

A- PHẦN MỞ ĐẦU

Công trình được xây dựng là “Trụ sở giao dịch bảo hiểm tiền gửi Việt Nam” nằm trong khu ngã năm sân bay Cát Bi. Công trình cao 6 tầng, có tum thang, với chiều cao 25,5 (m), chiều rộng nhà 18,3 (m), chiều dài nhà 31,2 (m).

Công trình đ-ợc xây dựng trên nền đất có địa tầng nh- sau:

Lớp 1: Đất trồng trọt dày 0,6 (m)

Lớp 2: Đất cát pha dày 6,1 (m), có $I_L=0,4$

Lớp 3: Lớp cát hạt trung chặt vừa ch- a gặp đáy lớp trong phạm vi độ sâu lỗ khoan 30 (m)

Do xung quanh có nhiều công trình nên ta chọn ph-ơng án ép cọc, ở đây ta sẽ ép cọc tr-ớc.

Căn cứ vào cấu tạo địa chất và kết cấu của công trình ta tính đ-ợc số cọc cần ép cho công trình là 128 cọc, tiết diện cọc 300 x 300, chiều sâu ép cọc là 7 (m), ta sẽ ép cọc tr-ớc rồi mới đào đất.

Trình tự thi công.

- + Chuẩn bị mặt bằng, xác định trục, tìm móng, vị trí cọc
- + Thi công ép cọc
- + Đào đất móng
- + Đập đầu cọc
- + Đổ bê tông lót móng
- + Đổ bê tông móng
- + Lấp đất móng

1. Đặc điểm về nhân lực và máy thi công:

+ Công ty xây dựng có đủ khả năng cung cấp các loại máy, đội ngũ cán bộ công nhân viên có đủ tay nghề.

+ Công trình nằm trên đ-ờng vành đai thuận tiện cho việc cung cấp nguyên vật liệu liên tục.

+ Hệ thống điện n-ớc lấy từ mạng l-ới thành phố thuận lợi và đầy đủ cho quá trình thi công và sinh hoạt của công nhân.

2. Công tác chuẩn bị:

+ Nghiên cứu kỹ hồ sơ tài liệu quy hoạch, kiến trúc, kết cấu và các tài liệu khác của công trình, tài liệu thiết kế và thi công các công trình lân cận.

+ Nhận bàn giao mặt bằng xây dựng.

+ Giải phóng mặt bằng, phát quang thu dọn, san lấp các hố rãnh.

+ Tiêu thoát n-ớc mặt.

+ Hạ mực n-ớc ngầm dùng bơm hút trực tiếp n-ớc ngầm từ hố móng nếu có.

+ Xây dựng các nhà tạm: bao gồm x-ưởng và kho gia công, các lán trại tạm cho công nhân và để tập kết vật liệu, nhà vệ sinh . . .

+ Lắp các hệ thống điện n-ớc.

3. Giác móng công trình :

+ Xác định tim, cốt công trình: dụng cụ bao gồm dây gai, dây kẽm, dây thép 1 ly, th-ớc thép, máy kinh vĩ, máy thuỷ bình . . .

+ Từ bản vẽ hồ sơ và khu đất xây dựng của công trình, phải tiến hành định vị công trình theo mốc chuẩn theo bản vẽ.

+ Điểm mốc chuẩn phải đ-ợc tất cả các bên liên quan công nhận và ký vào biên bản nghiệm thu để làm cơ sở pháp lý sau này, mốc chuẩn đ-ợc đóng bằng cọc bê tông cốt thép và đ-ợc bảo quản trong suốt thời gian xây dựng.

+ Từ mốc chuẩn xác định các điểm chuẩn của công trình, từ các điểm chuẩn ta xác định các đ-ờng tim công trình theo 2 ph-ương đúng nh- trong bản vẽ. Đóng dấu các đ-ờng tim công trình bằng các cọc gỗ hoặc vạch sơn sau đó dùng dây kẽm căng theo 2 đ-ờng cọc chuẩn, đ-ờng cọc chuẩn phải cách xa công trình từ 3 đến 4m để không làm ảnh h-ởng đến thi công.

+ Dựa vào các đ-ờng chuẩn ta xác định vị trí của tim cọc, vị trí cũng nh- kích th-ớc hố móng.

B - THI CÔNG PHẦN NGẦM

I - Thi công ép cọc:

1) Công tác thi công ép cọc:

Chuẩn bị mặt bằng thi công:

+ Phải tập kết cọc tr-ớc ngày ép từ 1 đến 2 ngày (cọc đ-ợc mua từ các nhà máy sản xuất cọc) .

+ Khu xếp cọc phải phải đặt ngoài khu vực ép cọc, đ-ờng đi vận chuyển cọc phải bằng phẳng không gồ ghề lồi lõm.

+ Cọc phải vạch sẵn đ-ờng tâm để thuận tiện cho việc sử dụng máy kinh vĩ căn chỉnh vị trí hạ cọc.

+ Cần loại bỏ những cọc không đủ chất l-ợng, không đảm bảo yêu cầu kỹ thuật.

+ Tr-ớc khi đem cọc ép đại trà ta phải ép thử nghiệm (1 - 2)% số l-ợng cọc sau đó mới cho sản xuất cọc 1 cách đại trà.

+ Phải có đầy đủ các báo cáo khảo sát địa chất công trình, kết quả xuyên tĩnh dùng để xác định sức chịu tải của cọc.

2) Xác định vị trí ép cọc:

Vị trí ép cọc đ-ợc xác định đúng theo bản vẽ thiết kế, phải đầy đủ khoảng cách, sự phân bố các cọc trong đài và điểm giao nhau giữa các trục. Để cho việc định vị thuận lợi và chính xác ta cần phải lấy 2 điểm làm mốc nằm ngoài để kiểm tra các trục có thể bị mất trong quá trình thi công.

Trên thực địa vị trí các cọc đ-ợc đánh dấu bằng các thanh thép dài từ (20÷30)cm.

Từ các giao điểm các đ-ờng tim cọc ta xác định tâm của móng từ đó ta xác định tâm các cọc.

3) Chọn máy ép cọc:

a. Chọn máy ép cọc:

Cọc có tiết diện (30 x 30)cm chiều dài mỗi đoạn cọc là 7m.

Sức chịu tải của cọc theo đất nền $P_{\text{cọc}} = 471(\text{KN}) = 47,1(\text{T})$

Để đảm bảo cho cọc đ-ợc ép đến độ sâu thiết kế, lực ép của máy phải thỏa

mãn điều kiện: $P_{\text{ép min}} \geq k \times P_{\text{cọc}} ; P_{\text{ép max}} \leq P_{\text{VL}} = 1019,04(\text{KN}) = 101,904 (\text{T})$

với $k = 1,4 \div 2,2$. Lấy $k = 2,2$

$$P_{\text{ép min}} \geq 2,2 \times P_{\text{cọc}} = 2,0 \times 47,1 = 94,2 (\text{T})$$

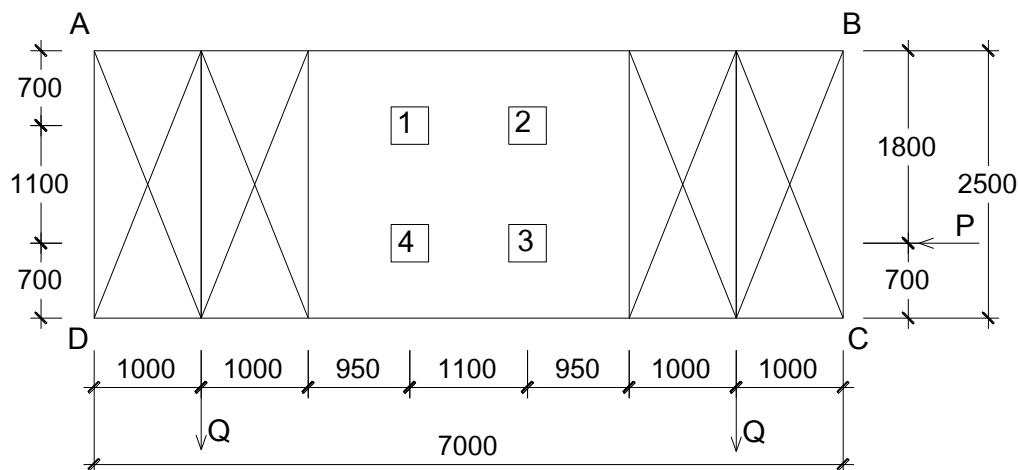
$$P_{\text{ép}} = p.2. \frac{\pi D^2}{4} = 94200(\text{Kg})$$

Chọn đ-ờng kính xilanh thủy lực là 200mm. Thay vào công thức:

$$p.2. \frac{3,14.20^2}{4} = 94200 \rightarrow p = \frac{94200.2}{3,14.20^2} = 150(\text{Kg} / \text{cm}^2)$$

$\Rightarrow$ Chọn bơm có áp lực dầu 150 (kg/cm²).

b. Tính toán đối trọng:



Đối trọng ta chọn là các khối bê tông cốt thép có tải trọng tổng cộng Q phải đủ độ lớn để khi ép cọc giá ép không bị lật. Sơ đồ kiểm tra ổn định của giá ép nh- hình vẽ bên, ở đây ta kiểm tra cho vị trí ép cọc bất lợi nhất tại cọc 4.

+ Điều kiện cân bằng chống lật quanh AB:

$$2Q \times 1,25 \geq P_{\text{ép}} \times 1,8 \Rightarrow Q \geq \frac{1,8.94,2}{1,25.2} = 67,8(\text{T})$$

+ Điều kiện cân bằng chống lật quanh BC:

$$4,05 \times P_{\text{ép}} \leq 6 \times Q + 1 \times Q \Rightarrow 4,05 \times 94,2 \leq 7 \times Q \rightarrow Q \geq 54,5 (\text{T})$$

+ Theo điều kiện lực ép: Trọng lượng đối trọng mỗi bên phải thỏa mãn

$$2Q \geq P_{\text{ép}} \Rightarrow Q \geq 94,2/2 = 47,1 \text{ (T)}$$

+ Chọn kích thước khối bê tông làm đối trọng là: (1 x 1 x 3) m

$$\Rightarrow p_{\text{dt}} = 7,5 \text{ (T)}.$$

$$\Rightarrow \text{Số quả đối trọng cần sử dụng là : } n \geq \frac{2.67,8}{7,5} = 18,88 (\text{cục})$$

$$\Rightarrow \text{Chọn 20 cục đối trọng có: } Q = 20 \times 7,5 = 150 \text{ (T)}$$

c. Chọn máy cầu phục vụ ép cọc:

Chọn cầu để di chuyển giá ép, cầu đối trọng và cọc vào giá ép. Việc chọn cầu căn cứ vào các thông số sau:

+ Giá ép có trọng lượng 4 tấn.

+ Đối trọng có trọng lượng 7,5 tấn.

+ Chiều cao nâng móc yêu cầu tính theo công thức:

$$H_{\text{yc}} = H_1 + H_2 + H_3 + H_4$$

H_1 - Chiều cao giá ép + cọc = 11 m

H_2 - Chiều cao nâng cầu kiện = 0,5 m

H_3 - Chiều cao thiết bị treo buộc = 1,5 m

H_4 - Đoạn puli móc cầu = 1,5m

$$\Rightarrow H_{\text{yc}} = 11 + 0,5 + 1,5 + 1,5 = 14,5 \text{ m}.$$

$$+ \text{ Sức trục yêu cầu: } Q_{\text{yc}} = n.Q = 11.7,5 = 8,25(T)$$

+ Chiều dài tay cần yêu cầu: vì không có ch- óng ngại vật nên chọn $\alpha = 75^\circ$

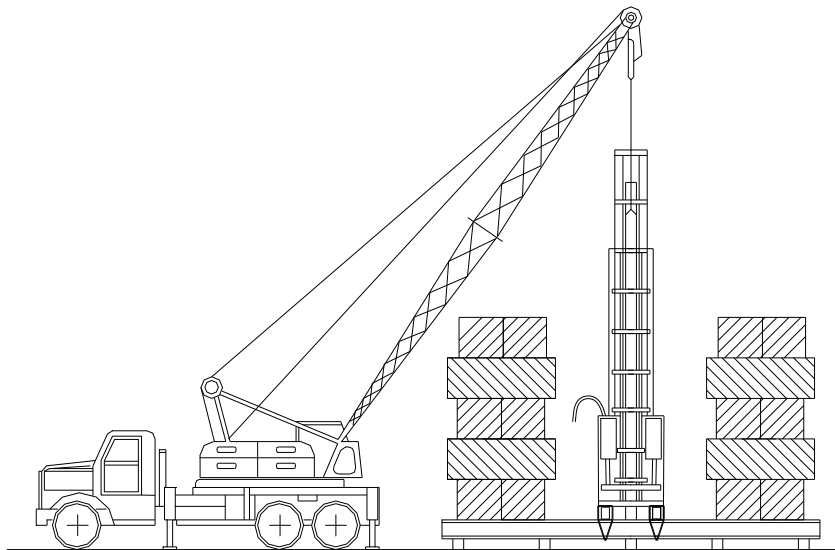
$$L_{\text{yc}} = (H_{\text{yc}} - h_c) / \sin 75^\circ = (14,5 - 2) / \sin 75^\circ = 12,94 \text{ (m)}$$

+ Bán kính tay cần yêu cầu:

$$R_{\text{yc}} = r + L_{\text{yc}} \cdot \cos 75^\circ = 1,5 + 12,94 \cdot \cos 75^\circ = 4,85 \text{ (m)}$$

Chọn cần trục ô tô MKA-16 (hình vẽ) có :

$$L_{\text{max}} = 15 \text{ (m)}, R_{\text{max}} = 5 \text{ (m)}, H_{\text{max}} = 15 \text{ (m)}, Q_{\text{max}} = 11,5 \text{ (T)}$$



4) Tính toán khối l- ợng thi công cọc:

Trọng l- ợng 1 cọc : $P_c = 0,30 \times 0,30 \times 2,5 \times 7 = 1,575$ (T).

Số l- ợng cọc phải ép đ- ợc xác định theo thiết kế móng cọc cho toàn bộ công trình nh- bảng sau:

Tên đài	Số cọc một đài	Số đài	Tổng số cọc
M_1	4	16	64
M_2	4	16	64
Tổng số cọc			128

Số cọc trong móng của thang máy: 13 cọc

⇒ Chiều dài cọc cần phải ép là: $(128+13) \times 7 = 896$ m

Theo định mức máy ép (cọc tiết diện $0,30 \times 0,30$) đ- ợc 5,97 ca/100m cọc, sử dụng 1 máy ép cả 2 ca ta có số ca máy cần thiết là:

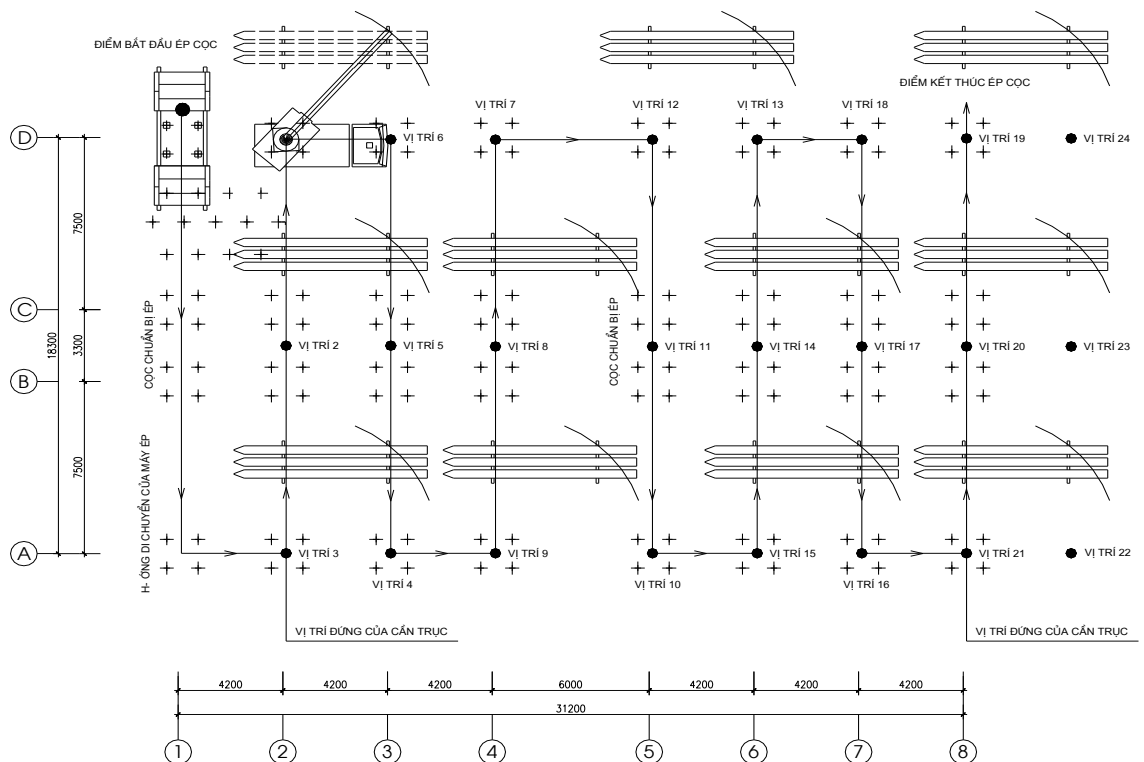
$$\frac{896,5,97}{100,2} = 26,75(\text{ca}), \text{ ta sẽ tiến hành ép cọc trong 27 ngày.}$$

5) Tiến hành ép cọc:

a) Công tác chuẩn bị ép cọc:

Kiểm tra 2 móc cầu trên dàn máy thật cẩn thận, kiểm tra 2 chốt ngang liên kết dầm máy và lắp dàn lên bộ máy bằng 2 chốt.

MẶT BẰNG THI CÔNG ÉP CỌC



Cầu toàn bộ dàn và 2 dầm của 2 bộ máy vào vị trí ép cọc sao cho tâm của 2 dầm trùng với vị trí tâm của 2 hàng cọc từng đài .

Khi cầu đối trọng dàn phải kê thật phẳng, không nghiêng lệch, một lần nữa kiểm tra các chốt vít thật an toàn .

Lần 1- ợt cầu các đối trọng đặt lên dầm khung sao cho mặt phẳng chứa trọng tâm 2 đối trọng trùng với trọng tâm ống thả cọc. Trong trường hợp đối trọng đặt ra ngoài dầm thì phải kê chắc chắn.

Cắt điện trạm bơm ,dùng cầu tự hành cầu trạm bơm đến gần dàn máy. Nối các giác thủy lực vào giác trạm bơm bắt đầu cho máy hoạt động.

Chạy thử máy ép để kiểm tra độ ổn định của thiết bị.

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

Lắp cọc đầu tiên, cọc phải đ- ợc lắp chính xác, phải căn chỉnh để trục cọc trùng với đ- ờng trục của kích đi qua điểm định vị cọc độ sai lệch không quá 1cm. Đầu trên của cọc đ- ợc gắn vào thanh định h- ớng của máy .

b) Tiến hành ép cọc:

Khi đáy kích tiếp xúc với đỉnh cọc thì điều chỉnh van tăng dần áp lực, những giây đầu tiên áp lực dầu tăng chậm dần đều, cọc cắm sâu dần vào đất với vận tốc xuyên $\leq 1\text{m/s}$. Trong quá trình ép dùng 2 máy kinh vĩ đặt vuông góc với nhau để kiểm tra độ thẳng đứng của cọc lúc xuyên xuống. Nếu xác định thấy cọc nghiêng thì dừng lại để điều chỉnh ngay.

Khi cọc chuyển động đều thì mới cho cọc xuyên với vận tốc không quá 2m/s .

Khi đầu cọc cách mặt đất $(0,5 - 0,7)\text{m}$ ta sử dụng 1 đoạn cọc ép âm dài 1m để ép đầu cọc xuống 1 đoạn $- 0,5\text{ m}$ so với cốt thiên nhiên.

c) Kết thúc công việc ép xong 1 cọc:

Cọc đ- ợc coi là ép xong khi thỏa mãn đồng thời 2 điều kiện:

+ Chiều dài cọc ép sâu trong lòng đất tới độ sâu thiết kế.

+ Lực ép tại thời điểm cuối cùng phải đạt trị số thiết kế quy định trên suốt chiều dài xuyên lớn hơn 3 lần cạnh cọc, vận tốc xuyên không quá 1m/s .

Tr- ờng hợp không đạt 2 điều kiện trên ng- ời thi công phải báo cho chủ công trình và thiết kế để xử lý kịp thời khi cần thiết, làm khảo sát đất bổ xung, làm thí nghiệm kiểm tra để có cơ sở lý luận xử lý.

d) Các điểm chú ý trong thời gian ép cọc:

Ghi chép theo dõi lực ép theo chiều dài cọc. Ghi chép lực ép cọc đầu tiên: khi mũi cọc đã cắm sâu vào lòng đất từ $(0,3-0,5)\text{m}$ thì ghi chỉ số lực ép đầu tiên sau đó cứ mỗi lần cọc xuyên đ- ợc 1m thì ghi chỉ số lực ép tại thời điểm đó vào nhật ký ép cọc.

Nếu thấy đồng hồ đo áp lực tăng lên hoặc giảm xuống 1 cách đột ngột thì phải ghi vào nhật ký ép cọc sự thay đổi đó.

Nhật ký phải đầy đủ các sự kiện ép cọc, có sự chứng kiến của các bên có liên quan.

II) Thi công đào đất hố móng:

1) Công tác chuẩn bị:

- + Dọn dẹp mặt bằng.
- + Từ các mốc định vị xác định được vị trí kích thước hố đào .
- + Kiểm tra giác móng công trình .
- + Từ các tài liệu thiết kế nền móng xác định phương án đào đất .
- + Phân định tuyến đào.
- + Chuẩn bị máy đào và các phương tiện đào đất thủ công (cuốc, xẻng, mai...).
- + Tài liệu báo cáo địa chất công trình và bản đồ bố trí mạng lưới cọc ép thuộc khu vực thi công.

2) Các yêu cầu về kỹ thuật thi công đào đất:

Khi thi công đào đất hố móng cần lưu ý đến độ dốc lớn nhất của mái dốc và phải chọn độ dốc hợp lý vì nó ảnh hưởng đến khối lượng công tác đất, an toàn lao động và giá thành công trình.

Chiều rộng đáy móng tối thiểu phải bằng chiều rộng của kết cấu móng cộng với khoảng cách neo chằng và đặt ván khuôn cho đổ móng. Khoảng cách từ mép lớp bê tông lót đến mép hố đào là 1,2 m đảm bảo các khoảng cách để ghép ván khuôn, giàn dáo và không gian hoạt động của máy cũng như nhân công.

Đất thừa và đất xấu phải đổ ra bãi quy định không được đổ bừa bãi làm ứ đọng nước cản trở giao thông trong công trình và quá trình thi công. Những phần đất đào nếu được sử dụng đắp trở lại phải để những vị trí hợp lý để sau này khi lấp đất chừa lại hố móng mà không phải vận chuyển xa mà lại không ảnh hưởng đến quá trình thi công đào đất đang diễn ra.

Khi đào hố móng cần để lại 1 lớp đất bảo vệ để chống phá hoại xâm thực của thiên nhiên. Bề dày do thiết kế quy định nhưng tối thiểu phải $\geq 10\text{cm}$

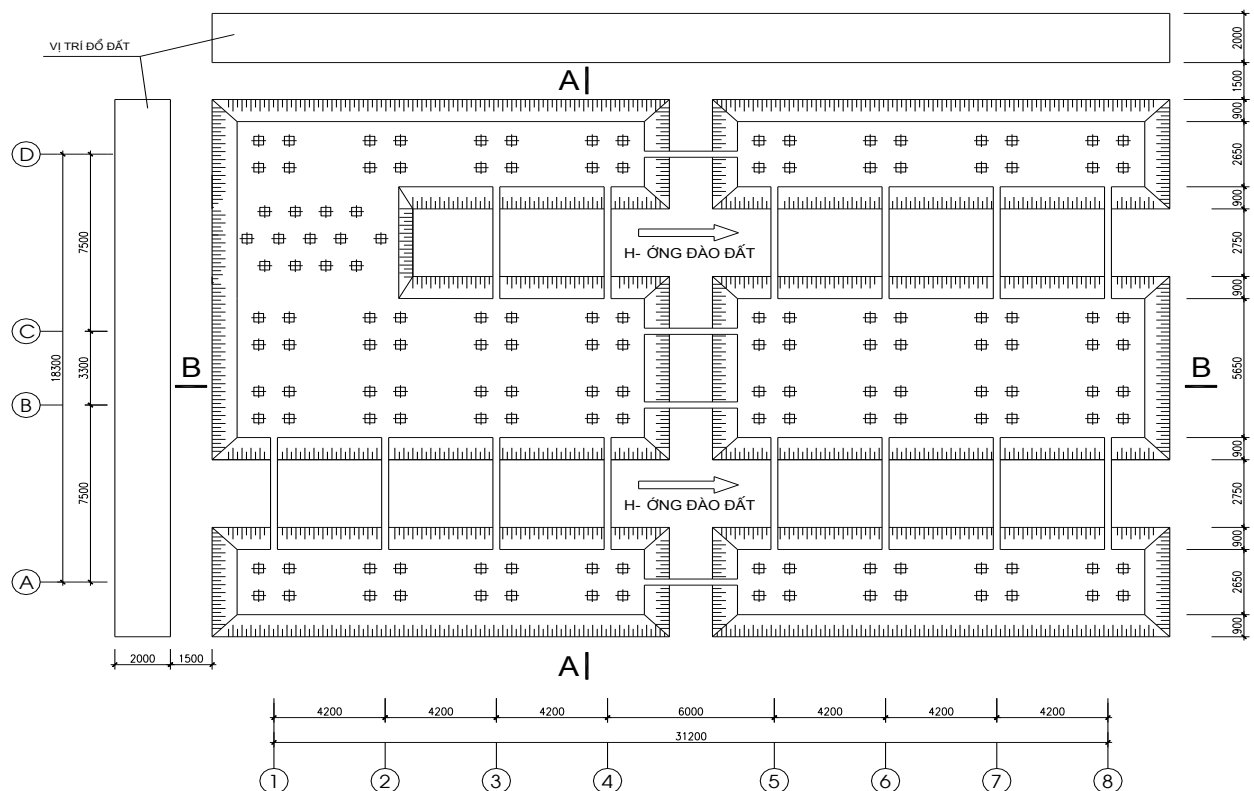
3) Tính toán khối lượng đào đất:

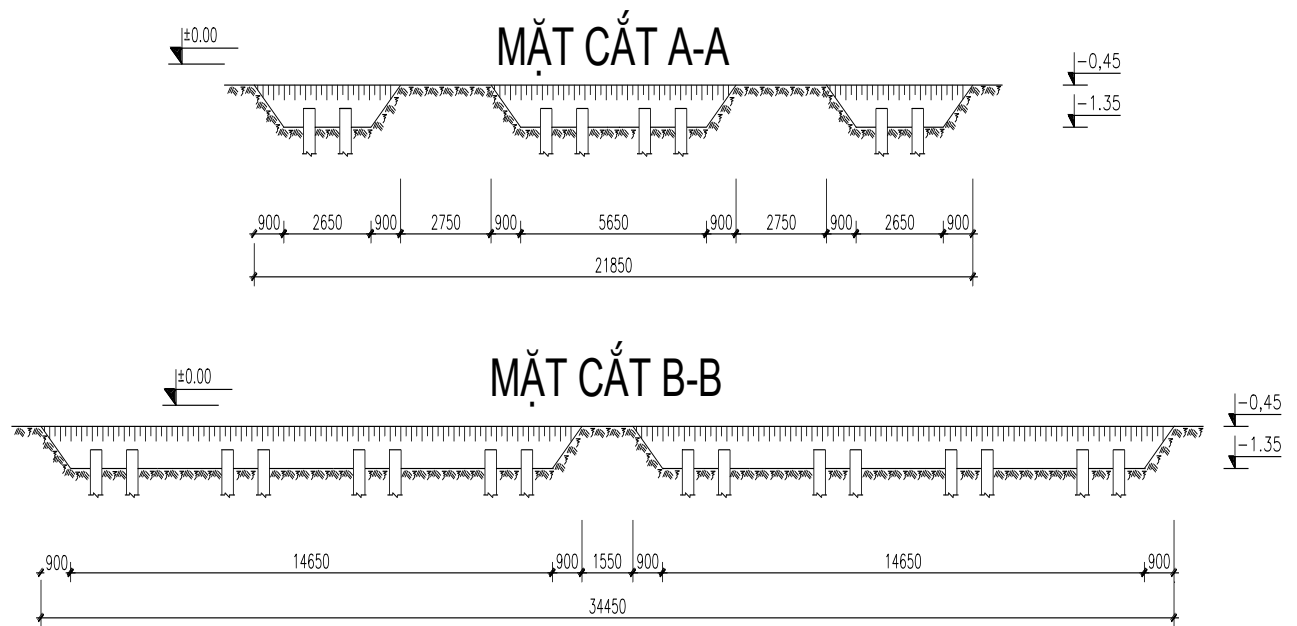
Nền nhà cốt $\pm 0,00$ tôn cao hơn mặt đất thiên nhiên trung bình 0,45 m

Cốt đáy đài ở độ sâu $-1,25$ m so với cốt thiên nhiên, chiều dày lớp bê tông lót là 10 cm. Do vậy, cốt đáy hố đào là $-1,30$ m so với cốt thiên nhiên.

Cốt đáy giằng ở độ sâu $-0,95$ m so với cốt thiên nhiên và chiều dày lớp bê tông lót cũng lấy là 10cm nên cốt đáy hố đào của giằng ở cao trình $-1,05$ m so với cốt thiên nhiên.

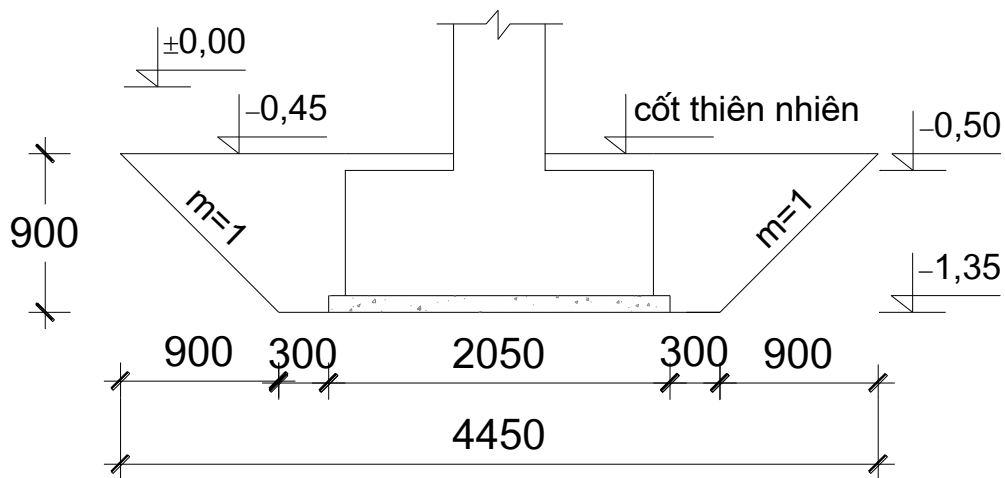
MẶT BẰNG THI CÔNG ĐÀO ĐẤT





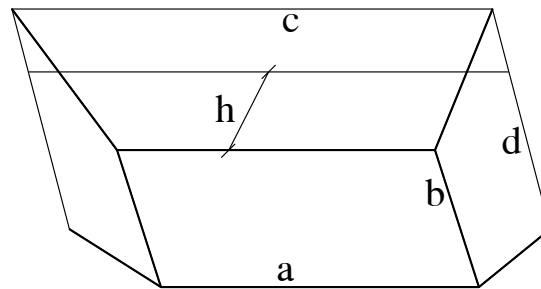
Kích thước tiết diện giằng là 500 x 250.

Lấy hệ số mái dốc $m=1$.



Thi công đào đất thủ công kết hợp đập đầu cọc và sửa hố móng. Đào đất thủ công từ cao trình $-0,45(m)$ đến cao trình $-1,30(m)$. Từ cao trình này đào thành băng theo ph- ơng dọc nhà.

Thể tích đất đào tính theo công thức sau:



$$V_{\text{đất}} = \frac{H}{6} [b + (a + c)(b + d) + c.d]$$

Đào đất thủ công: Từ cốt -0,45 m đến cốt -1,30 m

Kích thước của hố đào tại cốt -0,45 m và cốt -1,30 m là:

*Trục A,D :

tại cốt -1,30 m: $B = 2,05 + 2 \times 0,3 = 2,65 \text{ (m)}$

$$L = 4 \times 3 + 2,05 + 2 \times 0,3 = 14,65 \text{ (m)}$$

tại cốt -0,45 m: $B_1 = B + 2 \times 0,9 = 4,45 \text{ (m)}$

$$L_1 = L + 2 \times 0,9 = 15,45 \text{ (m)}$$

Thể tích khối đất phải đào theo 2 trục A & D là:

$$V_1 = \left(\frac{0,9}{6} \times [2,65 \times 14,65 + (4,45 + 2,65) \times (15,45 + 14,65) + 4,45 \times 15,45]\right) \times 4 = 193 \text{ (m}^3\text{)}$$

*Trục B,C :

tại cốt -1,30 m: $B_2 = 3 + 2,05 + 2 \times 0,3 = 5,65 \text{ (m)}$

$$L_2 = 4 \times 3 + 2,05 + 2 \times 0,3 = 14,65 \text{ (m)}$$

tại cốt -0,45 m: $B_3 = B_2 + 2 \times 0,9 = 7,45 \text{ (m)}$

$$L_3 = L_2 + 2 \times 0,9 = 16,45 \text{ (m)}$$

Thể tích khối đất phải đào theo 2 trục B & C là:

$$V_2 = \left(\frac{0,9}{6} \times [5,65 \times 14,65 + (7,45 + 5,65) \times (16,45 + 14,65) + 7,45 \times 16,45]\right) \times 2 = 184 \text{ (m}^3\text{)}$$

Thể tích đất đào giằng móng còn lại lấy gần đúng bằng thể tích đầu cọc chiếm chỗ trong đất.

Tổng thể tích khối đất phải đào bằng thủ công là:

$$V = V_1 + V_2 = 193 + 184 = 377 \text{ (m}^3\text{)}$$

4) Kỹ thuật thi công đào đất:

Đào đất bằng thủ công:

- + Dụng cụ : xẻng, cuốc, kéo cắt đất....
- + Phương tiện vận chuyển dùng xe cút kít, xe cải tiến, sọt, rổ.....
- + Khi thi công phải tổ chức tổ đội hợp lý có thể làm theo ca theo kíp, phân rõ ràng các tuyến làm việc hợp lý.
- + Trước khi đào đất phải đo đạc đánh dấu chính xác vị trí đào. Đào đúng kỹ thuật, đào đến đâu sửa ngay tới đó, đào từ xa về gần chỗ đổ đất để thi công dễ dàng.
- + Do hố đào rộng nên ta đào bậc (20 - 30)cm để dễ dàng lên xuống. Khi đào phải tạo độ dốc về một phía để có thể hút nước về hố thu phòng khi trời mưa sẽ bơm tiêu nước cho hố móng từ hố thu.

c. Các sự cố thường gặp khi thi công đất:

- + Nếu gặp trời mưa đất bị sụt lở xuống đáy móng, ta phải tiến hành thông các rãnh tới hố ga khi tạnh mưa ta cho bơm khối nước và tiến hành đổ bê tông lót móng.
- + Nếu gặp đá hoặc khối rắn nằm chìm ta phải tiến hành phá bỏ thay bằng lớp cát pha đá dăm rồi đầm kỹ cho nền chịu tải đều.

5) Tổ chức thi công đào đất:

Đào đất bằng thủ công:

Từ khối lượng đào đất $V_{tc} = 377 \text{ (m}^3\text{)}$, tra định mức xây dựng cơ bản với đất cấp II ta được nhu cầu về nhân lực là $0,62 \times 377 = 234 \text{ (công)}$. Dùng 20 nhân công làm trong 12 ngày. Đào đất theo hướng di chuyển của máy ép cọc.

III) Thi công bê tông móng:

1) Công tác chuẩn bị:

Chuẩn bị mặt bằng: Dọn dẹp mặt bằng, công việc thi công đài móng chỉ tiến hành sau khi đã tiến hành nghiệm thu công tác đất.

- Chuẩn bị các ph- ơng tiện thi công đài móng .
- Kiểm tra tìm đài móng và các móc đánh dấu .
- Kiểm tra lại cao trình các đầu cọc đã đ- ợc ép .
- Phân định tuyến thi công đài cọc .
- Chuẩn bị vật liệu : xi măng, đá, cát,sỏi sắt thép n- ớc đảm bảo đủ số l- ợng và chất l- ợng .
- Bố trí trạm trộn điện n- ớc phải đảm bảo cho quá trình thi công, kiểm tra đ- ờng và ph- ơng vận chuyển bê tông.

2) Tính toán khối l- ợng bê tông móng:

a) Bê tông đài cọc+ giằng móng:

$$V_{\text{Bê tông đài cọc}} = (0,75 \times 1,85 \times 1,85) \times 32 = 82,14 \text{ (m}^3\text{)}$$

+ Giằng móng có kích th- ớc: (0,5 x 0,25) m.

$$\text{Trục A,B,C,D : } V_1 = [0,5 \times 0,25 \times (4 - 1,85)] \times 24 = 6,45 \text{ (m}^3\text{)}$$

$$V_2 = [0,5 \times 0,25 \times (6 - 1,85)] \times 4 = 2,075 \text{ (m}^3\text{)}$$

$$\text{Trục 1 ÷ 8 : } V_3 = [0,5 \times 0,25 \times (7,2 - 1,85)] \times 16 = 10,7 \text{ (m}^3\text{)}$$

$$V_4 = [0,5 \times 0,25 \times (3 - 1,85)] \times 8 = 1,15 \text{ (m}^3\text{)}$$

⇒ Tổng khối l- ợng bê tông móng + giằng là:

$$V = 82,14 + 6,45 + 2,075 + 10,7 + 1,15 = 102,52 \text{ (m}^3\text{)}$$

b) Bê tông lót móng :

$$\text{+ Đài cọc : } V_{\text{Bê tông lót đài cọc}} = (0,1 \times 2,05 \times 2,05) \times 32 = 13,45 \text{ (m}^3\text{)}$$

$$\text{+ Giằng : Trục A,B,C,D : } V_1 = [0,45 \times 0,1 \times (4 - 1,85)] \times 24 = 2,322 \text{ (m}^3\text{)}$$

$$V_2 = [0,45 \times 0,1 \times (6 - 1,85)] \times 4 = 0,747 \text{ (m}^3\text{)}$$

$$\text{Trục 1 ÷ 8 : } V_3 = [0,45 \times 0,1 \times (7,2 - 1,85)] \times 16 = 3,852 \text{ (m}^3\text{)}$$

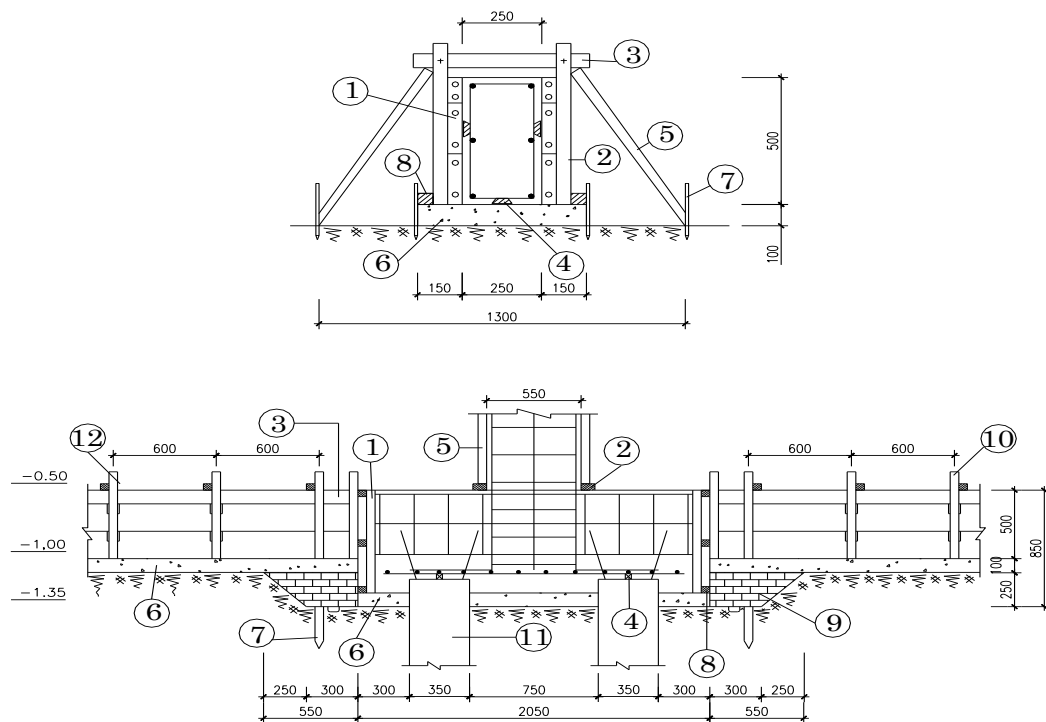
$$V_4 = [0,45 \times 0,1 \times (3 - 1,85)] \times 8 = 0,414 \text{ (m}^3\text{)}$$

⇒ Tổng khối l- ợng bê tông lót móng là:

$$V = 13,45 + 2,322 + 0,747 + 3,852 + 0,414 = 20,8 \text{ (m}^3\text{)}$$

3) Tính toán ván khuôn cho đài và giằng móng:

Cấu tạo ván khuôn (Bản vẽ TC- 02)



a) Chọn phương án thi công đài, giằng:

Cốp pha đài móng đ-ợc cấu tạo từ các tấm ván khuôn định hình ghép lại. Khung cốp pha có c-ờng độ chịu lực cao để bảo vệ ván ép không bị gãy và x-óc. Thanh chống thép làm bằng thép ống và nẹp ngang làm bằng thép góc.

Nguyên tắc làm việc của các tấm ván khuôn là: áp lực đ-ợc truyền từ bê tông vào ván ép, sau đó truyền vào thanh nẹp ngang, rồi truyền qua thanh đỡ phía sau, cuối cùng toàn bộ lực ngang là do các thanh chống xiên chịu. Những tấm cốp pha đ-ợc ghép theo ph-ơng đứng, các nẹp đứng có tác dụng phân chia áp lực ván dồn ra và các thanh chống xiên sẽ đỡ các mảng ván này.

b) Diện tích ván khuôn đài và giằng móng:

Ván khuôn đài:

$$\text{Đài M1: } [(0,75 \times 1,85 \times 4) - (0,5 \times 0,25) \times 3] \times 16 = 82,8 \text{ (m}^2\text{)}$$

$$\text{Đài M2: } [(0,75 \times 1,85 \times 4) - (0,5 \times 0,25) \times 4] \times 16 = 80,8 \text{ (m}^2\text{)}$$

Ván khuôn giằng:

$$\text{Trục A,B,C,D : } S_1 = [0,5 \times (4 - 1,85) \times 2] \times 24 = 51,6 \text{ (m}^2\text{)}$$

$$S_2 = [0,5 \times (6 - 1,85) \times 2] \times 4 = 16,6 \text{ (m}^2\text{)}$$

$$\text{Trục 1} \div 8 : S_3 = [0,5 \times (7,2 - 1,85) \times 2] \times 16 = 85,6 \text{ (m}^2\text{)}$$

$$S_4 = [0,5 \times (3 - 1,85) \times 2] \times 8 = 9,2 \text{ (m}^2\text{)}$$

Tổng diện tích ván khuôn đài + giăng:

$$S = 82,8 + 80,8 + 51,6 + 16,6 + 85,6 + 9,2 = 326,6 \text{ (m}^2\text{)}$$

4) Chọn máy phục vụ thi công đài, giăng:

Để đảm bảo chất lượng và tiến độ thi công công trình ta chọn phương án dùng bê tông thương phẩm mác 200[#] chở tới chân công trình bằng xe chuyên dùng. Do khối lượng thi công tương đối lớn nên để đẩy nhanh tiến độ và nhằm nâng cao tính cơ giới hoá trong thi công, ta sử dụng biện pháp đổ bê tông bằng máy bơm, bơm bê tông trực tiếp từ xe vận chuyển.

Dùng phương án này có các ưu điểm sau:

- Đảm bảo chất lượng và tiến độ thi công
- Tránh được những khó khăn khi thi công với địa hình không bằng phẳng

a. Chọn máy bơm bê tông:

- Năng suất yêu cầu : $V = 102,52 \text{ (m}^3\text{)}$
- Chọn máy bơm bê tông S – 284 A có thông số kỹ thuật sau:

Kích thước chất độn $D_{\max}$ (mm)	Công suất động cơ (Kw)	Đường kính ống (mm)	Kích thước Dài Rộng–cao	Năng suất (m ³ /h)		Trọng lượng (t)
				tc	tt	
100	55	283	$\frac{5,94}{2,04-3,17}$	40	20	11,93

- Năng suất thực tế máy bơm : $20 \text{ m}^3/\text{h}$
- Số máy bơm cần thiết :

$$n = \frac{V}{N.t.k} = \frac{102,52}{20.8.0,85} = 0,8$$

⇒ cần chọn 1 máy bơm bê tông S –284 A

b. Chọn xe chở bê tông thương phẩm:

Dùng xe KaMaz hiệu SB - 92B với các thông số kỹ thuật sau:

Dung tích thùng: 6 m^3 ; Kết n-óc: $0,75 \text{ m}^3$

Tốc độ quay thùng: 9-14,5 vòng/phút

Thời gian đổ bê tông ra : $T_{\min} = 10$ phút

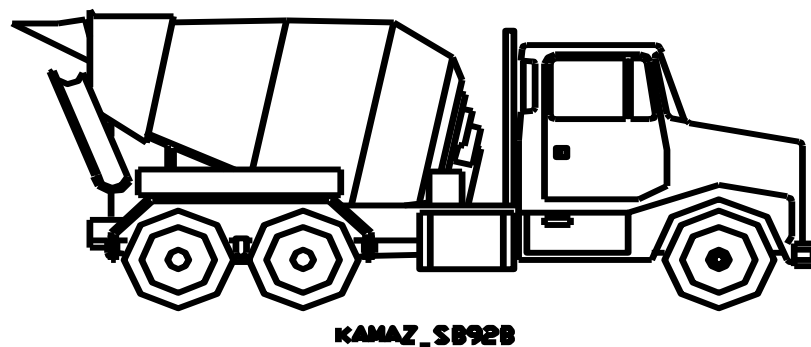
Giả sử quãng đ-ờng vận chuyển là 10 km, vận tốc trung bình 25 (km/h)

Thời gian vận chuyển của một chu kỳ là: $t_{ck} = (10 \times 2) \div 25 = 0,8$ (h/chuyến)

Số chuyến trong một ca cho một xe là:

$$n = 0,75 \times (8 \div 0,8) = 7,5 \text{ (chuyến/xه/ca)}$$

Số xe yêu cầu là: $\frac{102,52}{6 \times 7,5} = 2,3 \text{ xe}$. Chọn 3 xe



c. Chọn máy đầm dùi phục vụ thi công móng:

Năng suất yêu cầu: $102,52 \text{ m}^3/\text{ca}$

Chọn máy đầm dùi n-50 có các thông số :

- Thời gian đầm một vị trí: 30s (t_1)
- Bán kính tác dụng: $r = 30$ (cm)
- Chiều sâu lớp đầm: $\Delta = 25$ (cm)
- Năng suất tính theo diện tích đầm: $30 \text{ (m}^2/\text{h)}$
- Năng suất tính theo thể tích đầm: $20 \text{ (m}^3/\text{h)}$

- Năng suất thực tế của máy đầm:

$$N = \frac{2.k.r^2.\Delta.3600}{t_1 + t_2} = \frac{2.0,85.0,3^2.0,25.3600}{30 + 5} = 4(m^3 / h)$$

Với $k = 0,85$: hệ số sử dụng thời gian

$t_2 = 5$ (s): thời gian di chuyển máy đầm

Số máy đầm dùi cần sử dụng: $n = \frac{102,52}{4.8} = 3,2$ (máy). Chọn 4 máy

d. Chọn máy đầm bàn:

Ta chọn loại đầm bàn V7, có năng suất $N_{ca} = 200$ (m^2/ca)

Vậy ta chọn 2 đầm bàn V7

e. Chọn máy trộn bê tông: dùng để trộn bê tông lót móng

Chọn máy SB – 101 dung tích 100 lít

Công suất của máy đ- ợc xác định: $N = \frac{V.n.k_1.k_2}{1000}(m^3 / h)$

Trong đó: V: Dung tích thùng

n: Số mẻ trộn trong một giờ

k_1 : Hệ số thành phẩm bê tông lấy $k_1 = 0,8$

k_2 : Hệ số sử dụng máy lấy theo thời gian $k_2 = 0,8$

n_{ck} : đ- ợc xác định theo T_{ck} ; $n_{ck} = 3600 / T_{ck}$

$$T_{ck} = T_{đổ ra} + T_{trộn} + T_{đổ vào} = 30 + 60 + 40 = 130 \text{ (s)}$$

$$n_{ck} = 28 \text{ (mẻ trộn)} \Rightarrow N = \frac{130.28.0,8.0,8}{1000} = 2,5(m^3 / h)$$

Năng suất một ca máy trộn : $2,5 \times 8 = 20$ ($m^3/1ca$)

Ta có khối l- ợng bê tông lót móng 20 (m^3). Vậy ta chọn một máy SB - 101 có thông số: $V_{thùng} = 100$ (L), $N_{động cơ} = 0,75$ (KW)

$$V_{đá max} = 40 \text{ (mm)}, \quad t_{trộn} = 60 \text{ (s)}$$

5) Kỹ thuật thi công đài, giằng móng:

a) Chuẩn bị:

Hố móng sau khi thi công đào đất bằng máy và thủ công cần phải tiến hành dọn dẹp vệ sinh, sửa lại cho thật phẳng.

a) Phá đầu cọc:

Bê tông đầu cọc đ-ợc phá một đoạn dài 40 cm, phần cốt thép chừa ra đ-ợc bẻ chéo để tạo thép neo cọc vào đài. Chú ý trong quá trình phá đầu cọc phải đảm bảo cho cọc đ-ợc ngàm vào đài một đoạn 10cm. Dụng cụ phá đầu cọc gồm máy cắt bê tông, búa tay, đục

c) Đổ bê tông lót móng:

Tr-ớc khi đổ bê tông lót móng ta phải xác định vị trí đặt hố móng cho đúng tim cốt bằng các dây căng theo trục nối ở 2 đầu tim cọc và dùng quả dọi xác định vị trí giới hạn của đài móng.

Sau khi nghiệm thu xong hố đào đạt yêu cầu ta tiến hành đổ bê tông lót móng mác 100# dày 10cm theo nh- thiết kế. Bê tông lót móng đ-ợc trộn bằng máy trộn tại công tr-ờng và vận chuyển đến vị trí đổ bằng xe cải tiến, để tránh sụt lỏ thành hố đào ta làm sàn công tác để cho xe đi lại. Bê tông đổ từ xe cải tiến xuống móng phải đ-ợc san phẳng và đầm chặt bằng máy đầm bàn. H-ớng đổ bê tông lót theo h-ớng đào đất, đào đất tới đâu ta tiến hành dọn dẹp và đổ bê tông lót ngay tới đó đảm bảo hố đào không bị sạt lở khi thi công.

d) Lắp đặt cốt thép đài cọc và giằng móng:

Các loại thép đều đ-ợc gia công tại x-ởng của công tr-ờng, yêu cầu không sử dụng các loại cốt thép đã bị gỉ, nếu có bẩn phải đánh sạch. Cốt thép đ-ợc đánh dấu đúng số liệu, chủng loại, đúng kích th-ớc theo thiết kế đề ra. Bảo quản thép nơi khô ráo.

- Lắp dựng cốt thép: Tr-ớc khi lắp dựng cốt thép móng phải kiểm tra 1 lần cuối về tim cốt, trục định vị, đặt thép để móng xong mới đặt thép chờ cho cột, căn chỉnh đúng tim cốt sau đó cố định theo 2 ph-ơng bằng các cây chống.

Nếu móng có khối lượng cốt thép lớn khi gia công toàn bộ sẽ khó di chuyển, ta thi công xen kẽ thành vỉ rồi lắp xuống hố móng, sau đó bổ sung và neo buộc cho đủ lượng thép. Dùng các miếng bê tông đúc sàn (dày bằng lớp bảo vệ) để kê vào các lõi thép trong quá trình lắp dựng.

- Nghiệm thu cốt thép: Lắp dựng xong cốt thép móng ta tiến hành kiểm tra xem cốt thép có đặt đúng thiết kế hay không, vị trí, loại thép, chiều dài, độ sạch và khoảng cách neo buộc phải theo đúng quy định. Kiểm tra xong tiến hành làm văn bản nghiệm thu có chữ ký của người thiết kế và thi công sau đó tiến hành thi công ván khuôn.

e) Công tác ván khuôn đài cọc và giằng móng:

Thi công lắp ván khuôn đài và giằng móng đồng thời sau khi đã thi công xong bê tông lót và cốt thép đài, giằng.

Khi lắp ván khuôn móng chú ý: Có những nơi do kích thước đài, giằng không phù hợp với ván khuôn thép định hình tại đó có thể dùng ván khuôn gỗ thay thế nhưng phải chú ý đến nếp giữ để chống phình, lồi bê tông khi đổ.

Các yêu cầu đối với ván khuôn khi thiết kế là:

- + Phải chế tạo đúng theo kích thước của các bộ phận kết cấu công trình
- + Chịu được tất cả các loại lực có thể có
- + Chế tạo đơn giản để phục vụ cho việc tháo lắp nhanh
- + Đảm bảo tất cả các yêu cầu về công nghệ như khả năng mất nước của xi măng, không cong vênh.

- + Yêu cầu về kinh tế: sử dụng được nhiều lần, tiết kiệm

Đối với đài móng ván khuôn đặt đứng có $L = 0,9$ (m) tổ hợp từ các ván khuôn có bề rộng 200. Đối với giằng mỗi thành dùng 3 tấm đặt nằm ngang.

Ván khuôn phải được bôi trơn bằng dầu bên trong trước khi lắp, khi lắp phải đảm bảo không cong vênh hay bị hở, đảm bảo đúng hình dạng cấu kiện.

Ván khuôn đài, giằng được đặt trực tiếp lên lớp bê tông lót, các tấm ván được liên kết với nhau bằng các móc kẹp.

Dùng thanh nẹp bằng thép góc để liên kết hệ ván khuôn thành mảng. Thanh chống một đầu tỳ vào thanh nẹp, một đầu tỳ vào miếng gỗ đệm áp vào vách hố. Tại các vị trí góc đài dùng miếng ván góc để liên kết.

f) Đổ bê tông đài cọc và giằng móng:

Tr- ớc khi đổ bê tông ta phải tiến hành nghiệm thu ván khuôn, cốt thép, hệ thống sàn công tác phục vụ quá trình đổ bê tông và các thiết bị thi công khác.

Dùng bê tông th- ơng phẩm chuyên chở đến chân công trình bằng xe chuyên dụng, đổ bê tông bằng máy bơm bê tông. Số xe vận chuyển phải hợp lý để công tác thi công không bị gián đoạn ảnh h- ưởng đến chất l- ượng bê tông. Dùng máy bơm bê tông từ xe vận chuyển tới vị trí đài, giằng với khoảng cách từ ống đổ tới vị trí đổ không quá 2m. Trình tự đổ bê tông từ xa về gần.

Bê tông cần đ- ợc đổ liên tục thành nhiều lớp có chiều dày phù hợp với đặc tr- ng của máy đầm. Tiến hành đổ mỗi lớp dày $(20 \div 25)\text{cm}$, đổ đến đâu đầm ngay đến đó, l- u ý khi đầm lớp trên phải cắm đầm xuống lớp d- ới một khoảng bằng $1/4$ đầm (khoảng 5cm). Khi đầm xong một vị trí thì rút đầm lên và tra đầm xuống một cách từ từ, muốn dừng đầm thì phải rút đầm lên rồi mới tắt điện. Khoảng cách giữa hai vị trí đầm phải nhỏ hơn hai lần bán kính ảnh h- ưởng của đầm, thông th- ờng ta lấy khoảng cách này là $(1 \div 1,5)r_0$. Khoảng cách từ vị trí đầm đến ván khuôn lấy trong khoảng $2d < l < 0,5r_0$.

g) Bảo d- ỡng bê tông đài, giằng và tháo ván khuôn móng:

Mặt bê tông phải đ- ợc giữ ẩm và t- ới n- ớc muộn nhất là (10 - 12)h sau khi đổ. Bê tông đổ xong cần đ- ợc che chắn để tránh ảnh h- ưởng của m- a nắng, khi trời nắng thì t- ới n- ớc liên tục, các lần cách nhau khoảng (2 - 3) h.

Ván khuôn chỉ đ- ợc tháo khi bê tông đã đông cứng. Do ván khuôn đài và giằng là ván khuôn không chịu lực nên ta có thể tháo dỡ khi bê tông đạt c- ường độ 24 Kg/cm^2 (khoảng 1 ngày đêm). Ở đây ta chọn thời điểm tháo ván

khuôn là sau khi đổ bê tông hai ngày theo nguyên tắc “Lấp sau thì tháo trước, lấp trước thì tháo sau”.

6) Công tác lấp đất & xây t-ờng móng.

- Khối l-ợng đất lấp đ-ợc xác định theo công thức:

$$V_{\text{lấp}} = V_{\text{đào}} - V_{\text{bt móng}} - V_{\text{bt lót móng}}$$

$$V_{\text{lấp}} = 377 - 102,52 - 20,8 = 254 \text{ (m}^3\text{)}$$

- Ph-ơng án thi công lấp đất:

Dùng xe cải tiến và các ph-ơng tiện thủ công khác để san lấp. Đất sau khi san lấp cần phải đ-ợc đầm chặt bằng thủ công nhờ các đầm chày và đầm cóc. Yêu cầu đối với đất sau khi đầm phải đạt độ chặt theo thiết kế, ở đây ta lấy $K = 0,98$ là đảm bảo.

- Xây t-ờng móng : từ cốt $-0,45\text{m}$ đến cốt $\pm 0,00$

$$\text{Trục A,B,C,D : } (0,22 \times 0,45 \times 3,7) \times 24 = 8,8 \text{ m}^3$$

$$(0,22 \times 0,45 \times 5,7) \times 4 = 2,26 \text{ m}^3$$

$$\text{Trục 1÷8 : } (0,22 \times 0,45 \times 6,65) \times 16 = 10,54 \text{ m}^3$$

$$(0,22 \times 0,45 \times 2,45) \times 8 = 1,94 \text{ m}^3$$

$$\text{Tổng khối l-ợng xây t-ờng móng : } V = 8,8 + 2,26 + 10,54 + 1,94 = 23,54 \text{ m}^3$$

- Cát đen tôn nền : từ cốt $-0,45\text{m}$ đến cốt $\pm 0,00$

$$(3,7 \times 6,65 \times 0,45) \times 12 = 133 \text{ m}^3$$

$$(5,7 \times 6,65 \times 0,45) \times 2 = 34,11 \text{ m}^3$$

$$(2,45 \times 3,7 \times 0,45) \times 6 = 24,48 \text{ m}^3$$

$$(2,45 \times 5,7 \times 0,45) = 6,3 \text{ m}^3$$

$$\text{Tổng khối l-ợng : } V = 133 + 34,11 + 24,48 + 6,3 = 193,89 \text{ m}^3$$

7) Tổng hợp khối l-ợng thi công móng:

$$+ \text{ Công tác bê tông lót : } V = 20,8 \text{ (m}^3\text{)}$$

$$+ \text{ Công tác đập đầu cọc : } V = 6,3 \text{ (m}^3\text{)}$$

$$+ \text{ Công tác ván khuôn móng : } S = 326,6 \text{ (m}^2\text{)}$$

$$+ \text{ Công tác bê tông móng : } V = 102,52 \text{ (m}^3\text{)}$$

- + Công tác cốt thép móng : $m = 7,18$ (T)
- + Công tác lấp đất móng : $V = 254$ (m³)
- + Xây t-ờng móng : $V = 23,54$ (m³)
- + Cát đen tôn nền : $V = 198$ (m³)

C - THI CÔNG PHẦN THÂN

I) Lựa chọn ph-ơng án thi công:

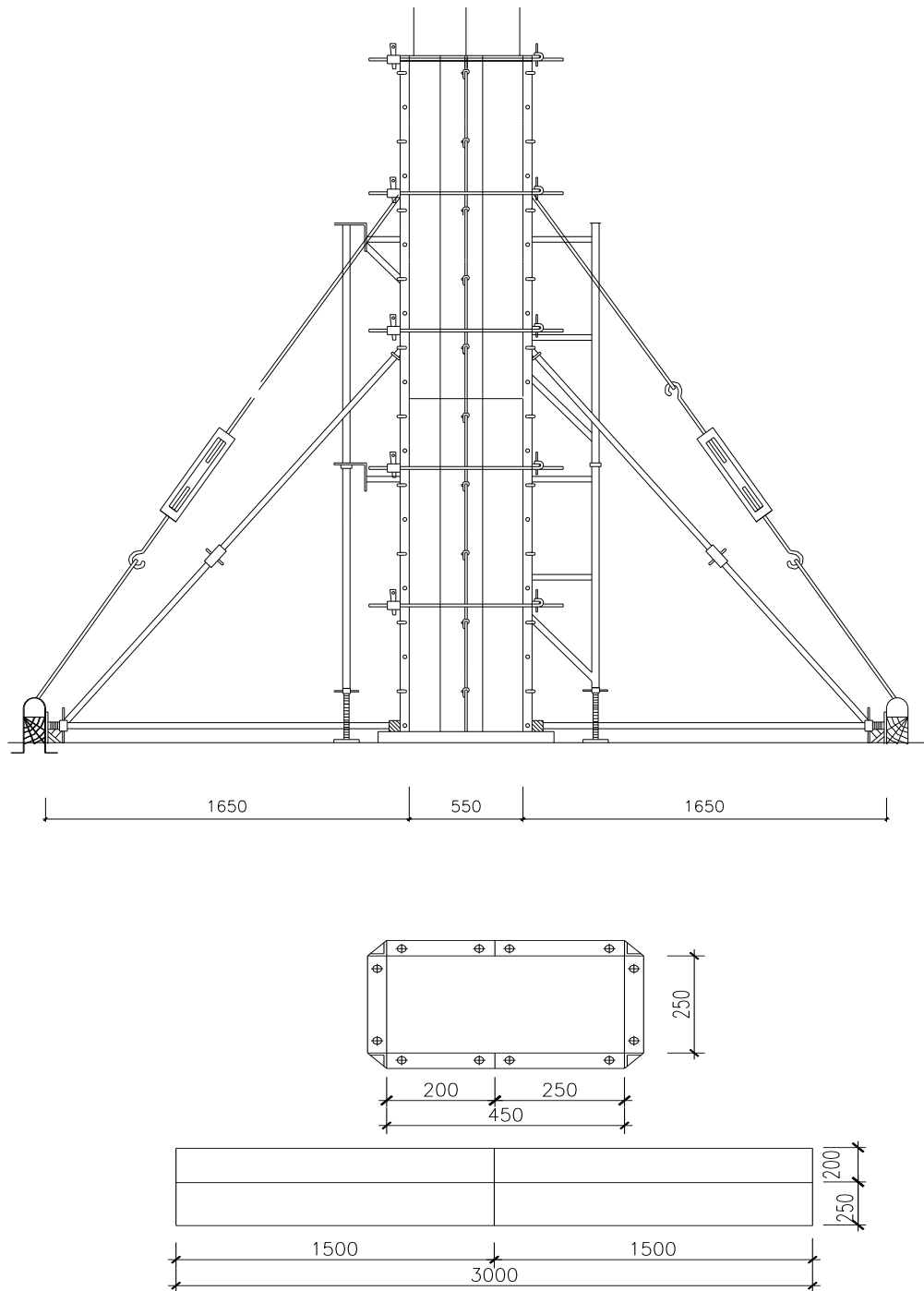
Nh- ta đã biết, với bất kỳ một công trình nào thì việc lựa chọn ph-ơng án thi công hợp lý không những mang ý nghĩa kinh tế mà còn ảnh h-ởng nhiều đến thời gian thi công và chất l-ợng công trình. Hiện nay, ở các công trình xây dựng hiện đại xu thế sử dụng ván khuôn thép định hình đang ngày càng trở lên phổ biến và tiện lợi. Với công trình là nhà cao tầng, khối l-ợng thi công là rất lớn ta lựa chọn ph-ơng án sử dụng ván khuôn thép định hình để thi công phần thân. Về công tác thi công bê tông, ta sử dụng bê tông th-ơng phẩm sản xuất tại nhà máy, đổ bằng máy bơm bê tông. Ngoài ra do công trình cao 6 tầng nên ta sẽ bố trí cần trục tháp để vận chuyển vật liệu lên cao đảm bảo tính cơ giới hóa cao và việc vận chuyển vật liệu d-ợc nhanh chóng, thuận tiện. Bên cạnh đó ta cũng bố trí thêm các thang tải để vận chuyển ng-ời, vữa, gạch và một số cốt liệu nhỏ lên cao.

Để tính toán thi công phần thân ta sẽ tiến hành tính toán cụ thể cho tầng 5 có cao trình từ +18,00m đến +22,2m với các công việc cụ thể nh- sau:

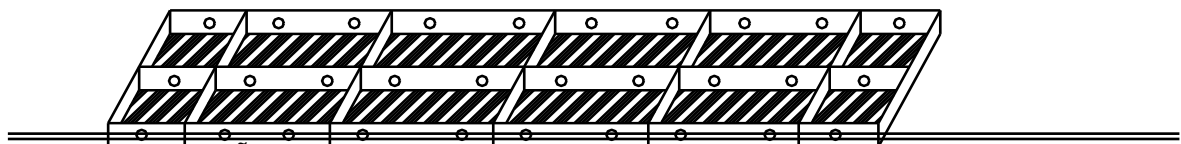
II) Thiết kế ván khuôn cột, dầm, sàn: T5

1) Thiết kế ván khuôn cột:

a) Tổ hợp ván khuôn:



- Sử dụng ván khuôn định hình, cây chống đơn bằng thép



- Kích thước tiết diện cột 450 x 250
- Chiều cao dầm 650 mm , chiều cao tầng 3600mm .
- Chiều cao lắp ghép ván khuôn là: $3600 - 700 = 2900$ (mm)

Rộng (mm)	Dài (mm)	Cao (mm)	Mômen quán tính (cm ⁴)	Mômen kháng uốn (cm ³)
250	1500	55	28,46	6,55
200	1500	55	22,58	4,57

- Số lượng ván khuôn và thép góc sử dụng cho thi công 1 cột là:
- + Ván thành: 4 tấm (200 x 1500)
8 tấm (250 x 1500)
- + Thép góc: $8 \times 32 = 256$ tấm (63 x 63 x 1500)
- Liên kết các tấm ván khuôn cột bằng chốt nêm. Để chống chuyển vị ngang, sử dụng các gông cột bằng thép đồng bộ với ván khuôn.

b) Kiểm tra khoảng cách các gông:

- Ván khuôn cột làm việc nh- các dầm liên tục đều nhịp.
- Chọn khoảng cách giữa các gông là 75 (cm), ta sẽ tiến hành kiểm tra độ

võng của ván khuôn thành theo công thức: $f = \frac{1}{128} \cdot \frac{q \cdot l^4}{E \cdot J} < \frac{l}{400}$

* Xác định tải trọng tính toán:

+ Áp lực ngang của vữa bê tông mới đổ tác dụng lên ván khuôn là:

$$q_1 = n \times \gamma \times H \text{ (Kg/m}^2\text{)}$$

Với H: là chiều cao lớp bê tông sinh ra áp lực ngang, $H = 0,75$ (m)

n: Hệ số v- ợt tải, $n = 1,3$

γ : Trọng lượng riêng của bê tông, $\gamma = 2500 \text{ (Kg/m}^3\text{)} = 2,5 \text{ (T/m}^3\text{)}$

$$\Rightarrow q_1 = n \times \gamma \times H = 1,3 \times 2,5 \times 0,75 = 2,063 \text{ (T/m}^2\text{)}$$

+ Áp lực do đổ bê tông bằng máy: $p_2 = 400 \text{ (Kg/m}^2\text{)}$

$$q_2 = 400 \times 1,3 = 520 \text{ (Kg/m}^2\text{)} = 0,52 \text{ (T/m}^2\text{)}$$

+ Áp lực do đầm bê tông bằng máy: $p_3 = 200 \text{ (Kg/m}^2\text{)}$

$$q_3 = 200 \times 1,3 = 260 \text{ (Kg/m}^2\text{)} = 0,26 \text{ (T/m}^2\text{)}$$

$\Rightarrow$ Tổng tải trọng tác dụng:

$$q = q_1 + q_2 + q_3 = 2,063 + 0,52 + 0,26 = 2,843 \text{ (T/m}^2\text{)}$$

- Tải trọng phân bố đều trên 1m dài là:

$$q_{tt} = q \times b = 2843 \times 0,3 = 853 \text{ (Kg/m)} = 8,53 \text{ (Kg/cm)}$$

$$\Rightarrow f = \frac{1}{128} \cdot \frac{8,53 \cdot 75^4}{2,1 \cdot 10^6 \cdot 28,64} = 0,04 \text{ (cm)} \leq [f] = \frac{75}{400} = 0,19 \text{ (cm)} \text{ thỏa mãn điều kiện}$$

c) Chọn cây chống cho cột:

- Để chống cột theo ph- ơng thẳng đứng, ta sử dụng các cây chống xiên một đầu chống vào gông cột, đầu kia chống xuống mặt sàn. Sử dụng 4 cây chống đơn cho mỗi cột, ngoài ra còn sử dụng các tăng đơ để điều chỉnh giữ ổn định. Đối với các cột ở góc, ngoài các cây chống xiên ta còn phải sử dụng các thanh giằng ngang và giằng chéo giữa các cột để cố định.

- Dựa vào chiều dài và sức chịu tải ta chọn cây chống V1 có các thông số :

+ Chiều dài lớn nhất: 3600 (mm)

+ Chiều dài nhỏ nhất: 2100 (mm)

+ Chiều dài ống trên: 2100 (mm)

+ Chiều dài đoạn điều chỉnh: 120 (mm)

+ Sức chịu tải lớn nhất khi $l_{\min}$: 2200 (Kg)

+ Sức chịu tải lớn nhất khi $l_{\max}$: 1700 (Kg)

+ Trọng l- ợng cây chống: 12,3 (Kg)

2) Thiết kế ván khuôn, cây chống sàn:

Sử dụng ván khuôn thép định hình, do kích th- ớc các ô sàn không giống nhau nên trong quá trình lắp ghép ván khuôn sàn phải kết hợp nhiều loại ván khuôn

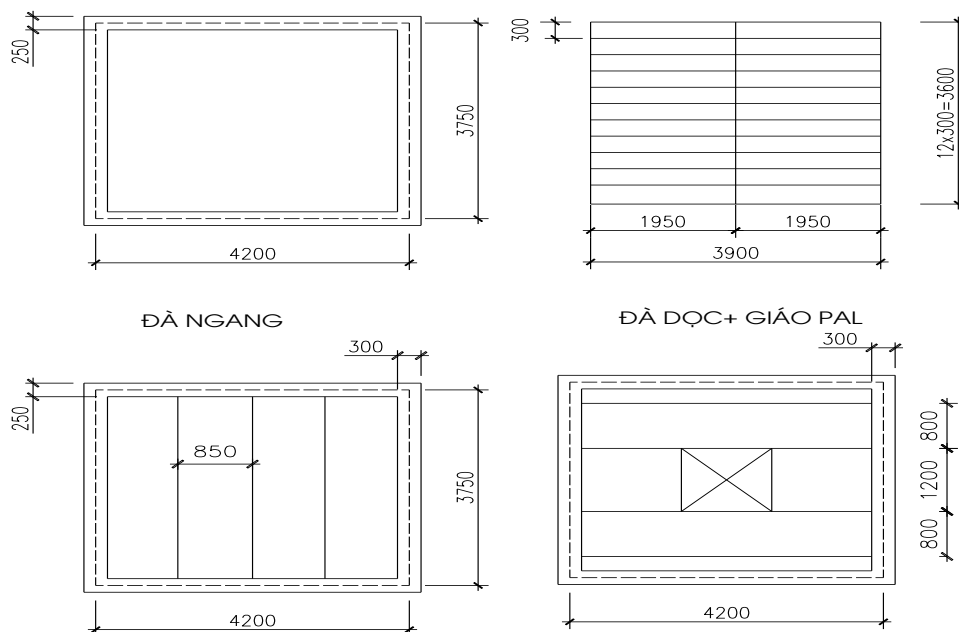
định hình có kích thước khác nhau. Tại các góc bị thiếu ván khuôn, dùng gỗ để ghép vào vị trí đó.

Thứ tự cấu tạo các lớp gồm:

- + Các thanh đà gỗ tiết diện (8 x 12) cm, khoảng cách giữa các thanh đà ngang 85 (cm)
- + Các thanh đà dọc đặt bên dưới các thanh đà ngang, tiết diện các thanh (10 x 15) cm. Khoảng cách lớn nhất giữa các thanh đà dọc là 120 (cm)
- + Dưới cùng là hệ cây chống tổ hợp

a) Tổ hợp ván khuôn sàn:

Xét ô sàn 3,95 m x 4,2m. Tổ hợp 24 tấm 300 x 1900



b) Kiểm tra độ võng của ván khuôn sàn:

- Tải trọng tác dụng trên 1m sàn:

+ Trọng lượng của bê tông cốt thép sàn (sàn dày 10 cm):

$$q_1 = 1 \times 1,2 \times 2500 \times 0,1 = 300 \text{ (Kg/m)}$$

+ Trọng lượng bản thân của ván khuôn sàn: Tính trung bình với tấm kích thước (200×1500) mm, có trọng lượng là: 20 (Kg). Vậy 1 (m^2) tấm này có

$$\text{trọng lượng là: } \frac{20}{0,2 \cdot 1,5} = 67 \text{ (Kg/m}^2\text{)} \Rightarrow q_2 = 67 \times 1,1 = 73,9 \text{ (Kg/m)}$$

$$+ \text{Áp lực do đổ bê tông bằng máy: } q_3 = 1 \times 400 \times 1,3 = 520 \text{ (Kg/m)}$$

$$+ \text{Áp lực do đầm bê tông bằng máy: } q_4 = 1 \times 200 \times 1,3 = 260 \text{ (Kg/m)}$$

$$+ \text{Tải trọng do người và dụng cụ thi công: } q_5 = 1 \times 250 \times 1,3 = 325 \text{ (Kg/m)}$$

$$\Rightarrow q_{tt} = 300 + 73,9 + 520 + 260 + 325 = 1478 \text{ (Kg/m)} = 14,78 \text{ (Kg/cm)}$$

Ván sàn làm việc nh- các dầm liên tục gối tựa là các thanh đà ngang

- Kiểm tra điều kiện độ võng theo công thức :

$$f = \frac{1}{128} \cdot \frac{q \cdot l^4}{E \cdot J} < \frac{l}{400} \quad \text{Với thép ta có: } E = 2,1 \cdot 10^6 \text{ (Kg/cm}^2\text{)}$$

Mô men quán tính của ván khuôn định hình $J = 28,46 \text{ (cm}^4\text{)}$

$$\Rightarrow f = \frac{1}{128} \cdot \frac{14,78 \cdot 85^4}{2,1 \cdot 10^6 \cdot 28,46} = 0,1(\text{cm}) < \left[f \right] = \frac{85}{400} = 0,22(\text{cm})$$

Vậy khoảng cách giữa các thanh đà đã chọn thỏa mãn điều kiện độ võng

c) Kiểm tra các thanh đà:

Đà ngang làm việc nh- các dầm liên tục chịu tác dụng của tải trọng phân bố đều: $q = 14,78 \text{ (Kg/cm)}$ gối tựa là các đà dọc.

- Mô men do tải trọng phân bố đều:

$$M_{\max} = \frac{q_{tt} \cdot l^2}{10} = \frac{14,78 \times 80^2}{10} = 9460 \text{ (Kgcm)}$$

- Mômen kháng uốn của tiết diện:

$$W = \frac{b \cdot h^2}{6} = \frac{8 \times 12^2}{6} = 192(\text{cm}^3)$$

- Kiểm tra điều kiện bền theo công thức: $\sigma < [\sigma]$

$$\text{Trong đó: } \sigma = \frac{M_{\max}}{W} = \frac{9460}{192} = 50(\text{Kg / cm}^2\text{)}$$

Với gỗ có $W\% = 15\%$, thì $[\sigma] = 120 \text{ (Kg/cm}^2\text{)}$

Nh- vậy $\sigma = 50 \text{ (Kg/cm}^2\text{)} < [\sigma] = 120 \text{ (Kg/cm}^2\text{)}$ thỏa mãn điều kiện

- Kiểm tra điều kiện biến dạng của thanh đà theo công thức:

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

$$f = \frac{1}{128} \cdot \frac{q \cdot l^4}{E \cdot J} = \frac{1}{128} \cdot \frac{14,78 \cdot 80^4}{10^5 \cdot \frac{8 \cdot 12^3}{12}} = 0,041 \text{ (cm)} ; [f] = \frac{l}{400} = \frac{80}{400} = 0,2 \text{ (cm)}$$

Vậy $f = 0,041 \text{ (cm)} < [f] = 0,2 \text{ (cm)}$ thỏa mãn điều kiện biến dạng .

e) Chọn và kiểm tra cây chống:

- Xác định tải trọng xuống cây chống: Theo cách bố trí cây chống thì tải trọng lớn nhất tác dụng xuống cây chống là: $N_2 = q'' \times l \text{ (Kg)}$

Trong đó: $q'' = q + q^{bt}$

Với: $q = 14,78 \text{ (Kg/cm)}$ nh- đã tính ở trên

q^{bt} : trọng lượng bản thân xà gồ $(10 \times 15) \text{ cm}$

$$q^{bt} = 0,15 \times 0,1 \times 600 \times 1,1 = 10 \text{ (Kg/m)} = 0,1 \text{ (Kg/cm)}$$

$$\Rightarrow q'' = 14,78 + 0,1 = 14,88 \text{ (Kg/cm)}$$

$$\Rightarrow N_2 = 14,88 \times 120 = 1786 \text{ (Kg)}$$

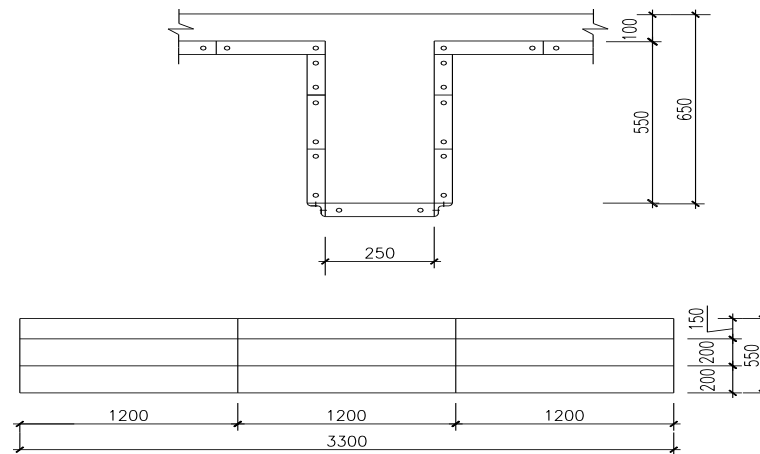
Sử dụng giáo PAL do hãng Hoà Phát chế tạo.

Bảng độ cao và tải trọng cho phép của cột chống :

Lực giới hạn (KG)	30300	22890	16000
Chiều cao (m)	6	7,5	9
ứng với số tầng	4	5	6

3) Thiết kế ván khuôn dầm:

a) Thiết kế ván khuôn dầm có kích thước : $h = 65 \text{ cm}$



**Kiểm tra vông cho ván khuôn thành dầm:*

Để ván khuôn thành dầm đ-ợc ổn định, ta sử dụng các cây chống nách. Để đỡ ván khuôn đáy dầm ta dùng xà gồ đặt trên hệ giáo PAL.

Chiều cao ván thành dầm : $h = 55 \text{ cm}$

Tải trọng tác dụng lên ván khuôn thành dầm là : $q = n.h.\gamma.H + n.h.p$

n : Hệ số v-ợt tải ; $n = 1,2$

h : Chiều cao thành dầm ; $h = 0,55 \text{ m}$.

γ : Dung trọng của bê tông ; $\gamma = 2500 \text{ kg/m}^3$.

H : Chiều cao tác dụng của đầm khi dùng đầm dùi ; $H = 0,55 \text{ m}$.

p : Tải trọng do đầm bê tông ; $p = 200 \text{ kg/m}^2$.

$$\Rightarrow q = 1,2 \times 0,55 \times 2500 \times 0,55 + 1,3 \times 0,55 \times 200 = 1063,5 \text{ kg/m}.$$

Chọn khoảng cách cây chống thành ván khuôn là 60 cm

- Kiểm tra ván khuôn thành theo điều kiện bền:

$$M = \frac{q'' \cdot l^2}{10} = \frac{1063,5 \cdot 0,6^2}{10} = 38,3 (\text{Kg.m}) = 3830 (\text{Kgcm})$$

$$\sigma = \frac{M}{w} = \frac{3830}{4,42} = 867 (\text{Kg/cm}^2) < R = 2100 (\text{Kg/cm}^2) \text{ (thỏa mãn điều kiện bền)}$$

- Kiểm tra độ võng của ván khuôn thành:

$$f_{\max} = \frac{1}{128} \times \frac{ql^4}{EJ} = \frac{1}{128} \times \frac{10,635 \times 60^4}{2,1 \cdot 10^6 \times 20,02} = 0,023 < [f] = 0,15 \text{ cm}$$

Cây chống chọn theo cấu tạo là bxxh = 4x8 cm.

** Kiểm tra võng cho ván khuôn đáy dầm: Tải trọng tác dụng lên ván khuôn đáy dầm gồm:*

+ Trọng lượng ván khuôn: $q_1 = 1,2 \times 67 = 73,9 \text{ (Kg/m}^2\text{)}$

+ Trọng lượng bê tông cốt thép dầm ($h_d = 65 \text{ cm}$)

$$q_2 = 1,2 \times 2500 \times 0,65 = 1925 \text{ (Kg/m}^2\text{)}$$

+ Tải trọng do đầm dùi: $q_3 = 1,3 \times 200 = 260 \text{ (Kg/m}^2\text{)}$

+ Tải trọng tính toán tổng cộng tác dụng lên 1 m^2 ván khuôn là:

$$q = 73,9 + 1925 + 260 = 2258,7 \text{ (Kg/m}^2\text{)}$$

+ Tải trọng trên 1(m) dài ván đáy là:

$$q'' = q \times 0,3 = 2258,7 \times 0,3 = 678 \text{ (Kg/m)}$$

+ Ván khuôn đáy dầm làm việc nh- dầm liên tục kê lên hệ giáo PAL

- Kiểm tra ván khuôn đáy theo điều kiện bền:

$$M = \frac{q'' \cdot l^2}{10} = \frac{678 \cdot 1,2^2}{10} = 98 \text{ (Kg.m)} = 9800 \text{ (Kgcm)}$$

$$\sigma = \frac{M}{w} = \frac{9800}{6,55} = 1496 \text{ (Kg/cm}^2\text{)} < R = 2100 \text{ (Kg/cm}^2\text{)} \text{ (thỏa mãn điều kiện bền)}$$

- Kiểm tra điều kiện độ võng theo công thức:

$$f = \frac{1 \times q \times l^4}{128 \times EJ} \leq [f] = \frac{l}{400}$$

$$f = \frac{1,6,78 \cdot 120^4}{128 \cdot 2,1 \cdot 10^6 \cdot 28,46} = 0,18 \text{ cm} \leq [f] = \frac{120}{400} = 0,3 \text{ (cm)} \text{ thỏa mãn điều kiện}$$

** Tính toán tiết diện thanh xà gỗ đỡ ván đáy :*

Xà gỗ đỡ ván đáy đỡ từ lên hai xà gỗ dọc chạy suốt chiều dài dầm. Hai xà gỗ dọc đỡ kê lên các cột chống của hệ giáo PAL có nhịp 1,2m.

Coi xà gỗ đỡ ván đáy là một dầm đơn giản có nhịp 1,2m chịu tải trọng :

- Do dầm truyền xuống :

$$P = 678 \times 0,65 = 406,8 \text{ (Kg)}$$

- Mô men uốn lớn nhất giữa nhịp dầm đơn giản :

$$[M_{\max}] = Pl/4 = 406,8 \times 1,2/4 = 122,04 \text{ (Kgm)}$$

Chọn tiết diện xà gỗ là : $b \times h = 8 \times 12 \text{ cm}$.

- Mômen kháng uốn của tiết diện: $W = \frac{b \cdot h^2}{6} = \frac{8 \times 12^2}{6} = 192 \text{ (cm}^3\text{)}$

- Kiểm tra điều kiện bền theo công thức: $\sigma < [\sigma]$

$$\text{Trong đó: } \sigma = \frac{M_{\max}}{W} = \frac{12204}{192} = 64 \text{ (Kg / cm}^2\text{)}$$

Với gỗ có $W\% = 15\%$, thì $[\sigma] = 120 \text{ (Kg/cm}^2\text{)}$

Nh- vậy $\sigma = 64 \text{ (Kg/cm}^2\text{)} < [\sigma] = 120 \text{ (Kg/cm}^2\text{)}$ thỏa mãn điều kiện

- Kiểm tra điều kiện biến dạng của xà gỗ theo công thức:

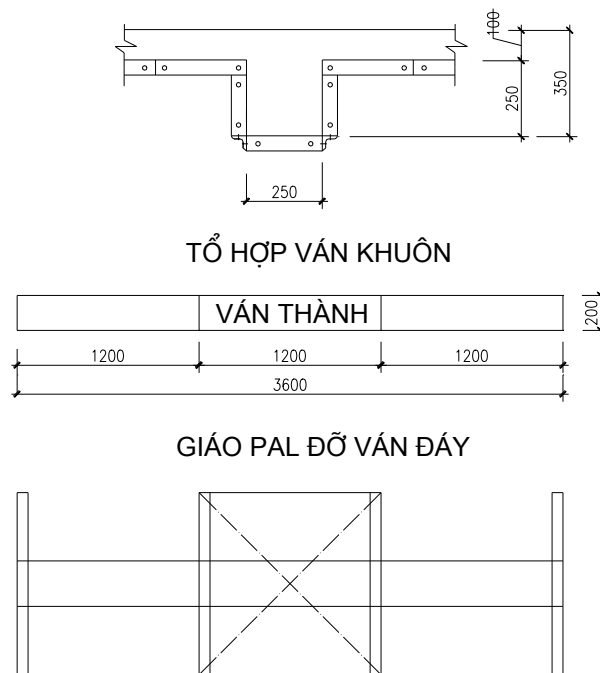
$$f = \frac{Pl^3}{48EJ} < [f] = \frac{l}{400}$$

$$f = \frac{406,8 \cdot 120^3}{48 \cdot 10^5 \cdot \frac{8 \cdot 12^3}{12}} = 0,13 \text{ (cm)} ; [f] = \frac{l}{400} = \frac{120}{400} = 0,3 \text{ (cm)}$$

Vậy $f = 0,13 \text{ (cm)} < [f] = 0,3 \text{ (cm)}$

thỏa mãn điều kiện biến dạng .

b) Thiết kế ván khuôn dầm có kích thước : $h = 25 \times 35 \text{ cm}$



*Kiểm tra vông cho ván khuôn thành dầm:

Chiều cao ván thành dầm : $h = 20 \text{ cm}$

Tải trọng tác dụng lên ván khuôn thành dầm là : $q = n.h.\gamma.H + n.h.p$

n : Hệ số v-ợt tải ; $n = 1,2$

h : Chiều cao thành dầm ; $h = 0,30 \text{ m}$.

γ : Dung trọng của bê tông ; $\gamma = 2500 \text{ kg/m}^3$.

H : Chiều cao tác dụng của đầm khi dùng đầm dùi ; $H = 0,25 \text{ m}$.

p : Tải trọng do đầm bê tông ; $p = 200 \text{ kg/m}^2$.

$$\Rightarrow q = 1,2 \times 0,30 \times 2500 \times 0,25 + 1,3 \times 0,30 \times 200 = 332 \text{ kg/m}.$$

Chọn khoảng cách cây chống thành ván khuôn là 120 cm

- Kiểm tra ván khuôn thành theo điều kiện bền:

$$M = \frac{q'' . l^2}{10} = \frac{332.1,2^2}{10} = 47,8(\text{Kg.m}) = 4780(\text{Kgcm})$$

$$\sigma = \frac{M}{w} = \frac{4780}{4,42} = 1082(\text{Kg / cm}^2) < R = 2100(\text{Kg / cm}^2) \text{ (thỏa mãn điều kiện bền)}$$

- Kiểm tra độ võng của ván khuôn thành:

$$f_{\max} = \frac{1}{128} \times \frac{ql^4}{EJ} = \frac{1}{128} \times \frac{3,32 \times 120^4}{2,1 \cdot 10^6 \times 20,02} = 0,13 < [f] = 0,3 \text{ cm}$$

Cây chống chọn theo cấu tạo là b x h = 4 x 8 cm.

*Kiểm tra võng cho ván khuôn đáy dầm:

Tải trọng tác dụng lên ván khuôn đáy dầm gồm:

+ Trọng lượng ván khuôn: $q_1 = 1,2 \times 67 = 73,9 \text{ (Kg/m}^2\text{)}$

+ Trọng lượng bê tông cốt thép dầm ($h_d = 30 \text{ cm}$)

$$q_2 = 1,2 \times 2500 \times 0,30 = 962,5 \text{ (Kg/m}^2\text{)}$$

+ Tải trọng do đầm dùi: $q_3 = 1,3 \times 200 = 260 \text{ (Kg/m}^2\text{)}$

+ Tải trọng tính toán tổng cộng tác dụng lên 1 m^2 ván khuôn là:

$$q = 73,9 + 962,5 + 260 = 1296,2 \text{ (Kg/m}^2\text{)}$$

+ Tải trọng trên 1(m) dài ván đáy là:

$$q'' = q \times 0,25 = 1296,2 \times 0,25 = 324,05 \text{ (Kg/m)}$$

+ Ván khuôn đáy dầm làm việc nh- đầm liên tục kê lên hệ giáo PAL

- Kiểm tra ván khuôn đáy theo điều kiện bền:

$$\frac{q'' \cdot l^2}{10} = \frac{324,05 \cdot 1,2^2}{10} = 47 \text{ (Kg.m)} = 4700 \text{ (Kgcm)}$$

$$\sigma = \frac{M}{w} = \frac{4700}{4,57} = 1028 \text{ (Kg/cm}^2\text{)} < R = 2100 \text{ (Kg/cm}^2\text{)}$$

(thỏa mãn điều kiện bền)

- Kiểm tra điều kiện độ võng theo công thức:

$$f = \frac{1 \times q^c \times l^4}{128 \times EJ} \leq [f] = \frac{l}{400}$$

$$f = \frac{1,3,2405 \cdot 120^4}{128 \cdot 2,1 \cdot 10^6 \cdot 22,58} = 0,11 \text{ cm} \leq [f] = \frac{120}{400} = 0,3 \text{ (cm)} \text{ thỏa mãn điều kiện}$$

*Tính toán tiết diện thanh xà gỗ đỡ ván đáy :

Xà gỗ đỡ ván đáy đ-ợc tì lên hai xà gỗ dọc chạy suốt chiều dài dầm. Hai xà gỗ dọc đ-ợc kê lên các cột chống của hệ giáo PAL có nhịp 1,2m.

Coi xà gỗ đỡ ván đáy là một dầm đơn giản có nhịp 1,2m chịu tải trọng :

- Do dầm truyền xuống :

$$P = 324,05 \times 0,65 = 194,43 \text{ (Kg)}$$

- Mô men uốn lớn nhất giữa nhịp dầm đơn giản :

$$[M_{\max}] = Pl/4 = 194,43 \times 1,2/4 = 58,33 \text{ (Kgm)}$$

Chọn tiết diện xà gỗ là : b x h = 8 x 12cm.

- Mômen kháng uốn của tiết diện: $W = \frac{b.h^2}{6} = \frac{8 \times 12^2}{6} = 192 \text{ (cm}^3\text{)}$

- Kiểm tra điều kiện bền theo công thức: $\sigma < [\sigma]$

$$\text{Trong đó: } \sigma = \frac{M_{\max}}{W} = \frac{5833}{192} = 30,4 \text{ (Kg / cm}^2\text{)}$$

$$\text{Với gỗ có } W\% = 15\%, \text{ thì } [\sigma] = 120 \text{ (Kg/cm}^2\text{)}$$

Nh- vậy $\sigma = 30,4 \text{ (Kg/cm}^2\text{)} < [\sigma] = 120 \text{ (Kg/cm}^2\text{)}$

thỏa mãn điều kiện bền

- Kiểm tra điều kiện biến dạng của xà gỗ theo công thức:

$$f = \frac{Pl^3}{48EJ} < [f] = \frac{l}{400}$$

$$f = \frac{194,43.120^3}{48.10^5 \cdot \frac{8.12^3}{12}} = 0,06 \text{ (cm)}$$

$$[f] = \frac{l}{400} = \frac{120}{400} = 0,3 \text{ (cm)}$$

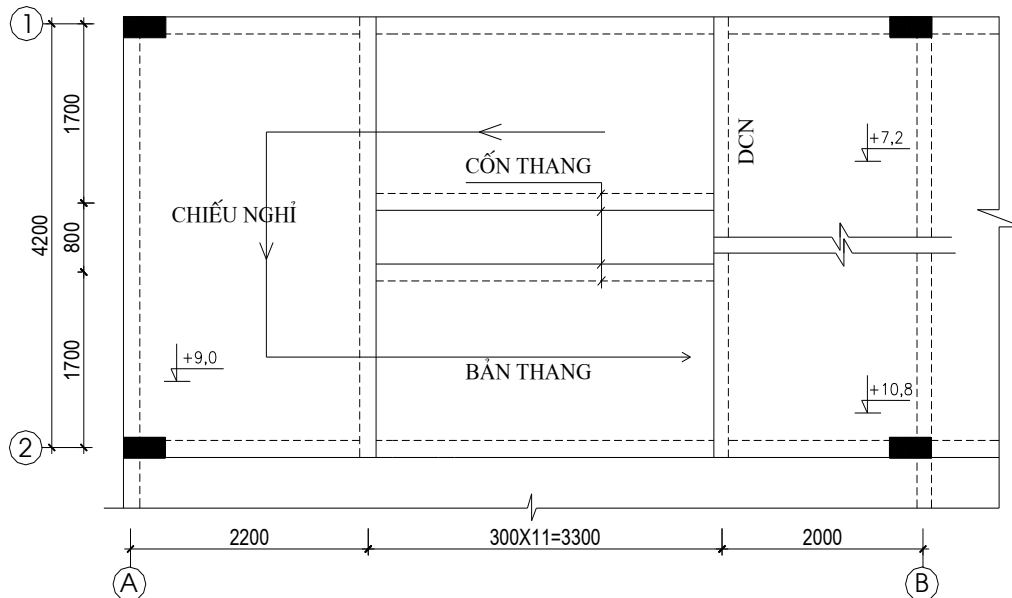
Vậy $f = 0,06 \text{ (cm)} < [f] = 0,3 \text{ (cm)}$

thỏa mãn điều kiện biến dạng .

4) Thi công cầu thang bộ trực 1-2:

Ta có:

MẶT BẰNG KẾT CẤU CẦU THANG BỘ



Có 2 cầu thang bộ trục 1-2 và 7-8 là ph-ơng tiện giao thông theo ph-ơng đứng, gồm 2 vế, có 1 chiếu nghỉ ở giữa. Mỗi vế gồm 11 bậc thang cao 15cm. Đan thang đ-ợc kê lên cốn thang, t-ờng, DCN và DCT. Bản chiếu nghỉ đ-ợc kê lên DCN và t-ờng. Cốn thang kích th-ớc (100x300)mm, Dầm chiếu nghỉ và dầm chiếu tới kích th-ớc (220x300)mm. Dùng ván khuôn, cột chống thép nhóm V có: $\rho = 150 \text{ KG/cm}^2$, $\gamma = 650 \text{ Kg/m}^3$.

a. Tính toán khối l-ợng bê tông cầu thang: (cho một cầu thang 1 tầng)

- Bê tông đan thang:

$$V_1 = 2(0,08 \times 3,76 \times 1,7) = 1,02 (\text{ m}^3)$$

- Bê tông cốn thang:

$$V_2 = 2(3,76 \times 0,1 \times 0,3) = 0,23 (\text{ m}^3)$$

- Bê tông dầm chiếu nghỉ :

$$V_3 = (4,2 \times 0,20 \times 0,3) \times 2 = 0,504 (\text{ m}^3)$$

- Bê tông sàn chiếu tới:

$$V_4 = 4,2 \times 2,2 \times 0,08 = 0,74 (\text{ m}^3)$$

- Bê tông sàn chiếu tới:

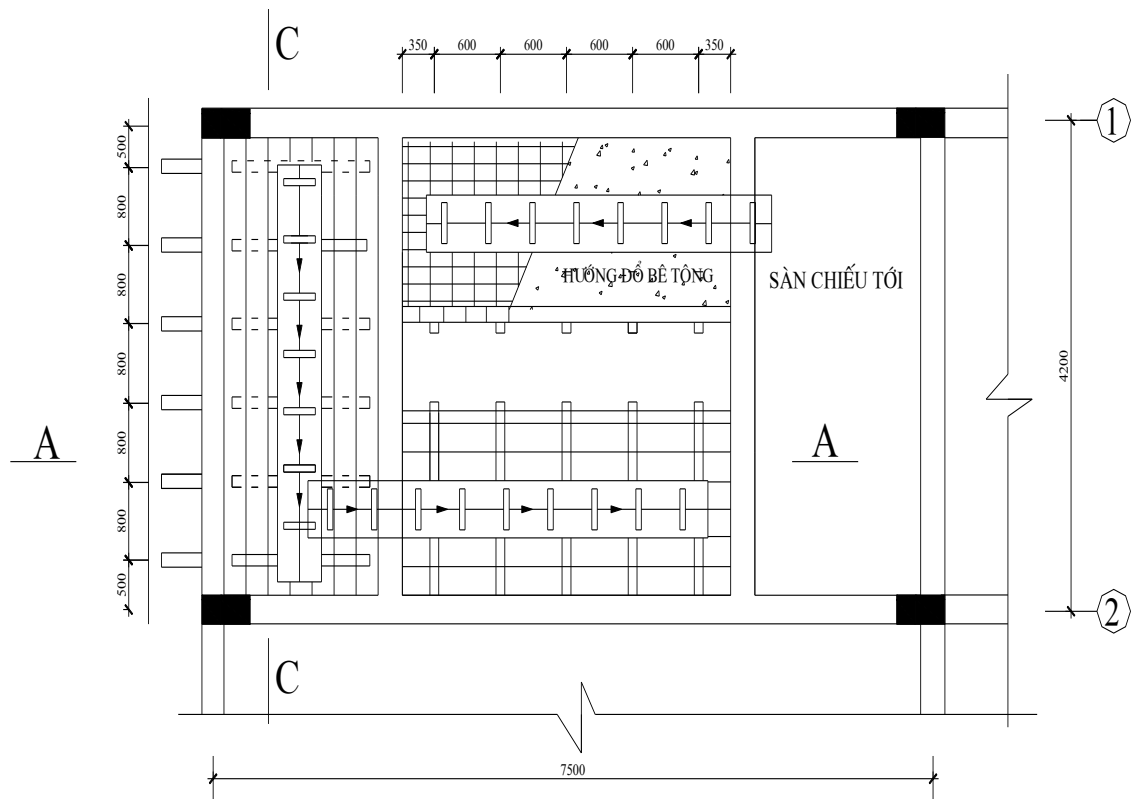
$$V_5 = 4,2 \times 2 \times 0,08 = 0,672 \text{ (m}^3\text{)}$$

Tổng khối lượng bê tông cầu thang cho một tầng là:

$$V = 1,02 + 0,23 + 0,504 + 0,74 + 0,672 = 3,16 \text{ (m}^3\text{)}$$

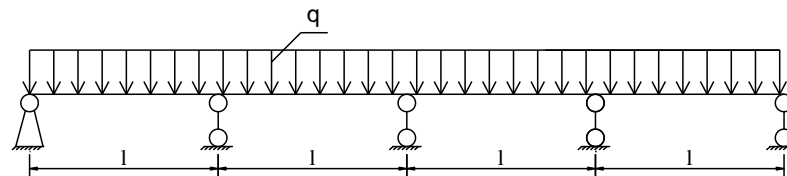
b. Thiết kế ván khuôn đan thang:

- Thiết kế ván khuôn đan thang:



- Chọn ván khuôn sàn thang dày 3cm

- Cắt một dải ván có bề rộng 1 mét = 100cm. Xem ván khuôn làm việc như một dầm liên tục đơn giản chịu tải trọng phân bố đều các gối tựa là các đà ngang đỡ ván sàn :



- Tải trọng tác dụng lên ván đan thang bao gồm:

+Trọng lượng bê tông đan thang:

$$g_1 = 2500 \times 0,08 \times 1,2 = 240 \text{ (Kg/m)} .$$

+Trọng lượng gỗ ván:

$$g_2 = 650 \times 0,03 \times 1,1 = 21,45 \text{ Kg/m} .$$

+áp lực do đầm bê tông:

$$g_3 = 200 \times 1,3 = 260 \text{ Kg/m} .$$

+Tải trọng do người và thiết bị thi công:

$$g_4 = 250 \times 1,3 = 325 \text{ Kg/m} .$$

$$\rightarrow q = 240 + 21,45 + 260 + 325 = 846,45 \text{ (Kg/m) } .$$

- Qui về tải vuông góc với ván sàn:

$$\cos \alpha = \frac{330}{\sqrt{330^2 + 165^2}} = 0,8944$$

$$q' = q \cos \alpha = 846,45 \times 0,8944 = 757,09 \text{ (Kg/m) } .$$

Khoảng cách của đà ngang được xác định 2 điều kiện:

+ Theo điều kiện bền:

$$M \leq [M] \text{ hay } \frac{q'' l^2}{10} \leq [\sigma] \times W$$

$$\rightarrow l \leq \sqrt{\frac{10 \times [\sigma] \times W}{q''}} = \sqrt{\frac{10 \times 150 \times 100 \times 3^2}{7,5709 \times 6}} = 243,8 \text{ (cm)}$$

Vậy chọn khoảng cách đà ngang $l_{\text{chọn}} = 100 \text{ cm} < 243,8$.

+Kiểm tra độ võng :

$$f_{\text{max}} = \frac{1}{128} \times \frac{q^{tc} l^4}{EJ} \leq [f] = \frac{1}{400} \times l$$

Trong đó:

$$J = b.h^3/12 = 100.3^3/12 = 225 \text{ (cm}^4\text{)}$$

$$E = 1,1.10^5 \text{ Kg/cm}^2$$

$$l = 100 \text{ cm}$$

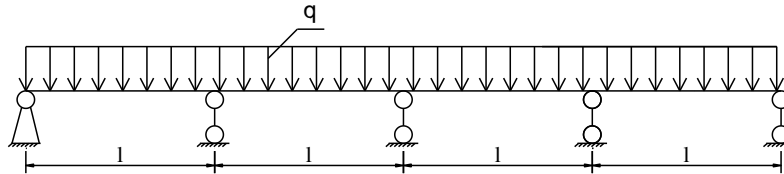
$$q^{tc} = 757,09/1,2 = 630,9 \text{ (Kg/m)}$$

$$f_{\text{max}} = \frac{1}{128} \cdot \frac{6,309 \times 100^4}{1,1 \times 10^5 \times 225} = 0,199 \text{ cm} \leq [f] = \frac{1}{400} \cdot 100 = 0,25$$

Vậy điều kiện độ võng đảm bảo.

- Thiết kế đà ngang đỡ ván:

- Khoảng cách giữa các đà ngang ta xác định theo 2 điều kiện (điều kiện bền và kiểm tra độ võng) ta đi- ợc khoảng cách là 100cm. Vậy ta chọn khoảng cách giữa các cây chống là 70cm. Xem đà ngang làm việc nh- một dầm liên tục chịu tải trọng phân bố đều của các tải trọng gồm (trọng l- ợng bê tông đan thang, trọng l- ợng gỗ ván, áp lực do đầm bê tông, tải trọng do ng- ời và thiết bị thi công). Các gối tựa đỡ đà là các cột chống. Sơ đồ tính toán:



- Tải trọng tác dụng lên đà ngang:

$$q = q' \times 1,0 = 757,09 \times 1,0 = 757,09 \text{ (Kg/m)}$$

+ Kiểm tra theo điều kiện chịu lực:

- Từ điều kiện c- ờng độ:

$$\frac{M}{W} \leq [\sigma] \rightarrow W \geq \frac{M}{[\sigma]}$$

$$\text{Mô men lớn nhất: } M_{\max} = \frac{q \cdot l^2}{10} = \frac{7,5709 \times 70^2}{10} = 3709,7 \text{ (Kgcm)}$$

$$[\sigma] = 150 \text{ (Kg/cm}^2\text{)}$$

$$W \geq \frac{3709,7}{150} = 24,7316 \text{ (cm}^3\text{)}$$

Chọn (bxh) = (6x8cm)

$$\rightarrow W = b \cdot h^2 / 6 = 6 \cdot 8^2 / 6 = 64 \text{ (cm}^3\text{)}$$

- Kiểm tra theo điều kiện biến dạng:

$$f_{\max} = \frac{1}{128} \times \frac{q \cdot l^4}{EJ} \leq [f] = \frac{1}{400} \cdot l$$

Trong đó:

$$J = \frac{b \cdot h^3}{12} = \frac{6 \cdot 8^3}{12} = 256 \text{ (cm}^4\text{)}$$

$$E = 1,1 \cdot 10^5 \text{ (Kg/m)}$$

$$l = 70 \text{ (cm)}$$

$$q^{tc} = \frac{777,5}{1,2} = 647,9 \text{ (Kg/m)}$$

$$f_{\max} = \frac{1}{128} \cdot \frac{6,479 \times 70^4}{1,1 \times 10^5 \times 256} = 0,081 < [f] = \frac{70}{400} = 0,175 \text{ cm}$$

Vậy điều kiện độ võng đảm bảo .

- Thiết kế cột chống đỡ xà ngang:

- Tải trọng tập trung tại đầu cột:

+Do trọng lượng xà ngang: $P_1 = 650 \times 0,06 \times 0,08 \times 0,8 \times 1,1 = 2,7456 \text{ (Kg)}$

+Do sàn đàn thang truyền vào: $P_2 = 757,09 \times 0,8 = 605,7 \text{ (Kg)}$

$$\rightarrow N = 2,7456 + 605,7 = 608,42 \text{ (Kg)}$$

-Sơ đồ tính: Cây chống đỡ xem như cột chịu nén đúng tâm, liên kết khớp ở 2 đầu chịu tải trọng: $N = 608,42 \text{ (Kg)}$. Chọn cột chống tiết diện $(8 \times 8) \text{ cm}$.

Chiều dài tính toán của cột: $l_0 = l \cdot \mu$

Trong đó: $l = 3,3 - (h_s + h_{vs} + h_d)$

$$l = 3,3 - (0,08 + 0,03 + 0,08) = 3,2176 \text{ m}$$

$\mu = 1$ (cột 2 đầu liên kết khớp)

$$l_0 = 3,2176 \times 1 = 3,2176 \text{ m}$$

Độ mảnh cột chống: $\lambda = \frac{l_0}{i_{\min}}$

$$\text{Với: } i_{\min} = \sqrt{\frac{J_{\min}}{F}}, \quad J_{\min} = \frac{h \cdot b^3}{12} = \frac{8 \times 8^3}{12} = 341,3 \text{ cm}^4$$

$$\Rightarrow i_{\min} = \sqrt{\frac{341,3}{8 \times 8}} = 2,3 \text{ cm}$$

$$\Rightarrow \lambda = \frac{l_0}{i_{\min}} = \frac{312,76}{2,3} = 139,89 > 75 \Rightarrow \text{Hệ số ổn định: } \varphi = \frac{3100}{148,26^2} = 0,141$$

ứng suất sinh ra trong cột:

$$\sigma = \frac{N}{\varphi \cdot F} = \frac{608,42}{0,141 \times 8 \times 8} = 67,4 \text{ (KG/cm}^2\text{)} < [\sigma] = 150 \text{ KG/cm}^2$$

Vậy độ bền và ổn định của cây chống đạt yêu cầu.

c. Thiết kế ván khuôn sàn chiếu nghỉ:

- Thiết kế ván sàn:

- Chọn ván khuôn sàn chiếu nghỉ dày 3cm.

- Cắt một dải ván có bề rộng 1 mét = 100cm. Xem ván khuôn làm việc như một dầm liên tục đơn giản chịu tải trọng phân bố đều các gối tựa là các đà ngang đỡ ván sàn .

- Tải trọng tác dụng lên ván sàn chiều nghỉ bao gồm :

+Trọng lượng bê tông:

$$g_1 = 2500 \times 0,08 \times 1,2 = 240 \text{ Kg/m}$$

+Trọng lượng gỗ ván :

$$g_2 = 650 \times 0,03 \times 1,1 = 21,45 \text{ Kg/m}$$

+áp lực do đầm bê tông:

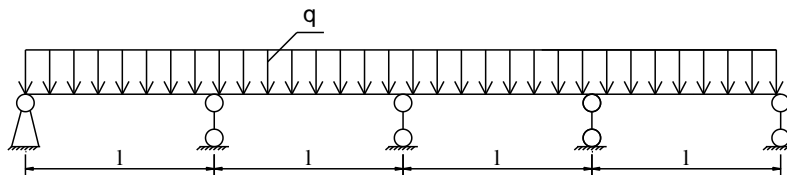
$$g_3 = 200 \times 1,3 = 260 \text{ Kg/m}$$

+Tải trọng do người và thiết bị thi công:

$$g_4 = 250 \times 1,3 = 325 \text{ Kg/m}$$

$$\rightarrow q = 240 + 21,45 + 260 + 325 = 846,45 \text{ (Kg/m)}$$

+Sơ đồ tính:



Khoảng cách của đà ngang được xác định:

$$l^{tt} \leq \sqrt{\frac{10 \times W \times \sigma}{q^{tt}}}$$

Mô men kháng uốn : $W = b.h^2/6 = 100.3^2/6 = 150 \text{ cm}^3$

$$\Rightarrow l^{tt} \leq \sqrt{\frac{10 \times 150 \times 150}{8,4645}}$$

Chọn khoảng cách đà ngang $l_{\text{chọn}} = 100 \text{ cm}$

+Kiểm tra độ võng:

$$f_{\text{max}} = \frac{1}{128} \times \frac{q^{tc} \times l^4}{EJ} \leq [f] = \frac{1}{400} \times l$$

Trong đó:

$$J = b \times h^3/12 = 100 \times 3^3/12 = 225 \text{ cm}^4$$

$$E = 1,1.10^5 \text{ Kg/cm}^2$$

$$l = 100 \text{ cm}$$

$$q^{tc} = 846,45/1,2 = 705,4 (\text{Kg/m})$$

$$f_{\max} = \frac{1}{128} \times \frac{7,054 \times 100^4}{1,1 \cdot 10^5 \times 225} = 0,223 (\text{cm}) < [f] = \frac{100}{400} = 0,25 \text{ cm}$$

Vậy điều kiện độ võng đảm bảo.

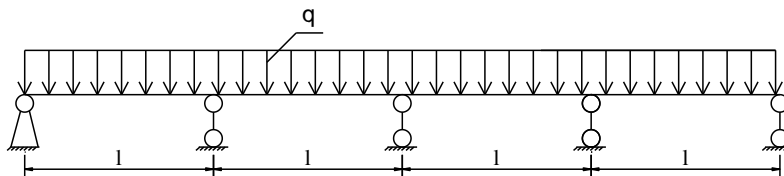
-Thiết kế đà ngang đỡ ván:

- Khoảng cách giữa các đà ngang là 100cm . Chọn khoảng cách giữa các cây chống là 70cm. Xem đà ngang làm việc nh- một dầm liên tục chịu tải trọng phân bố đều . Các gối tựa đỡ đà là các cột .

-Tải trọng tác dụng lên đà ngang:

$$q = 846,45 \times 1,0 = 846,45 (\text{Kg/m}) .$$

-Sơ đồ tính toán:



+Kiểm tra theo điều kiện chịu lực:

-Từ điều kiện c- ờng độ:

$$\frac{M}{W} \leq [\sigma] \rightarrow W \geq \frac{M}{[\sigma]}$$

Mô men lớn nhất:

$$M_{\max} = ql^2/10 = 8,4645 \times 70^2/10 = 4147,8 (\text{Kgcm})$$

$$W \geq 4147,8/150 = 27,65 (\text{cm}^3)$$

Chọn đà ngang có tiết diện ngang(bxh) = (6x8cm)

$$\rightarrow W = b \cdot h^2/6 = 6 \cdot 8^2/6 = 64 (\text{cm}^3)$$

-Kiểm tra theo điều kiện biến dạng:

$$f_{\max} = \frac{1}{128} \times \frac{q^{tc} \cdot l^4}{EJ} \leq [f] = \frac{1}{400} \times l$$

$$f_{\max} = \frac{1}{128} \times \frac{7,054 \times 70^4}{1,1 \cdot 10^5 \times 256} = 0,047 \text{ cm} < [f] = \frac{80}{400} = 0,2 (\text{cm})$$

Trong đó:

$$J = b \cdot h^3/12 = 6 \cdot 8^3/12 = 256 (\text{cm}^4)$$

$$E = 1,1.10^5 \text{ (Kg/cm}^2\text{)}$$

$$l = 70 \text{ (cm)}$$

$$q^{tc} = 846,45/1,2 = 705,4 \text{ (Kg/m)}$$

Vậy điều kiện độ võng đảm bảo.

-Thiết kế cột đỡ xà ngang:

-Tải trọng tập trung tại đầu cột :

+Do trọng lượng xà ngang:

$$P_1 = 650 \times 0,06 \times 0,08 \times 1,1 = 2,7456 \text{ (Kg)}$$

+Do sàn truyền vào: $P_2 = 846,45 \times 0,8 = 677,16 \text{ (Kg)}$

$$\rightarrow N = 2,7456 + 677,16 = 679,9 \text{ (Kg)}$$

-Sơ đồ tính: Cây chống đỡ xem như cột chịu nén đúng tâm chịu tải trọng: $N = 679,9 \text{ (Kg)}$. Chọn tiết diện cột chống $(8 \times 8) \text{ cm}$

-Chiều dài tính toán của cột: $l_0 = l \cdot \mu$

Trong đó: $l = 3,6 - (h_s + h_{vs} + h_d)$

$$l = 3,6 - (0,08 + 0,03 + 0,08) = 3,41 \text{ (m)}$$

$\mu = 1$ (cột 2 đầu liên kết khớp)

$$l_0 = 3,41 \times 1 = 3,41 \text{ (m)}$$

Độ mảnh cột chống: $\lambda = \frac{l_0}{i_{\min}}$

$$\text{Với: } i_{\min} = \sqrt{\frac{J_{\min}}{F}}, \quad J_{\min} = \frac{h.b^3}{12} = \frac{8.8^3}{12} = 341,3 \text{ (cm}^4\text{)}$$

$$\Rightarrow i_{\min} = \sqrt{\frac{341,3}{8 \times 8}} = 2,3 \text{ (cm)}$$

$$\Rightarrow \lambda = \frac{l_0}{i_{\min}} = \frac{341}{2,3} = 148,7 > 75 \Rightarrow \text{Hệ số ổn định: } \varphi = \frac{3100}{148,7^2} = 0,14$$

ứng suất sinh ra trong cột:

$$\sigma = \frac{N}{\varphi.F} = \frac{686,13}{0,14 \times 8 \times 8} = 74,59 \text{ KG/cm}^2 < \sigma_{\text{cho}} = 150 \text{ KG/cm}^2$$

Vậy độ bền và ổn định của cây chống đạt yêu cầu.

d. Thiết kế ván khuôn dầm chiếu nghỉ :

-Tính toán ván đáy dầm:

-Chọn ván đáy dầm dày 3cm và ván thành dầm dày 3cm .

-Theo thiết kế dầm chiếu nghỉ D_{cn} có tiết diện $(b \times h) = (200 \times 300) \text{ cm}$

-Xem ván đáy đầm làm việc nh- một đầm liên tục chịu tải trọng phân bố đều các gối tựa là các đà ngang .

-Việc tính toán độ ổn định ván khuôn chính là tính khoảng cách các đà ngang đỡ ván .

-Tải trọng tác động lên ván đáy đầm bao gồm :

+Trọng l- ợng bê tông đầm :

$$g_1 = 2600 \times 0,2 \times 0,3 \times 1,2 = 171,6 \text{ Kg/m} .$$

+Trọng l- ợng ván đáy dày 3cm :

$$g_2 = 600 \times 0,03 \times 0,2 \times 1,1 = 3,96 \text{ Kg/m} .$$

+Trọng l- ợng ván thành đầm dày 3cm :

$$g_3 = 2(600 \times 0,03 \times 0,35 \times 1,1) = 13,86 \text{ Kg/m}$$

+áp lực do đầm bê tông:

$$g_4 = 200 \times 1,3 \times 0,2 = 52 \text{ Kg/m} .$$

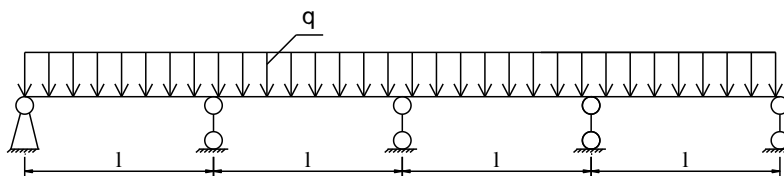
+Tải trọng do ng- ời và thiết bị thi công:

$$g_5 = 250 \times 1,3 \times 0,2 = 65 \text{ Kg/m} .$$

→ Tải trọng phân bố tác dụng là:

$$q = 171,6 + 3,96 + 13,86 + 52 + 65 = 306,42 \text{ Kg/m}$$

-Sơ đồ tính toán:



+Khoảng cách của đà ngang đ- ợc xác định:

$$l'' \leq \sqrt{\frac{10 \cdot W \cdot f}{q''}}$$

$$\rightarrow l'' \leq \sqrt{\frac{10 \cdot 30 \cdot 150}{3,06}} = 121,27 (\text{cm})$$

Mô men kháng uốn : $W = b \cdot h^2 / 6 = 20 \cdot 3^2 / 6 = 30 (\text{cm}^3)$

Chọn khoảng cách đà ngang $l_{\text{chọn}} = 80 (\text{cm})$

+Kiểm tra độ võng:

$$f_{\max} = \frac{1}{128} \times \frac{q^{tc} \cdot l^4}{EJ} \leq [f] = \frac{1}{400} \times l$$

Trong đó:

$$J = b \cdot h^3 / 12 = 20 \cdot 3^3 / 12 = 45 \text{ cm}^4$$

$$E = 1,1 \cdot 10^5 \text{ Kg/cm}^2$$

$$l = 80 \text{ (cm)}$$

$$q^{tc} = 306,42 / 1,2 = 287,35 \text{ (Kg/m)}$$

$$f_{\max} = \frac{1}{128} \times \frac{2,87 \times 80^4}{1,1 \cdot 10^5 \times 45} = 0,186 \text{ cm} \leq [f] = \frac{80}{400} = 0,2 \text{ cm}$$

Vậy điều kiện độ võng đảm bảo.

-Tính toán ván khuôn thành dầm :

-Xem ván thành dầm làm việc nh- một dầm liên tục chịu tải trọng phân bố đều các gối tựa là các đà nẹp.

-Việc tính toán độ ổn định ván khuôn chính là khoảng cách các đà nẹp đứng đỡ ván thành dầm.

-Chiều cao làm việc của ván thành dầm bao gồm :

+áp lực ngang do vữa bê tông :

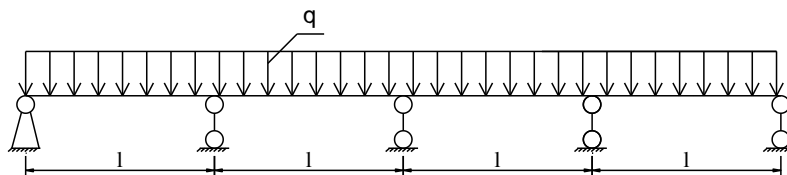
$$g_1 = 2500 \times 0,2 \times 0,3 \times 1,3 = 175,5 \text{ Kg/m}$$

+áp lực do đầm bê tông :

$$g_2 = 200 \times 1,3 \times 0,2 = 52 \text{ Kg/m}$$

→ Tải trọng phân bố tác dụng là: $q = 175,5 + 52 = 227,50 \text{ Kg/m}$

+Sơ đồ tính toán :



+Khoảng cách của nẹp đứng đ- ợc xác định :

$$l^{tt} \leq \sqrt{\frac{10 \cdot W \cdot E}{q^{tt}}}$$

$$\text{Mô men kháng uốn : } W = b \cdot h^2 / 6 = 27 \cdot 3^2 / 6 = 40,5 \text{ cm}^3$$

$$\rightarrow l'' \leq \sqrt{\frac{10 \times 40,5 \times 150}{2,775}} = 148(\text{cm})$$

Để thuận tiện cho việc thi công chọn khoảng cách nẹp ván thành bằng khoảng cách đà ngang $l_{\text{chọn}} = 60\text{cm} < l'' = 148\text{cm}$

+Kiểm tra độ võng:

$$f_{\text{max}} = \frac{1}{128} \times \frac{q^{tc} \cdot l^4}{EJ} \leq [f] = \frac{1}{400} \times l$$

Trong đó:

$$J = b \cdot h^3 / 12 = 27 \times 3^3 / 12 = 60,75 (\text{cm}^4)$$

$$E = 1,1 \cdot 10^5 (\text{Kg/cm}^2)$$

$$l = 60 (\text{cm})$$

$$q^{tc} = 227,5 / 1,2 = 231,25 (\text{Kg/m})$$

$$f_{\text{max}} = \frac{1}{128} \times \frac{2,31 \times 60^4}{1,1 \cdot 10^5 \times 60,75} = 0,035 \text{ cm} \leq [f] = \frac{60}{400} = 0,15 \text{ cm}$$

Vậy điều kiện độ võng đảm bảo.

-Tính toán cột chống dầm chiếu nghỉ:

-Tải trọng tập trung tại đầu cột:

$$+\text{Do tải trọng trên dầm : } P_1 = q = 306,42 \times 0,8 = 245,14 (\text{Kg})$$

$$\rightarrow N = 245,14 \text{ Kg}$$

+Sơ đồ tính: Cây chống đ- ợc xem nh- cột chịu nén đúng tâm chịu tải trọng: $N = 245,14 \text{ Kg}$. Chọn tiết diện cột chống (8x8)cm

-Chiều dài tính toán của cột: $l_0 = l \cdot \mu$

$$\text{Trong đó: } l = 3,6 - (h_s + h_{vs} + h_d)$$

$$l = 3,6 - (0,3 + 0,03 + 0,1) = 3,17 \text{ m}$$

$$\mu = 1 (\text{cột 2 đầu liên kết khớp})$$

$$l_0 = 3,17 \times 1 = 3,17 \text{ m}$$

$$\text{Độ mảnh cột chống: } \lambda = \frac{l_0}{i_{\text{min}}}$$

$$\text{Với: } i_{\text{min}} = \sqrt{\frac{J_{\text{min}}}{F}}, \quad J_{\text{min}} = \frac{h \cdot b^3}{12} = \frac{8 \cdot 8^3}{12} = 341,3 \text{ cm}^4$$

$$\Rightarrow i_{\text{min}} = \sqrt{\frac{341,3}{8,8}} = 2,3 \text{ cm}$$

$$\Rightarrow \lambda = \frac{l_0}{i_{\min}} = \frac{317}{2,3} = 137,83 > 75 \Rightarrow \text{Hệ số ổn định: } \varphi = \frac{3100}{137,83^2} = 0,163$$

ứng suất sinh ra trong cột:

$$\sigma = \frac{N}{\varphi \cdot F} = \frac{245,14}{0,163 \cdot 8,8} = 23,5 / \text{cm}^2 < \sigma_{\text{b}} = 150 \text{ KG/cm}^2$$

Vậy độ bền và ổn định của cây chống đạt yêu cầu.

e. Biện pháp kỹ thuật:

- Lắp dựng ván khuôn:

- Để tiện cho việc lắp dựng ván khuôn ta xây t-ờng và tạo dốc theo độ nghiêng của bản thang. Sau đó tiến hành lắp dựng ván khuôn cho cầu thang.

-Tr-ớc tiên, ta dựng hệ cây chống đỡ xà gồ, lắp ván đáy dầm trên những xà gồ đó (khoảng cách các xà gồ là 1,2 m).

- Điều chỉnh tim dầm và cao độ dầm cho đúng thiết kế.

- Tiến hành ghép ván khuôn thành dầm.

Cố định tạm các cây chống bằng các thanh giằng ngang, dọc, tiếp đến lắp dựng ván khuôn thành, đáy dầm và thành dầm liên kết chắc chắn bằng các chốt liên kết.

- Sau khi ổn định ván khuôn dầm ta tiến hành lắp dựng ván khuôn sàn. Đầu tiên cũng lắp hệ giáo chống. Lắp tiếp các đà dọc, đà ngang mang ván khuôn sàn lên giáo chống.

- Điều chỉnh cốt và độ bằng phẳng của xà gồ.

- Tiến hành lắp ván khuôn sàn dựa trên hệ thanh đà. Ván khuôn sàn đ-ợc lắp thành từng mảng và đ- a lên các đà ngang.

- Kiểm tra lại cao trình, tim cốt của ván khuôn dầm sàn một lần nữa.

- Lắp dựng cốt thép:

Cốt thép cầu thang đ-ợc lắp đặt theo trình tự nh- lắp đặt cốt thép dầm sàn.

Đối với cốt thép dầm thì sau khi lắp ván khuôn đáy cố định xong mới bố trí cốt thép và lắp dựng ván thành.

Lắp cốt thép sàn chiếu nghỉ và bản đan thang sau cùng.

Các đoạn neo thép chịu lực của bản thang vào sàn, dầm chiếu nghỉ cần phải đúng quy cách.

- Đổ bê tông:

Ván khuôn đỡ gia công tr- ớc tại x- ởng chế tạo, số l- ợng ván cần sử dụng đỡ vận chuyển đến nơi thi công. Các cây chống dùng để chống bản sàn, dầm đỡ giằng cố định tạo thành hệ khung sau đó gác các đà ngang lên các cây chống và tiến hành lát ván bản sàn.

Ván khuôn bản đan thang đỡ chống bằng các cây chống thẳng đứng theo tính toán nh- ng khi lắp dựng ta lắp thêm các hệ thanh giằng để tăng thêm độ ổn định cho hệ ván khuôn.(xem bản vẽ thi công cầu thang).

Công tác cốt thép: Cốt thép đỡ gia công chế tạo tại x- ởng và đỡ vận chuyển đến lắp đặt vào cầu thang theo đúng thiết kế và qui phạm qui định.

***Đổ bê tông cầu thang**

Tr- ớc khi đổ bê tông phải kiểm tra ván khuôn, cốt thép, hệ thống cây chống và sàn công tác. Bê tông đỡ sử dụng trộn thủ công, sau đó đưa lên cao bằng vận thăng, vận chuyển tới vị trí đặt sàn công tác, ng- ời công nhân trên sàn công tác kiêm luôn vai trò đầm.

Với bê tông dầm sàn chiếu nghỉ ta đổ nh- bình th- ờng nh- bê tông dầm sàn nhà, đổ đến đâu thì ta cho đầm đến đó.

Đối với bê tông bản thang thì ta đổ từ thấp lên cao và chỉ đỡ dầm bằng thủ công (Không đỡ dùng đầm dùi hoặc đầm rung). Yêu cầu độ sụt của bê tông đổ bản thang là (4-5 cm).

Bê tông đỡ đổ từ thấp lên cao theo trình tự bản đan thang, dầm chiếu nghỉ, sàn chiếu nghỉ, bản đan thang.

Không nên ngừng công tác đổ bê tông đối với cầu thang của một tầng.

Đổ bê tông bản thang phải đổ từ từ, đầm nhẹ nhàng để phòng bê tông bị chảy, mất ổn định. Khi đổ xong ta dùng bàn chà sắt xoa bê tông. Trong quá trình đổ bê tông phải chú ý đến các con kê để đảm bảo đủ lớp bảo vệ, đặt cỡ để xác định chính xác độ dày bản thang.

Sau khi đổ bê tông xong ta tiến hành bảo d- ỡng bê tông cho tới khi đạt đỡ c- ờng độ theo thiết kế.

Tháo dỡ ván khuôn:

Dỡ ván khuôn sàn, dầm cầu thang,...Tháo dỡ đến đâu ta phân loại và chuyển về kho đến đó để còn cho gia công cho phần tiếp theo.

III) Kỹ thuật thi công phần thân:

Để thi công phần thân ta chia công trình thành 7 đợt theo từng tầng.

+ Tầng 1: Bao gồm toàn bộ cột, thang máy tầng 1

Bao gồm toàn bộ dầm, sàn, cầu thang tầng 1

+ Tầng 2: Bao gồm toàn bộ cột, thang máy, tầng bê tông tầng 2

Bao gồm toàn bộ dầm, sàn, cầu thang, tầng 2

+ Tầng 3: Bao gồm toàn bộ cột, thang máy tầng 3

Bao gồm toàn bộ dầm, sàn, cầu thang tầng 3

+ Tầng 4: Bao gồm toàn bộ cột, thang máy tầng 4

Bao gồm toàn bộ dầm, sàn, cầu thang tầng 4

+ Tầng 5: Bao gồm toàn bộ cột, thang máy tầng 5

Bao gồm toàn bộ dầm, sàn, cầu thang, tầng 5

+ Tầng 6: Bao gồm toàn bộ cột, thang máy tầng 6

Bao gồm toàn bộ dầm, sàn, cầu thang tầng 6

+ Tầng mái: Bao gồm toàn bộ cột tầng mái

Bao gồm toàn bộ dầm, sàn, sân tầng mái.

Khối lượng từng phần đợt thi công thống kê theo các bảng sau:

BẢNG THỐNG KÊ KHỐI LƯỢNG BÊ TÔNG

Tầng	Tên cấu kiện	kích thước bxbxh(m)	Thể tích (m ³)	Số cấu kiện 1 tầng	KL bê tông 1 tầng (m ³)	Tổng KL bê tông (m ³)
1	2	3	4	5	6	7
1,2,3	Cột	0,3x0,55x3,6	0,594	32	19,8	19,8
	Dầm Ngang	0,3x0,7x6,95	1,4595	16	23,4	43,5
		0,3x0,3x2,75	0,368	8	2,94	
		0,3x0,4x1,5	0,18	4	0,72	
	Dầm Dọc	0,25x0,25x3,9	0,324	30	11,34	
		0,25x0,25x5,7	0,5	6	3	
	Sàn	0,1x4,2x3,75	1,8	24	43,2	
		0,1x3,3x4,2	0,907	6	5,45	

		0,1x3,3x6	1,98	1	1,98	51,17
		0,1x3,75x6	2,25	4	9	
		0,1x1,5x4,2	0,63	2	1,26	
		-0,1x3,75x4,2	1,8	4	7,2	
		-0,1x3,0x4,2	1,26	2	2,52	
	Bản Thang	0,08x1,8x3,92	0,56	2	1,12	4,97
		0,08x1,8x3,92	0,56	2	1,12	
		0,08x2,2x4,2	0,7392	2	1,47	
		0,08x1,9x4,2	0,63	2	1,26	
	Dầm Thang+cồn thang	0,1x0,3x3,92	0,1176	4	4,704	5,712
		0,2x0,3x4,2	0,252	4	1,008	
	Thang máy	0,22x3x4,2	2,64	1	2,64	9,9
		0,22x3x3	1,98	3	5,94	
		0,22x1x3	0,66	2	1,32	
	132,7					
4,5	Cột	0,25x0,45x3,6	0,405	32	12,96	12,96
	Dầm Ngang	0,3x0,7x6,95	1,4595	16	23,4	43,5
		0,3x0,3x2,75	0,368	8	2,94	
		0,3x0,4x1,5	0,18	4	0,72	
	Dầm Dọc	0,25x0,25x3,9	0,324	30	11,34	
		0,25x0,25x5,7	0,5	6	3	
	Sàn	0,1x4,2x3,75	1,8	24	43,2	51,17
		0,1x3,3x4,2	0,907	6	5,45	
		0,1x3,3x6	1,98	1	1,98	
		0,1x3,75x6	2,25	4	9	
		0,1x1,5x4,2	0,63	2	1,26	
		-0,1x3,75x4,2	1,8	4	7,2	
	Bản Thang	0,08x1,8x3,92	0,56	4	2,24	4,97+5,712
		0,08x2,2x4,2	0,7392	2	1,47	
		0,08x1,9x4,2	0,63	2	1,26	
	Dầm Thang+cồn thang	0,1x0,3x3,92	0,1176	4	4,704	
		0,2x0,3x4,2	0,252	4	1,008	
	Thang máy	0,22x3x4,2	2,64	1	2,64	9,9
		0,22x3x3	1,98	3	5,94	
		0,22x1x3	0,66	2	1,32	
	125,8					
6	Cột	0,25x0,45x4,2	0,473	32	15,14	15,14
	Dầm Ngang	0,3x0,7x6,95	1,4595	16	23,4	43,5
		0,3x0,3x2,75	0,368	8	2,94	

	Dầm Dọc	0,3x0,4x1,5	0,18	4	0,72	
		0,25x0,25x3,9	0,324	30	11,34	
		0,25x0,25x5,7	0,5	6	3	
	Sàn	0,1x4,2x3,75	1,8	24	43,2	51,17
		0,1x3,3x4,2	0,907	6	5,45	
		0,1x3,3x6	1,98	1	1,98	
		0,1x3,75x6	2,25	4	9	
		0,1x1,5x4,2	0,63	2	1,26	
		-0,1x3,75x4,2	1,8	4	7,2	
		-0,1x3,0x4,2	1,26	2	2,52	
	Bản Thang	0,08x1,8x3,92	0,56	4	2,24	4,97+5,71
		0,08x2,2x4,2	0,7392	2	1,47	
		0,08x1,9x4,2	0,63	2	1,26	
	Dầm Thang+cồn thang	0,1x0,3x3,92	0,1176	4	4,704	
		0,2x0,3x4,2	0,252	4	1,008	
	Thang máy	0,22x3x4,2	2,64	1	2,64	9,9
		0,22x3x3	1,98	3	5,94	
		0,22x1x3	0,66	2	1,32	
						127,98
Mái	Cột	0,25x0,45x3	0,34	16	5,44	5,44
	Dầm Ngang	0,25x0,55x6,95	1	8	8	12,94
		0,25x0,4x3,3	0,245	4	0,98	
	Dầm Dọc	0,25x0,30x4,2	0,33	12	3,96	
	Sàn	0,1x3,75x4,2	1,26	4	5,04	9,52
		0,1x3,3x4,2	0,92	2	1,84	
	Sênô	0,1x0,6x22	1,32	2	2,64	
						28

BẢNG THỐNG KÊ KHỐI LƯỢNG CỐT THÉP

Tầng	Tên cấu kiện	Thể tích BT trong 1 cấu kiện (m3)	L- ượng cốt thép trong 1m3 BT	Số cấu kiện 1 tầng	KL cốt thép 1 tầng (Kg)	Tổng KL cốt thép (Tấn)
1,3	Cột	0,594	230	32	4371,8	4,4
	Dầm Ngang	1,4595	153,3	16	3579,86	5,8
		0,368	153,3	8	452	
		0,18	153,3	4	110,37	
	Dầm Dọc	0,324	130	30	1263,6	
		0,5	130	6	390	4,3
	Sàn	1,8	60	24	2592	
		0,907	60	6	327	
		1,98	60	1	118,8	
		2,25	60	4	540	
		0,63	60	2	75,6	
		1,8	60	4	432	
		1,26	60	2	151,2	
	Cầu Thang	10,68	128	1	1367,04	1,4
	Thang máy	9,9	180	1	1782	0,18
						16,08
2	Cột	0,594	230	32	4371,8	4,4
	Dầm Ngang	1,4595	153,3	16	3579,86	5,8
		0,368	153,3	8	452	
		0,18	153,3	4	110,37	
	Dầm Dọc	0,324	130	30	1263,6	
		0,5	130	6	390	4,3
	Sàn	1,8	60	24	2592	
		0,907	60	6	327	
		1,98	60	1	118,8	
		2,25	60	4	540	
		0,63	60	2	75,6	
		1,8	60	4	432	
		1,26	60	2	151,2	
	Cầu Thang	10,68	128	1	1367,04	1,4
	Thang máy	9,9	180	1	1782	0,18
	T- ờng bê tông	21,54	180	1	3880	3,88
						19,5
4,5	Cột	0,405	167	32	2164	2,2
	Dầm Ngang	1,4595	153,3	16	3579,86	4,92
		0,368	153,3	8	415,32	
		0,18	153,3	4	110,37	

	Dầm Dọc	0,324	130	30	1263,6	4,3
		0,5	130	6	390	
	Sàn	1,24	60	16	1340	
		0,907	60	6	327	
		1,4	60	1	84	
		1,91	60	4	458	
		0,66	60	2	79	
		0,26	60	4	31	
	Cầu Thang	10,68	128	1	1367,04	1,4
	Thang máy	9,9	180	1	1782	0,18
						13
6	Cột	0,473	167	32	2527,7	2,53
	Dầm Ngang	1,4595	153,3	16	3579,86	6,7
		0,368	153,3	8	451,32	
		0,18	153,3	4	110,37	
	Dầm Dọc	0,324	130	30	1545	4,3
		0,5	130	6	392	
	Sàn	1,8	60	24	1340	
		0,907	60	6	327	
		1,98	60	1	84	
		2,25	60	4	458	
		0,63	60	2	79	
		1,8	60	4	31	
		1,26	60	2	54	
	Cầu Thang	10,68	128	1	1367,04	1,4
	Thang máy	9,9	180	1	1782	0,18
						15,11
Mái	Cột	0,34	167	16	910	0,91
	Dầm Ngang	1	153,3	8	1226	1,89
		0,245	153,3	4	150	
	Dầm Dọc	0,33	130	12	515	0,57
	Sàn	1,26	60	4	302	
		0,92	60	2	110	
	Sênô	1,32	60	2	160	
						3,37

BẢNG THỐNG KÊ KHỐI LƯỢNG VÁN KHUÔN

Tầng	Tên cấu kiện	kích th- ớc b x h x l(m)	Diện tích (m2)	Số cấu kiện 1 tầng	DTích ván khuôn 1 tầng (m2)	Tổng DT ván khuôn (m2)	
1	2	3	4	5	6	7	
1	Cột	0,3x0,55x2,9	4,93	32	157,76	157,76	
	Dầm Ngang	0,3x0,6x6,95	11,82	16	189,1	359,42	
		0,3x0,4x2,75	4,4	8	35,2		
		0,3x0.3x1,5	1,65	4	6,6		
	Dầm Dọc	0,25x0,20x3,9	3,315	30	99,45		359,42
		0,25x0,20x5,7	4,845	6	29,07		
	Sàn	3,60x3,9	14,04	24	336,96	435,69	
		2,7x3,9	10,53	6	63,18		
		2,7x5,7	15,39	1	15,39		
		3,45x5,7	19,66	4	78,66		
		1,2x3,9	4,68	2	9,36		
		-3,6x3,9	14,04	4	56,16		
		-3x3,9	11,7	1	11,7		
	Bản Thang	1,8x3,92	7,056	4	28,22	60,205	
		1,9x3,9	7,41	2	14,825		
		2,2x3,9	8,58	2	17,16		
	Dầm Thang+cốn thang	0,1x0,3x3,92	2,744	4	10,97		157,63
		0,1x0,3x3,9	2,73	2	5,46		
	Thang máy	3x4,2	25,2	1	25,2	157,63	
		3x3	36	3	108		
		1x2	8	1	8		
						1170,8	
2	Cột	0,3x0,55x2,9	4,93	32	157,76	157,76	
	Dầm Ngang	0,3x0,6x6,95	11,82	16	189,1	359,42	
		0,3x0,4x2,75	4,4	8	35,2		
		0,3x0.3x1,5	1,65	4	6,6		
	Dầm Dọc	0,25x0,20x3,9	3,315	30	99,45		435,69
		0,25x0,20x5,7	4,845	6	29,07		
	Sàn	3,60x3,9	14,04	24	336,96	435,69	
		2,7x3,9	10,53	6	63,18		
		2,7x5,7	15,39	1	15,39		
		3,45x5,7	19,66	4	78,66		
		1,2x3,9	4,68	2	9,36		
		-3,6x3,9	14,04	4	56,16		
		-3x3,9	11,7	1	11,7		

	Bản Thang	1,8x3,92	7,056	4	28,22	60,205
		1,9x3,9	7,41	2	14,825	
		2,2x3,9	8,58	2	17,16	
	Dầm Thang	0,1x0,3x3,92	2,744	4	10,97	
		0,1x0,3x3,9	2,73	2	5,46	
	Thang máy	3x4,2	25,2	1	25,2	157,63
		3x3	36	3	108	
		1x2	8	1	8	
	T-ờng bê tông	10,2x3,30	67	2	134	175,76
		2,9x3,75	20,88	2	41,76	
1346						
3	Cột	0,3x0,55x2,9	4,93	32	157,76	157,76
	Dầm Ngang	0,3x0,6x6,95	11,82	16	189,1	359,42
		0,3x0,4x2,75	4,4	8	35,2	
		0,3x0,3x1,5	1,65	4	6,6	
	Dầm Dọc	0,25x0,20x3,9	3,315	30	99,45	
		0,25x0,20x5,7	4,845	6	29,07	
	Sàn	3,60x3,9	14,04	24	336,96	435,69
		2,7x3,9	10,53	6	63,18	
		2,7x5,7	15,39	1	15,39	
		3,45x5,7	19,66	4	78,66	
		1,2x3,9	4,68	2	9,36	
		-3,6x3,9	14,04	4	56,16	
	Bản Thang	1,8x3,92	7,056	4	28,22	60,205
		1,9x3,9	7,41	2	14,825	
		2,2x3,9	8,58	2	17,16	
	Dầm Thang	0,1x0,3x3,92	2,744	4	10,97	
		0,1x0,3x3,9	2,73	2	5,46	
	Thang máy	3x4,2	25,2	1	25,2	157,63
		3x3	36	3	108	
		1x2	8	1	8	
1170,8						
4,5	Cột	0,25x0,45x2,95	4,06	32	129,92	130
	Dầm Ngang	0,25x0,55x6,95	8,313	16	133	286,22
		0,25x0,3x2,75	2,34	8	18,7	
		0,25x0,25x1,5	1,5	4	6	
	Dầm Dọc	0,25x0,20x3,9	3,315	30	99,45	
		0,25x0,20x5,7	4,845	6	29,07	
	Sàn	3,60x3,9	14,04	24	336,96	435,69
		2,7x3,9	10,53	6	63,18	

		2,7x5,7	15,39	1	15,39	
		3,45x5,7	19,66	4	78,66	
		1,2x3,9	4,68	2	9,36	
		-3,6x3,9	14,04	4	56,16	
	Bản Thang	1,7x3,96	6,392	4	25,6	60,205
		1,8x3,92	7,056	4	28,22	
		1,9x3,9	7,41	2	14,825	
	Dầm Thang	2,2x3,9	8,58	2	17,16	
		0,1x0,3x3,92	2,744	4	10,97	
	Thang máy	0,1x0,3x3,9	2,73	2	5,46	157,63
		3x4,2	25,2	1	25,2	
		3x3	36	3	108	
						1069,5
6	Cột	0,25x0,45x3,55	4,97	32	159,04	159,04
	Dầm Ngang	0,25x0,55x6,95	8,313	16	133	286,22
		0,25x0,3x2,75	2,34	8	18,7	
		0,25x0,25x1,5	1,5	4	6	
	Dầm Dọc	0,25x0,20x3,9	3,315	30	99,45	
		0,25x0,20x5,7	4,845	6	29,07	
	Sàn	3,60x3,9	14,04	24	336,96	435,69
		2,7x3,9	10,53	6	63,18	
		2,7x5,7	15,39	1	15,39	
		3,45x5,7	19,66	4	78,66	
		1,2x3,9	4,68	2	9,36	
		-3,6x3,9	14,04	4	56,16	
		-3x3,9	11,7	1	11,7	
	Bản Thang	1,7x3,96	6,392	4	25,6	60,205
		1,8x3,92	7,056	4	28,22	
		1,9x3,9	7,41	2	14,825	
	Dầm Thang	2,2x3,9	8,58	2	17,16	
		0,1x0,3x3,92	2,744	4	10,97	
	Thang máy	0,1x0,3x3,9	2,73	2	5,46	157,63
		3x4,2	25,2	1	25,2	
		3x3	36	3	108	
						1098,6
Mái	Cột	0,25x0,45x2,4	3,36	16	53,96	53,96
	Dầm Ngang	0,25x0,55x6,95	8,313	8	66,5	108,58
		0,25x0,3x2,75	2,08	4	8,32	
	Dầm Dọc	0,25x0,25x3,95	2,813	12	33,96	
	Sàn	3,30x3,95	12,56	4	50,24	95,02

		2,75x3,95	9,19	2	18,38	
	Sênô	0,6x22	13,2	2	26,4	
						257,36

1) Chọn ph- ơng tiện vận chuyển:

Công trình có chiều cao khá lớn do đó để phục vụ thi công ta cần bố trí 1 cần trục tháp để cẩu lắp cốt thép, ván khuôn, các thiết bị máy móc, ngoài ra ta dùng thêm một thang tải để vận chuyển vữa, gạch và một thang tải để vận chuyển ng- ời.

a) **Chọn cần trục tháp:** Việc chọn cần trục tháp căn cứ vào các điều kiện sau

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

Trong đó: + $H_{ct} = 25,5$ m (chiều cao công trình)

+ $h_{at} = 1,5$ m (khoảng cách an toàn)

+ $h_{ck} = 2$ m (chiều cao cấu kiện)

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

$$\Rightarrow H_{yc} = 25,5 + 1,5 + 2 + 1,5 = 30,5 \text{ (m)}$$

- Tầm với yêu cầu: $R = d + s$

Trong đó + d : khoảng cách lớn nhất từ mép công trình đến điểm đặt cấu kiện $d = 18,3$ m

+ s : khoảng cách ngắn nhất từ tâm quay của cần trục đến mép công trình, $S \geq r + (0,5 \div 1) \text{ m} = 4 + 1 = 5 \text{ m}$ (ở đây lấy sơ bộ $r = 4 \text{ m}$)

$$\Rightarrow R = 17,4 + 5 = 22,4 \text{ m}$$

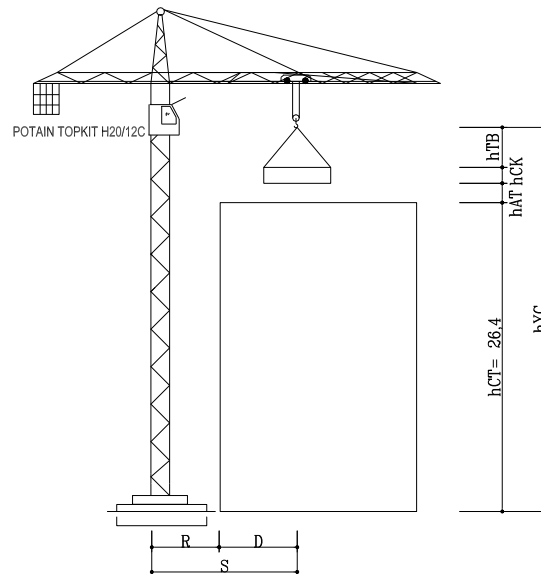
Chọn cần trục tháp POTAIN TOPKIT H20/12C (đứng cố định tại 1 vị trí mà không cần đ- ờng ray, thay đổi tầm với bằng xe trục) với các thông số kỹ thuật sau :

- Chiều cao max của cần trục $H_{max} = 30 \text{ m}$

- Tầm với max của cần trục $R_{max} = 27 \text{ m}$

- Tầm với min $R_{min} = 8,5 \text{ m}$

- Sức nâng của cần trục $Q_{max} = 3,2 \text{ T}$



***Tính năng suất của cần trục:**

Năng suất của cần trục tính theo công thức: $N = Q \times n_{ck} \times k_{tt} \times k_{tg}$

Trong đó: Q : Sức nâng của cần trục ở tầm với yêu cầu, $Q_{yc} = 3,2$ (t)

n_{ck} : Số chu kỳ thực hiện trong 1h (60phút), $n_{ck} = 60 / t_{ck}$

$t_{ck} = E \times \sum t_i$: Thời gian thực hiện một chu kỳ

E : Hệ số kết hợp đồng thời các thao tác, với cần trục tháp lấy $E = 0,8$

- Thời gian nâng vật cầu $t_1 = 5,74'$

- Thời gian quay cần di chuyển xe trục $t_2 = 1,6'$

- Thời gian thao tác thủ công, $t_3 = 4,5'$

$\Rightarrow t_{ck} = 5,74 + 1,6 + 4,5 = 11,84' \Rightarrow n_{ck} = 60/11,84 = 6$ (ck/h)

k_{tt} : Hệ số sử dụng tải trọng, $k_{tt} = 0,7$

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

$\Rightarrow N = 3,2 \times 6 \times 0,7 \times 0,8 = 10,75$ (tấn/h)

$\Rightarrow N_{ca} = N \times 8 = 10,75 \times 8 = 86$ (tấn/ca)

b) Chọn máy vận thăng:

* Vận thăng dùng để vận chuyển ng- ời :

Chọn máy có mã hiệu MMGP 500 - 40 có các thông số kỹ thuật sau:

- Sức nâng: 0,5 (T)

- Độ cao nâng: $H = 40$ (m)

- Tầm với: $R = 2$ (m)
- Vận tốc nâng: $V_n = 16$ (m/s)
- Công suất động cơ: 3,9 (KW)
- Chiều dài sàn vận tải: 1,4 (m)
- Trọng lượng máy: 32 (T)

* Vận thăng dùng để vận chuyển vật liệu :

Chọn máy có mã hiệu TP - 12 có các thông số kỹ thuật sau:

- Sức nâng: 0,5 (T)
- Độ cao nâng: $H = 27$ (m)
- Tầm với: $R = 1,3$ (m)
- Vận tốc nâng: $V_n = 3$ (m/s)
- Công suất động cơ: 2,5 (KW)
- Chiều dài sàn vận tải: 1 (m)
- Trọng lượng máy: 2,2 (T)

Tính năng suất của vận thăng: $N = Q \times n_{ck} \times k_{tt} \times k_{tg}$

Trong đó: Q : Sức nâng của vận thăng, $Q = 0,5$ (tấn)

n_{ck} : Số chu kỳ thực hiện trong một giờ, $n_{ck} = 3600 / T_{ck}$

$$T_{ck} = t_{nâng} + t_{hạ} + t_{bốc dỡ} + 3 = 2 + 2 + 5 \times 60 + 3 = 307 \text{ (s)}$$

$$\Rightarrow n_{ck} = 3600 / 307 = 12 \text{ (ck/h)}$$

k_{tt} : Hệ số sử dụng tải trọng, $k_{tt} = 0,7$

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

$$\Rightarrow N = 0,5 \times 12 \times 0,7 \times 0,8 = 3,36 \text{ (tấn/giờ)}$$

$$\Rightarrow N_{ca} = N \times 8 = 3,36 \times 8 = 26,88 \text{ (t/ca)}$$

c) Chọn máy đầm dùi:

Năng suất yêu cầu: $87 \text{ m}^3/\text{ca}$

Chọn máy đầm dùi n-50 có các thông số :

- Thời gian đầm một vị trí: 30 s (t_1)
- Bán kính tác dụng: $r = 30$ (cm)
- Chiều sâu lớp đầm: $\Delta = 25$ (cm)
- Năng suất tính theo diện tích đầm: $30 \text{ (m}^2/\text{h)}$
- Năng suất tính theo thể tích đầm: $20 \text{ (m}^3/\text{h)}$

- Năng suất thực tế của máy đầm:

$$N = \frac{2.k.r^2.\Delta.3600}{t_1 + t_2} = \frac{2.0,8.0,3^2.0,25.3600}{30 + 5} = 3,7(m^3/h)$$

Với $k = 0,8$: hệ số sử dụng thời gian

$t_2 = 5$ (s): thời gian di chuyển máy đầm

Số máy đầm cần sử dụng: $n = \frac{87}{3,7.8} = 2,94$ (máy). Chọn 3 máy

d) Chọn máy đầm bàn:

Ta chọn loại đầm bàn V7, có năng suất $N_{ca} = 200$ (m^2/ca)

Vậy ta chọn 2 đầm bàn V7

e) Chọn máy trộn vữa xây, trát:

+ Chọn máy trộn vữa mã SB - 133, có các thông số sau $V_{hình học} = 100$ (l)

$V_{xuất liện} = 80$ (lit), năng suất $N = 3,2$ (m^3/h)

Ta chọn 2 máy SB - 133 phục vụ cho công tác vữa xây, trát

f) Chọn ô tô chở bê tông thương phẩm:

Tính cho khối lượng bê tông thi công là lớn nhất: $V_{bt} = 87(m^3)$

(Khối lượng bê tông cột, dầm, sàn, cầu thang tầng 2)

Dùng xe KaMaz hiệu SB - 92B với các thông số kỹ thuật sau:

Dung tích thùng: $6 m^3$

Kết nối: $0,75 m^3$

Tốc độ quay thùng: 9-14,5 vòng/phút

Thời gian đổ bê tông ra : $T_{min} = 10$ phút

Giả sử quãng đường vận chuyển là 10 km, vận tốc trung bình 25 (km/h)

Thời gian vận chuyển của một chu kỳ là: $t_{ck} = (10 \times 2) \div 25 = 0,8$ (h/chuyến)

Số chuyến trong một ca cho một xe là:

$$n = 0,75 \times (8 \div 0,8) = 7,5 \text{ (chuyến/xe/ca)}$$

Số xe yêu cầu là: $\frac{87}{6 \times 7,5} = 1,94 \text{ xe}$. Chọn 2 xe

g) Chọn máy bơm bê tông :

- Năng suất yêu cầu : $V = 87(\text{m}^3)$

- Chọn máy bơm bê tông S – 284 A có thông số kỹ thuật sau:

Kích th-ớc chất độn $D_{\max}$ (mm)	Công suất động cơ (KW)	Đ-ờng kính ống (mm)	Kích th-ớc Dài Rộng–cao	Năng suất (m^3/h)		Trọng l-ợng (t)
				tc	tt	
100	55	283	$\frac{5,94}{2,04-3,17}$	40	20	11,93

- Năng suất thực tế máy bơm : $15 \text{ m}^3/\text{h}$

- Số máy bơm cần thiết :

$$n = \frac{V}{N.t.k} = \frac{87}{20.8.0,8} = 0,7$$

$\Rightarrow$ cần chọn 1 máy bơm bê tông S –284 A

2) Gia công lắp dựng ván khuôn, cốt thép cột:

a) Xác định vị trí trục và tìm cột:

Để đảm bảo cột tầng 5 không bị sai lệch khi thi công sau khi đổ bê tông sàn tầng 4 xong ta tiến hành kiểm tra lại tìm cột bằng máy kinh vĩ trên cơ sở mốc chuẩn ban đầu. Đặt máy trên mặt bằng song song với trục ngang nhà ngắm dọc trục cột xác định vị trí trục cột theo 1 ph-ơng, sau đó chuyển máy tới vị trí dọc nhà ngắm máy vuông góc với ph-ơng đã xác định tr-ớc, giao của 2 tia ngắm này chính là trục cột. Chỉ cần xác định tìm cột cho các cột biên của công trình từ các cột này ta sẽ xác định đ-ợc vị trí của các tìm cột khác. Sau khi xác định xong tìm cột ta phải đánh dấu bằng mốc sơn đỏ theo cả 2 ph-ơng lên mặt sàn.

b) Gia công lắp dựng cốt thép cột:

Sau khi xác định trục, tim cột ta tiến hành lắp dựng cốt thép cột. Cốt thép đ-ợc gia công, làm sạch và cắt uốn trong x-ởng theo đúng hình dạng, kích th-ớc đã đ-ợc thiết kế. Với cốt thép có $\phi \leq 10$ dùng tời kéo thẳng cốt thép, với cốt thép có $\phi > 10$ dùng vạm, búa để nắn thẳng. Tr-ớc khi cắt thép ta tiến hành đo và đánh dấu chiều dài các thanh thép theo đúng thiết kế đã chỉ dẫn. Khi cắt thép hàng loạt thì chiều dài có thể lấy cỡ trên bàn cắt hặc dùng một thanh làm chuẩn để cắt các thanh còn lại nhằm tránh các sai số. Cắt thép có thể thực hiện bằng tay với các thanh thép có đ-ờng kính nhỏ (thép $\phi 6$), thép có đ-ờng kính $\phi \leq 18$ thì dùng sấn, chạp để cắt. Khi thép có $\phi > 18$ thì phải dùng que hàn, náy cắt, c-a sắt.... để cắt. Sau khi cắt thì tiến hành uốn thép theo đúng hình dạng nh- thiết kế. Cốt thép gia công xong đ-ợc buộc thành từng bó theo từng chủng loại và kích th-ớc để tránh nhầm lẫn khi thi công. Cốt thép đ-ợc vận chuyển lên cao bằng cần trục tháp, ng-ời công nhân nối các thanh thép này với thép chờ. Khi nối phải đảm bảo đúng yêu cầu theo quy phạm. Để lắp dựng cốt thép đ-ợc thuận tiện ta buộc chúng thành khung tr-ớc khi lắp dựng. Khi lắp dựng xong ta tiến hành buộc các con kê bằng bê tông dày 2,5cm khoảng cách giữa các con kê vào khoảng (40 - 50)cm. Tiến hành điều chỉnh lại khung thép bằng dây dọi và dùng cây chống xiên để ổn định tạm.

c) Gia công lắp dựng ván khuôn cột:

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

Để đ- a ván khuôn cột đúng vào vị trí cần thực hiện theo trình tự sau:

+ Xác định tim, cốt của cột; vạch mặt cắt của cột lên nền, ghim khung định vị chân ván khuôn cột lên sàn.

+ Dựng 3 mặt ván khuôn đã đóng với nhau vào vị trí, ghép tấm còn lại rồi chống sơ bộ, dọi kiểm tra tim và cạnh cột nếu có sai sót thì phải điều chỉnh ngay sau đó chống và neo thật chắc chắn.

+ Kiểm tra độ thẳng đứng của ván khuôn cột bằng 2 máy kinh vĩ đặt vuông góc với nhau.

Tr- ớc khi đổ bê tông cột cần kiểm tra tim và cốt của cột thật chính xác. Tim cột đ- ọc kiểm tra bằng máy kinh vĩ đặt tại các mốc có sẵn, sau khi kiểm tra tim cột xong ta dùng th- ớc thép để đo và vạch lên ván khuôn vị trí mạch ngừng của cột khi thi công.

3) Gia công lắp dựng ván khuôn, cốt thép dầm:

a) Gia công, lắp dựng ván khuôn, cốt thép dầm:

Ván khuôn đ- ọc gia công tại x- ởng theo đúng hình dạng, kích th- ớc đã thiết kế và đ- ọc vận chuyển lên cao bằng cần trục tháp.

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

Khoảng cách giữa các cây chống phải đúng theo thiết kế

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

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

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

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

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

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

Ván khuôn đ-ợc gia công tại x-ởng theo đúng hình dạng, kích th-ớc đã thiết kế và đ-ợc vận chuyển lên cao bằng cần trục tháp.

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

Cốt thép sàn đ-ợc làm sạch, gia công, cắt uốn trong x-ởng theo các hình dạng kích th-ớc đã đ-ợc thiết kế. Cốt thép phải đ-ợc buộc thành từng bó theo đúng chủng loại, hình dạng, kích th-ớc khi đã gia công để tránh nhầm lẫn khi sử dụng. Vận chuyển cốt thép lên cao bằng cần trục tháp.

Sau khi lắp dựng xong ván khuôn sàn ta đánh dấu vị trí các thanh thép sàn và lắp trực tiếp từng thanh vào các vị trí đã đ-ợc vạch sẵn, vị trí giao nhau thép đ-ợc nối buộc với nhau, thép buộc dùng loại có đ-ờng kính (1- 2) mm.

4) Công tác bê tông:

a) Đổ bê tông cột:

Tr-ớc khi đổ bê tông cột ta tiến hành nghiệm thu ván khuôn và cốt thép cột theo đúng yêu cầu thiết kế. Công tác kiểm tra bao gồm:

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

- Kiểm tra đường kính cốt thép sử dụng với so với đường kính thiết kế .
- Sự phù hợp các loại thép chờ và các chi tiết đặt sẵn so với thiết kế .
- Mật độ các điểm kê và sai lệch chiều dày lớp bê tông bảo vệ so với thiết kế .

Sau khi đã nghiệm thu cốt thép ván khuôn, tiến hành đổ bê tông cột. Sử dụng máy bơm để bơm bê tông trực tiếp vào cột, bê tông được trộn tại nhà máy và vận chuyển tới công trường bằng xe chuyên dụng. Thời gian vận chuyển phải được tính toán sao cho việc đổ bê tông được liên tục, đảm bảo tính toàn khối trong thi công.

Sàn công tác phục cho việc đầm đổ bê tông được lắp dựng ngay từ phần lắp dựng thép cột gồm hệ thống giáo cao 1,5m bên trên được ghép các tấm ván gỗ để công nhân đứng trên đó thao tác việc đổ bê tông.

+ *Kỹ thuật đổ bê tông cột:*

- Trước khi đổ bê tông vào cột phải làm - ốt chân cột và đổ vào 1 lớp vữa xi măng cát tỉ lệ 1/2 dày (5 - 10)cm, vữa xi măng cát có tác dụng liên kết tốt giữa 2 phần cột và tránh hiện tượng phân tầng khi đổ bê tông.

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

- Để tránh hiện tượng phân tầng ta phải làm cửa đổ bê tông cách chân cột 1,5m.

- Trong quá trình đổ bê tông cột mạch ngừng được phép dừng lại đầu cột ở mặt dưới đầm .

+ *Kỹ thuật đầm:*

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

trình đâm tránh làm sai lệch vị trí cốt thép. Vì cột có tiết diện không lớn, lại v- ống cốt thép khi đâm, nên phải dùng kết hợp các thanh thép $\phi 8$ chọc vào các góc để hỗ trợ cho việc đâm .

- Sau khi đổ bê tông tới cửa mở dùng miếng gỗ đã chế tạo sẵn có kích th- ớc bằng kích th- ớc cửa mở đóng chặt lại để bịt kín cửa mở. Sau đó tiến hành lấp thêm sàn thao tác và tiếp tục đổ.

b) Đổ bê tông dầm, sàn:

+ *Công tác chuẩn bị :*

- Kiểm tra lại tim cốt của dầm, sàn.

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

- Ván khuôn phải đ- ợc quét lớp chống dính và phải đ- ợc t- ới n- ớc để đảm bảo độ ẩm cho ván khuôn.

+ *Biện pháp đổ bê tông:*

- Ta chọn h- ớng đổ bê tông vuông góc với dầm.

- Đổ bê tông phải đổ từ trên xuống, và đổ từ xa tới gần so với điểm tiếp nhận bê tông.

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

- Bê tông cần phải đ- ợc đổ liên tục nếu tr- ờng hợp phải ngừng lại quá thời gian quy định thì khi đổ trở lại phải xử lý nh- mạch ngừng thi công.

+ *Đầm bê tông:*

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

Đối với dầm có chiều cao lớn lên chia thành nhiều lớp, đổ mỗi lớp dày từ (20 - 25) cm. Người công nhân sử dụng đầm dùi để đầm. Trong quá trình đầm luôn luôn phải giữ đầu rung vuông góc với mặt nằm ngang của bê tông.

+ *Kiểm tra độ dày sàn:*

Trước khi đổ bê tông dầm, sàn cần xác định chiều dày sàn, lấy cốt sàn rồi đánh dấu trên ván khuôn thành dầm và cốt thép cột. Sau khi đầm xong căn cứ vào các mốc đánh dấu ở cốt pha thành dầm và trên cốt thép cột dùng thước gạt phẳng.

5) Bảo dưỡng bê tông:

Sau khi đổ bê tông phải được bảo dưỡng trong điều kiện có nhiệt độ và độ ẩm cần thiết để đông rắn và ngăn ngừa các ảnh hưởng có hại trong quá trình đông rắn của bê tông. Trong thời kỳ bảo dưỡng bê tông phải được bảo vệ chống các tác động cơ học như rung động, lực xung kích, tải trọng và các tác động có khả năng gây hại khác.

Thời gian bảo dưỡng 7 ngày, lần đầu tiên tưới nước sau khi đổ bê tông 4 giờ, trong 2 ngày đầu cứ sau 2 giờ tưới nước 1 lần, những ngày sau cứ (3 - 10) h tưới nước 1 lần.

+ *Chú ý:* Về mùa hè bê tông đông kết nhanh cần giữ để bê tông không bị khô trắng và trong mọi trường hợp không để bê tông bị trắng mặt.

6) Tháo dỡ ván khuôn:

Ván khuôn chỉ được tháo dỡ khi bê tông đã đạt cường độ cần thiết để kết cấu chịu được trọng lượng bản thân và các tác động khác trong giai đoạn thi công sau. Khi tháo dỡ ván khuôn cần tránh gây ứng suất đột ngột hoặc va chạm mạnh làm hại đến kết cấu bê tông.

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

Đối với ván khuôn chịu lực thì phải đảm bảo bê tông đạt 70%R28 mới đ- ợc phép tháo dỡ.

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

7) Các khuyết tật của bê tông và cách khắc phục:

a) Nứt:

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

- Cách chữa: Sửa chữa không nhằm mục đích khôi phục chịu lực mà chủ yếu ngăn chặn môi tr- ờng xâm thực. Với vết nứt nhỏ ta tiến hành đục mở rộng, rửa sạch và trát vữa xi măng mác cao. Khi vết nứt to hơn cần đục mở rộng cho vữa bê tông sỏi nhỏ vào. Chú ý cần phải kiểm tra xem vết nứt còn phát triển hay không khi ngừng thì mới xử lý.

b) Rỗ: Gồm có các dạng nh- sau

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

+ Nguyên nhân:

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

+ Cách chữa:

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

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

IV) Kỹ thuật thi công phần xây trát và hoàn thiện:

1) Tính toán khối lượng công tác:

BẢNG THỐNG KÊ KHỐI LƯỢNG XÂY, TRÁT

Tầng	Loại tầng	kích thước b x h x l (m)	Số lượng	Khối lượng xây m ³	Diện tích 1 mặt m ²	Trát trong m ²	Trát ngoài m ²
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Trục A	0,22x3,25x4,2	2	4,32	9,8	19,61	19,61
	Trục C	0,22x3,25x3,4	2	3,15	14,31	57,24	
		0,22x3,25x2,1	1	1,23	5,57	11,14	
	Trục D	0,22x2,25x2,7	2	3,15	7,16	14,31	14,31
		0,22x3,25x1	4	2,07	2,30	9,4	9,4
	Trục 1	0,22x2,9x1,8	4	3,64	4,14	16,56	16,56
		0,22x2,9x1,2	1	0,6	2,76	2,76	2,76
	Trục 2	0,22x2,9x6,95	1	3,37	15,3	30,6	
		0,22x2,9x1	2	1,01	2,3	9,2	
	Trục 3,6	0,22x2,9x6,95	2	6,73	15,3	61,2	
		0,22x2,9x1,5	2	1,52	3,45	13,8	
	Trục 4,5	0,22x2,9x1,5	2	1,52	3,45	13,8	
	Trục 7	0,22x2,9x6,95	2	6,73	15,3	61,2	
	Trục 8	0,22x2,9x1,8	2	1,82	4,14	8,28	8,28
		0,22x2,9x5	1	2,53	11,5	11,5	11,5
	WC	0,11x2,90x6,95	1	1,7	15,63	31,26	
		0,11x1,5x1	8	1,32	1,5	24	
				46,5		396	82,42
2	Trục A	0,22x3,25x1	2	1,43	3,25	6,5	6,5
		0,22x3,25x2,6	2	3,92	8,45	16,9	16,9
	Trục C	0,22x3,25x2	3	4,29	6,5	39	
	Trục D	0,22x3,25x2,7	2	3,86	8,78	17,56	17,56
		0,22x3,25x1,7	2	2,43	5,52	11,04	11,04
		0,22x3,25x3,9	2	5,3	12,03	24,06	24,06
	Trục 1	0,22x2,9x1,8	4	4,6	5,22	20,88	20,88
		0,22x2,9x1,2	1	0,77	3,48	3,48	3,48
	Trục 2	0,22x2,9x2	2	2,56	5,8	23,2	
	Trục 3	0,22x2,9x3,4	1	2,17	9,86	19,72	
	Trục 4	0,22x2,9x3	1	1,92	8,7	17,4	

		0,22x2,9x2,5	1	1,6	7,25	14,5	
	Trục 5	0,22x2,9x3	1	1,92	8,7	17,4	
	Trục 6	0,22x2,9x6,95	1	4,25	19,3	38,6	
	Trục 7	0,22x2,9x6,95	1	4,25	19,3	38,6	
		0,22x2,9x1	1	0,64	2,9	5,8	
	Trục 8	0,22x2,9x2	4	5,1	5,8	23,2	23,2
		0,22x2,9x1	2	1,28	2,9	5,8	5,8
	WC	0,11x2,9x6,95	1	2,12	19,3	38,6	
		0,11x1,5x1	8	1,32	1,5	24	
	56				406,5		129,5
3	Trục A	0,22x3,25x1	2	1,43	3,25	6,5	6,5
		0,22x3,25x2,6	2	3,92	8,45	16,9	16,9
	Trục B	0,22x3,25x2,5	1	1,8	8,13	16,26	
		0,22x3,25x1,9	3	4,08	6,18	37,08	
		0,22x3,25x3	1	2,15	9,75	19,50	
	Trục C	0,22x3,25x1,9	5	6,8	6,18	61,8	
		0,22x3,25x4,5	1	3,22	14,63	29,26	
	Trục D	0,22x3,25x1,9	4	5,44	6,18	24,72	24,72
		0,22x3,25x3,9	1	2,8	12,68	12,68	12,68
		0,22x3,25x2,5	2	3,58	8,13	16,26	16,26
	Trục 1	0,22x2,9x1,8	4	4,6	5,22	20,88	20,88
		0,22x2,9x1,2	1	0,77	3,48	3,48	3,48
	Trục 2	0,22x2,9x6,95	1	4,24	19,3	38,6	
		0,22x2,9x3,5	1	2,24	10,15	20,3	
	Trục 3	0,22x2,9x5,65	1	3,6	16,4	32,8	
	Trục 4	0,22x2,9x6,95	2	8,5	19,3	77,2	
	Trục 5,6,7	0,22x2,9x6,95	4	16,97	19,3	154,4	
	Trục 8	0,22x2,9x2	4	5,1	5,8	23,2	23,2
		0,22x2,9x1	2	1,28	2,9	5,8	5,8
	WC	0,11x2,9x6,95	1	2,12	19,3	38,6	
		0,11x1,5x1	8	1,32	1,5	24	
	86				680		132,3
4	Trục A	0,22x3,25x1	2	1,43	3,25	6,5	6,5
		0,22x3,25x2,6	2	3,92	8,45	16,9	16,9
	Trục B	0,22x3,25x2,5	2	3,58	8,13	32,52	
		0,22x3,25x1,9	2	2,72	6,18	24,72	
		0,22x3,25x4,1	1	2,93	13,33	26,66	
	Trục C	0,22x3,25x2,5	1	1,8	8,13	16,26	
		0,22x3,25x1,8	4	5,15	5,85	46,8	
		0,22x3,25x3,9	1	2,8	12,68	25,36	
	Trục D	0,22x3,25x1,9	4	5,44	6,18	24,72	24,72

		0,22x3,25x3,9	1	2,8	12,68	12,68	12,68
		0,22x3,25x2,5	2	3,58	8,13	16,26	16,26
	Trục 1	0,22x3x1,8	4	4,75	5,4	21,6	21,6
		0,22x3x1,2	1	0,8	3,6	3,6	3,6
	Trục 2	0,22x3x6,95	1	4,4	19,95	40	
		0,22x3x3,5	1	2,31	10,5	21	
	Trục 3,4,5,6,7	0,22x3x5,65	7	30,72	19,95	279,3	
	Trục 8	0,22x3x2	4	5,28	6	24	24.00
		0,22x3x1	2	1,32	3	6	6.00
	WC	0,11x3x6,95	1	2,2	19,95	40	
		0,11x1,5x1	8	1,32	1,5	24	
	90					709	132,3
5	Trục A	0,22x3,25x1	2	1,43	3,25	6,5	6,5
		0,22x3,25x2,6	2	3,92	8,45	16,9	16,9
		0,22x3,25x2	1	1,43	6,5	6,5	6,5
	Trục B	0,22x3,25x1,8	4	5,15	5,85	46,8	
		0,22x3,25x4,5	1	3,22	14,63	29,26	
	Trục C	0,22x3,25x1,8	5	6,44	5,85	58,5	
		0,22x3,25x3,1	1	2,22	10,08	20,16	
	Trục D	0,22x3,25x1,9	4	5,44	6,18	24,72	24,72
		0,22x3,25x3,9	1	2,8	12,68	12,68	12,68
		0,22x3,25x2,5	2	3,58	8,13	16,26	16,26
	Trục 1	0,22x3x1,8	4	4,75	5,4	21,6	21,6
		0,22x3x1,2	1	0,8	3,6	3,6	3,6
	Trục 2	0,22x3x6,95	1	4,4	19,95	40	
		0,22x3x3,5	1	2,31	10,5	21	
	Trục 3,4,5,6,7	0,22x3x5,65	7	30,72	19,95	279,3	
	Trục 8	0,22x3x2	4	5,28	6	24	24.00
		0,22x3x1	2	1,32	3	6	6.00
	WC	0,11x3,25x6,95	1	2,4	21,62	43,24	
		0,11x1,5x1	8	1,32	1,5	24	
	90					702	139
6	Trục A	0,22x3,85x1	2	1,7	3,85	7,7	7,7
		0,22x3,85x2,6	2	4,4	10,01	20,02	20,02
		0,22x3,85x2	1	1,7	7,7	7,7	7,7
	Trục B',C'	0,22x3,85x1	2	1,7	3,85	30,8	
		0,22x3,85x2	4	6,78	7,7	61,6	
		0,22x3,85x3	2	5,08	11,55	46,2	
	Trục C	0,22x3,85x2	1	1,7	7,7	15,4	

	Trục D	0,22x3,85x1,9	4	6,44	7,32	29,28	29,28
		0,22x3,85x3,9	1	3,3	15,02	15,02	15,02
		0,22x3,85x2,5	2	4,24	9,63	19,26	19,26
	Trục 1	0,22x3,9x1,8	4	5,86	6,66	26,64	26,64
		0,22x3,9x1,2	1	0,98	4,44	4,44	4,44
	Trục 2	0,22x3,9x6,95	1	5,41	24,6	49,2	
		0,22x3,9x3,5	1	2,85	12,95	12,95	12,95
	Trục 3	0,22x3,9x3,4	2	5,54	12,58	50,32	
		0,22x3,9x1,25	1	1,02	4,63	9,26	
	Trục 7	0,22x3,9x6,95	2	10,83	24,6	98,4	
	Trục 8	0,22x3,9x2	4	6,51	7,4	29,6	29,6
		0,22x3,9x1	2	1,63	3,9	7,4	7,4
	WC	0,11x3,85x6,95	1	2,82	25,6	51,2	
		0,11x1,5x1	8	1,32	1,5	24	
82 616,4 180							
Mái	Trục A	0,22x2,65x1	2	1,17	2,65	5,3	5,3
	Trục C	0,22x2,65x2,9	1	1,7	7,7	15,4	
	Trục D	0,22x2,65x1,5	2	1,75	4	16	
	Trục 1,8	0,22x2,3x2	4	4,05	4,6	18,4	18,4
		0,22x2,65x1,5	2	1,52	3,45	6,9	6,9
		0,22x2,3x6,95	2	6,73	15,3	30,6	30,6
	Trục 2,4	0,22x2,3x6,95	4	13,46	15,3	122,4	
		0,22x2,3x2,75	2	2,48	5,64	22,56	
	Thành sênô	0,11x0,6x23	2	3,04	13,8		55,2
	T-ờng mái	0,11x0,2x42,8	2	1,88	8,56		34,24
38 238 150,64							

+ Công tác đổ bê tông nền:

Thể tích bê tông nền cần đổ là: $V = 17,4 \times 30 \times 0,2 = 104,4 \text{ (m}^3\text{)}$

2) Biện pháp kỹ thuật cho công tác xây và hoàn thiện:

+ Công tác đổ bê tông nền:

Do việc đổ bê tông nền t-ờng đối đơn giản nên ta sẽ sử dụng bơm bê tông để đổ bê tông nền trong một ngày. Yêu cầu của lớp bê tông nền là phải phẳng, đảm bảo độ dày theo thiết kế.

+ Công tác xây:

Để đảm bảo năng suất lao động của công nhân trong quá trình làm việc ta chia đôi thợ xây thành từng tổ, sự phân công trong các tổ phải phù hợp với các đoạn tường cần xây. Trên mặt bằng xây ở mỗi tầng ta chia công trình thành các phân đoạn. Khi đi vào cụ thể ở mỗi phân đoạn ta cần chia ra các phân khu trong mỗi tuyến công tác cho từng công nhân thực hiện. Có như vậy ta mới chia đều khối lượng công tác, đảm bảo quá trình xây dựng thực hiện liên tục, nhịp nhàng, có quan hệ chặt chẽ với nhau.

Do tường xây cao nên ta phải chia thành hai lần xây. Lần thứ nhất xây xong để một thời gian cho vữa khô và liên kết được với gạch, khối xây tường ổn định về co ngót mới tiếp tục xây lần thứ hai.

Các góc mở phải ăn theo dây dọi theo cả hai phương thẳng đứng và nằm ngang. Gạch bắt góc nên chọn những viên gạch tốt.

Yêu cầu đối với khối xây:

- Khối xây phải thẳng đứng, đúng cao trình thiết kế.
- Khối xây phải đảm bảo chắc đặc, mạch vữa phải đầy.
- Các mở phải đúng như thiết kế về góc độ.
- Khối xây không được trùng mạch.

+ Công tác trát:

Công tác trát được thực hiện sau khi mạch vữa của tường đã khô ráo. Lớp trát phải đảm bảo phẳng, không bong, phồng rộp. Quá trình trát được chia thành hai lớp, lớp thứ nhất trát để tạo mặt phẳng, sau khi lớp này se mới trát tiếp lớp thứ hai. Các lớp trát yêu cầu phải đảm bảo độ dày các lớp theo thiết kế.

Trong quá trình xây, trát bên ngoài công trình ta cần bố trí hệ thống dàn giáo và sàn thao tác cho công nhân. Hệ thống dàn giáo phải được neo chắc chắn đảm bảo độ ổn định an toàn khi thi công. Chân dàn giáo phải được kê lên các bản đỡ và tại các tầng phải buộc hoặc hàn nối chắc chắn với các khung cố định của công trình.

D - LẬP TIẾN ĐỘ THI CÔNG

Trong việc tổ chức xây dựng, việc lập tiến độ thi công là một công việc rất quan trọng. Nếu lập đ-ợc tiến độ thi công hợp lý thì việc quản lý nhân lực sẽ đạt hiệu quả cao và dễ dàng, đồng thời ta sẽ có một thời gian thi công hợp lý nhất. Việc lập tiến độ thi công phụ thuộc vào mặt bằng thi công, biện pháp thi công và công nghệ thi công. Tiến độ xây dựng thực chất là kế hoạch sản xuất đ-ợc thực hiện theo thời gian đã định tr-ớc, trong đó từng công việc đã đ-ợc sắp xếp theo một trình tự nhất định căn cứ vào trình tự công nghệ và trình tự tổ chức thi công. Có ba cách lập tiến độ thi công cho một công trình là:

- + Tổ chức thi công theo ph- ơng pháp dây chuyền.
- + Tổ chức thi công theo ph- ơng pháp sơ đồ ngang.
- + Tổ chức thi công theo ph- ơng pháp sơ đồ mạng.

Nếu tổ chức thi công theo sơ đồ ngang thì ta chỉ có thể biết đ-ợc các thông số về mặt thời gian mà không biết đ-ợc các thông số về mặt không gian của công trình. Ph- ơng pháp này phù hợp với những công trình có mặt bằng thi công đơn giản, mối quan hệ giữa các công việc không phức tạp.

Nếu chọn ph- ơng án tổ chức thi công theo ph- ơng pháp dây chuyền thì ta có thể biết cả thông số không gian và thời gian của tiến độ thi công công trình. Theo ph- ơng pháp này, ta rất khó bố trí nhân lực một cách điều hòa và liên tục nhất là trong những mặt bằng thi công phức tạp, khối l- ượng thi công theo các đợt khác nhau nhiều.

Ph- ơng án còn lại là tổ chức thi theo ph- ơng pháp sơ đồ mạng có thể điều hòa đ-ợc các vấn đề trên nh- ng việc lập sơ đồ mạng lại mất rất nhiều thời gian và khó khăn nếu lập bằng tay.

Căn cứ vào những đánh giá nh- trên, ta quyết định chọn ph- ơng pháp lập tiến độ theo ph- ơng pháp sơ đồ ngang.

Tiến độ thi công đ-ợc lập theo bảng thống kê khối l- ượng công tác và nhân công cụ thể nh- bảng trên.

E - THIẾT KẾ TỔNG MẶT BẰNG THI CÔNG

I. Phân tích đặc điểm mặt bằng xây dựng:

- Công trình đ-ợc xây dựng trên mặt bằng rộng rãi, thuận tiện cho việc bố trí các công trình phụ trợ, tạm thời.
- Do đ-ợc xây dựng gần trục đ-ờng giao thông nên việc vận chuyển nguyên vật liệu đ-ợc nhanh chóng tiện lợi.
- Điện n-ớc phục vụ cho thi công có thể lấy trực tiếp từ mạng điện n-ớc của thành phố.

II. Tính toán tổng mặt bằng thi công:

- Để đảm bảo an toàn và thuận tiện trong quá trình vận chuyển, vị trí đ-ờng tạm trong công tr-ờng không cản trở công việc thi công, ta bố trí đ-ờng tạm chạy xung quanh công trình dẫn đến các kho bãi vật liệu. Trục đ-ờng tạm lấy cách mép công trình 6 m.
- Bố trí đ-ờng điện chạy dọc theo các biên công trình, sau đó sẽ có đ-ờng dẫn đến các vị trí tiêu thụ điện. Nh- vậy chiều dài đ-ờng dây sẽ ngắn và cũng ít cắt các đ-ờng giao thông.
- Để cấp n-ớc cho thi công ta sử dụng sơ đồ mạng nhánh cụt, ngoài ra còn phải xây dựng một số bể chứa tạm để phòng khi mất n-ớc thành phố.
- Các kho bãi đ-ợc bố trí gần đ-ờng tạm, ở cuối h-ớng gió để dễ quan sát và quản lý.
- Với các cấu kiện công kênh nh- ván khuôn, thép thì ta không cần xây t-ờng mà chỉ cần làm mái bao che để l- u trữ và bảo quản.
- Những vật liệu nh- xi măng, chất phụ gia, sơn, vôi.... cần phải bảo quản trong kho khô ráo.
- Bãi để vật liệu khác nh- gạch, cát, đá.... cần che, chặn để không bị dính tạp chất và cuốn trôi khi trời m- a.

- Nhà tạm bố trí đầu h- ống gió, nhà làm việc bố trí gần cổng ra vào để tiện giao dịch.

- Các công trình phụ trợ khác nh- nhà bếp, nhà vệ sinh bố trí cuối h- ống gió.

1. Đ- ờng trên công tr- ờng.

Công tr- ờng đ- ợc xây dựng trên khu đất có diện tích khoảng 1000m² .

Khoảng cách vận chuyển nguyên vật liệu , thiết bị đến công tr- ờng là nhỏ nên ph- ơng tiện hợp lí hơn cả là ô tô . Vì vậy ta phải thiết kế đ- ờng ô tô chạy trong công tr- ờng .

Cần trục tháp đối trọng trên đ- ợc chọn có t- thể khi sử dụng là cố định trên mặt đất vì vậy không cần thiết kế đ- ờng ray chạy cho cần trục mà chỉ cần thiết kế bê tông neo cho cần trục tại vị trí đứng của cần trục .

Đ- ờng ô tô chạy bao bốn mặt công trình . Để đảm bảo yếu tố kinh tế và cả yếu tố kĩ thuật ta tiến hành thiết kế mặt đ- ờng cấp thấp : xỉ than , xỉ quặng , gạch vỡ rải trên mặt đất tự nhiên rồi lu đầm kĩ . Do có xe ô tô chở thép, chiều dài xe là khá lớn nên bán kính cong tại các góc cua của xe phải đủ lớn. Theo tiêu chuẩn thiết kế đ- ờng tạm cho một làn xe thì bề rộng đ- ờng phải đạt tối thiểu $B = 4m$.

Cần trục tháp có đối trọng trên đ- ợc bố trí tại vị trí chính giữa theo ph- ơng dọc công trình . Tay cần có tầm với bao quát đ- ợc mọi điểm trên công trình .

Khoảng cách từ trọng tâm quay của cần trục đến mép ngoài công trình là 6,4m Vận thăng dùng để vận chuyển vật liệu rời , các nguyên vật liệu có trọng l- ợng nhỏ và kích th- ớc không lớn nh- gạch xây, gạch ốp lát, vữa xây

Thuận tiện nhất là bố trí vận thăng chở vật liệu tại những nơi gần với nơi chứa các loại vật liệu cần vận chuyển và xa so với cần trục tháp. Vậy bố trí vận thăng ở mép bên công trình và gần với kho chứa xi măng và vật liệu tổng hợp . Đối với vận thăng chở ng- ời phục vụ cho công tác thi công cũng bố trí ở mép bên công trình, gần với khu vực lán trại tạm của công nhân trên công tr- ờng .

2: Thiết kế kho bãi công tr- ờng.

a. Diện tích kho bãi

Diện tích kho bãi tính theo công thức sau :

$$S = \alpha \times F = \alpha \times q_{dt}/q = \alpha \times t_{dt} \times q_{ngày(max)}^sd / q \text{ (m}^2\text{)} .$$

Trong đó :

F : diện tích cần thiết để xếp vật liệu (m^2).

α : hệ số sử dụng mặt bằng , phụ thuộc loại vật liệu chứa .

q_{dt} : l- ượng vật liệu cần dự trữ .

q : l- ượng vật liệu cho phép chứa trên $1m^2$.

$q_{ngày(max)}^{sd}$: l- ượng vật liệu sử dụng lớn nhất trong một ngày.

t_{dt} : thời gian dự trữ vật liệu . Lấy $t_{dt} = 5$ ngày

Công tác bê tông : sử dụng bê tông th- ơng phẩm nên bỏ qua diện tích kho bãi chứa cát, đá , sỏi , xi măng , phục vụ cho công tác này .

Tính toán cho các công tác còn lại .

- Công tác ván khuôn : $q_{vk} = q_{dầm} + q_{sàn} = \frac{1554,37}{8} = 194,3$ (m^2). (Vì khối l- ượng

ván khuôn dầm, sàn lớn hơn khối l- ượng ván khuôn cột, lõi nên ta lấy khối l- ượng ván khuôn dầm, sàn để tính toán).

Khối l- ượng dự trữ : $p_{dt} = 5 \times 194,3 = 1186$ (m^2).

- Công tác cốt thép : $q_{ct} = q_{dầm} + q_{sàn} = \frac{18061}{5} = 3612,2$ (kg).

Khối l- ượng dự trữ : $p_{dt} = 3 \times 3612,2 = 10836,6$ (kg).

- Công tác xây : $q_{xây} = \frac{166,43}{5} = 33,286$ (m^3).

Số l- ượng gạch xây là : $33,286 \times 550 = 18307$ (viên).

Khối l- ượng dự trữ : $p_{dt} = 3 \times 18307 = 54921$ (viên).

Khối l- ượng vữa là : $33,286 \times 0,29 = 9,653$ (m^3).

Khối l- ượng dự trữ : $p_1 = 3 \times 9,653 = 28,959$ (m^3).

(Gạch xây chỉ dự trữ 3 ngày)

- Công tác trát : $q_{trát} = \frac{2077,4}{15} = 138,49$ (m^2).

Khối l- ượng vữa là : $0,015 \times 138,49 = 2,0774$ (m^3).

Khối l- ượng dự trữ : $p_2 = 8 \times 2,0774 = 16,62$ (m^3).

- Công tác lát nền : $q_{lát nền} = \frac{852,12}{7} = 121,73$ (m^2).

Khối l- ượng vữa là : $0,02 \times 121,73 = 2,435$ (m^3).

Khối l- ượng dự trữ : $p_3 = 5 \times 2,435 = 12,175$ (m^3).

Vậy tổng khối l- ượng vữa dự trữ : $p_{vữa dt} = 28,959 + 16,62 + 12,175 = 57,754 m^3$

Tra bảng định mức cấp phối vữa ta có $1m^3$ vữa tam hợp cát vàng mác 50# thì cần 243kg xi măng mác 300# ; 46kg vôi cục ; $0,892 m^3$ cát vàng .

Bảng diện tích kho bãi :

Vật liệu	Đơn vị	Khối lượng	Định mức	Loại kho	α	Diện tích kho (m ²)
Cát	m ³	51,517	2	Lộ thiên	1,1	29
Vôi	Tấn	2,657	2	Kho kín	1,4	2
Xi măng	Tấn	13,514	1,3	Kho kín	1,4	15
Gạch xây	Viên	54921	700	Lộ thiên	1,1	86
Ván khuôn	m ²	1186	45	Kho hở	1,3	34
Cốt thép	Tấn	10,837	4	Kho hở	1,3	4

b. Tính toán lán trại công trường

Dân số trên công trường : $N = 1,06 \times (A+B+C+D+E)$

Trong đó :

A: nhóm công nhân xây dựng cơ bản , tính theo số CN có mặt đồng nhất trong ngày theo biểu đồ nhân lực . Nh- ng do biểu đồ nhân lực là không điều hoà , tức số công nhân lớn nhất chỉ xuất hiện trong thời gian ngắn so với toàn bộ thời gian xây dựng . Nên số công nhân tính toán đ- ợc xác định theo số công nhân trung bình theo biểu đồ nhân lực $\rightarrow A= 41$ (ng- ời).

B : Số công nhân làm việc tại các x- ưởng gia công :

$$B = 30\% . A = 13 \text{ (ng- ời)}.$$

C : Nhóm ng- ời ở bộ phận chỉ huy và kỹ thuật : $C = 4 \div 8 \% (A+B) .$

$$\text{Lấy } C = 5 \% . (A+B) = 5 \% . (41+13) = 4 \text{ (ng- ời)}.$$

D : Nhóm ng- ời ở bộ phận hành chính : $D = 4 \div 8 \% (A+B+C) .$

$$\text{Lấy } D = 5 \% . (A+B+C) = 5 \% . (41+13+4) = 4 \text{ (ng- ời)}.$$

E : Nhóm nhân viên phục vụ : $E = 3 \% (A+B+C) = 3 \% . (56+13+4) = 3$ (ng- ời) .

Vậy tổng dân số trên công trường :

$$N = 1,06 . (41 + 13 + 4 + 4 + 3) = 65 \text{ (ng- ời)}.$$

➤Diện tích lán trại , nhà tạm :

Diện tích nhà làm việc cán bộ công trường : $S_1 = 6 \times 4 = 24 \text{ (m}^2\text{)}.$

Diện tích nhà bảo vệ : $S_2 = 12 \text{ (m}^2\text{)}.$

Diện tích nhà vệ sinh , nhà tắm : $S_3 = \frac{2,5 \times 90}{25} = 9 \text{ (m}^2\text{)}.$

Diện tích nhà tạm cho công nhân : $S_4 = 2 \times 90 = 180 \text{ (m}^2\text{)}.$

Diện tích nhà làm việc chỉ huy công trình : $S_5 = 5 \times 4 = 20 \text{ (m}^2\text{)}.$

Diện tích trạm y tế : $S_6 = N_{\max} \times 0,04 = 91 \times 0,04 = 4 \text{ (m}^2\text{)}.$

Diện tích nhà ăn : $S_7 = 60 \text{ (m}^2\text{)}.$

c. Tính toán điện, nước phục vụ công trình .

1. Tính toán cấp điện cho công trình .

Công thức tính công suất điện năng .

$$P = \alpha \times [\sum k_1 \times P_1 / \cos \varphi + \sum k_2 \times P_2 + \sum k_3 \times P_3 + \sum k_4 \times P_4]$$

Trong đó :

$\alpha = 1,1$: hệ số kể đến hao hụt công suất trên toàn mạch.

$\cos \varphi = 0,75$: hệ số công suất trong mạng điện .

P_1, P_2, P_3, P_4 : lần lượt là công suất các loại động cơ , công suất máy gia công sử dụng điện 1 chiều , công suất điện thắp sáng trong nhà và công suất điện thắp sáng ngoài trời .

k_1, k_2, k_3, k_4 : hệ số kể đến việc sử dụng điện không đồng thời cho từng loại.

- $k_1 = 0,75$: đối với động cơ .
- $k_2 = 0,75$: đối với máy hàn cắt .
- $k_3 = 0,8$: điện thắp sáng trong nhà .
- $k_4 = 1$: điện thắp sáng ngoài nhà .

Bảng thống kê sử dụng điện :

P_i	Điểm tiêu thụ	Công suất định mức	Khối lượng phục vụ	Nhu cầu dùng điện KW	Tổng nhu cầu KW
P_1	Cần trục tháp	26,4 KW	1 máy	26,4	
	Thăng tải chở vật liệu	2,5 KW	1 máy	2,5	
	Thăng tải chở ng-ời	3,9 KW	1 máy	3,9	
	Máy trộn vữa SB133	5,5 KW	2 máy	5,5	41,2

	Đầm dùi	1 KW	3máy	2	
	Đầm bàn	1 KW	2máy	2	
P ₂	Máy hàn	18,5 KW	1máy	18,5	
	Máy cắt	1,5 KW	1máy	1,5	22,2
	Máy uốn	2,2 KW	1máy	2,2	
P ₃	Điện sinh hoạt	13 W/ m ²	220 m ²	2,86	
	Nhà làm việc , bảo vệ	13 W/ m ²	62 m ²	0,806	
	Nhà ăn , trạm y tế	13 W/ m ²	66 m ²	0,858	4,922
	Nhà tắm , vệ sinh	10 W/ m ²	11 m ²	0,11	
	Kho chứa VL	6 W/ m ²	48 m ²	0,288	
P ₄	Đ- ờng đi lại	5 KW/km	200 m	1	3,4
	Địa điểm thi công	2,4W/ m ²	1000 m ²	2,4	

Vậy :

$$P = 1,1 \times (0,75 \times 41,2 / 0,75 + 0,75 \times 22,2 + 0,8 \times 4,992 + 1 \times 3,4) = 72 \text{ KW}$$

2. Thiết kế mạng l- ới điện .

Chọn vị trí góc ít ng- ời qua lại trên công tr- ờng đặt trạm biến thế .

Mạng l- ới điện sử dụng bằng dây cáp bọc, nằm phía ngoài đ- ờng giao thông xung quanh công trình. Điện sử dụng 3 pha, 3 dây. Tại các vị trí dây dẫn cắt đ- ờng giao thông bố trí dây dẫn trong ống nhựa chôn sâu 1,5 m.

Chọn máy biến thế BT– 180 /6 có công suất danh hiệu 180 KVA.

Tính toán tiết diện dây dẫn :

- Đảm bảo độ sụt điện áp cho phép.
- Đảm bảo c- ờng độ dòng điện.
- Đảm bảo độ bền của dây.

Tiến hành tính toán tiết diện dây dẫn theo độ sụt cho phép sau đó kiểm tra theo 2 điều kiện còn lại .

+Tiết diện dây:

$$S = \frac{100 \times \sum P \times l}{k \times U_d^2 \times [\Delta U]}$$

Trong đó : $k = 57$: điện trở dây đồng .

$$U_d = 380 \text{ V} : \text{Điện áp dây (} U_{pha} = 220 \text{ V)}$$

$$[\Delta U] : \text{Độ sụt điện áp cho phép } [\Delta U] = 2,5 (\%)$$

$$\sum P \times l : \text{tổng mômen tải cho các đoạn dây.}$$

+ Tổng chiều dài dây dẫn chạy xung quanh công trình $L=200 \text{ m}$.

+ Điện áp trên 1m dài dây :

$$q = P / L = 72 / 200 = 0,36 \text{ (KW/ m)}$$

$$\text{Vậy : } \sum P \times l = q \times L^2 / 2 = 7200 \text{ (KW.m)}$$

$$S = \frac{100 \times \sum P \times l}{k \times U_d^2 \times [\Delta U]} = \frac{100 \times 7200 \times 10^3}{57 \times 380^2 \times 2,5} = 35 \text{ (mm}^2\text{)}$$

→ Chọn dây đồng tiết diện 50 mm^2 , c-ờng độ cho phép $[I] = 335 \text{ A}$.
Kiểm tra :

$$I = \frac{P}{1,73 \times U_d \times \cos \phi} = \frac{72 \times 10^3}{1,73 \times 380 \times 0,75} = 146 \text{ A} < [I]$$

Vậy dây dẫn đủ khả năng chịu tải dòng điện .

3, Tính toán cấp n-ớc cho công trình .

- **L- u l- ợng n- ớc tổng cộng dùng cho công trình .**

$$Q = Q_1 + Q_2 + Q_3 + Q_4$$

Trong đó :

$$+ Q_1 : \text{l- u l- ợng n- ớc sản xuất : } Q_1 = \sum S_i \times A_i \times k_g / 3600 \times n \text{ (lít / s)}$$

– S_i : khối l- ợng công việc ở các trạm sản xuất.

– A_i : định mức sử dụng n- ớc tính theo đơn vị sử dụng n- ớc.

– k_g : hệ số sử dụng n- ớc không điều hòa . Lấy $k_g = 1,5$.

– n : số giờ sử dụng n- ớc ngoài công trình , tính cho một ca làm việc,

$n = 8 \text{ h}$.

Bảng tính toán l- ợng n- ớc phục vụ cho sản xuất :

Dạng công tác	Khối l- ợng	Tiêu chuẩn dùng n- ớc	$Q_{SX(i)}$ (lít / s)	Q_1 (lít / s)
Trộn vữa xây	$9,653 \text{ m}^3$	300 l/ m^3 vữa	0,151	0,501
Trộn vữa trát	$2,077 \text{ m}^3$	300 l/ m^3 vữa	0,0325	
Bảo d- ỡng BT	$594,4 \text{ m}^2$	$1,5 \text{ l/ m}^2$ sàn	0,067	

Công tác khác			0,25	
---------------	--	--	------	--

+ Q_2 : l- u l- ợng n- ớc dùng cho sinh hoạt trên công tr- ờng :

$$Q_2 = N \times B \times k_g / 3600 \times n .$$

Trong đó :

– N : số công nhân vào thời điểm cao nhất có mặt tại công tr- ờng.

Theo biểu đồ tiến độ $N = 68$ ng- ời .

– B : l- ợng n- ớc tiêu chuẩn dùng cho 1 công nhân ở công tr- ờng.

$$B = 15 \text{ l / ng- ời .}$$

– k_g : hệ số sử dụng n- ớc không điều hòa. $k_g = 2,5$.

$$\rightarrow Q_2 = 68 \times 15 \times 2,5 / 3600 \times 8 = 0,1185 \text{ (l/s)}$$

+ Q_3 : l- u l- ợng n- ớc dùng cho sinh hoạt ở lán trại :

$$Q_3 = N \times B \times k_g \times k_{ng} / 3600 \times n .$$

Trong đó :

– N : số ng- ời nội trú tại công tr- ờng = 30% tổng dân số trên công tr- ờng

Nh- đã tính toán ở phần tr- ớc: Tổng dân số trên công tr- ờng 65(ng- ời). $\rightarrow N = 30\% . 65 = 20$ (ng- ời).

– B : l- ợng n- ớc tiêu chuẩn dùng cho 1 ng- ời ở lán trại: $B = 25 \text{ l / ng- ời .}$

– k_g : hệ số sử dụng n- ớc không điều hòa . $k_g = 2,5$.

– k_{ng} : hệ số xét đến sự không điều hòa ng- ời trong ngày. $k_{ng} = 1,5$.

$$\rightarrow Q_3 = 20 \times 25 \times 2,5 \times 1,5 / 3600 \times 8 = 0,088 \text{ (l/s)}$$

+ Q_4 : l- u l- ợng n- ớc dùng cho cứu hỏa : $Q_4 = 3 \text{ (l/s)}$.

Nh- vậy : tổng l- u l- ợng n- ớc :

$$Q = Q_1 + Q_2 + Q_3 + Q_4 = 0,501 + 0,1185 + 0,088 + 3 = 3,708 \text{ (l/s) .}$$

4: Thiết kế mạng l- ới đ- ờng ống dẫn :

$$D = \sqrt{\frac{4 \times Q}{\pi \times v \times 1000}} = \sqrt{\frac{4 \times 3,708}{3,14 \times 1,5 \times 1000}} = 0,056(m) = 56(mm)$$

– Đ- ờng kính ống dẫn tính theo công thức: Vậy chọn đ- ờng ống chính có đ- ờng kính $D = 60 \text{ mm}$.

– Mạng l- ới đ- ờng ống phụ : dùng loại ống có đ- ờng kính $D = 30 \text{ mm}$.

- N- óc lấy từ mạng l- ới thành phố, đủ điều kiện cung cấp cho công trình

F: AN TOÀN LAO ĐỘNG TRONG THI CÔNG CÔNG TRÌNH:

Trong thi công công trình, để đảm bảo tiến độ thi công, an toàn cho ng- ời lao động và máy móc cần phải tuân thủ những nguyên tắc sau:

1) An toàn lao động khi ép cọc:

- Khi ép cọc cần phải nhắc nhở công nhân trang bị bảo hộ kiểm tra an toàn các thiết bị phục vụ ép cọc .
- Chấp hành nghiêm chỉnh quy định an toàn lao động về sử dụng vận hành động cơ thủy lực, động cơ điện, cần cẩu, máy hàn, các hệ tời cáp ròng rọc.
- Các khối đối trọng phải đ- ọc chồng xếp theo nguyên tắc tạo thành khối ổn định.
- Phải chấp hành nghiêm chỉnh các quy chế an toàn lao động ở trên cao phải có dây an toàn, có thang sắt lên xuống.
- Việc sắp xếp cọc phải đảm bảo thuận tiện, vị trí và các mối buộc cáp cẩu phải đúng quy định thiết kế .
- Dây cáp để tạo cọc phải có hệ số an toàn > 6 .
- Tr- ớc khi dựng cọc phải kiểm tra an toàn. Những ng- ời không có nhiệm vụ phải đứng ra ngoài phạm vi dựng cọc một khoảng cách ít nhất bằng chiều cao tháp cộng thêm 2m.

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

- Phải trang bị đủ dụng cụ cho công nhân theo chế độ hiện hành.
- Sau khi m- a, nếu tiến hành đào đất thì phải rải cát vào bậc thang lên xuống để tránh tr- ợt ngã .
- Trong khu vực đang đào đất nếu có cùng nhiều ng- ời làm việc phải bố trí khoảng cách giữa ng- ời này và ng- ời kia đảm bảo an toàn. Cấm bố trí ng- ời làm việc trên miệng hố đào trong khi đang có ng- ời làm việc bên d- ới hố đào trong cùng một khoang đào mà đất có thể rơi, lở xuống ng- ời bên d- ới.

1) An toàn lao động trong công tác bê tông:*a) Lắp dựng, tháo dỡ dàn giáo:*

- Không sử dụng dàn giáo có biến dạng, rạn nứt, mòn gỉ hoặc thiếu các bộ phận neo giằng.
- Khe hở giữa sàn công tác và tầng công trình $> 0,05$ m khi xây và $> 0,2$ m khi trát.
- Các cột dàn giáo phải được đặt trên vật kê ổn định.
- Cấm xếp tải lên dàn giáo.
- Khi dàn giáo cao hơn 6 m phải làm ít nhất hai sàn công tác: sàn làm việc bên trên, sàn bảo vệ dưới.
- Sàn công tác phải có lan can bảo vệ và lối chần.
- Phải kiểm tra tầng xuyên các bộ phận kết cấu của dàn giáo.
- Không dựng lắp, tháo dỡ hoặc làm việc trên dàn giáo khi trời mưa.

b) Công tác gia công lắp dựng cốt pha:

- Ván khuôn phải sạch, có nội quy phòng chống cháy, bố trí mạng điện phải phù hợp với quy định của yêu cầu phòng cháy.
- Cốp pha ghép thành khối lớn phải đảm bảo vững chắc.
- Trước khi đổ bê tông các cán bộ kỹ thuật phải kiểm tra cốp pha, hệ cây chống nếu hỏng phải sửa chữa ngay.

c) Công tác gia công và lắp dựng cốt thép:

- Gia công cốt thép phải tiến hành ở khu vực riêng, xung quanh có rào chắn, biển báo.
- Cắt, uốn, kéo, nén cốt thép phải dùng những thiết bị chuyên dụng.
- Bàn gia công cốt thép phải chắc chắn.
- Khi gia công cốt thép phải làm sạch gỉ, phải trang bị đầy đủ phương tiện bảo vệ cá nhân cho công nhân.
- Không dùng kéo tay khi cắt các thanh thép thành các mẫu ngắn hơn 30cm.

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

- Khi lắp dựng cốt thép gần đ-ờng dây dẫn điện phải cắt điện. Tr-ờng hợp không cắt điện đ-ợc phải có biện pháp ngăn ngừa cốt thép va chạm vào dây điện.

d) Đổ và đầm bê tông:

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

- Lối qua lại d-ới khu vực đang đổ bê tông phải có rào chắn và biển báo. Tr-ờng hợp bắt buộc có ng-ời đi lại ở d-ới thì phải có những tấm che chắn ở phía trên lối đi đó. Công nhân làm nhiệm vụ định h-ớng và bơm đổ bê tông cần phải có gang, ủng bảo hộ.

- Khi dùng đầm rung để đầm bê tông cần :

+ Nối đất với vỏ đầm rung. + Dùng dây dẫn cách điện.

+ Làm sạch đầm.

+ Ng-ng đầm 5 -7 phút sau mỗi lần làm việc liên tục từ 30 - 30 phút.

e) Bảo d-ỡng bê tông:

- Khi bảo d-ỡng phải dùng dàn giáo, không đ-ợc dùng thang tựa vào các bộ phận kết cấu.

- Bảo d-ỡng về ban đêm hoặc những bộ phận che khuất phải có đèn chiếu sáng .

g) Tháo dỡ cốp pha:

- Khi tháo dỡ cốp pha phải mặc đồ bảo hộ.

- Chỉ đ-ợc tháo dỡ cốp pha khi bê tông đạt c-ờng độ ổn định.

- Khi tháo cốp pha phải tuân theo trình tự hợp lý.

- Khi tháo dỡ cốp pha phải thường xuyên quan sát tình trạng các bộ phận kết cấu. Nếu có hiện tượng biến dạng phải ngừng tháo và báo cáo ngay cho người có trách nhiệm.
- Sau khi tháo dỡ cốp pha phải che chắn các lỗ hổng của công trình, không để cốp pha trên sàn công tác rơi xuống hoặc ném xuống đất.
- Tháo dỡ cốp pha với công trình có khẩu độ lớn phải thực hiện đầy đủ các yêu cầu nêu trong thiết kế và chống đỡ tạm.

4) Công tác xây:

- Kiểm tra dàn giáo, sắp xếp vật liệu đúng vị trí.
- Khi xây đến độ cao 1,5 m thì phải dùng dàn giáo.
- Không được phép :
 - + Đứng ở bờ tường để xây.
 - + Đi lại trên bờ tường.
 - + Đứng trên mái hắt.
 - + Tựa thang vào tường để lên xuống.
 - + Để dụng cụ, hoặc vật liệu trên bờ tường đang xây.

5) Công tác hoàn thiện:

- Xung quanh công trình phải đặt lưới bảo vệ.
- Trát trong, trát ngoài, sơn bả phải có dàn giáo.
- Không dùng chất độc hại để làm vữa.
- Đưa vữa lên sàn tầng cao hơn 5 m phải dùng thiết bị vận chuyển hợp lý.
- Thùng xô và các thiết bị chứa đựng vữa phải để ở những vị trí chắc chắn.

