

## CHƯƠNG II: THI CÔNG PHẦN THÂN VÀ HOÀN THIỆN.

### 1. Lập biện pháp kỹ thuật thi công phần thân:

#### 1.1. Lập biện pháp kỹ thuật thi công cột:

\* Yêu cầu vật liệu:

- Vật liệu sử dụng cho công trình là yếu tố quan trọng hàng đầu quyết định đến chất lượng và tuổi thọ của công trình. Do vậy cần tiến hành xác định các chỉ tiêu kỹ thuật của vật liệu đảm bảo đúng quy phạm tiến hành theo hồ sơ thiết kế và yêu cầu của chủ đầu tư.
- Các tiêu chuẩn vật liệu căn cứ vào hồ sơ thiết kế, vào quy phạm sử dụng, vào yêu cầu sử dụng đảm bảo các chỉ tiêu của vật liệu được cơ quan thẩm quyền xác nhận.
- Trong quá trình tập kết vật liệu và vận chuyển vào công trường cần xếp xếp đúng quy trình được bảo vệ bảo quản tránh lẫn lộn và nhiễm bẩn đáp ứng tiến độ thi công công trình.

#### 1.1.1.Công tác cốt thép

- Cốt thép được gia công đúng yêu cầu thiết kế cụ thể
- Đúng chủng loại thép, kích thước tiết diện và số lượng
- Thép đai đúng tiết diện đúng khoảng cách
- Định vị khung thép cột bằng thép buộc thành cấu kiện vận chuyển đến vị trí lắp ghép
- Đảm bảo không làm biến dạng khung cốt thép trong quá trình vận chuyển
- Được hàn với thép chờ tại mặt móng ( có thể buộc đảm bảo từ 20-30D ).
- Dùng thanh chống đỡ để căn chỉnh cột thép thẳng đứng để lắp đặt ván khuôn.
- Buộc các mẫu ( con kê ) vào 4 mặt của thép đai đảm bảo khi đổ bê tông cốt thép luôn đứng giữa đảm bảo lớp áo bảo vệ cốt thép. Các mẫu con kê được chế tạo bằng vữa bê tông B25, vữa mác M100 hoặc bằng nhựa, bề dày bằng lớp bảo vệ cốt thép.

### **1.1.2.Lắp dựng ván khuôn cột**

- Ván khuôn cột là tấm thép định hình dày 2mm.
- Ván khuôn cột được lắp ghép dưới 3 mặt hoặc 4 mặt sau đó được lồng vào cốt thép, có cửa đổ bê tông và cửa vệ sinh. Các ván khuôn cột được ghép với nhau bằng sắt góc sau đó cố định bằng gông là thép góc khoảng cách các gông là ván khuôn được định vị bằng hệ giằng có tăng đỡ điều chỉnh.
- Kiểm tra độ thẳng đứng của ván khuôn và cốt thép cột bằng máy kinh vĩ hoặc quả rọi.
- Sau khi định vị xong lắp đặt các thanh chống xiên để tăng cường chống chuyển vị ngang và trong quá trình đổ bê tông.

### **1.1.3.Đổ bê tông**

- Sau khi hoàn tất công tác cốt thép và ván khuôn, đóng cửa vệ sinh nẹp chặt ta tiến hành đổ bê tông .

\*Yêu cầu vật liệu bê tông :

- Xi măng đảm bảo đúng mác, hạn sử dụng, cấp theo tiến độ để tránh lưu, tồn đọng dẫn đến ảnh hưởng tới chất lượng.
- Cấp phối đảm bảo theo tiêu chuẩn Việt Nam
- Nghiên cứu mẫu bê tông được chế tạo từ các vật liệu để có được tỉ lệ trộn tốt nhất đảm bảo đúng mác bê tông theo thiết kế ( công việc này phải được thực hiện trước ).
- Vữa bê tông đảm bảo về độ sụt, đồng đều đúng thành phần tỉ lệ.
- Dễ dàng rút ra khỏi máy và máy vận chuyển bê tông

\* Quá trình đổ và đầm bê tông

- Phần dưới của cột được đổ qua cửa giữa thân cột tránh phân tầng vữa bê tông
- Dùng đầm dùi ( bộ phận rung bên trong ) để đầm bê tông. Chiều sâu của đầm dùi khoảng 30 – 40 cm ( bằng bán kính tác dụng của đầm)
- Đổ bê tông đến cửa giữa, đóng cửa và nẹp chặt. Tiếp tục đổ bê tông từ cửa trên đến đáy đầm chính ( hoặc đúng chiều cao cột ).

- Trong quá trình đổ bê tông phải luôn kiểm tra độ thẳng đứng của cột.

#### ***1.1.4. Công tác tháo dỡ ván khuôn***

- Căn cứ vào mức cột, mùa thi công để xác định ngày tháo dỡ ván khuôn , đảm bảo cường độ thiết kế, cường độ bê tông đạt 25kg/m<sup>2</sup> thì có thể tháo dỡ ván khuôn ( khoảng 3 ngày tùy đặc tính của bê tông xi măng ).

- Trình tự tháo dỡ ván khuôn :

- + Tháo hệ giằng
- + Tháo các thanh chống xiên
- + Tháo gông
- + Tách các ván khuôn của 4 cạnh

#### ***1.1.5. Bảo dưỡng và khắc phục các khuyết điểm của bê tông***

- Bảo dưỡng :

- + Bê tông dùng xi măng Pooclăng phải giữ ẩm ít nhất trong 7 ngày, nếu thời tiết hanh khô phải phun nước giữ ẩm
- + Quá trình giữ ẩm lần đầu sau khi đổ bê tông là 4- 7 ngày, trong 2 ngày đầu cứ 2h tưới 1 lần. Nếu công tác bảo dưỡng bê tông không tốt sẽ xảy ra hiện tượng nứt tung bê tông, tách mặt bê tông và nứt chân , không đủ khả năng chịu lực.

- Khắc phục khuyết điểm :

- + Vết nứt : đục to vết nứt, phun bê tông cùng mức vào.
- + Rỗ mặt bê tông trát xi măng mức cao.

### **1.2. Lập biện pháp thi công phần dầm sàn kết hợp**

#### ***1.2.1. Công tác chuẩn bị***

- Chuẩn bị đầy đủ các loại ván khuôn sàn, cột chống sàn và dầm.
- Gia công chế tạo cốt thép dầm và sàn theo đúng thiết kế.
- Chuẩn bị tập kết vật liệu xi măng, cát, đá . nước vào vị trí thuận lợi cho thi công ( gần trạm trộn và vận chuyển ).

### **1.2.2.Công tác ván khuôn**

#### **1.2.2.1.Lắp dựng ván khuôn đầm chính:**

- Cột chống cho đầm là cột thép đơn dựng cột thẳng đứng chống vào giữa ván khuôn ( đáy ) đầm. Điều chỉnh độ cao bằng tăng đỡ, dùng các hệ thanh giằng chéo để liên kết các cột lại với nhau tăng độ ổn định cho cột.
- Định vị tim đầm và đặt ván đáy đầm có kích thước 300x600 và 300x500 dọc theo cột chống đã định vị, nối tạm thời với cột chống thông qua bản để đặt cột bằng các đinh vít
- Lắp đặt ván thành đầm chiều cao đến đáy ván khuôn sàn bố trí các nẹp như thiết kế, lắp thêm 2 thanh định vị 2 bên đầm dọc theo đầm để chống phình ván thành đầm khi đầm bê tông.

**Chú ý :** Chừa lại cửa đón đầm phụ tại các vị trí có đầm phụ

- Mặt cốt pha sàn lót bằng bạt để tránh mất nước xi măng và dễ dàng khi tháo ván khuôn.
- Sau khi hoàn tất các công tác lắp dựng ,cán bộ kĩ thuật phải kiểm tra ván khuôn phải đảm bảo yêu cầu đúng thiết kế, các sai lệch nếu có phải nằm trong giới hạn cho phép.
- Nghiệm thu ván khuôn trước khi đổ bê tông.

#### **1.2.2.2. Lắp dựng ván khuôn đầm phụ**

- Cột chống cho đầm phụ tương tự như đầm chính , các công tác lắp dựng như đầm chính.
- Lắp ván đáy đầm phụ
- Lắp ván khuôn thành
- Đóng nẹp ( thanh chống phình nếu cần ).
- Đóng chốt định vị

#### **1.2.2.3.Lắp dựng ván khuôn sàn**

- Gác xà gồ lên các thanh đỡ xà gồ ở đầm chính .
- Bố trí xà gồ : theo đúng khoảng cách tính toán là xà gồ bố trí song song với đầm phụ vuông góc với đầm chính.

- Dựng hệ cột chống xà gỗ, hệ cột chống sàn .
- Đặt ván sàn: dùng tấm thép định hình ghép lại với nhau bởi các chốt và sắt góc đặt trên hệ và gỗ cột chống đã dựng .
- Mặt bằng sàn phẳng không nghiêng dốc, lồi lõm, mặt sàn được phủ bạt nhựa mỏng để tránh làm mất nước xi măng , dễ dàng khi tháo dỡ ván khuôn, tránh giảm được khuyết tật cho mặt bê tông

### **1.2.3. Công tác cốt thép**

#### **1.2.3.1. Với cốt thép dầm chính :**

- Khi thi công cần hạn chế tối đa các móc uốn ở cốt thép chịu lực. Khi cần thiết phải nối thì tránh hàn nối tại các vị trí có nội lực lớn trên cùng 1 tiết diện không được hàn nối quá 25% diện tích cốt thép chịu lực.
- Cốt đai phải được buộc chặt vào các điểm giao
- Cốt đai phải được đặt dày ở 1/4 nhịp dầm, tại vị trí này lực cắt lớn nhất
- Vận chuyển tránh làm biến dạng khung cốt thép

#### **1.2.3.2. Với cốt thép dầm phụ, các yêu cầu như phần cốt thép dầm chính**

- Cốt thép dầm phụ đặt trên cốt thép dầm chính, 2 cốt thép được nối với nhau bằng thép đai 1 nhánh

#### **1.2.3.3 Cốt thép sàn**

- Cốt thép sàn được gia công trực tiếp trên mặt bằng sàn.Khoảng cách thép dọc và ngang đúng yêu cầu thiết kế. Các điểm giao nhau được buộc chặt bằng dây sắt, có thể buộc tách nút.
- Đặt con kê có chiều dày bằng lớp áo bảo vệ cốt thép sàn
- Tất cả các cốt thép được làm sạch và bảo vệ trước và sau khi lắp đặt.

### **1.2.4. Công tác đổ bê tông**

#### **1.2.4.1. Công tác chuẩn bị**

- Chuẩn bị đầy đủ các loại vật liệu theo yêu cầu
- Chuẩn bị máy móc , vật dụng phục vụ công tác nhào trộn và đổ bê tông
- Cung cấp cho tổ trưởng tỉ lệ trộn bê tông ,các thông số đã được nghiên cứu thử nghiệm trước đảm bảo chất lượng bê tông.

- Phân khu công tác theo thiết kế

#### **1.2.4.2. Yêu cầu chung đối với vữa bê tông đầm sàn**

- Vữa phải đảm bảo thành phần tỉ lệ cấp phối theo mác thiết kế, được trộn đều.
- Thời gian trộn + vận chuyển + đổ bê tông phải nhỏ hơn thời gian xi măng bắt đầu dính kết
- Vữa bê tông phải đảm bảo yêu cầu về độ sụt để thi công đổ và đầm.

#### **1.2.4.3. Phương pháp trộn bê tông**

Trộn bằng máy trộn

#### **1.2.5. Vận chuyển bê tông**

- Phương pháp vận chuyển : vận chuyển bê tông lên cao bằng các thùng chứa chuyên dùng, ở mặt bê tông được đổ trực tiếp vào khuôn cốt thép.
- Khi vận chuyển tránh làm vương vãi, lãng phí phương tiện vận chuyển, không làm mất nước xi măng, tránh rung động gây ra phân tầng vữa bê tông giảm thiểu tối đa thời gian vận chuyển.

#### **1.2.6. Nguyên tắc khi đổ bê tông**

- Chiều cao trút bê tông xuống không quá 1,5m
- Đổ bê tông phải đổ từ trên xuống, hướng đổ bê tông vuông góc với dầm chính, đổ từ xa lại gần.
- Khi đổ các cấu kiện có chiều dày lớn cần đổ làm nhiều lớp, mỗi lớp dày tùy thuộc vào bán kính ảnh hưởng của đầm được sử dụng.

##### **\* Tiến hành đổ bê tông**

- Đổ bê tông dầm chính : dầm có chiều cao 600 chia làm 2 lớp đổ bê tông
  - + Lớp 1 đổ dày 300 từ trên thùng chuyên dụng đổ xuống, rải đều, san phẳng, và tiến hành đầm bằng đầm dùi.
  - + Lớp 2 đổ cùng với sàn tại vị trí dầm chính, dùng đầm dùi để cắm đầm dùi sâu xuống lớp dưới 5 – 10 cm.
- Đổ bê tông dầm phụ : ta đổ bê tông 1 lớp cao đến mặt ván sàn sau đó dùng đầm dùi đầm kĩ, phần còn lại đổ cùng sàn.

- Bê tông sàn đổ 1 lớp : đổ bê tông sàn san phẳng dùng đầm bàn hoặc đầm rung để đầm.

Chú ý : Trong quá trình đổ bê tông, công nhân phải đi trên sàn công tác, tránh đi trên khung thép, sàn hoặc đầm có thể gây biến dạng cho cốt thép.

#### **1.2.7. Công tác tháo ván khuôn**

- Đối với ván khuôn không chịu lực như ván thành dầm, ván biên sàn, ván khuôn cột được tháo sau khi bê tông đã đạt cường độ thiết kế từ 2 3 ngày.

- Ván khuôn chịu lực, ván khuôn đáy dầm, sàn chỉ được tháo sau khi bê tông đã đạt cường độ thiết kế

\* Quy trình tháo dỡ:

- Tháo dỡ ván khuôn không chịu lực, ván thành dầm, biên sàn

- Tháo cột chống các loại nhưng cần xem kĩ cách 1 cột tháo 1 cột.

- Dùng thanh chống vào các vị trí còn lại của cột trụ xà gồ và ván đáy xuống

- Tháo ván khuôn trên cột chống chữ T.

- Tháo nẹp và các chốt định vị.

- Tháo ván khuôn dầm chính sau cùng.

#### **1.2.8. Bảo dưỡng bê tông dầm sàn**

- Bê tông dầm: bảo dưỡng như cột

- Bê tông sàn: do diện tích tiếp xúc với không khí nhiều nên khả năng bê tông mất nước lớn dẫn đến bê tông bị trắng mặt -> giảm cường độ -> cần có chế độ bảo dưỡng hợp lí.

+ Tưới nước giữ ẩm thường xuyên như với dầm và cột.

+ Phủ lên bề mặt sàn 1 lớp cốt hoặc mùn cưa hay bao tải để giữ ẩm.

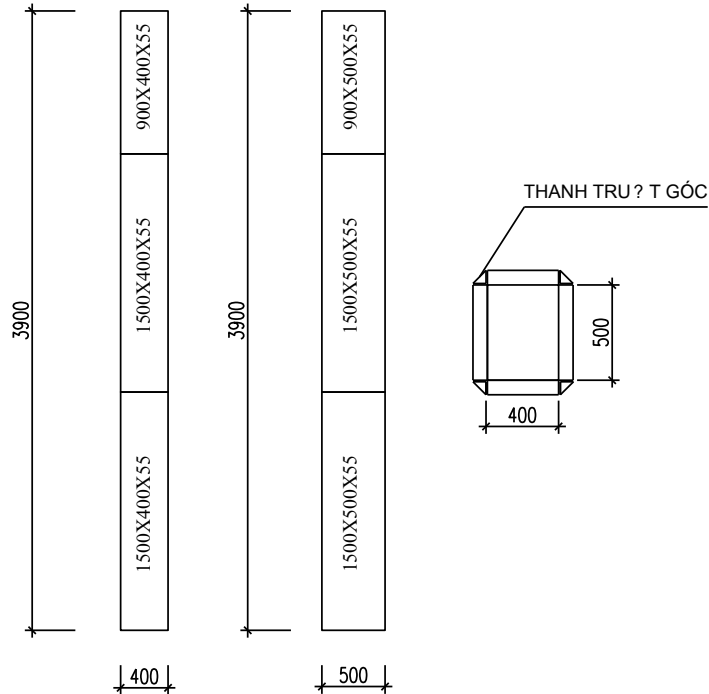
**Chú ý :** Trong thời gian bê tông dính kết tránh không gây chấn động đến các kết cấu, làm nóng cốt thép, phá vỡ quá trình đông cứng của xi măng giảm sự bám dính giữa bê tông và cốt thép.

- Khi chuyển giao công đoạn thi công nhất thiết phải có công tác nghiệm thu trước khi thực hiện giai đoạn tiếp theo.

## 2.Tính toán thiết kế ván khuôn cột

### 2.1.Tổ hợp ván khuôn cột

Tổ hợp ván khuôn cột 400x500

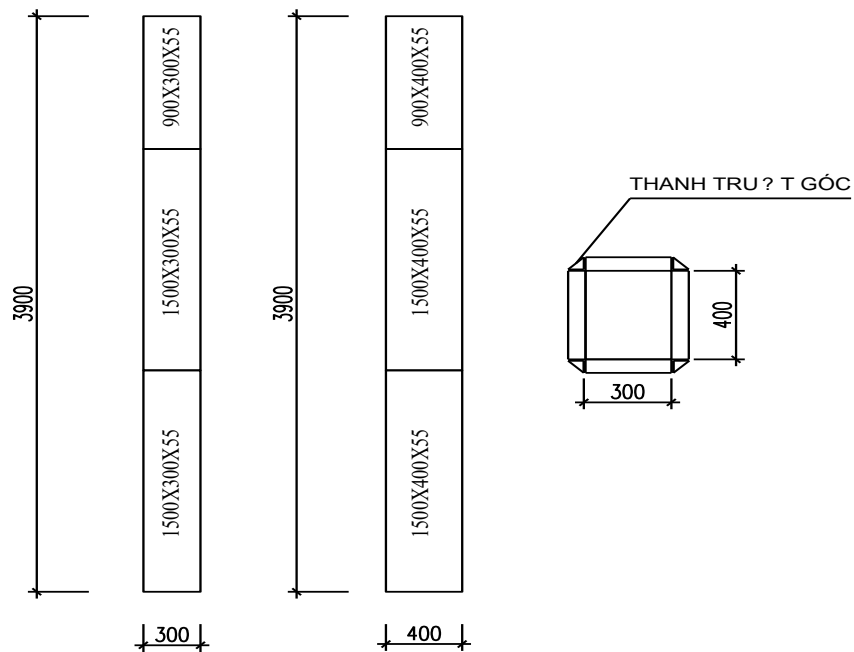


- Cạnh ngắn của cột dùng 2 tấm 1500x400x55 và 1 tấm 900x400x55,
- Cạnh dài của cột dùng 2 tấm 1500x500x55 và 1 tấm 900x500x55
- Dùng 8 thanh trượt góc (1500x50x50), 4 thanh (900x50x50)

Tổ hợp ván khuôn cột 300x400

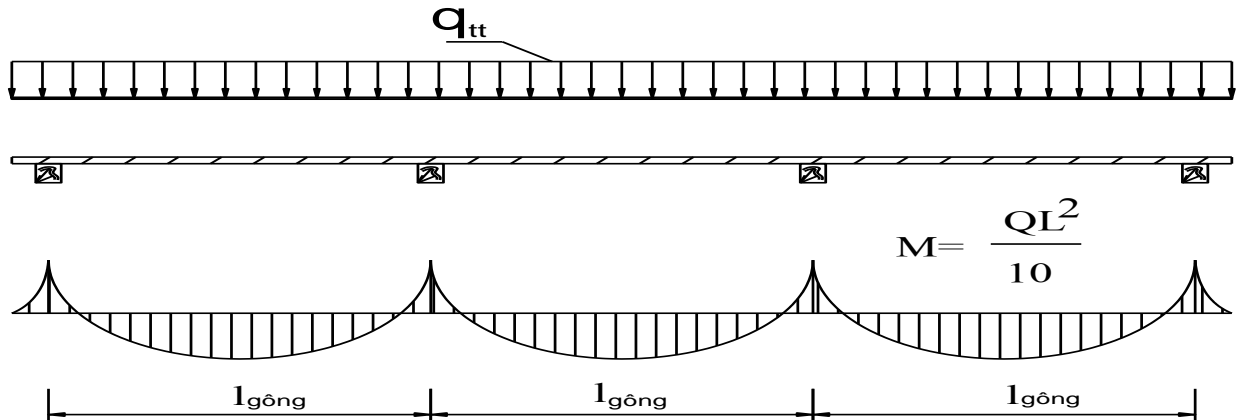
- Cạnh ngắn của cột dùng 2 tấm 1500x300x55 và 1 tấm 900x300x55,
- Cạnh dài của cột dùng 2 tấm 1500x400x55 và 1 tấm 900x400x55
- Dùng 8 thanh trượt góc (1500x50x50), 4 thanh (900x50x50)





## 2.2. Kiểm tra khoảng cách các gông

- Ván khuôn cột làm việc như các dầm liên tục đều nhịp.



\* Xác định tải trọng tính toán:

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

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

Với H: là chiều cao lớp bê tông sinh ra áp lực ngang,  $H = 0,6 \text{ (m)}$

n: Hệ số vượt tải,  $n = 1,1$

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

$l = h = 0,6 \text{ (m)}$

$$\Rightarrow q_1 = n \times \gamma \times H = 1,1 \times 2,5 \times 0,6 = 1,65 \text{ (T/m}^2\text{)}$$

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

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

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

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

⇒ Tổng tải trọng tác dụng:

$$q = q_1 + q_2 + q_3 = 1,65 + 0,52 + 0,26 = 2,43 \text{ (T/m}^2\text{)}$$

- Tính toán cho tấm ván khuôn lớn nhất rộng 50cm có  $W = 6,5 \text{ cm}^3$ ,  $J = 28,6 \text{ cm}^4$

Tải trọng phân bố đều trên 1m dài là:

$$q_{tt} = q \times b = 2,43 \times 0,5 = 1,215 \text{ (Kg/m)} = 12,15 \text{ (Kg/cm)}$$

- Khoảng cách gông theo điều kiện bền:

$$\sigma = \frac{M}{W} \leq R$$

$$\sigma = \frac{M}{W} = \frac{ql^2}{10W} = \frac{12,15 \cdot 60^2}{10 \cdot 6,5} = 673 \text{ kg/cm}^2 \leq R = 2100 \text{ kg/cm}^2$$

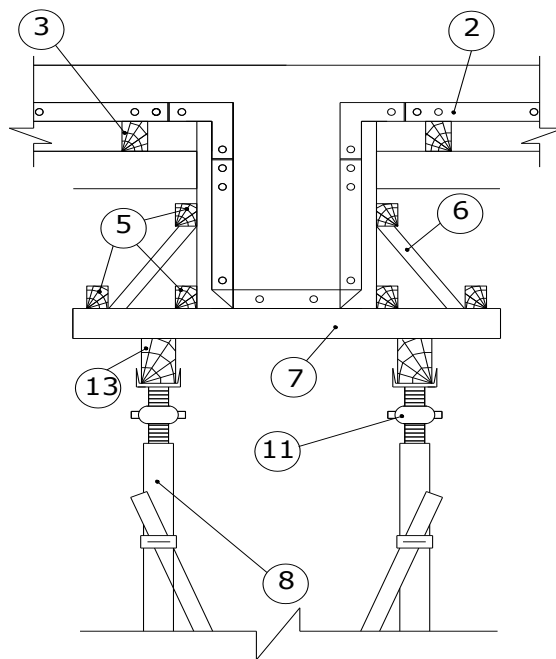
- Theo điều kiện biến dạng:

$$f = \frac{1}{128} \cdot \frac{ql^4}{EJ} = \frac{1}{128} \cdot \frac{12,15 \cdot 60^4}{2,1 \cdot 10^6 \cdot 28,6} = 21 \cdot 10^{-3} \text{ cm} \leq f = \frac{l}{400} = \frac{60}{400} = 0,15 \text{ cm}$$

⇒ Vậy chọn khoảng cách giữa các gông cột là 60cm

### 3. Tính toán thiết kế ván khuôn đầm

#### 3.1. Cấu tạo chung ván khuôn đầm



### 3.2. Tổ hợp ván khuôn

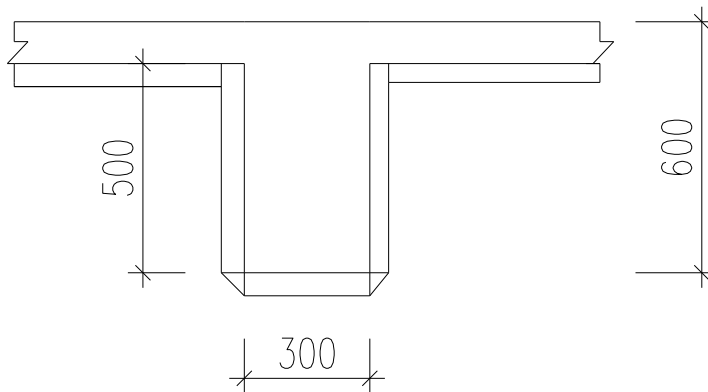
- Tổ hợp ván khuôn đầm chính nhịp AB

VÁN ĐÁY

900X300X55	1200X300X55	1500X300X55	1500X300X55
------------	-------------	-------------	-------------

VÁN THÀNH

1500X500X55	1500X500X55	1500X500X55	1200X500X55
-------------	-------------	-------------	-------------



Ván đáy dùng 1 tấm (1200x300x55) và 1 tấm (900x300x55) và 2 tấm 1500x300x55

Ván thành dùng 3 tấm (1500x500x55), 1 tấm (1200x500x55), (Cốp pha góc ngoài) cho mỗi bên.

Dùng 2 thanh trượt góc 1(1200x50x50) và 1 thanh trượt góc (900x50x50) và 2 tấm (1500x50x50)

- Tổ hợp ván khuôn đầm chính nhịp CD

VÁN ĐÁY	1200X300X55	1200X300X55	1200X300X55	
VÁN THÀNH	1500X500X55	1500X500X55	1200X500X55	
	4200			

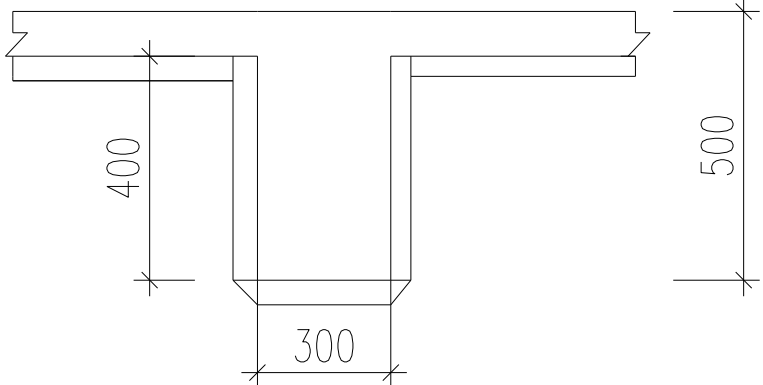
Ván đáy dùng 3 tấm (1200x300x55)và gia công 1 tấm ván gỗ kích thước 300x200mm.

Ván thành dùng 2 tấm (1500x500x55)và gia công 1 tấm (1200x500x55)

Dùng 6 thanh trượt góc (1200x50x50)

- Tổ hợp ván khuôn đầm phụ

VÁN ĐÁY	1200X300X55	1200X300X55	1200X300X55	
VÁN THÀNH	1500X400X55	1500X400X55	1200X400X55	
	4200			



Ván đáy dùng 3 tấm (1200x300x55)và gia công 1 tấm ván gỗ kích thước 300x200mm.

Ván thành dulong 2 tấm (1500x500x55) và gia công 1 tấm (1200x500x55)

Dùng 6 thanh trượt góc (1200x50x50)

### **3.3. Tính toán ván khuôn đầm (tính toán cho đầm lớn nhất 300x600)**

Tải trọng tác dụng lên ván đáy

- Trọng lượng bê tông cốt thép:

$$q_1^{tt} = n \gamma_{bt} b h = 1,1 \cdot 2500 \cdot 0,3 \cdot 0,6 = 495 \text{ kG/m}^2$$

$$q_1^{tc} = \gamma_{bt} b h = 2500 \cdot 0,3 \cdot 0,6 = 450 \text{ kG/m}^2$$

- Trọng lượng ván khuôn:

$$q_2^{tc} = b P^{tc} = 0,3 \cdot 20 = 6 \text{ kG/m}^2$$

$$q_2^{tt} = n q_2^{tc} = 1,1 \cdot 6 = 6,6 \text{ kG/m}^2$$

- Hoạt tải do đổ bê tông:

$$q_3^{tc} = b P^{tc} = 0,3 \cdot 400 = 120 \text{ kG/m}^2$$

$$q_3^{tt} = n q_3^{tc} = 1,1 \cdot 120 = 132 \text{ kG/m}^2$$

- Hoạt tải do đầm bê tông:

$$q_4^{tc} = P^{tc} = 200 \text{ kG/m}^2$$

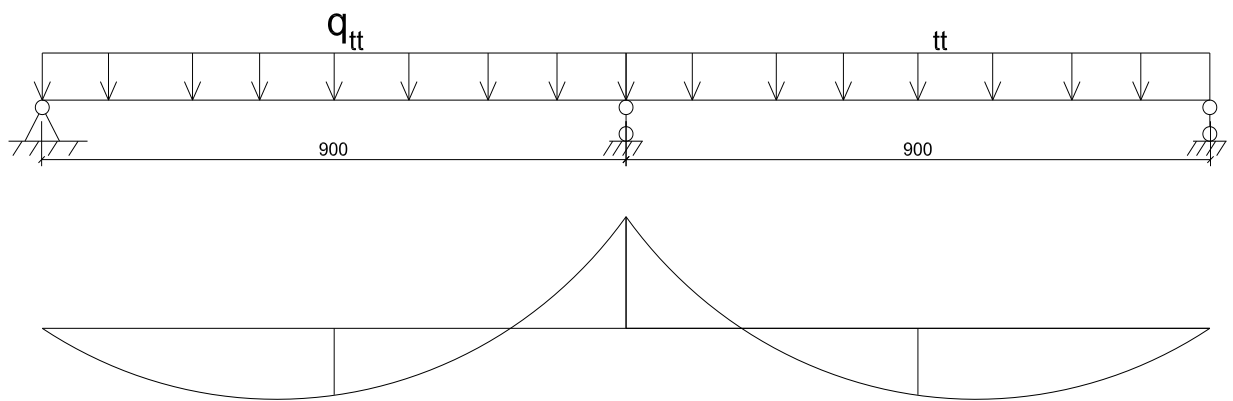
$$q_4^{tt} = 1,1 \cdot 200 = 220 \text{ kG/m}^2$$

=> Tải trọng tác dụng lên đáy đầm chính là:

$$q^{tt} = q_1^{tt} + q_2^{tt} + q_3^{tt} + q_4^{tt} = 495 + 6,6 + 132 + 220 = 853,6 \text{ kG/m}^2$$

$$q^{tc} = q_1^{tc} + q_2^{tc} + q_3^{tc} + q_4^{tc} = 450 + 6 + 120 + 200 = 776 \text{ kG/m}^2$$

- Chọn khoảng cách cột chống đỡ ván đáy đầm là  $l = 90\text{cm}$ , khi đó sơ đồ tính của tấm ván khuôn đáy đầm là đầm liên tục.



$$M = \frac{ql^2}{10} \leq RW$$

Trong đó:

$R = 2100 \text{ kg/cm}^2$  : Cường độ tấm ván đáy

$W = 6,55 \text{ cm}^3$ ;  $J = 28,46 \text{ cm}^4$

- Kiểm tra theo điều kiện bền

$$\sigma = \frac{M}{W} \leq R$$

- Tải trọng tác dụng lên 1m dài:

$$q = 917,6,0,9 = 825,84 \text{ kG/m} = 8,25 \text{ kG/cm}$$

$$\sigma = \frac{M}{W} = \frac{ql^2}{10W} = \frac{8,25 \cdot 90^2}{10 \cdot 6,55} = 1020 \text{ kG/cm}^2 \leq R = 2100 \text{ kG/cm}^2$$

- Kiểm tra độ võng đáy dầm:

$$f = \frac{1}{128} \cdot \frac{ql^4}{EJ} = \frac{1}{128} \cdot \frac{8,25 \cdot 90^4}{2,1 \cdot 10^6 \cdot 28,46} = 0,070 \text{ cm} \leq f = \frac{l}{400} = \frac{90}{400} = 0,225 \text{ cm}$$

=> Khoảng cách đã chọn là hợp lý.

Tải trọng tác dụng lên ván thành:

$$h = h_{\text{dầm}} - h_{\text{sàn}} = 600 - 100 = 500 \text{ mm}$$

- Áp lực ngang lớn nhất do trọng lượng bê tông:

$$q_1^{\text{tc}} = \gamma_{\text{bt}} h^2 = 2500 \cdot 0,5^2 = 625 \text{ kG/m}^2$$

$$q_1^{\text{tt}} = 1,2 \cdot 625 = 750 \text{ kG/m}^2$$

- Áp lực ngang lớn nhất khi đổ bê tông:

$$q_2^{\text{tc}} = P^{\text{tc}} h = 400 \cdot 0,5 = 200 \text{ kG/m}^2$$

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

- Tổng áp lực tác dụng vào ván thành (bỏ qua trọng lượng bản thân ván khuôn do tác dụng thẳng đứng)

$$q^{\text{tt}} = 750 + 260 = 1010 \text{ kG/m}^2$$

$$q^{\text{tc}} = 625 + 200 = 825 \text{ kG/m}^2$$

- Chọn khoảng cách giữa các gông là  $l = 90 \text{ cm}$ . Sơ đồ làm việc là dầm liên tục

Tải trọng tác dụng lên một mét dài

$$q = 1010 \cdot 0,9 = 909 \text{ kG/m} = 9,09 \text{ kG/cm}$$





$$q_1^{tc} = \gamma_{bt} \delta_s = 2500.0,1 = 250 \text{ kG/m}^2$$

$$q_1^{tt} = n q_1^{tc} = 1,1.250 = 275 \text{ kG/m}^2$$

- Trọng lượng ván khuôn:

$$q_2^{tc} = 20 \text{ kG/m}^2$$

$$q_2^{tt} = n q_2^{tc} = 1,1.20 = 22 \text{ kG/m}^2$$

- Hoạt tải do đổ bê tông:

$$q_3^{tc} = 400 \text{ kG/m}^2$$

$$q_3^{tt} = n q_3^{tc} = 1,3.400 = 520 \text{ kG/m}^2$$

- Hoạt tải do đầm bê tông:

$$q_4^{tc} = 200 \text{ kG/m}^2$$

$$q_4^{tt} = 1,3.200 = 260 \text{ kG/m}^2$$

- Hoạt tải do người và dụng cụ thi công tác dụng xuống sàn

$$q_5^{tc} = 250 \text{ kG/m}^2$$

$$q_5^{tt} = 1,3.250 = 325 \text{ kG/m}^2$$

=> Tải trọng tác dụng lên đáy dầm chính là:

$$q^{tt} = q_1^{tt} + q_2^{tt} + q_3^{tt} + q_4^{tt} + q_5^{tt} = 275 + 22 + 520 + 260 + 325 = 1402 \text{ kG/m}^2$$

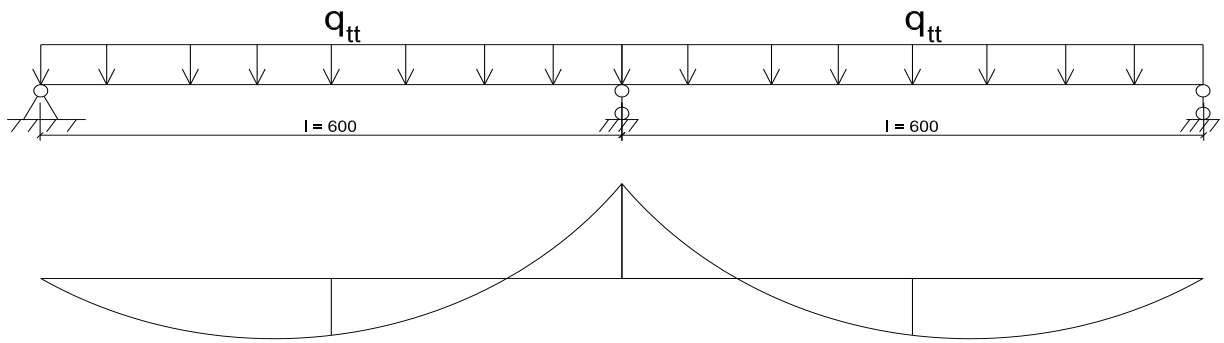
$$q^{tc} = q_1^{tc} + q_2^{tc} + q_3^{tc} + q_4^{tc} + q_5^{tc} = 250 + 20 + 400 + 200 + 250 = 1120 \text{ kG/m}^2$$

Quy tải trọng tác dụng vào một tấm ván khuôn sàn có bề rộng là 600mm

$$q^{tc} = 1120.0,3 = 336 \text{ kG/m} = 3,36 \text{ kG/cm}$$

$$q^{tt} = 1402.0,3 = 420,6 \text{ kG/m} = 4,206 \text{ kG/cm}$$

Chọn sơ bộ khoảng cách xà gồ đỡ ván sàn là  $l = 600\text{mm}$ , nên ta có sơ đồ tính là dầm liên tục.



$$M = \frac{ql^2}{10} \leq RW$$

Trong đó:

$R = 2100 \text{ kg/cm}^2$  : Cường độ tấm ván đáy

$W = 3,72 \text{ cm}^3$ ;  $J = 16,3 \text{ cm}^4$

- Kiểm tra theo điều kiện bền

$$\sigma = \frac{M}{W} \leq R$$

$$\sigma = \frac{M}{W} = \frac{ql^2}{10W} = \frac{3,36 \cdot 60^2}{10 \cdot 3,72} = 325 \text{ kg/cm}^2 \leq R = 2100 \text{ kg/cm}^2$$

- Kiểm tra độ võng

$$f = \frac{1}{128} \cdot \frac{ql^4}{EJ} = \frac{1}{128} \cdot \frac{3,36 \cdot 60^4}{2,1 \cdot 10^6 \cdot 16,3} = 0,009 \text{ cm} \leq f = \frac{l}{400} = \frac{60}{400} = 0,15 \text{ cm}$$

=> Ván đủ khả năng chịu lực

#### 4.2.2. Tính xà gồ đỡ ván sàn

Xà gồ đỡ ván sàn chọn là gỗ nhóm V ( có  $R = 150 \text{ kg/cm}^2$ ,  $E = 10^5 \text{ kg/cm}^2$ ) đặt cách nhau 60cm, chọn xà gồ có kích thước 80x100

Tải trọng tác dụng lên xà gồ

- Trọng lượng bê tông cốt thép:

$$q_1^{tc} = \gamma_{bt} \delta_s = 2500 \cdot 0,1 = 250 \text{ kg/m}^2$$

$$q_1^{tt} = n q_1^{tc} = 1,1 \cdot 250 = 275 \text{ kg/m}^2$$

- Trọng lượng ván khuôn:

$$q_2^{tc} = 20 \text{ kg/m}^2$$

$$q_2^{tt} = n q_2^{tc} = 1,1 \cdot 20 = 22 \text{ kg/m}^2$$

- Hoạt tải do đổ bê tông:

$$q_3^{tc} = 400 \text{ kG/m}^2$$

$$q_3^{tt} = n q_3^{tc} = 1,3.400 = 520 \text{ kG/m}^2$$

- Hoạt tải do đầm bê tông:

$$q_4^{tc} = 200 \text{ kG/m}^2$$

$$q_4^{tt} = 1,3.200 = 260 \text{ kG/m}^2$$

- Hoạt tải do người và dụng cụ thi công tác dụng xuống sàn:

$$q_5^{tc} = 250 \text{ kG/m}^2$$

$$q_5^{tt} = 1,3.250 = 325 \text{ kG/m}^2$$

- Trọng lượng bản thân xà gỗ:

$$q_6^{tc} = 0,08.0,1.1800 = 14,4 \text{ kG/m}^2$$

$$q_6^{tt} = 1,1.14,4 = 15,84 \text{ kG/m}^2$$

=> Tải trọng tác dụng lên đáy đầm chính là:

$$q^{tt} = q_1^{tt} + q_2^{tt} + q_3^{tt} + q_4^{tt} + q_5^{tt} = q_6^{tt} = 275 + 22 + 520 + 260 + 325 + 15,84 = 1417,84 \text{ kG/m}^2$$

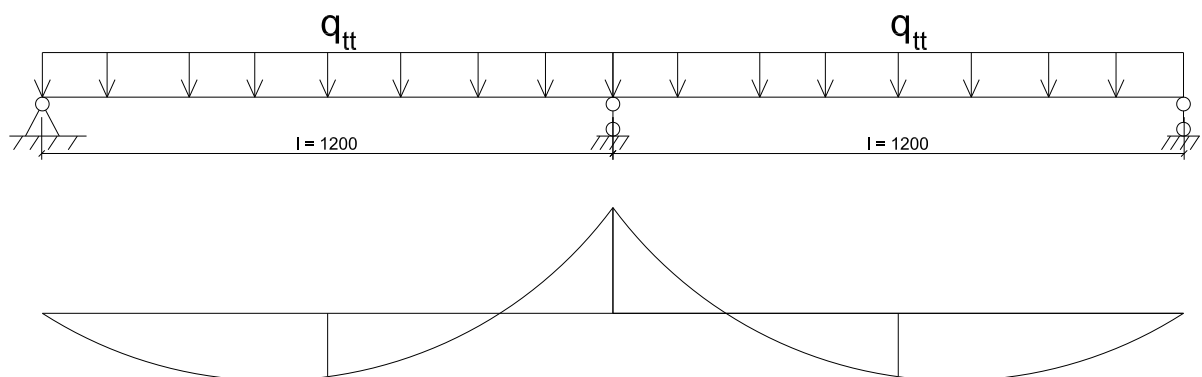
$$q^{tc} = q_1^{tc} + q_2^{tc} + q_3^{tc} + q_4^{tc} + q_5^{tc} + q_6^{tc} = 250 + 20 + 400 + 200 + 250 + 14,4 = 1134,4 \text{ kG/m}^2$$

- Tải trọng tác dụng lên một mét dài xà gỗ:

$$q^{tt} = 1417,84.0,6 = 850,7 \text{ kG/m} = 8,5 \text{ kG/cm}$$

$$q^{tc} = 1134,4.0,6 = 680,6 \text{ kG/m} = 6,8 \text{ kG/cm}$$

Coi xà gỗ như một dầm liên tục mà các gối tựa là các xà dọc với khoảng cách là 1200mm



- Kiểm tra theo điều kiện bền

$$\sigma = \frac{M}{W} \leq R$$

$$\sigma = \frac{M}{W} = \frac{ql^2}{10W} = \frac{8,5 \cdot 120^2}{10 \cdot 133,3} = 91,8 \text{ kG/cm}^2 \leq R = 150 \text{ kG/cm}^2$$

$$\text{- Kiểm tra độ võng } f = \frac{1}{128} \cdot \frac{ql^4}{EJ} = \frac{1}{128} \cdot \frac{8,5 \cdot 120^4}{10^6 \cdot 655} = 0,01 \text{ cm} \leq f = \frac{l}{400} = \frac{120}{400} = 0,3 \text{ cm}$$

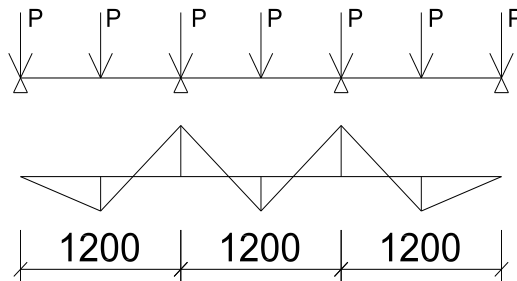
=> Xà gỗ đỡ ván sàn đủ khả năng chịu lực

#### 4.2.3. Tính toán xà gỗ lớp dưới

Xà gỗ lớp dưới là dầm liên tục, chịu tải trọng tập trung từ xà gỗ lớp trên truyền xuống, gối lên các gối tựa là các giáo PAL và cột chống

Xà gỗ lớp dưới chọn kích thước 100x120mm

Sơ đồ tính  $P = 510 \text{ kG}$



- Kiểm tra theo điều kiện bền

$$\sigma = \frac{M}{W} \leq R$$

$$\sigma = \frac{M}{W} = \frac{Pl}{4W} = \frac{510 \cdot 120}{4 \cdot 240} = 63,75 \text{ kG/cm}^2 \leq R = 150 \text{ kG/cm}^2$$

- Kiểm tra độ võng

$$f = \frac{Pl^3}{48EJ} = \frac{510 \cdot 120^3}{48 \cdot 10^5 \cdot 1440} = 0,13 \text{ cm} \leq f = \frac{l}{400} = \frac{120}{400} = 0,3 \text{ cm}$$

=> Xà gỗ lớp dưới đủ khả năng chịu lực

#### 4.2.4. Tính cột chống và dàn giáo

- Chọn giáo PAL có chiều cao mỗi tầng giáo là 1,5m

- Chiều cao từ mặt đất đến mặt xà gỗ

$$L = 3 \cdot 3 - 0,1 - 0,055 - 0,1 - 0,12 = 2,925 \text{ m}$$

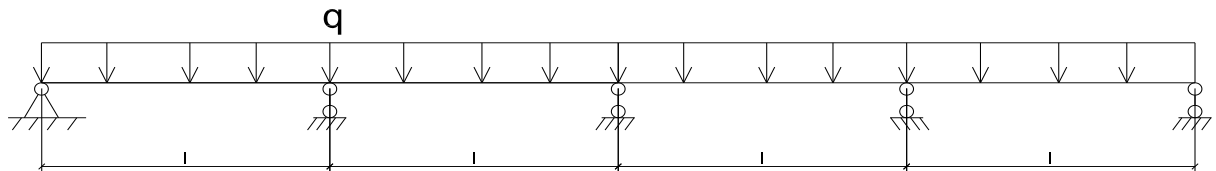
=> Chọn 1 tầng giáo cao 1m và 1 tầng giáo cao 1,5m

## 5. Tính toán thiết kế ván khuôn thang bộ

### 5.1. Thiết kế ván khuôn bản thang

#### 5.1.1. Thiết kế ván sàn

- Chọn ván khuôn sàn thang dày 3cm
- Cắt một dải ván có bề rộng 1m, Xem ván khuôn làm việc như một dầm liên tục, chịu tải trọng phân bố đều, các gối tựa là các đà ngang đỡ ván sàn



Tải trọng tác dụng lên ván đáy thang

- Trọng lượng bê tông bản thang:

$$q_1 = 2500 \cdot 0,1 \cdot 1,2 = 300 \text{ kG/m}$$

- Trọng lượng gỗ ván:

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

- Áp lực do đầm bê tông:

$$q_3 = 200 \cdot 1,3 = 260 \text{ kG/m}$$

- Tải trọng do người và thiết bị thi công:

$$q_4 = 250 \cdot 1,3 = 325 \text{ kG/m}$$

$$\Rightarrow q = 300 + 19,8 + 260 + 325 = 904,8 \text{ kG/m}$$

- Quy về tải trọng vuông góc với ván sàn:

$$\cos \alpha = \frac{3300}{\sqrt{3300^2 + 2100^2}} = 0,843$$

$$q' = q \cdot \cos \alpha = 904,8 \cdot 0,843 = 762,7 \text{ kG/m}$$

Khoảng cách của đà ngang được xác định theo hai điều kiện:

- Theo điều kiện bền:  $M \leq [M]$  hay  $\frac{q'' l^2}{10} \leq [\sigma] \cdot W$

$$\Rightarrow l \leq \sqrt{\frac{10 \cdot [\sigma] \cdot W}{q''}} = \sqrt{\frac{10 \cdot 150 \cdot 100 \cdot 3^2}{7,62 \cdot 6}} = 171,8 (\text{cm})$$

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

- Kiểm tra độ võng:

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

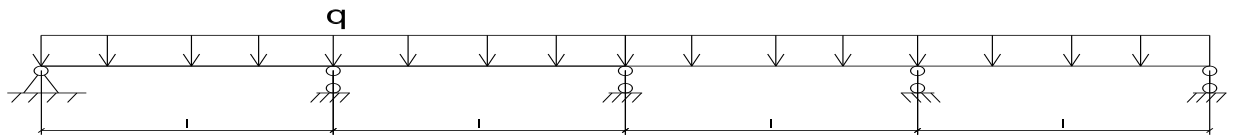
$$f = \frac{1}{128} \cdot \frac{q \cdot l^4}{E \cdot J} = \frac{1}{128} \cdot \frac{7,62 \cdot 100^4}{1,2 \cdot 1,1 \cdot 10^5 \cdot 225} = 0,20 \text{ cm} \leq f = \frac{l}{400} = \frac{100}{400} = 0,25 \text{ cm}$$

Vậy điều kiện độ võng đảm bảo

### 5.1.2. Thiết kế đà ngang đỡ ván

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

Sơ đồ tính toán:



- Tải trọng tác dụng lên đà ngang:

$$q'' = q' \cdot 1 = 7,62 \text{ kG/m}$$

- Kiểm tra theo điều kiện chịu lực:

+, Từ điều kiện cường độ

$$\frac{M}{W} \leq [\sigma] \Rightarrow W \geq \frac{M}{[\sigma]} = \frac{q'' l^2}{10[\sigma]} = \frac{7,62 \cdot 70^2}{10 \cdot 150} = 25 (\text{cm}^3)$$

Chọn đà có kích thước 6x8 cm có  $W = 64 \text{ cm}^3$

- Kiểm tra theo điều kiện biến dạng:

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

$$f = \frac{1}{128} \cdot \frac{q \cdot l^4}{E \cdot J} = \frac{1}{128} \cdot \frac{7,62 \cdot 70^4}{1,2 \cdot 1,1 \cdot 10^5 \cdot 256} = 0,04 \text{ cm} \leq f = \frac{l}{400} = \frac{70}{400} = 0,175 \text{ cm}$$

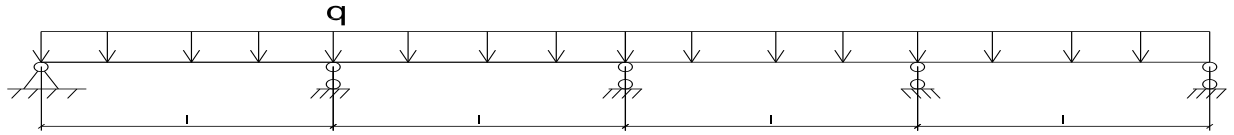
Vậy điều kiện độ võng đảm bảo

### 5.2. Thiết kế ván khuôn sàn chiếu nghỉ

#### 5.2.1. Thiết kế ván sàn

- Chọn ván khuôn sàn thang dày 3cm

- Cắt một dải ván có bề rộng 1m, Xem ván khuôn làm việc như một dầm liên tục, chịu tải trọng phân bố đều, các gối tựa là các đà ngang đỡ ván sàn



Khoảng cách của đà ngang được xác định:

$$l \leq \sqrt{\frac{10[\sigma] \cdot W}{q''}} = \sqrt{\frac{10 \cdot 150 \cdot 100 \cdot 3^2}{9,048.6}} = 158(\text{cm})$$

Chọn khoảng cách đà ngang  $l = 60\text{cm}$

- Kiểm tra độ võng:

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

$$f = \frac{1}{128} \cdot \frac{q \cdot l^4}{E \cdot J} = \frac{1}{128} \cdot \frac{9,048 \cdot 60^4}{1,2 \cdot 10^5 \cdot 225} = 0,03\text{cm} \leq f = \frac{l}{400} = \frac{60}{400} = 0,15\text{cm}$$

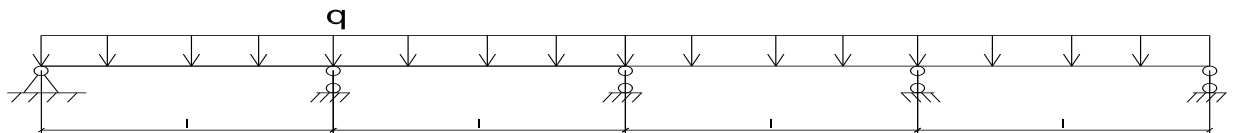
Vậy đảm bảo điều kiện độ võng

### 5.2.2. Thiết kế đà ngang đỡ ván sàn

Khoảng cách giữa các đà ngang là 60cm. Chọn khoảng cách giữa các cột chống là 60cm. Xem đà ngang làm việc như một dầm liên tục chịu tải trọng phân bố đều. Các gối tựa đỡ đà là các cột.

Tải trọng tác dụng lên đà ngang  $q = 9,048\text{kG/cm}$

- Sơ đồ tính toán:



- Kiểm tra theo điều kiện chịu lực:

+, Từ điều kiện cường độ

$$\frac{M}{W} \leq [\sigma] \Rightarrow W \geq \frac{M}{[\sigma]} = \frac{q \cdot l^2}{10[\sigma]} = \frac{9,048 \cdot 60^2}{10 \cdot 150} = 21,72(\text{cm}^3)$$

Chọn đà có kích thước 6x8 cm có  $W = 64\text{cm}^3$

- Kiểm tra theo điều kiện biến dạng:

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

$$f = \frac{1}{128} \cdot \frac{q.l^4}{E.J} = \frac{1}{128} \cdot \frac{9,048.60^4}{1,2.1,1.10^5.225} = 0,03cm \leq f = \frac{l}{400} = \frac{60}{400} = 0,15cm$$

Vậy điều kiện độ võng đảm bảo

$$f = \frac{1}{128} \cdot \frac{q.l^4}{E.J} = \frac{1}{128} \cdot \frac{2,67.80^4}{1,2.1,1.10^5.67,5} = 0,1cm \leq f = \frac{l}{400} = \frac{80}{400} = 0,2cm$$

## 5. Sơ bộ chọn máy thi công

### 5.1. Tính năng suất của cần trục:

Độ cao cần thiết của cần trục tháp:  $H = h_{ct} + h_{at} + h_{ck} + h_{tb}$ , trong đó:

$h_{ct} = 30,9m$ : chiều cao tại đỉnh của công trình.

$h_{at} = 1 \div 1,5m$ : chiều cao an toàn.

$h_{ck} = 2m$  chiều cao cấu kiện

$h_{tb} = 2m$ : chiều cao treo buộc.

Thay số ta được:  $H = 31,9 + 1,5 + 2 + 1,5 = 36,6m$ .

Tầm với cần thiết:  $R \geq R_{yc} = d + S$ , trong đó:

$d$ : khoảng cách lớn nhất từ mép công trình đến điểm đặt cấu kiện tính theo phương cần với.  $d = \sqrt{24^2 + (\frac{69,2}{2})^2} = 42m$ .

$S = 4m$ : khoảng cách lớn nhất từ tâm quay của cần trục đến mép công trình hoặc chướng ngại vật.

Vậy  $R \geq R_{yc} = d + S = 42 + 4 = 46m$ .

Với bán kính lớn như vậy ta chọn cần trục tháp đứng cố định ở vị trí giữa công trình.

Tuy nhiên dùng cần trục tháp có nhược điểm là tốn tiền thuê mướn, làm móng chỗ vị trí đứng cần trục. Nhưng vả lại việc vận chuyển vật liệu lên cao đặt biệt là thép tổ hợp lại rất nhanh chóng và an toàn trong quá trình vận chuyển vật liệu.

Với các thông số như đã tính toán như vậy ta chọn cần trục tháp thỏa mãn các điều kiện trên là:

Mã hiệu cần trục : NT-421.

Sức nâng xa nhất :  $Q = 1,67T$ .

Sức nâng gần nhất :  $Q_o = 4T$ .



Độ với xa nhất :  $R_{\max} = 50m$ .

Độ với gần nhất :  $R_{\min} = 7,5m$ .

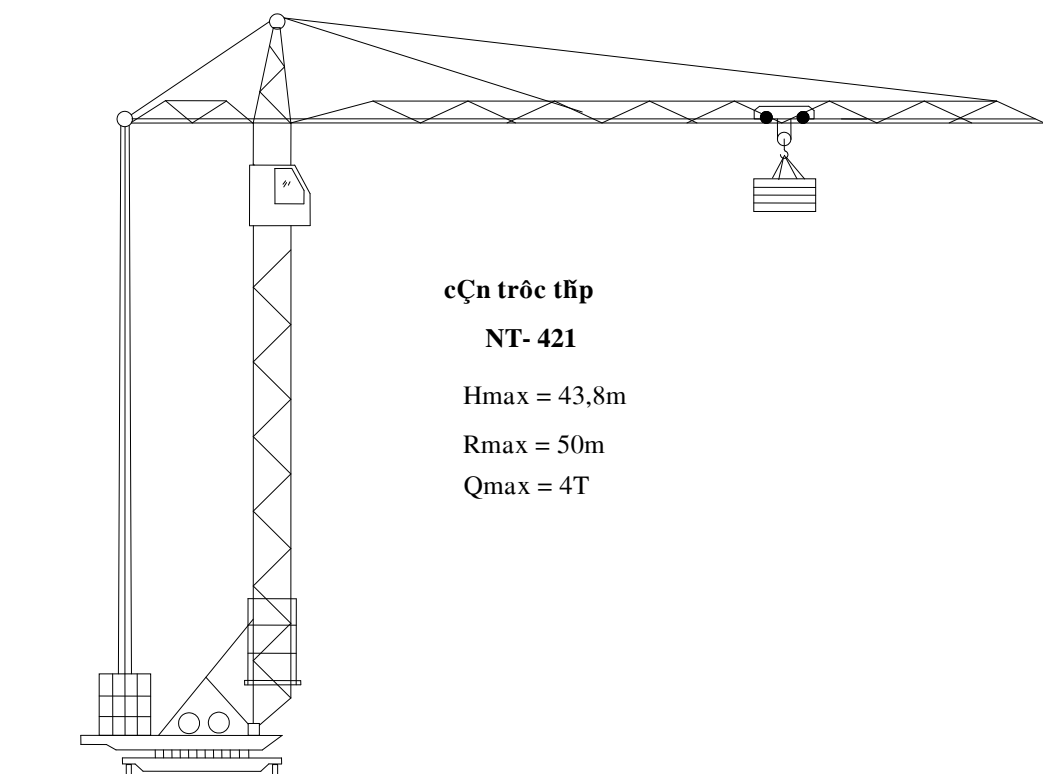
Chiều cao lớn nhất :  $H_{\max} = 43,8m$ .

Vận tốc nâng vật :  $V_{\text{nâng}} = 20 \div 80 \text{ (m/phút)}$ .

Vận tốc hạ vật :  $V_{\text{hạ}} = 3 \text{ (m/phút)}$

Vận tốc xe trục :  $V = 27,5 \text{ (m/phút)}$ .

Vòng quay :  $n = 0,6 \text{ (vòng/phút)}$ .



Hình 9.11. Cần trục tháp NT-421

### 5.2 Tính năng suất của cần trục:

Năng suất thi công của cần trục tháp được tính theo công thức sau đây:

$N_s = Q \cdot n_{ck} \cdot K_{tt} \cdot K_{tg}$ , trong đó:

$Q = 1,67T$ .

$K_{tt} = 0,5$ : hệ số sử dụng cần trục theo sức nâng.

$K_{tg} = 0,8$ : hệ số sử dụng cần trục theo thời gian.

$n_{ck}$ : số chu kỳ thực hiện trong 1 giờ.  $n_{ck} = \frac{60}{T} = \frac{60}{8} = 7,5$ , trong đó:

$T = T_1 + T_2 = 8$  phút, với  $T_1$ : thời gian làm việc của cần trục,  $T_2$ : thời gian làm việc thủ công như tháo dỡ, móc điều chỉnh và đặt cấu kiện vào đúng vị trí.

Năng suất cần trục tháp trong 1 giờ:  $N_s^h = 1,67 \times 7,5 \times 0,5 \times 0,8 = 5,01 (T/h)$

Năng suất cần trục tháp trong 1 ca:  $N_s^{ca} = 8 \times N_s^h = 8 \times 5,01 = 40,1 (T/h)$

Giả sử trường hợp chỉ dùng cần trục tháp để đổ bê tông sàn dầm:

Mỗi gầu chứa có thể tích là  $1m^3$ . Cần trục tháp đưa gầu bê tông lên cao và xả xuống tầng sàn.

Chu kỳ cho một lần cẩu lên, quay cần và hạ xuống là  $T = T_1 + T_2 = 8$  phút.

Khi đó để hoàn thành cẩu chuyển  $358,375m^3$  bê tông, cần trục tháp cần phải cẩu với số lượng gầu là:  $\frac{358,375m^3}{1m^3/gầu} = 359$  gầu.

Như vậy thời gian cần thực hiện là:  $359 \times 8 = 2872$  phút = 48 giờ tương đương 6 ngày

### 5.3. Chọn vận thăng:

Thăng tải được dùng để vận chuyển gạch, vữa, xi măng, .. phục vụ cho công tác hoàn thiện.

\*Xác định nhu cầu vận chuyển :

- Khối lượng tường tầng hai:  $430,273m^3 \Rightarrow Q_t = 430,273 \times 1,8 = 774,5 (T)$ .
- Khối lượng cần vận chuyển trong một ca:  $774,5/18 = 43,02 (T)$ .
- Khối lượng vữa trát cho một tầng:  $114,03m^3 \Rightarrow Q_v = 114,03 \times 2 = 228,06 (T)$ .
- Khối lượng vữa trát cần vận chuyển trong một ca:  $228,06/21 = 10,86 (T)$ .
- Tổng khối lượng cần vận chuyển bằng vận thăng trong một ca :  $43,02 + 10,86 = 53,88 (T)$ .

\*Chọn thăng tải TP-5 (X953), có các thông số kỹ thuật sau :

- Chiều cao nâng tối đa:  $H = 50$  m.
- Vận tốc nâng:  $v = 0,7$  m/s.
- Sức nâng:  $0,5$  tấn.

Năng suất của thăng tải :  $N = Q.n.8.k_t$ .

Trong đó :

$Q$  : Sức nâng của thăng tải.  $Q = 0,5 (T)$ .

- $k_t$  : Hệ số sử dụng thời gian.  $K_t = 0,8$ .  
 $n$  : Chu kỳ làm việc trong một giờ.  $n = 60/T$ .  
 $T$  : Chu kỳ làm việc.  $T = T_1 + T_2$ .  
 $T_1$  : Thời gian nông hạ.  $T_1 = 2.33,3/0,7 = 95(s)$ .  
 $T_2$  : Thời gian chờ bốc xếp, vận chuyển cấu kiện vào vị trí.  $T_2 = 5 (\text{phút}) = 300 (s)$

Do đó :  $T = T_1 + T_2 = 95 + 300 = 395 (s)$ .

$N = 0,5 \times (3600/395) \times 8 \times 0,8 = 29,2 (T/ca)$ .  $\Rightarrow$  Vậy chọn một máy vận thăng TP-5 (X953).

## 6. Chọn máy đầm, máy trộn và đổ bê tông, năng suất của máy:

### 6.1. Chọn máy đầm dùi:

Năng suất yêu cầu:  $59 m^3/ca$

\*Chọn máy đầm dùi N-50 có các thông số:

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

Năng suất tính theo thể tích đầm:  $20 (m^3/h)$

Năng suất thực tế của máy đầm:

$$N \frac{2k.r^2.\Delta.3600}{t_1 + t_2} = \frac{2.0,8.0,3^2.0,25.36000}{30+5} = 3,7 (m^3/h)$$

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

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

Số máy đầm dùi cần sử dụng:  $n = \frac{59}{3,7.8} = 2 (mỏy)$

### 6.2. Chọn máy đầm bàn:

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

Vậy ta chọn 2 đầm bàn V7.

### 6.3. Chọn máy trộn vữa xây, trát.

- Trộn máy trộn vữa mã SB - 133, các thông số sau  $V_{hỗn hợ}$  = 100 (l)

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

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

**6.4. Chọn ô tô chở bê tông thi công là lớn nhất:  $V_{bt} = 358,375(m^3)$ .**

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

Dựng xe KaMaz hiệu SB - 92B với cốp thùng số kỹ thuật sau:

Dung tích thùng:  $6m^3$

Kệ nước:  $0,75m^3$

Tốc độ quay thùng: 9 - 14,5 vũng/ phút

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

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

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

Số chuyến trong một ca cho một xe là:

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

Số xe yêu cầu là:  $\frac{358,375}{6 \times 7,5} = 8 xe$ . chọn 8 xe

**6.5. Chọn máy bơm bê tông.**

- Năng suất yêu cầu:  $V = 358,375 (m^3)$

- Chọn máy bơm bê tông s -284A có thông số kỹ thuật trong bảng 9.4

*Bảng 9.4. Bảng thông số kỹ thuật của máy bơm bê tông*

Kích thước chất độn	Công suất động cơ (KW)	Đường kính ống (mm)	Kích thước (dài, rộng cao)	Năng suất ( $m^3/h$ )		Trọng lượng (1)
				tc	tt	
100	55	283	$\frac{5,94}{2,04-3,17}$	40	20	11,93

Năng suất thực tế máy bơm:  $15m^3/h$

Số máy bơm cần thiết:

$$n = \frac{V}{N.t.k} = \frac{358,375}{10.8.0,8} = 6$$

→ cần trọn máy bơm bê tông S - 284A.

**7.Kỹ thuật xây, trát, ốp lát hoàn thiện:**

**7.1. Công tác xây:**

- Kết cấu nhà khung khi tính toán bỏ qua sự chịu lực của tường khối xây chèn.

Tường xây bằng gạch loại 1 mác 75, vữa xây là vữa xi măng cát vàng mác

50.Tường được xây làm hai đợt, đợt 1 xây đến chiều cao 1.5m sau đấy dừng lại để ngày hôm sau xây tiếp phần còn lại.

\*Khi tiến hành xây cần chú ý:

- Định vị tường xây, các lỗ chờ, lỗ cửa đi, cửa sổ trước khi tiến hành công tác xây.
- Căng dây ngang và dây dọc làm chuẩn cho mặt cắt ngang và đứng của khối xây, không để hiện tượng lồi lõm.
- Hệ dàn giáo dựng trong công tác xây phải là hệ giáo cân bằng, vững chắc an toàn cao. Thuận tiện cho các hoạt động cần thiết của công nhân trên độ cao lớn. Sàn giáo phải có lan can bảo vệ.
- Hệ giáo sử dụng là hệ giáo Pal. Có các bản sàn thép tấm, phải chú ý việc chất tải lớn tấm bản sàn phải tuân thủ theo đúng quy phạm để tránh hiện tượng quá tải gây tai nạn.
- Vừa xây được trộn bằng hai máy trộn dung tích 600l ban đầu cho trộn theo tỷ lệ xi măng cát và một ít lượng nước tại vị trí trộn. Vận chuyển đến vị trí thi công bằng xe cải tiến, tại đó công nhân cho thêm nước phù hợp rồi bắt đầu công tác xây.
- Các mạch vữa được chia trước và vạch sấm trên cột bê tông, vữa không được để quá 2h kể từ tiếp nước, không để vữa tiếp xúc với đất.
- Hình dạng khối xây phải đúng thiết kế và sai số cho phép được quy định theo tiêu chuẩn TCVN4314-86.Quy cách khối xây phải đảm bảo:
  - Thẳng đứng
  - Ngang bằng.
  - Không trùng mạch.
  - Mạch vữa có chiều dày nhỏ hơn 12mm
  - Hàng khoá trên cùng không dùng gạch lỗ, hướng nằm ngang.
  - Mỏ xây dùng mỏ giật, gạch xây phải được nhúng nước trước khi xây.

## **7.2. Công tác trát:**

- Để tiến hành công tác trát cần phải:- Làm xong phần mái, bên trên phải có ít nhất 3 tầng sàn bê tông cốt thép.Sau khi đặt xong các khung cửa, cửa đi, vách ngăn.Đặt xong các ống cấp thoát, hay trát hết các lỗ thông qua tường. Đặt xong các ống cho đường cấp ngầm, dây điện ngầm.

- Sau khi tường xây khô mới tiến hành trát, vữa nếu trót sớm thờ vữa trót mau đông cứng hơn vữa xây tường làm ảnh hưởng đến quá trình đông cứng của tường và ảnh hưởng đến khối xây. Để đảm bảo vữa trát bám chắc vào khối xây, vữa xây phải lõm sâu 10mm.

\*Trình tự trát:

- Bên ngoài nhà trát từ trên xuống, bên trong nhà trát trần trước, trát tường cột sau.
- Trát trong nhà trước, trát ngoài nhà sau.
- Trát tường chia làm hai lớp, trát lớp vẩy trước sau đó trát lớp áo.
- Trát lớp vẩy: Làm ẩm tường(nếu tường quá khô). Lớp vẩy dày khoảng 0.5~1cm. Để đảm bảo độ bám dính của lớp vẩy với lớp áo, khi trát lớp vẩy không được xoa nhẵn mà chỉ trát sơ cho kín mặt tường , đảm bảo lấp đầy các khe hở , lỗ rỗng và phải tương đối phẳng.
- Trát hoàn thiện: Dày khoảng 1 cm. Tiến hành khi lớp vẩy đó đông kết (đối với vữa xi măng) - Trước khi trát cần làm mốc bằng vữa trên mặt trát có chiều dày bằng lớp trát hoàn thiện.
  - Trát lớp hoàn thiện theo cọc mốc và căn thước thẳng 1.5- 2.5m
  - Vữa trát xi măng có mác 50 - 75. Yêu cầu thang bộ vữa trát không được rạn nứt chân chim, Không có vết chảy vữa, vết lồi lùm cục bộ, cũng như các khuyết tật ở góc cạnh gờ chân tường, vữa trát
  - Phải bám chắc bề mặt kết cấu.

### **7.3. Công tác lát nền:**

- Công tác lát nền được tiến hành sau khi tiến hành trát tường.
- Vật liệu gạch gốm Ceramic kích thước 300 x 300. Vữa lát tam hợp mác 50, gạch phải được làm ẩm trước khi lát.
- Chuẩn bị: Phá bỏ các ụ lồi trên mặt nền, kiểm tra cốt mặt nền kết hợp với cốt cấu tạo để lấy chuẩn lớp tôn nền và lớp lót.
- Xác định độ dốc của nền, chiều dốc của nền, chú ý các hộp lỗ kỹ thuật, kiểm tra kích thước thực tế cần lót.
- Kiểm tra quy cách lát nền:

- Làm mốc bắt mở cho lớp lát: Mỗi tầng chuẩn bị hai mốc chuẩn thứ cấp từ độ cao xác định cốt hoàn thiện. Dùng máy thủy bình truyền mốc hoàn thiện xuống sàn và đánh dấu mốc chuẩn xung quanh phòng cần lót.
  - Thao tác: Đặt gạch ướm thử theo 2 chiều của sàn nhà. Nếu thừa phải điều chỉnh 1 hoặc 2 phía sao cho đẹp. Sau khi làm xong các bước thì phải kiểm tra góc vuông và đặt cố định 4 viên gạch 4 góc, căng dây theo 2 chiều. Căn chỉnh các viên gạch sao cho đảm bảo cao trình mặt sàn và dssy căng nằm ngang (điều chỉnh bằng máy thủy bình)
  - Lát các hàng gạch sát tường theo 4 góc chuẩn và dây căng nằm ngang để tạo ra các hàng gạch chuẩn theo chu vi ô sàn.
  - Để đảm bảo độ bằng phẳng của sàn đối với những ô sàn lớn cần dây căng trung gian và các viên gạch chuẩn trung gian.
  - Các hàng gạch phía trong căn cứ vào các hàng gạch phía ngoài để lát.
  - Sau khi lát xong 1 số hàng gạch nhất định thì tiến hành kiểm tra bằng thước phẳng nếu có sai lệch thì điều chỉnh ngay.
  - Lót xong ô sàn cần tránh đi lại, nếu cần đi lại thì phải làm ván thao tác.
  - Cuối cùng tiến hành lau mạch vữa bằng ximăng trắng hoà thành nước hoặc dùng bột rải và gạt sao cho đầy mạch vữa, dùng khăn khô lau sạch ximăng bám trên mặt gạch. Lau sạch ô nền và hoàn thành cùng tác.
- \*Chỳ ý: Khi lát phải lát từ trong ra ngoài, từ phía cửa đi đến nút giao thông để dễ dàng đi lại

Yêu cầu gạch lát nền phải phẳng độ mở rộng mạch vữa đều. Thoả mãn các yêu cầu thiết kế.

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

## **8. An toàn lao động khi thi công phần thân và hoàn thiện:**

### **8.1. Dụng cụ, tháo dỡ dàn giáo.**

- Khung sử dụng dàn giáo: nếu bị biến dạng, rạn nứt, mủn gỉ hoặc cộc bộ phận móc neo, giằng... đó hỏng.

- Khe hở giữa sàn công tác và tường công trình  $> 0,05$  (m) khi xây và  $0,2$  (m) khi trát.
- Các cột dàn giáo phải được đặt trên các vật kê cố định.
- Cấm xếp tải lên giàn giáo, nơi ngoài những vị trí quy định.
- Khi dàn giáo cao hơn  $6$  (m) phải làm ít nhất hai sàn công tác: Sàn làm việc bên trên, sàn bảo vệ bên dưới.
- Khi giáo cao hơn  $12$  (m) phải làm cầu thang, độ dốc cầu thang  $< 60^\circ$ .
- Lỗ hổng ở sàn công tác để lên xuống phải có lan can bảo vệ ở 3 phía.
- Thường xuyên kiểm tra tất cả các bộ phận kết cấu của dàn giáo, giá đỡ, để kịp thời phát hiện tình trạng hư hỏng của dàn giáo để có biện pháp sửa chữa kịp thời.
- Khi tháo dỡ giàn giáo phải có rào ngăn, biển cấm người qua lại. Cấm tháo dỡ dàn giáo bằng cách giật đổ.
- Không dựng lắp, tháo dỡ hoặc làm việc trên giàn giáo khi trời mưa to, giông bão hoặc gió cấp 5 trở lên.

### **8.2. Công tác gia công, dựng lắp cốt pha.**

- Cốt pha dùng để đỡ kết cấu bê tông phải được chế tạo và lắp dựng theo đúng trong yêu cầu thiết kế và thi công đó được duyệt.
- Cốt pha ghép thành khối lớn phải đảm bảo vững chắc khi cẩu lắp và khi cẩu lắp phải tránh va chạm vào các bộ phận kết cấu đó lắp trước.
- Không được để trên cốt pha những vật liệu, thiết bị không có trong thiết kế. Kể cả không cho những người không trực tiếp tham gia vào việc đổ bê tông đứng trên cốt pha.
- Cấm đặt và chất các tấm cốt pha, các bộ phận của cốt pha lên chiếu nghỉ của cầu thang, lên ban công, các lối đi sảnh cách lỗ hổng hoặc các mép ngoài của công trình. Khi chưa giằng kéo chúng.
- Trước khi đổ bê tông cán bộ kỹ thuật thi công phải kiểm tra cốt pha, nếu có hư hỏng phải sửa chữa ngay. Khu vực sửa chữa phải có rào chắn, biển báo.

### **8.3. Công tác lắp dựng cốt thép.**

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



- Cắt, uốn, kéo cốt thép phải dùng những thiết bị chuyên dụng, phải có biện pháp ngăn ngừa thép văng khi cắt cốt thép có đoạn dài hơn hoặc bằng 0,3 (m).
- Bàn gia công cốt thép phải được cố định chắc chắn, nếu bàn gia công cốt thép có công nhân làm việc ở hai phía thì ở giữa phải có lưới thép bảo vệ cao ít nhất 1 (m). Cốt thép làm xong phải để đúng chỗ quy định.
- Khi nắn thẳng thép tròn cuộn bằng máy phải che chắn bảo hiểm ở trục cuộn trước khi mở máy, hóm động cơ khi đưa đầu nối thép vào trục cuộn.
- Khi gia công cốt thép và làm sạch gỉ phải trang bị đầy đủ phương tiện bảo vệ cá nhân cho cộng nhôn.
- Không dùng kéo tay khi cắt các thanh thép thành các mẫu ngắn hơn 30 (cm).
- Trước khi chuyển những tấm lưới khung cốt thép đến vị trí lắp đặt phải kiểm tra các mối hàn, nút buộc. Khi cắt những phần thép thừa ở trên cao công nhân phải dây an toàn, bên dưới phải có biển báo. Khi hàn cốt thép chờ cần tuân thủ chặt chẽ theo quy định của quy phạm.
- Buộc cốt thép phải dùng dụng cụ chuyên dụng, cấm buộc bằng tay trái với thiết kế.

#### **8.4. Công tác đổ và đầm bê tông.**

- Trước khi đổ bê tông cán bộ kỹ thuật thi công phải kiểm tra việc lắp đặt cốt pha, cốt thép, giàn giáo, sàn công tác, được vận chuyển. Chỉ được tiến hành đổ sau khi đó có văn bản xác nhận.
- Lối qua lại dưới khu vực đang đổ bê tông phải có rào ngăn và biển cấm. Trường hợp bắt buộc có người qua lại cần làm những tấm che ở phía trên lối qua lại đó.
- Cấm người không có nhiệm vụ đứng ở sàn rót vữa bê tông. Công nhân làm nhiệm vụ định hướng, điều chỉnh máy, vòi bơm đổ bê tông phải có gang tay và ủng.

\*Khi dùng đầm rung để đầm bờ tụng 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 dung, lau khô và cuốn dây dẫn khi làm việc.
- + Ngừng đầm dung từ 5 ÷ 7 phút sau mỗi lần làm việc liên tục từ 30 ÷ 35 phút.
- + Công nhân vận hành máy phải được trang bị ủng cao su cách điện và các phương tiện bảo vệ cá nhân khác.

**8.5. Công tác bảo dưỡng bê tông.**

- Khi bảo dưỡng bê tông phải dùng giàn giáo, không được đứng lên các cột chống hoặc cạnh cốt pha, không được dùng thang tựa vào các bộ phận kết cấu bê tông đang bảo dưỡng.
- Bảo dưỡng bê tông vào ban đêm hoặc những bộ phận kết cấu bị che khuất phải có đèn chiếu sáng.

### **8.6. Công tác tháo dỡ cốp pha.**

- Chỉ được tháo dỡ cốp pha sau khi bê tông đã đạt cường độ quy định theo hướng dẫn của công bộ kỹ thuật thi công.
- Khi tháo dỡ cốp pha theo trình tự hợp lý phải có biện pháp để phòng cốp pha rơi, hoặc kết cấu công trình bị sập đổ bất ngờ, nơi tháo dỡ cốp pha phải có rào ngăn và biển báo.
- Trước khi tháo cốp pha phải thu gọn hết các vật liệu thừa và các thiết bị đứt trên các bộ phận công trình sắp tháo cốp pha.
- Khi tháo cốp pha phải thường xuyên quan sát tình trạng các bộ phận kết cấu, nếu có hiện tượng biến dạng phải ngừng tháo và báo cáo cho cán bộ kỹ thuật thi công biết.
- Sau khi tháo cốp pha và che chắn cốp pha của tầng trệt được để cốp pha đó tháo dỡ sàn công tác hoặc ném cốp pha từ trên xuống, cốp pha sau tháo phải được để vào nơi quy định.
- Tháo dỡ cốp pha đối với những khoảng 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.

### **8.7. An toàn trong công tác làm mái.**

- Chỉ cho phép công nhân làm việc trên mái sau khi cán bộ kỹ thuật đã kiểm tra tình trạng kết cấu chịu lực của mái và các phương tiện an toàn khác.
- Chỉ cho phép để vật liệu trên mái ở những vị trí thiết kế quy định, khi để vật liệu trên mái phải có biện pháp chống lún, trượt theo mái dốc, khi xây tường chắn mái, tường thu hồi mái, tường chắn nước cần phải có giàn giáo và lưới bảo vệ bên dưới.
- Trong phạm vi đang có người làm việc trên mái phải có hàng rào ngăn và biển báo bên dưới để tránh dụng cụ và vật liệu rơi vào người đi lại
- Hàng rào ngăn phải đặt ra ngoài phạm vi mái theo phương chiều bằng với khoảng >3(m).

### **8.8. An toàn trong công tác xây và hoàn thiện.**

#### **8.8.1. Xây tường.**

- Kiểm tra tình trạng của dàn giáo, giá đỡ phục vụ công tác xây, kiểm tra lại việc sắp xếp vật liệu và vị trí công nhân đứng trên sàn công tác.
- Khi xây cao cách nền, hoặc sàn nhà 1,2(m) trở phải bắc dàn giáo, giá đỡ.

- Chuyển vật liệu (gạch, vữa) lên sàn công tác ở độ cao trên 2(m) thì phải dựng thiết bị vận chuyển, bàn nâng gạch, phải có thanh chắc chắn, đảm bảo không rơi đổ khi nâng, cấm vận chuyển bằng cách tung gạch nên cao quá 2(m).
- Khi làm sàn công tác trong nhà để xây thì bên ngoài phải làm rào ngăn hoặc làm biển báo cấm cách chân tường là 1,5(m). Không được phép đứng ở bờ tường để xây, không đi lại trên tường, không đứng trên mái hắt để xây. Không tựa thang vào tường mới xây để nên xuống, không để vật liệu dụng cụ trên bờ tường đang xây. Khi xây gặp mưa, gió (cấp 6 trở nên) phải che đậy chống đỡ khối xây cẩn thận để không bị sới nở hoặc sập đổ đồng thời phải ngừng thi công.

#### **8.8.2. Công tác hoàn thiện.**

- Sử dụng dàn giáo, sàn công tác làm công tác hoàn thiện, phải theo đúng hướng dẫn của cán bộ kỹ thuật, không được dùng thang để làm công tác hoàn thiện trên cao.

##### **a, Trát.**

- Trọt trong và ngoài cùng trỡnh cần sử dụng giàn giáo theo qui định của quy phạm, đảm bảo ổn định vững chắc.
- Thùng, xô, cũng như các thiết bị khác đựng vữa phải để ở những vị trí chắc chắn để tránh rơi trượt, khi xong việc phải cọ rửa sạch sẽ để vào nơi quy định.

##### **b, Quét vôi, sơn.**

- Dàn giáo phải đảm bảo yêu cầu của quy phạm , chỉ được dùng thang tựa để quét vôi, trên diện tích nhỏ ở độ cao cách mặt nền, sàn < 5(m).
- Khi sơn công nhân không được làm việc quá 2h.
- Cấm người vào trong phòng đã quét sơn, vôi có pha chất độc hại chưa khô và chưa được thông gió tốt

### CHƯƠNG III: THI CÔNG HOÀN THIỆN

Phần hoàn thiện công trình bao gồm các phần:

Tô trát tường bên trong và bên ngoài công trình.

Ốp gạch men trang trí.

Quét vôi bề mặt tường trong và ngoài nhà.

Lát gạch, đá hoa cương cho sàn nhà và cầu thang.

Lắp đặt cửa đi, cửa sổ và các thiết bị vệ sinh.

Nghiệm thu công việc.

#### **I. Hoàn thiện bên trong nhà:**

Phần tô trát, sơn phủ, ốp lát bề mặt bên trong nhà như trần và tường có độ cao thấp nên rất dễ thi công ngoài việc đáp ứng được yêu cầu phẳng, mịn, đều màu sơn.

Sử dụng bộ giáo khung làm sàn công tác khi tô trát trên cao như trần nhà và phần tường sát trần.

Công tác hoàn thiện được bắt đầu từ tầng trên xuống đến hết tầng dưới, tô trát từ trên trần xuống đến hết mặt tường.

Sau khi hoàn tất xong một tầng, dọn vệ sinh sạch sẽ, không cho đi lại nhiều ở các tầng đã làm xong.

#### **II. Hoàn thiện bên ngoài nhà:**

Phần hoàn thiện phía bên ngoài cũng giống như bên trong nhà nhưng công việc khó nhất cần được nhắc đến chính là phần tô trát mặt ngoài.

Công việc tô trát và sơn phủ mặt tường bên ngoài là một công việc rất khó khăn và phức tạp. Do vậy công việc thường diễn ra chậm và luôn phải đề phòng tai nạn lao động khi phải thi công trên cao.

Các giải pháp thường dùng cho công việc tô trát bên ngoài:

Giáo chống từ dưới đất lên.

Giáo treo.

Giáo côngxôn.

##### **1. Giáo chống từ dưới lên:**

❖ Giáo chống từ dưới lên có 3 loại chính:

Giáo ống.

Giáo khung.

Giáo bằng gỗ xẻ.

Có nhiều loại có thể chọn lựa để thi công nhưng cụ thể công trình này sử dụng giáo khung vây xung quanh công trình để thi công là tốt nhất.

Ngoài ra cũng cần lưu ý đến các lan can, dầm thường đánh dấu mép nhà xung quanh công trình để đề phòng tai nạn lao động trong suốt quá trình thi công.

## **2. Giáo treo:**

Giáo treo được cấu tạo bằng cách treo lồng công tác bằng cáp từ trên mái và hạ xuống dần cho đến khi hoàn tất công việc.

Ngoài ra cũng có loại giáo treo dùng mô tơ để vận hành. Công nhân có thể ngồi trong lồng và tự điều khiển từ trên xuống được.

## **3. Giáo côngxon:**

Giáo côngxon được làm bằng gỗ hay kim loại, liên kết vào các công trình có sẵn như tường gạch, tường bê tông dùng để thao tác phía trên cao.

Giáo côngxon có dạng dàn côngxon hay dầm côngxon.

Có thể liên kết bằng nhiều cách như: lắp bằng bulông, hàn vào các vật chôn sẵn trong tường, neo qua lỗ chừa sẵn trên tường, chôn vào công trình...

## **III. Chống thấm cho công trình:**

Đây là công tác quan trọng có tác dụng phòng chống:

Sự giảm tuổi thọ công trình do bị gỉ thép tường trong.

Sự xuống cấp công trình do hiện tượng thấm nước làm hủy hoại các vật liệu hoàn thiện và rong rêu nấm mốc sinh sản gây hư hại cấu kiện công trình và thiết bị.

Hiện nay có nhiều quan điểm về kỹ thuật chống thấm, nhưng đối với các công trình ở Việt Nam phải thi công chống thấm theo đúng tiêu chuẩn TCVN 5718 – 1993 “Mái bằng và sàn bê tông cốt thép trong công trình xây dựng – yêu cầu chống thấm nước.”

## CHƯƠNG IV: TỔ CHỨC THI CÔNG.

### 1. Lập tiến độ thi công:

#### 1.1. Tính toán nhân lực phục vụ thi công:

Bảng 10.1.Bảng thống kê khối lượng lao động công tác phục vụ thi công

BẢNG TÍNH NHÂN CÔNG, CA MÁY CÁC CÔNG VIỆC								
Tên công việc	Đơn vị	Khối lượng	Định mức (1776)		Thực hiện		Thực hiện (tính 70% định mức)	
			Nhân công (công)	Máy TC (ca)	Nhân công (công)	Máy TC (ca)	Nhân công (công)	Máy TC (ca)
PHẦN NGẦM								
Chuẩn bị mặt bằng	công	1	30		30			
Công tác ép cọc	100m3	126.72		5.97		757		530
Công tác đào đất bằng máy	100m3	44.6422		0.372		17		12
Công tác đào đất bằng tay	m3	482.6	1.04		502		351	
Đập đầu cọc BTCT bằng máy	m3	45.276		1.05		48		33
Đổ BT lót móng	m3	76.31	1.18	0.095	90	7	63	5
Lắp dựng cốt thép móng	tấn	49.09	8.34	1.12	409	55	287	38
Lắp dựng ván khuôn móng	100m2	23.2139	38.28		889		622	
Bê tông móng	m3	691.486		0.033		23		16
Công tác lấp đất bằng máy	100m3	4179.02		0.039		163		114
Xây tường móng	m3	179.36	1.67		300		210	
Đổ BT lót nền	m3	159.208		0.095		15		11

<b>PHẦN THÂN</b>								
<b>TẦNG 1</b>								
Lắp dựng cốt thép cột	tấn	16.57	8.34	1.12	138	19	97	13
Lắp dựng ván khuôn cột	100m2	4.702	38.28	1.5	180	7	126	5
Bê tông cột	m3	46.894		0.05		2		2
Lắp ván khuôn dầm sàn	100m2	28.039	23	0.25	645	7	451	5
Lắp dựng cốt thép dầm sàn	tấn	26.25	10.04	1.133	264	30	184	21
Đổ bê tông dầm sàn	m3	301.133	2.56	0.033	771	10	540	7
Xây tường	m3	430.27	2.23	0.036	960	15	672	11
<b>TẦNG 2</b>								
Lắp dựng cốt thép cột	tấn	12.45	8.34	1.12	104	14	73	10
Lắp dựng ván khuôn cột	100m2	4.702	38.28	1.5	180	7	126	5
Bê tông cột	m3	46.894	3.04	0.05	143	2	100	2
Lắp ván khuôn dầm sàn	100m2	28.039	23	0.25	645	7	451	5
Lắp dựng cốt thép dầm sàn	tấn	26.25	10.41	1.133	273	30	191	21
Đổ bê tông dầm sàn	m3	301.133	2.56	0.033	771	10	540	7
Xây tường	m3	430.27	2.23	0.036	960	15	672	11
<b>TẦNG 3,4,5,6,7,8</b>								
Xây tường vượt mái	m3	15 ngày						
Đổ bê tông xỉ dốc	m3	2,5 ngày						
Đổ bê tông chống thấm	m3	5 ngày						



Ngâm nước xi măng	m3	6 ngày						
<b>Công tác hoàn thiện</b>								
<b>TẦNG 1</b>								
Lắp điện nước tầng 1	m2	15 ngày						
Trát tầng 1	m2	3430.945	0.22	0.003	755	10	528	7
Bả sơn tường tầng 1	m2	3430.945	0.192		659		461	
Công tác lát nền tầng 1	m2	1539	0.14	0.04	215	62	151	43
Lắp cửa tầng 1	m2	319.9	0.25		80		56	
<b>TẦNG 2</b>								
Lắp điện nước tầng 2	m2	15 ngày						
Trát tầng 2	m2	3430.945	0.22	0.003	755	10	528	7
Bả sơn tường tầng 2	m2	3430.945	0.192		659		461	
Công tác lát nền tầng 2	m2	1539	0.14	0.04	215	62	151	43
Lắp cửa tầng 2	m2	319.9	0.25		80		56	
<b>TẦNG 3</b>								
Lắp điện nước tầng 3	m2	15 ngày						
Trát tầng 3	m2	3430.945	0.22	0.003	755	10	528	7
Bả sơn tường tầng 3	m2	3430.945	0.192		659		461	
Công tác lát nền tầng 3	m2	1539	0.14	0.04	215	62	151	43
Lắp cửa tầng 3	m2	319.9	0.25		80		56	
<b>TẦNG 4,5,6,7,8</b>								

### **1.2. Lập sơ đồ tiến độ và biểu đồ nhân lực:**

(Sơ đồ ngang, dây chuyền, mạng)

*\*Những căn cứ lập tiến độ:*

- Dựa vào khối lượng lao động của các công tác ta sẽ tiến hành tổ chức quá trình thi công sao cho hợp lý, hiệu quả nhằm đạt được năng suất cao, giảm chi phí, nâng cao chất lượng sản phẩm.
- Do yêu cầu về thời gian thi công các hạng mục công trình.
- Do đó đòi hỏi phải nghiên cứu và tổ chức xây dựng một cách chặt chẽ đồng thời phải tôn trọng các quy trình, quy phạm kỹ thuật.
- Từ khối lượng công việc, định mức lao động cho từng công việc cụ thể và công nghệ thi công ta lên được kế hoạch tiến độ thi công, xác định được trình tự và thời gian hoàn thành các công việc:
- Số công lao động cho toàn bộ khối lượng một công việc nào đó theo công thức:

$$C_i = C_{oi} \times M_i. \text{ (công).}$$

Trong đó:

$M_i$  - Là tổng khối lượng công việc.

$C_{oi}$  - Là định mức lao động ứng với loại công việc  $i$ ; đơn vị là Công/đơn vị công việc. Tra theo sách hướng dẫn Định mức dự toán xây dựng cơ bản của Bộ Xây dựng 1776

- Xác định số nhân công trong một tổ đội sản xuất và thời gian hoàn thành một loại công việc quan hệ với nhau theo công thức:

$$C_i = N_i \times t_i.$$

Trong đó:

$C_i$  - là tổng số công lao động cho công việc  $i$ .

$N_i$  - số nhân công trong tổ đội thi công công việc  $i$ .

$t_i$  - thời gian hoàn thành công việc  $i$ .

- Trên thực tế, cả  $N_i$  và  $t_i$  đều là ẩn số chưa biết. Có thể ưu tiên chọn một ẩn số và suy ra giá trị còn lại.ở đây sử dụng cả hai cách chọn như sau:

Với những công việc bình thường, ta chọn ẩn số  $N_i$  là số công nhân trong tổ đội hợp lý, phù hợp với thực tế lao động và bố trí trên mặt bằng. Từ đó ta có thời gian lao động  $t_i$ .

Ví dụ: Công tác bê tông cột có số công là:  $C_b = 15$  công. Trên mặt bằng, chọn số công nhân là 15 người gồm có: 6 người phục vụ trạm trộn (xúc vào, đổ bê tông ra, lắp vào cầu); 4 người đón bê tông lên và hạ bê tông; 2 người đổ; 1 người đầm; 2 người làm công việc phụ khác, tổng cộng là 15 người. Từ đó suy ra thời gian hoàn thành bê tông cột 1 tầng là 1 ngày.

- Dựa vào các điều kiện cụ thể của khu vực xây dựng và nhiều yếu tố khác theo tiến độ thi công ta sẽ tính toán được các nhu cầu về cung cấp vật tư, thời hạn cung cấp vật tư, thiết bị theo từng giai đoạn thi công.

\* Để lập tiến độ thi công ta có 3 phương pháp:

- Phương pháp sơ đồ ngang: Dễ thực hiện, dễ hiểu nhưng chỉ thể hiện được mặt thời gian mà không cho biết về mặt không gian thi công. Phương pháp này phù hợp với các công trình quy mô nhỏ, trung bình.
- Phương pháp dây chuyền: Phương pháp này cho biết được cả về thời gian và không gian thi công, phân phối lao động, vật tư, nhân lực điều hoà, năng suất cao. Phương pháp này thích hợp với công trình có khối lượng công tác lớn, mặt bằng đơn giản.
- Phương pháp sơ đồ mạng: Phương pháp này thể hiện được cả mặt không gian, thời gian và mối liên hệ chặt chẽ giữa các công việc, điều chỉnh tiến độ được dễ dàng. Phương pháp này phù hợp với thi công những công trình có mặt bằng phức tạp.
- Do công trình đang tính toán là công trình thuộc loại trung bình, căn cứ mặt bằng thi công công trình ta chọn phương pháp thể hiện tiến độ bằng phương pháp sơ đồ ngang.

*(Ta dùng phần mềm Microsoft Project để lập tiến độ theo sơ đồ ngang)*

. *Thống kê số lượng công việc trong thi công*

1 . Chuẩn bị	
2 . Thi công cọc	18. Đổ bê tông cột
3 . Đào đất bằng máy	29. Tháo ván khuôn cột
4 . Đào đất bằng thủ công	20. Ván khuôn dầm, sàn
5. Đập đầu cọc:	21. Cốt thép dầm, sàn
6. Bê tông lót móng	22. Đổ bê tông dầm, sàn
7. Cốt thép đài, giằng	23. Tháo ván khuôn dầm sàn
8. Ván khuôn đài giằng	24. Xây tường
9. Bê tông đài giằng	25. Lắp đặt điện nước
10. Tháo ván khuôn đài giằng	26. Lắp cửa
11. Lắp đất móng đợt 1	27. Trát tường trong
12.Xây tường móng	28. Lát nền
13. Lắp đất móng lần 2	29. Sơn trong
14. Cốt thép nền	Xây tường chắn mái+thu hồi+xê nô
15. Bê tông nền	31. Trát ngoài
16. Cốt thép	32. Sơn ngoài
17. ván khuôn cột	33. Thu dọn vệ sinh

Tiến độ thi công công trình được thể hiện trong bản vẽ tiến độ thi công.(Xem bản vẽ TC)

**\*Biểu đồ nhân lực**

- Vẽ biểu đồ tiến độ thi công và biểu đồ nhân lực xác định thời gian thi công công trình và số nhân công trên công trường tại từng thời điểm cụ thể.
- Tổng thời gian thi công xây dựng công trình là:  $T = 513$  ngày
- Mức nhân công huy động tối đa tại thời điểm cao điểm nhất là:  $N = 184$  người

## CHƯƠNG V: THI CÔNG TỔNG MẶT BẰNG

### **1. Tổng mặt bằng thi công:**

Từ khối lượng đã tính được, ta tiến hành lập tiến độ thi công của công trình, dựa trên cơ sở của sách Sổ Tay Tóm Tắt Thi Công của Tác giả: Giang Chính Vinh. Nhà xuất bản Xây Dựng Công Nghiệp Trung Quốc năm 1989. Sách Thiết Kế Tổng Mặt Bằng và Tổ Chức Công Trường Xây Dựng của tác giả: TS. Trịnh Quốc Thắng.

#### **1.1. Cơ sở và mục đích của việc lập tổng mặt bằng thi công:**

Tổng mặt bằng thi công là mặt bằng tổng quát của khu vực công trình được xây dựng mà ở đó ngoài mặt bằng công trình cần giải quyết vị trí các công trình tạm, kích thước kho bãi vật liệu, kho tàng, các máy móc phục vụ thi công.

##### **1.1.1. Cơ sở:**

Căn cứ theo yêu cầu của tổ chức thi công và tiến độ thực hiện công trình ta xác định nhu cầu về vật tư, nhân lực, nhu cầu phục vụ.

Căn cứ vào tình hình nhu cầu vật tư thực tế.

Căn cứ tình hình thực tế và mặt bằng công trình ta bố trí các công trình phục vụ, kho bãi theo yêu cầu cần thiết để phục vụ công tác thi công.

##### **1.1.2. Mục đích:**

Mặt bằng thi công nêu lên quá trình thực hiện các thao tác từ lúc bắt đầu cho đến lúc kết thúc công trường xây dựng.

Mặt bằng thi công gồm 3 khu vực chính: Khu sản xuất, khu hành chính và khu sinh hoạt.

##### **1.1.3. Yêu cầu của mặt bằng thi công:**

Hạn chế mức tổn phí nhỏ nhất về đường sá, kho bãi nhỏ nhưng vẫn phải đảm bảo cho yêu cầu kỹ thuật về tiến độ thi công.

Chú ý tới hỏa hoạn, môi trường sống và an toàn lao động.

Căn cứ vào các nguyên tắc chung trên đồng thời dựa vào thực tế mặt bằng công trình ta tiến hành tính toán tổng mặt bằng công trình như sau:

Tính toán kho bãi chính: xưởng cốt thép, cốppha, kho xi măng.

Các vật liệu như gạch, cát, đá thì phải dự trù chính xác về khối lượng và thời điểm chuyển tới công trình.

Khu hành chính: Chỉ bố trí nhà cho ban chỉ huy công trình.

Bố trí phòng y tế.

Bố trí phòng thường trực ngay cổng.

Tính toán điện nước phục vụ thi công.

## **1.2. Tính diện tích kho bãi:**

Thi công bê tông dầm sàn dùng bê tông thương phẩm nên chỉ tính diện tích kho bãi để chứa vật liệu như xi măng, cát, đá, gạch dùng để cho công tác xây tường, trát trần, trát tường, hoàn thiện công trình.

Diện tích kho bãi được tính toán theo yêu cầu dự trữ cho một giai đoạn thi công điển hình, có khối lượng lớn nhất trong các giai đoạn. Cụ thể dựa trên khối lượng thi công tầng trệt và lấy khối lượng tầng 1 làm khối lượng dự trữ ngoài công trường.

Khối lượng bê tông:  $V=23,44\text{m}^3$  để dự phòng.

Tổng thể tích tường:  $V=179,36\text{m}^3$ .

Khối lượng thép:  $m=42,82$  tấn. (tính cả cốt thép dầm sàn và cột).

Khối lượng cốppha:  $3273,9\text{m}^2$  (tính cả cốppha cột, sàn dầm).

Tổng số gạch: định mức 810 viên/ $\text{m}^3$  tường:  $n_{\text{gạch}} = 810 \times 179,36 = 145282$  viên.

Định mức vữa xây trát:  $0,3\text{m}^3$  vữa/ $\text{m}^3$  tường.

Định mức vữa xây:  $0,012\text{m}^3$  vữa/ $\text{m}^3$  tường.

Thể tích vữa xây:  $V = 0,3 \times 179,36 + 0,012 \times 179,36 = 55,96\text{m}^3$ .

Khối lượng xi măng (lấy tỉ lệ X : C = 1 : 3).

$m_{\text{xi măng}} \left( \frac{1}{4} \times 55,96 \right) \times 1,7 = 23,78T$ , trong đó:  $1,7T/\text{m}^3$ : trọng lượng đơn vị của xi măng.

Khối lượng cát:  $m_{\text{cat}} \left( \frac{3}{4} \times 179,36 \right) = 134,52T$

Vì công trình gần nằm trong thành phố gần nơi cung cấp vật liệu nên thời gian sử dụng vật liệu là:  $T = 15$  ngày.

### **1.2.1. Xác định lượng vật liệu sử dụng lớn nhất trong 1 ngày:**

Lượng vật liệu dự trữ hàng ngày lớn nhất được tính theo công thức:

$$r_{\max} = k \times \frac{R_{\max}}{T} \quad (\text{tấn, m}^3). \text{ Trong đó:}$$

$R_{\max}$ : tổng khối lượng vật liệu sử dụng trong một kỳ kế hoạch (tính bằng tấn hay  $\text{m}^3$ ).

$T$ : thời gian sử dụng vật liệu trong kỳ kế hoạch . Ở đây  $T = 15$  ngày.

$k$ : hệ số bất điều hòa, xác định theo tiến độ thi công, tức là tỉ số giữa lượng tiêu thụ tối đa trên lượng tiêu thụ trung hằng ngày trong khoảng thời gian của kế hoạch,  $k = 1,2 \div 1,6$ . Ở đây ta lấy  $k = 1,4$ .

Kết quả như bảng sau:

Vật liệu	Đơn vị	Khối lượng $R_{\max}$	$r_{\max}$ (đơn vị/1 ngày)
Gạch	Viên	145282	13560
Thép	tấn	42,82	3,99
Cốppha	tấn	57	5,32
Cát	$\text{m}^3$	134,52	12,55
Ximăng	tấn	23,78	2,2

### 1.2.2. Xác định lượng vật liệu dự trữ tại công trường:

Lượng vật liệu dự trữ tại công trường được xác định theo công thức:

$$D_{\max} = r_{\max} \times T_{\text{td}}. \text{ Trong đó:}$$

$r_{\max}$ : lượng vật liệu sử dụng hằng ngày lớn nhất.

$T_{\text{td}}$ : số ngày dự trữ vật liệu (là khoảng thời gian giữa những lần tiếp nhận vật liệu, vận chuyển vật liệu từ nơi nhận đến công trường, bốc dỡ và tiếp nhận tại công trường, thí nghiệm, phân loại, chuẩn bị vật liệu để cấp phát và số ngày dự trữ tối thiểu để đề phòng những bất trắc làm cho công việc cung cấp vật liệu không liên tục).

$$T_{\text{td}} = t_1 + t_2 + t_3 + t_4 + t_5 \geq [T_{\text{td}}].$$

Trị số  $T_{\text{td}}$  có thể lấy theo tính toán hoặc lấy theo quy phạm (tra bảng 4.4 trang 110 sách Thiết Kế Tổng Mặt Bằng và Tổ Chức Công Trường Xây Dựng. TS. Trịnh Quốc Thắng). Ta được kết quả như sau:

STT	Tên vật liệu	$r_{\max}$	$[T_{\text{td}}]$	$D_{\max}$
1	Gạch	13560	8	108480
2	Thép	3,99	12	47,88

<b>3</b>	<b>Cốppha</b>	5,32	12	63,84
<b>4</b>	<b>Cát</b>	12,55	10	125,5
<b>5</b>	<b>Ximăng</b>	2,2	10	22

### 1.2.3. Diện tích kho bãi:

Diện tích kho bãi có ích. Tức là diện tích chứa vật liệu không kể đường đi lại, được tính bằng công thức:  $F = \frac{D_{\max}}{d}$ , Trong đó:

$D_{\max}$ : là lượng vật liệu dự trữ tối đa ở kho bãi công trường.

$d$ : lượng vật liệu định mức chứa trên  $1m^2$  diện tích kho bãi có ích. (Tra bảng 4.5 trang 111 sách Thiết Kế Tổng Mặt Bằng và Tổ Chức Công Trường Xây Dựng. TS. Trịnh Quốc Thắng).

Diện tích kho bãi kể cả đường đi lại được tính:  $S = \alpha x F = \alpha \frac{D_{\max}}{d} (m^2)$

$\alpha$ : hệ số sử dụng mặt bằng.

$\alpha = 1,5 \div 1,7$ : đối với các kho tổng hợp.

$\alpha = 1,4 \div 1,6$ : đối với các kho kín.

$\alpha = 1,2 \div 1,3$ : đối với các kho bãi lộ thiên, chứa thùng, hòm, cấu kiện.

$\alpha = 1,1 \div 1,2$ : đối với các kho bãi lộ thiên, chứa vật liệu thành đồng.

Tên vật liệu	Đơn vị	$D_{\max}$	$d$	$\alpha$	$S (m^2)$	Loại kho
<b>Gạch</b>	<b>Viên</b>	108480	1200	1,2	108,48	Lộ thiên
<b>Thép</b>	<b>Tấn</b>	47,88	4	1,2	14,4	Kho hở
<b>Cốppha</b>	<b>Tấn</b>	63,84	2	1,2	38,3	Kho hở
<b>Cát</b>	<b><math>m^3</math></b>	125,5	3,5	1,2	43,02	Lộ thiên
<b>Ximăng</b>	<b>Tấn</b>	22	1,3	1,5	25,38	Kho kín

Trên cơ sở tính toán như vậy ta bố trí 2 bãi gạch gần 2 máy vận thăng, mỗi bãi  $24m^2$ .

Xưởng cốppha bố trí  $24m^2$ .

Kho ximăng bố trí  $24m^2$ .

Xưởng cốt thép để tiện cho việc sắp xếp các thanh thép gia công được theo chiều dài bố trí  $40m^2$ .



Bên cạnh việc tính bằng công thức, ta cũng kiểm tra bằng thực nghiệm, xếp thử các vật liệu, thiết kế đường đi lại, bố trí thử các thiết bị bốc xếp xem có thuận lợi, hợp lý không.

Sau khi tính được diện tích kho bãi, tùy điều kiện mặt bằng mà quy định chiều dài, chiều rộng của kho bãi sao cho thuận lợi từ tuyến bốc dỡ hàng vào kho và từ kho xuất hàng ra. Chiều rộng các bãi lộ thiên còn tùy thuộc vào bán kính hoạt động của cần trục và thiết bị bốc xếp mà quyết định.

### **1.3. Nhà tạm trên công trường:**

#### **1.3.1. Mục đích:**

Nhà tạm trên công trường bao gồm các nhà phục vụ cho việc điều hành sản xuất như nhà ban chỉ huy công trường, phòng họp, phòng kỹ thuật...

Các nhà phục vụ đời sống cho công nhân xây dựng và kỹ thuật cho công trường như: nhà nghỉ giữa ca, nhà ăn, khu nhà ở, trạm y tế...

Thông thường, các nhà tạm trên công trường, sau khi công trình hoàn tất cần phải được phá dỡ đi, vì vậy cần phải nghiên cứu để có một giải pháp hợp lý về nhiều mặt, như về thời gian sử dụng, kinh tế và an toàn mới phù hợp với xu thế phát triển của ngành xây dựng và xã hội nói chung.

Sử dụng tối đa các công trình có sẵn trong diện tích công trường hoặc ở gần công trường dùng làm nhà tạm nhằm hạn chế việc xây dựng các nhà tạm.

Có kế hoạch xây dựng trước một vài hạng mục hoặc khai thác một phần công trình đã xây dựng để làm nhà tạm. Điều này vừa tiết kiệm diện tích đất cho xây dựng tạm vừa giảm giá thành xây dựng nhà tạm.

Khu nhà hành chính và sinh hoạt trên công trường bao gồm các nhà làm việc, phòng họp, nhà ăn, y tế... được bố trí gần cổng ra vào, đối diện với khu sản xuất, không ảnh hưởng đến quá trình thi công và vận hành thiết bị, thuận tiện cho việc đi lại, giao dịch trên công trường.

Tránh xây dựng những khu lán trại tạm bợ, gây lãng phí...

#### **1.3.2. Tính toán nhà tạm phục vụ cho công nhân:**

❖ Diện tích xây dựng nhà phụ thuộc vào:

Dân số công trường.

Khối lượng công tác xây dựng.

Thời gian thi công và điều kiện địa phương.

Ngoài ra dân số công trường còn phụ thuộc vào quy mô công trường, thời gian và địa điểm xây dựng.

❖ Để có thể tính toán ta chia số người lao động trên công trường thành năm nhóm sau:

- Nhóm A: số công nhân trực tiếp làm việc trên công trường.

$N_1 = 184$  công nhân (số công nhân vào thời điểm đông nhất).

Diện tích:  $F_1 = f_i \cdot x N_1 = 4 \times 184 = 736 m^2$ .

- Nhóm B: số công nhân làm việc ở các xưởng phụ trợ.

$N_2 = k\% N_1 = (20\% - 30\%) \times 184 = 25\% \times 184 = 46$  người.

Diện tích:  $F_B = f_i \cdot x N_B = 4 \times 46 = 184 m^2$ .

- Nhóm C: số cán bộ kỹ thuật.

$N_3 = (4\% \div 8\%) (N_1 + N_2) = 6\% \times (184 + 46) = 14$  người.

Diện tích:  $F_3 = f_i \cdot x N_3 = 4 \times 14 = 56 m^2$ .

- Nhóm D: số nhân viên hành chính, kinh tế.

$N_4 = (5\% \div 6\%) (N_1 + N_2 + N_3) = 5\% \times (184 + 46 + 14) = 13$  người.

Diện tích:  $F_4 = f_i \cdot x N_4 = 4 \times 13 = 52 m^2$ .

- Nhóm E: số nhân viên phục vụ công cộng (nhà ăn, y tế, mật dịch...).

$E = S\% (N_1 + N_2 + N_3 + N_4) = 7\% \times (184 + 46 + 14 + 13) = 18$  người.

Diện tích:  $F_E = f_i \cdot x N_E = 4 \times 18 = 72 m^2$ .

- Ngoài ra còn một số nhà khác:

Nhà bảo vệ, gác cổng:  $N = 3\% (N_A + N_B) = 3\% (184 + 46) = 7$  người.

Diện tích:  $F_6 = 4 \times 7 = 28 m^2$ .

Nhà tắm:  $25 \text{ người} / 2,5 = 10 m^2$ .

Theo thống kê ở công trường, tỉ lệ ốm đau hàng năm là 2%, số người nghỉ phép năm là 4%.

Số người làm việc ở công trường được tính là:

$G = 1,06 \times (A + B + C + D + E) = 1,06 \times (184 + 46 + 14 + 13 + 18) = 292$  người.

Dân số công trường (bao gồm cả gia đình những người xây dựng) là:

$N = 1,1 \times G = 1,1 \times 292 = 322$  người.

Biết được dân số công trường, dựa vào tiêu chuẩn về diện tích ở và diện tích sinh hoạt sẽ tính được diện tích từng loại nhà tạm cần xây dựng. Kết quả như bảng sau:

STT	Loại nhà	Đơn vị	Tiêu chuẩn	Diện tích
1	Nhà làm việc	m <sup>2</sup>	4 người/m <sup>2</sup>	70
2	Trạm y tế	m <sup>2</sup>	0,04m <sup>2</sup> /1 người	12
3	Nhà ăn	m <sup>2</sup>	1m <sup>2</sup> /1 người	60
4	Nhà vệ sinh	m <sup>2</sup>	2,5m <sup>2</sup> /25 người/1 phòng	25

#### **1.4. Thiết kế mạng lưới cấp – thoát nước:**

##### **1.4.1. Thiết kế mạng lưới cấp nước cho công trường:**

Về việc cấp nước cho công trường, tuy là mạng lưới cấp nước tạm nhưng phải đảm bảo cung cấp đủ lượng nước yêu cầu theo thời gian xây dựng.

Tận dụng tối đa mạng lưới cấp nước có sẵn ở trong công trường hay các khu vực lân cận để có thể hợp đồng sử dụng, tránh phải thiết kế từ đầu tránh lãng phí.

Cần xây dựng một phần hệ thống cấp nước cho công trình sau này để sử dụng tạm, như các bể nước dự trữ, các đường ống dẫn chính.

Cần tuân thủ các quy trình, quy phạm, các tiêu chuẩn về thiết kế cung cấp nước cho công trường xây dựng ở Việt Nam.

##### **1.4.2. Thiết kế mạng lưới thoát nước cho công trường:**

Mạng lưới thoát nước cho công trường chủ yếu để thoát nước và nước thải trong quá trình thi công, đảm bảo thoát nước được tốt, giá thành lại rẻ, cần tuân thủ theo một số quy định sau:

Cấu tạo độ dốc thoát nước cho toàn bộ công trường để có thể thoát hết lượng nước trong mùa mưa bão.

Cần làm trước một phần hệ thống thoát nước của công trình sau này, để thoát nước cho công trường trong quá trình thi công, trước và sau khi khởi công.

Cần có biện pháp kỹ thuật để không làm ảnh hưởng tới hệ thống thoát nước chung ở địa phương. Ví dụ như có lưới chắn rác để không làm tắc cống.

Có biện pháp cụ thể cho từng giai đoạn thi công. Ví dụ: dùng máy bơm để thoát nước khi thi công hố móng, làm rãnh thoát nước cho bãi rửa đá sỏi...

#### 1.4.3. Tính toán nhu cầu sử dụng nước trên công trường:

❖ Nước dùng cho các nhu cầu trên công trường bao gồm:

Nước phục vụ cho sản xuất: ( $Q_1$ ).

Nước phục vụ sinh hoạt ở công trường: ( $Q_2$ ).

Nước phục vụ sinh hoạt ở khu nhà ở: ( $Q_3$ ).

Nước cứu hỏa: ( $Q_4$ ).

##### 1.4.3.1. Nước phục vụ cho sản xuất:

Tiêu chuẩn dùng nước cho sản xuất (Tra bảng 6.1 trang 132 sách Thiết Kế Tổng Mặt Bằng và Tổ Chức Công Trường Xây Dựng. TS. Trịnh Quốc Thắng).

Nước phục vụ cho công tác xây = 200 lít/m<sup>3</sup>.

Nước phục vụ cho công tác giữ ẩm gạch = 3600 lít/ca.

Nước phục vụ cho công tác tô, trát, lán nền = 200 lít/m<sup>3</sup>.

Nước phục vụ cho công tác trộn vữa = 170 lít/m<sup>3</sup>.

Nước phục vụ cho công tác bảo dưỡng bê tông = 1000 lít/ca.

Như vậy lượng nước tiêu thụ cho việc sản xuất thi công trong một ngày cao nhất là:

Nước dùng cho công tác xây tường:  $179,36 \times 200 = 35872$  lít/ca.

Nước dùng cho công tác trộn bê tông:  $76,31 \times 170 = 12972$  lít/ca.

Nước bảo dưỡng bê tông là 1000 lít/ca.

Lưu lượng nước phục vụ cho sản xuất tính theo công thức:

$$Q_1 = 1,2 \times \frac{\sum_{i=1}^n A_i}{8 \times 3600} \times k_g \text{ (l/s)}, \text{ trong đó:}$$

$n$ : là số lượng các điểm dùng nước.

$A_i$ : lượng nước tiêu chuẩn cho một điểm dùng nước (lít/ngày).

$A = 35872 + 3600 + 12972 + 1000 = 53444$  (lít/ngày).

$k_g = 2 \div 2,5$ : hệ số sử dụng nước không điều hòa trong giờ. Lấy  $k_g = 2$ .

1,2: hệ số kể đến lượng nước cần dùng chưa tính hết hoặc sẽ phát sinh ở công trường.

8: số giờ làm việc trong một ngày hay ca.

3600: đổi từ giờ sang giây (1h=3600s).

$$\text{Thay số ta được: } Q_1 = 1,2x \frac{\sum_{i=1}^n A_i}{8x3600} xk_g = 1,2x \frac{53444}{8x3600} x2 = 4,4(l/s).$$

#### 1.4.3.2. Nước phục vụ cho sinh hoạt ở công trường:

Bao gồm nước phục vụ cho tắm rửa, giặt giũ, ăn, uống tính theo công thức:

$$Q_2 = \frac{N_{\max} x B}{8x3600} xk_g (l/s), \text{ trong đó:}$$

$N_{\max} = 322$ : số người lớn nhất làm việc trong một ngày ở công trường.

B: tiêu chuẩn dùng nước sinh hoạt cho một người trong một ngày ở công trường (B=15÷20 lít/ngày).

$k_g = 1,8 \div 2$ : hệ số sử dụng nước không điều hoà trong giờ. Lấy  $k_g=2$ .

$$\text{Thay số ta được: } Q_2 = \frac{N_{\max} x B}{8x3600} xk_g = \frac{322x20}{8x3600} x2 = 0,44(l/s)$$

#### 1.4.3.3. Nước phục vụ cho công tác phòng cháy chữa cháy:

Tùy thuộc vào quy mô công trình xây dựng, khối tích của nhà và độ khó cháy (bậc chịu lửa) mà ta tra bảng tiêu chuẩn nước chữa cháy theo (bảng 6.2 trang 134 sách Thiết Kế Tổng Mặt Bằng và Tổ Chức Công Trường Xây Dựng. TS. Trịnh Quốc Thắng).

Ta có  $Q_4 = 10(l/s)$

#### 1.4.3.4 Tổng lưu lượng nước cần thiết:

Ta có:  $Q_1 + Q_2 + Q_3 = 0,44 + 4,4 = 4,84(l/s) < Q_4 = 10(l/s)$ . Như vậy tổng lưu lượng nước được tính theo công thức:  
 $Q = Q_1 + Q_2 + Q_3 + Q_4 = 0,44 + 4,4 + 10 = 14,84(l/s)$

#### 1.4.3.5. Xác định đường kính ống nước:

Nguồn nước cung cấp cho công trình được lấy từ mạng cấp nước vĩnh cửu của thành phố. Dự kiến đường ống vĩnh cửu và tạm thời đều dùng ống thép có cùng đường kính. Áp suất trong mạng là 2,5atm. Ta có công thức tính đường kính ống như sau:

$$D = \sqrt{\frac{4xQ}{\pi.v.1000}} = \sqrt{\frac{4x14,84}{3,14x1,2x1000}} = 0,125m, \text{ trong đó:}$$

D: đường kính ống (m).

Q: lưu lượng thiết kế (l/s).

$v = 1,2$ (m/s): lưu tốc kinh tế trong ống.

Chọn đường kính ống là  $D = 150$ mm.

### **1.5. Thiết kế mạng lưới cấp điện cho công trường:**

#### **1.5.1. Mục đích, yêu cầu:**

Nhìn chung thì mạng lưới cấp điện và mạng lưới cấp nước có nhiều nét giống nhau: đảm bảo cung cấp đủ công suất điện theo yêu cầu. Điều này đảm bảo công trình có chất lượng và đúng tiến độ. Cần lưu ý một số điểm sau:

Sử dụng nguồn điện từ mạng lưới điện quốc gia. Việc này phải làm trước khi mở công trường. Nguồn điện do bên chủ đầu tư ký hợp đồng cơ quan cung cấp điện.

Một mạng lưới cung cấp điện cho công trình sau này được xây dựng trước trạm biến thế, cột điện... để sử dụng tạm.

Ngoài ra cũng cần phải có một máy phát điện di động công suất cao để dùng tạm đề phòng khi mất điện.

Cần tuân thủ các quy trình, quy phạm, TCVN về cung cấp điện cho công trường xây dựng. Phòng chống cháy nổ và an toàn về điện trên công trường xây dựng.

#### **1.5.2. Tính toán nhu cầu về điện cung cấp cho công trình:**

Điện dùng trên công trường xây dựng được chia ra làm 3 loại:

Điện phục vụ trực tiếp cho sản xuất (máy hàn) chiếm khoảng 20÷30%, tổng công suất tiêu thụ điện ở công trường.

Điện chạy máy (điện động lực) chiếm khoảng 60÷70%: điện dùng cho cần trục tháp, máy trộn bê tông, máy bơm...

Điện dùng cho sinh hoạt và chiếu sáng ở hiện trường và khu nhà ở, chiếm từ 10÷20%.

##### **1.5.2.1. Bảng công suất các máy phục vụ công trường:**

Tra bảng 7.2 trang 157 sách Thiết Kế Tổng Mặt Bằng và Tổ Chức Công Trường Xây Dựng. TS. Trịnh Quốc Thắng.

Loại máy	Số lượng	Công suất P (KW)	Tổng công suất P (KW)
Máy cắt thép	1 máy	3,2	3,2
Máy uốn thép	1 máy	7,0	7,0
Máy cửa bào liên hợp	1 máy	5,0	5,0
Máy hàn điện	2 máy	20,0	40,0
Máy vận thăng	2 máy	3,7	7,4
Máy đầm dùi	6 máy	1,0	6,0
Máy đầm bàn	2 máy	0,5	0,8
Máy trộn bê tông dung tích 500lít	1 máy	5,1	5,1
	2 máy	1,0	2,0
Máy bơm nước	1 máy	36,0	36,0
Cần trục tháp			

**P1 = 120KW**

**1.5.2.2. Bảng công suất về điện thấp sáng ở công trường và khu nhà ở:**

Tra bảng 7.2 trang 157 sách Thiết Kế Tổng Mặt Bằng và Tổ Chức Công Trường Xây Dựng. TS. Trịnh Quốc Thắng.

❖ Trong nhà:

STT	Nơi tiêu thụ	Công suất cho 1 đơn vị W/m <sup>2</sup>	Diện tích thấp sáng	Tổng công suất (W)
1	Trục sở chỉ huy	1,5	80	1200
2	Nhà tắm, nhà vệ sinh	3	17,5	52,5
3	Nhà ăn	15	100	1500
4	Kho kín	3	8,58	25,74
5	Xưởng sản xuất	18	72	1296
6	Trạm trộn bê tông	5	45	225
7	Nhà nghỉ	15		
			<b>Tổng cộng:</b>	<b>4299,24</b>



❖ Ngoài trời:

STT	Nơi tiêu thụ	Công suất cho 1 đơn vị W/m <sup>2</sup>	Diện tích thấp sáng	Tổng công suất (W)
1	Các đường chính (km)	500	0,376	188
2	Các đường phụ (km)	2500	0,284	710
3	Các bãi vật liệu (m <sup>2</sup> )	0.5	577,7	288,85
			<b>Tổng cộng:</b>	1186,85

#### 1.5.2.3. Tính công suất điện cần thiết cho công trường:

Công suất điện tiêu thụ trực tiếp cho sản xuất (các máy hàn):

$$P_1' = \sum \frac{K_1 P_1}{\cos \varphi} = \frac{0,75 \times 40}{0,68} = 44,11 \text{ KW}$$

Công suất điện phục vụ cho các máy chạy động cơ điện:

$$P_2' = \sum \frac{K_2 P_2}{\cos \varphi} = \frac{0,7 \times 83,3}{0,6} = 97,18 \text{ KW}$$

Công suất điện phục vụ cho sinh hoạt và chiếu sáng ở khu vực hiện trường:

$$P_3' = \sum K_3 P_3 = 0,8 \times 4,3 + 1,2 \times 1 = 3,78 \text{ KW}$$

Tổng công suất điện cần thiết cho công trường là:

$$P_t = 1,1 \times \left( \sum \frac{K_1 P_1}{\cos \varphi} + \sum \frac{K_2 P_2}{\cos \varphi} + \sum K_3 P_3 \right) = 1,1 \times (44,11 + 97,18 + 3,78) = 160 \text{ KW}$$

#### 1.5.2.4. Chọn tiết diện dây dẫn:

Để đảm bảo cho dây dẫn trong quá trình vận hành không bị tải trọng bản thân hoặc ảnh hưởng của mưa bão là đứt dây gây nguy hiểm, ta phải chọn dây dẫn có tiết diện đủ lớn. Theo quy định ta chọn tiết diện dây dẫn đối với các trường hợp sau:

Dây bọc nhựa cách điện cho mạng chiếu sáng:  $S \geq 1 \text{ mm}^2$

Dây nối với các thiết bị di động:  $S \geq 2,5 \text{ mm}^2$

Dây nối với các thiết bị tĩnh trong nhà:  $S \geq 2,5 \text{ mm}^2$

Dây nối với các thiết bị tĩnh ngoài nhà:  $S \geq 4 \text{ mm}^2$ .

Chọn dây dẫn theo điều kiện tổn thất điện áp:

- ❖ Tính toán tiết diện dây dẫn chính từ trạm điện đến đầu nguồn công trình:

$$S = \frac{100 \times P \times L}{k \times V_d^2 \times [\Delta U]}, \text{ trong đó:}$$

P: tổng công suất tiêu thụ trên toàn mạch.

L: chiều dài đường dây. Chiều dài dây dẫn  $L = 200 \text{ m}$ .

k: điện dẫn suất của dây đồng lấy  $k = 57$ .

$V_d$ : điện thế dây dẫn.  $V_d = 380 \text{ V}$ .

$[\Delta U]$ : độ sụt điện thế cho phép.  $[\Delta U] = 5\%$ .

Thay số ta được:  $S = \frac{100 \times 160000 \times 200}{57 \times 380^2 \times 5} = 77,8 \text{ mm}^2$ . Chọn dây dẫn có  $S = 40 \text{ mm}^2$ .

- ❖ Tính toán tiết diện dây dẫn từ trạm đầu nguồn đến các máy thi công:

Chiều dài dây dẫn  $L = 60 \text{ m}$ .

$$S = \frac{100 \times 97,8 \times 10^3 \times 60}{57 \times 380^2 \times 5} = 14,3 \text{ mm}^2. \text{ Chọn dây dẫn có } S = 25 \text{ mm}^2$$

- ❖ Tính toán tiết diện dây dẫn từ trạm đầu nguồn đến mạng chiếu sáng:

Chiều dài dây dẫn  $L = 60 \text{ m}$ .

$$S = \frac{100 \times 3,78 \times 10^3 \times 60}{57 \times 380^2 \times 5} = 1,8 \text{ mm}^2. \text{ Chọn dây dẫn có } S = 6 \text{ mm}^2$$

- ❖ Kiểm tra dây dẫn theo điều kiện cường độ với dòng điện 3 pha:

$$I = I = \frac{P}{1,73 \times V_d \times \cos \varphi} = \frac{160 \times 10^3}{1,73 \times 380 \times 0,8} = 204 \text{ A} < I = 375 \text{ A} < [I] = 375 \text{ A}$$

Vậy dây dẫn đảm bảo điều kiện cường độ.

#### 1.5.2.5. Chọn máy biến áp phân phối điện:

Công suất phản kháng mà nguồn điện phải cung cấp xác định theo công thức:

$$Q_t = \frac{P_t}{\cos \varphi_{tb}} (KW), \text{ trong đó:}$$

$$\cos \varphi_{tb} = \frac{\sum P'_i \times \cos \varphi}{\sum P'_i} = \frac{44,11 \times 0,68 + 97,18 \times 0,65}{44,11 + 97,18} = 0,662$$

Trong đó  $\cos \varphi$ : tra bảng 7.1 trang 157 sách Thiết Kế Tổng Mặt Bằng và Tổ Chức Công Trường Xây Dựng. TS. Trịnh Quốc Thắng.

$$\text{Suy ra: } Q_t = \frac{P_t}{\cos \varphi_{tb}} = \frac{160}{0,662} = 241 (KW)$$

Công suất biểu kiến cần cung cấp cho công trường là:

$$S_t = \sqrt{P_t^2 + Q_t^2} = \sqrt{160^2 + 241^2} = 289,3 (KW)$$

Chọn máy biến thế có công suất 150KVA (2 cái).

## **CHƯƠNG VI: BIỆN PHÁP AN TOÀN LAO ĐỘNG.**

Trong tất cả các công trình đang thi công, mọi người luôn luôn phải nhớ câu khẩu hiệu “**AN TOÀN LÀ TRÊN HẾT**”.

An toàn lao động cho công trình xây dựng bao gồm nhiều mặt:

An toàn cho người công nhân đang thi công.

An toàn cho các thiết bị thi công.

An toàn cho công trình.

### **1. An toàn cho công nhân:**

Người công nhân xây dựng có thể gặp các tai nạn lao động như sau:

Bị điện giật.

Té ngã từ trên cao xuống.

Bị các vật rơi từ trên cao xuống trúng người.

Đạp đinh, bụi bay vào mắt, trầy sướt tay... do thiếu bảo hộ lao động.

Tai nạn do vận hành máy gây ra.

Để tránh những tai nạn đáng tiếc gây ra, người chỉ huy công trường phải am hiểu và chấp hành nghiêm túc các quy định về an toàn lao động sau:

Đường dây điện phải được treo cao trên tường, dây phải được bọc nhựa đúng theo tiêu chuẩn của nhà nước quy định.

Tại các nơi có ổ cắm điện, cầu dao điện, đồng hồ chính, đồng hồ phụ phải có các cầu dao điện, rơle tự ngắt (automat), hay cầu chì...

Xung quanh các sàn dầm đang thi công ở trên cao phải có dây thừng đánh dấu vị trí và lan can vây kín quanh công trình.

Mọi công nhân phải được trang bị đầy đủ dụng cụ bảo hộ lao động như mũ cứng, áo quần, găng tay, kính bảo hộ...

Phải làm che chắn phía trên các lối đi.

Cấm những người không có chuyên môn vận hành máy móc và thiết bị thi công.

Mọi công nhân phải được học về an toàn lao động trong xây dựng.

### **2. An toàn cho thiết bị:**

Không cho máy móc thiết bị hoạt động quá tải (hết công suất của máy).

Kiểm tra máy móc, thiết bị trước khi vận hành.

Lưu ý đến vị trí đứng ổn định và phạm vi hoạt động an toàn của máy móc, thiết bị.

### **3. An toàn cho công trình:**

Khi thi công công trình phải đảm bảo hoàn tất các công việc. Không phải phá đi làm lại nhiều lần.

Bảo đảm công trình còn nguyên vẹn, vệ sinh sạch sẽ. Không có các dấu hiệu nứt, gãy, lún, dột trước khi bàn giao cho chủ đầu tư.

Tránh làm hư hại các công trình lân cận khi thi công công trình này.

- ❖ Để đảm bảo được tốt các yêu cầu trên, đơn vị thi công lần lượt thực hiện các công việc như sau:

Hạ cọc xuống nền bằng phương pháp ép cọc thay vì đóng cọc.

Tăng cường biện pháp chống sụt lở thành hố đào khi đào sâu hố móng.

Không cho công trình làm việc quá sớm trước khi bê tông đủ khả năng chịu lực.

Cây chống, cốppha được lắp dựng cũng như tháo dỡ đúng thời gian qui định.

Tăng cường bảo dưỡng bê tông, khối xây cho công trình.

Thực hiện đúng các qui định thi công theo quy phạm của nhà nước ban hành.

Tránh chất tải tập trung quá lớn lên sàn tầng. Chẳng hạn như chất những đồng gạch lớn lên sàn bê tông chưa đạt cường độ tối đa.

Xử lý tốt chống thấm, mối mọt, thoát nước và vệ sinh môi trường.

### **4. Vệ sinh môi trường và phòng cháy chữa cháy:**

#### **4.1. Biện pháp vệ sinh môi trường:**

Nhắc nhở công nhân tinh thần giữ vệ sinh chung trên công trường và khu vực xung quanh.

Bố trí bãi tập kết vật tư tại vị trí thích hợp. Làm vải bạt che chắn bụi đất trong thời gian giông, gió.

Khi thi công trên cao làm che chắn và lưới bao che chống bụi xung quanh công trình.

Trong mùa mưa bố trí các rãnh và hệ thống thoát nước mặt, nước thải bơm rút từ hố móng và nước thải sinh hoạt phải được xả vào hệ thống thoát nước chung hoặc hố tự thấm.

Tổ chức phân công một nhóm công nhân dọn dẹp vệ sinh thường xuyên. Các vật tư thiết bị được thu dọn về kho hoặc đúng nơi qui định sau mỗi ngày làm việc.

Các xe chở đất ra vào công trường phải có vải bạt che bụi.

Bố trí chỗ rửa xe tại công trình để đảm bảo các xe trước khi rời công trình được vệ sinh sạch sẽ tránh làm dơ bẩn môi trường xung quanh.

Tuân thủ nghiêm ngặt qui định về thời gian làm việc trong ngày do chủ đầu tư yêu cầu để không làm ảnh hưởng đến môi trường làm việc chung của toàn khu vực.

#### **4.2. Phòng cháy chữa cháy:**

Huy động sức mạnh tổng hợp của tập thể tham gia phòng cháy chữa cháy.

Tổ chức học tập phòng cháy chữa cháy tại chỗ cho lực lượng công nhân tại công trường. Lập tổ phòng cháy chữa cháy trên công trường, lực lượng này thường xuyên được huấn luyện.

Chuẩn bị sẵn sàng lực lượng, các phương tiện cụ thể cho từng thời điểm, từng địa điểm để khi có cháy xảy ra thì chữa cháy kịp thời có hiệu quả.

Bố trí bể nước, bãi cát xung quanh công trình và những nơi có nguy cơ xảy ra cháy lớn. Tại ban chỉ huy công trình nơi để máy điện thoại đặt bảng hiệu lệnh phòng cháy chữa cháy và các số điện thoại nóng như: chữa cháy, công an...

## CHƯƠNG VII: QUẢN LÝ CHẤT LƯỢNG CÔNG TRÌNH XÂY DỰNG.

Quản lý và kiểm tra chất lượng công trình có một ý nghĩa rất quan trọng đối với người thi công và cả người thiết kế xây dựng.

Quản lý chất lượng công trình bao gồm các công việc tuyển chọn và kiểm tra chất lượng vật liệu trong từng đợt.

Lấy mẫu và kiểm tra mẫu vật liệu (bê tông, thép...), bảo đảm thủ tục nghiệm thu hoàn công.

Biện pháp thi công hợp lý.

Công xướng hóa thi công xây dựng công trình.

Quản lý chất lượng công trình tốt sẽ đảm bảo được tuổi thọ của công trình đồng thời giúp cho nhà thầu dễ dàng thanh quyết toán và bàn giao công trình.

### **1. Chất lượng vật liệu:**

Chất lượng vật liệu có nghĩa là phải đảm bảo các vật liệu được sử dụng trong suốt quá trình thi công có chất lượng tốt, bao gồm các loại:

Chất lượng xi măng: mác xi măng, thời hạn sử dụng...

Chất lượng cốt thép: chiều dài thép, đường kính, cường độ chịu lực và kết quả thí nghiệm kéo uốn cốt thép.

Chất lượng đá: chủng loại, cường độ kháng nén của đá, lượng hạt dẹt cho phép, hàm lượng chất bẩn...

Chất lượng cát: môđun cỡ hạt, hàm lượng chất bẩn, hàm lượng muối, mica...

Chất lượng gạch: gạch đủ lửa, đủ kích thước, hình dạng không bị cong vênh...

### **2. Biện pháp thi công:**

Bảo đảm thi công theo đúng thiết kế, đúng cao độ, sai lệch trong giới hạn cho phép...

Xử lý các mối tiếp giáp (mạch ngừng của bê tông, tô trát...) theo đúng yêu cầu quy phạm kỹ thuật thi công.

Tận dụng tối đa các cơ giới hiện có. Tăng cường công xướng hoá và cơ giới hoá trong sản xuất như trộn bê tông bằng máy, cắt uốn thép bằng máy, nâng chuyển bằng cần trục...

Thi công phải có biện pháp rõ ràng. Đổ bê tông sàn dầm phải có sàn công tác, cầu công tác, chuẩn bị đủ số lượng máy đầm phục vụ cho bê tông và một vài máy dự phòng tránh sự cố do hư hỏng...

Phối hợp các công đoạn thi công một cách hợp lý, đúng lúc và nhịp nhàng...

### **3. Thủ tục nghiệm thu và bàn giao:**

Chuẩn bị đầy đủ các hồ sơ kết quả thí nghiệm vật liệu (bê tông, thép, đá...).

Thu thập toàn bộ các hồ sơ, chứng từ về việc thay đổi thiết kế hoặc thay đổi vật tư.

Bản vẽ hoàn công thể hiện đúng kết quả đã thi công trong suốt quá trình thực hiện.

Sau khi công trình hoàn thành, thu dọn, làm vệ sinh sạch sẽ, sơn sửa lại các chỗ hư hỏng.

Cho công trình vận hành thử (điện, nước, các thiết bị sử dụng điện, hệ thống điều hoà, phòng cháy chữa cháy...).

Chuẩn bị hồ sơ nghiệm thu, tổ chức nghiệm thu và bàn giao công trình.