

CHƯƠNG VII:**THI CÔNG PHẦN THÂN****I. GIẢI PHÁP THI CÔNG****1. Mục đích :**

- Tiến độ thi công nhanh
- Chất lượng công trình đảm bảo
- Hiệu quả kinh tế, hạ giá thành sản phẩm
- Tiến độ thi công nhanh phụ thuộc vào nhiều yếu tố :

2. Giải pháp công nghệ thi công ván khuôn :

- Do công trình nằm ở trong thành phố nên cần đảm bảo yêu cầu về các vấn đề : vệ sinh công cộng , bảo vệ môi trường , an toàn khi thi công trên cao ,...trong thi công là rất cao .

- Thiết kế ván khuôn cần lưu ý :

- + Đảm bảo , vững chắc , đảm bảo độ bền , độ ổn định , biến dạng khi sử dụng
- + Đảm bảo thuận tiện cho dựng lắp cũng như tháo
- + Cơ giới hoá tối đa

- Có những giải pháp ván khuôn như sau :

**Ván khuôn gỗ :* Ưu điểm chính của loại ván khuôn này là giá thành rẻ ,có thể ghép với bất kỳ loại cấu kiện có hình dáng bất kỳ bằng cách cắt. Tuy nhiên , độ luân chuyển của loại ván khuôn này tương đối thấp , nặng nề , chế tạo thủ công không chắc chắn và không công nghiệp hoá nên thời gian tháo lắp dài hơn các loại ván khuôn định hình khác. Tuy không có nhiều ưu điểm trong thi công công nghiệp nhưng ván khuôn gỗ vẫn được chọn khi thi công để tổ hợp cùng ván khuôn thép để tạo nên các hình khối phức tạp theo yêu cầu của kiến trúc mà ván khuôn thép định hình không thể làm được.

**Ván khuôn thép định hình:* Được chế tạo sẵn thành các mô đun nên dễ tổ hợp đối với từng cấu kiện do đó thời gian thi công nhanh. Loại ván khuôn này còn rất chắc chắn, chịu tải tốt, có độ luân chuyển lớn phù hợp với cung cách thiết kế và thi công công nghiệp

**Ván khuôn gỗ ép khung sườn thép:* Loại ván khuôn này kết hợp được cả hai - ưu điểm của hai loại ván khuôn trên nhưng vẫn còn có một số nhược điểm như sau :

- + Dễ bị dính bê tông nên cần phải quét dầu chống dính
- + Dễ bị cong vênh nên cần cấu tạo chuyên cho từng loại cấu kiện trong sản xuất công nghiệp .

Ván khuôn gỗ ép khung sườn thép phải gia cố lắp ráp theo yêu cầu của kết cấu mà không có sẵn định hình vì vậy việc tổ hợp cũng rất phức tạp và với nhược điểm như trên trong công trình này ta không sử dụng ván khuôn gỗ ép khung sườn thép.

Kết luận:

Căn cứ vào thực trạng thi công công trình, vào đặc điểm của thị trường xây dựng, chọn giải pháp thi công ván khuôn thép định hình, cây chống đơn bằng thép và giáo PAL.

3. Yêu cầu đối với công tác ván khuôn, đà giáo, cột chống.

a. Lắp dựng.

- Đảm bảo đúng hình dạng, kích thước thiết kế của kết cấu.
- Cốp pha, đà giáo phải được thiết kế và thi công đảm bảo độ cứng, ổn định, dễ tháo lắp không gây khó khăn cho việc lắp đặt cốt thép, đổ và đầm bê tông.
- Cốp pha phải được ghép kín, khít để không làm mất nước xi măng, bảo vệ cho bê tông mới đổ khỏi tác động của thời tiết.
- Cốp pha khi tiếp xúc với bê tông cần được chống dính bằng dầu bôi trơn.
- Cốp pha thành bên của các kết cấu tường, sàn, dầm cột nên lắp dựng sao cho phù hợp với việc tháo dỡ sớm mà không ảnh hưởng đến các phần cốp pha đà giáo còn lại để chống đỡ.

- Trụ chống của đà giáo phải đặt vững chắc trên nền cứng không bị tr-ợt, không bị biến dạng và lún khi chịu tải trọng trong quá trình thi công.
- Trong quá trình lắp, dựng cốp pha cần cấu tạo 1 số lỗ thích hợp ở phía d-ới để khi cọ rửa mặt nền n-ớc và rác bẩn thoát ra ngoài.
- Khi lắp dựng cốp pha, đà giáo sai số cho phép phải tuân theo quy phạm.

b. Tháo dỡ cốp pha

- Cốp pha đà giáo chỉ đ-ợc tháo dỡ khi bê tông đạt c-ờng độ cần thiết để kết cấu chịu đ-ợc trọng l-ợng bản thân và tải trọng thi công khác. Khi tháo dỡ cốp pha cần tránh không gây ứng suất đột ngột hoặc va chạm mạnh làm h-ại đến bản thân kết cấu và các kết cấu xung quanh. Cụ thể là ván đáy dầm, ván khuôn sàn có thể tháo dỡ sau khi đổ bê tông 14 ngày.
- Các cốp pha đà giáo không còn chịu lực sau khi bê tông đã đóng rắn và có thể tháo dỡ khi bê tông đạt c-ờng độ 50 daN/cm^2 . Cụ thể là ván thành dầm, ván khuôn cột (và các ván khác có tác dụng t-ơng tự) có thể tháo dỡ sau khi bê tông đổ đ-ợc 48 giờ.
- Khi tháo dỡ cốp pha đà giáo ở các sàn đổ bê tông toàn khối của nhà nhiều tầng nên thực hiện nh- sau:
 - +Giữ lại toàn bộ đà giáo và cột chống ở tấm sàn nằm kề d-ới tấm sàn sắp đổ bê tông.
 - +Tháo dỡ từng bộ phận (tháo 50%) của cột chống, cốp pha trong tấm sàn phía d-ới nữa và giữ lại các cột chống an toàn cách nhau 3m d-ới dầm có nhịp lớn hơn 4m.
 - +Việc chất tải từng phần lên kết cấu sau khi tháo dỡ cốp pha đà giáo cần đ-ợc tính toán theo c-ờng độ bê tông đã đạt, loại kết cấu và các đặc tr-ng về tải trọng để tránh các vết nứt và h- hỏng khác đối với kết cấu. Việc chất toàn bộ tải trọng lên các kết cấu đã tháo dỡ hết các cốp pha đà giáo, chỉ đ-ợc thực hiện khi bê tông đạt c-ờng độ thiết kế.

c. Yêu cầu đối với cốt thép:

- Cốt thép tr-ớc khi gia công và tr-ớc khi đổ bê tông cần đảm bảo bề mặt sạch, không dính bùn đất, không có vẩy sắt và các lớp rỉ.
- Cốt thép cần đ-ợc kéo, uốn và nắn thẳng.
- Cắt và uốn cốt thép chỉ đ-ợc thực hiện bằng các ph-ơng pháp cơ học. Sai số cho phép khi cắt, uốn... theo quy phạm.
- Hàn cốt thép: Liên kết hàn thực hiện bằng các ph-ơng pháp khác nhau, các mối hàn phải đảm bảo yêu cầu: Bề mặt nhẵn, không cháy, không đứt quãng không có bọt, đảm bảo chiều dài và chiều cao đ-ờng hàn theo thiết kế.
- Việc nối buộc cốt thép: Không nối ở các vị trí có nội lực lớn. Trên 1 mặt cắt ngang không quá 25% diện tích tổng cộng cốt thép chịu lực đ-ợc nối với thép tròn trơn và không quá 50% đối với thép gai. Chiều dài nối buộc cốt thép không nhỏ hơn 30d với cốt thép chịu kéo và không nhỏ hơn 20d với cốt thép chịu nén và đ-ợc lấy theo bảng của quy phạm.
- Khi nối buộc cốt thép vùng chịu kéo phải đ-ợc uốn móc (thép trơn) và không cần uốn móc với thép gai.
- Vận chuyển và lắp dựng cốt thép cần l-ưu ý:
 - +Không làm h- hỏng và biến dạng sản phẩm cốt thép.
 - +Cốt thép khung phân chia thành các bộ phận nhỏ phù hợp ph-ơng tiện vận chuyển.
- Công tác lắp dựng cốt thép cần đảm bảo các yêu cầu sau:
 - +Các bộ phận lắp dựng tr-ớc không gây trở ngại cho bộ phận lắp dựng sau, cần có biện pháp cố định vị trí cốt thép để không gây biến dạng trong quá trình đổ bê tông.
 - +Con kê cần đặt tại vị trí thích hợp tùy theo mật độ cốt thép nh-ng không nhỏ hơn 1m cho một điểm kê. Con kê có chiều dày bằng lớp bê tông bảo vệ cốt thép và làm bằng vật liệu không ăn mòn cốt thép, không phá huỷ bê tông.
 - +Sai lệch vị trí khi lắp dựng cốt thép phải đảm bảo theo quy phạm.

d. Giải pháp thi công bê tông.

- Đối với công trình này, do chiều cao nhà không lớn, sử dụng bê tông trộn và đổ tại chỗ.

Xét riêng giá theo m^3 bê tông thì giá bê tông thương phẩm so với bê tông tự chế tạo cao hơn 50%. Chọn phương pháp thi công bằng bê tông trộn tại chỗ.

e. Yêu cầu đối với vữa bê tông.

- Vữa bê tông phải được trộn đều, đảm bảo đồng nhất về thành phần.
- Phải đạt mác thiết kế.
- Bê tông phải có tính linh động, đảm bảo độ sụt cần thiết.
- Thiết kế thành phần hỗn hợp bê tông phải đảm bảo sao cho bê tông qua những vị trí thu nhỏ của đường ống và qua được các đường cong khi bơm.
- Hỗn hợp bê tông có kích thước tối đa của cốt liệu lớn là 1/3 đường kính trong nhỏ nhất của ống dẫn.
- Yêu cầu về nồng độ và độ sụt của bê tông bơm có liên quan với nhau. Lượng nước trong hỗn hợp có ảnh hưởng đến cường độ và độ sụt hoặc tính dễ bơm của bê tông. Đối với bê tông bơm chọn được độ sụt hợp lý theo tính năng của loại máy bơm sử dụng và giữ được độ sụt đó trong suốt quá trình bơm là yếu tố rất quan trọng. Có thể dùng phụ gia để tăng tính linh động của bê tông mà vẫn giảm được lượng nước trong vữa bê tông.
- Thời gian trộn, vận chuyển, đổ đầm phải đảm bảo, tránh làm sơ ninh bê tông.

f. Yêu cầu khi đổ bê tông.

- Việc đổ bê tông phải đảm bảo:
 - + Không làm sai lệch vị trí cốt thép, vị trí cốt pha và chiều dày lớp bảo vệ cốt thép.
 - + Không dùng đầm dùi để dịch chuyển ngang bê tông trong cốt pha.
 - + Bê tông phải được đổ liên tục cho đến khi hoàn thành một kết cấu nào đó theo quy định của thiết kế.
 - + Để tránh sự phân tầng, chiều cao rơi tự do của hỗn hợp bê tông khi đổ không được vượt quá 2.5 m.

+ Khi đổ bê tông có chiều cao rơi tự do lớn hơn 2.5 m phải dùng máng nghiêng hoặc ống vòi vôi. Nếu chiều cao lớn hơn 10m phải dùng ống vòi vôi có thiết bị chấn động.

- Khi đổ bê tông cần lưu ý :

+ Giám sát chặt chẽ hiện trạng cốt pha đỡ giáo và cốt thép trong quá trình thi công.

+ Mức độ đổ dày bê tông vào cốt pha phải phù hợp với số liệu tính toán độ cứng chịu áp lực ngang của cốt pha do hỗn hợp bê tông mới đổ gây ra..

+ Chiều dày mỗi lớp đổ bê tông phải căn cứ vào năng lực trộn cự ly vận chuyển, khả năng đầm, tính chất ninh kết và điều kiện thời tiết để quyết định, nh-ng phải theo quy phạm.

+ Đổ bê tông cột, t-ờng: Khi cột có chiều cao nhỏ hơn 5m; t-ờng có chiều cao nhỏ hơn 3m thì nên đổ liên tục. Nếu cột có kích th-ớc tiết diện nhỏ hơn 40cm; chiều dày t-ờng nhỏ hơn 15cm và cột t-ờng không có cốt thép chống chéo thì nên đổ liên tục trong chiều cao 1.5m. Với cột t-ờng có chiều cao lớn hơn thì chia làm nhiều đợt đổ bê tông nh-ng phải đảm bảo vị trí và mạch ngừng thi công hợp lý.

+ Đổ bê tông đầm bản: Khi cần đổ bê tông liên tục đầm bản toàn khối với cột hay t-ờng tr-ớc hết đổ xong cột hay t-ờng sau đó dừng lại 1÷2 giờ để bê tông có đủ thời gian co ngót ban đầu mới tiếp tục đổ bê tông đầm bản. Tr-ờng hợp không cần đổ bê tông liên tục thì mạch ngừng thi công ở cột, t-ờng đặt cách mặt d-ới của đầm - bản từ 3 ÷5cm.

+ Đổ bê tông đầm - bản phải tiến hành đồng thời, khi đầm, sàn hoặc kết cấu t-ờng tự có chiều cao lớn hơn 80cm có thể đổ riêng từng phần nh-ng phải bố trí mạch ngừng thích hợp.

g. Yêu cầu khi đầm bê tông.

- Đảm bảo sau khi đầm bê tông d-ợc đầm chặt không bị rỗ, không bị phân tầng, thời gian đầm bê tông tại 1 vị trí đảm bảo bê tông đ-ợc đầm kỹ (n-ớc xi măng nổi lên mặt).

- B-ớc di chuyển của đầm dùi không v-ợt quá 1.5 lần bán kính ảnh h-ởng của đầm. Đầm bê tông lớp trên thì phải cắm sâu vào bê tông lớp d-ới đã đổ tr-ớc là 10cm.

h. Bảo d-ỡng bê tông.

- Sau khi đổ bê tông phải đ-ợc bảo d-ỡng trong điều kiện có độ ẩm và nhiệt độ cần thiết để ninh kết phát triển c-ờng độ, tránh các tác động trong quá trình ninh kết của bê tông ảnh h-ởng đến chất l-ợng bê tông.

- Bảo d-ỡng ẩm : giữ cho bê tông có đủ độ ẩm cần thiết để ninh kết và đóng rắn.

- Thời gian bảo d-ỡng theo đúng quy phạm. Trong thời gian bảo d-ỡng tránh các tác động cơ học nh- rung động, lực xung kích tải trọng và các lực động có khả năng gây hại khác.

i. Mạch ngừng thi công bê tông.

- Mạch ngừng thi công phải đặt ở vị trí mà lực cắt và mômen uốn t-ơng đối nhỏ đồng thời phải vuông góc với ph-ơng truyền lực nén vào kết cấu.

+ Mạch ngừng thi công nằm ngang: Nên đặt ở vị trí bằng chiều cao cốt pha. Tr-ớc khi đổ bê tông cần làm nhám, làm ẩm bề mặt bê tông cũ khi đó phải đầm lên sao cho lớp bê tông mới bám chắc vào bê tông cũ đảm bảo tính liên khối của kết cấu.

+ Mạch ngừng thi công đứng: Mạch ngừng thi công theo chiều đứng hoặc nghiêng nên cấu tạo bằng l-ới thép với mặt l-ới $5 \div 10\text{mm}$. Tr-ớc khi đổ lớp bê tông mới cũng cần t-ới n-ớc làm ẩm lớp bê tông cũ khi đổ cần đầm kỹ đảm bảo tính liên khối cho kết cấu.

j. Thiết kế ván khuôn:

- Trong đồ án này chúng ta chỉ tính toán cụ thể cho 1 cấu kiện điển hình, các cấu kiện khác tính toán t-ơng tự.

II. THI CÔNG CỘT:

1. Công tác định vị cột:

- Các điểm khống chế mặt bằng và cao độ được bố trí xung quanh khu vực xây dựng phải được đánh dấu rõ ràng tại những vị trí nhất định.
- Để khống chế trục đứng của công trình khi đổ bê tông sàn mỗi tầng ta chừa 1 lỗ vuông 10x10cm, từ đó ta có thể dẫn cao độ từ vị trí tầng trệt lên các tầng khác bằng máy kinh vĩ và thước thép.
- Các đường tim trục được vạch trên sàn bằng dây mực, từ đó xác định tim cột và vị trí đặt coffa. Độ thẳng đứng của coffa được kiểm tra bằng máy kinh vĩ và dây dọi.

2. Công tác cốt thép cột:

- Cốt thép cột được uốn và cắt sẵn theo thiết kế và được đưa lên bằng cần trục tháp.
- Trước hết dựng các thanh quanh chu vi nối buộc với thép chờ. Sau đó lồng cốt thép đai theo khoảng cách đã được đánh dấu sẵn, tiến hành lắp nốt các thanh còn lại.
 - Dùng dây thép mềm 1mm buộc tại tất cả các vị trí giữa thép đai và thép dọc gặp nhau, dùng các miếng đệm bê tông để tạo lớp bê tông bảo vệ.
 - Công tác hàn và buộc cốt thép được tiến hành ngay vị trí cột. Chiều dài đoạn nối $\geq 30d$ (d: đường kính cốt thép).
 - Kiểm tra cự ly kích thước, cự ly và chất lượng cốt thép.

3. Ván khuôn cột :

- Sử dụng các tấm coffa thép tiêu chuẩn.
- Để không hiện tượng phình coffa cột khi đổ bê tông ta sử dụng các gông cột bằng thép có thể thay đổi kích thước để phù hợp với kích thước cột.
- Coffa cột được lắp ghép sẵn và đưa lên bằng cần trục tháp.
- Bố trí các khoảng trống tại chân cột và giữa cột để vệ sinh chân cột và giảm chiều cao đổ bê tông.
- Sử dụng các tấm góc ngoài để liên kết 4 tấm coffa cột lại. Cột được giữ thẳng đứng bằng các thanh chống xiên (chống đều ở 4 bên cột) và các thanh thép chằng. Liên kết chân coffa cột với sàn bằng khung định vị gỗ.

❖ Để đưa ván khuôn cột vào đúng vị trí thiết kế cần thực hiện theo các bước sau:

- Xác định tim ngang và dọc của t-ờng cột, vạch mặt cắt của cột lên nền, ghép ván khuôn và đổ bê tông định vị chân t-ờng cột cao 100mm.
- Dựng hộp gồm 3 mặt ván đã ghép với nhau vào vị trí.
- Ghép tấm còn lại, lắp gông. Các gông này bao gồm: hai thanh thép chữ L đ-ợc liên kết và cách nhau một khoảng 3cm bằng một tấm đệm ở giữa đ-ợc hàn với hai thanh. Sau khi dựng xong ván khuôn, ta bắt đầu lắp gông. Hai thanh thép chữ L đ-ợc đặt đối diện với nhau và ôm lấy ván khuôn, chúng đ-ợc neo chặt với nhau bằng 2 con bu lông có đai ốc xiết chặt xỏ qua khe giữa hai thanh thép ở mép và hai thanh thép nhờ một vòng đệm. Từ các móc gửi để xác định tim cột ta đ-a ván khuôn chính xác vào vị trí cần lắp đặt. Lắp các gông gia cố cho ván cột.
- Chống sơ bộ, dọi kiểm tra tim và cạnh, chống và neo kỹ. Để điều chỉnh cột thẳng đứng ta dùng dọi và tăng đơ. Bên trên ván khuôn cột ta cố định tạm 4 thanh thép $\Phi 10$ theo hai ph-ơng của tiết diện cột. Từ mép ngoài ván khuôn ta đo ra một đoạn bằng a tại đây ta sẽ buộc quả rọi. Tăng đơ đ-ợc cố định 1 đầu vào gông đầu cột, 1 đầu đ-ợc cố định vào các móc sắt chờ sẵn d-ới sàn. Tại chân cột ta đo đ-ờng thẳng cách chân cột một đoạn là a. Dùng tăng đơ điều chỉnh sao cho quả rọi chỉ đúng đ-ờng thẳng này là cột thẳng. Ta cố định cột bằng các thanh chống đơn, một đầu chống vào gông cột, một đầu chống vào thanh gỗ ngang tựa trên hai móc sắt đặt sẵn chờ d-ới sàn. Đối với các cột biên, ta đặc biệt chú ý hệ thống tăng đơ neo.
- Kiểm tra lại độ thẳng đứng để chuẩn bị đổ bê tông.

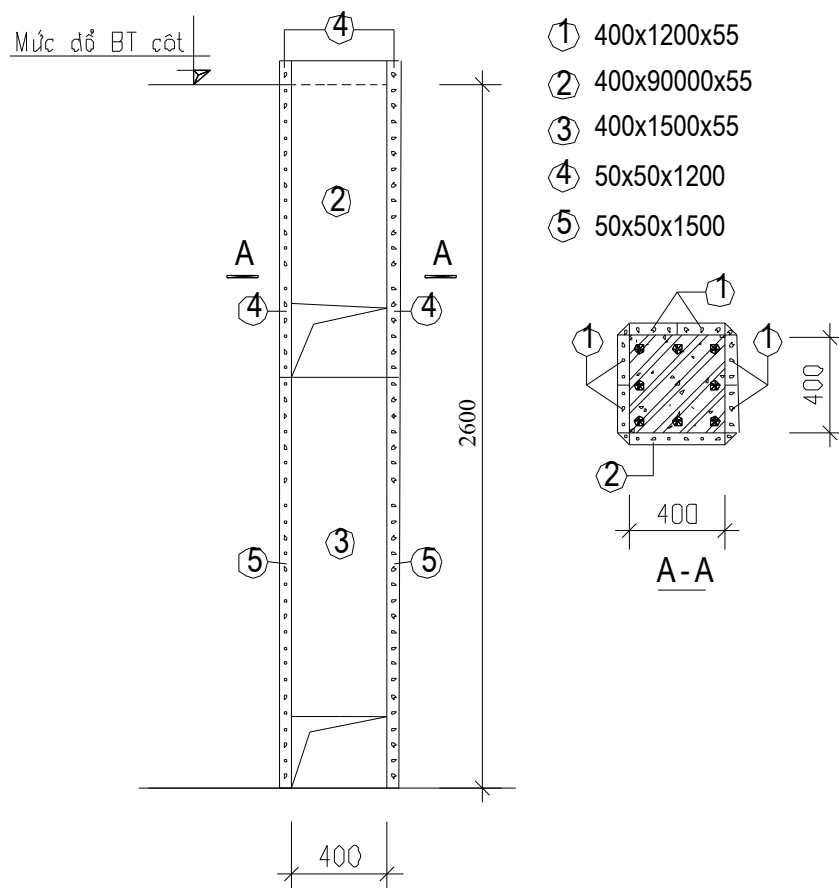
❖ Tính toán cấu tạo ván khuôn cột:

Tính cây chống xiên: cây chống xiên được bố trí để chống lại áp lực ngang của gió tác dụng lên cột.

- + Chiều cao cột : $h_{\text{cột}} = 3 - 0.4 = 2.6\text{m}$.
- + Chiều cao coffa : $1.5 + 1.2 = 2.7\text{m}$.
- + Tải trọng gió : 83kg/m^2 .
- + Áp lực ngang do gió gây ra: $p = 83 \times 0.4 \times 2.7 = 89.64\text{kg}$.
- + Nội lực tác dụng cột chống xiên:

$$P = \frac{89.64 \times 2.7 \times 2.47}{1.5 \times 1.85} = 215.43\text{kg}.$$

Vậy cột chống xiên đủ khả năng chịu lực. Đối với các cột ở khung trục D và E do chỉ chống được 3 cạnh nên có thể dùng thép chằng ở cạnh đối diện.



4. Tính khoảng cách gông cột:

* Theo tiêu chuẩn thi công bê tông cốt thép TCVN 4453-95 với ván khuôn cột chịu tải trọng tác động là áp lực ngang của hỗn hợp bê tông mới đổ và tải trọng động khi đầm đổ bê tông vào coffa.

* Có thể quan niệm các gông của ván khuôn cột nh- các gối tựa di động, lúc này có thể coi ván khuôn cột làm việc nh- một dầm liên tục đều nhịp chịu tải trọng phân bố đều q.

* Có thể coi áp lực của bê tông mới đổ nh- áp lực thủy tĩnh tác dụng lên ván khuôn cột. Tải trọng để thiết kế hệ ván khuôn đ- ợc lấy theo TCVN 4453-1995.

Để thiên về an toàn, ta thực hiện tính ván khuôn cột với cột tầng 1 có tiết diện lớn nhất và chiều cao lớn nhất, việc thi công cột này đ- ợc bắt đầu từ đài móng lên tới cao độ cách đáy dầm 10 cm, tức là có cao độ $3,3 - 0,4 - 0,1 = 2,2\text{m}$. Ta sẽ dùng kết quả này để thiết kế thi công cho các cột còn lại.

Cột có tiết diện $220 \times 400\text{ mm}$, chiều cao cột : 3,3 m

* Tải trọng tính toán:

+Áp lực của vữa bê tông t- oi:

$$q_{t/c} = n \cdot \gamma \cdot h = 2,5 \times 0,6 = 1,5 (\text{T/m}^2) \Rightarrow q_{tt} = 1,2 \times 1,5 = 1,8 (\text{T/m}^2)$$

Với $h = \min \{R = 0,6\text{m}; H = 0,75\text{m}\}$

Trong đó: $R = 0,6\text{m}$ là bán kính tác dụng của đầm dùi.

$H = 0,75\text{m}$ là chiều cao lớp đổ bê tông.

+Áp lực do đổ và đầm: $0,4 \text{ T/m}^2$ và $0,22 \text{ T/m}^2 \Rightarrow \sum q_{tt} = n \cdot 0,6 = 1,3 \times 0,6 = 0,78 \text{ T/m}^2$

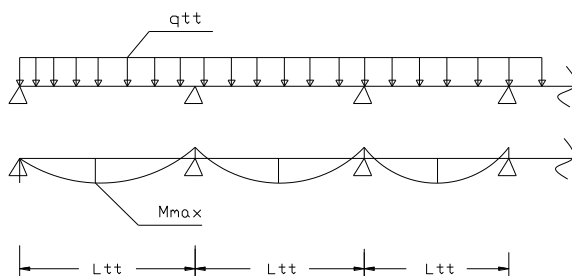
(Ph- ong tiện trút vữa vào khuôn có $V = 0,6\text{m}^3$)

\Rightarrow Tổng tải trọng: $q_{tt} = 2,58 \text{ T/m}^2$; $q_{t/c} = 2,1 \text{ T/m}^2$.

\Rightarrow Tải trọng tác dụng lên tấm ván khuôn: $q_{tt} = 2,58 \times 0,2 = 0,516 \text{ T/m}^2$;
 $q_{t/c} = 2,1 \times 0,2 = 0,42 \text{ T/m}^2$.

* *Xác định khoảng cách giữa các gông theo điều kiện bên:*

- Sơ đồ tính: coi ván khuôn cột nh- đầm liên tục tựa trên các gối tựa là các gông, chịu tải phân bố (gần đúng coi là đều)



- Tính cho một tấm ván khuôn định hình có chiều rộng $0,22\text{m}$ có: $W = 4,3 \text{ cm}^3$; $J = 19,06 \text{ cm}^4$.

- Khoảng cách gông theo điều kiện bên:

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

(M_{\max} : mô men uốn lớn nhất trong đầm liên tục: $M_{\max} = \frac{q'' \cdot l^2}{10}$)

$$\sigma_{\max} = \frac{M_{\max}}{W} = \frac{q'' \cdot l^2}{10 \cdot W} \leq [\sigma_{thĐp}]$$

$$\Rightarrow l \leq \sqrt{\frac{10.W.[\sigma_{thĐp}]}{q_{tt}}} = \sqrt{\frac{10 \times 4,3 \times 10^{-6} \times 18000}{0,516}} = 1,22(m)$$

- Theo điều kiện biến dạng:

$$f = \frac{q^{tc} l^4}{128.E.J} \leq [f] = \frac{l}{400}$$

$$\Rightarrow l \leq \sqrt[3]{\frac{128.E.J}{400.q}} = \sqrt[3]{\frac{128.2,1.10^7.19,06.10^{-8}}{400.0,42}} = 1,45(m)$$

- Theo yêu cầu cấu tạo bố trí tùy theo vị trí khoảng cách giữa các gông cột là: $l = 600$ và 550 .

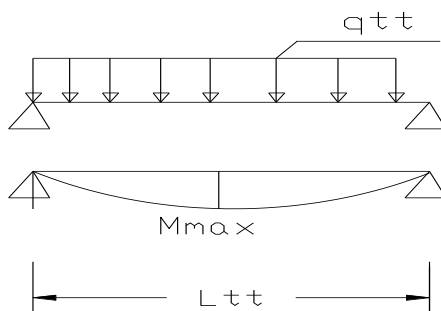
5. Tính gông:

- Sử dụng gông cột là thép góc L65x65 có các đặc tr- ng sau:

+ Mô men quán tính: $J = 52,4 \text{ (cm}^4\text{)}$.

+ Mô men chống uốn: $W = 20,8 \text{ (cm}^3\text{)}$

- Sơ đồ tính: là dầm đơn giản, chịu tải trọng phân bố đều.



-Tải trọng tác dụng lên gông cột là:

$$q = 0,516 \times 50 = 25,8 \text{ (kG/cm)}.$$

- Theo điều kiện bền:

$$\sigma = \frac{M}{W} \leq [\sigma]$$

+ M : mô men uốn lớn nhất trong dầm đơn giản: $M = \frac{q.l^2}{8}$

+ W : mô men chống uốn của gông cột: $W = 20,8 \text{ cm}^3$; $J = 28,46 \text{ (cm}^4\text{)}$

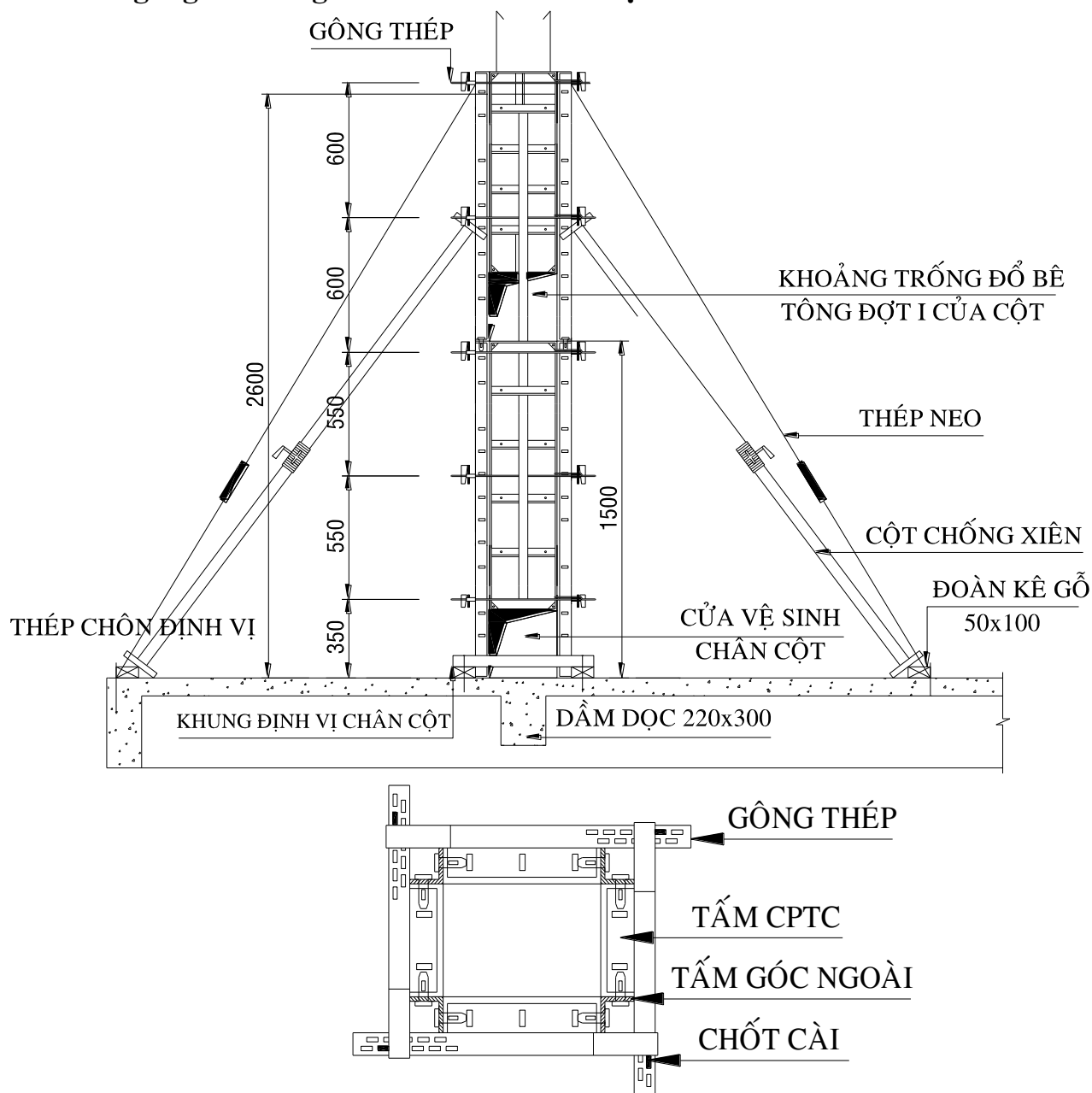
$$\sigma = \frac{M}{W} = \frac{q.l^2}{8.W} = \frac{25,8 \times 40^2}{8 \times 20,8} = 248,08 \leq [\sigma] = 1800 \quad (\text{kG/cm}^2).$$

- Theo điều kiện biến dạng:

$$f = \frac{5q.l^4}{384.E.J} = \frac{5 \times 25,8 \times 40^4}{384 \times 2,1 \cdot 10^6 \times 52,4} = 0,0078(\text{cm}) \leq [f] = \frac{l}{400} = \frac{40}{400} = 0,1$$

Vậy gông cột đảm bảo khả năng chịu lực.

6. Bố trí gông và chống xiên cho ván khuôn cột



7. Bê tông cột:

- Bê tông được trộn bằng máy tại bãi trộn. Bê tông được chứa và vận chuyển lên cao bằng thùng chứa và cần trục tháp.
- Với chiều cao cột là $3-0.4 = 2.6\text{m}$ cột được chia làm 2 đoạn để đổ bê tông : $1.5 + 1.1\text{ m}$ (tính từ mặt sàn), bê tông cột được đổ vào cột tại khoảng trống ở giữa cột để tránh sự phân tầng. Sau khi đổ xong đoạn cột cao 1.5m ta lắp khoảng trống lại và tiến hành đổ bê tông phần cột còn lại. Riêng ở tầng trệt chiều cao cột là $3.3-0.4 = 2.9\text{m}$, cột được chia làm 2 đoạn là $1.5+1.4\text{m}$.
- Bê tông cột được đầm bằng đầm dùi máy nổ (do có dây cầ dài), chiều cao mỗi lớp bê tông được đầm là 30cm .
- Các yêu cầu của bê tông khi đổ:
 - + Bê tông được đổ liên tục để hoàn thành 1 cấu kiện.
 - + Thời gian chứa bê tông trong thùng chứa không được quá $15'$.
 - + Khối lượng bê tông được đổ vào thùng không được quá 95% dung tích của thùng chứa.
 - + Mỗi ca trộn phải được lấy mẫu thí nghiệm để kiểm tra.

III. THI CÔNG DẦM, SÀN:**1. Công tác ván khuôn:**

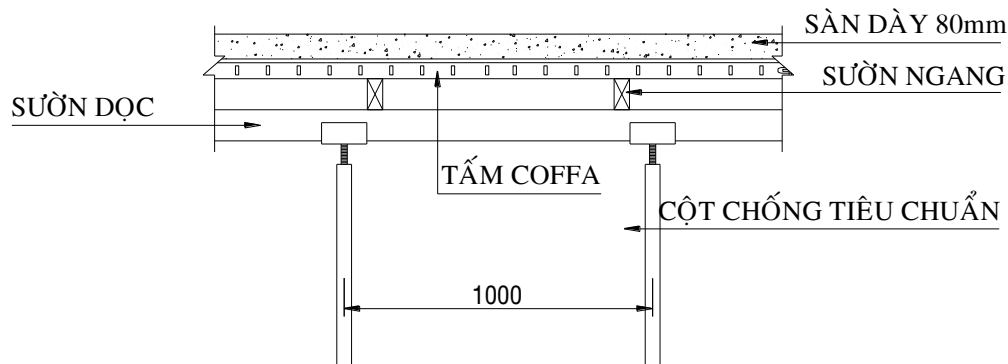
- Trình tự lắp đặt coffa phải hợp lý, hệ thống coffa được lắp xong phải bảo đảm chắc chắn và dễ tháo dỡ.
- Cột chống phải đảm bảo khả năng chịu lực khi đổ bê tông.
- Cần có mốc trắc đạc để kiểm tra tìm trục và cao độ của kết cấu.
- Tạo 1 số lỗ trống để thoát nước và rác khi vệ sinh bề mặt coffa, các lỗ này được bịt kín trước khi đổ bê tông.

2. Tính toán cấu tạo coffa sàn:

- + Chiều dày sàn 80mm .
- + Khoảng cách giữa 2 cột chống theo phương dọc là 100cm .
- + Khoảng cách giữa 2 cột chống theo phương ngang là 80cm .
- + Khoảng cách giữa 2 sườn ngang là 60cm .
- + Khoảng cách giữa 2 sườn dọc là 80cm .

Cấu tạo coffa sàn:

Cấu tạo coffa sàn bao gồm các tấm coffa tiêu chuẩn được gác lên hệ thống sườn ngang _ sườn dọc _ cột chống.



Coffa sàn được làm bằng các tấm coffa tiêu chuẩn nên ta không cần tính coffa mà chỉ kiểm tra khả năng làm việc của chúng và tính toán các sườn ngang, sườn dọc.

Kiểm tra khả năng làm việc của các tấm ván khuôn tiêu chuẩn:

- + Độ bền kéo của tấm ván khuôn tiêu chuẩn : $65-75\text{kg/mm}^2$.
- + Độ bền uốn của tấm ván khuôn tiêu chuẩn : 836kg .
- + Trọng lượng của tấm ván khuôn tiêu chuẩn 500×1800 : 24kg .
- + Tải phân bố lên bề mặt sàn trên 1m^2 :

- Trọng lượng bản thân của bê tông sàn:

$$p_{\text{sàn}} = 0.08 \times 2500 \times 1.1 = 220\text{kg/m}^2.$$

- Hoạt tải do bơm bê tông bằng mác:

$$p_1 = 400\text{kg/m}^2.$$

- Hoạt tải do người thực hiện đổ bê tông:

$$p_2 = 200\text{kg/m}^2.$$

- Hoạt tải do đầm bê tông bằng mác:

$$p_3 = 130\text{kg/m}^2.$$

- Trọng lượng bản thân của tấm ván khuôn tiêu chuẩn:

$$\begin{aligned} p_{\text{khung CPTC}} &= (500 \times 900 + 500 \times 1200) \\ &= (13.3 + 16.9) \times 1.1 = 33.22\text{kg/m}^2. \end{aligned}$$

Trọng lượng bản thân của ván ép :

$$p_{\text{ván ép}} = 0.012 \times 1200 \times 1.1 = 15.84\text{kg/m}^2.$$

$$\Rightarrow p_{\text{tấm CPTC}} = p_{\text{khung CPTC}} + p_{\text{ván ép}} = 33.22 + 15.84 = 49.06\text{kg/m}^2.$$

\Rightarrow Tổng tải phân bố đều tác dụng lên 1m^2 sàn :

$$\Sigma P = p_{\text{sàn}} + p_1 + p_2 + p_3 + p_{\text{tấm CPTC}}$$

$$= 220 + 400 + 200 + 130 + 49.06 = 999.06 \text{ kg/m}^2.$$

Do khoảng cách giữa 2 sườn ngang là 60cm nên diện tích lớn nhất mà tấm ván khuôn tiêu chuẩn phải chịu là $0.6 \times 0.6 = 0.36 \text{ m}^2$.

\Rightarrow Lực tác dụng lên tấm ván khuôn là $Q = 0.36 \times 999.06 = 359.662 \text{ kg} < 836 \text{ kg}$.

\Rightarrow Tấm ván khuôn đủ khả năng chịu lực.

Tính kích thước sườn ngang :

+ Chọn sườn ngang 50x100mm.

+ Tổng tải phân bố đều tác dụng lên 1 m^2 sàn: $\sum P = 999.06 \text{ kg/m}^2$.

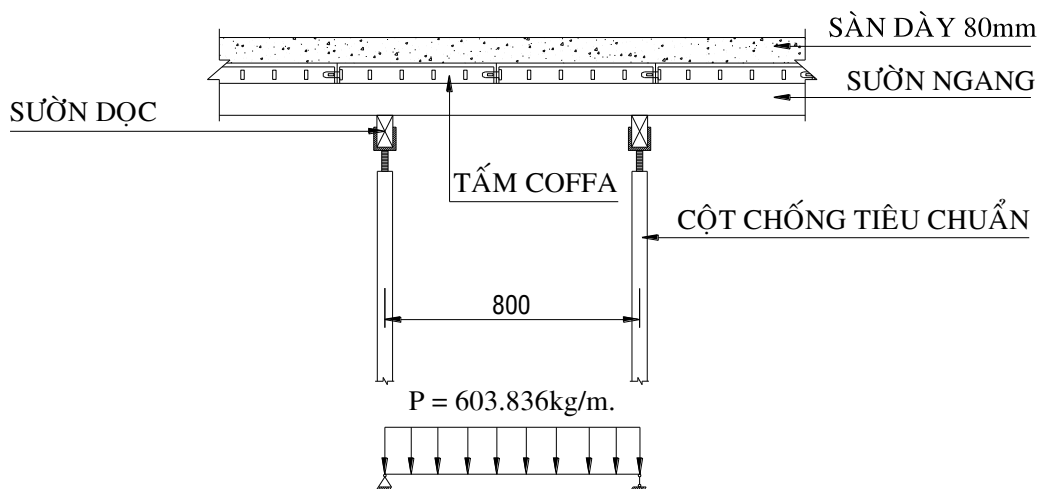
+ Tải trọng do trọng lượng bản thân sườn ngang :

$$p_{\text{sườn ngang}} = 0.05 \times 0.1 \times 800 \times 1.1 = 4.4 \text{ kg/m}.$$

+ Tổng tải phân bố tác dụng lên sườn ngang :

$$\sum P_{\text{sườn ngang}} = (999.06 \times 0.6) + 4.4 = 603.836 \text{ kg/m}.$$

Xem sườn làm việc như 1 dầm đơn giản gối lên 2 sườn dọc. Nhịp tính toán của sườn ngang là khoảng cách giữa 2 sườn dọc $l = 80 \text{ cm}$.



+ Moment lớn nhất tác dụng lên sườn ngang :

$$M_{\max} = \frac{P_{\text{sn}} \cdot l^2}{8} = \frac{603.836 \times 1^2}{8} = 75.5 \text{ kg.m}$$

+ Chiều cao cần thiết của sườn ngang :

$$h \geq \sqrt{\frac{6 \cdot M}{b \cdot [\sigma]}} = \sqrt{\frac{6 \times 7550}{5 \times 98}} = 9.62 \text{ cm}. \text{ Chọn } h = 10 \text{ cm}.$$

Kiểm tra độ võng của sườn ngang :

- + Độ võng của sườn ngang được xác định theo công thức sau :

$$f_{\max} = \frac{5}{384} \times \frac{q \cdot l^4}{100 \cdot E \cdot I}$$

Với $E = 1.2 \times 10^6$ (mô đun đàn hồi của gỗ)

$$I = \frac{b \cdot h^3}{12} = \frac{5 \times 10^3}{12} = 416.67 \text{ cm}^4. (\text{moment quán tính})$$

$$\Rightarrow f_{\max} = \frac{5}{384} \times \frac{q \cdot l^4}{100 \cdot E \cdot I} = \frac{5}{384} \times \frac{603.836 \times 100^4}{100 \times 1.2 \times 10^6 \times 416.67} = 0.0157 \text{ cm}.$$

- + Độ võng cho phép của sườn ngang :

$$\left[\Delta \right] = \frac{3}{1000} \cdot l = \frac{3}{1000} \times 100 = 0.3 \text{ cm} > f_{\max} = 0.0157 \text{ cm}.$$

Tính kích thước sườn dọc :

- + Chọn sườn dọc 60x120mm.

- + Tổng tải phân bố đều tác dụng lên 1m² sàn: $\Sigma P = 999.06 \text{ kg/m}^2$.

- + Tải trọng do trọng lượng bản thân sườn dọc :

$$p_{bt} = 0.06 \times 0.12 \times 800 \times 1.1 = 6.336 \text{ kg/m}.$$

- + Tổng tải phân bố tác dụng lên sườn ngang :

$$\Sigma P_{\text{sườn ngang}} = 603.836 \text{ kg/m}.$$

Tải trọng tác dụng lên sườn dọc chính là tải trọng tập trung của sườn ngang gác lên sườn dọc: $p_{sd} = 603.836 \times 1 \text{ m} = 603.836 \text{ kg}.$

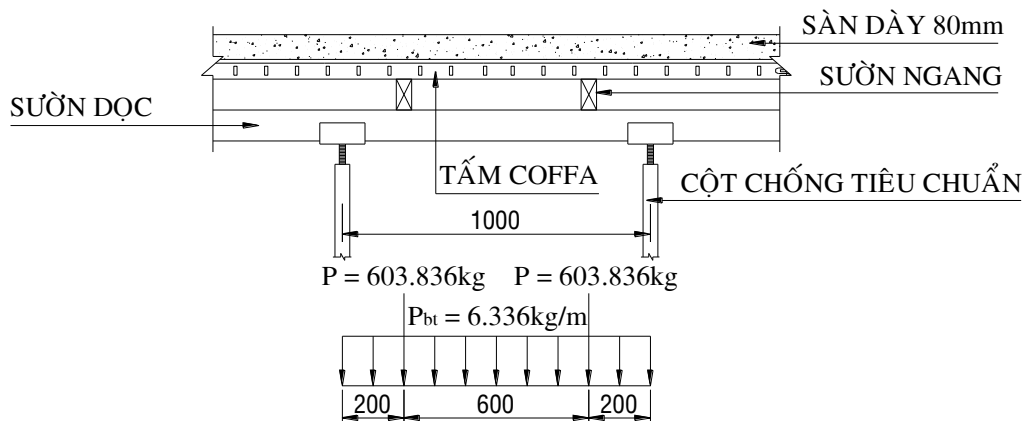
Sơ đồ tính của sườn dọc là 1 dầm đơn giản gối lên 2 cột chống. Nhịp tính toán của sườn dọc là khoảng cách 2 cột chống theo phương dọc $l = 1 \text{ m}.$

- + Moment lớn nhất tác dụng lên sườn ngang :

$$M_{\max} = 0.2 \times P_{sd} + \frac{P_{bt} \cdot l^2}{8} = 0.2 \times 603.836 + \frac{6.336 \times 1^2}{8} = 121.56 \text{ kg.m}$$

- + Chiều cao cần thiết của sườn dọc :

$$h \geq \sqrt{\frac{6 \cdot M}{b \cdot \left[\Delta \right]}} = \sqrt{\frac{6 \times 12156}{6 \times 98}} = 11.14 \text{ cm}. \text{ Chọn } h = 12 \text{ cm}.$$



Kiểm tra độ võng của sườn dọc :

+ Độ võng của sườn ngang được xác định theo công thức sau :

$$f_{\max} = \frac{5}{384} \times \frac{[q_{sd} + p_{sd}]^4}{100 \cdot E \cdot I}$$

Với $E = 1.2 \times 10^6$ (mô đun đàn hồi của gỗ)

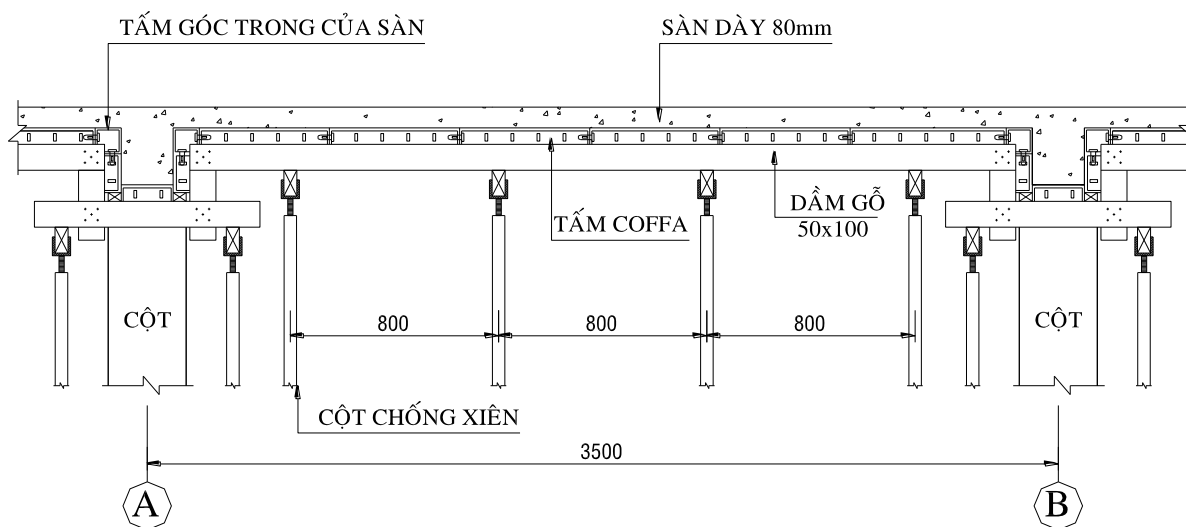
$$I = \frac{b \cdot h^3}{12} = \frac{6 \times 12^3}{12} = 864 \text{ cm}^4. (\text{moment quán tính})$$

$$\Rightarrow f_{\max} = \frac{5}{384} \times \frac{2 \times 603.836 \times 100^4}{100 \times 1.2 \times 10^6 \times 864} = 0.0152 \text{ cm.}$$

+ Độ võng cho phép của sườn ngang :

$$[\Delta] = \frac{3}{1000} \cdot l = \frac{3}{1000} \times 100 = 0.3 \text{ cm} > f_{\max} = 0.0152 \text{ cm.}$$

Bố trí ván khuôn sàn



Kiểm tra cột chống :

- + Lực tác dụng lên cột chống: $P = 603.836 + 6.336 \times 1 = 610.2\text{kg}$.
- + Tải trọng cho phép của cột chống: $[P] = 1000\text{kg} > P = 610.2\text{kg}$.
 \Rightarrow Cột chống đủ khả năng chịu lực.

Kiểm tra khả năng ổn định :

- + Độ cao cần thiết của cột chống :
 $h = 3 - (0.08 + 0.063 + 0.1 + 0.12) = 2.637\text{m}$.
- + Trường hợp đỉnh và chân cột không ổn định :
 $[P] = (30/h) = 30/2.637 = 1137.7 > P = 610.2\text{kg}$.

Do chiều cao chống nhỏ, nên chỉ cần giằng ngang ở gần đầu và chân cột chống.

3. Tính toán cấu tạo coffa dầm :**Cấu tạo coffa dầm :**

- + Coffa dầm được cấu tạo bởi các tấm coffa tiêu chuẩn, các tấm coffa dầm được cố định bởi các khoá đà bằng gỗ. Khoảng cách giữa các khoá đà là 0.6m, khoảng cách giữa các cột chống theo chiều dài đà là 1m.
- + Đối với dầm 220x400, ta sử dụng coffa bù bằng ván dày 3cm, nó liên kết với tấm coffa tiêu chuẩn 150 và tấm góc trong của sàn bằng bulong. Tấm thành liên kết với tấm đáy bằng chốt liên kết.

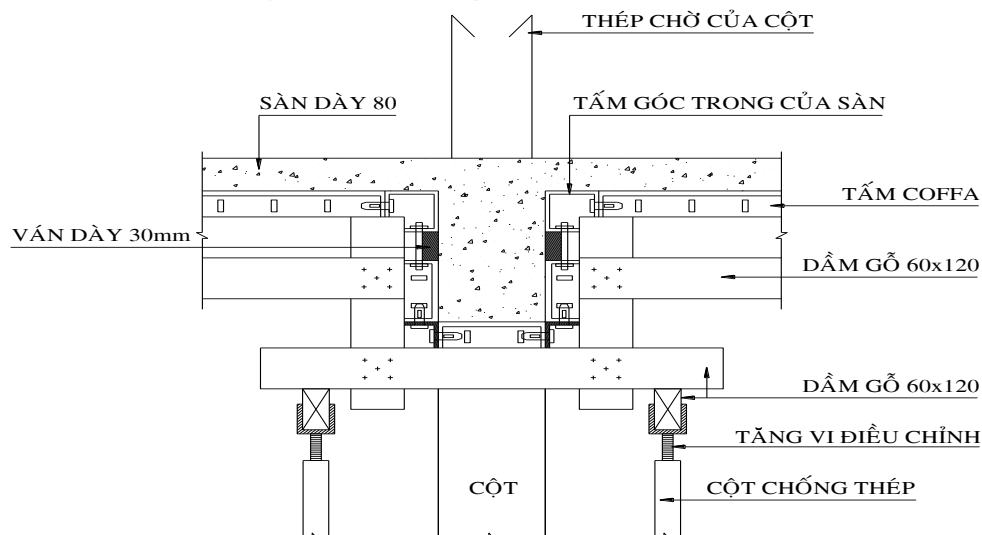
Kiểm tra khả năng làm việc của coffa dầm :**Đối với coffa đáy :**

- + Độ bền kéo của tấm coffa tiêu chuẩn : $65\text{-}75\text{kg/mm}^2$.
- + Độ bền uốn của tấm coffa tiêu chuẩn : 836kg .
- + Trọng lượng của tấm coffa tiêu chuẩn 220x1800 : 15.5kg .
- + Tải phân bố lên bề mặt đáy dầm :
 - Trọng lượng bản thân của bê tông dầm :
 $p_{\text{dầm}} = 0.22 \times 0.4 \times 2500 \times 1.1 = 220\text{kg/m}$.
 - Hoạt tải do bơm bê tông bằng mác:
 $p_1 = 400\text{kg/m}^2$.
 - Hoạt tải do người thực hiện đổ bê tông:
 $p_2 = 200\text{kg/m}^2$.
 - Hoạt tải do đầm bê tông bằng mác:

$$p_3 = 130 \text{ kg/m}^2.$$

$$\Rightarrow \sum P = [1 \times (400 + 200 + 130) \times 0.2] + 15.5 = 161.5 \text{ kg} < 836 \text{ kg}.$$

\Rightarrow Coffa đáy đủ khả năng chịu lực.



Đối với coffa thành :

Do sử dụng tấm góc trong 100 nên chiều cao đà còn lại là:

$$H_{đ\grave{a}} = 400 - 80 - 100 = 220\text{mm.}$$

Lực động do đổ bê tông bằng máy bơm : $P_{bơm} = 400\text{kg/m}^2$.

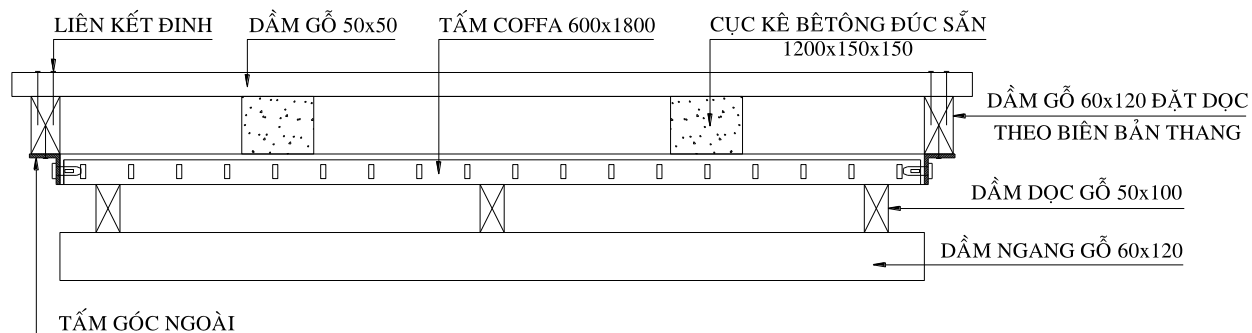
+ Tải trọng ngang khi đổ bê tông:

$$P_{\text{ngang}} = \gamma \cdot H_{\text{d\grave{a}.n}} + P_{\text{b\acute{o}m}} = 2500 \times 0.22 \times 1.1 + 400 = 1005 \text{ kg/m}^2.$$

+ Lực tác dụng lên thành đà với khoảng cách khoá đà là 1m.

$$Q = 1005 \times 0.22 \times 1 = 221.1 \text{ kg} < 836 \text{ kg}.$$

Bố trí ván khuôn đầm



Trình tự lắp ráp ván khuôn đầm sàn :

- Đặt giáo chống công cụ đúng vị trí , điều chỉnh kích trên đầu giáo chống đúng yêu cầu .
- Đặt đà ngang bằng gỗ trên đầu kích , kiểm tra lại tim đầm và cao độ của đà ngang .
- Đặt ván khuôn đáy đầm , thành đầm , thanh giằng liên kết giữa hai thành đầm , con độn .
- Đặt dàn giáo không gian, kiểm tra cao độ sàn bằng những kích vít trên đầu các ống dáo .
- Đặt ván khuôn sàn .

4. Công tác cốt thép:

- Cốt thép được sử dụng phải đảm bảo yêu cầu thiết kế : như chủng loại, đường kính, chất lượng...
- Yêu cầu về cắt uốn, hàn buộc, chiều dài đoạn nối, thay đổi cốt thép, vận chuyển và lắp dựng phải đúng kỹ thuật.

5. Công tác bê tông:

- Bê tông đổ đầm sàn được bơm từ máy bơm bê tông.
- Ống bơm bê tông được đặt cặp theo khung đứng của công trình và được giằng chắc chắn vào công trình.
- Cần được tiến hành đồng thời theo từng lớp ngang, mỗi lớp dày 20÷30cm và đầm ngay. Đối với kết cấu sàn thì chỉ cần đổ một lớp. Đối với kết cấu đầm thì nên đổ thành lớp theo kiểu bậc thang. Không nên đổ từng lớp chạy suốt chiều dài đầm .
- Đổ bê tông trong đầm trước rồi mới đổ bê tông ra sàn .
- Khi đúc bê tông sàn, để bảo đảm độ dày đồng đều ta đóng sơ những móc cữ vào cốt pha sàn, mép trên cọc mốic trùng với cao trình sàn. Khi đúc bê tông xong thì rút cọc mốic lên và lấp vữa lấp hỏ đồng thời là mặt sàn.
- Bê tông đầm sàn được đầm bằng máy đầm điện.
- Bố trí mạch ngừng phải đúng yêu cầu kỹ thuật.

- Đặt biệt đối với bê tông đầm sàn thì việc bảo dưỡng rất quan trọng nó ảnh hưởng trực tiếp đến chất lượng của công trình sau này.

IV. Ván khuôn cầu thang

- Biện pháp kỹ thuật thi công các công tác giống nh- các phần tr-óc. Bê tông cầu thang bộ đ-ợc đ- a trực tiếp lên chiều nghỉ hoặc phía trên của sàn bản thang, dùng xẻng san đều ra và đầm. Bê tông cầu thang bộ dùng độ sụt bé để giảm độ chảy khi đổ ở bản nghiêng.
- Ván sàn cầu thang bộ dùng ván khuôn thép định hình; xà gồ đỡ ván tiết diện 8x10 cm; cột chống gỗ tiết diện 10x10 cm.
- Biện pháp kỹ thuật thi công của các công tác giống nh- các phần tr-óc. ở đây ta chỉ tính toán khoảng cách giữa các xà gồ đỡ ván sàn và khoảng cách giữa các cột chống đỡ xà gồ, tính toán xà gồ.

1. Tính toán khoảng cách giữa các xà gồ đỡ sàn thang.

Sơ đồ tính:

- Cắt 1 dải bản rộng 1m .Tính toán nh- đầm liên tục kê trên các gối tựa là các thanh xà gồ đỡ ván khuôn sàn.

Tải trọng tác dụng lên ván khuôn:

- Tải trọng tác dụng lên ván gồm:

+ Trọng l- ọng bê tông cốt thép: $q_1^{tc} = 2500 \times 0,12 \times 1 = 300 \text{ (kG/m)}$

$$\Rightarrow q_1^u = 300 \times 1,1 = 330 \text{ (kG/m)}$$

+ Trọng l- ọng bản thân ván khuôn : $q_2^{tc} = 50 \times 1 = 50 \text{ (kG/m)}$

$$\Rightarrow q_2^u = 50 \times 1,1 = 55 \text{ (kG/m)}$$

+ Hoạt tải ng- ời và ph- ơng tiện sử dụng: $P_1 = 250 \text{ kG/m}^2$.

$$\Rightarrow \text{Tải trọng tác dụng lên bề rộng } b = 1 \text{ m}$$

$$\text{là: } P_1^{tc} = 250 \times 1 = 250 \text{ (kG/m)} \Rightarrow P_1^u = 250 \times 1,3 = 325 \text{ (kG/m)}$$

+ Hoạt tải do đổ bê tông: $P_2 = 400 \text{ kG/m}^2$.

⇒ Tải trọng tác dụng lên bề rộng $b=1\text{m}$

là: $P_2^{\text{tc}}=400 \times 1=400(\text{kG/m}) \Rightarrow P_2^{\text{tt}}=400 \times 1,3=520(\text{kG/m})$

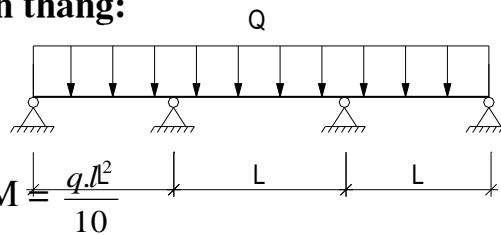
⇒ Vậy tổng tải trọng tác dụng lên ván khuôn có chiều rộng $b = 1 \text{ m}$ là:

$$Q^{\text{tc}} = \cos\alpha(300 + 50 + 250 + 400) = 597 \text{ (kG/m)}.$$

$$Q^{\text{tt}} = \cos\alpha(330 + 55 + 325 + 520) = 735 \text{ (kG/m)}.$$

Tính toán khoảng cách xà gồ đỡ ván khuôn sàn thang:

- Theo điều kiện bền: $\sigma = \frac{M}{W} \leq [\sigma]$



M : Mô men uốn lớn nhất trong dầm liên tục. $M = \frac{q \cdot L^2}{10}$

W : Mô men chống uốn của ván khuôn. $W = 6,45 \text{ (cm}^3\text{)}.$

J : Mô men quán tính của tiết diện ván khuôn: $J = 28,59 \text{ (cm}^4\text{)}.$

$$\sigma = \frac{M}{W} = \frac{q \cdot L^2}{10 \cdot W} \leq [\sigma] \Rightarrow L \leq \sqrt{\frac{10 \cdot W \cdot [\sigma_{\text{thép}}]}{q_{\text{tt}}}} = \sqrt{\frac{10 \cdot 6,45 \cdot 10^{-6} \cdot 18000}{0,735}} = 1,26 \text{ m}$$

- Theo điều kiện biến dạng:

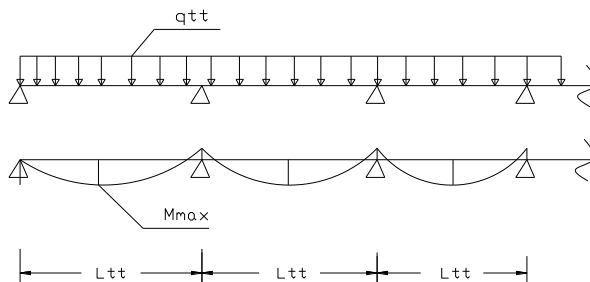
$$f = \frac{q \cdot L^4}{128 \cdot E \cdot J} \leq [f] = \frac{L}{400} \Rightarrow L \leq \sqrt[3]{\frac{128 \cdot E \cdot J}{400 \cdot q}} = \sqrt[3]{\frac{128 \times 2,1 \times 10^7 \times 28,59 \times 10^{-8}}{400 \times 0,597}} = 1,48 \text{ (m)}$$

⇒ Vậy chọn khoảng cách giữa các xà gồ đỡ sàn là: $l = 100 \text{ cm}.$

2. Tính toán khoảng cách giữa các cột chống xà gồ:

Sơ đồ tính:

- Tính toán xà gồ nh- dầm liên tục kê trên các gối tựa là các cột chống.



Tải trọng tác dụng lên ván khuôn:

- Dùng xà gỗ đỡ ván khuôn sàn tiết diện 8x10 cm.
- Tải trọng tác dụng lên xà gỗ đã xác định :

$$q^{\text{tc}} = 597 \times 1 = 597 \text{ (kG/m)}.$$

$$q^{\text{tt}} = 735 \times 1 = 735 \text{ (kG/m)}.$$

Tính khoảng cách giữa các cột chống xà gỗ đỡ:

- Theo điều kiện bền: $\sigma = \frac{M}{W} \leq [\sigma]$

$$M : \text{Mô men uốn lớn nhất trong dầm liên tục. } M = \frac{q.l^2}{10.\cos\alpha}$$

$$W : \text{Mô men chống uốn của xà gỗ: } W = \frac{bh^2}{6} = \frac{8 \times 10^2}{6} = 133,3 \text{ (cm}^3\text{)}.$$

$$J : \text{Mô men quán tính của tiết diện xà gỗ: } J = \frac{b.h^3}{12} = \frac{8 \times 10^3}{12} = 666,67 \text{ (cm}^4\text{)}.$$

$$\sigma = \frac{M}{W} = \frac{q.l^2}{10.W} \leq [\sigma] \Rightarrow 1 \leq \sqrt{\frac{10.W.[\sigma]}{q^{\text{tt}}}} = \sqrt{\frac{10 \times 133,3 \times 10}{7,35}} = 141,3 \text{ (cm)}.$$

- Theo điều kiện biến dạng: $f = \frac{q.l^4}{128.E.J} \leq [f] = \frac{l}{400}$

$$\Rightarrow 1 \leq \sqrt[3]{\frac{128.E.J}{400.q}} = \sqrt[3]{\frac{128 \times 1,2 \times 10^5 \times 666,67}{400 \times 5,97}} = 162 \text{ (cm)}.$$

\Rightarrow Vậy chọn khoảng cách giữa các Cột chống xà gỗ đỡ sàn là: $l = 100 \text{ cm}$.

3. Kiểm tra khả năng chịu lực của cột chống:

Sơ đồ tính:

- Sơ đồ tính toán cột chống là thanh hai đầu khớp chịu nén đúng tâm.

Tải trọng tác dụng lên cột chống:

- Tải trọng tác dụng lên cột chống :

$$P = 735 \times 1 = 735 \text{ (Kg)}.$$

- Chiều dài tính toán của cột chống :

$$l = 3600 - 120 - 2 \times 100 - 55 = 3225 \text{ (mm)}.$$

- Kiểm tra khả năng làm việc của cột chống.

+ Theo điều kiện bền : $\sigma = \frac{N}{\varphi \cdot A} \leq \sigma_x^-$.

Trong đó : $[\sigma]_n$: Khả năng chịu uốn cho phép của gỗ. $[\sigma]_n = 110$ (kG/cm²).

A: Diện tích tiết diện cột chống. $A = 10 \times 10 = 100$ (cm²).

φ : Hệ số uốn dọc, xác định bằng cách tra bảng phụ thuộc độ mảnh λ

J: Mô men chống uốn của tiết diện. $J = 833,3$ (cm⁴).

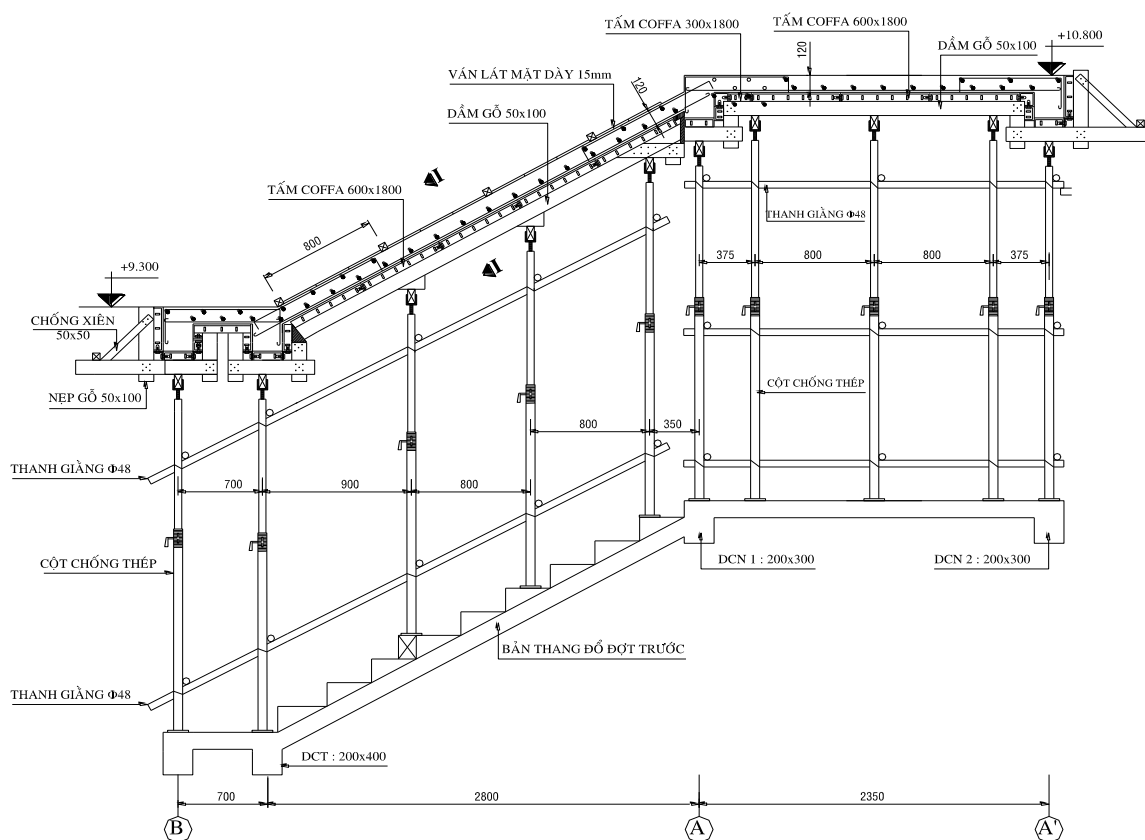
$$\lambda = \frac{l}{\sqrt{\frac{J}{A}}} = \frac{322,5}{\sqrt{\frac{833,3}{100}}} = 112$$

Với $\lambda = 112$, tra bảng với gỗ ta có : $\varphi = 0,22$.

$$\Rightarrow \sigma = \frac{N}{\varphi \cdot A} = \frac{735}{0,22 \cdot 100} = 33,4 \text{ (kG/cm}^2\text{)} < [\sigma]_n = 110 \text{ (kG/cm}^2\text{)}.$$

+ Theo điều kiện ổn định : $\lambda = 112 < [\lambda] = 150$.

\Rightarrow Vậy cột chống đảm bảo khả năng chịu lực.



CẤU TẠO COFFA CẦU THANG

V. CHỌN MÁY THI CÔNG

1. Chọn cần trục tháp.

- ở Việt Nam hiện nay có rất nhiều loại cần trục của các nước sản xuất được sử dụng trong xây dựng dân dụng công nghiệp, trong đó phổ biến nhất là loại cần trục di chuyển trên ray và cần trục cố định.

+Cần trục cố định được neo trên một móng riêng và được neo thêm vào công trình để tăng độ ổn định.

+Cần trục di chuyển trên ray là cần trục di chuyển được nhờ hệ thống đường ray do đó chiếm diện tích khá lớn, di chuyển chậm, thích hợp với những công trình có chiều dài khá lớn.

-Ta thấy công trình là một công trình có mặt bằng hình vuông, dài 22 m, khối lượng xây dựng không cao lắm, do đó ta chọn loại cần trục cố định neo vào công trình là phù hợp nhất.

- Cần trục được chọn phải đáp ứng được các yêu cầu kỹ thuật thi công công trình.

Các thông số lựa chọn cần trục: H, R, Q, năng suất cần trục.

* Chiều cao yêu cầu của cần trục tháp :

$$H_{YC} = H_0 + h_1 + h_2 + h_3$$

$$H_0: \text{Chiều cao công trình} = 17,5 \text{ m}$$

$$h_1: \text{khoảng cách an toàn} = 1 \text{ m}$$

$$h_2: \text{chiều cao cấu kiện} = 1,5 \text{ m}$$

$$h_3: \text{chiều cao thiết bị treo buộc} = 1,5 \text{ m}$$

$$\Rightarrow H_{YC} = 17,5 + 1 + 1,5 + 1,5 = 21,5 \text{ m}$$

* *Tầm với : R_{YC} chọn phải đảm bảo các yêu cầu*

+ An toàn cho công trình lân cận.

+ Bán kính hoạt động là lớn nhất.

+ Không gây trở ngại cho các công việc khác.

+ An toàn công trường.

Chọn cần trục đứng giữa CT và do cần trục cố định nên tính tới mép cạnh góc của CT

$$R_{yc} > x, \text{ với } x = \sqrt{(B+c+a)^2 + \left(\frac{L}{2}\right)^2} = \sqrt{(24+1+1,4)^2 + \left(\frac{55,2}{2}\right)^2} = 37(m)$$

Trong đó : $B=24m$ (bề rộng CT).

$c = 1 m$ (khoảng cách an toàn).

$a = 1,2+0,2 = 1,4 m$ (chiều rộng giàn giáo+khoảng l- u không để thi công).

$L=55,2 m$ (chiều dài CT).

*** Sức nâng yêu cầu :**

$$Q_{YC} = q_{ck} + \Sigma q_t$$

Trong đó: q_{ck} : trọng l- ượng thùng đổ bê tông chọn thùng có dung tích $0,7 m^3$.

Σq_t : trọng l- ượng các phụ kiện treo buộc ta lấy $(0,1 \div 0,15)$ Tấn.

$$\Rightarrow Q_{YC} = 0,7 \cdot 2,5 + 0,15 = 1,9 \text{ Tấn}$$

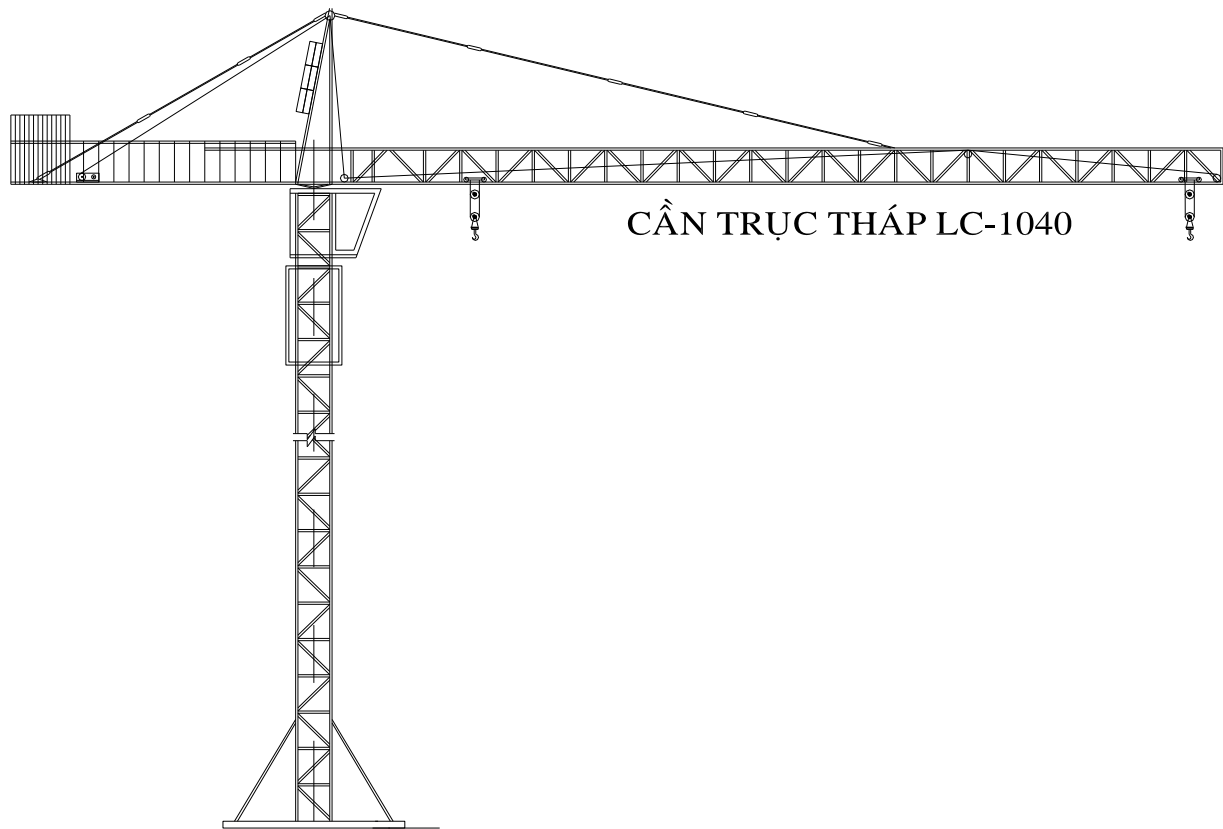
$$\text{Vậy: } \begin{cases} R_{YC} = 37m \\ H_{YC} = 21,5m \\ Q_{YC} = 1,9T \end{cases}$$

***Chọn cần trục tháp:**

Chọn loại cần trục LC-1040 có các thông số sau :

- + Chiều cao lớn nhất của cần trục: $H_{\max} = 32 (m)$.
- + Tầm với lớn nhất của cần trục : $R_{\max} = 40 (m)$.
- + Tầm với nhỏ nhất của cần trục : $R_{\min} = 2 (m)$.
- + Sức nâng của cần trục : $Q_{\max} = 3 (T)$.
- + Chiều cao của đối trọng: $h_{dt} = 7,2 (m)$.
- + Kích th- ớc chân đế: $(4,5 \times 4,5) m$.
- + Vận tốc nâng: $60 (m/ph)$.
- + Vận tốc hạ: $5 (m/ph)$.

- + Vận tốc quay: 0,6 (m/s).
- + Vận tốc xe con: 27,5 (m/ph).



Cần trục tháp LC-1040

2. Chọn máy đầm bê tông.

a. Chọn máy đầm dùi.

Sử dụng đầm dùi chạy bằng điện JBN-35:

- + Động cơ 800W.
- + Đường kính dùi $d = 36\text{mm}$.
- + Chiều dài dùi $l = 240\text{mm}$.
- + Chiều dài dây dùi $L = 1.2\text{m}$.
- + Biên độ rung 0.8mm .
- + Điện áp 220V.
- + Trọng lượng $q = 7.5\text{kg}$.

b. Chọn máy đầm bàn (đầm mặt).

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

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

- + Thời gian đầm : 50 s
- + Bán kính tác dụng 20-30cm
- + Chiều sâu lớp đầm : 10-30 cm
- + Năng suất $5 \div 7 \text{ m}^3/\text{h}$, hay $28 \div 39,2 \text{ m}^3/\text{ca}$.

3. Chọn máy trộn vữa.

Chọn xe trộn và vận chuyển bê tông CXZ46PM:

- Dung tích hình học 10.7m^3 .
- Dung tích chứa 10.7m^3 .
- Độ nghiêng 16° .
- Hệ thống điều khiển bằng thủy lực.

4. Chọn máy bơm bê tông :

Chọn máy bơm bê tông 601HD của SCHWING :

- Năng suất $66\text{m}^3/\text{h}$.
- Áp suất bơm là : 70bar.
- Thể tích xilanh : 72lít.
- Sức chứa phiếu nạp liệu là 500lít.
- Năng suất động cơ là : 90KW.
- Trọng lượng là 5160kg.

VI. Biện pháp kỹ thuật thi công.

*Quá trình thi công phần thân bao gồm các công tác sau:

- +Gia công lắp dựng cốt thép cột
- +Gia công lắp dựng cốt pha cột.
- +Đổ bê tông cột.
- +Tháo ván khuôn cột.
- +Gia công lắp dựng ván khuôn dầm, sàn, cầu thang.
- +Gia công lắp dựng cốt thép dầm, sàn, cầu thang.
- +Đổ bê tông dầm, sàn, cầu thang.
- +Bảo dưỡng bê tông.

+Tháo dỡ ván khuôn.

+ Hoàn thiện.

1. Biện pháp kỹ thuật thi công cột.

1.1 Công tác cốt thép.

a) Chuẩn bị.

**Trước khi đổ bê tông vào vị trí cần thực hiện các công tác chuẩn bị sau:*

- Nắn thẳng và đánh gỉ cốt thép (nếu cần): Có thể dùng bàn chải sắt hoặc kéo qua kéo lại trên bàn cát để làm sạch gỉ. Ngoài ra còn có thể dùng máy cạo gỉ chạy điện để làm sạch cốt thép có đường kính $> 12\text{mm}$. Việc nắn cốt thép được thực hiện nhờ máy nắn.

- Nhúng với cốt thép có đường kính nhỏ (nhỏ hơn hoặc bằng 8mm) thì ta dùng vạm tay để uốn. Việc cạo gỉ cốt thép được tiến hành sau công tác uốn cốt thép.

- Cắt cốt thép: Lấy mức cắt cốt thép các thanh riêng lẻ thì dùng thước bằng thép cuộn và đánh dấu bằng phấn. Dùng thước dài để đo, tránh dùng thước ngắn để phòng sai số tích lũy khi đo.

-Trên hợp máy cắt và bàn làm việc cố định, vạch dấu kích thước lên bàn làm việc, nhúng thao tác thuận tiện tránh được sai số. Hoặc có thể dùng một thanh mẫu để đo cho tất cả các thanh khác giống nó.

- Để cắt cốt thép dùng dao cắt nửa cơ khí, cắt được các thanh thép có đường kính $< 20\text{mm}$. Máy này thao tác đơn giản, dịch chuyển dễ dàng, năng suất tương đối cao.

-Với các thanh thép có đường kính lớn, ta dùng máy cắt cốt thép để cắt.

- Uốn cốt thép: Với các thanh thép có đường kính nhỏ dùng vạm và thót uốn để uốn. Thót uốn được đóng đinh cố định vào bàn gỗ để dễ thi công.

Thao tác : Khi uốn các thanh thép phức tạp cần phải uốn thử. Trước tiên phải lấy dấu, lưu ý độ dài của cốt thép. Khi uốn cần đánh dấu lên bàn uốn tùy theo kích thước từng đoạn rồi căn cứ vào dấu đó để uốn. Đối với các thanh có đường kính lớn

thì phải dùng máy uốn. Nó có một thiết bị chủ yếu là mâm uốn. Mâm uốn làm bằng thép đúc, trên mâm có lỗ, lỗ giữa cắm trục tâm, lỗ xung quanh cắm trục uốn. Khi mâm quay trục tâm và trục uốn đều quay nhờ đó có thể uốn đ-ợc thép.

b.Lắp dựng.

- Cốt thép đ-ợc gia công ở phía d-ới, cắt uốn theo đúng hình dạng kích th-ớc thiết kế. Xếp đặt bố trí theo từng chủng loại để thuận tiện cho thi công.

- Để thi công cột thuận tiện, quá trình buộc cốt thép phải tiến hành tr-ớc khi ghép ván khuôn. Cốt thép đ-ợc buộc thành khung nhờ các dây thép mềm $D = 1\text{mm}$.

- Sau đó dùng cần trục đ-a vào vị trí cần thiết. Định vị tạm thời khung thép bằng cột chống. Tiến hành nối khung cốt thép vào những đoạn thép đã chờ sẵn sao cho đúng nh- thiết kế và phải đảm bảo đúng kỹ thuật.

- Để đảm bảo khoảng cách cần thiết cho các lớp bê tông bảo vệ cốt thép, dùng các miếng đệm bê tông cài vào các cốt đai. Khoảng cách giữa chúng khoảng 1m.

- Đ-a đủ số l-ợng cốt đai vào cốt thép chờ, luôn cốt thép dọc chịu lực vào và nối với cốt thép chờ ở cột. Sau đó san đều cốt đai dọc theo chiều cao cột. Nếu cột cao có thể đứng trên sàn công tác để buộc; không đ-ợc dẫm lên cốt đai.

c.Kiểm tra và nghiệm thu.

- Kiểm tra số l-ợng cốt thép, vị trí đặt cốt thép phải đảm bảo nh- thiết kế.

- Kiểm tra vị trí của các con kê để đảm bảo lớp bê tông bảo vệ cốt thép nh- thiết kế.

- Sau khi kiểm tra xong tiến hành nghiệm thu (nh- phần đài móng).

1.2.Công tác ván khuôn.

a.Lắp dựng ván khuôn cột.

- Ván khuôn, cột chống, xà gồ vận chuyển bằng cần trục tháp đến nơi lắp dựng.

- Ván khuôn cột là ván thép định hình.Vận chuyển và tập kết số l-ợng ván khuôn đủ vào các vị trí lắp cột. Sau đó, tiến hành dựng ván khuôn, gông, chống và

điều chỉnh độ thẳng đứng, đúng vị trí tim trục ở chân ván khuôn cột, cần tạo lỗ vệ sinh để thoát nước khi đổ bê tông, ta phải thổi rửa hết các mặt gỗ, đất đá ở chân cột.

- Do lắp ván khuôn sau khi đặt cốt thép nên thoát nước khi ghép ván khuôn cần làm vệ sinh chân cột, chân vách.

- Đặt thoát nước một đoạn cột có chiều cao 10-15cm để làm giá ghép ván khuôn để chỉnh xác.

- Ván khuôn cột để gia công từng mảng theo kích thước cột. Ghép hộp 3 mặt, luôn hộp ván khuôn vào cột đã để đặt cốt thép sau đó lắp tiếp mặt còn lại.

- Dùng gông để cố định hộp ván, khoảng cách các gông lắp đặt theo tính toán.

- Điều chỉnh lại vị trí tim cột và ổn định cột bằng các thanh chống xiên có ren điều chỉnh và các dây căng có tăng đỡ điều chỉnh.

- Kiểm tra lại độ thẳng đứng để chuẩn bị đổ bê tông.

b. Kiểm tra và nghiệm thu.

- Sau khi lắp dựng, cân chỉnh giằng chống ổn định ta tiến hành nghiệm thu ván khuôn thoát nước khi đổ bê tông.

- Các tấm ghép không có kẽ hở, độ cứng của tấm đảm bảo yêu cầu, mặt phải của tấm bằng phẳng không bị cong vênh, không bị thủng.

- Kiểm tra độ kín khít của ván khuôn.

- Kiểm tra tim cốt của vị trí kết cấu, hình dạng, kích thước.

- Kiểm tra độ ổn định, bền vững, của hệ thống khung, dàn, đảm bảo phương pháp lắp ghép đúng thiết kế thi công.

- Kiểm tra hệ thống dàn giáo thi công, độ vững chắc của hệ giáo, sàn công tác đảm bảo yêu cầu.

- Sau khi kiểm tra xong tiến hành nghiệm thu (nh- phân đài móng).

c. Tháo dỡ.

- Đối với bê tông cột, sau khi đổ bê tông 2 ngày có thể tháo dỡ ván khuôn để thoát nước khi tháo dỡ tuân theo các yêu cầu của qui phạm đã để trình bày ở phần yêu cầu chung.

Chú ý: Khi bê tông đạt 50 (kG/cm²) mới đ- ợc tháo dỡ ván khuôn.

-Ván khuôn sau khi tháo dỡ đ- ợc làm vệ sinh sạch sẽ và kê xếp ngăn nắp vào vị trí.

1.3.Công tác bê tông.

a.Đổ và đầm bê tông.

- Chuẩn bị:

+Tr- ớc khi đổ phải tiến hành dọn rửa sạch chân cột, đánh sòn bề mặt bê tông cũ rồi mới đổ.

+T- ới n- ớc ván khuôn, t- ới n- ớc xi măng vào chỗ gián đoạn nơi chân cột, lõi.

+Kiểm tra lại ván khuôn lần cuối cùng.

+Dùng cần trục vận chuyển bê tông từ máy trộn lên sàn tầng đang thi công.

-Biện pháp trộn:

+Đầu tiên cho máy quay không, tr- ớc hết đổ 15%-20% l- ợng n- ớc; khi vật liệu đã đ- ợc xác định theo đúng tỉ lệ đ- ợc đ- a vào thùng trộn cho máy trộn khô khoảng 10'', rồi mới cho nước vào; điều chỉnh nước dần cho tới khi đủ độ dẻo.

+ Thời gian trộn: 1,5' với 20 vòng quay là có thể trút bê tông ra.

+ Do chiều cao cột lớn hơn 2,9m nên phải sử dụng ống vòi voi để đổ bê tông.

-Bê tông đ- ợc đầm bằng đầm dùi, chiều dày mỗi lớp đầm từ 20-40cm, đầm lớp sau phải ăn sâu xuống lớp tr- ớc 5-10cm. Thời gian đầm tại một vị trí phụ thuộc vào máy đầm, khoảng 30-40 giây. Khi trong bê tông có n- ớc xi măng nổi lên là đ- ợc.

-Trong khi đổ bê tông có thể gõ nhẹ lên thành ván khuôn để tăng độ nén chặt của bê tông.

-Đổ bê tông cột cần bố trí các giáo cạnh cột để đổ bê tông.

b.Kiểm tra chất l- ợng và bảo d- ỡng.

- Kiểm tra: Nh- phân đài móng.

- Bảo d- ỡng:

+ Bê tông mới đổ xong phải đ-ợc che chắn để không bị ảnh h-ởng của nắng, m- a.

+ Hai ngày đầu để giữ ẩm cho bê tông, cứ 2 giờ t-ới n-ớc 1 lần, lần đầu t-ới n-ớc sau khi đổ bê tông từ 4 ÷ 7 giờ. Những ngày sau khoảng 3 ÷ 10 giờ t-ới n-ớc 1 lần.

2. Thi công đầm,sàn,cầu thang.

2.1.Công tác ván khuôn.

a.Lắp dựng.

** Lắp dựng ván khuôn đầm:*

Việc lắp dựng ván khuôn đầm tiến hành theo các b-ớc:

+Ghép ván khuôn đầm chính (đầm khung).

+Ghép ván khuôn đầm phụ.

+Ván khuôn đầm đ-ợc đỡ bằng giáo PAL.

+Lắp xà gỗ đỡ ván đáy sàn.

+Sau đó đặt ván đáy đầm vào vị trí, điều chỉnh đúng cao độ tim, cốt rồi mới lắp ván thành.

+ Ván thành đ-ợc cố định bằng các thanh nẹp, d-ới chân đóng ghim vào thanh ngang đầu cột chống. Tại mép trên ván thành đ-ợc ghép vào ván khuôn sàn. Khi không có sàn thì dùng thanh chéo chống xiên vào ván thành từ phía ngoài.

+ Vì đầm có chiều cao lớn nên bổ xung thêm bulông liên kết giữa 2 ván khuôn thành (giữ lại trong đầm khi tháo dỡ ván khuôn). Tại vị trí giằng có thanh cữ bằng ống nhựa cố định bề rộng ván khuôn.

**Lắp dựng ván khuôn sàn:*

Sau khi lắp xong ván đầm mới tiến hành lắp ván sàn.

+Lắp hệ thống giáo PAL đỡ sàn.

+Lắp dựng các xà gỗ đỡ sàn.

+Ván khuôn sàn đ-ợc lắp thành từng tấm và đ- a lên các đà ngang

+Kiểm tra cao độ bằng máy thủy bình hoặc nivo.

* *Lắp dựng ván khuôn cầu thang:*

Sau khi lắp xong ván khuôn đầm sàn mới tiến hành lắp ván khuôn cầu thang.

+Lắp hệ thống cột chống đỡ ván bản chiếu tới, chiếu nghỉ, bản thang, đầm.

+Lắp dựng các xà gỗ đỡ bản.

+Ván khuôn bản đỡ lắp thành từng tấm và đặt lên các đà ngang

+Kiểm tra cao độ bằng máy thủy bình hoặc nivo.

b. Kiểm tra và nghiệm thu.

(Nh- phần cột).

c. Tháo dỡ.

-Ván khuôn sàn, đáy đầm và cầu thang là ván khuôn chịu lực bởi vậy khi bê tông đạt 75% cường độ thiết kế mới được phép tháo dỡ ván khuôn.

-Đối với ván khuôn thành đầm được phép tháo dỡ trước nhưng phải đảm bảo bê tông đạt 25 kg/cm² mới được tháo dỡ.

-Tháo dỡ ván khuôn, cây chống theo nguyên tắc cái nào lắp trước thì tháo sau và lắp sau thì tháo trước

-Khi tháo dỡ ván khuôn cần chú ý tránh va chạm vào bề mặt kết cấu.

2.2.Công tác cốt thép.

a.Gia công.

Nh- phần cột.

b.Lắp dựng.

- Khi đã kiểm tra việc lắp dựng ván khuôn đầm, sàn và cầu thang xong tiến hành lắp dựng cốt thép. Cần phải chỉnh cho chính xác vị trí cốt thép trước khi đặt vào vị trí thiết kế.

Đối với cốt thép đầm, sàn, cầu thang được gia công ở dưới trước khi đặt vào vị trí cần lắp dựng bằng cầu.

- Biện pháp lắp dựng cốt thép dầm: 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 đi dọc san thành từng túm, sau đó luồn cốt dọc chịu lực vào. Sau khi buộc xong, rút đà ngang hạ cốt thép xuống ván khuôn dầm.

- Biện pháp lắp dựng cốt thép sàn: Cốt thép sàn đã gia công sẵn đi dọc trải đều theo hai phương tại vị trí thiết kế. Công nhân đặt các con kê bê tông dưới các nút thép và tiến hành buộc. Chú ý không đi dẫm lên cốt thép.

-Biện pháp lắp dựng cốt thép cầu thang: gồm cốt thép bản lắp dựng như cốt thép sàn và cốt thép dầm lắp dựng như cốt thép dầm.

Kiểm tra lại cốt thép, vị trí những con kê để đảm bảo cho lớp bê tông bảo vệ cốt thép như thiết kế.

c.Kiểm tra và nghiệm thu

Như phân cột.

2.3.Công tác bê tông.

a.Đổ và đầm bê tông.

-Bôi chất chống dính cho coffa .

-Để khống chế chiều dày sàn, ta chế tạo những cột mốc bằng bê tông có chiều cao bằng chiều dày sàn ($h=10\text{ cm}$).

-Sử dụng phương pháp đổ bê tông bằng cần trục, cần trục cầu bê tông từ máy trộn bê tông.

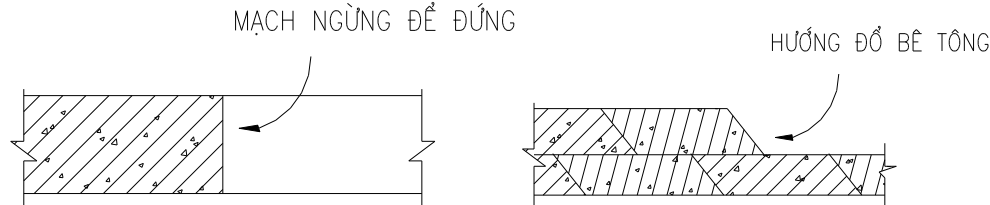
-Đổ bê tông tới đâu thì tiến hành đầm tới đó. Việc đầm bê tông đi dọc tiến hành bằng đầm dùi và đầm bàn.

-Khi sử dụng đầm bàn cần chú ý:

+Khống chế thời gian đầm.

+Khoảng cách giữa 2 vị trí đầm phải gối lên nhau 3-5cm.

Mạch ngừng khi thi công bê tông đầm sàn: Khi thi công bê tông, ta bố trí các mạch ngừng tại vị trí có nội lực bé. Đối với đầm sàn, ta bố trí mạch ngừng tại điểm cách gối tựa một khoảng bằng $1/4$ nhịp của cấu kiện đó.



b. Kiểm tra chất lượng và bảo dưỡng.

-Kiểm tra:

Nh- phân đài móng.

-Bảo d-ỡng:

Việc bảo d-ỡng đ-ợc bắt đầu sau khi đổ bê tông xong.

+Thời gian bảo d-ỡng 14 ngày.

+T-ới n-ớc để giữ độ ẩm cho bê tông nh- đối với bê tông cột.

+Khi bê tông đạt 25 kg/cm^2 mới đ-ợc phép đi lại trên bề mặt bê tông.

3. Sửa chữa những khuyết tật khi thi công bê tông toàn khối.

Khi thi công bê tông cốt thép toàn khối, sau khi tháo dỡ ván khuôn th-ờng xảy ra những khuyết tật nh- sau:

- Hiện t-ợng rỗ bê tông.
- Hiện t-ợng trắng mặt.
- Hiện t-ợng nứt chân chim.

a. Các hiện tượng rỗ trong bê tông.

- Rỗ ngoài : Rỗ ngoài lớp bảo vệ cốt thép.
- Rỗ sâu : Rỗ qua lớp cốt thép chịu lực.
- Rỗ thấu suốt: Rỗ xuyên qua kết cấu, mặt nọ trong thấy mặt kia.

* Nguyên nhân rỗ:

- Do ván khuôn ghép không kín khít, n-ớc xi măng chảy mất.
- Do vữa bê tông bị phân tầng khi vận chuyển và khi đổ.

- Do đầm kh ông kỹ, đầm bỏ sót hoặc do độ dày của lớp bê tông quá lớn v- ợt quá phạm vi đầm.

- Do cốt liệu quá lớn, cốt thép dày nên không lọt qua đ- ọc.

** 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 thiết kế trát lại và 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 chặt

- 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, 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.

** Hiện tượng:*

- Khi tháo ván khuôn, trên bề mặt bê tông có những vết nứt nhỏ, phát triển không theo ph- ơng h- ớng nào nh- vết chân chim.

** Nguyên nhân:*

- 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 phủ bao tải t- ới n- ớc, bảo d- ỡng. Nếu vết nứt lớn thì phải đục rộng rồi trát hoặc phun bê tông sỏi nhỏ mác cao.

4. Biện pháp thi công hoàn thiện công trình.

Công tác hoàn thiện công trình đ-ợc tiến hành sau khi mặt bằng thi công đã đ-ợc giải phóng và bao gồm các công tác: Xây t-ờng, lắp khung cửa, điện n-ớc, trát t-ờng, lát nền quét sơn.

a.Công tác xây.

- Công tác xây t-ờng đ-ợc tiến hành theo ph-ơng ngang trong một tầng.
- Để đảm bảo năng suất lao động phải chia đội thợ thành từng tổ. Trên mặt bằng tầng ta chia thành các phân đoạn và phân khu cho từng tuyến thợ đảm bảo khối l-ợng công tác hợp lý, quá trình công tác đ-ợc nhịp nhàng.
- Gạch đảm bảo không cong vênh, nứt nẻ. Tr-ớc khi xây nếu gạch khô phải nhúng n-ớc.
- Khối xây phải ngang bằng, thẳng đứng, bề mặt phải phẳng, vuông và không bị trùng mạch. Mạch ngang dày 12 mm, mạch đứng dày 10 mm.
- Vữa xây phải đảm bảo độ dẻo, dính, pha trộn đúng tỷ lệ cấp phối và có Mác 50.
- Phải đảm bảo giằng trong khối xây, ít nhất là 5 hàng gạch dọc phải có 1 hàng ngang.
- Sử dụng giáo thép hoàn thiện để làm dàn giáo khi xây t-ờng.

b.Công tác trát.

- Công tác trát đ-ợc thực hiện theo thứ tự : trần trát tr-ớc t-ờng, cột trát sau, trát trong tr-ớc, trát ngoài sau.
- Yêu cầu : bề mặt trát phải phẳng, thẳng.
- Kỹ thuật trát : tr-ớc khi trát phải làm vệ sinh mặt trát, đục thủng những phần nhô ra bề mặt trát. Mốc trát có thể đặt thành những điểm hoặc thành dải.
- Dùng th-ớc thép dài 2 m để kiểm tra, nghiệm thu công tác trát.

c.Công tác lát nền.

- Công tác lát nền đ-ợc thực hiện sau công tác trát trong.
- Chuẩn bị lát : làm vệ sinh mặt nền.

- Đánh độ dốc bằng cách dùng thước đo thủy bình, đánh mốc tại 4 góc phòng và lát các hàng gạch mốc.

- Độ dốc của nền hướng ra phía cửa.

- Quy trình lát nền :

+ Phải căng dây làm mốc lát cho phẳng.

+ Trải một lớp xi măng mỏng đối đều #25 xuống phía dưới, chiều dày mạch vữa khoảng 2 cm.

+ Lát từ trong ra ngoài cửa.

+ Phải sắp xếp hình khối viên gạch lát phù hợp.

+ Sau khi đặt gạch dùng bột xi măng gạt đi gạt lại cho nền xi măng lấp đầy khe hở. Cuối cùng rắc xi măng bột để hút nước và lau sạch nền.

d.Công tác quét vôi.

- Công tác quét vôi thường được thực hiện sau công tác lát nền.

- Yêu cầu :

+ Mặt thường phải khô đều.

+ Nền khô phải khuấy đều, lọc kỹ.

+ Khi quét vôi chổi đưa theo phương thẳng đứng, không đưa chổi ngang. Quét nền vôi từ trước để khô rồi mới quét nền vôi sau.

- Trình tự quét vôi từ trên xuống dưới, từ trong ra ngoài.

e.Công tác lắp dựng khuôn cửa.

- Công tác lắp khung cửa được thực hiện đồng thời với công tác xây tường, nghĩa là xây tường đợt 1 xong sẽ lắp khung cửa, sau đó xây hết phần tường còn lại.

- Khuôn cửa phải dựng ngay thẳng, góc phải đảm bảo 90^0 .

- Lắp cửa khung kính: công tác này được thực hiện sau khi thi công xong các công tác hoàn thiện khác. Công tác này đảm bảo yêu cầu bền vững và mỹ quan.