

PHẦN III

THI CÔNG



Nhiệm vụ :

1. Lập biện pháp kỹ thuật thi công phần ngầm .
2. Lập biện pháp thi công phần thân nhà.
3. Tổ chức thi công công trình.

Bản vẽ kèm theo :

4. 1 bản vẽ thi công phần ngầm .
5. 1 bản vẽ thi công phần thân
6. 1 bản vẽ tiến độ
7. 1 bản vẽ tổng mặt bằng
8. 1 bản tổng hợp dự toán

SINH VIÊN THỰC HIỆN	: NGUYỄN VĂN QUANG
MÃ SỐ SINH VIÊN	: 1351040073
GIÁO VIÊN HƯỚNG DẪN	: TH.S TRẦN VĂN SƠN

CHƯƠNG 8. THI CÔNG PHẦN NGẦM

8.1. Giới thiệu tóm tắt đặc điểm công trình.

Tên công trình :

NHÀ ĐIỀU HÀNH VÀ SẢN XUẤT GIÀY DA HẢI PHÒNG

Công trình nhà điều hành và sản xuất giày da Hải Phòng được thiết kế với quy mô tương đối lớn gồm các nhà hợp khối với nhau thành một thể thống nhất, mặt bằng nhà được thiết kế theo mô đun của 3 với kích thước như sau, chiều rộng của phòng 6,6m chiều dài của phòng 3,3m học. Tổng chiều dài nhà 60 m, và chiều rộng là 21,9 m, nhà gồm 9 tầng với tổng chiều cao là 36,3 m vậy diện tích mặt bằng xây dựng công trình là 3125,6 m².

+ Nhà khung bê tông cốt thép chịu lực có xây chèn tường gạch 220

+ Móng cọc bê tông cốt thép dài thấp đặt trên lớp bê tông đá mác 100, đáy đài đặt cốt -2,2 m so với cốt -0,5(MĐTN) cọc bê tông cốt thép B25 tiết diện 0,3x0,3m dài 21m được chia làm 3 đoạn, đoạn C1 dài 7m, đoạn C2 dài 7m, đoạn C3 dài 7m cọc được ngầm vào đài bằng cách đập đầu cọc để thép neo vào đài 1 đoạn bằng 0,6m, cọc còn nguyên bê tông được neo vào đài 1 đoạn bằng 0,1m

8.2. Điều kiện thi công.

8.2.1. Điều kiện địa chất công trình.

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

-Lớp 1 : Lớp đất lấp 1,7m $\phi^{tc}=6^{\circ}$

-Lớp 2 : Sét pha dẻo mềm, dày 5,8m, $\phi^{tt}=15^{\circ}$, $E=66,5$ (kg/cm²), $\gamma=1,85$ (t/m³)

-Lớp 3 : Sét pha dẻo chảy, dày 5,5m, $\phi^{tt}=8^{\circ}$, $E=8,4$ (kg/cm²), $\gamma=1,77$ (t/m³)

-Lớp 4: Cát bụi nhỏ 7,6m, $\phi^{tt}=25^{\circ}$, $E=136$ (kg/cm²), $\gamma=1,9$ (t/m³)

-Lớp 5 : Cát hạt trung dày vô cùng, $\phi^{tt}=38^{\circ}$, $E=370$ (kg/cm²), $\gamma=1,99$ (t/m)

8.2.2. Điều kiện địa chất thủy văn.

+ Trong nền không có nước ngầm nếu có thì thấp hơn đáy hố đào.

+ Khu đất xây dựng tương đối bằng phẳng không san lấp nhiều nên thuận tiện cho việc bố trí kho bãi xưởng sản xuất. nằm kề đường giao thông dẫn vào .

+ Căn cứ vào thiết kế móng ta thấy công trình nằm trên nền đất tương đối đồng nhất. Nên căn cứ vào chiều sâu chôn móng, căn cứ vào không gian công trình ta thấy công trình gần khu dân cư nên ta áp dụng việc hạ cọc bằng máy ép cọc để đảm bảo năng suất và kịp tiến độ.

8.2.3. Tài nguyên thi công.

Hiện nay nhà thầu có lực lượng thi công và thiết bị thi công hoàn toàn đáp ứng yêu cầu đặt ra về chất lượng và tiến độ thi công công trình

Qua phân tích cho thấy có nhiều thuận tiện cho việc lựa chọn phương án tổ chức thi công nhằm mục đích nhanh nhất đảm bảo qui trình kỹ thuật và chất lượng

công trình. Song cần lưu ý đến tình hình mưa gió thất thường để có biện pháp thi công thích hợp.

8.2.4. Thời gian thi công.

Công trình có khối lượng đồ sộ, nhiều tầng, dài, việc tìm giải pháp thi công tối ưu là vô cùng phức tạp, việc tìm ra giải pháp thi công tối ưu là làm cho công trình thi công được điều hoà về nhân lực, công việc, về việc sử dụng vật liệu và giảm chi phí phụ, giảm thời gian thi công. Nhưng vẫn đảm bảo tính ổn định cho kết cấu công trình.

Để đảm bảo tiến độ thi công trên ta phải áp dụng các công nghệ tiên tiến trong thi công, cơ giới hoá trong quá trình sản xuất và thi công, chuyển lao động thủ công sang lao động bằng máy móc làm tăng năng suất lao động và tiêu chuẩn hoá được chất lượng.

8.3. Lập biện pháp thi công ép cọc bê tông cốt thép

8.3.1. Tính khối lượng cọc bê tông cốt thép.

- Căn cứ vào mặt bằng móng công trình.
- Căn cứ vào thiết kế móng, ta xác định khối lượng cọc như sau:

$$\text{Móng M1} = 22^{\text{hố}} \times 7^{\text{cọc}} = 132 \text{ cọc.}$$

$$\text{Móng M3} = 22^{\text{hố}} \times 5^{\text{cọc}} = 110 \text{ cọc.}$$

$$\text{Móng thang máy} = 1^{\text{hố}} \times 8^{\text{cọc}} = 8 \text{ cọc.}$$

$$\text{Tổng} = 250 \text{ cọc.}$$

Để thuận lợi cho việc thi công, chuyên chở và cầu cọc. Cọc dài 21 m chia ra làm hai đoạn mỗi đoạn dài 7 m.

- Khối lượng cọc cần thiết của công trình là:

$$250 \times 3 = 750 \text{ (cọc).}$$

- Tổng chiều dài cọc công trình cần đóng là: $250 \times 21 = 5250 \text{ (m)}$.
- Trọng lượng 1 cọc: $21 \times 0,3 \times 0,3 \times 2,5 = 4,725 \text{ (T)}$
- Khối lượng cọc BTCT cho toàn bộ công trình: $4,725 \times 250 = 1181,25 \text{ (T)}$.

8.3.2. Chọn phương pháp ép.

Hiện nay có nhiều phương pháp để thi công cọc như búa đóng, kích ép, khoan cọc nhồi việc lựa chọn và sử dụng phương pháp nào phụ thuộc vào địa chất công trình và vị trí công trình. Ngoài ra còn phụ thuộc vào chiều dài cọc, máy móc thiết bị phục vụ thi công.

Do đặc điểm, tính chất qui mô của công trình có tải trọng không lớn, địa điểm xây dựng là nằm ở sát khu dân cư của Hải Phòng, để tránh ảnh hưởng đến các công trình xung quanh nên ta dùng phương pháp thi công cọc ép. Có 2 phương pháp ép cọc là ép trước và ép sau.

Phương pháp ép trước là ép cọc xong mới làm đài móng và thi công phần thân. ưu điểm của phương pháp này là không gian thi công thoáng, dễ điều khiển thiết bị thi công nhưng phải có đối trọng hoặc thiết bị neo giữ giá máy; thời gian thi công kéo dài. Còn phương pháp ép sau là đổ bê tông đài móng, trừ các lỗ để ép cọc, thi công phần thân, sau đó lợi dụng tải trọng bản thân của công trình để làm đối trọng; phương pháp này không cần neo giữ giá máy hay sử dụng đối trọng, thời gian thi công rút ngắn nhưng không gian thi công chật hẹp, khó điều khiển thiết bị thi công, chỉ thích hợp với những công trình có bước cột lớn.

ở đây với đặc điểm công trình như đã nêu ở trên, ta chọn phương pháp ép trước là thích hợp nhất. Với phương pháp ép trước ta có thể chọn:

+ Phương án : ép cọc đến độ sâu thiết kế, sau đó tiến hành đào hố móng và thi công bê tông đài cọc. Phương pháp này thi công ép cọc dễ dàng do mặt bằng đang bằng phẳng, nhưng phải tiến hành ép âm và đào hố móng khó khăn do đáy hố móng đã có các đầu cọc ép trước.

Ta chọn phương án là phương án ép âm, với phương án này ta phải dùng 1 đoạn cọc để ép âm. Cọc ép âm phải đảm bảo sao cho khi ép cọc tới độ sâu thiết kế thì đầu cọc ép âm phải nhô lên khỏi mặt đất 1 đoạn $> 60\text{cm}$. ở đây đầu cọc thiết kế ở độ sâu -0.65m so với mặt đất thiên nhiên, nên ta chọn chiều dài cọc ép âm là 1.35m
 \Rightarrow cọc ép âm nhô lên khỏi mặt đất $0,7\text{m}$.

Kích thước tiết diện cọc ép âm là $30 \times 30\text{cm}$.

8.3.3. Tính toán lựa chọn thiết bị ép cọc.

8.3.3.1. Chọn máy ép cọc

+ Các yêu cầu kỹ thuật đối với thiết bị ép cọc:

- Lý lịch máy, có cơ quan kiểm định các đặc trưng kỹ thuật.
- Lưu lượng dầu của máy bơm (l/ph).
- Áp lực bơm dầu lớn nhất (kg/cm^2).
- Hành trình pittông của kích (cm).
- Diện tích đáy pittông của kích (cm^2).
- Phiếu kiểm định chất lượng đồng hồ áp lực dầu và van chịu áp (do cơ quan có thẩm quyền cấp).

+ Thiết bị được lựa chọn để ép cọc phải thỏa mãn các yêu cầu:

- Lực nén (định danh) lớn nhất của thiết bị không nhỏ hơn 1,4 lần lực nén lớn nhất P_{max} theo yêu cầu của thiết kế.
- Lực nén của kích phải đảm bảo tác dụng dọc trục cọc khi ép đỉnh hoặc tác dụng đều trên mặt bên cọc ép khi ép ôm, không gây lực ngang khi ép.
- Chuyển động của pittông kích phải đều và khống chế được tốc độ ép.
- Đồng hồ đo áp lực phải tương xứng với khoảng lực đo.

- Thiết bị ép cọc phải bảo đảm điều kiện vận hành theo đúng qui định về an toàn lao động khi thi công.

- Giá trị áp lực đo lớn nhất của đồng hồ không vượt quá hai lần áp lực đo khi ép cọc, chỉ nên huy động khoảng 0,7 đến 0,8 khả năng tối đa của thiết bị

8.3.3.2. Chọn kích ép

-Cọc có tiết diện (30x30)cm chiều dài đoạn cọc C1=7m, đoạn C2 =7m, đoạn C3 =7m

-Tính lực ép yêu cầu:

$$K.P'_{\text{đất}} \leq P_{\text{ép}} \leq P_{\text{vật liệu}}$$

P_d (sức chịu tải của cọc theo đất nền) , K : 1,5-2,2 tùy thuộc vào điều kiện đất nền , ở đây lấy K = 2(do cọc nằm trong lớp cát hạt trung)

$$P'_{\text{đất}} = 69,568 \text{ T}$$

$$P_{\text{vật liệu}} = 151,816 \text{ T}$$

$$\text{Chọn } P_{\text{ép}} \geq 2. P'_{\text{đất}} = 2.69,568 = 139,136 \text{ T}$$

$$\text{Chọn đường kính xi lanh : } D \geq \sqrt{\frac{2P_{\text{ép}}}{\pi q_d}} = \sqrt{\frac{2.139136}{3,14.200}} = 19,05 \text{ cm}$$

Chọn D = 20cm

- Chọn hành trình kích 1,5 m.

- Chọn máy ép loại ETC - 03 - 94 (CLR - 1502 -ENERPAC)

- Cọc ép có tiết diện 15x15 đến 30x30cm.

- Chiều dài tối đa của mỗi đoạn cọc là 7m.

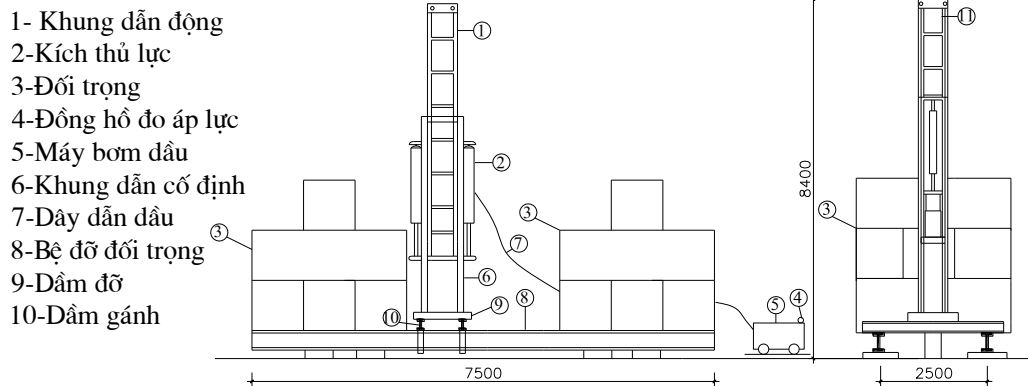
- Lực ép gây bởi 2 kích thủy lực có đường kính xy lanh 202mm, diện tích 2 xy lanh là 628,3cm².

- Lộ trình của xy lanh là 130cm

- Lực ép máy có thể thực hiện được là 139T.

- Năng suất máy ép là 120m/ca.

HỆ THỐNG MÁY ÉP CỌC



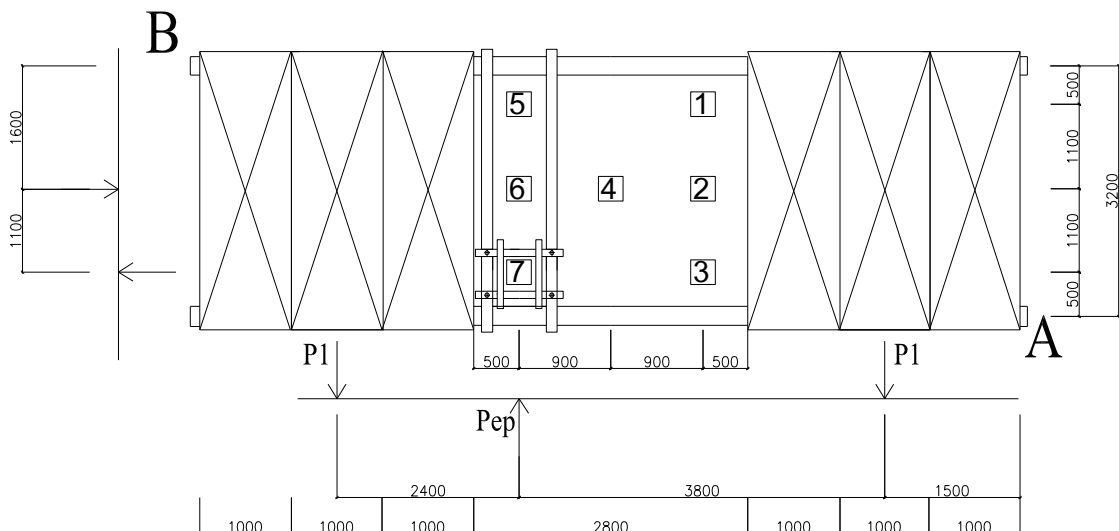
8.3.3.3. Chọn giá ép và tính toán đổi trọng:

-Chức năng : cố định kích ép, truyền lực ép kích vào đỉnh cọc, định hướng chuyển dịch cọc và đỡ đổi tải.

Trên mặt bằng móng em thấy các đài cọc của móng M1, M2, em xin phép thiết kế giá ép cho 1 đài cọc điển hình.

Thiết kế giá ép cho đài cọc móng M1.

+Sơ đồ giá ép :



+Tính đổi trọng:

Để xác định được số đổi trọng cần thiết ta phải căn cứ vào điều kiện chống lật theo 2 phương: dọc, ngang

Gọi tổng tải trọng mỗi bên là P_1 . P_1 phải đủ lớn để khi ép cọc giá cọc không bị lật. Ở đây ta kiểm tra đối với cọc gây nguy hiểm nhất có thể làm cho giá ép bị lật quanh điểm A và điểm B.

Kiểm tra lật quanh điểm A ta có:

Mômen lật tại điểm A

+ Mômen của các lực giữ:

$$M_{\text{giữ}} = P_1 \times 7,7 + P_1 \times 1,5 = 9,2 \cdot P_1 \text{ T.m}$$

P_1 : Trọng lượng đối trọng

+ Mômen của các lực gây lật:

$$M_{\text{lật}} = P_{\text{ep}} \cdot l_{\text{lật}} = 139,136 \times 5,3 = 737,42 \text{ T.m}$$

-Theo điều kiện chống lật:

$$M_{\text{giữ}} \geq M_{\text{lật}} \Rightarrow 9,2P_1 \geq 737,42$$

$$\Rightarrow Q \geq 80,15 \text{ T.} \quad (1)$$

+ Mômen của các lực giữ:

$$M_{\text{giữ}} = 1,5 \times 2P_1 = 3P_1 \text{ T.m}$$

+ Mômen của các lực gây lật:

$$M_l = P_{\text{ep}} \times 2,4 = 139,136 \times 2,4 = 333,92 \text{ T.m}$$

-Theo điều kiện chống lật:

$$M_g \geq M_l \Rightarrow 3 \times P_1 \geq 333,92$$

$$\Rightarrow P_1 \geq 111,3 \text{ (T).} \quad (2)$$

Từ 2 điều kiện chống lật (1) và (2) ta lấy $Q \geq 111,3 \text{ T.}$

\Rightarrow Chọn đối trọng bằng bê tông cốt thép có $\gamma = 2,5 \text{ T/m}^3$, kích thước một cục đối trọng là $1 \times 1 \times 3 \text{ m}$, khối lượng một cục là $3 \times 1 \times 1 \times 2,5 = 7,5 \text{ T.}$

Số đối trọng một bên là $111,3/7,5 = 14,8$ cục \rightarrow Chọn 15 cục

Vậy tổng trọng lượng đối trọng là $P_1 = 15 \times 7,5 = 112,5 \text{ T.}$

8.3.3.4. Chọn cần trục phục vụ ép cọc:

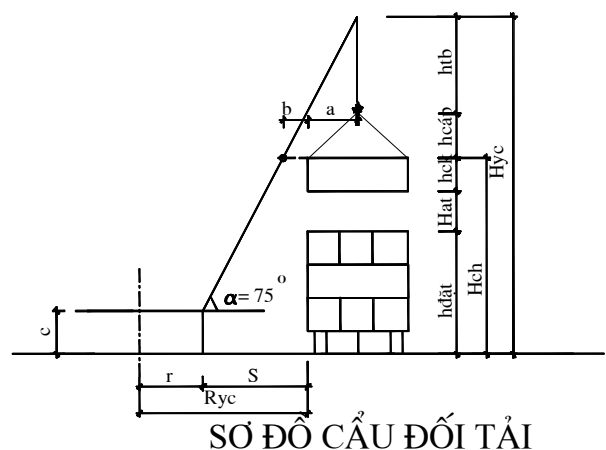
Các thông số yêu cầu :

+ Khi cần đối tải :

- Khi nâng khối $7,5 \text{ (T)}$ ở trên cùng

$$Q_{\text{yc}} = Q_{\text{dt}} + Q_{\text{tb}}$$

Có : Q_{dt} : trọng lượng đối trọng



$$Q_{dt} = 7,5T$$

Q_{tb} : Trọng lượng thiết bị treo buộc

$$Q_{tb} = 0,02Q_{dt} = 0,02 \times 7,5 = 0,144T$$

$$\Rightarrow Q_{yc} = 7,5 + 0,144 = 7,644T$$

$$H_{yc} = h_{đặt} + h_{at} + h_{ck} + h_{cáp} + h_{tb}$$

$h_{đặt}$: Chiều cao đặt cục đối trọng trên cùng $h_{đặt} = 5,5m$

h_{at} : Khoảng hở an toàn khi cầu $h_{at} = 0,5m$

h_{dt} : Chiều cao đối trọng $h_{dt} = 1m$

$h_{cáp}$: Chiều cao dây buộc $h_{cáp} = 1,5m$

h_{tb} : Chiều cao thiết bị $h_{tb} = 2m$

$$H_{yc} = 5,5 + 0,5 + 1,0 + 1,5 + 2 = 10,5 m$$

$$H_{ch} = h_1 + h_2 + h_3 = 5,5 + 0,5 + 1 = 7,0 m$$

$$R_{yc} = \frac{H_{yc} - C}{tg\alpha} + r = \frac{10,5 - 1,5}{tg75^\circ} + 1,5 = 3,91m$$

$$L_{yc} = \frac{H_{ch} - C}{\sin\alpha} + \frac{a+b}{\cos\alpha} = \frac{7 - 1,5}{\sin75^\circ} + \frac{1,5 + 1}{\cos75^\circ} = 15,3m$$

+ Khi cầu cộc

$$Q_{yc} = Q_c + Q_{tb}$$

$$\text{Có : } Q_c = 0,3 \times 0,3 \times 2,5 \times 7 = 1,575 T.$$

$$Q_{tb} = 0,1Q_c = 0,1575 T$$

$$\Rightarrow Q_{yc} = 1,575 + 0,1575 = 1,7325 T$$

$$H_{yc} = h_{đế} + (2h_k + 0,5) + h_{at} + (L_{cọc} - 0,2 L_{cọc}) + h_{cáp}$$

$$= 0,5 + (2 \times 1,5 + 0,5) + 0,5 + (7 - 0,2 \times 7) + 2 = 12,1 m$$

$$\text{-Chiều dài tay cần yêu cầu: } L_{yc} = \frac{12,1 - 1,5}{\sin(75^\circ)} = 10,97 m$$

-Tầm với yêu cầu:

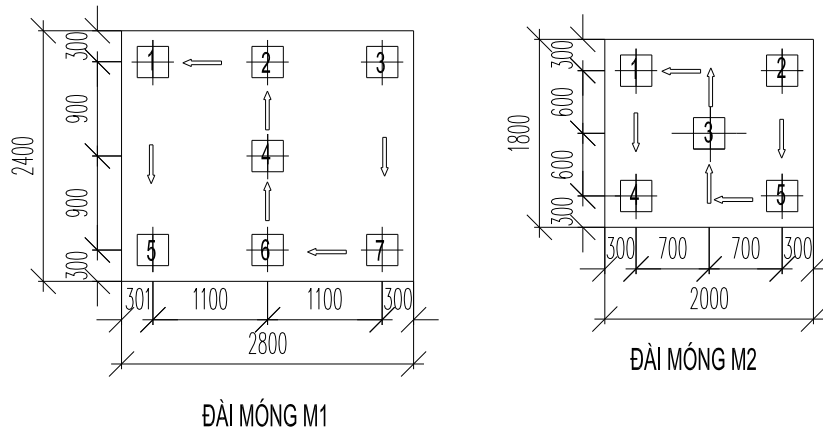
$$R_{yc} = L_{yc} \times \cos(75^\circ) + r = 10,97 \times \cos(75^\circ) + 1,5 = 4,33 m$$

Căn cứ vào các thông số yêu cầu trên ta chọn loại cần trục KC - 3575: có các thông số kỹ thuật sau:

$L=25m$; $R=6 m$; $Q = 10T$; $H_{max}=15m$. Thỏa mãn cả hai điều kiện khi cầu lắp cọc và đối trọng.

8.3.4. Tổ chức thi công ép cọc.

8.3.4.1. Sơ đồ ép cọc trong 1 đài và toàn bộ công trình



SƠ ĐỒ ÉP CỌC TRONG ĐÀI

8.3.4.2. Tổ chức thi công ép cọc

- Xem hình vẽ

8.3.4.3. Tính năng suất ép cọc

Sử dụng 1 máy ép có điểm xuất phát và hướng di chuyển được thể hiện trên bản vẽ. Theo định mức máy ép (trong dự toán XD CB 1776):

Mã hiệu AC.25223 với cọc bê tông cốt thép tiết diện 30x30cm, chiều dài cọc > 4m

⇒ Năng suất máy ép : $5\text{cọc/ca} = 5.21 = 105\text{m/ca}$, máy ép làm việc 2 ca/ngày

→ Số ca cần thiết là: $5250 / 105 = 50\text{ca}$

-Sử dụng 2 máy ép làm việc 2 ca hàng ngày.

-Thời gian ép cọc là: $T = \frac{50}{2} = 25\text{ ngày}$

-Sử dụng tối thiểu 6 người để phục vụ công tác ép cọc:

+ 1 thợ hàn

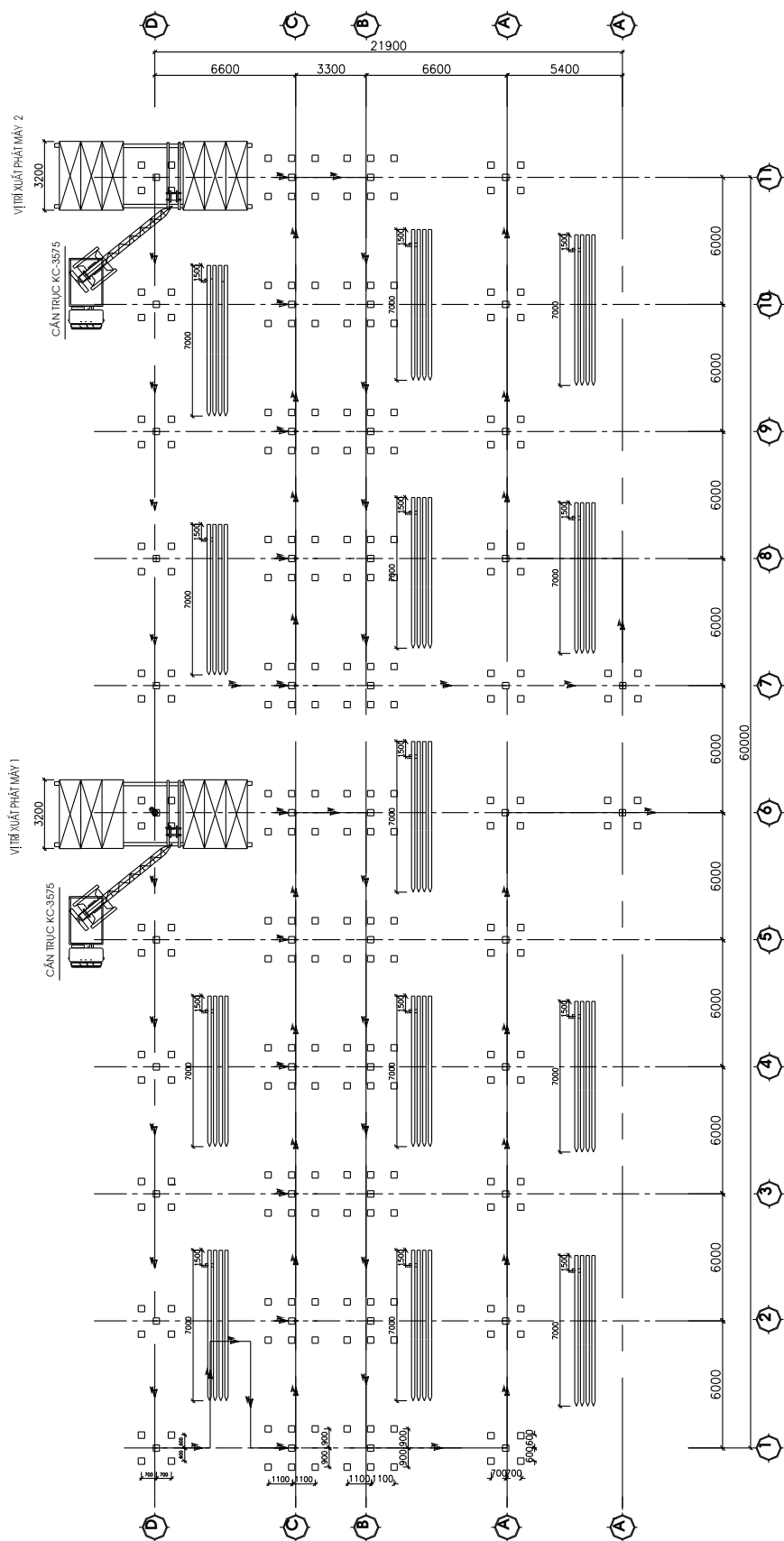
+ 1 công nhân móc cáp vào cọc

+ 1 lái cầu

+ 2 công nhân đứng trên máy thay đổi

+ 1 công nhân phụ.

Vậy số công nhân cần thiết trong 1 ngày làm việc là: 12 người.



***Chọn thiết bị treo buộc cho cầu:**

Trọng lượng bản thân cọc: $0,3.0,3.7.2,5=1,575$ (T).

Vậy ta chọn dây treo buộc 4 nhánh.

Mã hiệu: 2105-9M.

Có: $[Q]=3$ (T); $G=0,088$ (T)

***Tính toán và tổ chức vận chuyển cọc.**

-Tính năng suất của máy vận chuyển cọc lên ô tô:

$$N=Q \cdot n_{ck} \cdot K_{tt} \cdot K_{tg}.$$

Trong đó:

Q: sức nâng của cần trục = 1,575 (T)

K_{tt} : hệ số sử dụng tải trọng nâng=0,8

K_{tg} : hệ số sử dụng thời gian=0,8

$$n_{ck} = \frac{3600}{t_{ck}}: \text{thời gian thực hiện chu kì (giây)}$$

$$t_{ck}=t_n+t_h+2 \cdot t_{dc}+2 \cdot t_q+2 \cdot t_{tv}+t_1+t_2+t_b$$

ở đây:

$$t_n = \frac{H_1 + h}{V_n}: \text{thời gian nâng vật; } H_1=2 \text{ (m), } h=1 \text{ (m)}$$

$$t_n = \frac{2+1}{0,3}=10 \text{ (s)}$$

$$t_h = \frac{H_1 + h}{V_n}: \text{thời gian hạ móc không tải}$$

$$t_h = \frac{2+1}{0,6}=5 \text{ (s)}$$

$$t_{dc} = \frac{l_0}{V_{dc}}: \text{thời gian di chuyển của cần trục}=10 \text{ (s)}$$

$$t_q = \frac{\alpha}{6 \cdot n_q}: \text{thời gian quay}$$

$$t_q = \frac{90}{6 \cdot 1,5}=10 \text{ (s)}$$

$$t_{tv} = \frac{l_1}{v_{tt}}: \text{thời gian hạ cần xuống vị trí lắp ráp.}$$

$$t_1 = \frac{1}{0,3}=3,3 \text{ (s)}$$

$t_2 = \frac{h}{V_n}$: thời gian nâng móc lên khỏi vị trí đã tháo dỡ, $t_2 = 2$ (s)

t_b : thời gian sử dụng bằng tay = 10 (s)

$\Rightarrow t = 10 + 5 + 2 \cdot 10 + 2 \cdot 10 + 2 \cdot 90 + 3,3 + 2 + 10 = 250,3$ (s)

- Năng suất của cần trục làm việc trong 1 giờ:

N = - Số chuyến xe cần thiết trong 1 ngày: $n = \frac{T_{ng}}{T}$

Trong đó: T_{ng} – thời gian làm việc của xe trong 1 ngày

T – thời gian 1 chuyến xe cả đi và về

$n = \frac{8}{3,04} = 2,6$ (chuyến). Lấy bằng 3 chuyến

- Số lượng xe cần thiết cho toàn bộ khối lượng cọc:

$$X = \frac{Q}{q \cdot m}$$

Trong đó: Q – tổng khối lượng cọc

q – khối lượng 1 chuyến

với $Q = 1,575 \cdot 750 = 1181,25T$

$$X = \frac{1181,25}{12 \cdot 2} = 49,2 \text{ (xe)}$$

$$1,575 \cdot \frac{3600}{250,3} \cdot 0,7 \cdot 0,7 = 11,1 \text{ (Tấn/h)}$$

* Vậy cần trục bốc xếp cho một chuyến xe 12 tấn:

$$\frac{12}{11,1} = 1,08 \text{ giờ}$$

- Chu kỳ của 1 chuyến xe đi và về là:

$$T = t_b + \frac{L}{V_1} + t_d + \frac{L}{V_2} + t_{nghe}$$

Trong đó: t_b - thời gian bốc xếp cọc lên xe

t_d - thời gian xếp cọc xuống công trình

L – chiều dài quãng đường

V_1 – vận tốc đi 30km/h

V_2 – vận tốc đi về 20 km/h

t_{nghe} – thời gian xe chờ đợi = 0,05 h

$$T=1,08+\frac{10}{30}+1,08+\frac{10}{20}+0,05=3,04 \text{ (h)}$$

- Số xe cần thiết thực tế công trường, có kể đến sự không tận dụng hết trọng tải của xe và một số xe phải bảo dưỡng, sửa chữa trong thời gian vận chuyển.

$$X_{ct}=\frac{X}{K_1 * K_2 * K_3}$$

Trong đó: K_1 – hệ số không sử dụng hết thời gian = 0,9

K_2 – hệ số không tận dụng hết tải trọng=0,6

K_3 – hệ số an toàn=0,8

$$X=\frac{49,2}{0,9*0,6*0,8}\approx 113 \text{ (xe)}$$

* Như vậy ta dùng 10 xe ô tô vận chuyển trong 12 ngày.

8.3.4.4. Thuyết minh biện pháp kỹ thuật TC ép cọc

***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.

- Nghiên cứu tài liệu thi công và tài liệu thiết kế và thi công các công trình lân cận.

- Nhận bàn giao mặt bằng xây dựng.

- Giải phóng mặt bằng, phát quang thu dọn, san lấp các hố rãnh, tiêu thoát nước mặt.

- Xây dựng các nhà tạm : bao gồm xưởng và kho gia công, lán trại tạm, nhà vệ sinh . . . Lắp các hệ thống điện nước.

- Để đảm bảo yêu cầu tiến độ, nhà thầu đặt hàng với nhà máy chế tạo và vận chuyển cọc tới tận công trình theo tiến độ thi công. Toàn bộ công tác nghiệm thu cốt thép, bê tông cọc được quản lý chặt chẽ, có chứng chỉ xuất xưởng và được kiểm tra trước khi vận chuyển tập kết đến công trình.

- Cọc được bốc xếp xuống đặt ra phía bên công trình bằng cần trục tự hành, bố trí cọc đặt dọc theo công trình thành từng chồng, nhóm để đảm bảo việc di chuyển máy móc phía trong được dễ dàng.

Khi xếp cọc cần kê đệm gỗ tại hai vị trí đặt móng cầu theo đúng quy định. Chiều cao chồng cọc không quá 2/3 chiều rộng chồng cọc và $\leq 2m$.

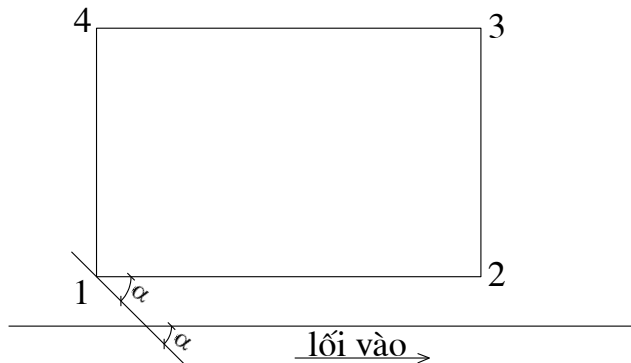
Cọc được kê bằng hai thanh gỗ dài, các điểm kê phải thẳng đứng.

- Chú ý đánh dấu điểm treo buộc cọc khi cẩu cọc vào vị trí ép.

- Vạch các đường tim lên trên cọc để kiểm tra trong quá trình ép.

***Giác móng công trình**

Dùng máy kinh vĩ để giác móng công trình; trước hết xác định vị trí góc thứ nhất công trình với sự thoả thuận của bên chủ đầu tư và bên xây lắp công trình, sau đó dùng máy kinh vĩ để xác định các góc còn lại của công trình, cần kiểm tra lại theo các hướng khác nhau để tăng độ chính xác.



Sơ đồ giác móng

Sau khi có toạ độ các góc công trình, dùng 2 máy kinh vĩ để xác định vị trí các tim cột. Công việc giác móng đến đâu, cần lấy các cọc có bôi sơn đỏ đánh dấu. Tất cả các vị trí cần xác định cần được kiểm tra theo hai phương ngang và dọc nhà. Sau khi kiểm tra, đánh dấu mới tiến hành thi công ép cọc.

+ Vận chuyển và lắp ráp thiết bị ép vào vị trí đảm bảo an toàn.

+ Chỉnh máy cho các đường trục của cọc cùng vuông góc với mặt phẳng chuẩn nằm ngang. Mặt phẳng chuẩn nằm ngang phải trùng với mặt phẳng đài cọc, sai số không quá 0,5%.

+ Cầu cọc lên giá.

+ Chạy thử máy ép để kiểm tra tính ổn định khi có tải và không tải.

+ Kiểm tra lại cọc lần nữa, sau đó đưa vào vị trí để ép.

Sau khi vận hành thử máy, kết thúc công tác chuẩn bị, ta tiến hành ép cọc hàng loạt.

• ép đoạn cọc Đ1 có mũi nhọn:

- Đoạn cọc Đ1 là đoạn cọc quan trọng nhất, nó quyết định chất lượng trong thi công ép cọc. Vì vậy cần thi công hết sức cẩn thận.

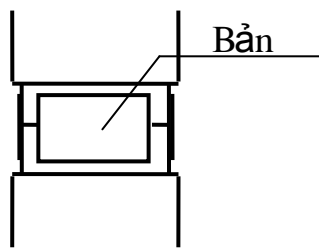
- Dùng cần trục móc vào đầu cọc và từ từ nâng cần trục đến khi cọc ở vị trí thẳng đứng, quay cần trục đưa cọc đến vị trí ép. Căn chỉnh chính xác để trục của Đ1 trùng với đường trục của kích và đi qua điểm tim cọc đã đánh dấu, sai số không vượt quá 1cm; hạ cọc từ từ để đưa cọc vào khung dẫn động.

- Điểm trên của Đ1 phải được gắn chặt vào thanh định hướng của khung máy. Nếu máy không có khung định hướng thì đáy kích hoặc đầu pittông phải có thanh định hướng. Khi đó đầu cọc Đ1 phải tiếp xúc chặt với thanh này.

- Khi thanh chốt đã ép chặt vào đỉnh cọc Đ1 thì điều khiển tăng dần áp lực. Trong những giây đầu tiên nên tăng áp lực 1 cách từ từ để cọc cắm sâu vào đất nhẹ nhàng với vận tốc xuyên không quá 1cm/giây. Với đất trồng trọt thường có những dị vật nhỏ, cọc có thể xuyên qua dễ dàng nhưng có thể gây ra nghiêng cọc nên phải theo dõi cẩn thận. Nếu phát hiện nghiêng cọc thì phải dừng lại và căn chỉnh ngay. Khi đoạn cọc Đ1 còn nhô lên khỏi mặt đất 1 khoảng 30cm thì tiến hành nối đoạn cọc Đ2.

- ép đoạn cọc Đ2:

* Nối cọc: Kiểm tra 2 đầu đoạn cọc Đ2, kiểm tra các chi tiết nối và chuẩn bị máy hàn; dùng cần trục đưa đoạn Đ2 đến vị trí ép, căn chỉnh sao cho đường trục Đ2 trùng với đường trục Đ1, độ nghiêng giữa 2 trục cọc không quá 1%; hạ từ từ xuống, cho đầu cọc Đ2 tiếp xúc với đầu cọc Đ1. Gia tải khoảng 3 đến 4kg/cm². Nếu bề mặt tiếp xúc không khít thì phải chèn bằng các bản thép mỏng sau đó mới được hàn nối. Trung qua trình hàn phải giữ nguyên áp lực lên đầu cọc



- Khi đã nối xong và kiểm tra chất lượng mối hàn rồi mới tiến hành ép đoạn cọc Đ2. Lúc đầu cho vận tốc ép không quá 1cm/s, khi cọc bắt đầu chuyển động đều mới tăng vận tốc ép nhưng không quá 2cm/s.

- Khi lực ép tăng độ ngót tức là mũi cọc đã gặp lớp đất cứng hơn (hoặc dị vật cục bộ) cần giảm tốc độ nén để cọc đủ khả năng xuyên vào lớp đất cứng hơn (hoặc kiểm tra dị vật để xử lý). Phải chú ý để lực ép không vượt quá trị số tối đa cho phép.

- Ép đoạn cọc Đ3 như với đoạn Đ2

- Kết thúc công việc khi thoả mãn 2 điều kiện:

- Chiều dài cọc ép vào đất dài hơn chiều dài tối thiểu do thiết kế qui định.

- Lực ép tại thời điểm cuối cùng đạt trị số thiết kế qui định trên suốt chiều dài xuyên lớn hơn 3d (60cm). Trong khoảng thời gian đó, vận tốc xuyên không quá 1cm/s.

- Ghi chép quá trình ép cọc:

Khi ép cần ghi chép các giá trị lực ép vào sổ nhật ký ép cọc liên tục trên suốt chiều dài cọc. Cụ thể:

- Khi cọc cắm sâu vào đất 30 đến 50cm tiến hành ghi giá trị lực ép đầu tiên.
- Ghi lại giá trị lực ép của từng mét cọc ép vào đất.
- Nếu thấy đồng hồ áp lực tăng lên hay giảm xuống đột ngột thì phải ghi lại độ sâu và giá trị lực ép thay đổi.
- Ghi chép lực ép cho tới độ sâu mà lực ép tác dụng lên cọc có giá trị bằng 0,8 giá trị lực ép giới hạn tối thiểu thì ghi ngay lại độ sâu và lực ép đó. Bắt đầu từ đây ghi chép lực ép từng khoảng 20cm cọc vào nhật ký cho đến khi kết thúc.

***Một số sự cố có thể xảy ra và biện pháp xử lý:**

-Trong quá trình ép, cọc có thể bị nghiêng lệch khỏi vị trí thiết kế.

Nguyên nhân:Cọc gặp chướng ngại vật cứng hoặc do chế tạo cọc vát không đều.

Xử lý:Dừng ép cọc ,phá bỏ chướng ngại vật hoặc đào hố dẫn hướng cho cọc xuống đúng hướng.Căn chỉnh lại tim trục bằng máy kinh vĩ hoặc quả dọi.

-Cọc xuống được 0.5-1 (m) đầu tiên thì bị cong,xuất hiện vết nứt và nứt ở vùng giữa cọc.

Nguyên nhân:Cọc gặp chướng ngại vật gây lực ép lớn.

Xử lý:Dừng việc ép ,nhô cọc hỏng,tìm hiểu nguyên nhân ,thăm dò dị tật,phá bỏ thay cọc.

-Cọc xuống được gần độ sâu thiết kế,cách độ 1-2 m thì đã bị chúi bênh đôi trọng do nghiêng lệch hoặc gãy cọc.

Xử lý:Cắt bỏ đoạn bị gãy sau đó ép chèn cọc bổ xung mới.

- Đầu cọc bị toét

Xử lý:tây phẳng đầu cọc, lấp mũ cọc và ép tiếp.

8.3.4.5. An toàn lao động khi thi công cọc ép

Khi thi công cọc phải có phương án an toàn lao động để thực hiện mọi qui định an toàn.

Để thực hiện mọi qui định về an toàn lao động có liên quan.

Chấp hành nghiêm ngặt qui định về an toàn lao động về sử dụng và vận hành:

- + Động cơ thuỷ lực, động cơ điện.
- + Cần cẩu, máy hàn điện .
- + Hệ tời cáp, ròng rọc.
- + Phải đảm bảo an toàn về sử dụng điện trong quá trình thi công.

- + Phải chấp hành nghiêm ngặt qui chế an toàn lao động khi làm việc ở trên cao.
- + Phải chấp hành nghiêm ngặt qui chế an toàn lao động của cần trục khi làm ban đêm.

8.4. Lập biện pháp tổ chức thi công đào đất

8.4.1. Lựa chọn phương án đào đất

- + *Phương án đào hoàn toàn bằng thủ công:*

Thi công đất thủ công là phương pháp thi công truyền thống. Dụng cụ để làm đất là dụng cụ cổ truyền như: xẻng, cuốc, mai, cuốc chim, nèo cắt đất... Để vận chuyển đất người ta dùng quang gánh, xe cút kít một bánh, xe cải tiến...

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

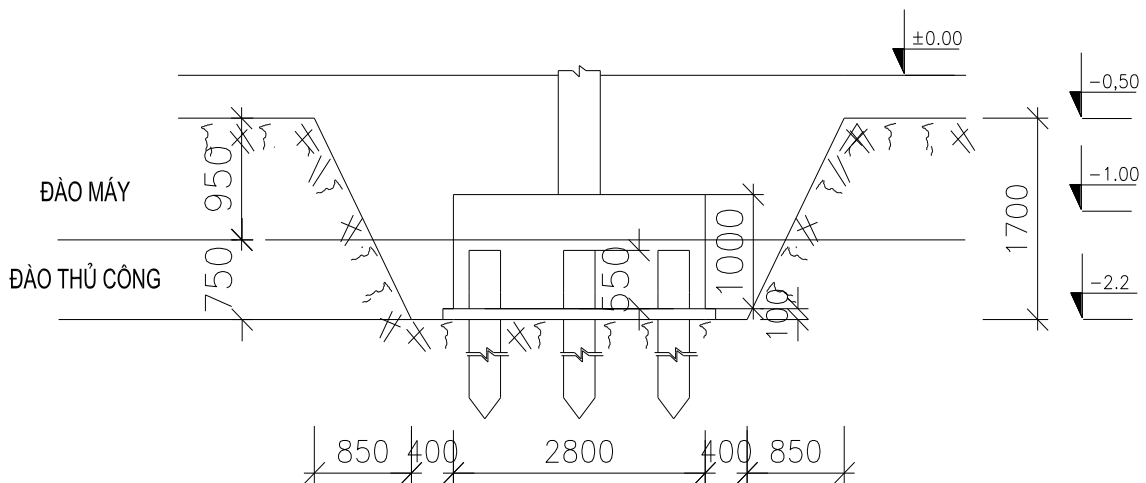
- + *Phương án đào hoàn toàn bằng máy:*

Việc đào đất bằng máy sẽ cho năng suất cao, thời gian thi công ngắn, tính cơ giới cao. Khối lượng đất đào được rất lớn nên việc dùng máy đào là thích hợp. Tuy nhiên ta không thể đào được tới cao trình đáy đài vì đầu cọc nhô ra. Vì vậy, phương án đào hoàn toàn bằng máy cũng không thích hợp.

=> Vậy ta chọn phương án đào kết hợp giữa đào bằng máy và thủ công

8.4.2. Thiết kế hố đào:

- + *Phương án kết hợp giữa cơ giới và thủ công.*



Đây là phương án tối ưu để thi công.

-Giai đoạn 1: Ta sẽ đào bằng máy tới cách cao trình đỉnh cọc 10cm , ở cốt -1,45m

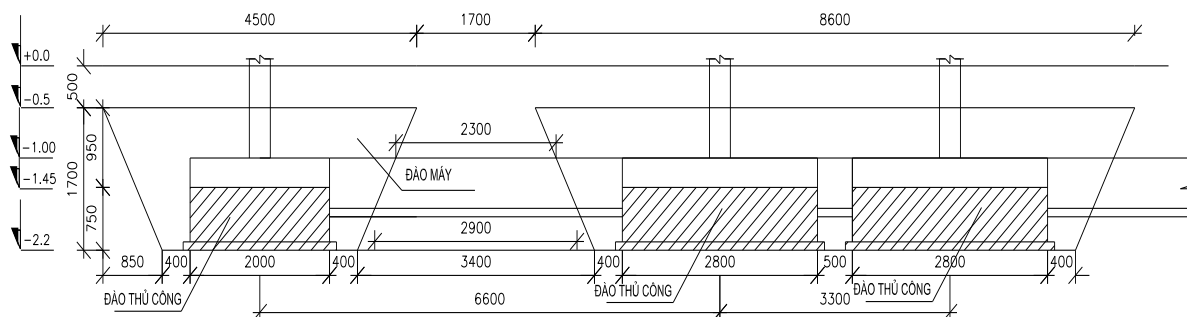
-Giai đoạn 2: Đào bằng thủ công từ cốt -1,45m đến cốt -2,2m

Theo phương án này ta sẽ giảm tối đa thời gian thi công và tạo điều kiện cho phương tiện đi lại thuận tiện khi thi công.

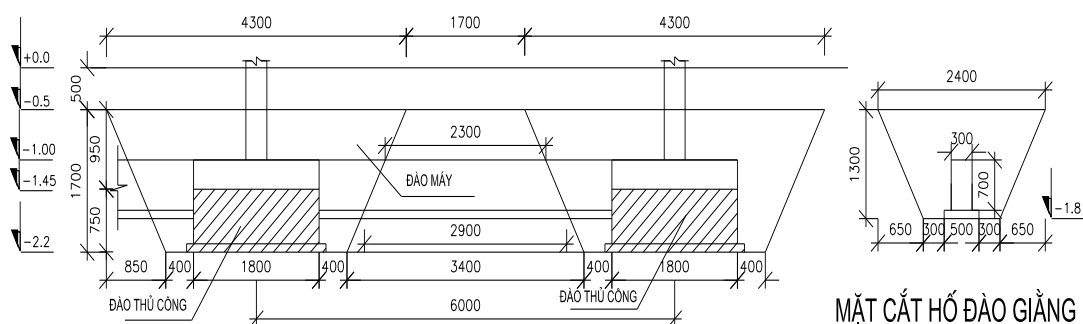
Chiều cao đào bằng cơ giới H_d cơ giới = 0.95m

Chiều cao đào bằng thủ công H_d thủ công = 0.75m

8.4.3. Tính toán khối lượng đào đất.

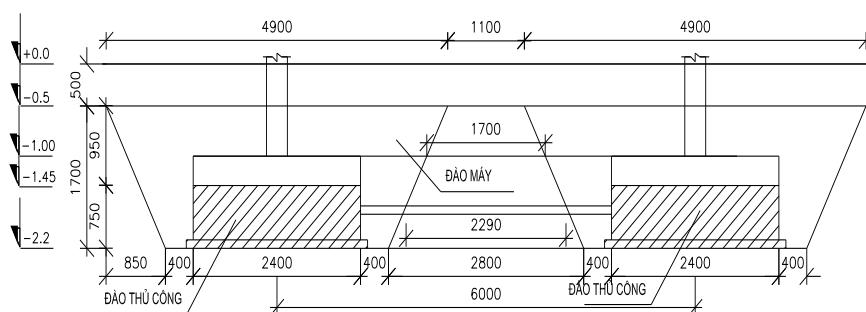


MẶT CẮT Hố ĐÀO TRỰC A-B-C

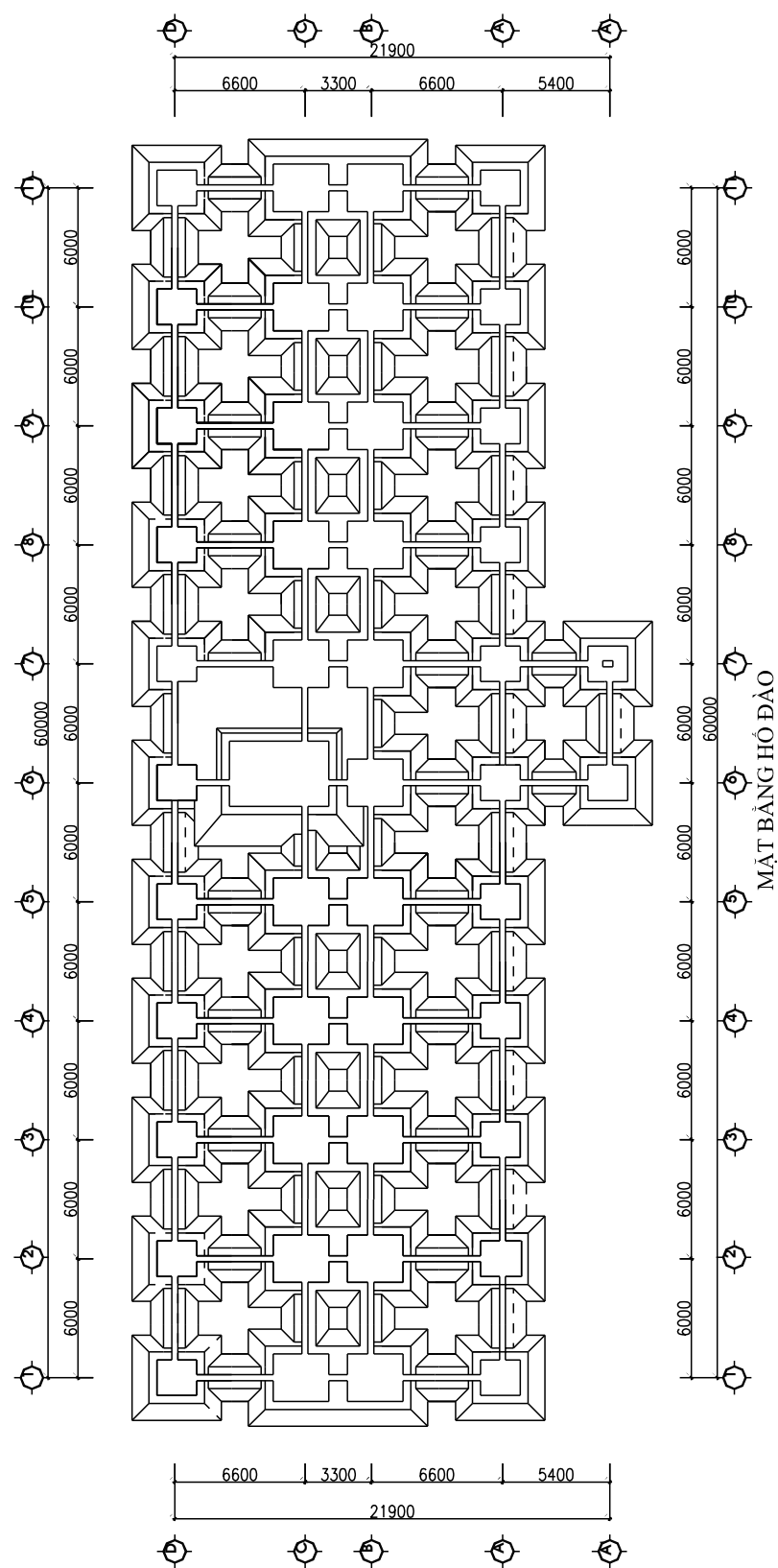


MẶT CẮT Hố ĐÀO TRỰC A-A

MẶT CẮT Hố ĐÀO GIỀNG



MẶT CẮT Hố ĐÀO TRỰC B-B



Khối lượng đất đào

Khối lượng đào đất móng trục A,D (móng biên)

$$a = 2 + 2 \times 0.4 = 2,8 \text{ m}, b = 1,8 + 2 \times 0,4 = 2.6 \text{ m}$$

$$c = 4,5 \text{ m}, d = 4,3 \text{ m}, h = 1,7 \text{ m}$$

Áp dụng công thức:

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

H: Chiều cao khối đào.

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

c,d: Kích thước chiều dài, chiều rộng miệng hố đào.

$$V = \frac{1,7}{6} [2,8.2,6 + (2,8 + 4,5)(2,6 + 4,3) + 4,5.4,3] = 21,8 \text{ m}^3$$

Khối lượng đào đất móng trục B,C (móng giữa, đào rãnh)

$$a = 6,9 \text{ m}, b = 3,2 \text{ m}$$

$$c = 8,6 + 2.0,4 = 9,4 \text{ m}, d = 4,9 + 2.0,4 = 5,7 \text{ m}, h = 1,7 \text{ m}$$

Áp dụng công thức:

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

H: Chiều cao khối đào.

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

c,d: Kích thước chiều dài, chiều rộng miệng hố đào.

$$V = \frac{1,7}{6} [6,9.3,2 + (6,9 + 9,4)(3,2 + 5,7) + 9,4.5,7] = 62,5 \text{ m}^3$$

Khối lượng đào đất móng thang máy

$$a = 5,8 \text{ m}, b = 3,8 \text{ m}$$

$$c = 6,3 \text{ m}, d = 5,8 \text{ m}, h = 1,7 \text{ m}$$

Áp dụng công thức:

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

H: Chiều cao khối đào.

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

c,d: Kích thước chiều dài, chiều rộng miệng hố đào.

$$V = \frac{1,7}{6} [5,8.3,8 + (5,8 + 6,3)(3,8 + 5,8) + 6,3.5,8] = 49,5 \text{ m}^3$$

⇒ **tổng khối lượng đất đào cho móng là:** $21,8.24 + 62,5.10 + 49,5 = 1197,7m^3$

Khối lượng đất đào giếng G1 (nhịp 6 m, có 21 giếng):

$$V_g = l_{tb} \cdot S$$

Dựa vào mặt cắt giếng ta có: $S = \frac{1,1+2,4}{2} \cdot 1,3 = 2,275m^2$

Dựa vào mặt cắt móng ta có: $l_{tb} = \frac{2,9+2,3}{2} = 2,6m$

$$\Rightarrow V_{g1} = 2,275 \cdot 2,6 \cdot 21 = 124,22m^3$$

Khối lượng đất đào giếng G2 (nhịp 6,6m, có 21 giếng):

$$V_g = l_{tb} \cdot S$$

Dựa vào mặt cắt giếng ta có: $S = \frac{1,1+2,4}{2} \cdot 1,3 = 2,275m^2$

Dựa vào mặt cắt móng ta có: $l_{tb} = \frac{2,3+2,9}{2} = 2,6m$

$$\Rightarrow V_{g2} = 2,275 \cdot 2,6 \cdot 21 = 124,22m^3$$

Khối lượng đất đào giếng G3 (nhịp 6m, có 20 giếng):

$$V_g = l_{tb} \cdot S$$

Dựa vào mặt cắt giếng ta có: $S = \frac{1,1+2,4}{2} \cdot 1,3 = 2,275m^2$

Dựa vào mặt cắt móng ta có: $l_{tb} = \frac{1,7+2,29}{2} = 1,995m$

$$\Rightarrow V_{g3} = 1,995 \cdot 2,275 \cdot 20 = 90,77m^3$$

Khối lượng đất đào giếng G4 (nhịp 3,3m, có 11 giếng):

$$V_g = l_{tb} \cdot S$$

Dựa vào mặt cắt giếng ta có: $S = \frac{1,1+2,4}{2} \cdot 1,3 = 2,275m^2$

Dựa vào mặt cắt móng ta có: $l_{tb} = 0,5m$

$$\Rightarrow V_{g4} = 0,5 \cdot 2,275 \cdot 11 = 12,51m^3$$

Khối lượng đất đào giếng G5 (nhịp 5,4m, có 2 giếng):

$$V_g = l_{tb} \cdot S$$

Dựa vào mặt cắt giếng ta có: $S = \frac{1,1+2,4}{2} \cdot 1,3 = 2,275m^2$

Dựa vào mặt cắt móng ta có: $l_{tb} = \frac{1,7+2,3}{2} = 2m$

$$\Rightarrow V_{g5} = 2 \cdot 2,275 \cdot 2 = 9,1m^3$$

\Rightarrow tổng khối lượng đất đào cho giếng là:

$$124,22 + 124,22 + 90,77 + 12,51 + 9,1 = 360,82m^3$$

Khối lượng đất đào thủ công:

Móng biên: $V_{biên} = 24 \cdot 2,1 \cdot 8,0,7 = 60,48m^3$

Móng giữa: $V_{giữa} = 21 \cdot 2,8 \cdot 2,4 \cdot 0,7 = 98,78m^3$

Móng thang máy: $V_{tm} = 5 \cdot 3 \cdot 0,7 = 10,5m^3$

Giếng: $V_g^{tc} = 360,82 \times 30\% = 108,25m^3$

Thể tích đất đắp:

Với móng biên M1:

$$V_d = 24 \cdot 2,1 \cdot 8 \cdot 1,1 = 95,04m^3$$

Thể tích bê tông lót: $V_{lót} = 24 \cdot 2,2 \cdot 0,1 = 10,56m^3$

Với móng giữa M2:

$$V_d = 21 \cdot 2,8 \cdot 2,4 \cdot 1,1 = 155,23m^3$$

Thể tích bê tông lót: $V_{lót} = 21 \cdot 3 \cdot 2,6 \cdot 0,1 = 16,38m^3$

Với móng thang máy M:

$$V_d = 1,5 \cdot 3 \cdot 1,1 = 16,5m^3$$

Thể tích bê tông lót: $V_{lót} = 1,5 \cdot 2,3 \cdot 2 \cdot 0,1 = 1,664m^3$

Với giếng móng:

$$V_g = 0,3 \cdot 0,7 \times 257,7 = 50,11m^3$$

Với cổ móng:

$$V_{cm} = 0,5 \cdot 0,7 \cdot 1,1 \cdot 46 = 17,71m^3$$

\Rightarrow thể tích bê tông là:

$$V_{bt} = 17,71 + 50,11 + 1,664 + 16,5 + 16,38 + 155,23 + 10,56 + 95,04 = 363,2m^3$$

$$\Rightarrow \text{thể tích đất lấp là: } V_{lap} = \frac{V_{dao} - V_{bt}}{K_{r?i}} = \frac{1558,5 - 363,2}{1,03} = 1160,5m^3$$

\Rightarrow khối lượng đất thừa phải chở đi là: $V_{thua} = V_{dao} - V_{lap} = 1558,5 - 1160,5 = 398m^3$

\Rightarrow tổng khối lượng đất đào là: $1197,7 + 360,82 = 1558,5m^3$

\Rightarrow tổng khối lượng đất đào thủ công là: $60,48 + 98,78 + 10,5 + 108,25 = 278,01m^3$

\Rightarrow tổng khối lượng đất đào bằng máy là: $1197,7 + 360,82 - 278,01 = 1280,5m^3$

8.4.4. Chọn máy thi công đào đất.

8.4.4.1. Tính toán chọn máy đào đất.

Khối lượng đào bằng máy: $V_{\text{đào máy}} = 1280,5 m^3$

+ Phương án: Đào đất bằng máy đào gầu nghịch

Máy đào gầu nghịch có ưu điểm là đứng trên cao đào xuống thấp nên dù gặp nước vẫn đào được. Máy đào gầu nghịch dùng để đào hố nông, năng suất thấp hơn máy đào gầu thuận cùng dung tích gầu. Khi đào dọc có thể đào sâu tới $4 \div 5$ m. Do máy đứng trên cao và thường cùng độ cao với ô tô vận chuyển đất nên ô tô không bị vướng.

Ta thấy phương án dùng máy đào gầu nghịch có nhiều ưu điểm, ta không phải mất công làm đường cho xe ô tô, không bị ảnh hưởng của nước xuất hiện ở hố đào (nếu có)

Vậy ta chọn máy đào máy xúc một gầu nghịch EO – 2621A.

- Số liệu máy E0-2621A sản xuất tại Liên Xô (cũ) thuộc loại dẫn động thuỷ lực.

- Dung tích gầu : $q = 0,25 (m^3)$

- Bán kính đào lớn nhất : $R_{\max} = 5 (m)$

- Chiều cao nâng lớn nhất : $h = 2.2 (m)$

- Chiều sâu đào lớn nhất : $H = 3.3 (m)$

- Chiều cao máy : $c = 1,5 (m)$

- Trọng lượng máy: 5.1 T

Năng suất thực tế của máy đào một gầu được tính theo công thức:

$$Q = \frac{3600.q.k_d.k_{tg}}{T_{ck}.k_t} (m^3/h).$$

Trong đó: q : Dung tích gầu. $q = 0.63 m^3$.

k_d : Hệ số làm đầy gầu, phụ thuộc vào loại gầu, cấp độ ẩm của đất. Với gầu nghịch, đất cấp I ẩm ta có $K_d = 1.2 \div 1.4$. Lấy $k_d = 1.2$

k_{tg} : Hệ số sử dụng thời gian. $k_{tg} = 0.8$

k_t : Hệ số toi của đất. Với đất loại I ta có: $k_t = 1.25$

T_{ck} : Thời gian của một chu kỳ làm việc. $T_{ck} = t_{ck}.k_{\phi t}.k_{quay}$.

t_{ck} : Thời gian 1 chu kỳ khi góc quay là 90^0 . $t_{ck} = 20 (s)$

$k_{\phi t}$: Hệ số điều kiện đổ đất của máy xúc. Khi đổ lên xe $k_{\phi t} = 1.1$
 k_{quay} : Hệ số phụ thuộc góc quay ϕ của máy đào. Với $\phi = 110^\circ$ thì $k_{quay} = 1.1$
 $\Rightarrow T_{ck} = 20 \times 1.1 \times 1.1 = 24.2 \text{ (s)}.$

Năng suất của máy đào là : $Q = \frac{3600 \times 0.63 \times 1 \times 2 \times 0.8}{24.2 \times 1.25} = 79 \text{ (m}^3/\text{h)}.$

Chọn 1 máy đào làm việc \Rightarrow Khối lượng đất đào trong 1 ca là:

$$7 \times 79 = 553 \text{ m}^3$$

\Rightarrow Số ca máy cần thiết $n > 1280.5/553 \approx 2.31$ ca

Đất sau khi đào được vận chuyển đi đến một bãi đất trống cách công trình đang thi công 3 km bằng xe ô tô. Xe vận chuyển được chọn sao cho dung tích của xe bằng bội số dung tích của gầu đào.

8.4.4.2. Chọn phương tiện vận chuyển đất

-Quãng đường vận chuyển trung bình : $L = 3 \text{ km} = 3000 \text{ m}.$

-Thời gian một chuyến xe: $t = t_b + \frac{L}{V_1} + t_d + \frac{L}{V_2} + t_{ch}.$

Trong đó:

+ t_b - Thời gian chờ đổ đất đầy thùng. Tính theo năng suất máy đào, máy đã chọn có $N = 79 \text{ m}^3/\text{h}.$ Chọn xe vận chuyển là IFA. Dung tích thùng là 5 m^3 ; để đổ đất đầy thùng xe (giả sử đất chỉ đổ được 80% thể tích thùng) là:

$$t_b = \frac{0.8 \times 5}{79} \times 60 \approx 3.42 \text{ phút}.$$

+ $v_1 = 30 \text{ (km/h)}, v_2 = 35 \text{ (km/h)}$ - Vận tốc xe lúc đi và lúc quay về.

$$\frac{L}{V_1} = \frac{3}{30}; \quad \frac{L}{V_2} = \frac{3}{35}$$

+Thời gian đổ đất và chờ, tránh xe là: $t_d = 2 \text{ phút}; t_{ch} = 3 \text{ phút};$

$$\Rightarrow t = 3.42 \times 60 + (0.1 + 0.085) \times 3600 + (2 + 3) \times 60 = 1171.2 \text{ (s)} = 0.33 \text{ (h)}.$$

-Trong 3,42 phút máy đào đổ đầy xe một lượng $0.8 \times 5 = 4 \text{ m}^3$

\Rightarrow Trong 1 ca máy đào được 1 khối lượng đất là :

$$\frac{7 \times 60 \times 4}{3.42} = 491.22 \text{ m}^3 < Q_{\text{máy đào}} = 553 \text{ m}^3/\text{ca} \text{ (Thoả mãn)}$$

Vậy số xe cần thiết để chở $491.22 \text{ m}^3/1 \text{ ca}$ là : $\frac{491.22}{0.8 \times 5} \approx 123$ chuyến xe

-Thời gian 1 chuyến xe là : $t = 0.33$ giờ

-Số chuyến xe trong một ca: $m = \frac{T}{t} = \frac{7}{0.33} \approx 21 \text{ (Chuyến)}$

-Số xe cần thiết vận chuyển đất đào máy :

$$n = \frac{123}{21} \approx 6 \text{ xe}$$

- Bố trí 01 đầu xe thường trực tại công trường để phục vụ vận chuyển đất đào thủ công. Như vậy khi đào móng bằng máy ta cần phải bố trí 6 xe vận chuyển liên tục trong 1 ca, còn khi đào thủ công thì cần 1 xe là đủ. Đất đào lên được đổ trực tiếp lên xe tải và vận chuyển đến nơi khác để đảm bảo vệ sinh môi trường và mỹ quan khu vực xây dựng.

8.4.4.3. Thời gian thi công đào đất

-*Tổ chức thi công đào đất bằng thủ công.*

(Tra định mức dự toán XDCB mã hiệu AB.11441 Đào móng cột trụ, hồ kiểm tra, rộng >1m, sâu>1m; mã hiệu AB.11911 Vận chuyển đất tiếp theo bằng thủ công)

Có (nhân công 3/7) 0,71 công/1 m³ khi đào và 0,031 công/1m³ vận chuyển trong phạm vi 10 m.

Vậy số công nhân đào đất là: 0,741 công/1m³.

Tổng số công đào đất cần thiết cho công trường:

$$n_c = 278,01 \times 0,741 = 206 \text{ công}$$

-Ta chia ra làm 3 tổ đội, thi công trong 10 ngày:

+ Vậy khối lượng công nhân trong một ngày là: $\frac{206}{6} \approx 21 \text{ người/1 ngày}$

+ Số người trong một tổ $\frac{21}{3} \approx 7 \text{ người}$

8.5. Lập biện pháp thi công bê tông đài, giằng móng.

Trình tự thi công: đập đầu cọc, đổ bê tông lót, gia công lắp dựng cốt thép, lắp dựng ván khuôn, đổ bê tông và bảo dưỡng bê tông, tháo dỡ ván khuôn, lấp đất.

8.5.1. Công tác đập đầu cọc:

- Sau khi đào xong hố móng thì tiến hành đập đầu cọc để lộ đoạn thép liên kết với đài cọc theo chỉ dẫn của bản vẽ thiết kế.

- Đầu cọc sau khi đập phải được ghép khuôn và đổ bê tông.

- Đầu cọc bê tông còn lại ngàm vào đài một đoạn 0,1m, phần bê tông đập bỏ theo thiết kế là 0,4 m.

Tổng khối lượng bê tông cần đập bỏ của cả công trình:

$$V_t = 0,4 \times 0,3 \times 0,3 \times 304 = 10.94 \text{ (m}^3\text{)}$$

Tra Định mức xây dựng cơ bản 2405, mã hiệu AA.22211 cho công tác phá dỡ kết cấu BT bằng máy khoan, BT có cốt thép ; với nhân công 3,5/7 cần 0.22 công/1m³.

⇒Khối lượng công nhân cần thiết cho phá dỡ: $0.22 \times 10.94 = 2.4$ (công).

Thi công trong 1 ngày.

Vậy khối lượng công nhân trong 1 ngày: $\frac{2.4}{1} = 2.4 \approx 3$ người

8.5.2. Công tác đổ bê tông lót:

Sau khi đào sửa móng bằng thủ công xong ta tiến hành đổ bê tông lót móng. Bê tông lót được đổ bằng thủ công và được đầm phẳng.

- Bê tông lót móng là bê tông mác 100 được đổ dưới đáy đài và lót dưới giằng móng với chiều dày 10 cm, và rộng hơn đáy đài và đáy giằng 10 cm về mỗi bên.

-Tận dụng lớp bê tông đầu cọc vụn đã đập ở trên đài lên bề mặt đáy móng.

**Tính toán khối lượng bê tông lót:*

Cấu kiện	Kích thước			Khối lượng 1 ck	Số lượng	V
	Dài	Rộng	Cao			
	(m)	(m)	(m)	(m3)		(m3)
Móng M1	2,2	2	0,1	0,44	24	10,56
Móng M2	3	2,6	0,1	0,78	21	16,38
Móng thang máy	5,2	3,2	0,1	1,66	1	0,166
Giằng móng G1	3,88	0,5	0,1	0,194	22	4,268
Giằng móng G2	4,4	0,5	0,1	0,22	20	4,4
Giằng móng G3	3,6	0,5	0,1	0,18	20	3,6
Giằng móng G4	0,5	0,5	0,1	0,025	11	0,275
Giằng móng G5	3,42	0,5	0,1	1,71	2	3,42
Tổng						43,069

-Tổ chức thi công BT lót đài, giằng móng: Tra định mức xây dựng cơ bản 24 , mã hiệu AF.11111 cho công tác bê tông lót móng ta được 1.42 công/1 m³

Khối lượng nhân công cần thiết cho BT lót là: $1.42 \times 43,069 = 61.15$ công

Ta bố trí đổ trong 1 ngày

Số lượng công nhân trong 1 ngày là: 62 người.

8.5.3. Công tác gia công lắp dựng cốt thép:

Sau khi đổ bê tông lót móng ta tiến hành lắp đặt cốt thép móng.

8.5.3.1. Những yêu cầu chung đối với cốt thép móng:

- Cốt thép được dùng đúng chủng loại theo thiết kế.
- Cốt thép được cắt, uốn theo thiết kế và được buộc nối bằng dây thép mềm $\phi 1$.
- Cốt thép được cắt uốn trong xưởng chế tạo sau đó đem ra lắp đặt vào vị trí. Trước khi lắp đặt cốt thép cần phải xác định vị trí chính xác tim đài cọc, trục giằng móng.
- Sau khi hoàn thành việc buộc thép cần kiểm tra lại vị trí của thép đài cọc và thép giằng.
- Cốt thép trước khi gia công và trước khi đổ bê tông cần đảm bảo: Bề mặt sạch, không dính bùn đất, không có vẩy sắt và các lớp rỉ.
- Các thanh thép bị bẹp, bị giảm tiết diện do làm sạch hoặc do các nguyên nhân khác không vượt quá giới hạn đường kính cho phép là 2%. Nếu vượt quá giới hạn này thì loại thép đó được sử dụng theo diện tích tiết diện còn lại.
- Cắt và uốn cốt thép chỉ được thực hiện bằng các phương pháp cơ học. Sai số cho phép khi cắt, uốn lấy theo quy phạm.

8.5.3.2. Những yêu cầu đối với việc lắp dựng cốt thép:

- Các bộ phận lắp dựng trước không gây trở ngại cho bộ phận lắp dựng sau, cần có biện pháp ổn định vị trí cốt thép để không gây biến dạng trong quá trình đổ bê tông.
- Theo thiết kế ta rải lớp cốt thép dưới xuống trước sau đó rải tiếp lớp thép phía trên và buộc tại các nút giao nhau của 2 lớp thép. Yêu cầu là nút buộc phải chắc không để cốt thép bị lệch khỏi vị trí thiết kế. Không được buộc bỏ nút.
- Cốt thép được kê lên các con kê bằng bê tông mác M100 để đảm bảo chiều dày lớp bảo vệ. Các con kê này có kích thước 50'50, dày bằng lớp bảo vệ được đặt tại các góc của móng và ở giữa sao cho khoảng cách giữa các con kê không lớn hơn 1m. Chuyển vị của từng thanh thép khi lắp dựng xong không được lớn hơn 1/5 đường kính thanh lớn nhất và 1/4 đường kính của chính thanh ấy.
- Các thép chờ để lắp dựng cột phải được lắp vào trước và tính toán độ dài chờ phải $> 25d$. ở đây ta để cao hơn mặt đài 1.6m.
- Cốt thép đài cọc được thi công trực tiếp ngay tại vị trí của đài. Các thanh thép được cắt theo đúng chiều dài thiết kế, đúng chủng loại thép. Lưới thép đáy đài là lưới thép buộc với nguyên tắc giống như buộc cốt thép sàn.
- + Đảm bảo vị trí các thanh.
- + Đảm bảo khoảng cách giữa các thanh.

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

+ Vận chuyển và lắp dựng cốt thép cần: Không làm hư hỏng và biến dạng sản phẩm cốt thép, cốt thép khung phân chia thành bộ phận nhỏ phù hợp phương tiện vận chuyển.

8.5.3.3. Lắp cốt thép đài móng:

- Xác định trục móng, tâm móng và cao độ đặt lưới thép ở móng.

- Đặt lưới thép ở đế móng. Lưới này có thể được gia công sẵn hay lắp đặt tại hố móng, lưới thép

được đặt tại trên những miếng kê bằng bê tông để đảm bảo chiều dày lớp bảo vệ. Xác định cao

độ bê tông móng.

8.5.3.4. Lắp đặt cốt thép cổ móng:

- Cốt thép chờ cổ móng được được bẻ chân và được định vị chính xác bằng một khung gỗ sao

cho khoảng cách thép chủ được chính xác theo thiết kế. Sau đó đánh dấu vị trí cốt đai.

- Lồng cốt đai vào các thanh thép đứng, dùng thép mềm $\phi = 1$ mm buộc chặt cốt đai vào thép

chủ, các mối nối của cốt đai phải so le không nằm trên một thanh thép đứng.

- Sau khi buộc xong dọn sạch hố móng, kiểm tra vị trí đặt lưới thép đế móng và buộc chặt lưới

thép với cốt thép đứng, cố định lồng thép chờ vào đài cọc.

8.5.3.5. Lắp dựng cốt thép giằng móng:

Dùng thước vạch vị trí cốt đai của giằng, sau đó lồng cốt đai vào cốt thép chịu lực, nâng 2 thanh thép chịu lực lên cho chạm vào góc của cốt đai rồi buộc cốt đai vào cốt thép chịu lực, buộc 2 đầu trước, buộc dần vào giữa, 2 thanh thép dưới tiếp tục được buộc vào thép đai theo trình tự trên. Tiếp tục buộc các thanh thép ở 2 mặt bên với cốt đai.

**Xác định khối lượng cốt thép.*

STT	CK	THỂ TÍCH	TỈ LỆ CỐT THÉP	KHỐI LƯỢNG CT		TỔNG KL	ĐỊNH MỨC	NHU CẦU	TỔNG NC
		CK(M3)		T/M3	CK(T)	T/1TẦNG	CÔNG/TẤN	N. CÔNG	NGƯỜI/ 1 TẦNG
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	M1	95,04	0.02	7.85	14,92	52,39	8.34	127	356
2	M2	155,23	0.02	7.85	24,37		8.34	120	
4	Móng thang máy	15,6	0.02	7.85	2,45		8.34	36	
5	Giằng móng	50,11	0.02	7.85	7,87		8.34	55	
6	cổ móng C50x70	17,71	0.02	7.85	2,78		8.34	15	

Tra định mức XDCB 1776/QĐ-BXD cho công tác cốt thép móng, tra định mức mã hiệu AF.61120 (nhân công 3,5/7) có 8.34 công/1 tấn. Ta tính được khối lượng nhân công cần thiết cho thi công cốt thép móng trong bảng.

Như vậy tổng khối lượng nhân công cần thiết cho thi công cốt thép móng: 356 công.

-Ta chia khối lượng cốt thép thành 7 phân đoạn, mỗi phân đoạn là 1 ngày.

Vậy khối lượng cốt thép của 1 ngày thi công là: $\frac{42.6}{7} = 6.1$ (T)

Khối lượng công nhân cho 1 ngày là: $\frac{356}{7} = 50$ (người)

8.5.4. Công tác ván khuôn:

8.5.4.1. Các yêu cầu kỹ thuật :

- Coffa móng: dùng ván khuôn gỗ có $\sigma = 110 \text{ kg/cm}^2$.
- Coffa , cây chống phải được thiết kế và thi công đảm bảo độ cứng, ổn định, dễ tháo lắp không gây khó khăn cho việc, đổ và đầm bê tông.
- Coffa phải được ghép kín, khít để không làm mất nước xi măng, bảo vệ cho bê tông mới đổ dưới tác động của thời tiết.
- Coffa khi tiếp xúc với bê tông cần được chống dính.

- Trong quá trình lắp, dựng coffa cần cấu tạo 1 số lỗ thích hợp ở phía dưới khi cọ rửa mặt nền nước và rác bẩn thoát ra ngoài
- Coffa chỉ được tháo dỡ khi bê tông đạt cường độ cần thiết để kết cấu chịu được trọng lượng bản thân và tải trọng thi công khác.
- Khi tháo dỡ coffa cần tránh không gây ứng suất đột ngột hoặc va chạm mạnh làm hư hại đến kết cấu.

8.5.4.2. Tính toán ván khuôn đài móng:

Tính toán ván thành móng M1:

Đài móng có kích thước là 2x1,8x1,2m.

Do tính ván thành đài móng, là ván khuôn của khối bê tông lớn, theo bảng 5.4/122 giáo trình “Ván Khuôn Và Giàn Giáo”, tải trọng ngang tác dụng vào ván thành gồm:

- + Áp lực hông của bê tông mới đổ.
- + Tải trọng do chấn động phát sinh ra khi đổ bê tông.

- Áp lực hông của bê tông mới đổ:

$$P_1^{tc} = \gamma H = 2500 \times 1,2 = 3000 \text{ kg/m}^2$$

$$P_1^{tt} = nP_1^{tc} = 1,1 \times 2500 = 2750 \text{ kg/m}^2$$

với H là chiều cao của lớp bê tông sinh ra áp lực ngang

- Tải trọng do chấn động phát sinh ra khi đầm bê tông:

$$P_2^{tc} = 200 \text{ kg/m}^2$$

$$P_2^{tt} = nP_2^{tc} = 1,3 \times 200 = 260 \text{ kg/m}^2$$

- Tổng tải trọng tác dụng lên ván thành:

$$P^{tc} = P_1^{tc} + P_2^{tc} = 3000 + 200 = 3200 \text{ kg/m}^2$$

$$P^{tt} = P_1^{tt} + P_2^{tt} = 2750 + 260 = 3010 \text{ kg/m}^2$$

- Sơ đồ tính ván thành là dầm liên tục có gối tựa là các thanh nẹp đứng

Chọn ván thành 5 tấm 20cm, dày 2,5cm

Tính toán và kiểm tra với tấm 20 cm, dày 2,5 cm

Tải trọng tác dụng dọc ván: $q^{tc} = 0,2 \times P^{tc} = 0,2 \times 3200 = 640 \text{ kg/m} = 6,4 \text{ kg/cm}$

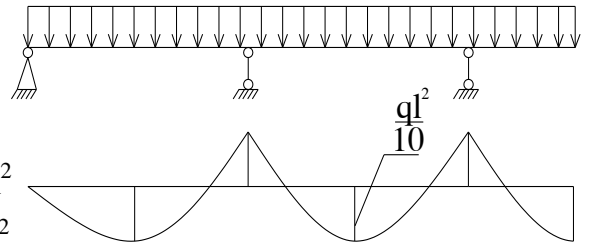
$q^{tt} = 0,2 \times P^{tt} = 0,2 \times 3010 = 602 \text{ kg/m} = 6,02 \text{ kg/cm}$

$$J = \frac{bh^3}{12} = \frac{20 \times 2,5^3}{12} = 26,04 \text{ cm}^4; W = \frac{bh^2}{6} = \frac{20 \times 2,5^2}{6} = 20,83 \text{ cm}^3$$

Cường độ chịu uốn của gỗ $[\sigma_u] = 110 \text{ kg/cm}^2$

Theo điều kiện bền:

$$\sigma_{\max} = \frac{M_{\max}}{W} \leq [\sigma_u]$$



$$\Rightarrow \frac{q'' l^2}{10W} \leq [\sigma_u]$$

$$\Rightarrow l \leq \sqrt{\frac{10.W [\sigma_{TC}]}{q}} = \sqrt{\frac{10.20,83.110}{6,02}} = 57,1 \text{ cm}$$

Chọn khoảng cách giữa các thanh nẹp đứng là 50 cm

Kiểm tra theo điều kiện biến dạng:

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

Trong đó : E là môđun đàn hồi của gỗ, lấy $E = 10^5 \text{ kg/cm}^2$

$$f_{\max} = \frac{6,4.50^4}{128.10^5.26,04} = 0,12 < f = \frac{l}{400} = \frac{50}{400} = 0,125$$

$f_{\max} < [f]$ vậy khoảng cách giữa các thanh nẹp bằng 50 cm là hợp lý.

* *Tính toán nẹp đứng:*

Sơ đồ tính nẹp đứng là dầm đơn giản gối tựa là các thanh chống xiên.

$l_{nhíp} = 50 \text{ cm}$, chọn nẹp 10x10 cm

Tải trọng tiêu chuẩn $q^{tc} = P^{tc} \times 0.5 = 3200 \times 0.5 = 1600 \text{ kg/m}$

$\Rightarrow q^{tc} = 16 \text{ kg/cm}$

Tải trọng tính toán: $q^{tt} = P^{tt} \times 0.5 = 3010 \times 0.5 = 1505 \text{ kg/m}$

$\Rightarrow q^{tt} = 15,05 \text{ kg/cm}$

Kiểm tra khả năng chịu lực:

điều kiện kiểm tra $\sigma_{\max} \leq [\sigma_u] = 110 \text{ kg/cm}^2$

$$J = \frac{bh^3}{12} = \frac{10 \times 10^3}{12} = 833.33 \text{ cm}^4$$

$$W = \frac{bh^2}{6} = \frac{10 \times 10^2}{6} = 166.67 \text{ cm}^3$$

$$\sigma_{\max} = \frac{q^{tt} l^2}{10.W} = \frac{15,05.100^2}{10.166,67} = 90,3 \leq [\sigma_{tc}]$$

Vậy thanh nẹp đảm bảo điều kiện bền.

Kiểm tra theo điều kiện biến dạng:

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

$$f_{\max} = \frac{16.100^4}{128.10^5.833,33} = 0,15 \text{ cm} < \frac{l}{400} = \frac{100}{400} = 0,25 \text{ cm}$$

Vậy thanh nẹp đảm bảo điều kiện biến dạng.

Technical drawing of a bridge cross-section. The drawing shows a central span with a trapezoidal shape, flanked by two side spans. The central span is labeled "VÁN KHUÔN" (Formwork). The side spans are labeled "BỘ" (Structure). The bridge is supported by two piers labeled "NẾP ĐỪNG" (Abutment). The drawing includes dimensions for the bridge width and height. The total width of the bridge is 2000. The width of the central span is 1000. The width of the side spans is 1000. The height of the bridge is 1100. The drawing also shows the elevation of the bridge deck at different points: -0.5, -1.0, and -2.2.

[illegible]

MẶT CẮT 2-2

**Bảng thống kê khối lượng ván khuôn móng*

ST T	CK	KÍCH THƯỚC		SỐ LƯỢNG		TỔNG KL	TỔNG KL	ĐỊNH MỨC	NHU CẦU	TỔNG NC
		RỘNG (M)	DÀI (M)	1CK	TỔNG BỘ	M2	M2/1 TẦNG	CÔNG/ M2	N. CÔNG	NGƯỜI /1 TẦNG
1	M1	1,2	2	2	24	115,2	711,12	0,136	14	93
		1,2	1,8	2	24	103,68		0,136	8	
2	M2	1,2	2,8	2	21	141,12		0,136	11	
		1,2	2,4	2	21	120,96		0,136	11	
3	Thang máy	1,2	5	2	1	12		0,136	2	
		1,2	3	2	1	7,2		0,136	2	
4	Giằng móng	0,5	257,7	2	1	257,7		0,136	33	
5	Cỗ móng C50x7 0	0,5	1,2	2	44	52,8		0,136	5	
		0,7	1,2	2	44	21,12		0,136	6	

Định mức cho công tác ván khuôn móng có mã hiệu AF.81111: nhân công 3,5/7 có định mức ngày công là 0.136

8.5.5. Công tác đổ và bảo dưỡng bê tông:

8.5.5.1. Tính toán khối lượng bê tông:

Cấu kiện	Kích thước			Khối lượng 1 ck	Số lượng	V
	Dài	Rộng	Cao			
	(m)	(m)	(m)	(m3)		(m3)
Móng M1	2	1,8	1,2	4,32	24	103,68
Móng M2	2,8	2,4	1,2	8,064	21	169,344

Móng thang máy	5	3	1,2	18	1	18
Cổ móng 50x70	0.5	0.7	1,2	0,42	44	18,48
Giăng móng	257,7	0.3	0,7	54,117	1	54,117
Tổng						363,6

8.5.5.2. Lựa chọn phương án thi công và chọn máy thi công:

Do khối lượng bê tông móng khá lớn, công trình lại có yêu cầu cao về chất lượng nên tiến hành đổ bê tông bằng máy bơm bê tông. Sử dụng bê tông thương phẩm.

* Chọn máy bơm bê tông:

- Khối lượng bê tông móng và giăng tương đối lớn,. Vì vậy với bê tông móng và giăng dùng phương án sử dụng bê tông thương phẩm .

- Chọn máy bơm di động *s30 protege* có công suất bơm cao nhất 30 (m³/h).

- Trong thực tế, do yếu tố làm việc của bơm thường chỉ đạt 75% kể đến việc điều chỉnh, đường xá công trường chật hẹp, xe chở bê tông bị chậm,...

- Năng suất thực tế bơm được : $30 \times 0.75 = 22.5 \text{ m}^3/\text{h}$

- Vậy thời gian cần bơm xong 271.4(m³) bê tông móng là : $\frac{271.4}{22.5} = 12 \text{ giờ} \Leftrightarrow 2$ ca làm việc có kể đến hệ số sử dụng thời gian.

Ưu điểm: của việc thi công bê tông bằng máy bơm là với khối lượng lớn thì thời gian thi công nhanh, đảm bảo kỹ thuật, hạn chế được các mạch ngừng, chất lượng bê tông đảm bảo.

* Chọn xe vận chuyển bê tông:

- Những yêu cầu đối với việc vận chuyển vữa bê tông:

+ Thiết bị vận chuyển phải kín để tránh cho nước xi măng khỏi bị rò rỉ, chảy mất nước vữa.

+ Tránh xóc nảy để không gây phân tầng cho vữa bê tông trong quá trình vận chuyển.

+ Thời gian vận chuyển phải ngắn.

- Chọn phương tiện vận chuyển vữa bê tông: chọn ô tô có thùng trộn .

Mã hiệu SB-92B có các thông số kỹ thuật (xem trong bảng phụ lục máy thi công)

*Tính số xe vận chuyển bê tông

áp dụng công thức :
$$N = \frac{K_{dt}}{P_{vc}} Q_{sd}$$

Trong đó :

N : Số xe vận chuyển.

K_{dt} : hệ số dự trữ công suất của máy bơm ($K_{dt}=0,85 \div 0,9$)

Q_{sd} : công suất bơm bê tông của máy bơm $22.5m^3/h$

P_{vc} : công suất thực vận chuyển vữa bê tông của xe trong 1 ca (m^3/h)

được xác định :

$$P_{vc} = \frac{60.V_{vc}.t.K_{vc}}{T_{ck}^{vc}}$$

V_{vc} : thể tích vận chuyển của xe $8 m^3$

t : thời gian làm việc của 1 ca 7h

K_{vc} : hệ số sử dụng xe vận chuyển $= 0,8 \div 0,9$

T_{ck}^{vc} : thời gian 1 chu kỳ vận chuyển tính theo

$$T_{ck}^{vc} = t_{nv} + t_{vc}^{oto} + t_{rv}$$

t_{nv} : thời gian xe nhận vữa tại nhà máy (10phút)

t_{vc}^{oto} : thời gian xe chạy đến công trình và quay lại nhận vữa (20phút)

t_{rv} : thời gian rót bê tông từ xe vào thùng của máy bơm (10 phút)

Vậy ta có : $T_{ck}^{vc} = 10 + 20 + 10 = 40 \text{ phút}$

$$P_{vc} = \frac{60 \times 8 \times 7 \times 0.8}{40} = 67.2 (m^3/ca)$$

→ số xe vận chuyển

$$N = \frac{0.8}{67.2} \times 22.5 \times 7 = 1.8 \text{ xe}$$

Chọn 2 xe để phục vụ công tác đổ bê tông đài và giằng móng.

Số chuyến xe cần thiết để đổ bê tông đài móng và giằng móng là :

$$\frac{363,6}{8 \times 2} = 23 \text{ chuyến.}$$

8.5.5.3. Công tác chuẩn bị trước khi đổ bê tông:

- + Giám sát kỹ thuật bên B phải tiến hành nghiệm thu ván khuôn cốt thép, ký kết văn bản
- + Dọn dẹp các vị trí đổ, tạo mặt bằng cho xe ô tô.
- + Chuẩn bị máy móc, dụng cụ, nếu thi công vào trời tối phải chuẩn bị hệ thống chiếu sáng toàn công trường và tại các vị trí đổ.
- + Các xe ô tô chở bê tông được tập kết sẵn ngoài công trường đúng thời gian quy định (thường thời gian đổ bê tông được tiến hành vào buổi tối để thuận lợi cho công tác vận chuyển)
- + Bê tông móng được dùng loại bê tông thương phẩm Mác300 của công ty Bê tông Thành hưng
- + Công nghệ thi công: sử dụng máy bơm bê tông có cần điều khiển từ xa.
- + Khi bê tông được xe trở đến trước khi đổ phải đo độ sụt của hình chóp cắt, độ sụt phải đảm bảo theo yêu cầu thiết kế và theo tiêu chuẩn TCVN4453-95, sau đó lấy mẫu bê tông vào các hình hộp có kích thước 20x20x15(cm) để đem đi thử cường độ.

8.5.5.4. Tiến hành đổ bê tông móng:

- + Xe bê tông được sắp xếp vào vị trí để trút bê tông vào máy bơm, trong suốt quá trình bơm thùng trộn bê tông được quay liên tục để đảm bảo độ dẻo của bê tông.
- + Bê tông được đổ từ vị trí xa cho đến vị trí gần để tránh hiện tượng đi lại trên mặt bê tông, cần ít nhất 2 công nhân để giữ ống vòi rỗng, vòi rỗng được đưa xuống cách đáy đài khoảng 0,8-1m. Bê tông được trút liên tục theo từng lớp ngang, mỗi lớp từ 20-30cm, đầm dùi được đưa vào ngay sau mỗi lần trút bê tông, thời gian đầm tối thiểu là (15 | 20) s. Điều kiện để chuyển sang vị trí đầm khác:
 - . Thả tích vữa bê tông sụt xuống
 - . Nối sữa xi măng
 - . Thời gian đầm tại một vị trí phải đủ
 - . Đầm rút lên một cách từ từ, không được tắt điện.
- + Lớp bê tông sau được đổ chồng lên lớp bê tông dưới trước khi lớp bê tông này bắt đầu liên kết. Đầm dùi đưa vào lớp sau phải ngập sâu vào lớp trước 5-10cm.

8.5.5.5. Công tác bảo dưỡng bê tông:

- Bê tông sau khi đổ 4 ÷ 7 giờ phải được tưới nước bảo dưỡng ngay. Hai ngày đầu cứ hai giờ tưới nước một lần, những ngày sau từ 3 ÷ 10 giờ tưới nước một lần tùy theo điều kiện thời tiết. Bê tông phải được giữ ẩm ít nhất là 7 ngày đêm.
- Trong quá trình bảo dưỡng bê tông nếu có khuyết tật phải được xử lý ngay.

8.5.6. Công tác tháo dỡ ván khuôn.

Ván khuôn móng được tháo ngay sau khi bê tông đạt cường độ 25 kG/cm² (1 ÷ 2 ngày sau khi đổ bê tông). Trình tự tháo dỡ được thực hiện ngược lại với trình tự lắp dựng ván khuôn.

- Với bê tông móng là khối lớn, ván khuôn móng là loại ván khuôn không chịu lực nên có thể tháo ván khuôn sau khi đổ bê tông 2 ngày.

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

8.5.7. An toàn lao động trong công tác bê tông.

8.5.7.1. Dựng lắp, tháo dỡ dàn giáo.

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

- Khe hở giữa sàn công tác và tường công trình >0,05 m khi xây và 0,2 m khi trát.

- Khi dàn giáo cao hơn 6m phải làm ít nhất 2 sàn công tác: Sàn làm việc bên trên, sàn bảo vệ bên dưới.

- Khi dàn giáo cao hơn 12 m phải làm cầu thang. Độ dốc của cầu thang < 60°

- Lỗ hổng ở sàn công tác để lên xuống phải có lan can bảo vệ ở 3 phía.

- Khi tháo dỡ dàn giáo phải có rào ngăn, biển cấm người qua lại. Cấm tháo dỡ dàn giáo bằng cách giật đổ.

- Không dựng lắp, tháo dỡ hoặc làm việc trên dàn giáo và khi trời mưa to, giông bão hoặc gió cấp 5 trở lên.

8.5.7.2. Công tác gia công, lắp dựng coffa.

- Coffa dùng để đỡ kết cấu bê tông phải được chế tạo và lắp dựng theo đúng yêu cầu trong thiết kế thi công đã được duyệt.

- Coffa ghép thành khối lớn phải đảm bảo vững chắc khi cầu lắp và khi cầu lắp phải tránh va chạm vào các bộ kết cấu đã lắp trước.

- Không được để trên coffa những thiết bị vật liệu không có trong thiết kế, kể cả không cho những người không trực tiếp tham gia vào việc đổ bê tông đứng trên coffa.

- Cấm đặt và chất xếp các tấm coffa các bộ phận của coffa lên chiếu nghỉ cầu thang, lên ban công, các lối đi sát cạnh lỗ hổng hoặc các mép ngoài của công trình. Khi chưa giằng kéo chúng.

- Trước khi đổ bê tông cán bộ kỹ thuật thi công phải kiểm tra coffa, nên có hư hỏng phải sửa chữa ngay. Khu vực sửa chữa phải có rào ngăn, biển báo.

8.5.7.3. Công tác gia công lắp dựng cốt thép.

- Gia công cốt thép phải được tiến hành ở khu vực riêng, xung quanh có rào chắn và biển báo.
- Cắt, uốn, kéo cốt thép phải dùng những thiết bị chuyên dụng, phải có biện pháp ngăn ngừa thép văng khi cắt cốt thép có đoạn dài hơn hoặc bằng 0,3m.
- Bàn gia công cốt thép phải được cố định chắc chắn, nếu bàn gia công cốt thép có công nhân làm việc ở hai giá thì ở giữa phải có lưới thép bảo vệ cao ít nhất là 1,0 m. Cốt thép đã làm xong phải để đúng chỗ quy định.
- Khi gia công cốt thép và làm sạch rỉ phải trang bị đầy đủ phương tiện bảo vệ cá nhân cho công nhân.
- Không dùng kéo tay khi cắt các thanh thép thành các mẫu ngắn hơn 30cm.
- Trước khi chuyển những tấm lưới khung cốt thép đến vị trí lắp đặt phải kiểm tra các mối hàn, nút buộc. Khi cắt bỏ những phần thép thừa ở trên cao công nhân phải đeo dây an toàn, bên dưới phải có biển báo. Khi hàn cốt thép chờ cần tuân theo chặt chẽ qui định của quy phạm.
- Buộc cốt thép phải dùng dụng cụ chuyên dùng, cấm buộc bằng tay cho phép trong thiết kế.
- Khi dựng lắp cốt thép gần đường dây dẫn điện phải cắt điện, trường hợp không cắt được điện phải có biện pháp ngăn ngừa cốt thép và chạm vào dây điện.

8.5.7.4. Đổ và đầm bê tông.

- Trước khi đổ bê tông cán bộ kỹ thuật thi công phải kiểm tra việc lắp đặt coffa, cốt thép, dàn giáo, sàn công tác, đường vận chuyển. Chỉ được tiến hành đổ sau khi đã có văn bản xác nhận.
- Lối qua lại dưới khu vực đang đổ bê tông phải có rào ngăn và biển cấm. Trường hợp bắt buộc có người qua lại cần làm những tấm che ở phía trên lối qua lại đó.
- Khi dùng đầm rung để đầm bê tông cần:
 - + Dùng dây buộc cách điện nối từ bảng phân phối đến động cơ điện của đầm.
 - + Làm sạch đầm rung, lau khô và quấn dây dẫn khi làm việc.
 - + Ngừng đầm rung từ 5-7 phút sau mỗi lần làm việc liên tục từ 30-35 phút.
 - + Công nhân vận hành máy phải được trang bị ủng cao su cách điện và các phương tiện bảo vệ cá nhân khác.

8.5.7.5. Tháo dỡ coffa.

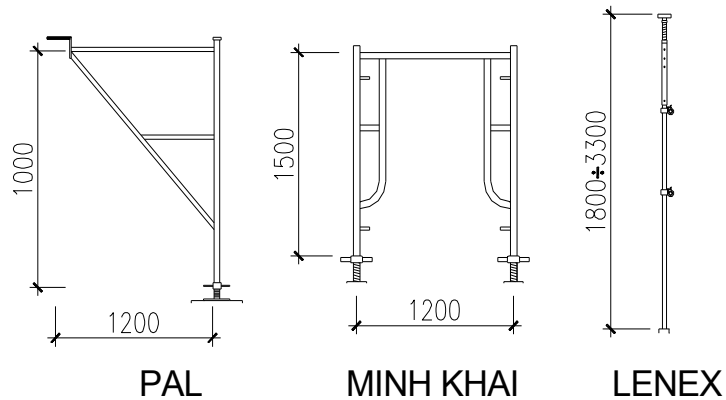
- Chỉ được tháo dỡ coffa sau khi bê tông đã đạt cường độ qui định theo hướng dẫn của cán bộ kỹ thuật thi công.
- Khi tháo dỡ coffa phải tháo theo trình tự hợp lý phải có biện pháp để phẳng coffa rơi, hoặc kết cấu công trình bị sập đổ bất ngờ. Nơi tháo coffa phải có rào ngăn và biển báo.
- Trước khi tháo coffa phải thu gọn hết các vật liệu thừa và các thiết bị đặt trên các bộ phận công trình sắp tháo coffa

CHƯƠNG 9: THI CÔNG PHẦN THÂN VÀ HOÀN THIỆN

9.1. Lập biện pháp kỹ thuật thi công phần thân

9.1.1. Chọn loại ván khuôn, đào giáo, cây chống

Sử dụng giáo Pal do hãng Hòa Phát chế tạo



CẤU TẠO KHUNG GIÁO THÉP

Chọn cây chống cột:

- Sử dụng cây chống đơn kim loại LENEX. Dựa vào chiều dài và sức chịu tải ta chọn cây chống V1 của hãng LENEX có các thông số sau:

- Chiều dài lớn nhất : 3300mm
- Chiều dài nhỏ nhất : 1800mm
- Chiều dài ống trên : 1800mm
- Chiều dài đoạn điều chỉnh : 120mm
- Sức chịu tải lớn nhất khi l_{\min} : 2200kG
- Sức chịu tải lớn nhất khi l_{\max} : 1700kG
- Trọng lượng : 12,3kG

Chọn cần trục tháp:

Độ vọt lớn nhất của cần trục tháp là: $R = d + S < [R]$

Trong đó:

S : khoảng cách bé nhất từ tâm quay của cần trục tới mép công trình hoặc chướng ngại vật:

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

d : Khoảng cách lớn nhất từ mép công trình đến điểm đặt cầu kiện, tính theo phương cần với, cần trục tháp thiết kế đặt trước mặt công trình nên ta có:

$$d = 30 \text{ m}$$

$$\text{Vậy: } R = 4 + 30 = 34\text{m}$$

$$\text{- Độ cao nâng cần thiết của cần trục tháp : } H = h_{ct} + h_{at} + h_{ck} + h_t$$

Trong đó :

h_{ct} : độ cao tại điểm cao nhất của công trình kể từ mặt đất, $h_{ct} = 27.15 \text{ m}$

h_{at} : khoảng cách an toàn ($h_{at} = 0,5 \div 1,0\text{m}$).

h_t : chiều cao thiết bị treo buộc, $h_t = 2\text{m}$.

$$\text{Vậy: } H = 27.15 + 1 + 2 = 30.15\text{m}$$

Với các thông số yêu cầu trên, chọn cần trục tháp MD - 305A.

* Các thông số kỹ thuật của cần trục tháp:

+ Chiều cao lớn nhất của cần trục: $H_{\max} = 77 \text{ (m)}$

+ Tầm với lớn nhất của cần trục: $R_{\max} = 30 \text{ (m)}$

+ Sức nâng của cần trục : $Q_{\max} = 10 \text{ (T)}$

+ Vận tốc nâng: $v = 40 \text{ (m/ph)} = 0.66 \text{ (m/s)}$

+ Vận tốc quay: 0.6 (v/ph)

+ Vận tốc xe con: $v_{xe \text{ con}} = 30 \text{ (m/ph)} = 0.5 \text{ (m/s)}$

Chọn vận thăng:

Vận thăng được sử dụng để vận chuyển vữa, gạch. Sử dụng vận thăng PGX – 800 – 16

Máy trộn bê tông:

Chọn máy SB-91A, có các thông số:

Dung tích thùng trộn: $V = 750\text{l} = 0.75\text{m}^3$

Số vòng quay: 18.6v/ph .

Trọng lượng: 1.15 tấn .

Cỡ đá dăm max: 120mm

Thời gian trộn: 90s .

+ Năng suất máy trộn bê tông:

$$N = V \times K_{tp} \times K_{tg} \times n_{ck}$$

+ K_{tp} : Hệ số thành phẩm $= 0.65$

+ K_{tg} : Hệ số sử dụng thời gian $= 0.8$

+ n_{ck} : Số mẻ trộn thực hiện trong 1h, $n_{ck} = 60'/tck$; tck là thời gian chu kỳ làm việc của 1 lần trộn = 2' $\rightarrow n_{ck} = 60'/2' = 30$.

$$\Rightarrow N = 0.75 \times 30 \times 0.65 \times 0.8 = 11.7 m^3/h$$

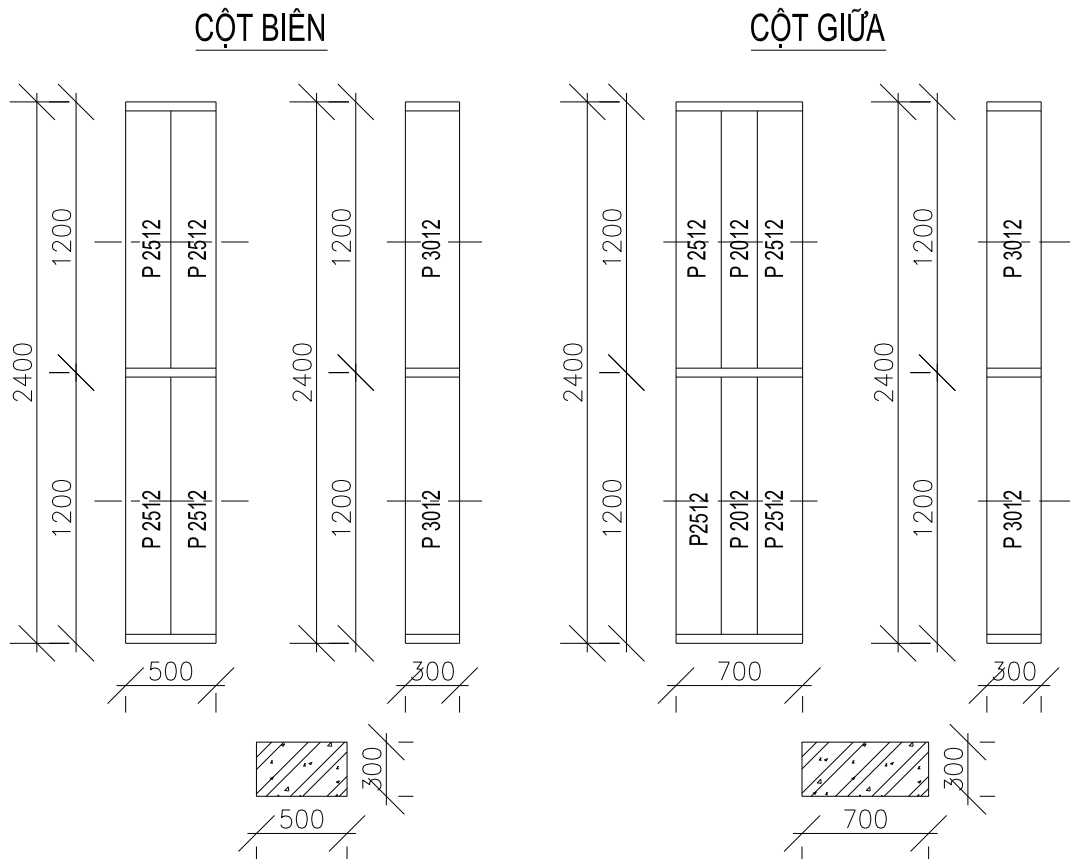
Sử dụng 1 máy trộn.

9.2. Tính toán ván khuôn, xà gồ, cột chống

9.2.1. Tính toán ván khuôn, xà gồ, cột chống cho cột tầng trệt

9.2.1.1. Thiết kế ván khuôn cột tầng trệt

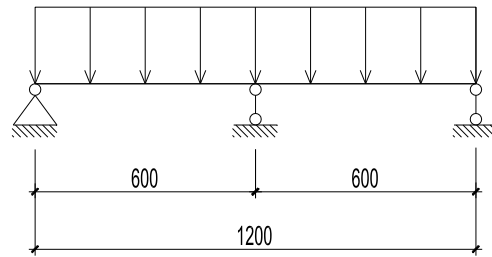
Số lượng ván khuôn:



9.1.1.2, Tính toán kiểm tra ván khuôn :

* Từ bảng tổ hợp ván khuôn ta chọn tấm ván khuôn P 3015 có diện tích lớn nhất để kiểm tra, khoảng cách các gông lớn nhất là 600 mm đảm bảo 2 đầu ván khuôn kê lên các gông :

- Sơ đồ tính ván khuôn cột :



Hình 9.2 : Sơ đồ tính ván khuôn cột .

* Tải trọng tác dụng lên ván khuôn cột :

- q_1 : tải trọng do áp lực tĩnh của bê tông .

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

+ Vì $H = 2,4m > R = 0,75 m$, R : là bán kính ảnh hưởng của đầm.

$$\Rightarrow q_1'' = n_1 \cdot q_1^{tc} = 1875 \cdot 1,2 = 2250 (kG / m^2) , n_1 : \text{hệ số tin cậy lấy bằng } 1,2 .$$

- q_2 : tải trọng do đầm bê tông :

$$\text{Chọn đầm } D=70 \Rightarrow q_2^{tc} = 200 (kG / m^2) \Rightarrow q_2'' = n_2 \cdot q_2^{tc} = 1,3 \cdot 200 = 260 (kG / m^2)$$

- Tải trọng do gió tác dụng vào ván khuôn cột :

- Vậy tổng tải trọng tác dụng lên hệ thống ván khuôn là :

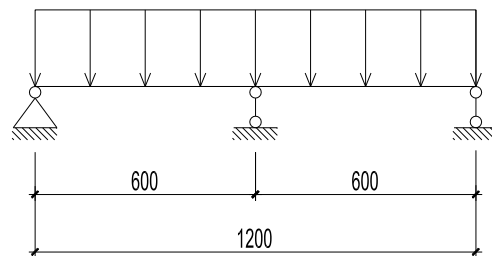
$$\Rightarrow \begin{cases} q^{tc} = q_1^{tc} + q_2^{tc} = 1875 + 200 = 2075 (kG / m^2) \\ q'' = q_1'' + q_2'' = 2250 + 260 = 2510 (kG / m^2) \end{cases}$$

- Vậy tải trọng tác dụng lên ván khuôn có bề rộng $b = 300$ là :

$$\Rightarrow \begin{cases} q_v^{tc} = q^{tc} \cdot b = 2075 \cdot 0,3 = 622,5 (kG / m) \\ q_v'' = q'' \cdot b = 2510 \cdot 0,3 = 753 (kG / m) \end{cases}$$

* Kiểm tra ván khuôn cột :

- Sơ đồ tính : đầm liên tục gối tựa là các gối có $l = 600 mm$.



Hình 9.3 : Sơ đồ kiểm tra ván khuôn cột .

- Kiểm tra theo điều kiện bền : $\sigma = \frac{M_{\max}^{tt}}{W} = \frac{q_v^{tt} \cdot l_s^2}{10 \cdot W} \leq \sigma = 2100(\text{kG} / \text{cm}^2)$

$$+ \text{Ta có } \sigma = \frac{M_{\max}^{tt}}{W} = \frac{q_v^{tt} \cdot l_s^2}{10 \cdot W} = \frac{753 \cdot 10^{-2} \cdot 60^2}{10 \cdot 6,45} \\ = 420,27 (\text{kG} / \text{cm}^2) < \sigma = 2100(\text{kG} / \text{cm}^2)$$

+ Vậy ván khuôn cột đảm bảo điều kiện bền .

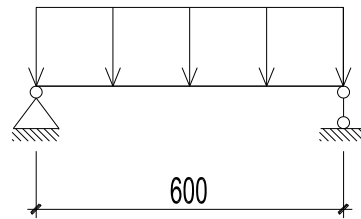
- Kiểm tra theo độ võng : $f = \frac{q_v^{tc} \cdot l_s^4}{128 \cdot J \cdot E} \leq f = \frac{l_s}{400} = \frac{60}{400} = 0,15(\text{cm})$

$$+ \text{Ta có : } f = \frac{q_v^{tc} \cdot l_s^4}{128 \cdot J \cdot E} = \frac{622,5 \cdot 10^{-2} \cdot 60^4}{128 \cdot 28,59 \cdot 2,1 \cdot 10^6} = 0,01(\text{cm}) < f = 0,15(\text{cm})$$

+ Vậy ván khuôn cột đủ khả năng chịu lực .

9.1.1.3, Tính toán kiểm tra gông cột :

* sơ đồ tính : dầm đơn giản .



Hình 9.4 : Sơ đồ tính của gông cột .

* Vậy tải trọng tác dụng lên gông cột là :

$$\Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} q_g^{tc} = q^{tc} \cdot l_s = 2075 \cdot 0,60 = 1245(\text{Kg} / \text{m}) \\ q_g^{tt} = q^{tt} \cdot l_s = 2510 \cdot 0,60 = 1506(\text{Kg} / \text{m}) \end{array} \right\}$$

- Chọn gông thép hình CIC 7512 có : $\left\{ \begin{array}{l} W = 5,43(\text{cm}^3) \\ J = 24,52(\text{cm}^4) \end{array} \right\}$

- Kiểm tra theo điều kiện bền : $\sigma = \frac{M_{\max}^{tt}}{W} = \frac{q_g^{tt} \cdot l_{sg}^2}{8 \cdot W} \leq \sigma = 2100(\text{Kg} / \text{cm}^2)$

$$+ \text{Ta có } \sigma = \frac{M_{\max}^{tt}}{W} = \frac{q_g^{tt} \cdot l_s^2}{8 \cdot W} = \frac{1506 \cdot 10^{-2} \cdot 60^2}{8 \cdot 5,43} \\ = 1248,06 (\text{kG} / \text{cm}^2) < \sigma = 2100(\text{Kg} / \text{cm}^2)$$

+ Vậy gông đảm bảo điều kiện bền .

- Kiểm tra theo độ võng : $f = \frac{5.q_g^{tc}.l_s^4}{384.J.E} \leq f = \frac{l_s}{400} = \frac{60}{400} = 0,15(cm)$

+Ta có : $f = \frac{5.q_g^{tc}.l_s^4}{384.J.E} = \frac{5.1245.10^{-2}.60^4}{384.24.52.2.1.10^6} = 0,0408(cm) < f = 0,15(cm)$

+Vậy gông đủ khả năng chịu lực

9.3. Thiết kế ván khuôn đầm sàn cho một ô sàn điển hình .

9.3.1. Tổ hợp và tính toán ván khuôn đầm sàn điển hình .

- Kích thước đầm chính là : b x h = 0,3 x 0,4 m

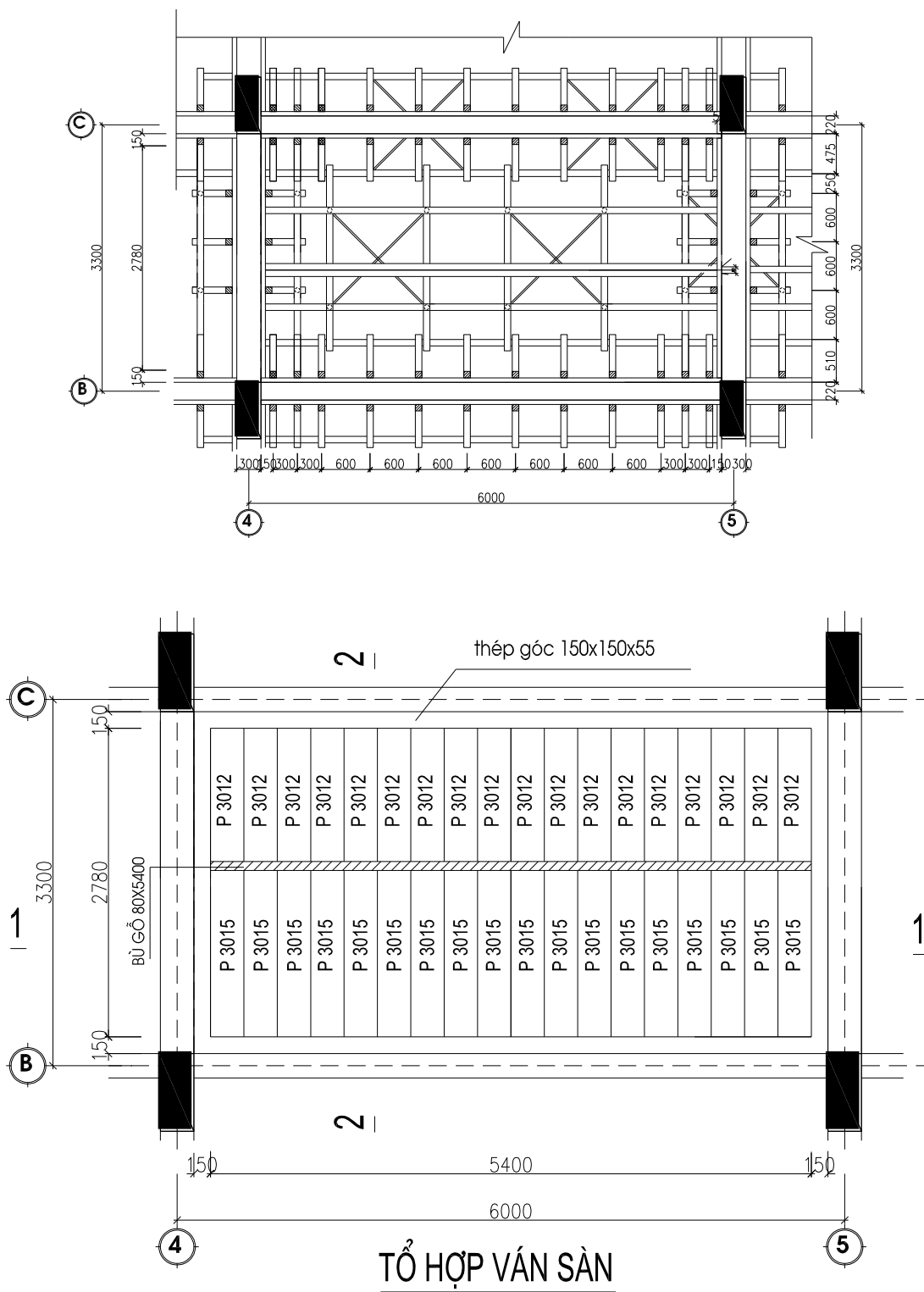
- Kích thước đầm phụ là : b x h = 0,22 x 0,4 m

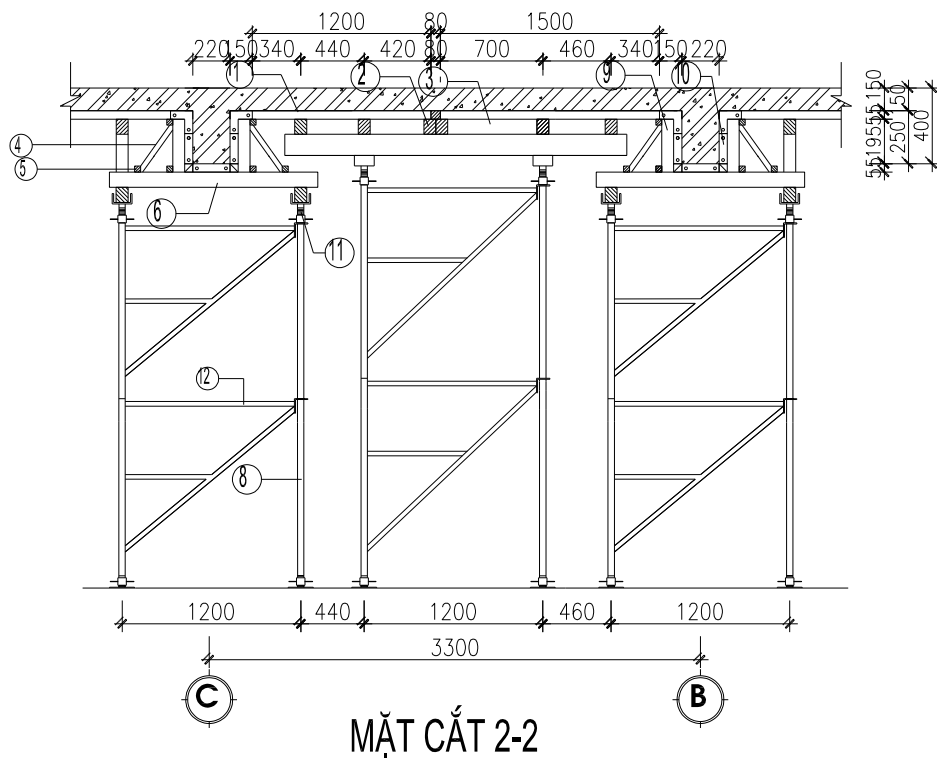
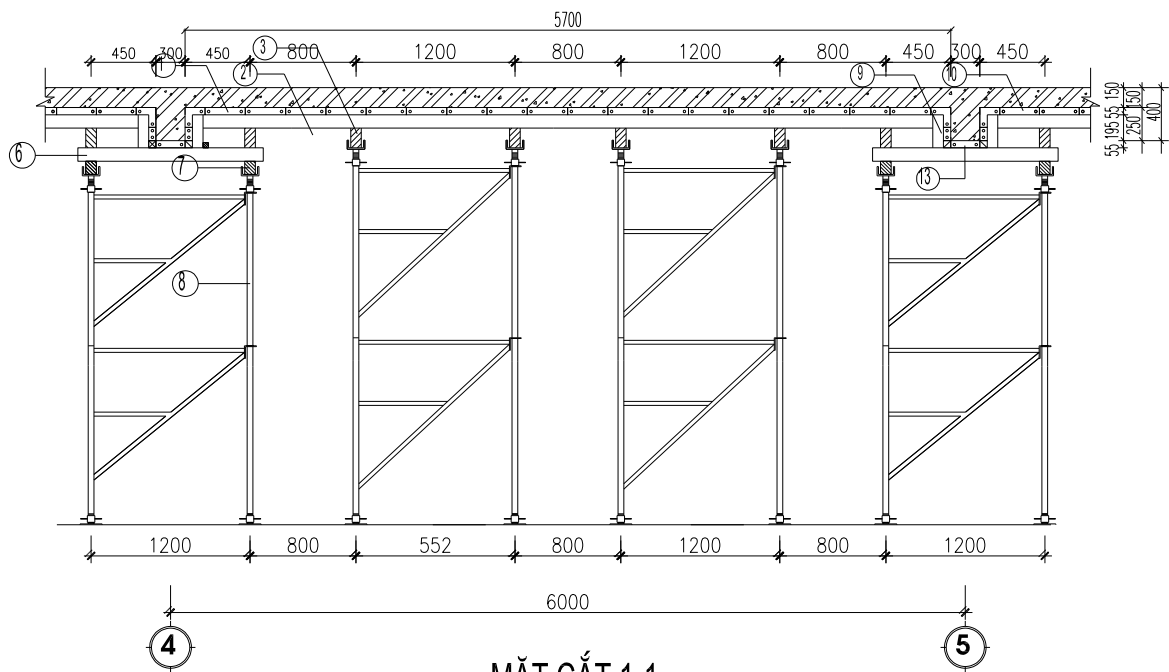
- Nhịp nhà là : L = 6 m

- bước nhà là : L = 3,3 m

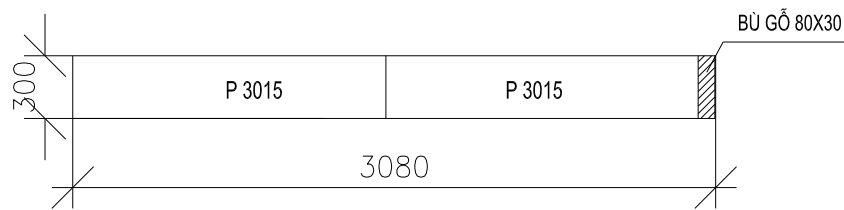


9.2.1.1 Tổ hợp hệ ván khuôn đầm sàn của ô sàn chọn .

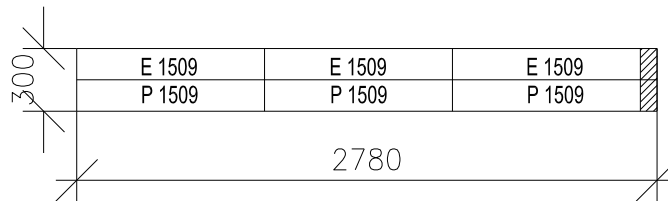




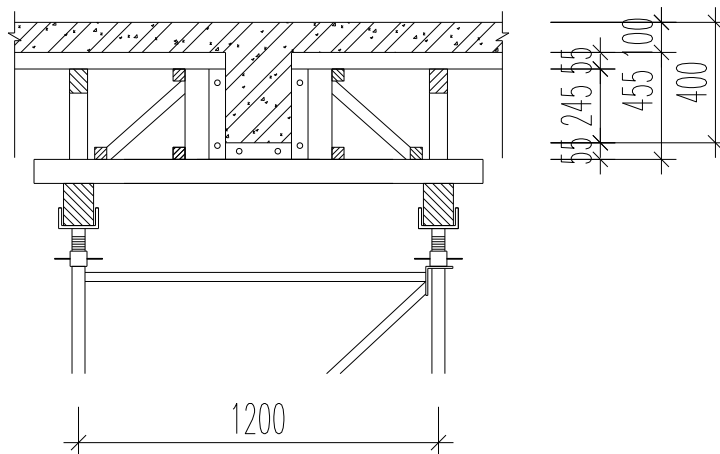
- Kích thước dầm chính 300x400 mm
- Chiều dài dầm là $l_d = L - 220 = 3300 - 220 = 3080$ mm.



ván khuôn đáy dầm

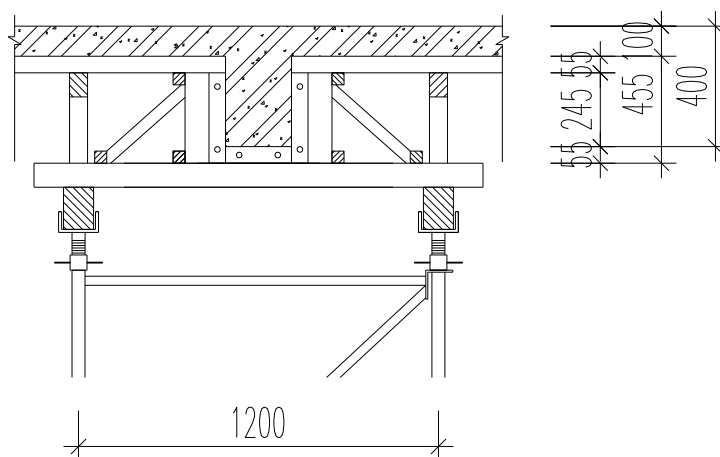
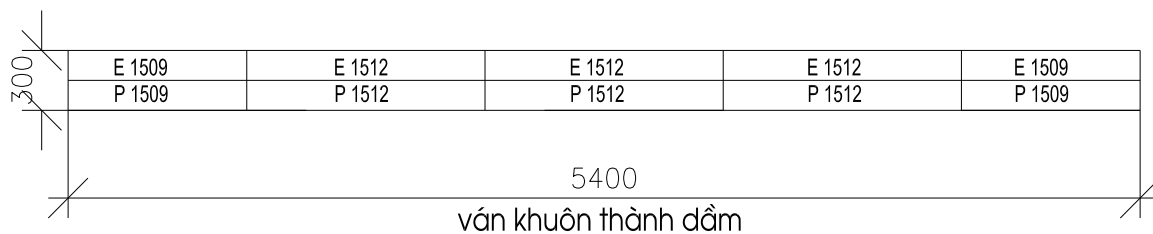
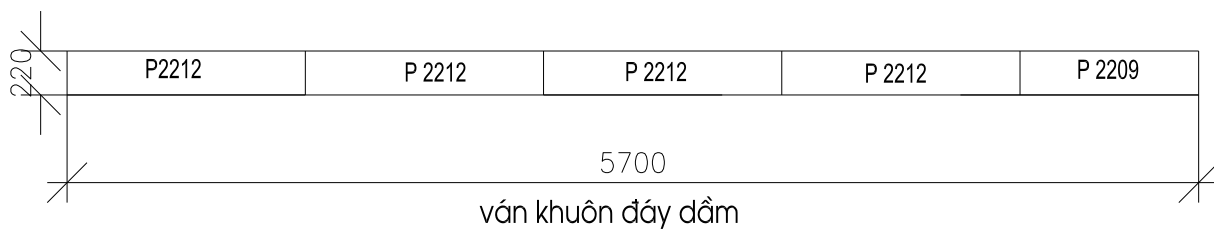


ván khuôn thành dầm



Bố trí ván khuôn dầm chính

- Kích thước dầm phụ 220 x 400 mm
- Chiều dài dầm là $l_d = B - b_{dc} = 6000 - 300 = 5700$ mm.



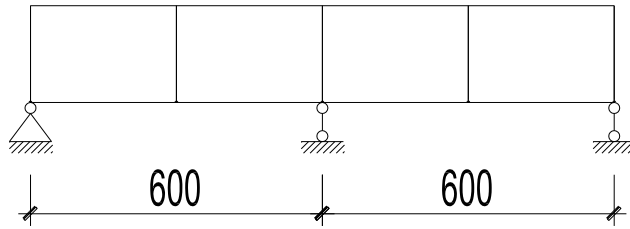
Bố trí ván khuôn dầm phụ

9.1.2.2 , Tính toán và kiểm tra ván khuôn dầm :

(chọn dầm dọc để tính toán).

9.1.2.2.1 , Tính toán ván khuôn đáy dầm :

- Từ việc tổ hợp ván khuôn dầm ta có ván đáy dầm gồm các tấm P 2212.
- Từ đó ta chọn ván khuôn P2212 có bề rộng lớn nhất để tính toán .
- * Sơ đồ tính : dầm liên tục gối tựa là các xà ngang đỡ ván đáy dầm.



Hình 9.10 : Sơ đồ tính ván khuôn đáy đầm .

* Tải trọng tác dụng lên hệ thống ván khuôn đáy đầm .

- q_1 : tải trọng bản thân ván sàn .

$$q_1^{tc} = 20(kG / m^2) \Rightarrow q_1^{tt} = n_1 \cdot q_1^{tc} \cdot 0,22 = 1,1 \cdot 20 \cdot 0,22 = 4,84(kG / m)$$

+ n_1 : hệ số lấy bằng 1,1 .

- q_2 : trọng lượng bản thân đầm bê tông cốt thép :

$$q_2^{tc} = (\gamma_{BTCT} \cdot h_d + 100) \cdot b_d = (100 + 2500 \cdot 0,5) \cdot 0,22 = 297(kG / m)$$

$$q_2^{tt} = n_2 \cdot q_2^{tc} = 1,2 \cdot 297 = 356,4(kG / m)$$

- q_3 : tải trọng do đổ bê tông : (chọn phương pháp đổ bê tông là bơm)

$$q_3^{tc} = 400(kG / m^2) \Rightarrow q_3^{tt} = n_3 \cdot q_3^{tc} \cdot b = 1,3 \cdot 400 \cdot 0,22 = 114,4(kG / m)$$

- q_4 : tải trọng do đầm bê tông : (chọn đầm D=70)

$$q_4^{tc} = 200(kG / m^2) \Rightarrow q_4^{tt} = n_4 \cdot q_4^{tc} \cdot b = 1,3 \cdot 200 \cdot 0,22 = 57,2(kG / m)$$

- Vì q_3 , q_4 không đồng thời xảy ra lên ta lấy :

$$\text{Max}(q_3, q_4) = \max(114,4, 57,2) = 114,4(kG / m)$$

- Vậy tổng tải trọng tác dụng vào hệ thống ván khuôn là :

$$q^{tt} = q_1^{tt} + q_2^{tt} + q_3^{tt} = 4,84 + 356,4 + 114,4 = 475,64(kG / m)$$

$$q^{tc} = q_1^{tc} / 1,1 + q_2^{tc} / 1,2 + q_3^{tc} / 1,3 = 20 / 1,1 + 297 / 1,2 + 400 / 1,3 = 389,4(kG / m)$$

- Ván khuôn có $b = 220$ có : $W = 4,57 \text{ cm}^3$

$$J = 22,58 \text{ cm}^4$$

- Kiểm tra theo điều kiện bền : $\sigma = \frac{M_{max}^{tt}}{W} = \frac{q_v^{tt} \cdot l_x^2}{10 \cdot W} \leq \sigma = 2100(Kg / cm^2)$

$$\begin{aligned} + \text{Ta có } \sigma &= \frac{M_{max}^{tt}}{W} = \frac{q_v^{tt} \cdot l_x^2}{10 \cdot W} = \frac{475,64 \cdot 10^{-2} \cdot 60^2}{10 \cdot 4,57} \\ &= 360,5 (kG / cm^2) < \sigma = 2100(kG / cm^2) \end{aligned}$$

Vậy ván khuôn cột đảm bảo điều kiện bền .

- Kiểm tra độ võng : $f = \frac{q_v^{tc} \cdot l_x^4}{128 \cdot J \cdot E} \leq f = \frac{l_x}{400} = \frac{60}{400} = 0,15(cm)$

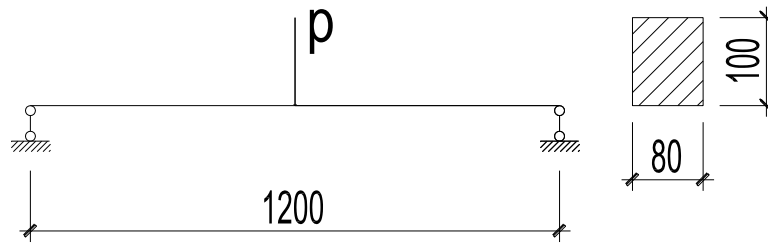
+ Ta có : $f = \frac{q_v^{tc} \cdot l_x^4}{128 \cdot J \cdot E} = \frac{389,4 \cdot 10^{-2} \cdot 60^4}{128 \cdot 22,58 \cdot 2,1 \cdot 10^6} = 0,0083(cm) < f = 0,15(cm)$

Vậy ván khuôn đáy đầm đủ khả năng chịu lực .

* Kiểm tra xà ngang đỡ ván đáy đầm :

- Sơ đồ tính : +Đầm đơn giản gối tựa là các xà dọc nhịp xà ngang $l=1200$ mm

+Tiết diện xà ngang : 80×100 mm



Hình 9.11 :Sơ đồ tính xà ngang đỡ ván khuôn đáy đầm .

- Tải trọng tác dụng lên xà ngang là tải phân bố đều trên bề rộng ván đáy đầm, coi gần đúng là tải tập trung tác dụng vào giữa xà ngang .

$$p_{xng}^{tc} = p_1^{tc} + p_2^{tc}$$

-Trong đó :

$$p_1^{tc} = q^{tc} \cdot l_{xng} = 389,4 \cdot 0,6 = 233,64(kg)$$

$$p_2^{tc} = b_{xng} \cdot h_{xng} \cdot l_{x1} \cdot \gamma = 0,08 \cdot 0,1 \cdot 1,2 \cdot 600 = 5,76(kg)$$

$$p_1^{tt} = q^{tt} \cdot l_{xng} = 475,64 \cdot 0,6 = 285,384(kg)$$

$$p_2^{tt} = n \cdot b_{xng} \cdot h_{xng} \cdot l_{x1} \cdot \gamma = 1,1 \cdot 0,08 \cdot 0,1 \cdot 1,2 \cdot 600 = 6,336(kg)$$

$$\Rightarrow \begin{cases} p_{xng}^{tc} = p_1^{tc} + p_2^{tc} = 233,64 + 5,76 = 239,4(kg) \\ p_{xng}^{tt} = p_1^{tt} + p_2^{tt} = 285,384 + 6,336 = 291,72(kg) \end{cases}$$

-Xà ngang 80×100 có các đặc trưng hình học :

$$W = \frac{b \cdot h^2}{6} = \frac{8 \cdot 10^2}{6} = 133,3 \text{ cm}^3$$

$$J = \frac{b \cdot h^3}{12} = \frac{8 \cdot 10^3}{12} = 666,67 \text{ cm}^4$$

- Kiểm tra theo điều kiện bền : $\sigma = \frac{M_{max}^{tt}}{W} = \frac{p_{xng}^{tt} \cdot l_{x1}}{4 \cdot W} \leq \sigma = 90(kG / cm^2)$

$$+ \text{Ta có } \sigma = \frac{M_{\max}^{tt}}{W} = \frac{P_{xng}^{tt} \cdot l_{xd}}{4 \cdot W} = \frac{291,72 \cdot 120}{4 \cdot 1133,3} \\ = 65,65 \text{ (kG / cm}^2 \text{)} < \sigma = 90 \text{ (kG / cm}^2 \text{)}$$

Vậy xà gỗ lớp trên đảm bảo điều kiện bền .

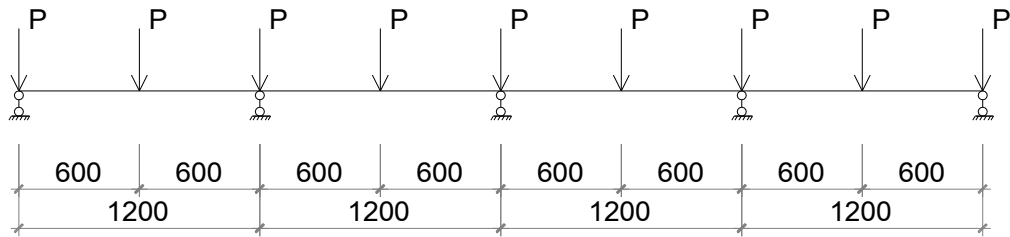
$$- \text{Kiểm tra độ võng : } f = \frac{P_{xng}^{tc} \cdot l_{xd}^3}{48 \cdot J \cdot E} \leq f = \frac{l_{xd}}{400} = \frac{120}{400} = 0,3 \text{ (cm)}$$

$$\text{Ta có : } f = \frac{P_{xng}^{tc} \cdot l_{x1}^3}{48 \cdot J \cdot E} = \frac{239,4 \cdot 120^3}{48 \cdot 666,67 \cdot 1,2 \cdot 10^5} = 0,107 \text{ (cm)} < f = 0,3 \text{ (cm)}$$

Vậy xà ngang đủ khả năng chịu lực .

* Kiểm tra xà dọc đỡ xà ngang .

- Sơ đồ tính : dầm đơn giản gối tựa là các cột chống nhịp $l = 1200 \text{ mm}$.



Hình 9.11 : Sơ đồ tính xà ngang đỡ ván khuôn đáy dầm .

- Tải trọng tác dụng lên xà ngang là tải phân bố đều trên bề rộng ván đáy dầm, coi gần đúng là tải tập trung tác dụng vào giữa xà ngang .

$$p_{xd}^{tc} = p_{x.ng}^{tc} / 2 + p_2^{tc}$$

- Trong đó :

$$p_{x.ng}^{tc} / 2 = 239,4 / 2 = 119,7 \text{ (kg)}$$

$$p_2^{tc} = b_{xd} \cdot h_{xd} \cdot l_{xd} \cdot \gamma = 0,08 \cdot 0,11 \cdot 1,5 \cdot 600 = 7,2 \text{ (kg)}$$

$$p_{x.ng}^{tt} / 2 = 291,72 / 2 = 145,86 \text{ (kg)}$$

$$p_2^{tt} = n \cdot b_{xng} \cdot h_{xng} \cdot l_{x1} \cdot \gamma = 1,1 \cdot 0,08 \cdot 0,11 \cdot 1,5 \cdot 600 = 7,92 \text{ (kg)}$$

$$\Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} p_{xd}^{tc} = p_{x.ng}^{tc} / 2 + p_2^{tc} = 119,7 + 7,2 = 126,9 \text{ (kg)} \\ p_{xd}^{tt} = p_{x.ng}^{tt} / 2 + p_2^{tt} = 145,86 + 7,92 = 153,78 \text{ (kg)} \end{array} \right\}$$

- Xà dọc 80×100 có các đặc trưng hình học :

$$W = \frac{b \cdot h^2}{6} = \frac{8 \cdot 10^2}{6} = 133,3 \text{ cm}^3$$

$$J = \frac{b \cdot h^3}{12} = \frac{8 \cdot 10^3}{12} = 666,67 \text{ cm}^4$$

- Kiểm tra theo điều kiện bền : $\sigma = \frac{M_{\max}^{tt}}{W} = \frac{P_{xd}^{tt} \cdot l_{xg}}{4 \cdot W} \leq \sigma = 90 (Kg / cm^2)$

+ Ta có $\sigma = \frac{M_{\max}^{tt}}{W} = \frac{P_{xd}^{tt} \cdot l_{xg}}{4 \cdot W} = \frac{153,78 \cdot 150}{4 \cdot 133,33} = 43,25 (kg / cm^2) < \sigma = 90 (Kg / cm^2)$

Vậy xà gồ lớp trên đảm bảo điều kiện bền .

- Kiểm tra độ võng : $f = \frac{P_{xd}^{tc} \cdot l_{xg}^3}{48 \cdot J \cdot E} \leq f = \frac{l_{xd}}{400} = \frac{150}{400} = 0,375 (cm)$

Ta có : $f = \frac{P_{xd}^{tc} \cdot l_{xg}^3}{48 \cdot J \cdot E} = \frac{126,9 \cdot 150^3}{48 \cdot 666,67 \cdot 1,2 \cdot 10^5} = 0,1115 (cm) < f = 0,375 (cm)$

Vậy xà dọc đủ khả năng chịu lực .

* Kiểm tra lực tới hạn của giáo chống .

-Tải trọng tác dụng lên đầu giáo là

$$N = 2 \cdot P_{xd}^{tt} = 2 \cdot 153,78 = 307,56 (kG) < N = 35300 (kG)$$

-Chiều cao cây chống $h_c = 3300 - 500 - 55 - 100 - 100 = 2545 \text{ mm}$

-Chọn cây chống K102 có $[P_{gh}] = 1500 \text{ kG}$

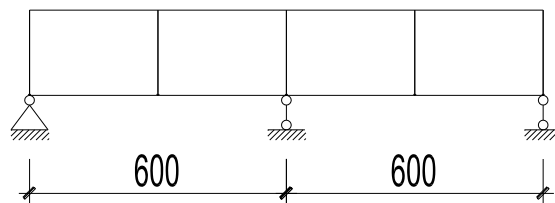
-Ta có $N = 307,56 \text{ kG} < [P_{gh}] = 1500 \text{ kG}$

Vậy cây chống đủ khả năng chịu lực.

9.1.2.2.2 , Tính toán ván khuôn thành dầm :

* Từ việc tổ hợp ván khuôn ,ta chọn ván thành dầm P1512 có bề rộng lớn nhất để tính toán .

* Sơ đồ tính : dầm liên tục có nhịp $l = 600$



Hình 9.12 :Sơ đồ tính ván khuôn thành dầm .

* Tải trọng tác dụng lên ván thành :

- q_1 : tải trọng do áp lực tĩnh của bê tông .

$$q_1^{tc} = \gamma \cdot h_d \cdot b_v = 2500 \cdot 0,5 \cdot 0,15 = 187,5 (kG / m)$$

$$\Rightarrow q_1'' = n_1 \cdot q_1^{tc} = 1,3 \cdot 187,5 = 243,75 (kG / m)$$

n_1 : hệ số lấy bằng 1,3 .

- q_2 : tải trọng do áp lực đầm chọn đầm có $D=70$

$$q_2^{tc} = 200(Kg / m^2) \Rightarrow q_2'' = n_2 \cdot q_2^{tc} \cdot b = 1,3 \cdot 200 \cdot 0,15 = 39(kG / m)$$

- Vậy tổng tải trọng tác dụng lên ván khuôn $b = 150$ mm là :

$$\left\{ \begin{array}{l} q^{tc} = q_1'' / 1,3 + q_2'' / 1,3 = 243,75 / 1,3 + 39 / 1,3 = 217,5(kG / m) \\ q'' = q_1'' + q_2'' = 243,75 + 39 = 282,75(kG / m) \end{array} \right\}$$

- Ván khuôn có $b = 150$ mm có : $W = 4,18 \text{ cm}^3$

$$J = 17,71 \text{ cm}^4$$

- Kiểm tra theo điều kiện bền : $\sigma = \frac{M_{max}''}{W} = \frac{q_v'' \cdot l_s^2}{10 \cdot W} \leq \sigma = 2100(kG / cm^2)$

$$+ \text{Ta có } \sigma = \frac{M_{max}''}{W} = \frac{q_v'' \cdot l_s^2}{10 \cdot W} = \frac{282,75 \cdot 10^{-2} \cdot 60^2}{10 \cdot 4,18}$$

$$= 243,51 (kG / cm^2) < \sigma = 2100(kG / cm^2)$$

Vậy ván khuôn thành đầm đảm bảo điều kiện bền .

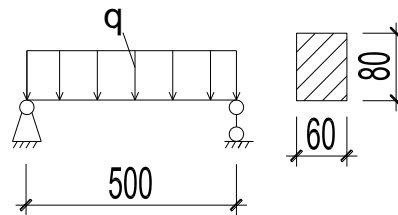
- Kiểm tra độ võng : $f = \frac{q_v^{tc} \cdot l_x^4}{128 \cdot J \cdot E} \leq f = \frac{l_x}{400} = \frac{60}{400} = 0,15(cm)$

$$+ \text{Ta có : } f = \frac{q_v^{tc} \cdot l_x^4}{128 \cdot J \cdot E} = \frac{217,5 \cdot 10^{-2} \cdot 60^4}{128 \cdot 17,71 \cdot 2,1 \cdot 10^6} = 0,0059(cm) < f = 0,15(cm)$$

Vậy ván khuôn thành đầm đủ khả năng chịu lực .

* Tính thanh sườn đỡ ván thành đầm :

- Sơ đồ tính : dầm đơn giản



Hình 9.13 : Sơ đồ tính sườn đứng đỡ ván thành đầm .

Tải trọng tác dụng lên thanh sườn là :

- q_1 : tải trọng do áp lực tĩnh của bê tông .

$$q_1^{tc} = \gamma \cdot h_d = 2500 \cdot 0,5 = 1250(kG / m^2)$$

$$\Rightarrow q_1'' = n_1 \cdot q_1^{tc} = 1,2 \cdot 1250 = 1500(kG / m^2)$$

n_1 : hệ số lấy bằng 1,2 .

- q_2 : tải trọng do áp lực đầm chọn đầm có $D=70$

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

Vậy tổng tải trọng tác dụng là :

$$\left\{ \begin{array}{l} q^{tc} = q_1^{tc} + q_2^{tc} = 1250 + 200 = 1450(kG / m^2) \\ q^{tt} = q_1^{tt} + q_2^{tt} = 1500 + 260 = 1760(kG / m^2) \end{array} \right\}$$

Vậy tổng tải trọng tác dụng lên thanh sườn là :

$$\left\{ \begin{array}{l} q_s^{tc} = q^{tc} \cdot l_s = 1450 \cdot 0,75 = 1087,5(kG / m) \\ q_s^{tt} = q^{tt} \cdot l_s = 1760 \cdot 0,75 = 1320(kG / m) \end{array} \right\}$$

-Thanh sườn 60×80 có các đặc trưng hình học :

$$W = \frac{b \cdot h^2}{6} = \frac{6 \cdot 8^2}{6} = 64 \text{ cm}^3$$

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

$$\text{Kiểm tra theo điều kiện bền : } \sigma = \frac{M_{max}^{tt}}{W} = \frac{q_s^{tt} \cdot l_{x1}^2}{10 \cdot W} \leq \sigma = 90(Kg / cm^2)$$

$$\begin{aligned} + \text{Ta có } \sigma &= \frac{M_{max}^{tt}}{W} = \frac{q_s^{tt} \cdot l_{x1}^2}{8 \cdot W} = \frac{1320 \cdot 10^{-2} \cdot 50^2}{8 \cdot 64} \\ &= 64,45(kG / cm^2) < \sigma = 90(Kg / cm^2) \end{aligned}$$

Vậy ván khuôn thành đảm bảo điều kiện bền .

$$\text{- Kiểm tra độ võng : } f = \frac{5 \cdot q_s^{tc} \cdot l_{x1}^4}{384 \cdot J \cdot E} \leq f = \frac{l_x}{400} = \frac{50}{400} = 0,125(cm)$$

$$+ \text{Ta có : } f = \frac{5 \cdot q_s^{tc} \cdot l_x^4}{384 \cdot J \cdot E} = \frac{5 \cdot 1087,5 \cdot 10^{-2} \cdot 50^4}{384 \cdot 256 \cdot 1,2 \cdot 10^5} = 0,0288(cm) < f = 0,125(cm)$$

Vậy thanh sườn thành đảm đủ khả năng chịu lực .

9.1.2.3, Tính toán và kiểm tra ván khuôn sàn hành lang :

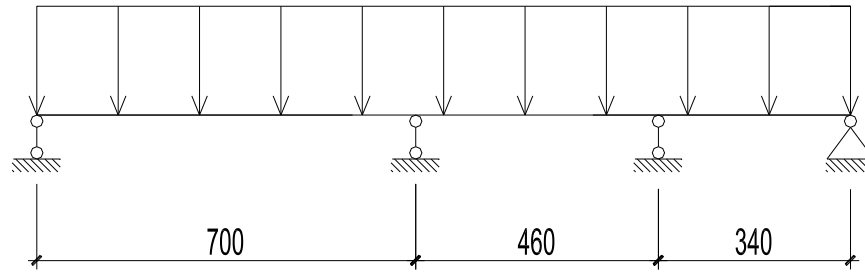
- Kích thước ô sàn tầng điển hình như sau :

$$+ \text{Nhịp } L_1 = L - b_{dp} = 3,3 - 2 \cdot 0,11 = 3,080 \text{ m}$$

$$+ \text{Bước } B_1 = B - b_{dc} = 6 - 0,3 = 5,7 \text{ m}$$

9.1.2.3.1, Tính toán và kiểm tra ván khuôn sàn tầng điển hình :

* Sơ đồ tính : dầm liên tục gối tựa là các thanh xà gỗ lớp trên.



Hình 9.14 : Sơ đồ tính ván sàn ô sàn tầng điển hình .

* Tải trọng tác dụng lên hệ thống ván khuôn sàn :

- q_1 : tải trọng bản thân ván sàn .

$$q_1^{tc} = 20(Kg / m^2) \Rightarrow q_1'' = n_1 \cdot q_1^{tc} = 1,1 \cdot 20 = 22(Kg / m^2) , n_1 : \text{hệ số lấy bằng } 1,1 .$$

- q_2 : trọng lượng bản thân bê tông cốt thép :

$$q_2^{tc} = \delta_{sàn} \cdot \gamma_{BTCT} = 0,15 \cdot (2500 + 100) = 390(kG / m^2)$$

$$\Rightarrow q_2'' = n_2 \cdot q_2^{tc} = 1,2 \cdot 390 = 468(kG / m^2)$$

- q_3 : tải trọng do người đi lại và dụng cụ thi công:

$$q_3^{tc} = 250(Kg / m^2) \Rightarrow q_3'' = n_3 \cdot q_3^{tc} = 1,3 \cdot 250 = 325(Kg / m^2)$$

- q_4 : tải trọng do đổ bê tông : (chọn phương pháp đổ bê tông là bơm)

$$q_4^{tc} = 400(Kg / m^2) \Rightarrow q_4'' = n_4 \cdot q_4^{tc} = 1,3 \cdot 400 = 520(Kg / m^2)$$

- q_5 : tải trọng do đầm bê tông : (chọn đầm D=70)

$$q_5^{tc} = 200(Kg / m^2) \Rightarrow q_5'' = n_5 \cdot q_5^{tc} = 1,3 \cdot 200 = 260(Kg / m^2)$$

+ Vì q_4, q_5 không đồng thời xảy ra lên ta lấy :

$$\text{Max}(q_4, q_5) = \text{max}(520, 260) = 520(Kg / m^2)$$

- Vậy tổng tải trọng tác dụng vào hệ thống ván khuôn là :

$$\Rightarrow \begin{cases} q^{tc} = q_1^{tc} + q_2^{tc} + q_3^{tc} + q_4^{tc} = 20 + 390 + 250 + 400 = 1240(kG / m^2) \\ q'' = q_1'' + q_2'' + q_3'' + q_4'' = 22 + 468 + 325 + 520 = 1335(kG / m^2) \end{cases}$$

- Vậy tổng tải trọng tác dụng vào ván khuôn có b = 300 là :

$$\Rightarrow \begin{cases} q_v^{tc} = q^{tc} \cdot b = 1240 \cdot 0,3 = 372(kG / m^2) \\ q_v'' = q'' \cdot b = 1335 \cdot 0,3 = 400,5(kG / m^2) \end{cases}$$

- Ván khuôn có b = 300 có : $W = 6,45 \text{ cm}^3$

$$J = 28,59 \text{ cm}^4$$

- Kiểm tra theo điều kiện bền : $\sigma = \frac{M_{\max}''}{W} = \frac{q_v'' \cdot l_{xt}^2}{10 \cdot W} \leq \sigma = 2100(kG / cm^2)$

$$+ \text{Ta có } \sigma = \frac{M_{\max}^{\text{tt}}}{W} = \frac{q_v^{\text{tt}} \cdot l_{\text{xt}}^2}{10 \cdot W} = \frac{400,5 \cdot 10^{-2} \cdot 71,5^2}{10 \cdot 6,45} \\ = 317,435 \text{ (kG / cm}^2 \text{)} < \sigma = 2100 \text{ (Kg / cm}^2 \text{)}$$

Vậy ván khuôn cột đảm bảo điều kiện bền .

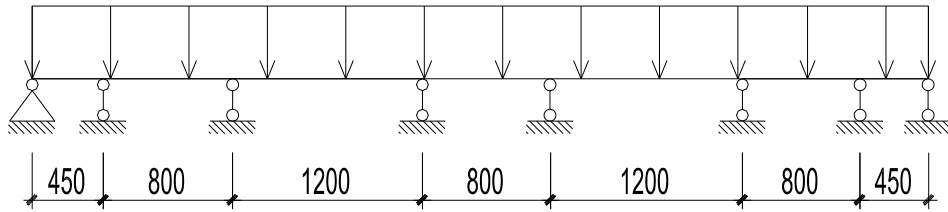
$$- \text{Kiểm tra độ võng : } f = \frac{q_v^{\text{tc}} \cdot l_{\text{xt}}^4}{128 \cdot J \cdot E} \leq f = \frac{l_{\text{xt}}}{400} = \frac{71,5}{400} = 0,179 \text{ (cm)}$$

$$\text{Ta có : } f = \frac{q_v^{\text{tc}} \cdot l_s^4}{128 \cdot J \cdot E} = \frac{372 \cdot 10^{-2} \cdot 71,5^4}{128 \cdot 28,59 \cdot 2,1 \cdot 10^6} = 0,0126 \text{ (cm)} < f = 0,179 \text{ (cm)}$$

Vậy ván khuôn cột đủ khả năng chịu lực .

9.1.2.3.2, Tính toán và kiểm tra lớp xà trên đỡ ván sàn :

* Sơ đồ tính :



Hình 9.15 :Sơ đồ tính xà gỗ lớp trên đỡ ván sàn .

Chọn xà gỗ lớp trên có kích thước là $b \times h = 100 \times 100$

* Tải trọng tác dụng lên xà gỗ lớp trên đỡ ván sàn là :

$$\left. \begin{aligned} q_{\text{xt}}^{\text{tc}} &= q^{\text{tc}} \cdot l_{\text{xt}} + \gamma_g \cdot b_{\text{xt}} \cdot h_{\text{xt}} = 1240 \cdot 0,6 + 600 \cdot 0,1 \cdot 0,1 = 750 \text{ (kG / m}^2 \text{)} \\ q_{\text{xt}}^{\text{tt}} &= q^{\text{tt}} \cdot l_{\text{xt}} + n \cdot \gamma_g \cdot b_{\text{xt}} \cdot h_{\text{xt}} = 1335 \cdot 0,6 + 1,1 \cdot 600 \cdot 0,1 \cdot 0,1 = 807,6 \text{ (kG / m}^2 \text{)} \end{aligned} \right\}$$

-Xà gỗ lớp trên 100×120 có các đặc trưng hình học :

$$W = \frac{b \cdot h^2}{6} = \frac{10 \cdot 10^2}{6} = 166,67 \text{ cm}^3$$

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

$$- \text{Kiểm tra theo điều kiện bền : } \sigma = \frac{M_{\max}^{\text{tt}}}{W} = \frac{q_{\text{xt}}^{\text{tt}} \cdot l_{\text{xd}}^2}{10 \cdot W} \leq \sigma = 90 \text{ (kG / cm}^2 \text{)}$$

$$+ \text{Ta có } \sigma = \frac{M_{\max}^{\text{tt}}}{W} = \frac{q_{\text{xt}}^{\text{tt}} \cdot l_{\text{xd}}^2}{10 \cdot W} = \frac{807,6 \cdot 10^{-2} \cdot 120^2}{10 \cdot 166,67} \\ = 69,77 \text{ (kG / cm}^2 \text{)} < \sigma = 90 \text{ (kG / cm}^2 \text{)}$$

Vậy xà gồ lớp trên đảm bảo điều kiện bền .

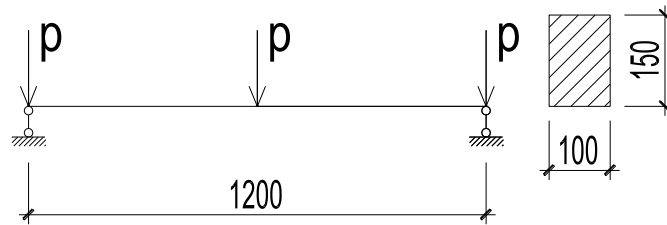
$$\text{- Kiểm tra độ võng : } f = \frac{q_{xt}^{tc} \cdot l_{xd}^4}{128 \cdot J \cdot E} \leq f = \frac{l_{xd}}{400} = \frac{120}{400} = 0,3(cm)$$

$$\text{+Ta có : } f = \frac{q_{xt}^{tc} \cdot l_{xd}^4}{128 \cdot J \cdot E} = \frac{750 \cdot 10^{-2} \cdot 120^4}{128 \cdot 833,33 \cdot 1,2 \cdot 10^5} = 0,121(cm) < f = 0,3(cm)$$

Vậy xà gồ lớp trên đủ khả năng chịu lực .

9.1.2.3.3 , Tính toán và kiểm tra xà gồ lớp dưới đỡ xà gồ lớp trên :

* Sơ đồ tính :



Hình 9.16 :Sơ đồ tính xà gồ lớp dưới đỡ xà gồ lớp trên .

Chọn xà gồ lớp dưới có kích thước là $b \times h = 100 \times 150$

* Tải trọng tác dụng lên xà gồ lớp dưới đỡ xà gồ lớp trên là :

$$\left\{ \begin{array}{l} p^{tc} = q_{xt}^{tc} \cdot l_{xd} + \gamma_g \cdot b_{xd} \cdot h_{xd} = 750 \cdot 1,2 + 600 \cdot 0,1 \cdot 0,15 = 909(kg) \\ p^{tt} = q_{xt}^{tt} \cdot l_{xd} + n \cdot \gamma_g \cdot b_{xd} \cdot h_{xd} = 807,6 \cdot 1,2 + 1,1 \cdot 600 \cdot 0,1 \cdot 0,15 = 979,02(kg) \end{array} \right\}$$

-Xà gồ lớp trên có các đặc trưng hình học :

$$\left\{ \begin{array}{l} W = \frac{b \cdot h^2}{6} = \frac{10 \cdot 15^2}{6} = 375(cm^3) \\ J = \frac{b \cdot h^3}{12} = \frac{10 \cdot 15^3}{12} = 2812,5(cm^4) \end{array} \right\}$$

$$\text{- Kiểm tra theo điều kiện bền : } \sigma = \frac{M_{max}^{tt}}{W} = \frac{p_{xd}^{tt} \cdot l_s}{4 \cdot W} \leq \sigma = 90(Kg / cm^2)$$

$$\text{+ Ta có } \sigma = \frac{M_{max}^{tt}}{W} = \frac{q_{xd}^{tt} \cdot l_s}{4 \cdot W} = \frac{979,02 \cdot 120}{4 \cdot 375} = 78,32(kG / cm^2) < \sigma = 90(Kg / cm^2)$$

Vậy xà gồ lớp trên đảm bảo điều kiện bền .

$$\text{- Kiểm tra độ võng : } f = \frac{q_{xd}^{tc} \cdot l_g^3}{48 \cdot J \cdot E} \leq f = \frac{l_{xd}}{400} = \frac{120}{400} = 0,3(cm)$$

$$\text{+Ta có : } f = \frac{q_{xd}^{tc} \cdot l_g^3}{48 \cdot J \cdot E} = \frac{909 \cdot 120^3}{48 \cdot 2812,5 \cdot 1,2 \cdot 10^5} = 0,097(cm) < f = 0,3(cm)$$

Vậy xà gồ lớp dưới đủ khả năng chịu lực .

9.1.2.3.4, Kiểm tra cột chống và giáo :

-Tải trọng tác dụng lên đầu giáo là

$$N = 2.P'_{xl} = 2.979,02 = 1958,04(kG) < N = 35300(kG)$$

Vậy cây chống đủ khả năng chịu lực.

9.1.2.1. Chọn bơm bê tông đầm sàn:

- Khối lượng bê tông lớn nhất ở một tầng là: 169,2 m³ (Xem khối lượng bê tông phần thân)

- Chọn máy bơm loại : BSA 1002 SV , có các thông số kỹ thuật sau:

+ Năng suất kỹ thuật : 30 (m³/h).

+ Dung tích phễu chứa : 250 (l).

+ Công suất động cơ : 3,8 (kW)

+ Đường kính ống bơm : 120 (mm).

+ Trọng lượng máy : 2,5 (Tấn).

+ Áp lực bơm : 75 (bar).

+ Hành trình pittông : 1000 (mm).

$$\rightarrow \text{Số máy cần thiết : } n = \frac{V}{N_u.T} = \frac{169,2}{30.8.0,85} = 0,82$$

- Vậy ta chỉ cần chọn 1 máy bơm.

9.1.2.2. Chọn cây chống cột:

- Sử dụng cây chống đơn kim loại LENEX. Dựa vào chiều dài và sức chịu tải ta chọn cây chống V1 của hãng LENEX có các thông số sau:

- Chiều dài lớn nhất : 3300mm

- Chiều dài nhỏ nhất : 1800mm

- Chiều dài ống trên : 1800mm

- Chiều dài đoạn điều chỉnh : 120mm

- Sức chịu tải lớn nhất khi l_{\min} : 2200kG

- Sức chịu tải lớn nhất khi l_{\max} : 1700kG

- Trọng lượng : 12,3kG

9.1.2.3. Chọn cần trục tháp:

. - Công trình có chiều cao lớn nên để vận chuyển vật tư phục vụ thi công ta phải sử dụng cần trục tháp.

- Cần trục tháp được chọn phải đáp ứng được các yêu cầu kỹ thuật thi công công trình: thi công được toàn bộ công trình, an toàn cho người và cần trục trong lúc thi công, kinh tế nhất.

- Các thông số để lựa chọn cần trục tháp:

- Tải trọng cần nâng: Q_{yc}

- Chiều cao nâng vật: H_{yc}

- Bán kính phục vụ lớn nhất: R_{yc}

*Tính khối lượng cầu lắp trong 1 ca.

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

- Cốt thép đầm, sàn: $Q_1 = 8,665 \text{ T}$ (Lấy giá trị trung bình)

- Ván khuôn đầm sàn: $S = 852,997 \text{ m}^2$

$$Q_2 = 852,997 \times \frac{48,84}{1000} = 26,51 \text{ (T)}$$

- Tổng khối lượng cầu lắp trong một ca:

$$Q = Q_1 + Q_2 = 8,665 + 26,51 = 35,175 \text{ (T)}$$

*Tính chiều cao nâng hạ vật.

$$H^{yc} = H_{ct} + H_{at} + H_{ck} + H_t = 35,175 + 1 + 2 + 1,5 = 39,475 \text{ (m)}$$

Trong đó:

$H_{ct} = 33,9 \text{ (m)}$ Chiều cao của công trình đến đỉnh mái tầng kỹ thuật;

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

H_{ck} : Chiều cao cấu kiện cầu lắp; $H_{ck} = 2 \text{ m}$

H_t : Chiều cao thiết bị treo buộc; $H_t = 1,5 \text{ m}$

*Tính tầm với của cần trục: R^y .

- Xác định khoảng cách đến hai điểm xa nhất ở các góc công trình:

$$R_{yc} = \sqrt{(B + S)^2 + \left(\frac{L}{2}\right)^2}$$

Trong đó: $L = 56,4 \text{ m}$: Chiều dài của nhà tính hết một ngoài nhà.

$B = 19,5 \text{ m}$: Bề rộng của nhà.

Khoảng cách từ tâm quay của cần trục đến mép công trình.

$$S = r + a + b_0 + b_g = 3 + 1,5 + 0,3 + 1,2 = 6,0 \text{ m}$$

$r = 3 \text{ m}$: Khoảng cách từ tâm cần trục tới các điểm tựa của cần trục trên nền.

$a = 1,5\text{m}$: Khoảng cách an toàn.

$b_g = 1,2\text{m}$: Chiều dài của dàn giáo.

$b_0 = 0,3\text{m}$: Khoảng cách từ giáo đến mép công trình.

Vậy: $R_{yc} \geq 38 \text{ (m)}$

- Ta chọn cần trục tháp có đối trọng trên cao má hiệu MD-305. .

* Các thông số kỹ thuật của cần trục:

- Chiều cao nâng lớn nhất: $H_{\max} = 77\text{(m)} > 38 \text{ (m)}$.

- Tầm với lớn nhất: $R_{\max} = 40 \text{ m}$

- Trọng lượng nâng: $Q_{\max} = 10 \text{ Tấn}$, $Q_{\min} = 6,2\text{(T)}$

- Vận tốc nâng: $V_n = 60 \text{ m/phút}$ (lấy trung bình).

- Vận tốc quay: $V_n = \varphi = 0,6\text{(v/ph)} = 0,063 \text{ (rad/s)}$

- Vận tốc di chuyển xe con: $V_{dcx} = 27.5 \text{ m/phút}$.

* Các thông số kỹ thuật của cần trục tháp:

+ Chiều cao lớn nhất của cần trục: $H_{\max} = 57,5 \text{ (m)}$

+ Tầm với lớn nhất của cần trục: $R_{\max} = 30 \text{ (m)}$

+ Sức nâng của cần trục : $Q_{\max} = 5 \text{ (T)}$

+ Vận tốc nâng: $v = 40 \text{ (m/ph)} = 0.66 \text{ (m/s)}$

+ Vận tốc quay: 0.6 (v/ph)

+ Vận tốc xe con: $v_{xe \text{ con}} = 30 \text{ (m/ph)} = 0.5 \text{ (m/s)}$

Năng suất tính toán của cần trục chính là năng suất đổ bê tông của nó và được tính theo công thức: $N_s = 7.N_k.K_2.K_3 \text{ (m}^3\text{/ca)}$

Trong đó:

- N_k là năng suất kỹ thuật đổ bê tông của cần trục ($\text{m}^3\text{/h}$)

- K_2 là hệ số sử dụng cần trục theo thời gian. Với cần trục thốp $K_2 = 0,85$

- K_3 là hệ số sử dụng theo mức độ khó đổ của kết cấu.

$K_3 = 0,8$ với sàn vườn

$K_3 = 0,75$ với cột vách

Tính năng suất kỹ thuật của cần trục tháp:

Năng suất kỹ thuật đổ bê tông của cần trục tính theo công thức: $N_k = V \times n_k \times K_1$

Trong đó:

- V là dung tích thùng đựng vữa bê tông: $V = 1 \text{ m}^3 \cdot (0,8 - 1,0\text{m}^3)$

- K_1 : Hệ số sử dụng cần trục theo sức nâng với mã hàng cố định, lấy $K_1 = 1$

- n_k : là số lần đổ bê tông trong 1 giờ. $N_k = \frac{60}{T_{ck}}$

Với T_{ck} là thời gian 1 chu kỳ đổ bê tông (Phút): $T_{ck} = T_1 + T_2$

- T_1 là thời gian máy làm việc: $T_1 = T_{n\text{ổng}} + T_{\text{hạ}} + T_{\text{quay}}$

$$T_{n\text{ổng}} = \frac{S_n}{V_n} = \dots\dots (\text{phút})$$

S_n là khoảng cách từ mặt đất đến sàn mái $S_n = 36,3$ (m)

$$T_{\text{hạ}} = T_{n\text{ổng}} = \frac{H_{\text{nang}}}{V_{\text{nang}}} + (3 \div 4) = \frac{36,3}{60} \cdot 60 + 3 = 36,9(s) = 0,615 (\text{phút})$$

$$T_{\text{quay}} = 2 \cdot T_{\text{quay}} = \frac{2 \times \text{độ quay}}{360^\circ \times v_{\text{quay}}} = \frac{2 \times 180}{360 \times 0,63} = 1,6 (\text{phút}) \text{ (Giả thiết quay } 180^\circ)$$

$$\Rightarrow T_1 = 0,615 + 0,615 + 1,6 = 2,83 (\text{phút})$$

- T_2 là thời gian múc và tháo cầu, thời gian trút vữa bê tông. Lấy $T_2 = 2$ phút

$$\Rightarrow T_{ck} = T_{ck} = T_1 + T_2 = 2,83 + 2 = 4,83 \sim 5 (\text{phút})$$

$$n_k = \frac{60}{T_{\text{quay}}} = 60/5 = 12 (\text{mẻ})$$

$$\text{Vậy: } N_k = V \cdot n_k \cdot K_1 = 1 \times 12 \times 1 = 12 (\text{m}^3/\text{ca}).$$

- Năng suất sử dụng cần trục là:

$$N_s = 7 \times N_k \times K_2 \times K_3 = 7 \times 12 \times 0,85 \times 0,8 = 60,69 (\text{m}^3/\text{ca})$$

- Khối lượng tương ứng là: $Q = N_s \times 2,5 = 60,69 \times 2,5 = 151,725 > Q^{yc} = 33,59$ (T/ca).

2,5 - là trọng lượng rìong của bê tông.

Q^{yc} - Trọng lượng tương ứng với thể tích bê tông cần vận chuyển trong phân đoạn lớn nhất.

9.1.2.4. Chọn vận thăng vận chuyển.

Đối với một công trình thi công để đảm bảo an toàn đòi hỏi phải có 2 vận thăng:

+ Vận thăng vận chuyển vật liệu.

+ Vận thăng vận chuyển người lên cao.

-Vận thăng nâng vật liệu.

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

Chọn thăng tải phụ thuộc vào các yếu tố sau:

+ Chiều cao lớn nhất cần nâng vật: Tính đến cốt sàn mái tầng kỹ thuật là 36,3m.

+ Tải trọng nâng đảm bảo thi công.

* Khối lượng gạch xây và vữa xây mỗi ngày:

Theo tính toán ở trên tổng khối lượng xây của tầng điển hình là $254,46\text{m}^3$ thực hiện trong 15 ngày (tự ấn định), mỗi ngày công tác xây là: $16,43\text{ m}^3$.

$$Q_{\text{gạch xây}} = 16,43 \times 1,8 = 29,57 \text{ Tấn}$$

(Gạch xây $q = 1,8\text{T/m}^3$).

* Khối lượng gạch lát mỗi ngày:

Tổng diện tích lát tầng điển hình là $626,9472\text{m}^2$, thực hiện trong 10 ngày, trung bình mỗi ngày $62,69472\text{ m}^2$ tương đương: $Q_{\text{gạch men}} = 62,69472 \times 44 = 2857,27\text{ KG} = 2,857\text{ Tấn}$. (Gạch men $q = 44\text{ kG/m}^2$).

* Khối lượng vữa lát nền mỗi ngày:

- Bề dày của vữa lát nền là 2cm \rightarrow Khối lượng vữa lát: $62,69472 \times 0,02 = 1,298\text{ m}^3$

$$\text{Tương đương } Q_{\text{vữa lót}} = 1,298 \times 1,8 = 2,33 \text{ Tấn}$$

* Khối lượng vữa trát mỗi ngày:

- Tổng diện tích trát trong của tầng điển hình là $2188,51\text{ m}^2$, dự kiến thực hiện trong 10 ngày, trung bình mỗi ngày $218,85\text{ m}^2$, bề dày lớp trát là 1,5cm.

- Khối lượng vữa tương ứng $Q_{\text{vữa trát}} = 218,85 \times 0,015 \times 1,8 = 5,9\text{ Tấn}$.

(Vữa trát $q = 1,8\text{ T/m}^3$)

Vậy tổng khối lượng cần nâng:

$$Q^{y/c} = Q_{\text{gạch xây}} + Q_{\text{gạch men}} + Q_{\text{vữa lót}} + Q_{\text{vữa trát}} = 40,657\text{ Tấn}.$$

Căn cứ vào chiều cao công trình và khối lượng vận chuyển trong ngày ta chọn các loại vận thăng sau:

- Máy TP- 9. vận chuyển vật liệu có các đặc tính:

Độ cao nâng: $H=35\text{m}$

Sức nâng: $Q = 0,5\text{ tấn}$

Tầm với: $R=1,3\text{m}$

Vận tốc nâng: $V_n=3\text{m/s}$

Công suất động cơ: $P = 2,5\text{kW}$

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

Trong đó:

$$N = 3600/T_{ck}$$

Số lượt vận chuyển trong một giờ.

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

$$t_1 = 30 \text{ (s)}$$

Thời gian đưa vật vào thăng.

$$t_2 = 25,2/3 = 8,4 \text{ (s)}$$

Thời gian nâng hạ hàng.

$$t_3 = 30 \text{ (s)}$$

Thời gian chuyển hàng

$$t_4 = 8,4 \text{ (s)}$$

Thời gian hạ hàng.

$$T_{ck} = t_1 + t_2 + t_3 + t_4 = 76,8(s)$$

$$\rightarrow n = 3600/76,8 = 47 \text{ (lần/h)}$$

$k = 0,65$: Hệ số sử dụng tải trọng.

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

- Năng suất thực:

$$N = 0,5 \times 47 \times 0,65 \times 0,6 = 9,16 \text{ (Tấn/h)}$$

$$N_{ca} = 7 \times 9,16 = 64,12 \text{ (Tấn/ca)} > Q^{y/c} = 40,657 \text{ Tấn.}$$

- Chọn 1 máy vận thăng để vận chuyển vật liệu phục vụ thi công.

9.1.2.5. Chọn máy trộn vữa.

+ Khối lượng vữa xây 1 ca:

Một ca cần thực hiện xây $16,43 \text{ m}^3$ tường, theo định mức xây tường cứ 1 m^3 tường cần $0,29 \text{ m}^3$ vữa.

$$\rightarrow \text{Khối lượng vữa xây tường trong 1 ca là: } 16,43 \times 0,29 = 4,76 \text{ m}^3.$$

+ Khối lượng vữa lát nền trong 1 ca:

Mỗi ca lát $64,938 \text{ m}^2$ nền, bề dày vữa lát là 2 cm .

$$\rightarrow \text{Khối lượng vữa lát nền: } 64,938 \times 0,02 = 1,298 \text{ m}^3$$

+ Khối lượng vữa trát trong 1 ca:

Một ngày trát $211,85 \text{ m}^2$, bề dày lớp trát là $1,5 \text{ cm}$.

$$\rightarrow \text{Khối lượng vữa trát trong một ca là: } 211,85 \times 0,015 = 3,17 \text{ m}^3.$$

Vậy tổng khối lượng vữa cần trộn trong một ngày là:

$$V^{y/c} = 4,76 + 1,298 + 3,17 = 9,228 \text{ (m}^3\text{)}$$

- Chọn loại máy trộn vữa BS -100 có các thông số kỹ thuật sau:

Bảng đặc tính kỹ thuật của máy trộn vữa

Các thông số	Đơn vị	Giá trị
Dung tích hình học	l	$V_{tr}=215(\text{lít})$
Dung tích xuất liệu	l	$V_{xl}=100(\text{lít})$
Tốc độ quay	Vòng/phút	$N_q=28\text{vòng/phút}$
Công suất động cơ	kW	$N_{đc}=1,5\text{kw}$
Chiều dài, rộng, cao	m	dài $1,25\text{m}$; rộng $1,75\text{m}$
Trọng lượng	T	$G=0,22(\text{t})$

- Tính năng suất máy trộn vữa theo công thức: $N = V \times k_{xl} \times n \times k_{tg}$.

Trong đó: $k_{xl} = 0,75$ hệ số xuất liệu.

n: số mẻ trộn thực hiện trong 1 giờ: $n = 3600/T_{ck}$

Cú: $T_{ck} = t_{đổ vào} + t_{trộn} + t_{đổ ra} = 20 + 150 + 20 = 190(s)$

- Số mẻ trộn thực hiện trong 1 giờ: $n = 3600/190 = 19$ (mẻ/h)

$k_{tg} = 0,88$ là hệ số sử dụng thời gian.

Vậy năng suất của máy trộn là:

$$N = 0,325 \times 0,75 \times 19 \times 0,88 = 3,7 \text{ (m}^3/\text{h)}$$

- Năng suất 1 ca máy trộn được: $N_{ca} = 7 \times 3,7 = 25,9 \text{ (m}^3/\text{ca)} > V^{yc} = 9,228 \text{ (m}^3)$

Vậy máy trộn vữa BS__100 đảm bảo năng suất yêu cầu.

9.1.2.6. Chọn máy đầm bê tông.

Dùng máy đầm dùi để đầm bê tông, lõi, vách, cột, dầm và máy đầm bàn để đầm bê tông sàn và cầu thang. Căn cứ vào khối lượng bê tông thi công trong một ngày mà quyết định chọn máy đầm bê tông thích hợp.

- Chọn máy đầm dùi.

Chọn máy đầm dùi phục vụ công tác bê tông cột, lõi, dầm.

Khối lượng bê tông cột, lõi, cần đầm lớn nhất trong một ca làm việc là: 50,99 (m^3/ca).

Khối lượng bê tông dầm, sàn (trong phân đoạn lớn nhất): 161,34 (m^3/ca).

Chọn máy đầm dùi loại: U-50, có các thông số kỹ thuật như sau:

+ Thời gian đầm bê tông:	30	s
+ Bán kính tác dụng:	30	cm.
+ Chiều sâu lớp đầm:	25	cm.
+ Bán kính ảnh hưởng:	60	cm.

Năng suất máy đầm xác định theo công thức: $N = 2 \times k \times r_0^2 \times d \times 3600 / (t_1 + t_2)$

Trong đó:

r_0 : Bán kính ảnh hưởng của đầm; $r_0 = 60\text{cm} = 0,6\text{m}$.

d: Chiều dày lớp bê tông cần đầm; $d = 0,2 \div 0,3\text{m}$

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

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

k: Hệ số sử dụng $k = 0,85$

- Năng suất làm việc của máy trong 1 giờ:

$$N = 2 \times 0,85 \times 0,6^2 \times 0,25 \times 3600 / (30 + 6) = 15,3 \text{ (m}^3/\text{h)}$$

- Năng suất làm việc của máy trong 1 ca:

$$N_{ca} = 15,3 \times 7 = 107,1 \text{ m}^3/\text{ca}.$$

Chọn 2 máy đầm để phục vụ cho việc đầm bê tông.

Vậy để đầm bê tông cột, vách, lõi ta chọn dụng 2 máy đầm dùi loại U-50

* *Chọn máy đầm bàn*

Chọn máy đầm bàn phục vụ cho công tác thi công bê tông sàn.

- Khối lượng thi công bê tông đầm, sàn một ca lớn nhất là: $161,34 \text{ m}^3$.

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

+ Thời gian đầm một chỗ: 50 (s)

+ Bán kính tác dụng của đầm: $20 \div 30 \text{ cm}$.

+ Chiều dày lớp đầm: $10 \div 30 \text{ cm}$.

+ Năng suất $5 \div 7 \text{ m}^3/\text{h}$, hay $28 \div 39,2 \text{ m}^3/\text{ca}$.

Vậy với khối lượng bê tông là $161,34 \text{ m}^3$, ta chọn 2 máy đầm bàn U7 để phục vụ thi công.

9.1.2.7. *Chọn ô tô chở bê tông thương phẩm.*

Chọn xe vận chuyển bê tông loại SB - 92B có các thông số kỹ thuật sau:

+ Dung tích thùng trộn: $q = 10 \text{ m}^3$, lấy $q_{tt} = 10 \text{ m}^3$

+ Ô tô cơ sở: KAMAZ - 5511

+ Dung tích thùng nước: $0,75 \text{ m}^3$

+ Công suất động cơ: 40KW

+ Tốc độ quay thùng trộn: (9 - 14,5) vòng/phút.

+ Độ cao đổ vật liệu vào: 3,5m

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

+ Trọng lượng xe (có bê tông): 21,85T.

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

Giả thiết trạm trộn cách công trình 10km. Ta chú chu kỳ làm việc của xe:

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

Trong đó: $T_{nhận} = 10$ phút; $T_{đổ} = 30$ phút; $T_{chờ} = 10$ phút.

$$T_{chạy} = (10/30) \times 60 = 20 \text{ phút}.$$

$$\Rightarrow T_{ck} = 10 + 2 \times 20 + 30 + 10 = 90 \text{ (phút)}$$

- Số chuyến xe, 1 xe chạy trong 1 ca.

$$m = 7 \times 0,85 \times 60/T_{ck} = 7 \times 0,85 \times 60/90 = 4 \text{ (chuyến)}$$

(0,85: Hệ số sử dụng thời gian).

- Số xe chở bê tông cần thiết là: $n = 161,34 / (10 \times 4) \approx 4$ (chiếc).

Để đảm bảo việc cung cấp bê tông cho quá trình thi công được liên tục, ta chọn 4 xe ô tô để vận chuyển bê tông, mỗi xe chạy 4 chuyến

9.1.3. Tóm tắt biện pháp kỹ thuật thi công phần thân

9.1.3.1. Biện pháp thi công cột.

-Xác định tim trục cột.

Dùng hai máy kinh vĩ đặt theo hai phương vuông góc để định vị vị trí tim của cột, các mốc đặt ván khuôn, sơn và đánh dấu các vị trí này để các tổ đội thi công dễ dàng xác định chính xác các mốc, vị trí yêu cầu.

-Lắp dựng cốt thép

Yêu cầu của cốt thép dùng là:

+Cốt thép phải được dùng đúng số hiệu, chủng loại đường kính, kích thước số lượng và vị trí.

+Cốt thép phải sạch, không han rỉ không dính bẩn đặc biệt là dầu mỡ.

+Khi gia công : Cắt , uốn, kéo hàn cốt thép tránh không làm thay đổi tính chất cơ lý của cốt thép.

-Lắp dựng cốt thép: Cốt thép được gia công ở phía dưới, cắt uốn theo đúng hình dáng và kích thước thiết kế, xếp đặt theo từng chủng loại, buộc thành bó để thuận tiện cho cần cẩu vận chuyển lên vị trí cần lắp đặt.

-Để thi công cột thuận tiện, quá trình buộc cốt thép phải được tiến trước khi lắp ván khuôn, cốt thép buộc bằng các dây thép mềm $d=1\text{mm}$, các khoảng nối phải đúng kỹ thuật. Phải dùng các cion kê bằng bê tông nhằm đảm bảo vị trí và khoảng cách lớp bảo vệ bê tông cho cốt thép.

-Nối cốt thép buộc hoặc hàn theo tiêu chuẩn thiết kế. Trong một mặt cắt ngang không nối quá 25% diện tích tổng cộng của cốt thép chịu lực với thép tròn trơn và không quá 50% với thép có gờ. Chiều dài nối buộc theo TCVN-445393 và không nhỏ hơn 250mm với cốt thép chịu kéo và 20mm với cốt thép chịu nén.

Việc lắp dựng cốt thép phải đảm bảo :

+Các bộ phận lắp dựng trước không gây ảnh hưởng cản trở đến các bộ phận lắp dựng sau

+Có biện pháp giữ ổn định vị trí cốt thép, đảm bảo không biến dạng trong quá trình thi công.

+Sau khi lồng và buộc xong cốt đai , cố định tạm ta lắp ván khuôn cột.

-Ghép ván khuôn cột.

Yêu cầu chung :

+Đảm bảo đúng hình dáng, kích thước theo yêu cầu thiết kế.

+Đảm bảo độ bền vững ổn định khi thi công .

+Đảm bảo độ kín khít khi thi công , tháo dỡ dễ dàng.

Biện pháp: Do lắp ván khuôn sau khi đặt cốt thép nên trước khi ghép ván khuôn cần làm vệ sinh chân cột .

+Ván khuôn cột được gia công theo từng mảng theo kích thước cột. Ghép hộp 3 mặt, luồn hộp ván khuôn vào hộp đã được đặt cốt thép, sau đó lắp tiếp mặt còn lại.

+Dùng gông để cố định hộp ván, khoảng cách các gông theo tính toán.

+Điều chỉnh lại vị trí tim cột và ổn định cột bằng các thanh chống xiên và các dây neo.

- Công tác bê tông cột

Trước khi đổ bê tông cột ta kiểm tra lại lần cuối ván khuôn, cốt thép cột, và làm vệ sinh sạch sẽ. Phải tưới nước xi măng ở dưới chân cột để tạo sự bám dính tốt.

Bê tông dùng là bê tông thương phẩm mua của các công ty bê tông được chở đến công trường bằng xe chuyên dùng, vì vậy để đảm bảo việc đổ bê tông được liên tục kịp thời phải khảo sát trước tuyến đường tối ưu cho xe đổ bê tông đi. Ngoài vì công trình thi công trong thành phố nên thời điểm đổ bê tông phải được tính toán trước sao cho việc thi công bê tông không bị ngừng, ngắt đoạn do ảnh hưởng của các phương tiện giao thông đi lại cản trở sự vận chuyển bê tông. Đặc biệt tránh những giờ cao điểm hay gây tắc đường.

Việc vận chuyển, đổ bê tông tại công trường được thực hiện bằng cần trục tháp có nhược điểm là tốc độ chậm năng suất thấp. Do đó muốn sử dụng việc đổ bê tông bằng cần trục tháp phải tổ chức thật tốt công tác chuẩn bị phải đầy đủ không để cần trục phải chờ đợi.

Tại đầu tập kết vữa bê tông : Vữa bê tông được xe chở bê tông chở đến và đổ vào thùng chứa vữa(dung tích 0,5-2m³).Sử dụng ít nhất 2 thùng chứa vữa để trong khi cần cầu thùng này thì nạp vữa vào cho thùng kia. Khi cần cầu hạ thùng thứ nhất xuống thì thùng thứ hai đã sẵn sàng có thể móc cầu vào và cầu được luôn, không phải chờ đợi.

Tại đầu đổ bê tông: Phải có sự nhịp nhàng giữa người đổ bê tông và người lái cầu. Đầu tiên là định vị trí đổ bê tông thùng vữa vừa cầu lên, sau đó là cách đổ như thế nào, đổ một chỗ hay nhiều vị trí, đổ dày hay mỏng , phạm vi đổ vữa bê tông, việc này được thực hiện bởi một người hướng dẫn cần cầu.

Thùng chứa vữa bê tông có cơ chế nạp bê tông và đổ bê tông riêng biệt, điều khiển dễ dàng .

Để tăng khả năng thao tác và đưa bê tông xuống gần vị trí đổ, tránh cho bê tông bị phân tầng khi rơi tự do từ độ cao hơn 2,5m xuống, lắp thêm các thiết bị như phễu, ống vòi voi, ống vải bạt cao su.

Bê tông được đổ thành lớp ,chiều dày mỗi lớp 30-40 cm, đầm kỹ bằng đầm dùi sau đó mới đổ bê tông tiếp.

Khi đổ cũng như khi đầm bê tông cần chú ý không gây va đập là sai lệch cốt thép.

Khi đổ bê tông xong cần làm vệ sinh sạch sẽ thùng chứa bê tông để chuẩn bị cho lần đổ sau.

Chú ý phải kiểm tra chất lượng và độ sụt của bê tông trước khi dùng.

- Công tác tháo ván khuôn cột

-Ván khuôn cột là ván khuôn không chịu lực do đó đổ bê tông được 2-3 ngày ta tiến hành tháo ván khuôn cột.

Tháo ván khuôn cột xong mới lắp ván khuôn dầm sàn nên khi tháo ván khuôn cột ta để lại một phần phía trên đầu cột để liên kết với ván khuôn dầm như trong thiết kế.

Ván khuôn được tháo theo nguyên tắc “Cái lắp sau thì tháo trước , cái nào lắp trước thì tháo sau”.

Chú ý cần nghiên cứu kỹ sự truyền lực trong hệ ván khuôn để tháo lắp được an toàn.

9.1.3.2. Biện pháp thi dầm sàn.

Lắp dựng ván khuôn dầm sàn.

-Lắp dựng hệ thống giáo chống đỡ xà gồ, cốp-xê để điều chỉnh cao độ cho chính xác.

-Xà gồ được đặt một lớp . Lắp đặt xà gồ với khoảng cách là 60 cm.

-Dùng các tấm ván khuôn thép định hình đặt lên xà gồ rồi liên kết các tấm đó lại.

-Trong quá trình lắp ghép ván sàn cần chú ý độ kín khít của ván.Những chỗ thiếu cần bổ xung các tấm ván thép nhỏ hay gỗ và chú ý chống đỡ chắc chắn.

-Kiểm tra và điều chỉnh cao trình sàn nhờ hệ thống nêm điều chỉnh ở đầu giáo.

Sau đó tiến hành đặt các xà gồ, ván đáy, ván thành, ván sàn.

Công tác cốt thép dầm, sàn.

-Lắp thép dầm kết hợp với lắp dựng ván khuôn dầm.Sau khi đặt xong ván đáy thì tiến hành lắp cốt thép dầm, buộc đai xong mới lắp ván thành.

-Công việc lắp ván khuôn và cốt thép sàn được tiến hành tuần tự sau khi xong ván thành dầm.Để bảo đảm chiều dày lớp bảo vệ và định vị khung cốt thép, ta dùng các con kê bằng bê tông đúc sẵn có chiều dày bằng chiều dày lớp bảo vệ thiết kế và có râu thép mềm buộc cố định vào thép chủ.

-Giống như cốt thép cột khi thi công lắp đặt cốt thép dầm, sàn cần chú ý các yêu cầu sau:

-Đúng chủng loại thép, chất lượng thép theo thiết kế.

-Đúng số lượng theo thiết kế.

-Đảm bảo khoảng cách cốt thép, vị trí thép , chiều dài thép, chiều dài neo buộc như thiết kế.

Công tác bê tông dầm, sàn.

-Trước khi đổ bê tông cần kiểm tra lại xem cốt thép đã đủ số lượng, đúng chủng loại, đúng vị trí hay chưa, vệ sinh cốt thép, tưới nước Cho ẩm bề mặt ván khuôn (đối với ván khuôn gỗ),đánh gỉ (đối với ván khuôn thép).

-Đổ bê tông bằng máy bơm trong 1 ngày đổ toàn bộ khối lượng 1 tầng.Đảm bê tông sản bằng đầm bàn, đầm bê tông đầm bằng đầm dùi.

-Việc ngừng bê tông phải đảm bảo đúng mạch ngừng thiết kế.

-Trước khi đổ bê tông phân khu tiếp theo cần làm vệ sinh mạch ngừng, làm nhám, tưới nước xi măng để tăng độ dính kết rồi mới đổ bê tông.

-Trong quá trình đổ và đầm cần gõ vào thành ván khuôn để bê tông lấp đầy vào khuôn,tránh tình trạng rỗ mặt bê tông.

-Khi đổ bê tông đầm, sản cần chú ý đầm kỹ các vị trí nút khung vì ở đây thép rất dày và bê tông khó vào hết các góc khuôn.

Công tác bảo dưỡng bê tông:

-Bê tông sau khi đổ phải có quy trình bảo dưỡng hợp lý.

-Bê tông mới đổ xong phải được che không bị ảnh hưởng bởi mưa, nắng và phải được giữ ẩm thường xuyên.

-Sau khi đổ bê tông nếu trời quá nắng hoặc khô thì phải phủ ngay lên trên mặt kết cấu một lớp giữ độ ẩm như bao tải, mùn cưa, rơm, rạ, cát hoặc vỏ bao xi măng.

-Đổ bê tông sau 4 ÷ 7 giờ tiến hành tưới nước bảo dưỡng. Trong hai ngày đầu cứ 2 ÷ 3 giờ tưới nước một lần, sau đó cứ 3÷10 giờ tưới một lần tùy theo điều kiện thời tiết. Bê tông phải được bảo dưỡng giữ ẩm ít nhất 7 ngày đêm.

Tuyệt đối tránh gây rung động và va chạm sau khi đổ bê tông. Trong quá trình bảo dưỡng nếu phát hiện bê tông có khuyết tật phải xử lý ngay. Đổ bê tông sản sau hai ngày mới được lên trên làm các công việc tiếp theo, tránh gây va chạm mạnh trong quá trình thi công để không làm ảnh hưởng tới chất lượng bê tông.

Công tác tháo ván khuôn đầm, sản:

Độ dính của vữa bê tông vào ván khuôn tăng theo thời gian, vì vậy phải tháo ván khuôn khi bê tông đạt cường độ cần thiết.

- Ván khuôn cột được tháo sau 2 ngày khi bê tông đạt cường độ 25 kG/cm².

- Thời gian tháo ván khuôn chịu lực cho phép khi bê tông đạt cường độ theo tỷ lệ phần trăm so với cường độ thiết kế như sau: với đầm, sản nhịp nhỏ hơn 8 m thì cho phép tháo khi bê tông đạt 70 % cường độ thiết kế. Với giả thiết nhiệt độ môi trường là 25⁰C, tra biểu đồ biểu thị sự tăng cường độ của bê tông theo thời gian và nhiệt độ ta lấy thời gian tháo ván khuôn chịu lực của sản là 14 ngày.

Theo quy định về thi công nhà cao tầng phải luôn có một tầng giáo chống. Do đó thời gian tháo ván khuôn chịu lực phụ thuộc vào tốc độ thi công công trình.ở đây, ta tiến hành đồng thời việc tháo ván khuôn chịu lực và không chịu lực của đầm sản.

-Ván khuôn được tháo lắp tuân thủ theo đúng trình tự đảm bảo an toàn lao động.Với ván gỗ ép cần cẩn thận để tận dụng cho các lần sau.

-Ván khuôn được chuyển lên tầng trên bằng cần trục tháp,vì vậy cần cấu tạo một sàn công tác nhô ra khỏi công trình.Tập kết ván khuôn và dàn giáo ở sàn công tác và chuyển lên tầng trên.

Biện pháp thi công phần mái.

-Sau khi đổ xong bê tông chịu lực sàn mái ta tiến hành xây tường mái và tận dụng tường mái làm tường chắn để thi công bê tông xi tạo dốc.

-Bê tông xi được tạo dốc về phía thu nước theo độ dốc thiết kế (2%).Sau khi đổ bê tông xi được vài ngày ta tiến hành đặt cốt thép của lớp bê tông chống thấm, biện pháp lắp đặt và đổ bê tông chống thấm giống như đổ bê tông đầm sàn.

-Sau đó tiếp tục là các công tác lát gạch lá nem, trát và sơn tường mái. Các công việc này phải được hoàn thành trước khi quét sơn tầng mái để tránh làm bẩn tường phía dưới.

CHƯƠNG 10 : TỔ CHỨC THI CÔNG

10.1 .Lập tiến độ thi công

10.1.1 Vai trò, ý nghĩa của việc lập tiến độ thi công

- Xây dựng dân dụng và công nghiệp cũng như các ngành sản xuất khác muốn đạt được những mục đích đề ra phải có một kế hoạch sản xuất cụ thể. Một kế hoạch sản xuất được gắn liền với một trục thời gian người ta gọi đó là kế hoạch lịch hay tiến độ.

- Cụ thể hơn tiến độ là kế hoạch sản xuất được thể hiện bằng biểu đồ; nội dung bao gồm các số liệu tính toán, các giải pháp được áp dụng trong thi công bao gồm: công nghệ, thời gian, địa điểm, vị trí và khối lượng các công việc xây lắp và thời gian thực hiện chúng. Có hai loại tiến độ trong xây dựng là tiến độ tổ chức xây dựng do cơ quan tư vấn thiết kế lập và tiến độ thi công do đơn vị nhân thầu lập. Trong phạm vi đồ án, tiến độ được lập là tiến độ thi công.

- Tiến độ có vai trò hết sức quan trọng trong tổ chức thi công, vì nó hướng tới các mục đích sau:

+ Kết thúc và đưa vào các hạng mục công trình từng phần cũng như tổng thể vào hoạt động đúng thời hạn định trước.

+ Sử dụng hợp lý máy móc thiết bị

+ Giảm thiểu thời gian ứ đọng tài nguyên chưa sử dụng

+ Lập kế hoạch sử dụng tối ưu về cơ sở vật chất kỹ thuật phục vụ xây dựng

+ Cung cấp kịp thời các giải pháp có hiệu quả để tiến hành thi công công trình

+ Tập trung sự lãnh đạo vào các công việc cần thiết

+ Dễ tiến hành kiểm tra tiến trình thực hiện công việc và thay đổi có hiệu quả

- *Quy trình lập tiến độ thi công*

- Tiến độ thi công là tài liệu thiết kế lập trên cơ sở biện pháp kỹ thuật thi công đã nghiên cứu kỹ nhằm ổn định: trình tự tiến hành các công tác, quan hệ ràng buộc giữa các dạng công tác với nhau, thời gian hoàn thành công trình, đồng thời xác định cả nhu cầu về nhân tài, vật lực cần thiết cho thi công vào những thời gian nhất định

- Thời gian xây dựng mỗi loại công trình lấy dựa theo những số liệu tổng kết của nhà nước, hoặc đã được quy định cụ thể trong hợp đồng giao thầu; tiến độ thi công vạch ra là nhằm đảm bảo hoàn thành công trình trong thời gian đó với mức độ sử dụng vật liệu, máy móc nhân lực hợp lý.

- Để tiến độ được lập thỏa mãn nhiệm vụ đề ra, người cán bộ kỹ thuật có thể tiến hành theo quy trình sau đây:

10.1.1.1 Phân tích công nghệ thi công

- Dựa trên thiết kế công nghệ, kiến trúc và kết cấu công trình để phân tích khả năng thi công công trình trên quan điểm chọn công nghệ thực hiện các quá trình xây lắp hợp lý và sự cần thiết máy móc và vật liệu phục vụ thi công.

- Phân tích công nghệ xây lắp để lập tiến độ thi công do cơ quan xây dựng công trình thực hiện có sự tham gia của các đơn vị dưới quyền.

10.1.1.2 Lập danh mục công việc xây lắp

- Dựa vào sự phân tích công nghệ xây dựng và những tính toán trong thiết kế sẽ đưa ra được một danh sách các công việc phải thực hiện. Tất cả các công việc này sẽ được trình bày trong tiến độ của công trình.

10.1.1.3 Xác định khối lượng công việc

- Từ bản danh mục công việc cần thiết ta tiến hành tính toán khối lượng công tác cho từng công việc một. Công việc này dựa vào bản vẽ thi công và thuyết minh của thiết kế. Khối lượng công việc được tính toán sao cho có thể dựa vào đó để xác định chính xác hao phí lao động cần thiết cho các công việc đã nêu ra trong bản danh mục.

10.1.1.4 Chọn biện pháp kỹ thuật thi công

- Trên cơ sở khối lượng công việc và điều kiện làm việc ta chọn biện pháp thi công. Trong biện pháp thi công ưu tiên sử dụng cơ giới sẽ rút ngắn thời gian thi công cùng tăng năng suất lao động và giảm giá thành. Chọn máy móc nên tuân theo nguyên tắc “cơ giới hoá đồng bộ”. Sử dụng biện pháp thi công thủ công trong trường hợp điều kiện thi công không cho phép cơ giới hoá, khối lượng quá nhỏ hay chi phí tốn kém nếu dùng cơ giới.

10.1.1.5 Chọn các thông số tiến độ(Nhân lực máy móc)

- Tiến độ phụ thuộc vào ba loại thông số cơ bản là công nghệ, không gian và thời gian. Thông số công nghệ là: số tổ đội (dây chuyền) làm việc độc lập, khối lượng công việc, thành phần tổ đội (biên chế), năng suất của tổ đội. Thông số không gian gồm vị trí làm việc, tuyến công tác và phân đoạn. Thông số thời gian gồm thời gian thi công công việc và thời gian đưa từng phần hay toàn bộ công trình vào hoạt động. Các thông số này liên quan với nhau theo quy luật chặt chẽ. Sự thay đổi mỗi thông số sẽ làm các thông số khác thay đổi theo và làm thay đổi tiến độ thi công.

10.1.1.6 Xác định thời gian thi công

- Thời gian thi công phụ thuộc vào khối lượng, tuyến công tác, mức độ sử dụng tài nguyên và thời hạn xây dựng công trình. Để đẩy nhanh tốc độ xây dựng, nâng cao hiệu quả cơ giới hoá phải chú trọng đến chế độ làm việc 2, 3 ca, những công việc chính được ưu tiên cơ giới hoá toàn bộ.

10.1.1.6 Lập tiến độ ban đầu

- Sau khi chọn giải pháp thi công và xác định các thông số tổ chức, ta tiến hành lập tiến độ ban đầu. Lập tiến độ bao gồm xác định phương pháp thể hiện tiến độ và thứ tự công nghệ hợp lý triển khai công việc.

10.1.1.7 Xác định chỉ tiêu kinh tế kỹ thuật

- Tuỳ theo quy mô và yêu cầu của công trình mà đặt ra các chỉ tiêu về kinh tế kỹ thuật cần đạt được. Do việc đảm bảo đồng thời cả hai yêu tố trên là khó khăn nhưng việc lập tiến độ vẫn phải hướng tới mục tiêu đảm bảo thời gian thi công, chất lượng và giá thành công trình.

10.1.1.8 So sánh các chỉ tiêu của tiến độ vừa lập với chỉ tiêu đề ra

- Tính toán các chỉ tiêu của tiến độ ban đầu, so sánh chúng với hệ thống các chỉ tiêu đã đặt ra.

10.1.1.9 Tối ưu tiến độ theo các chỉ số ưu tiên

- Điều chỉnh tiến độ theo hướng tối ưu, thoả mãn các chỉ tiêu đã đặt ra và mang tính khả thi trong thi công thực tế.

10.1.1.10 Tiến độ chấp nhận và lập biểu đồ tài nguyên

- Kết thúc việc đánh giá và điều chỉnh tiến độ, ta có được 1 tiến độ thi công hoàn chỉnh và áp dụng nó để thi công công trình. Tài nguyên trong tiến độ có thể gồm nhiều loại: nhân lực, máy thi công, nguyên vật liệu chính... Tiến hành lập biểu đồ tài nguyên theo tiến độ đã đặt ra.

10.1.2 Triển khai các phần việc cụ thể trong lập tiến độ thi công công trình

10.1.2.1 Lập danh mục công việc :

- Tiến độ công trình được chia thành hai phần chính là tiến độ phần ngầm và tiến độ phần thân. Phần ngầm của công trình có khối lượng thi công tương đối lớn, phương pháp thi công ngầm đòi hỏi phải được tiến hành theo một trình tự thi công hợp lý của các công việc. Danh mục công việc chính trong phần thi công ngầm bao gồm:

- + Thi công cọc cho toàn công trình
- + Thi công bê tông đài, giằng móng .

- Danh mục công việc thi công phần thân tuân theo công nghệ thi công bê tông cốt thép toàn khối cho nhà cao tầng. Các công việc chính trong thi công phần thân của một tầng bao gồm:

- Gia công lắp dựng cốt thép cột, vách.
- Gia công lắp dựng ván khuôn cột, vách.
- Đổ bê tông cột, vách.
- Bảo dưỡng bê tông cột, vách.
- Tháo dỡ ván khuôn cột, vách.
- Gia công lắp dựng ván khuôn dầm, sàn, ván khuôn cầu thang.
- Đổ bê tông dầm, sàn, cầu thang.
- Bảo dưỡng bê tông dầm, sàn, cầu thang.
- Tháo dỡ ván khuôn dầm, sàn, cầu thang, xây tường

10.1.2.2 Xác định khối lượng công việc

- Trên cơ sở các công việc cụ thể đã lập trong bảng danh mục, ta tiến hành xác định khối lượng cho từng công việc đó. Khối lượng công việc được tính toán dựa trên các hồ sơ thiết kế kiến trúc, kết cấu đã có. Trong đồ án, khối lượng công việc được tính chính xác cho các phần việc liên quan đến nhiệm vụ thiết kế kết cấu và thi công. Một

số công việc khác do không có số liệu cụ thể và chính xác cho toàn công trình có thể lấy gần đúng.

- Khối lượng công tác đất: Đã được tính toán trong phần thuyết minh kỹ thuật thi công phần ngầm. Trên cơ sở các công việc cụ thể tiến hành tính toán chi tiết khối lượng cho các công việc đó. Kết quả chi tiết thể hiện trong bảng tính toán lập tiến độ.

- Khối lượng công tác bê tông, cốt thép, ván khuôn: Lập bảng tính toán chi tiết khối lượng cho các công việc đó trên cơ sở kích thước hình học đã có trong thiết kế kết cấu. Riêng công tác cốt thép, khối lượng được tính toán theo hàm lượng cốt thép giả thiết đã trình bày trong phần kỹ thuật thi công thân.

10.1.2.3 Lập bảng tính toán tiến độ

- Bảng tính toán tiến độ bao gồm danh sách các công việc cụ thể, khối lượng công việc, hao phí lao động cần thiết, thời gian thi công và nhân lực cần chi phí cho công việc đó. Trên cơ sở các khối lượng công việc đã xác định, hao phí lao động được tính toán theo “ Định mức dự toán xây dựng cơ bản “ ban hành theo quyết định 1776 năm 2007 của Bộ Xây Dựng. Thời gian thi công và nhân công cho từng công việc được chọn lựa trong mối quan hệ tỉ lệ nghịch với nhau, đảm bảo thời gian thi công hợp lý và nhân lực được điều hoà trên công trường.

10.1.2.4 Lập tiến độ ban đầu và điều chỉnh tiến độ

- Tiến độ ban đầu được lập trên cơ sở thứ tự thi công các công việc theo quy trình kỹ thuật thi công của từng hạng mục..

- Điều chỉnh tiến độ trên cơ sở các nguyên tắc đã nêu ở trên.

* Thể hiện tiến độ

- Có 3 cách thể hiện tiến độ là: Sơ đồ ngang, sơ đồ xiên và sơ đồ mạng. Sơ đồ ngang thường biểu diễn tiến độ công trình nhỏ và công nghệ đơn giản. Biểu đồ xiên chỉ thích hợp khi số lượng các công việc ít và tổ chức thi công theo dạng phân khu phân đoạn cụ thể. Sơ đồ mạng thể hiện tiến độ thi công những công trình lớn và phức tạp.

- Do việc lập tiến độ tổng thể cho công trình với phần ngầm thi công các công việc đa dạng, phần thân có danh mục công việc cố định nhưng khó phân chia cụ thể thành từng phân khu nhỏ, nên em chọn việc lập và thể hiện tiến độ theo sơ đồ ngang với sự trợ giúp của phần mềm Microsoft Project. Việc thể hiện tiến độ theo sơ đồ ngang cho ta cách nhìn nhận trực quan và đơn giản về thứ tự và thời gian thi công các công việc. Ngoài ra các mối quan hệ ràng buộc được thể hiện trên biểu đồ cũng giúp ta hình dung tốt về quy trình thi công cho từng hạng mục

- Biểu đồ tài nguyên: Tài nguyên thi công là nhân lực cần thiết để thi công các công việc được nhập trong quá trình lập tiến độ trong Project. Biểu đồ nhân lực cho tiến độ được máy tự tính theo dữ liệu về nhân công nhập cho từng công việc

10.1.3. Tính toán nhân lực phục vụ thi công.

Trong một công trình có nhiều bộ phận kết cấu mà mỗi bộ phận lại có thể có nhiều quá trình công tác tổ hợp nên (chẳng hạn một kết cấu bê tông cốt thép phải có các quá trình công tác như: đặt cốt thép, ghép ván khuôn, đúc bê tông, bảo dưỡng bê

tông, tháo dỡ cốp pha...). Do đó ta phải chia công trình thành những bộ phận kết cấu riêng biệt và phân tích kết cấu thành các quá trình công tác cần thiết để hoàn thành việc xây dựng các kết cấu đó và nhất là để có được đầy đủ các khối lượng cần thiết cho việc lập tiến độ.

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

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

Căn cứ vào bản vẽ kiến trúc và tra định mức dự toán xây dựng cơ bản tính được khối lượng công việc và số nhân công sử dụng trong công trình..

10.2. Thiết kế tổng mặt bằng

10.2.1 Đường trong công trường:

10.2.1.1 Sơ đồ vạch tuyến:

Để thuận tiện cho việc di chuyển của các loại xe trong công trường ta bố trí hệ thống giao thông đường 1 chiều xung quanh công trình.

10.2.1.2 Kích thước mặt đường:

Trong điều kiện bình thường, với đường 1 làn xe chạy thì các thông số của bề rộng đường lấy như sau:

- + Bề rộng đường: $b = 4,0 \text{ (m)}$
- + Bề rộng lề đường: $c = 2.0,8 = 1,6 \text{ (m)}$
- + Bề rộng nền đường: $B = b + c = 5,6 \text{ (m)}$
- + Bán kính cong của đường ở chỗ góc lấy là $R = 6 \text{ (m)}$.
- + Độ dốc mặt đường: $i = 3\%$

10.2.1.3 Kết cấu đường:

- San đầm kỹ mặt đất, sau đó rải một lớp cát đen dày khoảng $15 \div 20 \text{ (cm)}$ đầm kỹ, xếp đá hộc dày khoảng $20 \div 30 \text{ (cm)}$, trên đá hộc rải đá 4×6 , lu đầm kỹ, biên rải đá mặt.

10.2.2 Xác định diện tích kho bãi chứa vật liệu:

Trong công trường có rất nhiều loại kho bãi khác nhau, chúng đóng một vai trò quan trọng trong việc đảm bảo dự trữ, cung cấp các loại vật tư đảm bảo cho việc thi công công trình đúng tiến độ.

Để xác định được lượng dự trữ hợp lý cho từng loại vật liệu, cần dựa vào các yếu tố sau đây:

- Lượng vật liệu sử dụng hàng ngày lớn nhất r_{\max} .
- Khoảng thời gian giữa những lần nhận vật liệu $t_1 = 0,5 \text{ ngày}$
- Thời gian vận chuyển vật liệu từ nơi nhận đến công trường $t_2 = 1 \text{ ngày}$.

- Thời gian thử nghiệm phân loại $t_3 = 0,5$ ngày
- Thời gian bốc dỡ và tiếp nhận vật liệu tại công trường $t_4 = 0,5$ ngày.
- Thời gian dự trữ đề phòng $t_5 = 2$ ngày.
- Số ngày dự trữ vật liệu là: $T_{dt} = t_1 + t_2 + t_3 + t_4 + t_5 = 4,5$ ngày

Khoảng thời gian dự trữ này nhằm đáp ứng được nhu cầu thi công liên tục, đồng thời dự trù những lý do bất trắc có thể xảy ra trong quá trình thi công.

- Trên mặt bằng công trình cần tính diện tích kho ximăng, kho thép, cốppha, bãi chứa cát, gạch.

Diện tích kho bãi được tính theo công thức: $S = \alpha.F$

Trong đó :

S : Diện tích kho bãi kể cả đường đi lối lại.

F : Diện tích kho bãi chưa kể đường đi lối lại.

α : Hệ số sử dụng mặt bằng :

$\alpha = 1,5 - 1,7$ đối với các kho tổng hợp.

$\alpha = 1,4 - 1,6$ đối với các kho kín.

$\alpha = 1,1 - 1,2$ đối với các bãi lộ thiên chứa vật liệu thành đồng.

$$F = \frac{Q}{P}$$

Với Q : Lượng vật liệu hay cấu kiện chứa trong kho bãi; $Q = q.T$

q : Lượng vật liệu sử dụng trong một ngày.

T : Thời gian dự trữ vật liệu.

P : Lượng vật liệu cho phép chứa trong $1m^2$ diện tích có ích của kho bãi.

* Xác định lượng vật liệu sử dụng trong một ngày:

Do dùng bê tông thương phẩm nên lượng bê tông sản xuất tại công trường rất ít, chủ yếu dùng cho bê tông lót nên ta có thể bỏ qua.

Dự kiến khối lượng vật liệu lớn nhất khi đã có các công tác xây

Ta tính với tầng lớn nhất (như khi kiểm tra năng suất cần trực tháp) \Rightarrow Khối lượng vật liệu sử dụng trong 1 ngày là :

Loại công tác	Khối lượng	Đơn vị
Bê tông	38,12	m^3
Cốt thép	$18580/8=2322,5$	kg
Ván khuôn	$1415,07/14=101,08$	m^2
Xây	$145,9/7=20,84$	m^3

- Công tác xây tường:

Theo định mức xây tường vữa xi măng - cát vàng mác 50[#] ta có :

Gạch: 550 viên/1m³ tường

Vữa: 0,29 m³/1m³ tường

Thành phần vữa: Xi măng: 213,02 kG/1m³ vữa.

Cát vàng: 1,11 m³/1m³ vữa.

⇒ Số viên gạch: $550 \times 20,84 = 11462$ viên.

Khối lượng xi măng: $20,84 \times 0,29 \times 213,02 = 1287,4$ kg .

Khối lượng cát: $20,84 \times 0,29 \times 1,11 = 6,71$ m³

- Xác định diện tích kho bãi :

Dựa vào khối lượng vật liệu sử dụng trong ngày, dựa vào định mức về lượng vật liệu trên 1m² kho bãi và công thức trình bày ở trên ta tính toán diện tích kho bãi.

Bảng kết quả tính diện tích kho bãi

STT	Vật liệu	Đơn vị	q	Tg dự trữ (ngày)	Q=q.t	P (đvv/1/m2)	F=Q/P	α	S= α .F
1	Xi măng	T	1,287	4,5	5,8	1,3	4,5	1,5	6,75
2	Thép	T	2,32	4,5	10,44	3	3,48	1,5	5,22
3	Ván khuôn	m2	101,08	4,5	454,86	45	10,11	1,5	15,17
4	Cát	m3	6,71	4,5	30,2	1,8	16,78	1,2	20,14
5	Gạch xây	Viên	11462	4,5	51579	700	73,68	1,1	81,05

Vậy ta chọn diện tích kho bãi như sau :

- Kho xi măng 15 m².

- Riêng kho thép phải có chiều dài nhà từ 15m -20 m (do thép dài 11,7 m lên ta phải chọn kho có diện tích lớn) vậy chọn kho thép có diện tích 56 (m²), ngoài ra còn phải bố trí xương gia công thép.

- Kho ván khuôn 18 m².

- Bãi cát vàng 25 m².

- Bãi gạch xây 100m².

10.2.3 Tính toán dân số công trường:

- Số công nhân làm việc trực tiếp ở công trường (nhóm A):

Nhìn vào biểu đồ nhân lực ta thấy số lượng công nhân làm việc trên công trường lúc đông nhất là 162 người; tuy nhiên thực tế số nhân lực lớn này chỉ làm việc trong thời gian rất ngắn nên không thể dùng con số này để tính dân số của công trường. Theo tài liệu thiết kế tổng mặt bằng xây dựng của TS. Trịnh Quốc Thắng ta lấy số công nhân làm việc trực tiếp trên công trường theo cách tính trung bình: $A = N_{tb}$.

Trong đó: N_{tb} là quân số làm việc trực tiếp trung bình ở hiện trường.

$$N_{tb} = \frac{\sum N_i t_i}{\sum t_i} = \frac{\sum N_i t_i}{T_{xd}}$$

N_i : Số nhân công làm việc ở ngày thứ i .

T_{xd} : Tổng thời gian xây dựng công trình (458 ngày).

Dựa vào biểu đồ nhân lực ta xác định được: $N_{tb} = 48$ (Người).

- Số công nhân làm việc ở các xưởng sản xuất và phụ trợ (Nhóm B):

$$B = k\% \times A = 20\% \times 43 = 9 \text{ (người)}$$

- Số cán bộ kỹ thuật ở công trường (Nhóm C):

$$C = (4 \div 8)\% \times (A + B) = 8\% \times (43 + 9) = 4 \text{ (Người)}$$

- Số nhân viên hành chính (Nhóm D):

$$D = (5 \div 6)\% \times (A + B + C) = 5\% \times (43 + 9 + 4) = 3 \text{ (Người)}$$

- Số nhân viên phục vụ công cộng (căng tin, nhà ăn - Nhóm E):

$$E = (3 \div 5)\% \times (A + B + C + D) = 5\% \times (43 + 9 + 4 + 3) = 3 \text{ (Người)}$$

Tổng dân số trên công trường:

$$G = 1,06 \times (A + B + C + D + E) = 1,06 \times (43 + 9 + 4 + 3 + 3) = 66 \text{ (Người)}.$$

Trong đó lấy 2% : Nghỉ do ốm đau

4% : Nghỉ phép.

Giả thiết công nhân không mang theo gia đình vào sống ở công trường trong quá trình thi công, do đó có thể lấy tổng dân số công trường là $N = G = 66$ (Người).

10.2.4 Tính toán diện tích nhà tạm:

10.2.4.1 Nhà ở tập thể cho công nhân: Tiêu chuẩn $4m^2$ /Người

Do công trình thi công ngay trong thành phố nên phần lớn công nhân có thể tự lo chỗ ở, mặt khác để tiết kiệm chi phí xây dựng lán trại và điều kiện nên ta chỉ bố trí chỗ ở cho 25% số công nhân.

$$S_1 = 25\% \times 43 \times 4 = 43 m^2.$$

10.2.4.2 Nhà làm việc của ban chỉ huy công trường: Tiêu chuẩn $4 m^2$ /Người.

$$S_2 = 4 \times (C+D) = 4 \times (4 + 3) = 28 \text{ m}^2.$$

10.2.4.3 Nhà vệ sinh công trường: Tiêu chuẩn 25 Người / phòng 2,5m².

$$S_3 \geq \frac{66 \times 2.5}{25} = 7 \text{ m}^2$$

10.2.4.4 Nhà tắm công nhân: Tiêu chuẩn 25 Người / phòng 2,5m².

$$S_4 \geq \frac{66 \times 2.5}{25} = 7 \text{ m}^2$$

10.2.4.5 Phòng bảo vệ: 1 phòng bảo vệ chính tại cổng ra vào chính và 1 phòng bảo vệ phụ đặt tại cổng phụ. Diện tích mỗi phòng 9 m².

10.2.4.6 Trạm y tế: 12 m².

10.2.4.7 Nhà để xe cho cán bộ công nhân viên: 60 m².

10.2.4.8 Tính toán điện tạm thời cho công trình:

Thiết kế hệ thống cấp điện công trường là giải quyết mấy vấn đề sau:

- Tính công suất tiêu thụ của từng điểm tiêu thụ và của toàn bộ công trường .
- Chọn nguồn điện và bố trí mạng điện.
- Thiết kế mạng lưới điện cho công trường.

10.2.4.8.1 Tính toán công suất tiêu thụ điện trên công trường:

Tổng công suất điện cần thiết cho công trường tính theo công thức :

$$P_t = \alpha \left(\frac{K_1 \cdot \sum P_1}{\cos \varphi} + \frac{K_2 \cdot \sum P_2}{\cos \varphi} + K_3 \cdot \sum P_3 + K_4 \cdot \sum P_4 \right)$$

Trong đó: $\alpha = 1,1$ - Hệ số tổn thất điện toàn mạng .

$\cos \varphi = 0,65 - 0,75$ - Hệ số công suất.

K_1, K_2, K_3, K_4 - Hệ số nhu cầu sử dụng điện phụ thuộc vào số lượng các nhóm thiết bị.

+ Sản xuất và chạy máy: $K_1 = K_2 = 0,75$

+ Thắp sáng trong nhà: $K_3 = 0,8$

+ Thắp sáng ngoài nhà: $K_4 = 1$

- P_1 : Công suất danh hiệu của các máy tiêu thụ điện trực tiếp (máy hàn điện...)

+ Máy hàn: $P_1 = 20 \text{ kW}$

- P_2 : Công suất danh hiệu của các máy chạy động cơ điện :

+ Cần trục tháp: 36 kW (KB-504).

+ Máy vận thăng chở vật liệu TT-17: 3,8 kW

+ Máy vận thăng chở người TT-17: 3,8 kW

+ Máy trộn vữa SB-133: 4 kW

+ Máy đầm bê tông: 2 Đầm dài U50: 1,4 kW

2 Đầm bàn U7: 0,7 kW

$$\Rightarrow P_2 = 36 + 3,8 + 3,8 + 4 + 2.1,4 + 2.0,7 = 51,8 \text{ kW}$$

- P_3, P_4 : Điện thắp sáng trong và ngoài nhà :

Lấy $P_3 = 15 \text{ kW}$; $P_4 = 6 \text{ kW}$

$$\Rightarrow P_t = 1,1 \left(\frac{0,75.51,8}{0,68} + \frac{0,75.20}{0,65} + 0,8.15 + 1,6 \right) = 103,2 \text{ kW}$$

Công suất phản kháng mà nguồn điện phải cung cấp :

$$Q_t = \frac{P_t}{\cos(\alpha_{tb})} = \frac{103,2}{0,67} = 154,02 \text{ kW}$$

$$\cos(\varphi_{tb}) = \frac{\sum P_i \cdot \cos \varphi_i}{\sum P_i} = \frac{51,8 \times 0,68 + 20 \times 0,65}{51,8 + 20} = 0,67$$

Công suất biểu kiến phải cung cấp cho công trường :

$$S_t = \sqrt{P_t^2 + Q_t^2} = \sqrt{103,2^2 + 154,02^2} = 185,38 \text{ kVA}$$

Lựa chọn máy biến áp: $(60\% \div 80\%)S_{\text{chọn}} > S_t = 185,38 \text{ kVA}$

\Rightarrow Chọn máy biến áp ba pha làm nguội bằng dầu do Nga sản xuất có công suất định mức là 250 kVA.

10.2.4.8.2 Thiết kế mạng lưới điện:

Chọn vị trí góc ít người qua lại trên công trường đặt trạm biến áp.

Mạng lưới điện sử dụng bằng dây cáp bọc, nằm phía ngoài đường giao thông xung quanh công trình. Điện sử dụng 3 pha, 3 dây. Tại các vị trí dây dẫn cắt đường giao thông bố trí dây dẫn trong ống nhựa chôn sâu 1m. Mạng điện động lực được thiết kế theo mạch hở để tiết kiệm dây dẫn. Từ trạm biến áp dùng dây cáp để phân phối điện tới các phụ tải động lực, cần trục tháp, máy trộn vữa... Mỗi phụ tải được cấp một bảng điện có cầu dao và role bảo vệ riêng. Mạng điện phục vụ sinh hoạt cho các nhà làm việc và chiếu sáng được thiết kế theo mạch vòng kín và dây điện là dây bọc căng trên các cột gỗ có sứ cách điện, chiều cao của dây 5m so với mặt đất. (Sơ đồ cụ thể trên bản vẽ tổng mặt bằng thi công).

+ Tính toán tiết diện dây dẫn :

- Đảm bảo độ sụt điện áp cho phép.

- Đảm bảo cường độ dòng điện.

- Đảm bảo độ bền của dây.

Chọn dây dẫn điện là loại dây đồng tiết diện 50 mm^2 , cường độ cho phép $[I] = 335 \text{ A}$.

Kiểm tra:

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U_d \cdot \cos \varphi} = \frac{115 \cdot 10^3}{1,73 \cdot 380 \cdot 0,75} = 233A < I_{\text{max}}$$

Vậy dây dẫn đủ khả năng chịu tải dòng điện .

10.2.4.9 Tính toán cung cấp nước tạm cho công trình.

* Một số nguyên tắc chung khi thiết kế hệ thống cấp nước:

- Cần xây dựng trước một phần hệ thống cấp nước cho công trình sau này, để sử dụng tạm cho công trường.
- Cần tuân thủ các qui trình, các tiêu chuẩn về thiết kế cấp nước cho công trường xây dựng.
- Chất lượng nước, lựa chọn nguồn nước, thiết kế mạng lưới cấp nước.

Các loại nước dùng trong công trình gồm có :

- + Nước dùng cho sản xuất: Q_1
- + Nước dùng cho sinh hoạt ở công trường: Q_2
- + Nước dùng cho sinh hoạt tại khu lán trại: Q_3
- + Nước dùng cho cứu hỏa: Q_{ch}

10.2.4.9.1 Lưu lượng nước dùng cho sản xuất Q_1 :

a/ Lưu lượng nước tổng cộng dùng cho công trình :

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

Trong đó :

* Q_1 : lưu lượng nước sản xuất : $Q_1 = \sum S_i \cdot A_i \cdot k_g / 3600 \cdot n$ (lít / s)

- S_i : khối lượng công việc ở các trạm sản xuất .
- A_i : định mức sử dụng nước tính theo đơn vị sử dụng nước .
- k_g : hệ số sử dụng nước không điều hòa . Lấy $k_g = 1,5$.
- n : số giờ sử dụng nước ngoài công trình, tính cho một ca làm việc, $n = 8h$.

Bảng tính toán lượng nước phục vụ cho sản xuất :

Dạng công tác	Khối lượng	Tiêu chuẩn dùng nước	$Q_{SX(i)}$ (lít / s)	Q_1 (lít / s)
Trộn vữa xây	8,91m ³	300 l/ m ³ vữa	0,278	
Trộn bê tông	23,69 m ³	300 l/ m ³ vữa	0,129	0,693
Bảo dưỡng BT	120,84 m ²	1,5 l/ m ² sàn	0,036	
Công tác khác			0,25	

* Q_2 : lưu lượng nước dùng cho sinh hoạt trên công trường :

$$Q_2 = k_g \cdot \frac{N \cdot B}{3600 \cdot n}$$

Trong đó : – N : số công nhân vào thời điểm cao nhất có mặt tại công trường .

Theo biểu đồ nhân lực: N= 130 người .

– B : lượng nước tiêu chuẩn dùng cho 1 công nhân ở công trường.

B = 15 (l / người .)

– k_g : hệ số sử dụng nước không điều hòa . $k_g = 2,0$.

Vậy : $Q_2 = 130 \cdot 15 \cdot 2,0 / 3600 \cdot 8 = 0,11$ (l/s)

* Q_3 : lưu lượng nước dùng cho sinh hoạt ở lán trại :

$$Q_3 = k_g \cdot k_{ng} \cdot \frac{N_c \cdot B}{3600 \cdot 24}$$

Trong đó : – N_c : số người nội trú tại công trường = 30% tổng dân số trên công trường

$N_c = 30\% \cdot 66 = 20$ (người).

– B : lượng nước tiêu chuẩn dùng cho 1 người ở lán trại : B =25 (l / người) .

– k_g : hệ số sử dụng nước không điều hòa , $k_g = 1,5$.

– k_{ng} : hệ số xét đến sự không điều hòa người trong ngày. $k_{ng} = 1,5$.

Vậy : $Q_3 = \frac{20 \times 25 \times 1,5 \times 1,5}{3600 \times 24} = 0,013$ l / s

Q_4 : lưu lượng nước dùng cho cứu hỏa : $Q_4 = 3$ (l/s).

–Như vậy : tổng lưu lượng nước :

$$Q = Q_1 + Q_2 + Q_3 + Q_4 = 0,693 + 0,11 + 0,013 + 3 = 3,816 \text{ l/s.}$$

10.2.4.9.2 Thiết kế mạng lưới đường ống dẫn :

–Đường kính ống dẫn tính theo công thức :

$$D = \sqrt{\frac{4 \times Q}{\pi \times v \times 1000}} = \sqrt{\frac{4 \times 3,816}{3,14 \times 1,5 \times 1000}} = 56,93(\text{mm})$$

Vậy chọn đường ống chính có đường kính D= 60 mm.

– Mạng lưới đường ống phụ : dùng loại ống có đường kính D = 30 mm.

– Nước lấy từ mạng lưới thành phố , đủ điều kiện cung cấp cho công trình .

10.2.5 Bố trí tổng mặt bằng xây dựng:

10.2.5.1 Nguyên tắc bố trí:

- Tổng chi phí là nhỏ nhất.

- Tổng mặt bằng phải đảm bảo các yêu cầu:
- + Đảm bảo an toàn lao động.
- + An toàn phòng chống cháy, nổ.
- + Điều kiện vệ sinh môi trường.
- Thuận lợi cho quá trình thi công.
- Tiết kiệm diện tích mặt bằng.

10.2.5.2 Bố trí TMBXD:

10.2.5.2.1 Đường xá công trình:

- Để đảm bảo an toàn và thuận tiện cho quá trình vận chuyển, vị trí đường tạm trong công trường không cản trở công việc thi công, đường tạm chạy bao quanh công trình, dẫn đến các kho bãi chứa vật liệu.

10.2.5.2.2 Mạng lưới cấp điện:

- Bố trí đường dây điện dọc theo các biên công trình, sau đó có đường dẫn đến các vị trí tiêu thụ điện. Như vậy sẽ tiết kiệm được chiều dài đường dây và cũng ít cắt các đường giao thông.

10.2.5.2.3 Mạng lưới cấp nước:

Dùng sơ đồ mạng nhánh cụt, có xây một số bể chứa tạm để phòng mất nước. Như vậy thì chiều dài đường ống ngắn nhất và lưu lượng nước chảy mạnh.

10.2.5.2.4 Bố trí kho, bãi:

- Kho bãi cần được bố trí gần đường tạm, cuối hướng gió, dễ quan sát và quản lý.

- Những cấu kiện công kênh (Ván khuôn, thép) không cần xây tường mà chỉ cần làm mái bao che.

- Những vật liệu như xỉ măng, chất phụ gia, sơn, vôi ... cần bố trí trong kho khô ráo.

- Bãi để vật liệu khác: gạch, cát, đá cần che, chặn để không bị dính tạp chất, không bị cuốn trôi khi trời mưa .

10.2.5.2.5 Bố trí nhà tạm:

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

- Nhà bếp, vệ sinh: bố trí cuối hướng gió.

