$$

$$e = \eta e + \frac{h}{2} - a = 60 + 300 - 60 = 300$$

- Giả thiết $a = a' = 5 \text{ cm} \rightarrow h_0 = 55 - 6 = 49 \text{ cm}$.

$$x_1 = \frac{N}{b R_n} = \frac{1854,83 \cdot 10^3}{400 \times 11,5} = 403,22 \text{ mm} = 40,32 \text{ cm}$$

$$x_1 > \xi_R \cdot h_0 = 0,623 \cdot 50 = 31,15 \text{ cm} \rightarrow \text{Thuộc tr- ờng hợp lệch tâm bé:}$$

Sử dụng công thức gần đúng ta có:

$$n = \frac{N}{b R_b h_0}; \quad \varepsilon = \frac{e}{h_0}; \quad \gamma = \frac{Za}{h_0}$$

$$n = \frac{N}{b R_b h_0} = \frac{1854 \cdot 10^3}{400 \cdot 11,5 \cdot 490} = 0,82$$

$$\varepsilon = \frac{e}{h_0} = \frac{300}{490} = 0,61$$

$$\gamma = \frac{450}{500} = 0,9$$

$$x = \frac{[1 - \xi_r] \gamma a \cdot n + 2 \xi_r (n \cdot e - 0,48) \bar{h}_0}{(1 - \xi_r) \gamma a + 2 (n \cdot e - 0,48)}$$

$$x = \frac{(1 - 0,623)0,9 * 0,82 + 2 * 0,623(0,82 * 0,61 - 0,48) \frac{490}{2}}{(1 - 0,623)0,9 + 2(0,82 * 0,61 - 0,48)} = 310,87 \text{ mm}$$

$$0,623.49 = 30,53 \text{ cm} = \xi_R \cdot h_0 < x < h_0 = 49$$

Tính A_s theo công thức:

$$\begin{aligned} A_s = A_{s'} &= \frac{N \cdot e - R_n \cdot b \cdot x \cdot \left(\frac{h_0}{2} - 0,5 \cdot x \right)}{R_a' \cdot \left(\frac{h_0}{2} - a' \right)} \\ &= \frac{1854 \cdot 10^3 \cdot 300 - 11,5 \cdot 400 \cdot 310 \cdot \left(\frac{490}{2} - 0,5 \cdot 310 \right)}{225 \cdot 430} \\ &= 1298,97 \text{ mm}^2 \end{aligned}$$

$M_{\min}$ và N_{TU}

Có $M_{\min} = -119,88 \text{ KN.m}$ và $N_{T_1} = -1834,59 \text{ T}$

Độ lệch tâm e_1 :

$$e_1 = \frac{M}{N} = \frac{119,88}{1834,59} = 0,07$$

Lệch tâm ngẫu nhiên:

$$\frac{1L}{600} = \frac{3300}{600} = 5,5 \text{ mm}$$

$$\frac{1h}{30} = \frac{550}{30} = 18 \text{ mm} \quad \rightarrow e_a = 18 \text{ mm}$$

$$e_o = \max(e_1, e_a) = 60 \text{ mm}$$

- Kiểm tra độ mảnh :

$$\lambda_b = l_0 / b = 231 / 60 = 3,82 < 8 \rightarrow \text{Vậy cột không bị mất ổn định } \eta = 1$$

$$e = \eta e + \frac{h}{2} - a = 70 + 300 - 60 = 310$$

- Giả thiết $a = a' = 5 \text{ cm} \rightarrow h_0 = 55 - 6 = 49 \text{ cm}$.

$$x_1 = \frac{N}{b R_n} = \frac{1834,59 \cdot 10^3}{400 \times 11,5} = 398,82 \text{ mm} = 39 \text{ cm}$$

$$x_1 > \xi_R \cdot h_0 = 0,623 \cdot 50 = 31,77 \text{ cm} \rightarrow \text{Thuộc trường hợp lệch tâm bé:}$$

Sử dụng công thức gần đúng ta có:

$$n = \frac{N}{b R_b h_0}; \varepsilon = \frac{e}{h_0}; \gamma = \frac{Z_a}{h_0}$$

$$n = \frac{N}{bR_b h_0} = \frac{1854 \cdot 10^3}{400 \cdot 11,5 \cdot 490} = 0,82; \varepsilon = \frac{e}{h_0} = \frac{300}{490} = 0,61; \gamma = \frac{450}{500} = 0,9$$

$$x = \frac{[1 - \xi_r] \gamma a \cdot n + 2 \xi_r (n \cdot e - 0,48) \bar{h}_0}{(1 - \xi_r) \gamma a + 2(n \cdot e - 0,48)}$$

$$x = \frac{[1 - 0,623] 0,9 \cdot 0,82 + 2 \cdot 0,623 (0,82 \cdot 0,61 - 0,48) \bar{490}}{(1 - 0,623) 0,9 + 2(0,82 \cdot 0,61 - 0,48)} = 310,87 \text{ mm}$$

$$0,623 \cdot 49 = 30,53 \text{ cm} = \xi_R \cdot h_0 < x < h_0 = 49$$

Tính A_s theo công thức:

$$A_s = A_s' = \frac{N \cdot e - R_n \cdot b \cdot x \cdot \left(\frac{h_0}{2} - 0,5 \cdot x \right)}{R_a' \cdot \left(\frac{h_0}{2} - a' \right)}$$

$$= \frac{1834 \cdot 10^3 \cdot 300 - 11,5 \cdot 400 \cdot 310 \cdot \left(\frac{490}{2} - 0,5 \cdot 310 \right)}{225 \cdot 430}$$

$$= 1188,97 \text{ mm}^2$$

Bố trí cốt thép: Lấy giá trị A_s tính được lớn nhất để bố trí

$$A_s = 1318 \text{ mm}^2$$

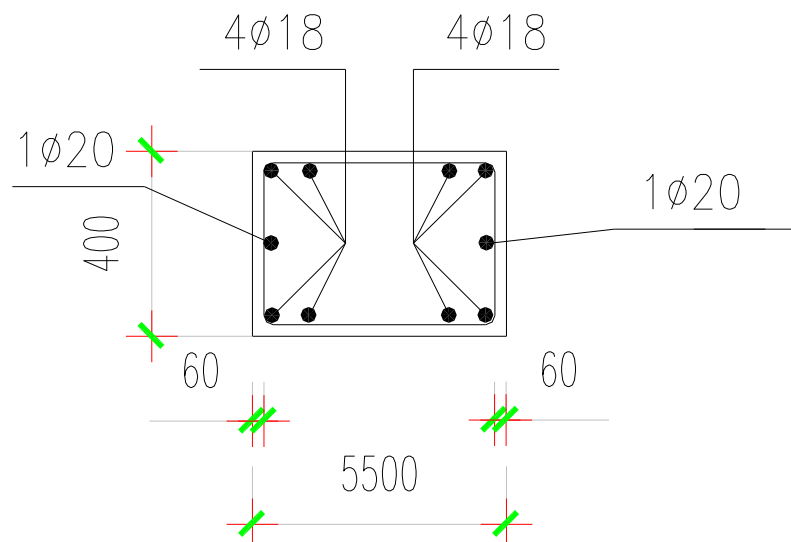
$$\mu = \frac{A_s}{b h_0} = \frac{1318 \cdot 100}{400 \times 490} = 0,67\%$$

$$\mu_t = 2 \mu = 1,34\% < \mu_{\max} = 6\%$$

Chọn cốt thép $A_s = A_s' = 4\Phi 18 + 1\Phi 20 = 13,22 \text{ mm}^2$

$$\Delta A_s = \frac{A_{sc} - A_{st}}{A_{sc}} = \frac{(1318 - 1322) \cdot 100\%}{1318} = -0,3\%$$

$-3\% < \Delta A_s = -0,3\% < 5\%$ Thỏa mãn yêu cầu



TÍNH CỘT TẦNG 7

a. Tính toán cột C01(cột biên)

- Số liệu tính toán:

+ Chiều dài cột $L = 3,3\text{m}$;

+ Kích thước tiết diện $b \times h = 40 \times 50 \text{ cm}$;

Tổ hợp nội lực từ bảng nội lực từng ph- ơng án đ- ọc các cặp nội lực nguy hiểm nhất từ các ph- ơng án tải:

$N_{\max}$ và M_{TU}

Có $M = -94,45\text{KN.m}$ và $N = -717,94 \text{ KN}$

Độ lệch tâm e_1 :

$$e_1 = \frac{M}{N} = \frac{94,45}{717,94} = 0,13$$

Lệch tâm ngẫu nhiên:

$$\frac{1L}{600} = \frac{3300}{600} = 5,5\text{mm}$$

$$\frac{1h}{30} = \frac{500}{30} = 18\text{mm}$$

$$\rightarrow e_a = 18\text{mm}$$

$$e_o = \max(e_1; e_a) = 130\text{mm}$$

- Kiểm tra độ mảnh :

$$\lambda_b = l_0 / b = 231/60 = 3,82 < 8 \rightarrow \text{Vậy cột không bị mất ổn định } \eta = 1$$

$$e = \eta e + \frac{h}{2} - a = 130 + 250 - 50 = 330$$

- Giả thiết $a = a' = 5 \text{ cm} \rightarrow h_0 = 55 - 6 = 49 \text{ cm}$.

$$x_1 = \frac{N}{bR_n} = \frac{717 \cdot 10^3}{400 \times 11,5} = 155,87\text{mm} = 15,87 \text{ cm}$$

$$x_1 < \xi_R \cdot h_0 = 0,623 \cdot 44 = 27,41 \text{ cm} \rightarrow \text{Thuộc tr- ờng hợp lệch tâm lớn:}$$

Tính A_s theo công thức:

$$\begin{aligned} A_s = A_s' &= \frac{N \cdot e - R_n \cdot b \cdot x_1 \cdot \zeta_0 - 0,5 \cdot x_1}{R_a' \cdot \zeta_0 - a'} \\ &= \frac{717,94 \cdot 10^3 \cdot 330 - 11,5 \cdot 400 \cdot 312 \cdot 0,44 - 0,5 \cdot 158,7}{225 \cdot 430} \end{aligned}$$

$$= 511,4 \text{ mm}^2$$

Độ lệch tâm e_1 :

$$e_1 = \frac{M}{N} = \frac{94,45}{719,94} = 0,13$$

Lệch tâm ngẫu nhiên:

$$\frac{1L}{600} = \frac{3300}{600} = 5,5 \text{ mm}$$

$$\frac{1h}{30} = \frac{400}{30} = 13,3 \text{ mm} \quad \rightarrow e_a = 13,3 \text{ mm}$$

$$e_o = \max(e_1, e_a) = 130 \text{ mm}$$

- Kiểm tra độ mảnh :

$$\lambda_b = l_0 / b = 231 / 60 = 3,82 < 8 \rightarrow \text{Vây cột không bị mất ổn định}$$

$$\eta = 1$$

$$e = \eta e + \frac{h}{2} - a = 130 + 200 - 40 = 290$$

- Giả thiết $a = a' = 4 \text{ cm} \rightarrow h_0 = 40 - 4 = 36 \text{ cm}$.

$$x_1 = \frac{N}{bR_n} = \frac{717 \cdot 10^3}{400 \times 11,5} = 155,87 \text{ mm} = 15,87 \text{ cm}$$

$X_1 < \xi_R \cdot h_0 = 0,623 \cdot 36 = 22,43 \text{ cm} \rightarrow$ Thuộc tr- ờng hợp lệch tâm lớn:

Tính A_s theo công thức:

$$\begin{aligned} A_s = A_s' &= \frac{N \cdot e - R_n \cdot b \cdot x_1 \cdot \zeta_0 - 0,5 \cdot x_1}{R_a' \cdot \zeta_0 - a'} \\ &= \frac{717,94 \cdot 10^3 \cdot 290 - 11,5 \cdot 400 \cdot 158,7 \cdot \zeta_0 - 0,5 \cdot 158,7}{225 \cdot 430} \\ &= 511,4 \text{ mm}^2 \end{aligned}$$

$$\mu = \frac{A_s}{bh_0} = \frac{511 \cdot 100}{400 \times 360} = 0,34\%$$

$$\mu_t = 2\mu = 0,64\%$$

Chọn cốt thép $A_s = A_s' = 2\Phi 18 = 509 \text{ mm}^2$

$$\Delta A_s = \frac{A_{sc} - A_{st}}{A_{sc}} = \frac{509 - 511}{509} = -0,39\%$$

$-3\% < \Delta A_s = -0,39\% < 5\%$ Thỏa mãn yêu cầu

*T-ơng tự ta tính với cặp nội lực 2

$M_{\max}$ và N_{TU}

Có $M_{\max} = 99,75 \text{ KN.m}$ và $N_{TU} = -689,89$

Độ lệch tâm e_1 :

$$e_1 = \frac{M}{N} = \frac{99,75}{689,94} = 0,14$$

Lệch tâm ngẫu nhiên:

$$\frac{1L}{600} = \frac{3300}{600} = 5,5 \text{ mm}$$

$$\frac{1h}{30} = \frac{500}{30} = 16,7 \text{ mm}$$

$$\rightarrow e_a = 16,7 \text{ mm}$$

$$e_o = \max(e_1, e_a) = 140 \text{ mm}$$

- Kiểm tra độ mảnh :

$$\lambda_b = l_0 / b = 231/60 = 3,82 < 8 \rightarrow \text{Vây cột không bị mất ổn định } \eta = 1$$

$$e = \eta e + \frac{h}{2} - a = 140 + 250 - 50 = 300$$

- Giả thiết $a = a' = 5 \text{ cm} \rightarrow h_0 = 50 - 5 = 45 \text{ cm}$.

$$x_1 = \frac{N}{bR_n} = \frac{689 \cdot 10^3}{500 \times 11,5} = 129,78 \text{ mm} = 13 \text{ cm}$$

$$x_1 < \xi_R \cdot h_0 = 0,623 \cdot 36 = 22,43 \text{ cm} \rightarrow \text{Thuộc tr-ờng hợp lệch tâm lớn:}$$

Tính A_s theo công thức:

$$A_s = A_s' = \frac{N \cdot e - R_n \cdot b \cdot x_1 \cdot \left(\frac{h_0}{2} - 0,5 \cdot x_1 \right)}{R_a' \cdot \left(\frac{h_0}{2} - a' \right)}$$

$$= \frac{689,94 \cdot 10^3 \cdot 300 - 11,5 \cdot 500 \cdot 150 \cdot \left(\frac{360}{2} - 0,5 \cdot 150 \right)}{225 \cdot 400}$$

$$= 503,24 \text{ mm}^2$$

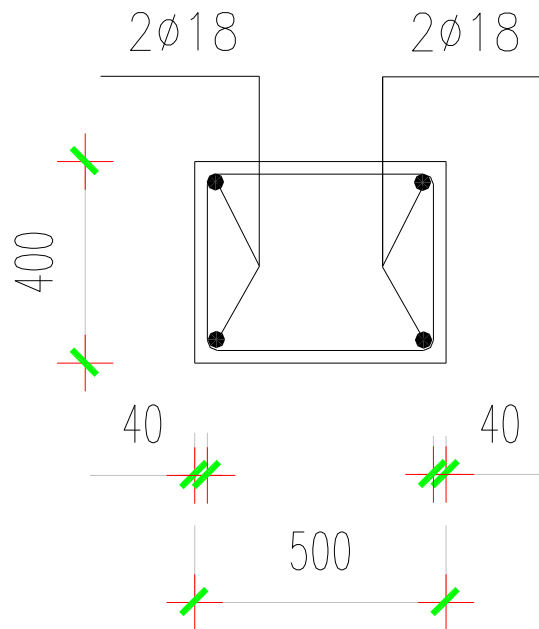
$$\mu = \frac{A_s}{bh_0} = \frac{503 \cdot 100}{400 \times 360} = 0,34\%$$

$$\mu_t = 2\mu = 0,64\%$$

Chọn cốt thép $A_s = A_s' = 2\Phi 18 = 509 \text{ mm}^2$

$$\Delta A_s = \frac{A_{sc} - A_{st}}{A_{sc}} = \frac{509 - 503}{509} = 1,18\%$$

$-3\% < \Delta A_s = 1,18\% < 5\%$ Thỏa mãn yêu cầu



Tính toán cột giữa

a. Tính toán cột (cột giữa)

- Số liệu tính toán:

+ Chiều dài cột $L = 3,3\text{m}$;

+ Kích thước tiết diện $b \times h = 40 \times 40 \text{ cm}$;

Tổ hợp nội lực từ bảng nội lực từng phương án được các cặp nội lực nguy hiểm nhất từ các phương án tải:

$N_{\max}$ và M_{TU}

Có $M_{T_1} = 39,84 \text{ kN.m}$ và $N_{\max} = -926 \text{ kN}$

Độ lệch tâm e_1 :

$$e_1 = \frac{M}{N} = \frac{39,84}{926} = 0,04$$

Lệch tâm ngẫu nhiên:

$$\frac{1L}{600} = \frac{3300}{600} = 5,5 \text{ mm}$$

$$\frac{1h}{30} = \frac{400}{30} = 13,3\text{mm}$$

$$\rightarrow e_a = 13,3\text{mm}$$

$$e_o = \max(e_1; e_a) = 40\text{mm}$$

- Kiểm tra độ mảnh :

$$\lambda_b = l_0 / b = 231/60 = 3,82 < 8 \rightarrow \text{Vây cột không bị mất ổn định } \eta = 1$$

$$e = \eta e + \frac{h}{2} - a = 40 + 250 - 40 = 250$$

- Giả thiết $a = a' = 5 \text{ cm} \rightarrow h_0 = 55 - 6 = 49 \text{ cm}$.

$$x_1 = \frac{N}{bR_n} = \frac{926 \cdot 10^3}{400 \times 11,5} = 201,3\text{mm} = 20,13 \text{ cm}$$

$$x_1 < \xi_R \cdot h_0 = 0,623 \cdot 36 = 22,43 \text{ cm} \rightarrow \text{Thuộc trường hợp lệch tâm lớn:}$$

Tính A_s theo công thức:

$$\begin{aligned} A_s = A_s' &= \frac{N \cdot e - R_n \cdot b \cdot x_1 \cdot \left(\frac{h_0}{2} - 0,5 \cdot x_1 \right)}{R_a' \cdot \left(\frac{h_0}{2} - a' \right)} \\ &= \frac{926 \cdot 10^3 \cdot 290 - 11,5 \cdot 400 \cdot 201,3 \cdot \left(\frac{60}{2} - 0,5 \cdot 201,3 \right)}{225 \cdot 360} \\ &= 364,4 \text{ mm}^2 \end{aligned}$$

$$\mu = \frac{A_s}{bh_0} = \frac{364 \cdot 100}{400 \times 360} = 0,25\%$$

$$\mu_t = 2\mu = 0,5\%$$

*T-ong tự ta tính với cặp nội lực 2

$$M_{max} = 79,75 \text{ KN.m và } N_{tr} = -837,89 \text{ KN}$$

Độ lệch tâm e_1 :

$$e_1 = \frac{M}{N} = \frac{79,75}{837,79} = 0,095$$

Lệch tâm ngẫu nhiên:

$$\frac{1L}{600} = \frac{3300}{600} = 5,5\text{mm}$$

$$\frac{1h}{30} = \frac{400}{30} = 13,3\text{mm}$$

$$\rightarrow e_a = 13,3\text{mm}$$

$$e_o = \max(e_1; e_a) = 87 \text{ mm}$$

- Kiểm tra độ mảnh :

$$\lambda_b = l_0 / b = 231/60 = 3,82 < 8 \rightarrow \text{Vây cột không bị mất ổn định } \eta = 1$$

$$e = \eta e + \frac{h}{2} - a = 87 + 200 - 40 = 247$$

- Giả thiết $a = a' = 5 \text{ cm} \rightarrow h_0 = 50 - 5 = 45 \text{ cm}$.

$$x_1 = \frac{N}{b R_n} = \frac{837,8 \cdot 10^3}{400 \times 11,5} = 182,13 \text{ mm} = 18,21 \text{ cm}$$

$$x_1 < \xi_R \cdot h_0 = 0,623 \cdot 36 = 22,43 \text{ cm} \rightarrow \text{Thuộc trường hợp lệch tâm lớn:}$$

Tính A_s theo công thức:

$$A_s = A_s' = \frac{N \cdot e - R_n \cdot b \cdot x_1 \cdot \left(\frac{h_0}{2} - 0,5 \cdot x_1 \right)}{R_a' \cdot \left(\frac{h_0}{2} - a' \right)}$$

$$= \frac{837,8 \cdot 10^3 \cdot 247 - 11,5 \cdot 400 \cdot 182,13 \cdot \left(\frac{60}{2} - 0,5 \cdot 182,13 \right)}{225 \cdot 360}$$

$$= 523,24 \text{ mm}^2$$

$$\mu = \frac{A_s}{b h_0} = \frac{533 \cdot 100}{400 \times 360} = 0,34\%$$

$$\mu_t = 2 \mu = 0,68\%$$

Chọn cốt thép $A_s = A_s' = 2\Phi 18 = 509 \text{ mm}^2$

$$\Delta A_s = \frac{A_{sc} - A_{st}}{A_{sc}} = \frac{509 - 523}{509} = -2,78\%$$

$$-3\% < \Delta A_s = -2,78\% < 5\% \text{ Thỏa mãn yêu cầu}$$

*T-ơng tự ta tính với cặp nội lực 3

$$M_{\max} = -88,56 \text{ KN.m và } N_{\text{tr}} = -822,96 \text{ KN}$$

Độ lệch tâm e_1 :

$$e_1 = \frac{M}{N} = \frac{88,56}{822,96} = 0,108$$

Lệch tâm ngẫu nhiên:

$$\frac{1L}{600} = \frac{3300}{600} = 5,5 \text{ mm}$$

$$\frac{1h}{30} = \frac{400}{30} = 13,3 \text{ mm}$$

$$\rightarrow e_a = 13,3 \text{ mm}$$

$$e_o = \max(e_1, e_a) = 87 \text{ mm}$$

- Kiểm tra độ mảnh :

$$\lambda_b = l_0 / b = 231 / 60 = 3,82 < 8 \rightarrow \text{Vây cột không bị mất ổn định } \eta = 1$$

$$e = \eta e + \frac{h}{2} - a = 108 + 200 - 40 = 268$$

- Giả thiết $a = a' = 5 \text{ cm} \rightarrow h_0 = 50 - 4 = 46 \text{ cm}$.

$$x_1 = \frac{N}{b R_n} = \frac{828,96 \cdot 10^3}{400 \times 11,5} = 180,3 \text{ mm} = 18,03 \text{ cm}$$

$X_1 < \xi_R \cdot h_0 = 0,623 \cdot 36 = 22,43 \text{ cm} \rightarrow$ Thuộc trường hợp lệch tâm lớn:

Tính A_s theo công thức:

$$A_s = A_s' = \frac{N \cdot e - R_n \cdot b \cdot x_1 \cdot \left(\frac{h_0}{2} - 0,5 \cdot x_1 \right)}{R_a' \cdot \left(\frac{h_0}{2} - a' \right)}$$

$$= \frac{828,96 \cdot 10^3 \cdot 268 - 11,5 \cdot 400 \cdot 180,3 \cdot \left(\frac{46}{2} - 0,5 \cdot 180,3 \right)}{225 \cdot 360}$$

$$= 522,96 \text{ mm}^2$$

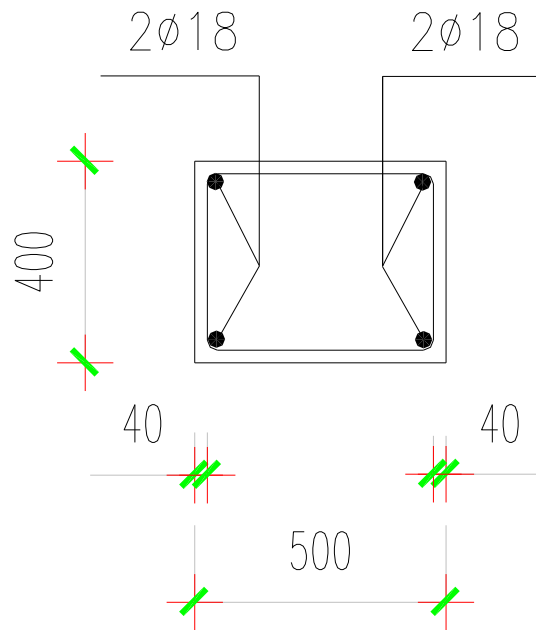
$$\mu = \frac{A_s}{b h_0} = \frac{522,96 \cdot 100}{400 \times 360} = 0,34\%$$

$$\mu_t = 2 \mu = 0,68\%$$

Chọn cốt thép $A_s = A_s' = 2\Phi 18 = 509 \text{ mm}^2$

$$\Delta A_s = \frac{A_{sc} - A_{st}}{A_{sc}} = \frac{509 - 523}{509} = -2,78\%$$

$-3\% < \Delta A_s = -2,78\% < 5\%$ Thỏa mãn yêu cầu



7. Tổ hợp nội lực

Mục đích là để tìm ra đ-ợc các cặp nội lực nguy hiểm (lớn nhất)

Với dầm ta xác định: $M_{\max}^+$, $M_{\max}^-$, $Q_{\max}$

Nguyên tắc tổ hợp

- Tổ hợp cơ bản 1: gồm có

Tĩnh tải + (Một hoạt tải x hệ số tổ hợp = 1,0)

- Tổ hợp cơ bản 2: gồm có

Tĩnh tải + (Nhiều hoạt tải x hệ số tổ hợp = 0,9)

Ta tiến hành tổ hợp bằng cách lập bảng .

8. Tính toán cốt thép

8.1. Tính toán cốt thép cho dầm : Tính cho sàn tầng 2

* Cơ sở tính toán :

1. Bảng tổ hợp tính toán.

2. TCVN 356 - 2005 : Tiêu chuẩn thiết kế bê tông cốt thép.

3. Hồ sơ kiến trúc công trình.

* Một số qui định đối với việc tính cột và bố trí cốt thép :

- Tổng hàm l-ợng thép hợp lý $\mu_l = 0,05\%-3\%$.

- Cốt dọc :

+ khi $h, b > 40$ cm thì $d > 16$ mm.

- + Khoảng cách giữa 2 cốt thép $t > 30 \text{ mm}$.
- + Khi $h > 60 \text{ cm}$ thì đặt cốt cấu tạo $d = 12\text{-}14 \text{ mm}$.
- Cốt đai :
 - + $d > 0,25d_1$ (d_1 : đường kính lớn nhất của cốt dọc).
 - + Khoảng cách giữa các cốt đai :

$$a < \begin{cases} 15d_2 \\ h / 4 \\ 150 \text{ mm} \end{cases}$$

(d_2 : đường kính bé nhất của cốt dọc)

* *Số liệu vật liệu :*

- Bê tông cột mác B20 có : $R_b = 11,5 \text{ MPa}$; $R_{bt} = 0,9 \text{ MPa}$;
- Cốt thép dọc AII có : $R_s = R_s' = 225 \text{ MPa}$
- Cốt thép đai AI có: $R_s = 1750 \text{ kG/cm}^2$;
- Các giá trị khác : $E_b = 27000 \text{ MPa}$; $\xi_R = 0.623$, $\alpha_R = 0,429$
- Chiều dày lớp bảo vệ $a = 4 \text{ cm}$.

Do công trình là cao tầng, tải trọng ngang luôn thay đổi chiều, nhất là thành phần gió động và tải trọng động đất nên khi tính bố trí thép phải đối xứng giống nhau theo hai phía $A_s = A_s'$.

PHAN TU DAM 1	<u>BẢNG TỔ HỢP NỘI LỰC DẦM NHỊP AB</u>												
	MAT CAT	NOI LUC	TRUONG HOP TAI TRONG					TO HOP CO BAN 1			TO HOP CO BAN 2		
			TT	HT1	HT2	GT	GP	M MAX Q TU	M MIN Q TU	M TU Q MAX	M MAX Q TU	M MIN Q TU	M TU Q MAX
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
37	I/I								4,8	4,8	-	4,5,6,8	4,5,6,8
		M (KN.m)	-136.32	-32.08	-3.49	101.01	-101.00	-	-237.33	-237.33	-	-259.24	-259.24
		Q (KN)	-107.48	-25.88	-0.43	26.44	-26.44	-	-133.92	-133.92	-	-154.96	-154.96
	II/II							4,5	-	4,8	4,5,7	-	4,5,6,8
		M (KN.m)	98.86	28.11	-1.87	1.85	-1.85	126.98	-	97.01	125.83	-	120.82
		Q (KN)	-17.95	-6.23	-0.43	26.44	-26.44	-24.18	-	-44.39	0.24	-	-47.74
	III/III							4,5	-	4,7	4,5,7	-	4,5,7
		M (KN.m)	98.86	28.11	-1.87	1.85	-1.85	126.98	-	100.71	125.83	-	125.83
		Q (KN)	0.40	2.40	-0.43	26.44	-26.44	2.80	-	26.84	26.36	-	26.36
	IV/IV							4,8	-	4,7	4,5,8	-	4,5,7
		M (KN.m)	61.61	15.88	-1.11	-44.43	44.42	106.02	-	17.18	115.88	-	35.91
		Q (KN)	42.18	11.57	-0.43	26.44	-26.44	15.74	-	68.62	28.80	-	76.40
	V/V							4,8	-	4,7	4,5,8	-	4,5,7
		M (KN.m)	61.61	15.88	-1.11	-44.43	44.42	106.02	-	17.18	115.88	-	35.91
		Q (KN)	73.86	19.79	-0.43	26.44	-26.44	47.42	-	100.30	67.88	-	115.47
	VI/VI								4,7	4,5	-	4,5,6,7	4,5,7
		M (KN.m)	-141.78	-32.96	-0.25	-97.32	97.30	-	-239.10	-174.75	-	-259.26	-259.04
		Q (KN)	129.53	29.05	-0.43	26.44	-26.44	-	155.97	158.58	-	179.09	179.48

b. Tính toán cho dầm D01(AB)

* *Tính toán cốt thép chịu mômen âm.*

- Tính toán với tiết diện hình chữ nhật $b \times h = (30 \times 70)$ cm.

Tại gối bên trái dầm : Từ bảng nội lực từng ph-ơng án ta tổ hợp, chọn đ-ợc cặp nội lực nguy hiểm là: $M = -259,24 \text{ T.m.}$, $Q = -154 \text{ kN}$

Giả thiết $a = 4 \text{ cm} \rightarrow h_0 = 70 - 6 = 64 \text{ cm.}$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{259,24 \cdot 10^6}{11,5 \cdot 300 \cdot 640^2} = 0,18 \text{ cm}^2$$

$$\alpha_m = 0,18 \text{ cm}^2 < \alpha_R = 0,429 \text{ Thỏa mãn điều kiện hạn chế}$$

$$\zeta = 0,9$$

Tính diện tích cốt thép

$$A_s = \frac{M}{R_a \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{259,24 \cdot 10^6}{225 \times 0,9 \times 640} = 2001,12 \text{ mm}^2$$

Chọn 6Φ25

Tại gối bên phải : Từ bảng nội lực từng ph-ơng án ta tổ hợp, chọn đ-ợc cặp nội lực nguy hiểm có $M = -259,04 \text{ Kn.m.}$ $Q = 179 \text{ kN}$ bằng nên ta chọn

- Tính toán với tiết diện hình chữ nhật $b \times h = (30 \times 70)$ cm.

Tại gối bên trái dầm : Từ bảng nội lực từng ph-ơng án ta tổ hợp, chọn đ-ợc cặp nội lực nguy hiểm là: $M = -259,24 \text{ T.m.}$, $Q = -154 \text{ kN}$

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

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{259,04 \cdot 10^6}{11,5 \cdot 300 \cdot 660^2} = 0,18$$

$$\alpha_m = 0,18 < \alpha_R = 0,429 \text{ Thỏa mãn điều kiện hạn chế}$$

$$\zeta = 0,9$$

Tính diện tích cốt thép

$$A_s = \frac{M}{R_a \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{259,04 \cdot 10^6}{225 \times 0,9 \times 660} = 1988,77 \text{ mm}^2$$

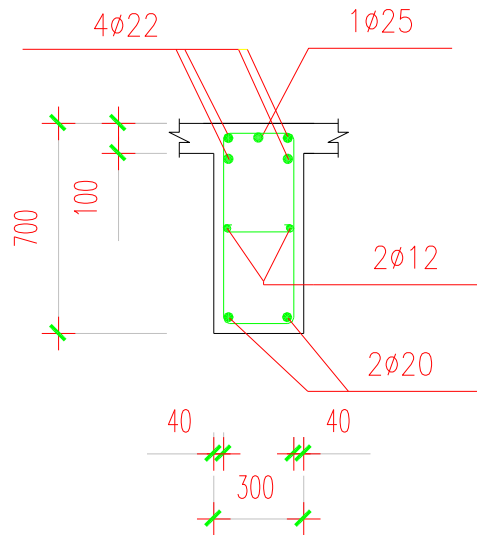
$$\mu = \frac{A_s}{b h_0} = \frac{2001 \cdot 100}{300 \times 640} = 1,01\%$$

$$\mu = 1,01\%$$

Chọn cốt thép $A_s = A_s' = 4\Phi 22 + 1\Phi 25 = 2012 \text{ mm}^2$

$$\Delta A_s = \frac{A_{sc} - A_{st}}{A_{sc}} = \frac{2012 - 2001}{2012} = 0,55\%$$

$-3\% < \Delta A_s = 0,55\% < 5\%$ Thỏa mãn yêu cầu



* *Tính toán cốt thép chịu mômen d- ơng giữa nhịp*

Mômen lớn nhất tại điểm giữa phần tử D01: $M = 126,98 \text{ T.m}$. $Q = 26,36 \text{ kN}$

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

$$b_f = b + 2.S_c \text{ (} S_c \text{: là độ v- ơn của sườn cánh)}$$

$$0,1.h = 0,1.70 = 7 \text{ cm} < h_f = h_{sàn} = 10 \text{ cm.}$$

Ta chọn c thỏa mãn điều kiện:

$$+ S_c \leq 1/2 B_0 = 1/2.(390 - 30) = 180 \text{ cm}$$

$$+ S_c \leq 1/6 l_{nh} = 750/6 = 133.3 \text{ cm}$$

$$+ S_c \leq 9.h_c = 9.10 = 90 \text{ cm}$$

$$\rightarrow \text{Chọn } c = 30 \text{ cm} \rightarrow b_c = 2.30 + 30 = 90 \text{ cm.}$$

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

$$\text{Tính } M_f = R_b \cdot b_f \cdot h_f \cdot (h_0 - 0,5.h_f)$$

$$= 11,5.900. 100.(640 - 0,5.100)$$

$$= 610,66 \cdot 10^6 \text{ N.mm} = 610,66 \text{ Kn.m}$$

→ Trục trung hoà đi qua cánh. Tính tiết diện chữ T nh- là tiết diện chữ nhật có kích thước $b \times h = (90 \times 70) \text{ cm}$.

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{126,98 \cdot 10^6}{11,5 \cdot 900 \cdot 660^2} = 0,03$$

$$\alpha_m = 0,03 < \alpha_R = 0,429 \text{ Thỏa mãn điều kiện hạn chế}$$

$$\zeta = 0,965$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{126,98 \cdot 10^6}{225 \times 0,965 \times 640} = 979 \text{ mm}^2 = 9,79 \text{ cm}^2$$

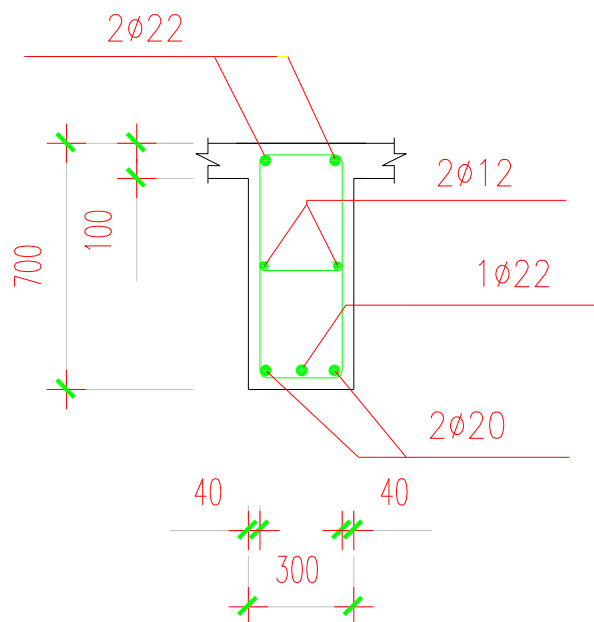
$$\mu = \frac{A_s}{b h_0} = \frac{979 \cdot 100}{300 \times 640} = 0,5\%$$

$$\mu = 0,5\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

Chọn cốt thép $A_s = A_s' = 2\Phi 20 + 1\Phi 22 = 1008 \text{ mm}^2$

$$\Delta A_s = \frac{A_{sc} - A_{st}}{A_{sc}} = \frac{(1008 - 979) \cdot 100\%}{1008} = 3\%$$

$-3\% < \Delta A_s = 3\% < 5\%$ Thỏa mãn yêu cầu



-Dầm BC

PHÂN TU DẠM	<u>BẢNG TỔ HỢP NỘI LỰC CHO DẦM</u>												
	MÃ T CÃ T	NỘI LỰC	TRƯỜNG HỢP TẠI TRỌNG					TỔ HỢP CỎ BAN 1			TỔ HỢP CỎ BAN 2		
			TT	HT1	HT2	GT	GP	MMA X Q TU	M MIN Q TU	M TU Q MAX	MMA X Q TU	M MIN Q TU	M TU Q MAX
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
46	I/I							4,7	4,8	4,8	4,5,7	4,5,6,8	4,6,8
		M (KN.m)	-13.16	-1.93	-4.36	32.38	-32.38	19.23	-45.54	-45.54	14.25	-47.97	-46.23
		Q (KN)	14.63	0.00	-10.13	21.59	-21.59	6.96	-36.21	-36.21	4.81	-43.17	-43.17
	II/II							4,6	4,5	4,7	4,6,7	4,5,7	4,5,8
		M (KN.m)	-2.19	-1.93	3.23	0.00	0.00	1.04	-4.12	-2.19	0.72	-3.93	-3.93
		Q (KN)	0.00	0.00	0.00	21.59	-21.59	0.00	0.00	-21.59	19.43	19.43	-19.43
	III/III							4,8	4,7	4,7	4,5,8	4,5,6,7	4,6,7
		M (KN.m)	-13.16	-1.93	-4.36	-32.38	32.38	19.23	-45.54	-45.54	14.25	-47.97	-46.23
		Q (KN)	14.63	0.00	10.13	21.59	-21.59	-6.96	36.21	36.21	-4.81	43.17	43.17

- Thép âm ; Giả thiết $a = 4 \text{ cm} \rightarrow h_0 = 40 - 4 = 36 \text{ cm}$.

* *Tính toán cốt thép chịu mômen âm.*

- Tính toán với tiết diện hình chữ nhật $22 \times 40 = (22 \times 40) \text{ cm}$.
- Tại gối bên trái dầm : Từ bảng nội lực từng phương án ta tổng hợp, chọn được cặp nội lực nguy hiểm là: $M = -47,94 \text{ Kn.m}$, $Q = -43,17 \text{ kN}$

Giả thiết $a = 4 \text{ cm} \rightarrow h_0 = 40 - 4 = 36 \text{ cm}$.

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{47,94 \cdot 10^6}{11,5 \cdot 220 \cdot 360^2} = 0,15$$

$$\alpha_m = 0,15 < \alpha_R = 0,429 \text{ Thỏa mãn điều kiện hạn chế}$$

$$\zeta = 0,918$$

Tính diện tích cốt thép

$$A_s = \frac{M}{R_a \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{47,94 \cdot 10^6}{225 \cdot 0,918 \cdot 360} = 644,72 \text{ mm}^2$$

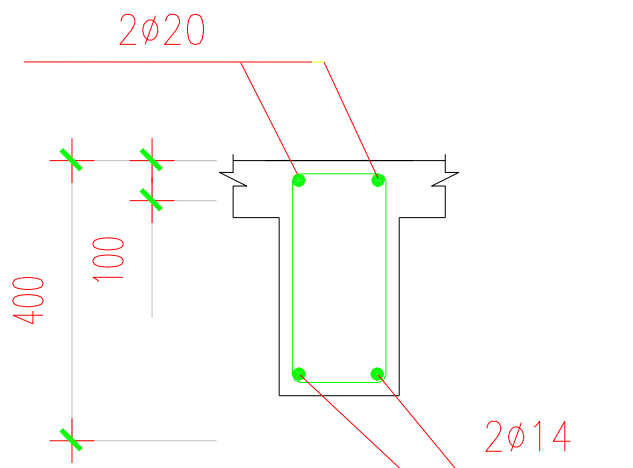
$$\mu = \frac{A_s}{b h_0} = \frac{644,72 \cdot 100}{220 \cdot 360} = 0,81\%$$

$$\mu = 0,81\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

Chọn cốt thép $A_s = A_s' = 2\Phi 20 = 628 \text{ mm}^2$

$$\Delta A_s = \frac{A_{sc} - A_{st}}{A_{sc}} = \frac{(628 - 644,72) \cdot 100\%}{628} = -2,55\%$$

$$-3\% < \Delta A_s = -2,55\% < 5\% \text{ Thỏa mãn yêu cầu}$$



* *Tính toán cốt thép chịu mômen d- ơng giữa nhịp*

Mômen lớn nhất tại điểm giữa phân tử : $M = 3,04$. $Q = 19,1 \text{ kN}$

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

$$b_f = b + 2.S_c \text{ (} S_c \text{: là độ v-ơn của dải cánh)}$$

$$0,1.h = 0,1.70 = 7 \text{ cm} < h_f = h_{sàn} = 10 \text{ cm.}$$

Ta chọn c thỏa mãn điều kiện:

$$+ S_c \leq 1/2 B_0 = 1/2.(390 - 30) = 180 \text{ cm}$$

$$+ S_c \leq 1/6 l_{nh} = 750/6 = 133.3 \text{ cm}$$

$$+ S_c \leq 9.h_c = 9.10 = 90 \text{ cm}$$

$$\rightarrow \text{Chọn } c = 30 \text{ cm} \rightarrow b_c = 2.30 + 30 = 90 \text{ cm.}$$

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

$$\begin{aligned} \text{Tính } M_f &= R_b \cdot b_f \cdot h_f \cdot (h_0 - 0,5.h_f) = 11,5.900. 100.(360 - 0,5.100) \\ &= 320,85 \cdot 10^6 \text{ N.mm} = 320,85 \text{ Kn.m} \end{aligned}$$

$$M = 3,04 \text{ Kn.m} < M_f 320,85 \text{ Kn.m}$$

$\rightarrow$ Trục trung hoà đi qua cánh. Tính tiết diện chữ T nh- là tiết diện chữ nhật có kích thước $b \times h = (90 \times 70) \text{ cm}$.

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{3,04 \cdot 10^6}{11,5 \cdot 900 \cdot 360^2} = 0,001$$

$$\alpha_m = 0,001 < \alpha_R = 0,429 \text{ Thỏa mãn điều kiện hạn chế}$$

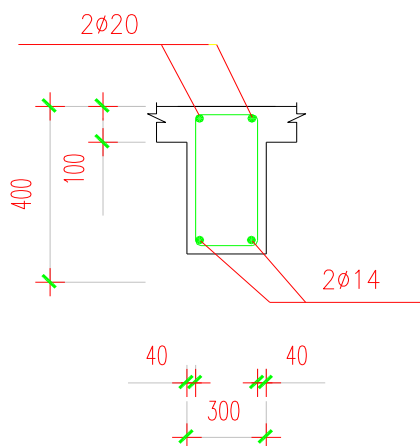
$$\zeta = 0,999$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{3,04 \cdot 10^6}{225 \times 0,999 \times 360} = 37,53 \text{ mm}^2 = 0,375 \text{ cm}^2$$

$$A_s/b \cdot h_0 = 0,375/22 \cdot 36 = 0,001\% < \mu_{\min} = 0,05\%$$

Đặt cốt thép theo cấu tạo

Chọn $2\Phi 14 = 308 \text{ mm}^2$



8.1. Tính toán cốt thép cho dầm :Tính cho sàn tầng 4

PHAN TU DAM	<u>BẢNG TỔ HỢP NỘI LỰC DẦM NHỊP AB</u>												
	MAT CAT	NOI LUC	TRUONG HOP TAI TRONG					TO HOP CO BAN 1			TO HOP CO BAN 2		
			TT	HT1	HT2	GT	GP	M MAX Q TU	M MIN Q TU	M TU Q MAX	M MAX Q TU	M MIN Q TU	M TU Q MAX
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
39	I/I								4,8	4,5,6	-	4,5,6,8	4,5,6,8
		M (KN.m)	-146.91	-33.35	-6.83	84.26	-84.25	-	-231.16	-187.09	-	-258.90	-258.90
		Q (KN)	-109.61	-26.40	-0.98	22.10	-22.09	-	-131.70	-136.99	-	-154.13	-154.13
	II/II							4,5	-	4,8	4,5,7	-	4,5,6,8
		M (KN.m)	96.24	28.79	-3.14	1.41	-1.40	125.03	-	94.83	123.42	-	118.06
		Q (KN)	-20.08	-6.75	-0.98	22.10	-22.09	-26.82	-	-42.17	-6.26	-	-46.91
	III/III							4,5	-	4,8	4,5,7	-	4,6,8
		M (KN.m)	96.24	28.79	-3.14	1.41	-1.40	125.03	-	94.83	123.42	-	92.14
		Q (KN)	-1.73	1.88	-0.98	22.10	-22.09	0.16	-	-23.82	19.86	-	-22.49
	IV/IV							4,8	-	4,7	4,5,8	-	4,5,7
		M (KN.m)	62.70	17.47	-1.42	-37.26	37.26	99.95	-	25.44	111.95	-	44.89
		Q (KN)	40.06	11.05	-0.98	22.10	-22.09	17.97	-	62.15	30.12	-	69.89
	V/V							4,8	-	4,7	4,5,8	-	4,5,7
		M (KN.m)	62.70	17.47	-1.42	-37.26	37.26	99.95	-	25.44	111.95	-	44.89
		Q (KN)	71.74	19.27	-0.98	22.10	-22.09	49.65	-	93.83	69.20	-	108.97
	VI/VI								4,7	4,5	-	4,5,7	4,5,7
		M (KN.m)	-136.44	-30.33	0.54	-81.45	81.44	-	-217.89	-166.78	-	-237.05	-237.05
		Q (KN)	127.41	28.53	-0.98	22.10	-22.09	-	149.50	155.94	-	172.97	172.97

b. Tính toán cho dầm D02(AB)

* *Tính toán cốt thép chịu mômen âm.*

- Tính toán với tiết diện hình chữ nhật $b \times h = (30 \times 70)$ cm.
- Tại gối bên trái dầm : Từ bảng nội lực từng ph-ong án ta tổ hợp, chọn đ-ợc cặp nội lực nguy hiểm là: $M = -258,9 \text{ T.m.}$, $Q = -154,13 \text{ kN}$

Giả thiết $a = 4 \text{ cm} \rightarrow h_0 = 70 - 6 = 64 \text{ cm}$.

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{258,9 \cdot 10^6}{11,5 \cdot 300 \cdot 640^2} = 0,18$$

$$\alpha_m = 0,18 \text{ cm}^2 < \alpha_R = 0,429 \text{ Thỏa mãn điều kiện hạn chế}$$

$$\zeta = 0,9$$

Tính diện tích cốt thép

$$A_s = \frac{M}{R_a \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{258,9 \cdot 10^6}{225 \cdot 0,9 \cdot 640} = 1998,12 \text{ mm}^2$$

Tại gối bên phải : Từ bảng nội lực từng ph-ong án ta tổ hợp, chọn đ-ợc cặp nội lực nguy hiểm có $M = -237,5 \text{ Kn.m.}$ $Q = 172 \text{ kN}$ bằng nên ta chọn

- Tính toán với tiết diện hình chữ nhật $b \times h = (30 \times 70)$ cm.
- Tại gối bên trái dầm : Từ bảng nội lực từng ph-ong án ta tổ hợp, chọn đ-ợc cặp nội lực nguy hiểm là: $M = -237,5 \text{ T.m.}$, $Q = 172 \text{ kN}$

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

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{237,5 \cdot 10^6}{11,5 \cdot 300 \cdot 660^2} = 0,178$$

$$\alpha_m = 0,18 < \alpha_R = 0,429 \text{ Thỏa mãn điều kiện hạn chế}$$

$$\zeta = 0,9$$

Tính diện tích cốt thép

$$A_s = \frac{M}{R_a \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{237,5 \cdot 10^6}{225 \cdot 0,9 \cdot 660} = 1877,03 \text{ mm}^2$$

Bố trí thép tại vị trí có moment âm

Chọn $A_s = 1998,12 \text{ mm}^2$ để tiến hành bố trí thép

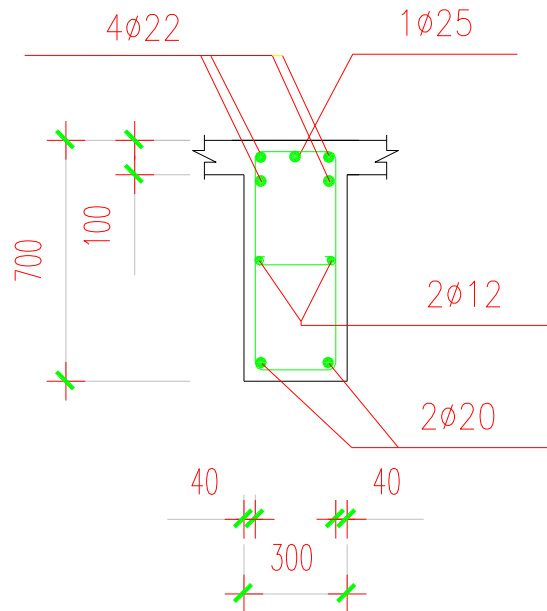
$$\mu = \frac{A_s}{b h_0} = \frac{1998,12 \cdot 100}{300 \cdot 640} = 1,01\%$$

$$\mu = 1,01\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

Chọn cốt thép $A_s = A_s' = 4\Phi 22 + 1\Phi 25 = 2012 \text{ mm}^2$

$$\Delta A_s = \frac{A_{sc} - A_{st}}{A_{sc}} = \frac{(2012 - 1998) \cdot 100\%}{2012} = 0,7\%$$

$-3\% < \Delta A_s = 0,7\% < 5\%$ Thỏa mãn yêu cầu



* Tính toán cốt thép chịu mômen d- ơng giữa nhịp

Mômen lớn nhất tại điểm giữa phần tử D01: $M = 123,42 \text{ T.m}$. $Q = 19,86 \text{ kN}$

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

$$b_f = b + 2 \cdot S_c \quad (S_c: \text{là độ v- ơn của sải cánh})$$

$$0,1 \cdot h = 0,1 \cdot 70 = 7 \text{ cm} < h_f = h_{\text{Sàn}} = 10 \text{ cm}.$$

Ta chọn c thỏa mãn điều kiện:

$$+ S_c \leq 1/2 B_0 = 1/2 \cdot (390 - 30) = 180 \text{ cm}$$

$$+ S_c \leq 1/6 l_{nh} = 750/6 = 133,3 \text{ cm}$$

$$+ S_c \leq 9 \cdot h_c = 9 \cdot 10 = 90 \text{ cm}$$

$$\rightarrow \text{Chọn } c = 30 \text{ cm} \rightarrow b_c = 2 \cdot 30 + 30 = 90 \text{ cm}.$$

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

$$\text{Tính } M_f = R_b \cdot b_f \cdot h_f \cdot (h_0 - 0,5 \cdot h_f)$$

$$= 11,5 \cdot 900 \cdot 100 \cdot (640 - 0,5 \cdot 100)$$

$$= 610,66 \cdot 10^6 \text{ N.mm} = 610,66 \text{ Kn.m}$$

→ Trục trung hoà đi qua cánh. Tính tiết diện chữ T nh- là tiết diện chữ nhật có kích thước $b \times h = (90 \times 70)$ cm.

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{123,42 \cdot 10^6}{11,5 \cdot 900 \cdot 640^2} = 0,028$$

$$\alpha_m = 0,03 < \alpha_R = 0,429 \text{ Thỏa mãn điều kiện hạn chế}$$

$$\zeta = 0,965$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{123,42 \cdot 10^6}{225 \cdot 0,965 \cdot 640} = 969,1 \text{ mm}^2 = 9,69 \text{ cm}^2$$

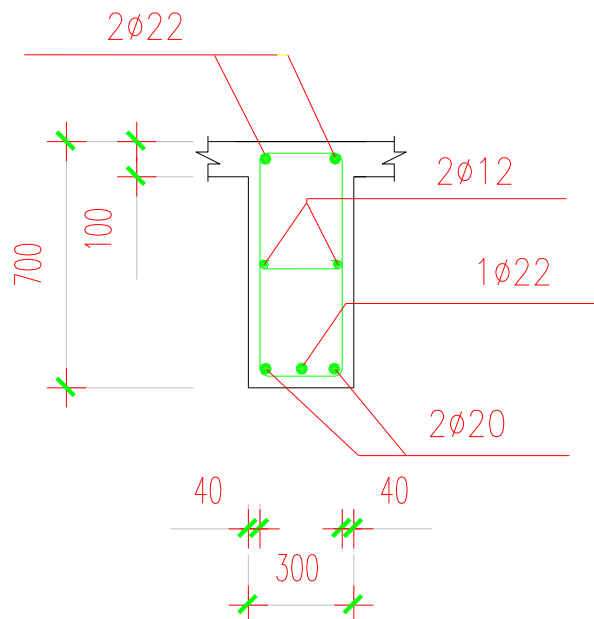
$$\mu = \frac{A_s}{b h_0} = \frac{969 \cdot 100}{300 \cdot 640} = 0,5\%$$

$$\mu = 0,5\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

Chọn cốt thép $A_s = A_s' = 2\Phi 20 + 1\Phi 22 = 1008 \text{ mm}^2$

$$\Delta A_s = \frac{A_{sc} - A_{st}}{A_{sc}} = \frac{(1008 - 969) \cdot 100\%}{1008} = 3,12\%$$

$-3\% < \Delta A_s = 3,12\% < 5\%$ Thỏa mãn yêu cầu



- Dầm BC: Tiết diện 22×40 cm

* Tính toán cốt thép chịu mômen âm.

- Tính toán với tiết diện hình chữ nhật $22 \times 40 = (22 \times 40)$ cm.

- Tại gối bên trái dầm : Từ bảng nội lực từng ph- ong án ta tổ hợp, chọn đ- ợc cặp nội lực nguy hiểm là: $M = -42,92\text{Kn.m.}$, $Q = -40,82\text{kN}$

Giả thiết $a = 4\text{ cm} \rightarrow h_0 = 40 - 4 = 36\text{ cm.}$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{42,92 \cdot 10^6}{11,5 \cdot 220 \cdot 360^2} = 0,13$$

$\alpha_m = 0,15 < \alpha_R = 0,429$ Thỏa mãn điều kiện hạn chế

$$\zeta = 0,93$$

Tính diện tích cốt thép

$$A_s = \frac{M}{R_a \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{42,92 \cdot 10^6}{225 \times 0,93 \times 360} = 569,76\text{ mm}^2$$

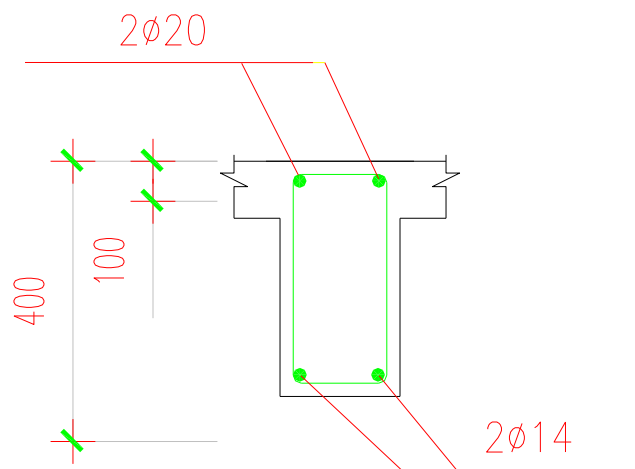
$$\mu = \frac{A_s}{bh_0} = \frac{569,76 \cdot 100}{220 \times 360} = 0,75\%$$

$$\mu = 0,75\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

Chọn cốt thép $A_s = A_s' = 2\Phi 20 = 628\text{ mm}^2$

$$\Delta A_s = \frac{A_{sc} - A_{st}}{A_{sc}} = \frac{(628 - 569,7) \cdot 100\%}{628} = 5\%$$

$-3\% < \Delta A_s = 5\%$ Thỏa mãn yêu cầu



* *Tính toán cốt thép chịu mômen d- ơng giữa nhịp*

Mômen lớn nhất tại điểm giữa phần tử : $M = 2,75 \cdot Q = 0 \text{ kN}$

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

$$b_f = b + 2 \cdot S_c \quad (S_c: \text{là độ v- ơng của sườn cánh})$$

$$0,1 \cdot h = 0,1 \cdot 70 = 7 \text{ cm} < h_f = h_{s\text{an}} = 10 \text{ cm.}$$

Ta chọn c thỏa mãn điều kiện:

$$+ S_c \leq 1/2 B_0 = 1/2 \cdot (390 - 30) = 180 \text{ cm}$$

$$+ S_c \leq 1/6 l_{nh} = 750/6 = 133,3 \text{ cm}$$

$$+ S_c \leq 9 \cdot h_c = 9 \cdot 10 = 90 \text{ cm}$$

$$\rightarrow \text{Chọn } c = 30 \text{ cm} \rightarrow b_c = 2 \cdot 30 + 30 = 90 \text{ cm.}$$

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

$$\text{Tính } M_f = R_b \cdot b_f \cdot h_f \cdot (h_0 - 0,5 \cdot h_f)$$

$$= 11,5 \cdot 900 \cdot 100 \cdot (360 - 0,5 \cdot 100)$$

$$= 320,85 \cdot 10^6 \text{ N.mm} = 320,85 \text{ Kn.m}$$

$$M = 2,75 \text{ KN.m} < M_f 320,85 \text{ Kn.m}$$

$\rightarrow$ Trục trung hoà đi qua cánh. Tính tiết diện chữ T nh- là tiết diện chữ nhật có kích th- ớc $b \times h = (90 \times 70) \text{ cm}$.

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{2,75 \cdot 10^6}{11,5 \cdot 900 \cdot 360^2} = 0,001$$

$$\alpha_m = 0,001 < \alpha_R = 0,429 \text{ Thỏa mãn điều kiện hạn chế}$$

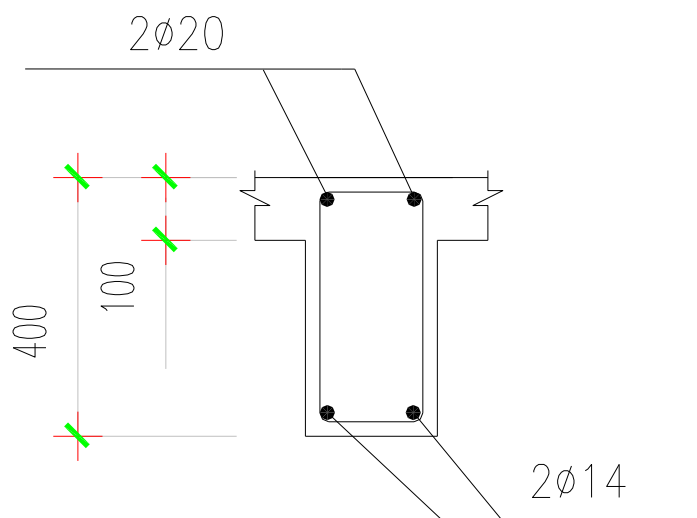
$$\zeta = 0,999$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{2,75 \cdot 10^6}{225 \cdot 0,999 \cdot 360} = 33,95 \text{ mm}^2 = 0,34 \text{ cm}^2$$

$$A_s / b \cdot h_0 = 0,21 / 30 \cdot 64 = 0,001 \% < \mu_{\min} = 0,05 \%$$

Đặt cốt thép theo cấu tạo

$$\text{Chọn } 2\Phi 14 = 308 \text{ mm}^2$$



8.1. Tính toán cốt thép cho dầm :Tính cho sàn tầng 7**b. Tính toán cho dầm D03(AB)**

PHAN TU DAM	<u>BẢNG TỔ HỢP NỘI LỰC DẦM NHIP AB</u>												
	MAT CAT	NOI LUC	TRUONG HOP TAI TRONG					TO HOP CO BAN 1			TO HOP CO BAN 2		
			TT	HT1	HT2	GT	GP	M MAX Q TU	M MIN Q TU	M TU Q MAX	M MAX Q TU	M MIN Q TU	M TU Q MAX
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
42	I/I								4,8	4,5,6	-	4,5,6,8	4,5,6,8
		M (KN.m)	-150.82	-9.25	-33.58	43.98	-43.97	-	-194.79	-193.64	-	-228.93	-228.93
		Q (KN)	-111.56	-1.46	-26.84	11.46	-11.46	-	-123.02	-139.86	-	-147.34	-147.34
	II/II							4,6	-	4,8	4,6,7	-	4,5,6,8
		M (KN.m)	99.65	-3.77	30.22	1.00	-1.00	129.87	-	98.66	127.75	-	122.57
		Q (KN)	-22.03	-1.46	-7.19	11.46	-11.46	-29.22	-	-33.49	-18.18	-	-40.13
	III/III							4,6	-	4,8	4,6,7	-	4,5,8
		M (KN.m)	99.65	-3.77	30.22	1.00	-1.00	129.87	-	98.66	127.75	-	95.37
		Q (KN)	-3.68	-1.46	1.44	11.46	-11.46	-2.24	-	-15.14	7.94	-	-15.31
	IV/IV							4,6	-	4,7	4,6,8	-	4,6,7
		M (KN.m)	69.53	-1.21	19.67	-19.06	19.06	89.20	-	50.47	104.39	-	70.08
		Q (KN)	38.10	-1.46	10.61	11.46	-11.46	48.72	-	49.57	37.34	-	57.97
	V/V							4,6	-	4,6	4,6,8	-	4,6,7
		M (KN.m)	69.53	-1.21	19.67	-19.06	19.06	89.20	-	89.20	104.39	-	70.08
		Q (KN)	69.78	-1.46	18.83	11.46	-11.46	88.62	-	88.62	76.42	-	97.05
	VI/VI								4,7	4,6	-	4,6,7	4,6,7
		M (KN.m)	-125.71	1.72	-27.25	-41.99	41.98	-	-167.70	-152.96	-	-188.02	-188.02
		Q (KN)	125.45	-1.46	28.09	11.46	-11.46	-	136.92	153.55	-	161.05	161.05

* *Tính toán cốt thép chịu mômen âm.*

- Tính toán với tiết diện hình chữ nhật $b \times h = (30 \times 70)$ cm.

Tại gối bên trái dầm : Từ bảng nội lực từng ph-ơng án ta tổ hợp, chọn đ-ợc cặp nội lực nguy hiểm là: $M = -228,93 \text{ kN.m}$, $Q = -147,34 \text{ kN}$

Giả thiết $a = 4$ cm $\rightarrow h_0 = 70 - 6 = 64$ cm.

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{228,93 \cdot 10^6}{11,5 \cdot 300 \cdot 640^2} = 0,16$$

$$\alpha_m = 0,13 < \alpha_R = 0,429 \text{ Thỏa mãn điều kiện hạn chế}$$

$$\zeta = 0,913$$

Tính diện tích cốt thép

$$A_s = \frac{M}{R_a \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{228,93 \cdot 10^6}{225 \cdot 0,913 \cdot 640} = 1781,28 \text{ mm}^2$$

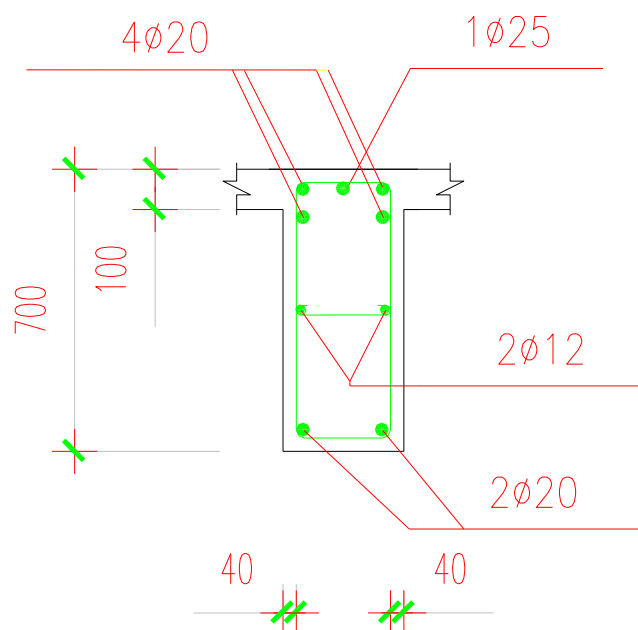
$$\mu = \frac{A_s}{b h_0} = \frac{1781,28 \cdot 100}{300 \cdot 640} = 0,93\%$$

$$\mu = 0,93\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

Chọn cốt thép $A_s = A_s' = 4\Phi 20 + 1\Phi 25 = 1746 \text{ mm}^2$

$$\Delta A_s = \frac{A_{sc} - A_{st}}{A_{sc}} = \frac{(1746 - 1781) \cdot 100\%}{1746} = -2\%$$

$-3\% < \Delta A_s = -2\% < 5\%$ Thỏa mãn yêu cầu



Tại gối bên phải : Từ bảng nội lực từng ph-ơng án ta tổ hợp, chọn đ-ợc cặp nội lực nguy hiểm có $M = -188,2 \text{ Kn.m}$. $Q=161,5\text{kN}$ bằng nên ta chọn

- Tính toán với tiết diện hình chữ nhật $b \times h = (30 \times 70) \text{ cm}$.

Tại gối bên trái dầm : Từ bảng nội lực từng ph-ơng án ta tổ hợp, chọn đ-ợc cặp nội lực nguy hiểm là: $M = -188,2\text{T.m}$, $Q=161,5\text{kN}$

Giả thiết $a = 6 \text{ cm} \rightarrow h_0 = 70 - 6 = 64 \text{ cm}$.

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{188,5 \cdot 10^6}{11,5 \cdot 300 \cdot 640^2} = 0,13$$

$$\alpha_m = 0,18 < \alpha_R = 0,429 \text{ Thỏa mãn điều kiện hạn chế}$$

$$\zeta = 0,93$$

Tính diện tích cốt thép

$$A_s = \frac{M}{R_a \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{188,5 \cdot 10^6}{225 \cdot 0,93 \cdot 640} = 1507,56 \text{ mm}^2$$

* *Tính toán cốt thép chịu mômen d-ơng giữa nhịp*

Mômen lớn nhất tại điểm giữa phân tử D01: $M = 127,5\text{Kn.m}$. $Q=7,94\text{kN}$

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

$$b_f = b + 2 \cdot S_c \text{ (} S_c \text{: là độ v-ơn của sườn cánh)}$$

$$0,1 \cdot h = 0,1 \cdot 70 = 7 \text{ cm} < h_f = h_{\text{sàn}} = 10 \text{ cm}.$$

Ta chọn c thỏa mãn điều kiện:

$$+ S_c \leq 1/2 B_0 = 1/2 \cdot (390 - 30) = 180 \text{ cm}$$

$$+ S_c \leq 1/6 l_{nh} = 750/6 = 133,3 \text{ cm}$$

$$+ S_c \leq 9 \cdot h_c = 9 \cdot 10 = 90 \text{ cm}$$

$$\rightarrow \text{Chọn } c = 30 \text{ cm} \rightarrow b_c = 2 \cdot 30 + 30 = 90 \text{ cm}.$$

- Giả thiết $a = 6 \text{ cm} \rightarrow h_0 = 70 - 6 = 64 \text{ cm}$.

Tính $M_f = R_b \cdot b_f \cdot h_f \cdot (h_0 - 0,5 \cdot h_f)$

$$= 11,5 \cdot 900 \cdot 100 \cdot (640 - 0,5 \cdot 100)$$

$$= 610,66 \cdot 10^6 \text{ N.mm} = 610,66 \text{ Kn.m}$$

$$M = 127,5 \text{ Kn.m} < M_f = 610,66 \text{ Kn.m}$$

→ Trục trung hoà đi qua cánh. Tính tiết diện chữ T nh- là tiết diện chữ nhật có kích thước $b \times h = (90 \times 70) \text{ cm}$.

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{127,42 \cdot 10^6}{11,5 \cdot 900 \cdot 640^2} = 0,03$$

$$\alpha_m = 0,03 < \alpha_R = 0,429 \text{ Thỏa mãn điều kiện hạn chế}$$

$$\zeta = 0,985$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{127,43 \cdot 10^6}{225 \times 0,985 \times 640} = 989,1 \text{ mm}^2 = 9,89 \text{ cm}^2$$

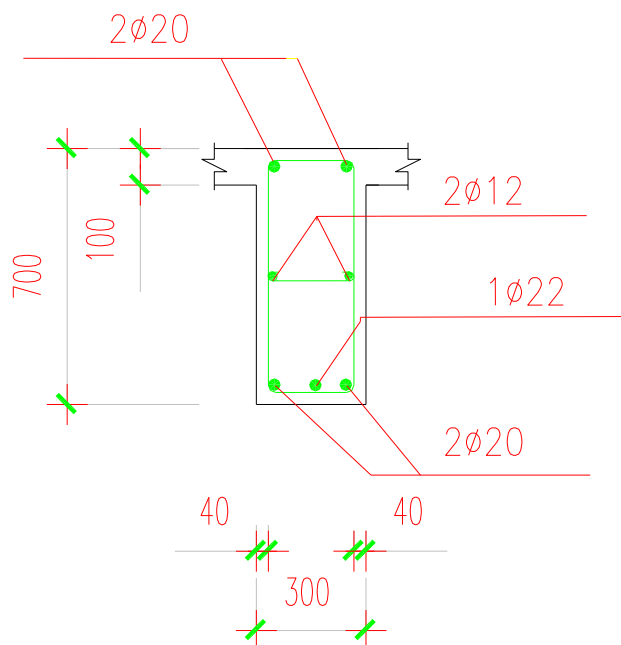
$$\mu = \frac{A_s}{b h_0} = \frac{989 \cdot 100}{300 \times 640} = 0,5\%$$

$$\mu = 0,5\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

Chọn cốt thép $A_s = A_s' = 2\Phi 20 + 1\Phi 22 = 1008 \text{ mm}^2$

$$\Delta A_s = \frac{A_{sc} - A_{st}}{A_{sc}} = \frac{(1008 - 989) \cdot 100\%}{1008} = 1,9\%$$

$-3\% < \Delta A_s = 1,9\% < 5\%$ Thỏa mãn yêu cầu



-Dầm BC:Tiết diện 22x40cm

PHAN TU DAM	<u>BANG TO HOP NOI LUC CHO DAM</u>												
	MAT CAT	NOI LUC	TRUONG HOP TAI TRONG					TO HOP CO BAN 1			TO HOP CO BAN 2		
			TT	HT1	HT2	GT	GP	M MAX Q TU	M MIN Q TU	M TU Q MAX	M MAX Q TU	M MIN Q TU	M TU Q MAX
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
51	I/I							4,7	4,8	4,8	-	4,5,6,8	4,5,8
		M (KN.m)	-12.68	-3.54	-2.45	16.10	-16.10	3.42	-28.78	-28.78	-	-32.57	-30.36
		Q (KN)	-14.63	-10.13	0.00	10.73	-10.73	-3.89	-25.36	-25.36	-	-33.40	-33.40
	II/II							4,5	4,6	4,7	4,5,7	4,6,7	4,5,6,8
		M (KN.m)	-1.71	4.05	-2.45	0.00	0.00	2.34	-4.17	-1.71	1.93	-3.92	-0.27
		Q (KN)	0.00	0.00	0.00	10.73	-10.73	0.00	-	-10.73	9.66	9.66	-9.66
	III/III							4,8	4,7	4,7	-	4,5,6,7	4,5,7
		M (KN.m)	-12.68	-3.54	-2.45	-16.10	16.10	3.42	-28.78	-28.78	-	-32.57	-30.36
		Q (KN)	14.63	10.13	0.00	10.73	-10.73	3.89	25.36	25.36	-	33.40	33.40

* Tính toán cốt thép chịu mômen âm.

- Tính toán với tiết diện hình chữ nhật $22 \times 40 = (22 \times 40)$ cm.

Tại gối bên trái dầm : Từ bảng nội lực từng ph- ơng án ta tổ hợp, chọn đ- ợc cặp nội lực nguy hiểm là: $M = -32,57 \text{Kn.m.}$, $Q = -33,40 \text{kN}$

Giả thiết $a = 4 \text{ cm} \rightarrow h_0 = 40 - 4 = 36 \text{ cm.}$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{32,57 \cdot 10^6}{11,5 \cdot 220 \cdot 360^2} = 0,1$$

$\alpha_m = 0,1 < \alpha_R = 0,429$ Thỏa mãn điều kiện hạn chế

$$\zeta = 0,94$$

Tính diện tích cốt thép

$$A_s = \frac{M}{R_a \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{32,57 \cdot 10^6}{225 \times 0,94 \times 360} = 457,76 \text{ mm}^2$$

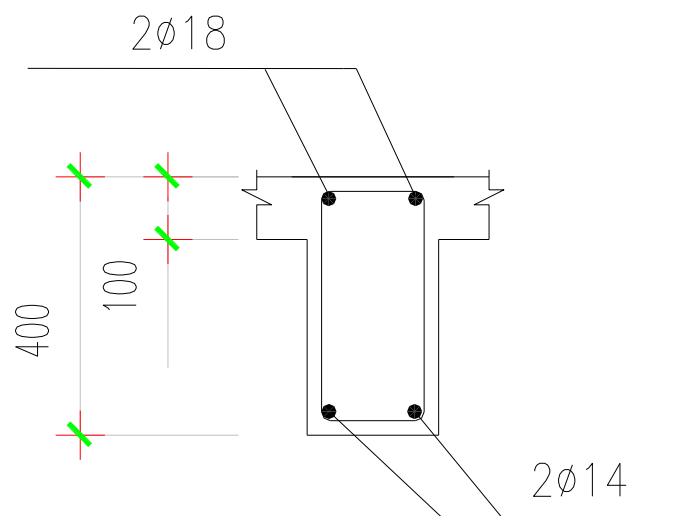
$$\mu = \frac{A_s}{bh_0} = \frac{475 \cdot 100}{300 \times 640} = 0,3\%$$

$$\mu = 0,3\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

Chọn cốt thép $A_s = A_s' = 2\Phi 18 = 509 \text{ mm}^2$

$$\Delta A_s = \frac{A_{sc} - A_{st}}{A_{sc}} = \frac{(509 - 475) \cdot 100\%}{509} = 5\%$$

$-3\% < \Delta A_s = 5\%$ Thỏa mãn yêu cầu



* Tính toán cốt thép chịu mômen d- ơng giữa nhịp

Mômen lớn nhất tại điểm giữa phần tử : $M = 2,34. Q=0\text{kN}$

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

$$b_f = b + 2.S_c \text{ (} S_c \text{: là độ v- ơng của sườn cánh)}$$

$$0,1.h = 0,1.70 = 7 \text{ cm} < h_f = h_{\text{Sàn}} = 10 \text{ cm.}$$

Ta chọn c thỏa mãn điều kiện:

$$+ S_c \leq 1/2B_0 = 1/2.(390 - 30) = 180 \text{ cm}$$

$$+ S_c \leq 1/6l_{nh} = 750/6 = 133.3 \text{ cm}$$

$$+ S_c \leq 9.h_c = 9.10 = 90 \text{ cm}$$

$$\rightarrow \text{Chọn } c = 30 \text{ cm} \rightarrow b_c = 2.30 + 30 = 90 \text{ cm.}$$

$$- \text{ Giả thiết } a = 6 \text{ cm} \rightarrow h_0 = 70 - 6 = 64 \text{ cm.}$$

$$\begin{aligned} \text{Tính } M_f &= R_b.b_f.h_f.(h_0 - 0,5.h_f) = 11,5.900.100.(360 - 0,5.100) \\ &= 320,85 \cdot 10^6 \text{ N.mm} = 320,85 \text{ Kn.m} \end{aligned}$$

$$M = 2,34 \text{ KN.m} < M_f 320,85 \text{ Kn.m}$$

$\rightarrow$ Trục trung hoà đi qua cánh. Tính tiết diện chữ T nh- là tiết diện chữ nhật có kích th- ớc $b \times h = (90 \times 70) \text{ cm}$.

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b.b.h_0^2} = \frac{2,34 \cdot 10^6}{11,5 \cdot 900 \cdot 660^2} = 0,001$$

$$\alpha_m = 0,001 < \alpha_R = 0,429 \text{ Thỏa mãn điều kiện hạn chế}$$

$$\zeta = 0,999$$

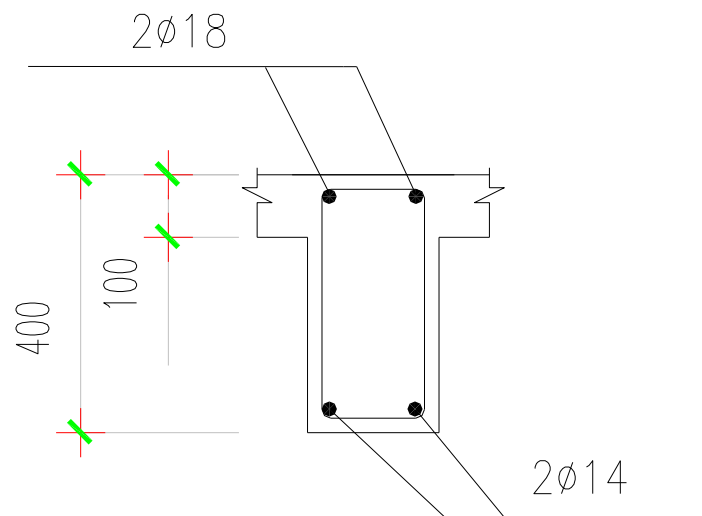
$$A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{2,34 \cdot 10^6}{225 \times 0,999 \times 640} = 308,95 \text{ mm}^2 = 0,309 \text{ cm}^2$$

$$A_s/b.h_0 = 0,21/30.64 = 0,001\% < \mu_{\min} = 0,05\%$$

Đặt cốt thép theo cấu tạo

$$\text{Chọn } 2\Phi 14 = 308 \text{ mm}^2$$

E



8.1. Tính toán cốt thép cho dầm :Tính cho sàn tầng mái

b. Tính toán cho dầm D03(AB)

PHAN TU DAM	<u>BẢNG TỔ HỢP NỘI LỰC DẦM NHỊP AB</u>												
	MAT CAT	NOI LUC	TRUONG HOP TAI TRONG					TO HOP CO BAN 1			TO HOP CO BAN 2		
			TT	HT1	HT2	GT	GP	M MAX Q TU	M MIN Q TU	M TU Q MAX	M MAX Q TU	M MIN Q TU	M TU Q MAX
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
45	I/I								4,5,6	4,5,6	-	4,5,6,8	4,5,6,8
		M (KN.m)	-102.91	-14.69	-6.87	2.83	-3.29	-	-124.47	-124.47	-	-125.28	-125.28
		Q (KN)	-88.60	-13.87	-0.89	0.79	-0.87	-	-103.35	-103.35	-	-102.66	-102.66
	II/II							4,5	-	4,5,6	4,5,8	-	4,5,6,8
		M (KN.m)	92.75	18.33	-3.55	-0.14	-0.02	111.08	-	107.53	109.23	-	106.04
		Q (KN)	-15.76	-3.74	-0.89	0.79	-0.87	-19.50	-	-20.38	-19.91	-	-20.71
	III/III							4,5	-	4,7	4,5,8	-	4,5,7
		M (KN.m)	92.75	18.33	-3.55	-0.14	-0.02	111.08	-	92.61	109.23	-	109.12
		Q (KN)	0.24	0.76	-0.89	0.79	-0.87	1.00	-	1.04	0.14	-	1.64
	IV/IV							4,5	-	4,5	4,5,8	-	4,5,7
		M (KN.m)	62.58	12.87	-2.00	-1.52	1.51	75.45	-	75.45	75.52	-	72.79
		Q (KN)	34.24	5.48	-0.89	0.79	-0.87	39.72	-	39.72	38.39	-	39.88
	V/V							4,5	-	4,5	4,5,8	-	4,5,7
		M (KN.m)	62.58	12.87	-2.00	-1.52	1.51	75.45	-	75.45	75.52	-	72.79
		Q (KN)	53.09	8.20	-0.89	0.79	-0.87	61.29	-	61.29	59.68	-	61.18
	VI/VI								4,5,6	4,5	-	4,5,6,7	4,5,7
		M (KN.m)	-77.80	-8.98	-0.22	-3.11	3.26	-	-87.01	-86.78	-	-88.88	-88.68
		Q (KN)	87.30	13.64	-0.89	0.79	-0.87	-	100.05	100.94	-	99.49	100.29

* *Tính toán cốt thép chịu mômen âm.*

- Tính toán với tiết diện hình chữ nhật $b \times h = (30 \times 70)$ cm.

Tại gối bên trái dầm : Từ bảng nội lực từng ph-ơng án ta tổ hợp, chọn đ-ợc cặp nội lực nguy hiểm là: $M = -125,28 \text{ KN.m}$, $Q = -102,66 \text{ kN}$

Giả thiết $a = 6 \text{ cm} \rightarrow h_0 = 70 - 6 = 64 \text{ cm}$.

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{125,28 \cdot 10^6}{11,5 \cdot 300 \cdot 640^2} = 0,09$$

$$\alpha_m = 0,09 < \alpha_R = 0,429 \text{ Thỏa mãn điều kiện hạn chế}$$

$$\zeta = 0,952$$

Tính diện tích cốt thép

$$A_s = \frac{M}{R_a \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{125,28 \cdot 10^6}{225 \times 0,9 \times 640} = 1002,9 \text{ mm}^2$$

Tại gối bên phải : Từ bảng nội lực từng ph-ơng án ta tổ hợp, chọn đ-ợc cặp nội lực nguy hiểm có $M = -88,68 \text{ Kn.m}$. $Q = 99,5 \text{ kN}$ bằng nên ta chọn

- Tính toán với tiết diện hình chữ nhật $b \times h = (30 \times 70)$ cm.

Giả thiết $a = 4 \text{ cm} \rightarrow h_0 = 70 - 6 = 64 \text{ cm}$.

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{88,68 \cdot 10^6}{11,5 \cdot 300 \cdot 640^2} = 0,06$$

$$\alpha_m = 0,18 < \alpha_R = 0,429 \text{ Thỏa mãn điều kiện hạn chế}$$

$$\zeta = 0,908$$

Tính diện tích cốt thép

$$A_s = \frac{M}{R_a \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{88,68 \cdot 10^6}{225 \times 0,908 \times 640} = 702 \text{ mm}^2$$

Bố trí cốt thép tại gối chịu moment âm lớn nhất

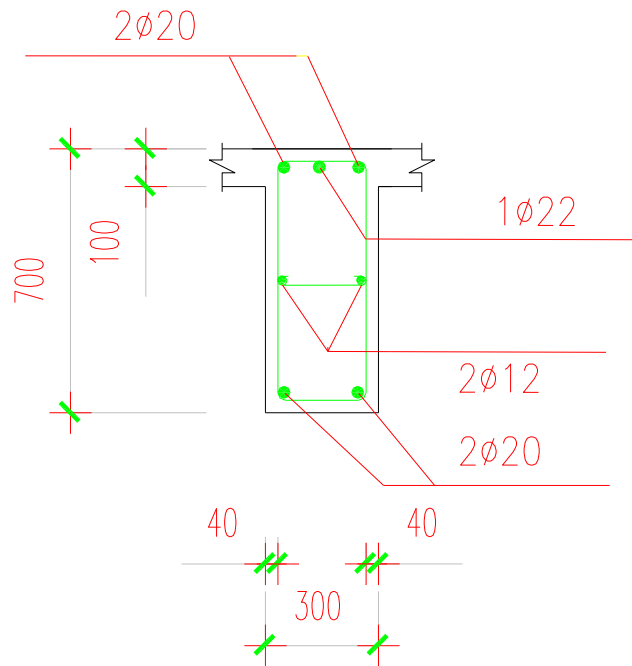
$$\mu = \frac{A_s}{b h_0} = \frac{1003 \cdot 100}{300 \cdot 640} = 0,52\%$$

$$\mu = 0,52\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

Chọn cốt thép $A_s = A_s' = 2\Phi 20 + 1\Phi 22 = 1014,5 \text{ mm}^2$

$$\Delta A_s = \frac{A_{sc} - A_{st}}{A_{sc}} = \frac{(1014,5 - 1003) \cdot 100\%}{1014,5} = 1,13\%$$

$$-3\% < \Delta A_s = 1,13\% < 5\% \text{ Thỏa mãn yêu cầu}$$



** Tính toán cốt thép chịu mômen d- ơng giữa nhịp*

Mômen lớn nhất tại điểm giữa phân tử D01: $M = 109,32 \text{ kN.m}$. $Q = 1,64 \text{ kN}$

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

$$b_f = b + 2 \cdot S_c \quad (S_c: \text{ là độ v- ơn của sải cánh})$$

$$0,1 \cdot h = 0,1 \cdot 70 = 7 \text{ cm} < h_f = h_{\text{sàn}} = 10 \text{ cm}.$$

Ta chọn c thỏa mãn điều kiện:

$$+ S_c \leq 1/2 B_0 = 1/2 \cdot (390 - 30) = 180 \text{ cm}$$

$$+ S_c \leq 1/6 l_{nh} = 750/6 = 133.3 \text{ cm}$$

$$+ S_c \leq 9 \cdot h_c = 9 \cdot 10 = 90 \text{ cm}$$

$$\rightarrow \text{Chọn } c = 30 \text{ cm} \rightarrow b_c = 2 \cdot 30 + 30 = 90 \text{ cm}.$$

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

$$\begin{aligned} \text{Tính } M_f &= R_b \cdot b_f \cdot h_f \cdot (h_0 - 0,5 \cdot h_f) \\ &= 11,5 \cdot 900 \cdot 100 \cdot (640 - 0,5 \cdot 100) \\ &= 610,66 \cdot 10^6 \text{ N.mm} = 610,66 \text{ kN.m} \end{aligned}$$

$$M = 109,32 < M_f = 610,66 \text{ kN.m}$$

$\rightarrow$ Trục trung hoà đi qua cánh. Tính tiết diện chữ T nh- là tiết diện chữ nhật có kích th- ớc $b \times h = (90 \times 70) \text{ cm}$.

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{109,32 \cdot 10^6}{11,5 \cdot 900 \cdot 640^2} = 0,03$$

$$\alpha_m = 0,03 < \alpha_R = 0,429 \text{ Thỏa mãn điều kiện hạn chế}$$

$$\zeta = 0,965$$

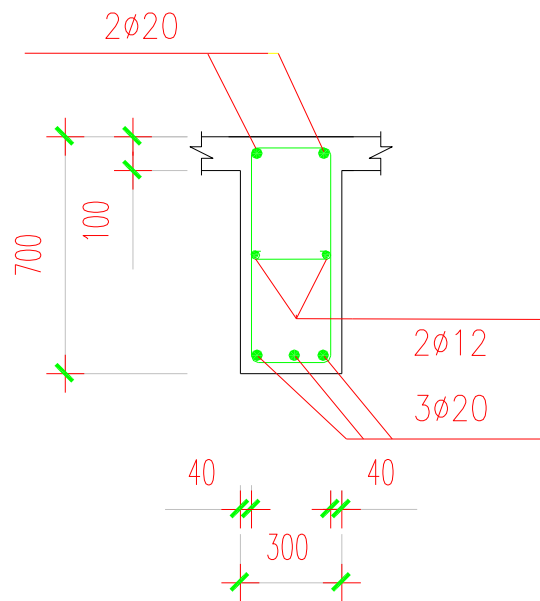
$$A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{109,32 \cdot 10^6}{225 \times 0,965 \times 640} = 916,12 \text{ mm}^2 = 9,16 \text{ cm}^2$$

$$A_s/b \cdot h_0 = (9,16/30,64) \cdot 100\% = 0,487\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

Chọn cốt thép $A_s = A_s' = 3\Phi 20 = 946 \text{ mm}^2$

$$\Delta A_s = \frac{A_{sc} - A_{st}}{A_{sc}} = \frac{(946 - 916) \cdot 100\%}{946} = 2,7\%$$

$$-3\% < \Delta A_s = 2,7\% < 5\% \text{ Thỏa mãn yêu cầu}$$



-Dầm BC:Tiết diện 22x40cm

PHÂN TU DAM	<u>BANG TO HOP NOI LUC CHO DAM</u>												
	MAT CAT	NOI LUC	TRUONG HOP TAI TRONG					TO HOP CO BAN 1			TO HOP CO BAN 2		
			TT	HT1	HT2	GT	GP	M MAX Q TU	M MIN Q TU	M TU Q MAX	M MAX Q TU	M MIN Q TU	M TU Q MAX
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
54	I/I								4,5,6	4,5,6	-	4,5,6,8	4,6,8
		M (KN.m)	-14.59	-1.87	-3.26	3.74	-3.72	-	-19.72	-19.72	-	-22.55	-20.87
		Q (KN)	-14.13	0.00	-10.13	2.49	-2.49	-	-24.26	-24.26	-	-25.48	-25.48
	II/II							4,6	4,5	4,7	-	4,5,7	4,5,6,8
		M (KN.m)	-3.99	-1.87	4.33	0.01	0.01	0.34	-5.86	-3.99	-	-5.67	-1.77
		Q (KN)	0.00	0.00	0.00	2.49	-2.49	0.00	0.00	-2.49	-	2.24	-2.24
	III/III								4,5,6	4,5,6	-	4,5,6,7	4,6,7
		M (KN.m)	-14.59	-1.87	-3.26	-3.72	3.74	-	-19.72	-19.72	-	-22.55	-20.87
		Q (KN)	14.13	0.00	10.13	2.49	-2.49	-	24.26	24.26	-	25.48	25.48

Thép âm ; Giả thiết $a = 4 \text{ cm} \rightarrow h_0 = 40 - 4 = 36 \text{ cm}$.

* *Tính toán cốt thép chịu mômen âm.*

- Tính toán với tiết diện hình chữ nhật $22 \times 40 = (22 \times 40) \text{ cm}$.

Tại gối bên trái dầm : Từ bảng nội lực từng phương án ta tổ hợp, chọn được cặp nội lực nguy hiểm là: $M = -22,55 \text{ Kn.m}$, $Q = -25,48 \text{ kN}$

Giả thiết $a = 4 \text{ cm} \rightarrow h_0 = 40 - 4 = 36 \text{ cm}$.

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{22,55 \cdot 10^6}{11,5 \cdot 220 \cdot 360^2} = 0,07$$

$$\alpha_m = 0,15 < \alpha_R = 0,429 \text{ Thỏa mãn điều kiện hạn chế}$$

$$\zeta = 0,965$$

Tính diện tích cốt thép

$$A_s = \frac{M}{R_a \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{22,55 \cdot 10^6}{225 \cdot 0,965 \cdot 360} = 318,49 \text{ mm}^2$$

$$\mu = \frac{A_s}{bh_0} = \frac{318 \cdot 100}{300 \cdot 360} = 0,17\%$$

$$\mu = 0,17\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

Chọn cốt thép $A_s = A_s' = 2\Phi 14 = 308 \text{ mm}^2$

$$\Delta A_s = \frac{A_{sc} - A_{st}}{A_{sc}} = \frac{(308 - 318) \cdot 100\%}{308} = -3\%$$

$$\Delta A_s = -3\% < 5\% \text{ Thỏa mãn yêu cầu}$$

* *Tính toán cốt thép chịu mômen d- ơng giữa nhịp*

Mômen lớn nhất tại điểm giữa phân tử : $M = 3,4$. $Q = 0 \text{ kN}$

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

$$b_f = b + 2 \cdot S_c \text{ (} S_c \text{: là độ v- ơng của sườn cánh)}$$

$$0,1 \cdot h = 0,1 \cdot 70 = 7 \text{ cm} < h_f = h_{\text{Sàn}} = 10 \text{ cm}.$$

Ta chọn c thỏa mãn điều kiện:

$$+ S_c \leq 1/2 B_0 = 1/2 \cdot (390 - 30) = 180 \text{ cm}$$

$$+ S_c \leq 1/6 l_{nh} = 750/6 = 133,3 \text{ cm}$$

$$+ S_c \leq 9 \cdot h_c = 9 \cdot 10 = 90 \text{ cm}$$

→ Chọn $c = 30 \text{ cm} \rightarrow b_c = 2.30 + 30 = 90 \text{ cm}$.

- Giả thiết $a = 6 \text{ cm} \rightarrow h_0 = 70 - 6 = 64 \text{ cm}$.

$$\begin{aligned} \text{Tính } M_f &= R_b \cdot b_f \cdot h_f \cdot (h_0 - 0,5 \cdot h_f) \\ &= 11,5 \cdot 900 \cdot 100 \cdot (360 - 0,5 \cdot 100) \\ &= 320,85 \cdot 10^6 \text{ N} \cdot \text{mm} = 320,85 \text{ K} \cdot \text{m} \end{aligned}$$

$$M = 2,75 \text{ K} \cdot \text{m} < M_f 320,85 \text{ K} \cdot \text{m}$$

→ Trục trung hoà đi qua cánh. Tính tiết diện chữ T nh- là tiết diện chữ nhật có kích th-ớc $b \times h = (90 \times 70) \text{ cm}$.

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{3,4 \cdot 10^6}{11,5 \cdot 900 \cdot 360^2} = 0,001$$

$$\alpha_m = 0,001 < \alpha_R = 0,429 \text{ Thỏa mãn điều kiện hạn chế}$$

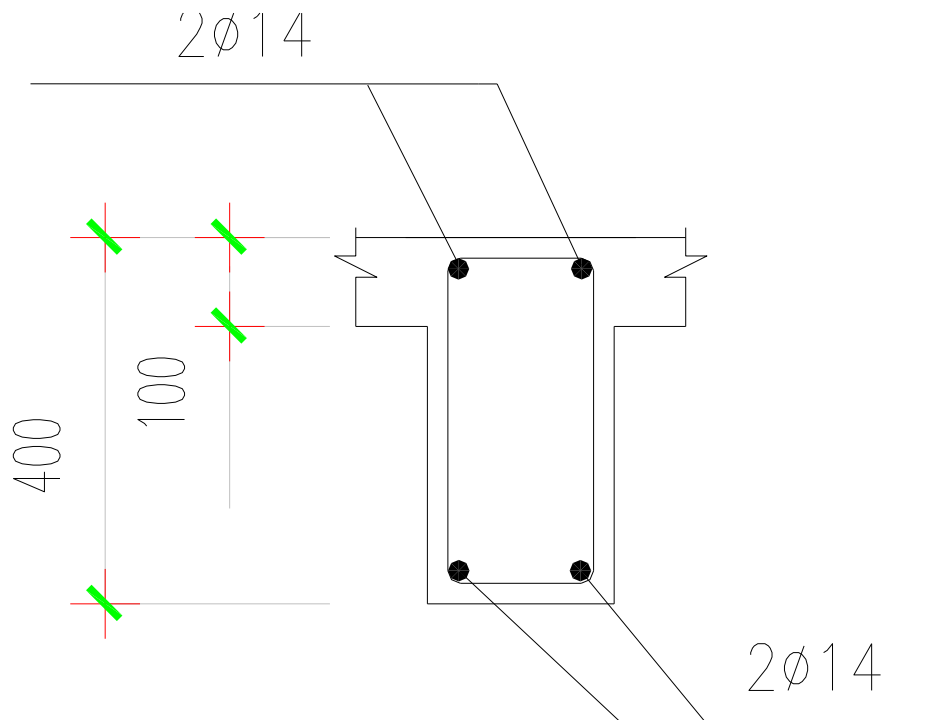
$$\zeta = 0,999$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{3,4 \cdot 10^6}{225 \times 0,999 \times 360} = 41,98 \text{ mm}^2 = 0,42 \text{ cm}^2$$

$$A_s / b \cdot h_0 = 0,42 / 30 \cdot 64 = 0,02\% < \mu_{\min} = 0,05\%$$

Đặt cốt thép theo cấu tạo

Chọn $2\Phi 14 = 308 \text{ mm}^2$



PHẦN TÍNH TOÁN CỐT ĐAI CHO CÁC DẦM

Vì các cấu kiện có tiết diện và chịu lực giống nhau nên ta chỉ tính cho các tiết diện đặc trưng:

Cấu kiện dầm AB

Tính cốt đai: $Q_{\max} = 179,48 \text{ kN}$

B20: $R_b = 11,5 \text{ MPa}$; $R_k = 0,9 \text{ MPa}$; $E_b = 27 \cdot 10^3 \text{ MPa}$

Thép CI : $E_s = 21 \cdot 10^4 \text{ MPa}$; $R_{sw} = 175 \text{ MPa}$

Khả năng chịu ứng suất của dầm:

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

$$\mu_{sw} = \frac{A_{sw}}{b \cdot s} = \frac{2 \cdot 28,3}{300 \cdot 150} = 0,0013$$

$$\alpha = \frac{E_s}{E_b} = \frac{21 \cdot 10^4}{27 \cdot 10^3} = 7,8$$

$$\varphi_{w1} = 1 + 5 \cdot \alpha \cdot \mu_{sw} = 1 + 5 \cdot 7,8 \cdot 0,0013 = 1,05 < 1,3$$

$$\varphi_{b1} = 1 - \beta R_{bt} = 1 - 0,01 \cdot 11,5 = 0,885$$

$$Q = 0,3 \cdot 1,05 \cdot 0,885 \cdot 11,5 \cdot 300 \cdot 640 = 615535 \text{ KN} > 179,48$$

$$M_b = \varphi_{b2} (1 + \varphi_f + \varphi_n) R_{bt} \cdot b \cdot h_0^2$$

$$= 2 \cdot 0,9 \cdot 300 \cdot 640^2 = 221184000 \text{ N.m} = 221,18 \text{ Kn.m}$$

$$q_1 = TT + \frac{HT}{2} = 22,06 + \frac{5,24}{2} = 24,68$$

$$Q_{b1} = 2 \cdot (M_b \cdot q_1)^{0,5} = 2 \cdot (221 \cdot 24,68)^{0,5} = 147,74$$

$$Q_{\max} \leq \frac{Q_{b1}}{0,6} = \frac{147,48}{0,6} = 245,8 \text{ kN}$$

$$q_{sw} = \frac{Q_{\max}^2 - Q_{b1}^2}{4 M_b} \geq \frac{Q_{\max} - Q_{b1}}{2 h_0}$$

$$q_{sw} = \frac{179,48^2 - 147,74^2}{4 \cdot 221,8} \geq \frac{179,48 - 147,74}{2 \cdot 0,64}$$

$$q_{sw} = 12,88 < 26,11 \text{ kN/m}$$

$$\text{Chọn } q_{sw} = 26,11 \text{ kN/m} = 26,11 \text{ N/mm}$$

$$s = \frac{R_{sw} \cdot A_{sw}}{q_{sw}} = \frac{175 \cdot 2 \cdot 28,3}{26,11} = 379,36 \text{ mm}$$

Vây ở khu vực gần gối tựa đặt $\Phi 6$ a150 ở bụng dầm đặt $\Phi 6$ a250 theo cấu tạo

TÍNH TOÁN CỐT THÉP

Tính cốt đai: Cốt đai dầm BC $Q_{\max} = 43,77 \text{ kN}$

B20 $R_b = 11,5 \text{ MPa}$ $R_b = 0,9 \text{ MPa}$ $E_b = 27 \cdot 10^3 \text{ MPa}$

$E_s = 21 \cdot 10^4 \text{ MPa}$

Khả năng chịu ứng suất của dầm:

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

$$\mu_{sw} = \frac{A_{sw}}{b \cdot s} = \frac{2 \cdot 28,3}{220 \cdot 150} = 0,0019$$

$$\alpha = \frac{E_s}{E_b} = \frac{21 \cdot 10^4}{27 \cdot 10^3} = 7,8$$

$$\varphi_{w1} = 1 + 5 \cdot \alpha \cdot \mu_{sw} = 1 + 5 \cdot 7,8 \cdot 0,0019 = 1,05 < 1,3$$

$$\varphi_{b1} = 1 - \beta R_{bt} = 1 - 0,01 \cdot 11,5 = 0,885$$

$$Q = 0,3 \cdot 1,05 \cdot 0,885 \cdot 11,5 \cdot 300 \cdot 360 = 345,9 \text{ kN} > 179,48$$

$$M_b = \varphi_{b2} (1 + \varphi_f + \varphi_n) R_{bt} \cdot b \cdot h_0^2$$

$$= 2 \cdot 0,9 \cdot 300 \cdot 360^2 = 124413000 \text{ N.mm} = 124,413 \text{ kN.m}$$

$$q_1 = TT + \frac{HT}{2} = 7,33 + \frac{6,75}{2} = 10,07 \text{ kN}$$

$$Q_{b1} = 2 \cdot (M_b \cdot q_1)^{0,5} = 2 \cdot (46,656 \cdot 10,07)^{0,5} = 43,35$$

$$Q_{\max} \leq \frac{Q_{b1}}{0,6} = \frac{43,35}{0,6} = 72,25 \text{ kN}$$

$$q_{sw} = \frac{Q_{\max}^2 - Q_{b1}^2}{4 M_b} \geq \frac{Q_{\max} - Q_{b1}}{2 h_0}$$

$$q_{sw} = \frac{43,77^2 - 43,35^2}{4 \cdot 46,65} \geq \frac{43,77 - 43,35}{2 \cdot 0,36}$$

$$q_{sw} = 0,25 < 0,6 \text{ kN/m}$$

Chọn $q_{sw} = 0,6 \text{ kN/m} = 0,6 \text{ N/mm}$

$$s = \frac{R_{sw} \cdot A_{sw}}{q_{sw}} = \frac{175 \cdot 2 \cdot 28,3}{0,6} = 16508 \text{ mm}$$

Vây ở khu vực gần gối tựa đặt $\Phi 6$ a150 ở bụng dầm đặt $\Phi 6$ a250 theo cấu tạo

TÍNH TOÁN CỐT THÉP

Tính cốt đai: Cốt đai dầm công son $Q_{\max} = 14,28 \text{ kn}$

B20 : $R_b = 11,5 \text{ MPa}$; $R_b = 0,9 \text{ MPa}$; $E_b = 27 \cdot 10^3 \text{ MPa}$

Thép CI : $R_{sw} = 175 \text{ MPa}$; $E_s = 21 \cdot 10^4 \text{ MPa}$

Khả năng chịu cắt của dầm:

$$Q_{bo} = 0,5 \cdot \varphi_{b4} \cdot (1 + \varphi_f + \varphi_n) R_{bt} \cdot b \cdot h_0$$

$$Q_{bo} = 0,5 \cdot 1,5 \cdot 1 \cdot 0,9 \cdot 220 \cdot 300$$

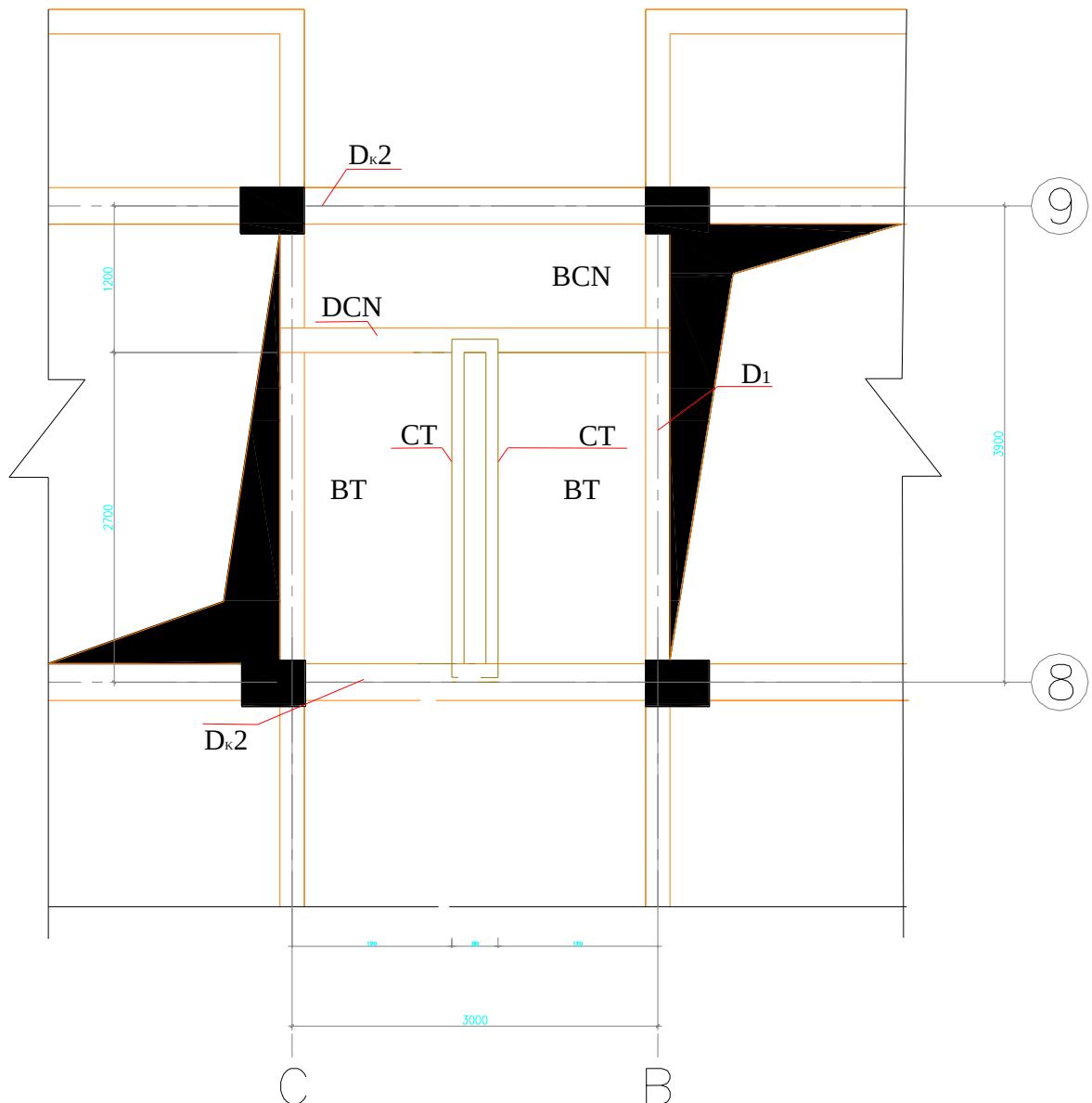
$$Q_{bo} = 49000 \text{ N} = 49 \text{ KN}$$

Không cần tính toán đặt cốt đai theo cấu tạo

CHƯƠNG V: THIẾT KẾ CẦU THANG

1. Mặt bằng kết cấu và sơ bộ kích thước

1.1. Mặt bằng kết cấu



5.1. Sơ bộ kích thước

- Chọn sơ bộ kích thước DCN: $D_{ct} = 220 \times 300$
- Chọn sơ bộ kích thước BT, BCN : chiều dày $h_b = 12 \text{ cm}$
- Chọn kích thước cuốn thang: $b_{ct} \times h_{ct} = 100 \times 300$

Thang ở tầng điển hình cấu tạo hai vế giống nhau , mỗi vế có 9 bậc với kích thước bậc 180×300

- góc α : $\tan \alpha = \frac{1650}{2700} = 0.61 \Rightarrow \alpha \approx 31.4^\circ$

Cạnh dài (theo phương nghiêng) của bản thang là : $L_2 = \sqrt{2,7^2 + 1,65^2} = 3,16$ m.

Cạnh ngắn (theo phương ngang) của bản thang là : $L_1 = 1,2$ m.

- Bản có tỉ số : $l_2 / l_1 = 3,16 / 1,2 = 2,6 > 2 \Rightarrow$ Bản làm việc theo 1 phương cạnh ngắn

5.2. Thiết kế bản thang (BT)

5.2.1. Sơ đồ tính

Cầu thang có bản chịu lực một phương, để tính toán ta cắt bản ra một dải có bề rộng 1m theo phương chịu lực của bản thang để tính .

Qui đổi bậc thang về dạng tải phân bố đều:

* *Tĩnh tải*

$$P=631.9 \text{ (kg/m}^2\text{)}.$$

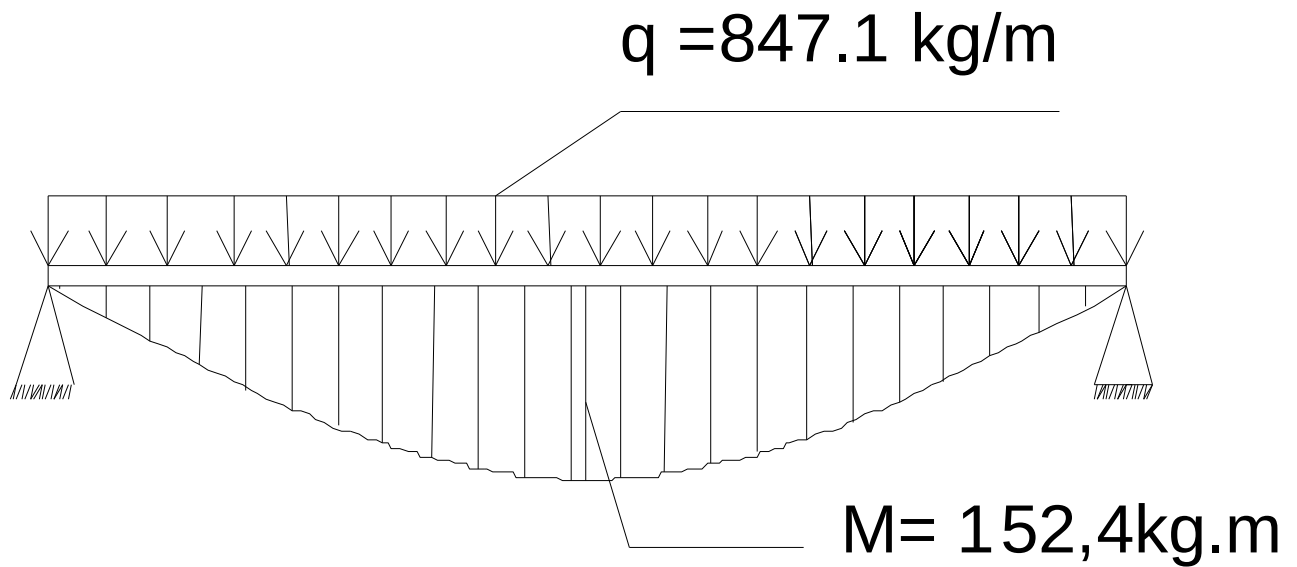
* *Hoạt tải* : $p=300 \times 1,2 = 360 \text{ (kg/m}^2\text{)}.$

+Tổng tải trọng tác dụng lên bản thang là :

$$q = g+p= 631.9+360=991.9 \text{ (kg/m}^2\text{)}.$$

+Tải trọng tác dụng lên bản theo phương vuông góc bản :

$$q' = q.\cos\alpha = 991.9 \times 0,854 = 847.1 \text{ (kg/m)}.$$



5.2.2. Tính toán nội lực và cốt thép

$$Q_{\max} = 0,5 \times q \times l = 0,5 \times 847.1 \times 1,2 = 508,3 (\text{kg})$$

$$\text{Mô men lớn nhất} : M_{\max} = q \times l^2 / 8 = 847,1 \times 1,2^2 / 8 = 152,4 \text{ KG.}$$

*** Tính toán cốt thép:**

$$\text{Giả thiết } a' = 2 \text{ cm} \Rightarrow h_0 = 10 \text{ cm}$$

$$A = \frac{M}{R_b \times b \times h_0^2} = \frac{15240}{115 \times 100 \times 10^2} = 0.0133 < A_b = 0.255$$

$$\gamma = 0.5 \times \left(1 + \sqrt{1 - 2A} \right) = 0.5 \times \left(1 + \sqrt{1 - 2 \times 0.0133} \right) = 0.993$$

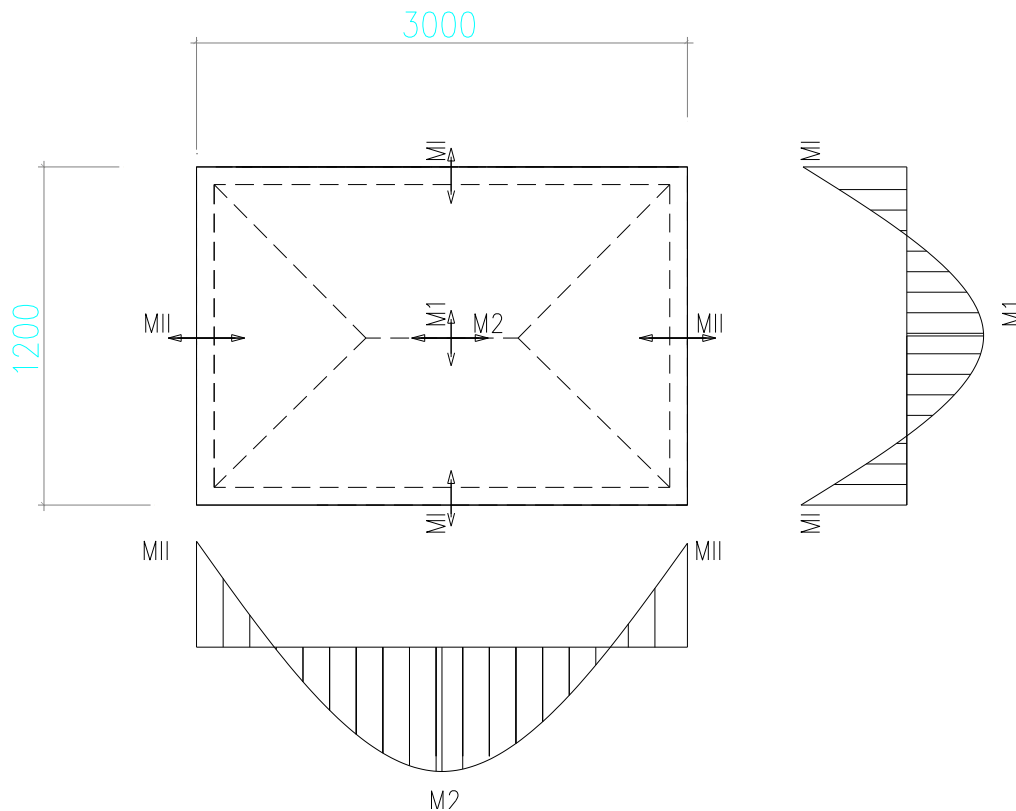
$$F_a = \frac{M}{R_a \cdot \gamma \cdot h_0} = \frac{15240}{2250 \times 0.993 \times 10} = 0.68 \text{ cm}^2$$

$$\mu = \frac{F_a}{b \times h_0} = \frac{0.68}{100 \times 10} = 0.068\% > 0.05\% = \mu_{\min} . \text{ Hợp lí}$$

$$\text{Dùng } \varnothing 6 \text{ a } 200 \text{ có } F_a = 1.41 \text{ cm}^2$$

5.3. Thiết kế bản chiếu nghỉ (BCN)

5.3.1. Sơ đồ tính.



Căn cứ theo tỉ số $\frac{l_1}{l_2} = \frac{3000}{1200} = 2,5 \Rightarrow$ xem bản thang làm việc theo 1 phương theo

cạnh ngắn. Ta có sàn s-ồn toàn khối bản loại dầm.

Để tính toán bản ,cắt dải bản rộngb= 1 m theo phương cạnh ngắn và xem như một dầm có liên kết là một đầu ngàm và một đầu khớp.

5.3.2. Xác định tải trọng

a. Hoạt tải

$$p_{tc} = 300 \text{ kg} / \text{m}^2 \Rightarrow p_{tt} = n \times p_{tc} = 1,2 \times 300 = 360 \text{ kg} / \text{m}^2$$

b. Tính tải

Các lớp	Chiều dày (m)	γ_{tc} kG/m^3	n	γ_{tt} kG/m^2
Lớp đá Granito	0.03	2200	1.1	72.6
Lớp vữa lót	0.02	1800	1.3	46.8
Lớp BTCT	0.12	2500	1.1	330
Lớp vữa chát	0.015	1800	1.3	35.1
Tổng				484.5

Tải trọng toàn phần:

$$\Rightarrow q_{bcn} = g_{tt} + p_{tt} = 484.5 + 360 = 844.5 \text{ Kg} / \text{m}^2$$

5.3.3. Tính toán Chọn $h_b = 12 \text{ cm}$, $a = 2 \text{ cm}$, ta có $h_0 = h - a = 10 \text{ cm}$.

b . Tính toán nội lực :

Nội lực :

$$\text{-Mô men dương : } M_1 = \frac{q \cdot l^2}{128} = \frac{844,2 \times 1,2^2 \times 9}{128} = 84.5 \text{ (Kg)}.$$

$$\text{-Mô men âm : } M_2 = \frac{q \cdot l^2}{8} = \frac{844,2 \times 1,2^2}{8} = 152 \text{ (Kg.m)} .$$

c . Tính cốt thép :**CỐT THÉP SÀN CHIẾU NGHỈ B2**

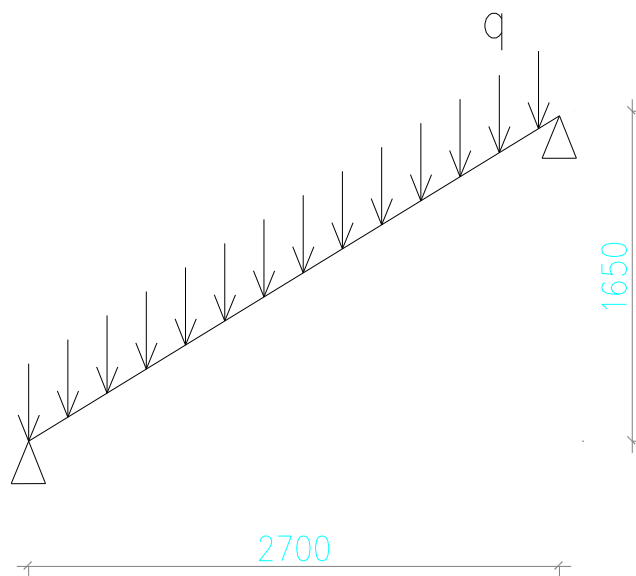
M (kg.m)	A	γ	$F_a(\text{cm}^2)$	Chọn	$F_a^*(\text{cm}^2)$	$\mu\%$
152	0,011s	0,994	0,679	$\phi 6 \text{ a}200$	1,42	0,068

Để phù hợp với điều kiện làm việc thực tế của sàn chiếu nghỉ đặt thêm cốt mũ theo phương vuông góc dầm chiếu nghỉ, chọn $\phi 6 \text{ a}200$. Thép phân bố: $\phi 6 \text{ a}250$

5.4. Thiết kế cốn thang (CT)**5.4.1. Dồn tải**

STT	Tải trọng tác dụng	Kết quả
1	Trọng lượng lớp vữa trát có $\delta = 1,5\text{cm}$: $g_v = 0.015 \times (0.3 + 0.1) \times 2 \times 1800 \times 1.3$	28.08
2	Trọng lượng lan can tay vịn:	30
3	Trọng lượng bản thân cốn thang : $g = 0.1 \times 0.3 \times 2500 \times 1.1$	82.5
4	Trọng lượng bản thang truyền vào $g = \frac{q \times B}{2} = \frac{991.9 \times 1.2}{2}$	595.1
		735.7

$$q_{ct} = q \times \cos \alpha = 735.7 \times \cos 31.4^\circ = 628 \text{ kg/m}$$

5.4.2. Tính toán nội lực và cốt thép

Sơ đồ tính:*** Tính toán nội lực**

$$M_{\max} = \frac{q_{bt} \times l_{tt}^2}{8} = \frac{628 \times 3.16^2}{8} = 783.9 \text{ Kg.m}$$

$$Q_{\max} = \frac{q_{bt} \times l_{tt}}{2} = \frac{6285 \times 3.16}{2} = 992.2 \text{ Kg}$$

*** Tính toán cốt thép****- Tính toán cốt thép dọc:**

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

$$\alpha = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{78390}{115 \times 10 \times 27^2} = 0.094$$

$$\gamma = 0.5[1 + \sqrt{1 - 2\alpha}] = 0.5(1 + \sqrt{1 - 2 \times 0.094}) = 0.95$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \cdot \gamma \cdot h_0} = \frac{78390}{2800 \times 0.95 \times 27} = 1.09 \text{ cm}^2$$

Chọn 2Ø10 có $A_s = 1.571 \text{ cm}^2$,

$$\text{Có } m\% = \frac{1.571}{10 \times 27} \times 100\% = 0.58\% > m_{\min} = 0.1\%$$

- Tính toán cốt đai:

- Kiểm tra điều kiện hạn chế:

$$K_0 \cdot R_b \cdot b \cdot h_0 = 0.35 \cdot 115 \cdot 10 \cdot 27 = 10867.5 \text{ (KG)} > Q_{\max} = 992.2 \text{ KG}$$

⇒ Tiết diện đảm bảo điều kiện hạn chế.

- Kiểm tra điều kiện chịu cắt:

$$K_1 \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_0 = 0.6 \cdot 115 \cdot 10 \cdot 27 = 18630 \text{ (KG)} > Q_{\max} = 992.2 \text{ KG}$$

⇒ Bê tông đảm bảo chịu đ-ợc lực cắt. Do đó không phải tính toán cốt đai, cốt đai đ-ợc đặt theo cấu tạo. Dùng đai hai nhánh Ø6 với khoảng cách đai: $u \leq u_{ct}$

$$\text{Trong đó: } u_{ct} = \left| \frac{h}{2} = \frac{300}{2} = 150 \text{ mm} \right| \text{ chọn } a = 150 \text{ mm, đặt trong khoảng } \frac{1}{4} \cdot L$$

ở đoạn giữa dầm đặt đai với khoảng cách Ø6a200.

5.5. TÍNH TOÁN DẦM CHIẾU NGHỈ

5.5.1 Xác định tải trọng:

- Diện truyền tải vào dầm chiếu nghỉ(DCN):
 - + Diện truyền tải từ sàn chiếu nghỉ vào dầm DCN
 - + Diện truyền tải từ bản thang vào dầm DCN
- Tải trọng do cốn thang truyền vào.

a. Tải phân bố:

Chiều cao dầm chọn sơ bộ theo công thức: $h = \frac{l_d}{m_d}$

$$m_d = 12 \div 20. \text{ Lấy } m_d = 12; l_d = 2.7 \text{ m} \Rightarrow h = \frac{1}{12} 2.7 = 0,225 \text{ m} = 22.5 \text{ cm}.$$

Lấy $b \times h = 20 \times 30 \text{ cm}$.

- Chọn dầm có tiết diện 200x300mm có trọng l- ợng:

$$g_1 = 1,1 \cdot (0,2 \cdot 0,3 \cdot 2500) = 165 \text{ kg/m}$$

- Trọng l- ợng bản chiếu nghỉ truyền vào :

$$g_2 = 844,5 \cdot \frac{1,2}{2} = 506,7 \text{ kg/m}$$

→ Tổng cộng: $q = 165 + 506,7 = 671,7 \text{ kg/m}$

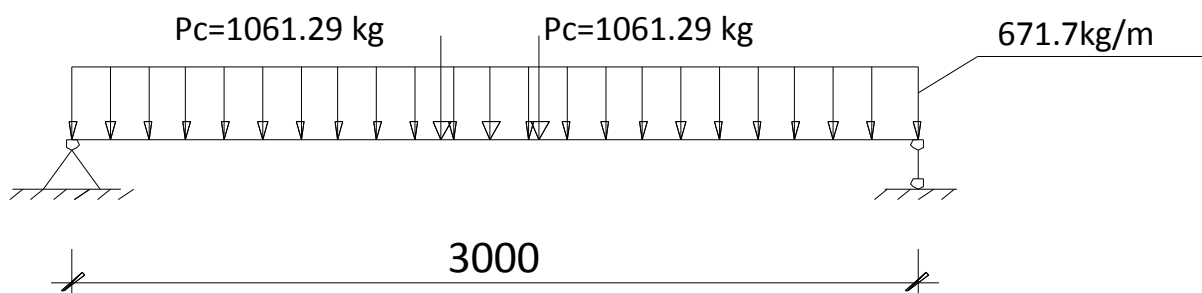
b. Tải tập trung:

Tải tập trung do 1 cốn thang truyền lên:

$$P_c = \frac{671,7 \cdot 3,16}{2} = 1061,29 \text{ kg}$$

5.5.2. Tính nội lực

- Sơ đồ tính: để đơn giản trong tính toán và thiên về an toàn ta coi nh- dầm đơn giản 2 đầu là khớp.



Giá trị momen lớn nhất trong dầm là:

$$M = \frac{ql^2}{8} + \frac{Pl}{2} = \frac{671.7 \times 3^2}{8} + \frac{1061.29 \times 3}{2} = 2347.6 \text{ kG.m.}$$

Giá trị lực cắt lớn nhất trong dầm là:

$$Q_{\max} = \frac{ql}{2} + P = \frac{671.7 \times 3}{2} + 1061.29 = 2068.8 \text{ Kg.}$$

5.5.3 Tính cốt thép dầm:

a) Tính toán cốt thép dọc:

Chọn $a_0 = 3 \text{ cm} \Rightarrow h_0 = 30 - 3 = 27 \text{ cm}$.

$$A = \frac{M}{R_n \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{234760}{115 \times 20 \times 27^2} = 0.14$$

$$\gamma = 0.5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot A}) = 0.5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0.14}) = 0.92$$

$$F_a = \frac{M}{\gamma R_a h_0} = \frac{234670}{0.92 \cdot 2800 \cdot 27} = 3.37 \text{ cm}^2.$$

Chọn 2 ϕ 16 có $F_a = 4.02 \text{ cm}^2$ cốt giá lấy 2 ϕ 12

Hàm lượng cốt thép:

$$\mu = \frac{4.02}{20.27} \cdot 100\% = 0.74\% > \mu_{\min} = 0.05\%.$$

b) Tính toán cốt đai:

Kiểm tra điều kiện hạn chế về lực cắt: $Q \leq K_o \cdot R_o \cdot b \cdot h_0$

$$Q_{\max} = 2068.8 \text{ kG.}$$

$$K_o \cdot R_n \cdot b \cdot h_0 = 0.35 \cdot 115 \cdot 20 \cdot 27 = 21735 \text{ kG} > Q_{\max} = 2068.8 \text{ kG (thỏa/mãn)}$$

Vậy thỏa mãn điều kiện $Q \leq K_o \cdot R_n \cdot b \cdot h_0$.

- Kiểm tra điều kiện đặt cốt đai: $Q \leq 0.6 \cdot R \cdot b \cdot h_0$

$$0.6 \cdot R \cdot b \cdot h_0 = 0.6 \times 27 \times 20 \times 115 = 37260 \text{ kG.}$$

$\Rightarrow$ không phải tính cốt đai. Chọn cốt đai theo cấu tạo $\phi 6$ a 200

CH- ONG VI: THIẾT KẾ MÓNG

6.1. Tài liệu thiết kế

6.1.1. Tài liệu địa chất

* *Số liệu địa chất công trình:*

Số liệu địa chất công trình:

Lớp đất	Chiều dày (m)	Mô tả lớp đất
1	1,6	Đất lấp
2	6.2	Đất sét dẻo nhão
3	4.8	Đất sét
4	6.6	Đất cát
5		Cát hạt trung chặt

Kết thúc trong phạm vi hố khoan sâu 35 m

N- ớc ngầm không xuất hiện trong phạm vi khảo sát

Các chỉ tiêu cơ lý của đất đ- ợc xác định theo công thức:

- Hệ số rỗng của đất:

$$e = \frac{\gamma_s \cdot (1 + 0,01 \cdot W)}{\gamma} - 1$$

- Chỉ số dẻo:

$$I_d = W_s - W_d$$

- Độ sệt của đất:

$$I_L = \frac{W - W_d}{W_s - W_d}$$

- Độ bão hoà n- ớc của đất: $G = \frac{0,01 \cdot W \cdot g_s}{e \cdot g_n}$; $\gamma_n = 10 (\text{KN/m}^3)$.

$$g_s = g_n D$$

D : tỉ trọng hạt của đất

K: hệ số thấm của đất

 φ_{II} : góc ma sát trong (TTGH2) C_{II} : Lực chính biểu kiến (TTGH2)

E: Mô đun biến dạng tổng quát của nền

m: hệ số nén của đất

e : hệ số rỗng của đất

Kết quả chỉ tiêu cơ lý của đất đ- ọc đ- a vào bảng chỉ tiêu cơ lý của các lớp đất.

Bảng chỉ tiêu cơ học, vật lý của các lớp đất

TT	Tên lớp	γ (KN/m ³)	γ^s (KN/m ³)	W (%)	W _L (%)	W _P (%)	φ_{II}^0	c _{II} (kPa)	q _c (kPa)	E (kPa)
1	Đất lấp	15	-	-	-	-	-	-	-	-
2	Đất sét nhão	18,5	26,8	33,2	36	22	16	10	1610	10000
3	Đất sét	19	26,6	31	35	27	18	18	1080	10200
4	Đất cát	20,5	26,6	18	21	15	22	20	10900	9500
5	Cát hạt trung chặt	19,5	26,6	20	-	-	37	-	9600	34000

*** Đánh giá tính chất xây dựng của các lớp đất.**

+ Lớp 1 : Đất lấp dày trung bình 1,6 m, Đất yếu.

+ Lớp 2 : Đất sét nhão, dày trung bình là 6,2 m, có độ sệt :

$$I_L = \frac{W - W_P}{W_L - W_P} = \frac{33,2 - 22}{36 - 22} = 0,8$$

Ta thấy $0,75 \leq I_L \leq 1$ đất có trạng thái dẻo có momen biến dạng $E = 10000$ kPa

Hệ số rỗng

$$e = \frac{\gamma_s (1 + 0,01W)}{\gamma} - 1 = \frac{26,8(1 + 0,01 \times 33,2)}{18,5} - 1 = 0,929$$

$$\gamma_{\bar{m}} = \frac{\gamma_s - \gamma_n}{1 + e} = \frac{26,8 - 10}{1 + 0,929} = 8,71 \text{ (KN/m}^3\text{)}.$$

+ Lớp 3 : Đất sét, dày trung bình 4.8m. Có độ sệt:

$$I_L = \frac{W - W_P}{W_L - W_P} = \frac{31 - 27}{35 - 27} = 0,5$$

Ta thấy $0,25 \leq I_L \leq 0,5$ đất có trạng thái dẻo, có momen biến dạng $E = 10200$ kPa lớp đất trung bình.

$$e = \frac{\gamma_s(1+0,01W)}{\gamma} - 1 = \frac{26,6(1+0,01 \times 31)}{19} - 1 = 0,834$$

$$\gamma_{\bar{m}} = \frac{\gamma_s - \gamma_n}{1+e} = \frac{26,6-10}{1+0,834} = 9,1 \text{ (KN/m}^3\text{)}.$$

+ Lớp 4 : Đất cát , chiều dày trung bình 6,6 m. Có độ sệt :

$$I_L = \frac{W - W_p}{W_L - W_p} = \frac{18-15}{21-15} = 0,5$$

Ta thấy $0 \leq I_L \leq 1$ đất có trạng thái dẻo, có momen biến dạng

$E = 9500 \text{ kPa}$ lớp đất trung bình

$$e = \frac{\gamma_s(1+0,01W)}{\gamma} - 1 = \frac{26,6(1+0,01 \times 18)}{20,5} - 1 = 0,53$$

$$\gamma_{\bar{m}} = \frac{\gamma_s - \gamma_n}{1+e} = \frac{26,6-10}{1+0,53} = 10,85 \text{ (KN/m}^3\text{)}.$$

+ Lớp 5 : Cát hạt trung, chiều dày ch- a kết thúc trong phạm vi khoan sâu 35m.

$$e = \frac{\gamma_s(1+0,01W)}{\gamma} - 1 = \frac{26,6(1+0,01 \times 20)}{19,5} - 1 = 0,63$$

$0,6 \leq e \leq 0,75$, cát chặt vừa , $E = 34000$, đất tốt.

$$\gamma_{\bar{m}} = \frac{\gamma_s - \gamma_n}{1+e} = \frac{26,6-10}{1+0,63} = 10,18 \text{ (KN/m}^3\text{)}.$$

6.2. Tài liệu công trình

Đơn vị: Mô men – T.m; Lực – T

Trục	Tiết diện cột	Tải trọng tính toán			Tải trọng tiêu chuẩn		
		M_{ott}	N_{ott}	Q_{ott}	M_{otc}	N_{tco}	Q_{otc}
C	400x600	12,9	318,2	65	117	289,35	59
B	400x600						

6.3. Tiêu chuẩn xây dựng.

Độ lún cho phép $S_{gh} = 8 \text{ cm}$.

Chênh lún tương đối cho phép $\frac{\Delta S}{L} gh = 0,3 \%$

6.3.1. Chọn phương án nền móng:**a) Phương án móng nông.**

Với tải trọng truyền xuống chân cột khá lớn, đối với lớp đất lấp có chiều dày trung bình 0,9m khả năng chịu lực và điều kiện biến dạng không thoả mãn. Lớp đất thứ hai ở trạng thái dẻo nhão, lại có chiều dày không lớn nên không thể làm nền, vì không thoả mãn điều kiện biến dạng. Vì đây là công trình cao tầng đòi hỏi có lớp nền có độ ổn định cao. Vậy với phương án móng nông không là giải pháp tối ưu để làm móng cho công trình này.

b) Phương án móng cọc.(cọc ép)

-Đây là phương án phổ biến ở nước ta cho nên thiết bị thi công cũng có sẵn.

-Ưu điểm : +Thi công êm không gây chấn động các công trình xung quanh, thích hợp cho việc thi công trong thành phố.

+Chịu tải trọng khá lớn ,đảm bảo độ ổn định công trình, có thể hạ sâu xuống lớp đất thứ năm là lớp cát hạt trung ở trạng thái chặt vừa tương đối tốt để làm nền cho công trình.

+Giá thành rẻ hơn cọc nhồi.

+An toàn trong thi công

-Nhược điểm : +Bị hạn chế về kích thước và sức chịu tải cọc (<cọc nhồi)

+Trong một số trường hợp khi gặp đất nền tốt thì rất khó ép cọc qua để đưa đến độ sâu thiết kế

+Độ tin cậy ,tính kiểm tra chưa cao (Mỗi nố cọc nhiều có thể làm giảm khả năng chịu tải cọc)

+Có thể gây ảnh hưởng đối với công trình lân cận.

c)Phương án cọc khoan nhồi.

-Ưu điểm : +Chịu tải trọng lớn

+Độ ổn định công trình cao

+Không gây chấn động và tiếng ồn

-Nhược điểm : +Khi thi công việc giữ thành hố khoan khó khăn

+Giá thành thi công khá lớn

+ảnh hưởng tới môi trường.

Cọc khoan nhồi thường dùng những công trình có tầm quan trọng lớn. Đối với công trình này không cần sử dụng phương án cọc khoan nhồi để làm móng cho công trình.

***Kết luận:**

Nhìn vào các phương án trên và điều kiện địa chất thủy văn ta thấy: Với tải trọng công trình lớn có thể sử dụng phương án cọc ép làm nền móng cho công trình. Cọc được cắm vào lớp đất thứ 5 là lớp cát hạt trung là lớp đất tương đối tốt để làm nền cho công trình. Giải pháp này vừa an toàn, hiệu quả và kinh tế nhất. Vậy phương pháp móng cọc là phương án tối ưu nhất cho công trình.

2. Thiết kế móng d- ới trục B

2.1. Tải trọng tác dụng tại chân cột

Nội lực tính toán chân cột (đỉnh móng) có kể thêm trọng l- ọng bản thân cột ta có :

$$N = 289,35(T)$$

$$M = 11,72(T.m)$$

$$Q = 5,9 (T)$$

Chọn đầm giằng $h = 45 \text{ cm}$, $b = 22 \text{ cm}$, ct đỉnh đầm giằng $-0,35 \text{ m}$

$$\text{Trọng l- ọng giằng : } G_1 = 0,45 \times 0,22 \times \left(\frac{3,9 + 3,9}{2} + 4 \right) \times 2,5 \times 1,1 = 2,15 (T).$$

Tầng 1 khung trục 3 không xây t- ờng ngăn bên trong nhà.

Vậy nội lực tính toán ở đỉnh móng kể cả trọng l- ọng cột tầng 1, giằng móng là :

$$N_0^u = 289,35 + 2,15 = 291,5 (T) = 2915 \text{ KN}$$

$$M_0^u = 11,72 (T.m) = 117,2 \text{ KN.m}$$

$$Q_0^u = 5,9 (T) = 59 \text{ KN}$$

6.3.2. Chọn cọc và đài cọc

Ct ngoài nhà cao hơn ct mặt đất khi khảo sát $0,4 \text{ m}$.

Chọn $h_{md} > h_{min}$ (Tuỳ thuộc vào độ lớn lực ngang Q_0).

Tính h_{min} – chiều sâu chôn móng yêu cầu nhỏ nhất.

$$h_{\min} = 0,7 \cdot \lg(45^\circ - \varphi/2) \cdot \sqrt{\frac{\sum Q}{\gamma' \cdot b}}$$

Trong đó : Q là tổng các lực ngang $Q=59\text{KN}$

γ' là dung trọng tự nhiên của lớp đất đặt đài $\gamma' = 18.5 \text{ KN}$

b là bề rộng đài chọn sơ bộ $b= 1,5 \text{ m}$

φ là góc ma sát trong $\varphi=16^\circ$

Thay số $h_{\min}=0,816 \text{ m}$

Do yêu cầu kiến trúc chọn $h_d=1,6 \text{ m}$

Chọn chiều cao đài cọc $h_d = 0,8 \text{ m}$, cốt đáy đài $-1,6 \text{ m}$.

Chọn cọc BTCT chế tạo sẵn tiết diện $25 \times 25 \text{ cm}$ bê tông mác 250, thép dọc chịu lực $4\phi 18 \text{ AII}$. Liên kết cọc vào đài bằng cách phá vỡ đầu cọc cho trơ cốt thép dọc ra một đoạn là $0,55 \text{ m}$, và chôn đoạn cọc còn nguyên dài 15 cm vào đài, mũi cọc cắm sâu vào lớp đất **5** một đoạn $2,7 \text{ m}$.

Tổng chiều dài cọc $l_c = 0,55 + 0,15 + 6,2 + 4,8 + 6,6 + 2,7 = 21 \text{ m}$.

Nối từ 3 đoạn dài 7 m

6.3.3. Xác định sức chịu tải của cọc

a. Theo vật liệu làm cọc.

$$P_v = \varphi \cdot (R_b \cdot F_b + R_a \cdot F_a).$$

$$P_v = 1 \times (14500 \times 0,25 \times 0,25 + 280000 \times 10,18 \times 10^{-4}) = 1208.65 \text{ KN}.$$

b. Theo kết quả thí nghiệm trong phòng

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

$$P_{gh} = Q_s + Q_c \quad \text{Sức chịu tải tính toán } P_d = \frac{P_{gh}}{F_s}$$

$$Q_s: \text{ma sát giữa cọc và đất xung quanh cọc } Q_s = \alpha_1 \sum_{i=1}^n U N_i h_i$$

$$Q_c \text{ lực kháng mũi cọc } Q_c = a_2 R F$$

Trong đó $a_1; a_2$ - Hệ số điều kiện làm việc của đất với cọc vuông, hạ bằng phương pháp ép nên $a_1 = a_2 = 1$

$$F = 0.25 \times 0.25 = 0.0625 \text{ m}^2$$

$$U_i: \text{chu vi cọc } u_i = 4 \times 0.25 = 1 \text{ m}$$

R :Sức kháng giới hạn của đất ở mũi cọc. Với $H_m=21.6m$,mũi cọc đặt ở lớp cát hạt trung chặt vừa tra bảng “Bảng giảng Nền và móng - TSNguyễn Đình Tiến”

$$\Rightarrow R \gg 4568 \text{ KPA} = 4968 \text{ KN/m}^2$$

t_i :Lực ma sát trung bình của lớp đất thứ I xung quanh mặt cọc. Chia đất thành các lớp đất đồng nhất, chiều dày mỗi lớp $\leq 2m$ nh- hình vẽ. Ta lập đ- ợc bảng tra t_i (theo giá trị độ sâu trung bình của mỗi lớp và loại đất, trạng thái đất)

Lớp đất	Độ sệt	Chiều dày h_i (m)	Z_i (m)	t_i (Kpa)	$h_i \cdot \zeta_i$ (KN/m)
Lớp 2-đất sét dẻo nhão	0,5	1.2	2,2	20	24
		1.0	3,8	30	30
		2.0	4,8	36	72
		2.0	6,8	36	72
Lớp3- đất dẻo	0,3	2,0	9,1	33.6	67,2
		2.0	10,6	34.1	68.2
Lớp 4 – Đất cát	-	1.0	12,4	34.7	34,7
		2.0	15,2	36.9	73,8
		2.0	17,2	38.6	77.2
Lớp 5 cát trung chặt vừa	-	1.0	18.7	39.5	39,5
		1.5	19,95	40.7	61,05
		2.0	21,7	4.5	83
Tổng					678,48

$$\Rightarrow Q_s = 1 \times 1 \times 678,48 = 678,48 \text{ KN}$$

$$Q_c = 1 \times 4968 \times 0.0625 = 310.5 \text{ KN}$$

$$\Rightarrow P_{gh} = 678,48 + 310.5 = 988,98 \text{ KN}$$

$$P_d = \frac{988,98}{1.4} = 705,57 \text{ KN}$$

c. Theo kết quả xuyên tĩnh.

$$P'_x = P_{mũi} + P_{xq}$$

$P_{mũi} = q_p \times F$ – sức cản phá hoại của đất ở mũi cọc.

$q_p = K \times q_c$: sức cản phá hoại của đất ở chân cọc.

$$P_{xq} = u \cdot \sum_{i=1}^n q_{si} \cdot h_i - \text{sức cản phá hoại của đất ở toàn bộ thành cọc}$$

$$q_{si} = \frac{q_{ci}}{\alpha_i} : \text{Lực cản thành đơn vị của cọc ở lớp đất thứ } i \text{ có chiều dày } h_i$$

Các hệ số α_i , K đ-ợc tra trong bảng 6-10 sách “**H-ớng dẫn đồ án nền móng**” 1996

+ Lớp đất sét nhão dày trung bình $h_2 = 6,2$ m có $q_c = 1610$ KPa, tra bảng (6-10) đ-ợc $\alpha_2 = 30$:

$$q_{s2} = \frac{1610}{30} = 53,7 \text{ KPa}$$

+ Lớp đất á Sét dày trung bình $h_3 = 4,8$ m có $q_c = 1080$ KPa, tra bảng 6-10 đ-ợc $\alpha_3 = 30$:

$$q_{s3} = \frac{1080}{30} = 36 \text{ KPa}$$

+ Lớp đất á cát dày trung bình $h_4 = 6,6$ m có $q_c = 10900$ KPa, tra bảng 6-10 đ-ợc $\alpha_4 = 150$:

$$q_{s4} = \frac{10900}{150} = 72,67 \text{ KPa}$$

+ Lớp cát hạt trung có chiều dày h_5 kết thúc trong phạm vi hố khoan sâu 35m có $q_c = 9600$ KPa, tra bảng 6-10 đ-ợc $\alpha_5 = 180$:

$$q_{s5} = \frac{9600}{180} = 53,3 \text{ KPa}$$

+ Sức cản phá hoại của đất ở chân cọc :

$$q_p = K \times q_c = 0,4 \times 9600 = 3840 \text{ KPa}$$

$$\begin{aligned} \Rightarrow P'_x &= 0,0625 \times 3840 + 4 \times 0,25(53,7 \times 6,2 + 36 \times 4,8 + 72,67 \times 6,6 + 53,3 \times 2,7) \\ &= 240 + 1129,27 = 1369,27 \text{ KN} \end{aligned}$$

Ta có $P'_x = 1369,27 \text{ KN}$.

Tải trọng cho phép tác dụng xuống cọc :

$$P_{\text{CPT}} = \frac{P_{\text{mũi}} + P_{\text{xq}}}{2 \div 3} = (456 \rightarrow 684) \text{ KN}.$$

d. Theo kết quả xuyên tiêu chuẩn SPT

$$P_d = \frac{Q_c + Q_s}{2 \div 3}$$

Trong đó:

$+Q_c = m \cdot N_m \cdot F$: sức cản phá hoại của đất ở mũi cọc

$$m = 400 \text{ (cọc ép)}$$

$N_m = 30$ chỉ số SPT của đất ở mũi cọc. Với đất ở mũi cọc là cát hạt trung chặt vừa có góc ma sát của đất $j = 38^\circ$, $e = 0.65$ nên tra bảng $N \gg 30$

$$Q_c = 400 \times 30 \times 0.0625 = 750 \text{ KN}$$

$$+Q_s = n \sum_{i=1}^n U N_i h_i : \text{sức kháng ma sát của đất ở thành cọc.}$$

$$n = 2 \text{ (cọc ép)}$$

N_i chỉ số SPT của lớp đất thứ i mà cọc đi qua

h_i : chiều dài cọc qua các lớp đất

U : chu vi cọc $u = 1.2 \text{ m}$

- *Lớp đất 2*: đất sét pha dẻo ,cọc đi qua lớp đất dày 5.2 m. Tra bảng I-2a sách :Nền Móng nhà cao tầng - GS.TSKH Nguyễn Văn Quảng”

$$N = 8 \Rightarrow N \times h = 8 \times 5,2 = 41,6$$

- *Lớp đất 3*: đất sét đi qua lớp đất dày 4m có $e = 0.66$

$$N = 25 \Rightarrow N \times h = 25 \times 4 = 100$$

- *Lớp đất 4*: đất cát, cọc đi qua lớp đất dày 5m, $e = 0.76$

$$N = 40 \Rightarrow N \times h = 40 \times 5 = 200$$

- *Lớp đất 5*: cát hạt trung chặt vừa ,cọc đi qua lớp đất dày 6,5 m, có $e = 0.65$

$$N = 45 \Rightarrow N \times h = 45 \times 6,5 = 292,5$$

$$Q_s = 2 \times 1(41,6 + 100 + 200 + 292,5) = 1264.2 \text{ KN}$$

$$P_{SPT} = \frac{750 + 1264}{3} = 667.6 \text{ KN}$$

$$\min \{P_d, P_{CPT}, P_{SPT}\} \geq 667.6 \text{ KN}$$

Vậy ta đ- a $P_x = 600 \text{ KN}$ vào tính toán.

6.3.4. Xác định số l- ợng cọc và bố trí cọc cho móng

Xác định sơ bộ số lượng cọc trong móng

$$n = \frac{\beta * N}{P} = \frac{1,2 * 289,35}{60} = 5,7 \text{ cọc}$$

Chọn $n=6$ cọc

Diện tích sơ bộ của đài :

$$F_d = 1,5\text{m} * 2,5\text{m} = 3,75\text{m}^2.$$

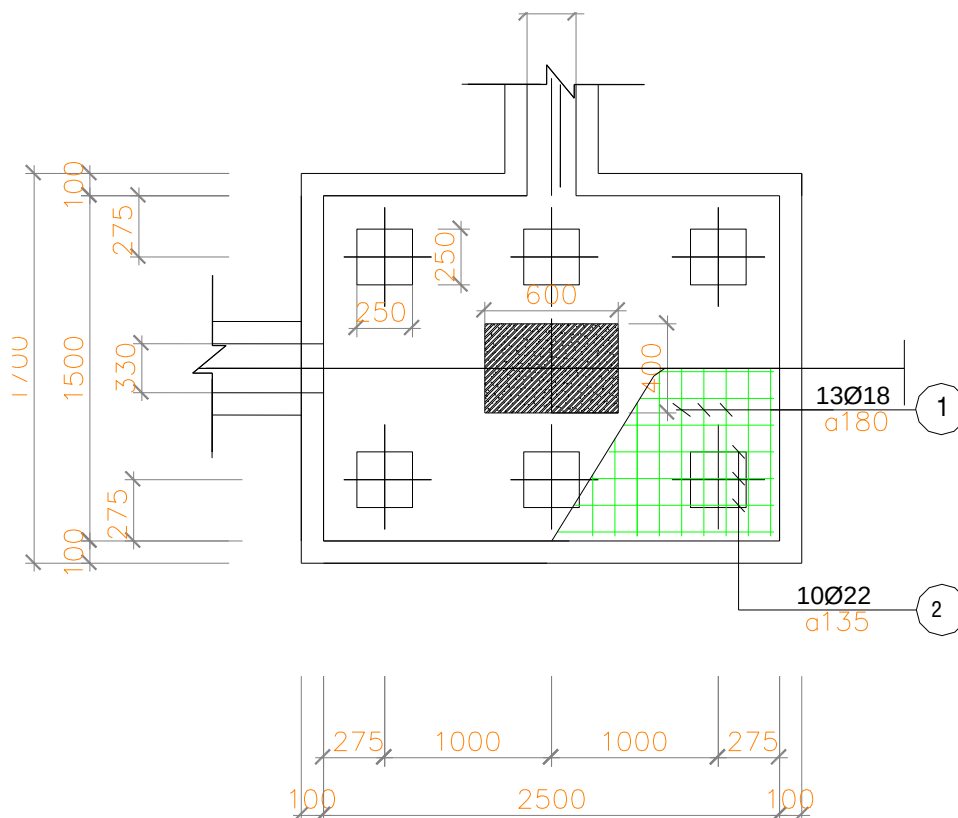
Xác định trọng l- ợng của đài và đất trên đài :

$$N_d^t = n.F_{sb}.h.\gamma_{tb} = 1,1 * 3,75 * 1,6 * 20 = 132 \text{ KN}.$$

Lực dọc tính toán xác định đến cốt đế đài:

$$N^t = (2893,5 + 132) = 3025,5\text{kN}.$$

Móng chịu tải lệch tâm nên ta chọn số cọc cho một móng M1 là 9 cọc, bố trí nh- hình vẽ



Vậy diện tích đế đài thực tế: $F = 1,5 \times 2,5 = 3,75\text{m}^2$.

Trọng lượng tính toán của đài và đất trên đài là :

$$N_d = n.F.h.\gamma_{tb} = 1,1 \times 3,75 \times 1,6 \times 20 = 132 \text{ KN.}$$

Lực dọc tính toán xác định tại cốt đế đài :

$$N^{tt} = (2915 + 132) = 3047 \text{ KN.}$$

Mômen tính toán tương ứng với trọng tâm diện tích tiết diện các cọc tại đế đài :

Lực dọc truyền xuống các cọc:

$$p_{\max}^{tt} = \frac{N^{tt}}{n_c} \pm \frac{M_y^{tt} \cdot X_{\max}}{\sum X_i^2} = \frac{3047}{6} \pm \frac{59 \times 1}{4 \times 1^2}$$

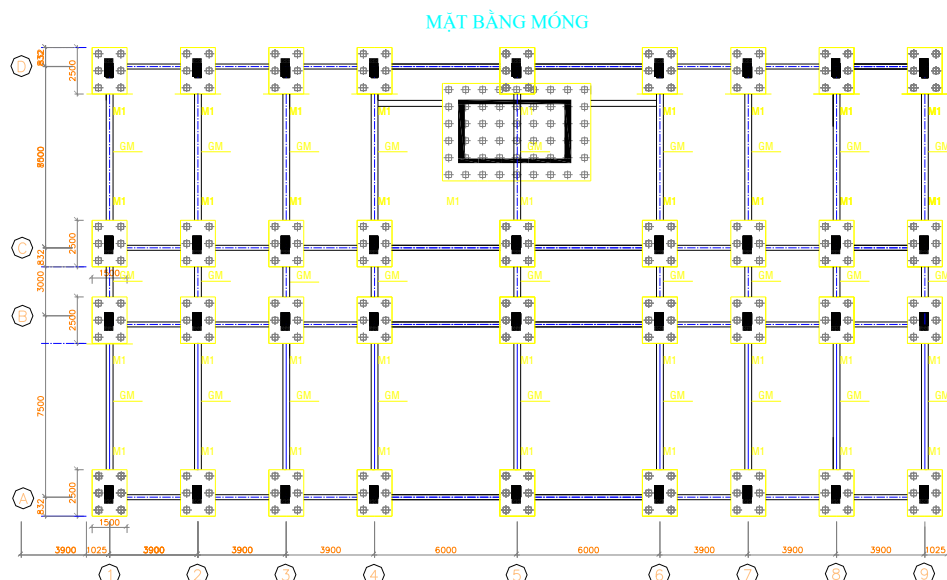
$$P_{\max}^{tt} = 522,58 \text{ KN.}$$

$$P_{\min}^{tt} = 493,083 \text{ KN.}$$

$$P_{tb}^{tt} = 507,83 \text{ KN.}$$

$$P_{\min}^{tt} = 493,083 \text{ KN} > 0 \Rightarrow \text{Không cần kiểm tra điều kiện chống nhổ.}$$

Mặt bằng bố trí móng



6.4. Tính toán kiểm tra cọc

a. Kiểm tra cọc trong giai đoạn thi công:

*** Khi vận chuyển cọc :** Tải trọng phân bố

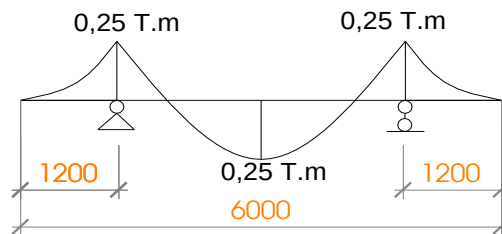
$$q = \gamma \cdot F \cdot n$$

Trong đó: n là hệ số động, $n = 1.4$

$$q = 2.5 \times 0.25 \times 0.25 \times 1.4 = 0.22 \text{ T/m}$$

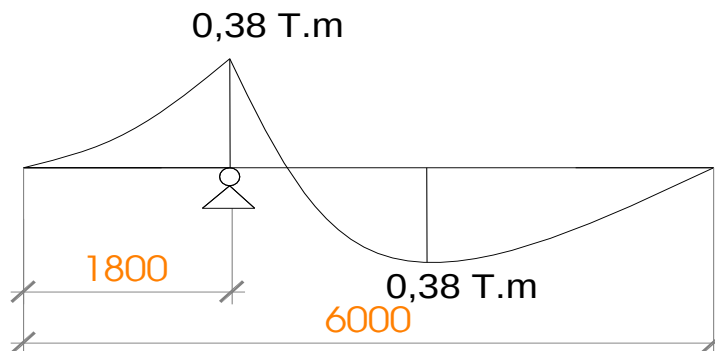
Gọi a là đoạn từ đầu cọc đến móc cầu. Chọn a sao cho $M^+ = M^-$

$$\Rightarrow a = 0.207 l_c = 1.2 \text{ m}$$



$$M_{\max} = 0.248 \text{ Tm}$$

• Trường hợp treo cọc lên giá búa:



$$M_{\max} = 0.38 \text{ Tm}$$

* Tính toán cốt thép

Lấy $M = 0.38 \text{ Tm}$ để tính

Lấy lớp bảo vệ của cọc là $a = 3 \text{ cm} \Rightarrow$ chiều cao làm việc của cốt thép là:

$$h_0 = 25 - 3 = 22 \text{ cm}$$

$$\Rightarrow F_a = \frac{M}{0.9 \times h_0 \times R_a} = \frac{0.387}{0.9 \times 0.22 \times 28000} = 0.00007 \text{ m}^2 = 0.7 \text{ cm}^2$$

Cốt thép chịu lực của cọc là 4φ 16. Cọc đủ khả năng chịu tải khi vận chuyển, cầu lắp với cách bố trí móc cầu cách đầu mút 1.5m.

-Tính toán cốt thép làm móc cầu

Momen âm tại gối $M = 0.248 \text{ Tm}$

$$F_{mc} = \frac{M}{0.9 \times h_0 \times R_a} = \frac{0.248}{0.9 \times 0.22 \times 28000} = 0.000045 \text{ m}^2 = 0.45 \text{ cm}^2$$

Chọn 2φ12 có $F_a = 2.2 \text{ cm}^2$

b) Trong giai đoạn sử dụng

$P_{\min} + q_c > 0 \Rightarrow$ các cọc đều chịu nén.

$$\Rightarrow \text{Kiểm tra } P_{\text{nén}} = P_{\max} + q_c \leq [P]$$

Trọng lượng tính toán của cọc: $q_c = 2.5a^2 l_c 1.1$

$$2.5 \times 0.25 \times 0.25 \times 7 \times 1.1 = 1.2 \text{ T} = 12 \text{ KN}$$

$$P_{\text{nén}} = 522,58 + 12 = 534,58 \text{ KN} < [P] = 600 \text{ KN}$$

Vậy tất cả các cọc đều đủ khả năng chịu lực và bố trí nh- trên là hợp lý.

6.4.1 Tính toán độ bền và cấu tạo cọc dài

+Dùng bê tông đá 1×2 mác 250 có $R_n = 11500 \text{ KPa}$; $R_k = 1050 \text{ KPa}$

+thép AII có $R_a = 280000 \text{ KPa}$

+Chiều cao đài cọc đã chọn là 0,8 m. Chiều cao đài cọc đ- ợc xác định theo điều kiện đâm thủng : vẽ tháp đâm thủng nh- hình vẽ:

$$\text{Điều kiện : } P_{dt} \leq P_{cdt}$$

Trong đó :- P_{dt} là lực đâm thủng bằng tổng phản lực của cọc nằm ngoài phạm vi của đáy tháp đâm thủng.

$$P_{dt} = P_1 + P_2 + P_3 + P_4 + P_5 + P_6 = 3047 \text{ KN.}$$

- P_{cdt} là lực chống đâm thủng

$$P_{cdt} = (\alpha_1(b_c + C_2) + \alpha_2(h_c + C_1))h_0 R_k \quad (\text{Tính theo giáo trình BTCTII})$$

$b_c \times h_c$ - kích thước tiết diện cột, $h_c \times h_c = 0.4 \times 0.6 \text{ m}$

h_0 chiều cao làm việc của đài, $h_0 = 0.7 \text{ m}$

α_1, α_2 là các hệ số đ-ợc xác định nh- sau:

$$\alpha_1 = 1,5 \sqrt{1 + \left(\frac{h_0}{C_1}\right)^2} = 1,5 \sqrt{1 + \left(\frac{0,7}{0,575}\right)^2} = 2,31$$

$$\alpha_2 = 1,5 \cdot \sqrt{1 + \left(\frac{h_0}{C_2}\right)^2} = 1,5 \sqrt{1 + \left(\frac{0,7}{0,175}\right)^2} = 6,18$$

$$P_{\text{cdt}} = (2,31 \times (0,4 + 0,175) + 6,18 \times (0,6 + 0,575)) \times 0,7 \times 880 \\ = 5288 \text{ (KN)}$$

$$\text{Vậy } P_{\text{dt}} = 3047 < P_{\text{cdt}} = 5288 \text{ KN}$$

Chiều cao đài thoả mãn điều kiện chống đâm thủng.

*** Tính toán mô men và thép đặt cho đài cọc :**

+ Mômen t-ơng ứng với mặt ngàm I – I :

$$M_I = r_1 (P_1 + P_2)$$

$$\text{Trong đó : } r_1 = 1 - 0,6/2 = 0,7 \text{ m.}$$

$$= P_1 = P_2 = P_{\text{max}}^{\text{tt}} = 522,8 \text{ KN.}$$

$$\Rightarrow M_I = 522,8 \times 2 \times 0,7 = 711,92 \text{ KN.m}$$

Diện tích cốt thép cần thiết cho đài cọc là:

$$F_{\text{al}} = \frac{M_I}{0,9 \times h_0 \times R_a} = \frac{711,92}{0,9 \times 0,7 \times 280000} = 0,003805 \text{ m}^2 = 38,05 \text{ cm}^2$$

Chọn 10 ϕ 22, $F_a = 38,01 \text{ cm}^2$ cách khoảng

$$a = \frac{1500 - 2 \times 30 - 10 \times 22}{10 - 1} = 135 \text{ mm}$$

Chọn $a = 135 \text{ mm}$

$$\text{Độ chênh lệch: } \Delta = \frac{38,01 - 38,05}{38,01} \times 100\% = 0,1\% > -3\%.$$

+ Mômen t-ơng ứng với mặt ngàm II – II :

$$M_{\text{II}} = r_2 (P_1 + P_3 + P_5)$$

$$\text{Trong đó : } r_2 = 0,5 - 0,2 \text{ m.}$$

$$P_4 = P_5 = P_6 \quad P_{\text{max}}^{\text{tt}} = 522,8 \text{ KN.}$$

$$\Rightarrow M_{\text{II}} = 0,3 \times 522,8 \times 3 = 470,52 \text{ KN.m}$$

Diện tích cốt thép cần thiết cho đài cọc là :

$$F_{all} = \frac{M_{II}}{0.9 \times h_0 \times R_a} = \frac{470,52}{0.9 \times 0.7 \times 280000} = 0.003166 \text{ m}^2 = 31,66 \text{ cm}^2.$$

Chọn 13 $\phi 18$, $A_s = 32,9 \text{ cm}^2$ cách khoảng

$$\text{Độ chênh lệch: } \Delta = \frac{32,9 - 31,66}{32,9} \times 100\% = 3,7\% < 5\%$$

$$a = \frac{2500 - 2 \times 30 - 13 \times 18}{13 - 1} = 183 \text{ mm}.$$

Chọn $a = 180 \text{ mm}$

Kiểm tra khả năng chọc thủng theo tiết diện nghiêng

ĐKKT: $Q < Q_b$

$$P_{ct} < \beta * b * h_0 R_k$$

$$P_{ct} = P_{01} + P_{02} = 2 * 522,8 = 1045,6 \text{ KN}$$

$$\beta = 0,7 \sqrt{1 + \left(\frac{h_0}{C_1}\right)^2}$$

$$\beta = 0,7 \sqrt{1 + \left(\frac{0,7}{0,575}\right)^2}$$

$$\beta = 1,1$$

$$1045,06 < 1,1 * 1,5 * 1050 * 0,7 = 1212 \text{ KN}$$

Thỏa mãn Đk

6.4.2. Kiểm tra nền móng cọc treo theo điều kiện biến dạng

Độ lún của nền móng cọc đ-ợc tính theo độ lún của nền của khối móng qui - ớc có mặt cắt là abcd.

$$\text{Ta có: } \varphi_{tb} = \frac{\varphi_1 h_1 + \varphi_2 h_2 + \dots \varphi_n h_n}{h_1 + h_2 + \dots h_n} =$$

$$\varphi_{tb} = \frac{6,2 \times 16 + 4,8 \times 18 + 6,6 \times 22 + 1,7 \times 37}{6,2 + 4,8 + 6,6 + 1,7} = 20,39^\circ.$$

$$\alpha = \frac{\varphi_{tb}}{4} = \frac{20,39}{4} = 5,1^\circ = 5^\circ 6'.$$

Chiều dài của đáy khối qui - ớc:

$$L_M = (L - 2 \times 0.125) + 2 \times H' \times \tan \alpha.$$

$$= 2,25 + 2 \times 21 \times \tan 5^\circ 6' = 5,99 \text{ m.}$$

Bề rộng đáy khối qui - ốc là:

$$B_M = (B - 2 \times 0,125) + 2H \cdot \tan \frac{\varphi_{tb}}{4} = 1,25 + 2 \cdot 20,3 \cdot \tan 5,1^\circ = 4,87 \text{ m}$$

Chiều cao khối móng qui - ốc: $H_M = 21 + 1,6 = 22,6 \text{ m.}$

*** Xác định tải trọng tính toán đáy móng quy - ốc**

+ Trọng lượng của khối móng quy - ốc :

$$N_1 = L_M \cdot B_M \cdot h \cdot \gamma_{tb} = 5,99 \times 4,87 \times 22,6 \times 20 = 13288 \text{ KN.}$$

+ Trọng lượng khối quy - ốc trong phạm vi các lớp:

$$N_2 = (L_M \times B_M - F_C) l_C \gamma_{tb}$$

$$\gamma_{tb} = \frac{\sum \gamma_i \times h_i}{\sum h_i} = \frac{18,5 \times 5,5 + 19 \times 4,8 + 20,5 \times 6,6 + 19,5 \times 2,7}{5,5 + 4,8 + 6,6 + 2,7} = 19,43 \text{ KN/m}^3$$

$$N_2 = (5,87 \times 4,87 - 3,75 \times 1,6) \times 20,3 \times 19,43 = 11063 \text{ KN}$$

$\Rightarrow$ Tải trọng tại khối móng quy - ốc :

$$N_{qur}^{tc} = N_0 + N_1 + N_2 + Q_C = 16506,8 \text{ KN}$$

+ Mômen tác dụng với trọng tâm đáy khối qui - ốc :

$$M^u = M_0^u + Q^u \times h = 117 \text{ KN.m}$$

áp lực tiêu chuẩn của đáy khối quy - ốc:

$$P_{\max, \min}^{tt} = \frac{N}{F_{qu}} \pm \frac{M_x}{W_y} = \frac{16506,8}{28,6} \pm \frac{117}{27,2}$$

$$W_y = B_M \times L_M^2 / 6 = 5,87^2 \times 4,87 / 6 = 27,2 \text{ m}^3$$

$$P_{\max qu} = 581 \text{ KN/m}^2, P_{tb qu} = 577 \text{ KN/m}^2, P_{mix qu} = 572,9 \text{ KN/m}^2$$

+ Cường độ tính toán ở đáy khối qui - ốc.

$$R_M = \frac{m_1 \cdot m_2}{k_{tc}} (A \cdot B_M \cdot \gamma_{II} + B \cdot H_M \cdot \gamma_{II}' + D \cdot C_{II}).$$

Trong đó :

$k_{tc} = 1$ vì các chỉ tiêu cơ của đất lấy theo số liệu thí nghiệm trực tiếp đối với đất.

$$m_1 = 1,4 \text{ do cát hạt vừa.}$$

$m_2 = 1$ do nhà khung.

$\varphi_{II} = 37^0$ tra bảng 3-2 sách h- ống dẫn đồ án nền và móng ta có:

$A = 1,95$; $B = 8,81$; $D = 10,38$.

$\gamma_{II} = 10,18 \text{ KN/m}^3$

$$\gamma_{II}' = \frac{\gamma_1 h_1 + \gamma_2 h_2 + \dots \gamma_n h_n}{h_1 + h_2 + \dots h_n}$$

$$\gamma_{II}' = \frac{15 \times 0,9 + 18,5 \times 1 + 8,71 \times 5,2 + 9,1 \times 4,8 + 10,85 \times 6,6 + 1,7 \times 10,18}{0,9 + 6,2 + 4,8 + 6,6 + 1,7} = 10,4 \text{ KN/m}^3.$$

$$\begin{aligned} \text{Vậy ta đ- ợc: } R_M &= \frac{1,4 \times 1}{1} (1,95 \times 5,69 \times 10,18 + 8,81 \times 20,2 \times 10,4) \\ &= 2749,25 \text{ KN/m}^2. \end{aligned}$$

Thỏa mãn điều kiện :

$$\begin{cases} P_{\max}^{tc} < 1,2 R_M = 3299,1 \text{ KN/m}^2 \\ P_{\min}^{tc} < R_M = 2749,25 \text{ KN/m}^2 \end{cases}$$

Do đó ta có thể tính toán đ- ợc độ lún của nền theo quan niệm nền biến dạng tuyến tính. Tr- ờng hợp này đất từ chân cọc trở xuống có chiều dày lớn. Đáy khối qui - ớc có diện tích bé nên ta dùng mô hình nền là nửa không gian biến dạng tuyến tính để tính toán.

+ ứng suất bản thân tại đáy khối qui - ớc :

_ ứng suất bản thân tại đáy lớp 1:

$$\sigma_{h=0,9m}^{bt} = \gamma_1 h_1 = 15 \times 0,9 = 13,5 \text{ KN/m}^2$$

_ ứng suất bản thân tại đáy lớp 2:

$$\sigma_{h=0,9+6,2m}^{bt} = \gamma_1 h_1 + \gamma_2 h_2 = 13,5 + 114,7 = 128,2 \text{ KN/m}^2$$

_ ứng suất bản thân tại đáy lớp 3:

$$\sigma_{h=0,9+6,2+4,8m}^{bt} = \gamma_1 h_1 + \gamma_2 h_2 + \gamma_3 h_3 = 128,2 + 19 \times 4,8 = 219,4 \text{ KN/m}^2$$

_ ứng suất bản thân tại đáy lớp 4:

$$\begin{aligned} \sigma_{h=0,9+6,2+4,8+6,6m}^{bt} &= \gamma_1 h_1 + \gamma_2 h_2 + \gamma_3 h_3 + \gamma_4 h_4 = 219,4 + 20,5 \times 6,6 \\ &= 354,7 \text{ KN/m}^2 \end{aligned}$$

_ ứng suất bản thân tại đáy khi móng quy - ớc:

$$\sigma_{h=0,9+6,2+4,8+6,6m}^{bt} = \gamma_1 h_1 + \gamma_2 h_2 + \gamma_3 h_3 + \gamma_4 h_4 + \gamma_5 h_5''$$

$$=354,76+2,7 \times 19,5=407,4 \text{ KN/ m}^2$$

+ ứng suất gây lún ở đáy khối qui - ốc:

$$\sigma_{z=0}^{gl} = p_{tb}^{tc} - \sigma_{zi}^{bt} = \frac{501}{1,15} - 407,4 = 93,6 \text{ KN / m}^2$$

Chia đất nền d-ới đáy khối qui - ốc thành các lớp bằng nhau

$$l_i \leq \frac{B_M}{4} = 1,22 \text{ m}$$

Chn $l_i=1,2\text{m}$

Ta có bảng để tính ứng suất σ_{zi}^{gl} và σ_{zi}^{bt} :

Điểm	Độ sâu $z(\text{m})$	$\frac{L_M}{B_M}$	$\frac{z}{B_M}$	Ko	σ_{zi}^{gl} (Kpa)	σ_{zi}^{bt} (Kpa)
0	0	1,2	0	1	93,6	407,4
1	1	1,2	0,25	0,9	84,24	430,8
2	2	1,2	0,5	0,704	66	454,2
3	3	1,2	0,74	0,554	51,85	477,6
4	4	1,2	1	0,403	37,72	501
5	5	1,2	1,23	0,31	29	524,4

Giới hạn nền lấy đến điểm 5 ở độ sâu 5 m có : $0,05\sigma_{zi}^{bt} = \sigma_{zi}^{gl}$

Tại độ sâu 5 m, tính lún theo công thức :

$$S = \sum_{i=1}^n \frac{\beta_{0i}}{E_{0i}} \sigma_{zi}^{gl} \cdot h_i = 0,8 \sum_{i=1}^n \frac{\sigma_{zi}^{gl} \cdot h_i}{E_{0i}}$$

$$= \frac{0,8}{34100} \times \left(\frac{93,6}{2} + 84,24 + 66 + 51,85 + 37,72 + \frac{29}{2} \right) = 0,0085$$

$S = 0.0085 \text{ m} < S_{gh} = 0,08 \text{ m}$. Vậy thỏa mãn điều kiện về độ lún tuyệt đối.

Độ lún lệch sẽ đ-ợc kiểm tra khi thiết kế móng cho dẫy trục khác.

THI CÔNG**I. Phần mở đầu****2) Đặc điểm công trình.**

Công trình với quy mô 9 tầng mang tên “NHÀ Ở CHUNG C- NAM CUỜNG”, vị trí xây dựng tại thành phố Hải Dương, do vậy nó sẽ đóng góp một vai trò hết sức quan trọng cho không gian đô thị cũng nh- cảnh quan kiến trúc của thành phố Hải Dương. Khu đất xây dựng có tổng diện tích khoảng 2128,6(m²), diện tích xây dựng t- ơng đối rộng rãi. Vị trí xây dựng hết sức thuận lợi cho việc đặt trụ sở, văn phòng th- ơng mại cũng nh- thuận lợi cho việc sinh hoạt nhân dân. Việc xây dựng công trình là phù hợp với nhu cầu về nơi làm việc và giải quyết một phần về nhu cầu nhà ở phục vụ công tác giải phóng mặt bằng cho các dự án của Thành Phố. Công trình góp phần tạo nét mới trong sự phát triển chung của Thành Phố.

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

+Tầng 1 : bố trí các phòng kỹ thuật, cửa hàng dịch vụ,

+Tầng 2 ÷ 9 bố trí các căn hộ.

+Trên mái là nơi bố trí các bể n- ớc mái.

Về cấp độ công trình được xếp loại “nhà cao tầng loại I” (cao dưới 40m).

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

công công trình cụ thể nh- sau:

+ Chiều dài nhà là 36 m.

+ Chiều rộng nhà là 18 m.

+ Chiều cao nhà là 35,2 m với 9 tầng nổi tầng 1 cao 4,2m và từ tầng 2-9 cao 3,3 m nhà không có tầng hầm.

+ Nhà khung bê tông cốt thép chịu lực có xây chèn t- ờng gạch 220 và t- ờng khung kính (kết cấu móng cọc ép)

+ Móng cọc bê tông cốt thép đài thấp đặt trên lớp bê tông đá mác 75,

+ Móng giữa(B3,C3): kích thước 3,78x2,1m cao 0,8m, đáy đài đặt cốt -1,6 m so với cốt 0.00 (Tổng số 8 cái).

+ Móng biên(A3,D3): kích thước 1,5x2,5m cao 0,8m đáy đài đặt cốt -1,6m so với cốt 0.00 (Tổng số 18 cái).

+ Cọc bê tông cốt thép mác 250 tiết diện 0,25x0,25m dài 21 m được chia làm 3 đoạn, mỗi đoạn cọc dài 7m, cọc được ngàm vào đài bằng cách đập đầu cọc để thép neo vào đài 1 đoạn bằng 0,5m, cọc còn nguyên bê tông được neo vào đài 1 đoạn bằng 0,1m.

+Móng M1 có $6 \times 3 = 18$ cọc

+ Móng M2 có $12 \times 3 = 36$ cọc

+Tổng số cọc thi công $= 18 \times 18 + 8 \times 36 = 612$ cọc

+ Mục nước ngầm ở độ sâu -2,6 m so với cốt trong nhà(cốt 0.00) do đó nó sẽ không ảnh hưởng tới cấu kiện bê tông.

+ Khu đất xây dựng tương đối bằng phẳng không san lấp nhiều nên thuận tiện cho việc bố trí kho bãi xây dựng sản xuất.

PHẦN I - THI CÔNG ÉP CỌC.**3) Ưu nh- ọc điểm của ph- ơng pháp ép cọc.**

Việc thi công ép cọc th- ờng có 2 ph- ơng án phổ biến.

a. Ph- ơng án 1.

Tiến hành đào hố móng đến cao trình đỉnh cọc sau đó đ- a máy móc thiết bị ép đến và tiến hành ép cọc đến độ sâu cần thiết.

*** Ưu điểm :**

- Việc đào hố móng thuận lợi, không bị cản trở bởi các đầu cọc.
- Không phải ép âm.

*** Nh- ọc 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 nếu gặp m- a lớn thì phải có biện pháp hút n- ớc ra khỏi hố móng.

- Việc di chuyển máy móc, thiết bị thi công gặp nhiều khó khăn.

Kết luận.

Ph- ơng án này chỉ thích hợp với mặt bằng công trình rộng, việc thi công móng cần phải đào thành ao lớn.

b. Ph- ơng án 2.

Tiến hành san mặt bằng sơ bộ để tiện di chuyển thiết bị ép và vận chuyển cọc, sau đó tiến hành ép cọc đến cốt thiết kế. Để ép cọc đến cốt thiết kế cần phải ép âm. Khi ép xong ta mới tiến hành đào đất hố móng để thi công phần đài cọc, hệ giằng đài cọc.

*** Ưu điểm :**

- Việc di chuyển thiết bị ép cọc và công tác vận chuyển cọc thuận lợi.
- Không bị phụ thuộc vào mực n- ớc ngầm.
- Có thể áp dụng với các mặt bằng thi công rộng hoặc hẹp đều đ- ợc.
- Tốc độ thi công nhanh.

*** Nh- ọc điểm :**

- Phải sử dụng thêm các đoạn cọc ép âm.

- Công tác đất gặp khó khăn, phải đào thủ công nhiều, khó cơ giới hoá.
- Việc thi công theo phương pháp này thích hợp với mặt bằng thi công hẹp, khối lượng cọc ép không quá lớn.

c, Chọn phương án ép cọc.

Với những đặc điểm như vậy và dựa vào mặt bằng công trình thi công là nhỏ nên ta tiến hành thi công ép cọc theo phương án 2. (Tiến hành san mặt bằng sơ bộ để tiện di chuyển thiết bị ép và vận chuyển cọc, sau đó tiến hành ép cọc đến cốt thiết kế. Để ép cọc đến cốt thiết kế cần phải ép âm. Khi ép xong ta mới tiến hành đào đất hố móng để thi công phần đài cọc, hệ giằng đài cọc.)

2) Tính toán chọn máy ép cọc.

+ Chọn giá ép

- Thiết kế giá ép có cấu tạo bằng dầm thép tổ hợp chữ I, bề rộng 30cm cao 60cm, khoảng cách giữa 2 dầm đỡ đối trọng là 2,4m

+ Tính toán và chọn xilanh

- Cọc có tiết diện (25x25)cm chiều dài đoạn cọc 7m
- Sức chịu tải của cọc $P_{\text{cọc}} = P_{\text{xuyên tĩnh}} = 550\text{kN} = 55\text{T}$.
- Để đảm bảo cho cọc được ép đến độ sâu thiết kế, lực ép của máy phải thoả mãn điều kiện.

$$P_{\text{cp min}} \geq 2P_{\text{cọc}} = 2.55 = 110 \text{ T}$$

$$\text{Chọn đường kính thủy lực } P_e = \frac{\pi \cdot D^2}{4} \times q_d = 110\text{T}$$

$$q_d = (0,7-0,8) P_{\text{bơm}}$$

$$\text{chọn } P_{\text{bơm}} = 310\text{kg/cm}^2$$

$$\Rightarrow q_d = 0,7.310 = 217\text{kg/cm}^2$$

$$D = \sqrt{\frac{110 \times 4}{0,22 \times 3,14}} = 247 \text{ mm}$$

$$\text{Chọn } D = 250\text{mm}$$

+Tính toán chọn đối trọng

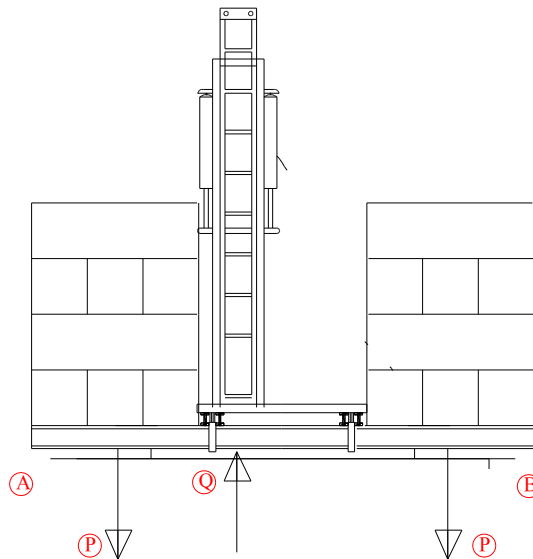
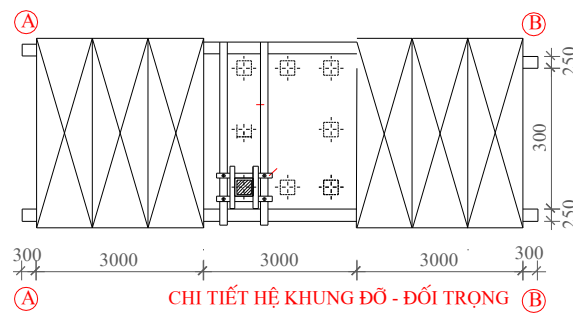
- Vì chỉ cần sử dụng 0,7- 0,8 khả năng làm việc tối đa của máy ép cọc.
Cho nên ta chọn máy ép thủy lực có lực nén lớn nhất =140T. Máy có mã hiệu:VPP-4

Trọng lượng đối trọng mỗi bên:

$$p \geq \frac{P_{ep}}{2} = \frac{140}{2} = 70T \rightarrow \text{dùng mỗi bên 10 đối trọng bê tông cốt thép (1x1x3)}$$

trọng lượng mỗi khối nặng 7,5 T.

Tính toán chống lật

**SƠ ĐỒ TÍNH TOÁN**

Giả thiết B là tâm xoay ta có

$$P_{gl} < P_{cl}$$

$$Q \times 5,5 < P \times 7,5 + P \times 1,5$$

$$Q_{x5,5} < P_{x9}$$

$$Q_{x5,5} < 75 \times 9$$

$$Q_x < 675/5,5 = 127,82$$

Giả thiết trục AB là tâm xoay ta có

$$P_{gl} < P_{cl}$$

$$Q_{x2,5} < P_{x1,5} \times 2$$

$$Q_{x2,5} < P_{x3}$$

$$Q_{x2,5} < 75 \times 3$$

$$Q_x < 225/2,5 = 90$$

- Những chỉ tiêu kỹ thuật chủ yếu của thiết bị ép.

- Lý lịch máy phải đ- ọc các bên có thẩm quyền kiểm tra kiểm định các đặc tr- ng kỹ thuật:

+ L- u l- ợng dầu của máy bơm (lit/phút)

+ áp lực bơm dầu lớn nhất (kg/cm^2)

+ Hành trình bít tông của kích (cm)

+ Diện tích đáy bít tông của kích (cm^2)

+ Phiếu kiểm định đồng hồ đo áp lực dầu và các van chịu lực do cơ quan có thẩm quyền cấp.

- Căn cứ vào trọng l- ợng cọc, trọng l- ợng khối đối trọng và độ cao cần thiết để chọn cầu phục vụ ép cọc.

- Trọng l- ợng 1 đoạn cọc điển hình : $0,25 \cdot 0,25 \cdot 2,5 \cdot 7 = 1,1 \text{ T}$.

- Số cọc phải ép là: $(18,6 + 8,12 + 20) \cdot 21 = 4704 \text{ m}$ (giả thiết móng lõi thang máy cần 20 cọc).

- Theo định mức máy ép (CF.12 trong dự toán XD CB 1242) ta có cọc tiết diện $25 \times 25 \text{ m}$, đất cấp 2 nhân với hệ số $n = 1,05$ đ- ọc $1,05 \cdot 3,05/3 = 1 \text{ ca}/100 \text{ m}$ cọc, sử dụng máy ép cả 2 ca ta có số ca máy cần thiết là $\frac{4704 \times 1}{100 \times 2} = 24$, ta sẽ tiến

hành ép cọc trong: 24 ngày.

+ Tính toán chọn loại cầu phục vụ cho ép cọc:

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 cần thiết để chọn cầu thi công ép cọc.

- Trọng lượng 1 cọc:

$$0,25 \times 0,25 \times 7 \times 2,5 = 1,1 \text{ (T)}$$

Trọng lượng 1 khối bê tông đối trọng là 5 (T)

Độ cao nâng cần thiết là:

$$H_{ct} = H_1 + h_1 + h_2 + h_{tb}$$

Trong đó: $H_1 = 6$ m: chiều cao lồng thép.

h_1 : Khoảng cách cần thiết để điều chỉnh cấu kiện, lấy $h_1 = 1$ m

h_2 : Chiều dài cấu kiện, $h_2 = 7$ m

h_{tb} : Chiều cao thiết bị treo buộc, $h_3 = 1.5$ m

$$H_{ct} = 15,5 \text{ m}$$

Do trong quá trình ép cọc cần trục phải di chuyển trên khắp mặt bằng nên ta chọn cần trục tự hành bánh hơi.

Từ những yếu tố trên ta chọn cần trục tự hành ô tô dẫn động thủy lực NK-200 có các thông số sau:

+ Hãng sản xuất: KATO - Nhật Bản.

+ Sức nâng $Q_{max}/Q_{min} = 20 / 6,5$ (T)

+ Tầm với $R_{min}/R_{max} = 3 / 22$ (m)

+ Chiều cao nâng : $H_{max} = 23,6$ (m), $H_{min} = 4$ (m)

+ Độ dài cần chính L: $10,28 \div 23,6$ (m)

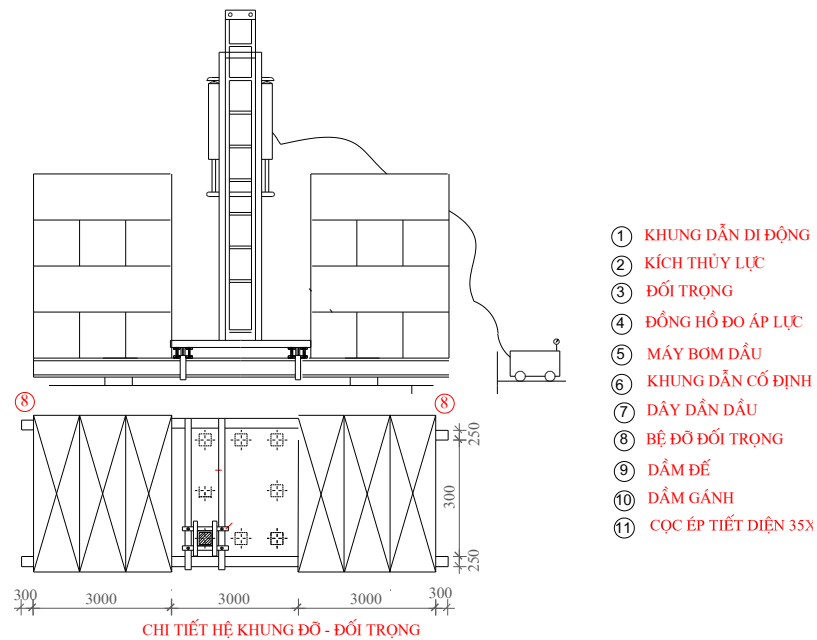
+ Độ dài cần phụ l : 7,2 (m)

+ Thời gian : 1,4 phút

+ Vận tốc quay cần : 3,1 v/phút.

- Dàn máy ép cọc : gồm có khung dẫn gắn với giá xi lanh, khung dẫn là 1 lồng thép đ-ợc đ-ợc hàn thành khung bởi các thanh thép góc và tấm thép dày. Bộ dàn hở 2 đầu để cọc có thể đi từ trên xuống d-ới, khung dẫn gắn với động cơ của xi lanh khung dẫn có thể lên xuống theo trục hành trình của xi lanh.

- Bộ máy ép cọc gồm 2 thanh thép hình chữ I loại lớn liên kết với dàn máy ứng với khoảng cách 2 hàng cọc có thể tại 1 vị trí có thể ép 2 hàng cọc mà không cần di chuyển bộ máy. Dàn máy có thể dịch chuyển nhờ chỗ lỗ bắt các bu lông có thể ép 1 lúc nhiều cọc bằng cánh nối bu lông đẩy dàn máy sang vị trí ép cọc khác bố trí trong cùng 1 hàng cọc .



4) Tiến hành ép cọc .

h) Công tác chuẩn bị ép cọc .

- Ng-ời thi công phải hình dung đ-ợc sự phát triển của lực ép theo chiều sâu suy từ điều kiện địa chất.

- Phải loại bỏ những đoạn cọc không đạt yêu cầu kỹ thuật ngay khi kiểm tra tr-ớc khi ép cọc.

- Tr-ớc khi ép nên thăm dò phát hiện dị vật, dự tính khả năng xuyên qua các ổ các loại l-ới sét.

- Khi chuẩn bị ép cọc phải có đầy đủ báo cáo khảo sát địa chất công trình, biểu đồ xuyên tĩnh, bản đồ các công trình ngầm. Phải có bản đồ bố trí mạng l-ới cọc thuộc khu vực thi công, hồ sơ về sản xuất cọc.

- Để đảm bảo chính xác tim cọc ở các đài móng, sau khi dùng máy để kiểm tra lại vị trí tim móng, cột theo trục ngang và dọc, từ các vị trí này ta xác định đ-ợc vị trí tim cọc bằng ph-ơng pháp hình học thông th-ờng.

i) Vận chuyển và lắp ráp thiết bị ép.

- Vận chuyển và lắp ráp thiết bị vào vị trí ép. Việc lắp dựng máy đ-ợc tiến hành từ d-ới chân đế lên, đầu tiên đặt dàn sắt-xi vào vị trí, sau đó lắp dàn máy, bộ máy, đối trọng và trạm bơm thủy lực.

- Khi lắp dựng khung ta dùng máy kinh vĩ để cân chỉnh cho các trục của khung máy, kích thủy lực, cọc nằm trong một mặt phẳng, mặt phẳng này vuông góc với mặt phẳng chuẩn của đài cọc. Độ nghiêng cho phép $\leq 5\%$, sau cùng là lắp hệ thống bơm dầu vào máy.

- Kiểm tra liên kết cố định máy xong, tiến hành chạy thử để kiểm tra tính ổn định của thiết bị ép cọc.

- Kiểm tra cọc và vận chuyển cọc vào vị trí tr- ớc khi 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 dàn thật phẳng không nghiêng lệch một lần nữa kiểm tra các chốt vít thật an toàn .

- Lần 1- 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.

- Cát 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 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:

$$224 \times 0,01 = 2,24 \text{ cọc.}$$

- Lấy số cọc cần kiểm tra là 3 cọc

+ Lắp đoạn cọc C1 đầu tiên.

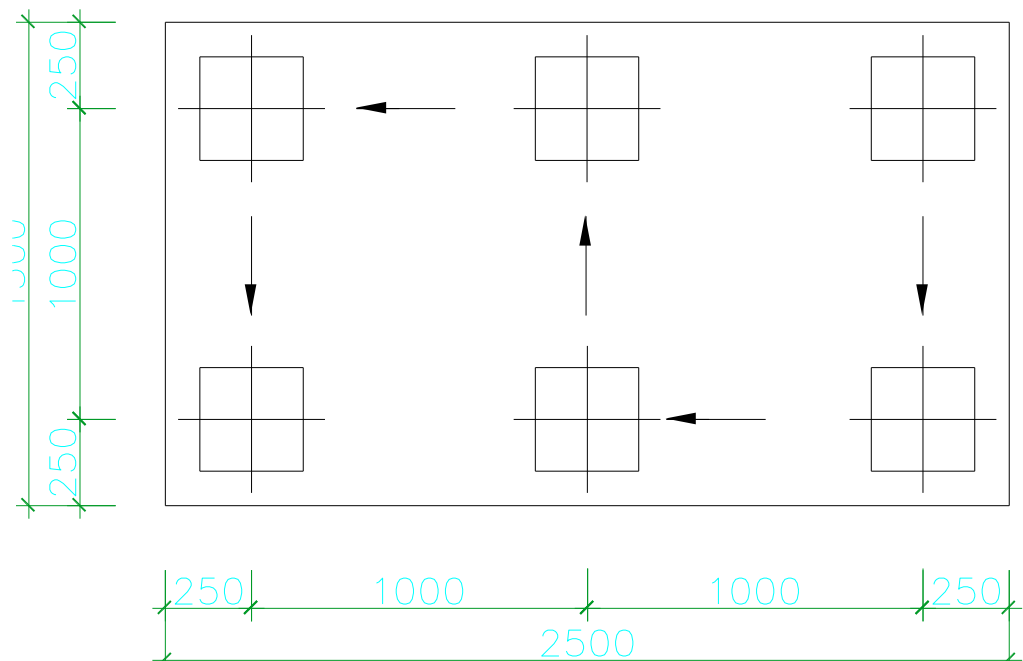
Đoạn cọc C1 phải đ- ợc lắp chính xác, phải căn chỉnh để trục của C1 trùng với đ- ờng trục của kích đi qua đi qua điểm định vị cọc độ sai lệch không quá 1cm.

+ Đầu trên của cọc đ- ợc gắn vào thanh định h- ớng của máy .

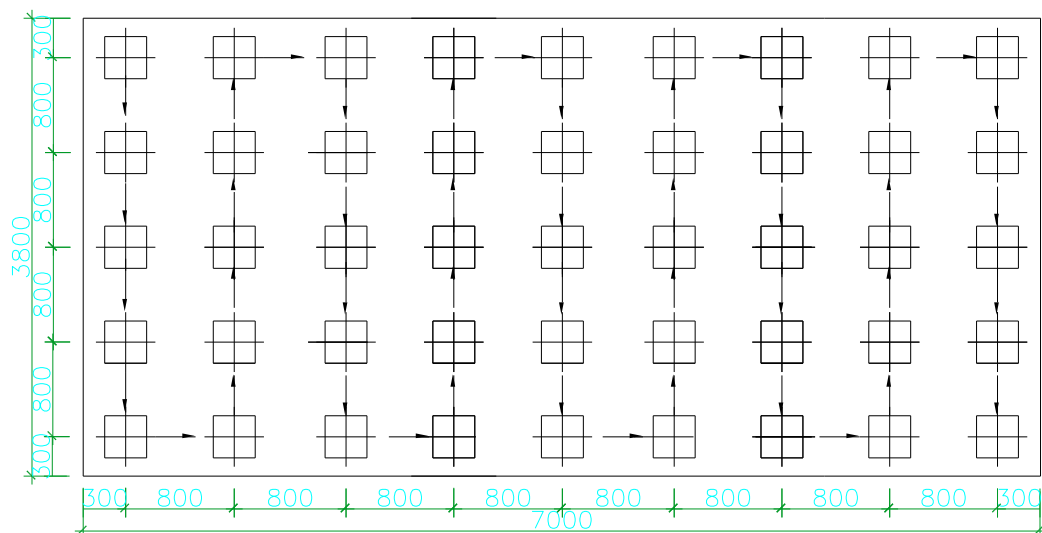
j) Vạch h- ống ép cọc.

H- ống ép cọc đ- ợc thể hiện trên bản vẽ TC-01

Trình tự ép cọc trong một móng đ- ợc thể hiện nh- hình vẽ.



Sơ đồ ép cọc móng M1



Sơ đồ ép cọc móng M2

k) Tiến hành ép đoạn cọc C1.

- Khi đáy kích tiếp xúc với đỉnh cọc thì điều chỉnh van tăng dần áp lực, những giây đầu tiên áp lực dầu tăng chậm dần đều đoạn cọc C1 cắm sâu dần vào đất với vận tốc xuyên $\leq 1\text{m/s}$. 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.

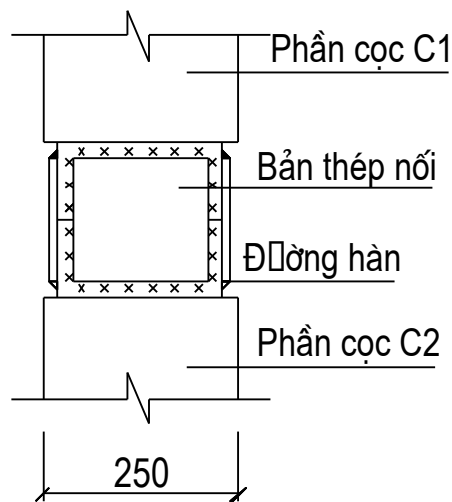
- Khi đầu cọc C1 cách mặt đất 0,5- 0,7m thì tiến hành lắp đoạn cọc C2, kiểm tra bề mặt 2 đầu cọc C2 sửa chữa sao cho thật phẳng.

- Kiểm tra các chi tiết nối cọc và máy hàn.

- Lắp đoạn cọc C2 vào vị trí ép, căn chỉnh để 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 $3\text{--}4\text{kg/cm}^2$ rồi mới tiến hành hàn nối 2 đoạn cọc C1,C2 theo thiết kế.

- Đ-ờng hàn nối 2 đoạn cọc phải đủ chiều cao cần thiết $h = 8\text{ mm}$. Chiều dài đ-ờng hàn đủ chịu lực ép $l_h \geq 10\text{ cm}$. Dùng que hàn $\exists 42 : R_h = 1800\text{kg/cm}^2$, hàn tay.

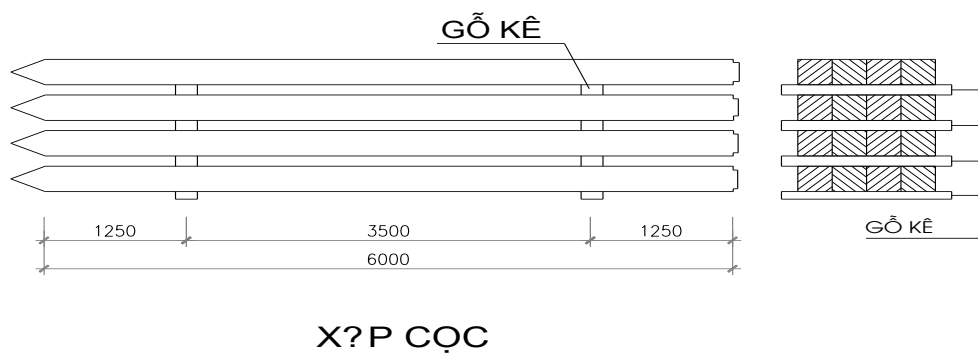
**l) Tiến hành ép đoạn cọc C2(2 đoạn).**

- Tăng dần áp lực ép để cho máy ép có đủ thời gian cần thiết tạo đủ áp lực thắng đ-ợc lực ma sát và lực cản của đất ở mũi cọc giai đoạn đầu ép với vận tốc không qua 1m/s . Khi đoạn cọc C2 chuyển động đều thì mới cho cọc xuyên với vận tốc không quá 2m/s .

Khi đầu cọc C2 cách mặt đất 0,5-0,7m thì ta sử dụng 1 đoạn cọc ép âm dài 2m để ép đầu đoạn cọc C2 xuống 1 đoạn 0,75m so với cốt thiên nhiên (-1,35m).

m) Kết thúc công việc ép xong 1 cọc.

- Cọc được coi là ép xong khi thỏa mãn 2 điều kiện.
- + Chiều dài cọc ép sâu trong lòng đất 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 1m/s.
- Trường hợp không đạt 2 điều kiện trên thì công phải báo cho chủ công trình và thiết kế để xử lý kịp thời khi cần thiết, làm khảo sát đất bổ xung, làm thí nghiệm kiểm tra để có cơ sở lý luận xử lý.



n) Các điểm chú ý trong thời gian ép cọc.

- Ghi chép theo dõi lực ép theo chiều dài cọc.
- Ghi chép lực ép cọc đầu tiên khi mũi cọc đã cắm sâu vào lòng đất từ 0,3-0,5m thì ghi chỉ số lực ép đầu tiên sau đó cứ mỗi lần cọc xuyên được 1m thì ghi chỉ số lực ép tại thời điểm đó vào nhật ký ép cọc.
- Nếu thấy đồng hồ đo áp lực tăng lên hoặc giảm xuống 1 cách đột ngột thì phải ghi vào nhật ký ép cọc sự thay đổi đó.
- Nhật ký phải đầy đủ các sự kiện ép cọc có sự chứng kiến của các bên có liên quan.

e) Xử lý cọc khi thi công ép cọc.

- Do cấu tạo địa tầng d-ới nền đất không đồng nhất cho nên trong quá trình thi công ép cọc sẽ xảy ra các tr-ờng hợp sau :

- Khi ép đến độ sâu nào đó mà ch- a đạt đến chiều sâu thiết kế nh- ng lực ép đạt. Khi đó giảm bớt tốc độ, tăng lực ép từ từ nh- ng không lớn hơn P_{emax} , nếu cọc vẫn không xuống thì ng- ng ép, báo cho chủ công trình và bên thiết kế để kiểm tra và xử lý.

- Ph- ơng pháp xử lý là sử dụng các biện pháp phụ trợ khác nhau nh- khoan pháp, khoan dẫn hoặc ép cọc tạo lỗ.

- Khi ép cọc đến chiều sâu thiết kế mà áp lực tác dụng lên đầu cọc vẫn ch- a đạt đến áp lực tính toán. Tr- ờng hợp này xảy ra khi đất d- ới gặp lớp đất yếu hơn, vậy phải ng- ng ép và báo cho thiết kế biết để cùng xử lý.

- Biện pháp xử lý là kiểm tra xác định lại để nối thêm cọc cho đạt áp lực thiết kế tác dụng lên đầu cọc.

f) Kiểm tra sức chịu tải của cọc:

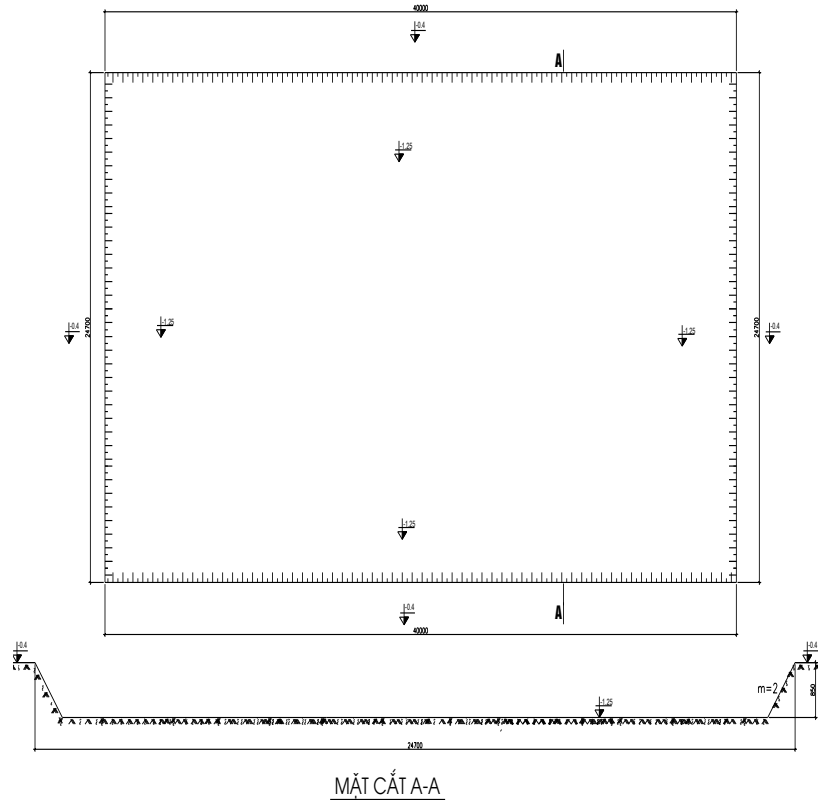
- Sau khi ép xong toàn bộ cọc của công trình phải kiểm tra nén tĩnh cọc bằng cách thuê cơ quan chuyên kiểm tra nén tĩnh tới kiểm tra (ví dụ nh- bộ phận chuyên kiểm tra nén tĩnh cọc của tr- ờng đại học Mỏ Địa Chất). Số cọc phải kiểm tra bằng 1% tổng số cọc của công trình (218 cọc).

Nh- vậy số cọc cần thử tải là: 3cọc. Sau khi kiểm tra phải có kết quả đầy đủ về khả năng chịu tải, độ lún cho phép, nếu đạt yêu cầu có thể tiến hành đào móng để thi công bê tông đài.

PHẦN 2 : THI CÔNG ĐẤT

Tính toán khối lượng đào đắp

-Đào đất bằng máy: Ta tiến hành đào đất đến đáy giếng (cao trình -1250



+ Khối lượng đào đất bằng máy

$$M1 : V_1 = 0,85 \times 40 \times 24,7 = 839,8 \text{ (m}^3\text{)}.$$

- Đào đất bằng thủ công: Ta tiến hành đào đất bằng máy đến cốt đáy giếng rồi tiến hành đào thủ công từng hố móng đến cốt đổ bê tông lót.

Đoạn cọc xuyên qua lớp bê tông lót dày 0,1 m, đoạn đập đầu cọc neo vào đài là 0,5 m và đoạn cọc neo vào đài là 0,15m. Như vậy lớp đất đào bằng thủ công là 0,75 m

+Khối lượng đào bằng thủ công

PHẦN II - THI CÔNG ĐÀI VÀ GIÀNG MÓNG

4) 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 vận chuyển bê tông.

4) Công tác cốt thép :

4.1. Yêu cầu kỹ thuật :

a. Gia công:

Do mặt bằng công trình khá rộng nên ta sử dụng máy để cắt uốn sắt tại công tr- ờng để đảm bảo tiến độ.

- Cốt thép tr- ớc khi gia công và tr- ớc khi đổ bê tông cần đảm bảo: Bề mặt sạch, không dính bùn đất, không có vẩy sắt và các lớp rỉ.

- Cốt thép cần đ- ợc kéo, uốn và nắn thẳng.

- Các thanh thép bị bẹp , bị giảm tiết diện do làm sạch hoặc do các nguyên nhân khác không v- ợt quá giới hạn đ- ờng kính cho phép là 2%. Nếu v- ợt quá giới hạn này thì loại thép đó đ- ợc sử dụng theo diện tích tiết diện còn lại.

- Hàn cốt thép:

+ Liên kết hàn thực hiện bằng các ph- ơng pháp khác nhau, các mối hàn phải đảm bảo yêu cầu: Bề mặt nhẵn, không cháy, không đứt quãng không có bọt, đảm bảo chiều dài và chiều cao đ- ờng hàn theo thiết kế.

- Nối buộc cốt thép:

+ Việc nối buộc cốt thép: Không nối ở các vị trí có nội lực lớn.

+ Trên 1 mặt cắt ngang không quá 25% diện tích tổng cộng cốt thép chịu lực đ- ợc nối, (với thép tròn trơn) và không quá 50% đối với thép gai.

+ Chiều dài nối buộc cốt thép không nhỏ hơn 250mm với cốt thép chịu kéo và không nhỏ hơn 200mm cốt thép chịu nén và đ- ợc lấy theo bảng của quy phạm.

+ Khi nối buộc cốt thép vùng chịu kéo phải đ- ợc uốn móc (thép trơn) và không cần uốn móc với thép gai. Trên các mối nối buộc ít nhất tại 3 vị trí.

b. Lắp dựng:

- Các bộ phận lắp dựng tr- ớc không gây trở ngại cho bộ phận lắp dựng sau, cần có biện pháp ổn định vị trí cốt thép để không gây biến dạng trong quá trình đổ bê tông.

- Theo thiết kế ta rải lớp cốt thép d- ới xuống tr- ớc sau đó rải tiếp lớp thép phía trên và buộc tại các nút giao nhau của 2 lớp thép. Yêu cầu là nút buộc phải chắc không để cốt thép bị lệch khỏi vị trí thiết kế. Không đ- ợc buộc bỏ nút.

- Cốt thép đ- ợc kê lên các con kê bằng bê tông mác 100# để đảm bảo chiều dày lớp bảo vệ. Các con kê này đ- ợc đặt tại các góc của móng và ở giữa sao cho khoảng cách giữa các con kê không lớn hơn 1m. Chuyển vị của từng thanh thép khi lắp dựng xong không đ- ợc lớn hơn 1/5 đ- ờng kính thanh lớn nhất và 1/4 đ- ờng kính của chính thanh ấy. Sai số đối với cốt thép móng không quá ± 50 mm.

- Các thép chờ để lắp dựng cột phải đ- ợc lắp vào tr- ớc và tính toán độ dài chờ phải $> 25d$.

- Khi có thay đổi phải báo cho đơn vị thiết kế và phải đ- ợc sự đồng ý mới thay đổi.

- Cốt thép đài cọc đ- ợc thi công trực tiếp ngay tại vị trí của đài. Các thanh thép đ- ợc cắt theo đúng chiều dài thiết kế, đúng chủng loại thép. L- ới thép đáy đài là l- ới thép buộc với nguyên tắc giống nh- buộc cốt thép sàn.

+ Đảm bảo vị trí các thanh.

+ Đảm bảo khoảng cách giữa các thanh.

+ Đảm bảo sự ổn định của l- ới thép khi đổ bê tông.

- Sai lệch khi lắp dựng cốt thép lấy theo quy phạm.

- Vận chuyển và lắp dựng cốt thép cần:

- + Không làm hỏng và biến dạng sản phẩm cốt thép.
- + Cốt thép khung phân chia thành bộ phận nhỏ phù hợp phương tiện vận chuyển.

4.2. Gia công :

- Cắt, uốn cốt thép đúng kích thước, chiều dài như trong bản vẽ.
- Việc cắt cốt thép cần linh hoạt để giảm tối đa lượng thép thừa (mẫu vụn...)

4.3. Lắp dựng :

Xác định tìm đài theo 2 phương. Lúc này trên mặt lớp BT lót đã có các đoạn cọc còn nguyên (dài 30cm) và những râu thép dài 70cm sau khi phá vỡ BT đầu cọc.

Lắp dựng cốt thép trực tiếp ngay tại vị trí đài móng. Trải cốt thép chịu lực chính theo khoảng cách thiết kế (bên trên đầu cọc). Trải cốt thép chịu lực phụ theo khoảng cách thiết kế. Dùng dây thép buộc lại thành lồng sau đó lắp dựng cốt thép chờ của đài. Cốt thép giằng đỡ tổ hợp thành khung theo đúng thiết kế đưa vào lắp dựng tại vị trí ván khuôn.

Dùng các viên kê bằng BTCT có gắn râu thép buộc đảm bảo đúng khoảng cách a_{bv} .

4.4. Nghiệm thu cốt thép :

+ Trước khi tiến hành thi công bê tông phải làm biên bản nghiệm thu cốt thép gồm có:

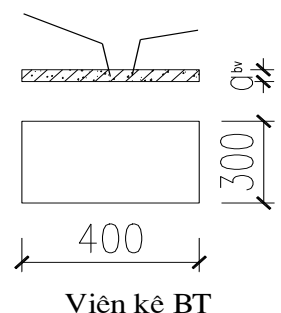
- Cán bộ kỹ thuật của đơn vị chủ quản trực tiếp quản lý công trình (Bên A) - Cán bộ kỹ thuật của bên trúng thầu (Bên B).

+ Những nội dung cơ bản cần của công tác nghiệm thu:

- Đường kính cốt thép, hình dạng, kích thước, mác, vị trí, chất lượng mối buộc, số lượng cốt thép, khoảng cách cốt thép theo thiết kế.

- Chiều dày lớp BT bảo vệ.

+ Phải ghi rõ ngày giờ nghiệm thu chất lượng cốt thép - nếu cần phải sửa chữa thì tiến hành ngay trước khi đổ BT. Sau đó tất cả các ban tham gia nghiệm thu phải ký vào biên bản.



+ Hồ sơ nghiệm thu phải đ- ọc l- u để xem xét quá trình thi công sau này.

5) Công tác ván khuôn .

3.1. Yêu cầu kỹ thuật :

a. Lắp dựng:

- Coffa , đà giáo phải đ- ọc thiết kế và thi công đảm bảo độ cứng, ổn định, dễ tháo lắp không gây khó khăn cho việc đặt cơ thể, đổ và đầm BT.

- Coffa 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.

- Coffa khi tiếp xúc với bê tông cần đ- ọc chống dính.

- Trụ chống của đà giáo phải đặt vững chắc trên nền cứng không bị tr- ợt và không bị biến dạng khi chịu tải trọng trong quá trình thi công.

- Trong quá trình lắp, dựng coffa cần cấu tạo 1 số lỗ thích hợp ở phía d- ối khi cọ rửa mặt nền n- ớc và rác bẩn thoát ra ngoài

- Khi lắp dựng coffa đà giáo đ- ọc sai số cho phép theo quy phạm.

b. Tháo dỡ:

- Coffa đà giáo chỉ đ- ọc tháo dỡ khi bê tông đạt c- ờng độ cần thiết để kết cấu chịu đ- ọc trọng l- ợng bản thân và tải trọng thi công khác. Khi tháo dỡ coffa cần tránh không gây ứng suất đột ngột hoặc va chạm mạnh làm h- hại đến KCBT.

- Các bộ phận coffa đà giáo không còn chịu lực sau khi bê tông đã đóng rắn có thể tháo dỡ khi bê tông đạt 50 daN/cm^2

- Đối với coffa đà giáo chịu lực chỉ đ- ọc tháo dỡ khi bê tông đạt c- ờng độ quy định theo quy phạm.

3.2. Thiết kế :

a. Lựa chọn loại coffa sử dụng:

Ván khuôn kim loại do công ty thép NITETSU của Nhật Bản chế tạo.

Bộ ván khuôn bao gồm :

- Các tấm khuôn chính.

- Các tấm góc (trong và ngoài).

Các tấm ván khuôn này đ- ọc chế tạo bằng tôn, có

s- ờn dọc và s- ờn ngang dày 3mm, mặt khuôn dày 2mm.

- Các phụ kiện liên kết : móc kẹp chữ U, chốt chữ L.
- Thanh chống kim loại.

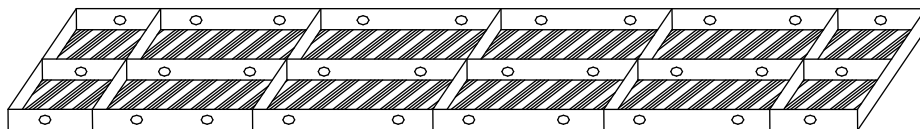
Ưu điểm của bộ ván khuôn kim loại:

- Có tính "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.

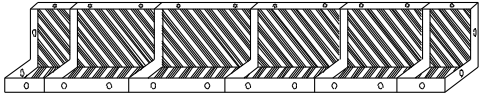
Các đặc tính kỹ thuật của tấm ván khuôn đ- ợc nêu trong bảng sau:

Bảng đặc tính kỹ thuật của tấm khuôn phẳng

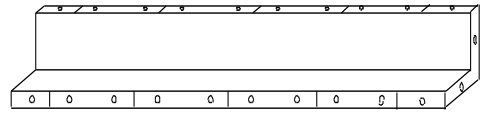
<i>Rộng (mm)</i>	<i>Dài (mm)</i>	<i>Cao (mm)</i>	<i>Mômen quán Tính (cm^4)</i>	<i>Mômen kháng uốn (cm^3)</i>
300	1800	55	28,46	6,55
300	1500	55	28,46	6,55
220	1200	55	22,58	4,57
200	1200	55	20,02	4,42
150	900	55	17,63	4,3
150	750	55	17,63	4,3
100	600	55	15,68	4,08



Bảng đặc tính kỹ thuật tấm khuôn góc trong

Kiểu	Rộng (mm)	Dài (mm)
	700	1500
	600	1200
	300	900
	150×150	1800
		1500
	100×150	1200
		900
		750
		600

Bảng đặc tính kỹ thuật tấm khuôn góc ngoài

Kiểu	Rộng (mm)	Dài (mm)
	100×100	1800
		1500
		1200
		900
		750
		600

b. Thiết kế coffa đài và cổ móng :

b.1 Đài móng M1: hình chữ nhật có kích thước 1,5x2,5m; cao 0,8 m.

- Theo phương cạnh ngắn của đài sử dụng 8 tấm ván khuôn phẳng kích thước 150x900 mm (dựng đứng).

- Tại các góc đài móng sử dụng 2 tấm góc ngoài kích thước 150x150x900 mm (dựng đứng).

- Theo ph-ơng cạnh dài của đài sử dụng 16 tấm ván khuôn phẳng kích th-ớc 150x900 mm (dựng đứng).

- Tại các góc đài móng sử dụng 1 tấm góc ngoài kích th-ớc 100x100x900 mm (dựng đứng).

Tổng số ván khuôn phẳng 150x900 cho 1 móng: $2 \times 8 + 2 \times 16 = 48$ tấm

Tổng số ván khuôn góc cho 1 móng: 4 tấm 150x150x900 và 2 tấm 100x100x900

b.2 Đài móng hợp khối M2 hình chữ nhật có kích th-ớc 2,1x3,78 m, cao 0,8 m.

- Theo cạnh lớn của đài (3.78m) sử dụng 25 tấm ván khuôn phẳng kích th-ớc 150x900 mm (dựng đứng).

- Theo cạnh nhỏ và cạnh bên của đài (2,1m) sử dụng 14 tấm ván khuôn phẳng kích th-ớc 150x900 mm (dựng đứng).

Tổng số ván khuôn phẳng 150x900 cho 1 móng: $2 \times 25 + 2 \times 14 = 78$ tấm

b.3 Cốt móng M1 hình chữ nhật kích th-ớc 0,4x0,8m; cao 0,45m.

- Theo cạnh lớn của đài (0,8m) sử dụng 8 tấm ván khuôn phẳng kích th-ớc 100x600 mm (dựng đứng).

- Theo cạnh nhỏ của đài (0,4m) sử dụng 4 tấm ván khuôn phẳng kích th-ớc 100x600 mm (dựng đứng).

Tổng số ván khuôn phẳng 100x600 cho 1 móng: $2 \times 8 + 2 \times 4 = 24$ tấm

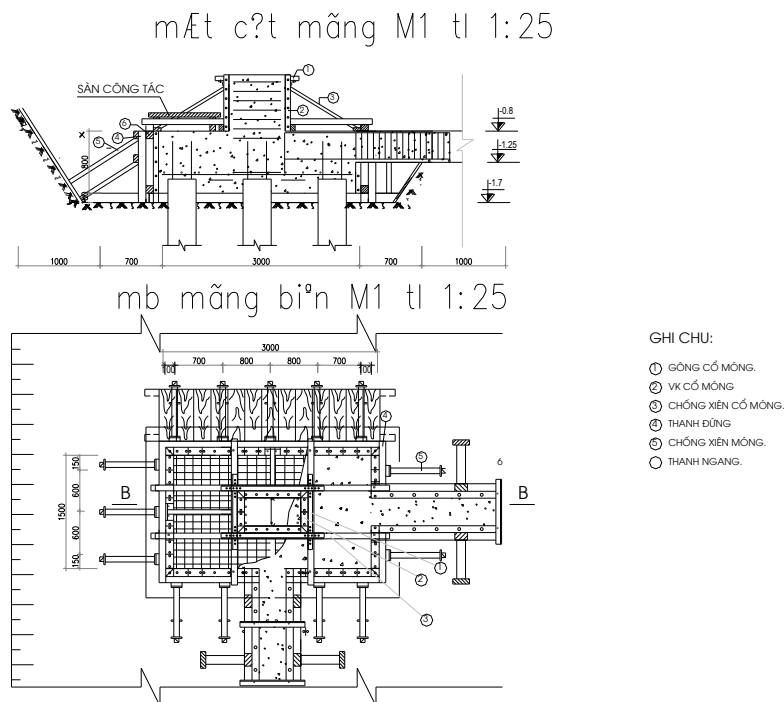
b.4 Cốt móng M2 hình chữ nhật kích th-ớc 0,4x0,8m; cao 0,45m.

- Theo cạnh lớn của đài (0,8m) sử dụng 8 tấm ván khuôn phẳng kích th-ớc 100x600 mm (dựng đứng).

- Theo cạnh nhỏ của đài (0,4m) sử dụng 4 tấm ván khuôn phẳng kích th-ớc 100x600 mm (dựng đứng).

Tổng số ván khuôn phẳng 100x600 cho 1 móng: $2 \times 8 + 2 \times 4 = 24$ tấm

*** Thiết kế ván khuôn cho đài móng M1:**



Để tăng độ cứng và ổn định cho thành ván khuôn ta bố trí các nẹp đứng và ngang rồi dùng các thanh chống ngang và chống xiên để chống đỡ.

Tính khoảng cách giữa các nẹp đứng ván thành đài móng:

Đài móng M1 có kích thước 1,5x2,5x0,8 m. Tải trọng tác dụng lên ván khuôn thành đài móng đã xác định:

*Các lực ngang tác dụng vào ván khuôn:

Ván khuôn thành đài móng chịu tải trọng tác động là áp lực ngang của hỗn hợp bê tông mới đổ và tải trọng động khi đầm bê tông.

Theo tiêu chuẩn thi công bê tông cốt thép TCVN 4453-95 thì áp lực ngang của vữa bê tông mới đổ xác định theo công thức (ứng với phương pháp đầm dùi).

- áp lực ngang tối đa của vữa bê tông tươi:

$$P_1^t = n \cdot \gamma \cdot H = 1,3 \times 2500 \times 0,8 = 2437,5 \text{ Kg/m}^2$$

(H = 0,8m là chiều cao lớp bê tông sinh ra áp lực khi dùng đầm dùi)

- Tải trọng khi đầm bê tông bằng máy:

$$P_2^t = 1,3 \times 200 = 260 \text{ Kg/m}^2.$$

Tải trọng ngang tổng cộng tác dụng vào ván khuôn là:

$$P'' = P_1'' + P_2'' = 2437,5 + 260 = 2697,5 \text{ Kg/m}^2$$

Tải trọng tác dụng vào một tấm ván khuôn theo chiều rộng (15cm) là:

$$q'' = P'' \times 0,15 = 2697,5 \times 0,15 = 411,25 \text{ Kg/m} = 4,12 \text{ g/cm}.$$

Tính khoảng cách giữa các s-ờn ngang:

Gọi khoảng cách giữa các s-ờn ngang là l_{sn} , coi ván khuôn thành móng nh- một dầm liên tục với các gối tựa là s-ờn ngang. Mômen trên nhịp của dầm liên tục:

$$M_{\max} = \frac{q'' l_{sn}^2}{10} \leq R.W$$

Trong đó:

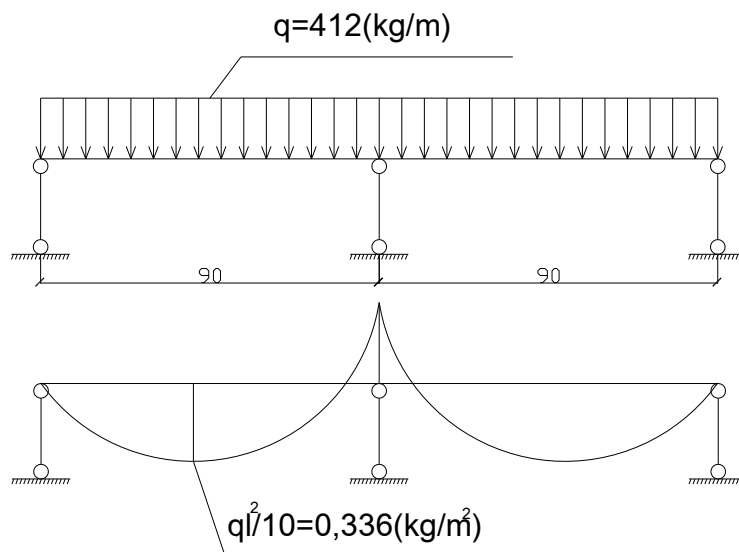
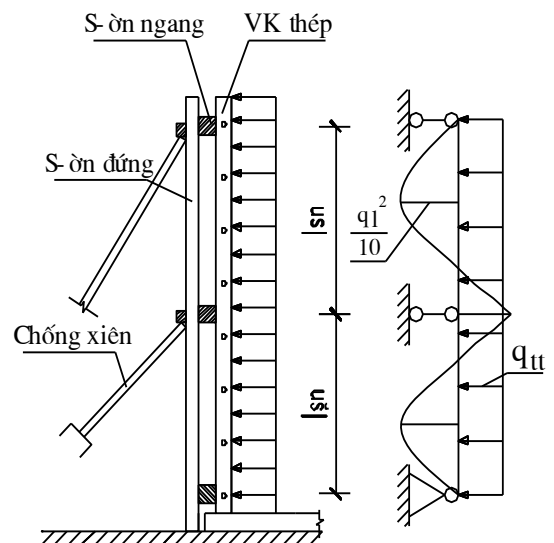
R: c-ờng độ của ván khuôn kim loại

$$R = 2100 \text{ Kg/cm}^2$$

W: mômen kháng uốn của ván khuôn, với bề rộng 15cm Ta có: $W = 4,3 \text{ cm}^3$.

$$\rightarrow l_{sn} \leq \sqrt{\frac{10.R.W}{q''}} = \sqrt{\frac{10.2100.4,3}{4,05}} = 149,3 \text{ cm}$$

Chọn $l_{sn} = 90 \text{ cm}$



Kiểm tra độ võng của ván khuôn thành móng:

Tính độ võng cho một tấm ván khuôn 12900mm:

- Tải trọng dùng để tính toán độ võng là tải trọng tiêu chuẩn:

$$q^{tc} = (2500 \times 0,8 + 200) \times 0,2 = 311,25 \text{ Kg/m}$$

- Độ võng của ván khuôn tính theo công thức:

$$f = \frac{q^{tc} l_{sn}^4}{128 \cdot E \cdot J}$$

Trong đó:

E: mô đun đàn hồi của thép ($E = 2,1 \cdot 10^6 \text{ Kg/cm}^2$)

J: mômen quán tính của 1 tấm ván khuôn

$$(J = 17,63 \text{ cm}^4).$$

$$\rightarrow f = \frac{3,1125 \cdot 90^4}{128 \cdot 2,1 \cdot 10^6 \cdot 17,63} = 0,0431 \text{ cm}$$

$$[f] = \frac{l_{sn}}{400} = \frac{90}{400} = 0,225 \text{ cm}.$$

Ta thấy: $f < [f]$

Vậy khoảng cách giữa các s-ờn ngang bằng $l_{sn} = 90 \text{ cm}$ là thoả mãn.

Tính kích thước s-ờn ngang và khoảng cách s-ờn đứng:

- Chọn s-ờn ngang bằng gỗ nhóm V, kích thước: 8x8cm

- Chọn khoảng cách giữa các s-ờn đứng theo điều kiện bên của s-ờn ngang: coi s-ờn ngang như dầm đơn giản có nhịp là các khoảng cách giữa các s-ờn đứng (l_{sd}).

Tải trọng phân bố trên chiều dài s-ờn ngang:

$$q^{tt} = P^{tt} \times l_{sn} = 2697,5 \times 0,9 = 2427,75 \text{ (Kg/m)} = 24,28 \text{ (Kg/cm)}$$

Mômen lớn nhất trên nhịp:

$$M_{\max} = \frac{q^{tt} l_{sd}^2}{10}$$

$$\sigma_{\max} = \frac{6 \cdot M_{\max}}{b^3} = \frac{6 \cdot q^{tt} l_{sd}^2}{10 \cdot b^3} \leq [\sigma] = 150 \text{ Kg/cm}^2$$

$$\rightarrow l_{sd} \leq \sqrt{\frac{10.[\sigma].b^3}{6.q^{tt}}} = \sqrt{\frac{10.150.8^3}{6.24,28}} = 72,61 \text{ cm}$$

Chọn khoảng cách giữa các s-ờn đứng $l_{sd} = 60 \text{ cm}$

- Kiểm tra độ võng của thanh s-ờn ngang:

$$q^{tc} = (2500 \times 0,75 + 200) \times 0,7 = 1452,5 \text{ Kg/m}$$

$$f = \frac{q^{tc} l_{sd}^4}{128.(EJ)_{sn}}$$

Với gỗ có:

$$E = 10^5 \text{ Kg/cm}^2; J = \frac{b^4}{12} = \frac{8^4}{12} = 341,333 \text{ cm}^4$$

$$f = \frac{14,525.70^4}{128.10^5.341,333} = 0,08 \text{ cm} < [f] = \frac{l_{sd}}{400} = \frac{70}{400} = 0,175 \text{ cm.}$$

Vậy kích thước s-ờn ngang chọn 8x8 cm là đảm bảo.

- Tính kích thước s-ờn đứng:

Coi s-ờn đứng nh- dầm gối tại vị trí cây chống xiên chịu lực tập trung do s-ờn ngang truyền vào.

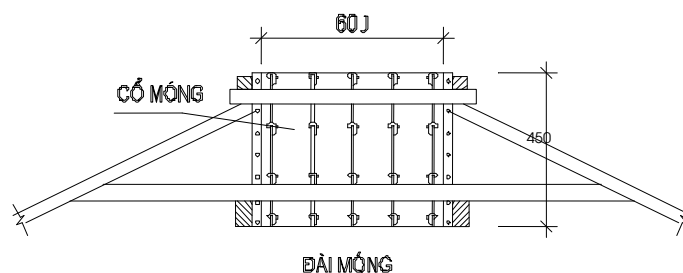
- Chọn s-ờn đứng bằng gỗ nhóm V. Dùng 2 cây chống xiên để chống s-ờn đứng ở vị trí có s-ờn ngang. Do đó s-ờn đứng không chịu uốn $\rightarrow$ kích thước s-ờn đứng chọn theo cấu tạo: bxxh = 8x8cm.

* Thiết kế ván khuôn cho cổ móng M1:

* Tính toán khoảng cách các gông

Quan niệm ván khuôn nh- một dầm liên tục đều nhịp, với nhịp là khoảng cách giữa các gông.

Vì chiều cao cổ móng là 0,45 m do đó phần cổ móng ta không tính mà đặt theo cấu tạo ; bố trí 2 gông nh- hình vẽ sau.



Để chống cổ móng theo ph-ong thẳng đứng, ta sử dụng cây chống xiên. Một đầu chống vào gông cột, đầu kia chống xuống đài. Sử dụng 4 cây chống đơn bằng gỗ cho mỗi cổ móng.

* Sau khi lấp đất hố móng ta tiến hành thi công giằng móng.

Giằng móng nằm trên mặt đài móng có kích th-ớc tiết diện: 220x450mm.

***Tính toán ván khuôn giằng móng.**

Giằng móng đặt trên lớp đất lấp nên không cần thiết kể ván đáy dầm. Dải một lớp đá dăm mỏng rồi đầm chặt, sau đó dùng vữa xi măng láng phẳng để chống mất n-ớc khi đổ bê tông giằng móng. Đợi khi vữa xi măng ninh kết ta bắt đầu lắp dựng cốt thép và ván khuôn thành.

Chọn ván khuôn thành có kích th-ớc: 300x1800mm. Bố trí các thanh nẹp đứng khoảng cách là 600mm.

Nh- vậy khoảng cách cây chống là 60cm.

+ Các lực ngang tác dụng vào ván khuôn:

Khi thi công đổ bê tông, do đặc tính của vữa bê tông bơm và thời gian đổ bê tông bằng bơm khá nhanh, do vậy vữa bê tông trong cột không đủ thời gian để ninh kết hoàn toàn. Từ đó ta thấy:

áp lực ngang tối đa của vữa bê tông t- ới :

$$P^u_1 = n \times \gamma \times H = 1,3 \times 2500 \times 0,8 = 2437,5 \text{ (KG/m}^2\text{)}$$

Với $H=0,8\text{m}$ là chiều cao của lớp bê tông sinh ra áp lực ngang.

Mặt khác khi đầm bê tông bằng máy thì tải trọng ngang tác dụng vào ván khuôn (Theo TCVN 4453-1995) sẽ là :

$$P^u_2 = 1,3 \times 200 = 260 \text{ (KG/m}^2\text{)}$$

Tải trọng ngang tổng cộng tác dụng vào ván khuôn sẽ là :

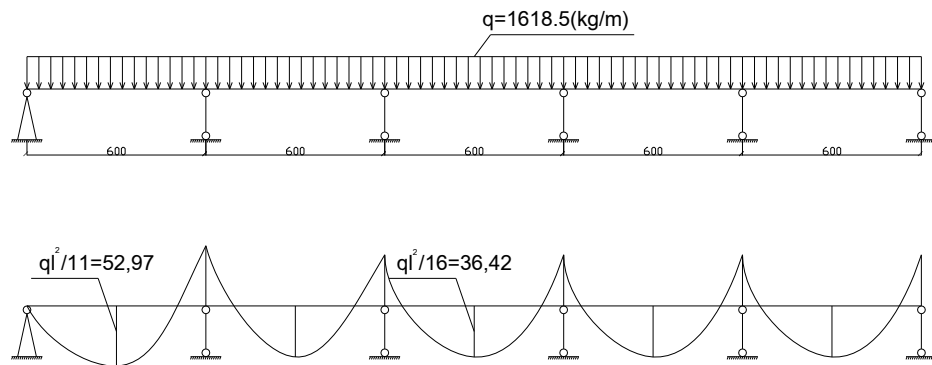
$$P^u = P^u_1 + P^u_2 = 2437,5 + 260 = 2697,5 \text{ (KG/m}^2\text{)}$$

Sơ đồ tính:

Lực phân bố tác dụng trên 1 mét dài ván khuôn là :

$$q^u = P^u \times a_{\text{nẹp}} = 2697,5 \times 0,6 = 1618,5 \text{ (KG/m)}$$

+ Kiểm tra lại độ võng của ván khuôn thành móng :



SOẲĐỒ TÍNH

-Độ võng f đ- ợc tính theo công thức :

$$f = \frac{q l^4}{128 E J}$$

Với thép ta có : $E = 2,1 \cdot 10^6 \text{ KG/cm}^2$; mô men quán tính của ván khuôn định hình $J = 28,46 \text{ cm}^4$

$$\Rightarrow f = \frac{16,185 \cdot 60^4}{128 \cdot 2,1 \cdot 10^6 \cdot 28,46} = 0,03 \text{ (cm)}.$$

- Độ võng cho phép :

$$[f] = \frac{1}{400} \cdot l = \frac{1}{400} \cdot 60 = 0,15 \text{ (cm)}$$

Ta thấy : $f < [f]$, thoả mãn điều kiện độ võng.

3.3. Lắp dựng :

- Thi công lắp các tấm coffa kim loại, dùng liên kết là chốt U và L.
- Tiến hành lắp các tấm này theo hình dạng kết cấu móng, tại các vị trí góc dùng những tấm góc ngoài.
- Tiến hành lắp các thanh chống kim loại.
- Coffa dài cọc đ- ợc lắp sẵn thành từng mảng vững chắc theo thiết kế ở bên ngoài hố móng.
- Dùng cần cẩu, kết hợp với thủ công để đ- a ván khuôn tới vị trí của từng đài.

- Khi cấu lắp chú ý nâng hạ ván khuôn nhẹ nhàng, tránh va chạm mạnh gây biến dạng cho ván khuôn.
- Căn cứ vào mốc trắc đạc trên mặt đất, căng dây lấy tim và hình bao chu vi của từng đài.
- Cố định các tấm mảng với nhau theo đúng vị trí thiết kế bằng các dây chằng, neo và cây chống.
- Tại các vị trí thiếu hụt do mô đun khác nhau thì phải chèn bằng ván gỗ có độ dày tối thiểu là 40mm.
- Trước khi đổ bê tông, mặt ván khuôn phải được quét 1 lớp dầu chống dính.
- Dùng máy thủy bình hay máy kinh vĩ, thước, dây dọi để kiểm tra lại kích thước, tọa độ của các đài.

3.4. Kiểm tra và nghiệm thu :

Theo các yêu cầu của bảng 1, sai lệch không được vượt quá các trị số của bảng 2 (trang 7,8,9) - TCVN 4453-1995.

3.5. Tháo dỡ :

- Với bê tông móng là khối lớn, để đảm bảo yêu cầu kỹ thuật thì sau 7 ngày mới được phép tháo dỡ ván khuôn.
- Độ bám dính của bê tông và ván khuôn tăng theo thời gian do vậy sau 7 ngày thì việc tháo dỡ ván khuôn có gặp khó khăn (Đối với móng bình thường thì sau 1-3 ngày là có thể tháo dỡ ván khuôn được rồi). Bởi vậy khi thi công lắp dựng ván khuôn cần chú ý sử dụng chất dầu chống dính cho ván khuôn.

4.5. Công tác bê tông :

4.5.1. Yêu cầu kỹ thuật :

a. Đối với vật liệu:

- Thành phần cốt liệu phải phù hợp với mức thiết kế.
- Chất lượng cốt liệu (độ sạch, hàm lượng tạp chất...) phải đảm bảo:
 - + Xi măng: Sử dụng đúng Mức quy định, không bị vón cục.
 - + Đá: Rửa sạch, tỉ lệ các viên dẹt không quá 25%.
 - + Nước trộn BT: nước sinh hoạt, sạch, không dùng nước thải, bẩn..

b. Vận chuyển bê tông:

Việc vận chuyển bê tông từ nơi trộn đến nơi đổ bê tông cần đảm bảo:

- Sử dụng ph- ơng tiện vận chuyển hợp lý, tránh để bê tông bị phân tầng, bị chảy n- ớc xi măng và bị mất n- ớc do nắng, gió.
- Sử dụng thiết bị, nhân lực và ph- ơng tiện vận chuyển cần bố trí phù hợp với khối l- ượng, tốc độ trộn, đổ và đầm bê tông.

c. Đổ bê tông:

- Không làm sai lệch vị trí cốt thép, vị trí coffa và chiều dày lớp bảo vệ cốt thép.
- Không dùng đầm dùi để dịch chuyển ngang bê tông trong coffa.
- Bê tông phải đ- ợc đổ liên tục cho đến khi hoàn thành một kết cấu nào đó theo qui định của thiết kế.

+ Vì đài móng có chiều cao khá lớn $= 0,9\text{m}$ (móng B3) nên ta chia bê tông làm 3 lớp để đầm mỗi lớp có chiều dày 30cm, móng D3 lớp trên cùng đổ dày 20cm.

- Để tránh sự phân tầng, chiều cao rơi tự do của hỗn hợp bê tông khi đổ không đ- ợc v- ợt quá 1,5m.

- Khi đổ bê tông có chiều cao rơi tự do $> 1,5\text{m}$ phải dùng máng nghiêng hoặc ống vòi voi. Nếu chiều cao $> 10\text{m}$ phải dùng ống vòi voi có thiết bị chấn động.

- Giám sát chặt chẽ hiện trạng coffa đỡ giáo và cốt thép trong quá trình thi công.

- Mức độ đổ dày bê tông vào coffa phải phù hợp với số liệu tính toán độ cứng chịu áp lực ngang của coffa do hỗn hợp bê tông mới đổ gây ra.

- Khi trời m- a phải có biện pháp che chắn không cho n- ớc m- a rơi vào bê tông.

- Chiều dày mỗi lớp đổ bê tông phải căn cứ vào năng lực trộn, cự ly vận chuyển, khả năng đầm, tính chất kết và điều kiện thời tiết để quyết định, nh- ng phải theo quy phạm.

+ *Đổ bê tông móng:* Đảm bảo những qui định trên và bê tông móng chỉ đổ trên đệm sạch trên nền đất cứng.

+ khi đổ bê tông tiếp tục vào lớp cũ cần có biện pháp vệ sinh bề mặt, dùng bàn chải sắt đánh sạch, dội n- ớc xi măng rồi mới đổ bê tông.

d. Đầm bê tông:

- Đảm bảo sau khi đầm bê tông đ-ợc đầm chặt không bị rỗ, thời gian đầm bê tông tại 1 vị trí đảm bảo cho bê tông đ-ợc đầm kỹ (n-ớc xi măng nổi lên mặt).
- Khi sử dụng đầm dùi b-ớc di chuyển của đầm không v-ợt quá 1,5 bán kính tiết diện của đầm và phải cắm sâu vào lớp bê tông đã đổ tr-ớc 10cm.
- Khi cắm đầm lại bê tông thì thời điểm đầm thích hợp là $1,5 \div 2$ giờ sau khi đầm lần thứ nhất (thích hợp với bê tông có diện tích rộng).

e. Bảo d-ỡng bê tông:

- Sau khi đổ bê tông phải đ-ợc bảo d-ỡng trong điều kiện có độ ẩm và nhiệt độ cần thiết để đông rắn và ngăn ngừa các ảnh h-ởng có hại trong quá trình đông rắn của bê tông.
- Bảo d-ỡng ẩm: Giữ cho bê tông có đủ độ ẩm cần thiết để mình kết và đông rắn.
- Thời gian bảo d-ỡng: Theo qui phạm..
- Trong thời gian bảo d-ỡng tránh các tác động cơ học nh- rung động, lực xung kích tải trọng và các lực động có khả năng gây lực hại khác.

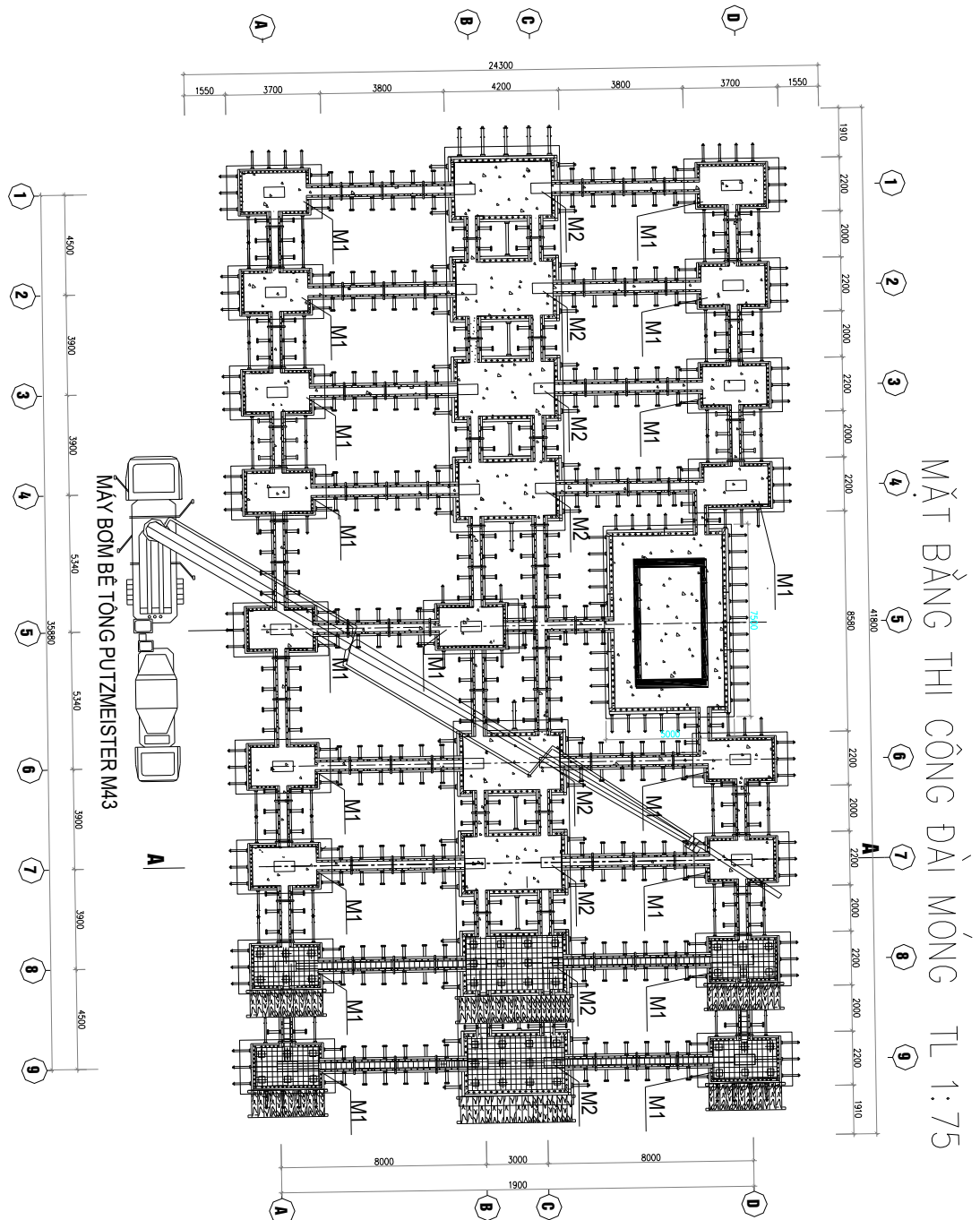
4.5.2. Lựa chọn ph-ơng pháp thi công bê tông :

Hiện nay đang tồn tại ba dạng chính về thi công bê tông :

- Thủ công hoàn toàn.
- Chế trộn tại chỗ.
- Bê tông th-ơng phẩm.

Chọn ph-ơng pháp đổ bê tông móng

Do khối l-ợng bê tông đài móng khá lớn (**125,313 m³**) mặt bằng thi công không rộng khó có thể tập kết 1 khối l-ợng vật t- lớn tại công tr-ờng mặt khác để đảm bảo chất l-ợng bê tông cho nhà cao tầng và tiết kiệm thời gian thi công ta dự kiến sử dụng bê tông th-ơng phẩm.



4.5.3 Đổ bê tông lót móng.

- Sau khi nghiệm thu xong hố đào đạt yêu cầu ta tiến hành đổ bê tông lót móng dày 100, đá (40x60)mm mác 75.
- 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.

- Khối lượng bê tông lót móng = 12,51 m³

*) Chọn máy trộn bê tông quả lê có mã hiệu SB-16V để thi công bê tông lót móng và thi công xây trát sau này.

Mã hiệu	Dung tích(lít)		Số vòng V/phút	Số.đc	L (m)	B (m)	H (m)	T.L- ọng
	Thùng.t	Xuất.l						
SB-16v	500	330	18	4	2,55	2,02	2,85	1,9 t

- Tính năng suất máy trộn

$$N = V_{xl} \cdot K_{xl} \cdot N_{ck} \cdot K_{tg}$$

Trong đó:

V_{xl} : thể tích xuất liệu của máy trộn.

- K_{xl} : hệ số xuất liệu bằng $0,65 \div 0,7$ khi trộn bê tông. $K_{xl} = 500/330 = 0,66$

- N_{ck} : số mẻ trộn trong một giờ

$$t_{ck} = t_{đổ vào} + t_{trộn} + t_{đổ ra} \text{ (giây)}$$

$$\text{chọn } t_{đổ vào} = 20(s)$$

$$t_{đổ ra} = 15(s)$$

$$t_{trộn} = 60(s)$$

$$t_{ck} = 20 + 15 + 60 = 95(s)$$

$$N_{ck} = \frac{3600}{95} = 37,89 \text{ (mẻ)}$$

K_{tg} : hệ số sử dụng thời gian $0,7 \div 0,8$

$$N = 0,33 \times 0,66 \times 37,89 \times 0,8 = 6,6(m^3)$$

$$\text{Thời gian để trộn khối lượng bê tông } 12,51 (m^3) \quad t = \frac{12,51}{6,6} = 1,9(h)$$

Chọn thời gian thi công bê tông lót là 2 giờ.

4.5.4 Đổ bê tông đài móng.

Chọn máy thi công bê tông :

*** Chọn xe bơm bê tông:**

Chọn máy bơm bê tông **Putzmeister M43** với các thông số kỹ thuật sau:

Bơm cao (m)	Bơm ngang (m)	Bơm sâu (m)	Dài (xếp lại) (m)
49,1	38,6	29,2	10,7

Thông số kỹ thuật bơm

L- u l- ợng (m ³ /h)	áp suất bơm	Chiều dài xi lanh	Đ.Kính xy lanh
90	105	1400	200

*** Chọn xe vận chuyển bê tông:**

Ta vận chuyển bê tông bằng xe ô tô chuyên dùng thùng tự quay. Các loại xe máy chọn lựa theo mã hiệu của công ty bê tông thương phẩm. Chọn loại xe có thùng tự quay mã hiệu SB-92B có các thông số kỹ thuật sau.

- + Dung tích thùng chọn $q = 6\text{m}^3$
- + Ô tô hãng KAMAZ-5511
- + Dung tích thùng nước $q = 0,75\text{m}^3$
- + Công suất động cơ = 40W
- + Tốc độ quay thùng tròn 9-15,5 vòng/phút
- + Độ cao phối liệu vào 3,5m
- + Thời gian đổ bê tông ra : 10 ($t_{\min}$ /phút)
- + Trọng lượng xe có bê tông = 21,85T

*** Tính số giờ bơm bê tông đài móng**

Khối lượng bê tông phần móng công trình là $125,313\text{ m}^3$; (gồm bê tông đài móng và cổ móng)

So với cự ly lớn nhất theo phương ngang: 30,9 m

$$+ \text{Số giờ máy bơm cần thiết} = \frac{125,313}{90.0,5} = 2,78 \text{ h ,}$$

Dự định thi công trong 2,8 giờ

+ Trong đó 0,5 là hiệu suất làm việc của máy bơm, thông thường (0,3÷0,5)

*** Tính toán số xe vận chuyển bê tông trộn sẵn cần thiết:**

Sử dụng bt thương phẩm tại nhà máy trộn bê tông đặt cách công trình 6 Km. Mỗi xe chở 5 m^3

- Thời gian 1 chuyến xe đi, về

$$t = t_b + \frac{L}{V_d} + t_d + \frac{L}{V_v} + t_{ch}$$

Trong đó :

+ t_b thời gian cho vật liệu lên xe = 0,25h

+ t_d thời gian đổ xuống = 0,2h

+ t_{ch} h

+ L cự ly vận chuyển 6 thời gian chờ và tránh xe = 0 km

+ V_d vận tốc lúc xe đi = 30 Km/h

+ V_v vận tốc lúc xe về = 40 Km/h

Số chuyến trong 1 ngày của xe : $m = \frac{T - T_0}{t}$

+ T là thời gian dự kiến đổ bê tông: 2,5h

+ T_0 thời gian tổn thất = 0,2 h, có $m = \frac{2,5 - 0,2}{0,8} = 2,875 = 3$ chuyến

Số xe cần thiết : $n = \frac{Q}{q.m}$

+ n: số xe cần thiết

+ q khối lượng hữu ích của xe $q = 5 \text{ m}^3$

+ Q Khối lượng bê tông cần vận chuyển

Số chuyến xe cần thiết để đổ bê tông móng là: $\frac{125,313}{5 \times 3} = 8,35 \text{ xe}$, chọn $n = 9$ xe

Kết luận:

+ Dùng 1 máy bơm Bê tông: DAINONG mã hiệu: DNCP 90T/44.5RZ.

+ Dùng 9 xe chở Bê tông: SB-92B, mỗi xe chở 3 chuyến.

+ Thi công trong 2,5 giờ.

b) Máy đầm bê tông :

- Đầm dùi : Loại đầm sử dụng U21-75.

- Đầm mặt : Loại đầm U7.

Các thông số của đầm đ-ợc cho trong bảng sau:

Các chỉ số	Đơn vị tính	U21	U7
<i>Thời gian đầm bê tông</i>	<i>giây</i>	<i>30</i>	<i>50</i>
<i>Bán kính tác dụng</i>	<i>cm</i>	<i>20-35</i>	<i>20-30</i>
<i>Chiều sâu lớp đầm</i>	<i>cm</i>	<i>20-40</i>	<i>10-30</i>
<i>Năng suất:</i>			
<i>- Theo diện tích đ-ợc đầm</i>	<i>m²/giờ</i>	<i>20</i>	<i>25</i>
<i>- Theo khối l-ợng bê tông</i>	<i>m³/giờ</i>	<i>6</i>	<i>5-7</i>

4.5.4. Đổ và đầm bê tông :

c: Công tác chuẩn bị khác tr-ớc khi đổ Bê tông.

- Làm nghiệm thu ván khuôn, cốt thép tr-ớc khi đổ bê tông, ván khuôn, thanh nẹp, cây chống, sàn thao tác phải đúng hình dạng, vị trí và kích th-ớc thiết kế.

- Nhặt sạch rác, bụi bẩn trong ván khuôn.
- Tới dầu lên ván khuôn để chống dính giữa ván khuôn và bê tông.
- Kiểm tra độ sụt của bê tông, đúc mẫu tại hiện tr-ờng để thí nghiệm.

d: Các yêu cầu kỹ thuật của Bê tông bơm và bơm Bê tông.

-Thiết kế thành phần hỗn hợp Bê tông bơm phải đảm bảo sao cho thời Bê tông qua đ-ợc những vị trí thu nhỏ của đ-ờng ống và qua đ-ợc các đ-ờng cong khi bơm. Hỗn hợp Bê tông bơm có kích th-ớc tối đa của cốt liệu lớn là 0,3 đ-ờng kính trong nhỏ nhất của ống dẫn còn Đối với cốt liệu hạt tròn có thể lên tới 0,4 đ-ờng kính trong nhỏ nhất của ống dẫn.

-Yêu cầu về n-ớc và độ sụt của Bê tông bơm có liên quan với nhau. L-ợng n-ớc trong hỗn hợp có ảnh h-ởng đến độ sụt, c-ờng độ và tính dễ bơm của Bê tông. Đối với Bê tông bơm chọn đ-ợc độ sụt hợp lý theo tính năng loại máy bơm sử dụng và giữ đ-ợc độ sụt đó trong quá trình bơm là yếu tố rất quan trọng.

V: độ sụt của Bê tông bơm từ 12 - 18 (cm). Trong phạm vi công trình này lấy độ sụt = 14 cm và sai khác là 1 cm.

- Việc sử dụng phụ gia để tăng độ dẻo cho hỗn hợp Bê tông bơm là cần thiết nhằm giảm khả năng phân tầng và tăng độ bôi trơn thành ống.

- Bê tông bơm phải được sản xuất với các thiết bị hợp lý để đảm bảo sai số định lượng cho phép về vật liệu, nước và chất phụ gia sử dụng.
- Bê tông bơm cần được vận chuyển bằng xe chuyên dùng từ nơi sản xuất đến vị trí bơm. Đồng thời phải điều chỉnh tốc độ quay của thùng xe sao cho phù hợp với tính năng kỹ thuật của từng loại xe sử dụng.
- Khi bơm Bê tông cần phải bơm từ xa lại gần so với vị trí máy bơm và bơm theo các tuyến được thể hiện trên bản vẽ
- Việc thi công bê tông bằng bơm phải thỏa mãn các yêu cầu đã được quy định trong tiêu chuẩn:
 - Với xe bơm bê tông ta đã chọn khi đổ bê tông dài móng ta cho xe bơm bê tông đứng chính giữa công trình. Với các thông số đã tính toán ta có thể tiến hành đổ bê tông cho toàn công trình mà hoàn toàn không phải di chuyển máy bơm ra khỏi vị trí đứng.
 - Xe bơm bê tông đến vị trí đứng của máy bơm thì dừng lại và quay thùng trộn với vận tốc lớn trong vòng 1 phút, quay thuận đều cho bê tông đổ ra từ từ vào phễu nạp của bơm bê tông tới khi cao hơn cửa hút của bơm bê tông từ 15 - 20 cm thì bắt đầu cho bơm làm việc.
 - Lưu ý không để bê tông xuống hơn mức quy định để tránh lẫn khí vào ống dẫn, khi xe vận chuyển hết bê tông nếu xe thứ 2 chưa kịp vào vị trí cung cấp bê tông cho máy bơm thì ta phải ngừng bơm bê tông cho đến khi bê tông đầy phễu nạp của bơm. Bê tông rơi từ từ vào phễu và được bơm xuống hố móng nơi công nhân đứng trên sàn công tác điều chỉnh đầu ống cho bê tông rơi xuống hố móng có chiều dày từ 10- 20 cm không được để đầu ống quá cao so với mặt đổ bê tông gây ra hiện tượng phân tầng trong bê tông.
 - Bê tông bơm là được vận chuyển bằng áp lực qua ống cứng và ống mềm chảy vào vị trí cần đổ bê tông. Bê tông bơm không chỉ đòi hỏi cao về mặt chất lượng mà còn đòi hỏi cao về tính dễ bơm. Do đó bê tông bơm có những yêu cầu sau:
 - Bê tông bơm được tức là bê tông di chuyển trong ống theo dạng hình trụ hoặc thỏi bê tông, ngăn cách với thành ống một lớp bôi trơn, lớp bôi trơn này là lớp vữa gồm xi măng, cát và nước.

- Thiết kế thành phần hỗn hợp bê tông bơm phải đảm bảo sao cho sỏi bê tông qua được những vị trí thu nhỏ của đường ống và qua được các đường cong khi bơm.

- Hỗn hợp bê tông bơm có kích thước tối đa của cốt liệu lớn hơn là $\frac{1}{3}$ đường kính trong nhỏ nhất của đoạn ống dẫn. Đối với cốt liệu hạt tròn có thể lên tới 40% đường kính trong nhỏ nhất của ống.

- Yêu cầu về lượng nước và độ sụt của bê tông bơm có liên quan với nhau và được xem là một yêu cầu cực kỳ quan trọng. Lượng nước trong hỗn hợp có ảnh hưởng đến cường độ và độ sụt và tính dễ bơm bê tông. Lượng nước trộn thay đổi tùy theo cỡ hạt tối đa của cốt liệu và cho từng độ sụt khác nhau của thiết bị bơm.

Do đó, đối với bê tông bơm chọn được độ sụt hợp lý theo tính năng kỹ thuật của loại máy bơm sử dụng và giữ được độ sụt đó trong quá trình bơm bê tông là yếu tố quan trọng.

- Bê tông bơm cần được vận chuyển bằng xe tải trộn từ nơi sản xuất đến vị trí bơm, đồng thời điều chỉnh tốc độ quay của thùng xe sao cho phù hợp với tính năng kỹ thuật của loại xe sử dụng.

- Bê tông bơm cũng như các loại bê tông khác đều phải có cấp phối hợp lý mới đảm bảo chất lượng. Điều đặc biệt hơn đối với bê tông bơm là chú trọng nhiều hơn công tác kiểm tra chất lượng.

Tóm lại: Hỗn hợp bê tông dùng cho công nghệ bê tông bơm cần có thành phần hạt phù hợp với yêu cầu kỹ thuật của thiết bị bơm, đặc biệt phải có độ l-u động và đồng nhất. Độ sụt của bê tông thùng lớn và phải đủ dẻo để bơm tốt, nếu không quá thì khó bơm, năng suất thấp, hao mòn thiết bị nghiêm trọng quá thì dễ bị phân tầng làm tắc đường ống và tốn xi măng để đảm bảo cường độ.

Khi đổ bê tông tới đâu phải tiến hành đầm ngay tới đó. Người công nhân sử dụng đầm dùi đầm theo quy tắc đã quy định, kéo đầm bàn trên mặt bê tông thành từng vết, các vết đầm phải trùng lên nhau ít nhất là $\frac{1}{3}$ vết đầm, thời gian đầm từ 20-30s sao cho bê tông không sụt lún và nước bê tông không nổi lên bề mặt xi măng là được. Khi đầm tuyệt đối l-u ý không để đầm chạm vào cốt thép

móng và cổ móng gây ra xô lệch cốt thép và chấn động đến những vùng bê tông đã ninh kết hoạch đang ninh kết.

Bảo d-ỡng bê tông móng :

- Bê tông sau khi đổ 4 ÷ 7 giờ phải đ-ợc t-ới n-ớc bảo d-ỡng ngay. Hai ngày đầu cứ hai giờ t-ới n-ớc một lần, những ngày sau từ 3 ÷ 10 giờ t-ới n-ớc một lần tùy theo điều kiện thời tiết. Bê tông phải đ-ợc giữ ẩm ít nhất là 7 ngày đêm, 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 . Trong quá trình bảo d-ỡng bê tông nếu có khuyết tật phải đ-ợc xử lý ngay.

c) Kỹ thuật đầm.

- Dùng đầm dùi để đầm bê tông móng. Chiều dày của lớp bê tông đầm từ 20 – 30cm. Đầu đầm phải ăn sâu xuống lớp bê tông phía d-ới từ 5 – 10cm 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.

- 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.

- Đầm bê tông tới khi bê tông không lún đ-ợc nữa và trên bề mặt nổi n-ớc váng xi măng là đ-ợc.

- Khi đầm không để dùi chạm vào cốt thép móng và thép cổ móng để tránh làm sai lệch vị trí của cốt thép.

Khi đầm cần l- u ý :

+ 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) 10cm .

+ Thời gian đầm phải tối thiểu: 15 ÷ 60s

+ Đầm xong một số vị trí, di chuyển sang vị trí khác phải nhẹ nhàng, rút lên và tra xuống phải từ từ.

+ Khoảng cách giữa 2 vị trí đầm là $1,5.r_0 = 50\text{cm}$

+ Khoảng cách từ vị trí đầm đến ván khuôn $> 2d$

(d, r_0 : đường kính và bán kính ảnh hưởng của đầm dùi)

4.5.5. Kiểm tra chất lượng và bảo dưỡng bê tông :

a. Kiểm tra chất lượng bê tông :

Đây là khâu quan trọng vì nó ảnh hưởng trực tiếp đến chất lượng kết cấu sau này. Kiểm tra bê tông được tiến hành trước khi thi công (Kiểm tra độ sụt của bê tông) và sau khi thi công (Kiểm tra cường độ bê tông).

b. Bảo dưỡng bê tông :

- Cần che chắn cho bê tông đài móng không bị ảnh hưởng của môi trường.
- Khi trời nắng trên mặt bê tông sau khi đổ xong cần phủ 1 lớp giữ độ ẩm như: bảo tải, mùn cưa...

- Thời gian giữ độ ẩm cho bê tông đài: 7 ngày

- Lần đầu tiên tưới nước cho bê tông là sau 4h khi đổ xong bê tông. Hai ngày đầu cứ sau 2h đồng hồ tưới nước một lần. Những ngày sau cứ 3-10h tưới nước 1 lần.

Chú ý:

Khi bê tông chưa đạt cường độ thiết kế, tránh va chạm vào bề mặt bê tông. Việc bảo dưỡng bê tông tốt sẽ đảm bảo cho chất lượng bê tông đúng như mức thiết kế.

Công tác tháo ván khuôn móng:

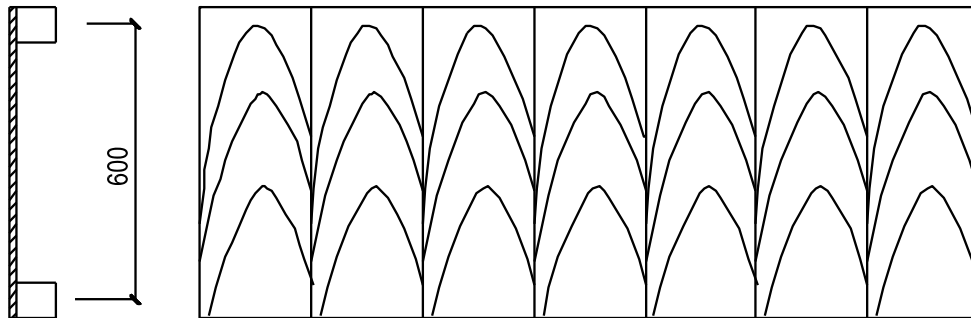
Ván khuôn móng được tháo ngay sau khi bê tông đạt cường độ 25 kG/cm^2 (1÷2 ngày sau khi đổ bê tông). Trình tự tháo dỡ được thực hiện ngược lại với trình tự lắp dựng ván khuôn.

5) Thiết kế sàn công tác thi công đài móng.

Sàn công tác dùng cho người và phương tiện vận chuyển trong quá trình thi công móng và cổ móng. Cấu tạo sàn công tác bao gồm các tấm ván được ghép lên xà gỗ đỡ và được đặt lên các giá đỡ.

Vì ta đổ bê tông móng và cổ móng bằng máy bơm do đó không cần phải thiết kế sàn công tác mà chỉ cần đặt theo cấu tạo bề rộng của sàn công tác là

60cm. Chọn các tấm ván bằng gỗ có kích thước $b=30\text{cm}$ dày 3cm, dài 60cm; đà ngang đỡ sàn có kích thước $60\times 120\text{mm}$.



6) Thi công giằng móng.

Đổ bê tông giằng móng.

Vì giằng và cổ móng có khối lượng bê tông không lớn ($35,7 \text{ m}^3$) mặt bằng giằng móng không khó khăn phức tạp nên ta dùng biện pháp đổ bê tông bằng thủ công với trạm trộn tại hiện trường.

Dùng máy trộn bê tông lót móng để trộn bê tông giằng.

Chọn máy trộn SB10V.

Mã hiệu	Dung tích(lít)		Số .v V/phút	Số.đc	L (m)	B (m)	H (m)	Trọng L- ượng
	Thùng.t	Xuất.l						
SB-10V	1200	800	17	13	3,77	2,67	2,525	3,7 t

c) Chọn ph- ơng tiện vận chuyển.

Chọn ph- ơng tiện vận chuyển thủ công là xe cút kít với cự ly vận chuyển thông thường từ 50-70m, sức chở từ 60-80kg.

Tổ chức đ- ường vận chuyển là vòng kín.

Có thể sử dụng thêm xe cải tiến cho việc vận chuyển bê tông.

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.

* Kỹ thuật đầm giống nh- kỹ thuật đầm trong thi công bê tông đài móng.

Sau khi bê tông giằng móng đạt c- ường độ yêu cầu có thể dỡ cốp pha và chuẩn bị tiến hành thi công phần thân.

PHẦN II- THI CÔNG KHUNG, SÀN, CẦU THANG

Kết cấu chịu lực chính :

Công trình sử dụng hệ kết cấu chịu lực theo sơ đồ khung giằng . ở đây việc sử dụng kết cấu lõi (lõi cầu thang máy) và vách cứng (vách cứng vào cùng chịu tải đứng và ngang với khung sẽ làm tăng hiệu quả chịu lực của toàn kết cấu lên rất nhiều đồng thời nâng cao hiệu quả sử dụng không gian. Đặc biệt có sự hỗ trợ của lõi làm giảm tải trọng ngang tác dụng vào từng khung sẽ giảm đi khá nhiều trị số mômen do gió gây ra. Sự làm việc đồng thời của khung và lõi là - u điểm nổi bật của hệ kết cấu này.

Thi công cột, dầm, sàn, thang bộ 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 dầm sàn
- + Đặt cốt thép dầm sàn
- + Đổ bê tông dầm sàn
- + Ván khuôn cầu thang bộ
- + Ván khuôn vách thang máy
- + Bảo dưỡng bê tông
- + Tháo dỡ ván khuôn

I/ Khối lượng thi công khung dầm sàn tầng 6 từ 17,4m đến 20,7m:

2) Khối lượng bê tông

Cách tính toán khối lượng:

- Bê tông cột ta lấy chiều cao bằng chiều cao tầng trừ đi chiều cao dầm.
- Bê tông dầm ta tính toán với chiều dài mỗi nhịp trừ đi phần thể tích cột.
- Với dầm phụ ta trừ đi phần thể tích của dầm chính.
- Với bê tông sàn ta tính cho từng ô khác nhau một với kích thước trừ đi kích thước dầm đỡ nó.

Từ đó ta tính được các kết quả sau:

+ Khối lượng bê tông cột tầng 6: $0,4 \times 0,75 \times (3,3 - 0,6) \times 34 = 27,54 \text{ m}^3$.

+ Khối lượng bê tông dầm tầng 6: $47,509 \text{ m}^3$.

+ Khối lượng bê tông sàn tầng 6: $67,557 \text{ m}^3$.

+ khối lượng bê tông lõi cầu thang máy: $10,446 \text{ m}^3$.

2) Khối lượng ván khuôn.

+ Tính toán ván khuôn sàn: kích thước các ô sàn được tính từ mép các dầm.

+ Tính toán ván khuôn dầm : kích thước các dầm được tính từ mép các cột.

+ Tính toán ván khuôn cột: chiều cao của ván khuôn được tính từ mặt sàn tới mép dầm chính.

Ta tính toán được các kết quả sau:

- Diện tích ván khuôn sàn: $547,014 \text{ m}^2$.
- Diện tích ván khuôn dầm: $378,287 \text{ m}^2$.
- Diện tích ván khuôn cột: $258,06 \text{ m}^2$.
- Diện tích ván khuôn thang máy: $83,03 \text{ m}^2$.

3) Khối lượng cốt thép.

- Trick hết ta thống kê Khối lượng cốt thép của công trình dựa vào bảng thống kê cốt thép của từng hạng mục đã tính ở phần “ Kết Cấu”.

a. Khối lượng thép sàn tầng 6: $2131,13 \text{ kg}$

b. Khối lượng thép dầm tầng 6: $65891,43 \text{ kg}$:

c. Khối lượng thép cầu thang bộ: $230,17 \text{ kg}$

II) Chọn ván khuôn, dàn giáo, cây chống.

a). Lựa chọn loại ván khuôn

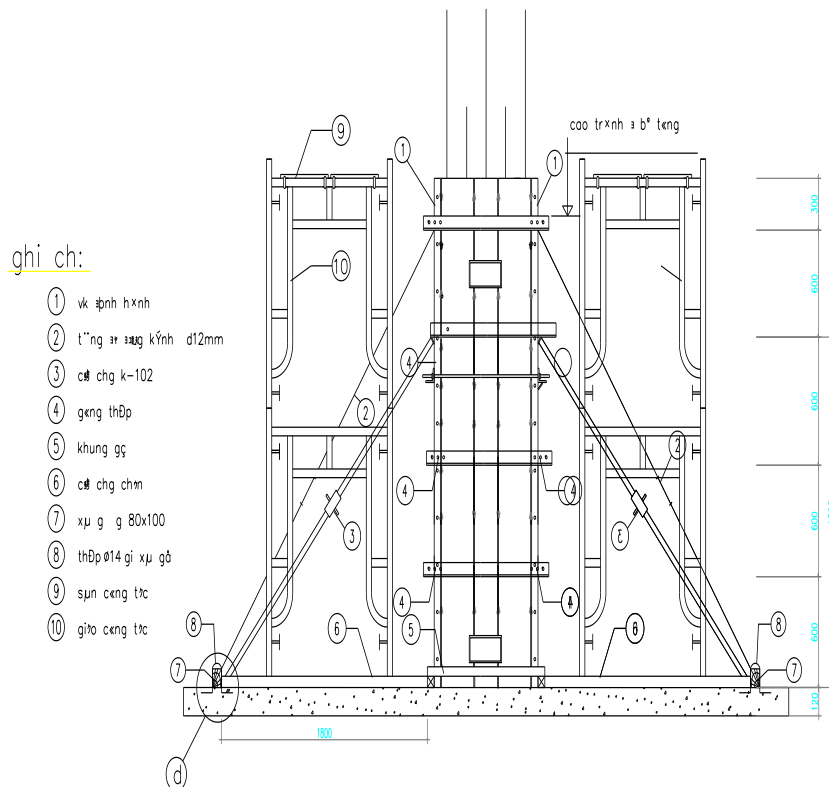
Hiện nay trong xây dựng sử dụng hai hệ ván khuôn chính là hệ ván khuôn bằng gỗ và hệ ván khuôn định hình (bằng thép hay bằng gỗ dán có sần thép gia công)

Hệ ván khuôn bằng gỗ đòi hỏi mất nhiều công sức chế tạo, khó thay đổi kích thước (nhiều cột chống nếu chiều cao tầng khác nhau thì khó luân chuyển được) độ linh hoạt kém tỉ lệ hao hụt lớn.

Hệ ván khuôn định hình bằng thép hay bằng gỗ dán có sần thép gia công dễ tháo lắp, thi công nhanh, bề mặt cấu kiện thi công đẹp, hệ số luân chuyển lớn.

Công trình là nhà cao tầng (10 tầng) đòi hỏi một lượng ván khuôn rất lớn nên việc sử dụng ván khuôn có độ bền lớn sẽ đem lại hiệu quả cao. Do vậy ta chọn dùng ván khuôn định hình bằng thép có hệ số luân chuyển lớn vừa đem lại hiệu quả thi công cao vừa phù hợp với khả năng đáp ứng của thị trường. Ván thép định hình của hãng Nittetsu chế tạo, gông gỗ hoặc thép, xà gỗ gõ, giáo PAL, cột chống đơn do Hoà Phát chế tạo

b) Thiết kế ván khuôn cột.



VÁN KHUÊN CỘT

*) Tính toán ván khuôn.

- Cột có tiết diện (400 x 600) mm, chiều cao dầm nhịp A-B, C-D là 700mm, nhịp B-C là 400mm. Khi ghép ván khuôn cột ta ghép đến cao trình cách mép dưới của dầm chính là 5cm (mạch ngừng của cột) đối với cột giữa. Trường hợp cột biên do có thép neo của dầm vào cột, chọn giải pháp đặt cốt thép chờ, tức là bê tông cột vẫn đổ được đến cao trình cách mép dưới dầm chính 5cm,

những cốt thép neo xuống cột sẽ đ-ợc đặt cùng với cốt thép cột, cốt thép này đ-ợc bẻ theo cốt thép dầm khi thi công cốt thép dầm.

- Chiều cao lắp ghép ván khuôn là:

$$3300 - 750 - 50 = 2500\text{mm}.$$

Lựa chọn ván khuôn.

Chọn ván khuôn cho các cột từ trục 1- 9.

- Chọn 8 tấm loại 300 x 1500 và 4 tấm loại 100x1500 cho ph- ơng cạnh dài
- Chọn 8 tấm loại 200x1500 cho ph- ơng cạnh ngắn.
- Chọn 8 tấm góc ngoài 100 x 100 x 1500.

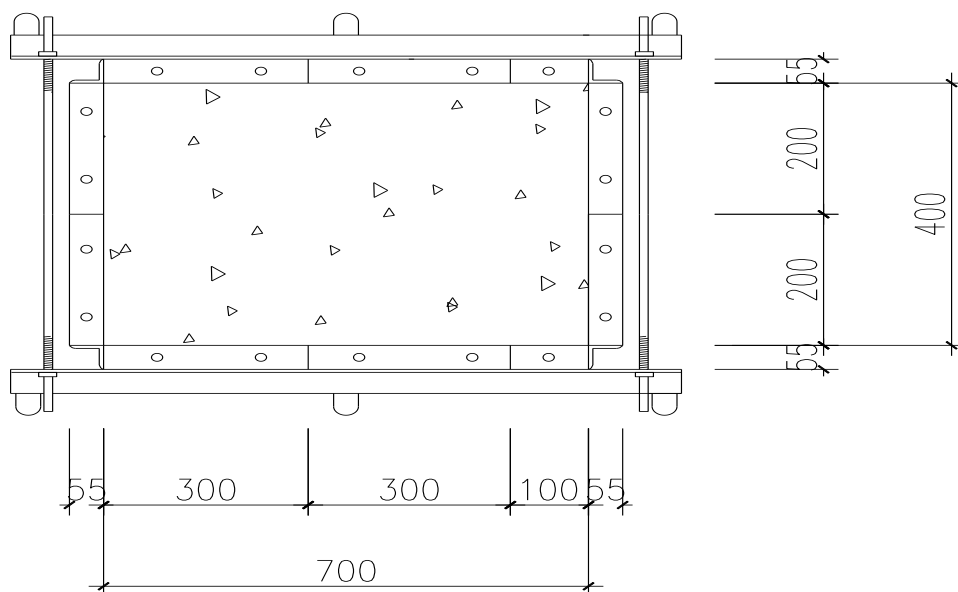
Số l- ợng ván khuôn sử dụng cho cột tầng 6 là:

axb (mm)	Số l- ợng
300x1500	272
200x1500	272
100x1500	136

Số l- ợng tấm góc ngoài.

axbxc (mm)	Số l- ợng
100x100x1500	136

Liên kết các tấm ván khuôn cột bằng chốt nêm. Để chống chuyển vị ngang, sử dụng các gông cột bằng thép đồng bộ với ván khuôn.



*).Tính toán khoảng cách các gông

Quan niệm ván khuôn nh- một đầm liên tục đều nhịp, với nhịp là khoảng cách giữa các gông.

Ta có sơ đồ tính nh- hình vẽ

Chọn khoảng cách giữa các gông là 60cm. (mỗi gông gồm 4 thép L75x25x5 có

$$J = 24,52\text{cm}^4).$$

+ Xác định tải trọng : Các lực ngang tác dụng lên ván khuôn đứng .

- Tải trọng ngang do áp lực của vữa bê tông

Với đầm bằng máy (đầm dùi) $P = n \cdot \gamma \cdot H \cdot b$ (Kg/m)

γ : dung trọng của 1m^3 bê tông, 2500Kg/m^3

H : chiều cao lớp bê tông sinh ra áp lực ngang, khi đầm bằng đầm dùi (bán kính tác dụng của đầm $R = 0,75\text{m}$) lấy $H = 0,75\text{m}$

Tải trọng ngang tiêu chuẩn

$$P^c = \gamma H + P_d = 2500 \cdot 0,75 + 200 = 2075 \text{ (KG/m}^2\text{)}$$

+ P_d Tải trọng động do đầm bê tông vào ván khuôn: $P_d = 200 \text{ KG/m}^2$

- Tải trọng ngang tính toán là:

$$P^u = n\gamma H + n \cdot P_d = 1,3 \times 2500 \times 0,75 + 1,3 \times 200 = 2697,5 \text{ (KG/m}^2\text{)}$$

+ Xét tải trọng tác dụng lên tấm khuôn rộng $0,2\text{m}$:

$$q_1^c = 0,2 \times 2075 = 415 \text{ (Kg/m)}.$$

$$q_1^u = 0,2 \times 2697,5 = 539,5 \text{ (Kg/m)}.$$

+ áp lực gió:

Tầng thiết kế thi công có chiều cao $> 10\text{m}$, nằm trên vùng gió khá lớn nên khi tính toán phải kể đến áp lực gió.

Gió tñnh: Giá trị của thành phần tñnh của tải trọng gió w ở độ cao Z so với mốc chuẩn tác dụng lên 1m^2 bề mặt thẳng đứng của công trình đ- ợc xác định theo công thức

sau:
$$W = n \cdot w_0 \cdot K \cdot C$$

áp lực gió đ- ợc lấy: $q = n \cdot W^u \cdot h \text{ (KG/m)}.$

Trong đó :

w_0 : Giá trị áp lực gió ở độ cao 10 m so với cốt chuẩn của mặt đất lấy theo bản đồ phân vùng gió TCVN 2737-95. Với công trình này ở tỉnh Hà Nội thuộc vùng gió II-B $W_0 = 95 \text{ (KG/m}^2\text{)}$.

W^u : Giá trị áp lực gió tính toán đ-ợc đ-a vào tính toán ván khuôn đ-ợc lấy 50% giá trị W đã tính toán ở trên. $W^u = W/2$

K : Hệ số tính đến sự thay đổi áp lực gió theo độ cao và dạng địa hình.

Tại sàn tầng 6 $K=1,112$; tại sàn tầng 7 $K= 1,118$.

C : Hệ số khí động lấy phụ thuộc vào hình dáng của công trình. Theo TCVN 2737-95, ta lấy:

- Phía gió đẩy lấy $c = 0,8$.

- Phía gió hút lấy $c = -0,6$.

Hệ số v-ợt tải $n=1,2$.

Ta thấy áp lực gió hút cùng chiều với áp lực nội tại trong ván khuôn cột do đó ta có thể kể đến giá trị của gió hút, còn áp lực do gió đẩy thì bỏ qua vì cùng chiều với với áp lực nội tại trong ván khuôn cột

+Phía gió hút:

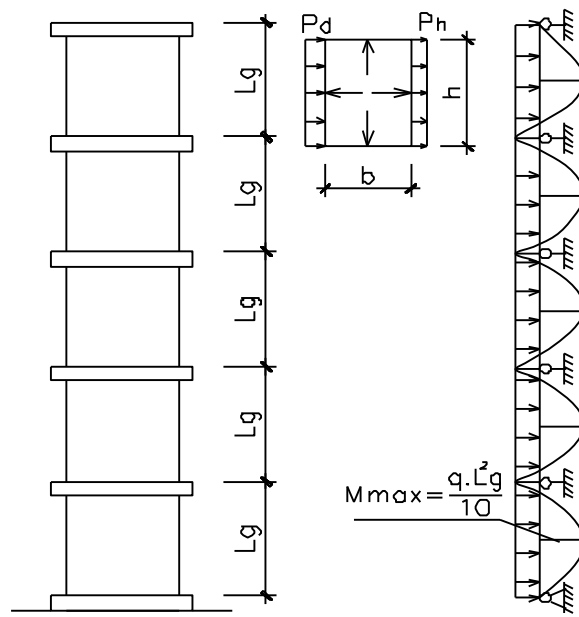
$$\Rightarrow P_h^u = n.W^u.h = 1,2 \times 0,5 \times 0,6 \times 95 \times 1,118 \times 3,3 = 126,18 \text{ (KG/m)}$$

Tổng tải trọng ngang phân bố tác dụng lên ván khuôn cột:

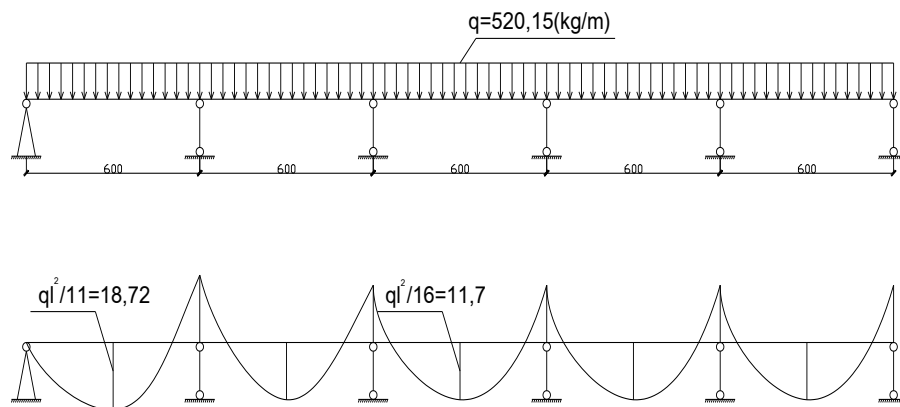
$$q^u = q_1^u + P_{hút}^u = 539,5 + 126,18 = 665,68 \text{ (KG/m)}$$

$$q^{tc} = q_1^{tc} + P_{hút}^{tc} = 415 + 126,18/1,2 = 520,15 \text{ (KG/m)}$$

**Sơ đồ tính:*



SƠ ĐỒ TÍNH VÁN KHUÔN CỘT



Ván khuôn cột đ- ợc xem nh- là dầm liên tục, có các gối là các gông cột. Dùng ván khuôn thép có các thông số trong bảng sau: $J=20,02\text{cm}^4$, $W=4,42\text{cm}^3$.

Bề rộng của ván khuôn là: $b = 0,2\text{m}$, tải trọng phân bố đều trên 1m dài là:

$$q^{lc} = 520,15 \text{ (kG/m)} = 5,2015 \text{ (kG/cm)}.$$

Kiểm tra độ võng của ván khuôn thành:

$$f = \frac{1}{128} \cdot \frac{q^{lc} \cdot l^4}{E \cdot J} \leq \frac{l}{400}$$

$$f = \frac{1}{128} \times \frac{5,2015 \times 65^4}{2,1 \times 10^6 \times 20,02} = 0,013 \leq f = \frac{60}{400} = 0,15 \text{ cm}.$$

Nh- vậy thoả mãn điều kiện độ võng.

Để chống cột theo ph-ơng thẳng đứng, ta sử dụng cây chống xiên. Một đầu chống vào gông cột, đầu kia chống xuống sàn. Sử dụng 4 cây chống đơn cho mỗi cột , ngoài ra còn sử dụng các tầng đỡ để điều chỉnh giữ ổn định.

* Chọn cây chống cho cột:

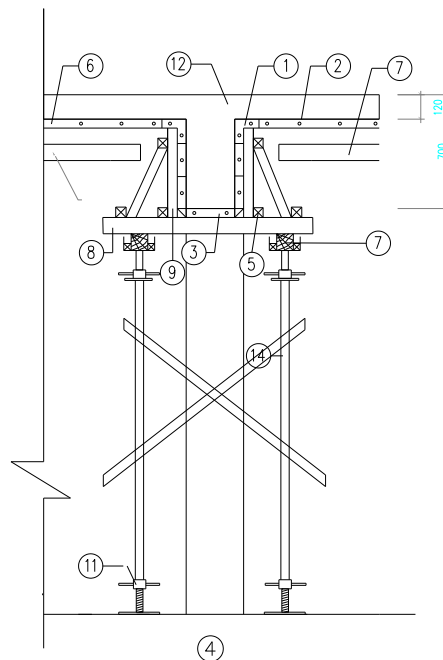
Dựa vào chiều dài và sức chịu tải ta chọn cây chống

- Chiều dài lớn nhất : 3300mm
- Chiều dài nhỏ nhất : 1800mm
- Chiều dài ống trên : 1800mm
- Chiều dài đoạn điều chỉnh: 120mm
- Sức chịu tải lớn nhất khi $l_{\min}$: 2200kG
- Sức chịu tải lớn nhất khi $l_{\max}$: 1700kG
- Trọng l- ợng

c). Thiết kế ván khuôn dầm.

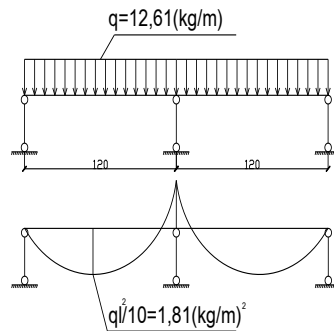
ghi chú:

- 1 – Ván gốc trong
- 2 – Ván sàn
- 3 – Ván đáy
- 4 – Nẹp chân
- 5 – Xà dọc 60x60
- 6 – Xà gò
- 7 – Xà dọc
- 8 – Xà dọc dầm 60x60
- 9 – Nẹp
- 10 – con ke
- 11 – Kịch
- 12 – Cột thép
- 13 – Thanh chống
- 14 – Giao



CẤU TẠO VÁN KHUÔN CỘT CHỐNG

Kích thước của dầm : $b_d \times h_d = 30 \times 70 \text{ cm}$.



Tổ hợp giáo PAL.

- Dầm cao 700.

⇒ Chiều cao thông thủy:

$$h = 3300 - 700 = 2600 \text{ (mm)}.$$

Sử dụng 2 giáo PAL cao 1,5 m và 0,75m làm kết cấu đỡ dầm.

Kiểm tra: $2600 - (1000 + 1000 + 295) = 350 < 600 \div 750 \text{ (mm)}$.

Trong đó: Chiều dày 2 lớp xà gồ và ván sàn tạm tính bằng 29,5cm.

Tổng chiều cao của chân kích và đầu kích kể cả phần cố định là $0,2 \div 0,75 \text{ m}$

Tổng chiều cao điều chỉnh của chân kích và đầu kích: $0,05 \div 0,6 \text{ m}$

- Dầm cao 300.

⇒ Chiều cao thông thủy: $h = 3300 - 300 = 3000 \text{ (mm)}$.

Sử dụng 1 giáo PAL cao 1.0 m và 1 giáo cao 1.5 m làm kết cấu đỡ dầm.

Kiểm tra: $3000 - (1500 + 750 + 295) = 455 < 750 \text{ (mm)}$.

Trong đó: Chiều dày 2 lớp xà gồ và ván đáy tạm tính bằng 29,5cm.

Tổng chiều cao của chân kích và đầu kích kể cả phần cố định là $0,2 \div 0,75 \text{ m}$

Tổng chiều cao điều chỉnh của chân kích và đầu kích: $0,05 \div 0,6 \text{ m}$

*) Thiết kế ván đáy dầm:

Với chiều rộng đáy dầm là 30 cm ta sử dụng ván thép

có kích thước: $0.3 \text{ m} \times 1.5 \text{ m}$

Vậy đặc trưng tiết diện của ván đáy là: $J = 28.46 \text{ cm}^4$; $W = 6.55 \text{ cm}^3$

* *Xác định tải trọng tác dụng ván đáy đầm:*

- Tải trọng do bê tông cốt thép: $q_1^u = n.b.h.\gamma = 1,2 \times 0,3 \times 0,7 \times 2500 = 585 \text{ (kG/m)}$

$$q_1^{tc} = 0,3 \times 0,65 \times 2500 = 487,5 \text{ (kG/m)} .$$

- Tải trọng do ván khuôn : $q_2^u = 1,2 \times 0,3 \times 30 = 10,8 \text{ (kG/m)} .$

$$q_2^{tc} = 0,3 \times 30 = 7,5 \text{ (kG/m)}$$

- Hoạt tải sinh ra do quá trình đầm bê tông và đổ bê tông (không đồng thời nên cần xét đến hệ số 0,9)

$$q_3^u = n_2 . p_{tc3} = 1,3 \times (150 + 400) \times 0,9 \times 0,3 = 193,05 \text{ (kG/m)} ;$$

$$q_3^{tc} = (150 + 400) \times 0,9 \times 0,3 = 148,5 \text{ (kG/m)} .$$

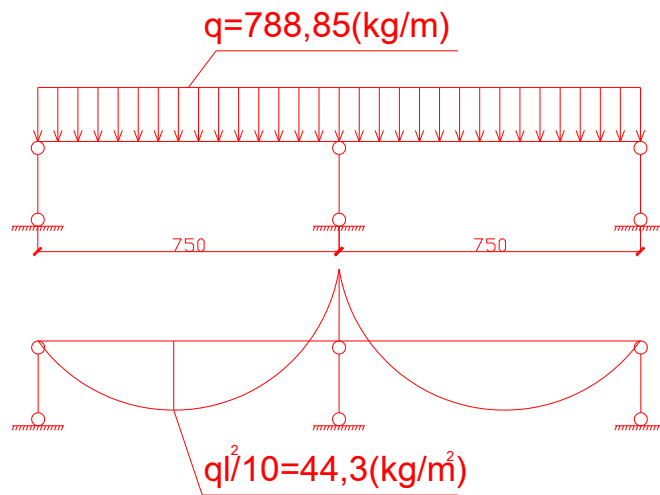
Trong đó hoạt tải tiêu chuẩn do đầm bê tông lấy 150 kG/m^2 , do đổ lấy là 400 kG/m^2

Vậy : Tổng tải trọng tính toán là:

$$q^u = q_1^u + q_2^u + q_3^u = 585 + 10,8 + 193,05 = 788,85 \text{ (kG/m)} .$$

Tổng tải trọng tiêu chuẩn tác dụng lên ván đáy:

$$q^{tc} = 487,5 + 7,5 + 148,5 = 643,5 \text{ (kG/m)} .$$



* *Tính toán ván đáy đầm:*

Coi ván khuôn đáy của đầm nh là đầm liên tục tựa trên các gối tựa là các xà gỗ ngang, các xà ngang này đặt kê lên các xà gỗ dọc.

Gọi khoảng cách giữa các xà gỗ ngang là $l \text{ (cm)}$.

+ *Tính theo điều kiện bền:*

$$\sigma = \frac{M_{\max}}{W} < [\sigma] \quad (*)$$

Trong đó: $M_{\max} = \frac{q^{\text{tt}} \cdot l^2}{10} \text{ KG/cm}$; $W = 6.55 \text{ cm}^3$

Ta có $(*) \Leftrightarrow l \leq \sqrt{\frac{10 \times [\sigma] \times W}{q^{\text{tt}}}} = \sqrt{\frac{10 \times 1800 \times 6,55}{7,8885}} = 122 \text{ cm.}$

* *Tính theo điều kiện biến dạng:*

$$f = \frac{q^{\text{tc}} \cdot l^4}{128 \cdot E \cdot J} < [f] = \frac{1}{400} l$$

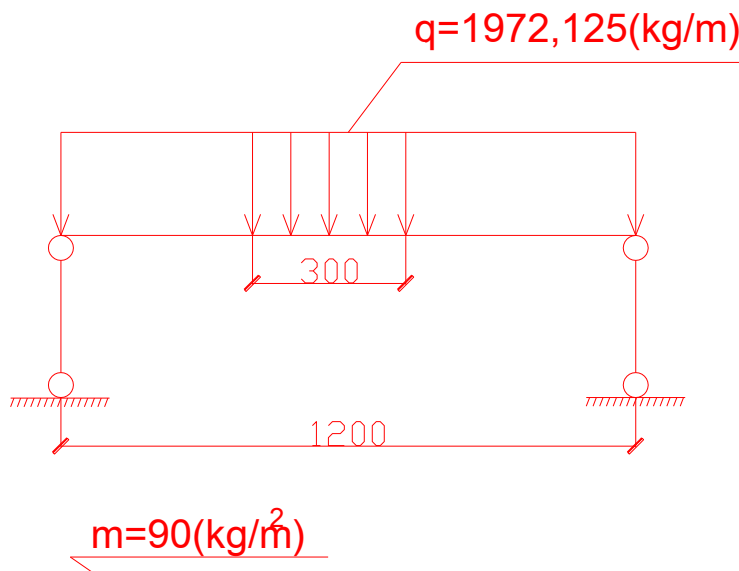
$$\Leftrightarrow l \leq \sqrt[3]{\frac{128 \cdot E \cdot J}{400 \cdot q^{\text{tc}}}} = \sqrt[3]{\frac{128 \cdot 2,1 \cdot 10^6 \cdot 28,46}{400 \cdot 6,435}} = 144 \text{ cm}$$

Vậy chọn $l = 75 \text{ cm}$

b. Tính toán xà gỗ ngang:

+ *Sơ đồ tính:*

Xà gỗ là dầm đơn giản mà gối tựa là các xà gỗ dọc, chịu tác động của tải trọng tính toán nh hình vẽ.



+ *Tải trọng phân bố:*

$$q^{\text{tt}} = (788,85/0.3) \times 0.75 = 1972,125 \text{ kG/m.}$$

$$q^{\text{tc}} = (643,5 / 0.3) \times 0.75 = 1608,75 \text{ kG/m.}$$

Trong đó

Bề rộng dầm : 0.3 m

Khoảng cách giữa các xà gồ ngang: 0.75m(Sử dụng xà gồ bằng gỗ).

Dễ dàng tính được mô men lớn nhất tại giữa nhịp là : $M_{\max} = 169 \text{ kGm}$

$$\text{Điều kiện bền } \sigma = \frac{M}{W} = \frac{16900}{240} = 70.4 \leq [\sigma] = 110 \text{ KG/cm}^2$$

Sử dụng xà gồ tiết diện tích $10 \times 12 \text{ cm}$ có $W = 240 \text{ cm}^3$; $J = 1440 \text{ cm}^4$.

* Kiểm tra độ võng:

$$f = \frac{P.l^3}{48.E.J} \leq [f]. \text{ giữa nhịp}$$

$$P = 1608,75 \times 0.3 = 482,625 \text{ kG}.$$

Trong đó để đơn giản ta coi nh tải trọng tập trung tại giữa nhịp

$$\text{Ta tính được } f = \frac{482,625 \times 120^3}{48 \times 1,2 \times 10^5 \times 1440} = 0.1 \text{ cm}$$

$$\text{Độ võng cho phép : } [f] = \frac{l}{400} = \frac{120}{400} = 0.3 \text{ cm} > f = 0.1 \text{ cm}$$

$\Rightarrow$ Chọn xà gồ nh trên là hợp lí.

c. Tính toán ván khuôn thành dầm

Chiều cao tính toán của ván khuôn thành dầm là:

$$h = h_{\text{dầm}} - h_{\text{sàn}} = 70 - 14 = 56 \text{ (cm)}$$

Ván khuôn thành dầm gồm 1 ván phẳng 30 cm và 1 ván phẳng 20cm.

- Tải trọng do vữa bê tông: $q_{11}^t = n_1 \cdot \gamma \cdot h$

Với n_1 là hệ số vượt tải $n_1 = 1.2$

$\gamma = 2.5 \text{ t/m}^3$ là trọng lượng riêng của bê tông

$$q_{11}^t = 1.2 \times 0.51 \times 2500 = 1530 \text{ (kG/m}^2\text{)} .$$

$$q_{1c}^t = 0.56 \times 2500 = 1275 \text{ (kG/m}^2\text{)} .$$

- Hoạt tải sinh ra do quá trình đầm bê tông và đổ bê tông(không đồng thời)

$$q_{21}^t = n_2 \cdot q_{1c2}^t = 1,3 \times (150+400) \times 0,9 = 643,5 \text{ (kG/m}^2\text{)}$$

$$q_{2c}^t = (150+400) \times 0,9 = 495 \text{ (kG/m}^2\text{)} .$$

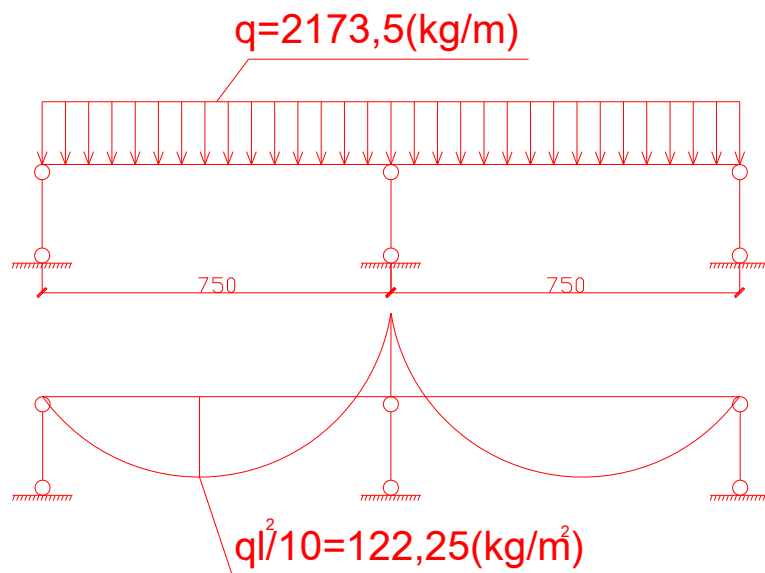
Trong đó hoạt tải tiêu chuẩn do quá trình đổ, đầm bê tông lấy là 400 kG/m^2
 + Vậy tổng tải trọng tính toán là: $q^t = q_1 + q_2 = 1530 + 643,5 = 2173,5 \text{ (kG/m}^2\text{)}.$

+ Tổng tải trọng tiêu chuẩn tác dụng: $q^{tc} = 1275 + 495 = 1770 \text{ (kG/m}^2\text{)}.$

Tải trọng tính toán tác dụng lên 1 ván khuôn là: $q^t = 2173,5 \times 0.3 = 652,05 \text{ (kG/m)}$

Tải trọng tiêu chuẩn tác dụng lên 1 ván khuôn: $q^{tc} = 1770 \times 0.3 = 531 \text{ (kG/m)}$

Coi ván khuôn thành dầm nh là dầm liên tục tựa trên các gối tựa là thanh nẹp đứng. Khoảng cách giữa các gối tựa là khoảng cách giữa các thanh nẹp.



Tính khoảng cách giữa các thanh nẹp

$$\text{Theo điều kiện bền: } \sigma = \frac{M_{\max}}{W} < [\sigma] = 1800 \text{ Kg/cm}^2$$

$$\text{Trong đó: } M_{\max} = \frac{q^t \cdot l^2}{10} \Rightarrow \frac{q^t \cdot l^2}{10W} \leq [\sigma].$$

Ván khuôn rộng 300 có $W = 6.55 \text{ cm}^3$

$$\Rightarrow l \leq \sqrt{\frac{10W}{q^t}} = \sqrt{\frac{10 \times 6,55 \times 1800}{6,5205}} = 134,47 \text{ (cm)}$$

Tính toán khoảng cách giữa các gông theo điều kiện biến dạng:

$$f = \frac{q_{tc} \cdot l^4}{128 \cdot E \cdot J} < [f] = \frac{l}{400} \Rightarrow l \leq \sqrt[3]{\frac{128 \cdot E \cdot J}{400 \cdot q_{tc}}} = \sqrt[3]{\frac{128 \times 2,1 \times 10^6 \times 28,46}{400 \times 5,31}} = 153 \text{ (cm)}$$

Từ những kết quả trên ta chọn $l = 75\text{cm}$, vị trí của gông trùng với vị trí đặt xà gồ ngang lớp 1

d. Tổ hợp ván khuôn đầm

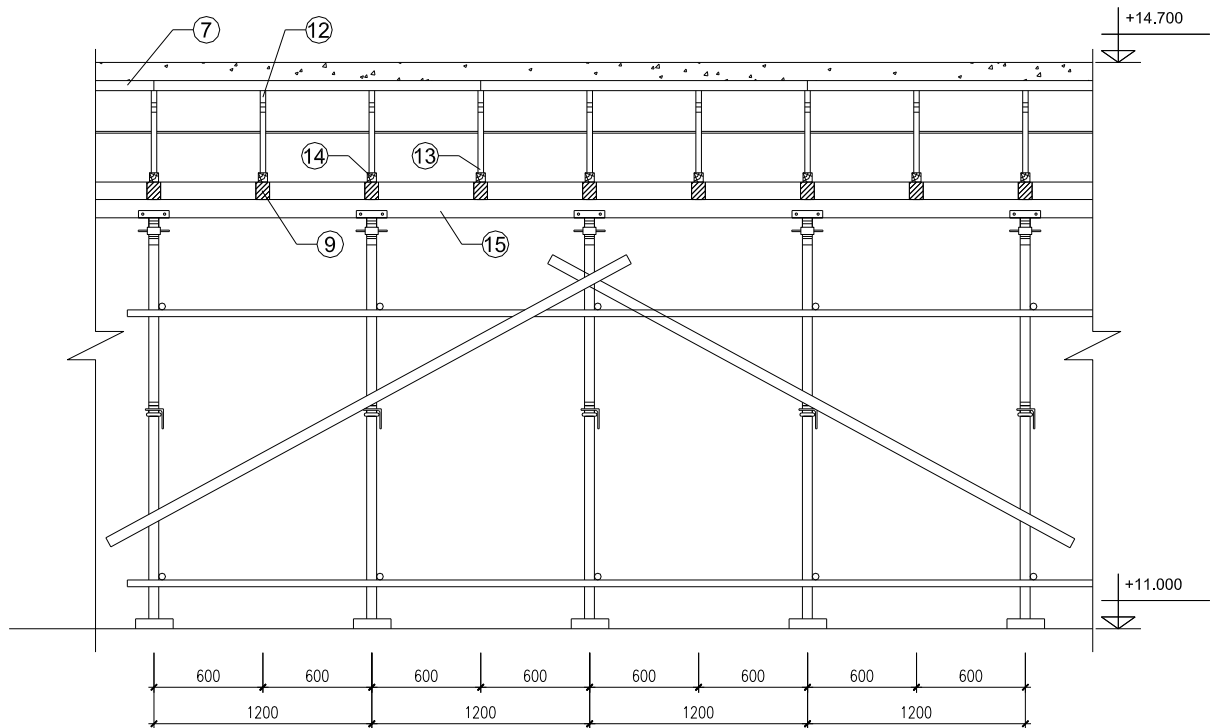
Đầm có kích thước $0.3 \times 0.7\text{m}$ dài 8(m) . Kích thước cột là 400×800 .

Vậy chiều dài ghép ván khuôn đầm là $8 - 0.4 = 7.6\text{(m)}$.

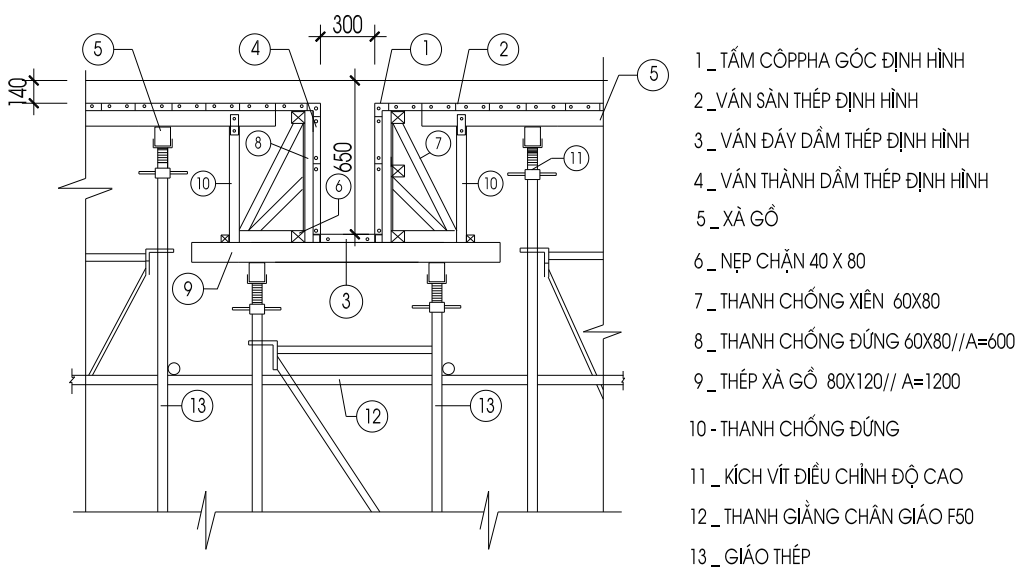
Loại ván khuôn	300 × 1500	300 × 900	200 × 1500	150 × 750	100 × 1500	100 × 750	Góc 200 ×100 ×1500	Góc 200 × 100 ×900	Góc 55 ×55 ×1500	Góc 55 × 55 ×900
Ván đáy	4	1	-	-	-	-	-	-	-	-
Ván thành 1	4×2	1×2	-	-	-	-	4×2	1×2	-	-
Ván thành 2	4×2	1×2	-	-	-	-	4×2	1×2	-	-

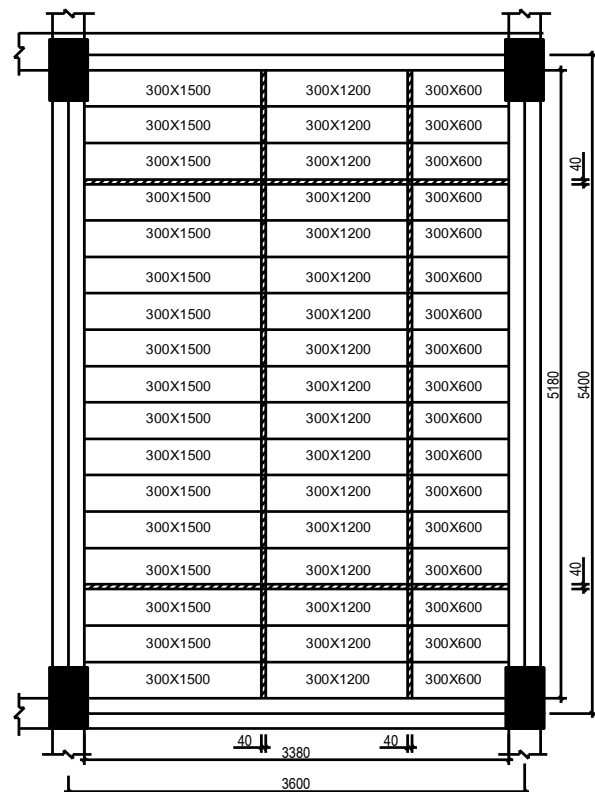
Phần còn thiếu theo chiều dài đầm là:

$7600 - (1500 \times 4 + 900 \times 1) = 100\text{mm}$ ta sẽ dùng tấm tôn hoặc gỗ để chèn vào.



CHI TIẾT VÁN KHUÔN VÀ CÂY CHỐNG DÂM BIÊN TL1/50



d). Thiết kế ván khuôn sàn:**TỔ HỢP VÁN KHUÔN Ô SÀN 3600*5400*****) Tổ hợp giáo PAL.**

Chiều cao tầng 3,3m, chiều cao sàn 120mm

⇒ Chiều cao thông thủy:

$$h = 3300 - 120 = 3180(\text{mm}).$$

Sử dụng 2 giáo PAL cao 1,0 m và 1 giáo cao 0,75m làm kết cấu đỡ dầm.

$$\text{Kiểm tra: } 3180 - (1500 + 1000 + 295) = 385 < 600 \div 750 (\text{mm}).$$

Trong đó: Chiều dày 2 lớp xà gồ và ván sàn tạm tính bằng 29,5cm.

Tổng chiều cao của chân kích và đầu kích kể cả phần cố định là 0,2÷0,75m

Tổng chiều cao điều chỉnh của chân kích và đầu kích: 0,05÷0,6m

***) Xác định tải trọng tác dụng lên dầm sàn:**

Tải trọng tác dụng lên dầm sàn là lực phân bố đều q'' bao gồm tĩnh tải của bê tông sàn, ván khuôn và các hoạt tải trong quá trình thi công.

+ Tĩnh tải:

Bao gồm tải trọng do bê tông cốt thép sàn và tải trọng của ván khuôn sàn .

- Tải trọng do bê tông cốt thép sàn: Sàn dày 120.

$$p_1 = n_1 \times h \times \gamma_{\text{sàn}} = 1.2 \times 0.12 \times 2500 = 420 \text{ (kG/m}^2\text{)} .$$

- Tải trọng do bản thân ván khuôn sàn:

$$p_2 = n_1 \times \gamma \times h = 1.2 \times 30 = 36 \text{ (kG/m}^2\text{)} .$$

Trong đó: n_1 là hệ số vọt tải lấy bằng 1.2

$$\gamma \cdot h = 30 \text{ kG/m}^2$$

Vậy ta có tổng tĩnh tải tính toán: $p = p_1 + p_2 = 420 + 36 = 456 \text{ (kG/m}^2\text{)} .$

+ Hoạt tải:

Bao gồm hoạt tải sinh ra do người và phương tiện di chuyển trên sàn, do quá trình đầm bê tông và do đổ bê tông vào ván khuôn.

- Hoạt tải sinh ra do người và phương tiện di chuyển trên bề mặt sàn :

$$p_3 = n_2 \cdot p_{tc} = 1,3 \times 250 = 325 \text{ (kG/m}^2\text{)} .$$

Trong đó hoạt tải tiêu chuẩn do người và phương tiện di chuyển trên sàn lấy là

$$p_{tc} = 250 \text{ kG/m}^2$$

- Hoạt tải sinh ra do quá trình đầm bê tông và đổ bê tông

$$p_4 = n_2 \cdot p_{tc4} = 1,3 \times (150 + 400) = 715 \text{ (kG/m}^2\text{)} .$$

Trong đó hoạt tải tiêu chuẩn do đầm bê tông lấy là 150 kG/m^2 , do đổ là 400 kG/m^2

Vậy tổng tải trọng tính toán tác dụng lên sàn là:

$$p_s^t = p_1 + p_2 + 0,9(p_3 + p_4) = 420 + 36 + 0,9(325 + 715) = 1392 \text{ (kG/m}^2\text{)} .$$

Tổng tải trọng tiêu chuẩn tác dụng lên sàn

$$q_s^{tc} = 350 + 30 + 0,9(250 + 400 + 150) = 1100 \text{ (kG/cm}^2\text{)} .$$

***) . Tính toán kiểm tra ván sàn**

Sơ đồ tính toán ván sàn là : coi ván sàn nh đầm liên tục kê lên các gối tựa là các xà gồ loại 1.

Xét ô sàn điển hình có kích thước $3900 \times 4000 \text{ mm}$. Dầm rộng $0.3 \text{ m} \Rightarrow$ Dầm ván rộng $0.3 \text{ m}; 0.22 \text{ m}; 0.2 \text{ m}$ dài $1.5 \text{ m}; 0.9 \text{ m}$, có một số ván sàn nhỏ hơn làm bằng gỗ dầm để lắp vào những chỗ thiếu.

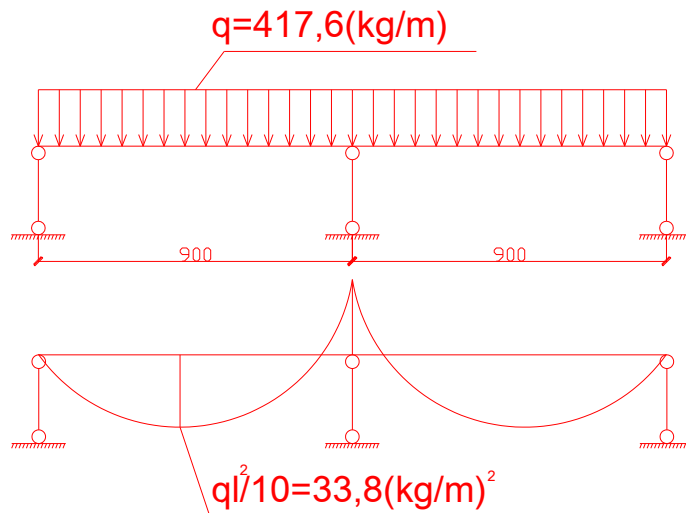
Khoảng cách 1 giữa các xà gồ 1 được tính toán sao cho đảm bảo điều kiện bền và điều kiện ổn định cho ván sàn. Vì sàn được chống bằng giáo PAL nên khoảng cách giữa các xà gồ lớp 2 là 1.2m. Khoảng cách các xà gồ lớp 1 phụ thuộc vào tổ hợp ván sàn. Căn cứ vào tổ hợp ván khuôn nh hình vẽ dưới đây ta bố trí khoảng cách lớn nhất giữa các xà gồ lớp 1 là 90cm

Cắt ra 1 dải bản có bề rộng $b = 0.3$ m bằng bề rộng của một ván sàn để tính toán.

Tải trọng tác dụng lên dải 0.3m là:

$$q_s^{tt} = 1392 \times 0,3 = 417,6 \text{ kG/m.}$$

$$q_s^{tc} = 1100 \times 0,3 = 330 \text{ kG/m.}$$



+ Điều kiện bền : $\sigma = \frac{M_{\max}}{W} < [\sigma]$

Trong đó : $M_{\max} = \frac{q_s^{tt} \cdot l^2}{10} = \frac{4,176 \times 90^2}{10} = 3382,56 \text{ (kG.cm)}$

Ta có $W = 6.55 \text{ (cm}^3\text{)}.$

Vậy điều kiện bền:

$$\sigma = \frac{3382,56}{6,55} = 516,42 \text{ kG/cm}^2 < [\sigma] = 1800 \text{ kG/cm}^2, \text{ thỏa mãn.}$$

+ Kiểm tra lại điều kiện biến dạng:

$$f = \frac{q_s^{tc} \cdot l^4}{128 \cdot E \cdot J} < [f]$$

$$f = \frac{3,30 \times 90^4}{128 \times 2,1 \times 10^6 \times 28,46} = 0,03 \text{ (cm)}$$

Theo quy phạm, độ võng cho phép tính theo:

$$[f] = \frac{1}{400} \times l = \frac{1}{400} \times 90 = 0,225 \text{ cm}$$

Ta thấy $f < [f]$ nên điều kiện độ võng được thỏa mãn .

Vậy chọn khoảng cách giữa các xà gỗ ngang là 75cm và lớn nhất là 90 cm.

**) . Tính toán, kiểm tra độ ổn định của xà gỗ :*

Hệ xà gỗ lớp 1 đặt tựa lên hệ xà gỗ lớp 2 (khoảng cách= 120cm).

Sơ đồ tính toán xà gỗ là dầm liên tục nhịp 120cm chịu tải trọng phân bố (do trên xà gỗ có nhiều hơn 5 lực tập trung tại các vị trí có sườn thép của ván khuôn sàn) nh hình sau:

$$q^{\text{tt}} = q^{\text{tt}}_s + q^{\text{tt}}_{\text{xg}} = 1392 \times 0,9 + 1,2 \times 600 \times 0,1 \times 0,12 = 1261,44 \text{ kG/m}$$

$$q^{\text{lc}} = q^{\text{lc}}_s + q^{\text{lc}}_{\text{xg}} = 1100 \times 0,9 + 600 \times 0,1 \times 0,12 = 997,2 \text{ kG/m}$$

Do $l_1 = 90\text{cm}$ là khoảng cách giữa các xà gỗ lớp 1

Chọn dùng xà gỗ bằng gỗ có tiết diện $10 \times 12 \text{ cm}$ có các đặc trưng hình học nh sau:

$$\text{Mômen quán tính } J \text{ của xà gỗ : } J = \frac{b.h^3}{12} = \frac{10.12^3}{12} = 1440 \text{ (cm}^3\text{)}$$

$$\text{Mô men kháng uốn : } W = \frac{b.h^2}{6} = \frac{10.12^2}{6} = 240 \text{ (cm}^3\text{)}$$

+ Kiểm tra lại điều kiện bền :

$$\sigma = \frac{M}{W} = \frac{q^{\text{tt}} l^2}{10.W} = \frac{12,6144 \times 120^2}{10 \times 240} = 77,4 \text{ (kG/cm}^2\text{)} < [\sigma] = 110 \text{ kG/cm}^2$$

Vậy điều kiện bền được đảm bảo .

$$+ \text{ Kiểm tra lại điều kiện biến dạng : } f = \frac{q_{\text{lc}} l^4}{128.E.J} < [f]$$

Trong đó q_{lc} là tải trọng tiêu chuẩn tác dụng lên sàn : $q_{\text{lc}} = 9,972 \text{ (kG/cm)}$.

$$\text{Vậy ta có : } f = \frac{9,972 \times 120^4}{128 \times 1,2 \times 10^5 \times 1440} = 0,09 \text{ (cm)}$$

Theo quy phạm, độ võng cho phép tính theo : $[f] = \frac{1}{400} l_1 = \frac{1}{400} \times 120 = 0.3 \text{ (cm)}$

Ta thấy $f < [f]$, nên điều kiện độ võng đảm bảo.

III) Chọn ph- ơng tiện phục vụ thi công.

Đối với các nhà cao tầng (công trình thiết kế cao 9 tầng) biện pháp thi công tiên tiến, có nhiều - 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. Chọn cần trục tháp:

Công trình chiều dài 37m, tổng chiều cao bằng 35.2 m do đó để phục vụ thi công ta cần bố trí 1 cần trục tháp , để cầu lắp bê tông cốt thép, ván khuôn, các thiết bị máy móc ,dàn thép .

- Độ cao nâng vật cần thiết : $H_{yc} = H_{ct} + h_{at} + h_{ck} + h_{tb}$

+ $H_{ct} = 35,2$ m chiều cao công trình.

+ $h_{at} = 1$ m khoảng cách an toàn.

+ $h_{ck} = 2$ m chiều cao cấu kiện.

+ $h_{tb} = 1,5$ chiều cao của thiết bị treo buộc.

$H_{yc} = 35.2 + 1 + 2 + 1,5 = 39,7 \text{ m}$

- Tầm với yêu cầu: $R = d + s$

+d: khoảng cách lớn nhất từ mép công trình đến điểm đặt cấu kiện,
 $d = 26.12 \text{ m}$

+ s: khoảng cách ngắn nhất từ tầm quay của cầu trục đến mép công trình

$S \geq r + (0,5 \rightarrow 1) \text{ m} = 3 + 1 = 4 \text{ m}$

$R = 26,12 + 4 = 30,12 \text{ m}$

Ta sử dụng cần trục tháp POTAIN TOPKIT H20/14C (đứng cố định tại 1 vị trí mà không cần đ- ờng ray) với các thông số kỹ thuật sau :

- Chiều cao max của cầu trục $H_{max} = 40 \text{ m}$

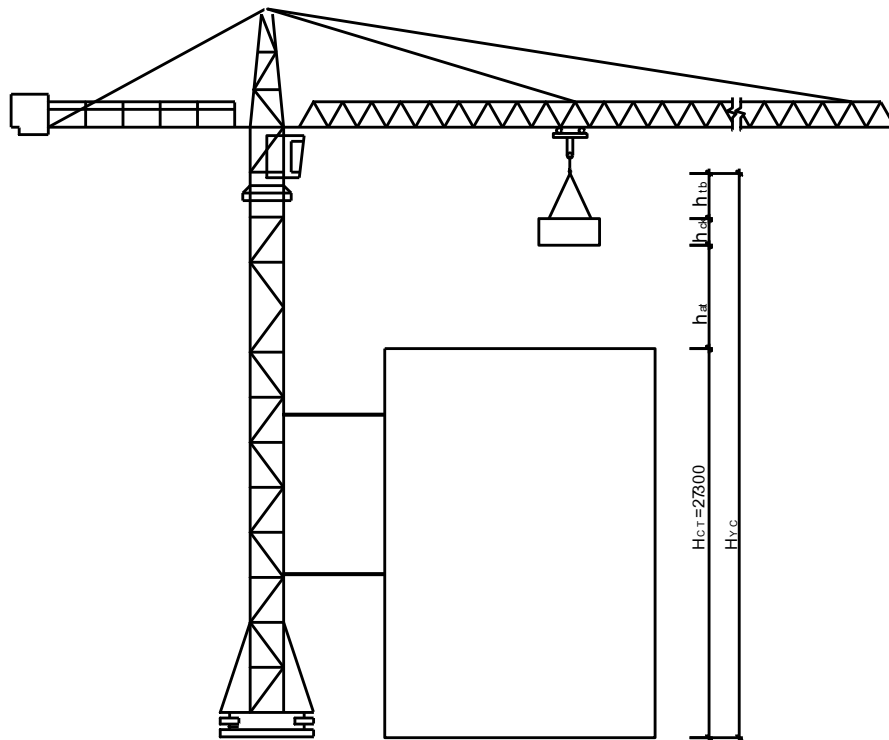
- Tầm với max của cầu trục $R_{max} = 41,7 \text{ m}$

- Tầm với min $R_{\min}=2,9\text{m}$
- Sức nâng của cầu trục $Q_{\max}=3,4\text{T}$
- Bán kính của đối trọng $R_{\text{dt}}=11,9\text{m}$

Chiều cao của đối trọng $h_{\text{dt}}=7,2\text{m}$

Kiểm tra tầm hoạt động của cầu trục ,góc nghiêng tay cần $\alpha =90^\circ$

- Kích thước chân đế $4,5 \times 4,5\text{m}$



b. Chọn vận thăng:

Vận thăng được sử dụng để vận chuyển người và vật liệu lên cao.

Sử dụng vận thăng PGX- 800- 16

- Sức nâng 0,8t
- Công suất động cơ 3,1KW
- Độ cao nâng 50m
- Chiều dài sàn vận tải 1,5m
- Tầm với $R = 1,3\text{m}$
- Trọng lượng máy 18,7T

Vận tốc nâng: 16m/s.

c. Chọn đầm bê tông:

- Máy đầm bê tông: Mã hiệu U21- 75 ; U 7

Các thông số kỹ thuật đã đ- ợc trình bày trong phần thi công đài cọc.

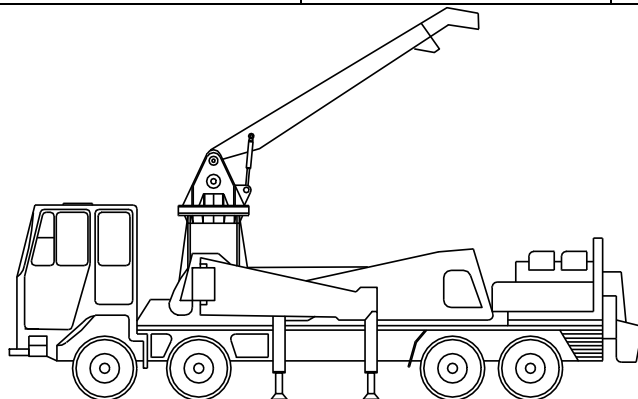
d. Máy bơm bê tông

- Chọn máy bơm bê tông **Putzmeister M43** với các thông số kỹ thuật sau:

Bơm cao (m)	Bơm ngang (m)	Bơm sâu (m)	Dài (xếp lại) (m)
49,1	38,6	29,2	10,7

Thông số kỹ thuật bơm

L- u l- ợng (m ³ /h	áp suất bơm	Chiều dài xi lanh	Đ.Kính xy lanh
90	105	1400	200



XE BƠM BÊ TÔNG PUTZMEITER M43

e. Ô tô chở bê tông th- ơng phẩm:

Ô tô chở bê tông th- ơng phẩm: Mã hiệu KamAZ-5511, có các thông số sau:

Dung tích thùng trộn	Ô tô cơ sở	Dung tích thùng trộn	Công suất động cơ	Tốc độ quay thùng trộn	Độ cao đổ phối liệu vào	Thời gian đổ bê tông ra	Trọng l- ợng bê tông ra
(m)		(m)	(W)	(v/phút)	(cm)	(mm/phút)	(tấn)
6	KamAZ-5511	0,75	40	9 -14,5	3,62	10	21,85

Kích thước giới hạn: Dài 7,38 m; rộng 2,5 m; cao 3,4 m

PHẦN III - CÁC YÊU CẦU KỸ THUẬT ĐỐI VỚI CÔNG TÁC THI CÔNG BÊ TÔNG

4) Đối với ván khuôn.

- Ván khuôn đ- ợc thiết kế và thi công đảm bảo độ cứng, ổn định, dễ tháo lắp, không gây khó khăn cho việc đặt cốt thép, đổ và đầm bê tông.
- Ván khuôn phải đ- ợc ghép kín, khít để không làm mất n- ớc xi măng khi đổ và đầm bê tông đồng thời bảo vệ đ- ợc bê tông mới đổ d- ới tác động của thời tiết.
- Ván khuôn cần đ- ợc gia công, lắp dựng sao cho đảm bảo đúng hình dáng và kích th- ớc của kết cấu theo quy định của thiết kế.
- Bề mặt ván khuôn tiếp xúc với bê tông cần đ- ợc chống dính.
- Trụ chống của đà giáo phải đặt vững chắc trên nền cứng, không bị tr- ợt và không bị biến dạng chịu tải trọng và tác động trong quá trình thi công.
- Khi lắp dựng ván khuôn cần có móc trắc đạc hoặc các biện pháp thích hợp để thuận lợi cho việc kiểm tra tìm trục và cao độ của các kết cấu
- Trong quá trình lắp dựng ván khuôn cần cấu tạo một số lỗ thích hợp ở phía d- ới để khi cọ rửa mặt nền n- ớc và rác bẩn có chỗ thoát ra ngoài. Tr- ớc khi đổ bê tông các lỗ này đ- ợc bịt kín lại.

- Ván khuôn sau khi lắp dựng xong cần đ- ợc kiểm tra.

5) Đối với cốt thép .

- Cốt thép dùng trong kết cấu bê tông cốt thép phải đảm bảo theo yêu cầu của thiết kế , đồng thời phù hợp với tiêu chuẩn thiết kế TCVN 5574-1991 Kết cấu bê tông
- Đối với thép nhập khẩu cần có các chứng chỉ kỹ thuật kèm theo và cần lấy mẫu thí nghiệm.
- Cốt thép tr- ớc khi gia công và tr- ớc khi đổ bê tông cần đảm bảo: Bề mặt sạch, không dính bùn đất, dầu mỡ, không có vẩy sắt và các lớp gỉ . Các thanh thép bị bẹp, bị giảm tiết diện do làm sạch hoặc do các nguyên khác không v- ợt quá giới hạn cho phép là 2% đ- ờng kính . Nếu v- ợt quá giới hạn này thì loại thép đó đ- ợc sử dụng theo diện tích thực tế còn lại . Cốt thép cần đ- ợc kéo, uốn và nắn thẳng.

- Cắt và uốn cốt thép chỉ đ- ợc thực hiện bằng các ph- ơng pháp cơ học.
- Cốt thép phải đ- ợc cắt uốn phù hợp với hình dáng, kích th- ớc của thiết kế.
- Cốt thép có thể đ- ợc nối hàn , nối buộc nh- ng phải đảm bảo đúng yêu cầu thiết kế . Không nối hàn những thanh thép có đ- ờng kính > 25
- Trong mọi tr- ờng hợp việc thay đổi cốt thép phải đ- ợc sự đồng ý của thiết kế.
- Việc vận chuyển cốt thép đã gia công phải đảm bảo các yêu cầu: không làm h- hỏng và biến dạng cốt thép, cốt thép nên buộc thành từng lô theo chủng loại và số l- ợng để tránh nhầm lẫn khi sử dụng.
- Công tác lắp dựng cốt thép phải thỏa mãn các yêu cầu: Các bộ phận lắp dựng tr- ớc không gây trở ngại cho các bộ phận lắp dựng sau. Có biện pháp ổn định vị trí cốt thép không để biến dạng trong quá trình đổ bê tông.
- Sai lệch chiều dày lớp bê tông bảo vệ so với thiết kế không v- ợt quá 3mm đối với lớp bê tông bảo vệ có $a < 15\text{mm}$ và 5mm đối với $a > 15\text{mm}$.
- Việc liên kết các thanh cốt thép khi lắp dựng cần đ- ợc thực hiện theo các yêu cầu sau: Số l- ợng mối nối không nhỏ hơn 50% số giao điểm theo thứ tự xen kẽ. Trong mọi tr- ờng hợp , các góc của đai thép với thép chịu lực phải buộc hoặc hàn dính 100%.

6) Đối với bê tông.

- Các vật liệu để sản xuất bê tông phải đảm bảo yêu cầu kỹ thuật theo các tiêu chuẩn hiện hành.
- Ximăng, cát, đá và các chất phụ gia lỏng để chế tạo hỗn hợp bê tông đ- ợc cân theo khối l- ợng . N- ớc và chất phụ gia cân đong theo thể tích.
- Độ chính xác của thiết bị cân đong phải đ- ợc kiểm tra tr- ớc mỗi đợt đổ bê tông. Trong quá trình cân đong th- ờng xuyên theo dõi để phát hiện và khắc phục kịp thời.
- Vận chuyển bê tông từ nơi trộn đến nơi đổ cần đảm bảo: Sử dụng ph- ơng tiện vận chuyển hợp lý tránh để bê tông bị phân tầng, bị mất n- ớc ximăng. Thời gian cho phép l- u hỗn hợp bê tông trong quá trình vận chuyển bằng thí nghiệm.
- Bê tông sử dụng phải đ- ợc lấy mẫu kiểm tra chất l- ợng.

- Việc đổ bê tông phải đảm bảo các yêu cầu : Không làm sai lệch vị trí cốt thép, vị trí ván khuôn và chiều dày lớp bê tông bảo vệ cốt thép. Không dùng đầm dùi để dịch chuyển ngang bê tông trong cốt pha. Bê tông phải được đổ liên tục cho tới khi hoàn thành một kết cấu nào đó theo quy định của thiết kế.

- Để tránh sự phân tầng của bê tông chiều cao rơi tự do của hỗn hợp bê tông khi đổ không vượt quá 1,5m.

- Khi đổ bê tông có chiều cao rơi tự do >1,5m phải dùng máng nghiêng hoặc ống vòi voi.

- Khi đổ bê tông cần đảm bảo các yêu cầu: giám sát chặt chẽ hiện trạng ván khuôn và cốt thép trong quá trình thi công để xử lý kịp thời khi có sự cố xảy ra. ở những vị trí mà cấu tạo cốt thép và ván khuôn không cho phép đầm máy thì mới đầm thủ công. Khi trời mưa phải che chắn, không để nước mưa rơi vào bê tông. Trong trường hợp ngừng đổ bê tông quá thời hạn quy định thì phải đợi đến khi bê tông đạt 25kg/cm² mới được đổ bê tông, trước khi đổ phải xử lý mạch ngừng thi công, đổ vào ban đêm và khi có sương mù phải đảm bảo có đủ ánh sáng.

- Cột có chiều cao <5m thì nên đổ liên tục.

- Đổ bê tông đầm và bàn sàn phải được tiến hành đồng thời.

- Việc đầm bê tông phải đảm bảo các yêu cầu kỹ thuật.

**PHẦN IV - GIA CÔNG LẮP DỰNG VÁN KHUÔN, CỐT THÉP
CỘT, DẦM, SÀN, CẦU THANG, VÁCH BÊ TÔNG THANG MÁY VÀ
GIẢI PHÁP ĐỔ BÊ TÔNG.**

2) Gia công lắp dựng ván khuôn, cốt thép cột.

d) Xác định vị trí trục và tìm cột.

Để đảm bảo cột tầng mái không bị sai lệch khi thi công sau khi đổ bê tông sàn tầng 7 xong ta tiến hành kiểm tra lại tìm cột bằng máy kinh vĩ trên cơ sở mốc chuẩn ban đầu. Đặt máy trên mặt bằng song song với trục ngang nhà ngắm dọc trục cột xác định vị trí trục cột theo 1 ph- ơng, sau đó chuyển máy tới vị trí dọc nhà ngắm máy vuông góc với ph- ơng đã xác định tr- ớc, giao của 2 tia ngắm này chính là trục cột. Chỉ cần xác định tìm cột cho các cột biên của công trình từ các cột này ta sẽ xác định đ- ợc vị trí của các tìm cột khác . Sau khi xác định xong tìm cột ta phải đánh dấu bằng mốc son đỏ theo cả 2 ph- ơng lên mặt sàn.

e) Gia công lắp dựng cốt thép cột.

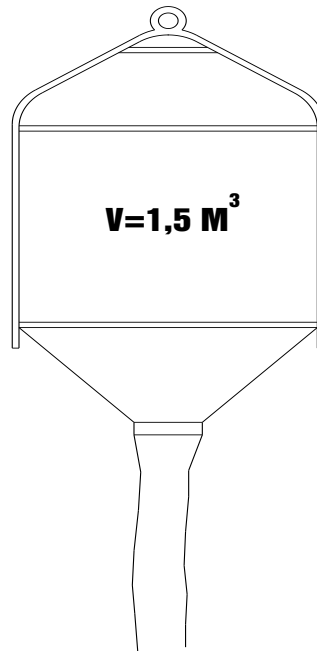
Sau khi xác định trục, tìm cột ta tiến hành lắp dựng cốt thép cột. Cốt thép đ- ợc gia công, làm sạch và cắt uốn trong x- ưởng theo đúng hình dạng, kích th- ớc đã đ- ợc thiết kế . Với cốt thép có ≤ 10 dùng tời kéo thẳng cốt thép, với cốt thép có ≥ 10 dùng vạm, búa để nắn thẳng gia công xong cốt thép đ- ợc buộc thành từng bó theo từng chủng loại và kích th- ớc. Cốt thép đ- ợc vận chuyển lên cao bằng cần trục tháp, ng- ời công nhân nối các thanh thép này với thép chờ. Khi nối phải đảm bảo đúng yêu cầu theo quy phạm. Để lắp dựng cốt thép đ- ợc thuận tiện ta buộc chúng thành khung tr- ớc khi lắp dựng. Khi lắp dựng xong ta tiến hành buộc các con kê bằng bê tông dày 2,5cm, khoảng cách giữa các con kê = 40-50cm. Tiến hành điều chỉnh lại khung thép bằng dây dọi và dùng cây chống xiên để ổn định tạm.

f) Gia công lắp dựng ván khuôn cột.

Sau khi lắp đặt xong cốt thép cột ta tiến hành lắp dựng ván khuôn cột. Ván khuôn cột đ- ợc gia công tại x- ưởng theo đúng kích th- ớc đã thiết kế và phải đáp ứng đ- ợc các yêu cầu kỹ thuật. Ván khuôn sau khi đã đ- ợc gia công xong ta tiến

hành vận chuyển lên cao bằng cần trục tháp. Ván khuôn cột đ-ợc đóng tr-ớc 3 mặt tr-ớc khi cho vào vị trí sau đó đóng nốt mặt còn lại. Tr-ớc khi lắp đặt ván khuôn mặt trong của ván khuôn phải đ-ợc quét dầu chống dính. ở chân cột phải để cửa dọn vệ sinh và cách mặt sàn 1,5m phải để cửa đổ bê tông, cửa mở phải đ-ợc đặt ở bề mặt rộng

2) Đổ bê tông cột.



Do khối l-ợng đổ bê tông cột và lõi thang máy không lớn (**37,986m³**) nên việc sử dụng bơm bê tông là quá lãng phí không sử dụng hết công suất của máy bơm . Do đó ta sử dụng biện pháp đổ bê tông bằng cần trục tháp có sử dụng ben loại có dung tích $V_{ben}=1,5\text{ m}^3$.

* Chia cụm để thi công cột.

-Khối l-ợng bê tông (18,36m³) và số cột tầng 6 là 34 cột nên ta tiến hành đổ bê tông cột thành nhóm: Nhóm 8 nhóm 4 cột và 1 nhóm 2 cột và một thang máy. Thứ tự các cụm: cụm 1 gồm cột các trục 1,2,3; cụm 2 gồm các cột trục 4,5,6 và thang máy; cụm 3 gồm cột các trục 7,8,9

* Thứ tự đổ bê tông:

Đổ bê tông cụm 1 tr-ớc sau đó đến cụm 3. Sau khi đổ bê tông cột cụm 3 xong chuyển sang đổ bê tông cụm 2 .

- Tr-ớc khi đổ bê tông cột ta tiến hành nghiệm thu ván khuôn và cốt thép cột.

- Kiểm tra độ chính xác của ván khuôn so với thiết kế.
- Kiểm tra độ chính xác của các bộ phận đặt sẵn.
- Kiểm tra độ chặt, kín giữa các tấm ván khuôn nhất là ở các chỗ nối, độ ổn định .

- Kiểm tra đường kính cốt thép sử dụng với so với đường kính thiết kế .
- Sự phù hợp các loại thép chờ và các chi tiết đặt sẵn so với thiết kế .
- Mật độ các điểm kê và sai lệch chiều dày lớp bê tông bảo vệ so với thiết kế
- Bê tông được trộn tại nhà máy và vận chuyển tới công trường bằng xe chuyên dụng ,bê tông được cho vào phễu và vận chuyển lên cao bằng cần trục tháp. Bê tông được đổ trực tiếp vào cột qua ống mềm lắp vào thùng cầu, trước khi đổ bê tông phải được kiểm tra độ sụt và phải đúc mẫu để kiểm tra.

- Sau khi đã nghiệm thu cốt thép ván khuôn , tiến hành đổ bê tông cột

*** Sàn công tác** phục vụ cho việc đầm đổ bê tông (được lắp dựng ngay từ phần lắp dựng thép cột gồm hệ thống giáo palen (minh khai) cao 1,5 m bên trên được ghép các tấm ván gỗ để công nhân đứng trên đó thao tác việc đổ bê tông .

*** Kỹ thuật đổ bê tông cột.**

- Bê tông sau khi đã được vận chuyển đến thì được đổ vào ben có dung tích 1,5 m³, có lồng thép để công nhân đứng vào trong đó điều chỉnh cần gạt.

- Sau khi ben đã chứa đầy bê tông người công nhân đứng dưới lồng móc câu dây vào quay cầu, cần trục nâng thùng chứa lên đưa đến gần miệng máng thép. Một người công nhân đứng trên sàn công tác bước vào lồng của ben, để điều chỉnh cần gạt cho vừa rơi xuống. Hai người kéo và giữ ben cho đúng vào vị trí đổ. Hai người nữa đứng trên sàn công tác thao tác việc đầm bê tông.

- Trong quá trình đổ bê tông cột mạch ngừng được phép dừng lại đầu cột ở mặt dưới đầm .

- Trước khi đổ bê tông vào cột phải làm - ốt chân cột và đổ vào 1 lớp vữa xi măng cát tỉ lệ 1/2 dày 5-10cm, vữa xi măng cát có tác dụng liên kết tốt giữa 2 phần cột và tránh hiện tượng phân tầng khi đổ bê tông.

- Chiều dày tối đa mỗi lớp đổ bê tông (30-40)cm

*** Kỹ thuật đầm.**

- Trong quá trình đầm bê tông luôn luôn phải giữ cho đầm vuông góc với mặt nằm ngang của lớp bê tông. Đầm dùi phải ăn xuống lớp bê tông phía d- ời từ 5 - 10 cm để liên tốt 2 lớp với nhau. Thời gian đầm tại mỗi vị trí 20 - 40 giây và khoảng cách giữa hai vị trí đầm là $1,5R_0=50$ cm. Khi di chuyển đầm phải rút từ t- và không đ- ọc tắt máy để lại lỗ hổng trong bê tông ở chỗ vừa đầm xong. Khi thấy vữa bê tông không sụt lún rõ ràng, trên mặt bằng phẳng và có n- ớc xi măng nổi lên đó là dấu hiệu đã đầm xong. Trong quá trình đầm tránh làm sai lệch vị trí cốt thép. Vì cột có tiết diện không lớn, lại v- ớng cốt thép khi đầm, nên phải dùng kết hợp các thanh thép $\phi 8$ chọc vào các góc để hỗ trợ cho việc đầm.

- Sau khi đổ bê tông tới cửa mở dùng miếng gỗ đã chế tạo sẵn có kích th- ớc bằng kích th- ớc cửa mở đóng chặt để bịt kín cửa mở.

- Sau đó tiến hành lấp thêm sàn công tác và tiếp tục đổ,

3) Gia công, lắp dựng ván khuôn, cốt thép dầm, sàn.

b) Gia công, lắp dựng ván khuôn, cốt thép dầm.

- Ván khuôn đ- ợc gia công tại x- ởng theo đúng hình dạng, kích th- ớc đã thiết kế và đ- ợc vận chuyển lên cao bằng cần trục tháp.

- Tr- ớc tiên lắp dựng hệ thống cây chống đơn, xà gồ đỡ đáy dầm tiếp đó điều chỉnh tim cốt đáy dầm chính xác.

- Khoảng cách giữa các cây chống phải đúng theo thiết kế

- Đặt ván đáy dầm lên xà gồ, dùng đinh cố định tạm, kiểm tra lại cốt đáy dầm nếu có sai sót phải điều chỉnh lại ngay và cố định ván đáy dầm bằng đinh đóng xuống xà gồ đỡ ván đáy dầm.

- Tr- ớc khi đổ bê tông phải quét một lớp dầu chống dính lên ván khuôn.

- Sau khi ván đáy dầm đ- ợc lắp đặt xong ta tiến hành lắp đặt cốt thép dầm. Cốt thép đ- ợc làm sạch, gia công, cắt uốn trong x- ởng theo các hình dạng kích th- ớc đã đ- ợc thiết kế. Cốt thép phải đ- ợc buộc thành từng bó theo đúng chủng loại, hình dạng, kích th- ớc khi đã gia công để tránh nhầm lẫn khi sử dụng. Vận chuyển cốt thép lên cao bằng cần trục tháp.

- Lắp đặt cốt thép vào các dầm, nối các vị trí giao nhau, khi lắp dựng cốt thép công nhân phải đứng trên sàn công tác

- Ta tiến hành lắp đặt ván khuôn thành đầm khi đã lắp đặt xong cốt thép đầm.

b) Gia công, lắp dựng ván khuôn, cốt thép sàn.

- Ván khuôn được gia công tại xưởng theo đúng hình dạng, kích thước đã thiết kế và được vận chuyển lên cao bằng cần trục tháp.

- Trước tiên lắp dựng hệ thống cây chống và thanh giằng, thanh giằng liên kết vào cây chống bằng đinh sắt. Tiếp đó lắp đặt xà gồ lớp 2 trước, xà gồ lớp 2 liên kết với cây chống bằng đinh, rồi tiếp tục đặt xà gồ lớp 1 lên trên xà gồ lớp 2 và vuông góc với xà gồ lớp 2. Ván khuôn sàn được kê trực tiếp lên xà gồ lớp 1 và vuông góc với xà gồ lớp 1. Tiến hành điều chỉnh cao trình bằng cách thay đổi chiều cao con kê và được cố định bằng đinh sắt.

- Cốt thép sàn được làm sạch, gia công, cắt uốn trong xưởng theo các hình dạng kích thước đã được thiết kế. Cốt thép phải được buộc thành từng bó theo đúng chủng loại, hình dạng, kích thước khi đã gia công để tránh nhầm lẫn khi sử dụng. Vận chuyển cốt thép lên cao bằng cần trục tháp.

- Sau khi lắp dựng xong ván khuôn sàn ta đánh dấu vị trí các thanh thép sàn và lắp trực tiếp từng thanh vào các vị trí đã được vẽ sẵn, vị trí giao nhau của được nối buộc với nhau, thép buộc dùng loại có đường kính 1-2mm

Để tiết kiệm ván khuôn, nâng cao tiến độ thi công công trình và đảm bảo đảm an toàn cho công trình khi thi công ta dùng phương pháp thi công vữa 2,5 tầng

4) Đổ bê tông đầm, sàn.

b) Đổ bê tông đầm, sàn.

***) Công tác chuẩn bị :**

- Kiểm tra lại tim cốt của đầm, sàn.

- Kiểm tra, nghiệm thu ván khuôn, cốt thép, hệ thống cây chống, dàn giáo tránh độ ổn định giả tạo.

- Ván khuôn phải được quét lớp chống dính và phải được tưới nước để đảm bảo độ ẩm cho ván khuôn.

***) Biện pháp đổ bê tông**

Ta tiến hành đổ bê tông đầm sàn cùng 1 lúc. Khối lượng bê tông đầm, sàn (là 135 m^3) ta dùng bê tông thương phẩm. Bê tông được trộn ở trạm trộn và được vận chuyển tới công trường bằng xe chuyên dụng, tới nơi bê tông được cho vào máy bơm bê tông.

- Nguyên tắc đổ bê tông:

+ Chiều cao rơi tự do của vữa bê tông không quá 1,5m để tránh hiện tượng phân tầng.

+ Đổ bê tông phải đổ từ trên xuống.

+ Đổ bê tông phải đổ từ xa tới gần so với điểm tiếp nhận bê tông.

+ Đổ bê tông đầm, sàn phải đổ cùng lúc và đổ thành từng dải.

+ Bê tông cần phải được đổ liên tục nếu công trường hợp phải ngừng lại quá thời gian quy định thì khi đổ trở lại phải xử lý mạch ngừng thi công.

+ Trong quá trình đổ bê tông, để xác định được chiều dày lớp sàn cần đổ theo thiết kế ta sử dụng các thước đo chiều dày sàn cần đổ rồi vạch lên các mép ván khuôn đúng cao độ của sàn (chú ý không bị mờ khi thi công). Trước khi thi công, dùng dây căng từ các vạch sẵn đó và di chuyển dần theo hướng đổ. Đổ bê tông đến đâu dùng thước gạt phẳng theo dây căng và đầm luôn đến đó. Cần kiểm tra cao trình đổ và chiều dày lớp đổ theo đúng thiết kế thông qua thước định vị chiều dày cần đổ.

+ Mạch ngừng của dầm phải ngừng ở những nơi có momen nhỏ, mạch ngừng sàn có thể đặt ở bất kỳ vị trí nào nhưng phải song song với cạnh ngắn nhất của sàn.

+ Với dầm phụ cao 40(cm) thì đổ BT lần 1 lần. Dầm chính cao 60(cm) thì đổ BT lần 2 lần theo hình bậc thang(không để mạch đổ 2 lần trùng nhau)

+ Đối với sàn dày 120 mm sử dụng đầm bàn để đầm bê tông .

+ Mạch ngừng thi công khi đổ bê tông đầm sàn : Ta chọn hướng đổ bê tông vuông góc với dầm nên mạch ngừng của dầm và sàn đặt trong khoảng $1/3 - 1/2$ qua nhịp của dầm.

Ta tiến hành đổ bê tông đầm sàn cùng 1 lúc. Bê tông được trộn ở trạm trộn và được vận chuyển tới công trường bằng xe chuyên dụng, tới nơi bê tông được

cho vào phễu của máy bơm vận chuyển lên cao. Quá trình bơm bê tông tự nh- với bê tông móng.

1. Yêu cầu đối với vữa bê tông:

- Vữa bê tông phải đ- ợc trộn đều, đảm bảo đồng nhất về thành phần.
- Phải đạt mác thiết kế.
- Bê tông phải có tính linh động.
- Thiết kế thành phần hỗn hợp bê tông phải đảm bảo sao cho thời bê tông qua đ- ợc những vị trí thu nhỏ của đ- ờng ống và qua đ- ợc các đ- ờng cong khi bơm.
- Hỗn hợp bê tông có kích th- ớc tối đa của cốt liệu lớn là 1/3 đ- ờng kính trong nhỏ nhất của ống dẫn.
- Yêu cầu về n- ớc và độ sụt của bê tông bơm có liên quan với nhau. L- ượng n- ớc trong hỗn hợp có ảnh h- ưởng đến c- ờng độ và độ sụt hoặc tính dễ bơm của bê tông. Đối với bê tông bơm chọn đ- ợc độ sụt hợp lý theo tính năng của loại máy bơm sử dụng và giữ đ- ợc độ sụt đó trong suốt quá trình bơm là yếu tố rất quan trọng.
- Thời gian trộn, vận chuyển, đổ đầm phải đảm bảo, tránh làm sơ ninh bê tông.

2. Yêu cầu khi bơm bê tông:

- Máy bơm phải bơm liên tục. Khi cần ngừng không đ- ợc quá 10 phút lại phải bơm tiếp để tránh bê tông làm tắc ống.
- Nếu máy bơm phải ngừng trên 2 giờ thì phải thông ống bằng n- ớc. Không nên để ngừng trong thời gian quá lâu. Khi bơm xong phải dùng n- ớc bơm rửa sạch đ- ờng ống.

3. Yêu cầu khi đổ bê tông:

Việc đổ bê tông phải đảm bảo:

- Không làm sai lệch vị trí cốt thép, vị trí coffa và chiều dày lớp bê tông bảo vệ cốt thép.
- Không dùng đầm dùi để dịch chuyển ngang bê tông trong coffa.
- Bê tông phải đ- ợc đổ liên tục cho đến khi hoàn thành một kết cấu nào đó theo qui định của thiết kế.

- Để tránh sự phân tầng, chiều cao rơi tự do của hỗn hợp bê tông khi đổ không được vượt quá 1,5m.

- Khi đổ bê tông có chiều cao rơi tự do > 1,5m phải dùng máng nghiêng hoặc ống vòi voi. Nếu chiều cao > 10m phải dùng ống vòi voi có thiết bị chặn động.

Khi đổ bê tông cần chú ý:

- Giám sát chặt chẽ hiện trạng coffa đỡ giáo và cốt thép trong quá trình thi công.

- Mức độ đổ dày bê tông vào coffa phải phù hợp với số liệu tính toán độ cứng chịu áp lực ngang của coffa do hỗn hợp bê tông mới đổ gây ra.

- Khi trời mưa phải có biện pháp che chắn không cho nước mưa rơi vào bê tông.

- Chiều dày mỗi lớp đổ bê tông phải căn cứ vào năng lực trộn, cự ly vận chuyển, khả năng đầm, tính chất ninh kết và điều kiện thời tiết để quyết định, nhưng phải theo quy phạm.

b) Đầm bê tông.

Khi đổ bê tông tới đâu phải tiến hành đầm ngay tới đó. Người công nhân sử dụng đầm dùi đầm theo quy tắc đã quy định, kéo đầm bàn trên mặt bê tông thành từng vết, các vết đầm phải trùng lên nhau ít nhất là 1/3 vết đầm, thời gian đầm từ 20-30s sao cho bê tông không sụt lún và nước bê tông không nổi lên bề mặt xi măng là được. Khi đầm tuyệt đối lưu ý không để đầm chạm vào cốt thép móng và cổ móng gây ra xô lệch cốt thép và chấn động đến những vùng bê tông đã ninh kết hoặc đang ninh kết.

-Đầm có tác dụng làm cho bê tông đặc chắc và bám chặt vào cốt thép

+) Sử dụng đầm dùi để đầm bê tông đầm:

- Thời gian đầm tại 1 vị trí từ (30-60)s

- Khi đầm xong 1 vị trí phải rút đầm lên từ từ không được tắt động cơ để tránh các lỗ rỗng.

- Khoảng cách di chuyển đầm a [1,5R(R là bán kính hiệu dụng của đầm)

- Không được đầm quá lâu tại 1 chỗ(tránh hiện tượng phân tầng)

- Khi đầm phải cắm sâu vào lớp bê tông
- Dấu hiệu bê tông đã đầm kỹ là vữa xi măng nổi lên và bọt khí không còn nữa

+) Sử dụng đầm bàn để đầm bê tông sàn

- Khi đầm đầm đã kéo từ từ.
- Vết sau phải để lên vết trước (5-10)cm

*** Kiểm tra độ dày sàn.**

Xác định chiều dày sàn, lấy cốt sàn rồi đánh dấu trên ván khuôn thành dầm và cốt thép cột.

- Sau khi đầm xong căn cứ vào các mốc đánh dấu ở cốt pha thành dầm và trên cốt thép cột dùng thước gạt phẳng.

c) Bảo dưỡng bê tông.

- Sau khi đổ bê tông phải được bảo dưỡng trong điều kiện có nhiệt độ và độ ẩm cần thiết để đông rắn và ngăn ngừa các ảnh hưởng có hại trong quá trình đông rắn của bê tông .

- Trong thời kỳ bảo dưỡng bê tông phải được bảo vệ chống các tác động cơ học như rung động , lực xung kích, tải trọng và các tác động có khả năng gây hại khác.

- Thời gian bảo dưỡng 7 ngày

- Lần đầu tiên tưới nước sau khi đổ bê tông 4 giờ, 2 ngày đầu cứ sau 2 giờ tưới nước 1 lần, những ngày sau cứ (3 - 10)h tưới nước 1 lần.

***) Chú ý**

- Về mùa hè bê tông đông kết nhanh cần giữ để bê tông không bị khô trắng.
- Trong mọi trường hợp không để bê tông bị trắng mặt.

d) Tháo dỡ ván khuôn.

- Ván khuôn chỉ được tháo dỡ khi bê tông đã đạt cường độ cần thiết để kết chịu được trọng lượng bản thân và các tác động khác trong giai đoạn thi công sau.

- Khi tháo dỡ ván khuôn cần tránh gây ứng suất đột ngột hoặc va chạm mạnh làm hại đến kết cấu bê tông .

- Các bộ phận cốt pha, đà giáo không còn chịu lực sau khi bê tông đã đóng rắn (ván khuôn thành dầm, cột) có thể đ- ợc tháo dỡ khi bê tông đạt $R > 50\text{Kg/cm}^2$.

- Đối với bê tông chịu lực thì phải đảm bảo bê tông đạt $70\%R_{28}$ mới tháo dỡ.

- Các ván khuôn sau khi đ- ợc tháo dỡ phải đ- ợc bôi dầu bảo quản và phải đ- ợc xếp đúng chủng loại vào kho hoặc vị trí cất giữ ván khuôn.

e) Các khuyết tật của bê tông và cách khắc phục.

***) Nứt:**

+) Nguyên nhân: Do sự co ngót của vữa bê tông, do quá trình bảo d- ỡng không đảm bảo.

+) Cách chữa: Sửa chữa không nhằm mục đích khôi phục chịu lực mà chủ yếu ngăn chặn môi tr- ờng xâm thực:

- Với vết nứt nhỏ đục mở rộng, rửa sạch trát vữa xi măng mác cao.

- Khi vết nứt to hơn cần đục mở rộng cho vữa bê tông rơi nhỏ vào.

+) Chú ý: Phải kiểm tra xem còn phát triển hay không khi ngừng thì mới xử lý.

***) Rỗ:**

- Rỗ tổ ong : Các lỗ rỗ xuất hiện trên bề mặt kết cấu.

- Rỗ sâu : Lỗ rỗ tới tận cốt thép .

- Rỗ thấu suốt

+) Nguyên nhân:

- Do chiều cao rơi tự do của bê tông quá lớn.

- Do độ dày của kết cấu quá lớn, cốt thép to bê tông không lọt qua đ- ợc.

- Do bê tông quá khô.

- Do ph- ơng tiện vận chuyển làm mất n- ớc xi măng, bê tông trộn không đều.

- Do ván khuôn không kín làm mất n- ớc xi măng.

+) Cách chữa:

- Rỗ tổ ong : Vệ sinh sạch dùng vữa xi măng cát để trát.

- Rỗ sâu : Đục mở rộng hết lớp bê tông xấu, rửa sạch dùng bê tông cốt liệu nhỏ phun vào.

- Rỗ thấu suốt: Đục mở rộng hết lớp bê tông xấu, rửa sạch, ghép ván khuôn 2 bên và phun vữa bê tông qua lỗ thủng của ván khuôn .

5) Công tác ván khuôn cầu thang bộ và vách thang máy.

a) Công tác ván khuôn thang bộ.

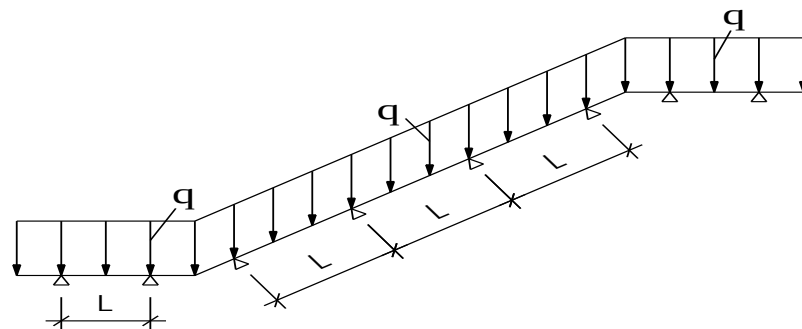
- Sử dụng những tấm ván định hình, đ-ợc đặt trên hệ thống xà gỗ ngang kích th-ớc 80x100, các xà gỗ ngang đặt trên xà gỗ dọc kích th-ớc 100x120, xà gỗ dọc đ-ợc tựa trên cột chống co rút bằng thép có thể thay đổi đ-ợc chiều dài.

- Tại vị trí chiếu tới, chiếu nghỉ thay cho hệ chống đỡ bằng xà gỗ ta dùng 1 chuồng giáo PAL để đỡ hệ thống xà gỗ và ván sàn.

1. Tính toán ván sàn.

Sơ đồ tính toán.

Tính toán với tấm ván rộng 300 đặt theo chiều dọc của bản thang vuông góc với các xà gỗ ngang 80x100, coi dải bản là 1 dầm liên tục đặt lên các gối tựa là xà gỗ.



Xác định tải trọng.

Tải trọng	Tiêu chuẩn (kg/m ²)	N	Tính toán (kg/m ²)
Tải trọng bản thân ván khuôn	20	1,1	22
Tải trọng bê tông mới đổ	375	1,1	413
Tải trọng do ng-ời và thiết bị	250	1,3	325
Do đổ và đầm bê tông	400	1,3	520
Tổng	1045		1280

Do dùng ván thép định hình nên việc tính toán tấm ván theo điều kiện bền, điều kiện biến dạng của tấm ván khuôn là không cần thiết. Do vậy ta chọn tr- ớc khoảng cách của các xà gỗ ngang đỡ ván là 60 cm, khoảng cách giữa các xà gỗ dọc là 120 cm

2. Tính toán xà gỗ ngang.

Coi xà gỗ ngang là dầm liên tục kê lên các xà gỗ dọc có nhịp là 1,2m

Tải trọng tác dụng lên xà gỗ ngang:

Tải trọng bản thân

$$q_{bt} = 1,1 \cdot 650 \cdot 0,08 \cdot 0,1 = 6 \text{ kG/m}$$

Tải trọng từ trên ván sàn truyền xuống

$$q_{vs} = 1280 \cdot 0,6 = 768 \text{ kG/m}$$

Tổng tải trọng tác dụng lên xà gỗ ngang là:

$$q = q_{bt} + q_{vs} = 6 + 768 = 774 \text{ kG/m.}$$

- Kiểm tra theo điều kiện bền: thiên về an toàn ta lấy momen giữa nhịp của tấm ván chéo là $M = \frac{ql^2}{10}$, khoảng cách giữa các xà gỗ phải thoả mãn điều kiện:

$$l \leq \sqrt{\frac{10 \cdot W \cdot R}{q}} \rightarrow W = \frac{ql^2}{10 \cdot R}, W = \frac{bh^2}{6}, \text{ giả sử } h = 1,2b$$

$$b = \sqrt[3]{\frac{6 \cdot q \cdot l^2}{10 \cdot R}} = \sqrt[3]{\frac{6 \cdot 774 \cdot 120^2}{10 \cdot 110}} = 7,5 \text{ cm}$$

Trong đó : tiết diện 80x100 có :

$$E_{gỗ} = 10^5 \text{ (kG/cm}^2\text{)} ; R_{gỗ} = 110 \text{ (kG/cm}^2\text{)}$$

$$J = \frac{bh^3}{12} = \frac{8 \times 10^3}{12} = 666,67 \text{ (cm}^4\text{)} ; W = \frac{bh^2}{6} = \frac{8 \times 10^2}{6} = 133,33 \text{ (cm}^3\text{)}$$

-Kiểm tra theo điều kiện biến dạng : $q_{lc} = 0,6 \times 1045 + 5,2 = 587 \text{ kG/m}$

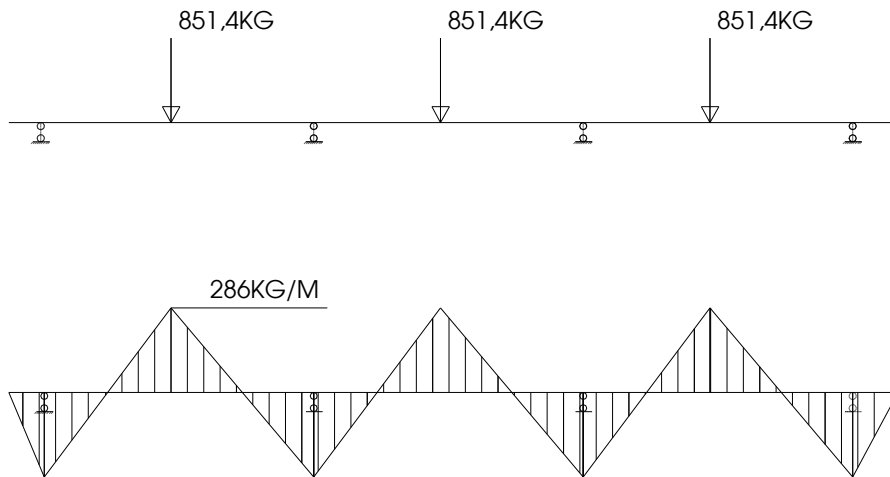
Độ võng đ- ợc tính theo công thức :

$$\Rightarrow l \leq \sqrt[3]{\frac{128 \times EJ}{400 \times q}} = \sqrt[3]{\frac{128 \times 10^5 \times 666,67}{400 \times 5,87}} = 154 \text{ cm}$$

Nh- vậy, tiết diện xà gỗ ngang đã chọn và khoảng cách giữa các xà gỗ dọc 120 cm đã bố trí là thoả mãn.

3. Tính toán xà gồ dọc.

Sơ đồ tính: dầm liên tục nhịp 120cm chịu tải trọng tập trung từ xà gồ ngang truyền vào.

SƠ ĐỒ TÍNH

Tải trọng tập trung đặt giữa thanh đà là :

$$P^t = q^t \times 1,2 = 774 \times 1,2 = 851,4 (\text{kG})$$

$$P_{tc} = q_{tc} \times 1,2 = 587 \times 1,2 = 704 (\text{kG})$$

- Theo điều kiện bền :

Mô men giữa nhịp thiên về an toàn cho rằng : $M_{\max} = Pl/4 (\text{kG.cm})$

$$\sigma = \frac{M}{W} \leq [\sigma]_{\text{gỗ}} \rightarrow W = \frac{P.l}{4. [\sigma]_{\text{gỗ}}} = \frac{bh^2}{6}, \text{ giả sử } h = 1,2b$$

$$\rightarrow b = 3 \sqrt{\frac{6.P.l}{4.1,44. [\sigma]_{\text{gỗ}}}} = 3 \sqrt{\frac{6.851,4.120}{4.1,44.110}} = 9,89 \text{ cm}$$

Chọn tiết diện xà gồ dọc là 10x12cm

Tiết diện 100x120 có :

$$J = \frac{bh^3}{12} = \frac{10 \times 12^3}{12} = 1440 (\text{cm}^4); W = \frac{bh^2}{6} = \frac{10 \times 12^2}{6} = 240 (\text{cm}^3)$$

- Theo điều kiện biến dạng :

Độ võng đ-ợc tính theo công thức : $f = \frac{Pl^3}{48EJ} \Rightarrow$

$$f = \frac{704 \times 120^3}{48 \times 10^5 \times 1440} = 0,176(cm)$$

Độ võng cho phép : $f_{\text{cho phép}} = \frac{l}{400} = \frac{120}{400} = 0,3(cm) > f$ (Thoả mãn)

b) Công tác ván khuôn vách thang máy

Cấu tạo:

Cấu tạo bố trí ván khuôn, nẹp, chống, giằng lõi thang máy thể hiện trong bản vẽ thi công phần thân (TC-03).

Xác định khoảng cách nẹp ngang đỡ ván ngoài:

Ván khuôn mặt ngoài và trong là ván khuôn thép ghép lại có kích thước 60x150cm thuận tiện cho 1 người vận chuyển. Sơ đồ tính là dầm liên tục tựa lên các gối tựa là hệ 2 thanh thép ống Ø50

-Tải trọng: $q_0 = q_1 + q_2 + q_3$

Trong đó: q_1 - áp lực đẩy bên của bê tông, xác định theo công thức sau:

$$q_1 = 0,7 \cdot W_b \cdot H$$

$$W_b = 2500 \times 0,3 = 750 \text{ kG/m}^2 ;$$

$$H = 3,1m \text{ là chiều cao đổ bê tông. } \Rightarrow q_1 = 0,7 \cdot 750 \cdot 3,1 = 1627,5 \text{ kG/m}^2.$$

$$q_2 - \text{áp lực do đổ bê tông bằng ống vôi vôi: } q_2 = 450 \text{ kG/m}^2.$$

$$q_3 - \text{áp lực do đầm; } q_3 = 250 \text{ kG/m}^2.$$

$$\Rightarrow q^t = 1,1 \cdot 1627,5 + 1,3 \cdot 450 + 250 = 2700 \text{ kg/m}^2$$

$$q^{tc} = 1627,5 + 450 + 250 = 2327,5 \text{ Kg/m}^2.$$

$$\text{Ván thép } 30 \times 150 \text{ cm có : } W = 6,55 \text{ cm}^3; J = 27,46 \text{ cm}^4; \gamma = 1800 \text{ kg/cm}^2$$

-Theo điều kiện bền:

$$l \leq \sqrt{\frac{10 \cdot W \cdot [\sigma]}{q}} = \sqrt{\frac{10 \cdot 6,55 \cdot 1800}{(2700 \cdot 0,3) \cdot 10^{-2}}} = 120 \text{ (cm)}.$$

-Theo điều kiện biến dạng:

$$l \leq \sqrt[3]{\frac{128 \cdot E \cdot J}{400 \cdot q}} = \sqrt[3]{\frac{128 \cdot 2,1 \cdot 10^6 \cdot 27,46}{400 \cdot (2327,5 \cdot 0,3) \cdot 10^{-2}}} = 140 \text{ (cm)}.$$

Lấy $l = 60 \text{ cm}$. Các nẹp ngang trong và ngoài đ- ợc liên kết với nhau bằng thanh bulông 22 một đầu ren và một đầu có tai hồng. Bulông này đ- ợc đặt trong ống nhựa và xuyên qua ván khuôn, khoảng cách các bulông là 60 cm theo cả 2 ph- ơng.

Các nẹp đứng:

Các nẹp đứng bằng hệ xà gồ 10x10, bố trí để đảm bảo cho xà ngang chịu lực và biến dạng cho phép. Tính toán t- ơng tự nh- thành dầm ta đ- ợc khoảng cách giữa các nẹp đứng là 60 cm.

- *Để đảm bảo cho ván khuôn lõi cố định ta bố trí các cột chống thép có thể thay đổi đ- ợc chiều dài, dây cáp mềm có tăng đơ neo giữ.*

PHẦN V - 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 ng-ời ra vào công tr-ờng.Tất cả các công nhân đều phải đ-ợc học nội quy.

1) An toàn lao động khi đóng cọc.

- Khi đóng cọc cần phải nhắc nhở công nhân trang bị bảo hộ kiểm tra an toàn các thiết bị phục vụ đóng cọc .

- Chấp hành nghiêm chỉnh quy định an toàn lao động về sử dụng vận hành động cơ thủy lực , động cơ điện , cần cẩu , máy hàn ,các hệ tời cáp ròng rọc.

- Các khối đối trọng phải đ-ợc chồng xếp theo nguyên tắc tạo thành khối ổn định.

- Phải chấp hành nghiêm chỉnh các quy chế an toàn lao động ở trên cao phải có dây an toàn, thang sắt lên xuống .

- Việc sắp xếp cọc phải đảm bảo thuận tiện, vị trí và các mối buộc cáp cẩu phải đúng quy định thiết kế .

- Dây cáp để tạo cọc phải có hệ số an toàn > 6 .

- Tr-ớc khi dựng cọc phải kiểm tra an toàn .Những ng-ời không có nhiệm vụ phải đứng ra ngoài phạm vi dựng cọc một khoảng cách ít nhất bằng chiều cao tháp cộng thêm 2(m).

2) An toàn lao động trong công tác đào đất.

-Phải trang bị đủ dụng cụ cho công nhân theo chế độ hiện hành.

- Đào hố móng sau mỗi trận m-a phải rải cát vào bậc thang lên xuống để tránh tr-ợt ngã .

- Trong khu vực đang đào đất nếu có cùng nhiều ng-ời 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 bên d-ới hố đào trong cùng một khoang đào mà đất có thể rơi,lở xuống ng-ời bên d-ới.

3) An toàn lao động trong công tác bê tông:**a) Lắp dựng ,tháo dỡ dàn giáo:**

- Không sử dụng dàn giáo có biến dạng , rạn nứt , mòn gỉ hoặc thiếu các bộ phận neo giằng.

- Khe hở giữa sàn công tác và t-ờng công trình $> 0,05$ m khi xây và > 0.2 m khi trát.

- Các cột dàn giáo phải đ- ợc 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 d- ới.

- Sàn công tác phải có lan can bảo vệ và l- ới chắn.

- Phải kiểm tra th- ờng xuyên các bộ phận kết cấu của dàn giáo.

- Không dựng lắp , tháo gỡ hoặc làm việc trên dàn giáo khi trời m- a.

b) Công tác gia công lắp dựng cốt pha:

- Ván khuôn phải sạch ,có nội quy phòng chống cháy , bố trí mạng điện phải phù hợp với quy định của yêu cầu phòng cháy.

- Cốp pha ghép thành khối lớn phải đảm bảo vững chắc.

- Tr- ớc khi đổ bê tông các cán bộ kỹ thuật phải kiểm tra cốp pha , hệ cây chống nếu h- ỏng phải sửa chữa ngay.

c) Công tác ra 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 ph- ơng tiện bảo vệ cá nhân cho công nhân.

- Không dùng kéo tay khi cắt các thanh thép thành các mẫu ngắn hơn 30cm.

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 .d.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.

d) 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 .

e) 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.

4) 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.

5) 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.

PHẦN VI - TỔ CHỨC THI CÔNG

1. Mục đích và ý nghĩa của công tác thiết kế và tổ chức thi công:

1.1. Mục đích :

- Công tác thiết kế tổ chức thi công giúp cho ta nắm đ- ợc một số kiến thức cơ bản về việc lập kế hoạch sản xuất (tiến độ) và mặt bằng sản xuất phục vụ cho công tác thi công, đồng thời nó giúp cho chúng ta nắm đ- ợc lý luận và nâng cao dần về hiểu biết thực tế để có đủ trình độ, chỉ đạo thi công trên công tr- ờng.

Mục đích cuối cùng nhằm :

- Nâng cao đ- ợc năng xuất lao động và hiệu suất của các loại máy móc ,thiết bị phục vụ cho thi công.
- Đảm bảo đ- ợc chất l- ượng công trình .
- Đảm bảo đ- ợc an toàn lao động cho công nhân và độ bền cho công trình.
- Đảm bảo đ- ợc thời hạn thi công.
- Hạ đ- ợc giá thành cho công trình xây dựng.

1.2. ý nghĩa :

* Công tác thiết kế tổ chức thi công giúp cho ta có thể đảm nhiệm thi công tự chủ trong các công việc sau :

- Chỉ đạo thi công ngoài công tr- ờng.
- Điều phối nhịp nhàng các khâu phục vụ cho thi công:
 - + Khai thác và chế biến vật liệu.
 - + Gia công cấu kiện và các bán thành phẩm.
 - + Vận chuyển, bốc dỡ các loại vật liệu, cấu kiện ...
 - + Xây hoặc lắp các bộ phận công trình.
 - + Trang trí và hoàn thiện công trình.
- Phối hợp công tác một cách khoa học giữa công tr- ờng với các xí nghiệp hoặc các cơ sở sản xuất khác.
- Điều động một cách hợp lí nhiều đơn vị sản xuất trong cùng một thời gian và trên cùng một địa điểm xây dựng.

- Huy động một cách cân đối và quản lí đ- ợc nhiều mặt nh- : Nhân lực, vật t- , dụng cụ , máy móc, thiết bị, ph- ơng tiện, tiền vốn, ...trong cả thời gian xây dựng.

2. Nội dung và những nguyên tắc chính trong thiết kế tổ chức thi công:

2.1. Nội dung:

- Công tác thiết kế tổ chức thi công có một tầm quan trọng đặc biệt vì nó nghiên cứu về cách tổ chức và kế hoạch sản xuất.

- Đối t- ợng cụ thể của môn thiết kế tổ chức thi công là:

+ Lập tiến độ thi công hợp lý để điều động nhân lực, vật liệu, máy móc, thiết bị, ph- ơng tiện vận chuyển, cầu lắp và sử dụng các nguồn điện, n- ớc nhằm thi công tốt nhất và hạ giá thành thấp nhất cho công trình.

+ Lập tổng mặt bằng thi công hợp lý để phát huy đ- ợc các điều kiện tích cực khi xây dựng nh- : Điều kiện địa chất , thủy văn , thời tiết , khí hậu , h- ớng gió, điện n- ớc ,...Đồng thời khắc phục đ- ợc các điều kiện hạn chế để mặt bằng thi công có tác dụng tốt nhất về kỹ thuật và rẻ nhất về kinh tế.

- Trên cơ sở cân đối và điều hoà mọi khả năng để huy động , nghiên cứu , lập kế hoạch chỉ đạo thi công trong cả quá trình xây dựng để đảm bảo công trình đ- ợc hoàn thành đúng nhất hoặc v- ợt mức kế hoạch thời gian để sớm đ- a công trình vào sử dụng.

2.2. Những nguyên tắc chính:

- Cơ giới hoá thi công (hoặc cơ giới hoá đồng bộ), nhằm mục đích rút ngắn thời gian xây dựng, nâng cao chất l- ợng công trình, giúp công nhân hạn chế đ- ợc những công việc nặng nhọc, từ đó nâng cao năng suất lao động.

- Nâng cao trình độ tay nghề cho công nhân trong việc sử dụng máy móc thiết bị và cách tổ chức thi công của cán bộ cho hợp lý đáp ứng tốt các yêu cầu kỹ thuật khi xây dựng.

- Thi công xây dựng phần lớn là phải tiến hành ngoài trời, do đó các điều kiện về thời tiết ,khí hậu có ảnh h- ưởng rất lớn đến tốc độ thi công. ở n- ớc ta, m- a bão th- ờng kéo dài gây nên cản trở lớn và tác hại nhiều đến việc xây dựng.

Vì vậy, thiết kế tổ chức thi công phải có kế hoạch đối phó với thời tiết, khí hậu,...đảm bảo cho công tác thi công vẫn đ- ợc tiến hành bình th- ờng và liên tục.

3. Lập tiến độ thi công:

3.1. Vai trò của kế hoạch tiến độ trong sản xuất xây dựng.

- Lập kế hoạch tiến độ là quyết định tr- ớc xem quá trình thực hiện mục tiêu phải làm gì, cách làm nh- thế nào, khi nào làm và ng- ời nào phải làm cái gì.

- Kế hoạch làm cho các sự việc có thể xảy ra phải xảy ra, nếu không có kế hoạch có thể chúng không xảy ra. Lập kế hoạch tiến độ là sự dự báo t- ơng lai, mặc dù việc tiên đoán t- ơng lai là khó chính xác, đôi khi nằm ngoài dự kiến của con ng- ời, nó có thể phá vỡ cả những kế hoạch tiến độ tốt nhất, nh- ng nếu không có kế hoạch thì sự việc hoàn toàn xảy ra một cách ngẫu nhiên hoàn toàn.

- Lập kế hoạch là điều hết sức khó khăn, đòi hỏi ng- ời lập kế hoạch tiến độ không những có kinh nghiệm sản xuất xây dựng mà còn có hiểu biết khoa học dự báo và nắm đ- ợc công nghệ sản xuất một cách chi tiết, tỷ mỉ và một kiến thức sâu rộng.

- Chính vì vậy việc lập kế hoạch tiến độ chiếm vai trò hết sức quan trọng trong sản xuất xây dựng, cụ thể là:

3.2. Sự đóng góp của kế hoạch tiến độ vào việc thực hiện mục tiêu.

- Mục đích của việc lập kế hoạch tiến độ và những kế hoạch phụ trợ là nhằm hoàn thành những mục đích và mục tiêu của sản xuất xây dựng.

- Lập kế hoạch tiến độ và việc kiểm tra thực hiện sản xuất trong xây dựng là hai việc không thể tách rời nhau. Không có kế hoạch tiến độ thì không thể kiểm tra đ- ợc vì kiểm tra có nghĩa là giữ cho các hoạt động theo đúng tiến trình thời gian bằng cách điều chỉnh các sai lệch so với thời gian đã định trong tiến độ. Bản kế hoạch tiến độ cung cấp cho ta tiêu chuẩn để kiểm tra.

3.3. Tính hiệu quả của kế hoạch tiến độ.

- Tính hiệu quả của kế hoạch tiến độ đ- ợc đo bằng đóng góp của nó vào thực hiện mục tiêu sản xuất đúng với chi phí và các yếu tố tài nguyên khác đã dự kiến.

3.4. Tầm quan trọng của kế hoạch tiến độ.

Lập kế hoạch tiến độ nhằm những mục đích quan trọng sau đây:

- ứng phó với sự bất định và sự thay đổi:

Sự bất định và sự thay đổi làm việc phải lập kế hoạch tiến độ là tất yếu. Tuy thế t-ơng lai lại rất ít khi chắc chắn và t-ơng lai càng xa thì các kết quả của quyết định càng kém chắc chắn. Ngay những khi t-ơng lai có độ chắc chắn khá cao thì việc lập kế hoạch tiến độ vẫn là cần thiết. Đó là vì cách quản lý tốt nhất là cách đạt đ-ợc mục tiêu đã đề ra.

Dù cho có thể dự đoán đ-ợc những sự thay đổi trong quá trình thực hiện tiến độ thì việc khó khăn trong khi lập kế hoạch tiến độ vẫn là điều khó khăn.

- Tập trung sự chú ý lãnh đạo thi công vào các mục tiêu quan trọng.

Toàn bộ công việc lập kế hoạch tiến độ nhằm thực hiện các mục tiêu của sản xuất xây dựng nên việc lập kế hoạch tiến độ cho thấy rõ các mục tiêu này.

Để tiến hành quản lý tốt các mục tiêu của sản xuất , ng-ời quản lý phải lập kế hoạch tiến độ để xem xét t-ơng lai, phải định kỳ soát xét lại kế hoạch để sửa đổi và mở rộng nếu cần thiết để đạt các mục tiêu đã đề ra.

- Tạo khả năng tác nghiệp kinh tế.

Việc lập kế hoạch tiến độ sẽ tạo khả năng cực tiểu hoá chi phí xây dựng vì nó giúp cho cách nhìn chú trọng vào các hoạt động có hiệu quả và sự phù hợp.

Kế hoạch tiến độ là hoạt động có dự báo trên cơ sở khoa học thay thế cho các hoạt động manh mún, tự phát, thiếu phối hợp bằng những nỗ lực có định h-ớng chung, thay thế luồng hoạt động thất th-ờng bằng luồng hoạt động đều đặn. Lập kế hoạch tiến độ đã làm thay thế những phán xét vội vàng bằng những quyết định có cân nhắc kỹ càng và đ-ợc luận giá thận trọng.

- Tạo khả năng kiểm tra công việc đ-ợc thuận lợi

Không thể kiểm tra đ-ợc sự tiến hành công việc khi không có mục tiêu rõ ràng đã định để đo l-ờng. Kiểm tra là cách h-ớng tới t-ơng lai trên cơ sở xem xét cái thực tại. Không có kế hoạch tiến độ thì không có căn cứ để kiểm tra.

4. Căn cứ để lập tổng tiến độ.

- Ta căn cứ vào các tài liệu sau:
- Bản vẽ thi công.
- Qui phạm kỹ thuật thi công.
- Định mức lao động.
- Tiến độ của từng công tác.

*** Ph-ong pháp lập tiến độ thi công.**

Hiện nay, trên thực tế có nhiều ph-ong pháp khác nhau để lập tiến độ thi công cho một công trình. Mỗi một ph-ong pháp có những -u nh-ợc điểm khác nhau và thích ứng với một số loại công trình. Để chọn lựa một ph-ong pháp tổ chức hợp lý, ta nhận xét một số các ph-ong pháp sau.

- **Ph-ong pháp sơ đồ ngang:** Đây là các ph-ong pháp đơn giản nhất để tổ chức các công việc có tính chất đơn giản hoặc tổng quát, thể hiện bằng sơ đồ ngang.

Ưu điểm của ph-ong pháp này là đơn giản, thích hợp với các loại công trình nhỏ với các quan hệ công việc rõ ràng, đơn giản. Nh-ợc điểm lớn là không thể hiện đ-ợc quan hệ về mặt không gian. Khó tổ chức với các loại công trình lớn và phức tạp.

- **Ph-ong pháp sơ đồ xiên:** Theo ph-ong pháp này, các công việc đ-ợc tổ chức theo các dây chuyền cụ thể với các tổ đội công nhân chuyên nghiệp. Thông th-ờng, tổ chức tiến độ theo ph-ong pháp này đ-ợc thể hiện bằng sơ đồ xiên.

Ưu điểm của ph-ong pháp giầy chuyền là phân công lao động và vật t- hợp lý, liên tục và điều hoà; nâng cao năng suất lao động và rút ngắn thời gian xây dựng công trình; tạo điều kiện để chuyên môn hoá lao động. Và điều quan trọng nữa là cho ta thấy rõ cả quan hệ ba chiều: nhân công-thời gian-và không gian.

Nh-ợc điểm của ph-ong pháp này là chỉ phù hợp với các công trình có mặt bằng đủ rộng để chia các phân đoạn với các dây chuyền công nghệ sản xuất t-ong đối đồng nhất. Với những công trình có mặt bằng nhỏ nh- công trình này thì việc tổ chức theo ph-ong pháp thi công theo ph-ong pháp giầy chuyền là không hợp lý.

- **Ph- ơng pháp sơ đồ mạng:** Đây là một ph- ơng pháp khá mới so với các ph- ơng pháp trên, trong đó các công việc đ- ợc tổ chức trên cơ sở tính toán sơ đồ mạng. Từ quan hệ về mặt thời gian và không gian của các công việc, tính toán tìm ra đ- ợc các thời điểm bắt đầu và kết thúc một công việc. Tìm ra đ- ợc đ- ờng găng các công việc tiến hành liên tục.

Tuy nhiên, nếu tổ chức theo ph- ơng pháp này , với công trình lớn và triển khai chi tiết các công việc thì khối l- ợng tính toán và thể hiện theo ph- ơng pháp này là rất lớn.

Chọn phương án lập tiến độ theo sơ đồ ngang

5. Các b- ớc tiến hành.

5.1. Tính khối l- ợng các công việc:

- Trong một công trình có nhiều bộ phận kết cấu mà mỗi bộ phận lại có thể có nhiều quá trình công tác tổ hợp nên(chẳng hạn một kết cấu bê tông cốt thép phải có các quá trình công tác nh- : đặt cốt thép, ghép ván khuôn, đúc bê tông, bảo d- ỡng bê tông, tháo dỡ cốt pha...). Do đó ta phải chia công trình thành những bộ phận kết cấu riêng biệt và phân tích kết cấu thành các quá trình công tác cần thiết để hoàn thành việc xây dựng các kết cấu đó và nhất là để có đ- ợc đầy đủ các khối l- ợng cần thiết cho việc lập tiến độ.

- Muốn tính khối l- ợng các quá trình công tác ta phải dựa vào các bản vẽ kết cấu chi tiết hoặc các bản vẽ thiết kế sơ bộ hoặc cũng có thể dựa vào các chỉ tiêu, định mức của nhà n- ớc.

- Có khối l- ợng công việc, tra định mức sử dụng nhân công hoặc máy móc, sẽ tính đ- ợc số ngày công và số ca máy cần thiết; từ đó có thể biết đ- ợc loại thợ và loại máy cần sử dụng.

Tính toán

Một số khối l- ợng, đào đất, bê tông, ván khuôn đã đ- ợc tính trong phần KTTC.

Khối l- ợng cọc:

- Số l- ợng cọc trong móng: $18 \times 6 + 8 \times 12 + 20 = 224$ cọc

$$\sum = 224 \times 21 = 4704 \text{ (m)}$$

-Đào đất bằng máy: Ta tiến hành đào đất đến đáy giếng (cao trình -1250)

+ Khối l- ượng đất đào bằng máy :

$$M1 : V_1 = 0,85 \times 40 \times 24.7 = 839.8 \text{ (m}^3\text{)}.$$

- Đào đất bằng thủ công: Ta tiến hành đào đất bằng máy đến cốt đáy giếng rồi tiến hành đào thủ công từng hố móng đến cốt đổ bê tông lót.

+ Khối l- ượng đào đất thủ công

$$M2 : V_2 = 0,75 \times 3,7 \times 2,1 = 5.83 \text{ (m}^3\text{)}.$$

$$M3 : V_3 = 0,75 \times 4,2 \times 12 = 37.8 \text{ (m}^3\text{)}.$$

$$M4 \text{ (thang máy)} = 0.75 \times 5.6 \times 4.3 = 18 \text{ (m}^3\text{)}.$$

Số l- ượng hố móng M2 : 18 hố, M3 : 2 hố, M3 : 1 hố

$$5.83 \times 18 + 37.8 \times 2 + 18 = 198.54$$

Tổng khối l- ượng đất đá đào bằng thủ công và má móc là :

$$M : V_{\text{tổng}} = 198.54 + 839.8 = 1045.54 \text{ (m}^3\text{)}.$$

***Khối l- ượng ván khuôn, cốt thép, bê tông, xây trát, hoàn thiện từng tầng, định mức, nhân công đ- ợc thể hiện trong các bảng tính Excel d- ới đây.**

bảng thống kê khối l- ợng lao động							
STT	mã hiệu	Tên công việc	Đơn vị	Khối lượng	Định mức	Số ngày	Bố trí số CN/ ngày
	định mức				Nhân công		
	(Đm)				(Công/đơn vị)		
1		Phần ngầm	cọc	256	25/ca	13	20
2		Móng					
3	BE.1312	Đào đất bằng máy	100m3	7,6	2,35	5	4
4	BA.1431	Đào đất thủ công	m3	218,54	0,4	7	12
5	AG.1212	Đập đầu cọc	m3	8	4,2	6	6
6	HA.1120	Bê tông lót móng	m3	17,82	1,18	5	4
7	IA.1130	Cốt thép móng,giằng,cột ,vách	t	30,42	6,35	5	34
8	KB.2110	Ván khuôn móng, giằng	100m2	6,25	28,71	7	30
9	HC.2110	Bê tông móng	m3	128	25/ca	1	20
10	KB.2110	Tháo ván khuôn móng, giằng	100m2	6,25	9,57	4	14
11	KB.2110	Ván khuôn cột ,vách cổ móng	m2	12,44	0,4	1	5
12	HC.2110	Bê tông cột ,vách cổ móng	m3	12,44	25/ca	1	8
13	KB.2110	Tháo VK cột ,vách cổ móng	100m2	0,585	9,57	1	6
14	GD.2230	Xây tồng móng	m3	82,4	1,97	4	28
15	BB.1111	Lấp đất móng ,tôn nền	m3	280,4	0,4	12	10
		Tầng 1					
1	IA.2131	Cốt thép cột,lõi	T	12,3	9,1	6	28
2	KB.2110	Ván khuôn cột,lõi	100m2	4,24	28,71	4	12
3	HC.3110	Bê tông cột, lõi	m3	58,77	25/ca	2	10
4	KB.2110	Tháo ván khuôn cột,lõi	100m2	4,24	9,57	4	10

5	KB.2110	Ván khuôn dầm sàn, thang bộ	100m ²	9,58	28,71	10	28
6	IA.2331	Cốt thép dầm sàn, thang bộ	T	7,25	9,1	8	9
7	HC.3110	Bê tông dầm sàn, thang bộ	m ³	102,00	25/ca	1	10
8	KB.2110	Tháo ván khuôn dầm sàn,thang bộ	100m ²	9,58	9,57	5	18
9	GD.2230	Xây tường	m ³	92,8	1,97	10	18
		Tầng 2,3					
1	IA.2131	Cốt thép cột, lõi	T	13,22	9,1	5	24
2	KB.2110	Ván khuôn cột, lõi	100m ²	3,36	28,71	3	30
3	HC.3110	Bê tông cột, lõi	m ³	38,734	25/ca	1	10
4	KB.2110	Tháo ván khuôn cột,lõi	100m ²	3,36	9,57	2	15
5	KB.2110	Ván khuôn dầm sàn, thang bộ	100m ²	9,58	28,71	10	28
6	IA.2331	Cốt thép dầm sàn, thang bộ	T	7,25	9,1	8	9
7	HC.3110	Bê tông dầm sàn, thang bộ	m ³	102,6	25/ca	1	20
8	KB.2110	Tháo ván khuôn dầm sàn,thang bộ	100m ²	9,58	9,57	5	18
9	GD.2230	Xây tường	m ³	125,6	1,97	13	20
		Tầng 4,5,6					
1	IA.2131	Cốt thép cột, lõi	T	12,87	9,1	5	24
2	KB.2110	Ván khuôn cột,lõi	100m ²	3,18	28,71	3	30
3	HC.3110	Bê tông cột,lõi	m ³	36	25/ca	1	10
4	KB.2110	Tháo ván khuôn cột,lõi	100m ²	3,18	9,57	2	15
5	KB.2110	Ván khuôn dầm sàn, thang bộ	100m ²	9,58	28,71	10	28
6	IA.2331	Cốt thép dầm sàn, thang bộ	T	7,25	9,1	8	9
7	HC.3110	Bê tông dầm sàn, thang	m ³	102	25/ca	1	20

		bộ					
8	KB.2110	Tháo ván khuôn đầm sàn,thang bộ	100m2	9,58	9,57	5	18
9	GD.2230	Xây tầng	m3	128,5	1,97	13	20
		Tầng 7,8,9					
1	IA.2131	Cốt thép cột,lõi	T	109	9,1	5	24
2	KB.2110	Ván khuôn cột, lõi	100m2	3,06	28,71	3	30
4	HC.3110	Bê tông cột,lõi	m3	35,28	25/ca	1	10
5	KB.2110	Tháo ván khuôn cột,lõi	100m2	3,06	9,57	2	15
6	KB.2110	Ván khuôn đầm sàn, thang bộ	100m2	9,58	28,71	10	28
7	IA.2331	Cốt thép đầm sàn, thang bộ	T	7,25	9,1	8	9
8	HC.3110	Bê tông đầm sàn, thang bộ	m3	102	25/ca	1	20
9	KB.2110	Tháo ván khuôn đầm sàn,thang bộ	100m2	9,58	9,57	5	18
10	GD.2230	Xây tầng	m3	138,6	1,97	13	20
		Tầng tum					
1	IA.2131	Cốt thép cột,lõi	T	0,25	9,1	1	4
2	KB.2110	Ván khuôn cột, lõi	100m2	0,43	28,71	2	6
3	HC.3110	Bê tông cột,lõi	m3	26,65	25/ca	1	10
4	KB.2110	Tháo ván khuôn cột,lõi	100m2	0,43	9,57	1	4
5	KB.2110	Ván khuôn sàn ,đáy bể	100m2	0,6	28,71	1	17
6	IA.2331	Cốt thép sàn ,đáy bể	T	2,8	9,1	2	15
7	HC.3110	Bê tông sàn ,đáy bể	m3	18	25/ca	1	10
8	IA.2131	Cốt thép thành bể	T	1,2	9,1	1	10
9	KB.2110	Ván khuôn thành bể	100m2	0,65	28,71	2	10
10	HC.3110	Bê tông thành bể	m3	6,8	25/ca	1	10
11	KB.2110	Tháo ván khuôn bể	100m2	0,68	9,57	1	7
12	KB.2110	Ván khuôn đầm sàn tum	100m2	0,43	28,71	2	6
13	IA.2331	Cốt thép đầm sàn tum	T	0,807	9,1	12	7
14	HC.3110	Bê tông đầm sàn tum	m3	6,28	25/ca	1	10

15	KB.2110	Tháo ván khuôn sàn đáy bể	100m ²	0,6	9,57	2	6
16	GD.2110	Xây tồng thu hồi ,chấn mái	m ³	21,16	2,43	5	10
17		Thi công 2 lớp gạch chống nóng	m ²	586	0,05	2	15
		Phần hoàn thiện					
		Tầng 1					
1		Lắp khuôn cửa	bộ	29		8	5
2		Lắp điện nóc					10
3	PA.3210	Trát trong	m ²	1500	0,3	15	25
4		ốp - lát nền	m ²	587	0,2	17	8
5		Lắp cửa	m ²	225	0,4	5	20
6		Lắp thiết bị vệ sinh	bộ	4	2	1	10
7	PA.1220	Trát ngoài	m ²	245	0,197	3	35
8		Lắp kính	m ²	22,5	0,04875	1	1
		Tầng còn lại					
1		Lắp khuôn cửa	bộ	75		10	5
2		Lắp điện nóc					10
3	PA.3210	Trát trong	m ²	1600	0,3	19	25
4		ốp - lát nền	m ²	602	0,2	19	8
5		Lắp cửa	m ²	260	0,4	7	20
6		Lắp thiết bị vệ sinh	bộ	6	2	2	10
7	PA.1220	Trát ngoài	m ²	690	0,197	4	35
8		Lắp kính	m ²	35	0,04875	1	2

5.2. Thành lập tiến độ:

- Sau khi đã xác định đ- ợc biện pháp và trình tự thi công, đã tính toán đ- ợc thời gian hoàn thành các quá trình công tác chính là lúc ta có bắt đầu lập tiến độ.

Chú ý:

- Những khoảng thời gian mà các đội công nhân chuyên nghiệp phải nghỉ việc (vì nó sẽ kéo theo cả máy móc phải ngừng hoạt động).

- Số l- ợng công nhân thi công không đ- ợc thay đổi quá nhiều trong giai đoạn thi công.

- Việc thành lập tiến độ là liên kết hợp lý thời gian từng quá trình công tác và sắp xếp cho các tổ đội công nhân cùng máy móc đ- ợc hoạt động liên tục.

5.3. Điều chỉnh tiến độ:

- Ng- ời ta dùng biểu đồ nhân lực, vật liệu, cấu kiện để làm cơ sở cho việc điều chỉnh tiến độ.

- Nếu các biểu đồ có những đỉnh cao hoặc trũng sâu thất th- ờng thì phải điều chỉnh lại tiến độ bằng cách thay đổi thời gian, tăng ca kíp, thay đổi máy móc một vài quá trình nào đó để số l- ợng công nhân hoặc l- ợng vật liệu, cấu kiện phải thay đổi sao cho hợp lý hơn.

- Nếu các biểu đồ nhân lực, vật liệu và cấu kiện không điều hoà đ- ợc cùng một lúc thì điều chủ yếu là phải đảm bảo số l- ợng công nhân không đ- ợc thay đổi hoặc nếu có thay đổi một cách điều hoà.

Tóm lại:

+ Công trình đ- ợc hoàn thiện trong 387 ngày

+ Công nhân huy động đ- ợc nhiều nhất là 128 công nhân trong 1 ngày

+ Biểu đồ tiến độ đ- ợc làm theo sơ đồ ngang

+ Số công nhân đ- ợc huy động của công trình là :30186 công

điều chỉnh tiến độ thi công là ấn định lại thời gian hoàn thành từng quá trình sao cho:

+ Công trình đ- ợc hoàn thành trong thời gian quy định.

+ Số l- ợng công nhân chuyên nghiệp và máy móc thiết bị không đ- ợc thay đổi nhiều cũng nh- việc cung cấp vật liệu, bán thành phẩm đ- ợc tiến hành một cách điều hoà.

PHẦN VII - THIẾT KẾ-TÍNH TOÁN LẬP TỔNG MẶT BẰNG THI CÔNG:**1)Cơ sở tính toán:**

- Căn cứ vào yêu cầu của tổ chức thi công , tiến độ thực hiện công trình , ta xác

định đ- ợc nhu cầu cần thiết về vật t- ,thiết bị , máy phục vụ thi công , nhân lực nhu cầu phục vụ sinh hoạt.

- Căn cứ vào tình hình mặt bằng thực tế của công trình ta bố trí các công trình tạm, kho bãi theo yêu cầu cần thiết để phục vụ cho công tác thi công.

- Căn cứ vào tình hình cung cấp vật t- của địa ph- ơng.

2)Mục đích:

- Tính toán lập tổng mặt bằng thi công là đảm bảo tính hiệu quả kinh tế trong công tác quản lý, thi công thuận lợi, hợp lý hoá trong dây truyền sản xuất, tránh tr- ờng hợp di chuyển chồng chéo , gây cản trở lẫn nhau trong quá trình thi công .

- Đảm bảo tính ổn định phù hợp trong công tác phục vụ cho công tác thi công, không lãng phí , tiết kiệm (tránh đ- ợc tr- ờng hợp không đáp ứng đủ nhu cầu sản xuất).

3) Số l- ợng cán bộ công nhân viên trên công tr- ờng và nhu cầu diện tích sử dụng:

- Tính số l- ợng công nhân trên công tr- ờng:

Để có thể tính toán, ta chia số ng- ời lao động trên công tr- ờng thành 5 nhóm sau:

Nhóm A: số công nhân làm việc trực tiếp trên công tr- ờng

Nhóm B: Số công nhân làm việc ở các x- ởng phụ trợ

Nhóm C: Số cán bộ kỹ thuật

Nhóm D: Số nhân viên hành chính

Nhóm E: Số nhân viên phục vụ

Dựa vào biểu đồ nhân lực có thể xác định đ- ợc số công nhân làm việc trực tiếp tại công tr- ờng:

$$A=N_{tb} \text{ (ng- ời)}$$

Trong đó N_{tb} là quân số làm việc trực tiếp trung bình ở hiện trường được tính theo công thức:

$$N_{tb} = \frac{\sum N_i \times t_i}{\sum t_i} = \frac{\sum N_i \times t_i}{T_{xd}} = 82 \text{ (ng-ời)}$$

+Số công làm việc ở x-ưởng gia công phụ trợ :

$$B = k\%A$$

Do đây là công trình dân dụng nên lấy $k=(20-30)\%$. Từ đó:

$$B = 0.2 \times 82 = 17 \text{ (ng-ời)}$$

+Số cán bộ công nhân viên kỹ thuật .

$$C = 5\%(A+B) = 0,05(90+27) = 5 \text{ (ng-ời)}.$$

+Số các bộ công nhân viên hành chính:

$$D = 5\%(A+B+C) = 0,05(82+17+5) = 5 \text{ (ng-ời)}.$$

+Nhân viên phục vụ:

$$E = S\%(A+B+C+D)$$

Đây là công trình trung bình nên lấy $S=6\%$

$$E = 0.06(82+17+5+5) = 6 \text{ (ng-ời)}$$

+Tổng số cán bộ, công nhân trên công trường là :

$$G = 1,05(A+B+C+D+E) = 1,06(82+17+5+5+6) = 136 \text{ (ng-ời)}.$$

(1,05 là hệ số kể đến ng-ời nghỉ ốm , đi phép)

- Diện tích sử dụng .

+Diện tích nhà làm việc của ban chỉ huy công trường với tiêu chuẩn 4 m²/ng-ời .

Số cán bộ là 8 ng-ời .

$$S_1 = 4.8 = \mathbf{32} \text{ m}^2$$

+Diện tích tích lán trại: Số ca nhiều công nhất ở giai đoạn đầu là 50 ng-ời, thêm số công nhân tại các x-ưởng phụ trợ là 12 ng-ời. Tiêu chuẩn diện tích cho công nhân là 2 m²/ng-ời .

$$S_2 = (50+12).2 = \mathbf{124}(\text{m}^2).$$

+Diện tích nhà vệ sinh: cần 2 buồng vệ sinh nam, 1 buồng vệ sinh nữ.

$$S_3 = 25(\text{m}^2).$$

(tiêu chuẩn 2,5 m²/20 ng-ời)

4) Tính diện tích kho bãi:

Tính toán dựa trên số lượng vật liệu cho 1 tầng.

- Kho xi măng:

$$S_{xm} = \frac{P}{N} \cdot K = q \cdot \frac{T}{N} \cdot K$$

Trong đó :

N: lượng vật liệu chứa T/m² khối lượng .

K=1,2 hệ số dùng vật liệu không điều hoà .

Q Lượng xi măng sử dụng trong ngày cao nhất .

Thời gian dự trữ trong 5 ngày.

Kích thước 1 bao xi măng là : (0,4.0,6.0,2) m .

Dự kiến xếp cao 1,4 m : N=1,46 T/m² .

Q.T : Lượng xi măng sử dụng trong 5 ngày .

+Khối lượng bê tông giằng móng và cổ móng thi công thủ công bằng trạm trộn tại chỗ có khối lượng lớn nhất 35,7 m³. Do vậy ta tính toán kho bãi chứa xi măng, cát, đá theo khối lượng bê tông móng.

Tra định mức cấp phối ta được như sau:

Bê tông mác 300: độ sụt 2-4 má hiệu: C3134:

Xi măng: 350kg/m³

Cát vàng: 0,479 m³

Đá dăm : 0,882 m³

Nước: 175 lít.

Khối lượng xi măng: 350x32,7 = 108,27kg = 11t

Diện tích kho chứa xi măng là:

$$S_{xm} = \frac{P}{N} \cdot K = \frac{11}{1,46} \cdot 1,2 = 9 \text{ m}^2$$

Khối lượng cát: 0,479x35,7 = 17.1 m³.

Vậy diện tích kho bãi cần thiết :(tiêu chuẩn 2 m²/m³).

$$S_{cdt} = \frac{17,1 \cdot 1,2}{2} = 11 \text{ m}^2 .$$

Khối lượng đá dăm: 0,882x35,7= 31,5 m³.

Tính toán bãi gạch.

+Khối lượng tổng xây : 90m^3 (15 ngày)

(Do dự kiến yêu cầu về tiến độ cũng như chất lượng của công trình thì đầm sàn lõi, cầu thang, cột dùng bê tông thương phẩm nên ở công trình ta không kể đến).

Dựa vào định mức 1242 năm 1998 QĐ - BXD ngày 25 – 11 -1998 ta có định mức cấp phối như sau:

*Với 1 m^3 tổng xây .

Xi măng : $42,90\text{ kg}$

Cát vàng : cát vàng $0,185\text{ m}^3$.

Gạch : 450 viên .

*Với 1 m^2 trát tổng vữa mác 75 .

Xi măng : $5,92\text{ kg}$.

Cát vàng : $0,0224\text{ m}^3$.

- Diện tích bãi xếp gạch :

Dùng loại gạch ống ($5,5 \times 10,5 \times 220$) cm : 550 viên/ m^3

Số gạch xây trong 1 ngày: $100:20 = 5\text{m}^3$.

Số lượng gạch ống dự trữ trong 5 ngày:

$5 \times 550 \times 5 = 13750$ viên .

Tiêu chuẩn 750 viên / m^2 .

⇒ Diện tích gạch bãi:

$$S_{\text{gạch}} = \frac{13750}{750} = 18\text{ m}^2 .$$

- Diện tích kho thép .

Với diện tích chứa 2 m^2 /tấn .

Khối lượng thép cần dùng cho đầm , sàn, cầu thang là : $20,3$ tấn .

→ $S_{\text{thép}} = 20,3 \times 2 = 40,6\text{ m}^2$.

- Diện tích kho ván khuôn .

Với diện tích chứa 2 m^3 / m^2 .

Ván khuôn sử dụng là ván khuôn thép.

Giả thiết ván khuôn dày 5 cm. Ta có thể tích ván khuôn là:

$$2075.0,05 = 103,76\text{m}^3.$$

Diện tích kho ván khuôn là : $103,76/3=34,59 \text{ m}^2$

- Diện tích nhà bảo vệ : 12 m^2 .
- Diện tích nhà để xe : 36 m^2 .
- Diện tích kho dụng cụ phục vụ thi công $=15 \text{ m}^2$

5) Tính toán điện n- ớc phục vụ thi công:

a) Điện:

- Điện thi công và chiếu sáng sinh hoạt .
 - Tổng công suất các ph- ơng tiện , thiết bị thi công .
 - + Máy vận thăng : 4,8 kw.
 - + Máy trộn bê tông : 4,5 kw .
 - + Cần trục tháp : 20,5 kw.
 - + Đầm dùi : 4 cái. 1 = 4 kw.
 - + Đầm bàn : 2 cái. 1,25 = 2,5 kw.
 - + Máy c- a bào liên hợp 1 cái . 0,8 = 0,8 kw .
 - + Máy cắt uốn thép : 1,5 kw.
 - + Máy hàn : 5 kw.
 - + Máy ép cọc : 10 kw.
 - + Máy bơm n- ớc 1 cái : 1 kw.
 - + Quạt điện + bếp : 2 kw.
- ⇒ Tổng công suất của máy $P_1 = 56,3 \text{ kw}$.
- Điện sinh hoạt trong nhà .

đơn vị sử dụng điện	định mức (w/m ²)	Diện tích (m ²)	P (w)
Nhà chỉ huy	15	32	420
Nhà bảo vệ	15	12	240
Nhà nghỉ tạm	15	35	525
Trạm y tế	15	24	360
Nhà vệ sinh	3	25	75

⇒ $P_2 = 1800 \text{ w} = 1,8 \text{ kw}$.

- Điện bảo vệ ngoài nhà:

Nơi chiếu sáng :

Yêu cầu sử dụng :

+Đ- ờng chính

$$4 \cdot 500 = 2000 \text{ w}$$

+Kho gia công

$$2 \cdot 100 = 200 \text{ w}$$

+Các kho

$$6 \cdot 100 = 600 \text{ w}$$

+Bốn góc công trình

$$4 \cdot 500 = 2000 \text{ w}$$

$$P_3 = 4,6 \text{ KW}$$

⇒ Tổng công suất điện dùng cho thi công tính theo công thức :

$$P = 1,1 \cdot \left(\frac{K_1 \cdot P_1}{\cos \varphi} + K_2 P_2 + K_3 P_3 \right)$$

Trong đó

1,1 : Hệ số kể đến sự tổn thất công suất ở mạch điện

$\cos \varphi$: Hệ số công suất $\cos \varphi = 0,8$.

K_1, K_2, K_3 : Hệ số sử dụng điện không điều hoà .

$$K_1 = 0,8 ; K_2 = 0,9 ; K_3 = 1 ;$$

$$\Rightarrow P = 1,2 \cdot \left(\frac{0,7 \cdot 56,3}{0,75} + 0,8 \cdot 1,8 + 1 \cdot 4,6 \right) = 62,52 \text{ kw.}$$

- Nguồn điện cung cấp cho công trình lấy từ nguồn điện 3 pha .

$$\text{Tính tiết diện dây điện . } S_d = \frac{100 \cdot P \cdot L}{K \cdot U^2 \cdot \Delta U}$$

P : Công suất tiêu thụ $P = 62,52 \text{ kw}$.

K : Điện dẫn suất : ($K = 57$ Đối với dây đồng).

U_d : Điện thế của dây : $U_d = 380 \text{ V}$.

ΔU : Độ sụt điện thế cho phép $\Delta U = 5\%$.

L : Chiều dài của đ- ờng dây tính từ điểm đầu tới nơi tiêu thụ $L = 250 \text{ m}$.

$$S_d = \frac{100 \cdot 64 \cdot 600 \cdot 250}{57 \cdot 380^2 \cdot 5} = 39,24 \text{ mm}^2 .$$

$$\Rightarrow \text{Đ- ờng dây dẫn : } D = \sqrt{\frac{4 \cdot S_d}{\pi}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 39,24}{3,14}} = 7,0 \text{ mm}$$

Vậy để đảm bảo tải điện cho sản xuất và sinh hoạt trên công tr- ờng ta cho dây cáp điện $D = 8 \text{ mm}$ $I_n = 150 \text{ A}$ đặt cao 5 m so với mặt đất .

Kiểm tra c-ờng độ dòng điện .

$$I = \frac{\sum P}{1,73 \cdot U_d \cdot \cos \varphi} = \frac{64,6 \cdot 10^3}{1,73 \cdot 380 \cdot 0,75} = 131 \text{ A} < I_{\text{c}} = 150 \text{ A}.$$

Dây nóng chính chọn tiết diện $S = 32 \text{ mm}^2$ là thỏa mãn yêu cầu về c-ờng độ cho phép $I_{\text{c}} = 150 \text{ A}$.

Dây nguội ta chọn $S_{\text{dng}} = 1/3 S_{\text{nóng}} = 40/3 = 13,3 \text{ mm}^2$.

Chọn dây 18 mm^2 .

b) N-ớc:

Yêu cầu xác định l-ợng n-ớc tiêu thụ thực tế. Nguồn n-ớc cung cấp cho công trình lấy từ mạng l-ới cấp n-ớc cho khu vực. Trên cơ sở đó thiết kế mạng đ-ờng ống đảm bảo thi công, sinh hoạt ở công tr-ờng và đảm bảo chỉ tiêu kinh tế kỹ thuật, các dạng sử dụng n-ớc trong công tr-ờng .

N-ớc sản xuất .

N-ớc sinh hoạt .

N-ớc cứu hoả .

- N-ớc dùng cho sản xuất : Dùng để trộn bê tông , trộn vữa xây trát .

+ N-ớc phục vụ cho công tác xây 250 l/m^3 .

+ Phục vụ cho công tác trát lát : 200 l/m^3 .

+ N-ớc phục vụ cho công tác bảo d-ỡng 400 l/ca .

+ N-ớc phục vụ cho công tác trộn bê tông 250 l/m^3 .

Vậy l-ợng n-ớc tiêu thụ để thi công trong một ngày cao nhất :

+ N-ớc dùng cho công tác xây :

$$\frac{126,8 \cdot 200}{20} = 1268 \text{ l/ca} .$$

+ N-ớc dùng cho trát (13 ngày) : $2322,5 \cdot 250 \cdot 0,015 / 13 = 576,7 \text{ l/ca}$.

+ N-ớc bảo d-ỡng bê tông 400 l/ca .

tổng số n-ớc dùng cho xây trát: 2120,62/ca.

Tuy nhiên trong quá trình thi công có thi công giằng móng thủ công bằng trạm trộn tại chỗ thời gian thi công là $2 \times 1,5 \text{ ca} = 3 \text{ ca}$.

Khối l-ợng bê tông móng: $32,5 \text{ m}^3$.

Khối lượng nước cần dùng cho bê tông giằng móng là: $32,5 \times 250 / 3 = 2608 / \text{ca}$.

Khối lượng nước cần dùng cho bê tông móng lớn hơn khối lượng nước dùng cho xây trát nên ta dùng để tính toán đường ống nước sản xuất.

Như vậy lượng nước dùng cho sản xuất tính theo công thức :

$$P = \frac{1,2 * K * P_{mkip}}{8 * 3600}$$

Trong đó : $K=1,8 \rightarrow$ Hệ số sử dụng nước không điều hoà .

P_{mkip} : lượng nước tiêu chuẩn cho 1 đơn vị sản xuất (l/ca).

$$P_{mkip} = 2608 \text{ l/ca} .$$

$$\Rightarrow P_{sx} = \frac{1,2 * 1,8 * 2608}{8 * 3600} = 0,21 \text{ l/giây}.$$

$$\text{Lượng nước dùng cho sinh hoạt : } P_{sh} = \frac{N * K * P_{nkip}}{8 * 3600}$$

Trong đó : $K=1,8$, $N = 135$ người : số lượng công nhân cao nhất trong một ngày .

P_{nkip} : Nhu cầu về nước cho 1 công nhân dùng trong 1 giờ ở hiện trường :

$$P_{nkip} = 20 \text{ l/người} .$$

$$\Rightarrow P_{sh} = \frac{1,8 * 20 * 135}{8 * 3600} = 0,168 \text{ l/giây} .$$

Nước dùng cho cứu hỏa : $P_{cc} = 6 \text{ l/giây} .$

Vậy tổng lượng nước dùng cho công trình là :

$$P = P_{sx} + P_{sh} + P_{cc} = 0,21 + 0,17 + 6 = 6,38 \text{ l/giây}.$$

$$\text{- Chọn đường ống : } D = \sqrt{\frac{4 * P}{\pi * V * 1000}} = \sqrt{\frac{4 * 6,38}{3,14 * 1 * 1000}} = 11,12 \text{ cm} .$$

Vậy chọn đường ống cấp nước cho công trình có đường kính :

+ ống dẫn chính $D=120 \text{ (mm)}$.

+ ống dẫn phụ $D=60 \text{ (mm)}$.

6) Tính toán khối lượng bê tông móng.

e) Bê tông đài cọc.

+ Với móng M1 kích thước $1,5 \times 2,5 \text{ m}$ (6 cọc).

$$V_{\text{Bê tông đài cọc}} = V_{\text{bê tông}} - V_{\text{đầu cọc}}$$

$$= 2,5.1,5.0,8 - 0,25.0,25.0,1.6 = \mathbf{2,963 \text{ m}^3}$$

+ Với móng M2 là móng hợp khối kích thước 2,1x3.78 m (12 cọc).

$$V_{\text{Bê tông đài cọc}} = V_{\text{bê tông}} - V_{\text{đầu cọc}}$$

$$= 2,1.3,78.0,8 - 0,25.0,25.0,1.12 = \mathbf{6.313 \text{ m}^3}$$

+ Móng thang máy : giả thiết móng thang máy có kích thước 4x6x0,9m

$$V = 4 \times 6 \times 0,9 - 20.0,25.0,25.0,1 = \mathbf{21.475 \text{ m}^3}.$$

+ Trục A,D tổng số móng M1 là 18; trục B,C tổng số móng M2 là 8.

Tổng khối lượng bê tông móng là:

$$V_{\text{Bê tông đài}} = \mathbf{2,963 \times 18 + 6.313 \times 8 + 21,475 = 125,313 \text{ m}^3}$$

f) Bê tông lót móng :

+ Với móng M1:

$$V = 2,5.1,5.0,1 - 0,25.0,25.0,1.6 = 0,249 \text{ m}^3$$

+ Với móng M2:

$$V = 2,1.3,78.0,1 - 0,25.0,25.0,1.12 = 0,719 \text{ m}^3$$

+ Móng thang máy :

$$= 4.6.0,1 - 0,25.0,25.0,1.20 = 2,275 \text{ m}^3$$

Tổng số bê tông lót cho toàn bộ công trình là:

$$V_{\text{Bê tông lót}} = 0,249 \times 18 + 0,719 \times 8 + 2,275 = \mathbf{12,51 \text{ m}^3}$$

g) Bê tông giằng móng.

+ Giằng móng kích thước = 0,22.0,45m.

$$+ \text{Trục A: } [36 - 9.0,4].0,22.0,45 = 3,018 \text{ m}^3$$

$$+ \text{Trục B\&C : } (36 - 8.0,4) - 0,4].0,22.0,45 + (36 - 9.0,4) - 0,4].0,22.0,45 = 6,07$$

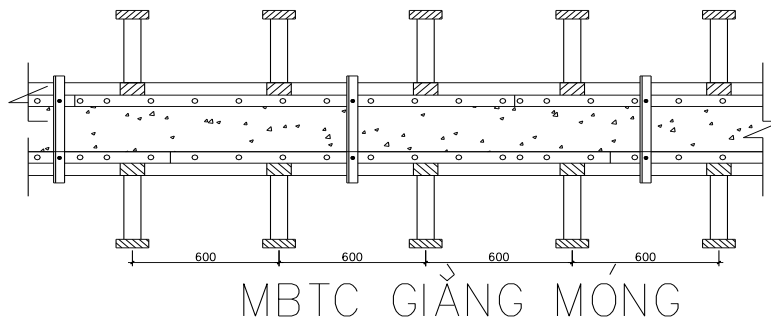
m^3

$$+ \text{Trục D : } [36 - 8.0,4].0,22.0,45 = 3,057 \text{ m}^3$$

$$+ \text{Trục 1-4,6-9 : } 8.[18 - 4.0,8].0,22.0,45 = 12,04 \text{ m}^3$$

$$+ \text{Trục 5 : } (12,5 - 2.0,8).0,22.0,45 = 0,634 \text{ m}^3$$

$$V_{\text{Bê tông giằng}} = 3,018 + 6,07 + 3,057 + 12,04 + 0,634 = \mathbf{24,82 \text{ m}^3}$$

**Bê tông phần cổ móng:**

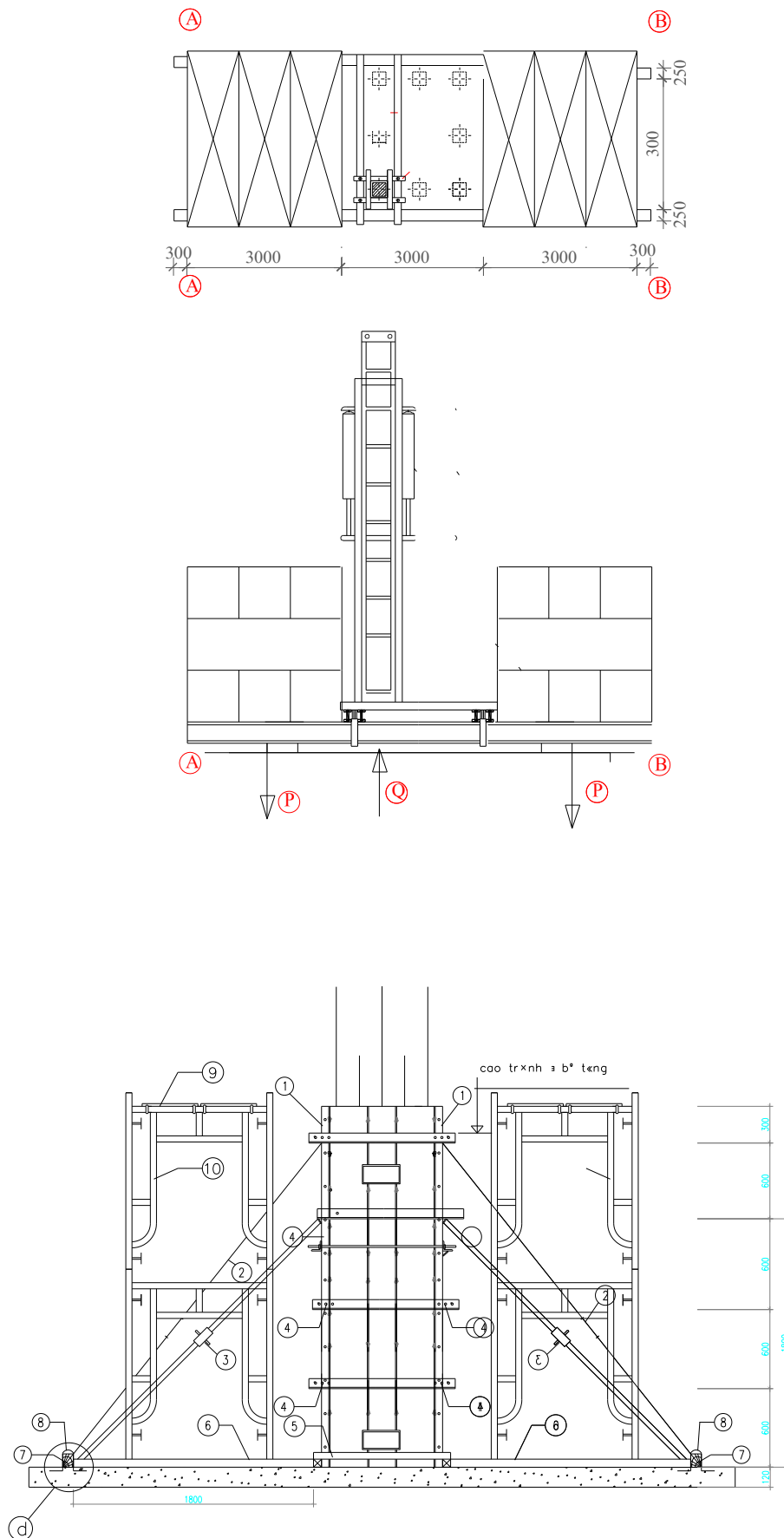
+ đổ cùng với giằng kích thước $0,4 \times 0,8 \times 0,45\text{m}$ khi đó khối lượng bê tông là:

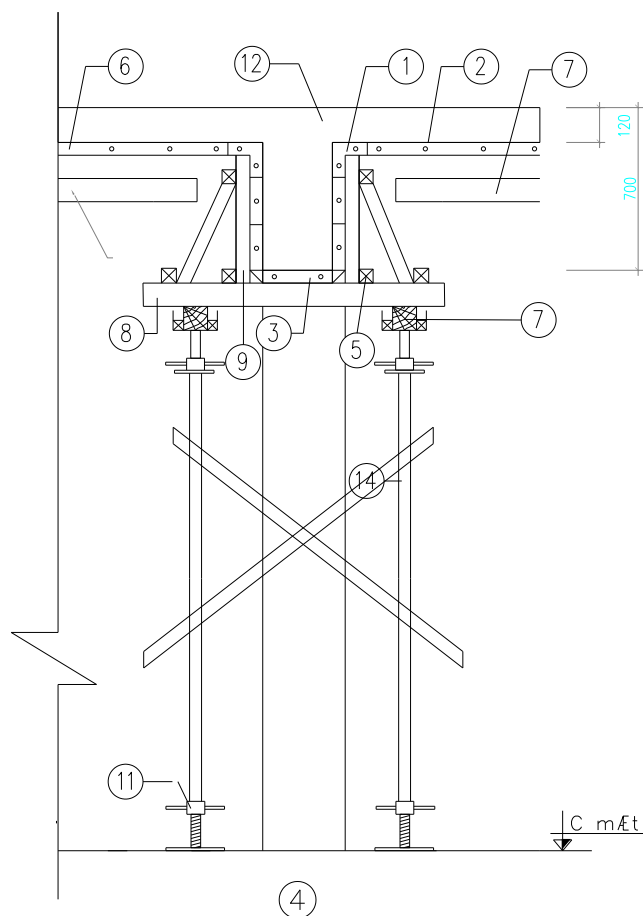
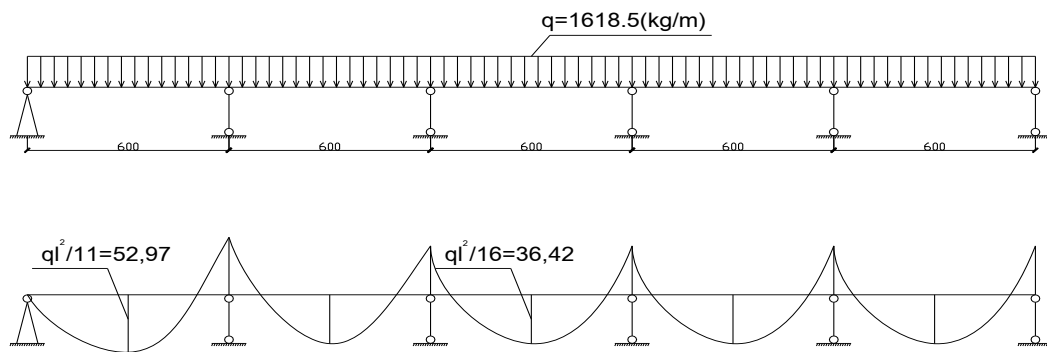
$$V = 0,4 \times 0,8 \times 0,45 \times 34 = 4,896 \text{ m}^3.$$

+ Đợt 2 đổ trên cốt 0.00 một đoạn $0,2\text{m}$:

$$V = 0,4 \times 0,8 \times 0,55 \times 34 = 5,984 \text{ m}^3$$

$$V_{\text{Bê cổ móng}} = 4,896 + 5,984 = \mathbf{10,88 \text{ m}^3}$$

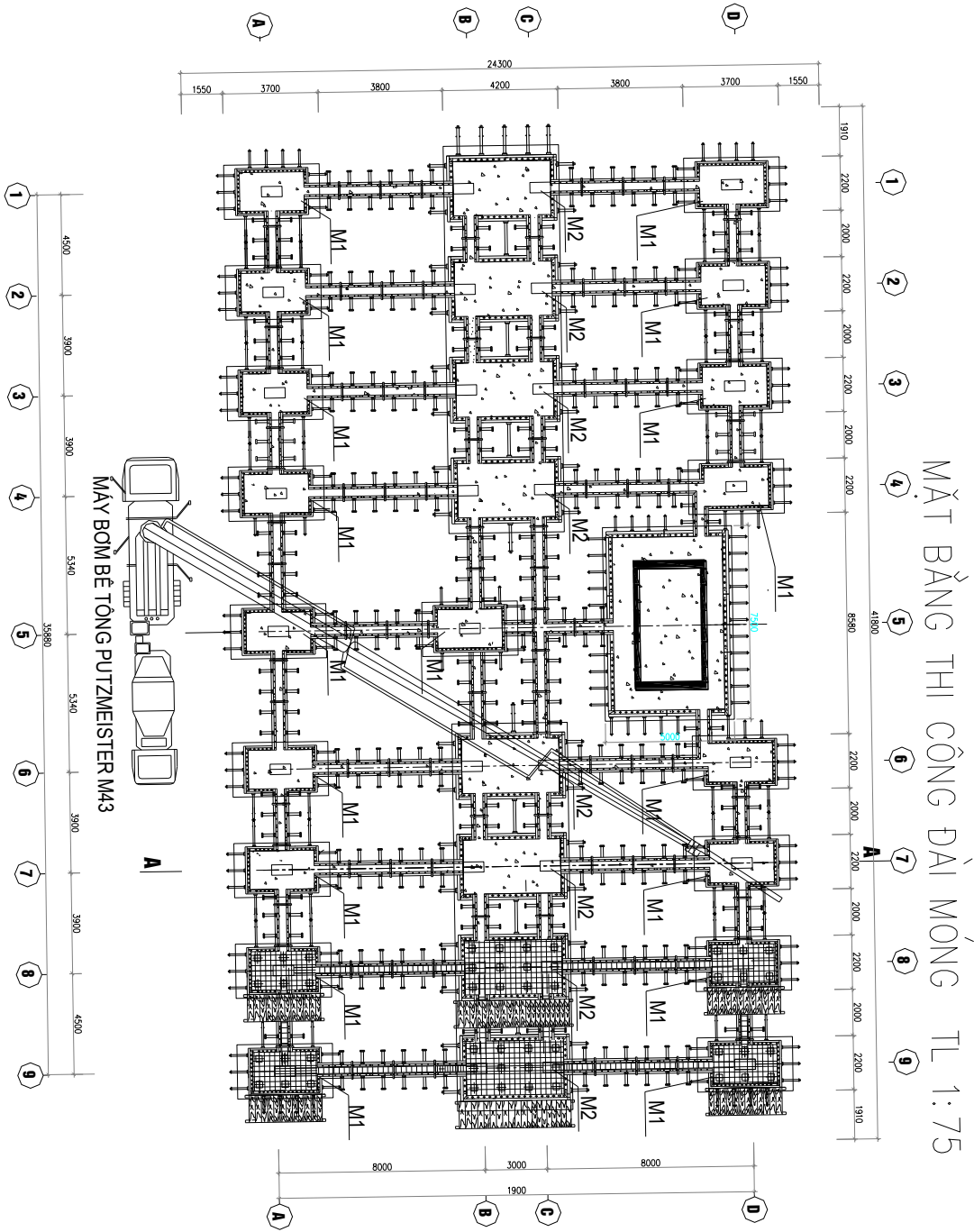




GHI CHÚ:

- 1: Tấm ván trong
- 2: Tấm ván sườn
- 3: Tấm ván đáy
- 4: Tấm ván khuôn th
- 5: Nẹp 60x60
- 6: Xà gồ sàn
- 7: Xà gồ dầm

- 1: Tấm ván trong
- 9: Thanh nẹp đứng
- 10: Thanh xà
- 11: Kịch
- 12: Thanh giằng
- 13: Thanh chống
- 14: Giáo pal



MỤC LỤC

3.2. Hoạt tải đơn vị	1
2.2. Chọn kích thước chiều dày sàn:.....	108
2.2. Chọn kích thước chiều dày sàn:.....	111
2.2. Chọn kích thước chiều dày sàn:.....	116
II. LỰA CHỌN GIẢI PHÁP KẾT CẤU	124
2.3. Các dữ kiện về vật liệu:	125
2.2. Chọn kích thước chiều dày sàn:.....	127
2.3. Chọn kích thước tiết diện cột.....	127
2.4. Chọn kích thước tiết diện dầm:	130
III. XÁC ĐỊNH TẢI TRỌNG ĐƠN VỊ	130
3.1. Tĩnh tải đơn vị:	130
3.1.1. Tĩnh tải sàn phòng ở, hành lang các tầng:	130
3.1.2. Tĩnh tải sàn tầng mái:	131
3.1.3. Tĩnh tải sàn phòng vệ sinh.....	132
3.1.5.Tường xây 110.....	133
3.1.6.aCầu thang	133
3.2. Hoạt tải đơn vị: Hoạt tải phân bố trên sàn tầng được lấy theo tiêu chuẩn TCVN: 2737-1995	134
IV. TÍNH KHUNG TRỤC 3	135
4.1. Sơ đồ kết cấu	135
4.2. Hệ số quy đổi tải trọng	136
4.3. Xác định tĩnh tải tác dụng vào khung.	137
4.3.1:Sơ đồ tĩnh tải	137
SƠ ĐỒ PHÂN BỐ TẢI SÀN	138
4.2. Tĩnh tải.....	138
4.3. Hoạt tải	146
4.3.1. Hoạt tải 1	146
4.3.2 Hoạt tải 2	153
6.3. Hoạt tải ngang.....	158
7. Tổ hợp nội lực	161
TÍNH TOÁN CỘT GIỮA.....	176
TÍNH CỘT TẦNG 7.....	180
8.1. Tính toán cốt thép cho dầm :Tính cho sàn tầng 4	196

8.1. Tính toán cốt thép cho dầm :Tính cho sàn tầng 7	203
8.1. Tính toán cốt thép cho dầm :Tính cho sàn tầng mái	211
PHẦN TÍNH TOÁN CỐT ĐAI CHO CÁC DẦM	218
TÍNH TOÁN CỐT THÉP	219
CH- ƠNG V: THIẾT KẾ CẦU THANG	221
1. Mặt bằng kết cấu và sơ bộ kích th- ớc.....	221
1.1. Mặt bằng kết cấu.....	221
5.1. Sơ bộ kích th- ớc	221
5.2. Thiết kế bản thang (BT)	222
5.2.1. Sơ đồ tính	222
5.2.2. Tính toán nội lực và cốt thép	223
5.3. Thiết kế bản chiếu nghỉ (BCN)	224
5.3.1. Sơ đồ tính.	224
5.3.2. Xác định tải trọng	224
5.3.3. Tính toán Chọn $h_b = 12 \text{ cm}$, $a = 2 \text{ cm}$, ta có $h_0 = h - a = 10 \text{ cm}$	225
5.4. Thiết kế cốn thang (CT).....	226
5.4.1. Dồn tải	226
5.4.2. Tính toán nội lực và cốt thép	226
5.5.TÍNH TOÁN DẦM CHIẾU NGHỈ	228
5.5.1Xác định tải trọng:	228
a. Tải phân bố:	228
b. Tải tập trung:.....	228
5.5.2. Tính nội lực.....	228
CH- ƠNG VI: THIẾT KẾ MÓNG	230
6.1. Tài liệu thiết kế.....	230
6.1.1. Tài liệu địa chất	230
6.2.Tài liệu công trình.....	232
6.3. Tiêu chuẩn xây dựng.....	232
6.3.1. Chọn phương án nền móng:	233
6.3.2. Chọn cọc và đài cọc	234
6.3.3. Xác định sức chịu tải của cọc	235
6.4.Tính toán kiểm tra cọc	241
6.4.1 Tính toán độ bền và cấu tạo cọc đài.....	242
6.4.2. Kiểm tra nền móng cọc treo theo điều kiện biến dạng	244
THI CÔNG.....	248

I. Phần mở đầu	248
1) Đặc điểm công trình.	248
PHẦN I - THI CÔNG ÉP CỌC.....	250
1) Ưu nh- ọc điểm của ph- ơng pháp ép cọc.	250
2) Tiến hành ép cọc	255
PHẦN 2 : THI CÔNG ĐẤT	261
PHẦN II - THI CÔNG ĐÀI VÀ GIÀNG MÓNG	263
2) Công tác ván khuôn	266
Kiểu	268
Kiểu	268
5) Thiết kế sàn công tác thi công đài móng.....	287
PHẦN II- THI CÔNG KHUNG, SÀN, CẦU THANG	289
Kết cấu chịu lực chính :	289
I/ Khối l- ợng thi công khung dầm sàn tầng 6 từ 17,4m đến 20,7m:	289
II) Chọn ván khuôn, dàn giáo, cây chống.....	290
III) Chọn ph- ơng tiện phục vụ thi công.....	308
PHẦN III - CÁC YÊU CẦU KỸ THUẬT ĐỐI VỚI CÔNG TÁC.....	311
THI CÔNG BÊ TÔNG	311
1) Đối với ván khuôn.	311
PHẦN IV - GIA CÔNG LẮP DỰNG VÁN KHUÔN, CỐT THÉP CỘT, DẦM, SÀN, CẦU THANG, VÁCH BÊ TÔNG THANG MÁY VÀ GIẢI PHÁP ĐỔ BÊ TÔNG.....	314
1) Gia công lắp dựng ván khuôn, cốt thép cột.	314
2) Đổ bê tông cột.	315
PHẦN V - AN TOÀN LAO ĐỘNG:	329
1) An toàn lao động khi đóng cọc.....	329
2) An toàn lao động trong công tác đào đất.....	329
4) Công tác xây:.....	331
PHẦN VI - TỔ CHỨC THI CÔNG.....	333
1. Mục đích và ý nghĩa của công tác thiết kế và tổ chức thi công:	333
1.1. Mục đích :	333
1.2. ý nghĩa :	333
2. Nội dung và những nguyên tắc chính trong thiết kế tổ chức thi công:	334
2.1. Nội dung:	334
2.2. Những nguyên tắc chính:	334

3. Lập tiến độ thi công:.....	335
3.1. Vai trò của kế hoạch tiến độ trong sản xuất xây dựng.....	335
3.4. Tầm quan trọng của kế hoạch tiến độ.....	336
4. Căn cứ để lập tổng tiến độ.	337
5. Các bước tiến hành.	338
5.1. Tính khối lượng các công việc:.....	338
5.3. Điều chỉnh tiến độ:	344
PHẦN VII - THIẾT KẾ-TÍNH TOÁN LẬP TỔNG MẶT BẰNG THI CÔNG:.....	345
1)Cơ sở tính toán:.....	345
3) Số lượng cán bộ công nhân viên trên công trường và nhu cầu diện tích sử dụng:.....	345