

PHẦN III:

THI CÔNG

(45 %)

***Nhiệm vụ thiết kế:**

I. Phần thuyết minh

1. Tính toán khối l- ợng công việc của toàn nhà bao gồm các phần:
 - Phần ngầm
 - Phần thân
 - Phần hoàn thiện và phần mái
2. Lập biện pháp kỹ thuật và tổ chức thi công cho các công tác chính:
 - Biện pháp thi công cọc
 - Biện pháp thi công đào đất móng
 - Biện pháp thi công móng và giằng móng BTCT
 - Biện pháp thi công khung, sàn BTCT toàn khối
3. Các dạng công tác khác
4. Tính số ngày công, số ca máy, thành lập tổ đội công nhân và thời gian thực hiện từng quá trình công tác.
5. Lập tiến độ thi công.
6. Tính toán các nhu cầu về nhà cửa, kho tàng, lán trại, điện n- ớc, đ- ờng sá... tạm thời để phục vụ thi công.
7. Thiết kế tổng mặt bằng thi công ở giai đoạn đặc tr- ng.
8. Nêu một số biện pháp về an toàn lao động phòng chống cháy nổ và vệ sinh môi tr- ờng khi thi công công trình.

II. Phần bản vẽ

1. Vẽ biện pháp thi công ép cọc
2. Vẽ biện pháp thi công BTCT khung sàn.
3. Vẽ tiến độ thi công và biểu đồ nhân lực.
4. Vẽ tổng mặt bằng thi công.

Giáo viên hướng dẫn: KS. L- ơng Anh Tuấn

CHƯƠNG I: MỘT SỐ ĐẶC ĐIỂM CHUNG VỀ CÔNG TRÌNH

1.1 Kết cấu và qui mô công trình.

- Công trình được thiết kế là nhà điều hành sản xuất công ty than, kết cấu chịu lực của công trình là nhà khung BTCT đổ toàn khối có tầng chèn. Tầng gạch có chiều dày 220(mm), sàn s- ờn đổ toàn khối cùng với dầm. Toàn bộ công trình là một khối thống nhất.

- Mặt bằng xây dựng tầng đối xứng bằng phẳng, không phải san lấp nhiều.

+ Khung BTCT toàn khối có kích thước các cấu kiện như sau:

- Cột tầng 1- 3 có tiết diện: Cột giữa 400×650(mm).

Cột biên 400×600(mm).

- Cột tầng 4- 8 có tiết diện: Cột giữa 350×550(mm).

Cột biên 350×550(mm).

- Dầm chính có kích thước: 300×650(mm).

+ Hệ dầm sàn toàn khối: Bản sàn dày 140(mm)

- Chiều rộng công trình: 15,6m.

- Chiều dài công trình: 46m.

- Công trình gồm 8 tầng, tầng 1 cao là: 3m; tầng 2 cao 4,5 m, từ tầng 3-8 cao 3,6m.

- Kết cấu móng là móng cọc BTCT đài thấp. Đài cọc cao 1,1m đặt trên lớp BT đá 4x6 mác #100 dày 0,1m. Đáy đài đặt tại cốt -1,6 m so với cốt nền tự nhiên.

- Cọc ép là cọc BTCT tiết diện (30x30)cm, chiều sâu cọc là -12 m so với cốt mặt đất. Cọc dài 12m được nối từ 2 đoạn cọc dài 6 m.

- Mực nước ngầm không nằm trong phạm vi khảo sát móng.

1.2. Vị trí địa lý của công trình:

Thuận lợi

- Công trình nằm trong quy hoạch chung của khu đô thị, được xây dựng trên khu đất dự trữ mở rộng, trước là khuôn viên cây xanh.

- Công trình gần đường giao thông nên thuận lợi cho xe đi lại vận chuyển vật tư, vật liệu phục vụ thi công cũng như vận chuyển đất ra khỏi công trường.

- Khoảng cách đến nơi cung cấp bê tông không lớn nếu dùng bê tông thương phẩm.

- Công trình nằm trong nội thành nên điện nước ổn định, do vậy điện nước phục vụ thi công được lấy trực tiếp từ mạng lưới cấp của thành phố, đồng thời hệ thống thoát nước của công trường cũng xả trực tiếp vào hệ thống thoát nước chung.

Khó khăn:

- Công tr- ờng thi công nằm trong khu đô thị nên mọi biện pháp thi công đ- a ra tr- ớc hết phải đảm bảo đ- ọc các yêu cầu về vệ sinh môi tr- ờng (tiếng ồn, bụi, ...) đồng thời không ảnh h- ưởng đến khả năng chịu lực và an toàn cho các công trình lân cận do đó biện pháp thi công đ- a ra bị hạn chế
- Phải mở cổng tạm, hệ thống hàng rào tạm bằng tôn che kín bao quanh công trình >2m để giảm tiếng ồn.

1.3. Hệ thống điện n- ớc:

- Điện phục vụ cho thi công lấy từ hai nguồn:
 - + Lấy qua trạm biến thế của khu vực.
 - + Sử dụng máy phát điện dự phòng.
- N- ớc phục vụ cho công trình:
 - + Đ- ờng cấp n- ớc lấy từ hệ thống cấp n- ớc chung của khu.
 - + Đ- ờng thoát n- ớc đ- ọc thải ra đ- ờng thoát n- ớc chung của thành phố.

1.4. Điều kiện địa chất thuỷ văn:

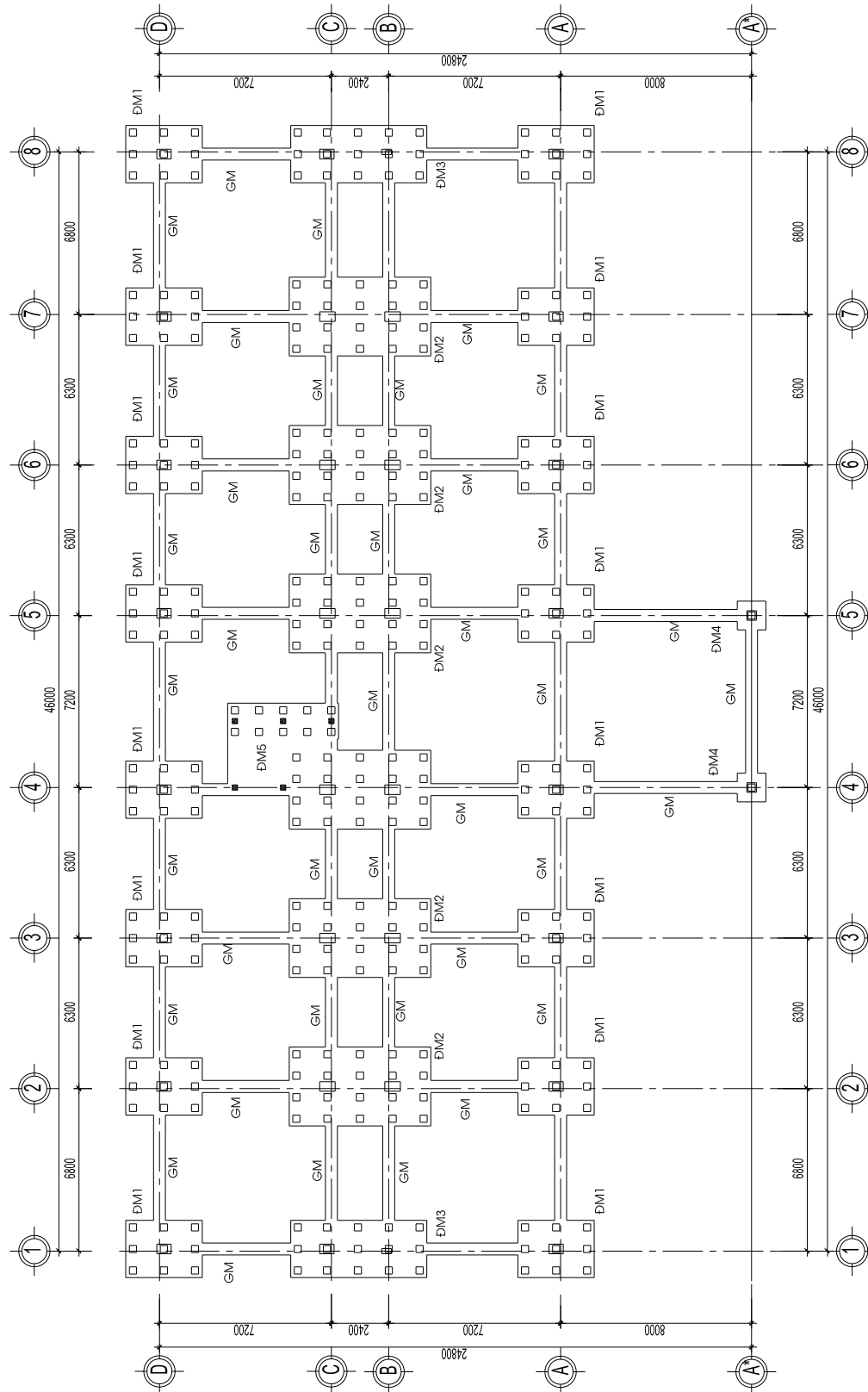
Giải pháp móng ở đây dùng ph- ơng án móng cọc, ép tr- ớc, độ sâu thiết kế là

- 12m, xuyên qua các lớp đất:

- Lớp cát pha dẻo : $0 \div 3,2$ m
- Lớp cát bột chặt vừa : $3,2 \div 9,5$ m.
- Lớp cát hạt nhỏ chặt vừa : $9,5 \div 13,1$ m

Việc bố trí sân bãi để vật liệu và dựng lều lán tạm cho công trình trong thời gian ban đầu cũng t- ơng đối thuận tiện vì diện tích khu đất khá rộng so với mặt bằng công trình.

CHƯƠNG II: THI CÔNG PHẦN NGẦM**A. KỸ THUẬT THI CÔNG**



Hình vẽ: Mặt bằng móng

I. CHUẨN BỊ MẶT BẰNG THI CÔNG ĐẤT .

Mực n- ớc ngầm không xuất hiện trong phạm vi khảo sát móng nên ta không phải hạ mực n- ớc ngầm.

- Kiểm tra chỉ giới xây dựng
- Công việc tr- ớc tiên tiến hành dọn dẹp mặt bằng bao gồm chặt cây, phát quang cỏ và san bằng phẳng, nếu trên mặt bằng có các vũng n- ớc hay bùn thì tiến hành san lấp và rải đ- ờng hay các vật liệu rải đ- ờng (sỏi, ván thép gỗ) để làm đ- ờng tạm cho các máy thi công tiến hành tiếp cận với công tr- ờng. Sau đó phải tiến hành xây dựng hàng rào tôn để bảo vệ các ph- ơng tiện thi công, tài sản trên công tr- ờng và tránh ồn, không gây ảnh h- ưởng đến các công trình xung quanh và thẩm mỹ của khu vực.
- Di chuyển các công trình ngầm: đ- ờng dây điện thoại, đ- ờng cấp thoát n- ớc...
- Tập hợp đầy đủ các tài liệu kĩ thuật có liên quan (kết quả khảo sát địa chất, qui trình công nghệ..)
- Chuẩn bị mặt bằng tổ chức thi công, xác định các vị trí tim mốc, hệ trục của công trình, đ- ờng vào và vị trí đặt các thiết bị cơ sở và khu vực gia công thép, kho và công trình phụ trợ.
- Thiết lập qui trình kĩ thuật thi công theo các ph- ơng tiện thiết bị sẵn có.
- Lập kế hoạch thi công chi tiết , qui định thời gian cho các b- ớc công tác và sơ đồ dịch chuyển máy trên hiện tr- ờng.
- Chuẩn bị đầy đủ và đúng yêu cầu các loại vật t- , các thiết bị thí nghiệm, kiểm tra độ sụt của bê tông, chất l- ợng gạch đá, độ sâu cọc ...
- + Chống ồn: trong thi công ép cọc không gây rung động lớn nh- đóng cọc nh- ng do sử dụng máy móc thi công có công suất lớn nên gây ra tiếng ồn lớn. để giảm bớt tiếng ồn ta đặt các chụp hút âm ở chỗ động cơ nổ, giảm bớt các động tác thừa, không để động cơ chạy vô ích.
- Xử lý các vật kiến trúc ngầm: khi thi công phần ngầm ngoài các vật kiến trúc đã xác định rõ về kích th- ớc chủng loại, vị trí trên bản vẽ ta còn bắt gặp nhiều vật kiến trúc khác , nh- mồ mả... ta phải kết hợp với các cơ quan có chức năng để giải quyết.
- Làm hệ thống thoát n- ớc mặt.

- Do quy mô công trình t- ơng đối lớn nên thời gian thi công t- ơng đối dài, do vậy dù thi công vào mùa khô cũng khó tránh khỏi bị m- a. Để tiêu thoát n- ớc mặt cho công trình khi có m- a ta phải đào các hệ thống rãnh tiêu n- ớc xung quanh công trình có hố ga thu n- ớc (sâu hơn rãnh 1 m) và hệ thống bơm tiêu n- ớc ra hệ thống thoát n- ớc của khu vực

- Định vị

Định vị công trình hết sức quan trọng vì công trình phải đ- ợc xác định vị trí của nó trên khu đất theo mặt bằng bố trí đồng thời xác định các vị trí trục chính của toàn bộ công trình và vị trí chính xác của các giao điểm của các trục đó.

Trên bản vẽ tổng mặt bằng thi công phải có l- ới ô đo đạc và xác định đầy đủ từng hạng mục công trình ở góc công trình, trong bản vẽ tổng mặt bằng phải ghi rõ cách xác định

l- ới toạ độ dựa vào mốc chuẩn có sẵn hay mốc quốc gia, mốc dẫn suất, cách chuyển mốc vào địa điểm xây dựng .

Dựa vào mốc này trải l- ới ghi trên bản vẽ mặt bằng thành l- ới hiện tr- ờng và từ đó ta căn cứ vào các l- ới để giác móng.

Giác móng công trình :

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

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

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

+ Từ mốc chuẩn xác định các điểm chuẩn của công trình bằng máy kinh vĩ

+ Từ các điểm chuẩn ta xác định các đ- ờng tim công trình theo 2 ph- ơng đúng nh- trong bản vẽ đóng dấu các đ- ờng tim công trình bằng các cọc gỗ sau đó dùng dây kẽm căng theo 2 đ- ờng cọc chuẩn, đ- ờng cọc chuẩn phải cách xa công trình từ 3- 4 m để không làm ảnh h- ưởng đến thi công

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

II. THI CÔNG ÉP CỌC:

1. Ưu nh- ợc điểm của cọc ép:

- Cọc ép là cọc đ- ọc hạ vào trong đất từng đoạn bằng kích thuỷ lực có đồng hồ đo áp lực.

- Ưu điểm nổi bật của cọc ép là thi công êm, không gây chấn động đối với công trình xung quanh, thích hợp cho việc thi công trong thành phố, có độ tin cậy, tính kiểm tra cao, chất l- ợng của từng đoạn cọc đ- ọc thử d- ới lực ép, xác định đ- ọc lực dùng ép.

- Nh- ợc điểm: Bị hạn chế về kích th- ớc và sức chịu tải của cọc, trong một số tr- ờng hợp khi đất nền tốt thì rất khó ép cọc qua để đ- a tới độ sâu thiết kế.

2. Lựa chọn ph- ơng pháp ép cọc:

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

Trong điều kiện công trình xây dựng của ta đ- ọc tiến hành từ đầu nên ta sử dụng ph- ơng pháp ép tr- ớc.

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

3. Các yêu cầu kỹ thuật đối với việc hàn nối cọc:

- Bề mặt bê tông ở đầu 2 đoạn cọc nối phải tiếp xúc khít, tr- ờng hợp tiếp xúc không khít phải có biện pháp chèn chặt.
- Khi hàn cọc phải sử dụng ph- ơng pháp "hàn leo" (hàn từ d- ới lên trên) đối với các đ- ờng hàn đứng.
- Kiểm tra kích th- ớc đ- ờng hàn so với thiết kế.
- Đ- ờng hàn nối các đoạn cọc phải có trên cả 4 mặt cọc. Trên mỗi mặt chiều dài đ- ờng hàn không nhỏ hơn 10 (cm).

Cọc tiết diện vuông $0,3 \times 0,3$ (m) chiều dài cọc là 12m gồm 2 đoạn cọc cơ bản:

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

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

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

4. Các yêu cầu kỹ thuật đối với các đoạn cọc ép:

- Cốt thép dọc của đoạn cọc phải hàn vào vành thép nối theo cả hai bên của thép dọc và trên suốt chiều cao vành.
- Vành thép nối phải thẳng, không đ- ợc vênh, nếu vênh thì độ vênh của vành thép nối phải $<1\%$.
- Bề mặt bê tông đầu cọc phải phẳng, không có bavia.
- Trục cọc phải thẳng góc và đi qua tâm tiết diện cọc mặt phẳng bê tông đầu cọc và mặt phẳng các mép của vành thép nối phải trùng nhau, cho phép mặt phẳng bê tông đầu cọc song song và nhô cao hơn mặt phẳng vành thép nối ≤ 1 (mm).
- Chiều dày của vành thép nối phải ≥ 4 (mm).

5. Lựa chọn ph- ơng án thi công cọc ép:

Việc thi công ép cọc ở ngoài công tr- ờng có nhiều ph- ơng án ép, sau đây là hai ph- ơng án ép phổ biến:

a) Ph- ơng án 1:

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

* - u điểm:

- Đào hố móng thuận lợi, không bị cản trở bởi các đầu cọc.
- Không phải ép âm.

* Nh- ợc điểm:

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

- Khi thi công ép cọc mà gặp trời mưa thì nhất thiết phải có biện pháp bơm hút nước ra khỏi hố móng.

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

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

***Kết luận:**

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

b. Phương án 2:

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

*** Ưu điểm:**

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

- Không bị phụ thuộc vào mực nước ngầm.

- Tốc độ thi công nhanh.

*** Nhược điểm:**

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

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

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

***Kết luận:**

Việc thi công theo phương pháp này thích hợp với mặt bằng thi công hẹp, khối lượng ép cọc không quá lớn.

Căn cứ vào ưu điểm, nhược điểm của 2 phương án trên, căn cứ vào mặt bằng công trình thi công là nhỏ thì ta chọn phương án 2 để thi công ép cọc.

Dùng 2 máy ép cọc thủy lực để tiến hành. Sơ đồ ép cọc xem trong bản vẽ thi công ép cọc. Cọc được ép âm so với cốt tự nhiên 1.1m.

6. Quá trình thi công ép cọc:

a. Chọn máy ép cọc, khung, đối trọng ép cọc:

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

$P_e \geq K \cdot P_c$ trong đó

P_e : lực ép cần thiết để cọc đi sâu vào đất nền tới độ sâu thiết kế.

K: Hệ số lớn hơn 1, phụ thuộc vào loại đất và tiết diện cọc.

P_c : Tổng sức kháng tức thời của đất nền, P_c gồm 2 phần: Phần kháng mũi cọc (P_m) và phần ma sát của cọc (P_{ms}). Nh- vậy để ép đ- ợc cọc xuống chiều sâu thiết kế cần phải có 1 lực thắng đ- ợc lực ma sát mặt bên của cọc và phá vỡ đ- ợc cấu trúc của lớp đất d- ới mũi cọc. Để tạo ra lực ép cọc ta có: trọng l- ợng bản thân cọc và lực ép bằng kích thuỷ lực, lực ép cọc chủ yếu do kích thuỷ lực gây ra.

- Sức chịu tải của cọc $P_{cọc} = P_{SPT} = Q_c + F_c = 55$ (T).

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

$$P_{ep} \geq 2 \cdot P_{cọc} = 2 \cdot 55 = 110 \text{ (T)}$$

- Vì chỉ cần sử dụng 0,7- 0,8 khả năng làm việc tối đa của máy ép cọc. Cho nên ta chọn máy ép thuỷ lực có lực ép danh định của máy ép:

$$P_{ep}^{may} \geq 1,4 \times P_{ep} = 1,4 \times 110 = 154 \text{ (T)}.$$

Từ đó ta chọn kích thuỷ lực nh- sau:

- Chọn thiết bị ép cọc là hệ kích thuỷ lực có lực nén lớn nhất của thiết bị là:

$P = 160$ (T), gồm hai kích thuỷ lực mỗi kích có $P_{max} = 80$ (T).

- Loại máy ép có các thông số kỹ thuật sau:

+ Tiết diện cọc ép đ- ợc đến 35 (cm).

+ Chiều dài đoạn cọc: 6 (m).

+ Động cơ điện 15 (KW).

+ Số vòng quay định mức của động cơ: 4450 (v/phút).

+ Đ- ờng kính xi-lanh thuỷ lực: 320 (mm).

+ áp lực định mức của bơm: 400 (KG/cm²).

+ Dung tích thùng dầu là: 300 (lít).

Chọn khung dẫn và đối trọng ép cọc:

*Số máy ép cọc cho công trình:

Khối l- ợng cọc cần ép:

Móng M_1 có 16 móng, số cọc trong mỗi móng 9 cọc

$$16 \times 9 = 144 \text{ cọc}$$

Móng M_2 có 5 móng, số cọc trong móng 20 cọc

$$5 \times 20 = 100 \text{ cọc}$$

Móng M_3 có 2 móng, số cọc trong mỗi móng 15 cọc

$$2 \times 15 = 30 \text{ cọc}$$

Móng M_4 có 2 móng, số cọc trong móng 1 cọc

$$2 \times 1 = 2 \text{ cọc}$$

Móng M_5 có 1 móng, số cọc trong móng 30 cọc

$$1 \times 30 = 30 \text{ cọc}$$

Tổng số cọc: $144+100+2+30+30 = 306$ cọc

Tổng chiều dài cọc cần ép

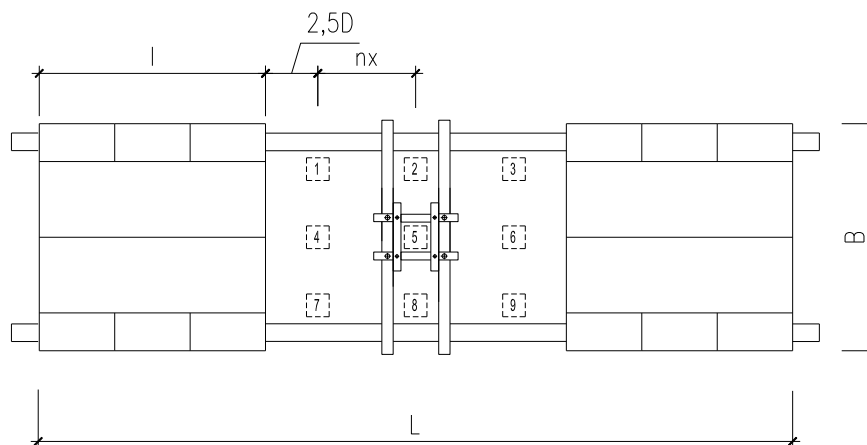
$$12 \times 306 = 3672 \text{ m}$$

Tổng chiều dài cọc bằng 3672 m, chiều dài cọc t-ơng đối lớn do đó ta chọn 2 máy ép để thi công ép cọc.

Chọn kích th-ớc khung dẫn và đối trọng để đảm bảo ép đ-ợc tất cả các cọc trong đài M1 một lần mà không phải di chuyển khối đối trọng.

** Tính toán đối trọng:*

- Với công trình có số l-ợng cọc ở đài móng M1 có 9 cọc ta thiết kế giá cọc sao cho mỗi vị trí đứng ép đ-ợc 9 cọc để rút ngắn thời gian ép cọc.
- Dùng đối trọng là các khối có kích th-ớc $(3 \times 1 \times 1) \text{ m}$ có trọng l-ợng :
 $P_{dt} = 3 \times 1 \times 1 \times 2,5 = 7,5 (\text{t})$
- Thiết kế giá ép có cấu tạo bằng dầm tổ hợp thép tổ hợp chữ I, bề rộng 30cm cao 60cm.



Hình vẽ: Giá ép cọc

- Chọn giá theo công thức:

$$D_{XL} = 2 \sqrt{\frac{P_{ep}}{\Pi \cdot P_d \cdot n_k}}$$

Trong đó : $n_k = 2$ là số kích có trong máy

$$P_d = (210; 310) \text{ T/m}^2$$

Chọn $P_d = 310 \text{ T/m}^2$

$$P_{ep} = 110 \text{ T}$$

$$D_{XL} = 2 \sqrt{\frac{P_{ep}}{\pi \cdot P_d \cdot n_k}} = 2 \sqrt{\frac{110}{\pi \cdot 310 \cdot 2}} = 0,23 \text{ m}$$

Chiều dài bàn ép : $L \geq 2l + 5D_{XL} + (n_x - 1) 3D_c$

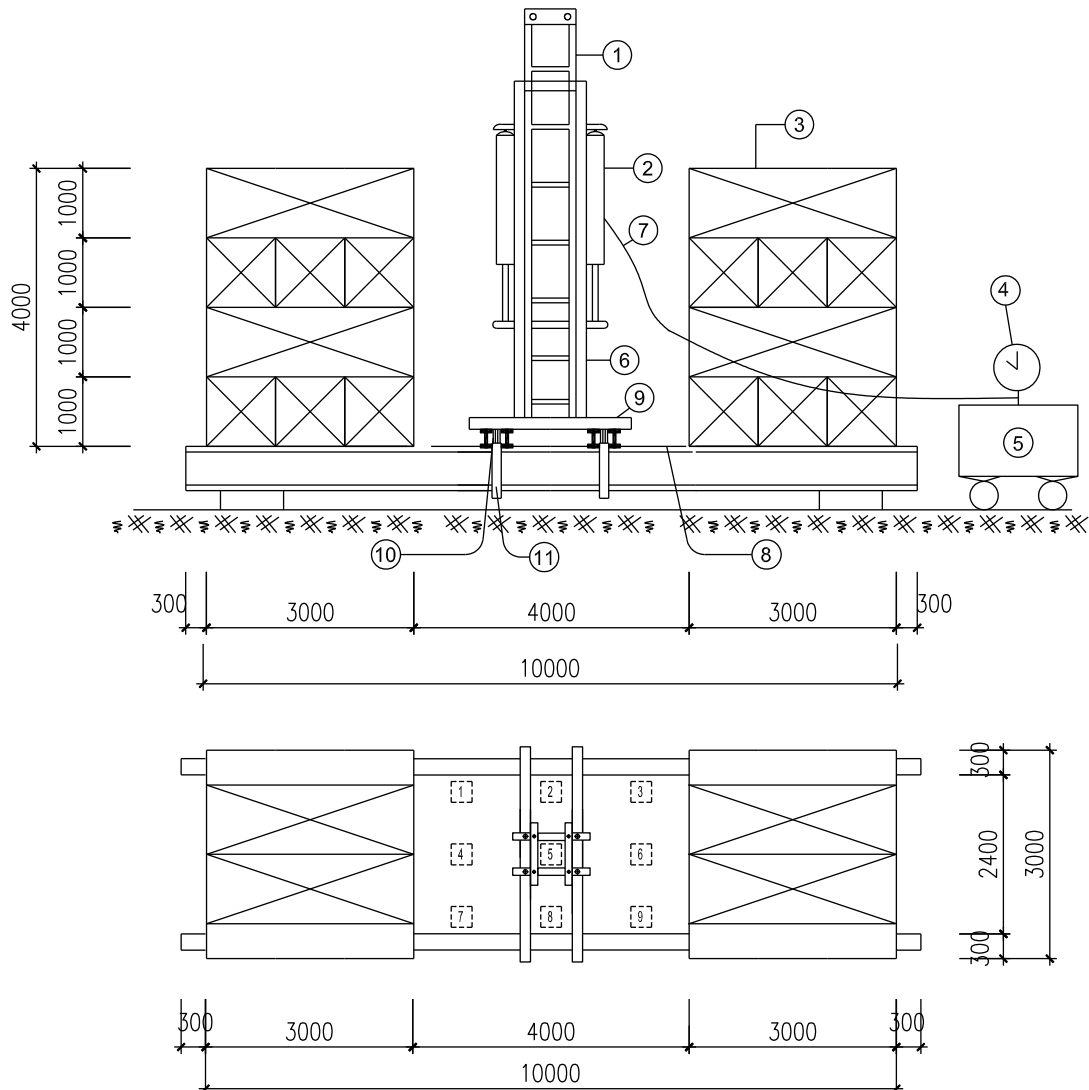
$$L \geq 2.3 + 5.0,23 + (2.1,3 - 1).3.0,3 = 9,94 \text{ m}$$

Chiều rộng bàn ép : $B \geq 3D_{XL} + (n_y - 1) 3D_c + 2bd$

$$B \geq 3.0,5 + (2.0,9 - 1).3.0,3 + 2.0.15 = 2,52 \text{ m}$$

Chọn $L = 10 \text{ m}$, $B = 3 \text{ m}$

- Ta có sơ đồ ép cọc:

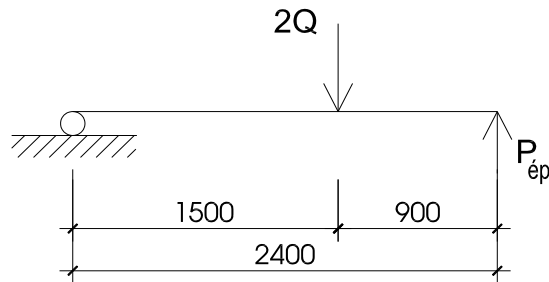


Hình vẽ: Minh họa sơ đồ bố trí máy ép cọc

Ghi chú: 1 khung dẫn di động; 2 kích thuỷ lực; 3 đối trọng; 4 đồng hồ đo áp lực; 5 máy bơm dầu; 6 khung dẫn cố định; 7 dây dẫn dầu; 8 bộ đỡ đối trọng thép hình I 600x300; 9 dầm đỡ; dầm gá; 11 chốt.

Lực gây lật khi ép $P_{ép} = 0.7 \times P_{máy} = 0.7 \times 160 = 112 \text{ T}$. Giá trị đối trọng Q mỗi bên đ- ợc xác định theo các điều kiện:

+ Điều kiện chống lật khi ép cọc số 1:

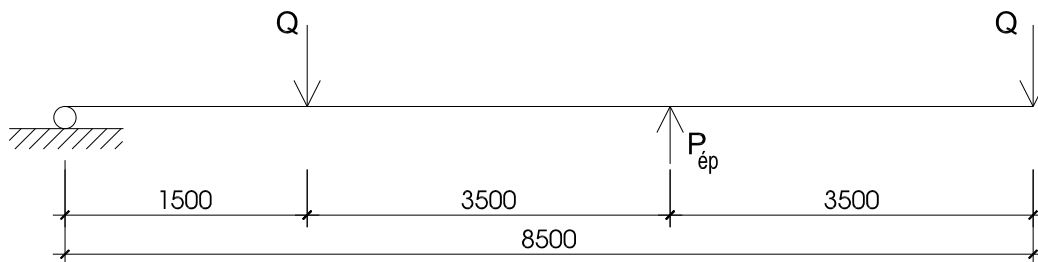


$$2Q \cdot 1,5 > 2,4 \cdot P_{ép}$$

$$\Rightarrow Q > \frac{2,4 \cdot 154}{2 \cdot 1,5} = 123,2 \text{ T}$$

(Q là trọng l- ợng mỗi bên của đối trọng)

+ Điều kiện chống lật khi ép cọc số 3:



$$1,5 \cdot Q + 8,5 \cdot Q > 5 \cdot P_{ép}$$

$$\Rightarrow Q > \frac{5 \cdot 154}{10} = 77 \text{ T}$$

Vậy chọn đối trọng mỗi bên cần là : $Q = 123 \text{ T}$ gồm 12 cục $3 \times 1 \times 1 \text{ m}$ có $q = 7,5 \text{ T}$.

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

- Lực nén (danh định) lớn nhất của thiết bị không nhỏ hơn 1,4 lần lực nén lớn nhất P_e^{\max} yêu cầu theo qui định của thiết kế.
- Lực nén của kích phải đảm bảo tác dụng dọc trục cọc khi ép đỉnh, không gây lực ngang khi ép.
- Chuyển động của pít tông kích phải đều, và khống chế đ- ợc tốc độ ép cọc.
- Đồng hồ đo áp lực phải t- ơng xứng với khoảng lực đo.
- Thiết bị ép cọc phải đảm bảo điều kiện để vận hành theo đúng qui định về an toàn lao động khi thi công.

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

c. Phương pháp ép cọc:

* Chuẩn bị ép cọc:

- Trước khi ép cọc cần phải có đủ báo cáo địa chất công trình, có bản đồ bố trí mạng lưới cọc thuộc khu vực thi công. Phải có hồ sơ về sản xuất cọc bao gồm phiếu kiểm nghiệm, tính chất cơ lý của thép và cấp phối bê tông.

- Từ bản đồ bố trí mạng lưới cọc ta đưa ra hiện trường bằng cách đóng những đoạn gỗ đánh dấu những vị trí đó trên hiện trường.

* Tiến hành ép cọc: Đưa máy vào vị trí ép lần lượt gồm các bước sau:

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

- Chỉnh máy móc cho các đường trục của khung máy, trục của kích, trục của cọc thẳng đứng trùng nhau và nằm trong cùng một mặt phẳng vuông góc với mặt phẳng chuẩn nằm ngang (mặt phẳng chuẩn dài móng). Độ nghiêng không được vượt quá 0,5%.

- Trước khi cho máy vận hành phải kiểm tra liên kết cố định máy, xong tiến hành chạy thử, kiểm tra tính ổn định của thiết bị ép cọc (gồm chạy không tải và chạy có tải).

- Kiểm tra cọc và vận chuyển cọc vào vị trí trước khi ép. Với mỗi đoạn cọc ta dùng để ép dài 6 (m), có trọng lượng là:

$$m = 0,3 \times 0,3 \times 6 \times 2,5 = 1,35 \text{ (T)}.$$

- Ta dùng cần trục để đưa cọc vào vị trí ép và dịch chuyển các khối đối trọng sang vị trí khác. Do vậy trọng lượng lớn nhất mà cần trục cần nâng là khi cầu khối đối trọng nặng 7,5 (T) và chiều cao lớn nhất khi cầu cọc vào khung dẫn. Do quá trình ép cọc cần trục phải di chuyển trên mặt bằng để phục vụ công tác ép cọc nên ta chọn cần trục tự hành bánh hơi.

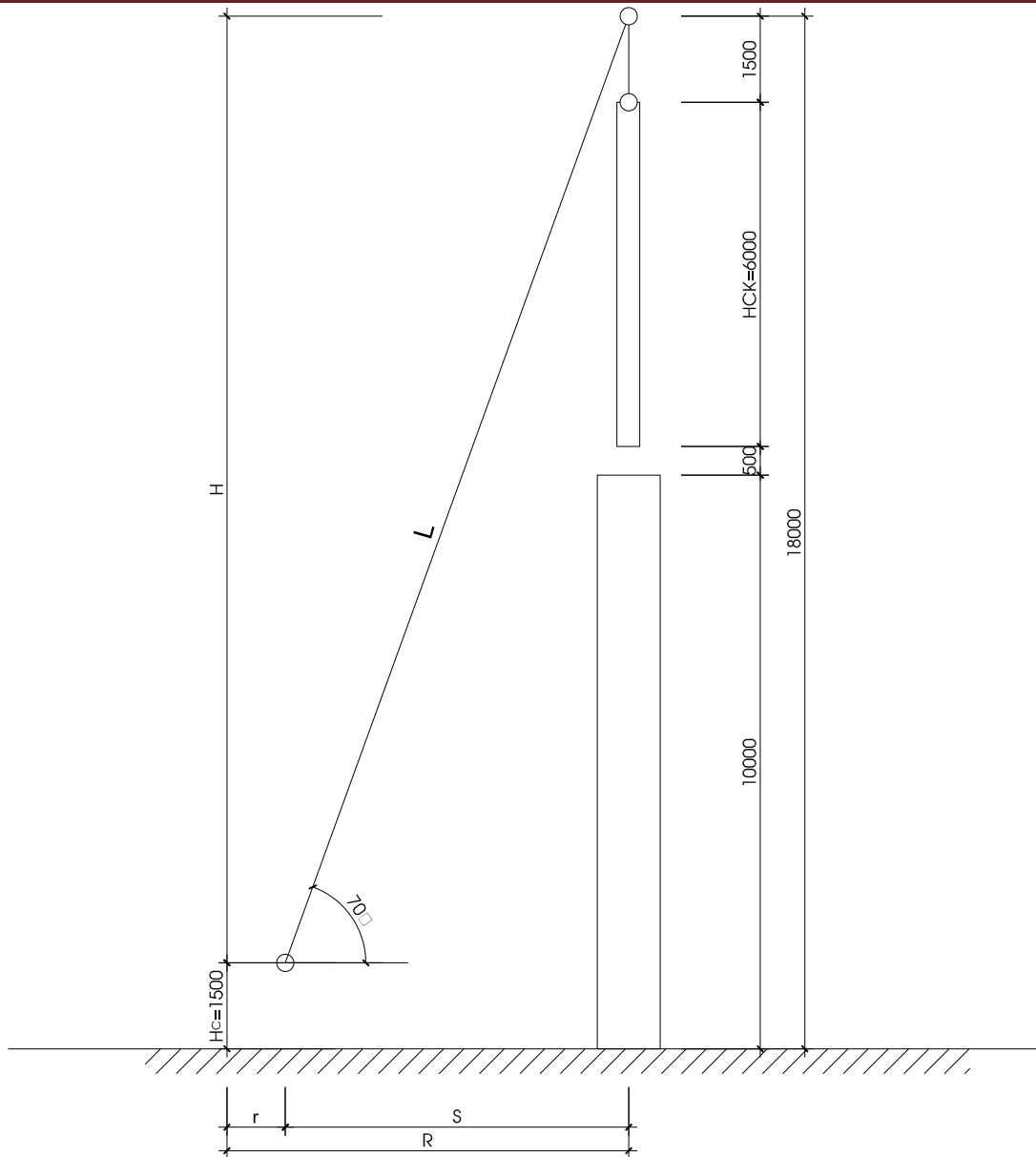
*Chọn cầu phục vụ ép cọc:

- Cầu dùng để cầu cọc đưa vào giá ép và bốc xếp đối trọng khi di chuyển giá ép.

- Xét khi cầu dùng để cầu cọc vào giá ép tính theo sơ đồ không có vật cản:

$$\alpha = \alpha_{\max} = 70^\circ.$$

+Xác định độ cao nâng cần thiết:


$$H = h_{ct} + h_{at} + h_{ck} + e - c = 10 + 0,5 + 6 + 1,5 - 1,5 = 16,5 \text{ m}$$

$h_{at} = 0,5 \text{ m}$ Khoảng cách an toàn.

$e = 1,5 \text{ m}$ Khoảng cách cần với đối trọng

$c = 1,5 \text{ m}$ Khoảng cách điểm d- ới cần so với mặt đất.

+Chiều dài cần:

$$L = \frac{H - h_c}{\sin \alpha} = \frac{16,5 - 1,5}{\sin 70^\circ} = 16m$$

+Tâm với:

$$R = L \cdot \cos \alpha + r = 16 \cdot \cos 70^\circ + 1,5 = 7 \text{ m}$$

+ Trọng l- ợng cọc: $G_{\text{cọc}} = 6.0,3^2.2,5.1,1 = 1,49 \text{ T}$

+ Trọng l- ợng cầu lắp: $Q = G_{\text{cọc}}.K_d = 1,49.1,3 = 1,93 \text{ T}$

- Vậy các thông số khi chọn cầu là:

$$L = 16 \text{ m}$$

$$R = 7 \text{ m}$$

$$H = 16,5 \text{ m}$$

$$Q = 1,93 \text{ T}$$

*Xét khi bốc xếp đối trọng:

- Chiều cao nâng cần:

$$H = h_{\text{ct}} + h_{\text{at}} + h_{\text{ck}} + e - c = 6,65 + 0,5 + 1 + 1,5 - 1,5 = 8,15 \text{ m}$$

(Chiều cao của khối đối trọng: $h_{\text{ct}} = 6 + 0,5 + 0,15 = 6,65 \text{ m}$)

- Trọng l- ợng cầu: $Q_m = Q.1,3 = 7,5.1,3 = 9,75 \text{ T}$

$$\text{tg} \alpha_{tu} = \sqrt[3]{\frac{h_{\text{ct}} - c + e}{d}} = \sqrt[3]{\frac{6,65 - 1,5 + 1,5}{1,5}} = 1,46$$

- Vậy góc nghiêng tối - u của tay cần : $\alpha_{tu} = \arctg 1,46 = 56^0$

$$L = \frac{h_{\text{ct}} + h_{\text{at}} + h_{\text{ck}} - c + e}{\sin \alpha_{tu}} + \frac{b}{2 \cdot \cos \alpha_{tu}} = \frac{6,65 + 0,5 + 1 - 1,5 + 1,5}{\sin 56^0} + \frac{3}{2 \cdot \cos 56^0} = 10,3 \text{ m}$$

-Tầm với:

$$R = L \cdot \cos \alpha_{tu} + r = 10,3 \cos 56^0 + 1,5 = 7,26 \text{ m}$$

- Vậy các thông số chọn cầu khi bốc xếp đối trọng là:

$$L = 10,3 \text{ m}$$

$$R = 7,26 \text{ m}$$

$$H = 7,36 \text{ m}$$

$$Q = 9,75 \text{ m}$$

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

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

+ Hãng sản xuất: KATO - Nhật Bản.

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

+ Tầm với $R_{\text{min}}/R_{\text{max}} = 3 / 12 \text{ (m)}$

+ Chiều cao nâng : $H_{\text{max}} = 23,5 \text{ (m)}$

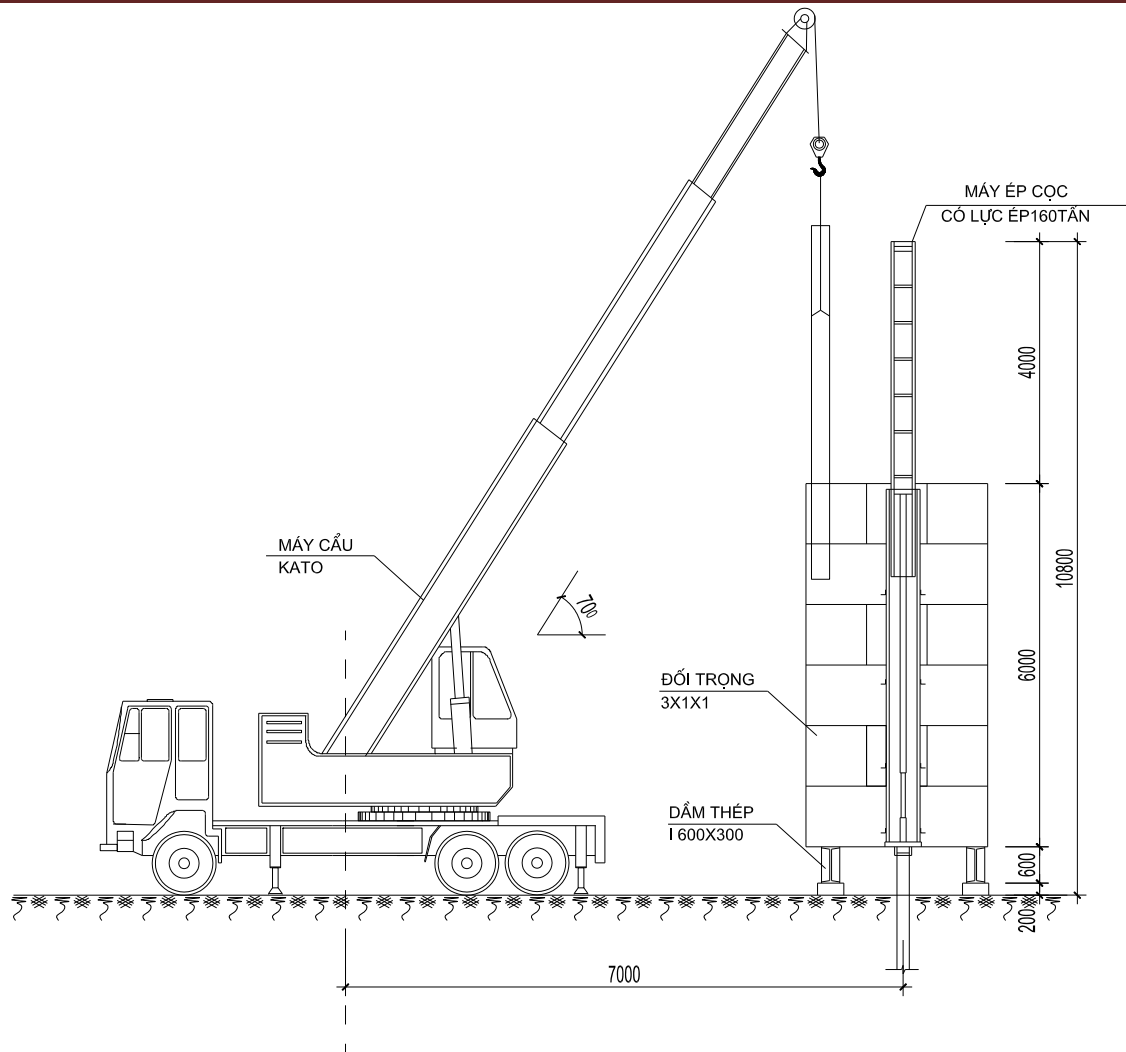
$$H_{\text{min}} = 4,0 \text{ (m)}$$

+ Độ dài cần chính : $L = 10,28 - 23,0 \text{ (m)}$

+ Độ dài cần phụ : $l = 7,2 \text{ (m)}$

+ Thời gian : 1,4 phút

+ Vận tốc quay cần : 3,1 v/phút



Hình vẽ: Mặt cắt ép cọc

**Chọn cáp cầu đối trọng:*

- Chọn cáp mềm có cấu trúc $6 \times 37 + 1$. C-ờng độ chịu kéo của các sợi thép trong cáp là 150 Kg/mm^2 , số nhánh dây cáp là một dây, dây đ-ợc cuốn tròn để ôm chặt lấy cọc khi cẩu.

+ Trọng l-ợng 1 đối trọng là: $Q = 7,5 \text{ T}$

+ Lực xuất hiện trong dây cáp:

$$S = \frac{P}{n \cdot \cos \alpha} = \frac{7,5 \cdot 2}{1 \cdot 4 \cdot \sqrt{2}} = 2,65 \text{ T}.$$

Với n : Số nhánh dây, lấy số nhánh là 4 nhánh $n = 4$

+ Lực làm đứt dây cáp:

$$R = k \cdot S \quad (\text{Với } k = 6 : \text{Hệ số an toàn dây treo}).$$

$$\Rightarrow R = 6 \cdot 2,65 = 15,9 \text{ T}.$$

- Giả sử sợi cáp có c-ờng độ chịu kéo bằng cáp cẩu $\sigma = 160 \text{ kg/mm}^2$

$$\text{Diện tích tiết diện cáp: } F \geq \frac{R}{\sigma} = \frac{15900}{160} = 99,38 \text{ mm}^2$$

$$\text{Mặt khác: } F = \frac{\pi \cdot d^2}{4} \geq 99,38 \Rightarrow d \geq 11,25 \text{ mm.}$$

- Tra bảng chọn cáp: Chọn cáp mềm có cấu trúc 6x37+1, có đường kính cáp 12mm, trọng lượng 0,41kg/m, lực làm đứt dây cáp $S = 5700 \text{ kg/mm}^2$

- Khi đưa cọc vào vị trí ép do 4 mặt của khung dẫn kín nên ta đưa cọc vào bằng cách dùng cầu nâng cọc lên cao, hạ xuống đưa vào khung dẫn.

- Theo định mức máy ép (AC.26212 trong định mức dự toán 24 - 2005) đối với cọc tiết diện 30x30m, đất cấp I ta tra được 4,9ca/100m cọc, sử dụng 1 máy ép ta có số ca máy

$$\text{cần thiết} = \frac{(12 \times 298) \times 4,9}{100} = 175 \text{ ca. Chọn 1 máy ép 1 ca, thời gian phục vụ ép cọc dự}$$

kiến khoảng 22 ngày (chưa kể thời gian thí nghiệm nén tĩnh cọc (số cọc cần nén tĩnh >1% tổng số cọc và không ít hơn 3 cọc)

+ Tiến hành ép đoạn cọc C_1 :

Khi đầu cọc tiếp xúc với đỉnh cọc thì điều chỉnh van tăng dần áp lực, những giây đầu tiên áp lực đầu tăng chậm dần đều đoạn cọc C_1 cắm sâu dần vào đất với vận tốc xuyên $\leq 1 \text{ (m/s)}$. Trong quá trình ép dùng 2 máy kinh vĩ đặt vuông góc với nhau để kiểm tra độ thẳng đứng của cọc lúc xuyên xuống. Nếu xác định cọc nghiêng thì dừng lại để điều chỉnh ngay.

Khi đầu cọc C_1 cách mặt đất $0,3 \div 0,5 \text{ (m)}$ thì tiến hành lắp đoạn cọc C_2 , kiểm tra bề mặt 2 đầu cọc C_2 sửa chữa sao cho thật phẳng.

Kiểm tra các chi tiết nối cọc và máy hàn.

Lắp đoạn cọc C_2 vào vị trí ép, căn chỉnh để đường trục của cọc C_2 trùng với trục kích và trùng với trục đoạn cọc C_1 độ nghiêng $\leq 1\%$.

Gia lên cọc một lực tạo tiếp xúc sao cho áp lực ở mặt tiếp xúc khoảng $3 \div 4 \text{ (Kg/cm}^2\text{)}$ rồi mới tiến hành hàn nối 2 đoạn cọc C_1, C_2 theo thiết kế.

+ Tiến hành ép đoạn cọc C_2 :

Tăng dần áp lực ép để cho máy ép có đủ thời gian cần thiết tạo đủ áp lực thắng ma sát và lực cản của đất ở mũi cọc, giai đoạn đầu ép với vận tốc không quá 1 (m/s). Khi đoạn cọc C_2 chuyển động đều thì mới cho cọc xuyên với vận tốc không quá 2 (m/s)

+ Khi lực nén tăng đột ngột tức là mũi cọc đã gặp phải đất cứng hơn (hoặc gặp dị vật cục bộ) nên cần phải giảm lực nén để cọc có đủ khả năng vào đất cứng hơn (hoặc kiểm tra để tìm biện pháp xử lý) và giữ để lực ép không quá giá trị tối đa cho phép.

+ Kết thúc công việc ép xong 1 cọc:

Cọc được coi là ép xong khi thỏa mãn 2 điều kiện sau:

- Chiều dài cọc đ- ợc ép sâu vào trong lòng đất dài hơn chiều dài tối thiểu do thiết kế qui định.

- Lực ép vào thời điểm cuối cùng đạt trị số thiết kế qui định trên suốt chiều sâu xuyên $> (3d = 0,9m)$. Trong khoảng đó vận tốc xuyên phải $\leq 1(cm/sec)$.

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

d. Ghi chép theo dõi lực ép theo chiều dài cọc:

- Ghi lực ép cọc đầu tiên:

+ Khi mũi cọc đã cắm sâu vào đất $30 \div 50$ (cm) thì ta tiến hành ghi các chỉ số lực đầu tiên. Sau đó cứ mỗi lần cọc đi sâu xuống 1(m) thì ghi lực ép tại thời điểm đó vào sổ nhật ký ép cọc.

+ Nếu thấy đồng hồ tăng lên hay giảm xuống đột ngột thì phải ghi vào nhật ký thi công độ sâu và giá trị lực ép thay đổi nói trên. Nếu thời gian thay đổi lực ép kéo dài thì ngừng ép và báo cho thiết kế biết để có biện pháp xử lý.

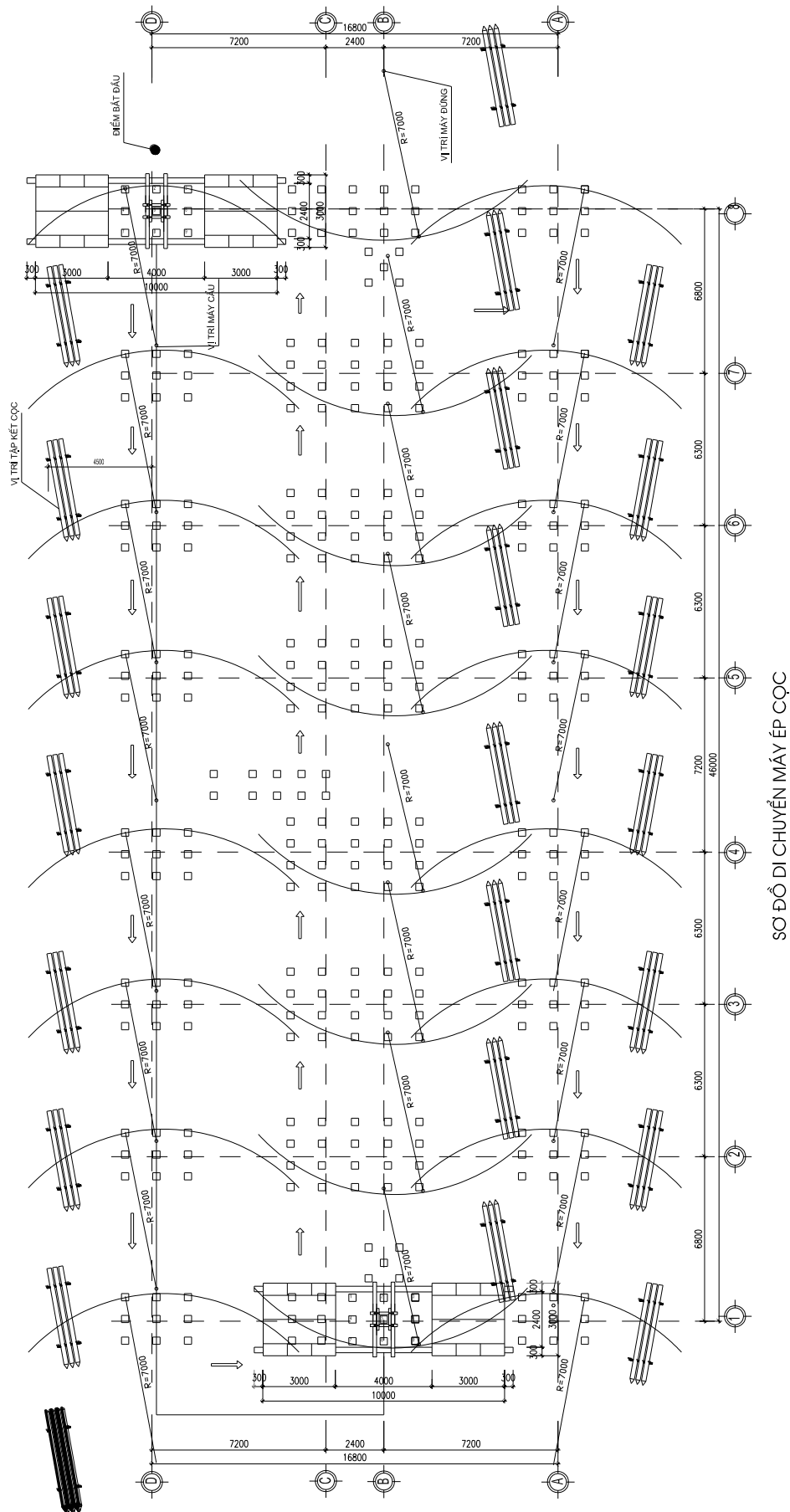
- Sổ nhật ký ghi liên tục cho đến hết độ sâu thiết kế. Khi lực ép tác dụng lên cọc có giá trị bằng $0,8P_{\text{ép max}}$ thì cần ghi lại ngay độ sâu và giá trị đó.

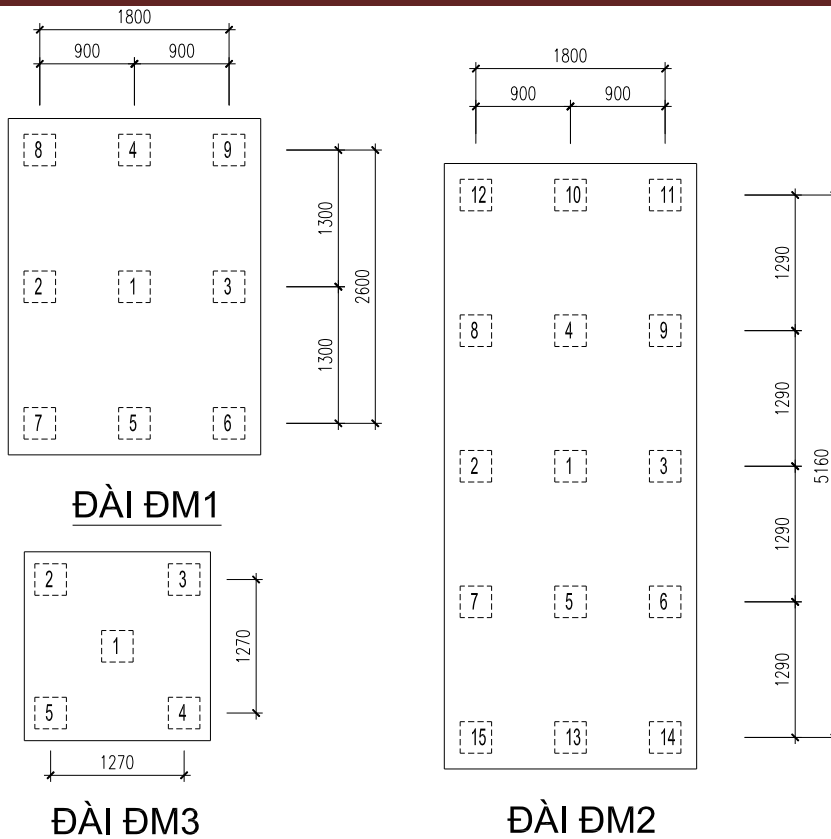
- Bắt đầu từ độ sâu có áp lực $T = 0,8P_{\text{ép max}} = 0,8 \times 160 = 128$ (T) ghi chép lực ép tác dụng lên cọc ứng với từng độ sâu xuyên 20 (cm) vào nhật ký. Ta tiếp tục ghi nh- vậy cho tới khi ép xong một cọc.

- Sau khi ép xong 1 cọc, dùng cần cẩu dịch khung dẫn đến vị trí mới của cọc (đã đánh dấu bằng đoạn gỗ chèn vào đất), cố định lại khung dẫn vào giá ép, tiến hành đ- a cọc vào khung dẫn nh- tr- ớc, các thao tác và yêu cầu kỹ thuật giống nh- đã tiến hành. Sau khi ép hết số cọc theo kết cấu của giá ép, dùng cần trục cẩu các khối đối trọng và giá ép sang vị trí khác để tiến hành ép tiếp. Kích th- ớc của giá ép chọn sau cho với mỗi vị trí của giá ép ta ép xong đ- ợc số cọc trong 1 đài.

- Cứ nh- vậy ta tiến hành đến khi ép xong toàn bộ cọc cho công trình theo thiết kế.

e. Sơ đồ tiến hành ép cọc: (Bản vẽ thi công ép cọc):





Hình vẽ: Trình tự ép cọc trong đài

f. Tiến hành thí nghiệm nén tĩnh cọc:

Thực hiện tr- ớc khi thi công ép cọc đại trà. Đây là biện pháp ép thí nghiệm đ- ọc coi là ph- ơng pháp đáng tin cậy nhất để kiểm tra khả năng chịu tải của cọc. Số l- ợng vị trí cọc thí nghiệm do thiết kế quy định

Trình tự tiến hành:

- Lắp đặt các thiết bị và dụng cụ đo độ lún.
- Chất tải trọng.
- Tải trọng tác dụng lên cọc thí nghiệm đ- ọc chia ra thành nhiều cấp, mỗi cấp tăng có giá trị khoảng 1/15-1/10 tải trọng giới hạn dự tính (Thông th- ờng mỗi cấp tăng khoảng 1,25, 2,5, 5 hoặc 10 tấn). Giai đoạn đầu mỗi cấp tăng khoảng 1/5 - 1,25 tải trọng giới hạn. Giai đoạn sau tải trọng tăng giảm dần và mỗi cấp chỉ tăng khoảng 1/15 - 1/10 tải trọng giới hạn dự tính. Sau mỗi cấp đặt tải trọng, tùy theo loại đất nền thì cứ 5-20 phút lại ghi độ lún 1 lần cho đến khi ngừng lún mới thôi. Tiêu chuẩn ngừng lún của cọc thí nghiệm đối với mỗi cấp tải trọng đ- ọc quy định nh- sau:
 - Độ lún trong khoảng 60 phút cuối cùng (đối với đất cát) và trong khoảng 120 phút cuối cùng (đối với đất sét) không v- ợt quá 1mm. Sau mỗi giai đoạn, đợi cho ngừng lún thì mới đặt tải trọng cho gian đoạn kế tiếp và cứ làm nh- vậy cho đến khi đạt đến tải trọng phá hoại. Nếu thoả mãn một trong những điều kiện d- ới đây thì có thể coi nh- đã đạt tới tải trọng phá hoại.

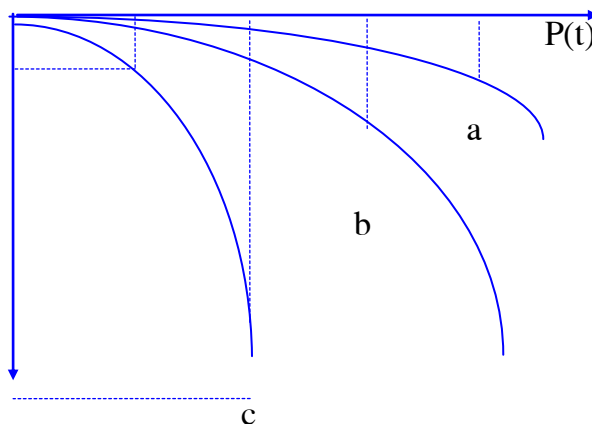
- Độ lún tổng cộng của cọc v- ợt quá 40mm và độ lún của giai đoạn sau ≥ 5 lần độ lún của giai đoạn tr- ớc.

- Mặc dù độ lún của giai đoạn sau mới chỉ quá 2 lần độ lún của giai đoạn tr- ớc, nh- ng qua 1 ngày đêm vẫn tiếp tục lún.

- Dỡ tải trọng, sau khi đã đạt tới tải trọng phá hoại, muốn nghiên cứu biến dạng đàn hồi của cọc và đất thì có thể tiến hành dỡ tải trọng. Mỗi cấp giảm tải trọng bằng 2 lần cấp tăng tải trọng. Nếu số cấp tăng tải trọng là số lẻ thì lần dỡ tải trọng đầu tiên bằng 3 lần tăng tải trọng cuối cùng. Sau khi dỡ tải trọng của 1 cấp thì cần ghi kết quả trên dụng cụ đo: 2 lần đầu, cứ cách 15 phút ghi 1 lần, rồi sau đó đọc thêm độ 1 đến 3 lần nh- ng cứ cách 30 phút đọc 1 lần, sau đó có thể dỡ tải trọng của cấp sau.

- Đánh giá:

O P_{gh} P_{gh} P_{gh} P_{gh}=1,5 (hoặc 2) lần tải trọng tt.



Độ lún S (mm)

Vẽ đ- ờng quan hệ giữa độ lún và tải trọng để xác định tải trọng phá hoại và từ đó xác định đ- ợc sức chịu tải tính toán của cọc.

Dựa vào đ- ờng cong quan hệ giữa độ lún và tải trọng khi thí nghiệm có thể xác định đ- ợc sức chịu tải tính toán của cọc theo công thức sau:

$$P = k.m.P_{gh}$$

Trong đó **k**: Hệ số đồng nhất của đất nền, lấy bằng 0,8

m: Hệ số điều kiện làm việc lấy bằng 1

Pgh: Sức chịu tải tiêu chuẩn của cọc lấy bằng tải trọng giới hạn, Pgh xác định trên biểu đồ quan hệ giữa độ lún và tải trọng khi thí nghiệm cọc.

Tải trọng giới hạn Pgh đ- ọc xác định nh- sau:

- Nếu mũi cọc dựa trên đất hòn lòn, đất cát hạt to và hạt trung ở trạng thái chặt cũng nh- đất sét ở trạng thái cứng ta thấy biểu đồ quan hệ $S = f(p)$ có dạng thoải (hình a)

- Nếu đ- ờng cong quan hệ có điểm gãy khúc thì Pgh đ- ọc xác định t- ơng ứng với vị trí điểm gãy khúc trên đ- ờng cong. ở trạng thái, mặc dù tải trọng tăng ít nh- ng biến dạng tăng nhanh (hình b)

- Nếu đ- ờng cong quan hệ có độ dốc lớn thì việc xác định tải trọng giới hạn trong tr- ờng hợp này gặp nhiều khó khăn. Trị số Pgh đ- ọc xác định dựa vào độ lún giới hạn cho phép của công trình (hình c).

g. Các sự cố xảy ra khi đang ép cọc.

* Cọc bị nghiêng lệch khỏi vị trí thiết kế:

+ Nguyên nhân: Gặp ch- ớng ngại vật, mũi cọc khi chế tạo có độ vát không đều.

+ Biện pháp xử lí: Cho ngừng ngay việc ép cọc và tìm hiểu nguyên nhân, nếu gặp vật cản có thể đào phá bỏ, nếu do mũi cọc vát không đều thì phải khoan dẫn h- ớng cho cọc xuống đúng h- ớng.

* Cọc đang ép xuống khoảng 0,5 đến 1 m đầu tiên thì bị cong, xuất hiện vết nứt gãy ở vùng chân cọc.

+ Nguyên nhân: Do gặp ch- ớng ngại vật nên lực ép lớn.

+ Biện pháp xử lí: Cho dừng ép, nhổ cọc vỡ hoặc gãy, thăm dò dị vật để khoan phá bỏ sau đó thay cọc mới và ép tiếp.

* Khi ép cọc ch- a đến độ sâu thiết kế, cách độ sâu thiết kế từ 1 đến 2 m cọc đã bị chối, có hiện t- ợng bênh đối trọng gây nên sự nghiêng lệch làm gãy cọc.

Biện pháp xử lí:

+ Cắt bỏ đoạn cọc gãy.

+ Cho ép chèn bổ xung cọc mới. Nếu cọc gãy khi nén ch- a sâu thì có thể dùng kích thủy lực để nhổ cọc lên và thay cọc khác.

* Khi lực ép vừa đến trị số thiết kế mà cọc không xuống nữa trong khi đó lực ép tác động lên cọc tiếp tục tăng v- ọt quá $P_{\text{ép max}}$ thì tr- ớc khi dừng ép cọc phải nén ép tại độ sâu đó từ 3 đến 5 lần với lực ép đó.

Khi đã ép xuống độ sâu thiết kế mà cọc ch- a bị chối ta vẫn tiếp tục ép đến khi gặp độ chối thì lúc đó mới dừng lại. Nh- vậy chiều dài cọc sẽ bị thiếu hụt so với thiết kế. Do đó ta sẽ bố trí đổ thêm cho đoạn cọc cuối cùng.

7. An toàn lao động trong thi công ép cọc:

- Các qui định về an toàn khi cầu lắp.
- Phải có ph- ơng án an toàn lao động để thực hiện mọi qui định về an toàn lao động có liên quan (huấn luyện công nhân, trang bị bảo hộ, kiểm tra an toàn các thiết bị, an toàn khi thi công cọc).
- Cần chú ý để hệ neo giữ thiết bị đảm bảo an toàn trong mọi giai đoạn ép.
- Khi thi công cọc cần chú ý nhất là an toàn cầu lắp và an toàn khi ép cọc ở giai đoạn cuối của nó. Cần chú ý về tốc độ tăng áp lực, về đối trọng tránh khả năng có thể gây mất cân bằng đối trọng gây lật rất nguy hiểm.
- Khi thi công ép cọc cần phải h- ướng dẫn công nhân, trang bị bảo hộ, kiểm tra an toàn các thiết bị phục vụ.
- Chấp hành nghiêm chỉnh ngặt quy định an toàn lao động về sử dụng, vận hành máy ép cọc, động cơ điện, cần cầu, máy hàn điện các hệ tời, cáp, ròng rọc.
- Các khối đối trọng phải đ- ọc chồng xếp theo nguyên tắc tạo thành khối ổn định. Không đ- ọc để khối đối trọng nghiêng, rơi, đổ trong quá trình thử cọc.
- Phải chấp hành nghiêm ngặt quy chế an toàn lao động ở trên cao: Phải có dây an toàn, thang sắt lên xuống....

III. THI CÔNG ĐÀO ĐẤT MÓNG

*** Công tác thi công đào đất móng:** Phải tuân thủ TCVN 4447:1987

- Công tác đào đất phải tiến hành phù hợp với “Quy phạm công tác đất”, phải đảm bảo ổn định của các mái dốc. Nhà thầu phải đảm bảo an toàn cho ng- ười, thiết bị và công trình xung quanh.

** Công tác thi công đào móng phải đảm bảo các yêu cầu sau :*

- Các hố móng phải đ- ọc thi công đúng cao độ và kích th- ớc theo thiết kế. Những vị trí đào quá độ sâu thiết kế phải đ- ọc bù đắp bằng các vật liệu ít biến dạng khi chịu nén nh- cát, sỏi....và phải tiến hành đầm nén theo quy định.

- Phải có biện pháp đảm bảo an toàn cho các móng cũ và các công trình lân cận không bị h- hại, sụt lở, đặc biệt là thi công đào đất khi hố móng bị ngập n- ớc, hoặc trời m- a.

- Đất lấp và hố móng công trình phải đ- ọc đầm theo từng lớp dày 15-20cm. Tr- ớc khi lấp đất, phải tháo dỡ những vật liệu gia cố tạm thời, loại bỏ phế thải rác gỗ

1. Lựa chọn ph- ơng án đào đất:

- Theo thiết kế, các đài móng trên cọc ép 300x300mm (cọc dài 12m, bao gồm 2 đoạn cọc) có các kích th- ớc sau: Móng M1 kích th- ớc 2,4x3,2x1,6m ; Móng M2 kích th- ớc 2,4x5,7x1,6m; Móng M3 kích th- ớc 1,8x1,8x1,6m. Móng M4 kích th- ớc 3,3x5,93x1,6m; Móng M5 kích th- ớc 1,2x1,2x1,6m. Các đài móng có cốt đáy là -1,7m (cốt nền tầng 1 là +0.00m; cốt đất tự nhiên là - 0.75m).

- Khi thi công công tác đất cần hết sức chú ý đến độ dốc lớn nhất của mái dốc và việc lựa chọn độ dốc hợp lý vì nó ảnh h- ưởng tới khối l- ợng công tác đất, an toàn lao động và giá thành công trình.

- Chiều rộng đáy hố đào tối thiểu phải bằng chiều rộng của kết cấu cộng với khoảng cách neo chằng và đặt ván khuôn cho đế móng. Trong tr- ờng hợp đào có mái dốc thì khoảng cách giữa chân kết cấu móng và chân mái dốc tối thiểu bằng 30 cm.

- Đất thừa và đất không đảm bảo chất l- ợng phải đổ ra bãi thải theo đúng quy định, không đ- ợc đổ bừa bãi làm ứ đọng n- ớc, gây ngập úng công trình, gây trở ngại cho thi công.

- Khi đào đất hố móng cho công trình phải để lại lớp đất bảo vệ chống xâm thực và phá hoại của thiên nhiên(gió, m- a..). Bề dày lớp đất bảo vệ do thiết kế theo quy định nh- ư tối thiểu bằng 10 cm. Lớp bảo vệ chỉ đ- ợc bóc đi tr- ớc khi thi công xây dựng công trình.

2. Tiến hành đào đất: (tính toán khối l- ợng đào lựa chọn sơ đồ đào):

-Tr- ớc khi tiến hành đào đất kỹ thuật trắc đạc tiến hành cắm các cột mốc xác định vị trí kích th- ớc hố đào. Vị trí cột mốc phải nằm ở ngoài đ- ờng đi của xe cơ giới và phải đ- ợc th- ờng xuyên kiểm tra.

a. Ph- ơng án đào móng

- Ph- ơng án kết hợp giữa cơ giới và thủ công.

Đây là ph- ơng án tối - u để thi công. Ta sẽ đào bằng máy tới cao trình đáy giằng móng ở cốt - 1,2 m so với cốt thiên nhiên, còn lại sẽ đào bằng thủ công.

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

$$H_{đ \text{ cơ giới}} = 1,2 \text{ m}$$

$$H_{đ \text{ thủ công}} = 0,5 \text{ m}$$

Đất đào đ- ợc bằng máy xúc lên ô tô vận chuyển ra nơi quy định. Sau khi thi công xong đài móng, giằng móng sẽ tiến hành san lấp ngay. Công nhân thủ công đ- ợc sử dụng khi máy đào gần đến cốt thiết kế, đào đến đâu sửa đến đấy. H- ớng đào đất và h- ớng vận chuyển vuông góc với nhau.

Sau khi đào đất đến cốt yêu cầu, tiến hành đập đầu cọc, bẻ chéo cốt thép đầu cọc theo đúng yêu cầu thiết kế.

- Khi thi công công tác đất cần hết sức chú ý đến độ dốc lớn nhất của mái dốc và việc lựa chọn độ dốc hợp lý vì nó ảnh hưởng tới khối lượng công tác đất, an toàn lao động và giá thành công trình.

- Chiều rộng đáy hố đào tối thiểu phải bằng chiều rộng của kết cấu cộng với khoảng cách neo chằng và đặt ván khuôn cho đế móng. Trong trường hợp đào có mái dốc thì khoảng cách giữa chân kết cấu móng và chân mái dốc tối thiểu bằng 30 cm ta chọn khoảng cách là 50cm.

- Đất thừa và đất không đảm bảo chất lượng phải đổ ra bãi thải theo đúng quy định, không được đổ bừa bãi làm ứ đọng nước, gây ngập úng công trình, gây trở ngại cho thi công.

b. Thể tích đất đào hố móng

Chiều sâu đặt đài của móng M1 là $h_m = - 1,7$ m so với mặt đất tự nhiên. Như vậy đài cọc sẽ nằm trong lớp 1, là lớp cát pha dẻo. Do mực nước ngầm thấp, không ảnh hưởng đến phần đào đất nên có thể không cần gia cố miệng hố đào chống sụt lở (mà chỉ cần mở rộng ta luy theo quy phạm trong quá trình đào đất).

Do chủ yếu móng nằm trong lớp cát pha dẻo, do vậy ta chỉ tìm hệ số mái dốc của lớp này. Tra bảng 1- 1 (sách kỹ thuật xây dựng 1) ứng với lớp cát, ta được độ dốc của hố đào là: 1 : 1. $\rightarrow B = H.1 = 1,7.1 = 1,7$ m. Vậy kích thước mặt trên hố móng:

$$b = a + 2B$$

Với a là cạnh đáy (đã mở rộng).

H là chiều sâu.

B là độ mở rộng của miệng hố móng .

Móng M_1 có kích thước đáy đài cọc (tính cả bê tông lót): 2,6 m x 3,4 m \rightarrow Kích thước đáy hố móng là: 3,8 m x 4,6 m \rightarrow Kích thước trên mặt hố móng là:

$$3,8 + 2 \cdot 1,7 = 7,2 \text{ m.}$$

$$4,6 + 2 \cdot 1,7 = 8 \text{ m.}$$

Móng M_2 có kích thước đáy đài cọc (tính cả bê tông lót): 3,5 m x 5,9 m \rightarrow Kích thước đáy hố móng là: 4,7 m x 7,1 m \rightarrow Kích thước trên mặt hố móng là:

$$4,7 + 2 \cdot 1,7 = 8,1 \text{ m.}$$

$$7,1 + 2 \cdot 1,7 = 10,5 \text{ m.}$$

Móng M_3 có kích thước đáy đài cọc (tính cả bê tông lót): 2,6 m x 5,9 m \rightarrow Kích thước đáy hố móng là: 3,8 m x 7,1 m \rightarrow Kích thước trên mặt hố móng là:

$$3,8 + 2 \cdot 1,7 = 7,2 \text{ m.}$$

$$7,1 + 2 \cdot 1,7 = 10,5 \text{ m.}$$

Móng M_4 có kích thước đáy đài cọc (tính cả bê tông lót): 1,4 m x 1,4 m → Kích thước đáy hố móng là: 2,6 m x 2,6 m → Kích thước trên mặt hố móng là:

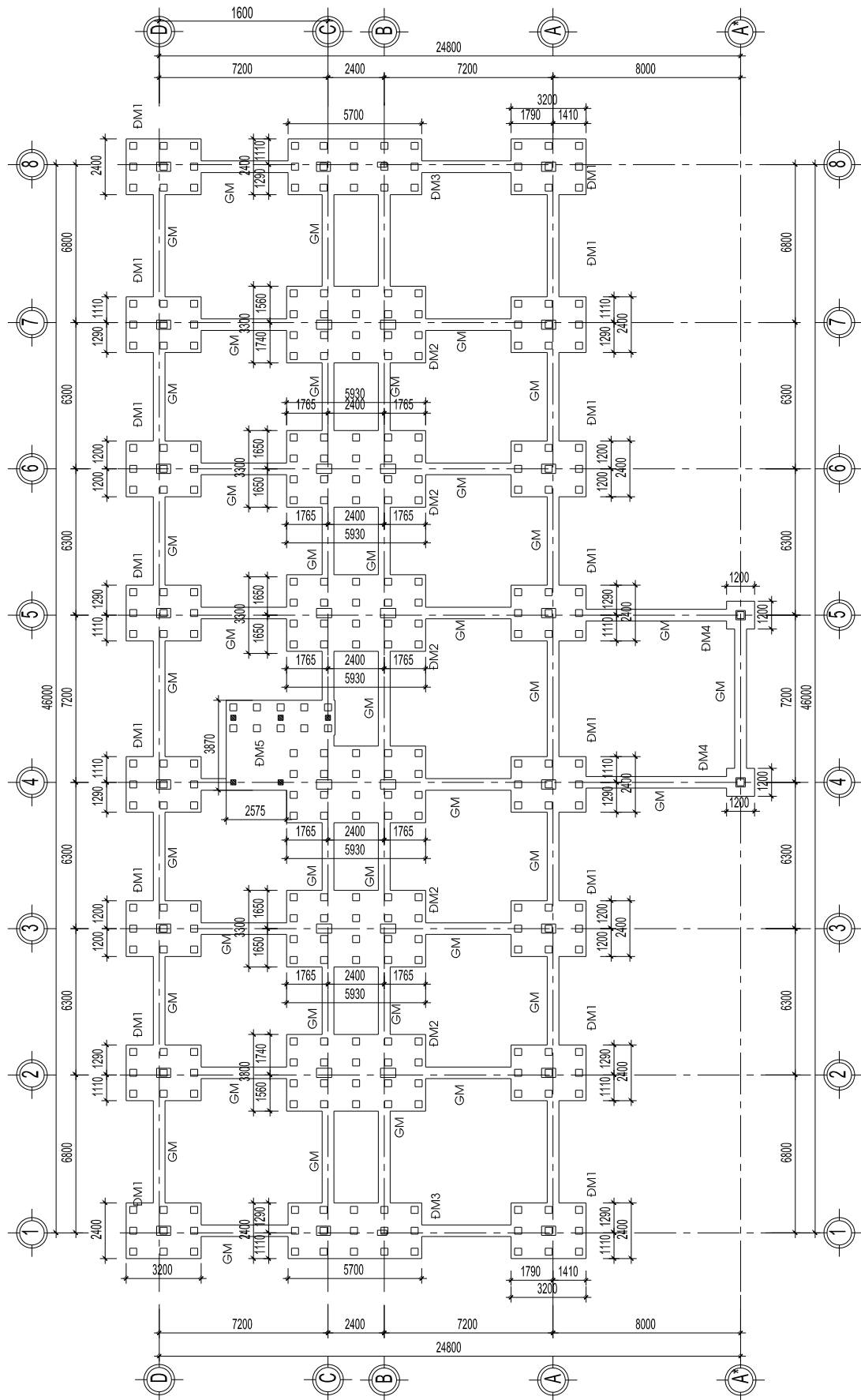
$$2,6 + 2.1,7 = 6 \text{ m.}$$

$$2,6 + 2.1,7 = 6 \text{ m.}$$

Móng M_5 có kích thước đáy đài cọc (tính cả bê tông lót): 4,07 m x 2,757 m → Kích thước đáy hố móng là: 2,35 m x 8,65 m → Kích thước trên mặt hố móng là:

$$4,07 + 2.0,775 = 5,62 \text{ m.}$$

$$2,757 + 2.0,775 = 4,307 \text{ m.}$$



Hình vẽ: Mặt bằng móng

- Xác định khối lượng đất đào:

- Trên cơ sở kích thước hố đào trên ta chọn giải pháp đào thành ao

- Thể tích đào móng được tính toán theo công thức:

$$V = \frac{1}{2} \cdot H \cdot (S_1 + S_2)$$

Trong đó: H: Chiều sâu khối đào.

S₁: Diện tích đáy hố đào.

S₂: Diện tích miệng hố đào.

*Với móng đoạn trục A,D:

*Khối lượng đất đào bằng máy là :

$$V = \frac{1}{2} \cdot 1,2 \cdot (S_1 + S_2) = 1006 \text{ m}^3$$

Trừ phần ngoài trục A,1

$$V_2 = 2 \left[5,2 \cdot 1,2 + \frac{1}{2} \cdot 2 \cdot 1,2 \cdot 1,2 \right] \cdot 7,2 = 110 \text{ m}^3$$

*Khối lượng đất đào bằng thủ công là :

$$V_3 = \frac{0,5}{6} [13,2 \cdot 52,22 + (52,22 + 53,22)(14,2 + 13,2) + 14,2 \cdot 53,22] = 361 \text{ m}^3$$

Trừ phần ngoài trục A,1

$$V_4 = 2 \left[5,2 \cdot 0,5 + \frac{1}{2} \cdot 2 \cdot 0,5 \cdot 0,5 \right] \cdot 7,2 = 41 \text{ m}^3$$

Với móng đoạn trục (A-A) (4-5)

*Khối lượng đất đào bằng máy là :

$$V_5 = \frac{(5,1 + 2,7) \cdot 1,2}{2} \cdot (8 + 1,75 \cdot 2) = 53 \text{ m}^3$$

*Khối lượng đất đào bằng thủ công là :

$$V_6 = \frac{(1,7 + 2,7) \cdot 0,5}{2} \cdot (8 + 1,75 \cdot 2) = 13 \text{ m}^3$$

Vậy khối lượng đất đào bằng máy của các hố móng là :

$$V^* = V_1 - V_2 + V_5 = 1006 - 110 + 53 = 949 \text{ m}^3$$

Khối lượng đất đào bằng thủ công của các hố móng là :

$$V^{**} = V_3 - V_4 + V_6 = 361 - 41 + 13 = 333 \text{ m}^3$$

Tổng khối lượng đất đào của các hố móng là :

$$V = V^* + V^{**} = 949 + 333 = 1282 \text{ m}^3$$

b. Thể tích đất đắp

*Với móng M1

$$V_{\text{đài}} = 14 \cdot 2,4 \cdot 3,2 \cdot 1,1 = 118,3 \text{ m}^3$$

- Thể tích bê tông lót:

$$V_{\text{lót}} = 14 \cdot 2,6 \cdot 3,4 \cdot 0,1 = 12,4 \text{ m}^3$$

**Với móng M2*

$$V_{\text{đài}} = 2 \cdot 2,4 \cdot 5,7 \cdot 1,1 = 30 \text{ m}^3$$

- Thể tích bê tông lót:

$$V_{\text{lót}} = 2 \cdot 2,6 \cdot 5,9 \cdot 0,1 = 3,1 \text{ m}^3$$

**Với móng M3*

$$V_{\text{đài}} = 2 \cdot 1,8 \cdot 1,8 \cdot 1,1 = 7,2 \text{ m}^3$$

- Thể tích bê tông lót:

$$V_{\text{lót}} = 2 \cdot 0,1 \cdot 2 \cdot 2 = 0,8 \text{ m}^3$$

**Với móng M4*

$$V_{\text{đài}} = 6 \cdot 3,3 \cdot 5,93 \cdot 1,1 = 129 \text{ m}^3$$

- Thể tích bê tông lót:

$$V_{\text{lót}} = 6 \cdot 0,1 \cdot 3,5 \cdot 6,13 = 12,8 \text{ m}^3$$

- Thể tích bê tông giằng:

$$V_{\text{giằng}} = 0,4 \cdot 0,7 \cdot 115 = 32 \text{ m}^3$$

Trong đó 115m là tổng chiều dài của giằng móng

Khối lượng bê tông móng dùng để đổ cho toàn công trình:

$$V_{\text{móng}} = V_{\text{lót}} + V_{\text{đài}} + V_{\text{giằng}} = 29 + 284,5 + 21,23 = 316 \text{ m}^3$$

⇒ Sau khi đổ xong bê tông móng, ta tiến hành lấp hố móng. Lượng đất dùng để lấp hố móng là:

$$V_{\text{lấp}} = V_{\text{đào}} - V_{\text{móng}}/K_{\text{loại}} = (1822 - 316)/1,03 = 1462 \text{ m}^3$$

⇒ Khối lượng đất thừa:

$$V_{\text{thừa}} = V_{\text{đào}} - V_{\text{lấp}} = 1822 - 1462 = 360 \text{ m}^3$$

BẢNG THỐNG KÊ CÔNG TÁC ĐẤT

Khối lượng đào máy	Khối lượng đào thủ công	Khối lượng lấp móng	Khối lượng chở đi
949 m ³	333 m ³	1462 m ³	360 m ³

d. Chọn máy đào đất

- Chọn máy đào gầu nghịch theo điều kiện :

$$R_{\text{đào}} < b+m.h+1+0,5c$$

Trong đó : mái dốc $m = 1: 1$

bề rộng của hố đào chọn $b = 3,2\text{m}$

Chọn chiều rộng đ- ờng máy di chuyển $c = 4\text{m}$

$$R_{\text{đào}} < 3,2 + 1/3 \times 2,1 + 1 + 0,5 \times 4 = 6,9\text{m}$$

Độ sâu đào lớn nhất:

$$H_{\text{đào}} < 3,25 \text{ m.}$$

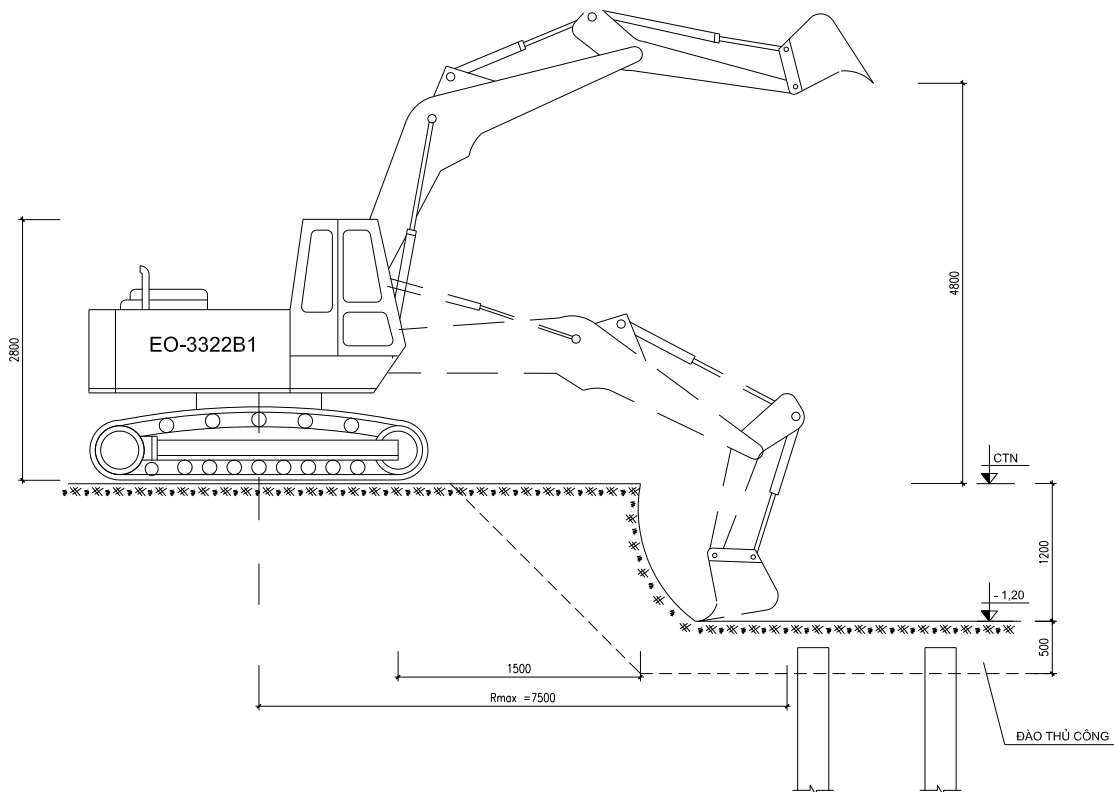
Chiều cao đổ lớn nhất :

$$H_{\text{đổ}} < H_{\text{xe tải}} + 1\text{m} = 2,945 + 1 = 3,945.$$

=> họn máy đào gầu nghịch EO – 3322B1

Các thông số của máy :

- + Dung tích gầu : $0,5\text{m}^3$.
- + Bán kính đào : $7,5\text{m}$.
- + Chiều cao đổ : $4,8\text{m}$.
- + Chiều sâu đào : $4,2\text{m}$.
- + Trọng l- ợng máy : $14,5 \text{ T}$.
- + chiều rộng máy: 3 m .



Hình vẽ: Mặt cắt đào đất bằng máy

Năng suất đào:

$$N = q \frac{k_d}{k_t} n_{ck} K_{tg} \text{ (m}^3/\text{h)}$$

$$q = 0,5\text{m}^3 \text{ (dung tích gầu)}$$

$$k_d = 0,8 \text{ (hệ số đầy gầu } \Rightarrow \text{ đất cấp I khô } 0,75 \div 0,9)$$

$$k_t = 1,4 \text{ (hệ số tơi xộp của đất)}$$

$$K_{tg} = 0,7 \text{ (hệ số thời gian)}$$

$$n_{ck} = \frac{3600}{T_{ck}}$$

$$T_{ck} = t_{ck} \times k_{vt} \times k_{quay}$$

Máy EO-3322B1 có $t_{ck} = 17$ giây

Góc quay $= 90^\circ \rightarrow k_{vt} = 1$

đất đổ lên thùng xe $\rightarrow k_{quay} = 1,1$

$$T_{ck} = 17 \times 1,1 \times 1 = 18,7(\text{s})$$

Số chu kỳ của máy trong 1 giờ :

$$n_{ck} = 3600 : 18,7 = 192,51(\text{h}^{-1})$$

Năng suất đào:

$$N = 0,5.(0,8/1,4).192,51. 0,7 = 38,502 \text{ m}^3/\text{h}$$

Năng suất mỗi ca:

$$N = 38,502 \times 8 = 308.016 \text{ m}^3/\text{ca} \text{ (ca máy 8 giờ)}$$

Số ca máy cần thiết để đào hết đất móng:

$$n = \frac{V}{N} = \frac{671,82}{308,016} = 2,18 \text{ ca}$$

e. Tiêu n- ớc và hạ mực n- ớc ngầm

Vì mực n- ớc ngầm nằm ở rất sâu, công trình nằm trong khu vực đã có hệ thống thoát n- ớc đã đ- ợc thi công hoàn chỉnh. Nên trong quá trình thi công đào đất hố móng ta không cần quan tâm đến giải pháp tiêu thoát n- ớc ngầm và n- ớc mặt mà chỉ cần chú ý bố trí máy bơm dự phòng để bơm thoát n- ớc m- a ứ đọng lại trong các hố móng khi cần thiết.

f. Sự cố th- ờng gặp khi đào đất

Đang đào đất gặp trời m- a to làm cho đất bị sụt lở xuống đáy móng. Khi tạnh m- a nhanh chóng lấp hết chỗ đất sập xuống, lúc vét đất sập lở cần chừa lại 15cm đáy hố đào so với cốt thiết kế. Khi bóc bỏ lớp đất chừa lại này (bằng thủ công) đến đâu phải tiến hành làm lớp lót móng bằng bê tông gạch vỡ ngay đến đó.

Cần có biện pháp tiêu n- ớc bề mặt để khi gặp m- a, n- ớc không chảy từ mặt đến đáy hố đào. Cần làm rãnh ở mép hố đào để thu n- ớc, phải có rãnh con trạch quanh hố móng để tránh n- ớc trên bề mặt chảy xuống hố đào.

Khi đào gặp đá "mô côi nằm chìm" hoặc khối rắn nằm không hết đáy móng thì phải phá bỏ để thay vào bằng lớp cát pha đá dăm rồi đầm kỹ lại để cho nền chịu tải đều.

g. Sơ đồ tổ chức thi công đào đất móng

Do việc sử dụng lại đất đào để lấp hố móng và đất nền, nên đất đào lên phải được tập kết xung quang hố móng đào sao cho vừa đảm bảo an toàn vừa thuận tiện trong thi công và giảm tối đa việc trung chuyển đất không cần thiết nhằm làm giảm giá thành thi công của công trình.

Sau khi đào xong hố móng bằng thủ công và sửa lại hố móng cho bằng phẳng, đúng cao trình thiết kế, đồng thời thi công lớp bê tông lót bằng đá 1 x 2. Sau khi chuẩn bị xong hố móng thì bắt đầu thi công đài cọc.

IV. KỸ THUẬT THI CÔNG ĐÀI MÓNG, GIẺNG MÓNG

1. Giác đài cọc:

- Trước khi thi công phần móng, người thi công phải kết hợp với người đo đạc trải vị trí công trình trong bản vẽ ra hiện trường xây dựng. Trên bản vẽ thi công tổng mặt bằng phải có lối đo đạc và xác định đầy đủ tọa độ của từng hạng mục công trình. Bên cạnh đó phải ghi rõ cách xác định lối ô tọa độ, dựa vào vật chuẩn sẵn có, dựa vào mốc quốc gia hay mốc dẫn suất, cách chuyển mốc vào địa điểm xây dựng.

- Trải lối ô trên bản vẽ thành lối ô trên mặt hiện trường và tọa độ của góc nhà để giác móng. Chú ý đến sự mở rộng do đào dốc mái đất.

- Khi giác móng cần dùng những cọc gỗ đóng sâu cách mép đào 2m. Trên các cọc, đóng miếng gỗ có chiều dày 20mm, rộng 150mm, dài hơn kích thước móng phải đào 400mm. Đóng đinh ghi dấu trục của móng và hai mép móng; sau đó đóng 2 đinh vào hai mép đào đã kẻ đến mái dốc. Dụng cụ này có tên là ngựa đánh dấu trục móng.

- Căng dây thép ($d=1mm$) nối các đường mép đào. Lấy vôi bột rắc lên dây thép căng mép móng này làm cữ đào.

- Phần đào bằng máy cũng lấy vôi bột đánh để dấu vị trí đào.

a. Xử lý nền:

Kiểm tra cao độ đáy móng và đầm giằng, nạo sửa đáy móng đáy đầm theo đúng cao độ thiết kế.

b. Công tác đổ bê tông lót móng:

Tiến hành công tác đổ bê tông lót móng sau khi hoàn thành công tác đào sửa móng.

- Vữa bê tông được trộn đúng cấp phối, đúng mức máy trộn.

- Kiểm tra định vị lấy lại mốc, cao độ mặt bê tông lót, chỉnh phẳng đúng cao độ mặt bê tông lót.

- Bê tông lót được đưa xuống hố móng bằng phương pháp thủ công; dựa vào thúng học cho trượt lên cầu ván. Để đảm bảo độ chặt của lớp đệm ta dùng đầm cóc, để đầm lớp bê tông gạch vỡ kết hợp với đầm bàn để tạo mặt phẳng.

- Kiểm tra lại toàn bộ bề mặt lớp bê tông lót bằng máy thủy bình, nếu không bằng phẳng phải có biện pháp xử lý ngay.

- Sau khi tiến hành nghiệm thu và có xác nhận của kỹ sư giám sát mới được chuyển bước thi công

2. Phá bê tông đầu cọc:

- Bê tông đầu cọc đ- ọc phá bỏ 1 đoạn dài 45 cm. Ta sử dụng các dụng cụ nh- máy phá bê tông, choòng, đục...

- Yêu cầu của bề mặt bê tông đầu cọc sau khi phá phải có độ nhám , phải vệ sinh sạch sẽ bề mặt đầu cọc tr- ớc khi đổ bê tông đài nhằm đảm bảo liên kết giữa bê tông đài và bê tông cọc.

- Phần đầu cọc sau khi đập bỏ phải ngàm vào đài một đoạn 15 cm.

3. Công tác cốt thép đài và giằng móng:

**Gia công cốt thép.*

+ Gia công cốt thép phải đ- ọc 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 dùng, phải có biện pháp ngăn ngừa thép văng khi cắt cốt thép có đoạn dài hơn hoặc bằng 0,3 m.

+ Bàn gia công cốt thép phải đ- ọc cố định chắc chắn, nếu bàn gia công cốt thép có công nhân làm việc ở hai giá thì ở giữa phải có l- ới thép bảo vệ cao ít nhất là 1,0 m. Cốt thép đã làm xong phải để đúng chỗ quy định.

+ Khi nắn thẳng cốt thép tròn cuộn bằng máy phải che chắn bảo hiểm ở trục cuộn tr- ớc khi mở máy ,hãm động cơ khi đ- a đầu nối thép vào trục cuộn.

+ Khi gia công cốt thép và làm sạch rỉ phải trang bị đầy đủ ph- ơng tiện bảo vệ cá nhân cho công nhân.

+ Không dùng kéo tay khi cắt thanh thép thành các mẫu ngắn hơn 30 cm.

+ Tr- ớc khi chuyển những tấm l- ới khung cốt thép đến vị trí lắp đặt phải kiểm tra các mối hàn, nút buộc .Khi cắt bỏ những phần mép thừa ở trên cao công nhân phải đeo dây an toàn, bên d- ới phải có biển báo . Khi hàn cốt thép chờ cần tuân theo chặt chẽ quy định của quy phạm .

+ Buộc cốt thép phải dùng dụng cụ chuyên dùng, cấm buộc bằng tay thép trong thiết kế

+ Nối thép : việc nối buộc (chồng lên nhau) đối với các loại công trình đ- ọc thực hiện theo quy định của thiết kế. Không nối ở chỗ chịu lực lớn và chỗ uốn cong. Trong 1 mặt cắt ngang của tiết diện ngang không quá 25% tổng diện tích của cốt thép chịu lực đối với thép tròn trơn và không quá 50% đối với thép có gờ.

Việc nối buộc phải thoả mãn yêu cầu: Chiều dài nối theo quy định của thiết kế, dùng dây thép mềm $d = 1\text{mm}$ để nối, cần buộc ở 3 vị trí: giữa và 2 đầu.

+ Khi dựng lắp cốt thép gần đ- ờng dây dẫn điện phải cắt điện ,tr- ờng hợp không cắt đ- ọc điện phải có biện pháp ngăn ngừa cốt thép chạm vào dây điện.

**Lắp dựng cốt thép.*

- Sau khi đổ bê tông lót móng khoảng 2 ngày ta tiến hành đặt cốt thép đài móng
- Cốt thép đài đ- ọc gia công thành l- ới theo thiết kế và đ- ọc xếp gần miệng hào móng. Các l- ới thép này đ- ọc cần trục thả xuống vị trí đài móng. Công nhân sẽ điều chỉnh cho l- ới thép đặt đúng vị trí của nó trong đài.

- Lắp bu lông chờ để liên kết với cột.

+ Khi lắp dựng cần thỏa mãn các yêu cầu:

- Các bộ phận lắp tr- ớc không gây trở ngại cho các bộ phận lắp sau. Có biện pháp giữ ổn định trong quá trình đổ bê tông.

- Các con kê để ở vị trí thích hợp tùy theo mật độ cốt thép nh- ng không quá 1m con kê bằng chiều dày lớp bê tông bảo vệ và làm bằng vật liệu không ăn mòn công trình, không phá huỷ bê tông.

- Sai lệch về chiều dày lớp bê tông bảo vệ không quá 3 mm khi $a < 15\text{mm}$ và 5mm đối với $a > 15\text{mm}$.

* Kiểm tra và nghiệm thu cốt thép:

Sau khi đã lắp đặt cốt thép vào công trình, tr- ớc khi tiến hành đổ bê tông tiến hành kiểm tra và nghiệm thu thép theo các phần sau:

- Hình dáng, kích th- ớc, quy cách của cốt thép.

- Vị trí của cốt thép trong từng kết cấu.

- Sự ổn định và bền chắc của cốt thép, chất l- ợng các mối nối thép.

- Số l- ợng và chất l- ợng các tấm kê làm đệm giữa cốt thép và ván khuôn.

4. Công tác ván khuôn đài và giằng móng:

- Sau khi đặt cốt thép ta tiến hành ghép ván khuôn đài và giằng móng. Công tác ghép ván khuôn có thể đ- ọc đ- ọc tiến hành song song với công tác cốt thép.

a) Ván khuôn đài móng.

- Chọn loại ván khuôn: Ván khuôn thép định hình đ- ọc liên kết với nhau bằng các khoá chữ U.

Bộ ván khuôn bao gồm :

- + Các tấm khuôn chính.

- + Các tấm góc (trong và ngoài).

- + Các tấm ván khuôn này đ- ọc chế tạo bằng tôn, có s- ờn dọc và s- ờn ngang dày 3mm, mặt khuôn dày 2mm.

- + Các phụ kiện liên kết : móc kẹp chữ U, chốt chữ L.

- + Thanh chống kim loại.

Ưu điểm của bộ ván khuôn kim loại:

- Có tính “vạn năng”, được lắp ghép cho các đối tượng kết cấu khác nhau: móng khối lớn, sàn, dầm, cột, bể ...

- Trọng l- ợng các ván nhỏ, tấm nặng nhất khoảng 16kg, thích hợp cho việc vận chuyển lắp, tháo bằng thủ công.
- Hệ số luân chuyển lớn do đó sẽ giảm đ- ợc chi phí ván khuôn sau một thời gian sử dụng.
- Các đặc tính kỹ thuật của tấm ván khuôn đ- ợc nêu trong bảng sau:

Bảng đặc tính kỹ thuật của tấm khuôn phẳng

Rộng (mm)	Dài (mm)	Cao (mm)	Mômen quán Tĩnh (cm ⁴)	Mômen kháng Uốn (cm ³)
300	1800	55	28,46	6,55
300	1500	55	28,46	6,55
220	1200	55	22,58	4,57
200	1200	55	20,02	4,42
150	900	55	17,63	4,30
150	750	55	17,63	4,30
100	600	55	15,68	4,08

- Lựa chọn khoảng cách s- ờn ngang (tính điển hình cho móng M1):

* Các lực ngang tác dụng vào ván khuôn:

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

Theo tiêu chuẩn thi công bê tông cốt thép TCVN 4453-95 ta tính toán:

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

$$P_1^{tt} = n \cdot \gamma \cdot H \cdot b = 1,3 \cdot 2500 \cdot 0,7 \cdot 0,3 = 975 \text{ KG/m.}$$

(H = 0,7m là chiều cao lớp bê tông sinh ra áp lực khi dùng đầm dùi)

γ - Dung trọng của bê tông: $\gamma = 2500 \text{ KG/m}^3$

n- Hệ số tin cậy n = 1,3

b- Bề rộng ván khuôn (b = 0,3m)

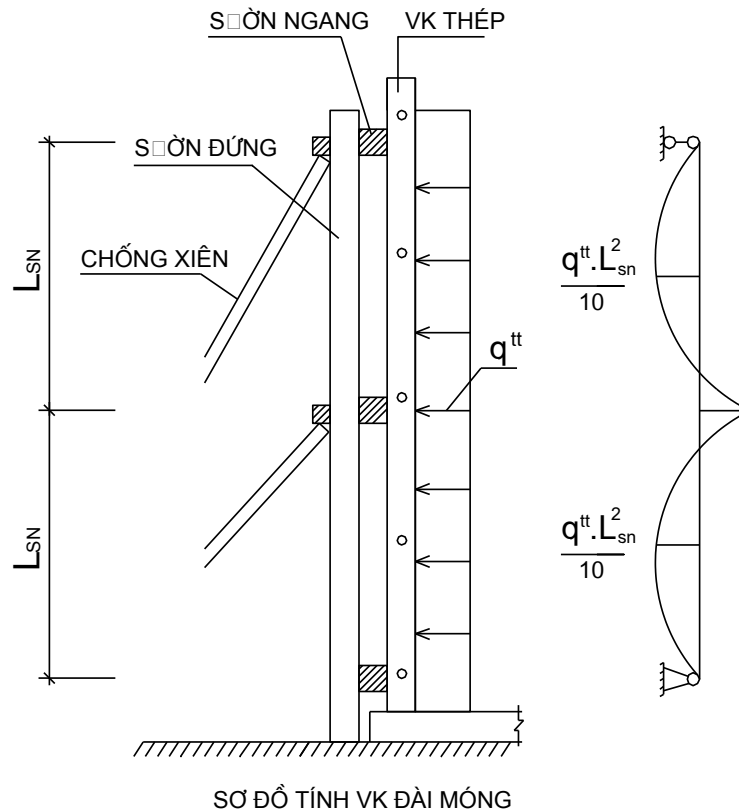
- áp lực khi đầm bê tông bằng máy vào ván khuôn:

$$P_2^{tt} = 1,3 \times 400 \cdot 0,3 = 156 \text{ KG/ m.}$$

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

$$q^{tt} = P_1^{tt} + P_2^{tt} = 975 + 156 = 1131 \text{ KG/ m} = 11,31 \text{ KG/ cm.}$$

Gọi khoảng cách giữa các s- ờn ngang là l_{sn} , coi ván khuôn móng nh- ầm liên tục với các gối tựa là s- ờn ngang. Ta có sơ đồ tính:



Mô men trên nhịp của dầm liên tục là :

$$M_{\max} = \frac{q'' \times l_{sn}^2}{10} \leq R.W.\gamma$$

Trong đó:

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

$\gamma = 0,9$ - hệ số điều kiện làm việc

+W: Mô men kháng uốn của ván khuôn, với bề rộng 30cm ta có $W = 6,55(\text{cm}^3)$

$$\text{Từ đó} \rightarrow l_{sn} \leq \sqrt{\frac{10.R.W.\gamma}{q''}} = \sqrt{\frac{10.2100.6,55.0,9}{11,31}} = 105(\text{cm})$$

Chọn $l_{sn} = 55 \text{ cm}$

* Kiểm tra độ võng của ván khuôn:

- Tải trọng dùng để tính võng của ván khuôn :

$$q^{tc} = \frac{q''}{1,2} = \frac{1131}{1,2} = 942,5(\text{Kg/m})$$

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

$$f = \frac{q^{tc} l_g^4}{128 E . J}$$

Với thép ta có: $E = 2,1.10^6 \text{ Kg/cm}^2$; $J = 28,46 \text{ cm}^4$

$$\rightarrow f = \frac{9,425 \times 55^4}{128 \times 2,1 \cdot 10^6 \times 28,46} = 0,012 \text{ cm}$$

- Độ võng cho phép :

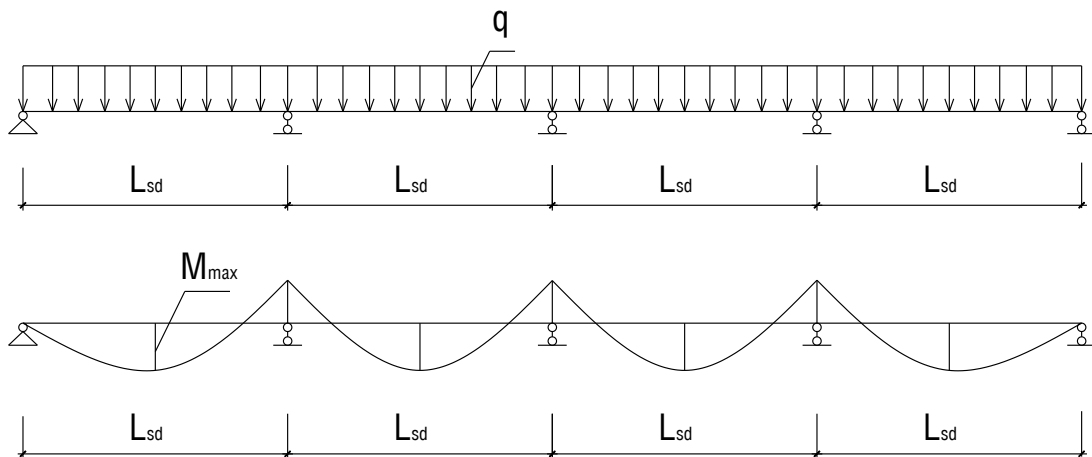
$$f_{\text{ph}} = \frac{1}{400} l = \frac{1}{400} \times 55 = 0,1375 \text{ cm}$$

Ta thấy: $f < [f] \cdot n$ hay $0,012 < 0,1375 \cdot 0,85 = 0,117 \text{ cm}$

do đó khoảng cách giữa các s- ờn ngang bằng $l_{\text{sn}} = 55 \text{ cm}$ là đảm bảo.

**Tính kích th- ớc s- ờn ngang và khoảng cách s- ờn đứng:*

- Chọn s- ờn ngang bằng gỗ nhóm V, kích th- ớc: 8x10cm
- Chọn khoảng cách giữa các s- ờn đứng theo điều kiện bền của s- ờn ngang: coi s- ờn ngang nh- ư dầm liên tục có nhịp là các khoảng cách giữa các s- ờn đứng (l_{sd}).



Hình vẽ: Sơ đồ làm việc chống đỡ ván khuôn móng

Tải trọng tác dụng vào s- ờn ngang:

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

$$P_1^{\text{tt}} = n \cdot \gamma \cdot H \cdot b = 1,3 \cdot 2500 \cdot 0,7 = 3250 \text{ KG/m}^2$$

($H = 0,7 \text{ m}$ là chiều cao lớp bê tông sinh ra áp lực khi dùng đầm dùi)

γ - Dung trọng của bê tông: $\gamma = 2500 \text{ KG/m}^3$

n - Hệ số tin cậy $n = 1,3$

- áp lực khi đầm bê tông bằng máy vào ván khuôn:

$$P_2^{\text{tt}} = 1,3 \times 400 = 520 \text{ KG/ m}^2$$

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

$$q^{\text{tt}} = P_1^{\text{tt}} + P_2^{\text{tt}} = 3250 + 520 = 3770 \text{ G/ m}$$

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

$$q^{\text{tt}} = P^{\text{tt}} \times l_{\text{sn}} = 3770 \cdot 0,55 = 2073 \text{ (Kg/m)} = 20,73 \text{ (Kg/cm)}$$

Mômen lớn nhất trên nhịp:

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

$$\sigma_{\max} = \frac{6.M_{\max}}{b^3} = \frac{6.q^{tt} l_{sd}^2}{10.b^3} \leq [\sigma].n = 150.0.85 \text{ Kg/cm}^2$$

$$\rightarrow l_{sd} \leq \sqrt{\frac{10.[\sigma].b^3}{6.q^{tt}}} = \sqrt{\frac{10.150.0.85.8^3}{6.20.73}} = 87,37 \text{ cm}$$

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

- Kiểm tra độ võng của thanh s- ờn ngang theo công thức:

$$f = \frac{q^{tc} l_g^4}{128E.J}$$

trong đó:

$$q^{tc} = \frac{q^{tt}}{1,2} = \frac{2073}{1,2} = 1728 \text{ Kg/m} = 17,28 \text{ Kg/cm}$$

Với gỗ có:

E: mô đun đàn hồi $E = 1,1.10^5 (\text{KG/cm}^2)$

$$J: \text{ mô men quán tính } J = \frac{b.h^3}{12} = \frac{8.10^3}{12} = 666,67 \text{ cm}^4$$

$$f = \frac{17,28 \times 55^4}{128 \times 1,1.10^5 \times 666,67} = 0,0168 \text{ cm} < [f].n = \frac{l_{sd}}{400}.n = \frac{55}{400}.0.85 = 0,1168 \text{ cm}.$$

Vậy kích thước s- ờn ngang chọn $8 \times 10 \text{ cm}$ là đảm bảo.

- Tính kích thước s- ờn đứng:

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

- Chọn s- ờn đứng bằng gỗ nhóm V. Dùng 2 cây chống xiên để chống s- ờn đứng ở vị trí có s- ờn ngang. Do đó s- ờn đứng không chịu uốn \rightarrow kích thước s- ờn đứng chọn theo cấu tạo: $b \times h = 10 \times 10 \text{ cm}$.

b) Ván khuôn cổ cột:

Kích thước ván khuôn cổ cột lớn nhất là $(60 \times 40) \text{ cm}$ cao $0,5 \text{ m}$

+ Sơ đồ tính

Xem ván khuôn cổ cột làm việc nh- ư một dầm liên tục chịu tải trọng tác động phân bố đều và đi- ợc kê lên các gối tựa là các gông cột. Vậy tính toán ván khuôn cổ cột là tính toán khoảng cách giữa các gông cột.

- Xác định tải trọng.

- Do áp lực ngang của bê tông : $q_1 = n.\gamma_{bt}.H.b$

Trong đó : n hệ số v- ợt tải $n = 1,3$

γ_{bt} Dung trọng riêng của bê tông $\gamma_{bt} = 2500 \text{ kg/m}^3$

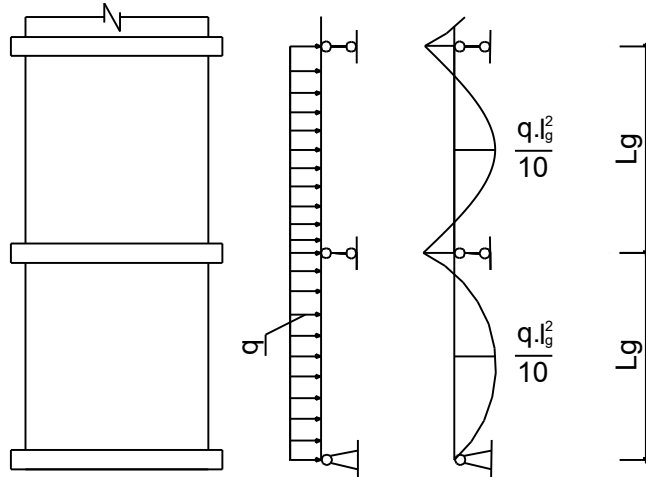
H : chiều cao ảnh hưởng của thiết bị đầm sâu. ($H = 0,7$)

b : kích thước cạnh lớn ván khuôn ($b = 0,6m$)

$$q_1 = 1,3.2500.0,6.0,7 = 1365 \text{ kg/m}$$

-Do áp lực đổ bê tông : $q_2 = n \cdot q_d \cdot b = 1,3 \times 400 \times 0,6 = 312 \text{ kg/m}$

$$\rightarrow q'' = 1365 + 312 = 1677 \text{ kg/m}$$



+Tính khoảng cách giữa các gông cổ cột:

- Gọi các khoảng cách giữa các gông cổ cột là l_g , coi ván khuôn cạnh cổ cột nh- dầm liên tục với các gối tựa là gông cổ cột. Mô men trên nhịp dầm liên tục là:

$$M_{\max} = \frac{q l_g^2}{10}$$

Trong đó: R - Cường độ của ván khuôn kim loại : $R = 2100 \text{ kg/cm}^2$.

W - Mô men kháng uốn của ván khuôn với cột 400×600 dùng 2 tấm rộng 300 ta có: $W = 2 \cdot 6,55 = 13,1 \text{ cm}^3$

γ - Hệ số điều kiện làm việc $\gamma = 0,9$

- Khoảng cách giữa các gông cột chọn theo điều kiện bền nh- sau:

$$\sigma = \frac{M}{W} \leq R\gamma \Rightarrow l_g \leq \sqrt{\frac{10 \times R \times W \times \gamma}{q}} = \sqrt{\frac{10 \times 2100 \times 13,1 \times 0,9}{16,77}} = 121,5 \text{ cm}$$

- Chọn khoảng cách giữa các gông cột là $l_g = 50 \text{ cm}$. Dùng gông kim loại (gồm 4 thanh thép hình tiết diện [liên kết với nhau bằng các bu lông).

+ Kiểm tra độ võng của ván khuôn cổ cột:

- Tải trọng dùng để tính võng của ván khuôn cổ cột (Dùng trị số tiêu chuẩn).

$$q^{tc} = \frac{q''}{1,2} = \frac{16,77}{1,2} = 13,98 \text{ kg/m}$$

- Độ võng của ván khuôn đ- ợc tính theo công thức:

$$f = \frac{q^{tc} \times l^4}{128EJ}$$

Trong đó:

E - Mô đun đàn hồi của thép; $E = 2,1.10^6 \text{ kg/m}^2$.

J - Mô men quán tính của bề rộng ván $J = 2.28,46 = 56,9 \text{ cm}^4$

$$f = \frac{13,98 \times 50^4}{128 \times 1,1.10^5 \times 666,67} = 0,0168 \text{ cm}$$

- Độ võng cho phép: $[f] = 1/400 = 60/400 = 0,15 \text{ cm}$

$f < [f]$.n do đó khoảng cách giữa các gông cổ móng = 50 cm là bảo đảm

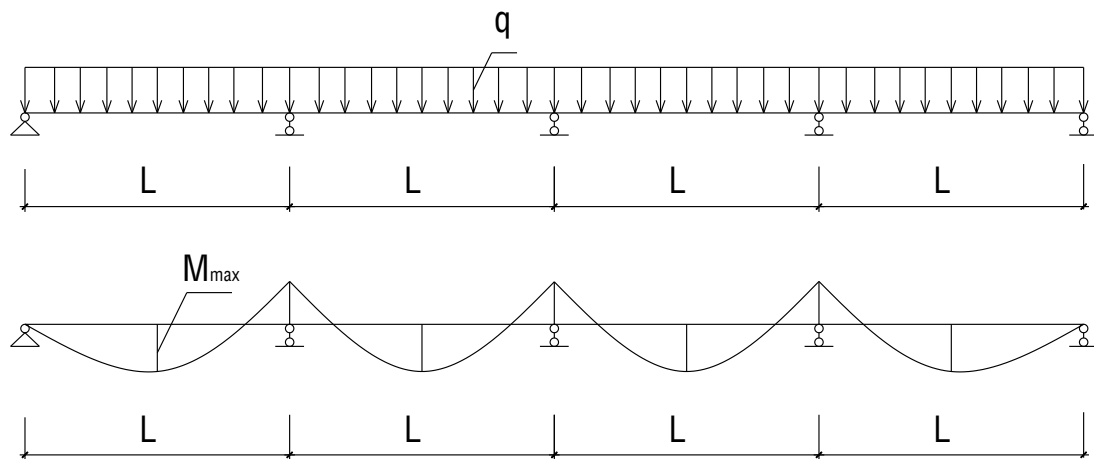
c)Ván khuôn thành giằng móng:

Theo chiều cao thành giằng ta chọn 2 tấm ván khuôn (300x1800) xếp nằm ngang theo chiều dài giằng móng.

Những chỗ nào bị hở, thiếu ván khuôn ta bù vào bằng những tấm ván gỗ hoặc những tấm ván khuôn khác cho kín tùy theo yêu cầu thực tế.

Cấu tạo ván khuôn giằng: Các ván khuôn thép định hình đã được tổ hợp theo phương ngang

Sơ đồ tính cốp pha nh- đầm liên tục nhiều nhịp:



Hình vẽ: Sơ đồ ván khuôn giằng móng

Tải trọng tác dụng lên ván khuôn thành giằng móng:

+ áp lực ngang của bê tông tươi: $q_1^{tc} = \gamma.H.b \text{ KG/m}$

$$q_1^{tt} = n.\gamma.H.b \text{ KG/m}$$

Trong đó: n- Hệ số tin cậy $n = 1,3$

H- chiều cao ảnh hưởng của thiết bị đầm sâu: $H = 0,7 \text{ m}$

γ - Dung trọng của bê tông: $\gamma = 2500 \text{ KG/m}^3$

b- Bề rộng ván khuôn ($b = 0,3 \text{ m}$)

$$q_1^{tc} = 2500.0,7.0,3 = 525 \text{ KG/m}$$

$$q_1^{tt} = 1,3.2500.0,7.0,3 = 682 \text{ KG/m}$$

+ áp lực do đổ bê tông: $q_2^{tc} = P^{tc}.b$

$$q_2^{tt} = n.P^{tc}.b \text{ KG/m}$$

Trong đó: n- Hệ số tin cậy $n = 1,3$

$$P^{tc} = 400 \text{ KG/m}^2$$

b- Bề rộng ván khuôn

$$q_2^{tc} = 400.0,3 = 120 \text{ KG/m}$$

$$q_2^{tt} = 1,3.200.0,3 = 156 \text{ KG/m}$$

+ Tổng tải trọng tác dụng lên ván khuôn :

$$q^{tc} = q_1^{tc} + q_2^{tc} = 525 + 120 = 645 \text{ KG/m}$$

$$q^{tt} = q_1^{tt} + q_2^{tt} = 682 + 156 = 838 \text{ KG/m}$$

* *Tính khoảng cách giữa các nẹp đứng*

Dùng nẹp đứng gỗ có kích thước tiết diện: $b \times h = 6 \times 8 \text{ cm}$

- Tính khoảng cách giữa các nẹp đứng theo điều kiện cường độ

$$M = \frac{q^{tt} \cdot l^2}{10} \leq [\sigma] \cdot \gamma \cdot W \Rightarrow l \leq \sqrt{\frac{10 \cdot [\sigma] \cdot W \cdot \gamma}{q^{tt}}} = \sqrt{\frac{10 \cdot 150 \cdot 64 \cdot 0,9}{7,41}} = 107,98 \text{ cm}$$

\Rightarrow do điều kiện kích thước của ván khuôn dài 1,8m nên ta chọn khoảng cách giữa các nẹp đứng là: 60cm

+ Kiểm tra độ võng của ván khuôn:

$$f = \frac{q^{tc} \times l^4}{128EJ}$$

Trong đó:

E - Mô đun đàn hồi của thép; $E = 2,1.10^6 \text{ kg/m}^2$.

J - Mô men quán tính của bề rộng ván $J = 2.20,02 = 40,04 \text{ cm}^4$

$$\Rightarrow f = \frac{6,45 \times 60^4}{128 \times 2,1 \times 10^6 \times 40,04} = 0,008 \text{ cm}$$

- Độ võng cho phép: $[f] \cdot n = 1/400.0,85 = 75/400.0,85 = 0,16 \text{ cm}$

$f < [f] \cdot n \Rightarrow$ Vậy khoảng cách giữa các nẹp đứng là 60 cm thỏa mãn điều kiện cường độ và độ võng

d) Ván khuôn sàn công tác:

- Sàn công tác được thiết kế phục vụ đổ bê tông đài móng và bê tông cổ móng, phục vụ người đứng trên đó để điều khiển vòi bơm bê tông và đầm dùi. Do móng có kích thước không lớn lắm nên phải thiết kế sàn công tác bắc ngang qua thành móng đảm bảo cho người công nhân có thể an tâm đứng tại đó để thao tác công việc dễ dàng.

- Sàn công tác phải đảm bảo chắc chắn, bằng phẳng để thao tác (sàn công tác chịu tải trọng bản thân người ra vào và các thiết bị trên sàn).

- Sàn công tác được bắc ngang qua miệng hố theo hướng thi công đổ bê tông.

* *Tính ván sàn.*

+ Số liệu tính toán.

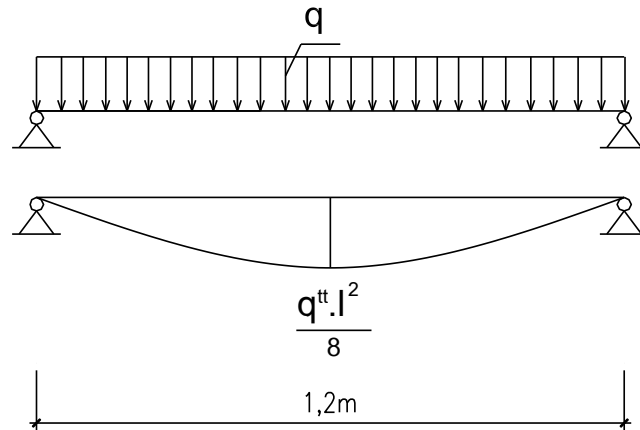
- Gỗ nhóm VII bề mặt rộng tấm ván 30cm, dày $\delta = 3\text{cm}$.

- Gỗ xà gỗ đỡ ván (bxh) = (80x120)mm.

+ Sơ đồ tính.

- Xem ván sàn nh- 1 dầm đơn giản với gối đỡ chọn bề rộng sàn công tác

$b = 1,2\text{m}$



+ Xác định tải trọng :

- Cắt 1 dải bản rộng 1 m

- Tải trọng do ng- ời và dụng cụ thi công :

Tải trọng do ng- ời và dụng cụ thi công: $q_1 = 250\text{kg/m}$

- Tải trọng bản thân cốppha

Trọng l- ọng bản thân gỗ ván : $q_2 = n \cdot \gamma_{gv} \cdot b$

$$q_2 = 1,1 \cdot 600 \cdot 0,03 = 19,8 \text{ kg/m}$$

$$\rightarrow q^{\text{tt}} = q_1 + q_2 = 250 + 19,8 = 269,8 \text{ kg/m}$$

+ Kiểm tra theo điều kiện chịu lực.

$$\text{Mô men lớn nhất : } M_{\text{max}} = \frac{q^{\text{tt}} \cdot l^2}{8} = \frac{269,8 \cdot 1,2^2}{8} = 48,56 \text{ kg.m}$$

$$\text{ứng suất lớn nhất : } \sigma = \frac{M_{\text{max}}}{W}$$

$$\text{Trong đó } W = \frac{b \cdot h^2}{6} = \frac{100 \cdot 3^2}{6} = 150 \text{ cm}^3$$

$$\rightarrow \sigma_{\text{max}} = \frac{48,56 \cdot 10^2}{150} = 32,37 \text{ kg/cm}^2$$

$$\text{So sánh } \sigma_{\text{max}} = 32,37 \text{ kg/cm}^2 < [\sigma] = 120 \text{ kg/cm}^2.$$

Vậy điều kiện chịu lực thỏa mãn.

+ Kiểm tra theo điều kiện biến dạng :

$$f_{\text{max}} = \frac{5}{384} \cdot \frac{q^{\text{tt}} \cdot l^4}{EJ} \leq [f] = \frac{1}{400} \cdot l$$

$$\text{Trong đó : } J = \frac{b \cdot h^3}{12} = \frac{100 \cdot 3^3}{12} = 225 \text{ cm}^4$$

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

$$l = 120\text{cm}$$

$$q^{tc} = \frac{q''}{1,2} = \frac{269,8}{1,2} = 224,83\text{kg/m}$$

$$f_{\max} = \frac{5}{384} \cdot \frac{2.25.120^4}{1,1.10^5.225} = 0,24\text{cm} < [f] = \frac{1}{400} \cdot 120 = 0,3\text{cm}$$

Vậy điều kiện độ võng đảm bảo.

* *Tính khoảng cách cây chống đỡ xà gỗ :*

+ Xác định tải trọng

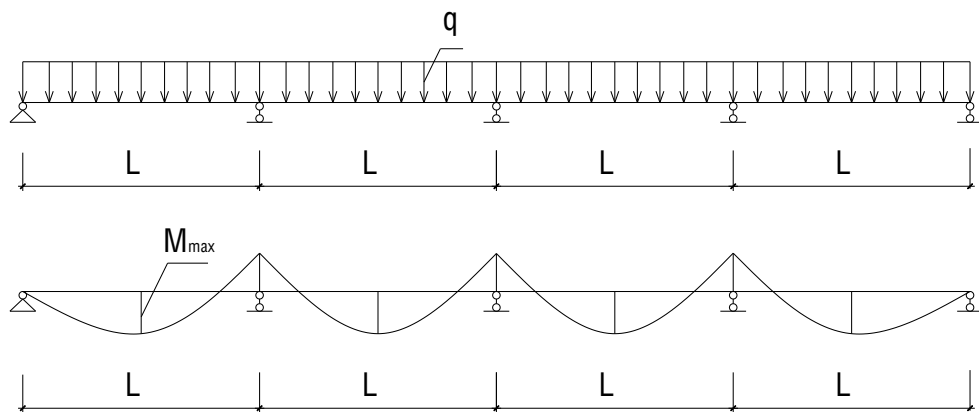
Trọng lượng bản thân xà gỗ $q_1 = 1,1.0,08.0,12.600 = 6,34\text{kg/m}$

Trọng lượng do sàn truyền vào $q_2 = 269,8 \cdot 1,2/2 = 161,88\text{ kg/m}$

$$\rightarrow q_{tt} = 161,88 + 6,34 = 168,22\text{ kg/m}$$

+ Sơ đồ tính :

Xà gỗ được kê lên các cột chống như vậy xem xà gỗ làm việc như một dầm liên tục chịu tải trọng phân bố đều.



- Khoảng cách của cây chống được xác định

$$l_{tt} \leq \sqrt{\frac{10.W.[\sigma]}{q''}}$$

- Mô men kháng uốn : $W = \frac{b.h^2}{6} = \frac{8.12^2}{6} = 192\text{cm}^3$

$$l'' \leq \sqrt{\frac{10.192.150}{1,6822}} = 370\text{cm}$$

Vậy chọn khoảng cách cây chống $l_{\text{chọn}} = 300\text{cm}$

+ Kiểm tra độ võng :

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

$$\text{Trong đó : } J = \frac{b.h^3}{12} = \frac{8.12^3}{12} = 1152\text{ cm}^4.$$

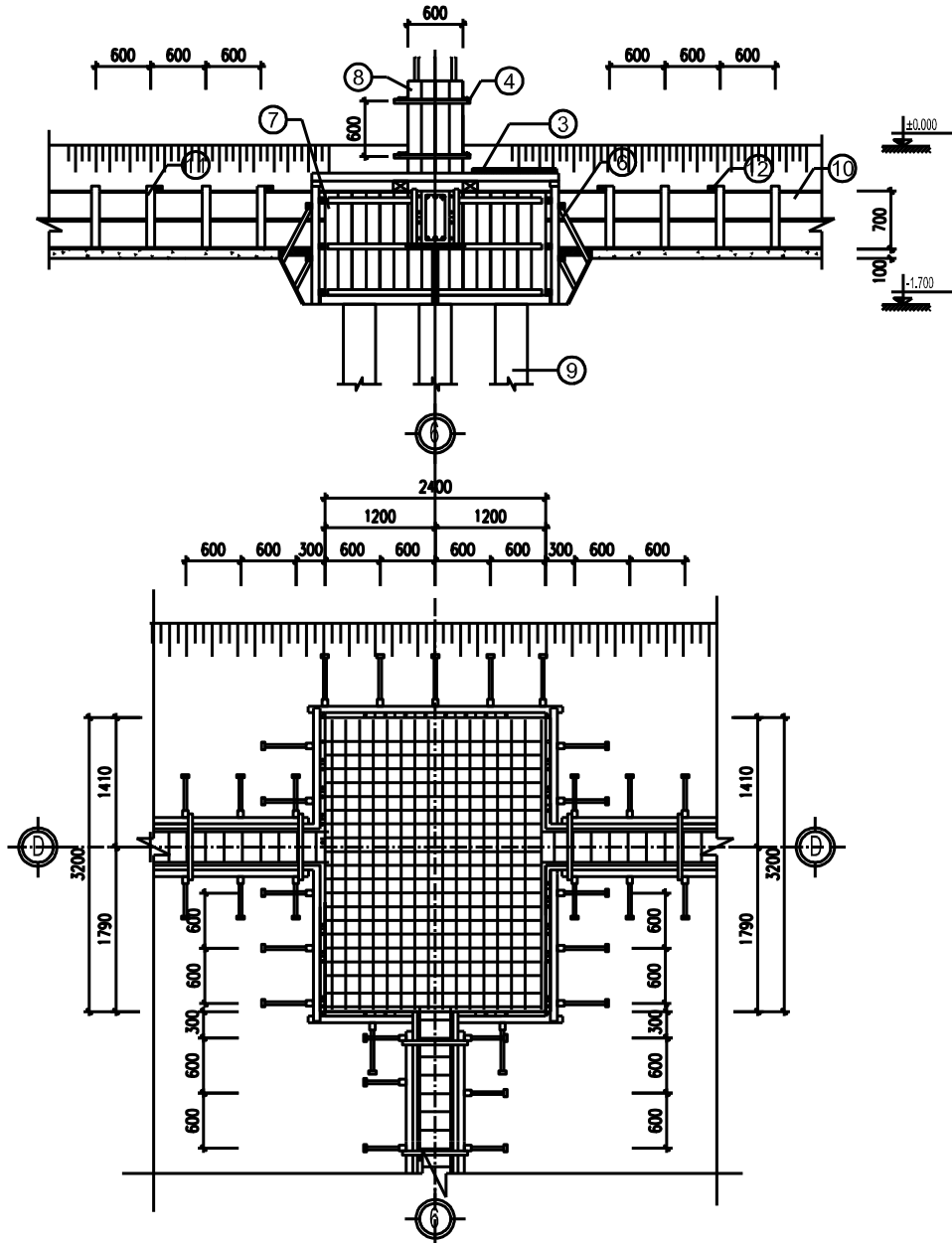
$$E = 1,1 \times 10^5\text{ kg/cm}^2$$

$$l = 300\text{cm}$$

$$q^{tc} = \frac{q''}{1,2} = \frac{168,22}{1,2} = 140,2 \text{ kg/m}$$

$$f = \frac{1}{128} \cdot \frac{140,2 \cdot 300^4}{1,1 \cdot 10^5 \cdot 1152 \cdot 10^2} = 0,07\text{cm} < [f] = \frac{1}{400} \cdot 300 = 0,75\text{cm}$$

Vậy điều kiện độ võng đảm bảo.



GHI CHÚ :

- ① NẾP ĐÚNG
- ② ĐÀ ĐỖ VÁN KHUÔN CỔ CỘT
- ③ SÀN CÔNG TÁC
- ④ GÔNG CỔ CỘT
- ⑤ CỐT THÉP CỘT
- ⑥ THANH CHỐNG XIÊN 6X8 CM
- ⑦ VÁN KHUÔN MÓNG
- ⑧ VÁN KHUÔN CỔ CỘT
- ⑨ CỌC ÉP 35X35 CM
- ⑩ VÁN KHUÔN GIẺNG MÓNG
- ⑪ NẾP ĐÚNG GIẺNG MÓNG 6X8 CM
- ⑫ VĂNG MIỆNG GIẺNG MÓNG 6X8 CM

MẶT BẰNG VÁN KHUÔN MÓNG M1 TL 1/50

e) Thi công lắp dựng ván khuôn móng:

- Ván khuôn dài cọc đ- ợc chế tạo sẵn thành từng moduyn theo từng mặt bên móng vững chắc theo thiết kế ở bên ngoài hố móng.

- Dùng cần cẩu ,kết hợp với thủ công để đ- a ván khuôn tới vị trí của từng đài.

- Khi cầu lắp chú ý nâng hạ ván khuôn nhẹ nhàng, tránh va chạm mạnh gây biến dạng cho ván khuôn.
- Căn cứ vào mốc trắc đạc trên mặt đất , căng dây lấy tim và hình bao chu vi của từng đài.
- Ghép ván thành hộp
- Xác định trung điểm các cạnh ván khuôn, qua các trung điểm đó đóng 2 th- ớc gỗ vuông góc với nhau thả dọi theo dây căng xác định tim cột sao cho các cạnh th- ớc đi qua các trung điểm trùng với điểm đóng của dọi
- Cố định các tấm ván khuôn với nhau theo đúng vị trí thiết kế bằng cọc cữ, neo và cây chống.
- Kiểm tra chất l- ợng bề mặt và ổn định của ván khuôn.
- Dùng máy thủy bình hay máy kinh vĩ, th- ớc ,dây dọi để đo lại kích th- ớc, cao độ của các đài.
- Kiểm tra tim và cao trình đảm bảo không v- ọt quá sai số cho phép.
- - Khi ván khuôn đã lắp dựng xong, phải tiến hành kiểm tra và nghiệm thu theo các điểm sau:
 - + Độ chính xác của ván khuôn so với thiết kế
 - + Độ chính xác của các bu lông neo và các bộ phận lắp đặt sẵn cùng ván khuôn.
 - + Độ chặt, kín khít giữa các tấm ván khuôn và giữa ván khuôn với mặt nền.
 - + Độ vững chắc của ván khuôn, nhất là ở các chỗ nối.

5. Thi công bê tông đài:

a) Tính toán khối l- ợng bê tông.

**Với móng M1*

$$V_{\text{đài}} = 14 \cdot 2,4 \cdot 3,2 \cdot 1,1 = 118,3 \text{ m}^3$$

- Thể tích bê tông lót:

$$V_{\text{lót}} = 14 \cdot 2,6 \cdot 3,4 \cdot 0,1 = 12,4 \text{ m}^3$$

**Với móng M2*

$$V_{\text{đài}} = 2 \cdot 2,4 \cdot 5,7 \cdot 1,1 = 30 \text{ m}^3$$

- Thể tích bê tông lót:

$$V_{\text{lót}} = 2 \cdot 2,6 \cdot 5,9 \cdot 0,1 = 3,1 \text{ m}^3$$

**Với móng M3*

$$V_{\text{đài}} = 2 \cdot 1,8 \cdot 1,8 \cdot 1,1 = 7,2 \text{ m}^3$$

- Thể tích bê tông lót:

$$V_{\text{lót}} = 2 \cdot 0,1 \cdot 2 \cdot 2 = 0,8 \text{ m}^3$$

**Với móng M4*

$$V_{\text{đài}} = 6 \cdot 3,3 \cdot 5,93 \cdot 1,1 = 129 \text{ m}^3$$

- Thể tích bê tông lót:

$$V_{\text{lót}} = 6 \cdot 0,1 \cdot 3,5 \cdot 6,13 = 12,8 \text{ m}^3$$

- Thể tích bê tông giăng:

$$V_{\text{giăng}} = 0,4 \cdot 0,7 \cdot 115 = 32 \text{ m}^3$$

- Thể tích bê tông lót:

$$V_{\text{giăng}} = 0,5 \cdot 0,1 \cdot 115 = 5,75 \text{ m}^3$$

Trong đó 115m là tổng chiều dài của giăng móng

=> Tổng khối lượng bê tông móng:

$$V_M = V_{M1} + V_{M2} + V_{M3} + V_{M4} + V_g = 118,3 + 30 + 7,2 + 129 + 32 = 316,5 \text{ (m}^3\text{)}.$$

=> Tổng khối lượng bê tông lót móng:

$$V_l = V_{l1} + V_{l2} + V_{l3} + V_{l4} + V_g = 12,4 + 3,1 + 0,8 + 12,8 + 5,75 = 34,9 \text{ (m}^3\text{)}.$$

*** Thể tích bê tông cổ cột:**

$$V_C = V_{C1} + V_{C2} = 28 \cdot 0,4 \cdot 0,6 \cdot 0,5 + 2 \cdot 0,3 \cdot 0,22 \cdot 0,5 = 3,43 \text{ (m}^3\text{)}.$$

=> Tổng khối lượng bê tông móng, giăng và cổ cột:

$$V = V_M + V_{\text{giăng}} + V_C = 316,5 + 3,43 = 320 \text{ (m}^3\text{)}.$$

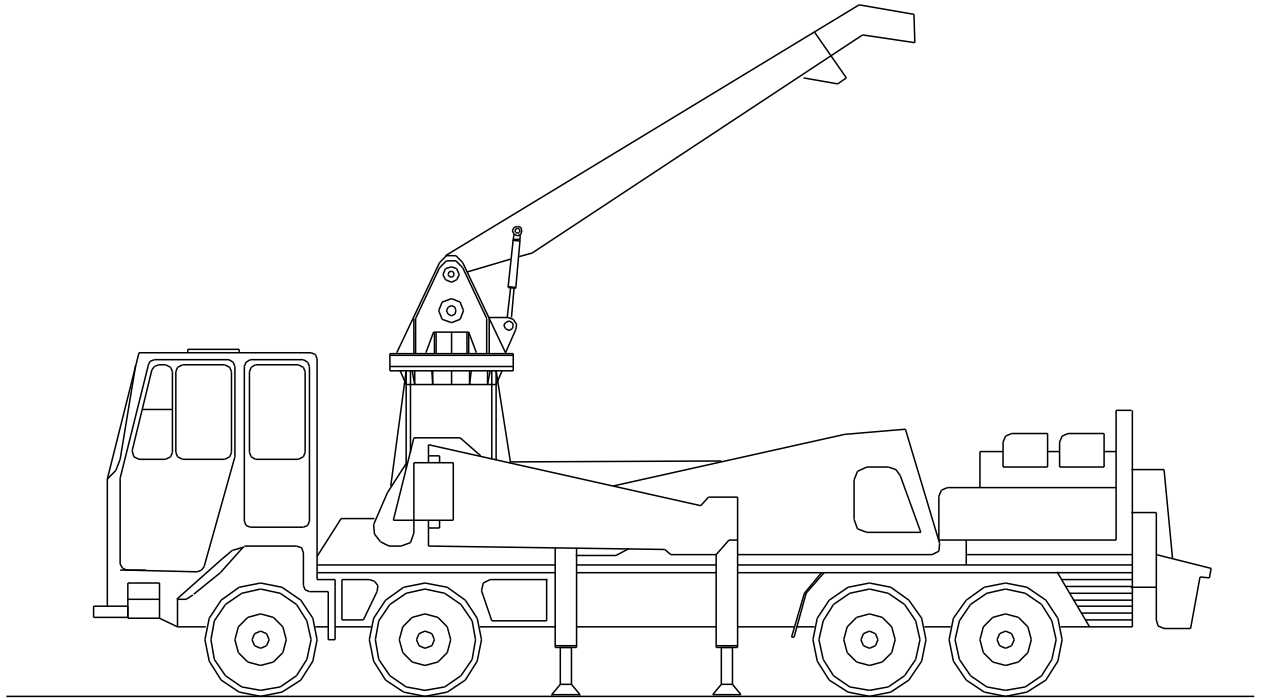
b) Chọn máy thi công bê tông móng và giăng.

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 *Putzmeister M43* có công suất bơm cao nhất 90 (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 : $90 \cdot 0,75 = 67,5 \text{ m}^3/\text{h}$



Ô tô bơm bê tông

Các thông số	Giá trị
áp lực bơm lớn nhất	11,2 Kg/cm ²
Khoảng cách bơm xa nhất	38,6m
Khoảng cách bơm cao nhất	42,1m
Khoảng cách bơm xa nhất	29,2m
Đ- ồng kính ống bơm	230 mm

- Vậy thời gian cần bơm xong 320(m³) bê tông móng là : $\frac{320}{67,5} = 4,74 \text{ giờ} \Leftrightarrow 1 \text{ ca làm}$

việc có kể đến hệ số sử dụng thời gian.

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

c) Vận chuyển vữa bê tông.

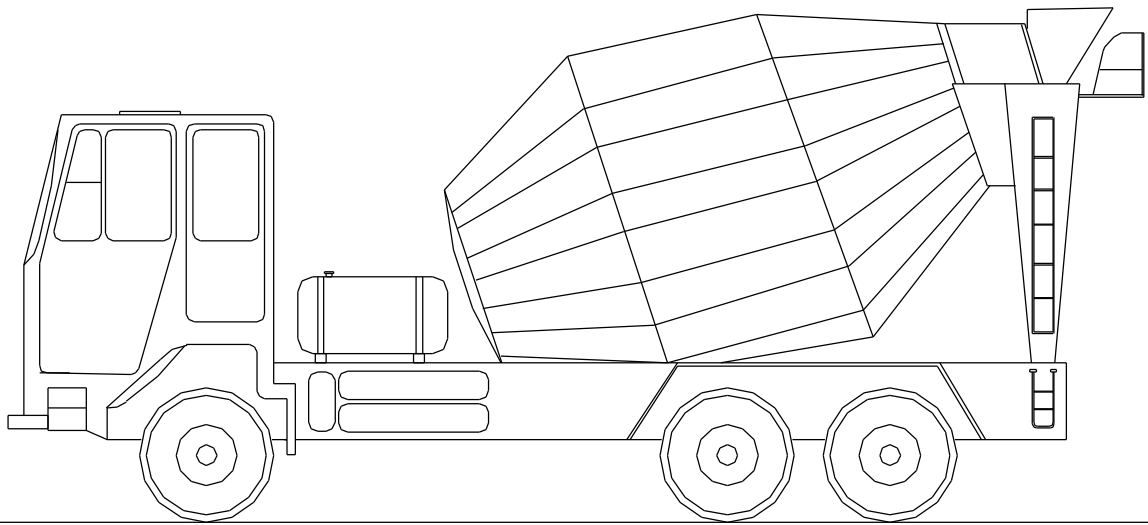
- Những yêu cầu đối với việc vận chuyển vữa bê tông:

- + Thiết bị vận chuyển phải kín để tránh cho n- ớc xi măng khỏi bị rò rỉ, chảy mất n- ớc 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 ph- ơng tiện vận chuyển vữa bê tông: chọn ô tô có thùng trộn .

Mã hiệu SB-92B có các thông số kỹ thuật nh- sau :

Dung tích thùng trộn (m ³)	Ô tô cơ sở	Dung tích thùng n- ớc (m ³)	Công suất động cơ (W)	Tốc độ quay (v/phút)	Độ cao đổ phối liệu vào (m)	Thời gian đổ bê tông ra t _{min} (phút)	Trọng lượng khi có bê tông (tấn)
6	Kamaz - 5511	0,75	40	9-14,5	3,5	10	21,85

Kích th- ớc giới hạn : - Dài 7,38 m
 - Rộng 2,5 m
 - Cao 3,4 m



Ô tô vận chuyển bê tông Kamaz-5511

**Tính số xe vận chuyển bê tông*

áp dụng công thức :
$$n = \frac{Q_{\max}}{V} \left(\frac{L}{S} + T \right)$$

Trong đó : n : Số xe vận chuyển.

V : Thể tích bê tông mỗi xe ; V = 6m³

L : Đoạn đ- ờng vận chuyển từ nhà máy bê tông tới công trình là; L = 5 km

S : Tốc độ xe ; S = 20 Km/h

T : Thời gian gián đoạn ; T = 20 s

Q : Năng suất máy bơm ; Q = 60 m³/h.

$$\Rightarrow n = \frac{60}{6} \left(\frac{5}{20} + \frac{20}{3600} \right) = 2,56 \text{ xe}$$

Chọn 3 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 :

$$\frac{320}{6} = 54 \text{ chuyển.}$$

d) *Đổ bê tông.*

* Công tác chuẩn bị.

- + Làm nghiệm thu ván khuôn, cốt thép tr- ớc khi đổ bê tông.
- + Nền đổ bê tông phải đ- ợc chuẩn bị tốt.
- + Với ván khuôn phải kín khít; nếu hở ít ($\leq 4\text{mm}$) thì t- ới n- ớc cho gỗ nở ra, nếu hở nhiều ($\geq 5\text{mm}$) thì chèn kín bằng giấy xi măng hoặc bằng nệm tre hay nệm gỗ.
- + T- ới n- ớc vào ván khuôn để làm cho gỗ nở ra bịt kín các khe hở và không hút n- ớc bê tông sau này.
- + Các ván khuôn đ- ợc quét 1 lớp chống dính để dễ dàng tháo dỡ ván khuôn về sau.
- + Phải dọn dẹp, làm sạch rác bẩn ở ván khuôn.
- + Phải giữ chiều dày lớp bảo vệ bê tông bằng cách buộc thêm các cục kê bằng vữa bê tông giữa cốt thép và ván khuôn.
- + Tr- ớc khi đổ bê tông phải kiểm tra hình dạng và kích th- ớc, vị trí, độ sạch và độ ổn định của ván khuôn và cốt thép.
- + Trong suốt quá trình đổ bê tông, phải th- ờng xuyên kiểm tra ván khuôn, thanh chống. Tất cả những sai sót, h- hỏng phải đ- ợc sửa chữa ngay.

* Công tác kiểm tra bê tông

Đây là khâu quan trọng vì nó ảnh h- ưởng trực tiếp đến chất l- ượng kết cấu sau này. Kiểm tra bê tông đ- ợc tiến hành tr- ớc khi thi công (kiểm tra độ sụt của bê tông) và sau khi thi công (kiểm tra c- ờng độ bê tông).

* Kỹ thuật đổ bê tông.

- + Bê tông th- ơng phẩm đ- ợc chuyển đến bằng ô tô chuyên dùng, thông qua máy và phễu đ- a vào ô tô bơm.
- + Bê tông đ- ợc ô tô bơm vào vị trí của kết cấu : Máy bơm phải bơm liên tục từ đầu này đến đầu kia. Khi cần ngừng vì lý do gì thì cứ 10 phút lại phải bơm lại để tránh bê tông làm tắc ống.
- + Nếu máy bơm phải ngừng trên 2 giờ thì phải thông ống bằng n- ớc. Không nên để ngừng trong thời gian quá lâu. Khi bơm xong phải dùng n- ớc bơm rửa sạch.
- + Khi đã đổ đ- ợc lớp bê tông dày 30 cm ta sử dụng đầm dùi để đầm bê tông.
- + Chia kết cấu thành nhiều khối đổ theo chiều cao.
- + Bê tông cần đ- ợc đổ liên tục thành nhiều lớp có chiều dày bằng nhau phù hợp với đặc tr- ng của máy đầm sử dụng theo 1 ph- ơng nhất định cho tất cả các lớp.

* Đầm bê tông.

+ Mục đích:

Đảm bảo cho khối bê tông đ- ợc đồng nhất.

Đảm bảo cho khối bê tông đặc chắc không bị rỗng hoặc rỗ ngoài.

Đảm bảo cho bê tông bám chặt vào cốt thép để toàn khối bê tông cốt thép cùng chịu lực.

+ Ph- ơng pháp đầm.

Với bê tông lót móng

Đầm bê tông lót bằng máy đầm chấn động mặt (đầm bàn), thời gian đầm một chỗ với đầm bàn là từ $(30 \div 50)$ s.

Khi đầm bê tông bằng đầm bàn phải kéo từ từ và đảm bảo vị trí để giải đầm sau áp lên giải đầm tr- ớc một khoảng từ $(5 \div 10)$ cm.

*Với bê tông móng và giằng.

+ Với bê tông móng và giằng chọn máy đầm dùi U21 có năng suất $6 \text{ (m}^3/\text{h)}$. Các thông số của đ- ợc cho trong bảng sau:

Các thông số	Đơn vị tính	Giá trị
Thời gian đầm bê tông	Giây	30
Bán kính tác dụng	Cm	20 – 35
Chiều sâu lớp đầm	Cm	20 – 40
Năng suất		
- Theo diện tích đ- ợc đầm	m^3/h	20
- Theo khối l- ợng bê tông	m^3/h	6

Khi sử dụng đầm chấn động trong cần tuân theo một số quy định sau:

+ Đầm luôn luôn phải h- ớng vuông góc với mặt bê tông.

+ Bê tông đổ làm nhiều lớp thì đầm phải cắm đ- ợc $5 \div 10$ cm vào lớp bê tông đổ tr- ớc.

+ Chiều dày của lớp bê tông đổ để đầm không v- ợt quá $3/4$ chiều dài của đầm.

+ Khi đầm xong 1 vị trí, di chuyển sang vị trí khác phải nhẹ nhàng, rút lên hoặc tra đầm xuống từ từ.

+ Khoảng cách giữa hai vị trí đầm là $1,5r_0$. Với r_0 – Là bán kính ảnh h- ớng của đầm.

+ Khi đầm phải tránh làm sai lệch vị trí cốt thép hoặc ván khuôn.

+ Dấu hiệu chứng tỏ đã đầm xong là không thấy vữa sụt lún rõ ràng, trên mặt bằng phẳng.

+ Nếu thấy n- ớc có đọng thành vũng chứng tỏ vữa bê tông đã bị phân tầng do đầm quá lâu tại 1 vị trí.

***Chú ý khi dùng đầm rung đầm bê tông cần :**

- Nối đất với vỏ đầm rung .
- Dùng dây buộc cách điện nối từ bảng phân phối đến động cơ điện của đầm.
- Làm sạch đầm rung lau khô và quấn dây dẫn khi ngừng làm việc.
- Ngừng đầm rung từ 5 đến 7 phút sau mỗi lần làm việc liên tục từ 30 đến 35 phút.
- Công nhân vận hành máy phải trang bị ủng cao su cách điện và các ph- ơng tiện bảo vệ cá nhân khác .

*** Bảo d- ỡng bê tông đài và giằng móng.**

- Cần che chắn cho bê tông đài móng không bị ảnh h- ưởng của môi tr- ờng.
- Trên mặt bê tông sau khi đổ xong cần phủ 1 lớp giữ độ ẩm nh- bảo tải, mùn c- a...

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

Lần đầu tiên t- ới n- ớc cho bê tông là sau 4h khi đổ xong bê tông. Hai ngày đầu cứ sau 2 tiếng đồng hồ t- ới n- ớc một lần. Những ngày sau cứ 3-10 tiếng t- ới n- ớc 1 lần.

+ Khi bảo d- ỡng chú ý: Khi bê tông ch- a đủ c- ờng độ, tránh va chạm vào bề mặt bê tông. Việc bảo d- ỡng bê tông tốt sẽ đảm bảo cho chất l- ượng bê tông đúng nh- mức thiết kế và giúp cho kết cấu làm việc ổn định sau này.

e) Tháo dỡ ván khuôn móng:

- Ván khuôn thành móng sau khi đổ bê tông 1 ÷ 1,5 ngày khi mà bê tông đạt c- ờng độ 25Kg/cm^3 thì tiến hành tháo dỡ ván khuôn thành móng .Việc tháo dỡ tiến hành ng- ợc với khi lắp dựng, có nghĩa cái nào lắp sau thì tháo tr- ớc còn cái nào lắp tr- ớc thì tháo sau.

- Khi tháo ván khuôn phải có các biện pháp tránh va chạm hoặc chấn động làm hỏng mặt ngoài hoặc sứt mẻ các cạnh góc của bê tông và phải đảm bảo cho ván khuôn không bị h- hỏng.

6. Thi công lấp đất hố móng và tôn nền:

- Sau khi thi công xong bê tông đài và giằng móng ta sẽ tiến hành lấp đất hố móng.

Tiến hành lấp đất theo 2 phần:

Phần 1: Lấp đất hố móng từ đáy hố đào đến cốt mặt đài

Phần 2: Tôn nền từ cốt mặt đài đến cốt mặt nền theo thiết kế.

*** Yêu cầu kỹ thuật đối với công tác lấp đất:**

- Sau khi bê tông đài và cả phần cột tới cốt mặt nền đã đ- ợc thi công xong thì tiến hành lấp đất bằng thủ công, không đ- ợc dùng máy bởi lẽ v- ống vít trên mặt bằng sẽ gây trở ngại cho máy, hơn nữa máy có thể va đập vào phần cột đã đổ tới cốt mặt nền.

- Khi thi công đắp đất phải đảm bảo đất nền có độ ẩm trong phạm vi khống chế: đất khô → t- ới thêm n- ớc; đất quá - ớt → phải có biện pháp giảm độ ẩm, để đất nền đ- ợc đầm chặt, đảm bảo theo thiết kế.

- Với đất đắp hố móng, nếu sử dụng đất đào tận dụng thì phải đảm bảo chất l- ợng.

- Không nên dải lớp đất đầm quá mỏng nh- vậy sẽ làm phá huỷ cấu trúc đất

B. AN TOÀN LAO ĐỘNG.

Khi thi công nhà cao tầng việc cần quan tâm hàng đầu là biện pháp an toàn lao động. Công trình phải là nơi quản lý chặt chẽ về số ng- ời ra vào trong công trình (*Không phận sự miễn vào*). Tất cả các công nhân đều phải đ- ợc học nội quy về an toàn lao động tr- ớc khi thi công công trình.

I. An toàn lao động trong thi công đào đất:

1. Sự cố thường gặp khi đào đất.

Khi đào đất hố móng có rất nhiều sự cố xảy ra, vì vậy cần phải chú ý để có những biện pháp phòng ngừa, hoặc khi đã xảy ra sự cố cần nhanh chóng khắc phục để đảm bảo yêu cầu về kỹ thuật và để kịp tiến độ thi công.

Đang đào đất, gặp trời m- a làm cho đất bị sụt lở xuống đáy móng. Khi tạnh m- a nhanh chóng lấy hết chỗ đất sập xuống, lúc vét đất sập lở cần chữa lại 20cm đáy hố đào so với cốt thiết kế. Khi bóc bỏ lớp đất chữa lại này (bằng thủ công) đến đâu phải tiến hành làm lớp lót móng bằng bê tông gạch vỡ ngay đến đó.

Có thể đóng ngay các lớp ván và chống thành vách sau khi dọn xong đất sập lở xuống móng.

Cần có biện pháp tiêu n- ớc bề mặt để khi gặp m- a n- ớc không chảy từ mặt xuống đáy hố đào. Cần làm rãnh ở mép hố đào để thu n- ớc, phải có rãnh, con trạch quanh hố móng để tránh n- ớc trên bề mặt chảy xuống hố đào.

Khi đào gặp đá "mô côi nằm chìm" hoặc khối rắn nằm không hết đáy móng thì phải phá bỏ để thay vào bằng lớp cát pha đá dăm rồi đầm kỹ lại để cho nền chịu tải đều.

Trong hố móng gặp túi bùn: Phải vét sạch lấy hết phần bùn này trong phạm vi móng. Phần bùn ngoài móng phải có t- ờng chắn không cho l- u thông giữa 2 phần bùn trong và ngoài phạm vi móng. Thay vào vị trí của túi bùn đã lấy đi cần đổ cát, đất trộn đá dăm, hoặc các loại đất có gia cố do cơ quan thiết kế chỉ định.

Gặp mạch ngầm có cát chảy: cần làm giếng lọc để hút n- ớc ngoài phạm vi hố móng, khi hố móng khô, nhanh chóng bít dòng n- ớc có cát chảy bằng bê tông đủ để n- ớc và

cát không đùn ra đ- ọc. Khẩn tr- ơng thi công phần móng ở khu vực cần thiết để tránh khó khăn.

Đào phải vật ngầm nh- đ- ờng ống cấp thoát n- ớc, dây cáp điện các loại: Cần nhanh chóng chuyển vị trí công tác để có giải pháp xử lý. Không đ- ọc để kéo dài sự cố sẽ nguy hiểm cho vùng lân cận và ảnh h- ưởng tới tiến độ thi công. Nếu làm vỡ ống n- ớc phải khoá van tr- ớc điểm làm vỡ để xử lý ngay. Làm đứt dây cáp phải báo cho đơn vị quản lý, đồng thời nhanh chóng sơ tán tr- ớc khi ngắt điện đầu nguồn.

2. Đào đất bằng máy:

Trong thời gian máy hoạt động, cấm mọi ng- ời đi lại trên mái dốc tự nhiên, cũng nh- trong phạm vi hoạt động của máy, khu vực này phải có biển báo.

Khi vận hành máy phải kiểm tra tình trạng máy, vị trí đặt máy, thiết bị an toàn phanh hãm, tín hiệu, âm thanh, cho máy chạy thử không tải.

Không đ- ọc thay đổi độ nghiêng của máy khi gầu xúc đang mang tải hay đang quay gầu. Cấm hãm phanh đột ngột.

- Th- ờng xuyên kiểm tra tình trạng của dây cáp, không dùng dây cáp đã nối hoặc bị tử.

- Trong mọi tr- ờng hợp khoảng cách giữa cabin máy và thành hố đào phải > 1,5 m.

3. Đào đất bằng thủ công:

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

Cấm ng- ời đi lại trong phạm vi 2m tính từ mép ván cừ xung quanh hố để tránh tình trạng rơi xuống hố.

Đào đất hố móng sau mỗi trận m- a phải rắc cát vào bậc than lên xuống tránh tr- ợt ngã.

Cấm bố trí ng- ời làm việc trên miệng hố trong khi đang có việc ở bên d- ới hố đào trong cùng một khoang mà đất có thể rơi, lở xuống ng- ời bên d- ới.

II. An toàn lao động trong công tác bê tông và cốt thép:

1. Lắp dựng, tháo dỡ dàn giáo:

Không đ- ọc 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 t- ờng công trình >0,05 m khi xây và 0,2 m khi trát.

Các cột giàn giáo phải đ- ọc đặt trên vật kê ổn định.

Cấm xếp tải lên giàn giáo, nơi ngoài những vị trí đã qui định.

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

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

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

Th- ờng xuyên kiểm tra tất cả các bộ phận kết cấu của dàn giáo, giá đỡ, để kịp thời phát hiện tình trạng h- hỏng của dàn giáo để có biện pháp sửa chữa kịp thời.

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

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

2. Công tác gia công, lắp dựng ván khuôn :

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

Ván khuôn ghép thành khối lớn phải đảm bảo vững chắc khi cẩu lắp và khi cẩu lắp phải tránh va chạm vào các bộ kết cấu đã lắp tr- ớc.

Không đ- ợc để trên ván khuôn những thiết bị vật liệu không có trong thiết kế, kể cả không cho những ng- ời không trực tiếp tham gia vào việc đổ bê tông đứng trên ván khuôn.

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

Tr- ớc khi đổ bê tông cán bộ kỹ thuật thi công phải kiểm tra ván khuôn, nên có h- hỏng phải sửa chữa ngay. Khu vực sửa chữa phải có rào ngăn, biển báo.

3. Công tác gia công, lắp dựng cốt thép :

Gia công cốt thép phải đ- ợc tiến hành ở khu vực riêng, xung quanh có rào chắn và biển báo.

Cắt, uốn, kéo cốt thép phải dùng những thiết bị chuyên dụng, phải có biện pháp ngăn ngừa thép văng khi cắt cốt thép có đoạn dài hơn hoặc bằng 0,3m.

Bàn gia công cốt thép phải đ- ợc cố định chắc chắn, nếu bàn gia công cốt thép có công nhân làm việc ở hai giá thì ở giữa phải có l- ới thép bảo vệ cao ít nhất là 1,0 m. Cốt thép đã làm xong phải để đúng chỗ quy định.

Khi nắn thẳng thép tròn cuộn bằng máy phải che chắn bảo hiểm ở trục cuộn tr- ớc khi mở máy, hãm động cơ khi đ- a đầu nối thép vào trục cuộn.

Khi gia công cốt thép và làm sạch rỉ phải trang bị đầy đủ ph- ơng tiện bảo vệ cá nhân cho công nhân.

Không dùng kéo tay khi cắt các thanh thép thành các mẫu ngắn hơn 30cm.

Tr- ớc khi chuyển những tấm l- ới khung cốt thép đến vị trí lắp đặt phải kiểm tra các mối hàn, nút buộc. Khi cắt bỏ những phần thép thừa ở trên cao công nhân phải đeo dây an toàn, bên d- ới phải có biển báo. Khi hàn cốt thép chờ cần tuân theo chặt chẽ qui định của quy phạm.

Buộc cốt thép phải dùng dụng cụ chuyên dùng, cấm buộc bằng tay cho pháp trong thiết kế.

Khi dựng lắp cốt thép gần đ- ờng dây dẫn điện phải cắt điện, tr- ờng hợp không cắt đ- ợc điện phải có biện pháp ngăn ngừa cốt thép và chạm vào dây điện.

4. Đổ và đầm bê tông:

Tr- ớc khi đổ bê tông cán bộ kỹ thuật thi công phải kiểm tra việc lắp đặt coffa, cốt thép, dàn giáo, sàn công tác, đ- ờng vận chuyển. Chỉ đ- ợc tiến hành đổ sau khi đã có văn bản xác nhận.

Lối qua lại d- ới khu vực đang đổ bê tông phải có rào ngăn và biển cấm. Tr- ờng hợp bắt buộc có ng- ời qua lại cần làm những tấm che ở phía trên lối qua lại đó.

Cấm ng- ời không có nhiệm vụ đứng ở sàn rót vữa bê tông. Công nhân làm nhiệm vụ định h- ớng, điều chỉnh máy, vòi bơm đổ bê tông phải có găng, ủng.

Khi dùng đầm rung để đầm bê tông cần:

- + Nối đất với vỏ đầm rung
- + Dùng dây buộc cách điện nối từ bảng phân phối đến động cơ điện của đầm
- + Làm sạch đầm rung, lau khô và quấn dây dẫn khi làm việc
- + Ngừng đầm rung từ 5-7 phút sau mỗi lần làm việc liên tục từ 30-35 phút.
- + Công nhân vận hành máy phải đ- ợc trang bị ủng cao su cách điện và các ph- ơng tiện bảo vệ cá nhân khác.

5. Bảo d- ỡng bê tông:

Khi bảo d- ỡng bê tông phải dùng dàn giáo, không đ- ợc đứng lên các cột chống hoặc cạnh ván khuôn, không đ- ợc dùng thang tựa vào các bộ phận kết cấu bê tông đang bảo d- ỡng.

Bảo d- ỡng bê tông về ban đêm hoặc những bộ phận kết cấu bị che khuất phải có đèn chiếu sáng.

6. Tháo dỡ ván khuôn :

Chỉ đ- ợc tháo dỡ ván khuôn sau khi bê tông đã đạt c- ờng độ qui định theo h- ớng dẫn của cán bộ kỹ thuật thi công.

Khi tháo dỡ ván khuôn phải tháo theo trình tự hợp lý phải có biện pháp đề phòng ván khuôn rơi, hoặc kết cấu công trình bị sập đổ bất ngờ. Nơi tháo ván khuôn phải có rào ngăn và biển báo.

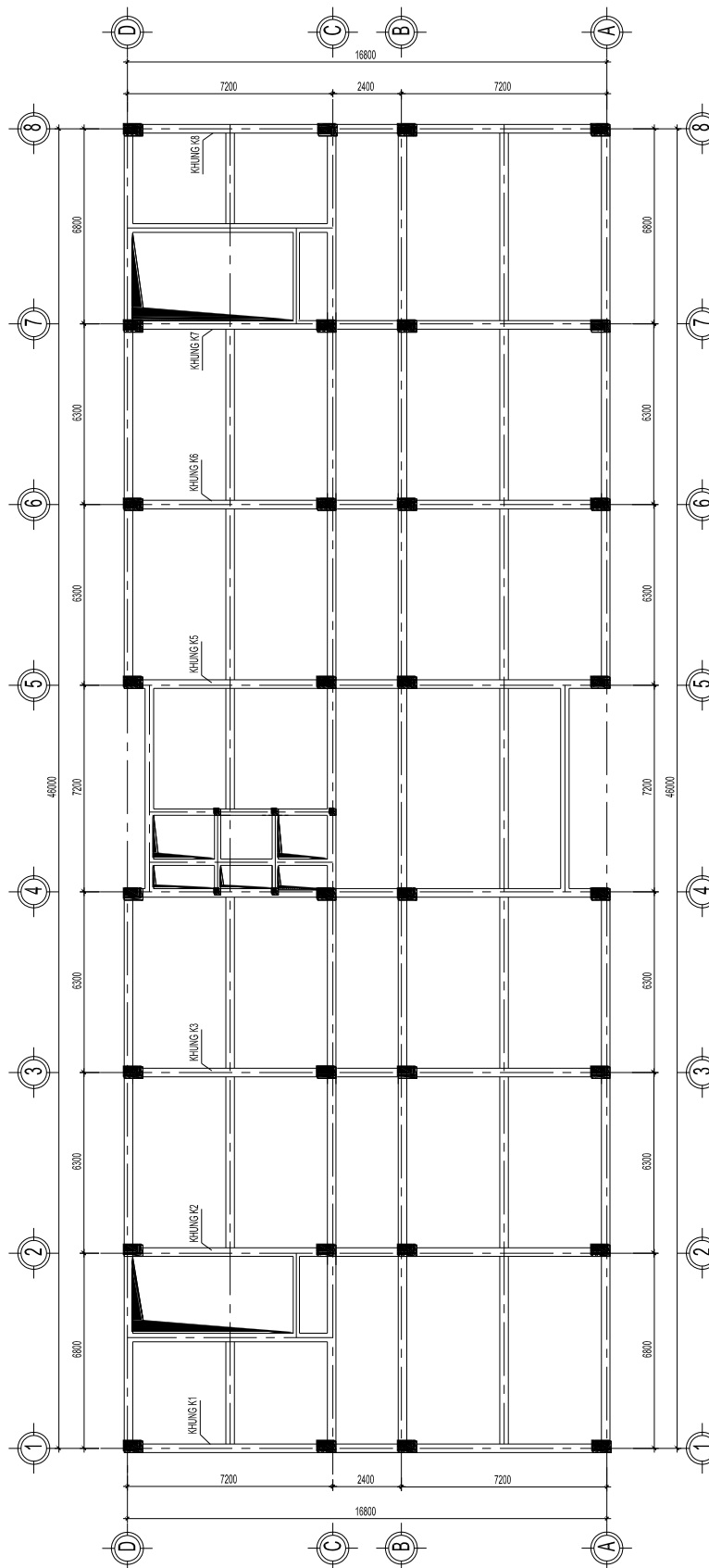
Tr- ớc khi tháo ván khuôn phải thu gọn hết các vật liệu thừa và các thiết bị đặt trên các bộ phận công trình sắp tháo ván khuôn.

Khi tháo ván khuôn phải th- ờng xuyên quan sát tình trạng các bộ phận kết cấu, nếu có hiện t- ượng biến dạng phải ngừng tháo và báo cáo cho cán bộ kỹ thuật thi công biết.

Sau khi tháo ván khuôn phải che chắn các lỗ hổng của công trình không đ- ợc để ván khuôn đã tháo lên sàn công tác hoặc ném ván khuôn từ trên xuống, ván khuôn sau khi tháo phải đ- ợc để vào nơi qui định.

CHƯƠNG III. THI CÔNG PHẦN THÂN.

(Lập biện pháp thi công cột dầm sàn tầng 4)



MẶT BẰNG KẾT CẤU SÀN

1. Giải pháp thi công:

1.1. Công nghệ thi công ván khuôn:

a. Mục tiêu:

Đạt đ- ợc mức độ luân chuyển ván khuôn tốt.

b. Biện pháp:

Sử dụng biện pháp thi công ván khuôn hai tầng r- ời có nội dung nh- sau:

- Bố trí hệ cây chống và ván khuôn hoàn chỉnh cho 2 tầng (chống đợt 1), sàn kê d- ới tháo ván khuôn sớm (bê tông ch- a đủ c- ờng độ thiết kế) nên phải tiến hành chống lại (với khoảng cách phù hợp - giáo chống lại).

- Các cột chống lại là những thanh chống thép có thể tự điều chỉnh chiều cao, có thể bố trí các hệ giằng ngang và dọc theo hai ph- ơng.

1.2. Công nghệ thi công bê tông:

Đối với các nhà cao tầng biện pháp thi công tiên tiến, có nhiều - u điểm là sử dụng máy bơm bê tông.

Máy bơm Bê tông chọn máy Putzmeister M43 với các thông số kỹ thuật sau:

Bơm cao (m)	Bơm ngang (m)	Bơm sâu (m)	Dài (xếp lại) (m)
42,1	38,6	29,2	10,7

Thông số kỹ thuật bơm:

L- u l- ợng (m ³ /h)	áp suất bơm (Mpa)	Chiều dài xi lanh (mm)	Đ- ờng kính xy lanh (mm)
90	11,2	2100	230

Ưu điểm của việc thi công bê tông bằng máy bơm là với khối l- ợng lớn thì thời gian thi công nhanh, đảm bảo kỹ thuật, hạn chế đ- ợc các mạch ngừng, chất l- ợng bê tông đảm bảo.

Vì công trình sử dụng bê tông mác cao nên việc sử dụng bê tông trộn và đổ tại chỗ là một vấn đề lớn khi mà khối l- ợng bê tông lớn. Chất l- ợng của loại bê tông này thất th- ờng, rất khó đạt đ- ợc mác cao.

Bê tông th- ơng phẩm hiện đang đ- ợc sử dụng nhiều cho các công trình cao tầng do có nhiều - u điểm trong khâu bảo đảm chất l- ợng và thi công thuận lợi. Bê tông th- ơng phẩm kết hợp với máy bơm bê tông là một tổ hợp rất hiệu quả.

Xét riêng giá theo m³ bê tông thì giá bê tông th- ơng phẩm so với bê tông tự chế tạo cao hơn 50%. Nếu xét theo tổng thể thì giá bê tông th- ơng phẩm chỉ cao hơn bê tông

tự trộn 15÷20%. Nh- ng về mặt chất l- ợng thì việc sử dụng bê tông th- ơng phẩm hoàn toàn yên tâm.

Chọn ph- ơng pháp thi công bê tông cột đổ bằng thủ công.

Chọn ph- ơng pháp thi công bê tông dầm, sàn đổ bằng máy bơm bê tông.

2. Khối l- ợng sơ bộ các công việc

Căn cứ vào các bản vẽ Kiến trúc và Kết cấu thống kê khối l- ợng công việc theo bảng nh- sau:

Kết cấu

Sàn

Chiều dày sàn (m)	Diện tích sàn (m2)	Diện tích V.khuôn (m2)	Thể tích BT (m3)	Diện tích trát (m2)
0,14	261,63	261,63	31,4	261,63

Dầm

Kích th- ớc (m)	Diện tích (m2)	Tổng c.dài (m)	VBT (m3)	DTtrát (m2)	DTván khuôn (m2)
0,3 × 0,65	0,11	129,6	14,256	127	127
0,3 × 0,65	0,066	5,8	0,383	3,364	3,364
0,3 × 0,65	0,03	19,6	0,588	9,22	9,22

Cột

Kích th- ớc	Số l- ợng cột	Diện tích VK (m2)	VBT (m3)	FTrát (m2)
350 × 550	32	320	17	320

3. Chọn ph- ơng tiện phục vụ thi công.

3.1. Chọn loại ván khuôn, đà giáo, cây chống :

Khi thi công bê tông cột-dầm- sàn, để đảm bảo cho bê tông đạt chất l- ợng cao thì hệ thống cây chống cũng nh- ván khuôn cần phải đảm bảo độ cứng, ổn định cao. Hơn nữa để đẩy nhanh tiến độ thi công, mau chóng đ- a công trình vào sử dụng thì cây chống cũng nh- ván khuôn phải đ- ợc thi công lắp dựng nhanh chóng, thời gian thi công công tác này ảnh h- ưởng rất nhiều đến tiến độ thi công khi mặt bằng xây dựng rộng lớn, do vậy cây chống và ván khuôn phải có tính chất định hình. Vì vậy sự kết hợp giữa cây chống kim loại và ván khuôn kim loại vụn năng khi thi công bê tông khung-sàn là biện pháp h- ệu quả và kinh tế hơn cả.

3.1.1. Chọn loại ván khuôn :

Sử dụng ván khuôn kim loại do công ty thép NITETSU của Nhật Bản chế tạo (các đặc tính kỹ thuật của ván khuôn kim loại này đã đ- ọc trình bày trong công tác tính toán thi công đài giằng).

3.1.2. Chọn cây chống sàn, dầm và cột:

3.1.2.1 Chọn cây chống sàn, dầm:

Sử dụng giáo PAL do hãng Hoà Phát chế tạo.

a) Ưu điểm của giáo PAL :

- Giáo PAL là một chân chống vạn năng bảo đảm an toàn và kinh tế.
- Giáo PAL có thể sử dụng thích hợp cho mọi công trình xây dựng với những kết cấu nặng đặt ở độ cao lớn.
- Giáo PAL làm bằng thép nhẹ, đơn giản, thuận tiện cho việc lắp dựng, tháo dỡ, vận chuyển nên giảm giá thành công trình.

b) Cấu tạo giáo PAL :

Giáo PAL đ- ọc thiết kế trên cơ sở một hệ khung tam giác đ- ọc lắp dựng theo kiểu tam giác hoặc tứ giác cùng các phụ kiện kèm theo nh- :

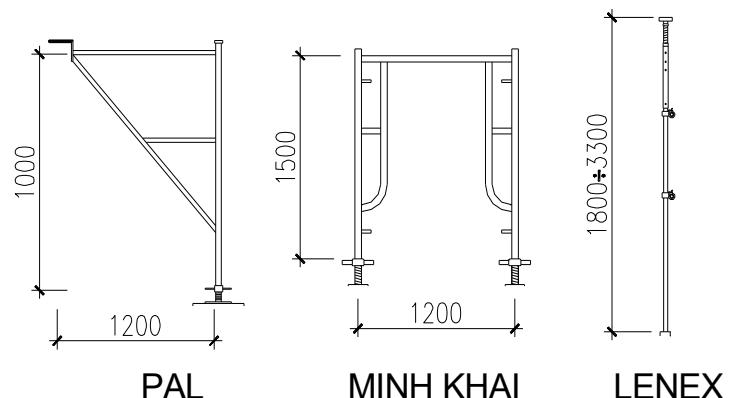
- Phần khung tam giác tiêu chuẩn.
- Thanh giằng chéo và giằng ngang.
- Kích chân cột và đầu cột.
- Khớp nối khung.
- Chốt giữ khớp nối.

c) Trình tự lắp dựng :

- Đặt bộ kích (gồm đế và kích), liên kết các bộ kích với nhau bằng giằng nằm ngang và giằng chéo.
- Lắp khung tam giác vào từng bộ kích, điều chỉnh các bộ phận cuối của khung tam giác tiếp xúc với đai ốc cánh.
- Lắp tiếp các thanh giằng nằm ngang và giằng chéo.
- Lắp khớp nối và làm chặt chúng bằng chốt giữ. Sau đó chống thêm một khung phụ lên trên.
- Lắp các kích đỡ phía trên.

Toàn bộ hệ thống của giá đỡ khung tam giác sau khi lắp dựng xong có thể điều chỉnh chiều cao nhờ hệ kích d- ối trong khoảng từ 0 đến 750 mm.

* Trong khi lắp dựng chân chống giáo PAL cần chú ý những điểm sau :



CẤU TẠO KHUNG GIÁO THÉP

- Lắp các thanh giằng ngang theo hai ph- ơng vuông góc và chống chuyển vị bằng giằng chéo. Trong khi dựng lắp không đ- ợc thay thế các bộ phận và phụ kiện của giáo bằng các đồ vật khác.
- Toàn bộ hệ chân chống phải đ- ợc liên kết vững chắc và điều chỉnh cao thấp bằng các đai ốc cánh của các bộ kích.
- Phải điều chỉnh khớp nối đúng vị trí để lắp đ- ợc chốt giữ khớp nối.

3.1.2.2. 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 lmin : 2200kG
- Sức chịu tải lớn nhất khi lmax : 1700kG
- Trọng l- ợng : 12,3kG

3.2. Ph- ơng tiện vận chuyển lên cao.

Đối với các nhà cao tầng (công trình thiết kế cao 33,73m) biện pháp thi công tiên tiến, có nhiều - u điểm là sử dụng máy bơm bê tông. Để phục vụ cho công tác bê tông, chúng ta cần giải quyết các vấn đề nh- vận chuyển ng- ời, vận chuyển ván khuôn và cốt thép cũng nh- vật liệu xây dựng khác lên cao. Do đó ta cần chọn ph- ơng tiện vận chuyển cho thích hợp với yêu cầu vận chuyển và mặt bằng công tác của từng công trình.

3.2.1. Chọn cần trục tháp :

Công trình có mặt bằng rộng do đó có thể chọn loại cần trục tháp cho thích hợp. Từ tổng mặt bằng công trình, ta thấy cần chọn loại cần trục tháp có cần quay ở phía trên; còn thân cần trục thì hoàn toàn cố định (đ- ợc gắn từng phần vào công trình), thay đổi tâm với bằng xe trục. Loại cần trục này rất hiệu quả, gọn nhẹ và thích hợp với điều kiện công trình.

Cần trục tháp đ- ợc sử dụng để phục vụ công tác vận chuyển vật liệu lên các tầng nhà (xà gỗ, ván khuôn, sắt thép, dàn giáo...).

* Các yêu cầu tối thiểu về kỹ thuật khi chọn cần trục là:

- Độ với 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 ch- ớng ngại vật:

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

d : Khoảng cách lớn nhất từ mép công trình đến điểm đặt cấu kiện, tính theo ph- ơng cần với, cần trục tháp thiết kế đặt tr- ớc mặt công trình nên ta có:

$$d = \sqrt{15,6^2 + 24,4^2} = 29m$$

$$d = 29 \text{ m}$$

Vậy: $R = 4 + 29 = 33m$

- 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, $h_{ct} = 33,73 \text{ m}$

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

h_{ck} : chiều cao của cấu kiện cao nhất (VK cột), $h_{ck} = 3 \text{ m}$

h_t : chiều cao thiết bị treo buộc, $h_t = 2m$.

Vậy: $H = 33,73 + 1+3+2 = 40m$

Với các thông số yêu cầu trên, chọn cần trục tháp KB - 403A.

* 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: $0,6 \text{ (v/ph)}$

+ Vận tốc xe con: $v_{xe \text{ con}} = 30 \text{ (m/ph)} = 0,5 \text{ (m/s)}$.

3.2.2. Chọn vận thăng:

Vận thăng đ- ợc sử dụng để vận chuyển ng- ời lên cao.

Sử dụng vận thăng PGX – 800 - 16, có các thông số sau:

- Sức nâng 0.8T
- Công suất động cơ 3.1KW
- Độ cao nâng 50m
- Chiều dài sàn vận tải 1,5
- Tầm với $R = 1.3m$
- Trọng l- ợng máy: 18.7T
- Vận tốc nâng: 16m/s

3.2.3. Chọn ph- ơng tiện thi công bê tông:

Ph- ơng tiện thi công bê tông gồm có:

- a. ô tô vận chuyển bê tông th- ơng phẩm: Mã hiệu KAMAZ - 5511
- b. Ô tô bơm bê tông: Mã hiệu Putzmeister M43
- c. Máy đầm bê tông: Mã hiệu U21-75; U 7

Các thông số kỹ thuật đã đ- ợc trình bày trong phần thi công đài cọc.

d. Máy 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, $n_{ck} = 60'/t_{ck}$; t_{ck} là thời gian chu kỳ làm việc của 1 lần trộn = 2' $\rightarrow n_{ck} = 60'/2' = 30$.

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

Sử dụng 1 máy trộn.

4. Thiết kế ván khuôn cột, dầm, sàn:

4.1 Thiết kế ván khuôn cột:

a. Tính số lượng ván khuôn:

Kích thước cột tầng 4: có 32 cột (35×55)cm

Chiều cao cột: $h = H - h_{dc} = 3,6 - 0,65 = 2,95\text{ m}$

(tính đến cao trình đáy dầm, dầm cao 65 cm);

($H = 3,6\text{ m}$ là chiều cao của 1 tầng)

Sử dụng 6 tấm (200 × 1200) và 4 tấm (150 × 1200)

b. Tính khoảng cách gông cột:

Theo tiêu chuẩn thi công bê tông cốt thép TCVN 4453 - 95 thì áp lực ngang tác dụng lên VK cột xác định theo công thức:

- áp lực ngang tối đa của vữa bê tông tươi:

$$q_{tt}^I = n \cdot \gamma \cdot H = 1,3 \times 2500 \times 0,7 = 2275\text{ kG/m}$$

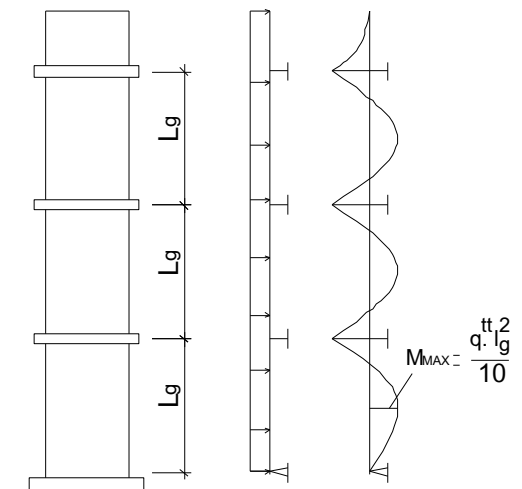
Trong đó :

$n = 1,3$ là hệ số độ tin cậy

$H = 0,7 \div 0,75\text{ (m)}$ Chiều cao ảnh hưởng của thiết bị đầm sâu

$\gamma = 2500\text{ (Kg/m}^3\text{)}$ dung trọng của bê tông

- áp lực ngang do đầm bê tông bằng máy.



SƠ ĐỒ TÍNH TOÁN VK CỘT

$$q''_2 = n.q_d = 1,3 \times 200 = 260 \text{ Kg/m}^2$$

- áp lực ngang do bơm bê tông.

$$q''_3 = n.q_b = 1,3 \times 400 = 520 \text{ Kg/m}^2$$

Trong đó : $n = 1,3$ là hệ số độ tin cậy

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

Do tính toán với ván khuôn cột tầng 4 có chiều cao $H > 10 \text{ m} \Rightarrow$ Khi tính toán ván khuôn cột cần kể tới ảnh hưởng của áp lực gió lên hệ thống ván khuôn :

$$q_{\text{gió hút}} = \frac{1}{2} n.W_0.k.C = \frac{1}{2} \times 1,2 \times 95 \times 1,08 \times 0,6 = 36,936 \text{ (kG/m}^2\text{)}$$

Trong đó :

$n = 1,2$ là hệ số độ tin cậy của tải trọng gió :

$W_0 = 95 \text{ (Kg/m}^2\text{)}$ là áp lực gió tiêu chuẩn với công trình ở Uông Bí

$k = 1,08$ là hệ số phụ thuộc vào độ cao z với cột tầng 4

$C = 0,6$ hệ số khí động lấy với gió hút

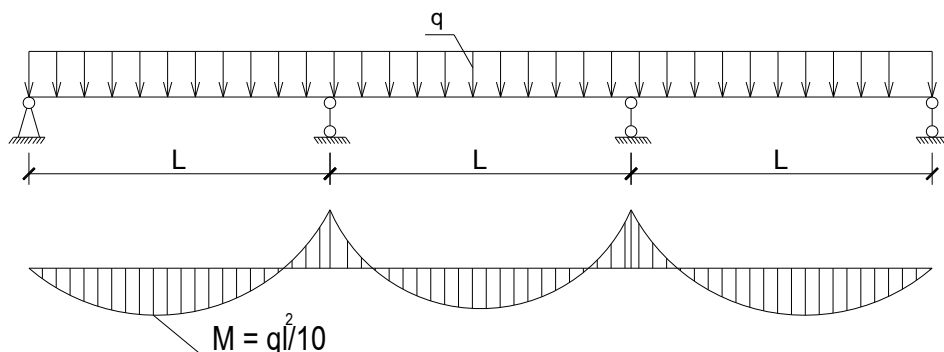
\Rightarrow Tổng tải trọng tác dụng vào 1m^2 ván khuôn cột là.

$$q'' = q''_1 + q''_3 + q_{\text{gió hút}} = 2275 + 520 + 36,936 = 2831,936 \text{ kG/m}^2$$

Tải trọng phân bố đều tác dụng lên ván khuôn là :

$$q'' = 2831,936 \times 0,2 = 566,39 \text{ kG/m}^2$$

(0,2m là chiều rộng của 1 tấm ván cột)



Hình vẽ : Sơ đồ chịu lực ván khuôn cột

Gọi khoảng cách giữa các gối cột là l_g , coi ván khuôn cột nh- dầm liên tục với các gối tựa là gối cột. Mô men trên nhịp của dầm liên tục là :

$$M_{\max} = \frac{q'' \times l_g^2}{10} \leq R.W.\gamma$$

Trong đó:

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

$\gamma = 0,9$ - hệ số điều kiện làm việc

+W: Mô men kháng uốn của ván khuôn, với bề rộng 20cm ta có $W = 4,42 \text{ (cm}^3\text{)}$

$$\text{Từ đó} \rightarrow l_g \leq \sqrt{\frac{10.R.W.\gamma}{q''}} = \sqrt{\frac{10 \times 2100 \times 4,42 \times 0,9}{5,6639}} = 121,446(\text{cm})$$

Chọn $l_g = 60 \text{ cm}$

c. Kiểm tra độ võng của ván khuôn cột:

- Tải trọng dùng để tính võng của ván khuôn :

$$q_{tc} = \frac{q''}{1,2} = \frac{566,39}{1,2} = 472(\text{kG/m})$$

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

$$f = \frac{q'' l_g^4}{128 E J}$$

Với thép ta có: $E = 2,1.10^6 \text{ Kg/cm}^2$; $J = 28,46 \text{ cm}^4$

$$\rightarrow f = \frac{472 \times 10^{-2} \times 60^4}{128 \times 2,1.10^6 \times 28,46} = 0,008$$

- Độ võng cho phép :

$$f \cdot n = \frac{1}{400} l \cdot n = \frac{1}{400} \times 60 \times 0,85 = 0,1275$$

Ta thấy: $f < [f] \cdot n$, do đó khoảng cách giữa các gông bằng $l_g = 60 \text{ cm}$ là đảm bảo.

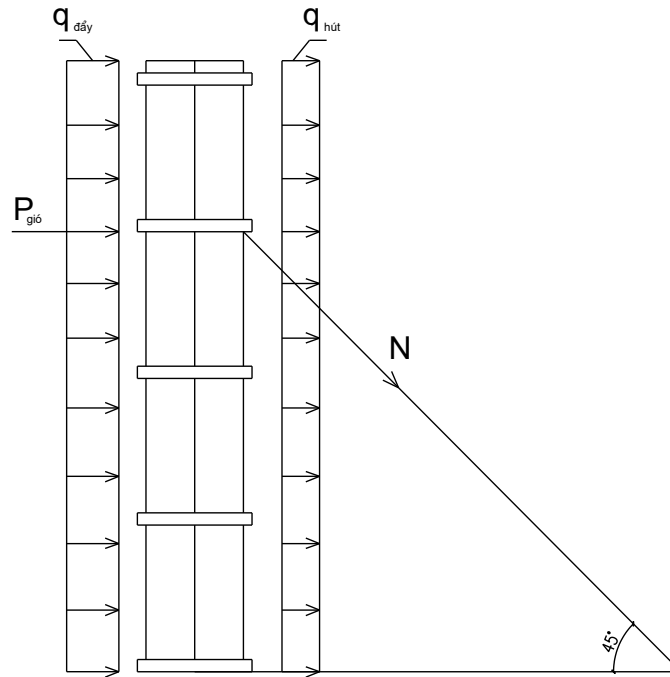
Chọn gông thép chữ 'V' tiết diện ngang $10 \times 75 \text{ mm}$.

d. Tính hệ thống cây chống xiên .

Để chống cột theo ph- ơng thẳng đứng, ta sử dụng cây chống xiên. Một đầu chống vào gông cột, đầu kia chống xuống sàn. Sử dụng 4 cây chống đơn cho mỗi cột. Đối với cột biên và cột góc cần kết hợp các dây văng có tăng đơ điều chỉnh để giữ ổn định.

+ Chọn cây chống cho cột :

Sơ đồ làm việc của cây chống xiên cho ván khuôn cột nh- hình vẽ :



- Tải trọng gió gây ra phân bố đều trên cột gồm 2 thành phần : gió đẩy và gió hút .(áp lực gió $W = W_0 \times k \times c$ Kg/m² lấy theo số liệu về tải trọng gió nh- phần trên).

$$q_d = W_{tt} \times h \text{ (Kg/m)}$$

h : chiều rộng cạnh đón gió lớn nhất của cột (m)

trong đó áp lực gió tính toán : $W_{tt} = W / 2$

Ta có :

$$q_d = \frac{n.W_o.k.c.h}{2} = \frac{1,2 \times 95 \times 1,08 \times 0,8 \times 0,4}{2} = 19,7 (\text{kG/cm}^2)$$

$$q_h = \frac{n.W_o.k.c.h}{2} = \frac{1,2 \times 95 \times 1,08 \times 0,6 \times 0,4}{2} = 14,77 (\text{kG/cm}^2)$$

$$q = q_d + q_h = 19,7 + 14,77 = 34,47 (\text{kG/m})$$

Quy tải trọng phân bố thành tải trọng tập trung tại nút:

$$P_{\text{gió}} = q \times H = 34,47 \times 2,9 = 99,963 \text{ kG}$$

$$\Rightarrow N = P_{\text{gió}} / \cos 45^\circ = 99,963 / \cos 45^\circ.$$

$$N = 141,37 \text{ kG}$$

Chiều dài của cây chống:

$$L = \sqrt{2 \times 1,8^2} = 2,55 \text{ m.}$$

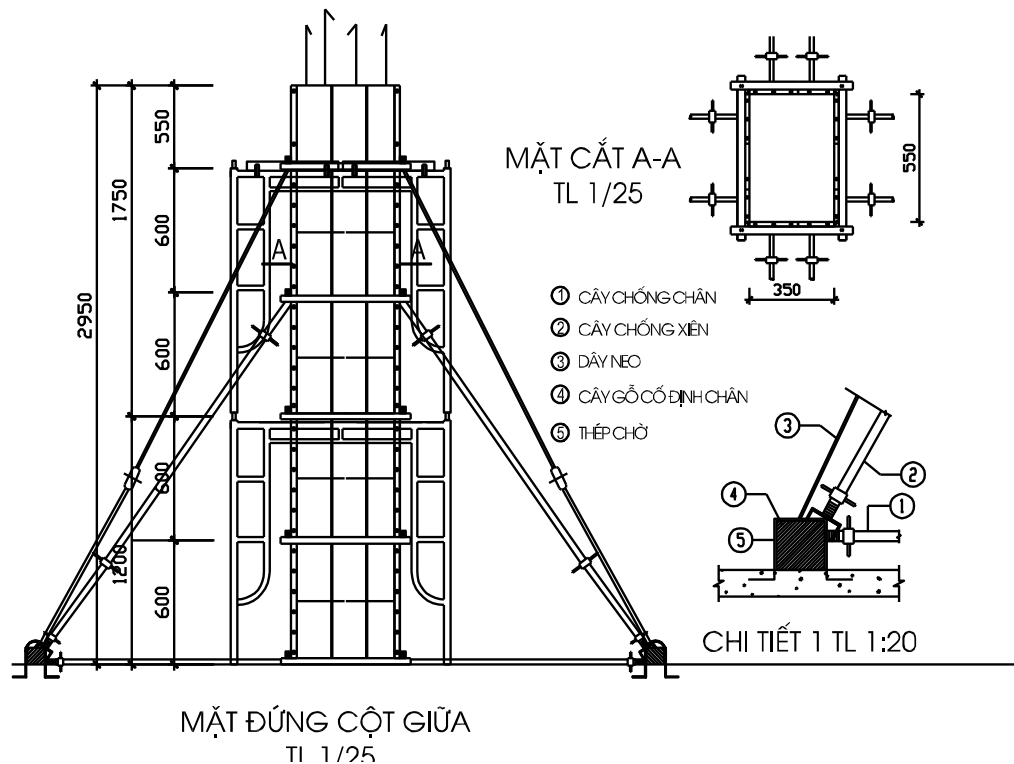
Dựa vào sức chịu tải và chiều dài của cây chống đơn cho trong bảng ta chọn cây chống V1 của hãng LENEX là đảm bảo khả năng chịu lực

+ Tính thép neo cột:

$$F = \frac{N}{R_k} = \frac{141,37}{2100} = 0,067$$

Diện tích tiết diện dây thép neo: cm²

\Rightarrow chọn dây thép $d = 6 \text{ mm}$ có $F = 0,283 \text{ cm}^2$

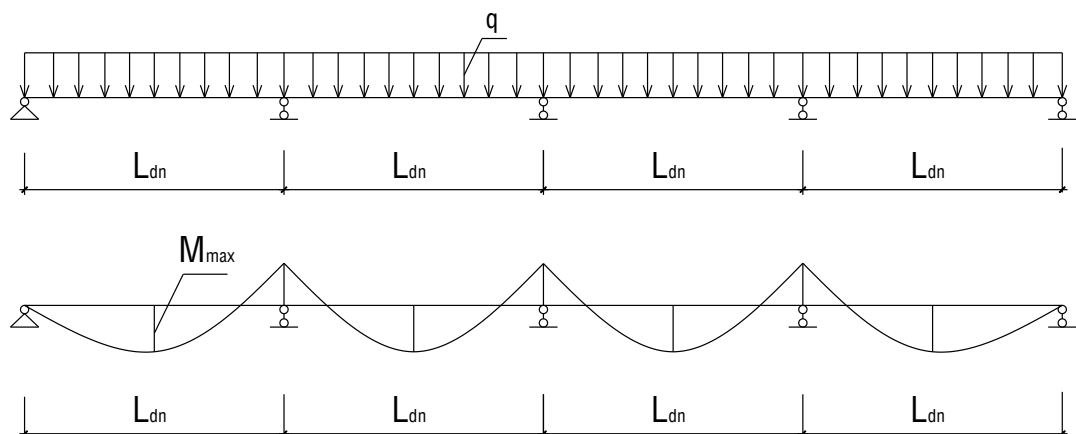


4.2 Thiết kế ván khuôn đầm:

Tính ván khuôn dầm có kích thước tiết diện $b \times h = 30 \times 65 \text{ cm}$

a. Tính ván khuôn đáy đầm:

Ván khuôn đáy đầm sử dụng ván khuôn kim loại, dùng các tấm (300x1500) đặt tựa lên các thanh đà gỗ ngang của hệ chống đáy đầm (đà ngang, đà dọc, giáo PAL). Những chỗ bị thiếu hụt hoặc có kẽ hở thì dùng gỗ đệm vào để đảm bảo hình dạng của đầm đồng thời tránh bị chảy nước xi măng làm ảnh hưởng đến chất lượng bê tông đầm.



Tải trọng tác dụng lên ván khuôn đáy đầm gồm có :

+Trọng l- ọng ván khuôn:

$$q_1 = 1,1 \times 39 \times 0,3 = 12,87 \text{ KG/m}$$

Trong đó : 39KG/m^2 - là tải trọng của 1m^2 ván khuôn đầm.

+ Trọng lượng bê tông cốt thép đầm dày $h = 65 \text{ cm}$:

$$q_2 = n \cdot \gamma \cdot h \cdot b = 1,2 \times 2600 \times 0,65 \times 0,3 = 585 \text{ kG/m}$$

+ Tải trọng đổ bê tông đầm :

$$q_3 = n \cdot b \cdot d \cdot P_d$$

Trong đó :

Hệ số độ tin cậy : $n = 1,3$

Hoạt tải đổ bê tông bằng máy : $P_d = 400 \text{ kG/m}^2$

$$q_3 = 1,3 \times 400 \times 0,3 = 156 \text{ kG/m}^2$$

+ Tải trọng đầm nén :

$$q_4 = n \cdot b \cdot d \cdot q_{tc}$$

Trong đó :

Hệ số độ tin cậy : $n = 1,3$

áp lực đầm nén tiêu chuẩn: $q_{tc} = 200 \text{ kG/m}^2$

$$q_4 = 1,3 \times 200 \times 0,3 = 78 \text{ kG/m}^2$$

+ Tải trọng thi công

$$q_5 = n \cdot b \cdot d \cdot P_{tc}$$

Trong đó :

Hệ số độ tin cậy : $n = 1,3$

hoạt tải thi công tiêu chuẩn: $P_{tc} = 250 \text{ Kg/m}^2$

$$q_5 = 1,3 \times 250 \times 0,3 = 97,5 \text{ kG/m}^2$$

* Tổng tải trọng phân bố tác dụng lên ván đáy đầm ;

$$q = q_1 + q_2 + q_3 + q_4 + q_5$$

$$q = 12,87 + 585 + 156 + 78 + 97,5 = 930 \text{ kG/m}^2$$

- Tính toán khoảng cách giữa các xà gỗ

$$\frac{M}{W}$$

+ Điều kiện bền: $\sigma = \frac{M}{W} \leq R_\gamma \text{ (kG/cm}^2\text{)}$.

Trong đó: W – Mômen kháng uốn của ván khuôn, bề rộng 300mm;

$$W = 6,55 \text{ cm}^3$$

$$M - \text{Mô men trong ván đáy đầm } M = \frac{ql_{xg}^2}{10}$$
$$\Rightarrow l_{xg} \leq \sqrt{\frac{10 \times W \times R_\gamma}{q}} = \sqrt{\frac{10 \times 6,55 \times 2100 \times 0,9}{9,3}} = 115,4 \text{ cm}$$

Vậy chọn khoảng cách giữa các xà gỗ ngang là $l = 60 \text{ cm}$.

- Kiểm tra độ võng của ván khuôn đáy đầm:

+ Tải trọng tiêu chuẩn tác dụng lên ván khuôn trên 1m dài:

$$q_{tc} = \frac{930}{1,2} = 77,5 \text{ kG/m}$$

+ Độ võng của ván khuôn đ- ợc tính theo công thức:

$$f = \frac{q^{tc} L^4}{128EJ}$$

Trong đó: E - Mô đun đàn hồi của thép; E = 2,1.10⁶ kg/cm².

J - Mômen quán tính của bề rộng ván khuôn J = 28,46 cm⁴

$$\Rightarrow f = \frac{7,75 \times 60^4}{128 \times 2,1 \times 10^6 \times 28,46} = 0,013 \text{ cm}$$

+ Độ võng cho phép: [f].n = 1/400.0,85 = 60/400.0,85 = 0,1275 cm

Ta thấy: f < [f].n do đó khoảng cách giữa các cây chống là 60 cm là bảo đảm.

b. Tính toán ván thành dầm:

- Tính toán ván khuôn thành dầm thực chất là tính khoảng cách cây chống xiên của thành dầm ,đảm bảo cho ván thành không bị biến dạng quá lớn d- ới tác dụng của áp lực bê tông khi đầm đổ.

- Quan niệm ván khuôn thành dầm làm việc nh- một dầm liên tục đều nhịp chịu tải trọng phân bố đều q do áp lực của bê tông khi đầm đổ ,áp lực đầm đổ của bê tông có thể coi nh- áp lực thủy tĩnh tác dụng lên ván thành , nó phân bố theo luật bậc nhất , có giá trị (n × γ × hd) . Để đơn giản trong tính toán ta cho áp lực phân bố đều trên toàn bộ chiều cao thành dầm :hd

Chiều cao làm việc của thành dầm.

$$h = 0,65 - 0,14 = 0,51 \text{ cm.}$$

Nh- vậy sẽ đ- ọc ghép từ 2 tấm ván b = 30cm và b=22cm

- Tải trọng tác dụng lên ván thành dầm bao gồm.

+ áp lực của bê tông:

$$q_1 = (n \cdot \gamma \cdot hd) \cdot hd$$

Trong đó :

Hệ số độ tin cậy : n = 1,3

Dung trọng riêng của bê tông : γ = 2500kG/m³

$$q_1 = (1,3 \times 2500 \times 0,65) \times 0,65 = 1373 \text{ kG/m}$$

+áp lực đổ bê tông:

$$q_2 = n \cdot p_d \cdot hd$$

Trong đó:

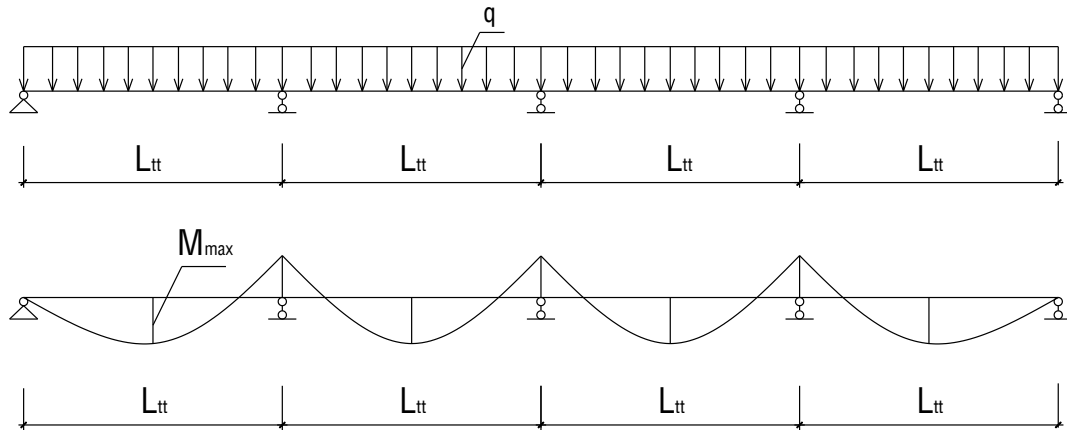
Hệ số độ tin cậy : n = 1,3

áp lực đổ bê tông p_d = 400 kG/m²

$$q_2 = 1,3 \times 400 \times 0,65 = 338 \text{ kG/m}$$

* Tổng tải trọng phân bố tác dụng lên ván thành dầm là:

$$q = q_1 + q_2 = 1373 + 338 = 1711 \text{ kG/m}$$



Sơ đồ tính ván khuôn thành dầm

- Điều kiện bền:

$$\sigma = \frac{M}{W} \leq R\gamma \text{ kg/cm}^2.$$

Trong đó: W - Mômen kháng uốn của tấm ván thành;

$$W = 6,55 + 4,57 = 11,12 \text{ cm}^3.$$

$$\Rightarrow l_{cx} \leq \sqrt{\frac{10 \times W \times R \times \gamma}{q}} = \sqrt{\frac{10 \times 11,12 \times 2100 \times 0,9}{17,11}} = 110 \text{ cm}$$

M - Mômen trên ván thành dầm; $M = \frac{ql_n^2}{10}$

Vậy chọn khoảng cách giữa các nẹp đứng là $l = 60 \text{ cm}$.

- Kiểm tra độ võng của ván khuôn thành dầm:

+ Tải trọng tiêu chuẩn tác dụng lên ván khuôn trên 1m dài:

$$q_{tc} = \frac{1711}{1,2} = 1426 \text{ kG/m}.$$

+ Độ võng f của ván khuôn đ- ợc tính theo công thức:

$$f = \frac{q^{tc} J^4}{128 EJ}$$

Trong đó: E - Môđun đàn hồi của thép; $E = 2,1.10^6 \text{ kg/cm}^2$.

J - Mô men quán tính ván thành dầm;

$$J = 28,46 + 22,58 = 51,04 \text{ cm}^4$$

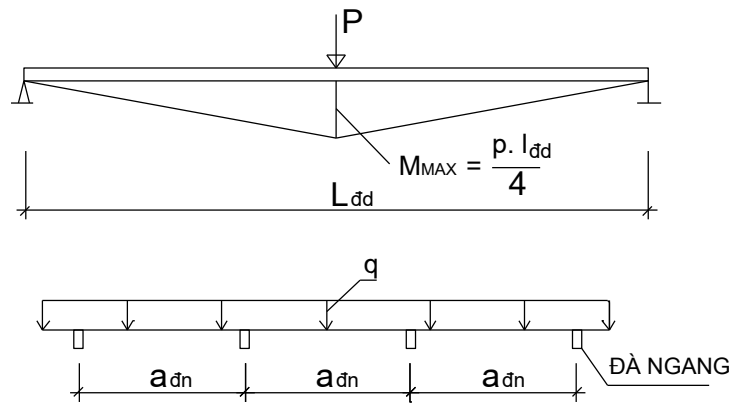
$$\Rightarrow f = \frac{14,26 \times 60^4}{128 \times 2,1 \times 10^6 \times 51,04} = 0,013 \text{ cm}$$

+ Độ võng cho phép: $[f].n = 1/400.0,85 = 60/400.0,85 = 0,1275 \text{ cm}$

Ta thấy: $f < [f].n$ do đó khoảng cách giữa các nẹp đứng $= 60 \text{ cm}$ là bảo đảm.

Đối với các dầm giữa bố trí hệ thống cây chống và nẹp nh- dầm biên đảm bảo an toàn.

c. Tính toán đà ngang cho dầm



SƠ ĐỒ TÍNH TOÁN ĐÀ NGANG

Tải trọng tác dụng lên đà ngang là toàn bộ tải trọng dầm trong diện truyền tải của nó (diện truyền tải là một khoảng $a_{đn}$). Bao gồm:

- Tải trọng ván khuôn hai thành dầm:

$$q_1 = 2(1,1 \times 39 \times 0,52) = 44,6 \text{ (kG/m)}$$

+Trọng l- ợng ván khuôn đáy dầm:

$$q_2 = 1,1 \times 39 \times 0,3 = 12,87 \text{ kG/m}$$

39kG/m² - là tải trọng của 1m² ván khuôn dầm.

+Trọng l- ợng bê tông cốt thép dầm dày $h = 65 \text{ cm}$:

$$q_3 = n \cdot \gamma \cdot h \cdot b = 1,2 \times 2600 \times 0,65 \times 0,3 = 585 \text{ kG/m}$$

+ Tải trọng đổ bê tông dầm :

$$q_4 = n \cdot b \cdot P_d$$

Trong đó :

Hệ số độ tin cậy : $n = 1,3$

Hoạt tải đổ bê tông bằng máy : $P_d = 400 \text{ kG/m}^2$

$$q_4 = 1,3 \times 400 \times 0,3 = 156 \text{ kG/m}$$

+ Tải trọng đầm nén :

$$q_5 = n \cdot b \cdot q_{tc}$$

Trong đó :

Hệ số độ tin cậy : $n = 1,3$

áp lực đầm nén tiêu chuẩn: $q_{tc} = 200 \text{ kG/m}^2$

$$q_5 = 1,3 \times 0,3 \times 200 = 78 \text{ kG/m}$$

+ Tải trọng thi công

$$q_6 = n \cdot b \cdot P_{tc}$$

Trong đó :

Hệ số độ tin cậy : $n = 1,3$

hoạt tải thi công tiêu chuẩn: $P_{tc} = 250 \text{ kG/m}^2$

$$q_6 = 1,3 \times 0,3 \times 250 = 97,5 \text{ kG/m}$$

+ Tải trọng bản thân đà ngang:

$$q = n \cdot b \cdot h \cdot \gamma_g \cdot L$$

Trong đó :

Hệ số độ tin cậy : $n = 1,1$

Dung trọng riêng của gỗ $\gamma_g = 600 \text{ kG/m}^3$

b, h là chiều rộng và chiều cao của đà ngang. Chọn $(b \times h) = (8 \times 10) \text{ cm}$

$$q = 1,1 \times 0,08 \times 0,1 \times 600 \times 0,6 = 3,2 \text{ kG}$$

Tải trọng tổng cộng tác dụng lên đà ngang

$$P = (q_1 + q_2 + q_3 + q_4 + q_5 + q_6) \times a_{dn} + q$$
$$= (44,6 + 12,87 + 58,5 + 15,6 + 7,8 + 97,5) \times 0,6 + 3,2 = 587,6 \text{ (kG)}$$

Tải trọng tác dụng lên đà qui về lực tập trung :

$$P = q \cdot a_{dn} = 587,6 \times 0,6 = 352,5 \text{ kG}$$

$$\text{Giá trị momen: } M_{\max} = \frac{P \cdot l_d}{4} = \frac{352,5 \times 120}{4} = 10576 \text{ (kG.cm)}$$

$$\text{Từ công thức : } W = \frac{b \cdot h^2}{6} = \frac{8 \cdot 10^2}{6} = 133,33 \text{ cm}^3$$

$$\Rightarrow \sigma'' = \frac{M_{\max}}{W} = \frac{10576}{133,33} = 79,3 \text{ kG/cm}^2 < [\sigma] \cdot n = 150 \cdot 0,85 = 127,5 \text{ kG/cm}^2$$

\Rightarrow chọn $(b \times h) = (8 \times 10) \text{ cm}$ là đảm bảo khả năng chịu lực của đà ngang.

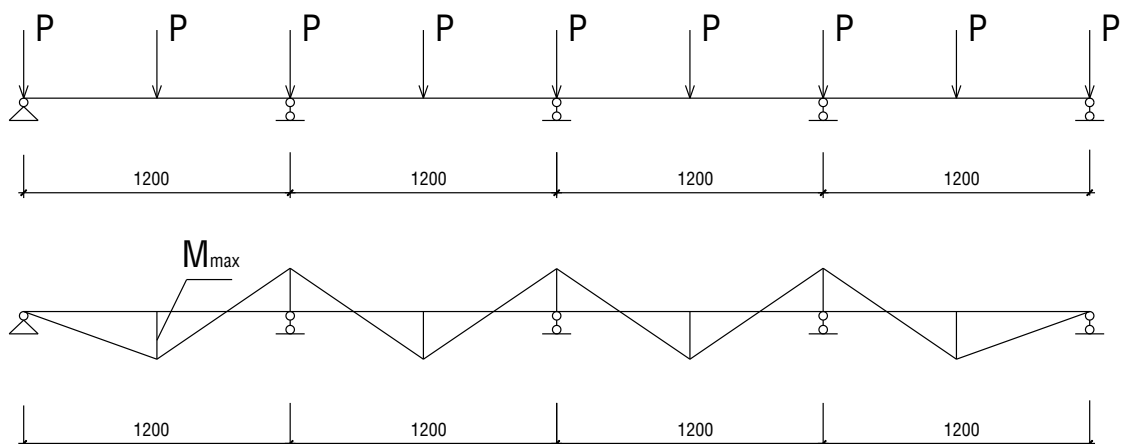
- Kiểm tra võng:

$$f_{\max} = \frac{P^{tc} J_d^3}{48 \cdot EJ} = \frac{352,5 \times 120^3}{1,2 \times 48 \times 1,1 \times 10^5 \times \frac{8 \times 10^3}{12}} = 0,12 \text{ cm}$$

$$f \cdot n = \frac{l}{400} \cdot 0,85 = \frac{120}{400} \cdot 0,85 = 0,255 \text{ cm}$$

$\rightarrow f < [f] \cdot n \rightarrow$ Với tiết diện đà ngang $(b \times h) = (8 \times 10) \text{ cm}$ là đảm bảo khả năng chịu lực và thỏa mãn điều kiện độ võng.

d. Tính toán đà dọc cho dầm



Hình vẽ : Sơ đồ chịu lực của đà dọc dầm

Tải trọng tác dụng lên đà dọc (do đà ngang truyền xuống):

$$p = \frac{p_{dn}}{2} = \frac{352,5}{2} = 176,3(kG)$$

Giá trị momen lớn nhất: $M_{Max1} = 0,19.P.B = 0,19 \times 176,3 \times 1,2 = 40,2(kG.m)$

- Tải trọng bản thân đà dọc: Chọn $(b \times h) = (6 \times 8)cm$

$$q_{bt} = 0,06 \times 0,08 \times 600 \times 1,1 = 3,17 (kG/m)$$

$$M_{bt} = \frac{q_{bt} \times l^2}{10} = \frac{3,17 \times 0,6^2}{10} = 0,114 (kG.m).$$

- Giá trị mômen lớn nhất để tính đà dọc theo bên: $M_{MAX} = M_{Max1} + M_{bt}$

$$\Rightarrow M_{MAX} = 40,2 + 0,114 = 40,3 (kG.m).$$

$$\Rightarrow W = \frac{b.h^2}{6} = \frac{6.8^2}{6} = 64cm^3$$

$$+ \text{Kiểm tra khả năng chịu lực: } \sigma_{tt} = \frac{M_{max}}{W} = \frac{4030}{64} = 63kG/cm^2$$

$$\sigma_{tt} = 63 < \sigma_{n=150.0,85} = 127,5Kg/cm^2 \Rightarrow \text{Thỏa mãn.}$$

+ Kiểm tra điều kiện biến dạng:

Vì các tải trọng tập trung gần nhau (cách nhau 0,6m) nên ta có thể xem gần đúng nh- tải trọng phân bố $P = 176,3 kG/m = 1,763 kG/cm \Rightarrow$ áp dụng công thức: $f =$

$$\frac{p^{tc}.B^4}{128EJ}$$

$$\text{Với gỗ ta có: } E = 1,1.105 Kg/cm^2; J = \frac{6.8^3}{12} = 256 cm^4$$

$$\rightarrow f = \frac{1,763 \times 120^4}{1,2 \times 128 \times 1,1 \times 10^5 \times 256} = 0,085 (cm)$$

Độ võng cho phép :

$$[f]_{n=400} = \frac{1}{400}l = \frac{1}{400} \times 120 = 0,3 (cm)$$

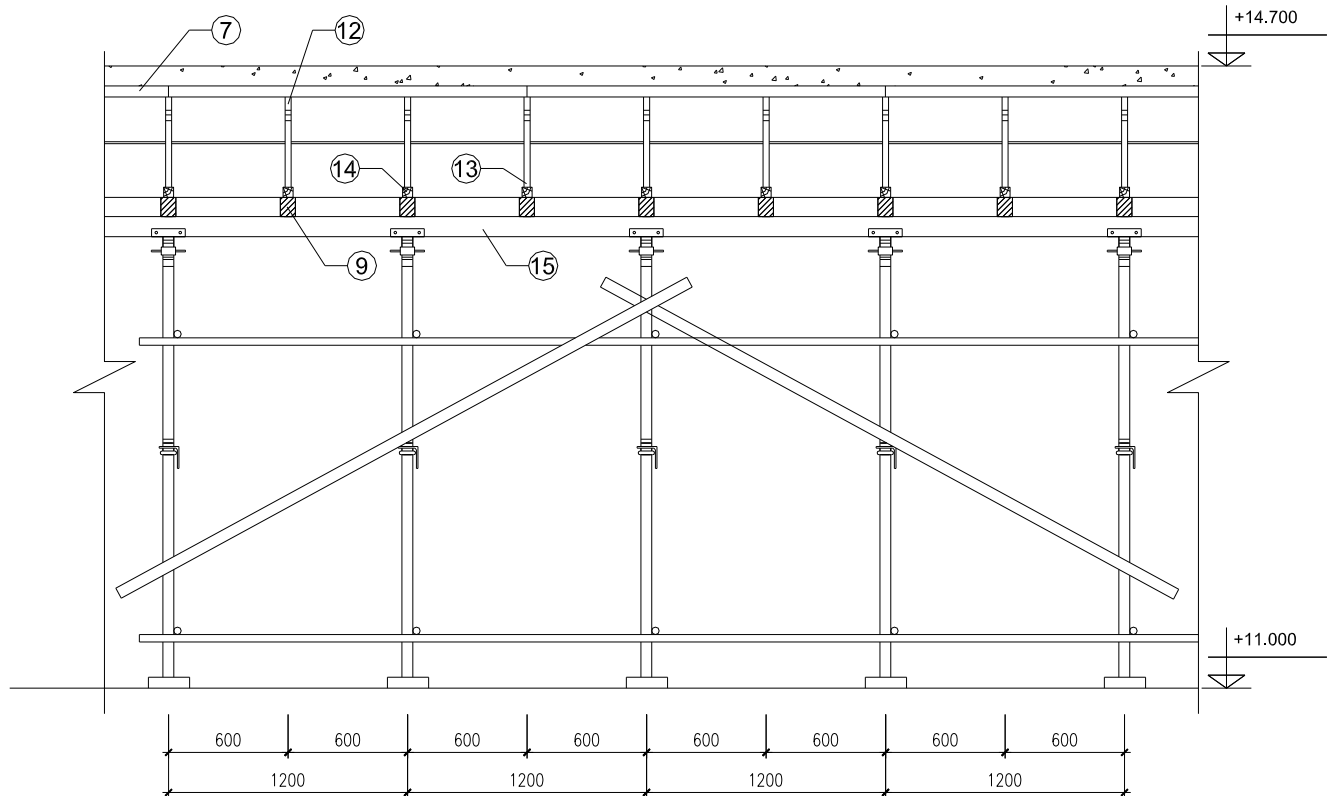
Ta thấy: $f < [f]$, do đó tiết diện đà dọc $(b \times h) = (6 \times 8) cm$ là đảm bảo.

e. Kiểm tra cho cây chống dầm:

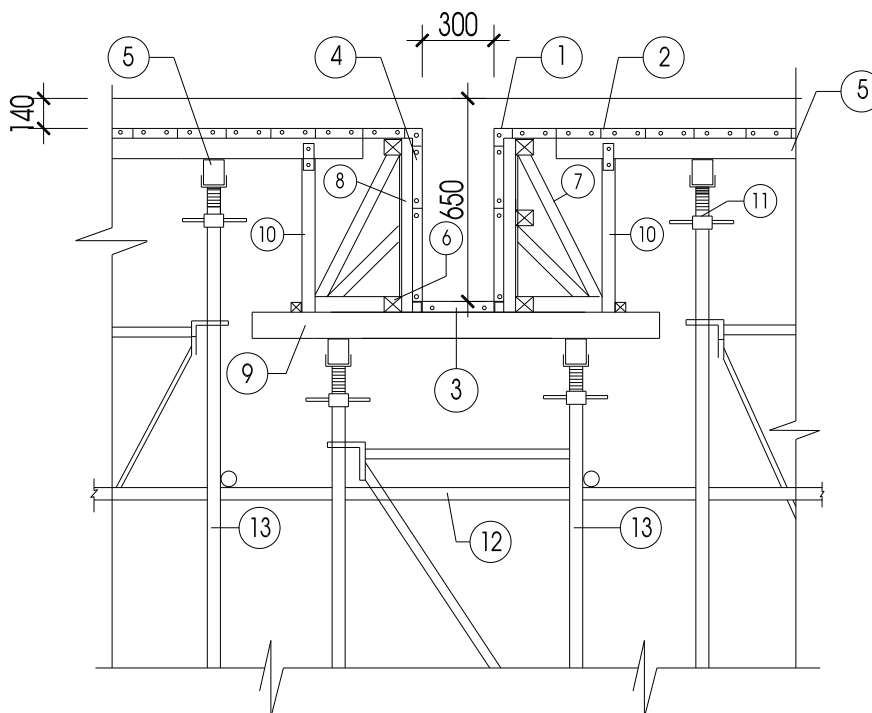
Với cây chống dầm là cây chống đơn nên ta chỉ cần kiểm tra theo công thức:

$$P_{max} = 2,14.P + q_{bt}.L = 2,14 \times 176,3 + 3,17 \times 0,6 = 379 kG \leq [P] = 1700 kG$$

KL : Cây chống đủ khả năng chịu lực



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



- 1 _ TẤM CÔPPHA GÓC ĐỊNH HÌNH
- 2 _ VÁN SÀN THÉP ĐỊNH HÌNH
- 3 _ VÁN ĐÁY DẦM THÉP ĐỊNH HÌNH
- 4 _ VÁN THÀNH DẦM THÉP ĐỊNH HÌNH
- 5 _ XÀ GỖ
- 6 _ NỆP CHẶN 40 X 80
- 7 _ THANH CHỐNG XIÊN 60X80
- 8 _ THANH CHỐNG ĐỨNG 60X80//A=600
- 9 _ THÉP XÀ GỖ 80X120// A=1200
- 10 - THANH CHỐNG ĐỨNG
- 11 _ KÍCH VÍT ĐIỀU CHỈNH ĐỘ CAO
- 12 _ THANH GIÀNG CHÂN GIÁO F50
- 13 _ GIÁO THÉP

4.3. Thiết kế ván khuôn sàn :

a. Tính toán ván khuôn sàn :

Sàn: Sử dụng các tấm loại: 200×1200mm.

Chỗ nào còn hở chèn thêm ván khuôn gỗ dày 30mm.

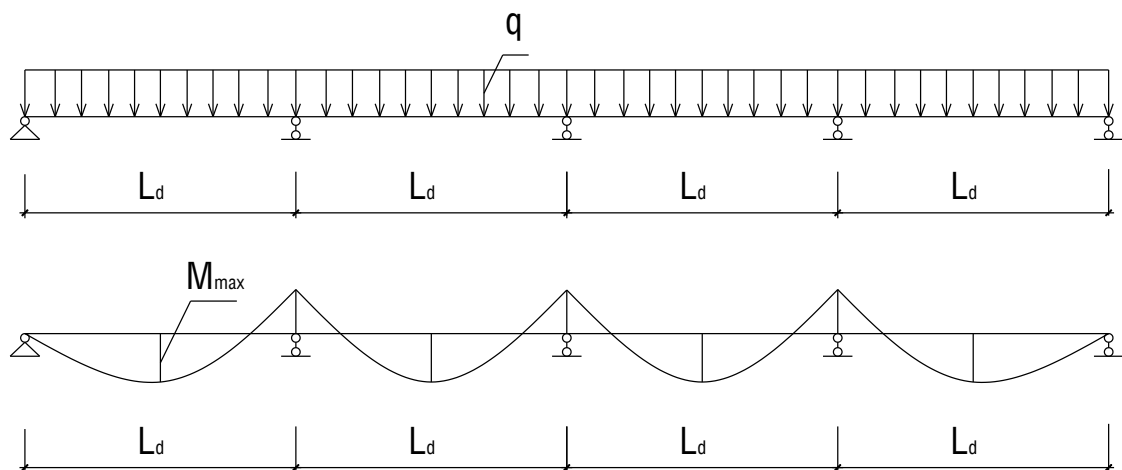
- Tính khoảng cách giữa các đà ngang, đà dọc đỡ ván khuôn sàn:

Để thuận tiện cho việc thi công, ta chọn khoảng cách giữa thanh đà ngang mang ván sàn $l = 60\text{cm}$, khoảng cách giữa các thanh đà dọc $l = 120\text{cm}$ (bằng kích thước của giáo PAL). Từ khoảng cách chọn trước ta sẽ chọn được kích thước phù hợp của các thanh đà.

Tính toán, kiểm tra độ bền, độ võng của ván khuôn sàn và chọn tiết diện các thanh đà.

Kiểm tra độ bền, độ võng cho một tấm ván khuôn sàn:

- Cắt dải 1m ván khuôn sàn để tính, ta có sơ đồ tính như hình vẽ:



Hình vẽ: Sơ đồ chịu lực ván khuôn sàn

- Tải trọng tác dụng lên ván khuôn sàn gồm có:

+ Tải trọng bê tông cốt thép sàn:

$$q_1 = n \cdot b_s \cdot h_s \cdot \gamma$$

Trong đó:

Hệ số độ tin cậy $n = 1,2$

b_s : bề rộng 1m sàn

$h_s = 0,14\text{m}$: chiều cao bê tông sàn

$\gamma = 2600 \text{ Kg/m}^3$: dung trọng riêng của BTCT sàn

$$\Rightarrow q_1 = 1,2 \times 1 \times 0,14 \times 2600 = 436,8 \text{ kG/m}$$

+ Tải trọng ván khuôn sàn:

$$q_2 = 1,1 \times 39 \times 1 = 42,9 \text{ kG/m}$$

39KG/m² - là tải trọng của 1m² ván khuôn sàn.

+ Tải trọng đổ bê tông đầm :

$$q_3 = n \cdot b_s \cdot P_d$$

Trong đó:

Hệ số độ tin cậy: $n = 1,3$

Hoạt tải đổ bê tông bằng máy: $P_d = 400 \text{ kG/m}^2$

$$q_3 = 1,3 \times 400 \times 1 = 520 \text{ kG/m}$$

+ Tải trọng đầm nén:

$$q_4 = n \cdot b_s \cdot q_{tc}$$

Trong đó :

Hệ số độ tin cậy: $n = 1,3$

áp lực đầm nén tiêu chuẩn: $q_{tc} = 200 \text{ kG/m}^2$

$$q_4 = 1,3 \times 200 \times 1 = 260 \text{ kG/m}$$

+ Tải trọng thi công

$$q_5 = n \cdot b_s \cdot P_{tc}$$

Trong đó:

Hệ số độ tin cậy: $n = 1,3$

hoạt tải thi công tiêu chuẩn: $P_{tc} = 250 \text{ kG/m}^2$

$$q_5 = 1,3 \times 250 \times 1 = 325 \text{ kG/m}$$

* Tổng tải trọng phân bố tác dụng lên ván đáy đầm;

$$q = q_1 + q_2 + q_3 + q_4 + q_5$$

$$q = 436,8 + 42,9 + 520 + 260 + 325 = 1584,7 \text{ kG/m}$$

- Kiểm tra theo điều kiện bền:

$$\sigma = \frac{M}{W} \leq R \gamma \text{ kg/cm}^2.$$

Trong đó:

W - Mômen kháng uốn của tấm ván khuôn rộng 200;

$$W = 4,42 \times 5 = 22,1 \text{ cm}^3$$

$$M - \text{Mômen trong ván đáy sàn; } M = \frac{q \cdot L_d^2}{10}$$

$$\Rightarrow \sigma = \frac{q l^2}{10W} = \frac{15,847 \times 60^2}{10 \times 22,1} = 258 \text{ kG/cm}^2 < R \cdot \gamma = 2100 \times 0,9 = 1890 \text{ kG/cm}^2$$

Vậy điều kiện bền của ván khuôn sàn đ- ợc thoả mãn.

- Kiểm tra độ võng của ván khuôn sàn:

+Tải trọng tiêu chuẩn:

$$q_{tc} = \frac{q}{1,2} = \frac{1584,7}{1,2} = 1320,6 \text{ kG/m}$$

+Độ võng của tấm ván khuôn sàn đ- ợc tính theo công thức:

$$f = \frac{q^{tc} \cdot L_d^4}{128EJ}$$

Trong đó: E - Mô đun đàn hồi của thép ; $E = 2,1 \cdot 10^6 \text{ kg/m}$

J - Mô men quán tính của bề rộng ván; J = 28,46cm⁴

$$\Rightarrow f = \frac{13,206 \times 60^4}{128 \times 2,1 \times 10^6 \times 28,46} = 0,022 \text{ cm}$$

+ Độ võng cho phép: $[f].n = 1/400.n = 60/400.0,85 = 0,1275 \text{ cm}$

Ta thấy: $f < [f].n$ do đó khoảng cách giữa các thanh xà gỗ ngang (xà gỗ phụ) chọn là 60 cm là bảo đảm.

b. Tính toán kiểm tra thanh đà ngang

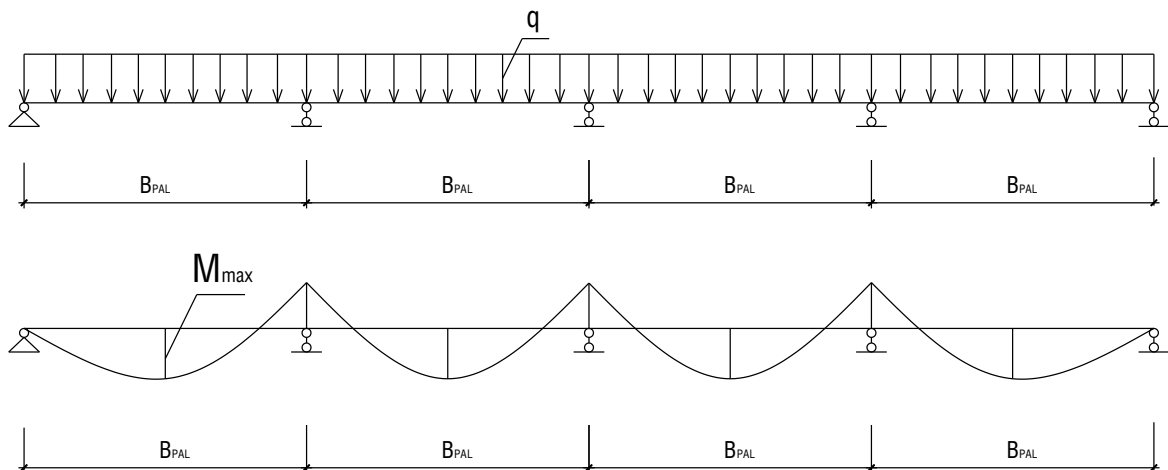
- Chọn tiết diện thanh xà gỗ ngang: $b \times h = 8 \times 10 \text{ cm}$, gỗ nhóm VI có:

$\sigma_{\text{gỗ}} = 150 \text{ kG/cm}^2$ và $E = 1,1.105 \text{ kG/cm}^2$.

- Tải trọng tác dụng:

+ Xà gỗ ngang chịu tải trọng phân bố trên 1 dải có bề rộng bằng khoảng cách giữa hai xà gỗ ngang $l = 60 \text{ cm}$.

+ Sơ đồ tính toán xà gỗ ngang là dầm liên tục kê lên các gối tựa là các xà gỗ dọc (xà gỗ chính).



Hình vẽ: Sơ đồ chịu tải của đà ngang đỡ đáy sàn

+ Tải trọng bê tông cốt thép sàn:

$$q_1 = n.bs.hs. \gamma$$

Trong đó:

Hệ số độ tin cậy $n = 1,2$

$bs = 0,6 \text{ m}$: bề rộng sàn

$hs = 0,14 \text{ m}$: chiều cao bê tông sàn

$\gamma = 2600 \text{ Kg/m}^3$: dung trọng riêng của BTCT sàn

$$\Rightarrow q_1 = 1,2 \times 0,6 \times 0,14 \times 2600 = 262 \text{ kG/m}$$

+ Tải trọng ván khuôn sàn:

$$q_2 = 1,1 \times 39 \times 0,6 = 25,74 \text{ kG/m}$$

39kG/m² - là tải trọng của 1m² ván khuôn sàn.

+ Tải trọng đổ bê tông đầm :

$$q_3 = n \cdot b_s \cdot P_d$$

Trong đó:

Hệ số độ tin cậy: $n = 1,3$

Hoạt tải đổ bê tông bằng máy: $P_d = 400 \text{ kG/m}^2$

$$q_3 = 1,3 \times 400 \times 0,6 = 312 \text{ kG/m}$$

+ Tải trọng đầm nén:

$$q_4 = n \cdot b_s \cdot q_{tc}$$

Trong đó:

Hệ số độ tin cậy: $n = 1,3$

áp lực đầm nén tiêu chuẩn: $q_{tc} = 200 \text{ kG/m}^2$

$$q_4 = 1,3 \times 200 \times 0,6 = 156 \text{ kG/m}$$

+ Tải trọng thi công

$$q_5 = n \cdot b_s \cdot P_{tc}$$

Trong đó :

Hệ số độ tin cậy : $n = 1,3$

hoạt tải thi công tiêu chuẩn: $P_{tc} = 250 \text{ kG/m}^2$

$$q_5 = 1,3 \times 250 \times 0,6 = 195 \text{ kG/m}$$

+ Tải trọng bản thân đà ngang:

$$q_6 = n \cdot b \cdot h \cdot \gamma_g$$

Trong đó:

Hệ số độ tin cậy: $n = 1,1$

Dung trọng riêng của gỗ $\gamma_g = 600 \text{ kG/m}^3$

b, h là chiều rộng và chiều cao của đà ngang. Chọn $(b \times h) = (8 \times 10) \text{ cm}$

$$q_6 = 1,1 \times 0,08 \times 0,1 \times 600 = 5,28 \text{ kG/m}$$

* Tổng tải trọng phân bố tác dụng lên ván đáy đầm;

$$q = q_1 + q_2 + q_3 + q_4 + q_5 + q_6$$

$$q = 262 + 25,74 + 312 + 156 + 195 + 5,28 = 956,1 \text{ kG/m}$$

$$\Rightarrow M_{\max} = \frac{q \cdot B_{PAL}^2}{10} = \frac{9,561 \times 120^2}{10} = 13767 \text{ kG.cm}$$

$$\text{Từ công thức : } W = \frac{b \cdot h^2}{6} = \frac{8 \cdot 10^2}{6} = 133,33 \text{ cm}^3$$

$$\Rightarrow \sigma'' = \frac{M_{\max}}{W} = \frac{13767}{133,33} = 103 \text{ kG/cm}^2 < [\sigma] \cdot n = 150 \cdot 0,85 = 127,5 \text{ Kg/cm}^2$$

\Rightarrow Chọn đà ngang (8×10) là đảm bảo khả năng chịu lực.

- Kiểm tra độ võng đà ngang:

+ Tải trọng dùng để tính võng của đà ngang (dùng trị số tiêu chuẩn):

$$q_{tc} = \frac{q}{1,2} = \frac{956,1}{1,2} = 796,8 \text{ kG/m}$$

+ Độ võng của xà gỗ ngang đ- ợc tính theo công thức:

$$f = \frac{q^{tc} \cdot B_{PAL}^4}{128EJ}$$

Trong đó: E - Mô đun đàn hồi của gỗ; E = 1,1.10⁵ kg/cm².

J - Mômen quán tính của bề rộng ván là:

$$J = \frac{bh^3}{12} = \frac{8 \times 10^3}{12} = 666,7 \text{ cm}^4.$$

$$\Rightarrow f = \frac{7,968 \times 120^4}{128 \times 1,1 \times 10^5 \times 666,7} = 0,169 \text{ cm}$$

+ Độ võng cho phép: [f].n = 1/400.0,85 = 120/400.0,85 = 0,255 cm

Ta thấy: f < [f].n do đó đà ngang có tiết diện b×h = 8×10 cm là bảo đảm

c. Tính toán kiểm tra thanh đà dọc:

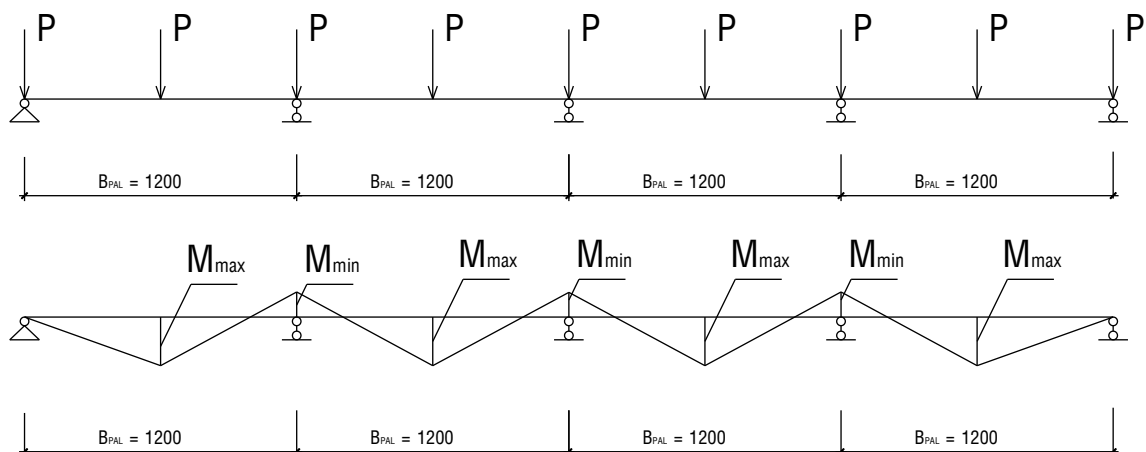
Chọn tiết diện thanh đà dọc: chọn tiết diện b×h = 10×12 cm gỗ nhóm VI có :

σgỗ = 150 kG/cm² và E = 1,1.10⁵ kG/cm².

- Tải trọng tác dụng lên thanh xà gỗ dọc:

+ Xà gỗ dọc chịu tải trọng phân bố trên 1 dải rộng bằng khoảng cách giữa hai đầu giáo Pal là l = 120 cm.

+ Sơ đồ tính toán xà gỗ dọc là dầm đơn giản kê lên các gối tựa là các cột chống giáo Pal chịu tải trọng tập trung từ xà gỗ ngang truyền xuống (xét xà gỗ chịu lực nguy hiểm nhất). Có sơ đồ tính:



Hình vẽ: Sơ đồ truyền tải lên xà gỗ dọc đỡ ván sàn

- Tải trọng tác dụng lên đà dọc (Tải trọng bản thân đà dọc tính giống nh- dầm):

$$P = q_{dangang} . L_{dangang} = 956,1 \times 1,2 = 1147 \text{ kG}$$

Trong đó: Lđầm ngang = 1,2 m, Bgiáo PAL = 1,2m.

Có thể gần đúng giá trị mômen MMAX, MMIN của đà dọc theo sơ đồ:

$$M_{Max1} = 0,19 . P . Bgiáo PAL = 0,19 \times 1147 \times 1,2 = 261,5 \text{ (kG.m).}$$

$$M_{Max2} = 0,12 . P . Bgiáo PAL = 0,12 \times 1147 \times 1,2 = 165,2 \text{ (kG.m).}$$

$$M_{Min} = 0,13 . P . Bgiáo PAL = 0,13 \times 1147 \times 1,2 = 178,9 \text{ (kG.m).}$$

- Tải trọng bản thân đà dọc:

$$q_{bt} = 0,1 \times 0,12 \times 600 \times 1,1 = 7,92 \text{ (kG/m)}$$

$$M_{bt} = \frac{q_{bt} \times l^2}{10} = \frac{7,92 \times 1,2^2}{10} = 1,14 \text{ (kG.m).}$$

- Giá trị mômen lớn nhất để tính đà dọc theo bên: $M_{MAX} = M_{Max1} + M_{bt}$

$$\Rightarrow M_{MAX} = 261,5 + 1,14 = 262,6 \text{ (kG.m).}$$

- Kiểm tra bền cho đà dọc:

$$W = b \times h^2 / 6 = 10 \times 12^2 / 6 = 240 \text{ cm}^3.$$

$$\sigma_{tt} = \frac{M_{MAX}}{W} = \frac{26264}{240} = 109,2 \text{ kG/cm}^2 < [\sigma] . n = 150 . 0,85 \text{ kG/cm}^2.$$

\Rightarrow Yêu cầu bền đã thỏa mãn.

- Kiểm tra võng:

+ Vì các tải trọng tập trung đặt gần nhau cách nhau 0,6m, nên ta có thể tính biến dạng của đà dọc gần đúng theo dầm liên tục đều nhịp với tải trọng phân bố đều P

$$f = \frac{P^{tc} \times B_{daoPAL}^4}{128 \times E \times J} \leq f . n .$$

Trong đó:

$$P_{tc} = P / 1,2 = (1147 + 7,92) / 1,2 = 962,4 \text{ kG/m.}$$

Với gỗ ta có: $E = 1,1 \times 10^5 \text{ kG/cm}^2$; $J = b \times h^3 / 12 = 10 \times 12^3 / 12 = 1440 \text{ cm}^4$.

$$f = \frac{9,624 \times 120^4}{128 \times 1,1 \times 10^5 \times 1440} = 0,098 \text{ cm}$$

+ Độ võng cho phép :

$$[f] . n = \frac{1}{400} l . n = \frac{1}{400} 120 . 0,85 = 0,255 \text{ cm.}$$

Ta thấy: $f < [f]$, do đó đà dọc chọn: $b \times h = 10 \times 12 \text{ cm}$ là bảo đảm.

d. Kiểm tra cho cây chống đỡ sàn là giáo PAL

+ Cây chống sàn là tổ hợp của hệ giáo PAL thành hình vuông

+ Vì hệ giáo Pal có tính ổn định rất cao ,nên ta chỉ cần kiểm tra về khả năng chịu lực:

$$P_{tt} = 2,14 . P + q_{bt} . l = 2,14 \times 1147 + 7,92 \times 1,2 = 2461 \text{ kG} \leq [P]_{giáoPal} = 5810 \text{ kG}$$

Vậy cây chống đủ khả năng chịu lực

5. Biện pháp thi công phần thân:

5.1 Thi công cột:

5.1.1 Công tác gia công lắp dựng cốt thép:

- Các yêu cầu khi gia công, lắp dựng cốt thép:

- + Cốt thép dùng đúng số hiệu, chủng loại, đường kính, kích thước và số lượng.
- + Cốt thép đặt đúng vị trí theo thiết kế đã quy định.
- + Cốt thép phải sạch, không han gỉ.
- + Khi gia công cắt, uốn, kéo, hàn cốt thép tiến hành đúng theo các quy định với từng chủng loại, đường kính để tránh không làm thay đổi tính chất cơ lý của cốt thép. Dùng tời, máy tuốt để nắn thẳng thép nhỏ. Thép có đường kính lớn thì dùng vạm thủ công hoặc máy uốn.
- + Các bộ phận lắp dựng trước không gây cản trở các bộ phận lắp dựng sau.

- *Biện pháp lắp dựng:*

- Sau khi gia công và sắp xếp đúng chủng loại ta dùng cần trục tháp đưa cốt thép lên sàn tầng 5.
- Kiểm tra tim, trục của cột, vận chuyển cốt thép đến từng cột, tiến hành lắp dựng dàn giáo, sàn công tác (dàn giáo Minh Khai).
- Đếm đủ số lượng cốt đai lồng trước vào thép chờ cột.
- Nối cốt thép dọc với thép chờ bằng phương pháp hàn. Nối buộc cốt đai theo đúng khoảng cách thiết kế, sử dụng sàn công tác để buộc cốt đai ở trên cao. Mỗi nối buộc cốt đai phải đảm bảo chắc chắn để tránh làm sai lệch, xô lệch khung thép.
- Cần buộc sẵn các viên kê bằng bê tông có râu thép vào các cốt đai để đảm bảo chiều dày lớp bê tông bảo vệ, các điểm kê cách nhau 60cm.
- Chỉnh tim cốt thép sao cho đạt yêu cầu để chuẩn bị lắp dựng ván khuôn.

5.1.2 Lắp dựng ván khuôn cột:

+ *Yêu cầu chung:*

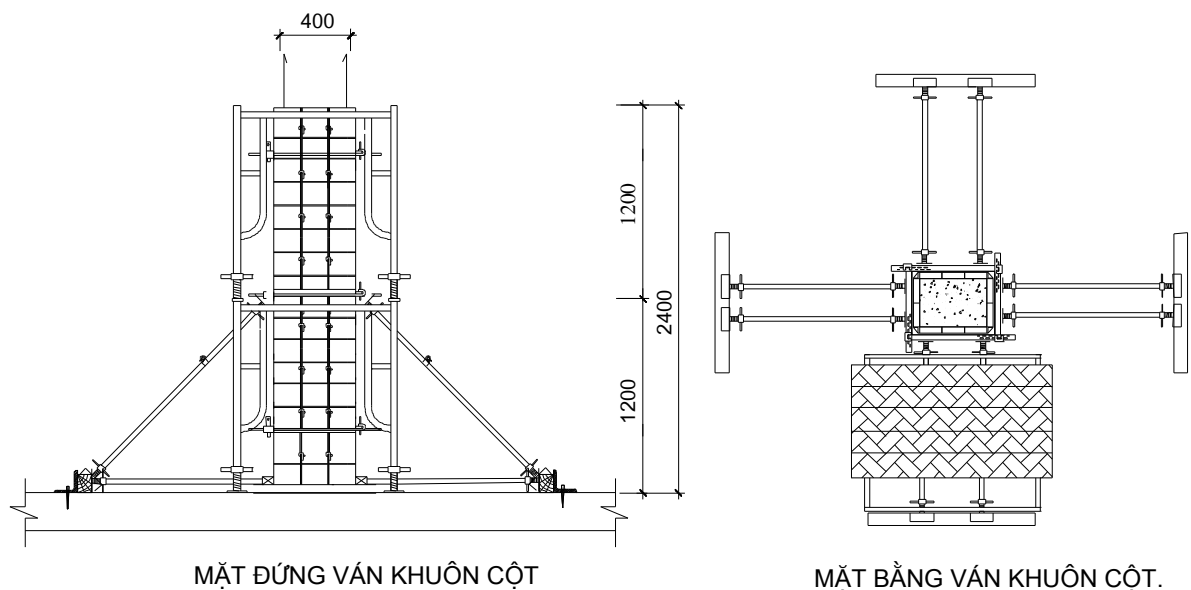
- Đảm bảo đúng hình dáng, kích thước cấu kiện theo yêu cầu thiết kế.
- Đảm bảo độ bền vững, ổn định trong quá trình thi công.
- Đảm bảo độ kín khít để khi đổ bê tông không bị chảy ra gây ảnh hưởng đến cường độ của bê tông.
- Lắp dựng và tháo dỡ một cách dễ dàng.

+ *Biện pháp lắp dựng:*

- Trước tiên truyền dẫn trục tim cột
- Vận chuyển ván khuôn, cây chống lên sàn tầng 5 bằng cần trục tháp sau đó vận chuyển ngang đến vị trí các cột.
- Lắp ghép các tấm ván khuôn định hình (đã được quét chống dính) thành mảng thông qua các chốt chữ L, móc thép chữ U. Ván khuôn cột được gia công ghép thành hộp 3

mặt, rồi lắp dựng vào khung cốt thép đã dựng xong, dùng dây dọi để điều chỉnh vị trí và độ thẳng đứng rồi dùng cây chống để chống đỡ ván khuôn, sau đó bắt đầu lắp ván khuôn mặt còn lại. Dùng gông thép để cố định hộp ván khuôn, khoảng cách giữa các gông đặt theo thiết kế.

- Căn cứ vào vị trí tim cột, trục chuẩn đã đánh dấu, ta chỉnh vị trí tim cột trên mặt bằng. Sau khi ghép ván khuôn phải kiểm tra độ thẳng đứng của cột theo hai phương bằng quả dọi. Dùng cây chống xiên và dây neo có tăng đỡ điều chỉnh để giữ ổn định cho ván khuôn cột. Với cột giữa thì dùng 4 cây chống ở 4 phía, các cột biên thì chỉ chống được 3 hoặc 2 cây chống nên phải sử dụng thêm dây neo có tăng đỡ để tăng độ ổn định.



5.1.3 Công tác đổ bê tông cột

Sau khi nghiệm thu xong cốt thép và ván khuôn tiến hành bơm bê tông cột, vách thang máy

Công tác chuẩn bị: chuẩn bị tổ thợ đổ bê tông, máy đầm dùi, lắp dựng dàn giáo sàn thao tác (giáo Minh Khai)...

+ Bố trí 3 người phục vụ di chuyển vòi bơm

+ Bố trí 5 nhóm phụ trách đổ bê tông vào cột, vách, mỗi nhóm gồm 3 người phụ trách một cột-vách. Như vậy số người cần để phục vụ cho việc đổ bê tông là: $5 \times 3 + 3 = 18$ (người)

* Tính số chuyến xe trộn phục vụ công tác đổ bê tông vách:

Loại xe bơm và xe vận chuyển bê tông đã chọn ở phần thi công bê tông đài giằng

Số lượng bê tông cột:

$$20 \text{ cột tiết diện } (350 \times 550) \text{ mm: } 20 \times (0,35 \times 0,55 \times 2,95) = 11,35 \text{ m}^3$$

Tổng khối l- ợng bê tông cần chuyên chở:

⇒ chọn 2xe chở bê tông

** Yêu cầu đối với vữa bê tông:*

- + Vữa bê tông phải đảm bảo đúng các thành phần cấp phối.
- + Vữa bê tông phải đ- ợc trộn đều, đảm bảo độ sụt theo yêu cầu quy định.
- + Đảm bảo việc trộn, vận chuyển, đổ trong thời gian ngắn nhất.
- * Thi công: cột có chiều cao $3\text{ m} < 5\text{ m}$ nên tiến hành đổ bê tông liên tục.

- Chiều cao mỗi lớp đổ từ $30\div40\text{cm}$ thì cho đầm ngay
- Khi đổ bê tông cần chú ý đến việc đặt thép chờ cho đầm.
- Đầm bê tông:

Bê tông cột đ- ợc đổ thành từng lớp dày $30\div40\text{ (cm)}$ sau đó đ- ợc đầm kỹ bằng đầm dùi. Đầm xong lớp này mới đ- ợc đổ và đầm lớp tiếp theo. Khi đầm, lớp bê tông phía trên phải ăn sâu xuống lớp bê tông d- ới từ $5\div10\text{ (cm)}$ để làm cho hai lớp bê tông liên kết với nhau.

Khi rút đầm ra khỏi bê tông phải rút từ từ và không đ- ợc tắt động cơ tr- ớc và trong khi rút đầm, làm nh- vậy sẽ tạo ra một lỗ rỗng trong bê tông.

Không đ- ợc đầm quá lâu tại một vị trí, tránh hiện t- ợng phân tầng. Thời gian đầm tại một vị trí $\leq 30\text{ (s)}$. Đầm cho đến khi tại vị trí đầm nổi n- ớc xi măng bề mặt và thấy bê tông không còn xu h- ớng tụt xuống nữa là đạt yêu cầu.

Khi đầm không đ- ợc bỏ sót và không để quả đầm chạm vào cốt thép làm rung cốt thép phía sâu nơi bê tông đang bắt đầu quá trình ninh kết dẫn đến làm giảm lực dính giữa thép và bê tông.

5.1.4 Công tác bảo d- ỡng bê tông cột:

- Sau khi đổ, bê tông phải đ- ợc bảo d- ỡng trong điều kiện nhiệt độ và độ ẩm thích hợp.
- Bê tông mới đổ xong phải đ- ợc che chắn để không bị ảnh h- ớng của nắng m- a.
- Bê tông phải đ- ợc giữ ẩm ít nhất là bảy ngày đêm. Hai ngày đầu để giữ độ ẩm cho bê tông thì cứ hai giờ t- ới n- ớc một lần, lần đầu t- ới n- ớc sau khi đổ bê tông $4\div7$ giờ, những ngày sau $3\div10$ giờ t- ới n- ớc một lần tùy thuộc vào nhiệt độ của môi tr- ờng.

5.1.5. Tháo dỡ ván khuôn cột:

Do ván khuôn cột là ván khuôn không chịu lực nên sau hai ngày có thể tháo dỡ ván khuôn cột để làm các công tác tiếp theo: Thi công bê tông đầm sàn.

- Trình tự tháo dỡ ván khuôn cột nh- sau:
- + Tháo cây chống, dây chằng ra tr- ớc.
- + Tháo gông cột và cuối cùng là tháo dỡ ván khuôn (tháo từ trên xuống d- ới).

5.2. Thi công đầm sàn:

5.2.1. Lắp dựng ván khuôn đầm sàn:

- Sau khi đổ bê tông cột xong 1-2 ngày ta tiến hành tháo dỡ ván khuôn cột và tiến hành lắp dựng ván khuôn đầm sàn. Tr- ớc tiên ta dựng hệ sàn công tác để thi công lắp dựng ván khuôn đầm sàn.
- Kiểm tra tìm và cao trình gối dầm, căng dây khống chế tìm và xác định cao trình ván đáy dầm.
- Lắp hệ thống giáo chống, đà ngang, đà dọc: đặt các thanh đà dọc lên đầu trên của hệ giáo PAL; đặt các thanh đà ngang lên đà dọc tại vị trí thiết kế; cố định các thanh đà ngang bằng đinh thép, lắp ván đáy dầm trên những đà ngang đó
- Tiến hành lắp ghép ván khuôn thành dầm, liên kết với tấm ván đáy bằng tấm góc trong và chốt nêm .
- Ổn định ván khuôn thành dầm bằng các thanh chống xiên, các thanh chống xiên này đ- ợc liên kết với thanh đà ngang bằng đinh và các con kê giữ cho thanh chống xiên không bị tr- ợt. Tiếp đó tiến hành lắp dựng ván khuôn sàn theo trình tự sau:
 - + Đặt các thanh đà dọc lên trên các kích đầu của cây chống tổ hợp.
 - + Tiếp đó lắp các thanh đà ngang lên trên các thanh đà dọc với khoảng cách 60cm.
 - + Lắp đặt các tấm ván sàn, liên kết bằng các chốt nêm.
 - + Điều chỉnh cốt và độ bằng phẳng của các thanh đà, khoảng cách các thanh đà phải đúng theo thiết kế.
 - + Kiểm tra độ ổn định của ván khuôn.
 - + Kiểm tra lại cao trình, tìm cốt của ván khuôn đầm sàn một lần nữa.
 - + Các cây chống dầm đ- ợc giằng giữ để đảm bảo độ ổn định.
- * *Những yêu cầu khi lắp dựng ván khuôn:*
 - Vận chuyển lên xuống phải nhẹ nhàng, tránh va chạm xô đẩy làm ván khuôn bị biến dạng.
 - Ván khuôn đ- ợc ghép phải kín khít, đảm bảo không mất n- ớc xi măng khi đổ và đầm bê tông.
 - Phải làm vệ sinh sạch sẽ ván khuôn và tr- ớc khi lắp dựng phải quét một lớp dầu chống dính để công tác tháo dỡ sau này đ- ợc thực hiện dễ dàng.
 - Cột chống đ- ợc giằng chéo, giằng ngang đủ số l- ợng, kích th- ớc, vị trí
 - Các ph- ơng pháp lắp ghép ván khuôn, xà gồ, cột chống đảm bảo theo nguyên tắc đơn giản và dễ tháo. Bộ phận nào cần tháo tr- ớc không bị phụ thuộc vào bộ phận tháo sau.
 - Cột chống đ- ợc dựa trên nền vững chắc, không tr- ợt. Phải kiểm tra độ vững chắc của ván khuôn, xà gồ, cột chống, sàn công tác, đ- ờng đi lại đảm bảo an toàn.

5.2.2. Lắp dựng cốt thép dầm, sàn:

** Những yêu cầu kỹ thuật:*

- Khi đã kiểm tra việc lắp dựng ván khuôn dầm sàn xong, tiến hành lắp dựng cốt thép. Cần phải chỉnh cho chính xác vị trí cốt thép tr- ớc khi đặt vào vị trí.
- Đối với cốt thép dầm sàn thì đ- ợc gia công ở d- ới tr- ớc khi đ- a vào vị trí cần lắp dựng.
- Cốt thép phải đảm bảo có chiều dày lớp bê tông bảo vệ.
- Tránh dẫm đè lên cốt thép trong quá trình lắp dựng cốt thép và thi công bê tông.

** Biện pháp lắp dựng:*

- Cốt thép dầm đ- ợc đặt tr- ớc sau đó đặt cốt thép sàn.
- Đặt dọc hai bên dầm hệ thống ghế ngựa mang các thanh đà ngang. Đặt các thanh thép cấu tạo lên các thanh đà ngang đó. Luồn cốt đai đ- ợc san thành từng túm, sau đó luồn cốt dọc chịu lực vào. Tiến hành buộc cốt đai vào cốt chịu lực theo đúng khoảng cách thiết kế. Sau khi buộc xong, rút đà ngang hạ cốt thép xuống ván khuôn dầm.
- Tr- ớc khi lắp dựng cốt thép vào vị trí cần chú ý đặt các con kê có chiều dày bằng chiều dày lớp bê tông bảo vệ đ- ợc đúc sẵn tại các vị trí cần thiết tại đáy ván khuôn.
- Cốt thép sàn đ- ợc lắp dựng trực tiếp trên mặt ván khuôn. Rải các thanh thép chịu mô men d- ơng tr- ớc, dùng thép (1-2)mm buộc thành l- ới , sau đó là lắp cốt thép chịu mô men âm. Cần có sàn công tác và hạn chế đi lại trên sàn để tránh dẫm đè lên thép trong quá trình thi công.
- Khi lắp dựng cốt thép sàn phải dùng các con kê bằng bê tông có gắn râu thép có chiều dày bằng lớp BT bảo vệ và buộc vào mắt l- ới của thép sàn.

Sau khi lắp dựng cốt thép cần nghiệm thu cẩn thận tr- ớc khi quyết định đổ bê tông dầm sàn.

** Nghiệm thu và bảo quản cốt thép đã gia công:*

- Việc nghiệm thu cốt thép phải làm tại chỗ gia công
- Nếu sản xuất hàng loạt thì phải kiểm tra xác suất 5% tổng sản phẩm nh- ng không ít hơn 5 sản phẩm để kiểm tra mặt ngoài, ba mẫu để kiểm tra mối hàn.
- Cốt thép đã đ- ợc nghiệm thu phải bảo quản không để biến hình, han gỉ.
- Sai số kích th- ớc không quá 10 mm theo chiều dài và 5 mm theo chiều rộng kết cấu. Sai lệch về tiết diện không quá +5% và -2% tổng diện tích thép.
- Nghiệm thu ván khuôn và cốt thép cho đúng hình dạng thiết kế, kiểm tra lại hệ thống cây chống đảm bảo thật ổn định mới tiến hành đổ bê tông.

5.2.3. Công tác bơm bê tông dầm sàn:

Để khống chế chiều dày sàn, ta chế tạo những cột mốc bằng bê tông có chiều cao bằng chiều dày sàn ($h = 10 \text{ cm}$).

** Yêu cầu về vữa bê tông:*

- Vừa bê tông phải đ- ợc trộn đều và đảm bảo đồng nhất thành phần.
- Thời gian trộn, vận chuyển, đổ, đầm phải đ- ợc rút ngắn, không đ- ợc kéo dài thời gian ninh kết của xi măng.

- Bê tông phải có độ linh động (độ sụt) để thi công, đáp ứng đ- ợc yêu cầu kết cấu.

** Yêu cầu về vận chuyển vừa bê tông:*

- Ph- ơng tiện vận chuyển phải kín, không đ- ợc làm rò rỉ n- ớc xi măng. Trong quá trình vận chuyển thùng trộn phải quay với tốc độ theo quy định.

- Tùy theo nhiệt độ thời điểm vận chuyển mà quy định thời gian vận chuyển nhiều nhất. Ví dụ:

ở nhiệt độ: $20^0 \div 30^0$ thì $t < 45$ phút.

$10^0 \div 20^0$ thì $t < 60$ phút.

Tuy nhiên trong quá trình vận chuyển có thể xảy ra những trục trặc, nên để an toàn có thể cho thêm những phụ gia dẻo để làm tăng thời gian ninh kết của bê tông có nghĩa là tăng thời gian vận chuyển.

- Khi xe trộn bê tông tới công tr- ờng, tr- ớc khi đổ, thùng trộn phải đ- ợc quay nhanh trong vòng một phút rồi mới đ- ợc đổ vào xe bơm.

- Phải có kế hoạch cung ứng đủ vừa bê tông để đổ liên tục trong một ca.

** Thi công bê tông:*

Sau khi công tác chuẩn bị hoàn tất thì bắt đầu thi công bơm bê tông:

+ Làm sàn công tác bằng một mảng ván đặt song song với vệt đổ, giúp cho sự đi lại của công nhân trực tiếp đổ bê tông

+ Bố trí 3 ng- ời di chuyển vùi bơm

+ Bố trí 3 nhóm phụ trách đổ bê tông vào kết cấu, đầm bê tông, hoàn thiện bề mặt kết cấu (3 nhóm, mỗi nhóm 5 ng- ời)

⇒ Tổng cộng dây chuyền tổ thợ đổ bê tông đầm sàn: $3 \times 5 + 3 = 18$ (ng- ời)

+ H- ướng đổ bê tông từ đầu này qua đầu kia của công trình bằng một mũi đổ

+ Trong phạm vi đổ bê tông , mặt bằng công trình không rộng lắm chỉ cần một vị trí đứng của xe bơm bê tông

+ Dùng vữa xi măng để rửa ống vận chuyển bê tông tr- ớc khi đổ

+ Xe bê tông th- ơng phẩm lùi vào và trút bê tông vào xe bơm đã chọn, xe bơm bê tông bắt đầu bơm.

+ Ng- ời điều khiển giữ vùi bơm đứng trên sàn tầng 5 vừa quan sát vừa điều khiển vị trí đặt vùi sao cho hợp với công nhân thao tác bê tông theo h- ướng đổ thiết kế, tránh dồn BT một chỗ quá nhiều.

+Đổ bê tông theo ph- ơng pháp đổ từ xa về gần so với vị trí xe bơm. Tr- ớc tiên đổ bê tông vào đầm (đổ làm 2 lớp theo hình thức bậc thang, đổ tới đâu đầm tới đó, trên một lớp đổ xong một đoạn phải quay lại đổ tiếp lớp trên để tránh cho bê tông tạo thành vệt

phân cách làm giảm tính đồng nhất của bê tông). H- ống đổ bê tông đầm theo h- ống đổ bê tông sàn.

+ Đổ đ- ọc một đoạn thì tiến hành đầm, đầm bê tông đầm bằng đầm dùi và sàn bằng đầm bàn. Cách đầm đầm dùi đã trình bày ở các phần tr- ớc còn đầm bàn thì tiến hành nh- sau:

Kéo đầm từ từ và đảm bảo vị trí sau gối lên vị trí tr- ớc từ 5-10cm.

Đầm bao giờ thấy vữa bê tông không sụt lún rõ rệt và trên mặt nổi n- ớc xi măng thì thôi tránh đầm một chỗ lâu quá bê tông sẽ bị phân tầng. Th- ờng thì khoảng 30-50s.

+ Sau khi đổ xong một xe thì lùi xe khác vào đổ tiếp. Bố trí xe vào đổ và xe đổ xong đi ra không bị v- ống mắc và đảm bảo thời gian nhanh nhất.

Công tác thi công bê tông cứ tuần tự nh- vậy nh- ng vẫn phải đảm bảo các điều kiện sau:

+ Trong khi thi công mà gặp m- a vẫn phải thi công cho đến mạch ngừng thi công.

Điều này th- ờng gặp nhất là thi công trong mùa m- a. Nếu thi công trong mùa m- a cần phải có các biện pháp phòng ngừa nh- thoát n- ớc cho bê tông đã đổ, che chắn cho bê tông đang đổ và các bãi chứa vậ

+ Nếu đến giờ nghỉ mà ch- a đổ tới mạch ngừng thi công thì vẫn phải đổ bê tông cho đến mạch ngừng mới đ- ọc nghỉ.

Tuy nhiên do công suất máy bơm rất lớn nên có thể không cần bố trí mạch ngừng (đổ BT liên tục)

+ Mạch ngừng (nếu cần thiết) cần đặt thẳng đứng và nên chuẩn bị các thanh ván gỗ để chắn mạch ngừng; vị trí mạch ngừng nằm vào đoạn 1/4 nhịp sàn.

+ Khi đổ bê tông ở mạch ngừng thì phải làm sạch bề mặt bê tông cũ, t- ới vào đó n- ớc hồ xi măng rồi mới tiếp tục đổ bê tông mới vào.

Sau khi thi công xong cần phải rửa ngay các trang thiết bị thi công để dùng cho các lần sau tránh để vữa bê tông bám vào làm hỏng.

+Chú ý : để thi công cột thuận tiện khi đổ bt sàn ta cắm các thép ‘biện pháp’ tại những vị trí để chống chĩnh cột . nhằm mục đích tạo những điểm tựa cho công tác thi công lắp dựng ván khuôn cột . các đoạn thép này ($>\phi^{16}$) uốn thành hình chữ “U” và cắm vào bằng chiều dày của sàn

5.2.5. Công tác bảo d- ỡng bê tông đầm sàn:

Bê tông sau khi đổ từ 10÷12h đ- ọc bảo d- ỡng theo tiêu chuẩn Việt Nam 4453-95. Cần chú ý tránh không cho bê tông không bị va chạm trong thời kỳ đông cứng. Bê tông đ- ọc t- ới n- ớc th- ờng xuyên để giữ độ ẩm yêu cầu. Thời gian bảo d- ỡng bê tông theo bảng 24 TCVN 4453-95. Việc theo dõi bảo d- ỡng bê tông đ- ọc các kỹ s- thi công ghi lại trong nhật ký thi công.

- Bê tông phải đ- ọc bảo d- ỡng trong điều kiện và độ ẩm thích hợp.

- Bê tông mới đổ xong phải đ- ợc che chắn để không bị ảnh h- ưởng của nắng m- a. Thời gian bắt đầu tiến hành bảo d- ỡng:

+ Nếu trời nóng thì sau $2 \div 3$ giờ.

+ Nếu trời mát thì sau $12 \div 24$ giờ.

- Ph- ơng pháp bảo d- ỡng:

+ T- ới n- ớc: bê tông phải đ- ợc giữ ẩm ít nhất là 7 ngày đêm. Hai ngày đầu để giữ độ ẩm cho bê tông cứ hai giờ t- ới n- ớc một lần, lần đầu t- ới n- ớc sau khi đổ bê tông $4 \div 7$ giờ, những ngày sau $3 \div 10$ giờ t- ới n- ớc một lần tùy thuộc vào nhiệt độ môi tr- ờng (nhiệt độ càng cao thì t- ới n- ớc càng nhiều và ng- ợc lại).

+ Bảo d- ỡng bằng keo (nếu cần): loại keo phổ biến nhất là keo SIKKA, sử dụng keo bơm lên bề mặt kết cấu, nó làm giảm sự mất n- ớc do bốc hơi và đảm bảo cho bê tông có đ- ợc độ ẩm cần thiết.

- Việc đi lại trên bê tông chỉ cho phép khi bê tông đạt $24 \text{ (Kg/cm}^2\text{)}$ (mùa hè từ $1 \div 2$ ngày, mùa đông khoảng ba ngày).

5.2.5. Tháo dỡ ván khuôn.

Công cụ tháo lắp là búa nhỏ đỉnh, xà cày và kìm rút đỉnh.

Đầu tiên tháo ván khuôn dầm tr- ớc sau đó tháo ván khuôn sàn

Cách tháo nh- sau:

+ Đầu tiên ta nối các chốt đỉnh của cây chống tổ hợp ra.

+ Tiếp theo đó là tháo các thanh đà dọc và các thanh đà ngang ra.

+ Sau đó tháo các chốt nêm và tháo các ván khuôn ra.

+ Sau cùng là tháo cây chống tổ hợp.

Chú ý:

+ Sau khi tháo các chốt đỉnh của cây chống và các thanh đà dọc, ngang ta cần tháo ngay ván khuôn chỗ đó ra, tránh tháo một loạt các công tác tr- ớc rồi mới tháo ván khuôn. Điều này rất nguy hiểm vì có thể ván khuôn sẽ bị rơi vào đầu gây tai nạn.

+ Nên tiến hành tuần tự công tác tháo từ đầu này sang đầu kia.

+ Tháo xong nên cho ng- ời ở d- ới đỡ ván khuôn tránh quăng quật xuống sàn làm hỏng sàn và các phụ kiện.

+ Sau cùng là xếp thành từng chồng và đúng chủng loại để vận chuyển về kho hoặc đi thi công nơi khác đ- ợc thuận tiện dễ dàng.

5.3. Sửa chữa khuyết tật trong bê tông:

Khi thi công bê tông cốt thép toàn khối, sau khi đã tháo dỡ ván khuôn thì th- ờng xảy ra những khuyết tật sau:

a. Hiện t- ợng rỗ bê tông:

Các hiện t- ợng rỗ:

+ Rỗ mặt: rỗ ngoài lớp bảo vệ cốt thép.

+ Rỗ sâu: rỗ qua lớp cốt thép chịu lực.

+ Rỗ thấu suốt: rỗ xuyên qua kết cấu.

- Nguyên nhân:

Do ván khuôn ghép không khít làm rò rỉ n- ớc xi măng. Do vữa bê tông bị phân tầng khi đổ hoặc khi vận chuyển. Do đầm không kỹ hoặc do độ dày của lớp bê tông đổ quá lớn v- ợt quá ảnh h- ưởng của đầm. Do khoảng cách giữa các cốt thép nhỏ nên vữa không lọt qua.

- Biện pháp sửa chữa:

+ Đối với rỗ mặt: dùng bàn chải sắt tẩy sạch các viên đá nằm trong vùng rỗ, sau đó dùng vữa bê tông sỏi nhỏ mác cao hơn mác thiết kế trát lại xoa phẳng.

+ Đối với rỗ sâu: dùng đục sắt và xà beng cạy sạch các viên đá nằm trong vùng rỗ, sau đó ghép ván khuôn (nếu cần) đổ vữa bê tông sỏi nhỏ mác cao hơn mác thiết kế, đầm kỹ.

+ Đối với rỗ thấu suốt: tr- ớc khi sửa chữa cần chống đỡ kết cấu nếu cần, sau đó ghép ván khuôn và đổ bê tông mác cao hơn mác thiết kế, đầm kỹ.

b. Hiện tượng trắng mặt bê tông:

Nguyên nhân: do không bảo d- ỡng hoặc bảo d- ỡng ít n- ớc nên xi măng bị mất n- ớc.

Sửa chữa: đắp bao tải cát hoặc mùn c- a, t- ới n- ớc th- ờng xuyên từ 5 ÷ 7 ngày.

c. Hiện tượng nứt chân chim:

Khi tháo ván khuôn, trên bề mặt bê tông có những vết nứt nhỏ phát triển không theo h- ướng nào nh- vết chân chim.

- *Nguyên nhân:* do không che mặt bê tông mới đổ nên khi trời nắng to n- ớc bốc hơi quá nhanh, bê tông co ngót làm nứt.

- *Biện pháp sửa chữa:* dùng n- ớc xi măng quét và trát lại sau đó phủ bao tải t- ới n- ớc bảo d- ỡng. Có thể dùng keo SIKA, SELL .. bằng cách vệ sinh sạch sẽ rồi bơm keo vào.

CHƯƠNG IV: BIỆN PHÁP THI CÔNG PHẦN HOÀN THIỆN

1. Biện pháp thi công trát t-ờng, cột, dầm trần

Tr-ớc khi trát bề mặt cấu kiện đ-ợc làm sạch và t-ới n-ớc đủ ẩm. Chiều dày lớp vữa trát không đ-ợc v-ợt quá yêu cầu thiết kế và trát đảm bảo theo tiêu chuẩn xây dựng.

Lắp giàn giáo, kiểm tra độ phẳng của t-ờng. bề mặt t-ờng tr-ớc khi trát đ-ợc làm sạch, cọ rửa hết bụi bẩn, các lớp dầu mỡ và tạo nhám đảm bảo cho vữa bám chắc, t-ới n-ớc tạo ẩm cho t-ờng.

Công tác chuẩn bị: Kiểm tra kích th-ớc, độ vuông góc, mặt phẳng của bức t-ờng sẽ trát.

Dùng ni vô, th-ớc tầm 2-3m làm mốc ở bốn góc t-ờng và ở giữa (theo tầm cán th-ớc).

Cấp phối vữa trát t-ờng tuân thủ theo quy định của thiết kế, việc đo đạc cấp phối đ-ợc kỹ s- giám sát phê duyệt tr-ớc khi tiến hành trộn vữa đại trà.

Dùng th-ớc góc để kiểm tra độ vuông góc. Sau khi có các mốc ở trên t-ờng và các góc tiến hành trát đồng bộ và dùng th-ớc cán phẳng và thẳng, vuông góc rồi dùng bàn xoa trên mặt trát cho nhẵn.

Chiều dày lớp vữa phụ thuộc vào chất l-ợng mặt trát, loại kết cấu, loại vữa, cách sử dụng và cách thi công trát nh- ng phải tuân theo các quy định của quy phạm cụ thể nh- sau:

+ Chiều dày lớp trát phẳng đối với kết cấu t-ờng thông th-ờng dày 12mm, khi trát chất l-ợng cao hơn không quá 15mm và chất l-ợng đặc biệt không quá 20mm.

+ Cát dùng để trát phải sàng sạch và không lẫn tạp chất.

+ Đối với những t-ờng có tiếp xúc với n-ớc (t-ờng bao ngoài) phải kiểm tra và xử lý triệt để hiện tượng thấm với đ-ợc trát. Chỉ tiến hành trát khi đã xử lý xong hiện tượng thấm và đ-ợc kỹ s- giám sát đồng ý.

+ Vữa dùng để trát nhám mặt và các lớp lót phải lọc qua lớp sàng 3x3mm. Vữa dùng cho lớp hoàn thiện phải nhẵn mặt ngoài, phải lọc qua l-ới sàng 1,5x1,5mm. Độ sụt của vữa lúc bắt đầu trát lên kết cấu đ-ợc tuân theo bảng 2 trong TCVN 5674 - 1992.

+ Tr- ớc khi trát phải trát các điểm làm mốc định vị hay khống chế chiều dày lớp trát, vừa làm mốc chuẩn cho việc thi công.

+ Khi lớp vữa trát ch- a cứng không đ- ợc va chạm hay rung động, bảo vệ mặt trát không có n- ớc chảy qua hay chịu nóng , lạnh đột ngột và cục bộ.

Khi nghiệm thu công tác trát phải thoả mãn các yêu cầu:

+ Lớp vữa trát phải bám dính chắc với kết cấu, không bị long, bột. Kiểm tra độ bám dính thực hiện bằng cách gõ nhẹ lên mặt trát, tất cả những chỗ có tiếng bộp phải phá ra trát lại.

+ Bề mặt vữa trát không có rạn nứt chân chim, không có vết vữa chảy, vết hàn của dụng cụ trát, vết lồi lõm gồ ghề cục bộ cũng nh- các khuyết tật khác ở góc cạnh.

+ Các đ- ờng gờ cạnh của t- ờng phải thẳng và phẳng, sắc nét. Các đ- ờng vuông góc phải kiểm tra bằng th- ớc kẻ vuông, các cạnh của cửa sổ, cửa đi phải song song với nhau, mặt trên của bệ cửa sổ có độ dốc theo thiết kế.

Độ sai lệch của bề mặt trát khi kiểm tra phải thoả mãn các trị số cho ở bảng 3 của TCVN 5674-1992.

2. Biện pháp thi công sơn

Yêu cầu chung

* Tất cả các cấu kiện cần sơn phải đ- ợc làm vệ sinh sạch sẽ tr- ớc khi sơn.

Quét sạch bụi bẩn trên bề mặt cấu kiện

Chuẩn bị vật liệu sơn, vật liệu sơn phải đ- ợc đóng gói cẩn thận và còn nguyên nhãn hiệu của nhà sản xuất. Khi bao gói h- hỏng hoặc mất nhãn hiệu hay có sự nghi ngờ về chất l- ượng sẽ đ- ợc kiểm tra chất l- ượng tr- ớc khi sử dụng.

* Khi thi công sơn cửa để tránh sơn dính vào khung cửa ta dùng băng dính khổ rộng 60mm dán xung quanh khuôn.

* Các cấu kiện thép tr- ớc khi lắp dựng phải sơn lót tr- ớc sau khi hoàn chỉnh tiến hành sơn phủ.

Chỉ sơn n- ớc sau khi n- ớc sơn đã khô

* Công tác sơn t- ờng và trần:

Công tác chuẩn bị: Làm vệ sinh mặt t- ờng và trần, quét sạch bụi bẩn trên t- ờng, trần, chuẩn bị dụng cụ giàn giáo, vật liệu sơn

Kiểm tra lại mặt t-ờng trần, dùng giấy ráp đánh sạch một l- ợt lau sạch bụi bẩn sau đó dùng giấy ráp mịn đánh lại .

Để công tác lăn sơn đ- ọc thuận tiện khi thi công trong nhà không làm ảnh h- ưởng tới nền gạch đã lát ta tận dụng luôn bộ giáo có bánh xe cao su đẩy đ- ọc trên nền tránh gây x- ớc mặt gạch và vỡ gạch, tận dụng thời gian di chuyển giáo và bác giáo rút ngắn đ- ọc thời gian thi công và nâng cao hiệu quả sản xuất.

Công tác thi công mặt ngoài dùng giàn giáo trát của tổ nề tiến hành thi công công tác sơn nhằm tiết kiệm thời gian bắc tháo giáo

3. Biện pháp thi công ốp t-ờng, lát nền.

3.1. Công tác ốp.

Tr- ớc khi ốp phải đặt xong hệ thống đ- ờng dây điện, ống n- ớc khuất phía trong. Kết cấu đ- ọc ốp phải chắc. Làm sạch và tạo phẳng, đánh xòm bề mặt ốp, kiểm tra lại tim, cốt t- ờng, sàn, cột gạch.

Các công tác chuẩn bị nh- công tác trát, ngoài ra còn phải kiểm tra chất l- ợng gạch ốp lát đảm bảo quy cách, màu sắc, vuông góc, độ phẳng, chiều dày... loại bỏ những viên không đảm bảo chất l- ợng.

Chuẩn bị dụng cụ: Máy cắt gạch, nivô, th- ớc tầm 2m, đá mài nhẵn các cạnh cắt, giẻ lau...

Bắt mỏ, trát vữa lót:

Dùng th- ớc góc để kiểm tra vuông góc. Sau khi có các mốc ở trên t- ờng và các góc lớp vữa lót, dùng vữa xi măng cát vàng, chiều dày bằng hoặc nhỏ hơn 2,5cm. Lớp vữa lót đã đ- ọc cán phẳng, thẳng, vuông góc dùng bay khía. Nếu lớp lót bằng hoặc lớn hơn 2,5cm phải đ- ọc xử lý trát nhiều lớp.

Khi lớp vữa trát đã se mới bắt đầu ốp, tr- ớc lúc ốp cần quét sạch bẩn ở trên t- ờng.

Kiểm tra lại độ phẳng mặt t- ờng, kích th- ớc t- ờng (chiều dài, rộng) để tính số l- ợng gạch.

Bắt mực nivô trên mặt t- ờng, xếp gạch chia vị trí của các hàng.

Tr- ớc khi ốp phải phun n- ớc làm ẩm mặt vữa lót.

Công tác ốp đ- ọc tiến hành từ trên xuống d- ưới. Các mạch phải phẳng và đều cả hai chiều, dùng hồ xi măng nguyên chất để dán gạch, hồ phải quét đều trên toàn bộ mặt sau của viên gạch.

Mỗi hàng gạch ốp đều phải căng dây mốc. Khi đặt viên gạch ốp vào t- ờng phải điều chỉnh ngay cho thẳng với dây và đúng mạch. Sau khi đ- ọc đặt đúng vị trí, lấy búa chuyên dùng nhẹ trên bề mặt để vữa hồ dính chặt vào mặt t- ờng. Sau khi ốp đ- ọc vài hàng phải dùng th- ớc tâm xoay theo các h- ớng để kiểm tra độ phẳng của mặt ốp. Dùng dẻ lau sạch các hồ dán trên mặt gạch.

- Các mạch vữa ngang và dọc phải sắc nét, phẳng, đều đặn và đầy vữa. Vữa đệm giữa kết cấu và các tấm ốp phải chắc đặc. Khi vỗ trên mặt ốp không có tiếng bộp. Những viên bị bộp phải ốp lại.

- Trên bề mặt ốp không đ- ọc có vết nứt, vết ố của sơn hay vôi, vữa, vết nứt ở các góc cạnh tấm ốp không đ- ọc lớn hơn 1mm. Khi kiểm tra bằng th- ớc dài 2m, khe hở giữa th- ớc và mặt ốp không đ- ọc quá 2mm.

3.2. Công tác lát

Dọn vệ sinh mặt nền

Kiểm tra cốt mặt nền hiện trạng, tính toán cốt mặt nền sau khi lát.

Xác định độ dốc, chiều dốc theo quy định. Cần đảm bảo mặt lát (dốc hành lang, khu vệ sinh.)

Kiểm tra kích th- ớc phòng lát

Kiểm tra chất l- ượng gạch , loại bỏ những viên gạch không đạt chất l- ượng

Làm mốc, bắt mỏ cho lớp vữa lót: Dùng nivô, th- ớc tâm 2m truyền cốt hoàn thiện xuống nền và đánh dấu bằng mực xung quanh t- ờng cửa phòng cần lát. Căn cứ vào cốt để làm mốc ở 4 góc phòng và một số góc ở giữa (Theo tâm th- ớc cán). mặt phẳng mốc phải đúng cốt hoàn thiện và độ dốc cần thiết.

Gạch có chất l- ượng cao, mặt bóng, màu sắc đẹp, kích th- ớc chính xác, trong quá trình lát tránh sai sót làm hỏng gạch phải thực hiện theo các b- ước sau:

- - ớm thử viên gạch trên mặt nền, phải giữ đúng vị trí, hình dáng cũng nh- màu sắc theo thiết kế mặt lát. Phải tính toán để c- a cắt viên đều xung quanh.

- hàng gạch viên, các mở ở 4 góc phòng phải đ- ọc kiểm tra về cốt cao độ, độ vuông, độ phẳng, đảm bảo hoàn toàn không nhỡ gạch hoặc lệch đ- ồng vôn.

- Sau khi lát xong phải rào chắn bảo vệ. Không đi lại chất tải lên trên nền mới lát thời gian từ 3 đến 4 ngày.

- Sau 3 ngày mới đ- ọc đi lại

- Sau 7 ngày mới đ- ọc chất tải

- Dùng giấy vỏ bao xi măng phủ lên mặt gạch, đá lát, đặt tấm gỗ lên trên giấy để làm đ- ồng đi không đ- ọc giẫm trực tiếp lên mặt gạch.

- Nền lát qua cửa thì ngay khi thử độ vuông của mặt gạch lát phải chia đôi lòng cửa rồi căng dây từ lòng cửa này sang lòng cửa kia hoặc căng dây đó vuông góc với dây, mở trong phòng, sau đó căng dây tiếp dọc lòng cửa để thử độ vuông của cửa dựa theo dây này để lát trong lòng cửa đi cho vuông đều, không nhỡ gạch.

4. Biện pháp thi công lắp đặt khung nhôm kính, trần thạch cao

4.1 Công tác thi công phần nhôm kính

***Công tác trắc đạc định vị tr- ớc khi thi công:**

Công tác trắc đạc sẽ đ- ọc tiến hành ngay sau khi tiếp nhận mốc tim, cốt khống chế vị trí lắp đặt khung nhôm, cửa kính.

Chúng tôi sẽ gửi tất cả các mốc vị trí cần lắp đặt khung nhôm lên các kết cấu bê tông có sẵn (Bật mực lên sàn và cột bê tông). Hệ thống trắc đạc định vị thực tế này sẽ đ- ọc bảo vệ cho đến khi hoàn tất việc lắp đặt.

*** Công tác thi công phần khung nhôm:**

+ Vật liệu:

Các vật liệu đ- a vào sử dụng cho công trình theo chủng loại và số l- ợng của bản vẽ thiết kế chi tiết.

Vật liệu đã đ- ọc nghiệm thu đ- a vào sử dụng cho công trình.

+ Thiết bị thi công:

Máy cắt, máy khoan, máy phay thép hình, máy phay đầu, máy khếp góc, súng bắn vít, máy hơi, th- ớc, quả dọi, máy đo kích th- ớc và trục toạ độ bằng tia laze.

***Yêu cầu kỹ thuật:**

Dung sai:

Vách kính khung nhôm sau khi hoàn thành phải thẳng đứng, vuông góc trong các giới hạn sau: Độ lệch theo ph- ơng ngang, ph- ơng đứng và vị trí thiết kế trong một mặt phẳng $\leq 1\text{mm/m}$ và 4mm/1 cấu kiện bất kỳ.

T- ơng tự với mối nối $< 1\text{mm/1m}$ chiều dài mối nối và tối đa là 4mm .

Yêu cầu:

Phần khung x- ơng không bị biến dạng, không có lỗi, đảm bảo độ cứng, chịu lực uốn, nén khi đ- a công trình vào sử dụng và đ- ọc ổn định cục bộ theo ph- ơng ngang.

Tất cả các góc và những nơi giao nhau phải đ- ọc gia công bằng máy, lắp khít các mối nối yêu cầu độ chính xác cao, các mối nối ghép nhôm - nhôm, nhôm - t- ờng phải kín khít, chống thấm triệt để sự thấm lọt n- ớc

****Quy trình thi công***

+ Gia công khung nhôm:

Tr- ớc khi gia công cần kiểm tra lại tất cả các kích th- ớc thực tế tại hiện tr- ờng theo ph- ơng đứng, ngang, cao độ.

Kiểm tra vị trí tim trục đã đ- ọc xác định.

Cắt, ghép và làm mộng tất cả các chi tiết theo chỉ dẫn từ tài liệu kỹ thuật gia công của Hãng sản xuất vật liệu.

Các khung, cửa có kính th- ớc nhỏ có thể liên kết sẵn sẽ đ- ọc thực hiện tại x- ơng, còn lại sẽ đ- ọc thực hiện tại công tr- ờng.

Các hệ thống liên kết theo dạng môđun sẽ đ- ọc liên kết sẵn với vít thép không gỉ và chất chống thấm đặc biệt tại các vị trí tiếp giáp và tại các mạch cắt ghép.

Các khung của phần cánh cửa sẽ đ- ọc gia công sau khi lắp dựng xong phần khung x- ơng.

+ Bảo vệ và kiểm tra:

Cấu kiện cửa, vách sau khi gia công sẽ đ- ọc chuyển đến bộ phận kiểm tra chất l- ợng để kiểm tra các tiêu chuẩn về kích th- ớc, độ gia công chính xác, kín khít, màu sắc và các ký hiệu nhận dạng... sau đó chúng sẽ đ- ọc bảo vệ bề mặt bằng một loại băng dính chuyên dùng để tránh h- hỏng khi vận chuyển và khi lắp đặt tại công trình. Các băng dính đ- ọc chọn để tránh các ảnh h- ưởng ăn mòn bề mặt hoặc làm mất vệ sinh khung nhôm sau khi tháo gỡ băng dính.

+ Lắp dựng khung nhôm:

Cho khung nhôm vào vị trí đã đ- ợc xác định theo đúng ký hiệu nhận dạng.

Cân chỉnh khung nhôm theo ph- ơng đứng, ngang và mốc định vị đã đ- ợc xác lập.

Kỹ s- có kinh nghiệm thi công nhôm kính theo dõi và kiểm tra khung nhôm tr- ớc khi liên kết vào kết cấu của bê tông.

Các khung liên kết vào bê tông bằng vít thép không gỉ hoặc tắc ke thép.

Khe hở tiếp giáp giữa khung nhôm - t- ờng sẽ đ- ợc làm kín và chống thấm bằng chất chám chuyên dùng đảm bảo tính thẩm mỹ, khả năng chống thấm tốt và không gây bẩn cho các vật liệu kế cận.

Phân cánh cửa sẽ đ- ợc lắp đặt sau khi lắp xong phần khung x- ơng.

+ Kiểm tra nghiệm thu công tác lắp đặt khung nhôm:

Sau khi hoàn tất công tác lắp đặt khung nhôm, bộ phận kiểm tra chất l- ợng sẽ tiến hành kiểm tra theo các yêu cầu kỹ thuật. các sai sót sẽ đ- ợc khắc phục, sửa chữa hoặc thay thế ngay tr- ớc khi chuyển sang thi công các phần tiếp theo.

Lập kế hoạch và chuẩn bị các tài liệu, văn bản để nghiệm thu kỹ thuật lắp dựng khung nhôm.

***. Công tác thi công phần kính:**

+ Vật liệu:

Các tấm kính đảm bảo không bị h- hỏng do quá trình vận chuyển, bảo quản, bốc dỡ.

Tất cả các tấm kính không có lỗi hoặc khuyết tật.

Độ biến dạng của kính đối với ánh sáng bên ngoài của kính đ- ợc giới hạn +/- 3,5 mm.

+ Thiết bị thi công:

Dao cắt kính chuyên dùng, bản cắt chuyên dùng, bầu hút kính, th- ớc kẹp, th- ớc góc và các dụng cụ giá đỡ khác.

Máy cắt kính 2 lớp bằng tia laze.

+ Các yêu cầu kỹ thuật:

Các tấm phải đ- ợc cắt đúng hình dạng, kích th- ớc bằng máy cắt laze.

Vết cắt phải phẳng, không bị nứt mẻ, nhám nhở, khuyết tật và đ- ợc mài cạnh sau khi cắt.

Các cạnh kính không bị bám các chất gây bẩn gây nguy hại đến thành phần lớp keo.

+ Quy trình thi công.

Trình tự cắt kính:

Kiểm tra kích thước cụ thể của từng khung nhôm.

Mặt bàn dùng cắt kính đảm bảo vệ sinh sạch sẽ không có mảnh vật cứng có thể làm bong hỏng lớp phản quang, trầy xước bề mặt vật liệu.

Công nhân dùng thiết bị hút kính chuyên dùng đặt tấm kính lên mặt bàn.

Đo chính xác kích thước tấm kính cần sử dụng, dùng thước kẹp đánh dấu các vị trí cần cắt.

Sau đó đặt thước và dùng dao chuyên dụng cắt kính hoặc các tấm kính được chuyển đến máy cắt tia lade, máy sẽ tự động thực hiện việc cắt và tách kính theo kích thước cài đặt sẵn trong bộ nhớ chương trình.

Kính bán thành phẩm được xếp trên giá chữ A tại các vị trí tiếp xúc giữa giá và kính phải được bọc lót cao su để tránh làm hỏng, trầy xước bề mặt kính.

*Vận chuyển và lắp đặt kính:

Kính thành phẩm được vận chuyển bằng cầu mini hoặc thang treo tự hành đến từng vị trí lắp đặt hoặc kho tạm tại các tầng.

Nhận dạng đúng tấm kính vào vị trí cần lắp đặt.

Khoảng cách hở giữa các cạnh khung nhôm, cạnh kính phải đúng yêu cầu kỹ thuật nhằm hạn chế ảnh hưởng về dẫn nở vì nhiệt gây ra hiện tượng nứt vỡ kính và tạo các khe hở đều chống thấm.

Kiểm tra lại vị trí khung nhôm cần lắp (gioăng, hình dạng, rãnh thoát làm tiêu nước ra ngoài...)

Các tấm kính được đặt vào các vị trí bằng các dụng cụ thủ công và thiết bị đặc biệt công nhân đến vị trí làm việc.

Sau đó lắp đặt các miếng đệm kính khô tại vị trí theo đúng yêu cầu kỹ thuật.

Lắp đặt các nẹp kính và gioăng cao su.

4.2. Thi công tấm trần thạch cao

Tuân theo qui trình, qui phạm biện pháp thi công và hoàn thiện theo TCVN hiện hành, đảm bảo chất lượng, kỹ thuật, mỹ thuật theo hồ sơ thiết kế, hồ sơ kỹ thuật đã được phê duyệt.

* Công tác nghiệm thu vật liệu đầu vào : Vật liệu tấm trần thạch cao theo đúng chủng loại, chất lượng, kích thước được mua vận chuyển từ Nhà máy sản xuất hoặc đại lý phân phối đến kho tập kết vật tư của Nhà thầu tại công trường bằng thiết bị vận chuyển chuyên dụng.

Tấm trần sử dụng phải là loại có chất lượng tốt, trước khi nhập về công trường phải được Chủ đầu tư duyệt mẫu và phải được thí nghiệm đảm bảo các yêu cầu kỹ thuật theo qui định. Vật liệu nhập về phải còn nguyên đai, nguyên kiện của Nhà sản xuất, phải có đầy đủ các chứng chỉ chất lượng sản phẩm, hoá đơn để chứng minh nguồn gốc sản phẩm và phải trình Chủ đầu tư, Tư vấn giám sát bất cứ khi nào được yêu cầu.

* Công tác thi công lắp dựng tấm trần thạch cao :

- Thi công lắp dựng hệ thống giáo, sàn thao tác theo đúng qui định, đảm bảo an toàn phục vụ thi công

- Trước khi thi công lắp dựng tấm trần phải thi công xong và hoàn thành công tác nghiệm thu các thiết bị điện, dây dẫn, đường ống đi ngầm trên trần.

- Tiến hành thi công lắp dựng tấm trần theo đúng hồ sơ thiết kế : Căn cứ vào cốt cao thiết kế của trần ta sẽ đánh dấu cốt cao độ của khung xương sau đó tiến hành thi công lắp dựng khung xương trần trước. Đảm bảo các thanh khung xương chịu lực phải được liên kết chắc chắn với trần, sàn và phải ở trên cùng một mặt phẳng theo thiết kế.

Nghiệm thu công tác thi công khung xương trước khi thi công lắp đặt hoàn thiện tấm trần.

Thi công lắp đặt hoàn thiện tấm trần : Tiến hành thi công lắp đặt từng tấm, đảm bảo sao cho các tấm liên kết chặt chẽ với nhau và liên kết với khung xương theo đúng yêu cầu kỹ thuật. Các tấm trần phải ngay ngắn, không bị xô dịch, và phải kín khít. Tại các vị trí như ô đèn, ô điều hoà cần phải cắt để chừa ô, lỗ thoáng để khi lắp đặt thiết bị điện điều hoà không khí đảm bảo vừa khít không bị hở.

Sau khi thi công hoàn thiện tấm trần thạch cao, phải tiến hành vệ sinh công nghiệp sạch sẽ, các tấm trần bị bụi bẩn cần phải được lau sạch sẽ, sau đó tiến hành công tác nghiệm thu bàn giao để chuyển bước thi công giai đoạn tiếp theo.

5. Biện pháp lắp dựng cửa các loại.

+ Cửa phẳng đẹp, vuông vắn, không bị sứt mẻ.

Phải nghiệm thu phần thô trước khi tiến hành đánh vecni hay sơn lên bề mặt gỗ.

**Lắp đặt khuôn :*

- Lắp khuôn: Đánh dấu vị trí khuôn cửa trên tường, đặt khuôn vào vị trí cần lắp rồi dùng gỗ nêm phía dưới khuôn và kiểm tra độ thẳng bằng, độ thẳng đứng của khuôn cửa cũng như cốt thiết kế. Sau đó chèn thêm các thanh nêm cho cân, chắc chắn rồi dùng các thanh gỗ đóng chéo góc giữ cửa. Sau khi lắp xong lấy vữa trát lại những chỗ hở và dùng giẻ sạch lau để vệ sinh khuôn.

**Lắp đặt cánh cửa :*

- Trước khi lắp đặt cánh cửa ta phải tiến hành kiểm tra lại khuôn cửa :

+ Độ thẳng đứng của khuôn.

+ Độ phẳng mặt tường.

+ Vị trí và các kích thước khuôn cửa.

- Lấy dấu vị trí định vị bên lề vào cửa.

- Đóng thử cửa vào khuôn và sửa cửa, khuôn sao cho khít với nhau.

- Lấy dấu định vị bản lề trên khuôn.

- Dùng đinh vít định vị chắc bản lề.

- Dùng dọi để căn chỉnh sao cho trục bản lề trùng khít nhau.

- Lắp thử và quay nhẹ nhàng cánh, nếu thấy còn khó quay thì điều chỉnh bản lề.

- Các mép cửa và khuôn phải khít nhau khe hở $\leq 1,5\text{mm}$.

- Đánh giấy ráp kỹ phần cánh cửa.

- Sơn hoặc đánh vecni cho đều màu và cùng màu với khuôn.

- Lắp kính.

- Hoàn thiện cửa, vệ sinh cửa, sau đó che chắn bảo vệ bằng nilon mỏng.

Yêu cầu an toàn :

+ Khi lắp đặt cửa phải gá chắc mới được chèn vữa, vữa chèn phải khô mới được tháo gá và nêm chèn.

- + Khi vận chuyển cửa to, nặng phải cần nhiều ng- ời khiêng, tránh tr- ợt rơi vào chân.
- + Khi lắp cửa ở trên cao, t- ờng sát đ- ờng đi trong lúc lắp khuôn hoặc cửa phải dùng dây néo vào phía trong và công nhân phải sử dụng dây an toàn.

CHƯƠNG V. TỔ CHỨC THI CÔNG

A.TIẾN ĐỘ THI CÔNG:

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

a. Mục đích:

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

Mục đích cuối cùng nhằm :

- Nâng cao đ- ợc năng suất lao động và hiệu suất của các loại máy móc, thiết bị phục vụ cho thi công.
- Đảm bảo đ- ợc chất l- ợng công trình.
- Đảm bảo đ- ợc an toàn lao động cho công nhân và độ bền cho công trình.
- Đảm bảo đ- ợc thời hạn thi công.
- Hạ đ- ợc giá thành cho công trình xây dựng

b. ý nghĩa :

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

- Chỉ đạo thi công ngoài công tr- ờng.
- Điều phối nhịp nhàng các khâu phục vụ cho thi công:
 - + Khai thác và chế biến vật liệu.
 - + Gia công cấu kiện và các bán thành phẩm.
 - + Vận chuyển, bốc dỡ các loại vật liệu, cấu kiện ...
 - + Xây hoặc lắp các bộ phận công trình.
 - + Trang trí và hoàn thiện công trình.
- Phối hợp công tác một cách khoa học giữa công tr- ờng với các xí nghiệp hoặc các cơ sở sản xuất khác.
- Điều động một cách hợp lí nhiều đơn vị sản xuất trong cùng một thời gian và trên cùng một địa điểm xây dựng.
- Huy động một cách cân đối và quản lí đ- ợc nhiều mặt nh- : Nhân lực, vật t- , dụng cụ, máy móc, thiết bị, ph- ơng tiện, tiền vốn, ...trong cả thời gian xây dựng.

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

a. Nội dung:

- Công tác thiết kế tổ chức thi công có một tầm quan trọng đặc biệt vì nó nghiên cứu về cách tổ chức và kế hoạch sản xuất.
- Đối tượng cụ thể của môn thiết kế tổ chức thi công là:
 - + Lập tiến độ thi công hợp lý để điều động nhân lực, vật liệu, máy móc, thiết bị, phương tiện vận chuyển, cầu lắp và sử dụng các nguồn điện, nước nhằm thi công tốt nhất và hạ giá thành thấp nhất cho công trình.
 - + Lập tổng mặt bằng thi công hợp lý để phát huy được các điều kiện tích cực khi xây dựng như: Điều kiện địa chất, thủy văn, thời tiết, khí hậu, hướng gió, điện nước,...Đồng thời khắc phục được các điều kiện hạn chế để mặt bằng thi công có tác dụng tốt nhất về kỹ thuật và rẻ nhất về kinh tế.
- Trên cơ sở cân đối và điều hoà mọi khả năng để huy động, nghiên cứu, lập kế hoạch chỉ đạo thi công trong cả quá trình xây dựng để đảm bảo công trình được hoàn thành đúng nhất hoặc vượt mức kế hoạch thời gian để sớm đưa công trình vào sử dụng.

b. Những nguyên tắc chính:

- Cơ giới hoá thi công (hoặc cơ giới hoá đồng bộ), nhằm mục đích rút ngắn thời gian xây dựng, nâng cao chất lượng công trình, giúp công nhân hạn chế được những công việc nặng nhọc, từ đó nâng cao năng suất lao động.
- Nâng cao trình độ tay nghề cho công nhân trong việc sử dụng máy móc thiết bị và cách tổ chức thi công của cán bộ cho hợp lý đáp ứng tốt các yêu cầu kỹ thuật khi xây dựng.
- Thi công xây dựng phần lớn là phải tiến hành ngoài trời, do đó các điều kiện về thời tiết, khí hậu có ảnh hưởng rất lớn đến tốc độ thi công. Ở nước ta, mùa bão thường kéo dài gây nên cản trở lớn và tác hại nhiều đến việc xây dựng. Vì vậy, thiết kế tổ chức thi công phải có kế hoạch đối phó với thời tiết, khí hậu,...đảm bảo cho công tác thi công vẫn được tiến hành bình thường và liên tục.

3. Lập tiến độ thi công:

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

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

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

– Lập kế hoạch là điều hết sức khó khăn, đòi hỏi ng- ời lập kế hoạch tiến độ không những có kinh nghiệm sản xuất xây dựng mà còn có hiểu biết khoa học dự báo và am t- ờng công nghệ sản xuất một cách chi tiết, tỷ mỉ và một kiến thức sâu rộng. Chính vì vậy việc lập kế hoạch tiến độ chiếm vai trò hết sức quan trọng trong sản xuất xây dựng, cụ thể là:

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

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

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

c. Tính hiệu quả của kế hoạch tiến độ.

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

d. Tầm quan trọng của kế hoạch tiến độ.

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

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

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

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

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

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

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

- Tạo khả năng tác nghiệp kinh tế:

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

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

- Tạo khả năng kiểm tra công việc đ- ợc thuận lợi:

+ Không thể kiểm tra đ- ợc sự tiến hành công việc khi không có mục tiêu rõ ràng đã định để đo l- ờng. Kiểm tra là cách h- ớng tới t- ơng lai trên cơ sở xem xét cái thực tại. Không có kế hoạch tiến độ thì không có căn cứ để kiểm tra

4. Căn cứ để lập tổng tiến độ.

Ta căn cứ vào các tài liệu sau:

- Bản vẽ thi công.
- Qui phạm kĩ thuật thi công.
- Định mức lao động.
- Tiến độ của từng công tác.

a. Tính khối l- ượng các công việc:

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

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

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

b. Thành lập tiến độ:

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

Chú ý:

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

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

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

c. Điều chỉnh tiến độ:

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

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

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

Tóm lại, điều chỉnh tiến độ thi công là ấn định lại thời gian hoàn thành từng quá trình sao cho:

+ Công trình đ- ợc hoàn thành trong thời gian quy định.

+ Số l- ợng công nhân chuyên nghiệp và máy móc thiết bị không đ- ợc thay đổi nhiều cũng nh- việc cung cấp vật liệu, bán thành phẩm đ- ợc tiến hành một cách điều hoà.

5. Tính toán khối lượng các công việc:

STT	Mã hiệu	Nội dung công việc	Đơn vị	Khối lượng	Định mức		Nhu cầu	
					Lao động	Ca máy	Ngày công	Ca máy
1		Công tác chuẩn bị	công				30,0	
2		PHẦN MÓNG						
3	AC.26221	Thi công ép cọc	100 m	35,760	22,1	2,5	790,296	89,40
4	AB.25112	Đào hố móng bằng máy	100 m ³	9,940	6,11	0,32	60,733	3,141
5	AB.11362	Sửa hố móng bằng thủ công	m ³	333,0	0,68		226,440	
6	AA.22211	Đập bê tông đầu cọc	m ³	16,092	2,02		32,506	
7	AF.11112	Đổ bê lót móng - giằng móng	m ³	29,0	1,42		41,180	
8	AF.61120	GCLD cốt thép đài và giằng móng	tấn	12,403	8,34		103,441	
9	AF.81122	GCLD ván khuôn đài và giằng móng	100 m ²	3,480	29,7		103,356	
10	AF.11210	Đổ bê tông đài và giằng móng	m ³	316,0	25c/ca		40,0	
11	AF.82111	Tháo dỡ ván khuôn móng	100 m ²	3,480	9,9		34,452	
12	AB.62111	Lắp đất tôn nền bằng máy	100 m ³	14,620	0,74	0,09	10,819	1,374
13	AB.13113	Lắp đất tôn nền bằng thủ công	m ³	260,0	0,67		174,20	
14	TT	Công việc khác					30,0	
15		TẦNG 1						
16	AF.61421	GCLD cốt thép cột tầng 1	tấn	6,330	10,02	1,49	63,429	9,432
17	AF.81132	GCLD ván khuôn cột tầng 1	100 m ²	1,680	39,1	1,5	65,688	2,520
18	AF22220	Đổ bê tông cột tầng 1	m ³	20,952	4,05	0,09	84,856	1,886
19	AF.82111	Tháo dỡ ván khuôn cột tầng 1	100m ²	1,680	13,03		21,896	

20	AF.81151	GCLD ván khuôn dầm sàn tầng 1	100m2	7,010	26,95	1,5	188,920	10,52
21	AF.61711	GCLD cốt thép dầm sàn tầng 1	tấn	9,113	14,63	0,4	133,323	3,645
22	AF.32310	Đổ bê tông dầm sàn tầng 1	m3	119,28 0	25c/ca		45,0	
23	AF.82311	Tháo dỡ ván khuôn dầm sàn tầng 1	100 m2	7,010	8,98	1,5	62,973	10,52
24	TT	Thi công cầu thang tầng 1	công				45,0	
25	TT	Bảo d- ỡng bê tông tầng 1	công				63,0	
26	AE.22220	Xây t- ờng chèn tầng 1	m3	75,0	1,97		147,750	
27	AH.31211	Lắp khuôn cửa tầng 1	md	125,0	0,225		28,125	
28	AH.32111	Lắp cửa vào khuôn tầng 1	m2	180,0	0,25		45,0	
29	AK.21220	Trát trong tầng 1	m2	720,0	0,2		144,0	
30	AK41210	Lát nền tầng 1	m2	701,0	0,17		119,170	
31	TT	Công tác khác	công				84,0	
32		TẦNG 2						
33	AF61432	GCLD cốt thép cột tầng 2	tấn	9,495	10,02	1,49	95,144	14,15
34	AF.82111	GCLD ván khuôn cột tầng 2	100 m2	2,520	39,1	1,5	98,532	3,780
35	AF22220	Đổ bê tông cột tầng 2	m3	27,672	4,05	0,09	112,072	2,490
36	AF.82111	Tháo dỡ ván khuôn cột tầng 2	100 m2	2,520	13,03		32,844	
37	AF.82311	GCLD ván khuôn dầm sàn tầng 2	100 m2	7,010	26,95	1,5	188,920	10,52
38	AF.61711	GCLD cốt thép dầm sàn tầng 2	tấn	9,113	14,63	0,4	133,323	3,645
39	AF.32310	Đổ bê tông dầm sàn tầng 2	m3	119,28 0	25c/ca		55,0	
40	AF.82311	Tháo dỡ ván khuôn dầm sàn tầng 2	100 m2	7,010	8,98	1,5	62,973	10,52

41	TT	Thi công cầu thang tầng 2	công				45,0	
42	TT	Bảo d- ỡng bê tông tầng 2	công				63,0	
43	AE.22220	Xây t- ờng chèn tầng 2	m3	86,0	1,97		169,420	
44	AH.31211	Lắp khuôn cửa tầng 2	md	125,0	0,225		28,125	
45	AH.32111	Lắp cửa vào khuôn	m2	180,0	0,25		45,0	
46	AK.21220	Trát trong tầng 2	m2	800,0	0,2		160,0	
47	AK41210	Lát nền tầng 3	m2	701,0	0,17		119,170	
48	TT	Công tác khác	công				72,0	
49		TẦNG 3						
50	AF.61423	GCLD cốt thép cột tầng3	tấn	7,596	11,21	1,49	85,154	11,32
51	AF.82111	GCLD ván khuôn cột tầng 3	100 m2	2,016	39,1	1,5	78,826	3,024
52	AF.12244	Đổ bê tông cột tầng 3	m3	25,142	4,33	0,09	108,867	2,263
53	AF.82111	Tháo dỡ ván khuôn cột cột tầng 3	100m2	2,016	13,03		26,275	
54	AF.82311	GCLD ván khuôn dầm sàn tầng 3	100 m2	7,010	26,95	1,5	188,920	10,52
55	AF.61712	GCLD cốt thép dầm sàn tầng 3	tấn	9,113	16,11	0,4	146,810	3,645
56	AF.32310	Đổ bê tông dầm sàn tầng 3	m3	119,28 0	25c/ca		55,0	
57	AF.82311	Tháo dỡ ván khuôn dầm sàn tầng 3	100 m2	7,010	8,98	1,5	62,973	10,52
58	TT	Thi công cầu thang tầng 3	công				45,0	
59	TT	Bảo d- ỡng bê tông tầng 3	công					
60	AE.22233	Xây t- ờng chèn tầng 3	m3	86,0	2,16		185,760	
61	AH.31211	Lắp khuôn cửa tầng 3	md	125,0	0,225		28,125	
62	AH.32111	Lắp cửa vào khuôn tầng 3	m2	180,0	0,25		45,0	

63	AK.21220	Trát trong tầng 3	m2	820,0	0,2		164,0	
64	AK41210	Lát nền tầng 3	m2	701,0	0,17		119,170	
65	TT	Công tác khác	công					
66		TẦNG 4						
67	AF61432	GCLD cốt thép cột tầng 4	tấn	7,596	11,21	1,49	85,154	11,32
68	AF.82111	GCLD ván khuôn cột tầng 4	m2	2,016	39,1	1,5	78,826	3,024
69	AF22220	Đổ bê tông cột tầng 4	m3	25,142	4,33	0,09	108,867	2,263
70	AF.82111	Tháo dỡ ván khuôn cột tầng 4	m2	2,016	13,03		26,275	
71	AF.82311	GCLD ván khuôn dầm sàn tầng 4	m2	7,010	26,95	1,5	188,920	10,52
72	AF.61711	GCLD cốt thép dầm sàn tầng 4	tấn	9,113	16,11	0,4	146,810	3,645
73	AF.32310	Đổ bê tông dầm sàn tầng 4	m3	119,28	0 25c/ca		55,0	
74	AF.82311	Tháo dỡ ván khuôn dầm sàn tầng 4	m2	7,010	8,98	1,5	62,973	10,52
75	TT	Thi công cầu thang tầng 4	công				45,0	
76	TT	Bảo d- ỡng bê tông tầng 4	công					
77	AE.22220	Xây t- ờng chèn tầng 4	m3	86,0	2,16		185,760	
78	AH.31211	Lắp khuôn cửa tầng 4	md	125,0	0,225		28,125	
79	AH.32111	Lắp cửa vào khuôn tầng 4	m2	180,0	0,25		45,0	
80	AK.21220	Trát trong tầng 4	m2	820,0	0,2		164,0	
81	AK41210	Lát nền tầng 4	m2	701,0	0,17		119,170	
82	TT	Công tác khác	công				,0	
83		TẦNG 5					,0	,0
84	AF61432	GCLD cốt thép cột tầng 5	tấn	7,596	11,21	1,49	85,154	11,32

85	AF.82111	GCLD ván khuôn cột tầng 5	100 m2	2,016	39,1	1,5	78,826	3,024
86	AF22220	Đổ bê tông cột tầng 5	m3	25,142	4,33	0,09	108,867	2,263
87	AF.82111	Tháo dỡ ván khuôn cột tầng 5	100 m2	2,016	13,03		26,275	
88	AF.82311	GCLD ván khuôn dầm sàn tầng 5	100 m2	7,010	26,95	1,5	188,920	10,52
89	AF.61711	GCLD cốt thép dầm sàn tầng 5	tấn	9,113	16,11	0,4	146,810	3,645
90	AF.32310	Đổ bê tông dầm sàn tầng 5	m3	119,28 0	25c/ca		55,0	
91	AF.82311	Tháo dỡ ván khuôn dầm sàn tầng 5	100 m2	7,010	8,98	1,5	62,973	10,52
92	TT	Thi công cầu thang tầng 5	công				45,0	
93	TT	Bảo d- ỡng bê tông tầng 5	công					
94	AE.22220	Xây t- ờng chèn tầng 5	m3	86,0	2,16		185,760	
95	AH.31211	Lắp khuôn cửa tầng 5	md	125,0	0,225		28,125	
96	AH.32111	Lắp cửa vào khuôn tầng 5	m2	180,0	0,25		45,0	
97	AK.21220	Trát trong tầng 5	m2	820,0	0,2		164,0	
98	AK41210	Lát nền tầng 5	m2	701,0	0,17		119,170	
99	TT	Công tác khác	công					
100		TẦNG 6						
101	AF61432	GCLD cốt thép cột tầng 6	tấn	7,596	11,21	1,49	85,154	11,32
102	AF.82111	GCLD ván khuôn cột tầng 6	100 m2	2,016	39,1	1,5	78,826	3,024
103	AF22220	Đổ bê tông cột tầng 6	m3	25,142	4,33	0,09	108,867	2,263
104	AF.82111	Tháo dỡ ván khuôn cột tầng 6	100 m2	2,016	13,03		26,275	
105	AF.82311	GCLD ván khuôn dầm sàn tầng 6	100 m2	7,010	26,95	1,5	188,920	10,52

106	AF.61711	GCLD cốt thép dầm sàn tầng 6	tấn	9,113	16,11	0,4	146,810	3,645
107	AF.32310	Đổ bê tông dầm sàn tầng 6	m3	119,28	0	25c/ca	55,0	
108	AF.82311	Tháo dỡ ván khuôn dầm sàn tầng 6	100 m2	7,010	8,98	1,5	62,973	10,52
109	TT	Thi công cầu thang tầng 6	công				45,0	
110	TT	Bảo d- ỡng bê tông tầng 6	công					
111	AE.22220	Xây t- ờng chèn tầng 6	m3	86,0	2,16		185,760	
112	AH.31211	Lắp khuôn cửa tầng 6	md	125,0	0,225		28,125	
113	AH.32111	Lắp cửa vào khuôn tầng 6	m2	180,0	0,25		45,0	
114	AK.21220	Trát trong tầng 6	m2	820,0	0,2		164,0	
115	AK41210	Lát nền tầng 6	m2	701,0	0,17		119,170	
116	TT	Công tác khác	công					
117		TẦNG 7						
118	AF61432	GCLD cốt thép cột tầng 7	tấn	7,596	11,21	1,49	85,154	11,32
119	AF.82111	GCLD ván khuôn cột tầng 7	100 m2	2,016	39,1	1,5	78,826	3,024
120	AF22220	Đổ bê tông cột tầng 7	m3	25,142	4,33	0,09	108,867	2,263
121	AF.82111	Tháo dỡ ván khuôn cột tầng 7	100 m2	2,016	13,03		26,275	
122	AF.82311	GCLD ván khuôn dầm sàn tầng 7	100 m2	7,010	26,95	1,5	188,920	10,52
123	AF.61711	GCLD cốt thép dầm sàn tầng 7	tấn	9,113	16,11	0,4	146,810	3,645
124	AF.32310	Đổ bê tông dầm sàn tầng 7	m3	119,28	0	25c/ca	55,0	
125	AF.82311	Tháo dỡ ván khuôn dầm sàn tầng 7	100 m2	7,010	8,98	1,5	62,973	10,52
126	TT	Thi công cầu thang tầng 7	công				45,0	
127	TT	Bảo d- ỡng bê tông tầng 7	công					

128	AE.22220	Xây t- ờng chèn tầng 7	m3	86,0	2,16		185,760	
129	AH.31211	Lắp khuôn cửa tầng 7	md	125,0	0,225		28,125	
130	AH.32111	Lắp cửa vào khuôn tầng 7	m2	180,0	0,25		45,0	
131	AK.21220	Trát trong tầng 7	m2	820,0	0,2		164,0	
132	AK41210	Lát nền tầng 7	m2	701,0	0,17		119,170	
133	TT	Công tác khác	công					
134		TẦNG 8						
135	AF61432	GCLD cốt thép cột tầng 8	tấn	7,596	11,21	1,49	85,154	11,32
136	AF.82111	GCLD ván khuôn cột tầng 8	100 m2	2,016	39,1	1,5	78,826	3,024
137	AF22220	Đổ bê tông cột tầng 8	m3	25,142	4,33	0,09	108,867	2,263
138	AF.82111	Tháo dỡ ván khuôn cột tầng 8	100 m2	2,016	13,03		26,275	
139	AF.82311	GCLD ván khuôn dầm sàn tầng 8	100 m2	7,010	26,95	1,5	188,920	10,52
140	AF.61711	GCLD cốt thép dầm sàn tầng 8	tấn	9,113	16,11	0,4	146,810	3,645
141	AF.32310	Đổ bê tông dầm sàn tầng 8	m3	119,28 0 25c/ca			55,0	
142	AF.82311	Tháo dỡ ván khuôn dầm sàn tầng 8	100 m2	7,010	8,98	1,5	62,973	10,52
143	TT	Thi công cầu thang tầng 8	công				45,0	
144	TT	Bảo d- ỡng bê tông tầng 8	công					
145	AE.22220	Xây t- ờng chèn tầng 8	m3	86,0	2,16		185,760	
146	AH.31211	Lắp khuôn cửa tầng 8	md	125,0	0,225		28,125	
147	AH.32111	Lắp cửa vào khuôn tầng 8	m2	180,0	0,25		45,0	
148	AK.21220	Trát trong tầng 8	m2	820,0	0,2		164,0	

149	AK41210	Lát nền tầng 8	m2	701,0	0,17		119,170	
150	TT	Công tác khác	công					
151		HOÀN THIỆN						
152	AK.21123	Trát ngoài	m2	2784,6 0	0,26		723,996	
153	AK.84112	Sơn t- ờng ngoài	m2	2784,6 0	0,091		253,399	
154	TT	Lắp điện n- ớc	công					
155	TT	Thu dọn vệ sinh bàn giao	công					

II. LẬP TỔNG MẶT BẰNG THI CÔNG

1. Cơ sở tính toán:

- Căn cứ vào yêu cầu của tổ chức thi công, tiến độ thực hiện công trình, ta xác định đ- ợc nhu cầu cần thiết về vật t- , thiết bị, máy phục vụ thi công, nhân lực nhu cầu phục vụ sinh hoạt.

- Căn cứ vào tình hình cung cấp vật t- thực tế.

- Căn cứ vào tình hình mặt bằng thực tế của công trình ta bố trí các công trình tạm , kho bãi theo yêu cầu cần thiết để phục vụ cho công tác thi công, đảm tính chất hợp lý.

2. Mục đích:

- Tính toán lập tổng mặt bằng thi công là đảm bảo tính hiệu quả kinh tế trong công tác quản lý, thi công thuận lợi, hợp lý hoá trong dây truyền sản xuất, tránh tr- ờng hợp di chuyển chồng chéo, gây cản trở lẫn nhau trong quá trình thi công.

- Đảm bảo tính ổn định phù hợp trong công tác phục vụ cho công tác thi công, không lãng phí, tiết kiệm (tránh đ- ợc tr- ờng hợp không đáp ứng đủ nhu cầu sản xuất.

3. Tính toán lập tổng mặt bằng thi công:

3.1. Số l- ợng các bộ công nhân viên trên công tr- ờng và nhu cầu diện tích sử dụng:

* Tính số l- ợng công nhân trên công tr- ờng:

a) Số công nhân xây dựng cơ bản trực tiếp thi công:

Theo biểu đồ tiến độ thi công thì:

$$A_{tb} = \frac{S}{T} = \frac{18659}{335} = 56 \text{ (ng- ời)}$$

b) Số công nhân làm việc ở các x- ởng phụ trợ:

$$B = K\%.A$$

lấy $K=30\%$

$$B = 0,3 \times 56 = 17 \text{ ng- ời}$$

c) Số cán bộ công, nhân viên kỹ thuật:

$$C = 6\%.(A+B) = 6\% \times (56 + 17) = 5 \text{ (ng- ời)}$$

d) Số cán bộ nhân viên hành chính:

$$D = 6\%.(A+B+C) = 6\% \times (56 + 17 + 5) = 5 \text{ (ng- ời)}$$

e) Số nhân viên dịch vụ:

$$E = S\% (A + B + C + D) \text{ Với công tr- ờng trung bình } S = 7\%$$

$$\Rightarrow E = 7\% \times (56 + 17 + 5 + 5) = 6 \text{ (ng- ời)}$$

\Rightarrow Chọn $E = 6$ (ng- ời)

Tổng số cán bộ công nhân viên công tr- ờng:

$$G = 1,06(A + B + C + D + E) = 1,06 \times (56 + 17 + 5 + 5 + 6) = 95 \text{ (ng- ời)}$$

(1,06 là hệ số kể đến ng- ời nghỉ ốm , đi phép)

- Diện tích sử dụng.

- Nhà làm việc của cán bộ, nhân viên kỹ thuật

Số cán bộ là $5 + 5 = 10$ ng- ời với tiêu chuẩn $4m^2/\text{ng- ời}$

$$\text{Diện tích sử dụng : } S = 4 \times 10 = 40 m^2$$

+ *Diện tích nhà nghỉ*: Số ca nhiều công nhất là $A_{\max} = 82$ ng- ời. Tuy nhiên do công tr- ờng ở trong thành phố nên chỉ cần đảm bảo chỗ ở cho 40% nhân công nhiều nhất
Tiêu chuẩn diện tích cho công nhân là $2 m^2/\text{ng- ời}$.

$$S_2 = 82 \times 0,4 \times 2 = 66 (m^2). \text{Chọn } 70 m^2$$

- *Diện tích nhà vệ sinh + nhà tắm*:

Tiêu chuẩn $2,5m^2/20\text{ng- ời}$

$$\frac{2,5}{20}$$

Diện tích sử dụng là: $S = \frac{2,5}{20} \times 82 = 10,25 m^2$.Chọn $S = 12m^2$

Diện tích các phòng ban chức năng cho trong bảng sau:

Tên phòng ban	Diện tích (m ²)
- Nhà làm việc của cán bộ kỹ thuật+y tế	40
- Nhà để xe công nhân	24
- Nhà nghỉ ca	70
- Kho dụng cụ	14
- Nhà WC+ nhà tắm	12
- Nhà bảo vệ	12

3.2. Tính diện tích kho bãi.

a) Kho chứa xi măng.

- Hiện nay vật liệu xây dựng nói chung, xi măng nói riêng đ- ợc bán rộng rãi trên thị tr- ờng. Nhu cầu cung ứng không hạn chế, mọi lúc mọi nơi khi công trình yêu cầu.
- Vì vậy chỉ tính l- ợng xi măng dự trữ trong kho cho ngày có nhu cầu xi măng cao nhất(đổ tại chỗ) .Dựa vào tiến độ thi công đã lập ta xác định khối bê tông cột, vách, lõi:

$$V = 27,67 \text{ m}^3$$

- + Bê tông đá 1×2 mác 250# độ sụt 6 - 8 cm sử dụng xi măng P30 theo định mức ta có khối l- ợng xi măng cần thiết cho 1 m³ bê tông là : 427 kG/ m³
- Theo Định mức 24/2005/QĐ- BXD , với mã hiệu C2235 có

$$\text{Xi măng: } 27,67 \times 1,025 \times 427 = 12110 \text{ kG} = 12,11 \text{ (tấn)}$$

Ngoài ra tính toán khối l- ợng xi măng dự trữ cần thiết để làm các công việc phụ (1000kG) dùng cho các công việc khác sau khi đổ bê tông cột

$$\text{Xi măng :} 12,11 + 1 = 13,11 \text{ (Tấn)}$$

- Diện tích kho chứa xi măng là :

$$F = 13,11/D_{\max} = 13,11 / 1,1 = 11,92 \text{ m}^2$$

(trong đó $D_{\max} = 1,1 \text{ T/m}^2$ là định mức sắp xếp lại vật liệu).

Diện tích kho có kể lối đi là:

$$S = \alpha.F = 1,6 \times 11,92 = 19,07 \text{ m}^2$$

Vậy chọn diện tích kho chứa xi măng $F = 20 \text{ m}^2$

(Với $\alpha = 1,4-1,6$ đối với kho kín lấy $\alpha = 1,6$)

b) Kho chứa thép và gia công thép.

- Khối l- ợng thép trên công tr- ờng phải dự trữ để gia công và lắp dựng cho 1 tầng gồm : (dầm, sàn, cột, vách, lõi, cầu thang).

- Theo số liệu tính toán thì ta xác định khối l- ợng thép lớn nhất là : 9,11 tấn
- Định mức sắp xếp lại vật liệu $D_{\max} = 1,5 \text{ tấn/m}^2$.
- Diện tích kho chứa thép cần thiết là :

$$F = 9,11/D_{\max} = 9,11/1,5 = 6,07 \text{ m}^2$$

- Để thuận tiện cho việc sắp xếp, bốc dỡ và gia công vì chiều dài thanh thép nên ta chọn diện tích kho chứa thép $F = 16 \text{ m}^2$

c) Kho chứa Ván khuôn:

L- ợng Ván khuôn sử dụng lớn nhất là trong các ngày gia công lắp dựng ván khuôn đầm sàn ($S = 701 \text{ m}^2$). Ván khuôn đầm sàn bao gồm các tấm ván khuôn thép (các tấm mặt và góc), các cây chống thép Lenex và đà ngang, đà dọc bằng gỗ. Theo mã hiệu KB.2110 ta có khối l- ợng:

$$+ \text{Thép tấm: } 701 \times 51,81/100 = 363 \text{ kG} = 0,363 \text{ T}$$

$$+ \text{Thép hình: } 701 \times 48,84/100 = 342 \text{ kG} = 0,342 \text{ T}$$

$$+ \text{Gỗ làm thanh đà: } 701 \times 0,496/100 = 3,47 \text{ m}^3$$

Theo định mức cất chứa vật liệu:

$$+ \text{Thép tấm: } 4 - 4,5 \text{ T/m}^2$$

$$+ \text{Thép hình: } 0,8 - 1,2 \text{ T/m}^2$$

$$+ \text{Gỗ làm thanh đà: } 1,2 - 1,8 \text{ m}^3/\text{m}^2$$

Diện tích kho:

$$F = \frac{Q_i}{D_{\max}} = \frac{0,363}{4} + \frac{0,342}{1} + \frac{3,47}{1,5} = 2,74 \text{ m}^2$$

Chọn kho chứa Ván khuôn có diện tích: $F = 2,74 \times 6 = 16 \text{ (m}^2\text{)}$ để đảm bảo thuận tiện khi xếp các cây chống theo chiều dài.

d) Bãi chứa cát vàng:

Cát cho 1 ngày đổ bê tông lớn nhất là ngày đổ bê tông cột, vách, lõi tầng 1 với khối l- ợng : $27,67 \text{ m}^3$

Bê tông mác 300 # độ sụt 6- 8 cm sử dụng xi măng P30 theo định mức ta có cát vàng cần thiết cho 1 m^3 bê tông là : $0,441 \text{ m}^3$

Định mức $D_{\max} = 2 \text{ m}^3/\text{m}^2$ với trữ l- ợng trong 4 ngày

Diện tích bãi:

$$F = \frac{27,67 \times 0,441}{4} = 3,05 \text{ m}^2$$

\Rightarrow Chọn $F = 4 \text{ (m}^2\text{)}$

e) Bãi chứa đá (1×2)cm.

Khối lượng đá 1×2 sử dụng lớn nhất cho 1 đợt đổ bê tông cột, vách và lõi với khối lượng: $27,67 \text{ m}^3$

Bê tông mác 250 # độ sụt 6 - 8 cm sử dụng xi măng P30 theo định mức ta có đá dăm cần thiết cho 1 m^3 bê tông là : $0,861 \text{ m}^3$

Định mức $D_{\max} = 2 \text{ m}^3/\text{m}^2$ với trữ lượng trong 4 ngày

$$F = \frac{27,67 \times 0,861}{2 \times 4} = 3 \text{ m}^2$$

\Rightarrow Chọn $F = 4 \text{ (m}^2\text{)}$

f) Bãi chứa gạch .

Gạch xây cho tầng điển hình là tầng có khối lượng lớn nhất 86 m^3 với khối xây gạch theo tiêu chuẩn ta có: 1 viên gạch có kích thước $220 \times 110 \times 60 \text{ (mm)}$ ứng với 550 viên cho 1 m^3 xây:

Vậy số lượng gạch là: $86 \times 550 = 47300 \text{ (viên)}$

Định mức $D_{\max} = 1100 \text{ v/m}^2$

- Vậy diện tích cần thiết là :

$$\rightarrow F = 1,2 \times \frac{47300}{5 \times 1100} = 10,32 \text{ m}^2$$

Chia 5 (vì ta xây trong 1 ngày nh- ng chỉ dự trữ gạch trong 2 ngày)

Chọn diện tích xếp gạch $F = 12 \text{ m}^2$

3.3. Hệ thống điện thi công và sinh hoạt

*** Điện:**

- Điện thi công và chiếu sáng sinh hoạt .

Tổng công suất các ph- ơng tiện , thiết bị thi công .

+Máy trộn bê tông : $4,1 \text{ kw}$.

+Cần trục tháp : $18,5 \text{ kw}$.

+Máy vận thăng 1 máy: $3,1 \text{ kw}$

+Đâm dùi : $4 \text{ cái} \times 0,8 = 3,2 \text{ kw}$.

+Đâm bàn : $2 \text{ cái} \times 1 = 2 \text{ kw}$.

+Máy c- a bào liên hợp $1 \text{ cái} \times 1,2 = 1,2 \text{ kw}$.

+Máy cắt uốn thép : 1,2 kw.

+Máy hàn : 3 kw.

+Máy bơm n- ớc 1 cái :2 kw.

⇒ Tổng công suất của máy $P_1 = 38$ kw.

- Điện sinh hoạt trong nhà .

Điện chiếu sáng các kho bãi, nhà chỉ huy, y tế, nhà bảo vệ công trình, điện bảo vệ ngoài nhà.

+ Điện trong nhà:

TT	Nơi chiếu sáng	Định mức (W/m²)	Diện tích (m²)	P (W)
1	Nhà chỉ huy+y tế	15	40	600
2	Nhà bảo vệ	15	12	180
3	Nhà nghỉ tạm của công nhân	15	70	1050
4	Nhà vệ sinh	3	12	36

+ Điện bảo vệ ngoài nhà:

TT	Nơi chiếu sáng	Công suất
1	Đ- ờng chính	$6 \times 100 = 600W$
2	Bãi gia công	$2 \times 75 = 150W$
3	Các kho, lán trại	$6 \times 75 = 450W$
4	Bốn góc tổng mặt bằng	$4 \times 500 = 2000W$
5	Đèn bảo vệ các góc công trình	$6 \times 75 = 450W$

Tổng công suất dùng:

$$P = 1,1 \times \left(\frac{K_1 \sum P_1}{\cos \varphi} + K_2 \sum P_2 + K_3 \sum P_3 \right)$$

Trong đó:

1,1: Hệ số tính đến hao hụt điện áp trong toàn mạng.

$\cos \varphi$: Hệ số công suất thiết kế của thiết bị (lấy = 0,75)

K_1, K_2, K_3 : Hệ số sử dụng điện không điều hoà.

$$(K_1 = 0,7 ; K_2 = 0,8 ; K_3 = 1,0)$$

$\sum P_1, P_2, P_3$ là tổng công suất các nơi tiêu thụ.

$$P^u = 1,1 \times \left(\frac{0,7 \times 38}{0,75} + 0,8 \times 1,866 + 1 \times 3,65 \right) = 44,18(kW)$$

- Sử dụng mạng l- ới điện 3 pha (380/220V). Với sản xuất dùng điện 380V/220V bằng cách nối hai dây nóng, còn để thấp sáng dùng điện thế 220V bằng cách nối 1 dây nóng và một dây lạnh.

- Mạng l- ới điện ngoài trời dùng dây đồng để trần. Mạng l- ới điện ở những nơi có vật liệu dễ cháy hay nơi có nhiều ng- ời qua lại thì dây bọc cao su, dây cáp nhựa để ngầm.

- Nơi có cần trực hoạt động thì l- ới điện phải luôn vào cáp nhựa để ngầm.

- Các đ- ờng dây điện đặt theo đ- ờng đi có thể sử dụng cột điện làm nơi treo đèn hoặc pha chiếu sáng. Dùng cột điện bằng gỗ để dẫn tới nơi tiêu thụ, cột cách nhau 30m, cao hơn mặt đất 6,5m, chôn sâu d- ới đất 2m. Độ chùng của dây cao hơn mặt đất 5m.

a) Chọn máy biến áp:

Công suất phản kháng tính toán: $Q_t = \frac{P''}{\cos \varphi} = \frac{44,18}{0,75} = 58,91(kW)$

Công suất biểu kiến tính toán: $S_t = \sqrt{P_t^2 + Q_t^2} = \sqrt{44,18^2 + 58,91^2} = 73,64kW$

Chọn máy biến áp ba pha làm nguội bằng dầu do Liên Xô sản xuất có công suất định mức 100 KVA

b) Tính toán dây dẫn:

Tính theo độ sụt điện thế cho phép:

$$\Delta U = \frac{M \times Z}{10.U^2 \cos \varphi}$$

Trong đó: M – mô men tải (kW.km).

U - Điện thế danh hiệu (kV).

Z - Điện trở của 1km dài đ- ờng dây.

Giả thiết chiều dài từ mạng điện quốc gia tới trạm biến áp công tr- ờng là 200m

Ta có mô men tải $M = P.L = 44,18 \times 200 = 8836kW.m = 8,836 kW.km$

Chọn dây nhôm có tiết diện tối thiểu cho phép đối với đ- ờng dây cao thế là

$S_{\min} = 35mm^2$ chọn dây A.35 .Tra bảng 7.9(sách TKTMBXD) với $\cos \varphi = 0.7$

đ- ợc $Z = 0,883$

Tính độ sụt điện áp cho phép

$$\Delta U = \frac{M \times Z}{10 \times U^2 \cos \varphi} = \frac{8,836 \times 0,883}{10 \times 6^2 \times 0,7} = 0,031 < 10\%$$

Nh- vậy dây chọn A-35 là đạt yêu cầu

- Chọn dây dẫn phân phối đến phụ tải

+Đường dây sản xuất:

Đ- ờng dây động lực có chiều dài $L = 100\text{m}$

Điện áp 380/220 có $\sum P = 38(\text{KW}) = 38000(\text{W})$

$$S_{sx} = \frac{100 \sum P.L}{K.U_d^2 . \Delta U}$$

Trong đó: $L = 100 \text{ m}$ – Chiều dài đoạn đ- ờng dây tính từ điểm đầu đến nơi tiêu thụ.

$\Delta U = 5\%$ - Độ sụt điện thế cho phép.

$K = 57$ - Hệ số kể đến vật liệu làm dây (đồng).

$U_d = 380 \text{ (V)}$ - Điện thế của đ- ờng dây đơn vị

$$S_{sx} = \frac{100 \times 38000 \times 100}{57 \times 380^2 \times 5} = 9,23(\text{mm}^2)$$

Chọn dây cáp có 4 lõi dây đồng

Mỗi dây có $S = 16 \text{ mm}^2$ và $[I] = 150 \text{ (A)}$.

- Kiểm tra dây dẫn theo c- ờng độ:

$$I = \frac{P}{\sqrt{3}.U_f . \cos \varphi}$$

Trong đó : $\sum P = 38(\text{KW}) = 38000(\text{W})$

$U_f = 220 \text{ (V)}$.

$\cos \varphi = 0,68$: vì số l- ợng động cơ < 10

$$I = \frac{P}{\sqrt{3}.U_f . \cos \varphi} = \frac{38000}{1,73 \times 220 \times 0,68} = 146,83(\text{A}) < 150 \text{ (A)}.$$

Nh- vậy dây chọn thoả mãn điều kiện.

-Kiểm tra theo độ bền cơ học:

Đối với dây cáp bằng đồng có điện thế $< 1(\text{kV})$ tiết diện $S_{\min} = 16 \text{ mm}^2$. Vậy dây cáp đã chọn là thoả mãn tất cả các điều kiện

+Đường dây sinh hoạt và chiếu sáng:

+Đ- ờng dây sinh hoạt và chiếu sáng có chiều dài $L = 200\text{m}$

Điện áp 220V có $\sum P = 5,642(\text{KW}) = 5642(\text{W})$

$$S_{sh} = \frac{200 \sum P.L}{K.U_d^2 . \Delta U}$$

Trong đó: $L = 200\text{m}$ - Chiều dài đoạn đ- ờng dây tính từ điểm đầu đến nơi tiêu thụ.

$\Delta U = 5\%$ - Độ sụt điện thế cho phép.

$K = 57$ - Hệ số kể đến vật liệu làm dây (đồng).

$U_d = 220 \text{ (V)}$ - Điện thế của đ- ồng dây đơn vị .

$$S = \frac{200 \times 5642 \times 200}{57 \times 220^2 \times 5} = 15,36(\text{mm}^2).$$

Chọn dây cáp có 4 lõi dây đồng

Mỗi dây có $S = 16 \text{ mm}^2$ và $[I] = 150 \text{ (A)}$.

-Kiểm tra dây dẫn theo c- ồng độ :

$$I = \frac{P}{U_f \cos \varphi}$$

Trong đó : $\sum P = 5,642(KW) = 5642(W)$

$U_f = 220 \text{ (V)}$.

$\cos \varphi = 1,0$: vì là điện thấp sáng.

$$\Rightarrow I = \frac{5642}{220 \times 1,0} = 25,64(A) < 150 \text{ (A)}.$$

Nh- vậy dây chọn thoả mãn điều kiện.

-Kiểm tra theo độ bền cơ học:

Đối với dây cáp bằng đồng có điện thế $< 1(kV)$ tiết diện $S_{\min} = 16 \text{ mm}^2$.Vậy dây cáp đã chọn là thoả mãn tất cả các điều kiện

***. Tính toán n- ớc thi công và sinh hoạt**

L- ơng n- ớc sử dụng đ- ợc xác định trong bảng sau:

TT	Các điểm dùng n- ớc	Đ.vị	K.l- ợng (A)	Định mức (n)	$A \times n$ (m ³)
1	Máy trộn vữa bê tông	m ³	7,4	300L/m ³	2,22
2	Rửa cát, đá 1×2	m ³	14,84	150L/m ³	2,23
3	Bảo d- ỡng bê tông	m ³		300L/m ³	0,3
4	Trộn vữa xây	m ³	$6,74 \times 0,3$	300L/m ³	0,61
5	T- ới gạch	V	$6,74 \times 550$	290L/1000v	1,1

Ta có $\Sigma P = 6460(l)$

-Xác định n- ớc dùng cho sản xuất:

$$Q_{sx} = \frac{1,2 \sum P_{m.kýp} . K}{8.3600}$$

Trong đó: 1,2 : hệ số kể đến những máy không kể hết

$P_{m.kýp}$: là l- ợng n- ớc máy sản xuất trong 1 kíp

$K = 2,2$: hệ số sử dụng n- ớc không điều hoà

$$Q_{sx} = \frac{1,2 \times 2,2 \times 6460}{8 \times 3600} = 0,59 (l / s)$$

- Xác định n- ớc dùng cho sinh hoạt:

$$P = P_a + P_b$$

P_a : là l- ợng n- ớc dùng cho sinh hoạt trên công tr- ờng:

$$P_a = \frac{K . N_1 . P_{n.kýp}}{8.3600} (L / s)$$

Trong đó: K: là hệ số không điều hoà $K = 2$

N_1 : Số công nhân trên công tr- ờng ($N_1 = 56 + 10 = 66$ (ng- ời)).

P_n : L- ợng n- ớc của công nhân trong 1 kíp ở công tr- ờng

(Lấy $P_n = 20L/ng- ời$)

$$P_a = \frac{2 \times 66 \times 20}{8 \times 3600} = 0,092 (l / s)$$

P_b : là l- ợng n- ớc trong khu nhà ở:

$$P_b = \frac{K . N_2 . P_{n.ngủ}}{24.3600} (L / s)$$

Trong đó: K: là hệ số không điều hoà $K = 2,5$

N_2 : Số công nhân trong khu sinh hoạt ($N_2 = 61$ ng- ời).

P_n : Nhu cầu n- ớc cho công nhân trên 1 ngày đêm (Lấy $P_n = 50L/ng- ời$)

$$P_b = \frac{2,5 \times 61 \times 50}{24 \times 3600} = 0,088 (l / s)$$

$$\Rightarrow P_{SH} = P_a + P_b = 0,092 + 0,088 = 0,18 (l/s)$$

- Xác định l- u l- ợng n- ớc dùng cho cứu hoả:

Ta tra bảng với loại nhà có độ chịu lửa là dạng khó cháy và khối tích trong khoảng $(5 - 20) \times 1000m^3$ ta có : $P_{cc} = 10(l/s)$

$$\text{Ta có: } P_{sx} + P_{SH} = 1,2 + 0,18 = 1,38 (l/s)$$

$$\Rightarrow P_{sx} + P_{SH} = 1,38 (l/s) < P_{cc} = 10(l/s)$$

Vậy l- ợng n- ớc dùng trên công tr- ờng tính theo công thức :

$$P = 0,7 \times (P_{sx} + P_{sh}) + P_{cc}$$

$$\Rightarrow P = 0,7 \times (1,38) + 10 = 11(l/s)$$

Giả thiết đ- ờng kính ống $D \geq 100(mm)$ Lấy vận tốc n- ớc chảy trong đ- ờng ống là: $v = 1,5 m/s$

$$\text{Đ- ờng kính ống dẫn n- ớc có đ- ờng kính là: } D = \sqrt{\frac{4.P}{\pi.V.1000}}$$

$$\Rightarrow D = \sqrt{\frac{4 \times 11}{3,14 \times 1,5 \times 1000}} = 0,096m = 96(mm)$$

Chọn đ- ờng kính ống $D = 100 mm$.

Vậy chọn đ- ờng kính ống đã giả thiết là thoả mãn

3.4. Đánh giá biểu đồ nhân lực.

- Nhân lực là dạng tải nguyên đặc biệt là không dự trữ đ- ợc. Do đó cần phải sử dụng hợp lý trong suốt thời gian thi công.

- Các hệ số đánh giá chất l- ợng của biểu đồ nhân lực

a) Hệ số không điều hoà về sử dụng nhân công : (K_1)

$$K_1 = \frac{A_{\max}}{A_{tb}} \text{ với } A_{tb} = \frac{S}{T}$$

Trong đó : - A_{\max} : Số công nhân cao nhất có mặt trên công tr- ờng (61 ng- ời)

- A_{tb} : Số công nhân trung bình trên công tr- ờng.

- S : Tổng số công lao động : ($S = 18695$ công)

- T : Tổng thời gian thi công ($T = 335$ ngày).

$$A_{tb} = \frac{18695}{335} = 56 \text{ (ng- ời)}$$

$$K_1 = \frac{A_{\max}}{A_{tb}} = \frac{82}{56} = 1,46$$

b) Hệ số phân bố lao động không đều : (K_2)

$$K_2 = \frac{S_{du}}{S} = \frac{2155}{18695} = 0,115 < 0,2$$

Trong đó : - S_{du} : L- ợng lao động dôi ra so với l- ợng lao động trung bình

- S : Tổng số công lao động

Sử dụng lao động hiệu quả, nhu cầu về ph- ơng tiện thi công, vật t- ờng hợp lý , dây chuyền thi công nhịp nhàng.

B. AN TOÀN LAO ĐỘNG.

Khi thi công nhà cao tầng việc cần quan tâm hàng đầu là biện pháp an toàn lao động. Công trình phải là nơi quản lý chặt chẽ về số ng-ời ra vào trong công trình (*Không phân sự miễn vào*). Tất cả các công nhân đều phải đ-ọc học nội quy về an toàn lao động tr-ớc khi thi công công trình.

I. AN TOÀN LAO ĐỘNG TRONG THI CÔNG ĐÀO ĐẤT:

1. Sự cố th-ờng gặp khi đào đất.

Khi đào đất hố móng có rất nhiều sự cố xảy ra, vì vậy cần phải chú ý để có những biện pháp phòng ngừa, hoặc khi đã xảy ra sự cố cần nhanh chóng khắc phục để đảm bảo yêu cầu về kỹ thuật và để kịp tiến độ thi công.

Đang đào đất, gặp trời m-a làm cho đất bị sụt lở xuống đáy móng. Khi tạnh m-a nhanh chóng lấy hết chỗ đất sập xuống, lúc vét đất sập lở cần chừa lại 20cm đáy hố đào so với cốt thiết kế. Khi bóc bỏ lớp đất chừa lại này (bằng thủ công) đến đâu phải tiến hành làm lớp lót móng bằng bê tông gạch vỡ ngay đến đó.

Có thể đóng ngay các lớp ván và chống thành vách sau khi dọn xong đất sập lở xuống móng.

Cần có biện pháp tiêu n-ớc bề mặt để khi gặp m-a n-ớc không chảy từ mặt xuống đáy hố đào. Cần làm rãnh ở mép hố đào để thu n-ớc, phải có rãnh, con trạch quanh hố móng để tránh n-ớc trên bề mặt chảy xuống hố đào.

Khi đào gặp đá "mô côi nằm chìm" hoặc khối rắn nằm không hết đáy móng thì phải phá bỏ để thay vào bằng lớp cát pha đá dăm rồi đầm kỹ lại để cho nền chịu tải đều.

Trong hố móng gặp túi bùn: Phải vét sạch lấy hết phần bùn này trong phạm vi móng. Phần bùn ngoài móng phải có t-ờng chắn không cho l-u thông giữa 2 phần bùn trong và ngoài phạm vi móng. Thay vào vị trí của túi bùn đã lấy đi cần đổ cát, đất trộn đá dăm, hoặc các loại đất có gia cố do cơ quan thiết kế chỉ định.

Gặp mạch ngầm có cát chảy: cần làm giếng lọc để hút n-ớc ngoài phạm vi hố móng, khi hố móng khô, nhanh chóng bít dòng n-ớc có cát chảy bằng bê tông đủ để n-ớc và cát không đùn ra đ-ợc. Khẩn tr-ong thi công phần móng ở khu vực cần thiết để tránh khó khăn.

Đào phải vật ngầm nh- đ-ờng ống cấp thoát n-ớc, dây cáp điện các loại: Cần nhanh chóng chuyển vị trí công tác để có giải pháp xử lý. Không đ-ợc để kéo dài sự cố sẽ nguy hiểm cho vùng lân cận và ảnh h-ởng tới tiến độ thi công. Nếu làm vỡ ống n-ớc

phải khoá van tr- ớc điểm làm vỡ để xử lý ngay. Làm đứt dây cáp phải báo cho đơn vị quản lý, đồng thời nhanh chóng sơ tán tr- ớc khi ngắt điện đầu nguồn.

2. Đào đất bằng máy:

Trong thời gian máy hoạt động, cấm mọi ng- ời đi lại trên mái dốc tự nhiên, cũng nh- trong phạm vi hoạt động của máy, khu vực này phải có biển báo.

Khi vận hành máy phải kiểm tra tình trạng máy, vị trí đặt máy, thiết bị an toàn phanh hãm, tín hiệu, âm thanh, cho máy chạy thử không tải.

Không đ- ợc thay đổi độ nghiêng của máy khi gầu xúc đang mang tải hay đang quay gầu. Cấm hãm phanh đột ngột.

- Th- ờng xuyên kiểm tra tình trạng của dây cáp, không dùng dây cáp đã nối hoặc bị tở.

- Trong mọi tr- ờng hợp khoảng cách giữa cabin máy và thành hố đào phải $> 1,5$ m.

3. Đào đất bằng thủ công:

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

Cấm ng- ời đi lại trong phạm vi 2m tính từ mép ván cừ xung quanh hố để tránh tình trạng rơi xuống hố.

Đào đất hố móng sau mỗi trận m- a phải rắc cát vào bậc than lên xuống tránh tr- ợt ngã.

Cấm bố trí ng- ời làm việc trên miệng hố trong khi đang có việc ở bên d- ới hố đào trong cùng một khoang mà đất có thể rơi, lở xuống ng- ời bên d- ới.

II. AN TOÀN LAO ĐỘNG TRONG CÔNG TÁC BÊ TÔNG VÀ CỐT THÉP

1. Lắp dựng, tháo dỡ dàn giáo:

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

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

Các cột giàn giáo phải đ- ợc đặt trên vật kê ổn định.

Cấm xếp tải lên giàn giáo, nơi ngoài những vị trí đã qui định.

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

Khi dàn giáo cao hơn 12 m phải làm cầu thang. Độ dốc của cầu thang $< 60^\circ$

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

Th- ờng xuyên kiểm tra tất cả các bộ phận kết cấu của dàn giáo, giá đỡ, để kịp thời phát hiện tình trạng h- hỏng của dàn giáo để có biện pháp sửa chữa kịp thời.

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

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

2. Công tác gia công, lắp dựng ván khuôn:

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

Ván khuôn ghép thành khối lớn phải đảm bảo vững chắc khi cẩu lắp và khi cẩu lắp phải tránh va chạm vào các bộ kết cấu đã lắp tr- ớc.

Không đ- ợc để trên ván khuôn những thiết bị vật liệu không có trong thiết kế, kể cả không cho những ng- ời không trực tiếp tham gia vào việc đổ bê tông đứng trên ván khuôn.

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

Tr- ớc khi đổ bê tông cán bộ kỹ thuật thi công phải kiểm tra ván khuôn, nên có h- hỏng phải sửa chữa ngay. Khu vực sửa chữa phải có rào ngăn, biển báo.

3. Công tác gia công, lắp dựng cốt thép:

Gia công cốt thép phải đ- ợc tiến hành ở khu vực riêng, xung quanh có rào chắn và biển báo.

Cắt, uốn, kéo cốt thép phải dùng những thiết bị chuyên dụng, phải có biện pháp ngăn ngừa thép văng khi cắt cốt thép có đoạn dài hơn hoặc bằng 0,3m.

Bàn gia công cốt thép phải đ- ợc cố định chắc chắn, nếu bàn gia công cốt thép có công nhân làm việc ở hai giá thì ở giữa phải có l- ới thép bảo vệ cao ít nhất là 1,0 m. Cốt thép đã làm xong phải để đúng chỗ quy định.

Khi nắn thẳng thép tròn cuộn bằng máy phải che chắn bảo hiểm ở trục cuộn tr- ớc khi mở máy, hãm động cơ khi đ- a đầu nối thép vào trục cuộn.

Khi gia công cốt thép và làm sạch rỉ phải trang bị đầy đủ ph- ơng tiện bảo vệ cá nhân cho công nhân.

Không dùng kéo tay khi cắt các thanh thép thành các mẫu ngắn hơn 30cm.

Tr- ớc khi chuyển những tấm l- ới khung cốt thép đến vị trí lắp đặt phải kiểm tra các mối hàn, nút buộc. Khi cắt bỏ những phần thép thừa ở trên cao công nhân phải đeo dây an toàn, bên d- ới phải có biển báo. Khi hàn cốt thép chờ cần tuân theo chặt chẽ qui định của quy phạm.

Buộc cốt thép phải dùng dụng cụ chuyên dùng, cấm buộc bằng tay cho pháp trong thiết kế.

Khi dựng lắp cốt thép gần đ- ờng dây dẫn điện phải cắt điện, tr- ờng hợp không cắt đ- ợc điện phải có biện pháp ngăn ngừa cốt thép và chạm vào dây điện.

4. Đổ và đầm bê tông:

Tr- ớc khi đổ bê tông cán bộ kỹ thuật thi công phải kiểm tra việc lắp đặt coffa, cốt thép, dàn giáo, sàn công tác, đ- ờng vận chuyển. Chỉ đ- ợc tiến hành đổ sau khi đã có văn bản xác nhận.

Lối qua lại d- ới khu vực đang đổ bê tông phải có rào ngăn và biển cấm. Tr- ờng hợp bắt buộc có ng- ời qua lại cần làm những tấm che ở phía trên lối qua lại đó.

Cấm ng- ời không có nhiệm vụ đứng ở sàn rót vữa bê tông. Công nhân làm nhiệm vụ định h- ớng, điều chỉnh máy, vòi bơm đổ bê tông phải có găng, ủng.

Khi dùng đầm rung để đầm bê tông cần:

- + Nối đất với vỏ đầm rung
- + Dùng dây buộc cách điện nối từ bảng phân phối đến động cơ điện của đầm
- + Làm sạch đầm rung, lau khô và quấn dây dẫn khi làm việc
- + Ngừng đầm rung từ 5-7 phút sau mỗi lần làm việc liên tục từ 30-35 phút.
- + Công nhân vận hành máy phải đ- ợc trang bị ủng cao su cách điện và các ph- ơng tiện bảo vệ cá nhân khác.

5. Bảo d- ỡng bê tông:

Khi bảo d- ỡng bê tông phải dùng dàn giáo, không đ- ợc đứng lên các cột chống hoặc cạnh ván khuôn, không đ- ợc dùng thang tựa vào các bộ phận kết cấu bê tông đang bảo d- ỡng.

Bảo d- ỡng bê tông về ban đêm hoặc những bộ phận kết cấu bị che khuất phải có đèn chiếu sáng.

6. Tháo dỡ ván khuôn :

Chỉ đ- ợc tháo dỡ ván khuôn sau khi bê tông đã đạt c- ờng độ qui định theo h- ớng dẫn của cán bộ kỹ thuật thi công.

Khi tháo dỡ ván khuôn phải tháo theo trình tự hợp lý phải có biện pháp đề phòng ván khuôn rơi, hoặc kết cấu công trình bị sập đổ bất ngờ. Nơi tháo ván khuôn phải có rào ngăn và biển báo.

Tr- ớc khi tháo ván khuôn phải thu gọn hết các vật liệu thừa và các thiết bị đặt trên các bộ phận công trình sắp tháo ván khuôn.

Khi tháo ván khuôn phải th- ờng xuyên quan sát tình trạng các bộ phận kết cấu, nếu có hiện t- ượng biến dạng phải ngừng tháo và báo cáo cho cán bộ kỹ thuật thi công biết.

Sau khi tháo ván khuôn phải che chắn các lỗ hổng của công trình không đ- ợc để ván khuôn đã tháo lên sàn công tác hoặc ném ván khuôn từ trên xuống, ván khuôn sau khi tháo phải đ- ợc để vào nơi qui định.

Tháo dỡ ván khuôn đối với những khoang đổ bê tông cốt thép có khẩu độ lớn phải thực hiện đầy đủ yêu cầu nêu trong thiết kế về chống đỡ tạm thời

III. AN TOÀN LAO ĐỘNG TRONG CÔNG TÁC LÀM MÁI

Chỉ cho phép công nhân làm các công việc trên mái sau khi cán bộ kỹ thuật đã kiểm tra tình trạng kết cấu chịu lực của mái và các ph- ơng tiện bảo đảm an toàn khác.

Chỉ cho phép để vật liệu trên mái ở những vị trí thiết kế qui định.

Khi để các vật liệu, dụng cụ trên mái phải có biện pháp chống lăn, tr- ợt theo mái dốc.

Khi xây t- ờng chắn mái, làm máng n- ớc cần phải có dàn giáo và l- ới bảo hiểm.

Trong phạm vi đang có ng- ời làm việc trên mái phải có rào ngăn và biển cấm bên d- ưới để tránh dụng cụ và vật liệu rơi vào ng- ời qua lại. Hàng rào ngăn phải đặt rộng ra mép ngoài của mái theo hình chiếu bằng với khoảng > 3m.

IV. AN TOÀN LAO ĐỘNG TRONG CÔNG TÁC XÂY VÀ HOÀN THIỆN

1. Xây t- ờng:

Kiểm tra tình trạng của giàn giáo giá đỡ phục vụ cho công tác xây, kiểm tra lại việc sắp xếp bố trí vật liệu và vị trí công nhân đứng làm việc trên sàn công tác.

Khi xây đến độ cao cách nền hoặc sàn nhà 1,5 m thì phải bắc giàn giáo, giá đỡ.

Chuyển vật liệu (gạch, vữa) lên sàn công tác ở độ cao trên 2m phải dùng các thiết bị vận chuyển. Bàn nâng gạch phải có thanh chắc chắn, đảm bảo không rơi đổ khi nâng, cấm chuyển gạch bằng cách tung gạch lên cao quá 2m.

Khi làm sàn công tác bên trong nhà để xây thì bên ngoài phải đặt rào ngăn hoặc biển cấm cách chân t-ờng 1,5m nếu độ cao xây < 7,0m hoặc cách 2,0m nếu độ cao xây > 7,0m. Phải che chắn những lỗ t-ờng ở tầng 2 trở lên nếu ng-ời có thể lọt qua đ-ợc.

Không đ-ợc phép:

- + Đứng ở bờ t-ờng để xây
- + Đi lại trên bờ t-ờng
- + Đứng trên mái hắt để xây
- + Tựa thang vào t-ờng mới xây để lên xuống
- + Để dụng cụ hoặc vật liệu lên bờ t-ờng đang xây

Khi xây nếu gặp m- a gió (cấp 6 trở lên) phải che đậy chống đỡ khối xây cẩn thận để khỏi bị xói lở hoặc sập đổ, đồng thời mọi ng-ời phải đến nơi ẩn nấp an toàn. Khi xây xong t-ờng biên về mùa m- a bão phải che chắn ngay.

2. Công tác hoàn thiện:

Sử dụng dàn giáo, sàn công tác làm công tác hoàn thiện phải theo sự h-ớng dẫn của cán bộ kỹ thuật. Không đ-ợc phép dùng thang để làm công tác hoàn thiện ở trên cao.

Cán bộ thi công phải đảm bảo việc ngắt điện hoàn thiện khi chuẩn bị trát, sơn,... lên trên bề mặt của hệ thống điện.

a. Trát:

Trát trong, ngoài công trình cần sử dụng giàn giáo theo quy định của quy phạm, đảm bảo ổn định, vững chắc.

Cấm dùng chất độc hại để làm vữa trát màu.

Đ- a vữa lên sàn tầng trên cao hơn 5m phải dùng thiết bị vận chuyển lên cao hợp lý.

Thùng, xô cũng nh- các thiết bị chứa đựng vữa phải để ở những vị trí chắc chắn để tránh rơi, tr- ợt. Khi xong việc phải cọ rửa sạch sẽ và thu gọn vào 1 chỗ.

b. Quét vôi, sơn:

Giàn giáo phục vụ phải đảm bảo yêu cầu của quy phạm chỉ đ-ợc dùng thang tựa để quét vôi, sơn trên 1 diện tích nhỏ ở độ cao cách mặt nền nhà (sàn) < 5m

Khi sơn trong nhà hoặc dùng các loại sơn có chứa chất độc hại phải trang bị cho công nhân mặt nạ phòng độc, tr- ớc khi bắt đầu làm việc khoảng 1h phải mở tất cả các cửa và các thiết bị thông gió của phòng đó.

Khi sơn, công nhân không đ-ợc làm việc quá 2 giờ.

Cấm ng- ời vào trong buồng đã quét sơn, vòi, có pha chất độc hại ch- a khô và ch- a đ- ọc thông gió tốt.

V. BIỆN PHÁP AN TOÀN KHI TIẾP XÚC VỚI MÁY MÓC

Tr- ớc khi bắt đầu làm việc phải th- ờng xuyên kiểm tra dây cáp và dây cầu đem dùng. Không đ- ọc cầu quá sức nâng của cần trục, khi cầu những vật liệu và trang thiết bị có tải trọng gần giới hạn sức nâng cần trục cần phải qua hai động tác: đầu tiên treo cao 20-30 cm kiểm tra móc treo ở vị trí đó và sự ổn định của cần trục sau đó mới nâng lên vị trí cần thiết. Tốt nhất tất cả các thiết bị phải đ- ọc thí nghiệm, kiểm tra tr- ớc khi sử dụng chúng và phải đóng nhãn hiệu có chỉ dẫn các sức cầu cho phép.

Ng- ời lái cần trục phải qua đào tạo, có chuyên môn.

Ng- ời lái cần trục khi cầu hàng bắt buộc phải báo tr- ớc cho công nhân đang làm việc ở d- ới bằng tín hiệu âm thanh. Tất cả các tín hiệu cho thợ lái cần trục đều phải do tổ tr- ờng phát ra. Khi cầu các cấu kiện có kích th- ớc lớn đội tr- ờng phải trực tiếp chỉ đạo công việc, các tín hiệu đ- ọc truyền đi cho ng- ời lái cầu phải bằng điện thoại, bằng vô tuyến hoặc bằng các dấu hiệu qui - ớc bằng tay, bằng cờ. Không cho phép truyền tín hiệu bằng lời nói.

Các công việc sản xuất khác chỉ đ- ợc cho phép làm việc ở những khu vực không nằm trong vùng nguy hiểm của cần trục. Những vùng làm việc của cần trục phải có rào ngăn đặt những biển chỉ dẫn những nơi nguy hiểm cho ng- ời và xe cộ đi lại. Những tổ đội công nhân lắp ráp không đ- ợc đứng d- ới vật cầu và tay cần của cần trục.

Đối với thợ hàn phải có trình độ chuyên môn cao, tr- ớc khi bắt đầu công tác hàn phải kiểm tra hiệu trình các thiết bị hàn điện, thiết bị tiếp địa và kết cấu cũng nh- độ bền chắc cách điện. Kiểm tra dây nối từ máy đến bảng phân phối điện và tới vị trí hàn. Thợ hàn trong thời gian làm việc phải mang mặt nạ có kính màu bảo hiểm. Để đề phòng tia hàn bắn vào trong quá trình làm việc cần phải mang găng tay bảo hiểm, làm việc ở những nơi ẩm - ột phải đi ủng cao su.

VI. Công tác vệ sinh môi tr- ờng

Trong mặt bằng thi công bố trí hệ thống thu n- ớc thải và lọc n- ớc tr- ớc khi thoát n- ớc vào hệ thống thoát n- ớc thành phố, không cho chảy tràn ra bản xung quanh.

Bao che công tr- ờng bằng hệ thống giáo đứng kết hợp với hệ thống l- ới ngăn cách công trình với khu vực lân cận, nhằm đảm bảo vệ sinh công nghiệp trong suốt thời gian thi công.

Đất và phế thải vận chuyển bằng xe chuyên dụng có che đậy cẩn thận, đảm bảo quy định của thành phố về vệ sinh môi trường.

Hạn chế tiếng ồn khi sử dụng các loại máy móc giảm chấn, giảm rung. Bố trí vận chuyển vật liệu ngoài giờ hành chính.

Trên đây là những yêu cầu của quy phạm an toàn trong xây dựng. Khi thi công các công trình cần tuân thủ nghiêm ngặt những quy định trên.