

PHẦN III
THI CÔNG
(KHỐI LƯỢNG 45%)

GIÁO VIÊN HƯỚNG DẪN : PGS.TS. NGUYỄN ĐÌNH THÁM

NHIỆM VỤ:

- PHẦN NGẦM :** - LẬP BIỆN PHÁP THI CÔNG CỌC ÉP
 - LẬP BIỆN PHÁP THI CÔNG ĐÀO MÓNG
 - LẬP BIỆN PHÁP THI CÔNG MÓNG
- PHẦN THÂN :** - TÍNH TOÁN VÁN KHUÔN, CỘT CHỐNG CHO CỘT, DẦM,
 SÀN ĐIỀN HÌNH
 - LẬP BIỆN PHÁP THI CÔNG PHẦN THÂN
 - LẬP BIỆN PHÁP THI CÔNG CÔNG TÁC XÂY, HOÀN THIỆN
- PHẦN TCTC :** - TÍNH TOÁN, LẬP TIẾN ĐỘ THI CÔNG
 - THIẾT KẾ, LẬP TỔNG MẶT BẰNG THI CÔNG

A. THIẾT KẾ BIÊN PHÁP KỸ THẬT THI CÔNG PHẦN NGẦM

I. CÔNG TÁC THI CÔNG PHẦN NGẦM

- số liệu địa chất

Lớp 1 : Lớp sét pha, dẻo mềm: $0 \div 3,2$ m

Lớp 2 : Lớp sét pha nhão : $3,2 \div 9,5$ m ÷

Lớp 3 : Lớp sét dẻo cứng: $9,5 \div 17,1$ m

Lớp 4 : Lớp cát thô, chặt $17,1 \div 19,1$ m

Kết luận: chọn ph- ơng án thi công cọc ép là thích hợp nhất.

2. Lựa chọn ph- ơng án ép cọc:

Cọc dùng để thi công: Sử dụng cọc BTCT tiết diện 35×35 cm, gồm 2 đoạn: 1 đoạn C1 dài 6m và 2 đoạn C2, dài 6m. Nh- vậy tổng chiều dài thiết kế của cọc dài 18m.

* Ph- ơng án ép tr- ớc:

+ Ưu điểm:

- Việc di chuyển thiết bị ép cọc và công tác vận chuyển cọc có nhiều thuận lợi, kể cả khi gặp trời m- a.

- Không bị phụ thuộc vào mạch n- ớc ngầm.

- Tốc độ thi công nhanh.

+ Nh- ợc điểm:

- Phải dựng thêm các đoạn cọc dẫn để ép âm, có nhiều khó khăn khi ép đoạn cọc cuối cùng xuống chiều sâu thiết kế.

- Công tác đào đất hố móng khó khăn, phải đào thủ công, khó cơ giới hoá.

- Việc thi công đài, giằng khó khăn hơn.

=> Căn cứ vào tải trọng công trình, điều kiện địa hình, địa chất công trình, địa chất thuỷ văn và - u nh- ợc điểm ta chọn giải pháp ép tr- ớc để thi công, (ép tr- ớc, ép âm $-1,1$ m so với cốt tự nhiên).

Tiến hành san mặt bằng cho phẳng để tiện di chuyển máy ép và vận chuyển cọc, sau đó tiến hành ép cọc theo yêu cầu thiết kế. Nh- vậy để đạt đ- ợc cao trình đỉnh cọc thiết kế cần phải ép âm. Phải chuẩn bị các đoạn cọc dẫn bằng thép hoặc BTCT để cọc ép đ- ợc tới chiều sâu thiết kế. Sau khi ép cọc xong tiến hành đào đất hố móng để thi công phần đài cọc.

3. Quá trình thi công ép cọc

a) Chọn máy ép cọc, giá, đối trọng

Để đưa cọc xuống độ sâu theo thiết kế thì lực ép (P_{ep}^{tk}) phải đạt giá trị :

$$P_{ep}^{tk} = k_1 \cdot k_2 \cdot P_{dn} < P_{vl}$$

k_1 : hệ số thiết kế, lấy $k_1 = 2$

k_2 : hệ số thi công, lấy $k_2 = 1,1$

P_{dn} : sức chịu tải cho phép của cọc theo đất nền $P_{dn} = 71,75$ T

$P_{vl} = 220,49$ T

Vậy ta có:

$$P_{ep}^{tk} = 2 \cdot 1,1 \cdot 71,75 = 157,85 \text{ T} < P_{vl} = 220,49 \text{ T} \Rightarrow \text{thỏa mãn}$$

+) . Chọn kích ép thuỷ lực:

Chọn máy bơm dầu có áp lực : $P_{máy} = 310$ (kg/cm²)

Do đó áp lực của máy bơm gây nên là :

$$P_{bơm} = (0,5 \div 0,75) \cdot P_{máy}$$

$$\Rightarrow P = 0,7 \cdot 310 = 217 \text{ (kg/cm}^2\text{)}$$

Chọn loại máy ép có 2 kích, đ- ờng kính mỗi pít tông (kích) đ- ợc xác định theo công thức :

$$D_{xl} \geq \sqrt{\frac{4 \cdot P_{ep}^{tk}}{2 \cdot \pi \cdot P}} = \sqrt{\frac{2 \cdot P_{ep}^{tk}}{\pi \cdot P}} = \sqrt{\frac{2 \cdot 157,85 \cdot 10^3}{3,14 \cdot 217}} = 21,5 \text{ (cm)}$$

Vậy chọn loại pít tông có đ- ờng kính: $D_{xl} = 30$ (cm). Hành trình kích $h_k = 1,5$ (m)

+) Tính đối trọng: Đối trọng là các khối bê tông có kích th- ớc $1 \times 1 \times 3$ m

\Rightarrow Trọng l- ợng của 1 khối là: $= 7,5$ T

Lực xuất hiện trong dây cáp

$$= 2,65 \text{ T}$$

Trong đó - n là số nhánh dây = 4 nhánh

Lực làm đứt dây cáp

k là hệ số an toàn dây treo k = 6

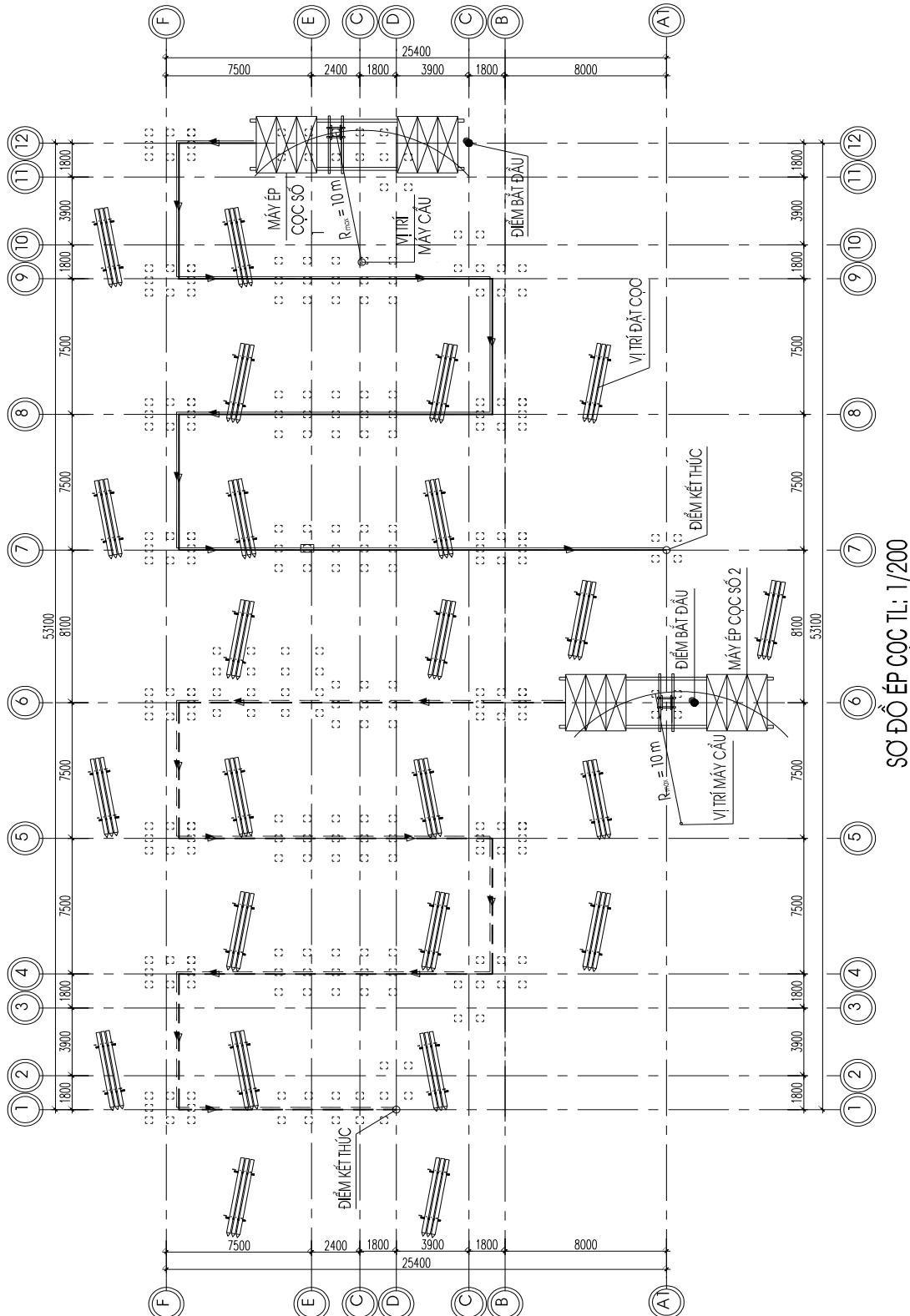
$$R = 6.2,65 = 15,9 \text{ T}$$

Giả sử sợi cáp có c- ông độ chịu kéo bằng cáp cầu

Diện tích tiết diện dây cáp = 99,38 mm

Mà $\Rightarrow d = 11,25\text{mm}$

Tra bảng ta chọn cáp có d=12mm, trọng l- ợng 0,4 daN/m, lực làm đứt dây cáp R= 5700daN/mm



SƠ ĐỒ ÉP CỘC TL: 1/200

8.3.1.2. Chọn ph- ơng pháp ép cọc:

Hiện nay có 2 phương pháp ép cọc: Nếu ép cọc xong mới xây dựng đài cọc, và kết cấu bên trên gọi là phương pháp ép trước. Còn nếu xây dựng đài trước để sẵn các lỗ chờ sau đó ép cọc qua lỗ chờ này gọi là phương pháp ép sau, phương pháp ép sau áp dụng trong công tác cải tạo, xây chen trong điều kiện mặt bằng xây dựng chật hẹp.

Trong điều kiện công trình xây dựng của ta được tiến hành từ đầu nên ta sử dụng phương pháp ép trước.

Trình tự thi công: Hạ từng đoạn cọc vào trong đất bằng thiết bị ép cọc, các đoạn cọc được nối với nhau bằng phương pháp hàn. Sau khi hạ đoạn cọc cuối cùng vào trong đất phải đảm bảo cho mũi cọc ở độ sâu thiết kế.

*) Các yêu cầu kỹ thuật đối với việc hàn nối cọc:

- Bề mặt bê tông ở đầu 2 đoạn cọc nối phải tiếp xúc khít, rỗng rỗng tiếp xúc không khít phải có biện pháp chèn chặt.

- Khi hàn cọc phải sử dụng phương pháp "hàn leo" (hàn từ dưới lên trên) đối với các rỗng hàn đứng.

- Kiểm tra kích thước rỗng hàn so với thiết kế.

- Rỗng hàn nối các đoạn cọc phải có trên cả 4 mặt cọc. Trên mỗi mặt chiều dài rỗng hàn không nhỏ hơn 10 (cm).

Cọc tiết diện vuông $0,35 \times 0,35$ (m) chiều dài cọc là 18m gồm 3 đoạn cọc cơ bản:

+ Một đoạn cọc có mũi nhọn để dễ xuyên (cọc C_1) có chiều dài 6 (m).

+ Đoạn cọc 2 đầu bằng (cọc C_2) có độ dài 6,0 (m).

Cọc thiết kế sẽ gồm có 2 đoạn: 1 đoạn C_1 và đoạn C_2

*) Các yêu cầu kỹ thuật đối với các đoạn cọc ép:

- Cốt thép dọc của đoạn cọc phải hàn vào vành thép nối theo cả hai bên của thép dọc và trên suốt chiều cao vành.

- Vành thép nối phải thẳng, không được vênh, nếu vênh thì độ vênh của vành thép nối phải $< 1\%$.

- Bề mặt bê tông đầu cọc phải phẳng, không có bavia.

- Trục cọc phải thẳng góc và đi qua tâm tiết diện cọc mặt phẳng bê tông đầu cọc và mặt phẳng các mép của vành thép nối phải trùng nhau, cho phép mặt phẳng bê tông đầu cọc song song và nhô cao hơn mặt phẳng vành thép nối ≤ 1 (mm).

- Chiều dày của vành thép nối phải ≥ 4 (mm).

*) Lựa chọn phương án thi công cọc ép:

Việc thi công ép cọc ở ngoài công trường có nhiều phương án ép, sau đây là hai phương án ép phổ biến:

**) Phương án 1:

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

- Ưu điểm:

+ Đào hố móng thuận lợi, không bị cản trở bởi các đầu cọc.

+ Không phải ép âm.

- Nhược điểm:

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

+ Khi thi công ép cọc mà gặp trời m- a thì nhất thiết phải có biện pháp bơm hút n- ớc ra khỏi hố móng.

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

+ Với mặt bằng không rộng rãi, xung quanh đang tồn tại những công trình thì việc thi công theo ph- ơng án này gặp nhiều khó khăn lớn, đôi khi không thực hiện đ- ợc.

=>Kết luận:

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

**) Ph- ơng án 2:

Tiến hành san phẳng mặt bằng để tiện di chuyển thiết bị ép và vận chuyển cọc, sau đó tiến hành ép cọc theo yêu cầu cần thiết bị. Nh- vậy để đạt đ- ợc cao trình đỉnh cọc cần phải ép âm. Cần phải chuẩn bị các đoạn cọc dẫn bằng thép hoặc bằng bê tông cốt thép để cọc ép đ- ợc tới chiều sâu thiết kế. Sau khi ép cọc xong ta sẽ tiến hành đào đất để thi công phân đài, hệ giằng đào cọc.

- Ưu điểm:

+ Việc di chuyển thiết bị ép cọc và vận chuyển cọc có nhiều thuận lợi kể cả khi gặp trời m- a.

+ Không bị phụ thuộc vào mực n- ớc ngầm.

+ Tốc độ thi công nhanh.

- Nh- ợc điểm:

+ Phải dựng thêm các đoạn cọc dẫn để ép âm, có nhiều khó khăn khi ép đoạn cọc cuối cùng xuống đến chiều sâu thiết kế.

+ Công tác đào đất hố móng khó khăn, phải đào thủ công nhiều, khó cơ giới hoá.

+ Việc thi công đài cọc và giằng móng khó khăn hơn.

=>Kết luận:

Việc thi công theo ph- ơng pháp này thích hợp với mặt bằng thi công hẹp, khối l- ượng cọc ép không quá lớn.

Căn cứ vào - u điểm, nh- ợc điểm của 2 ph- ơng án trên, căn cứ vào mặt bằng công trình thi công là nhỏ thì ta chọn ph- ơng án 2 để thi công ép cọc.

Dùng 2 máy ép cọc thuỷ lực để tiến hành. Sơ đồ ép cọc xem trong bản vẽ thi công ép cọc. Cọc đ- ợc ép âm so với cốt tự nhiên - 1,1 m.

8.3.1.3. Tính toán thiết bị ép cọc:

*) Chọn kích ép:

Để đ- a cọc xuống độ sâu thiết kế cọc phải qua các tầng địa chất khác nhau. Ta thấy cọc muốn qua đ- ợc những địa tầng đó thì lực ép cọc phải đạt giá trị:

$$P_c \geq K \cdot P_c$$

Trong đó:

P_c -Lực ép cần thiết để cọc đi sâu vào đất nền tới độ sâu thiết kế.

K- Hệ số phụ thuộc vào loại đất và tiết diện cọc, cát hạt thô có $K = (2 - 2,2)$

P_c : Tổng sức kháng tức thời của đất nền, P_c gồm 2 phần:

+ Phần kháng mũi cọc (P_m)

+ Phần ma sát của cọc (P_{ms})

- Nh- vậy để ép đ- ợc cọc xuống chiều sâu thiết kế cần phải có một lực thắng đ- ợc lực ma sát mặt bên của cọc và phá vỡ đ- ợc cấu trúc của lớp đất d- ới mũi cọc. Để tạo ra lực ép cọc ta có: trọng l- ượng bản thân cọc và lực ép bằng kích thuỷ lực, lực ép cọc chủ yếu do kích thuỷ lực gây ra.

- Theo kết quả của phân thiết kế móng cọc ta có:

$$P_c = P_{dn} = 71,75 \text{ T}$$

- Để đảm bảo cho cọc đ- ợc ép đến độ sâu thiết kế, lực ép của máy phải thoả mãn điều kiện

$$P_{ép} \geq 1,4 \times P_c = 2 \times 71,75 = 143,5 \text{ (T)}.$$

- Theo kết quả của phân thiết kế móng cọc ta có:

$$P_{vl} = 220,49 \text{ T}$$

$$\Rightarrow P_{ép} < P_{vl} = 220,49 \text{ T}$$

- Nhận xét:

+ Do đặc điểm địa chất công trình: Lớp cát thô chặt xuất hiện tại cao trình -17,1 m so với cốt tự nhiên.

+ Theo thiết kế móng cọc ép, chiều dài cọc ép là 18m, chiều dài đoạn cọc nằm trong lớp đất cát thô chặt là 2m.

+ Khi ép cọc nên huy động từ (0,7 - 0,8) lực ép tối đa.

=> Từ đó ta chọn kích ép thuỷ lực hành trình 2 piston có mã hiệu DG-200 (Nhật Bản) có các thông số kỹ thuật:

+ Lực ép tối đa: 200T

+ Đ- ờng kính xilanh: $D = 300\text{mm}$

+ Bơm dầu áp lực: 120 kg/cm^2

+ áp kế 0 ÷ 600 at

+ L- ợng dầu cần thiết: 5,6l

+ Hành trình lớn nhất: 500mm

+ Trọng l- ợng: 180kg

*) Chọn giá ép:

+ Chiều cao giá ép: 6m

+ Chiều dài của đế bệ ép: 10,6m

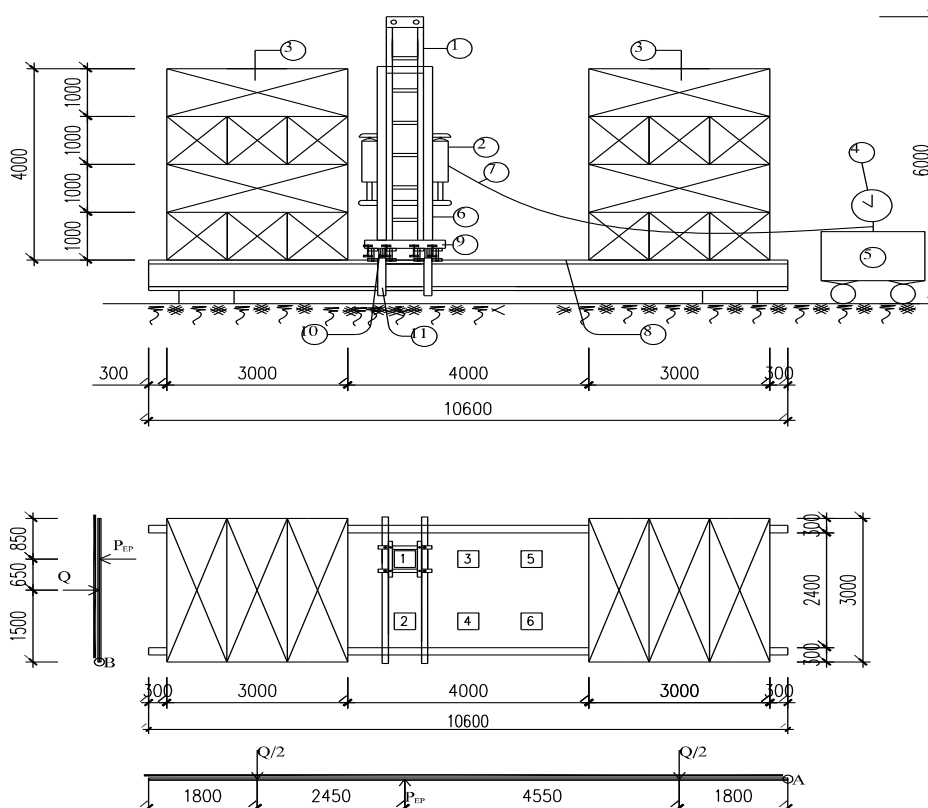
+ Chiều rộng của đế bệ ép: 3m

+ Giá đỡ cọc: 6 x 0,4 x 0,4 m

*) Tính toán chống lật cho giá ép, số l- ợng quả đối trọng bê tông:

CẤU TẠO MÁY ÉP CÓ KÍCH ÉP MÀ HIỆU DG-200

- | | | |
|---------------------|--|------------|
| ① KHUNG DẪN DI ĐỘNG | ⑦ DÂY DẪN DẦU | ⑨ DẪM ĐẾ |
| ② KÍCH THUỶ LỰC | ⑧ MÁY BƠM DẦU P=(210-310) KG/CM ² | ⑩ DẪM GÁNH |
| ③ ĐỐI TRỌNG | ⑥ KHUNG DẪN CỐ ĐỊNH | ⑪ CHỐT |
| ④ ĐỒNG HỒ ĐO ÁP LỰC | ⑤ BỆ ĐỖ ĐỐI TRỌNG | |



Hình 8.3.2. Chi tiết hệ khung đỡ - đối trọng

Theo tr-ờng hợp ép các cọc biên trong móng, giá ép di chuyển khỏi vị trí trọng tâm của móng 1 khoảng lớn nhất $d = 105\text{cm}$. D-ới tác dụng của phản lực đầu cọc sẽ xuất hiện mô men lật tác dụng lên giá ép. Trọng l-ợng của đối trọng phải đảm bảo cho giá không bị lật d-ới tác dụng của mô men lật này.

- Theo điều kiện chống nhỏ:

$$Q \geq P_{\text{ép}} = 100,45 \text{ T}$$

- Theo điều kiện chống lật:

$$M_{\text{giữ}} \geq M_{\text{lật}}$$

+ Kiểm tra chống lật quanh điểm A:

$$M_{\text{giữ}} = (8,25 + 1,8) \cdot Q/2$$

$$M_{\text{lật}} = (4 + 1,8) \cdot P_{\text{ép}}$$

$$\Rightarrow (8,25 + 1,8) \cdot Q/2 \geq (4 + 1,8) \cdot P_{\text{ép}}$$

$$\Rightarrow Q \geq \frac{2 \cdot 4 + 1,8 \cdot P_{\text{ép}}}{8,25 + 1,8} = \frac{2 \cdot 4 + 1,8 \cdot 100,45}{8,25 + 1,8} = 115,95 \text{ T}$$

+ Kiểm tra chống lật quanh điểm B:

$$M_{\text{giữ}} = 1,5 \cdot Q$$

$$M_{\text{lật}} = 2,15 \cdot P_{\text{ép}}$$

$$\Rightarrow 1,5.Q \geq 2,15.P_{ép}$$

$$\Rightarrow Q \geq \frac{2,15.P_{ép}}{1,5} = \frac{2,15.100,45}{1,5} = 143,98 \text{ T}$$

$$\text{Vậy } Q = \max (115,95 \text{ T} ; 143,98 \text{ T}) = 143,98 \text{ T}$$

Ta chọn loại dãi trọng 3 x 1 x 1 (m)

\Rightarrow Số lượng quả dãi trọng bê tông:

$$n \geq \frac{143,98}{7,5} = 19,2$$

Chọn số lượng dãi trọng là: 20 quả dãi trọng loại 3 x 1 x 1 (m) chia đều mỗi bên là 10 quả.

*) Chọn cần trục tự hành:

- Khi cần lắp cọc:

+ Chiều cao nâng móc cần yêu cầu H_{yc} :

$$H_{yc} = h_{cáp} + h_{treo buộc} + h_{giá ép} = 1,5 + 1,5 + 6 = 9 \text{ m}$$

+ Sức trục yêu cầu Q_{yc} :

$$Q_{yc} = n.Q_{cọc} = 1,1 \cdot 1,8375 = 2,02 \text{ T}$$

+ Chiều dài tay cần trục yêu cầu L_{yc} :

$$L_{yc} = \frac{H_{yc} - h_c}{\sin \alpha} = \frac{9 - 1,5}{\sin 75^\circ} = 7,76 \text{ m}$$

Trong đó: góc nâng vật lớn nhất $\alpha = 75^\circ$

+ Độ vươn tay cần trục yêu cầu R_{yc} :

$$R_{yc} = L_{yc} \cdot \cos \alpha + r = 7,76 \cdot \cos 75^\circ + 1,5 = 3,51 \text{ m}$$

Trong đó: r - Khoảng an toàn, $r = 1 \div 1,5 \text{ m}$

$$\Rightarrow H_{yc} = 9 \text{ m} ; Q_{yc} = 2,02 \text{ T} ; L_{yc} = 7,76 \text{ m} ; R_{yc} = 3,51 \text{ m}$$

- Khi cần dãi trọng:

+ Chiều cao nâng móc cần yêu cầu H_{yc} :

$$H_{yc} = h_{cáp} + h_{treo buộc} + h_{dãi trọng} = 1,5 + 1,5 + 4 = 7 \text{ m}$$

+ Sức trục yêu cầu Q_{yc} :

$$Q_{yc} = n.Q_{dãi trọng} = 1,1 \cdot 7,5 = 8,25 \text{ T}$$

+ Chiều dài tay cần trục yêu cầu L_{yc} :

$$L_{yc} = \frac{H_{yc} - h_c}{\sin \alpha} = \frac{7 - 1,5}{\sin 75^\circ} = 5,69 \text{ m}$$

Trong đó: góc nâng vật lớn nhất $\alpha = 75^\circ$

+ Độ vươn tay cần trục yêu cầu R_{yc} :

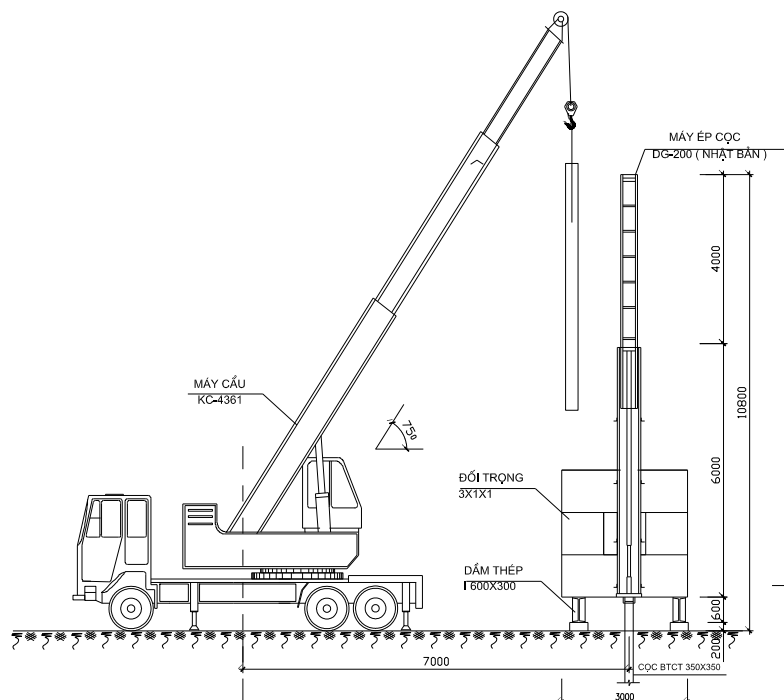
$$R_{yc} = L_{yc} \cdot \cos \alpha + r = 5,69 \cdot \cos 75^\circ + 1,5 = 2,97 \text{ m}$$

Trong đó: r - Khoảng an toàn, $r = 1 \div 1,5 \text{ m}$

$$\Rightarrow H_{yc} = 7 \text{ m} ; Q_{yc} = 8,25 \text{ T} ; L_{yc} = 5,69 \text{ m} ; R_{yc} = 2,97 \text{ m}$$

- Dựa vào sổ tay chọn máy ta chọn cần trục phù hợp cho cả khi cẩu lắp cột, di chuyển giá ép và cẩu đối trọng, ta chọn cần trục tự hành bánh lốp mã hiệu: KC-4361(K161) của Liên Xô cũ có các thông số kỹ thuật sau:

- + Trọng lượng: 23T
- + Kích thước: 14 x 3,15 x 3,93 m
- + Vận tốc di chuyển max/min: 3-18km/h
- + Sức nâng lớn nhất: 16T khi có chân chống
9T khi không có chân chống.
- + Tầm với min/max: 3,8/10 m
- + Độ cao nâng hạ lớn nhất: 10m
- + Tốc độ nâng hạ cẩu: 0 - 20,04 m/phút.
- + Tốc độ quay của bàn quay: 0,4 - 1,8 vòng/phút.
- + Chiều dài cần: 10,5m



Hình 8.3.3. Mặt cắt thi công ép cọc

8.3.1.4. Tổ chức thi công ép cọc:

*) Thời gian thi công cọc.

- Tổng số cọc cần thi công là: 672 chiếc (224 chiếc C1 và 448 chiếc C2)

- Tổng chiều dài cọc cần ép tính cả cọc ép âm: $4032 + 224.1,1 = 4278,4$ m

Theo định mức XDCB 1776/2007 thì để ép 100m cọc tiết diện 35x35 cm gồm cả công vận chuyển, lắp dựng và định vị cần 5,97 ca máy

Do đó số ca cần thiết để thi công hết số cọc của công trình:

$$\frac{4278,4.5,97}{100} = 255,42 \text{ ca}$$

Sử dụng 2 máy ép làm việc 4 ca mỗi ngày.

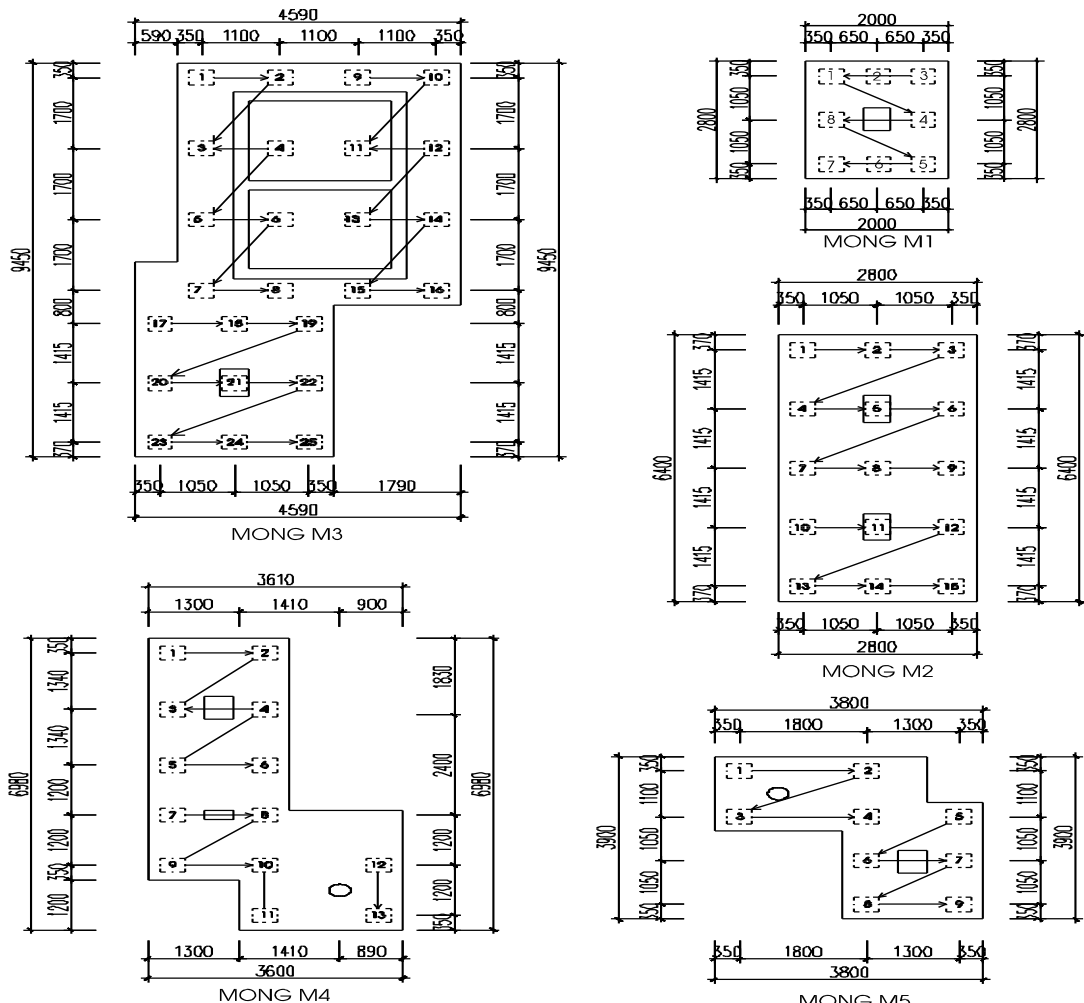
Số ngày cần thiết là: $\frac{255,42}{4} \approx 64$ ngày.

*) Bố trí nhân lực:

Số công nhân làm việc trong một ca máy gồm có 6 ng-ời, trong đó có 1 ng-ời lái cẩu, 1 ng-ời điều khiển máy ép, 2 ng-ời điều chỉnh, 2 ng-ời lắp dựng và hàn nối.

Tổng số nhân công sử dụng trong ngày là $2.6 = 12$ ng-ời cho 2 máy ép cọc làm việc 4 ca mỗi ngày.

* sơ đồ ép cọc.



C) Tính thời gian ép cọc

Tổng số mét dài cọc phải ép là :

$$L = 246 \cdot 18 = 4464 \text{ m}$$

Định mức lấy trung bình 1 ca : 150 (m/ca)

$$\Rightarrow \text{Số ca máy cần thiết : } t_{\text{ép}} = \frac{4464}{150} = 29,76 \text{ (ca), Chọn 30 ca}$$

Nhân công phục vụ máy gồm 6 ng-ời: 1 thợ lái cẩu, 1 thợ điều khiển bơm dầu ép, 1 thợ móc cẩu, 2 thợ chỉnh cọc, 2 thợ hàn .

Vì mặt bằng thi công rộng rãi, không yêu cầu về tiến độ do đó ta dùng xe chuyên dụng tập kết từ nhà máy về bãi cọc tr-ớc khi ép .

4. Biện pháp thi công cọc :

a. Biện pháp thi công:

Biện pháp giác đài cọc trên mặt bằng :

- Tr-ớc khi tiến hành ép cọc mặt bằng thi công đ-ợc san bằng phẳng và dọn mặt bằng thi công.

- Điều tra mạng l-ới ngầm (Nếu có đi qua công trình) ta phải tiến hành các biện pháp xử lý
- Ng-ời thi công phải kết hợp với ng-ời làm công tác đo đạc trải vị trí công trình trong bản vẽ ra hiện tr-ờng xây dựng. Trên bản vẽ tổng mặt bằng thi công phải xác định đầy đủ vị trí của từng hạng mục công trình, ghi rõ cách xác định l-ới ô toạ độ, dựa vào vật chuẩn có sẵn hay dựa vào mốc quốc gia, chuyển mốc vào địa điểm xây dựng.
- Khi giác móng dùng những cọc gỗ đóng sâu cách mép đào 2m, trên 3 cọc đóng miếng gỗ có chiều dày 2cm, bản rộng 15 cm dài hơn kích th-ớc móng phải đào 40 cm. Đóng đinh ghi dấu trục của móng và 2 mép móng, sau đó đóng 2 đỉnh nữa vào vị trí mép đào đã kẻ đến mái dốc. Tất cả móng đều có bộ cọc và thanh gỗ gác này (Gọi là ngựa đánh dấu trục móng)
- Căng dây thép 1mm nối các đ-ờng mép đào. Lấy vôi bột rắc lên dây thép căng mép móng này làm cữ đào.
- Sau khi giác móng xong ta đã xác định đ-ợc vị trí của đài, ta tiến hành xác định vị trí cọc trong đài.
- ở phần móng trên mặt bằng ta đã xác định đ-ợc tìm đài nhờ các điểm đ-ợc đánh dấu bằng các cọc mốc.
- Căng dây trên các cọc mốc, lấy thẳng bằng sau đó từ tìm đo các khoảng cách xác định vị trí tìm cọc theo thiết kế.
- Xác định tìm cọc bằng ph-ơng pháp thủ công : Dùng quả dọi thả từ các giao điểm trên dây đã xác định tìm cọc để xác định tìm cọc thực đ-ới đất, đánh dấu các vị trí này bằng 1 thanh thép $\Phi 6$ L = 40cm đóng sâu bằng mặt đất có buộc dây màu để dễ xác định .
- Tập kết máy móc thiết bị và đối trọng theo trình tự mặt bằng đã bố trí.

***) Trình tự di chuyển vị trí ép cọc :**

ép từ trong ra theo ph-ơng chiều dài của công trình. Đối với các cọc trong cùng 1 đài tiến hành ép cọc ở giữa tr-ớc theo sơ đồ đã vẽ ở trên.

***) Biện pháp thi công ép cọc :**

- Sau khi đánh giá máy và đối trọng vào vị trí thi công ta tiến hành kiểm tra hệ thống an toàn và vận hành chạy thử máy (Không tải) sau khi kiểm tra xong đảm bảo các thông số yêu cầu kỹ thuật, an toàn thì mới tiến hành ép cọc.

- Tiến hành ép cọc :

+ Cầu lắp đoạn cọc đầu C1 (Có mũi nhọn) vào khung dẫn cọc trên bàn ép. Điều chỉnh độ thẳng đứng cọc theo 2 ph-ơng nhờ 2 máy kinh vĩ đặt vuông góc với nhau. Trục của cọc trùng với trục của cọc đã định vị trên lối cọc và nằm trong mặt phẳng vuông góc với mặt phẳng ngang.

+ Khi đỉnh cọc tiếp xúc chạm với bàn nén bắt đầu chỉnh van tăng dần áp lực của pít tông ép. Những giây đầu tiên áp lực dầu nên tăng chậm dần đều để đầu cọc ổn định đi sâu vào lớp đất. Với vận tốc từ từ để tránh cho mũi cọc gặp dị vật làm đổi h-ớng hay bị xiên, vận tốc xuyên $\leq 1\text{cm/s}$.

+ Khi cọc đã xuống sâu và ổn định đều thì ta tăng dần vận tốc ép nh- ng không v-ợt quá 2cm/s. Tiến hành cho tới khi đoạn mũi cọc còn nhô lên trên mặt đất một đoạn $l = 0,3 - 0,5$ m thì dùng máy lại cầu đoạn cọc C2 vào.

+ Tr-ớc khi cầu đoạn cọc C2 vào giá ép mặt bê tông của đầu cọc C1 nối với cọc C2 đ-ợc tẩy bằng phẳng để 2 mặt đầu cọc tiếp xúc chặt với nhau, căn chỉnh để đ-ờng trục của cọc C2 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 - 4 KG/cm^2 rồi tiến hành hàn nối cọc bằng các bản tấp bốn xung quanh hộp đầu cọc. Theo yêu cầu quy phạm về mối hàn công tr-ờng $h_h = 6\text{mm}$.

- Xác định vị trí cọc: Dùng vị trí trục để xác định vị trí đài, từ đó xác định vị trí ép cọc rồi đánh dấu trên mặt đất bằng gỗ 3 x 3 x 20 cm.

- Sau đó đánh giá ép vào đảm bảo ôm lấy đài cọc theo thiết kế.

- Căn chỉnh giá ép: Dùng những miếng gỗ đệm để kê đầu chỉnh nằm trên mặt phẳng nằm ngang, để cho giá ép đ-ợc thẳng đứng. Đặt đối trọng nằm 2 bên (mỗi bên 10 khối bê tông).

+ ép đoạn cọc C2 trình tự nh- đoạn C1. Khi áp lực đồng hồ tăng đột ngột, tức là mũi cọc gặp dị vật hoặc gặp lớp đất cứng mỏng ta cần giảm áp lực để cọc từ từ vào lớp cứng hoặc đẩy đ- ọc dị vật đi chênh h- ớng xuống của cọc, sau đó mới tăng dần vận tốc.

+ Khi ép âm ta có đoạn cọc ép âm dài 1,2m để ép đầu đoạn cọc C2 xuống 1 đoạn -1m so với cốt tự nhiên.

+ Cọc đ- ọc ép xong theo tiêu chuẩn kỹ thuật hồ sơ thiết kế là cọc ép đủ chiều dài, lực ép thời điểm cuối cùng phải đạt trị số áp lực yêu cầu thiết kế trên suốt chiều dài xuyên lớn hơn 3 lần cạnh cọc trong khoảng 3đ vận tốc xuyên không quá 1cm/s. Tr- ờng hợp không đạt 2 điều kiện trên ng- ời thi công phải báo cho chủ công trình và thiết kế để xử lý kịp thời.

+ Các thao tác khi tiến hành nối cọc phải tiến hành thuận thực và khẩn tr- ơng để thời gian dừng ép cọc là ngắn nhất.

b. Nghiệm thu ép cọc:

- Theo TCXDVN-286-2003 Tiêu chuẩn thi công và nghiệm thu đóng và ép cọc.

- Trong quá trình ép cọc phải có ghi nhật ký ép cọc, trong đó ghi rõ : tên công trình, đơn vị ép cọc, khu vực ép, đặc tính kỹ thuật máy ép cọc (l- u l- ợng bơm dầu L/ph, áp lực tối đa của kích kg/cm², diện tích đẩy pít tông cm², hành trình pít tông của kích, số giấy kiểm định máy éo cọc, cụm (dây cọc), số hiệu cọc, thời gian bắt đầu ép, thời gian kết thúc ép, bảng theo dõi độ sâu và lực ép cọc. Sau khi hoàn thành ép cọc toàn công trình bên A bên B cùng thiết kế tổ chức nghiệm thu tại chân công trình.

- Hồ sơ nghiệm thu công trình cọc gồm có : Hồ sơ về chất l- ợng cọc, hồ sơ về thiết bị ép cọc. Nhật ký ép cọc và kết quả thí nghiệm ép cọc, mặt bằng công trình. Biên bản nghiệm thu : ghi rõ tên công trình

(Tên công trình, thành phần ban nghiệm thu, các tài liệu đọc ban nghiệm thu thẩm định, kết luận đ- ọc ban nghiệm thu các ý kiến đặc biệt, các phụ lục kèm theo).

-. Nghiệm thu việc hàn nối cọc:

+ Trục của đoạn cọc đ- ọc nối trùng với ph- ơng nén.

+Bề mặt bê tông ở 2 đầu đoạn cọc nối phải đ- ọc tiếp xúc khít, tr- ờng hợp tiếp xúc không khít thì có biện pháp chèn chặt.

+Khi hàn cọc phải sử dụng phương pháp “ hàn leo ” (hàn từ dưới lên) đối với các đ- ờng hàn cứng.

+Kích th- ớc hàn phải đúng thiết kế.

+ Đ- ờng hàn nối trên đoạn cọc phải có trên cả 4 mặt cọc. Trên mỗi mặt chiều dài đ- ờng hàn không nhỏ hơn 10cm.

-. Nghiệm thu chất l- ợng cọc:

Các yêu cầu kỹ thuật đối với đoạn cọc ép:

- Bề mặt bê tông đầu cọc phải bằng phẳng

- Trục cọc phải thẳng góc và đi qua tâm tiết diện cọc, mặt phẳng bê tông đầu cọc song song và nhô cao hơn mặt phẳng vành thép nối $\leq 1\text{mm}$.

± An toàn lao động trong thi công ép cọc:

- Khi thi công ép cọc phải có ph- ơng án an toàn để thực hiện mọi quy định về an toàn lao động có liên quan (Huấn luyện công nhân, trang bị bảo hộ, kiểm tra an toàn các thiết bị, an toàn khi thi công cọc..vv)

- Chú ý đến sự thăng bằng của máy ép, đối trọng.

II. THI CÔNG ĐÀO ĐẤT VÀ LẤP ĐẤT

1. Lựa chọn ph- ơng án đào đất:

*) Ph- ơng án đào hoàn toàn bằng thủ công:

- Thi công đất thủ công là ph- ơng pháp thi công truyền thống. Dụng cụ để làm đất là dụng cụ cổ truyền nh- : xẻng, cuốc chim, nèo cát đất... Để vận chuyển đất ng- ời ta dùng quang gánh, xe cút kít 1 bánh, xe cải tiến...

- Theo ph- ơng án này ta sẽ phải huy động 1 số l- ợng rất lớn nhân lực, việc đảm bảo an toàn không tốt, dễ gây tai nạn và thời gian thi công kéo dài. Vì vậy, đây không phải là ph- ơng án thích hợp với công trình này.

*) Ph- ơng án đào hoàn toàn bằng máy:

- Việc đào đất bằng máy sẽ cho năng suất cao, thời gian thi công ngắn, tính cơ giới cao. Khối lượng đất đào được rất lớn nên việc dùng máy đào là thích hợp. Tuy nhiên ta không thể đào được tới cao trình đáy đài vì v-ông đầu cọc. Vì vậy, phương án đào hoàn toàn bằng máy cũng không thích hợp.
=> Từ những phân tích ở trên ta đi đến lựa chọn:

- Đào hoàn toàn bằng máy tới cao trình trên đầu cọc 10cm, phần còn lại sẽ tiếp tục đào bằng máy những khu vực ngoài đài cọc nh- ng thuộc phạm vi hố đào, khu vực cóc cọc sẽ đào bằng thủ công, sửa hố móng bằng thủ công.

- Khối lượng đất đào lên 1 phần sẽ giữ lại để này lấp hố móng, còn lại đi-ợc chở đi bằng xe ô tô.

- Phương án đào đất kết hợp giữa cơ giới và thủ công sẽ giảm tối đa thời gian thi công và tạo điều kiện cho phương tiện đi lại thuận tiện khi thi công.

Vậy lựa chọn phương án:

+ Đào ao bằng máy tới trên đỉnh cọc 10cm: $H_{d1} = 1,1\text{m}$

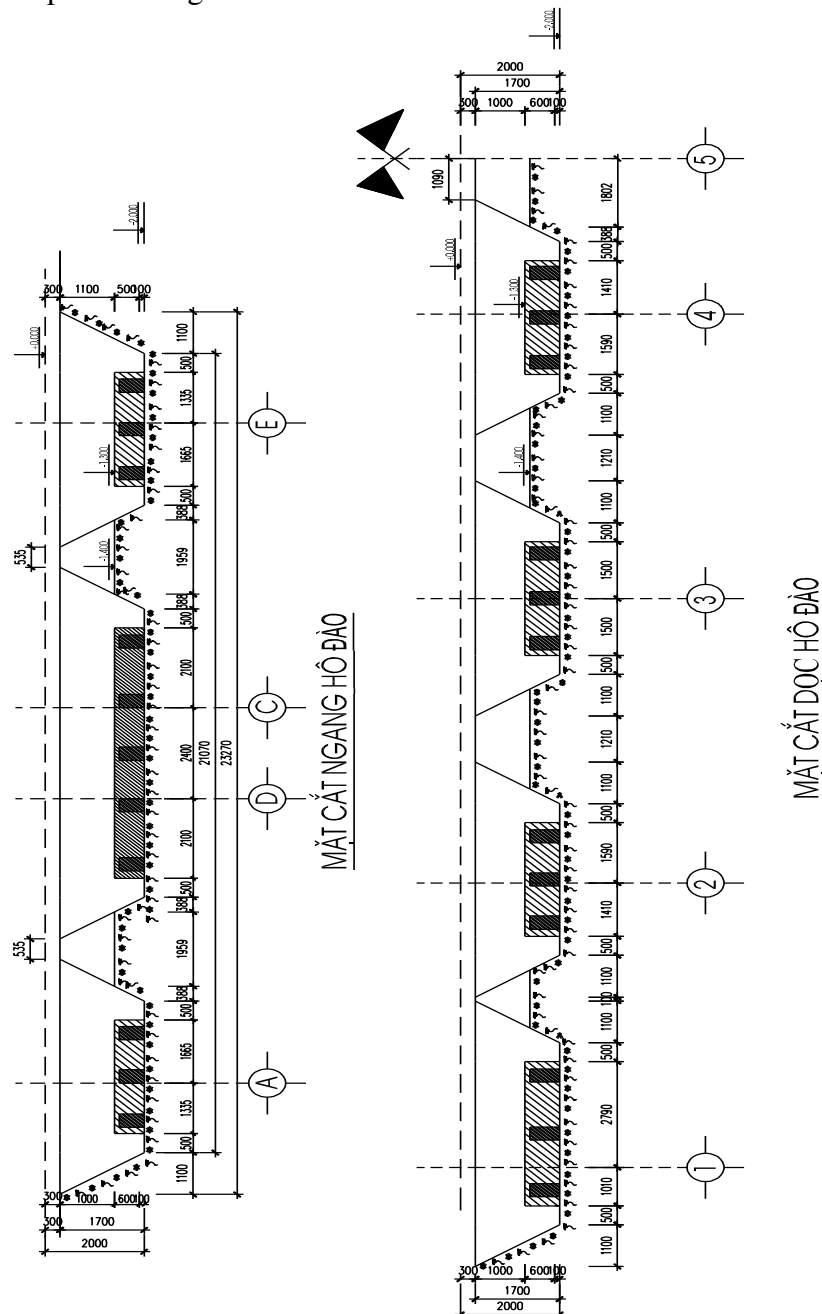
+ Đào máy kết hợp thủ công phần phía d-ới độ sâu đào: $H_{d2} = 0,6\text{m}$

2. Thiết kế hố đào:

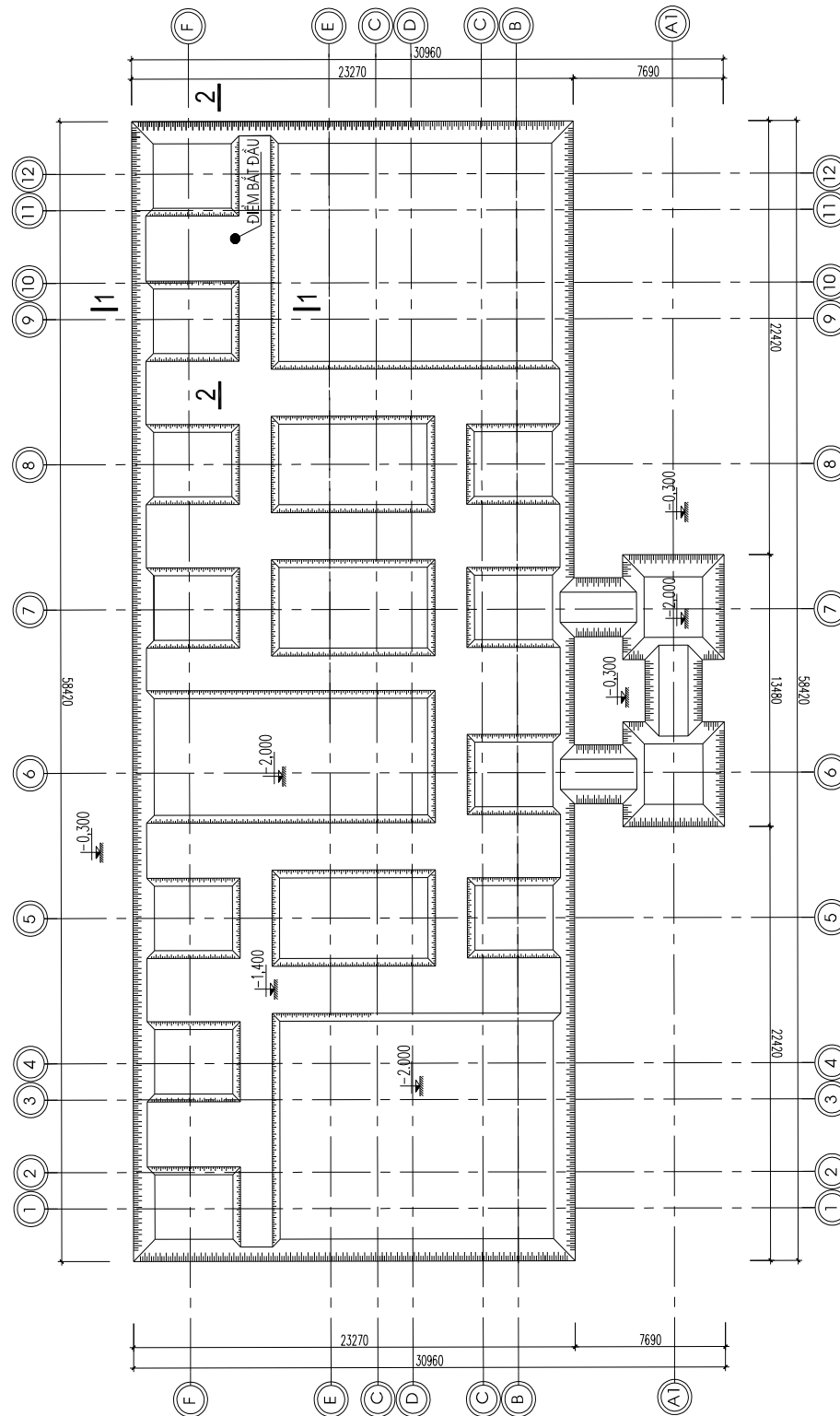
-Đáy hố đào nằm trong lớp sét pha, chiều sâu đào 1,7 m, hệ số dốc là

$$1/m = H/B = 0,67 \Rightarrow B = 1,7 \times 0,67 \approx 1,1\text{m}$$

Để thuận tiện thao tác khi thi công và gia công lắp dựng, tháo dỡ ván khuôn, từ mép bê tông lót móng đào mở rộng về các phía khoảng cách $e = 50\text{cm}$ nh- hình vẽ

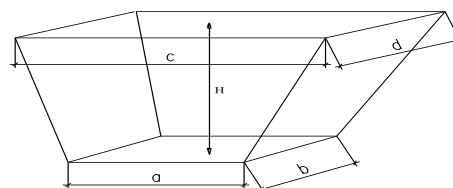


Hình 8.3.6. Mặt cắt hố đào



Hình 8.3.7. Mặt bằng hố đào

3. Tính toán khối lượng đất đào:



Hình 8.3.8. mô hình hố đào

Trong đó:

-H: chiều cao khối đào

-a,b: kích thước chiều dài, chiều rộng đáy hố đào.

-c,b: kích thước chiều dài, chiều rộng miệng hố đào.

*) Khối lượng đất cần đào:

- Khối lượng đất V_1 (từ trục A đến trục F):

+ Ta đào ao xuống cốt -1,1 so với cốt mặt đất tự nhiên như hình vẽ:

$$H_d = 1,1 \text{ m}$$

$$e = 50 \text{ cm} = 0,5 \text{ m}$$

$$a = 55,920 \text{ m}$$

$$b = 20,820 \text{ m}$$

$$c = 55,920 + 2.1,1 = 58,12 \text{ m}$$

$$d = 20,820 + 2.1,1 = 23,02 \text{ m}$$

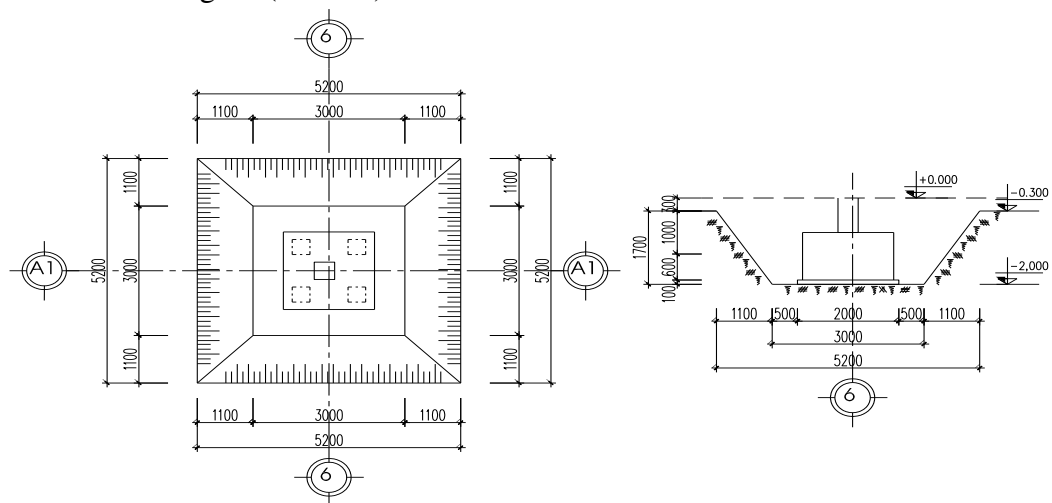
+ Thể tích đất đào được tính toán theo công thức:

$$V = \frac{1,1}{6} \cdot [55,92.20,82 + (23,02 + 20,82) \cdot (58,12 + 55,92) + 58,12.23,02]$$

$$V_1 = 1375,3 \text{ m}^3$$

- Khối lượng đất hố móng M6 (2 hố móng) có kích thước: 1,8 x 1,8m

Tính cả với bê tông lót (2 x 2m)



Hình 8.3.9. hố móng M6

Chiều sâu đào hố móng là $H = 0,6 \text{ m}$.

Chiều dài và chiều rộng mặt đáy:

$$a = a + 2e = 2 + 2.0,5 = 3 \text{ m}$$

$$b = b + 2e = 2 + 2.0,5 = 3 \text{ m}$$

Chiều dài và chiều rộng mặt trên:

$$c = a + 2B = 3 + 2.1,1 = 5,2 \text{ m}$$

$$d = b + 2B = 3 + 2.1,1 = 5,2 \text{ m}$$

Thể tích 1 hố đào móng M1

Có 2 hố đào:

$$\Rightarrow V_2 = 2.29,26 = 58,52 \text{ m}^3$$

- Khối lượng đất đào giằng móng hiện tr-ớc nhà:

+ Khối lượng đất đào giằng bằng máy được tính theo công thức:

$$V_{gm} = L_{tb} \cdot S$$

Trong đó: S - Là diện tích mặt cắt ngang hố giằng

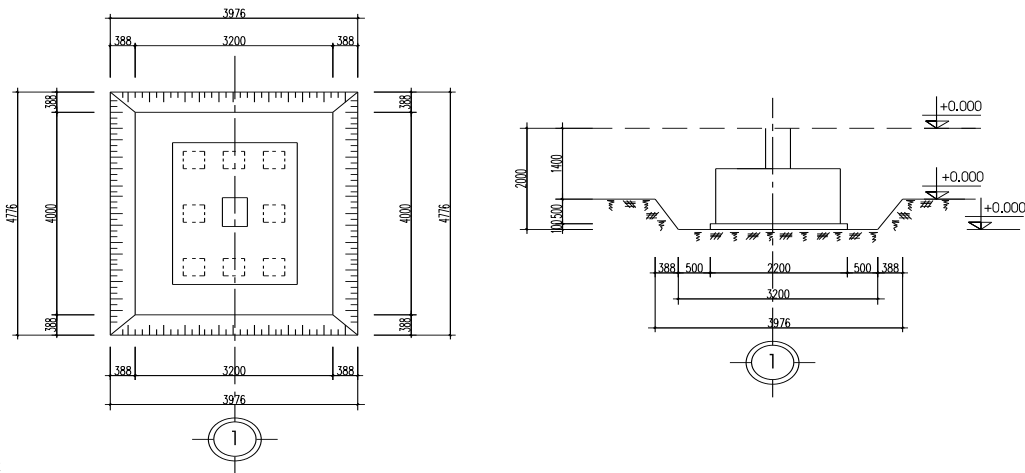
$$S = (2,924 + 1,5) \cdot 1,1/2 = 2,43 \text{ m}^2$$

Dựa vào mặt cắt móng ta có: $L_{tb} = 2.3,202 + 3,792 = 10,196 \text{ m}$

$$V_{gm} = 10,196 \cdot 2,43 = 24,78 \text{ m}^3$$

- Khối lượng đất đào hố móng M1 (11 hố móng) có kích thước: 2 x 2,8m

Tính cả với bê tông lót (3 x 2,2m)



cc

Hình 8.3.10. hố móng M1

Chiều sâu đào hố móng là $H=0,6\text{m}$.

Chiều dài và chiều rộng mặt đáy:

$$a=a+2e=3+2.0,5=4\text{m}$$

$$b=b+2e=2,2+2.0,5=3,2\text{m}$$

Chiều dài và chiều rộng mặt trên:

$$c=a+2B=4+2.0,388=4,776\text{m}$$

$$d=b+2B=3,2+2.0,388=3,976\text{m}.$$

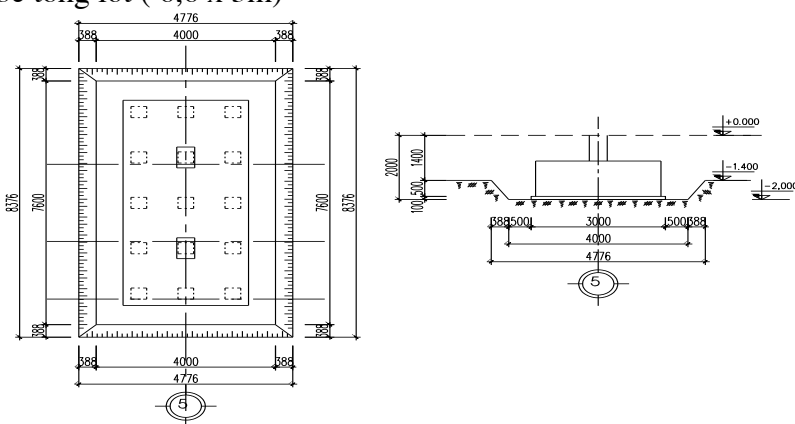
Thể tích 1 hố đào móng M1

Có 11 hố đào:

$$\Rightarrow V_3=11.9,48=104,28\text{m}^3.$$

- Khối lượng đất đào hố móng M2 (3 hố móng) có kích thước: $6,4 \times 2,8\text{m}$

Tính cả với bê tông lót ($6,6 \times 3\text{m}$)



Hình 8.3.11. hố móng M2

Chiều sâu đào hố móng là $H=0,6\text{m}$.

Chiều dài và chiều rộng mặt đáy:

$$a=a+2e=6,6+2.0,5=7,6\text{m}$$

$$b=b+2e=3+2.0,5=4\text{m}$$

Chiều dài và chiều rộng mặt trên:

$$c=a+2B=7,6+2.0,388=8,376\text{m}$$

$$d=b+2B=4+2.0,388=4,776\text{m}.$$

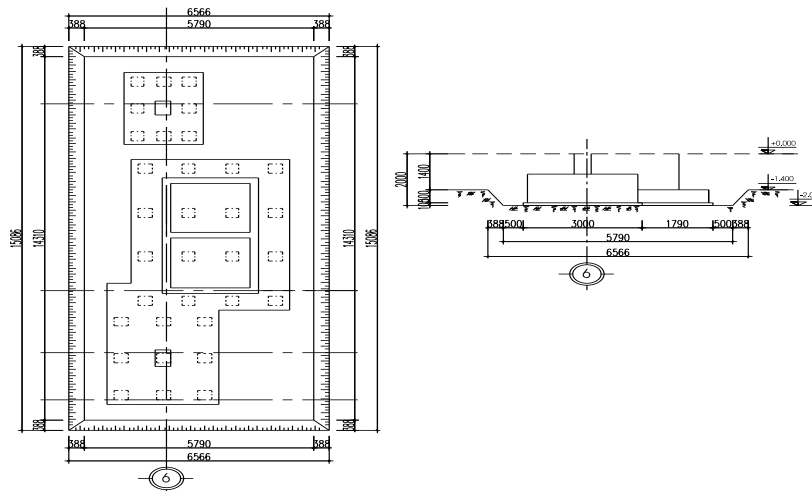
Thể tích 1 hố đào móng M2

Có 3 hố đào:

$$\Rightarrow V_4=3.21,06=63,18\text{m}^3.$$

- Khối lượng đất đào hố móng gồm M3 và M1 (1 hố móng) có kích thước: $12,81 \times 4,59\text{m}$

Tính cả với bê tông lót: $13,31 \times 4,79\text{m}$



Hình 8.3.12. hố móng gồm M1 và M3

Chiều sâu đào hố móng là $H=0,6m$.

Chiều dài và chiều rộng mặt đáy:

$$a=a+2e=13,31+2.0,5=14,31m$$

$$b=b+2e=4,79+2.0,5=5,79m$$

Chiều dài và chiều rộng mặt trên:

$$c=a+2B=14,31+2.0,388=15,086m$$

$$d=b+2B=5,79+2.0,388=6,566m.$$

Thể tích 1 hố đào khối móng gồm M3 và M1:

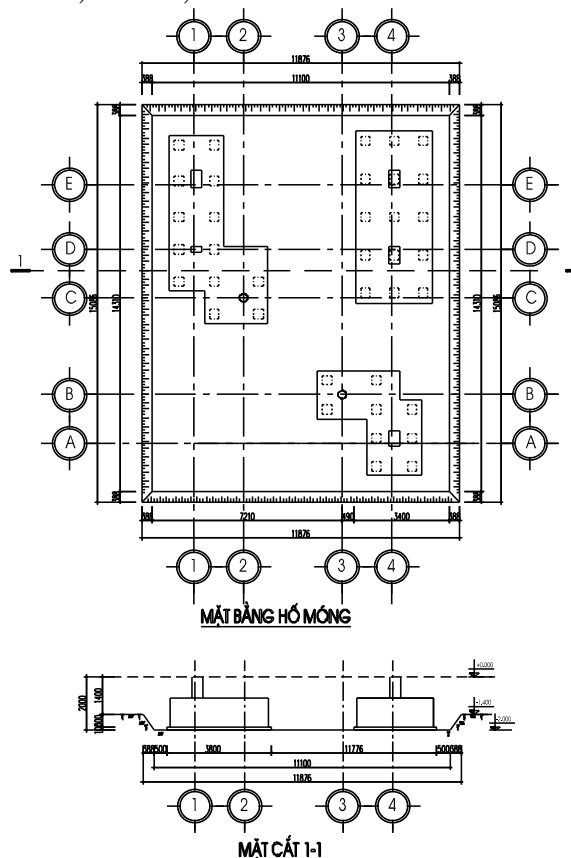
$$V_5 = \frac{0,6}{6} \cdot [14,31.5,79 + (14,31 + 15,086) \cdot (5,79 + 6,566) + 15,086.6,566] = 54,51 m^3$$

Có 1 hố đào:

$$\Rightarrow V_5 = 1.54,51 = 54,51 m^3.$$

- Khối lượng đất đào hố móng gồm M4, M2 và M5 (2 hố móng) có kích thước: 13,11 x 9,9 m

Tính cả với bê tông lót: 13,31 x 10,1 m



Hình 8.3.13. hố móng gồm M2, M4 và M5

Chiều sâu đào hố móng là $H=0,6m$.

Chiều dài và chiều rộng mặt đáy:

$$a=a+2e=13,31+2.0,5=14,31m$$

$$b=b+2e=10,1+2.0,5=11,1m$$

Chiều dài và chiều rộng mặt trên:

$$c=a+2B=14,31+2.0,388=15,086m$$

$$d=b+2B=11,1+2.0,388=11,876m$$

Thể tích 1 hố đào khối móng gồm M4, M2 và M5:

$$V_6 = \frac{0,6}{6} [14,31.11,1 + (14,31 + 15,086). (11,1 + 11,876) + 15,086.11,876] = 101,3 m^3$$

Có 2 hố đào:

$$\Rightarrow V_6 = 2.101,3 = 202,6 m^3$$

\Rightarrow Tổng khối lượng đất đào:

$$V_d = V_1 + V_2 + V_{gm} + V_3 + V_4 + V_5 + V_6$$

$$V_d = 1375,3 + 58,52 + 24,78 + 104,28 + 63,18 + 54,51 + 202,6$$

$$V_d = 1883,17 m^3$$

*) Khu vực có cọc (thuộc phạm vi đài móng)

Bảng 8.3.1. Bảng tính khối lượng đào đất thủ công

TT	Tên móng	Số lượng móng (cái)	Kích thước móng tính cả BT lót (m)	Chiều cao đào thủ công (m)	Thể tích hố đào (m^3)
1	Móng M1	12	3 x 2,2	0,6	47,52
2	Móng M2	5	6,6 x 3	0,6	59,4
3	Móng M3	1	9,65 x 4,79	0,6	27,73
4	Móng M4	2	7,18 x 3,8	0,6	32,74
5	Móng M5	2	4,1 x 4	0,6	19,68
6	Móng M6	2	2 x 2	0,6	4,8
Tổng					191,87

\Rightarrow Khối lượng đất đào bằng máy:

$$V_m = V_d - V_{tc} = 1883,17 - 191,87 = 1691,3 m^3$$

8.3.2.4. Tính toán khối lượng đất đắp:

Bảng 8.3.2. Bảng tính khối lượng bê tông móng

Loại công tác	Loại móng, tầng	Chiều dày (m)	Dài (m)	Rộng (m)	V (m^3)	Tổng (m^3)
Bê tông lót móng, giằng móng,	M1 (12 cái)	0,1	3	2,2	7,92	41,18
	M2 (5 cái)	0,1	6,6	3	9,9	
	M3 (1 cái)	0,1	9,65	4,79	4,62	
	M4 (2 cái)	0,1	7,18	3,8	5,46	
	M5 (2 cái)	0,1	4,1	4	3,28	
	M6 (2 cái)	0,1	2	2	0,8	
	Giằng G_m	0,1	183,9	0,5	9,2	
Bê tông móng, giằng móng,	M1 (12 cái)	1,1	2,8	2	73,92	361,58
	M2 (5 cái)	1,1	6,4	2,8	98,55	
	M3 (1 cái)	1,1	9,45	4,59	47,71	
	M4 (2 cái)	1,1	6,98	3,6	55,28	
	M5 (2 cái)	1,1	3,9	3,8	32,6	
	M6 (2 cái)	1,1	1,8	1,8	7,13	
	Giằng G_m	0,6	193,3	0,4	46,39	

Bảng 8.3.3. Bảng tính khối lượng bê tông chân cột, lõi cứng
(từ mặt móng đến cốt mặt đất tự nhiên -0,300)

Loại công tác	Loại cột, lõi	Chiều dày(m)	Dài (m)	Rộng (m)	V(m3)	Tổng(m3)
Bê tông chân cột, lõi cứng	Cột C1 (13 cái)	0,5	0,65	0,45	1,9	5,498
	Cột C2 (14 cái)	0,5	0,6	0,4	1,568	
	Cột C3 (2 cái)	0,5	0,4	0,22	0,09	
	Cột C4 (4 cái)	0,5	0,3		0,14	
	Cột C5 (2 cái)	0,5	0,4	0,4	0,16	
	Lõi	0,5	14,92	0,22	1,64	

Bảng 8.3.4. Bảng tính khối lượng bê tông chân cột, lõi cứng
(từ cốt mặt đất tự nhiên -0,300 đến cốt -0,000)

Loại công tác	Loại cột, lõi	Chiều dày(m)	Dài (m)	Rộng (m)	V(m3)	Tổng(m3)
Bê tông chân cột, lõi cứng	Cột C1 (13 cái)	0,3	0,65	0,45	1,14	3,297
	Cột C2 (14 cái)	0,3	0,6	0,4	1,008	
	Cột C3 (2 cái)	0,3	0,4	0,22	0,05	
	Cột C4 (4 cái)	0,3	0,3		0,09	
	Cột C5 (2 cái)	0,3	0,4	0,4	0,1	
	Lõi	0,3	14,92	0,22	0,99	

Bảng 8.3.5. Bảng tính khối lượng t-ờng móng
(từ mặt móng đến cốt mặt đất tự nhiên -0,300)

Loại công tác	Loại t-ờng	Chiều dày(m)	Dài (m)	Rộng (m)	V(m3)
Xây t-ờng móng	T-ờng giằng	0,5	319,09	0,33	52,65

Bảng 8.3.6. Bảng tính khối lượng t-ờng móng
(từ cốt mặt đất tự nhiên -0,300 đến cốt -0,100)

Loại công tác	Loại t-ờng	Chiều dày(m)	Dài (m)	Rộng (m)	V(m3)
Xây t-ờng móng	T-ờng giằng	0,2	319,09	0,33	21,06

- Khối lượng đất lấp là :

$$V_{\text{lấp}} = V_{\text{đào}} - (V_{\text{bt lót}} + V_{\text{btm}} + V_{\text{btcc}} + V_{\text{t-ờng}} - V_{\text{đầu cọc}})$$

$$V_{\text{lấp}} = 1883,17 - (41,18 + 361,58 + 5,498 + 52,65 - 16,46)$$

$$V_{\text{lấp}} = 1438,72 \text{ m}^3$$

- Diện tích mặt bằng công trình tính đến mép ngoài tầng móng là:

$$S_{\text{mb}} = 961,28 \text{ m}^2$$

- Khối lượng đất tôn nền:

$$V_{\text{tôn nền}} = (S_{\text{mb}} \cdot 0,3) - V_{\text{tm (cốt -0,3 đến cốt -0,1)}} - V_{\text{gct}} - V_{\text{chân cột (cốt -0,3 đến cốt -0,0)}}$$

$$V_{\text{tôn nền}} = (961,28 \cdot 0,3) - 21,06 - 10,53 - 3,297 = 253,497 \text{ m}^3$$

- Khối lượng đất cần phải chở đi là:

$$V_{\text{chuyển}} = 1,3 \cdot (V_{\text{đào}} - V_{\text{lấp}} - V_{\text{tôn nền}}) = 1,3 \cdot (1883,17 - 1438,72 - 253,497)$$

$$V_{\text{chuyển}} = 190,503 \text{ m}^3$$

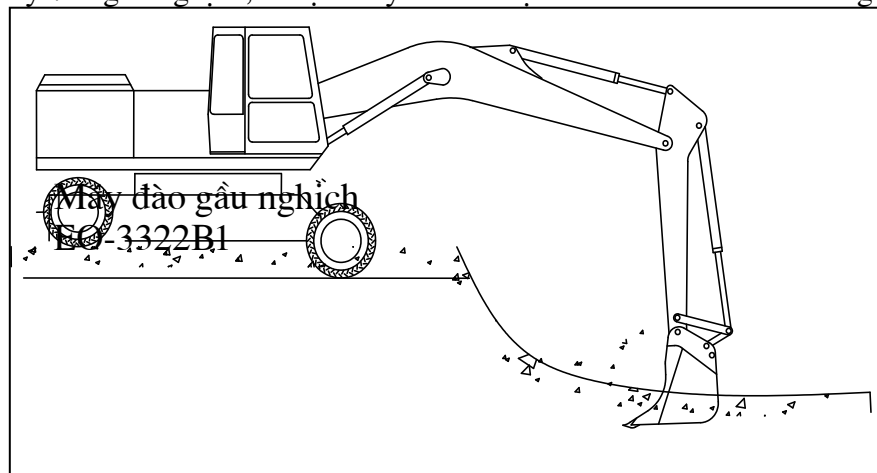
Bảng 8.3.8. Bảng thống kê khối lượng công tác đất

Khối lượng đào máy	Khối lượng đào thủ công	Khối lượng đất lấp móng	Khối lượng đất tôn nền	Khối lượng chở đi
1691,3 m ³	191,87 m ³	1438,72 m ³	253,497 m ³	190,503 m ³

8.3.2.5. Chọn máy thi công công tác đất:

*) Chọn máy đào đất:

Dùng máy đào gầu nghịch, chọn máy có mã hiệu EO-3322B1 có các thông số kỹ thuật sau :



Bảng 8.3.9. Thông số máy đào gầu nghịch EO-3322B1

Thông số	Kí hiệu	Giá trị	Đơn vị
Dung tích gầu	q	0,5	m ³
Bán kính đào lớn nhất	R _{max}	7,5	m
Chiều cao nâng lớn nhất	h	4,8	m
Chiều sâu đào lớn nhất	H	4,2	m
Trọng lượng máy	Q	14,5	T
Thời gian quay trung bình của 1 chu kỳ	t _{ck}	18,5	s
Chiều dài máy	L	6,8	m
Bề rộng máy	B	2,7	m
Chiều cao máy	C	3,84	m
Cơ cấu di chuyển	Bánh lốp		

- Tính năng suất máy đào

Năng suất thực tế máy đào :

Trong đó:

q : Dung tích gầu: q=0,5 (m³)

k_d : hệ số đầy gầu : k_d=0,8

k_t : Hệ số toi của đất : k_t=1,2

N_{ck} : Số chu kỳ làm việc trong 1 giờ : N_{ck}=3600/T_{ck}=3600/20=180(m³/h)

T_{ck} = t_{ck} · k_{vt} · k_{quay} = 18,5 · 1,1 · 1 = 20 (s)

t_{ck} : Thời gian 1 chu kỳ khi góc quay #_q=90⁰, đổ đất tại bãi t_{ck}=18,5 giây

k_{vt} : hệ số phụ thuộc vào điều kiện đổ đất của máy xúc k_{vt}=1,1

k_{quay}=1 khi #_q<90⁰

k_{tg} : Hệ số sử dụng thời gian $k_{tg}=0,8$

Năng suất máy đào: (m^3/h)

- Năng suất máy đào trong 1 ca: $N_{ca}=N.T=48.8=384(m^3/ca)$ với: $T=8h$

Số ca máy cần thiết: $n_{ca} = \frac{1691,3}{384} = 4,4$ ca; lấy 5 ca

Chọn 1 máy đào số hiệu E0 -3322B1 làm việc liên tục 5 ca.

*) Chọn xe vận chuyển đất:

Đất đ-ợc đào bằng máy đào gầu nghịch và đ-ợc đổ thẳng lên xe ô tô và vận chuyển cách xa công trình 2km.

Chọn ô tô vận chuyển đất mã hiệu TK20GD - Nissan có các thông số kỹ thuật sau:

Dung tích thùng xe $q=5 m^3$

Vận tốc lớn nhất 100 km/h

Năng suất $N=75,8 m^3/h$

Do vận chuyển đất xe đi trong thị trấn nên tốc độ trung bình là 40Km/h

Số l-ợng xe cần thiết là: $M=T/t_{ck}$

Với T là chu kỳ hoạt động của xe

$T=t_{ch}+t_d+t_v+t_{đổ}+t_{quay}$

Thể tích đất đào trong 1 ca: $V_c=384m^3/ca$

Khoảng cách vận chuyển đất bằng ô tô là: $l=2.2=4$ km

Thời gian vận chuyển của một ô tô tính cả đi và về là: $t_d=t_v=l/v=4/40=0,1h$

Thời gian xe chờ đổ đầy đất lên xe là: t_{ch} (giả sử đất chỉ đổ đ-ợc 80% thể tích thùng)

Thời gian đổ và quay đầu xe là: $t_{đổ}+t_{quay}=0,1$ (h)

$\Rightarrow T=0,1+0,0528+0,1=0,2528$ (h)

Vậy mỗi ca xe chở đ-ợc là:

$n_{chuyen}=7.0,8/0,2528=22,15$ chuyến

0,8: hệ số sử dụng thời gian

Số xe cần thiết là: $n=\frac{N_{ca}}{q.n_{chuyen}}=\frac{384}{5.22,15}=3,46$. Vậy chọn 3 xe

*) Tính nhân công đào đất.

- Tính thời gian và số l-ợng công nhân đào thủ công:

- Khối l-ợng đất đào bằng thủ công $V_{tc}=191,87 m^3$.

- Tra định mức XDGB mã hiệu AB.1144: Đào đất móng có định mức nhân công bậc 3,0/ 7 là 0,77 công/ $1m^3$.

- Số công cần thiết: $191,87 \times 0,77 = 147,74$ công

Ta chia làm 3 tổ đội thi công trong 6 ngày

Vậy số l-ợng nhân công cần thiết trong 1 ngày là: $147,74/6 \approx 24$ (ng-ời /ngày)

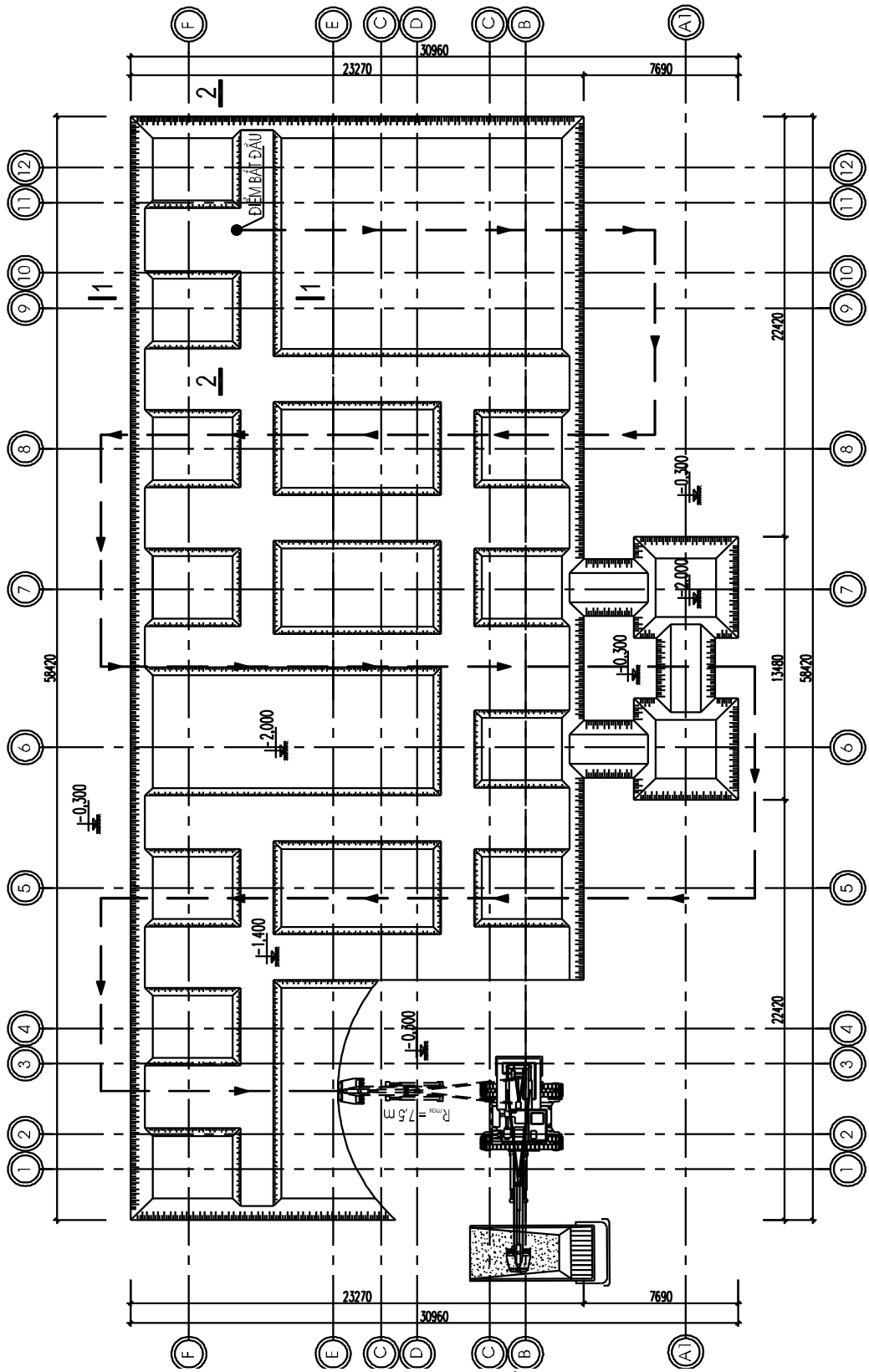
Số nhân công trong một tổ là: $24/3 \approx 8$ ng-ời

\Rightarrow Mỗi ngày tổ công nhân đào đ-ợc: $24/0,77 = 31,17 m^3$.

8.3.2.. Tổ chức thi công đào đất:

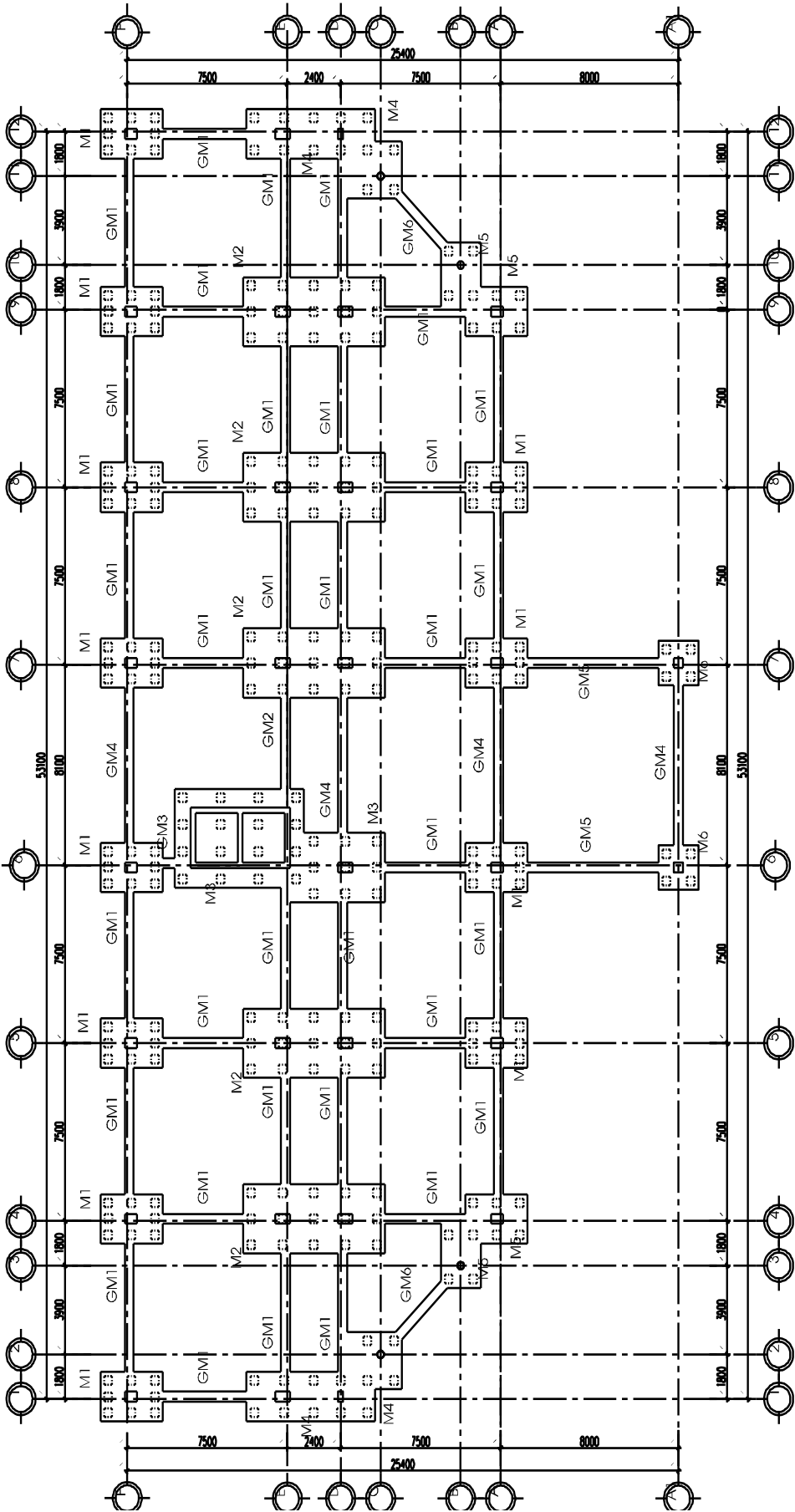
*) Sơ đồ đào đất:

Đào theo sơ đồ đào lùi và ngang nhà, sau khi đào đầy gầu máy sẽ đổ đất lên xe ô tô.



Hình 8.3.8. Sơ đồ đào đất

III. TÍNH VÁN KHUÔN MÓNG



MẶT BẰNG MÓNG TL: 1/150

+) Chọn vật liệu làm ván khuôn

- Sử dụng ván gỗ có $\sigma = 90 \text{ kg/cm}^2$.

- Chọn ván khuôn móng chịu lực có chiều dày $h = 4 \text{ (cm)}$, không chịu lực có chiều dày $2,5 \text{ cm}$

a) Tính toán ván khuôn đài móng M1 .

***) Tải trọng tác dụng lên ván khuôn:**

Tải trọng tác dụng lên tấm ván khuôn bao gồm áp lực ngang của bê tông mới đổ và tải trọng động do đổ và đầm bê tông.

- Tải trọng do áp lực tĩnh của vữa bê tông:

$$q_1^{tc} = \gamma \cdot R = 2500 \times 0,75 = 1875 \text{ kG/m}^2$$

($H = 1,1 \text{ m} > R = 0,75 \text{ m}$, với: H: Chiều cao đổ bê tông bằng chiều cao móng; R: Bán kính tác dụng của đầm BT, thường lấy bằng $0,75 \text{ m}$)

$$q_1^{tt} = n \cdot q_1^{tc} = 1,2 \times 1875 = 2250 \text{ kG/m}^2$$

- Tải trọng do đầm bê tông : (đầm dùi có $D = 70 \text{ mm}$, lấy $q_2^{tc} = 200 \text{ kG/m}^2$)

$$q_2^{tt} = 1,3 \times 200 = 260 \text{ kG/m}^2$$

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

$$q^{tc} = 1875 + 200 = 2075 \text{ kG/m}^2$$

$$q^{tt} = 2250 + 260 = 2510 \text{ kG/m}^2$$

=> Tổng tải trọng tác dụng lên tấm ván khuôn bề rộng $b = 1,1 \text{ cm}$

$$q_v^{tc} = q^{tc} \cdot b = 2075 \cdot 1,1 = 2283 \text{ (kG/m)} = 22,83 \text{ (kG/cm)}$$

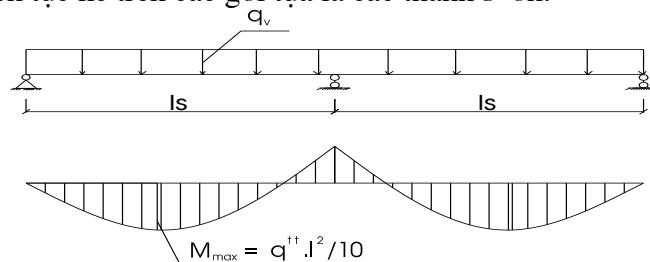
$$q_v^{tt} = q^{tt} \cdot b = 2510 \cdot 1,1 = 2761 \text{ (kG/m)} = 27,61 \text{ (kG/cm)}$$

- Móng M1 có kích thước: $a \times b \times h = 2,8 \times 2,0 \times 1,1 \text{ (m)}$

- Chọn chiều dày ván gỗ $\delta = 3 \text{ cm}$

***) Sơ đồ tính:**

- Sơ đồ dầm liên tục kê trên các gối tựa là các thanh s-ôn.



Hình 8.3.9. Sơ đồ tính

***) Tính toán kiểm tra ván khuôn:**

+ Kiểm tra độ bền: $\sigma = M_{max} / W \leq [\sigma]$

Trong đó: $M_{max} = q_v^{tt} \cdot l_s^2 / 10 = 2,761 \cdot l_s^2 \text{ KG.cm}$

l_s : Khoảng cách bố trí các thanh s-ôn

$$W = b_v \cdot \delta_v^2 / 6 = 110 \cdot 3^2 / 6 = 165 \text{ cm}^3$$

δ_v là bề dày, b_v là bề rộng của tấm ván

$$[\sigma] = 90 \text{ KG/cm}^2 \quad \text{ứng suất cho phép của gỗ.}$$

$$\rightarrow l_s \leq \sqrt{\frac{10 \cdot W \cdot [\sigma]}{q_v^{tt}}} = \sqrt{\frac{10 \cdot 165 \cdot 90}{27,61}} = 73,34 \text{ cm} \quad (1)$$

+ Kiểm tra độ võng:

$$f = \frac{q_v^{tc} \cdot l_s^4}{128 \cdot E \cdot J} \leq [f] = \frac{l_s}{400} \quad \text{- Đối với sơ đồ dầm liên tục}$$

Modun đàn hồi của gỗ: $E = 1,2 \cdot 10^5 \text{ (kG/cm}^2\text{)}$;

Mômen quán tính: $J = b_v \cdot \delta_v^3 / 12 = 110 \cdot 3^3 / 12 = 247,5 \text{ cm}^4$

$$\rightarrow l_s \leq \sqrt[3]{\frac{128 E J}{400 q_v^{tc}}} = \sqrt[3]{\frac{128 \times 1,2 \cdot 10^5 \times 247,5}{400 \times 22,83}} = 74,67 \text{ cm}$$

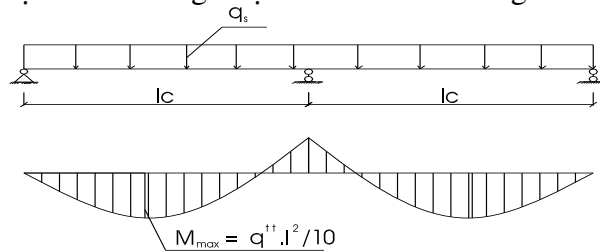
Từ (1) và (2) \rightarrow Khoảng cách bố trí các thanh s-ôn: $l_s = 65 \text{ cm}$.

Vậy với $l_s = 65 \text{ cm}$ thì ván khuôn đã thỏa mãn điều kiện bền và võng.

*) Kiểm tra thanh s-ờn đứng:

- Xác định sơ đồ tính:

+ Là dầm liên tục kê lên các gối tựa là các thanh chống:



- Tải trọng tác dụng: $q_s^{tc} = q_v^{tc} \cdot l_s = 2283 \times 0,65 = 1484 \text{ KG / m}$

$q_s^{tt} = q_v^{tt} \cdot l_s = 2761 \times 0,65 = 1795 \text{ KG / m}$

- Chọn tiết diện thanh nẹp đứng $8 \times 8 \text{ (cm)}$ có: $W = b x h^2 / 6 = 8 \times 8^2 / 6 = 85,33 \text{ cm}^3$

Mômen quán tính: $J = b x h^3 / 12 = 8 \times 8^3 / 12 = 341,33 \text{ cm}^4$

- Kiểm tra độ bền và võng của s-ờn:

+ Kiểm tra độ bền: $\sigma = M_{\max} / W \leq [\sigma]$

Trong đó: $M_{\max} = q_s^{tt} \cdot l_c^2 / 10 = 17,95 \cdot l_c^2 \text{ KG.cm}$

l_c : Khoảng cách bố trí các thanh chống.

$[\sigma] = 90 \text{ KG / cm}^2$ ứng suất cho phép của gỗ.

$$\rightarrow l_c \leq \sqrt{\frac{10 \cdot W \cdot [\sigma]}{q_s^{tt}}} = \sqrt{\frac{10 \cdot 85,33 \cdot 90}{17,95}} = 65,41 \text{ cm (1)}$$

+ Kiểm tra độ võng:

$$f = \frac{q_s^{tc} \cdot l_c^4}{128 \cdot E \cdot J} \leq [f] = \frac{l_c}{400} \quad \text{- Đối với sơ đồ dầm liên tục}$$

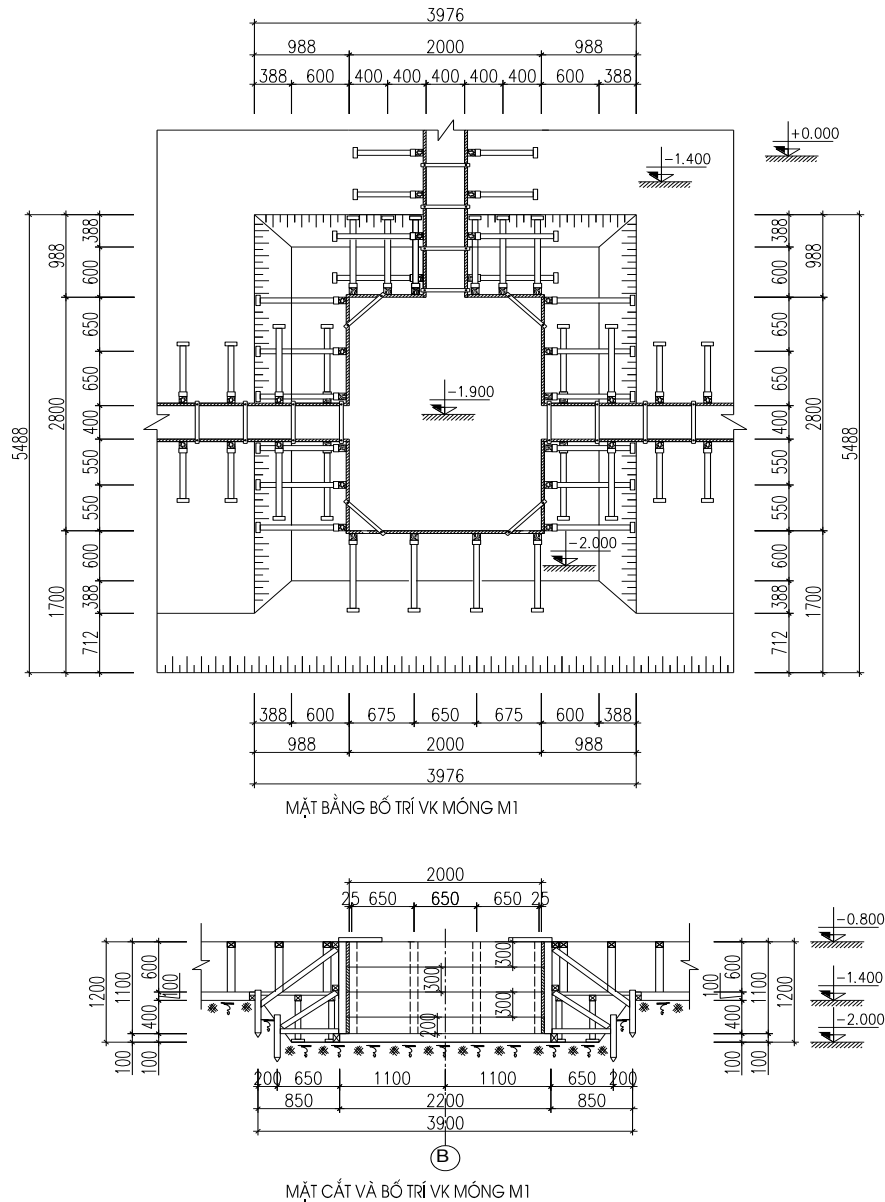
Môđun đàn hồi của gỗ: $E = 1,2 \cdot 10^5 \text{ (kG/cm}^2\text{)}$;

Mômen quán tính: $J = 341,33 \text{ cm}^4$

$$\rightarrow l_c \leq \sqrt[3]{\frac{128 E J}{400 q_s^{tc}}} = \sqrt[3]{\frac{128 \times 1,2 \cdot 10^5 \times 341,33}{400 \times 14,84}} = 95,95 \text{ cm}$$

Từ (1) và (2) \rightarrow Khoảng cách bố trí các thanh s-ờn: $l_c = 55 \text{ cm}$.

Vậy với $l_c = 55 \text{ cm}$ thì s-ờn đứng đã thỏa mãn điều kiện bền và võng.



b) Tính ván khuôn thành giăng móng.

Thiết kế ván khuôn giăng G_m trực A từ trục 5 đến trục 6:

*) Ván khuôn gỗ:

- Sử dụng ván gỗ có $\sigma = 90 \text{ kg/cm}^2$.
- Chọn ván khuôn móng chịu lực có chiều dày $h = 4 \text{ (cm)}$, không chịu lực có chiều dày 2,5 cm

*) Tải trọng tác dụng lên ván khuôn:

Tải trọng tác dụng lên tấm ván khuôn bao gồm áp lực ngang của bê tông mới đổ và tải trọng động do đổ và đầm bê tông.

- Tải trọng do áp lực tĩnh của vữa bê tông:

$$q_1^{tc} = \gamma \cdot H = 2500 \times 0,6 = 1500 \text{ kG/m}^2$$

($H = 0,6 \text{ m} < R = 0,75 \text{ m}$, với: H : Chiều cao đổ bê tông bằng chiều cao móng; R : Bán kính tác dụng của đầm BT, thường lấy bằng 0,75m)

$$q_1^{tt} = n \cdot q_1^{tc} = 1,2 \times 1500 = 1800 \text{ kG/m}^2$$

- Tải trọng do đầm bê tông : (đầm dùi có $D = 70 \text{ mm}$, lấy $q_2^{tc} = 200 \text{ kG/m}^2$)

$$q_2^{tt} = 1,3 \times 200 = 260 \text{ kG/m}^2.$$

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

$$q^{tc} = 1500 + 200 = 1700 \text{ kG/m}^2$$

$$q^{tt} = 1800 + 260 = 2060 \text{ kG/m}^2$$

=> Tổng tải trọng tác dụng lên tấm ván khuôn bề rộng $b = 1,1 \text{ cm}$

$$q_v^{tc} = q^{tc} \cdot b = 1700 \cdot 1,1 = 1870 \text{ (kG/m)} = 18,7 \text{ (kG/cm)}$$

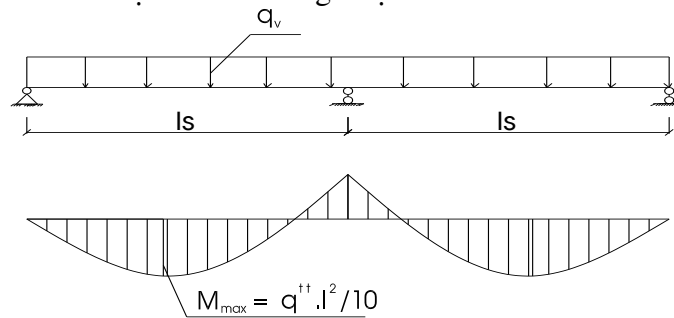
$$q_v^{tt} = q_v^{tt} \cdot b = 2060 \cdot 1,1 = 2260 (\text{kg/m}) = 22,6 (\text{kg/cm})$$

- Giằng móng có kích thước: $a \times b \times h = 0,4 \times 5,5 \times 0,6$ (m)

- Chọn chiều dày ván gỗ $\delta = 3 \text{ cm}$

*) Sơ đồ tính:

- Sơ đồ dầm liên tục kê trên các gối tựa là các thanh s-òn.



Hình 8.3.9. Sơ đồ tính

*) Tính toán kiểm tra ván khuôn:

+ Kiểm tra độ bền: $\sigma = M_{\max} / W \leq [\sigma]$

Trong đó: $M_{\max} = q_v^{tt} \cdot l_s^2 / 10 = 2,26 \cdot l_s^2 \text{ KG.cm}$

l_s : Khoảng cách bố trí các thanh s-òn

$$W = b_v \cdot \delta_v^2 / 6 = 60 \cdot 3^2 / 6 = 90 \text{ cm}^3$$

δ_v là bề dày, b_v là bề rộng của tấm ván

$[\sigma] = 90 \text{ KG/cm}^2$ ứng suất cho phép của gỗ.

$$\rightarrow l_s \leq \sqrt{\frac{10 \cdot W \cdot [\sigma]}{q_v^{tt}}} = \sqrt{\frac{10 \cdot 90 \cdot 90}{22,6}} = 59,87 \text{ cm} \quad (1)$$

+ Kiểm tra độ võng:

$$f = \frac{q_v^{tc} \cdot l_s^4}{128 \cdot E \cdot J} \leq [f] = \frac{l_s}{400} \quad \text{- Đối với sơ đồ dầm liên tục}$$

Môđun đàn hồi của gỗ: $E = 1,2 \cdot 10^5 \text{ (kg/cm}^2\text{)}$;

Mômen quán tính: $J = b_v \cdot \delta_v^3 / 12 = 60 \cdot 3^3 / 12 = 135 \text{ cm}^4$

$$\rightarrow l_s \leq \sqrt[3]{\frac{128 E J}{400 q_v^{tc}}} = \sqrt[3]{\frac{128 \cdot 1,2 \cdot 10^5 \cdot 135}{400 \cdot 18,7}} = 65,2 \text{ cm}$$

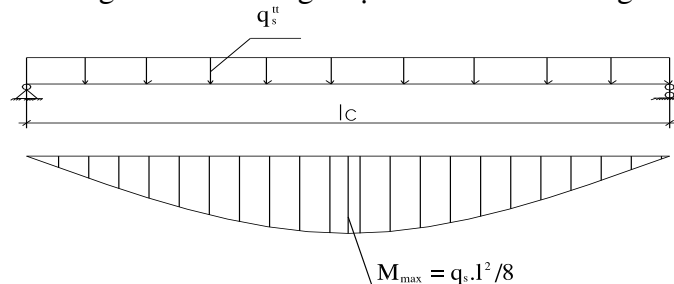
Từ (1) và (2) \rightarrow Khoảng cách bố trí các thanh s-òn: $l_s = 50 \text{ cm}$.

Vậy với $l_s = 50 \text{ cm}$ thì ván khuôn đã thỏa mãn điều kiện bền và võng.

*) Kiểm tra thanh s-òn đứng:

- Xác định sơ đồ tính:

+ Là dầm đơn giản kê lên các gối tựa là các thanh chống:



Hình 8.3.9. Sơ đồ tính

- Tải trọng tác dụng: $q_s^{tc} = q_v^{tc} \cdot l_s = 1870 \times 0,5 = 935 \text{ KG/m}$

$$q_s^{tt} = q_v^{tt} \cdot l_s = 2260 \times 0,5 = 1130 \text{ KG/m}$$

- Chọn tiết diện thanh thép đứng 6×6 (cm) có: $W = b \times h^2 / 6 = 8 \times 8^2 / 6 = 85,33 \text{ cm}^3$

Mômen quán tính: $J = b \times h^3 / 12 = 8 \times 8^3 / 12 = 341,33 \text{ cm}^4$

- Kiểm tra độ bền và võng của s-òn:

+ Kiểm tra độ bền: $\sigma = M_{\max} / W \leq [\sigma]$

Trong đó: $M_{\max} = q_s^{\text{tt}} \cdot l_c^2 / 8 = 1,4125 \cdot l_c^2 \text{ KG.cm}$

l_c : Khoảng cách bố trí các thanh chống.

$[\sigma] = 90 \text{ KG/cm}^2$ ứng suất cho phép của gỗ.

$$\rightarrow l_c \leq \sqrt{\frac{8 \cdot W \cdot [\sigma]}{q_s^{\text{tt}}}} = \sqrt{\frac{8 \cdot 85,33 \cdot 90}{11,3}} = 73,73 \text{ cm} \quad (1)$$

+ Kiểm tra độ võng:

$$f = \frac{5 \cdot q_s^{\text{tc}} \cdot l_c^4}{384 \cdot E \cdot J} \leq [f] = \frac{l_c}{400} \quad \text{- Đối với sơ đồ dầm đơn giản}$$

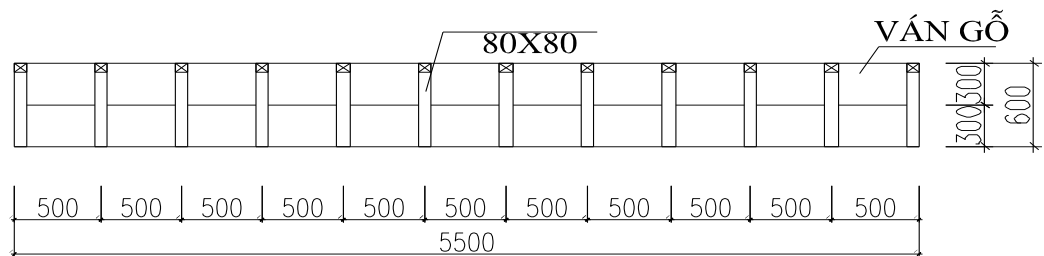
Môđun đàn hồi của gỗ: $E = 1,2 \cdot 10^5 \text{ (kG/cm}^2\text{)}$;

Mômen quán tính: $J = 341,33 \text{ cm}^4$

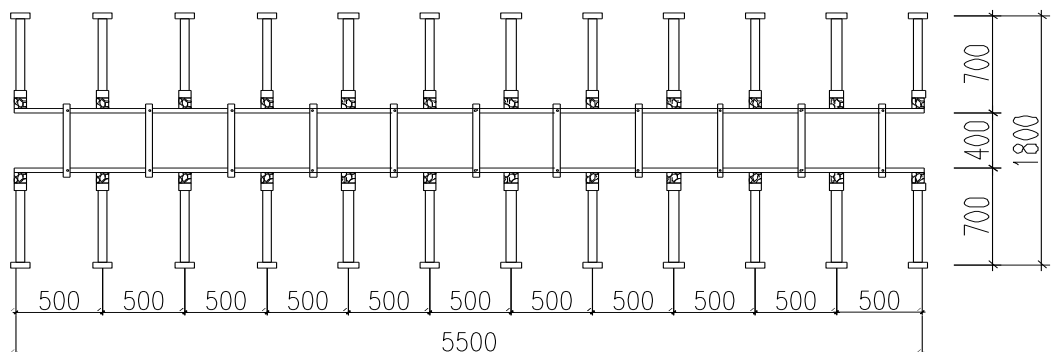
$$\rightarrow l_c \leq \sqrt[3]{\frac{384 E J}{5 \cdot 400 q_s^{\text{tc}}}} = \sqrt[3]{\frac{384 \cdot 1,2 \cdot 10^5 \cdot 341,33}{5 \cdot 400 \cdot 9,35}} = 94,4 \text{ cm}$$

Từ (1) và (2) \rightarrow Khoảng cách bố trí các thanh chống: $l_c = 60 \text{ cm}$.

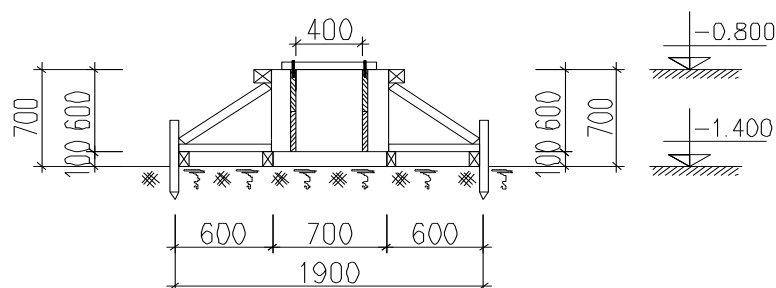
Vậy với $l_c = 60 \text{ cm}$ thì s-ờn đứng đã thỏa mãn điều kiện bền và võng.



Mặt Đứng Và Bố Trí VK GIÀNG MÓNG



Mặt Bằng Bố Trí VK GIÀNG MÓNG



Mặt Cắt Bố Trí VK GIÀNG MÓNG

8.3.2.3. Tính toán chọn máy thi công đài - giếng móng:

*) Công tác đổ bê tông lót móng - giếng:

Bảng 8.3.11. Bảng thống kê khối l- ợng bê tông móng

Loại công tác	Loại móng,t- ờng	Chiều dày(m)	Dài (m)	Rộng (m)	V(m ³)	Tổng(m ³)
Bê tông lót móng, giếng móng,	M1(12 cái)	0,1	3	2,2	7,92	41,18
	M2(5 cái)	0,1	6,6	3	9,9	
	M3(1 cái)	0,1	9,65	4,79	4,62	
	M4(2 cái)	0,1	7,18	3,8	5,46	
	M5(2 cái)	0,1	4,1	4	3,28	
	M6(2 cái)	0,1	2	2	0,8	
	Giếng G _m	0,1	183,9	0,5	9,2	
Bê tông móng, giếng móng,	M1(12 cái)	1,1	2,8	2	73,92	361,58
	M2(5 cái)	1,1	6,4	2,8	98,55	
	M3(1 cái)	1,1	9,45	4,59	47,71	
	M4(2 cái)	1,1	6,98	3,6	55,28	
	M5(2 cái)	1,1	3,9	3,8	32,6	
	M6(2 cái)	1,1	1,8	1,8	7,13	
	Giếng G _m	0,6	193,3	0,4	46,39	

Bảng 8.3.12. Bảng thống kê khối l- ợng bê tông chân cột, lõi cứng

Loại công tác	Loại cột, lõi	Chiều dày(m)	Dài (m)	Rộng (m)	V(m ³)	Tổng(m ³)
Bê tông chân cột, lõi cứng	Cột C1 (13 cái)	0,8	0,65	0,45	3,042	8,99
	Cột C2 (14 cái)	0,8	0,60	0,4	2,688	
	Cột C3 (2 cái)	0,8	0,4	0,22	0,14	
	Cột C4 (4 cái)	0,8	0,3		0,23	
	Cột C5 (2 cái)	0,8	0,4	0,4	0,26	
	Lõi	0,8	14,92	0,22	2,63	

Tổng khối l- ợng bê tông lót móng, giếng móng là $V_{bt\text{ lót}} = 41,18 \text{ m}^3$

Ta thấy khối l- ợng đổ bê tông nhỏ, nếu sử dụng máy bơm và bê tông vận chuyển bằng ô tô từ trạm trộn thì tốn kém lãng phí và không hiệu quả công việc nên ta đổ thủ công và trộn tại chỗ bằng máy trộn bê tông hình quả lê. Dựa vào sổ tay chọn máy ta chọn máy trộn mã hiệu SB-30v có các thông số sau:

$$V_{\text{thùng trộn}} = 250 \text{ lít} = 0,25 \text{ m}^3$$

$$V_{\text{xuất liệu}} = 165 \text{ lít} = 0,165 \text{ m}^3$$

$$\text{Kích th- ớc: dài x rộng x cao} = 1,915 \times 1,59 \times 2,26 \text{ m}$$

$$\text{Công suất: } 4,1 \text{ kW}$$

$$\text{Trọng l- ợng: } 0,8 \text{ tấn}$$

$$\text{Tốc độ quay của thùng: } 20 \text{ vòng/phút}$$

$$\text{Góc nghiêng thùng: } 10^\circ \text{ khi trộn, } 50^\circ \text{ khi đổ}$$

- Tính năng suất máy trộn bê tông:

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

Trong đó: + V_{sx} - dung tích sản xuất của thùng trộn; $V_{sx} = V_{xl} = 0,165 \text{ m}^3$

+ K_{xl} - Hệ số xuất liệu; $K_{xl} = 0,65 - 0,7$ khi trộn bê tông

$K_{xl} = 0,85 - 0,95$ khi trộn vữa

Chọn $K_{xl} = 0,65$

$$+ N_{ck} - \text{Số mẻ trộn trong 1 giờ; } N_{ck} = \frac{3600}{t_{ck}}$$

$$t_{ck} = t_{đổ vào} + t_{trộn} + t_{đổ ra}$$

$$t_{đổ vào} = 15 - 20s ; t_{trộn} = 10 - 20s ; t_{đổ ra} = 60 - 150s$$

$$t_{ck} = 20 + 20 + 100 = 140s$$

$$\rightarrow N_{ck} = \frac{3600}{140} = 25,71 \text{ mẻ/h}$$

+ K_{tg} - Hệ số sử dụng thời gian ; $K_{tg} = 0,7 - 0,8$

=> Năng suất 1 máy trộn trong 1 giờ:

$$N_h = 0,165 \cdot 0,65 \cdot 25,71 \cdot 0,75 = 2,07 \text{ m}^3/\text{h}$$

=> Năng suất 1 máy trộn trong 1 ca:

$$N_{ca} = 8 \cdot N_h = 8 \cdot 2,07 = 16,56 \text{ m}^3/\text{ca}$$

Vậy ta sử dụng 3 máy trộn làm việc trong 1 ngày

-> 1 ngày 4 máy trộn trộn đ-ợc: $3 \cdot 16,56 = 49,68 \text{ m}^3$

- Tính số nhân công cho công tác đổ bê tông lót móng - giằng:

+ Tra định mức XDCB mã hiệu AF.1100: Đổ bê tông lót móng có định mức nhân công bậc 3,0/ 7 là 1,18 công/ 1m^3 .

$$+ \text{Số công cần thiết} : 41,18 \times 1,18 = 48,6 \text{ công}$$

Lấy 51 công/1 ngày

Ta chia làm 3 tổ đội thi công trong 1 ngày

$$\text{Số nhân công trong một tổ là: } 51/3 = 17 \text{ ng-ời}$$

- Máy đầm bàn phục vụ cho công tác thi công bê tông lót .

+ Chọn máy đầm U7 có các thông số kỹ thuật sau :

Thời gian đầm một chỗ : 50 (s)

Bán kính tác dụng của đầm : 20- 30 cm

Chiều dày lớp đầm : 10 – 30 cm

Năng suất 5 – 7 m^3/h hay 40 – 56 m^3/ca

=> Vậy ta chọn 1 đầm U7

*) Công tác lắp dựng cốt thép móng - giằng móng - chân cột:

Bảng thống kê khối l-ợng cốt thép móng - giằng

Tên cấu kiện	Kích th-ớc cấu kiện(m)			V 1 cấu kiện (m^3)	HL CT %	Trọng l-ợng 1 cấu kiện (T)	Số l-ợng cấu kiện	Tổng trọng l-ợng (T)	Tổng trọng l-ợng (T)
	Dài	Rộng	Cao						
Móng M1	2.8	2	1.1	6.160	0.7	0.338	12	4.062	22.419
Móng M2	6.4	2.8	1.1	19.712	0.7	1.083	5	5.416	
Móng M3	9.45	4.59	1.1	47.713	0.7	2.622	1	2.622	
Móng M4	6.98	3.6	1.1	27.641	0.7	1.519	2	3.038	
Móng M5	3.9	3.8	1.1	16.302	0.7	0.896	2	1.792	
Móng M6	1.8	1.8	1.1	3.564	0.7	0.196	2	0.392	
Giằng G_m	193.3	0.4	0.6	46.392	1.4	5.098	1	5.098	

Bảng thống kê khối l-ợng cốt thép chân cột, lõi

Tên cấu kiện		Kích th- ớc cấu kiện(m)			V 1 cấu kiện (m³)	HL CT %	Trọng l- ợng 1 cấu kiện (T)	Số l- ợng cấu kiện	Tổng trọng l- ợng (T)	Tổng trọng l- ợng phần ngầm (T)
		Dài	Rộng	Cao						
Chân cột	C1	0.65	0.45	0.8	0.234	2.2	0.036	13	0.467	1.850
	C2	0.6	0.4	0.8	0.192	2.2	0.030	14	0.426	
	C3	0.4	0.22	0.8	0.070	2.2	0.012	2	0.024	
	C4	0.3		0.8	0.057	2.2	0.010	4	0.039	
	C5	0.4	0.4	0.8	0.128	2.2	0.022	2	0.044	
	Lõi	14.92	0.22	1.5	4.924	2.2	0.850	1	0.850	

- Ta chia lắp dựng cốt thép phần ngầm làm 3 phân khu, mỗi phân khu làm việc trong 1 ngày. Vậy 1 ngày cần phải lắp dựng đ-ợc:
- + Cốt thép móng là: $22,419/3 = 7,473$ T
- + Cốt thép chân cột: $1,85/3 = 0,62$ T
- Vậy tổng 1 ngày cần phải lắp dựng đ-ợc : $7,473 + 0,62 = 8,09$ T
- Tính nhân công lắp dựng cốt thép cho 1 phân khu:
- + Tra định mức XDCB mã hiệu AF.61100: Công tác lắp dựng cốt thép móng có định mức nhân công bậc 3,5/7 là 8,34 công/ 1Tấn
- + Tra định mức XDCB mã hiệu AF.61400: Công tác lắp dựng cốt thép móng có định mức nhân công bậc 3,5/7 là 8,48 công/ 1Tấn
- + Số công cần thiết : $7,473.8,34 + 0,62.8,48 = 67,58$ công
- Lấy 30 công/1 ngày
- Ta chia làm 3 tổ đội thi công trong 1 ngày
- Số nhân công trong tổ 1 = tổ 2 là 23 ng-ời và tổ 3 là: 22 ng-ời
- Tính số ca máy phục vụ cho thi công lắp dựng cốt thép 1 phân khu:
- + Tra định mức XDCB mã hiệu AF.61100: Công tác lắp dựng cốt thép móng có định mức ca máy hàn 23kW là 1,12 ca/ 1 tấn và máy cắt 5kW là 0,32 ca/ 1 tấn
- + Tra định mức XDCB mã hiệu AF.61400: Công tác lắp dựng cốt thép móng có định mức ca máy hàn 23kW là 1,49 ca/ 1 tấn và máy cắt 5kW là 0,16 ca/ 1 tấn
- + Vậy số tổng số ca máy hàn cần thiết là: $1,12.7,473 + 1,49.0,62 = 9,3$ ca ≈ 10 (ca máy)
- + Vậy số tổng số ca máy cắt cần thiết là: $0,32.7,473 + 0,16.0,62 = 2,49$ ca ≈ 3 (ca máy)
- => Nh- vậy ta chọn 10 máy hàn 23kW và 3 máy cắt 5kW làm việc cho 1 phân khu (1 ngày)
- *) Công tác lắp dựng ván khuôn (móng - giằng móng - chân cột):

Bảng 8.3.15. Bảng thống kê khối l-ợng ván khuôn móng

Tên cấu kiện		Kích th-ớc cấu kiện(m)			Diện tích/1ck (m ²)	Số l-ợng cấu kiện	Tổng diện tích/1 loại (m ²)	Tổng diện tích (m ²)
		Dài	Rộng	Cao				
Móng	M1	2.8	2	1.1	10.56	12	126.720	587.520
	M2	6.4	2.8	1.1	20.24	5	101.200	
	M3	9.45	4.59	1.1	30.888	1	30.888	
	M4	6.98	3.6	1.1	23.276	2	46.552	
	M5	3.9	3.8	1.1	16.94	2	33.880	
	M6	1.8	1.8	1.1	7.92	2	15.840	
Giằng	Gm	193.3	0.4	0.6	232.44	1	232.440	

Bảng 8.3.13. Bảng thống kê khối l-ợng ván khuôn chân cột, lõi

Tên cấu kiện		Kích th-ớc cấu kiện(m)			Diện tích (m ²)	Số l-ợng cấu kiện	Tổng diện tích (m ²)	Tổng diện tích (m ²)
		Dài	Rộng	Cao				
Chân cột	C1	0.5	0.25	1.05	1.575	13	20.475	94.033
	C2	0.45	0.25	1.05	1.47	14	20.580	
	C3	0.4	0.22	0.8	0.992	2	1.984	
	C4	0.3		0.8	0.75	4	3.014	
	C5	0.4	0.4	0.8	1.28	2	2.560	
	Lõi	14.92	0.22	1.5	45.42	1	45.420	

- Ta chia lắp dựng ván khuôn phần ngầm làm 3 phân khu, mỗi phân khu làm việc trong 1 ngày. Vậy 1 ngày cần phải lắp dựng đ-ợc:
- + Ván khuôn móng là: $587,520/3 = 195,84$ m²
- + Ván khuôn chân cột: $94,033/3 = 31,34$ m²
- Vậy tổng 1 ngày cần phải lắp dựng đ-ợc : $195,84 + 31,34 = 227,18$ m²
- Tính nhân công lắp dựng ván khuôn cho 1 phân khu:

+ Tra định mức XDGB mã hiệu AF.81120: Công tác lắp dựng ván khuôn móng có định mức nhân công bậc 3,5/7 là 29,7 công/ 100m²

+ Tra định mức XDGB mã hiệu AF.81130: Công tác lắp dựng cốt thép móng có định mức nhân công bậc 4/7 là 31,9 công/ 100m²

+ Số công cần thiết : $29,7.195,84/100 + 31,9.31,34/100 = 68,16$ công

Lấy 69 công/1 ngày

Ta chia làm 3 tổ đội thi công trong 1 ngày

Số nhân công trong tổ 1 = tổ 2 = tổ 3 = 23 ng-ời

*) Công tác đổ bê tông cho phần ngầm gồm (móng - giằng móng - chân cột)

Bảng 8.3.11. Bảng thống kê khối l- ượng bê tông móng

Loại công tác	Loại móng, t- ờng	Chiều dày(m)	Dài (m)	Rộng (m)	V(m ³)	Tổng(m ³)
Bê tông lót móng, giằng móng,	M1(12 cái)	0,1	3	2,2	7,92	41,18
	M2(5 cái)	0,1	6,6	3	9,9	
	M3(1 cái)	0,1	9,65	4,79	4,62	
	M4(2 cái)	0,1	7,18	3,8	5,46	
	M5(2 cái)	0,1	4,1	4	3,28	
	M6(2 cái)	0,1	2	2	0,8	
	Giằng G _m	0,1	183,9	0,5	9,2	
Bê tông móng, giằng móng,	M1(12 cái)	1,1	2,8	2	73,92	361,58
	M2(5 cái)	1,1	6,4	2,8	98,55	
	M3(1 cái)	1,1	9,45	4,59	47,71	
	M4(2 cái)	1,1	6,98	3,6	55,28	
	M5(2 cái)	1,1	3,9	3,8	32,6	
	M6(2 cái)	1,1	1,8	1,8	7,13	
	Giằng G _m	0,6	193,3	0,4	46,39	

Bảng 8.3.12. Bảng thống kê khối l- ượng bê tông chân cột, lõi cứng

Loại công tác	Loại cột, lõi	Chiều dày(m)	Dài (m)	Rộng (m)	V(m ³)	Tổng(m ³)
Bê tông chân cột, lõi cứng	Cột C1 (13 cái)	0,8	0,65	0,4	2,7	8,42
	Cột C2 (14 cái)	0,8	0,55	0,4	2,46	
	Cột C3 (2 cái)	0,8	0,4	0,22	0,14	
	Cột C4 (4 cái)	0,8	0,3		0,23	
	Cột C5 (2 cái)	0,8	0,4	0,4	0,26	
	Lõi	0,8	14,92	0,22	2,63	

- Tổng khối l- ượng bê tông móng, giằng móng và chân cột là:

$$V_{\text{bt móng, giằng}} = 361,58 + 8,42 = 370 \text{ m}^3$$

- Ta chia bê tông móng, giằng móng và chân cột làm 3 phân khu, mỗi phân khu làm việc trong 1 ngày. Vậy 1 ngày cần phải đổ đ- ọc:

$$+ \text{Bê tông móng là: } 361,58/3 = 120,53 \text{ m}^3$$

$$+ \text{Bê tông chân cột: } 8,42/3 = 2,81 \text{ m}^3$$

$$\text{Vậy tổng 1 ngày cần phải đổ đ- ọc: } 120,53 + 2,81 = 123,34 \text{ m}^3$$

- Chọn máy bơm bê tông:

+ Cơ sở để chọn máy bơm bê tông :

Căn cứ vào khối l- ượng bê tông cần thiết của một phân đoạn thi công.

Căn cứ vào tổng mặt bằng thi công công trình.

Khoảng cách từ trạm trộn bê tông đến công trình, đ- ường xá vận chuyển...

Dựa vào năng suất máy bơm thực tế trên thị tr- ờng.

Khối lượng bê tông móng giằng, chân cột lớn nhất ở một phân khu là $123,34 \text{ m}^3$

+ Ta chọn máy bơm thủy lực số hiệu **BSA 1004E** (Đức) có các thông số sau:

Năng suất kỹ thuật: $41 \text{ m}^3/\text{h}$

Trọng lượng: 2,5 - 3 T

áp lực bơm: 71 kG/m^2

Hành trình pitong: 1000 mm

Đường kính xi lanh: 180 mm

Dung tích phễu chứa: 300 lít

=> Năng suất máy thực tế là: $N_{tt} = 40\% \cdot N_{lt} = 40\% \cdot 41 = 16,4 \text{ m}^3/\text{h}$

=> Năng suất máy trong 1 ca là: $N_{ca} = 16,4 \cdot 8 = 131,2 \text{ m}^3$. Chọn 1 máy bơm cho 1 phân khu

- Ô tô vận chuyển bê tông:

Chọn xe vận chuyển bê tông KA8S có các thông số kỹ thuật sau:

Dung tích 1 lần vận chuyển: $q = 8 \text{ m}^3$,

Ô tô cơ sở: KABAG

Dung tích thùng n-óc: $0,6 \text{ m}^3$

Tốc độ quay thùng trộn: (6-9) vòng/phút

Công suất động cơ: 40KW

Độ cao đổ vật liệu vào: 3,52m

Thời gian đổ bê tông ra: $t = 10$ phút

Trọng lượng xe (có bê tông): 23,6T

Vận tốc trung bình: $v = 30 \text{ km/h}$

Giả thiết trạm trộn cách công trình 5km. Ta có chu kỳ làm việc của xe:

$$T_{ck} = T_{nhận} + 2T_{chạy} + T_{đổ} + T_{chờ}$$

Trong đó:

$$T_{nhận} = 10 \text{ phút}$$

$$T_{chạy} = (5/30) \cdot 60 = 10 \text{ phút}$$

$$T_{đổ} = 10 \text{ phút}$$

$$T_{chờ} = 10 \text{ phút}$$

$$\Rightarrow T_{ck} = 10 + 2 \cdot 10 + 10 + 10 = 50 \text{ phút}$$

=> Số chuyến xe chạy trong 1 ca là: $n_{chuyến} = 8 \cdot K_{tg} \cdot 60 / T_{ck} = 8 \cdot 0,85 \cdot 60 / 50 = 8,16$ chuyến, lấy = 9 chuyến

$$\Rightarrow \text{Số xe chở bê tông cần thiết là: } n = \frac{N_{ca}}{q \cdot n_{chuyến}} = \frac{131,2}{8 \cdot 9} = 1,82 \approx 2 \text{ chiếc}$$

- Chọn máy đầm dùi bê tông cho 1 phân khu

+ Khối lượng bê tông móng, giằng và chân cột cần đầm là $V = 123,34 (\text{m}^3)$

+ Căn cứ vào khối lượng bê tông cần đầm nh- trên ta chọn máy đầm dùi loại: U-75, có các thông số kỹ thuật sau:

Thời gian đầm bê tông: 30 s

Bán kính tác dụng: 30 cm

Chiều sâu lớp đầm: 25 cm

Bán kính ảnh hưởng: 75 cm

Năng suất máy đầm xác định theo công thức:

$$N = 2 \cdot k \cdot r_0^2 \cdot d \cdot 3600 / (t_1 + t_2)$$

Trong đó:

r_0 : bán kính ảnh hưởng của đầm: $r_0 = 75 \text{ cm} = 0,75 \text{ m}$.

d : Chiều dày lớp bê tông cần đầm: $d = 0,25 \text{ m}$

t_1 : Thời gian đầm bê tông; $t_1 = 30 \text{ s}$

t_2 : Thời gian di chuyển đầm; $t_2 = 6 \text{ s}$

k : Hệ số sử dụng thời gian; $k = 0,8$

=> Vậy năng suất làm việc của máy trong 1 giờ

$$N_h = 2 \cdot 0,8 \cdot 0,75^2 \cdot 0,25 \cdot 3600 / (30 + 6) = 22,5 (\text{m}^3/\text{h})$$

=> Năng suất làm việc của máy trong 1 ca là:

$$N_{ca} = 22,5 \cdot 8 = 180 \text{ m}^3/\text{ca}$$

=> Do đó chọn 1 máy đầm dùi loại U-75

*) Công tác xây t-ờng móng:

Bảng 8.3.5. Bảng thống kê khối lượng công tác (từ mặt móng đến cốt -0,100)

Loại công tác	Loại công	Chiều dày(m)	Dài (m)	Rộng (m)	V(m ³)
Xây công móng	Công giếng	0,7	319,09	0,33	73,71

*) Công tác đổ bê tông nền công trình :

- Diện tích mặt bằng công trình tính đến mép ngoài công móng là:

$$S_{mb} = 952,59 \text{ m}^2$$

- Khối lượng bê tông nền:

$$V_{bt \text{ nền}} = (S_{mb} \cdot 0,15) - V_{tm} (\text{cốt } -0,3 \text{ đến cốt } -0,1)/4 - V_{gct} - V_{chân \text{ cột}} (\text{cốt } -0,3 \text{ đến cốt } -0,0)/2$$

$$V_{bt \text{ nền}} = (952,59 \cdot 0,15) - 21,06/4 - 10,53 - 3,16/2 = 125,51 \text{ m}^3$$

- Chọn máy bơm bê tông:

+ Ta chọn máy bơm thủy lực số hiệu **BSA – 1004E** (Đức) có các thông số sau:

Năng suất kỹ thuật: 41 m³/h

Trọng lượng: 2,5 - 3 T

áp lực bơm: 71 kg/m²

Hành trình pittong: 1000 mm

Đường kính xi lanh: 180 mm

Dung tích phễu chứa: 300 lít

$$\Rightarrow \text{Năng suất máy thực tế là: } N_{tt} = 45\% \cdot N_{lt} = 45\% \cdot 41 = 18,45 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$\Rightarrow \text{Năng suất máy trong 1 ca là: } N_{ca} = 18,45 \cdot 8 = 147,6 \text{ m}^3. \text{ Chọn 1 máy bơm cho toàn công}$$

trình

- Ô tô vận chuyển bê tông:

Chọn xe vận chuyển bê tông KA8S có các thông số kỹ thuật sau:

Dung tích 1 lần vận chuyển: q=8m³,

Ô tô cơ sở :KABAG

Dung tích thùng n-óc: 0,6m³

Tốc độ quay thùng trộn: (6-9) vòng/phút

Công suất động cơ :40KW

Độ cao đổ vật liệu vào :3,52m

Thời gian đổ bê tông ra :t=10 phút

Trọng lượng xe(có bê tông):23,6T

Vận tốc trung bình :v=30km/h

Giả thiết trạm trộn cách công trình 5km. Ta có chu kỳ làm việc của xe :

$$T_{ck} = T_{nhận} + 2T_{chạy} + T_{đổ} + T_{chờ}$$

Trong đó :

$$T_{nhận} = 10 \text{ phút}$$

$$T_{chạy} = (5/30) \cdot 60 = 10 \text{ phút}$$

$$T_{đổ} = 10 \text{ phút}$$

$$T_{chờ} = 10 \text{ phút}$$

$$\Rightarrow T_{ck} = 10 + 2 \cdot 10 + 10 + 10 = 50 \text{ phút}$$

$$\Rightarrow \text{Số chuyến xe chạy trong 1 ca là: } n_{chuyến} = 8 \cdot K_{tg} \cdot 60 / T_{ck} = 8 \cdot 0,85 \cdot 60 / 50 = 8,16 \text{ chuyến, lấy } = 9$$

chuyến

$$\Rightarrow \text{Số xe chở bê tông cần thiết là: } n = \frac{N_{ca}}{q \cdot n_{chuyến}} = \frac{131,2}{8 \cdot 9} = 1,82 \approx 2 \text{ chiếc}$$

- Máy đầm bàn phục vụ cho công tác thi công bê tông nền công trình

+ Chọn máy đầm U7 có các thông số kỹ thuật sau :

Thời gian đầm một chỗ : 50 (s)

Bán kính tác dụng của đầm : 20- 30 cm

Chiều dày lớp đầm : 10 – 30 cm

Năng suất 5 – 7 m³/h hay 40 – 56 m³/ca

\Rightarrow Vậy ta chọn 2 đầm U7

B .BIÊN PHÁP KỸ THUẬT THI CÔNG PHÂN THÂN

Thiết kế ván khuôn cho cột:

9.2.1.1. Tổ hợp ván khuôn cột:

- Tính toán nh- dầm liên tục tựa lên các gối là các thanh gông kim loại
- Ta có cao trình đổ bê tông bằng H - h_{dc}

Thông số các loại ván khuôn				
TT	Tên sản phẩm	Quy cách	Đặc tr- ng hình học	
			Mômen quán tính (cm ⁴)	Mômen chống uốn (cm ³)
1	Cốp pha tấm phẳng	300x1500x55	28.46	6.55
2		300x1200x55	28.46	6.55
3		300x900x55	28.46	6.55
4		300x600x55	28.46	6.55
5	Cốp pha tấm phẳng	250x1500x55	27.33	6.34
6		250x1200x55	27.33	6.34
7		250x900x55	27.33	6.34
8		250x600x55	27.33	6.34
9	Cốp pha tấm phẳng	200x1500x55	20.02	4.42
10		200x1200x55	20.02	4.42
11		200x900x55	20.02	4.42
12		200x600x55	20.02	4.42
13	Cốp pha tấm phẳng	150x1500x55	17.71	4.18
14		150x1200x55	17.71	4.18
15		150x900x55	17.71	4.18
16		150x600x55	17.71	4.18
17	Thanh chuyển góc	50x50x1500		
18		50x50x1200		
19		50x50x900		
20		50x50x900		
21	Cốp pha góc trong	150x150x1500x55		
22		150x150x1200x55		
23		150x150x900x55		
24		150x150x600x55		
25	Cốp pha góc ngoài	100x100x1500x55		
26		100x100x1200x55		
27		100x100x900x55		
28		100x100x600x55		

Bảng 9.2.1. Tổ hợp ván khuôn cột

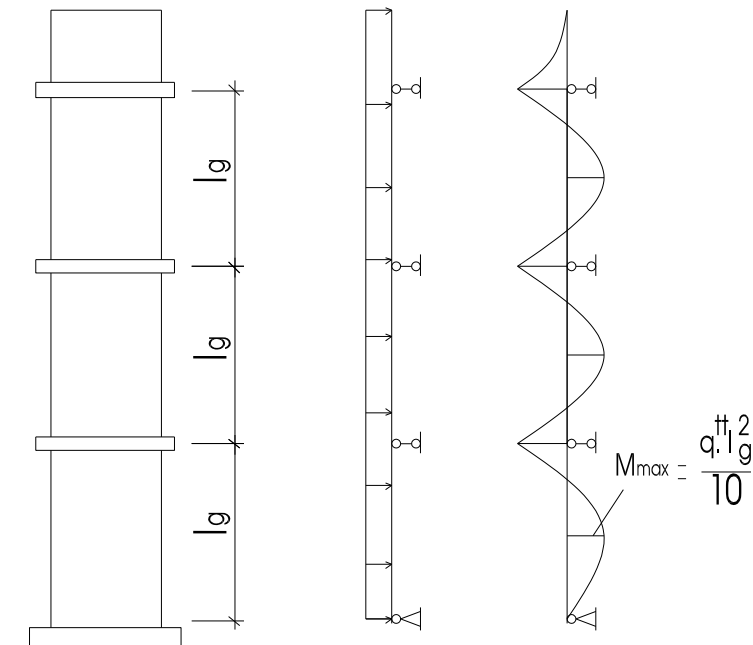
Tầng	Tổ hợp ván khuôn	
	Cột C1	Cột C2
1	- Chiều cao đổ BT cột: 2,3 m - KT 450 x 650 mm - VK : 200x1200x55 (12T) 250x1200x55 (8T)	- Chiều cao đổ BT cột: 2,3 m - KT 400 x 600 mm - VK : 200x1200x55 (20T)
2	- Chiều cao đổ BT cột 3,8 m - KT 450 x 650 mm - VK : 200x1200x55 (12T) 250x1200x55 (8T) 200x1500x55 (6T) 250x1500x55 (4T)	- Chiều cao đổ BT cột 3,8 m - KT 400 x 600 mm - VK : 200x1200x55 (20T) 200x1500x55 (10T)
3	- Chiều cao đổ BT cột 3,1 m - KT 450 x 650 mm - VK : 200x1200x55 (12T) 250x1200x55 (8T) 200x900x55 (6T) 250x900x55 (4T)	- Chiều cao đổ BT cột 3,0 m - KT 400 x 600 mm - VK : 200x1200x55 (20T) 200x900x55 (10T)
4,5,6	- Chiều cao đổ BT cột 3,1 m - KT 400 x 600 mm - VK : : 200x1200x55 (20T) 200x900x55 (10T)	- Chiều cao đổ BT cột 3,1 m - KT 350 x 550 mm - VK : 200x1200x55 (12T) 150x1200x55 (8T) 200x900x55 (6T) 150x900x55 (4T)
7,8,9	- Chiều cao đổ BT cột 3,1 m - KT 350 x 550 mm - VK : 200x1200x55 (12T) 150x1200x55 (8T) 200x900x55 (6T) 150x900x55 (4T)	- Chiều cao đổ BT cột 3,1 m - KT 300 x 500 mm - VK : : 200x1200x55 (12T) 100x1200x55 (8T) 200x900x55 (6T) 100x900x55 (4T)

9.2.1.2. Tính toán cho 1 cột điển hình:

- Chọn cột C2 tầng 3 là cột điển hình để tính toán và kiểm tra. Cột C2 tầng 3 có kích thước $a \times b \times h = 400 \times 600 \times 3,1 \text{ mm}$.

*) Sơ đồ tính:

- Là dầm liên tục chịu tải trọng phân bố đều tựa lên các gối cột.



Hình 9.2.1. Sơ đồ tính ván khuôn cột

*) Tải trọng tác dụng lên ván khuôn :

-Tải trọng do áp lực tĩnh của bê tông, $n_1 = 1,3$

$$q_1^{tc} = \gamma \cdot H \text{ nếu } H \leq R$$

$$q_1^{tc} = \gamma \cdot R \text{ nếu } H \geq R$$

Với: R - Bán kính tác dụng của đầm bê tông, lấy bằng $R=0,75\text{m}$

H - Chiều cao đổ bê tông cột, $H = 3,1 \text{ m}$

γ : dung trọng của bê tông $\gamma = 2500\text{kG/m}^3$

$$\Rightarrow q_1^{tc} = \gamma \cdot R = 2500 \cdot 0,75 = 1875 \text{ kG/m}^2$$

$$q_1^{tt} = n_1 \cdot q_1^{tc} = 1,3 \cdot 1875 = 2438 \text{ kG/m}^2$$

-Tải trọng do đầm bê tông, $n_2 = 1,3$

Đầm dùi có $D = 70 \text{ mm}$, lấy $q_2^{tc} = 200 \text{ kG/m}^2$

$$\Rightarrow q_2^{tt} = n_2 \cdot q_2^{tc} = 1,3 \times 200 = 260 \text{ kG/m}^2.$$

=> Tổng tải trọng tác dụng lên hệ thống ván khuôn :

$$q^{tc} = q_1^{tc} + q_2^{tc} = 1875 + 200 = 2075 \text{ kG/m}^2$$

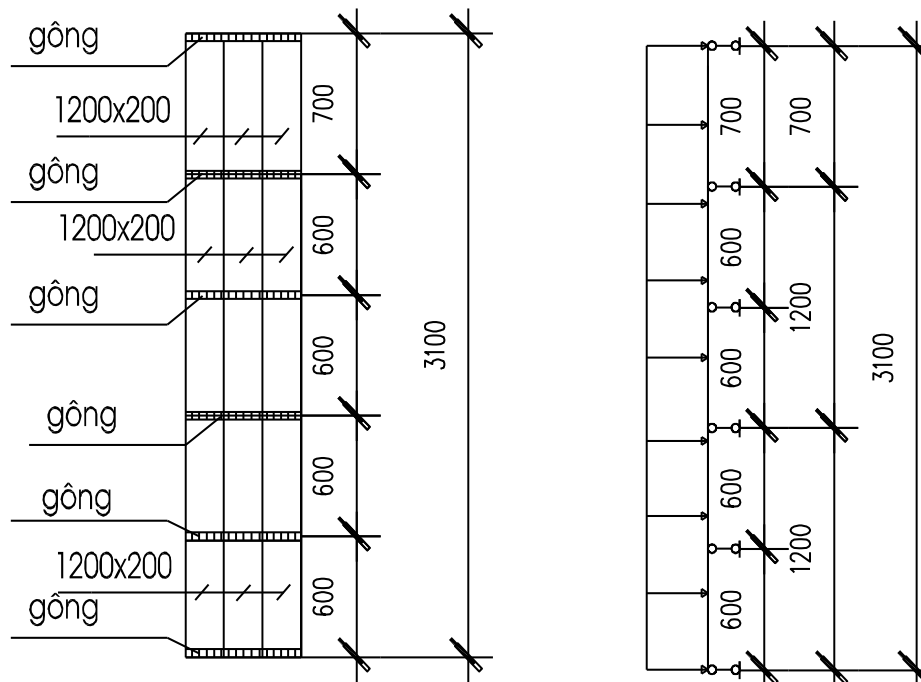
$$q^{tt} = q_1^{tt} + q_2^{tt} = 2438 + 260 = 2698 \text{ kG/m}^2$$

=> Vậy tải trọng phân bố đều tác dụng lên ván khuôn bề rộng 200mm là:

$$q_v^{tc} = q^{tc} \cdot b_v = 2075 \cdot 0,2 = 415 \text{ kG/m} = 4,15 \text{ kG/cm}$$

$$q_v^{tt} = q^{tt} \cdot b_v = 2698 \cdot 0,2 = 539,6 \text{ kG/m} = 5,396 \text{ kG/cm}$$

*) Kiểm tra ván khuôn:



Hình 9.2.2. Khoảng cách các gông

- Coi ván khuôn cột nh- một dầm liên tục chịu tải trọng phân bố đều tựa trên các gối tựa là các gông cột.

$$\sigma = \frac{q_v^{tt} \cdot l_g^2}{10 \times W} \leq R = 2100 \text{ KG} / \text{cm}^2$$

$$\sigma = \frac{q_v^{tt} \cdot l_g^2}{10 \cdot W} = \frac{5,396 \cdot 70^2}{10 \cdot 4,42} = 598 \text{ KG} / \text{cm}^2 < 2100 \text{ KG} / \text{cm}^2$$

=> Ván ván khuôn đảm bảo.

- Kiểm tra độ võng của ván khuôn theo công thức:

$$f = \frac{q_v^{tc} \cdot l_g^4}{128 \cdot E \cdot J} \leq [f] = \frac{l_g}{400} \text{ đối với dầm liên tục.}$$

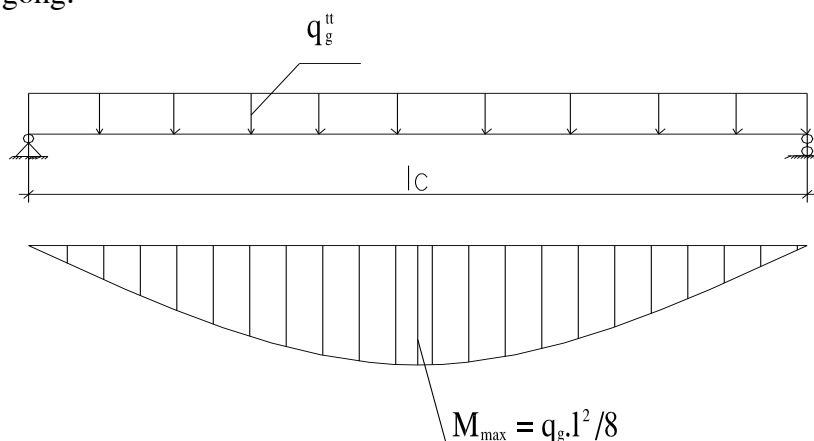
$$f = \frac{q_v^{tc} \cdot l_g^4}{128 \cdot E \cdot J} = \frac{4,15 \cdot 70^4}{128 \cdot 2,1 \cdot 10^6 \cdot 20,02} = 0,0185 \text{ cm}$$

$$[f] = \frac{l_g}{400} = \frac{70}{400} = 0,175 \text{ cm}$$

$$\rightarrow f = 0,0185 \text{ cm} < [f] = 0,175$$

=> Thỏa mãn điều kiện biến dạng.

*) Kiểm tra gông:



Hình 9.2.3. Sơ đồ tính gông

Chọn gông thép Hòa Phát là thép hình L70×70×7 có:

$$J = 48.2 \text{ cm}^4; W = 12.99 \text{ cm}^3.$$

Tải trọng tác dụng lên gông là:

$$q_g^{tc} = q^{tc} \cdot l_g = 2075.0,75 = 1556 \text{ kG/m} = 15,56 \text{ kG/cm}$$

$$q_g^{tt} = q^{tt} \cdot l_g = 2698.0,75 = 2024 \text{ kG/m} = 20,24 \text{ kG/cm}$$

Gông làm việc nh- một dầm đơn giản .

- Kiểm tra độ bền :

$$\sigma = M_{\max} / W \leq R_{\text{thép}}$$

$$\text{Trong đó: } M_{\max} = q_g^{tt} \cdot l_c^2 / 8$$

$$l_g - \text{Nhịp gông, } l_g = 600 \text{ mm} = 60 \text{ cm}$$

$$W - \text{Mô men kháng uốn của gông, } W = 12,99 \text{ cm}^3$$

$$R_{\text{thép}} - \text{C-ờng độ của thép, } R_{\text{thép}} = 2100 \text{ kG/cm}^2$$

$$\Rightarrow \sigma = \frac{q_g^{tt} \cdot l_g^2}{8 \cdot W} = \frac{20,24 \cdot 60^2}{8 \cdot 12,99} = 701,15 \text{ kG/cm}^2 < R_{\text{thép}} = 2100 \text{ kG/cm}^2$$

=> Thoả mãn điều kiện độ bền

- Kiểm tra biến dạng gông:

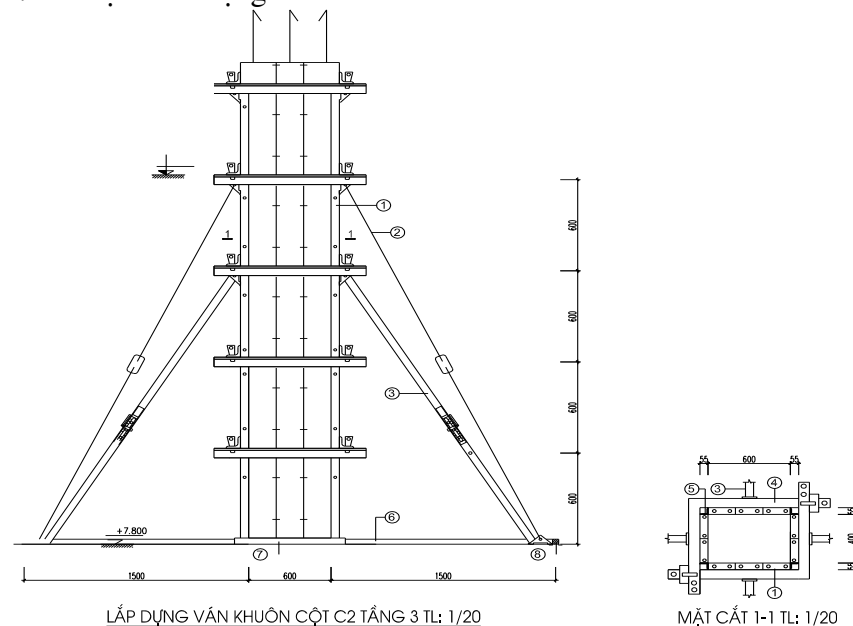
$$f = \frac{5 \cdot q_g^{tc} \cdot l_g^4}{384 \cdot E \cdot J} \leq [f] = \frac{l_g}{400} \text{ đối với dầm đơn giản}$$

$$f = \frac{5 \cdot q_g^{tc} \cdot l_g^4}{384 \cdot E \cdot J} = \frac{5 \cdot 15,56 \cdot 60^4}{384 \cdot 2,1 \cdot 10^6 \cdot 48,2} = 0,0259 \text{ cm}$$

$$[f] = \frac{l_g}{400} = \frac{60}{400} = 0,15 \text{ cm}$$

$$\rightarrow f = 0,0259 \text{ cm} < [f] = 0,15 \text{ cm}$$

=> Thoả mãn điều kiện biến dạng.

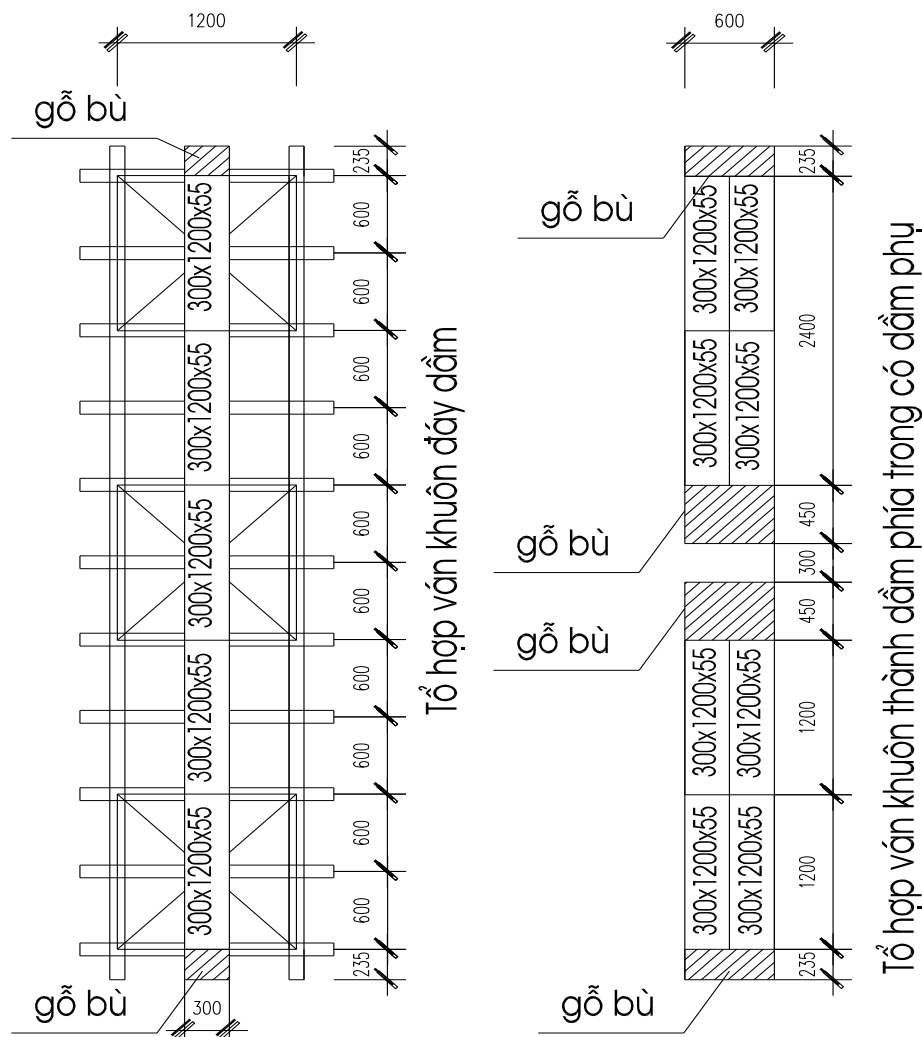


II THIẾT KẾ VÁN KHUÔN DẦM

Thiết kế ván khuôn dầm:

- Chọn 1 dầm điển hình để tính toán, ta chọn dầm D1 (300 x 700) tầng 3 có nhịp tính toán là: 6470 mm

9.2.2.1. Tổ hợp ván khuôn:

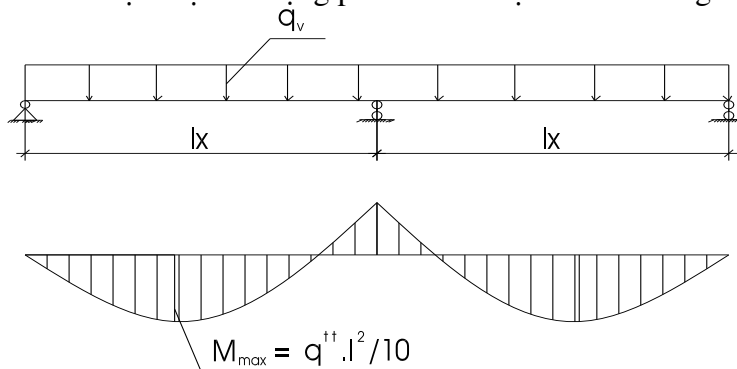


Hình 9.2.6. Tổ hợp ván khuôn đáy đầm

9.2.2.2. Tính toán kiểm tra ván khuôn đáy:

*) *Sơ đồ tính toán:*

Sơ đồ đầm liên tục chịu tải trọng phân bố đều tựa trên các xà gỗ ngang.



Hình 9.2.7. Sơ đồ tính ván đáy đầm

*) *Tải trọng tác dụng lên ván khuôn:*

- q_{v1} : Tải trọng bản thân ván khuôn, $n_1 = 1,1$

$$q_{v1}^{tc} = q_1^{tc} \cdot b = 20 \cdot 0,3 = 6 \text{ kG/m}$$

$$(q_1^{tc} = 20 \text{ kG/m}^2)$$

$$q_{v1}^{tt} = n_1 \cdot q_{v1}^{tc} = 1,1 \cdot 6 = 6,6 \text{ kG/m}$$

b - Bề rộng đáy đầm (tấm VK đáy đầm).

- q_{v2} : Trọng lượng BTCT đầm, $n_2 = 1,2$

$$q_{v2}^{tc} = \gamma_{BTCT} \cdot h_d \cdot b = 2600 \cdot 0,7 \cdot 0,3 = 546 \text{ kG/m}$$

$$\gamma_{BTCT} = 2500 + 100 = 2600 \text{ (kG/m}^3\text{)}$$

Trọng lượng cốt thép lấy bằng 100 kG/m^3

$$q_2^{tt} = n_2 \cdot q_2^{tc} = 1,2 \cdot 546 = 655,2 \text{ kG/m}$$

- q_{v3} : Tải trọng do trút vữa (đổ) BT, $n_3 = 1,3$

$$q_{v3}^{tc} = q_3^{tc} \cdot b = 400 \cdot 0,3 = 120 \text{ kG/m}$$

(Đổ bằng cần trục thấp với thùng đổ $V=0,8\text{m}^3 \rightarrow q_3^{tc} = 400 \text{ kG/m}^2$)

$$q_{v3}^{tt} = n_3 \cdot q_{v3}^{tc} = 1,3 \cdot 120 = 156 \text{ kG/m}$$

- q_{v4} : Tải trọng do đầm BT, $n_4 = 1,3$

$$q_{v4}^{tc} = q_4^{tc} \cdot b = 200 \cdot 0,3 = 60 \text{ kG/m}$$

(Với đầm có $D = 70\text{mm}$, lấy $q_4^{tc} = 200\text{kG/m}^2$)

$$q_{v4}^{tt} = n_4 \cdot q_{v4}^{tc} = 1,3 \cdot 60 = 78 \text{ kG/m}$$

=> Tổng tải trọng tác dụng lên ván khuôn đáy dầm:

$$q^{tc} = q_1^{tc} + q_2^{tc} + q_3^{tc} = 66 + 546 + 120 = 732 \text{ (kG/m)}$$

$$q^{tt} = q_1^{tt} + q_2^{tt} + q_3^{tt} = 6,6 + 655,2 + 156 = 817,8 \text{ (kG/m)}$$

*) Kiểm tra ván khuôn đáy dầm theo điều kiện bền và theo độ võng:

- Kiểm tra độ bền: $\sigma = M_{\max}/W \leq R_{\text{thép}}$

Trong đó: $M_{\max} = q^{tt} \cdot l_{x,ng}^2 / 10$; $l_{x,ng}$ - khoảng cách bố trí các xà ngang.

$W = 6,55 \text{ cm}^3$; Mômen kháng uốn của tấm VK $b=300\text{mm}$ (Tra bảng)

$R_{\text{thép}} = 2100 \text{ kG/cm}^2$. C-ờng độ của thép.

$$\Rightarrow \sigma = M_{\max}/W = \frac{q^{tt} \cdot l_{x,ng}^2}{10 \cdot W} = \frac{8,958 \cdot 60^2}{10 \cdot 6,55} = 492,3 \leq R_{\text{thép}} = 2100 \text{ kG/cm}^2$$

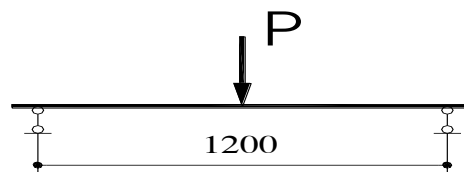
$$\text{- Kiểm tra độ võng: } f = \frac{q^{tc} \cdot l_{x,ng}^4}{10 \cdot E \cdot J} = \frac{7,92 \cdot 60^4}{128,2 \cdot 1 \cdot 10^6 \cdot 28,46} = 0,013 \leq [f] = \frac{60}{400} = 0,15 \text{ cm}$$

Môđun đàn hồi của thép: $E = 2,1 \cdot 10^6 \text{ kG/cm}^2$; Mômen quán tính $J = 28,46 \text{ cm}^4$ (Tra bảng)

*) Tính toán kiểm tra xà ngang đỡ ván đáy dầm:

- Sơ đồ tính toán:

Sơ đồ dầm đơn giản chịu tải trọng tập trung đặt giữa dầm, gối tựa là các xà gỗ dọc, nhịp 1,2m.



Hình 9.2.8. Sơ đồ tính toán xà ngang

Tiết diện $100 \times 100 \text{ cm} \Rightarrow W = 10 \cdot 10^2 / 6 = 166,66 \text{ cm}^3$; $I = 10 \cdot 10^3 / 12 = 833,33 \text{ cm}^4$

- Tải trọng tác dụng lên xà ngang:

Tải trọng tác dụng lên xà ngang là tải phân bố trên bề rộng ván đáy, coi nh- tải tập trung đặt tại giữa xà gỗ + Trọng l- ợng bản thân xà gỗ.

+ Tải trọng của ván truyền xuống:

$$P_1^{tc} = q^{tc} \cdot l_{x,ng} = 732 \cdot 0,6 = 439,2 \text{ kg}$$

$$P_1^{tt} = q^{tt} \cdot l_{x,ng} = 817,8 \cdot 0,6 = 490,2 \text{ kg}$$

+ Trọng l- ợng bản thân xà gỗ có $\gamma_{go} = 600 \text{ KG/m}^3$

$$P_2^{tc} = b_{x,ng} \cdot h_{x,ng} \cdot l_{x,ng} \cdot \gamma_{go} = 0,1 \cdot 0,1 \cdot 2 \cdot 600 = 7,2 \text{ KG}$$

$$P_2^{tt} = n \cdot P_2^{tc} = 1,7 \cdot 7,2 = 7,92 \text{ KG}$$

=> Tổng tải trọng tác dụng lên xà ngang là:

$$P_{x,ng}^{tc} = p_1^{tc} + p_2^{tc} = 439,2 + 7,2 = 446,4 \text{ kg}$$

$$P_{x,ng}^{tt} = p_1^{tt} + p_2^{tt} = 490,2 + 7,2 = 497,4 \text{ kg}$$

- Kiểm tra độ bền và võng của xà ngang:

+ Kiểm tra độ bền: $\sigma = M_{\max}/W \leq [\sigma]$

Trong đó: $M_{\max} = P^{tt} \cdot l_{x,d} / 4$; $l_{x,d}$ - Khoảng cách bố trí các xà dọc 1,2m

$W = b_{x,ng} \cdot h_{x,ng}^2 / 6 = 166,67 \text{ cm}^3$; Mômen kháng uốn

$[\sigma] = 90 \text{ KG/cm}^2$; ứng suất cho phép của gỗ

$$\Rightarrow \sigma = M_{\max}/W = \frac{p^{tt} \cdot l_{x,ng}}{4 \cdot W} = \frac{497,4 \cdot 120}{4 \cdot 166,67} = 89,53 \text{ KG/cm}^2 \leq [\sigma] = 90 \text{ KG/cm}^2$$

=> Thỏa mãn điều kiện độ bền.

- Kiểm tra độ võng:

$$f = \frac{p^{tc} \cdot l_{xd}^3}{48 \cdot E \cdot J} = \frac{446,4 \cdot 120^3}{48 \cdot 1,2 \cdot 5.833,33} = 0,16 \text{ cm} \leq [f] = \frac{l_{x,d}}{400} = \frac{120}{400} = 0,3 \text{ cm}$$

Môđun đàn hồi của gỗ: $E = 1,2 \cdot 10^5 \text{ kG/cm}^2$

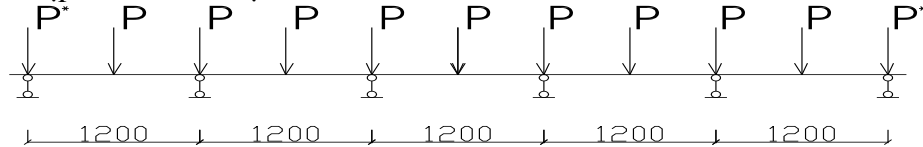
Mômen quán tính: $J = b_{x,ng} \cdot h_{x,ng}^3 / 12 = 10 \cdot 10^3 / 12 = 833,33 \text{ kG/cm}^4$

=> thoả mãn điều kiện độ võng.

*) *Tính toán kiểm tra xà dọc đỡ xà ngang:*

- Sơ đồ tính toán:

Sơ đồ dầm liên tục chịu tải trọng tập trung đặt tại gối và giữa dầm, gối tựa là các đầu giáo (cột chống), nhịp 1,2m. Tiết diện 100x100mm.



Hình 9.2.9. Sơ đồ tính toán xà dọc

- Tải trọng tác dụng lên xà dọc:

Tải trọng tác dụng lên xà dọc là tải trọng tập trung đặt gối và giữa dầm.

$$P_{x,d}^{tc} = P_{x,ng}^{tc} / 2 + P_{b,l,x,d}^{tc} = 446,4 / 2 + 7,2 = 203,4 \text{ KG}$$

$$P_{b,l,x,d}^{tc} = b_{l,x,d} \cdot h_{x,d} \cdot l_{x2} \cdot \gamma_{gỗ} = 0,1 \cdot 0,1 \cdot 1,2 \cdot 600 = 7,2 \text{ KG}$$

$$P_{x,d}^{tt} = P_{x,ng}^{tt} / 2 + P_{b,l,x,d}^{tt} = 497,4 / 2 + 7,92 = 256,62 \text{ KG}$$

$$P_{b,l,x,d}^{tt} = n \cdot b_{x,d} \cdot h_{x,d} \cdot l_{x2} \cdot \gamma_{gỗ} = 1,1 \cdot 0,1 \cdot 0,1 \cdot 1,2 \cdot 600 = 7,92 \text{ KG}$$

n – Hệ số v-ợt tải $n = 1,1$; l_{x2} – Chiều dài đoạn xà dọc 1,2m

$b_{x,d}$ – Chiều rộng tiết diện xà gỗ dọc; $h_{x,d}$ – Chiều cao tiết diện xà gỗ dọc

- Kiểm tra độ bền và võng của xà dọc:

+ Kiểm tra độ bền: $\sigma = M_{max} / W \leq [\sigma]$

Trong đó: $M_{max} = P_{x,ng}^{tt} \cdot l_c / 4$; l_c – Khoảng cách giáo chống 1,2m

$$W = b_{x,ng} \cdot h_{x,ng}^2 / 6 = 166,66 \text{ cm}^3$$

Mômen kháng uốn

$[\sigma] = 90 \text{ KG/cm}^2$; ứng suất cho phép của gỗ

$$\Rightarrow \sigma = M_{max} / W = \frac{P_{x,ng}^{tt} \cdot l_{x,ng}}{4 \cdot W} = \frac{256,62 \cdot 120}{4 \cdot 166,67} = 46,19 \text{ KG/cm}^2 \leq [\sigma] = 90 \text{ KG/cm}^2$$

=> Thoả mãn điều kiện độ bền.

- Kiểm tra độ võng:

$$f = \frac{p^{tc} \cdot l_{xd}^3}{48 \cdot E \cdot J} = \frac{203,4 \cdot 120^3}{48 \cdot 1,2 \cdot 10^5 \cdot 833,33} = 0,073 \text{ cm} \leq [f] = \frac{l_c}{400} = \frac{120}{400} = 0,3 \text{ cm}$$

Môđun đàn hồi của gỗ: $E = 1,2 \cdot 10^5 \text{ kG/cm}^2$

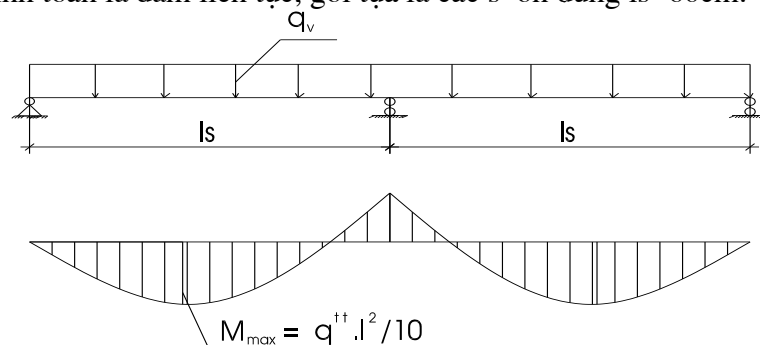
Mômen quán tính: $J = b_{x,ng} \cdot h_{x,ng}^3 / 12 = 0,1 \cdot 0,13^3 / 12 = 833,33 \text{ cm}^4$

=> Thoả mãn điều kiện độ võng.

9.2.2.3. Tính toán kiểm tra ván khuôn thành dầm:

*) *Sơ đồ tính ván khuôn thành dầm:*

Sơ đồ tính toán là dầm liên tục, gối tựa là các s-ờn đứng $l_s = 60 \text{ cm}$.



Hình 9.2.10. Sơ đồ tính toán ván khuôn thành dầm

*) *Tải trọng tác dụng lên ván khuôn thành dầm:*

- áp lực ngang của vữa bê tông, $n_1 = 1,3$

$$q_1^{tc} = \gamma_{bt} \cdot h_d = 2500 \cdot 0,7 = 1750 \text{ kG/m}^2$$

$$q_1^{tt} = n_1 \cdot q_1^{tc} = 1,3 \cdot 1750 = 2275 \text{ kG/m}^2$$

- áp lực sinh ra khi đầm bê tông, $n_2 = 1,3$

$$q_2^{tc} = 200 \text{ kG/m}^2 \text{ với đầm có } D = 70 \text{ mm}$$

$$q_2^{tt} = n \cdot q_2^{tc} = 1,3 \cdot 200 = 260 \text{ kG/m}^2$$

=> Tổng tải trọng tác dụng lên ván khuôn thành đầm là:

$$q^{tc} = 1750 + 200 = 1950 \text{ kG/m}^2$$

$$q^{tt} = 2275 + 260 = 2535 \text{ kG/m}^2$$

=> Tải trọng tác dụng lên tấm ván có bề rộng 300 là:

$$q_v^{tc} = 1950 \cdot 0,3 = 585 \text{ kG/m}$$

$$q_v^{tt} = 2535 \cdot 0,3 = 760,5 \text{ kG/m}$$

*) Kiểm tra ván thành:

Mômen kháng uốn của tiết diện ván $b=30\text{cm}$: $W = 6,45 \text{ cm}^3$; $I = 28,59 \text{ cm}^4$

- Kiểm tra độ bền:

$$\sigma = M_{\max} / W = \frac{q_v^{tt} \cdot l_s^2}{10 \cdot W} = \frac{7,605 \cdot 60^2}{10 \cdot 6,45} = 424,46 \text{ kG/cm}^2 \leq R_{\text{thép}} = 2100 \text{ kG/cm}^2$$

=> Thỏa mãn điều kiện độ bền.

- Kiểm tra độ võng:

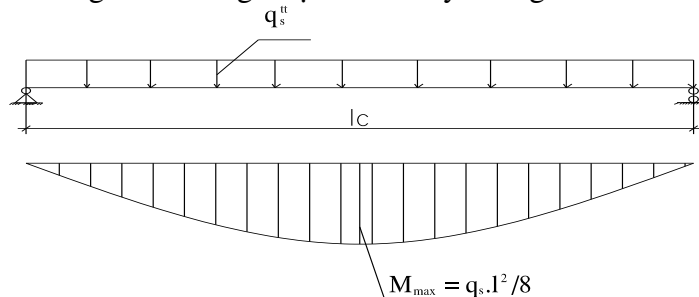
$$f = \frac{q_v^{tc} \cdot l_s^3}{48 \cdot E \cdot J} = \frac{5,85 \cdot 60^3}{128 \cdot 1,2 \cdot 10^5 \cdot 28,59} = 0,0028 \text{ cm} \leq [f] = \frac{l_s}{400} = \frac{60}{400} = 0,15 \text{ cm}$$

=> thỏa mãn điều kiện biến dạng.

*) Kiểm tra s-ờn đứng ván khuôn thành:

- Sơ đồ tính toán:

+ Là dầm đơn giản kê lên gối tựa là các cây chống



Hình 9.2.11. Sơ đồ tính toán thanh s-ờn đứng

- Tải trọng tác dụng lên s-ờn:

$$q_s^{tc} = q^{tc} \cdot l_s = 1950 \cdot 0,6 = 1170 \text{ kG/m}$$

$$q_s^{tt} = q^{tt} \cdot l_s = 2535 \cdot 0,6 = 1521 \text{ kG/m}$$

- Kiểm tra s-ờn:

Chọn s-ờn bằng gỗ có kích thước 80 x 80 mm

$$\Rightarrow W = 8 \cdot 8^2 / 6 = 85,33 \text{ cm}^3; I = 8 \cdot 8^3 / 12 = 341,33 \text{ cm}^4; E = 1,2 \cdot 10^5 \text{ Kg/cm}^2$$

$$l_s = 60 \text{ cm} \Rightarrow \text{S-ờn làm việc nh- dầm đơn giản.}$$

+ Kiểm tra độ bền:

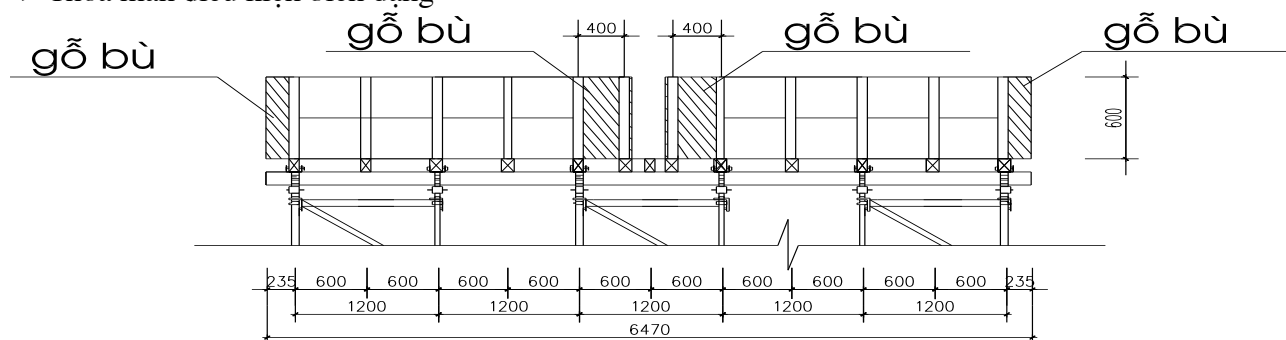
$$\Rightarrow \sigma = \frac{q_s^{tt} \cdot l_s^2}{8 \cdot W} = \frac{15,26 \cdot 60^2}{8 \cdot 85,33} = 80,47 \text{ kG/cm}^2 \leq \sigma_{go} = 90 \text{ kG/cm}^2$$

=> thỏa mãn điều kiện độ bền.

+ Kiểm tra độ võng s-ờn với nhịp $l = 60 \text{ cm}$

$$f = \frac{5 \cdot q_s^{tc} \cdot l_s^4}{384 \cdot E \cdot J} = \frac{5 \cdot 11,7 \cdot 60^4}{384 \cdot 1,2 \cdot 10^5 \cdot 341,33} = 0,048 \text{ cm} < \frac{l_s}{400} = \frac{60}{400} = 0,15 \text{ cm}$$

=> Thỏa mãn điều kiện biến dạng

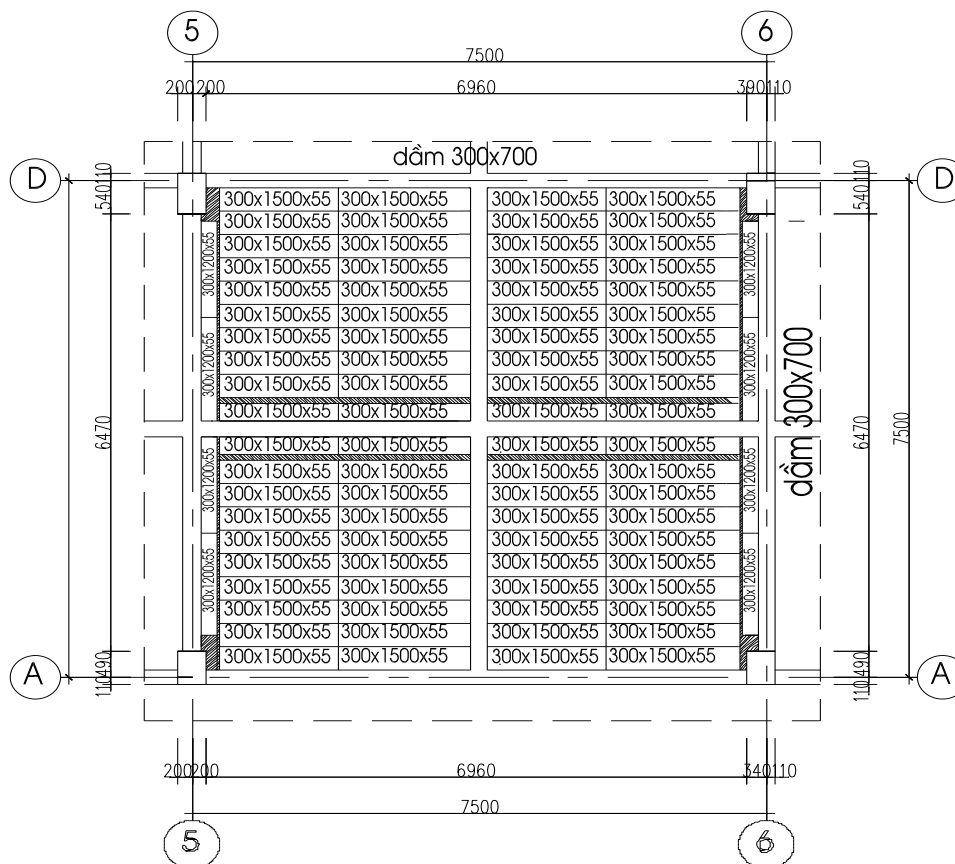


Mặt cắt và bố trí ván khuôn, hệ giáo chống

III THIẾT KẾ VÁN KHUÔN SÀN

- Chọn 1 ô sàn điển hình để tính toán, ta chọn ô sàn 1 tầng 3 có kích thước 3,75 x 3,75 (m)

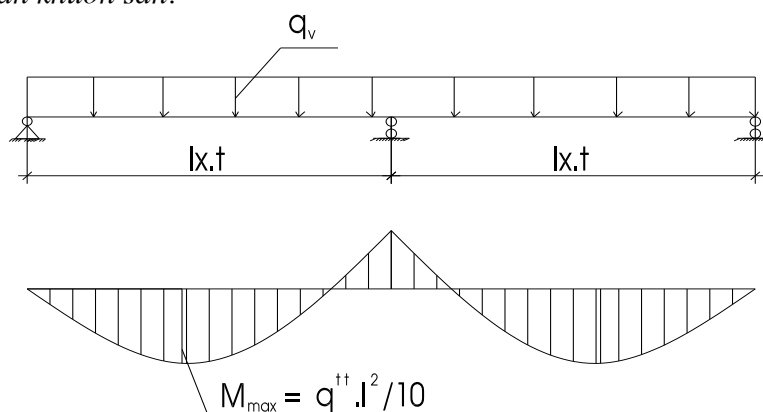
*) Tổ hợp ván khuôn:



Hình 9.2.13. Tổ hợp ván khuôn ô sàn

9.2.3.2. Tính toán kiểm tra ván khuôn sàn:

*) Sơ đồ tính ván khuôn sàn:



Hình 9.2.14. Sơ đồ tính ván khuôn sàn

*) Tải trọng tác dụng lên ván khuôn:

-Tải trọng bản thân ván khuôn, $n_1 = 1,1$

$$q_1^{tt} = n_1 \cdot q_1^{tc} = 1,1 \cdot 20 = 22 \text{ KG} / \text{m}^2$$

-Tải trọng bản thân bê tông cốt thép, $n_2 = 1,2$

$$q_2^{tt} = n_2 \cdot \delta_s \cdot \gamma_{BTCT} = 1,2 \cdot 0,08 \cdot 2600 = 2496 \text{ KG} / \text{m}^2$$

$$q_2^{tc} = q_2^{tt} / n_2 = 2496 / 1,2 = 2080 \text{ KG} / \text{m}^2$$

-Hoạt tải do ng-ời đi lại và dụng cụ thi công, $n_3 = 1,3$

$$q_3^{tc} = 250 \text{ KG} / \text{m}^2$$

$$q_3^{tt} = n_3 \cdot q_3^{tc} = 1,3 \cdot 250 = 325 \text{ KG} / \text{m}^2$$

- Trọng lượng do trút vữa BT, $n_4 = 1,3$

$$q_4^{tc} = 400 \text{ kG/m}^2 \text{ (} V_{\text{thùng}} = 0,8 \text{ m}^3 \text{)}$$

$$q_4^{tt} = n_4 \cdot q_4^{tc} = 1,3 \cdot 400 = 520 \text{ KG/m}^2$$

- Tải trọng do đầm bê tông, $n_5 = 1,3$

$$q_5^{tc} = 200 \text{ kG/m}^2 \text{ (đầm bê tông có } D = 70 \text{ mm)}$$

$$q_5^{tt} = n_5 \cdot q_5^{tc} = 1,3 \cdot 200 = 260 \text{ KG/m}^2$$

=> Tổng tải trọng tác dụng mặt sàn là:

$$q^{tc} = q_1^{tc} + q_2^{tc} + q_3^{tc} + q_4^{tc} = 20 + 2080 + 250 + 400 = 2750 \text{ kG/m}^2$$

$$q^{tt} = q_1^{tt} + q_2^{tt} + q_3^{tt} + q_4^{tt} = 22 + 2496 + 325 + 520 = 3363 \text{ kG/m}^2$$

=> Tổng tải trọng tác dụng lên tấm ván khuôn bề rộng 300mm là:

$$q_v^{tc} = q^{tc} \cdot b = 2750 \cdot 0,3 = 825 \text{ kG/m}$$

$$q_v^{tt} = q^{tt} \cdot b = 3363 \cdot 0,3 = 1008,9 \text{ kG/m}$$

*) Kiểm tra ván sàn :

- Kiểm tra độ bền :

$$\sigma = \frac{q_v^{tt} \cdot l_{x1}^2}{10 \cdot W} = \frac{10,089 \cdot 75^2}{10 \cdot 6,55} = 866,42 \text{ KG/cm}^2 \leq R = 2100 \text{ KG/cm}^2$$

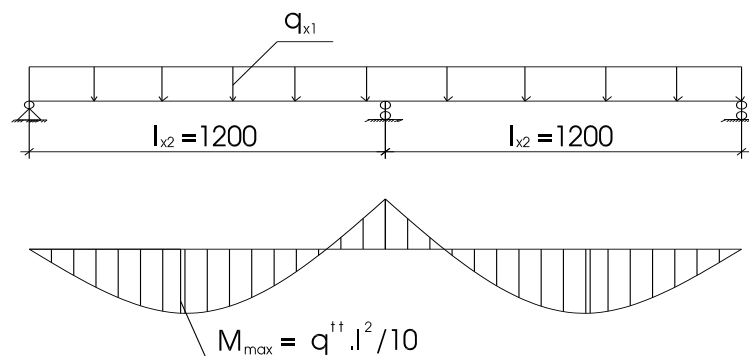
- Kiểm tra độ võng :

$$f = \frac{q_v^{tt} \cdot l_{x1}^4}{128 \cdot E \cdot J} = \frac{8,25 \cdot 75^4}{128 \cdot 2,1 \cdot 10^6 \cdot 28,46} = 0,034 \text{ cm} < \frac{l_{x1}}{400} = \frac{75}{400} = 0,1875 \text{ cm}$$

=> Thỏa mãn điều kiện biến dạng

*) Kiểm tra xà gỗ lớp trên đỡ ván sàn :

- Sơ đồ tính xà gỗ lớp trên:



Hình 9.2.15. Sơ đồ tính xà gỗ lớp trên

- Tải trọng tác dụng :

+ Tải trọng bản thân :

$$q_{b,t}^{tt} = n \cdot b \cdot h \cdot \gamma_{go} = 1,1 \cdot 0,1 \cdot 0,1 \cdot 600 = 6,6 \text{ KG / m}$$

$$q_{b,t}^{tc} = b \cdot h \cdot \gamma_{go} = 0,1 \cdot 0,1 \cdot 600 = 6,0 \text{ KG / m}$$

+ Tải trọng do ván sàn truyền xuống :

$$q_{x,tren}^{tt} = q_v^{tt} \cdot l_{x1} = 1008,9 \cdot 0,75 = 756,68 \text{ KG / m}$$

$$q_{x,tren}^{tc} = q_v^{tc} \cdot l_{x1} = 825 \cdot 0,75 = 618,75 \text{ KG / m}$$

=> Tổng tải trọng tác dụng lên xà gỗ lớp trên là:

$$q_{x.tren}^{tt} = 756,68 + 6,6 = 763,28 \text{ KG / m}$$

$$q_{x.tren}^{tc} = 618,75 + 6 = 624,75 \text{ KG / m}$$

- Kiểm tra xà gỗ lớp trên:

Xà gỗ gỗ tiết diện 10x10cm có: $W = 10 \cdot 10^2 / 6 = 166,67 \text{ cm}^3$;

$$J = 10 \cdot 10^3 / 12 = 833,33 \text{ cm}^4$$

+Kiểm tra bên :

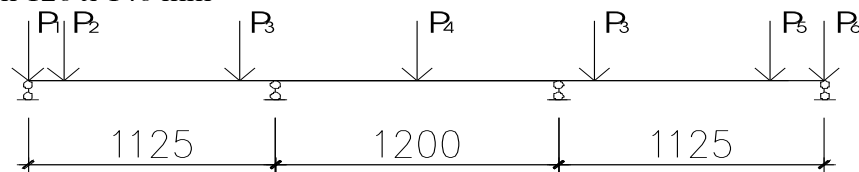
$$\sigma = \frac{q_{x.tren}^{tt} l_{x2}^2}{10 \cdot W} = \frac{7,6328 \cdot 120^2}{10 \cdot 166,67} = 65,95 \text{ KG/cm}^2 \leq \sigma_{go} = 90 \text{ KG/cm}^2$$

+Kiểm tra độ võng :

$$f = \frac{q_{x.tren}^{tc} l_{x2}^4}{128EI} = \frac{6,2475 \cdot 120^4}{128 \cdot 1,2 \cdot 10^5 \cdot 833,33} = 0,101 \text{ cm} < \frac{l_{x2}}{400} = \frac{120}{400} = 0,3 \text{ cm}$$

*) Kiểm tra xà gỗ lớp d-ới đỡ xà gỗ trên :

sơ đồ kiểm tra xà gỗ lớp d-ới là dầm liên tục chịu tải trọng tập trung gối tựa là các đầu giáo (cột chống) , tiết diện 120 x 140 mm



Hình 9.2.16. Sơ đồ tính xà gỗ lớp d-ới

- Tải trọng tác dụng :

$$P_{x.duoi}^{tc} = q_{x.tren}^{tc} \cdot l_{x2} + b_{x2} \cdot h_{x2} \cdot l_g \cdot \gamma_{go}$$

$$P_{x.duoi}^{tc} = 624,75 \cdot 1,2 + 0,12 \cdot 0,14 \cdot 1,2 \cdot 600 = 759,78 \text{ KG}$$

$$P_{x.duoi}^{tt} = q_{x.tren}^{tt} \cdot l_{x2} + b_{x2} \cdot h_{x2} \cdot l_g \cdot \gamma_{go} \cdot n$$

$$P_{x.duoi}^{tt} = 763,28 \cdot 1,2 + 0,12 \cdot 0,14 \cdot 1,2 \cdot 600 \cdot 1,1 = 928,03 \text{ KG}$$

- Kiểm tra độ bền và độ võng của xà d-ới:

Nhịp kiểm tra = 1,2 m

$$\Rightarrow W = 12 \cdot 14^2 / 6 = 392 \text{ cm}^3 ; J = 12 \cdot 14^3 / 12 = 2744 \text{ cm}^4$$

$$\sigma = \frac{P_{x.duoi}^{tt} \cdot l_g}{4 \cdot W} = \frac{928,03 \cdot 120}{4 \cdot 392} = 71,02 \text{ KG / cm}^2 < [\sigma]_{go} = 90 \text{ KG / cm}^2$$

- kiểm tra độ võng :

$$f = \frac{P_{x.duoi}^{tc} \cdot l_g^3}{48 \cdot E \cdot J} = \frac{759,78 \cdot 120^3}{48 \cdot 1,2 \cdot 10^5 \cdot 2744} = 0,083 < \frac{l_g}{400} = \frac{120}{400} = 0,3 \text{ cm}$$

\Rightarrow thỏa mãn điều kiện biến dạng.

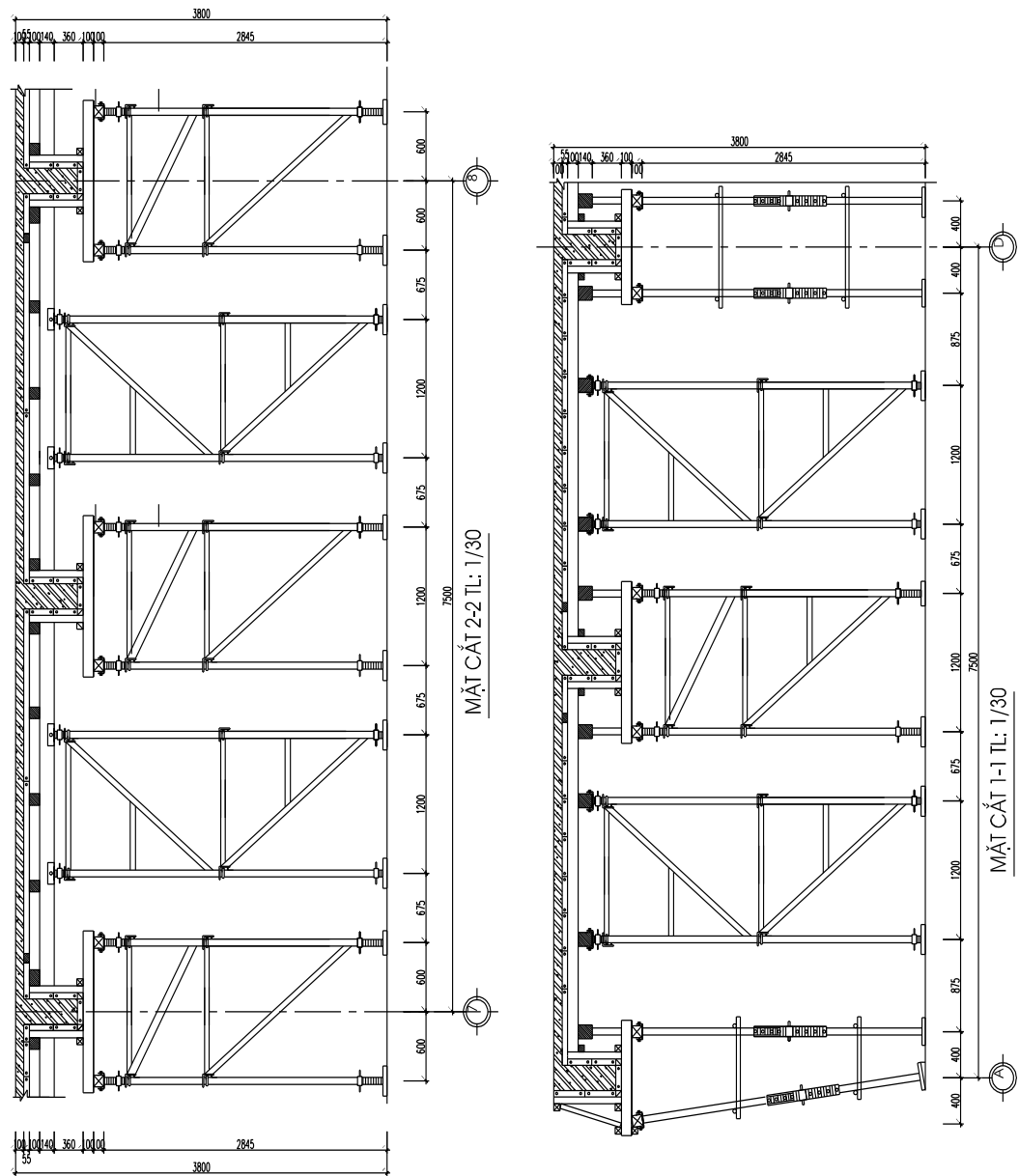
*) Kiểm tra cột chống (giáo) :

Dựa vào sơ đồ kiểm tra xà gỗ lớp d-ới ta suy ra tải trọng tác dụng lên đầu giáo là

$$N_{giao} = 2P_{x.duoi} = 2 \cdot 928,03 = 1856 \text{ KG}$$

$$\text{Ta có sử dụng 2 tầng giáo Pal có chiều cao là 3 m} \Rightarrow [P_{g,h}] = 35300 \text{ KG}$$

$$\Rightarrow N_{giao} = 1856 \text{ KG} < [P_{g,h}] = 35300 \text{ KG} \Rightarrow \text{giáo đảm bảo}$$



Hình 9.2.17. Mặt cắt ngang và dọc sàn tầng 3

III. LẬP BIỆN PHÁP KỸ THUẬT VÀ TỔ CHỨC THI CÔNG

9.3. Phân đoạn thi công:

9.3.2. Phân đoạn thi công:

9.3.2.1. Phân khu cho đầm sàn :

- Từ bảng thống kê khối l- ợng tầng 3 ta có :

+ Khối l- ợng bê tông $V = 173,57 \text{ m}^3$

+ Khối l- ợng cốt thép $Q = 18,579 \text{ T}$

+ Khối l- ợng ván khuôn $S = 1536,374 \text{ m}^2$

=> Nhận xét: Ta nhận thấy khối l- ợng bê tông lớn nên ta phân đoạn thi công để chọn máy kinh tế hơn. Và ta thi công công tác ván khuôn, cốt thép, bê tông song song với nhau để đẩy nhanh tiến độ thi công.

- Dựa nhận xét trên ta phân đầm sàn làm 3 đoạn thi công bê tông:

Bảng 9.3.28. Thống kê khối l- ợng bê tông mỗi đoạn tầng 3

Phân đoạn	Tên cấu kiện		Kích thước cấu kiện(m)			V 1 cấu kiện (m ³)	Số lượng cấu kiện	Tổng V(m ³)	Tổng V 1 phân đoạn(m ³)
			Dài	Rộng	Cao				
1	Đầm	D1	6.47	0.3	0.7	1.359	5	6.794	58.938
		D2	2.18	0.3	0.3	0.196	5	0.981	
		D3	7.1	0.3	0.7	1.491	4	5.964	
		D4	7.05	0.3	0.7	1.481	5	7.403	
		D5	7.3	0.3	0.7	1.533	6	9.198	
		D9	3.6	0.3	0.7	0.756	1	0.756	
		D10	3.3	0.3	0.7	0.693	1	0.693	
		D11	3.54	0.3	0.7	0.743	2	1.487	
		D12	3.45	0.3	0.7	0.725	2	1.449	
		D13	1.5	0.3	0.7	0.315	2	0.630	
		D14	5.516	0.3	0.7	1.158	1	1.158	
	Sàn	O1	3.45	3.45	0.1	1.190	12	14.283	
		O2	3.45	2.18	0.1	0.752	5	3.761	
		O7	3.3	0.98	0.1	0.323	1	0.323	
		O8	3.6	3.45	0.1	1.242	2	2.484	
		O9	1.5	1.5	0.1	0.225	7	1.575	
2	Đầm	D1	6.47	0.3	0.7	1.359	3	4.076	54.725
		D2	2.18	0.3	0.3	0.196	5	0.981	
		D3	7.1	0.3	0.7	1.491	2	2.982	
		D4	7.05	0.3	0.7	1.481	2	2.961	
		D5	7.3	0.3	0.7	1.533	9	13.797	
		D6	7.7	0.3	0.7	1.617	2	3.234	
		D7	7.65	0.3	0.7	1.607	1	1.607	
		D8	5.77	0.3	0.7	1.212	2	2.423	
		D15	3	0.3	0.7	0.630	1	0.630	
	Sàn	O1	3.45	3.45	0.1	1.190	8	9.522	
		O2	3.45	2.18	0.1	0.752	2	1.504	
		O3	3.75	3.45	0.1	1.294	6	7.763	

		04	3.38	1.53	0.1	0.517	2	1.034	
		05	3	1.92	0.1	0.576	1	0.576	
		06	3.75	2.18	0.1	0.818	2	1.635	
1	Dầm	D1	6.47	0.3	0.7	1.359	5	6.794	58.938
		D2	2.18	0.3	0.3	0.196	5	0.981	
		D3	7.1	0.3	0.7	1.491	4	5.964	
		D4	7.05	0.3	0.7	1.481	5	7.403	
		D5	7.3	0.3	0.7	1.533	6	9.198	
		D9	3.6	0.3	0.7	0.756	1	0.756	
		D10	3.3	0.3	0.7	0.693	1	0.693	
		D11	3.54	0.3	0.7	0.743	2	1.487	
		D12	3.45	0.3	0.7	0.725	2	1.449	
		D13	1.5	0.3	0.7	0.315	2	0.630	
		D14	5.516	0.3	0.7	1.158	1	1.158	
	Sàn	01	3.45	3.45	0.1	1.190	12	14.283	
		02	3.45	2.18	0.1	0.752	5	3.761	
		07	3.3	0.98	0.1	0.323	1	0.323	
		08	3.6	3.45	0.1	1.242	2	2.484	
		09	1.5	1.5	0.1	0.225	7	1.575	

$$V_1 = V_3 = 58,938 \text{ m}^3$$

$$V_2 = 54,725 \text{ m}^3$$

+ Kiểm tra chênh lệch giữa các phân khu:

$$\frac{V_1 - V_2}{V_1} \cdot 100\% = \frac{58,938 - 54,725}{58,938} \cdot 100\% = 7,14\% < 20\% \Rightarrow \text{Thỏa mãn}$$

9.3.2.1. Phân khu cho cột :

Từ bảng thống kê khối lượng bê tông cho cột tầng 3 ta có:

$$V_{\text{cột}} = 41,433 \text{ m}^3$$

\Rightarrow Ta tiến hành đổ bê tông cột với 1 phân khu cho cả tầng.

9.4. Tính toán chọn máy và phương tiện thi công chính:

9.4.1. Chọn cần trục tháp:

- Do khối lượng bê tông lớn và để thi công thuận lợi giảm công vận chuyển trung gian, rút bớt nhân lực và đạt hiệu quả thi công cao ta dùng cần trục tháp để cầu bê tông và đổ bê tông trực tiếp từ thùng chứa.

- Chọn cần trục tháp chạy ray do nhà không quá cao, lại trải theo phương dài. Thi công theo phương pháp phân khu.

- Chọn cần trục tháp trong 1 ca đảm bảo vận chuyển bê tông lên cao và đổ bê tông trực tiếp từ thùng chứa.

- Ta chọn khối lượng vận chuyển của phân khu 1 (phân khu có khối lượng bê tông dầm sàn lớn nhất để tính)

*) Tính khối lượng cầu lắp trong 1 ca:

- Theo tiến độ thi công thì trong ngày làm việc nặng nhất cần trục phải vận chuyển bê tông dầm sàn, ván khuôn dầm sàn, cốt thép dầm sàn, bê tông dầm sàn cho các phân đoạn khác nhau, do đó cần trục tháp đi- ợc chọn phải có năng suất phù hợp với các công tác diễn ra trong cùng ngày đó.

$$\text{Bê tông dầm sàn: } Q_1 = 2,5 \cdot 58,938 = 147,345 \text{ T (} V_{\text{max}} = 42,767 \text{ m}^3 \text{)}$$

$$\text{Cốt thép dầm sàn: } Q_2 = 5,77 \text{ T}$$

$$\text{Ván khuôn dầm sàn: } S = 537,63 \text{ m}^2$$

$$\Rightarrow Q_3 = 537,63 \times 0,045 = 24,19 \text{ T}$$

Khối lượng cầu lắp lớn nhất là:

$$Q_{\text{max}} = Q_1 = 147,345 \text{ T}$$

Sức trục yêu cầu đối với 1 lần cầu : $Q_{yc}=2,5$ T, trọng lượng bê tông và thùng chứa với dung tích thùng chọn $V_{thùng}=0,8$ m³.

Chiều dài nhà $L=53,1$ m

Chiều rộng nhà $B=25,4$ m

Chiều cao công trình tính từ cốt tự nhiên là $H=37,4$ m

$L>2B \Rightarrow$ Chọn cần trục tháp quay, đối trọng d-ới, chạy trên ray.

*) Tính chiều cao nâng hạ vật:

$$H_{yc} = H_{ct} + H_{at} + H_{ck} + H_{tb}$$

Trong đó : H_{ct} : chiều cao công trình tính từ cốt tự nhiên : $H_{ct}=37,4$ m

H_{at} : Khoảng cách an toàn : $H_{at}=1$ m

H_{ck} : Chiều cao cấu kiện : $H_{ck}=2$ m

H_{tb} : Chiều cao thiết bị treo buộc : $H_{tb}=1,5$ m

Vậy $H_{yc}=37,4+1+2+1,5=41,9$ m

*) Tính tầm với:

$$\text{Tầm với cần thiết của cần trục } R_{yc}; \quad R_{yc} = \sqrt{B'^2 + L'^2}$$

L' : khoảng cách từ trục quay đến mép ngoài dàn giáo theo chiều dài công trình khi cần trục di chuyển đến đầu ray.

Chọn $L_{ray} = 15$ m

$$\Rightarrow L' = L/2 - L_{ray}/2 + 0,3 + 1,2 = 53,1/2 - 15/2 + 0,3 + 1,2 = 20,55 \text{ m}$$

B' : khoảng cách từ trục quay đến vị trí xa nhất đặt cấu kiện theo chiều rộng công trình.

$$B' = B + d + l_g$$

Trong đó : B : Chiều rộng công trình ; $B=25,4$ m

d : Khoảng cách từ trục quay đến mép công trình.

Vì cần trục có đối trọng ở d-ới thấp nên $d = l_d + e + l_g$

l_d : Chiều dài của đối trọng tính từ trọng tâm của cần trục tới mép ngoài của đối trọng, $l_d = 4$ m

e : Khoảng cách an toàn ; $e=1,5$ m

l_g : Chiều rộng dàn giáo + khoảng l- u thông để thi công :

$$l_g = 1,2 + 0,3 = 1,5 \text{ m}$$

Vậy $d = 4 + 1,5 + 1,5 = 7$ m

$$B' = 25,4 + 7 + 1,5 = 33,9 \text{ m}$$

$$\Rightarrow R_{yc} = \sqrt{33,9^2 + 20,55^2} = 39,64 \text{ m}$$

*) Chọn cần trục tháp:

Căn cứ vào các thông số sau để chọn cần trục tháp:

$$+ Q_{yc} = 2,5 \text{ T}$$

$$+ R_{yc} = 39,64 \text{ m}$$

$$+ H_{yc} = 41,9 \text{ m}$$

Chọn cần trục tháp **POTAIN MC115B – SB16A** có các thông số kỹ thuật sau:

+ Tải trọng nâng: $Q=1,6-6$ Tấn

+ Tầm với: $R=30-55$ m

+ Chiều cao nâng: $H_{max}=41,9$ m

+ Tốc độ:

Tốc độ nâng, hạ vật: 50m/phút.

Tốc độ di chuyển xe con: 58m/phút

Tốc độ di chuyển cần trục: 25m/phút

Tốc độ quay: 0,8 vòng/phút.

Khổ rộng d-ờng ray : $r=6$ m

*) Kiểm tra năng suất của cần trục tháp:

- Thời gian cần trục thực hiện 1 chu kỳ là:

$$T_{ck} = (t_{nâng} + 2t_{di chuyển} + 2t_{quay} + 2t_{tầm với} + t_{xa} + t_{hạ} + t_{buộc} + t_{tháo}).E$$

$$t_{nâng} = H/v_{nâng} = 36,3.60/50 = 44 \text{ s} - \text{Thời gian nâng vật cầu}$$

$$t_{dc} = \frac{S_{dc/ray}}{2.v_{dc}} = \frac{15.60}{2.25} = 18 \text{ s}$$

$$t_{\text{quay}} = \alpha / n_{\text{quay}} = \frac{180.60}{360.0,8} = 38s - \text{Thời gian quay tay cần từ vị trí nâng đến vị trí hạ.}$$

$t_{\text{tầm với}} = R_{\text{tay cần}} / v_{\text{xe tr-qt}} = 39,17.60/58 = 41s$ - Thời gian thay đổi tầm với (thời gian di chuyển xe con trên cánh tay cần)

$t_{\text{xã}} = 60s$: Thời gian đổ bê tông

$t_{\text{hạ}} = H / v_{\text{hạ}} = 36,3.60/50 = 44s$

$t_{\text{buộc}} = t_{\text{tháo}} = 10s$

$E = 0,8$: Hệ số kết hợp đồng thời các động tác

$$\Rightarrow T_{\text{ck}} = (44 + 2.18 + 2.38 + 2.41 + 60 + 44 + 10 + 10).0,8 = 290s$$

* Năng suất cần trực tháp là:

$$N_{\text{ca}} = k_q \cdot Q \cdot k_{\text{tg}} \cdot T \cdot 3600 / T_{\text{ck}}$$

Trong đó : k_q là hệ số sử dụng tải trọng, $k_q = 0,7$

Q : Tải trọng nâng, lấy $Q = 2,5T$

k_{tg} : Hệ số sử dụng thời gian, $k_{\text{tg}} = 0,85$

T : Thời gian làm việc 1 ca, lấy $T = 8h$

$$\Rightarrow N_{\text{ca}} = 0,7.2,5.0,85.8.3600/290 = 147,72(T/\text{ca}) > 147,345T$$

9.4.2. Chọn ô tô chở bê tông trong phạm vi:

Chọn xe vận chuyển bê tông **KA8S** có các thông số kỹ thuật sau:

Dung tích 1 lần vận chuyển: $q = 8m^3$,

Ô tô cơ sở : KABAG

Dung tích thùng n-óc: $0,6m^3$

Tốc độ quay thùng trộn: (6-9) vòng/phút

Công suất động cơ : 40KW

Độ cao đổ vật liệu vào : 3,52m

Thời gian đổ bê tông ra : $t = 10$ phút

Trọng lượng xe (có bê tông): 23,6T

Vận tốc trung bình : $v = 30km/h$

Giả thiết trạm trộn cách công trình 5km. Ta có chu kỳ làm việc của xe :

$$T_{\text{ck}} = T_{\text{nhận}} + 2T_{\text{chạy}} + T_{\text{đổ}} + T_{\text{chờ}}$$

Trong đó :

$T_{\text{nhận}} = 10$ phút

$T_{\text{chạy}} = (5/30).60 = 10$ phút

$T_{\text{đổ}} = 10$ phút

$T_{\text{chờ}} = 10$ phút

$$\Rightarrow T_{\text{ck}} = 10 + 2.10 + 10 + 10 = 50 \text{ phút}$$

\Rightarrow Số chuyến xe chạy trong 1 ca là: $n_{\text{chuyến}} = 8.K_{\text{tg}}.60/T_{\text{ck}} = 8.0,85.60/50 = 8,16$ chuyến, lấy = 9 chuyến

$$\Rightarrow \text{Số xe chở bê tông cần thiết là: } n = \frac{N_{\text{ca}}}{q.n_{\text{chuyến}}} = \frac{147,72}{8.9} \approx 2 \text{ chiếc}$$

9.4.3. Chọn vận thăng vận chuyển:

- Đối với một công trình thi công để đảm bảo an toàn đòi hỏi phải có hai vận thăng : vận thăng vận chuyển vật liệu và vận thăng vận chuyển ng-ời lên cao.

- Nhiệm vụ chủ yếu của vận thăng nâng vật liệu là vận chuyển các loại vật liệu rời gồm : gạch xây, vữa xây, vữa trát, vữa láng nền, gạch lát nền phục vụ thi công.

- Chọn thăng tải phụ thuộc vào các yếu tố sau:

- Chiều cao lớn nhất cần nâng vật: Tính từ cốt mặt đất tự nhiên đến cốt sàn mái là 36,3m

- Tải trọng nâng đảm bảo thi công

*) Tính toán và chọn thăng tải:

- Khối lượng gạch xây và vữa xây mỗi ngày :

Theo tính toán ở trên tổng khối lượng xây của tầng 3 là $211,725m^3$ thực hiện trong 15 ngày, mỗi ngày công tác xây là : $14,115m^3$.

$$Q_{\text{gạch xây}} = 14,115 \times 1,8 = 25,407 \text{ tấn}$$

(gạch xây $q = 1,8T/m^3$)

- Khối lượng gạch lát mỗi ngày :

Tổng diện tích lát mỗi tầng là $535,086 \text{ m}^2$, thực hiện trong 4 ngày, trung bình mỗi ngày $133,77 \text{ m}^2$ t-ơng đ-ơng : $Q_{\text{gạch lát}} = 133,77 \times 0,044 = 5,88 \text{ tấn}$

(Gạch lát $q = 44 \text{ kG/m}^2$)

- Khối l-ợng vữa lát nền mỗi ngày :

Bề dày của vữa lát nền là 2 cm . Dự tính làm trong 4 ngày \Rightarrow khối l-ợng vữa lát 1 ngày là : $133,77 \times 0,02 = 2,67 \text{ m}^3$

T-ơng đ-ơng $Q_{\text{vữa lát}} = 2,67 \times 1,8 = 4,806 \text{ tấn}$

- Khối l-ợng vữa trát trong mỗi ngày:

Tổng diện tích trát t-ờng trong của mỗi tầng là $1356,75 \text{ m}^2$, dự kiến thực hiện trong 5 ngày, trung bình mỗi ngày $271,35 \text{ m}^2$, bề dày lớp trát là $1,5 \text{ cm}$.

Khối l-ợng vữa t-ơng ứng : $Q_{\text{vữa trát}} = 271,35 \times 0,015 \times 1,8 = 7,3 \text{ tấn}$

(Vữa trát $q = 1,8 \text{ T/m}^3$)

\Rightarrow Vậy tổng khối l-ợng cần nâng là :

$Q_{\text{yc}} = Q_{\text{gạch xây}} + Q_{\text{gạch lát}} + Q_{\text{vữa lát}} + Q_{\text{vữa trát}}$

$Q_{\text{yc}} = 25,407 + 5,88 + 4,806 + 7,3 = 43,393 \text{ tấn}$

Căn cứ vào chiều cao công trình và khối l-ợng vận chuyển trong ngày ta chọn loại vận thăng sau:

Vận thăng lồng đôi **VPV- 100/100**(Việt Phát) vận chuyển vật liệu có các đặc tính sau :

Độ cao nâng max: $H = 200 \text{ m}$

Sức nâng : $Q = 1 \text{ T}$

Số ng-ời nâng định mức: 12 ng-ời

Vận tốc nâng : $v = 0 - 38 \text{ m/p} = 0 - 0,63 \text{ m/s}$

Công suất động cơ : $P = 2 \times 11 \text{ kW}$

Kích th-ớc bàn nâng: $3 \times 1,3 \times 2,6 \text{ m}$

Kích th-ớc khung: $0,65 \times 0,65 \times 1,058 \text{ m}$

Tính năng suất máy vận thăng : $N = Q.n.k.k_{\text{tg}} \text{ (T/ca)}$

Trong đó:

$n = 3600/T_{\text{ck}}$: Số l-ợt vận chuyển trong 1 giờ

$T_{\text{ck}} = t_1 + t_2 + t_3 + t_4$

t_1 : Thời gian đ- a vật vào thang : $t_1 = 60 \text{ s}$

t_2 : Thời gian nâng vật : $t_2 = 33/0,63 = 53 \text{ s}$

t_3 : Thời gian chuyển vật : $t_3 = 60 \text{ s}$

t_4 : Thời gian hạ vật : $t_4 = t_2 = 53 \text{ s}$

$T_{\text{ck}} = t_1 + t_2 + t_3 + t_4 = 60 + 53 + 60 + 53 = 226 \text{ (s)}$

$\Rightarrow n = 3600/226 \approx 16 \text{ (lần/h)}$

$k = 0,65$: Hệ số sử dụng tải trọng

$k_{\text{tg}} = 0,6$: Hệ số sử dụng thời gian

Năng suất thực :

$N = 1.16.0,65.0,6 = 6,24 \text{ (T/h)}$

$N_{\text{ca}} = 8.N = 8.6,24 = 49,92 \text{ (T/ca)} > Q_{\text{yc}} = 43,393 \text{ (T)}$

9.4.4. Chọn máy trộn vữa:

Khối l-ợng vữa xây 1 ca :

Một ca cần thực hiện xây $14,115 \text{ m}^3$ t-ờng, theo định mức 1776 mã AE 22200 xây t-ờng < 330mm cứ 1 m^3 t-ờng cần $0,29 \text{ m}^3$ vữa.

Vậy khối l-ợng vữa xây t-ờng trong 1 ca là : $14,115 \times 0,29 = 4,09 \text{ m}^3$

Khối l-ợng vữa lát nền trong 1 ca là :

Mỗi ca lát $133,77 \text{ m}^2$ nền, bề dày vữa lát là 2 cm

Vậy khối l-ợng vữa lát nền : $133,77 \times 0,02 = 2,67 \text{ m}^3$

Khối l-ợng vữa trát trong 1 ca là :

Một ngày trát $271,35 \text{ m}^2$, bề dày lớp trát là $1,5 \text{ cm}$

Vậy khối l-ợng vữa trát trong 1 ca là : $271,35 \times 0,015 = 4,07 \text{ m}^3$

Vậy tổng khối l-ợng vữa cần trộn trong 1 ngày là:

$V_{\text{yc}} = 4,09 + 2,67 + 4,07 = 10,83 \text{ (m}^3\text{)}$

- Chọn máy trộn vữa bê tông hình quả lê mã hiệu **SB-30v** có các thông số sau:

$V_{\text{thùng trộn}} = 250 \text{ lít} = 0,25 \text{ m}^3$

$V_{\text{xuất liệu}} = 165 \text{ lít} = 0,165 \text{ m}^3$

Kích thước: dài x rộng x cao = 1,915 x 1,59 x 2,26 m

Công suất: 4,1 kW

Trọng lượng: 0,8 tấn

Tốc độ quay cầu thùng: 20 vòng/phút

Góc nghiêng thùng: 10° khi trộn, 50° khi đổ

- Tính năng suất máy trộn bê tông:

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

Trong đó: + V_{sx} - dung tích sản xuất của thùng trộn; $V_{sx} = V_{xl} = 0,165 \text{ m}^3$

+ K_{xl} - Hệ số xuất liệu; $K_{xl} = 0,65 - 0,7$ khi trộn bê tông

$K_{xl} = 0,85 - 0,95$ khi trộn vữa

Chọn $K_{xl} = 0,65$

+ N_{ck} - Số mẻ trộn trong 1 giờ; $N_{ck} = \frac{3600}{t_{ck}}$

$$t_{ck} = t_{đổ vào} + t_{trộn} + t_{đổ ra}$$

$$t_{đổ vào} = 15 - 20s; t_{trộn} = 10 - 20s; t_{đổ ra} = 60 - 150s$$

$$t_{ck} = 20 + 20 + 100 = 140s$$

$$\rightarrow N_{ck} = \frac{3600}{140} = 25,71 \text{ mẻ/h}$$

+ K_{tg} - Hệ số sử dụng thời gian; $K_{tg} = 0,7 - 0,8$

=> Năng suất 1 máy trộn trong 1 giờ:

$$N_h = 0,165 \cdot 0,65 \cdot 25,71 \cdot 0,75 = 2,07 \text{ m}^3/\text{h}$$

=> Năng suất 1 máy trộn trong 1 ca:

$$N_{ca} = 8 \cdot N_h = 8 \cdot 2,07 = 16,56 \text{ m}^3/\text{ca} > V_{yc} = 10,83 \text{ (m}^3\text{)}$$

9.4.5. Chọn máy đầm bê tông:

Khối lượng bê tông cột cần đầm cho 1 tầng là: $V = 50,506 \text{ m}^3$

Khối lượng bê tông sàn cần đầm cho 1 phân khu là: $V = 58,938 \text{ m}^3$

Căn cứ vào khối lượng bê tông cần đầm như trên ta chọn máy như sau:

*) Chọn máy đầm dùi:

- Chọn máy đầm dùi loại: **U-50**, có các thông số kỹ thuật sau:

Thời gian đầm bê tông: 30 s

Bán kính tác dụng: 30 cm

Chiều sâu lớp đầm: 25 cm

Bán kính ảnh hưởng: 50 cm

Năng suất máy đầm xác định theo công thức:

$$N = 2 \cdot k \cdot r_0^2 \cdot d \cdot 3600 / (t_1 + t_2)$$

Trong đó:

r_0 : bán kính ảnh hưởng của đầm: $r_0 = 50 \text{ cm} = 0,5 \text{ m}$

d : Chiều dày lớp bê tông cần đầm: $d = 0,25 \text{ m}$

t_1 : Thời gian đầm bê tông; $t_1 = 30 \text{ s}$

t_2 : Thời gian di chuyển đầm; $t_2 = 6 \text{ s}$

k : Hệ số sử dụng thời gian; $k = 0,8$

=> Vậy năng suất làm việc của máy trong 1 giờ

$$N_h = 2 \cdot 0,8 \cdot 0,5^2 \cdot 0,25 \cdot 3600 / (30 + 6) = 10 \text{ (m}^3/\text{h)}$$

=> Năng suất làm việc của máy trong 1 ca là:

$$N_{ca} = 10 \cdot 8 = 80 \text{ m}^3/\text{ca}$$

=> Do đó chọn 1 máy đầm dùi loại U-50

*) Chọn máy đầm bàn:

Chọn máy đầm **U7** có các thông số kỹ thuật sau:

Thời gian đầm một chỗ: 50 (s)

Bán kính tác dụng của đầm: 20- 30 cm

Chiều dày lớp đầm: 10 – 30 cm

Năng suất 5 – 7 m³/h hay 28 – 39,2 m³/ca

Vậy ta cần chọn 1 đầm bàn U7

Lập tiến độ thi công

10.1.1. Tính toán nhân lực phục vụ thi công (lập bảng thống kê)

10.1.2. Lập sơ đồ tiến độ và biểu đồ nhân lực (sơ đồ ngang, dây chuyền, mạng)

V. LẬP TỔNG MẶT BẰNG THI CÔNG

-Thiết kế tổng mặt bằng thi công

+ Bố trí máy móc thiết bị trên mặt bằng

*) Bố trí máy thi công chính trên công trường

- Trong giai đoạn thi công phần thân, các máy thi công chính cần bố trí bao gồm : cần trục tháp, thang tải, thang máy chở người, máy trộn vữa
- Cần trục tháp: Bắt đầu thi công phần thân ta sử dụng cần trục tháp để vận chuyển cốt thép, ván khuôn giáo chống, đổ bê tông bang cần trục tháp. Vị trí cần trục tháp đặt tại khu giữa công trình phía sau công trình. Việc bố trí cần trục tháp như vậy đảm bảo tầm với cần trục phục vụ thi công cho toàn công trường, khoảng cách cần trục đến công trình là đảm bảo an toàn.
- Vận thăng: Dùng để chuyên chở các loại vật liệu rời lên các tầng cao của công trình. Thang tải để bố trí sát công trình, neo chắc chắn vào sàn tầng, đảm bảo chiều cao và tải trọng nâng đủ phục vụ thi công.
- Máy trộn vữa: phục vụ nhu cầu xây trát, sử dụng 2 máy trộn vữa bố trí cạnh cần vận thăng. Trong quá trình thi công các tầng trên có thể vận chuyển máy trộn vữa lên các tầng, cung cấp vật liệu rời bằng vận thăng để phục vụ nhu cầu xây, trát.

+ Thiết kế đường tạm trên công trường

Hệ thống giao thông công trường bao gồm hệ thống đường tạm, đường xây dựng dùng cho việc thi công các công trình. Hệ thống đường tạm lại chia ra :

- Đường ngoài công trường: là đường nối công trường với mạng đường công cộng hiện có. Do công trình xây dựng trong thành phố nên mạng đường này cũng là mạng đường giao thông của thành phố.
- Đường trong công trường: là mạng đường nội bộ. Bao gồm có: các cổng ra vào, và các tuyến đường, bãi quay đầu xe, chỗ đỗ xe.

+ Cổng ra vào:

Với 2 mặt giáp đường chính, để tiện cho quản lý và bảo vệ công trình ta thiết kế 2 cổng ra vào ở 1 bên đường. Thiết kế 2 cổng ra vào cho công trình với các nhiệm vụ sau: dẫn tuyến giao thông của xe theo 1 chiều, một cổng ra vào chính cho công nhân, cán bộ công trường và khách

+ Tuyến giao thông

Do công trường rộng lên hướng xe quay đầu thoải mái

+ Thiết kế kho bãi công trường

Trong xây dựng có rất nhiều loại kho bãi khác nhau, nó đóng một vai trò quan trọng trong việc đảm bảo cung cấp các loại vật tư đảm bảo đúng tiến độ thi công.

10.2.3.1. Phân loại kho bãi trên công trường:

- Để phục vụ nhu cầu thi công, các loại nguyên vật liệu, phương tiện thi công phải được cất chứa trong các loại kho bãi, đảm bảo các điều kiện kỹ thuật và dự phòng cho quá trình thi công. Các loại kho bãi chính trên công trường bao gồm :

- + Bãi lộ thiên: áp dụng cho các loại vật liệu thi công như cát, gạch xây, đá sỏi
- + Kho hở có mái che: áp dụng cho các loại vật liệu cần yêu cầu bảo quản tốt hơn là thép, ván khuôn, thanh chống, xà gỗ gỗ, các cấu kiện bê tông đúc sẵn (nếu có)
- + Kho kín: áp dụng cho các loại vật liệu cần được bảo vệ tốt tránh sự ảnh hưởng của môi trường là xi măng, sơn, thiết bị thi công phụ trợ

+ Tính toán diện tích kho bãi:

- Diện tích cho từng loại kho bãi được thiết kế theo nhu cầu sử dụng vật liệu hàng ngày lớn nhất ở công trường và đảm bảo một khoảng thời gian dự trữ theo quy định
- Trong giai đoạn thi công phần thân, việc tính toán diện tích kho chứa vật liệu được tiến hành theo tiến độ thi công của một tầng điển hình (ở đây sử dụng tầng 1 để tính toán). Nhu cầu vật liệu thi công cho tầng 3 điển hình trong 1 chu kỳ thi công là:

- + Cốt thép: thép dầm sàn 11,117 tấn (thi công 11 ngày), cột 5,546 tấn (4 ngày)
- + Ván khuôn: dầm sàn 1347,6 m² (thi công 11 ngày), cột 249,432 m² (4 ngày)
- + Xây dựng: tường 220 có 171,74 m³ và (thi công 22 ngày)
- + Trát trong tường, trần: 2519,62 m² (thi công 30 ngày)

*) Xác định lượng vật liệu sử dụng nhiều nhất trong ngày (r_{max})

- Cốt thép: lấy theo thép dầm sàn :

$$r_{\max} = \frac{11,117}{11} = 1,01(T)$$

- Ván khuôn: lấy theo ván khuôn dầm sàn:

$$r_{\max} = \frac{1347,6}{11} = 122,5(m^2)$$

- Công tác xây t-ờng:

Khối l-ợng t-ờng xây:

Loại t-ờng	Khối l-ợng (m3)	ĐM gạch (viên/m3)	KL gạch (viên)	ĐM vữa xây (m2/m3)	KL vữa xây (m3)
T-ờng 220	171,74	643	110429	0,23	39,5

- Công tác trát t-ờng cần l-ợng vữa là : $0,017.2519,62=42,83 (m^3)$. Định mức cho $1m^3$ vữa xi măng cát vàng là: xi măng 296 kG, cát vàng $1,12 m^3$. Khi đó ta tính đ-ợc l-ợng vật liệu tiêu thụ nhiều nhất trong ngày nh- sau:

$$+ \text{Gạch: lấy theo công tác xây: } r_{\max} = \frac{110429}{22} = 5020(viên)$$

$$+ \text{Vữa lấy theo trát } r_{\max} = \frac{42,83}{30} = 1,43(m^3)$$

Trong đó:

$$\text{Vật liệu xi măng : } r_{\max} = 1,43 \times 296 = 423(kG) = 0,423Tấn$$

$$\text{Vật liệu cát: } r_{\max} = 1,43 \times 1,12 = 1,6 (m^3)$$

* *Tính toán diện tích kho bãi yêu cầu:*

Tên kho	r_{\max}	Thời gian dự trữ lớn nhất (ngày)	D_{\max}	d	α	$S = \alpha \cdot D_{\max} / d (m^2)$
Thép	1,701 Tấn	11	18,711 Tấn	3,7Tấn/m2	1,5	7,6
Ván khuôn	122,5 m2	11	1347,5m2	100 m2/m2	1,5	20,21
Gạch xây	5020 viên	5	50200viên	700viên/m2	1,2	43,05
Cát vàng	1,6m3	10	16m3	3 m3/m2	1,2	6,4
Xi măng	0,423 Tấn	12	5,08Tấn	1,3 Tấn/m2	1,6	6,3

- Trên cơ diện tích yêu cầu đã tính toán, tiến hành bố trí các kho bãi trên công tr-ờng với diện tích không nhỏ hơn diện tích yêu cầu.

- Do thực tế diện tích công tr-ờng chật hẹp nên không thể bố trí kho bãi đ-ợc nh- tính toán trên toàn bộ công tr-ờng. Vật sẽ đ-ợc chia làm nhiều ph-ơng án sử dụng : giảm số ngày dự trữ, vận chuyển nhiều đợt, những vật liệu làm ngay có thể để tạm ở vỉa hè những phải có biện pháp bảo vệ chống mất cắp.

- Chọn diện tích kho bãi nh- sau :

+ Kho thép 30 m2

+ Kho ván khuôn 30 m2

+ Kho xi măng 20m2.

+ Bãi cát vàng 20m2

+ **Thiết kế nhà tạm**

10.2.4.1. Tính số l-ợng công nhân trên công tr-ờng:

*) *Số công nhân xây dựng cơ bản trực tiếp thi công:*

Theo biểu đồ tiến độ thi công thì:

$$A_{tb} = \frac{S}{T} = \frac{41895}{692} = 60 \text{ (ng-ời)}$$

b) Số công nhân làm việc ở các x-ông phụ trợ:

$$B = K\% \cdot A$$

lấy $K=30\%$

$$B = 0,3 \times 60 = 18 \text{ (ng-ời)}$$

c) Số cán bộ công, nhân viên kỹ thuật:

$$C = 6\% \cdot (A+B) = 6\% \times (60 + 18) = 5 \text{ (ng-ời)}$$

d) Số cán bộ nhân viên hành chính:

$$D = 6\% \cdot (A+B+C) = 6\% \times (60 + 18 + 5) = 5 \text{ (ng-ời)}$$

e) Số nhân viên dịch vụ:

$$E = S\% \cdot (A + B + C + D) \text{ Với công tr-ờng trung bình } S = 7\%$$

$$\Rightarrow E = 7\% \times (60 + 18 + 5 + 5) = 7 \text{ (ng-ời)}$$

=> Tổng số cán bộ công nhân viên công tr-ờng:

$$G = 1,06(A + B + C + D + E) = 1,06 \times (60 + 18 + 5 + 5 + 7) = 101 \text{ (ng-ời)}$$

(1,06 là hệ số kể đến ng-ời nghỉ ốm, đi phép)

- Diện tích sử dụng.

- Nhà làm việc của cán bộ, nhân viên kỹ thuật

Số cán bộ là $5 + 5 = 10$ ng-ời với tiêu chuẩn $4\text{m}^2/\text{ng-ời}$

$$\text{Diện tích sử dụng : } S = 4 \times 10 = 40 \text{ m}^2$$

+ Diện tích nhà ở cho công nhân: Số ca nhiều công nhất là $A_{\max} = 121$ ng-ời. Tuy nhiên do công tr-ờng ở trong thành phố nên chỉ cần đảm bảo chỗ ở cho 40% nhân công nhiều nhất Tiêu chuẩn diện tích cho công nhân là $2 \text{ m}^2/\text{ng-ời}$.

$$S_2 = 121 \times 0,4 \times 2 = 96,8 \text{ (m}^2\text{)}. \text{ Chọn } 100 \text{ m}^2$$

- Diện tích nhà vệ sinh + nhà tắm cho công nhân:

Tiêu chuẩn $2,5\text{m}^2/20\text{ng-ời}$

$$\text{Diện tích sử dụng là: } S = \frac{2,5}{25} \times 121 \times 2 = 24,2 \text{ m}^2. \text{ Chọn } S = 25 \text{ m}^2$$

Diện tích các phòng ban chức năng cho trong bảng sau:

Tên phòng ban	Diện tích (m ²)
Nhà làm việc của cán bộ kỹ thuật	40
Y tế	20
Nhà để xe công tr-ờng	200
Nhà ở cho công nhân	100
Nhà WC+ nhà tắm cho cán bộ và công nhân	40
Nhà bảo vệ	9

+. Tính toán điện cho công tr-ờng

10.2.5.1. Tính toán nhu cầu dùng điện công tr-ờng:

- Trên cơ sở các máy thi công đã chọn, tiến hành thống kê công suất điện cần cung cấp trên công tr-ờng:

Thống kê công suất cấp điện trên công tr-ờng

STT	Máy tiêu thụ	Số l-ợng	Công suất 1 máy (kW)	Tổng công suất (kW)
1	Máy hàn	1	20 kVA	20
2	Trộn vữa 100l	1	3,24	3,24
3	Đầm	2	1,1	2,2
4	Vận thăng	2	4	8

*) Tính toán công suất tiêu thụ trên công tr-ờng

- Công suất tiêu thụ trực tiếp:

$$P_1' = \sum \frac{K_1 \cdot P_1}{\cos \varphi} = \frac{0,7 \cdot 20}{0,65} = 21,54 \text{ (kW)}$$

- Công suất điện chạy máy:

$$P_2' = \sum \frac{K_2 \cdot P_2}{\cos \phi} = \frac{0,75 \cdot 3,24}{0,68} + \frac{0,7 \cdot (2,2 + 8)}{0,65} = 14,56 (KW)$$

- Công suất điện chiếu sáng lấy theo kinh nghiệm chiếm 20% tổng công suất tiêu thụ
- Như vậy, tổng công suất điện tiêu thụ trên công trường là:

$$P' = \frac{1,1 \cdot (21,54 + 14,56)}{0,8} = 49,64 (KW)$$

10.2.5.2. Chọn máy biến áp phân phối điện :

- Công suất phản kháng

$$Q' = \frac{P_t}{\cos \phi_{tb}} = \frac{49,64}{0,66} = 75,21 (KW)$$

- Công suất biểu kiến cần cung cấp:

$$Q' = \frac{P_t}{\cos \phi_{tb}} = \frac{49,64}{0,66} = 75,21 (KW)$$

- Chọn máy biến áp ba pha làm nguội bằng dầu do Việt Nam sản xuất loại 320 - 10/0.4

+ Tính toán n-ớc cho công tr-ờng

10.2.6.1. Tính toán l- u l- ợng n- ớc yêu cầu:

- L- u l- ợng n- ớc sản xuất:

$$Q_1 = 1,2 \frac{\sum A_i}{8.3600} \cdot K_g \quad (l/s)$$

Trong đó:

- + $\sum A_i = 10000$ (l/ngày) cho việc trộn vữa, rửa xe
- + $K_g = 2,5$ là hệ số sử dụng n- ớc không điều hoà trong giờ

Thay vào:

$$Q_1 = 1,2 \frac{10000}{8.3600} \cdot 2,5 = 1,04 \quad (l/s)$$

- L- u l- ợng n- ớc phục vụ sinh hoạt hiện tr- ờng:

$$Q_2 = \frac{N_{\max} \cdot B}{8.3600} \cdot K_g$$

Trong đó:

- + $N_{\max} = 121$ ng- ời là số nhân ng- ời lớn nhất làm việc trên công tr- ờng
- + $B = 20$ l/ng- ời/ngày
- + $K_g = 2$

Thay vào:

$$Q_2 = \frac{121 \times 20}{8 \times 3600} \cdot 2 = 0,17 (l/s)$$

- L- u l- ợng n- ớc phục vụ sinh hoạt khu nhà ở:

$$Q_3 = \frac{N_c \cdot C}{14.3600} \cdot K_g \cdot K_{ng}$$

Trong đó:

- + $N_c = 18$ ng- ời là số ng- ời tại khu nhà ở
- + Tiêu chuẩn $C = 60$ l/ng- ời/ngày
- + $K_g = 1,8$ và $K_{ng} = 1,5$

Thay vào:

$$Q_3 = \frac{18 \times 60}{14 \times 3600} \cdot 1,8 \times 1,5 = 0,079 (l/s)$$

- L- u l- ợng n- ớc cứu hoả lấy theo tiêu chuẩn: $Q_4 = 5$ (l/s)

=> Tổng l- u l- ợng n- ớc cần cung cấp cho công tr- ờng là:

$$Q = Q_4 + 70\% / (Q_1 + Q_2 + Q_3) = 5 + 70\% / (1,04 + 0,17 + 0,079) = 5,94 (l/s)$$

10.2.6.2. Tính toán đ- ờng ống chính

- Đ- ờng ống chính đ- ọc thiết kế để cung cấp l- u l- ợng n- ớc theo yêu cầu là 5,94(l/s). Vận tốc dòng chảy trung bình là $v = 0,7$ m/s. Đ- ờng kính ống yêu cầu là:

$$D = \sqrt{\frac{4.Q}{\pi.v.1000}} = \sqrt{\frac{4.5,94}{\pi.0,7.1000}} = 0,104(m) = 100(mm)$$

- Nh- vậy ta cần dùng ống chính $\phi 100$ để cung cấp n- ớc đến nơi tiết thụ. Ngoài ra, hệ thống các ống nhánh cũng đ- ợc bố trí tại các điểm cần dùng n- ớc. Hệ thống đ- ờng ống đ- ợc đi nổi trên mặt đất, chạy dọc theo đ- ờng giao thông phía tr- ớc các công trình và nhà tạm. Khi phải đi ngang qua đ- ờng tạm, ống đ- ợc chôn sâu xuống 30-50cm. Tại những vị trí có thể xảy ra cháy, cần bố trí ít nhất 2 họng n- ớc chữa cháy trên đ- ờng ống chính.

+ An toàn lao động cho toàn công tr- ờng

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 về số ng- ời ra vào trong công trình (*Không phận sự miễn vào*). Tất cả các công nhân đều phải đ- ợc học nội quy về an toàn lao động tr- ớc khi thi công công trình.

+. An toàn lao động trong thi công đào đất:

10.3.1.1. Sự cố th- ờng gặp khi đào đất.

Khi đào đất hố móng có rất nhiều sự cố xảy ra, vì vậy cần phải chú ý để có những biện pháp phòng ngừa, hoặc khi đã xảy ra sự cố cần nhanh chóng khắc phục để đảm bảo yêu cầu về kỹ thuật và để kịp tiến độ thi công.

Đang đào đất, gặp trời m- a làm cho đất bị sụt lở xuống đáy móng. Khi tạnh m- a nhanh chóng lấy hết chỗ đất sập xuống, lúc vét đất sập lở cần chừa lại 20cm đáy hố đào so với cốt thiết kế. Khi bóc bỏ lớp đất chừa lại này (bằng thủ công) đến đâu phải tiến hành làm lớp lót móng bằng bê tông gạch vỡ ngay đến đó.

Có thể đóng ngay các lớp ván và chống thành vách sau khi dọn xong đất sập lở xuống móng.

Cần có biện pháp tiêu n- ớc bề mặt để khi gặp m- a n- ớc không chảy từ mặt xuống đáy hố đào. Cần làm rãnh ở mép hố đào để thu n- ớc, phải có rãnh, con trạch quanh hố móng để tránh n- ớc trên bề mặt chảy xuống hố đào.

Khi đào gặp đá "mô côi nằm chìm" hoặc khối rắn nằm không hết đáy móng thì phải phá bỏ để thay vào bằng lớp cát pha đá dăm rồi đầm kỹ lại để cho nền chịu tải đều.

Trong hố móng gặp túi bùn: Phải vét sạch lấy hết phần bùn này trong phạm vi móng. Phần bùn ngoài móng phải có t- ờng chắn không cho l- u thông giữa 2 phần bùn trong và ngoài phạm vi móng. Thay vào vị trí của túi bùn đã lấy đi cần đổ cát, đất trộn đá dăm, hoặc các loại đất có gia cố do cơ quan thiết kế chỉ định.

Gặp mạch ngầm có cát chảy: cần làm giếng lọc để hút n- ớc ngoài phạm vi hố móng, khi hố móng khô, nhanh chóng bít dòng n- ớc có cát chảy bằng bê tông đủ để n- ớc và cát không tràn ra đ- ợc. Khẩn tr- ợng thi công phần móng ở khu vực cần thiết để tránh khó khăn.

Đào phải vật ngầm nh- đ- ờng ống cấp thoát n- ớc, dây cáp điện các loại: Cần nhanh chóng chuyển vị trí công tác để có giải pháp xử lý. Không đ- ợc để kéo dài sự cố sẽ nguy hiểm cho vùng lân cận và ảnh h- ưởng tới tiến độ thi công. Nếu làm vỡ ống n- ớc phải khoá van tr- ớc điểm làm vỡ để xử lý ngay. Làm đứt dây cáp phải báo cho đơn vị quản lý, đồng thời nhanh chóng sơ tán tr- ớc khi ngắt điện đầu nguồn.

+. Đào đất bằng máy:

Trong thời gian máy hoạt động, cấm mọi ng- ời đi lại trên mái dốc tự nhiên, cũng nh- trong phạm vi hoạt động của máy, khu vực này phải có biển báo.

Khi vận hành máy phải kiểm tra tình trạng máy, vị trí đặt máy, thiết bị an toàn phanh hãm, tín hiệu, âm thanh, cho máy chạy thử không tải.

Không đ- ợc thay đổi độ nghiêng của máy khi gầu xúc đang mang tải hay đang quay gần. Cấm hãm phanh đột ngột.

- Th- ờng xuyên kiểm tra tình trạng của dây cáp, không dùng dây cáp đã nối hoặc bị tở.

- Trong mọi tr- ờng hợp khoảng cách giữa cabin máy và thành hố đào phải > 1,5 m.

3. Đào đất bằng thủ công:

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

Cấm ng- ời đi lại trong phạm vi 2m tính từ mép ván cừ xung quanh hố để tránh tình trạng rơi xuống hố.

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

Cấm bố trí ng- ời làm việc trên miệng hố trong khi đang có việc ở bên d- ới hố đào trong cùng một khoang mà đất có thể rơi, lở xuống ng- ời bên d- ới.

+. An toàn lao động trong công tác bê tông và cốt thép

+ Lắp dựng, tháo dỡ dàn giáo:

Không đ-ợc sử dụng dàn giáo: Có biến dạng, rạn nứt, mòn gỉ hoặc thiếu các bộ phận: móc neo, giàn

Khe hở giữa sàn công tác và t-ờng công trình $>0,05$ m khi xây và $0,2$ m khi trát.

Các cột giàn giáo phải đ-ợc đặt trên vật kê ổn định.

Cấm xếp tải lên giàn giáo, nơi ngoài những vị trí đã qui định.

Khi dàn giáo cao hơn 6m phải làm ít nhất 2 sàn công tác: Sàn làm việc bên trên, sàn bảo vệ bên d-ới.

Khi dàn giáo cao hơn 12 m phải làm cầu thang. Độ dốc của cầu thang $< 60^\circ$

Lỗ hổng ở sàn công tác để lên xuống phải có lan can bảo vệ ở 3 phía.

Th-ờng xuyên kiểm tra tất cả các bộ phận kết cấu của dàn giáo, giá đỡ, để kịp thời phát hiện tình trạng h- hỏng của dàn giáo để có biện pháp sửa chữa kịp thời.

Khi tháo dỡ dàn giáo phải có rào ngăn, biển cấm ng-ời qua lại. Cấm tháo dỡ dàn giáo bằng cách giật đổ.

Không dựng lắp, tháo dỡ hoặc làm việc trên dàn giáo và khi trời m- a to, giông bão hoặc gió cấp 5 trở lên.

+ Công tác gia công, lắp dựng ván khuôn:

Ván khuôn dùng để đỡ kết cấu bê tông phải đ-ợc chế tạo và lắp dựng theo đúng yêu cầu trong thiết kế thi công đã đ-ợc duyệt.

Ván khuôn ghép thành khối lớn phải đảm bảo vững chắc khi cẩu lắp và khi cẩu lắp phải tránh va chạm vào các bộ kết cấu đã lắp tr-ớc.

Không đ-ợc để trên ván khuôn những thiết bị vật liệu không có trong thiết kế, kể cả không cho những ng-ời không trực tiếp tham gia vào việc đổ bê tông đứng trên ván khuôn.

Cấm đặt và chất xếp các tấm ván khuôn các bộ phận của ván khuôn lên chiều nghiêng cầu thang, lên ban công, các lối đi sát cạnh lỗ hổng hoặc các mép ngoài của công trình. Khi ch- a giàn kéo chúng.

Tr-ớc khi đổ bê tông cán bộ kỹ thuật thi công phải kiểm tra ván khuôn, nên có h- hỏng phải sửa chữa ngay. Khu vực sửa chữa phải có rào ngăn, biển báo.

10.3.2.3. Công tác gia công, lắp dựng cốt thép:

Gia công cốt thép phải đ-ợc tiến hành ở khu vực riêng, xung quanh có rào chắn và biển báo.

Cắt, uốn, kéo cốt thép phải dùng những thiết bị chuyên dụng, phải có biện pháp ngăn ngừa thép văng khi cắt cốt thép có đoạn dài hơn hoặc bằng $0,3$ m.

Bàn gia công cốt thép phải đ-ợc cố định chắc chắn, nếu bàn gia công cốt thép có công nhân làm việc ở hai giá thì ở giữa phải có l-ới thép bảo vệ cao ít nhất là $1,0$ m. Cốt thép đã làm xong phải để đúng chỗ quy định.

Khi nắn thẳng thép tròn cuộn bằng máy phải che chắn bảo hiểm ở trục cuộn tr-ớc khi mở máy, hãm động cơ khi đ- a đầu nối thép vào trục cuộn.

Khi gia công cốt thép và làm sạch rỉ phải trang bị đầy đủ ph-ơng tiện bảo vệ cá nhân cho công nhân.

Không dùng kéo tay khi cắt các thanh thép thành các mẫu ngắn hơn 30 cm.

Tr-ớc khi chuyển những tấm l-ới khung cốt thép đến vị trí lắp đặt phải kiểm tra các mối hàn, nút buộc. Khi cắt bỏ những phần thép thừa ở trên cao công nhân phải đeo dây an toàn, bên d-ới phải có biển báo. Khi hàn cốt thép chờ cần tuân theo chặt chẽ qui định của quy phạm.

Buộc cốt thép phải dùng dụng cụ chuyên dùng, cấm buộc bằng tay cho phép trong thiết kế.

Khi dựng lắp cốt thép gần đ-ờng dây dẫn điện phải cắt điện, tr-ờng hợp không cắt đ-ợc điện phải có biện pháp ngăn ngừa cốt thép và chạm vào dây điện.

10.3.2.5. Đổ và đầm bê tông:

Tr-ớc khi đổ bê tông cán bộ kỹ thuật thi công phải kiểm tra việc lắp đặt coffa, cốt thép, dàn giáo, sàn công tác, đ-ờng vận chuyển. Chỉ đ-ợc tiến hành đổ sau khi đã có văn bản xác nhận.

Lối qua lại d-ới khu vực đang đổ bê tông phải có rào ngăn và biển cấm. Tr-ờng hợp bắt buộc có ng-ời qua lại cần làm những tấm che ở phía trên lối qua lại đó.

Cấm ng-ời không có nhiệm vụ đứng ở sàn rót vữa bê tông. Công nhân làm nhiệm vụ định h-ớng, điều chỉnh máy, vòi bơm đổ bê tông phải có gắng, ủng.

Khi dùng đầm rung để đầm bê tông cần:

+ Nối đất với vỏ đầm rung

+ Dùng dây buộc cách điện nối từ bảng phân phối đến động cơ điện của đầm

+ Làm sạch đầm rung, lau khô và quấn dây dẫn khi làm việc

+ Ngừng đầm rung từ 5-7 phút sau mỗi lần làm việc liên tục từ 30-35 phút.

+ Công nhân vận hành máy phải đi-ợc trang bị ủng cao su cách điện và các ph-ơng tiện bảo vệ cá nhân khác.

+. Bảo d-ỡng bê tông:

Khi bảo d-ỡng bê tông phải dùng dàn giáo, không đi-ợc đứng lên các cột chống hoặc cạnh ván khuôn, không đi-ợc dùng thang tựa vào các bộ phận kết cấu bê tông đang bảo d-ỡng.

Bảo d-ỡng bê tông về ban đêm hoặc những bộ phận kết cấu bị che khuất phải có đèn chiếu sáng.

10.3.2.7. Tháo dỡ ván khuôn :

Chỉ đi-ợc tháo dỡ ván khuôn sau khi bê tông đã đạt c-ờng độ qui định theo h-ớng dẫn của cán bộ kỹ thuật thi công.

Khi tháo dỡ ván khuôn phải tháo theo trình tự hợp lý phải có biện pháp đề phòng ván khuôn rơi, hoặc kết cấu công trình bị sập đổ bất ngờ. Nơi tháo ván khuôn phải có rào ngăn và biển báo.

Tr-ớc khi tháo ván khuôn phải thu gọn hết các vật liệu thừa và các thiết bị đặt trên các bộ phận công trình sắp tháo ván khuôn.

Khi tháo ván khuôn phải th-ờng xuyên quan sát tình trạng các bộ phận kết cấu, nếu có hiện t-ợng biến dạng phải ngừng tháo và báo cáo cho cán bộ kỹ thuật thi công biết.

Sau khi tháo ván khuôn phải che chắn các lỗ hổng của công trình không đi-ợc để ván khuôn đã tháo lên sàn công tác hoặc ném ván khuôn từ trên xuống, ván khuôn sau khi tháo phải đi-ợc để vào nơi qui định.

Tháo dỡ ván khuôn đối với những khoang đổ bê tông cốt thép có khẩu độ lớn phải thực hiện đầy đủ yêu cầu nêu trong thiết kế về chống đỡ tạm thời

+. An toàn lao động trong công tác làm mái

Chỉ cho phép công nhân làm các công việc trên mái sau khi cán bộ kỹ thuật đã kiểm tra tình trạng kết cấu chịu lực của mái và các ph-ơng tiện bảo đảm an toàn khác.

Chỉ cho phép để vật liệu trên mái ở những vị trí thiết kế qui định.

Khi để các vật liệu, dụng cụ trên mái phải có biện pháp chống lăn, tr-ợt theo mái dốc.

Khi xây t-ờng chắn mái, làm máng n-ớc cần phải có dàn giáo và l-ới bảo hiểm.

Trong phạm vi đang có ng-ời làm việc trên mái phải có rào ngăn và biển cấm bên d-ới để tránh dụng cụ và vật liệu rơi vào ng-ời qua lại. Hàng rào ngăn phải đặt rộng ra mép ngoài của mái theo hình chiếu bằng với khoảng > 3m.

+. An toàn lao động trong công tác xây và hoàn thiện

10.3.4.1. Xây t-ờng:

Kiểm tra tình trạng của giàn giáo giá đỡ phục vụ cho công tác xây, kiểm tra lại việc sắp xếp bố trí vật liệu và vị trí công nhân đứng làm việc trên sàn công tác.

Khi xây đến độ cao cách nền hoặc sàn nhà 1,5 m thì phải bắc giàn giáo, giá đỡ.

Chuyển vật liệu (gạch, vữa) lên sàn công tác ở độ cao trên 2m phải dùng các thiết bị vận chuyển.

Bàn nâng gạch phải có thanh chắc chắn, đảm bảo không rơi đổ khi nâng, cấm chuyển gạch bằng cách tung gạch lên cao quá 2m.

Khi làm sàn công tác bên trong nhà để xây thì bên ngoài phải đặt rào ngăn hoặc biển cấm cách chân t-ờng 1,5m nếu độ cao xây < 7,0m hoặc cách 2,0m nếu độ cao xây > 7,0m. Phải che chắn những lỗ t-ờng ở tầng 2 trở lên nếu ng-ời có thể lọt qua đi-ợc.

Không đi-ợc phép:

+ Đứng ở bờ t-ờng để xây

+ Đi lại trên bờ t-ờng

+ Đứng trên mái hất để xây

+ Tựa thang vào t-ờng mới xây để lên xuống

+ Để dụng cụ hoặc vật liệu lên bờ t-ờng đang xây

Khi xây nếu gặp m-à gió (cấp 6 trở lên) phải che đậy chống đỡ khối xây cẩn thận để khỏi bị xói lở hoặc sập đổ, đồng thời mọi ng-ời phải đến nơi ẩn nấp an toàn. Khi xây xong t-ờng biên về mùa m-à bão phải che chắn ngay.

10.3.4.2. Công tác hoàn thiện:

Sử dụng dàn giáo, sàn công tác làm công tác hoàn thiện phải theo sự h-ớng dẫn của cán bộ kỹ thuật. Không đi-ợc phép dùng thang để làm công tác hoàn thiện ở trên cao.

Cán bộ thi công phải đảm bảo việc ngắt điện hoàn thiện khi chuẩn bị trát, sơn,... lên trên bề mặt của hệ thống điện.

*) Trát:

Trát trong, ngoài công trình cần sử dụng giàn giáo theo quy định của quy phạm, đảm bảo ổn định, vững chắc.

Cấm dùng chất độc hại để làm vữa trát màu.

Đ- a vữa lên sàn tầng trên cao hơn 5m phải dùng thiết bị vận chuyển lên cao hợp lý.

Thùng, xô cũng nh- các thiết bị chứa đựng vữa phải để ở những vị trí chắc chắn để tránh rơi, tr- ợt. Khi xong việc phải cọ rửa sạch sẽ và thu gọn vào 1 chỗ.

*) *Quét vôi, sơn:*

Giàn giáo phục vụ phải đảm bảo yêu cầu của quy phạm chỉ đ- ợc dùng thang tựa để quét vôi, sơn trên 1 diện tích nhỏ ở độ cao cách mặt nền nhà (sàn) < 5m

Khi sơn trong nhà hoặc dùng các loại sơn có chứa chất độc hại phải trang bị cho công nhân mặt nạ phòng độc, tr- ớc khi bắt đầu làm việc khoảng 1h phải mở tất cả các cửa và các thiết bị thông gió của phòng đó.

Khi sơn, công nhân không đ- ợc làm việc quá 2 giờ.

Cấm ng- ồi vào trong buồng đã quét sơn, vôi, có pha chất độc hại ch- a khô và ch- a đ- ợc thông gió tốt.

+. Biện pháp an toàn khi tiếp xúc với máy móc

Tr- ớc khi bắt đầu làm việc phải th- ờng xuyên kiểm tra dây cáp và dây cầu đem dùng. Không đ- ợc cầu quá sức nâng của cần trục, khi cầu những vật liệu và trang thiết bị có tải trọng gần giới hạn sức nâng cần trục cần phải qua hai động tác: đầu tiên treo cao 20-30 cm kiểm tra móc treo ở vị trí đó và sự ổn định của cần trục sau đó mới nâng lên vị trí cần thiết. Tốt nhất tất cả các thiết bị phải đ- ợc thí nghiệm, kiểm tra tr- ớc khi sử dụng chúng và phải đóng nhãn hiệu có chỉ dẫn các sức cầu cho phép.

Ng- ời lái cần trục phải qua đào tạo, có chuyên môn.

Ng- ời lái cần trục khi cầu hàng bắt buộc phải báo tr- ớc cho công nhân đang làm việc ở d- ới bằng tín hiệu âm thanh. Tất cả các tín hiệu cho thợ lái cần trục đều phải do tổ tr- ờng phát ra. Khi cầu các cấu kiện có kích th- ớc lớn đội tr- ờng phải trực tiếp chỉ đạo công việc, các tín hiệu đ- ợc truyền đi cho ng- ời lái cầu phải bằng điện thoại, bằng vô tuyến hoặc bằng các dấu hiệu qui - ớc bằng tay, bằng cờ. Không cho phép truyền tín hiệu bằng lời nói.

Các công việc sản xuất khác chỉ đ- ợc cho phép làm việc ở những khu vực không nằm trong vùng nguy hiểm của cần trục. Những vùng làm việc của cần trục phải có rào ngăn đặt những biển chỉ dẫn những nơi nguy hiểm cho ng- ời và xe cộ đi lại. Những tổ đội công nhân lắp ráp không đ- ợc đứng d- ới vật cầu và tay cần của cần trục.

Đối với thợ hàn phải có trình độ chuyên môn cao, tr- ớc khi bắt đầu công tác hàn phải kiểm tra hiệu trình các thiết bị hàn điện, thiết bị tiếp địa và kết cấu cũng nh- độ bền chắc cách điện. Kiểm tra dây nối từ máy đến bảng phân phối điện và tới vị trí hàn. Thợ hàn trong thời gian làm việc phải mang mặt nạ có kính màu bảo hiểm. Để đề phòng tia hàn bắn vào quá trình làm việc cần phải mang găng tay bảo hiểm, làm việc ở những nơi ẩm - ột phải đi ủng cao su.

+. Công tác vệ sinh môi tr- ờng

Trong mặt bằng thi công bố trí hệ thống thu n- ớc thải và lọc n- ớc tr- ớc khi thoát n- ớc vào hệ thống thoát n- ớc thành phố, không cho chảy tràn ra bản xung quanh.

Bao che công tr- ờng bằng hệ thống giáo đứng kết hợp với hệ thống l- ới ngăn cách công trình với khu vực lân cận, nhằm đảm bảo vệ sinh công nghiệp trong suốt thời gian thi công.

Đất và phế thải vận chuyển bằng xe chuyên dụng có che đậy cẩn thận, đảm bảo quy định của thành phố về vệ sinh môi tr- ờng.

Hạn chế tiếng ồn nh- sử dụng các loại máy móc giảm chấn, giảm rung. Bố trí vận chuyển vật liệu ngoài giờ hành chính.

Trên đây là những yêu cầu của quy phạm an toàn trong xây dựng. Khi thi công các công trình cần tuân thủ nghiêm ngặt những quy định trên.