

PHẦN III: THI CÔNG



CHƯƠNG I: KHÁI QUÁT ĐẶC ĐIỂM CÔNG TRÌNH VÀ KHỐI LƯỢNG THI CÔNG.

1- Đặc điểm về kết cấu công trình.

1.1-Về nền móng.

1.1.1.Cọc BTCT:

- Tiết diện cọc: 30 x 30 (cm).
- Chiều dài cọc: 20 (m). Gồm 3 đoạn cọc hai đoạn C1 – 6(m) và một đoạn C2, C3 – 7(m).
- Cao độ mũi cọc: - 21.76 (m).
- Cao độ đầu cọc: - 1,2 (m).
- B- ớc cọc theo ph- ơng ngang, dọc: 0,9 (m).
- Số l- ợng cọc: 491 (chiếc).
- Mác bê tông: #300.

1.1.2.Đài cọc:

- Kích th- ớc đài: + Móng M1,M3: 2,5 x 3,6 (m).
+ Móng M2: 3,6 x 5,4 (m).
- Cao độ đáy đài: - 2,2 (m).
- Cao độ đỉnh đài: - 1,0 (m).
- Số l- ợng đài: 31 (chiếc).
- Mác bê tông: #250.

1.2.3.Giăng móng:

- Kích th- ớc giăng: 0,3 x 0,75 (m).
- Cao độ đáy giăng: - 1,8 (m).
- Cao độ đỉnhgiăng: - 1,0 (m).
- Số l- ợng giăng: 48 (chiếc).
- Mác bê tông: #300.

1.2-Về khung cột dầm, sàn:

1.2.1.Cột:

- Kích th- ớc cột: + Cột tầng 1, 2, 3 : 400 x 800 (mm); 300 x 300 (m).
+ Cột tầng 4, 5, 6,7,8 : 400 x 500 (mm).
- B- ớc cột theo ph- ơng ngang: 9 (m); 2,4 (m); 7,8 (m).
- B- ớc cột theo ph- ơng dọc : 7,5 ; 5,0 (m).
- Số l- ợng cột: + Tầng 1 : 60 (chiếc/ tầng).
+ Tầng 2,3,4, 5, 6, 7, 8 : 38 (chiếc/ tầng).
- Mác bê tông: #300.

1.2.2.Dầm:

- Kích th- ớc dầm: 300 x 800 (mm); tầng mái 800 x 300 (mm).
- Bước dầm: 9 (m); 2,4 (m); 7,8 (m).
- Mác bê tông: #300.

1.2.3.Sàn:

- Kích th- ớc ô sàn: 4,135 x 4,5 (m); 4,865 x 4,5 (m); -
- Chiều dày sàn: $\delta = 12$ (mm).
- Mác bê tông: #250.

2- Đặc điểm về tự nhiên.

2.1-Điều kiện về địa hình.

- Giáp giới với xung quanh: Vị trí khu vực : Công trình nằm ở phía Đông-Bắc của khu đô thị:

- + Phía Nam giáp với đ- ờng vành đai của khu đô thị.
- + Phía Tây giáp với đ- ờng giao thông vào trung tâm của khu đô thị.
- + Phía Đông-Bắc là khu đất ch- a xây dựng nằm trong diện quy hoạch.
- Diện tích khu đất là : $83,1 \times 45,9 = 3814,29 \text{ m}^2$.
- Diện tích xây dựng: 24×58 (m).
- Cao độ khu đất: - 0.45 (m).
- Đ- ờng giao thông:

Công trình đ- ợc xây dựng ở phía Đông-Bắc của quận Đống Đa,Hà Nội

2.2-Điều kiện về địa chất.

- Sự phân bố các lớp đất theo chiều sâu và các chỉ tiêu cơ lý cơ bản: Theo báo cáo kết quả khảo sát địa chất công trình giai đoạn Thiết kế kỹ thuật ta thấy trong phạm vi chiều sâu hố khoan là 37,5 (m) bao gồm các lớp đất sau:

(+). Lớp đất lấp : $0 \div 1,3$ (m) có $\gamma = 17$ (KN/m³).

- (+). Lớp sét pha dẻo cứng : $1,3 \div 4,7$ (m) có $\gamma = 19$ (KN/m³). $E = 120000$ Kpa
- (+). Lớp sét pha dẻo chảy : $4,7 \div 10,47$ (m) có $\gamma = 18,5$ (KN/m³). $E = 10000$ Kpa
- (+). Lớp sét pha dẻo mềm : $10,47 \div 20,2$ (m). có $\gamma = 17,5$ (KN/m³); $E = 7000$ Kpa
- (+). Lớp cát hạt trung chặt : $20,2 \div 31,5$ (m) có $\gamma = 19,2$ (KN/m³);
- Mực nước ngầm nằm ở độ sâu - 2,3(m).

2.3- Điều kiện về khí tượng thủy văn.

- Sự phân bố mùa khô, mùa mưa bão. khu vực thành phố Hà Nội ta có:
 - + Mùa khô: Tháng 9 năm trước đến tháng 3 năm sau.
 - + Mùa mưa bão: Từ tháng 4 đến tháng 8.

3. Tính toán khối lượng thi công chính (Lập thành bảng).

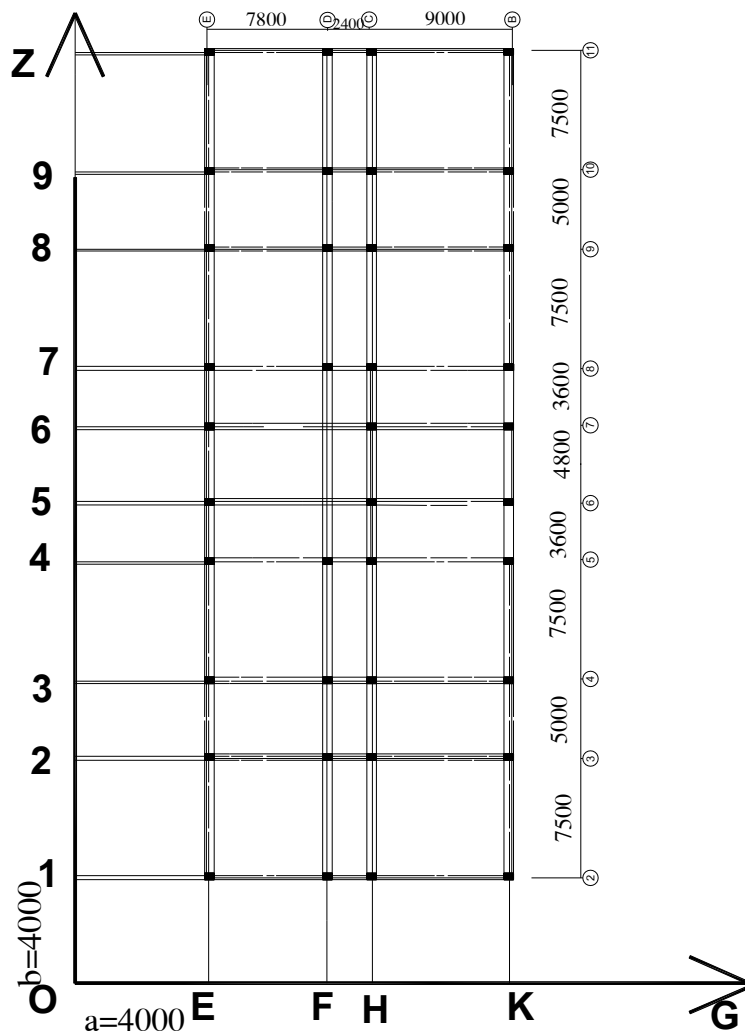
CHƯƠNG II: CÁC BIỆN PHÁP KỸ THUẬT THI CÔNG CHÍNH.

1. Biện pháp kỹ thuật thi công trả l- ới đo đạc định vị công trình.

1.1- Lập và dựng hệ trục tọa độ thi công và mốc tìm trục trên bản vẽ.

1.1.1. Lập và dựng hệ trục tọa độ thi công.

a). Chọn gốc tọa độ.



- Chọn gốc O:

+ Cách AD một đoạn $b = 4m$

+ Cách CD một đoạn $a = 4m$.

- Nh- vậy hệ trục định vị công trình không bị ảnh h- ưởng khi thi công móng và đ- ờng vận chuyển.

b). *Dựng hệ trục tọa độ thi công OGZ.*

- Do công trình bố trí song song với đ-ờng Giao thông và cách mép đ-ờng 5m nên ta cho hệ trục tọa độ thi công OGZ nh- sau:

+ Trục OG song song với tuyến dọc công trình cách mép đ-ờng 1m.

+ Trục Oz song song với tuyến ngang công trình cách mép nhà 1m.

1.1.2. Xác định tọa độ mốc tim, trục của công trình.

a). *Tọa độ tim trục công trình theo trục OZ.*

$$OE = b + \frac{1}{2}.h = 4 + \frac{1}{2}.0,22 = 4,11(m).$$

$$OF = OE + l_1 = 4,11 + 7,8 = 11,61 (m).$$

$$OH = OF + l_2 = 11,61 + 2,4 = 14,31 (m).$$

$$Ok = OH + l = 14,31 + 9,0 = 23,31 (m).$$

b). *Tọa độ tim trục công trình theo trục OG.*

$$O1 = a + \frac{1}{2}.h = 4 + \frac{1}{2}.0,22 = 4,11 (m).$$

$$O2 = O1 + l_2 = 4,11 + 7,5 = 9,11 (m).$$

$$O3 = O2 + l_2 = 9,11 + 5,0 = 14,11 (m).$$

$$O4 = O3 + l_2 = 14,11 + 7,5 = 21,61 (m).$$

$$O5 = O4 + l_2 = 21,61 + 3,6 = 25,21 (m).$$

$$O6 = O5 + l_2 = 25,21 + 4,8 = 30,01 (m).$$

$$O7 = O6 + l_2 = 30,01 + 3,6 = 33,61 (m).$$

$$O8 = O7 + l_2 = 33,61 + 7,5 = 41,11 (m).$$

$$O9 = O3 + l_2 = 41,11 + 5,0 = 46,11 (m).$$

$$OZ = O9 + l_2 = 41,11 + 5,0 = 53,61 (m).$$

1.2- Dựng hệ trục tọa độ thi công trên thực địa.

1.2.1. Dựng hệ trục tọa độ thi công.

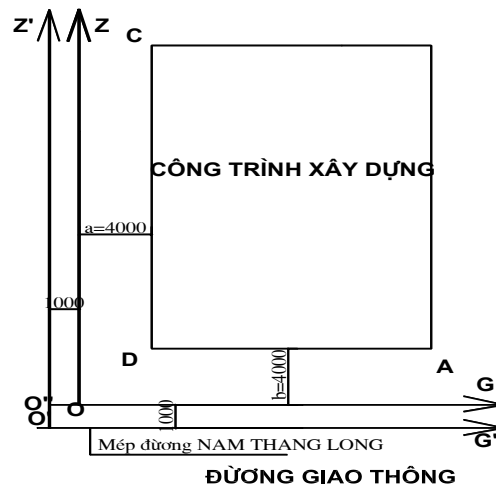
- Dùng máy kinh vĩ và thước thép. Đặt máy kinh vĩ trùng với mép đ-ờng tại điểm O'. Căn chỉnh máy và lấy h-ớng O⁰ trùng với mép đ-ờng sau đó quay máy một góc ng-ợc chiều kim đồng hồ với số đọc: $360^0 - 90^0 = 270^0$. Trên h-ớng đó dùng th-ớc thép đo một khoảng cách là 1m. Ta đóng cọc xác định đ-ợc gốc O''. Dời máy kinh đến đặt ở điểm O''. Căn chỉnh máy lấy h-ớng O⁰ về điểm O'. Quay máy một góc ng-ợc chiều kim đồng hồ $360^0 - 90^0$. Ta đ-ợc h-ớng trục O''G. Tiến hành đóng cọc định vị được trục O''G và đó chính là trục OG.

- Đặt máy kinh vĩ ở điểm O'' lấy h-ớng O⁰ theo trục OG quay một góc

ng- ợc kim đồng hồ 360^0-90^0 ta đ- ợc trục $O''Z'$ song song với trục OZ . Từ các gốc toạ độ và kích th- ớc công trình ta xác định đ- ợc trục OZ cách trục $O''Z'$ một khoảng là 1m. Vì vậy ta tịnh tiến $O''Z'$ một đoạn 1m và xác định đ- ợc trục OZ . Tiến hành đóng cọc chọn mốc để định vị trục OZ .

1.2.2. *Dựng mốc tìm trục CT và gửi mốc.*

a). *Trên trục OG.*



Dùng máy kinh vĩ đặt tại gốc O lấy h- ớng theo trục OG dùng th- ớc thép đo các khoảng cách O_1, O_2, O_3, O_4 . Đo đến đâu tiến hành đóng cọc để định vị mốc tìm trục ngang của công trình.

b). *Trên trục OZ.*

T- ơng tự nh- trên đo các khoảng cách OE, OF, OH, OI, OK, OM và đóng cọc để định vị mốc tìm trục dọc của công trình.

c). *Gửi mốc.*

Do hệ trục OGZ nằm ngoài vùng ảnh h- ớng của việc thi công móng và đ- ờng vận chuyển nên không cần gửi mốc.

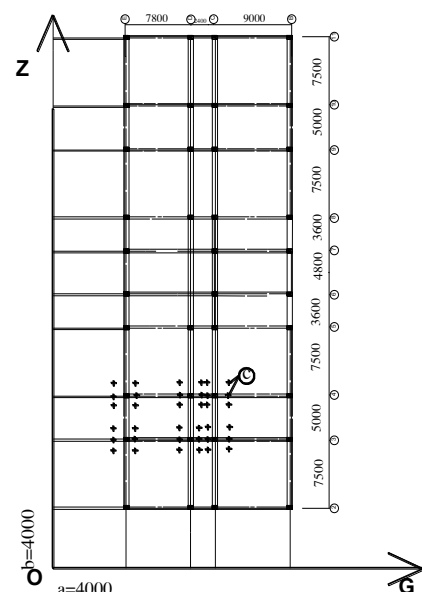
2. Biện pháp kỹ thuật thi công ép cọc.

2.1- Công tác chuẩn bị.

2.1.1. Chuẩn bị mbằng thi công:

a). *Mặt bằng.*

- Giải phóng mặt bằng, phát quang thu dọn, san lấp các hố rãnh. Dùng máy ủi san gạt tạo mặt bằng thi công.
- Tập kết máy móc thiết bị ép cọc và cọc BTCT.



b).Đo đạc định vị tim cọc, tim đài cọc.

- Sử dụng máy kinh vĩ và th- ớc thép.

- Định vị tim đài cọc: Đặt máy kinh vĩ tại các mốc 1, 2, 3, 4. Lấy h- ớng ngắm theo trục OG, sau đó quay ống kính một góc $360^0 - 90^0$. Trên các h- ớng ngắm đó dùng th- ớc thép đo các khoảng cách OE, OF, OH, OI, OK, OM. Và đóng cọc mốc đánh dấu ta sẽ đ- ợc vị trí tim của các đài cọc.

- Định vị cọc của các trục: Từ vị trí tim đài cọc ta căng dây thép tạo thành l- ới ô vuông. Từ khoảng cách và vị trí cọc trong đài dùng th- ớc thép và th- ớc chữ T đo theo hai ph- ơng ta xác định đ- ợc vị trí tim cọc trên thực địa, tiến hành đóng cọc đánh dấu tim, vị trí cọc cần ép. Hoặc ta sử dụng máy kinh vĩ kết hợp với th- ớc thép theo ph- ơng pháp tọa độ cực để xác định vị trí tim cọc cần ép bằng cách tính tọa độ tim cọc và đóng cọc chôn mốc tim của các hàng cọc theo hai trục ở phần trái l- ới đo đạc định vị công trình.

2.1.2. Chuẩn bị về máy móc thiết bị thi công:

a). Các yêu cầu kỹ thuật đối với đoạn cọc ép.

- Cọc dùng để ép trong công trình là cọc bê tông cốt thép đặc tiết diện (30 x 30) Cm. Chiều dài cọc là 20 (m), đoạn cọc C6 - 30 có mũi nhọn dài 6 (m), đoạn cọc C8 - 30 thì hai đầu bằng dài 7 (m).

- Cốt thép dọc của đoạn cọc phải hàn vào vành thép nối theo cả hai bên của thép dọc và trên suốt chiều cao vành.

- Vành thép nối phải phẳng, không đ- ợc vênh, nếu vênh thì độ vênh của vành nối nhỏ hơn 1%.

- Bề mặt bê tông đầu cọc phải phẳng, không có ba vĩa.

- Trục cọc phải thẳng góc và đi qua tâm tiết diện cọc. Mặt phẳng bê tông đầu cọc và mặt phẳng chứa các thép vành thép nối phải trùng nhau. Cho phép mặt phẳng bê tông đầu cọc song song và nhô cao hơn mặt phẳng vành thép nối ≤ 1 (mm).

- Chiều dày của vành thép nối phải ≥ 4 (mm).

- Trục của đoạn cọc đ- ợc nối trùng với ph- ơng nén.

- Bề mặt bê tông ở hai đầu đoạn cọc phải tiếp xúc khít. Tr- ờng hợp tiếp xúc không khít thì phải có biện pháp chèn chặt.

- Khi hàn cọc phải sử dụng phương pháp “hàn leo” (hàn từ dưới lên) đối với các đ- ờng hàn đứng.

- Kiểm tra kích th- ớc đ- ờng hàn so với thiết kế.

- Đ- ờng hàn nối các đoạn cọc phải có trên cả bốn mặt của cọc. Trên mỗi mặt cọc, đ- ờng hàn không nhỏ hơn 10 (Cm).

b). Lựa chọn biện pháp ép cọc.

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

b.1). Ph- ơng án 1 (Ph- ơng án ép sau):

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

*** - u điểm:**

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

- Không phải ép âm.

*** Nh- ợc điểm:**

- Ở những nơi có mực n- ớc ngầm cao, việc đào hố móng tr- ớc rồi mới thi công ép cọc khó thực hiện đ- ợc.

- Khi thi công ép cọc mà gặp trời m- a thì nhất thiết phải có biện pháp bơm hút n- ớc ra khỏi hố móng.

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

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

b.2). Ph- ơng án 2 (Ph- ơng án ép tr- ớc):

- Tiến hành san phẳng mặt bằng để tiện di chuyển thiết bị ép và vận chuyển cọc, sau đó tiến hành ép cọc theo yêu cầu cần thiết bị. Nh- vậy để đạt đ- ợc cao trình đỉnh cọc cần phải ép âm. Cần phải chuẩn bị các đoạn cọc dẫn bằng thép hoặc bằng bê tông cốt thép để cọc ép đ- ợc tới chiều sâu thiết kế. Sau khi ép cọc xong

ta sẽ tiến hành đào đất để thi công phân đài, hệ giằng đài cọc.

*** Ưu điểm:**

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

- Không bị phụ thuộc vào mực n- ớc ngầm.

- Tốc độ thi công nhanh.

*** Nh- ợc điểm:**

- Phải dựng thêm các đoạn cọc dẫn để ép âm, có nhiều khó khăn khi ép

đoạn cọc cuối cùng xuống đến chiều sâu thiết kế.

- Công tác đào đất hố móng khó khăn, phải đào thủ công nhiều, khó cơ giới hoá.
- Việc thi công đài cọc và giằng móng khó khăn hơn.

Căn cứ vào - u điểm, nh- ọc điểm của 2 ph- ơng án trên, căn cứ vào mặt bằng công trình thì ta chọn ph- ơng án 2 để thi công ép cọc.

c). Các yêu cầu kỹ thuật đối với thiết bị ép cọc.

- Lực ép danh định lớn nhất của thiết bị không nhỏ hơn 1,4 lần lực ép lớn nhất $P_{\text{ép max}}$ yêu cầu theo qui định của thiết kế.

- Lực nén của kích phải đảm bảo tác dụng dọc trục cọc khi ép đỉnh, không gây lực ngang khi ép.

- Chuyển động của pittông kích phải đều và khống chế đ- ợc tốc độ ép cọc.

- Đồng hồ đo áp lực phải t- ơng xứng với khoảng lực đo.

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

- Giá trị đo áp lực lớn nhất của đồng hồ không v- ợt quá hai lần áp lực đo khi ép cọc.

- Chỉ nên huy động (0,7 ÷ 0,8) khả năng tối đa của thiết bị.

- Trong quá trình ép cọc phải làm chủ đ- ợc tốc độ ép để đảm bảo các yêu cầu kỹ thuật.

d). Tính toán lựa chọn thiết bị ép.

d.1). Tính toán lựa chọn kích thuỷ lực(lực ép).

- Đặc điểm công trình là ép cọc trên mặt bằng rộng, đủ không gian thao tác, lớp đất trên cùng theo báo cáo khảo sát địa chất là lớp đất lấp tuy c- ờng độ không lớn nh- ng cũng đủ đảm bảo cho các ph- ơng tiện thi công cơ giới di chuyển thuận tiện. Do đó chọn ph- ơng án ép cọc bằng dàn lớn, và máy cầu lớn nhằm tại một vị trí đặt của cầu có thể ép đ- ợc nhiều cọc mà vẫn đảm bảo chiều cao làm việc kinh tế của máy cầu.

- Chọn máy ép cọc để đ- a cọc xuống độ sâu thiết kế, cọc phải qua các tầng địa chất khác nhau. Cụ thể đối với điều kiện địa chất công trình, cọc xuyên qua các lớp đất sau:

- + Đất lấp dày 0,4 (m).
- + Đất sét pha dẻo cứng dày 3,4 (m).
- + Đất sét pha dẻo chảy dày 5,770 (m).
- + Đất cát pha dẻo mềm dày 10,10 (m).

+ Đất cát hạt trung dày 5 (m).

+ Đất cát hạt trung chặt thiết kế cho cọc xuyên vào là 2,5 (m).

- Từ đó ta thấy muốn cho cọc qua đ-ợc những địa tầng đó thì lực ép cọc phải đạt giá trị:

$$P_{ép} \geq K.P_c$$

$$P_{ép} < R_{vl}$$

Trong đó: R_{vl} - Là c-ờng độ chịu tải của cọc theo điều kiện vật liệu.

$P_{ép}$ - Lực ép cần thiết để cọc đi sâu vào đất nền tới độ sâu thiết kế.

K - Hệ số $K = (1,4 - 1,5)$ phụ thuộc vào loại đất và tiết diện cọc.

P_c - Tổng sức kháng tức thời của nền đất. P_c gồm hai phần:

+ Phần kháng mũi cọc ($P_{mũi}$)

+ Phần ma sát của cọc (P_{ms}).

Nh- vậy để ép đ-ợc cọc xuống chiều sâu thiết kế cần phải có một lực thắng đ-ợc lực ma sát mặt bên của cọc và phá vỡ cấu trúc của lớp đất d-ới mũi cọc. Để tạo ra lực ép đó ta có trọng l-ợng bản thân cọc và lực ép bằng thủy lực. Lực ép cọc chủ yếu do kích thủy lực gây ra.

- Theo kết quả của phân thiết kế móng cọc ta có:

$$P_c = P_d = 815,9 \text{ (KN)} = 81,59 \text{ (T)}.$$

$$\Rightarrow P_{ép} \geq 1,4.P_c = 1,4.81,59 = 114,226 \text{ (T)}.$$

- Theo kết quả của phân thiết kế móng cọc ta có:

$$R_{vl} = 1750,12 \text{ (KN)} = 175,012 \text{ (T)}.$$

$$\Rightarrow P_{ép} < R_{vl} = 175,12 \text{ (T)}.$$

Nhân xét:

- Do đặc điểm địa chất công trình: Lớp cát hạt trung chặt xuất hiện tại cao trình -24,2 (m) so với cốt thiên nhiên.

- Do công trình có cấu tạo khe nún, nên yêu cầu chiều dài cọc ép khá lớn. Theo thiết kế móng cọc ép, chiều dài của cọc ép là 20 (m), chiều dài đoạn cọc nằm trong lớp đất cát hạt trung chặt là 2,5 (m).

- Do điều kiện cung cấp thiết bị ép cọc cho phép cung cấp thiết bị có lực ép tối đa là 270 (T). Hơn nữa khi ép cọc nên huy động từ $(0,7 \div 0,8)$ lực ép tối đa.

\Rightarrow Vì vậy chọn thiết bị ép cọc là hệ kích thủy lực có **Mã hiệu 2319** với lực nén lớn nhất của thiết bị là: $P_{max} = 270 \text{ (T)}$, gồm hai kích thủy lực mỗi kích có $P_{max} = 135 \text{ (T)}$.

Các thông số kỹ thuật của máy ép nh- sau:

- + Lực ép tối đa: $P_{\text{ép(max)}} = 270 \text{ (T)}$.
- + Động cơ điện 3 pha 35 (KW).
- + 4 xi lanh thủy lực, đ- ờng kính: 24 (Cm); tiết diện $S = 1808 \text{ (Cm}^2\text{)}$.
- + Bơm pittông 310 - 224.
- + Hành trình Pittông: 1,6 (m).

d.2). Tính toán lựa chọn gia trọng.

- Dùng đối trọng là các khối bê tông có kích th- ớc (2,5 x 1 x 1) m. Vậy trọng l- ợng của một đối trọng là:

$$P_{\text{dt}} = 2,5.1.1.2,5 = 6,25 \text{ (T)}.$$

- Tổng trọng l- ợng của đối trọng tối thiểu phải lớn hơn $P_{\text{max}}=135 \text{ (T)}$.

Vậy số đối trọng là:

$$n \geq \frac{135}{6,25} = 20,6 \text{ (cục)}.$$

Vậy ta bố trí mỗi bên 10 đối trọng.

**** Số máy ép cọc cho công trình:***

- Khối l- ợng cọc cần ép:

- + Móng M_1 có 10 móng, số cọc trong mỗi móng 12 cọc; $12 \times 12 = 144$ cọc.
- + Móng M_2 có 8 móng, số cọc trong mỗi móng 24 cọc; $24 \times 8 = 192$ cọc.
- + Móng M_3 có 10 móng, số cọc trong mỗi móng 12 cọc; $10 \times 12 = 120$ cọc.
- + Móng M_5 có 15 móng, số cọc trong mỗi móng 1 cọc; $15 \times 1 = 15$ cọc.
- + Móng lõi cứng M_4 có 1 móng, số cọc trong móng 20 cọc.

$$\Rightarrow \text{Tổng số cọc: } 144 + 192 + 120 + 15 + 20 = 491 \text{ cọc}.$$

- Tổng chiều dài cọc cần ép: $20.491 = 9820 \text{ (m)}$.

- Tổng chiều dài cọc bằng 9820 (m) khá lớn nh- ng do 491 cọc đ- ợc ép trên mặt bằng công trình khoảng $1392 \text{ (m}^2\text{)}$ nên em chọn 3 máy ép để thi công ép cọc.

d.3). Tính toán lựa chọn thiết bị cấu.

- Căn cứ vào trọng l- ợng bản thân cọc, trọng l- ợng bản thân khối bê tông đối trọng và độ cao nâng vật cấu cầu thiết để chọn cầu thi công ép cọc.

- Trọng l- ợng lớn nhất 1 cọc:

$$0,3 \cdot 0,3 \cdot 7 \cdot 2,5 = 1,575 \text{ (T)}.$$

- Trọng l- ợng 1 khối bê tông đối trọng là 6,25 (T).

- Độ cao nâng cần thiết là: 14,5 (m).

$$H > H_{\text{máy ép}} + H_{\text{cọc}} + H_t + H_{\text{an toàn}} + H_p = 4 + 7 + 1,5 + 0,5 + 1,5 = 14,5 \text{ (m)}.$$

Trong đó: $H_{\text{máy ép}}$ - Chiều cao dàn ép.

$H_{\text{cọc}}$ - Chiều cao một đoạn cọc.

H_t - Chiều cao thiết bị treo buộc.

$H_{\text{an toàn}}$ - khoảng an toàn.

H_p - Chiều cao của thiết bị pully dòng dọc đầu cần ($\geq 1,5\text{m}$).

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

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

+ Hãng sản xuất: **KATO - Nhật Bản.**

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

+ Tầm với : $R_{\text{min}}/R_{\text{max}} = 3/22$ (m).

+ Chiều cao nâng : $H_{\text{max}} = 23,6$ (m).

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

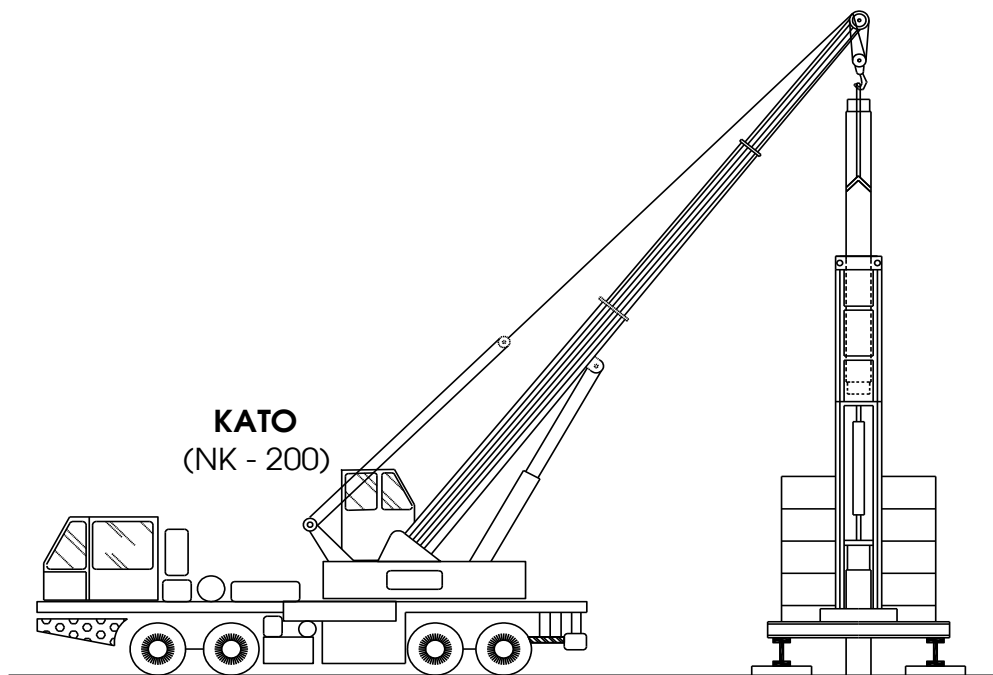
+ Độ dài cần chính : $L = 10,28$ (m).

23,5 (m).

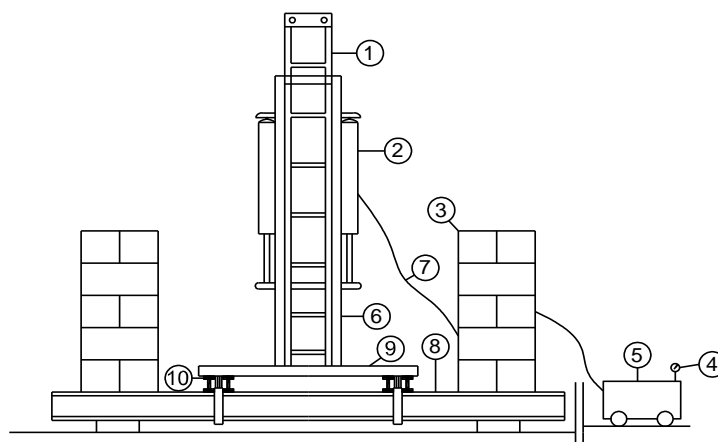
+ Độ dài cần phụ : $l = 7,2$ (m).

+ Thời gian : 1,4 phút.

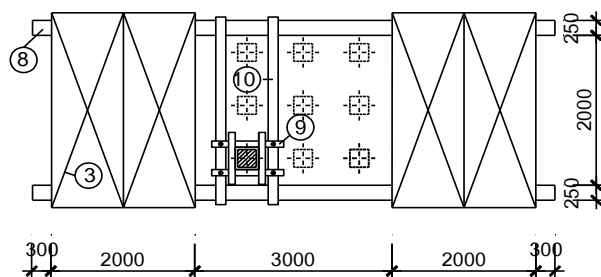
+ Vận tốc quay cần : 3,1 v/phút.



MẶT CẮT THI CÔNG ÉP CỌC



- ① KHUNG DẪN DI ĐỘNG
- ② KÍCH THỦY LỰC
- ③ ĐỐI TRỌNG
- ④ ĐỒNG HỒ ĐO ÁP LỰC
- ⑤ MÁY BƠM DẦU
- ⑥ KHUNG DẪN CỐ ĐỊNH
- ⑦ DÂY DẪN DẪU
- ⑧ BÈ ĐỖ ĐỐI TRỌNG
- ⑨ DẪM ĐỂ
- ⑩ DẪM GÁNH
- ⑪ CỌC ÉP TIẾT DIỆN 35X35



CHI TIẾT HỆ KHUNG ĐỖ - ĐỐI TRỌNG

cọc ép nh- ng không ít hơn 3cọc.

Tổng số cọc kiểm tra là: $491 \times 0,01 = 4,91$ cọc \Rightarrow Lấy số cọc cần kiểm tra là 5 cọc.

a.2). Quy trình ép cọc.

- Vận chuyển và lắp giáp thiết bị ép cọc vào vị trí ép đảm bảo an toàn.
- Chỉnh máy ép sao cho đ- ồng trục của khung máy, trục của kích, trục của cọc thẳng đứng và nằm trong cùng một mặt phẳng vuông góc với mặt phẳng chuẩn nằm ngang (mặt phẳng chuẩn đài cọc), độ nghiêng không đ- ợc v- ọt quá 0,5%.
- Tr- ớc khi cho máy vận hành phải kiểm tra liên kết cố định máy, tiến hành chạy thử, kiểm tra tính ổn định của thiết bị ép cọc (gồm chạy không tải và có tải).
- Cắt nguồn điện vào máy bơm thuỷ lực, đ- a máy bơm đến vị trí thuận tiện cho việc điều khiển.
- Nối jắc thuỷ lực và jắc điện máy bơm thuỷ lực cho máy hoạt động, điều khiển cho khung máy xuống vị trí thấp nhất.
- Cẩu cọc và thả cọc vào trong khung dẫn và điều chỉnh cọc thoả mãn các yêu cầu đã nêu ở phần trên.
- Điều khiển máy ép, tiến hành ép cọc.

b). Kỹ thuật ép cọc và hàn nối cọc.

b.1). Ép đoạn cọc C6 - 30 (đoạn cọc có mũ).

- Đoạn cọc C1 - 30 phải đ- ợc lắp dựng cẩn thận, cần phải căn chỉnh chính xác để trục của cọc trùng với ph- ơng nén của thiết bị ép và đi qua điểm định vị cọc, độ sai lệch tâm không lớn quá 1 (Cm). Đầu trên của đoạn cọc C1 - 30 phải đ- ợc gắn chặt vào thanh định h- ớng của khung máy.

- Khi thanh chốt tiếp xúc chặt với đỉnh cọc thì điều khiển van tăng dần áp lực dầu. Trong những giây đầu tiên áp lực tăng lên chậm, đều để đoạn cọc C1 - 30 cắm vào đất một cách nhẹ nhàng, tốc độ xuyên không lớn hơn 1 Cm/sec. Với những lớp đất phía trên th- ờng chứa nhiều dị vật nhỏ tuy cọc có thể xuyên qua nh- ng dễ bị nghiêng chệch. Khi phát hiện thấy nghiêng phải dừng lại và căn chỉnh ngay.

- Khi chiều dài còn lại của đoạn cọc ép cách mặt đất 0,5 m thì dừng lại để nối, lắp đoạn C1 - 30 không có mũ

b.2). Lắp, nối và ép đoạn cọc C1 - 30 không mũi.

- Tr- ớc khi lắp nối cần kiểm tra bề mặt 2 đầu của đoạn cọc C1 - 30 (*đoạn cọc không mũi*), phải sửa cho thật phẳng. Kiểm tra các chi tiết mối nối và chuẩn bị máy hàn.

- Dùng cần trục cẩu lắp đoạn cọc C1 - 30 (*đoạn cọc không mũi*) vào vị trí ép, căn chỉnh để đ- ồng trục 2 đoạn cọc C1 - 30 (*đoạn cọc không mũi*) , C1 - 30 (*đoạn cọc có mũi*) trùng với ph- ơng nén của thiết bị ép độ nghiêng của đoạn cọc C1 -30 (*đoạn cọc có mũi*) không quá 1%.

- Gia tải lên đầu cọc một lực sao cho áp lực ở mặt tiếp xúc khoảng $3 \div 4$ (KG/cm²) để tạo tiếp xúc giữa bề mặt bê tông của 2 đoạn cọc. Nếu bê tông mặt tiếp xúc không chặt thì phải chèn chặt bằng các bản thép đệm sau đó mới tiến hành hàn nối cọc theo quy định của thiết kế. Trong quá trình hàn phải giữ nguyên lực tiếp xúc để tránh hiện t- ợng bó cọc.

- Khi đã nối xong kiểm tra chất l- ợng mối nối hàn mới tiến hành ép đoạn cọc C1 -30 (*đoạn cọc không mũi*). Tăng dần áp lực nén để máy có thời gian tạo đủ lực ép thắng lực ma sát và lực kháng xuyên của đất ở mũi cọc.

- Điều chỉnh để thời gian đầu đoạn cọc C1 - 30 (*đoạn cọc không mũi*) đi sâu vào lòng đất với tốc độ xuyên không quá 1Cm/sec. Khi đoạn cọc C1 - 30 (*đoạn cọc không mũi*) chuyển động đều mới tăng tốc độ xuyên nh- ng không quá 2 Cm/sec.

- Khi lực nén tăng đột ngột tức là mũi cọc đã gặp phải đất cứng hơn (hoặc dị vật cục bộ) khi đó cần giảm lực nén để cọc có thể xuyên đ- ợc vào đất cứng hơn (hoặc kiểm tra để có biện pháp xử lý thích hợp) và giữ để lực ép không v- ợt quá giá trị tối đa cho phép.

- Sau khi ép xong đoạn cọc C1 - 30 (*đoạn cọc không mũi*) tiến hành lắp, nối và ép đoạn cọc C2 - 30 (*đoạn cọc không mũi*) thứ 2 với các b- ớc giống nh- khi nối và ép đoạn cọc C1 - 30 (*đoạn cọc có mũi*) thứ nhất, t- ơng tự ép đoạn cọc C3-30 với các b- ớc giống nh- khi nối và ép đoạn cọc C2 - 30 (*đoạn cọc không mũi*).

- Cuối cùng lắp và ép đoạn cọc ép âm để đ- a cọc xuống độ sâu thiết kế. Cọc ép âm đ- ợc làm từ các thép góc và thép bản hàn với nhau (*có cấu tạo nh- hình vẽ bên trên*).

b.3). Kết thúc công việc ép xong 1 cọc.

Cọc đ- ọc coi nh- ép xong khi thoả mãn 2 điều kiện sau:

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

- Lực ép vào thời điểm cuối cùng đạt trị số thiết kế quy định trên suốt chiều sâu xuyên $\geq 3d = 0,9$ (m), trong khoảng đó tốc độ xuyên ≤ 1 (Cm/sec).

c). Ghi chép thông số ép cọc (lực ép theo chiều dài cọc).

c.1). Ghi chép lực ép các đoạn cọc đầu tiên.

- Khi mũi cọc cắm sâu vào đất (30 - 50) Cm thì bắt đầu ghi chỉ số lực ép đầu tiên, sau đó cứ 1 (m) dài cọc đ- ọc ép xuống ghi trị số lực ép tại thời điểm đó.

- Ngoài ra nếu thấy đồng hồ tăng lên hoặc giảm xuống đột ngột thì phải ghi và nhật ký thi công độ sâu và giá trị lực ép lúc thay đổi.

c.2). Ghi lực ép ở đoạn cọc cuối khi hoàn thành ép xong 1 cọc.

Ghi lực ép nh- trên tới độ sâu mà lực ép tác dụng lên đỉnh cọc có giá trị bằng 0,8 giá trị lực ép tối thiểu thì ghi độ sâu và lực ép đó. Bắt đầu từ độ sâu này ghi lực ép ứng với từng độ sâu xuyên 20 (Cm), cứ nh- vậy theo dõi và ghi chép cho đến khi kết thúc việc ép xong 1 cọc.

2.2.3. Các sự cố th- ờng xảy ra khi ép cọc và biện pháp sửa chữa khắc phục.

a). Cọc bị nghiêng, lệch khỏi vị trí thiết kế.

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

* *Biện pháp xử lý:* Cho ngừng ngay việc ép cọc lại. Tìm hiểu nguyên nhân, nếu gặp vật cản thì có biện pháp đào, phá bỏ. Nếu do cọc vát không đều thì phải khoan dẫn h- ớng cho cọc xuống đúng h- ớng. Căn chỉnh lại vị trí cọc bằng dọi và cho ép tiếp.

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

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

* *Biện pháp xử lý:* Thăm dò nếu dị vật bé thì ép cọc lệch sang vị trí bên cạnh. Nếu dị vật lớn thì phải kiểm tra xem số l- ợng cọc ép đã đủ khả năng chịu tải ch- a, nếu đủ thì thôi còn nếu ch- a đủ thì phải tính toán lại để tăng số l- ợng cọc hoặc có biện pháp khoan dẫn phá bỏ dị vật để ép cọc xuống tới độ sâu thiết kế.

c). Khi ép cọc ch- a đến độ sâu thiết kế (cách độ sâu thiết kế khoảng $1 \div 2$ m) cọc đã bị chối và có hiện tượng bênh đối trọng gây nên sự nghiêng lệch làm gãy cọc.

* Biện pháp xử lý:

- Cắt bỏ đoạn cọc bị gãy, cho ép chèn bổ xung cọc mới.
- Nếu cọc gãy khi ép ch- a sâu thì có thể dùng cần cẩu nhỏ hoặc dùng kích thủy lực để nhổ cọc và thay bằng cọc khác.

d). Khi lực ép vừa đạt trị số thiết kế mà cọc không xuống nữa, trong khi đó lực ép tác động lên cọc tiếp tục tăng, vượt quá $P_{\text{épmax}}$ thì trước khi dùng ép cọc phải nén ép tại độ sâu đo từ $3 \div 5$ lần với lực ép $P_{\text{épmax}}$. Sau khi ép xong một cọc dùng cần cẩu dịch chuyển khung dẫn đến vị trí mới của cọc (đã được đánh dấu bằng đoạn gỗ chôn vào đất) cố định lại khung dẫn vào giá ép. Tiến hành ép cọc vào khung dẫn như trước, các thao tác và yêu cầu kỹ thuật giống như đã tiến hành. Sau khi ép hết số cọc theo kết cấu của giá ép, dùng cần trục cẩu các khối đối trọng và giá ép sang vị trí khác để tiến hành ép tiếp. Cứ như vậy tiến hành đến khi ép xong toàn bộ cọc cho công trình theo thiết kế.

Chú ý: - Trắc đạc cần theo dõi thường xuyên quá trình ép cọc để có những điều chỉnh kịp thời.

2.2.4. Biện pháp đập đầu cọc.

- Cách lấy dấu phá đầu cọc: Dùng máy thủy bình và mia truyền từ mốc bàn giao lên đầu cọc tính chuyển theo cốt ± 0.00 của công trình. Dùng thước thép đo từ đầu cọc xuống theo khoảng cách đã tính lấy sơn đỏ đánh dấu cốt đầu cọc cần phá.

- Sau khi thi công đất xong để lộ ra phần đầu cọc, phần bê tông trên cùng của cọc được phá bỏ đi tối thiểu một đoạn $30d = 30 \cdot 30$ (cm) đúng yêu cầu thiết kế cho trơ thép ra. Công việc phá đầu cọc này được thực hiện bằng búa máy kết hợp với búa tay. Cốt thép dọc của cọc được đánh sạch sẽ và bẻ chếch theo thiết kế.

2.2.5. Khoá đầu cọc.

a). Mục đích.

- Huy động cọc làm việc ở thời điểm thích hợp, bảo đảm các cọc làm việc đồng thời.

- Bảo đảm cho công trình không chịu những độ lún lớn hoặc lún không đều.

b). *Thực hiện.*

- Sửa chữa đầu cọc cho đúng cao độ thiết kế, đánh nhám mặt bên cọc, đổ bù cát hạt to quanh đầu cọc đến cao độ lớp bê tông lót, đầm chặt.

- Đổ bê tông lót, đặt 1- ới thép, đổ bê tông khoá đầu cọc.

3. Biện pháp kỹ thuật thi công đất.

3.1. Biện pháp kỹ thuật thi công đào đất.

3.1.1. Công tác chuẩn bị.

- Thiết kế mặt cắt và mặt bằng hố đào: (*Thể hiện trên hình vẽ*).

- Lựa chọn biện pháp đào đất: Khi thi công đào đất có 2 ph- ơng án: Đào bằng thủ công và đào bằng máy.

+ Nếu thi công theo ph- ơng pháp đào thủ công thì tuy có - u điểm là đơn giản, dễ tổ chức theo dây chuyền, nh- ng với khối l- ợng đất đào lớn thì số l- ợng nhân công cũng phải lớn cũng đảm bảo rút ngắn thời gian thi công, do vậy nếu tổ chức không khéo thì rất khó khăn gây trở ngại cho nhau dẫn đến năng suất lao động giảm, không đảm bảo kịp tiến độ.

+ Khi thi công bằng máy, với - u điểm nổi bật là rút ngắn thời gian thi công, đảm bảo kỹ thuật. Tuy nhiên với bãi cọc của ta thì sử dụng máy đào để đào hố móng tới cao trình thiết kế là không đảm bảo vì cọc có thể còn nhô cao hơn cao trình đế móng. Do đó không thể dùng máy đào tới cao trình thiết kế đ- ợc, cần phải bới lại phần đất đó để thi công bằng thủ công. Việc thi công bằng thủ công tới cao trình đế móng trên bãi cọc ép sẽ đ- ợc thực hiện dễ dàng hơn là bằng máy (Việc thi công bằng máy, có thể gây ra va chạm vào cọc, làm gãy cọc).

Từ những phân tích trên ta chọn kết hợp cả 2 ph- ơng pháp đào đất hố móng.

- Chọn thiết bị vận chuyển: ở đây dùng xe ô tô để vận chuyển đất sau khi đào.

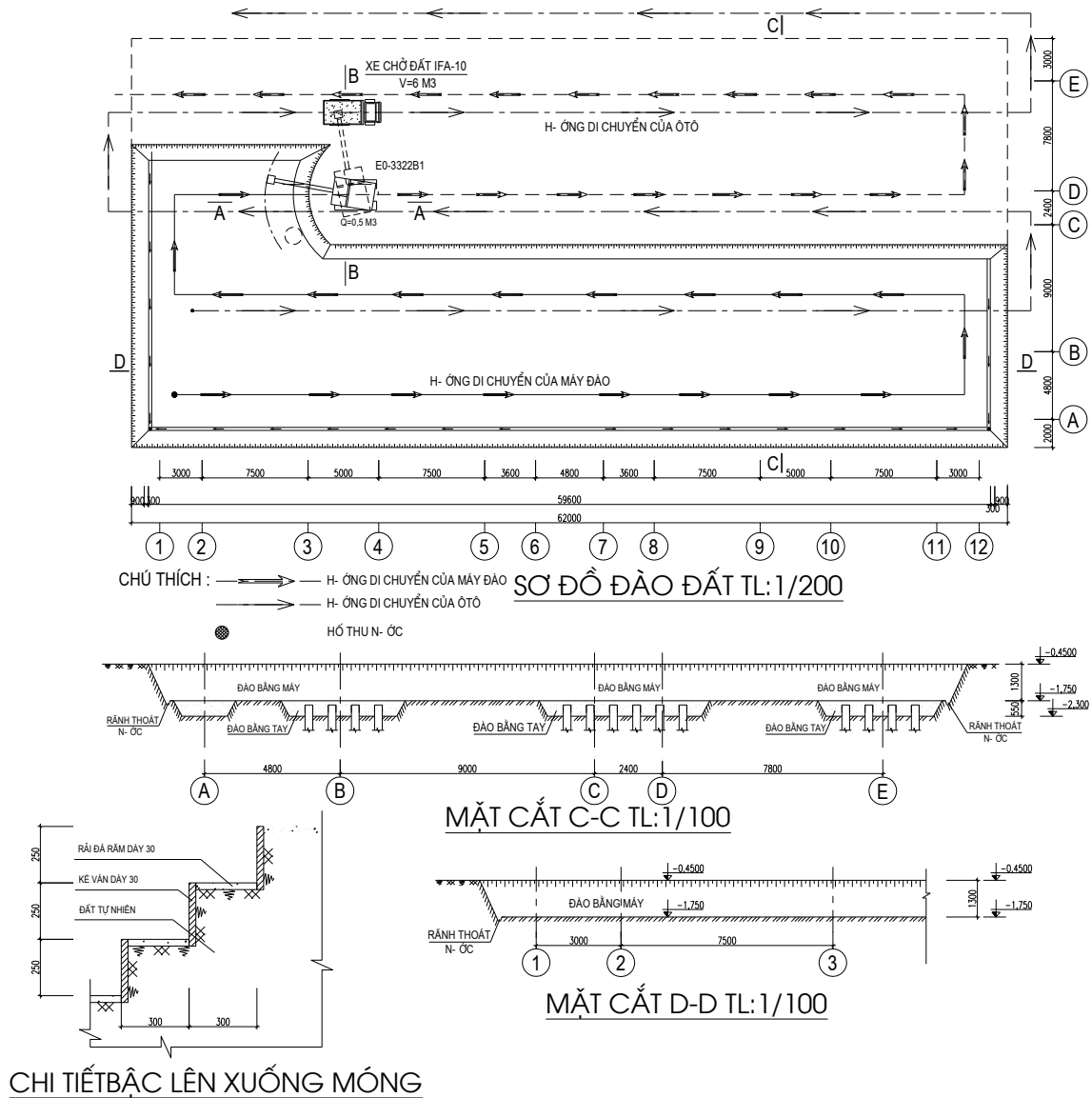
- Định vị hố đào:

+ Xác định đ- ợc hệ trục toạ độ (l- ới toạ độ) thi công trên thực địa (nh- phần tr- ớc).

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

NHÀ TẬP THỂ CÁN BỘ CÁC BAN NGÀNH TRUNG - ỜNG

- + Căng dây thép ($d = 1 \text{ mm}$) nối các đ-ờng mép đào. Lấy vôi bột rắc lên dây thép căng mép móng này làm cử đào.
- + Phần đào bằng máy cũng lấy vôi bột đánh dấu luôn vị trí.



3.1.2. Công tác đào đất.

* Chọn thiết bị đào.

a). Tính toán khối l- ợng đất đào.

- Công trình cao 8 tầng, phần nền và móng công trình đã đ- ợc tính toán với giải pháp móng cọc ép tiết diện 30 x 30 (Cm) cắm tới độ sâu - 20 (m). Đáy đài cọc nằm ở độ sâu - 2,20 (m) so với cốt đất tự nhiên. Do đó chiều sâu hố đào là 2,3 (m) (kể cả lớp bê tông lót).

- Đáy đài nằm trong lớp sét pha dẻo cứng 0,6 (m), phía trên là lớp đất lấp dày 0,4 (m). Tra bảng có hệ số mái dốc $m = 0,6$.

⇒ Miệng hố đào mở rộng về mỗi phía so với mép đài móng là:

$$B = m \cdot H = 0,6 \cdot 2,3 = 1,38 \text{ (m)}.$$

- Đài móng có kích thước lớn nhất là: 3,6 x 5,4 (m), đáy hố đào mở rộng về mỗi phía 0,3 (m). Nên nếu đào hố móng đơn thì:

+ Kích thước đáy hố đào là: 3,4 x 3,4 (m).

+ Kích thước miệng hố đào là: 5,92 x 5,92 (m).

+ Kích thước lối đi cột lớn nhất là: 5,0 x 5,4 (m).

⇒ Khoảng cách giữa các miệng hố đào là:

$$5,4 - 0,5 \times (5,92 + 5,92) = - 0,52 \text{ (m)}.$$

⇒ Tiến hành đào toàn bộ thành ao. Đáy móng mở rộng về mỗi phía 0,4 (m).

- Chiều sâu hố đào của đài móng là 2,3 (m) trong đó đoạn đầu cọc ngầm vào đài là 0,2 (m); đoạn cọc xuyên qua lớp bê tông lót là 0,1 m; đoạn phá đầu cọc cho trơ cốt thép là 0,6m. Như vậy khoảng cách từ mặt trên của cọc đến cốt $\pm 0,00$ là:

$$2,1 - (0,2 + 0,1 + 0,6) = 1,2 \text{ (m)}.$$

- Do vậy khi thi công bằng máy đào ta chỉ đào được đến độ sâu 1,1 (m) đến cốt -1,1 (m) tính từ mặt đất tự nhiên. Phần đất còn lại kể từ cốt -1,1 (m) đến cốt -2,1 (m) được đào bằng thủ công, do phần đất đào bằng thủ công này nằm trong lớp sét pha dẻo cứng nên hệ số mái dốc của đất $m = 1$, nên ta tiến hành đào thủ công thành các hố móng với góc dốc của đất là 90° theo các kích thước cụ thể của đài và giằng móng và mở rộng sang hai bên, mỗi bên 0,25 m để lắp dựng công trình, vận chuyển và làm rãnh thoát nước mặt.

- Như vậy, tiến hành đào bằng máy toàn bộ thành ao đến cốt -1,1(m) kể từ cốt tự nhiên. Đào thủ công từ cốt -1,1 (m) đến -2,1 (m) thành các hố móng riêng, phần giằng móng đào riêng.

- Cao trình mực nước ngầm là -2,3 (m) nên ta không cần phải hạ mực nước ngầm.

- Để tiêu thoát nước mặt cho công trình, ta đào hệ thống mương xung quanh công trình với độ dốc $i = 3\%$ chảy về hố ga thu nước và dùng máy bơm bơm vào hệ thống thoát nước công cộng.

NHÀ TẬP THỂ CÁN BỘ CÁC BAN NGÀNH TRUNG - ỜNG

a.1). *Tính toán khối l- ợng đất đào bằng máy.*

- Công trình có chiều dài là: 58 (m); rộng 19,2 (m).

- Móng biên trục B có kích th- ớc: 2,7 x 3,6 (m); Trục F có kích th- ớc: 3,6 x 5,4 (m).

⇒ Nh- vậy kích th- ớc đáy hố đào là: 19,2 x 58 (m).

Kích th- ớc miệng hố đào là: 23,92 x 25,32 (m).

Vậy tổng thể tích đất đào bằng máy là:

$$V_{\text{máy}} = \frac{1,1}{6} \cdot (9,2 \cdot 58 + (19,2 + 58) \cdot (23,92 + 25,32) + 23,92 \cdot 25,32) = 2198 (\text{m}^3).$$

a.2). *Tính toán khối l- ợng đất đào bằng thủ công.*

Bảng 1: Bảng tính toán khối l- ợng đào đất dài móng.

STT	Tên cấu kiện	Số l- ợng	Kích th- ớc hố đào (m)	Diện tích hố đào (m ²)	Chiều cao hố đào (m)	Thể tích 1 hố đào (m ³)	Tổng thể tích (m ³)
1	Móng M2	10	5,4 x 3,6	19,44	1,0	19,44	194,4
2	Móng M1&M3	20	2,5 x 3,6	9	1,0	9	180
3	Móng M5	5		13,72	1,0	13,72	71
4	Móng Lõi M4	1		10,75	1,0	10,75	10,75
Tổng							455,1

Bảng 2: Bảng tính toán khối l- ợng đào đất giằng móng.

STT	Tên cấu kiện	Số l- ợng	Kích th- ớc hố (m)	Thể tích 1 hố (m ³)	Tổng thể tích hố (m ³)
1	Giằng G1	8	1,2 x 0,7 x 2,0	1,68	13,44
2	Giằng G2	8	1,2 x 0,7 x 2,0	1,68	13,44
3	Giằng G3	14	1,2 x 0,7 x 2,5	1,26	16,6
4	Giằng G4	6	1,2 x 0,7 x 1,5	1,25	7,5
Tổng					51

Nh- vậy khối l- ợng đất đào thủ công là:

$$V'_{\text{thủ công}} = 455,1 + 51 = 506,1 (\text{m}^3).$$

- Trong phần đào đất thủ công này ta cần trừ đi phần thể tích do cọc chiếm chỗ với thể tích là :

$$V_{\text{cọc}} = 491 \cdot 0,9 \cdot 0,3 \cdot 0,3 = 39,7 (\text{m}^3).$$

- Do đó thể tích đất đào bằng thủ công là:

$$V_{\text{thủ công}} = 506,1 - 39,7 = 466,4 (\text{m}^3).$$

⇒ Khối lượng đất đào toàn bộ công trình là:

$$V_d = 2198 + 466,4 = 2664,4 \text{ (m}^3\text{)}.$$

b). *Biện pháp đào đất bằng máy.*

b.1). *Chọn máy đào đất.*

Dựa vào các số liệu ở trên, đất đào thuộc cấp II nên ta chọn máy đào gầu nghịch là kinh tế hơn cả.

- Số liệu máy **E0-3322B1** sản xuất tại Liên Xô (cũ) loại dẫn động thủy lực.

+ Dung tích gầu : $q = 0,5 \text{ (m}^3\text{)}.$

+ Bán kính đào lớn nhất : $R_{\max} = 7,5 \text{ (m)}.$

+ Bán kính đào nhỏ nhất : $R_{\min} = 2,9 \text{ (m)}.$

+ Chiều cao nâng lớn nhất : $h = 4,8 \text{ (m)}.$

+ Chiều sâu đào lớn nhất : $H = 4,2 \text{ (m)}.$

+ Chiều cao máy : $c = 1,5 \text{ (m)}.$

* *Tính bán kính đào lớn nhất tại đáy hố đào:*

$$R'_{\max} = r + \sqrt{R^2 - (c + H)^2}$$

$$R = R_{\max} - r = 7,5 - 1,5 = 6 \text{ (m)}.$$

$$\Rightarrow R'_{\max} = 1,5 + \sqrt{6^2 - (1,5 + 4,2)^2} = 3,37 \text{ (m)}.$$

* *Đoạn đường di chuyển giữa hai lần đào :*

$$l_n = R'_{\max} - R_{\min} = 3,37 - 2,9 = 0,47 \text{ (m)}.$$

Chọn kiểu đào dọc (đào đối đỉnh): cho máy đứng ở đỉnh hố đào.

* *Chiều rộng khoang đào:*

$$B = 2 \cdot R_{\text{đào}} \cdot \sin(\gamma/2) = 2 \cdot 3,37 \cdot \sin(60^\circ/2) = 3,37 \text{ (m)}.$$

$$\text{Trong đó: } R_{\text{đào}} = R'_{\max} = 3,37 \text{ (m)}.$$

$$\gamma = 60^\circ : \text{góc quay cần.}$$

* *Tính năng suất máy đào :*

$$N = 60 \cdot q \cdot n \cdot k_c \cdot \frac{1}{k_t} \cdot k_{xt} \text{ (m}^3\text{/h)}.$$

Trong đó : q : Dung tích gầu ; $q = 0,5 \text{ (m}^3\text{)}.$

k_c : Hệ số đầy gầu ; $k_c = 1.$

k_t : Hệ số tơi của đất ; $k_t = 1,2.$

k_{xt} : Hệ số sử dụng thời gian ; $k_{xt} = 0,7.$

n : Số chu kỳ đào trong 1 phút : $n = 60/T_{ck}.$

$$T_{ck} = t_{ck} \cdot K_{vt} \cdot K_{quay} = 17 \cdot 1,1 \cdot 1 = 18,7 \text{ (phút)}.$$

$$\Rightarrow n = \frac{60}{18,7} = 3,21 \text{ (s}^{-1}\text{)}.$$

$$\Rightarrow N = 60 \cdot 0,5 \cdot 3,21 \cdot 1 \cdot \frac{1}{1,2} \cdot 0,7 = 56,175 \text{ (m}^3\text{/h)}.$$

b.2). Sơ đồ đào đất.

- Hố móng đào ao do vậy ta chọn sơ đồ máy đào dọc đồ ngang.
- Số dải đào là: $15 / 3,37 = 4,45$ dải.
- Với sơ đồ này thì máy tiến đến đâu là đào đất đến đó, đường vận chuyển của ô tô chở đất cũng thuận lợi.

- Thi công đào: Máy đứng trên cao đi gầu xuống đi hố móng đào đất. Khi đất đầy gầu → quay gầu từ vị trí đào đến vị trí đổ là ô tô đứng bên cạnh. Cứ như thế, máy di chuyển theo dải 1, đào hết dải này chuyển sang đào dải 2, 3 và các dải còn lại (sơ đồ đào như hình vẽ).

c). Đào đất bằng thủ công.

- Sau khi máy đào đã đào xong phần đất của mình (sâu 1.1 (m) tính từ cốt tự nhiên) ta tiến hành đào thủ công để tránh va chạm của máy vào cọc.

- Dụng cụ đào : Xẻng, cuốc, kéo cắt đất...

- Phương tiện vận chuyển : Dùng xe cải tiến, xe cút kít, đường goòng...

Thi công đào đất:

- Phần đất đào bằng thủ công, nằm trong phạm vi lớp đất sét pha dẻo cứng. Do vậy khi thi công cần tăng thêm độ ẩm cho đất .

- Với khối lượng đất đào bằng thủ công là $484,1(\text{m}^3)$ tương đối nhiều nên cần phải tổ chức thi công cho hợp lý tránh tập trung người vào một chỗ, phân rõ ràng các tuyến làm việc.

- Trình tự đào ta cũng tiến hành như đào bằng máy, hướng vận chuyển bố trí vuông góc với hướng đào.

- Khi đào những lớp đất cuối cùng để tới cao trình thiết kế thì đào tới đâu phải tiến hành làm lớp lót móng bằng bê tông gạch vỡ đến đó để tránh xâm thực của môi trường làm phá vỡ cấu trúc đất.

d). Sự cố thường gặp khi đào đất.

- Cần có biện pháp tiêu nước bề mặt để khi gặp mưa nước không chảy từ mặt xuống đáy hố đào. Cần làm rãnh ở mép hố đào để thu nước, phải có rãnh quanh hố móng để tránh nước trên bề mặt chảy xuống hố đào.

- Khi đào gặp đá "mô côi nằm chìm" hoặc khối rắn nằm không hết đáy

móng thì phải phá bỏ để thay vào bằng lớp cát pha đá dăm rồi đầm kỹ lại để cho nền chịu tải đều.

**Thiết kế mặt cắt đào đất.*(Theo hình vẽ trên).

**H- ớng thi công.*

- H- ớng thi công khi thực hiện đào đất là h- ớng bắt đầu xuất phát từ giao điểm của hai trục A4 và tiến dần về phía điểm F4. Tiếp tục ta cho máy đào đất quay sang đào phần tiếp theo. T- ớng tự nh- thế đào đến vị trí cuối cùng là điểm có giao F1. Ở đây theo mặt bằng thi công ta chia ra thành 5 dải đào.

**Biện pháp tiêu nước mặt.*

- Việc tiêu n- ớc mặt trong công trình này dùng rãnh đào xung quanh hố móng để thu n- ớc để n- ớc chảy ra hệ thống thoát n- ớc. Còn có một số không chảy ra đ- ợc hệ thống thoát n- ớc thì ta dùng hố ga thu n- ớc rồi dùng bơm bơm n- ớc làm khô ráo hố đào. (Rãnh thu n- ớc được thể hiện trên hình vẽ).

4. Kỹ thuật thi công lấp đất hố móng.

4.1- Yêu cầu kỹ thuật đối với công tác lấp đất.

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

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

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

- Đổ đất và san đều thành từng lớp. Trải tới đâu thì đầm ngay tới đó. Không nên dải lớp đất đầm quá mỏng nh- vậy sẽ làm phá huỷ cấu trúc đất. Trong mỗi lớp đất trải, không nên sử dụng nhiều loại đất.

- Nên lấp đất đều nhau thành từng lớp. Không nên lấp từ một phía sẽ gây ra lực đập đối với kết cấu.

4.2- Tính toán khối l- ợng đất đắp.

- Áp dụng công thức : $V = (V_h - V_c) \cdot k_o$

Trong đó : V_h : Thể tích hình học hố đào (hay là V_d), tính từ cốt - 2,1 (m).

$$V_h = V_d = 786 \text{ (m}^3\text{)}.$$

V_c : Thể tích hình học của công trình chôn trong móng (hay là V_{bt})

$$V_c = V_{bt} = 179,952 + 17,948 = 197,9 \text{ (m}^3\text{)}.$$

k_o : Hệ số toi của đất ; $k_o = 1,2$.

$$\Rightarrow V = (786 - 197,9) \cdot 1,2 = 705,72 \text{ (m}^3\text{)}.$$

4.3- Thi công đắp đất.

- Dùng đất cát để lấp
- Sử dụng nhân công và đầm cóc.
- Lấy từng lớp đất xuống, đầm chặt lớp này rồi mới tiến hành lấp lớp đất khác. Chiều dày mỗi lớp (0,3 - 0,5 m).

- Số lớp đầm: $n = \frac{H}{0,5} = \frac{2,1}{0,5} = 4,2$. Vậy ta chọn 3 lớp mỗi lớp dày 0,5 m và 2 lớp mỗi lớp 0,3 m.

- Số l- ợt đầm: Chọn mỗi lớp đầm 5 l- ợt theo kinh nghiệm thực tế.
- Các yêu cầu kỹ thuật phải tuân theo nh- ã trình bày.

Bảng 10: Bảng thống kê khối l- ượng các công tác móng.

STT	Tên công việc	Đơn vị	Khối l- ượng
1	Đào móng bằng máy	M ³	2198
2	Đào móng bằng thủ công	M ³	466,2
3	Bê tông lót móng	M ³	37,54
4	Cốt thép móng + giằng móng	Kg	28340
5	Ván khuôn móng + giằng + cổ móng	M ²	1152
6	Bê tông móng + giằng móng	M ³	599,36
7	Lấp đất hố móng	M ³	1032

- H- ớng thi công: vì ta chọn thi công đắp đất bằng thủ công nên ta không cần chọn h- ớng.

5. Biện pháp thi công khung, sàn, thang bộ, móng, giằng móng BTCT toàn khối.

5.1- Công tác chuẩn bị chung.

5.1.1. Phân đoạn thi công.

- Phân theo mặt bằng: Căn cứ vào mặt bằng công trình ta nhận thấy từ tầng 1- 3 có xuất hiện khe lún ở giữa vì vậy trong tr- ờng hợp này ta chia ra làm hai đoạn để thuận tiện cho việc thi công. Còn các tầng còn lại vì mặt bằng có diện tích nhỏ nên ta chỉ bố trí một đoạn thi công.

- Phân theo mặt đứng: Với công trình thi công là nhà nhiều tầng nên khi thi công ta nên phân đoạn theo chiều cao. Ở đây công trình gồm 11 tầng nên ta phân

thành 4 đoạn:

+ Đoạn 1: Tầng 1, 2, 3.

+ Đoạn 2: Tầng 4, 5, 6.

+ Đoạn 3: Tầng 7, 8,

- Việc chia đoạn nh- vậy là căn cứ vào sự phân chia số tầng để giảm kích th- ớc cột. Việc phân đoạn nh- trên sẽ thuận tiện cho việc xác định kích th- ớc, công tác ván khuôn....

5.1.2. Tổ chức vận chuyển.

a). Theo mặt bằng: Sử dụng xe cải tiến để vận chuyển vật liệu đến vị trí yêu cầu.

b). Theo chiều cao.

Đối với các nhà cao tầng (công trình thiết kế cao 11 tầng) biện pháp thi công tiên tiến, có nhiều - u điểm là sử dụng máy bơm bê tông. Để phục vụ cho công tác bê tông, chúng ta cần giải quyết các vấn đề nh- vận chuyển ng- ời, vận chuyển ván khuôn và cốt thép cũng nh- vật liệu xây dựng khác lên cao. Do đó ta cần chọn ph- ơng tiện vận chuyển cho thích hợp với yêu cầu vận chuyển và mặt bằng công tác của từng công trình.

a.1). Chọn cần trục tháp.

Với các biện pháp và công nghệ thi công đã lập thì cần trục tháp sẽ đảm nhận các công việc sau đây :

* Vận chuyển bê tông th- ơng phẩm cho đổ cột vách và dầm sàn.

Bê tông th- ơng phẩm sau khi đ- ợc đ- a đến công tr- ờng đ- ợc đổ vào thùng chứa bê tông (đã đ- ợc thiết kế tr- ớc) để cần trục tháp vận chuyển lên cao.

* Vận chuyển ván khuôn, cốt thép.

Do điều kiện mặt bằng cũng nh- yêu cầu an toàn khi thi công các công trình cao tầng nên chọn loại cần trục cố định tại chỗ, đối trọng ở trên cao. Cần trục tháp đ- ợc đặt ở chính giữa công trình theo chiều dài có thể phục vụ thi công ở điểm xa nhất trên mặt bằng. Các thông số của cần trục gồm : H_{yc} , Q_{yc} , R_{yc} .

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

- Độ với nhỏ nhất của cần trục tháp là: $R = a + b$.

Trong đó : a : khoảng cách nhỏ nhất từ tim cần trục tới t- ờng nhà, $a = 4$ m.

b : Khoảng cách lớn nhất từ mép công trình đến vị trí cần cầu lắp,

$$b = \sqrt{10.8^2 + 15^2} = 18,48 \text{ (m)}.$$

Vậy : $R = 4 + 18,48 = 22,48$ (m).

- Độ cao nhỏ nhất của cần trục tháp : $H = h_0 + h_1 + h_2 + h_3$.

Trong đó : h_0 : độ cao tại điểm cao nhất của công trình, $h_0 = 39,5$ (m).

h_1 : khoảng cách an toàn ($h_1 = 0,5 \div 1,0$ m).

h_2 : chiều cao của cầu kiện, $h_2 = 3$ (m).

h_3 : chiều cao thiết bị treo buộc, $h_3 = 2$ (m).

Vậy: $H = 39,5 + 1 + 3 + 2 = 45,5$ (m).

- Với các thông số yêu cầu nh- trên, có thể chọn cần trục tháp **TURM 290**

HC của Đức, có các thông số kỹ thuật:

$[R] = 60$ (m); $[H] = 72,1$ (m); $[Q] = 4$ (Tấn).

- Năng suất cần trục tính theo công thức.

$$N = Q \cdot n_{ck} \cdot K_1 \cdot K_2$$

Trong đó: Q : sức nâng của cần trục ứng với tầm với cho tr- ớc.

$$n_{ck} = E / T_{ck}$$

$$T_{ck} = T_1 + T_2 = 3 + 5 = 8 \text{ phút.}$$

T_1 : Thời gian làm việc của cần trục, $T_1 = 3$ phút.

T_2 : Thời gian tháo dỡ móc, điều chỉnh cấu kiện vào vị trí của kết cấu, $T_2 = 5$ phút

$$n_{ck} = 0,8 \cdot 60 / 8 = 6. \text{ (cần trục tháp } E = 0,8)$$

K_1 : Hệ số sử dụng cần trục theo tải trọng, $K_1 = 0,6$.

K_2 : Hệ số sử dụng cần trục theo thời gian, $K_2 = 0,8$.

Vậy năng suất cần trục trong một giờ.

$$N = 4 \cdot 6 \cdot 0,6 \cdot 0,8 = 11,52 \text{ T / h.}$$

Vậy năng suất cần trục trong một ca.

$$N_{ca} = 8 \cdot 11,52 = 92,16 \text{ T/ca.}$$

a.2). *Chọn vận thăng vận chuyển ng- ời và vận chuyển gạch, cát, xi măng, vữa...*

- Vận thăng đ- ợc sử dụng để vận chuyển ng- ời và vật liệu (gạch, cát, xi măng) lên cao.

Chọn loại máy vận thăng : Sử dụng vận thăng **PGX-800-16**.

Bảng 13: Bảng thông số kỹ thuật của máy vận thăng.

Sức nâng	0,8t	Công suất động cơ	3,1KW
Độ cao nâng	50m	Chiều dài sàn vận tải	1,5m
Tầm với R	1,3m	Trọng l- ợng máy	18,7T
Vận tốc nâng	16m/s		

5.1.3. Lựa chọn hệ thống giáo chống, đà đỡ, ván khuôn.

a). Giáo chống:

a.1). Chọn cây chống sàn.

Sử dụng giáo PAL do hãng Hoà Phát chế tạo.

a.1.1). Ưu điểm của giáo PAL.

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

a.1.2). Cấu tạo giáo PAL:

- Giáo PAL đ- ợc thiết kế trên cơ sở một hệ khung tam giác đ- ợc lắp dựng theo kiểu tam giác hoặc tứ giác cùng các phụ kiện kèm theo nh- :
- + Phần khung tam giác tiêu chuẩn.
- + Thanh giằng chéo và giằng ngang.
- + Kích chân cột và đầu cột.
- + Khớp nối khung.
- + Chốt giữ khớp nối.

Bảng 11: Bảng độ cao và tải trọng cho phép.

Lực giới hạn của cột chống (KG)	35300	22890	16000	11800	9050
Chiều cao (m)	6	7,5	9	10,5	12
Ứng với số tầng	4	5	6	7	8

a.1.3). Trình tự lắp dựng.

- Đặt bộ kích (gồm đế và kích), liên kết các bộ kích với nhau bằng giằng nằm ngang và giằng chéo.
- Lắp khung tam giác vào từng bộ kích, điều chỉnh các bộ phận cuối của

khung tam giác tiếp xúc với đai ốc cánh.

- Lắp tiếp các thanh giằng nằm ngang và giằng chéo.
- Lồng khớp nối và làm chặt chúng bằng chốt giữ. Sau đó chống thêm một khung phụ lên trên.
- Lắp các kích đỡ phía trên.
- Toàn bộ hệ thống của giá đỡ khung tam giác sau khi lắp dựng xong có thể điều chỉnh chiều cao nhờ hệ kích d- ới trong khoảng từ 0 đến 750 mm.
- Trong khi lắp dựng chân chống giáo PAL cần chú ý những điểm sau:
 - + Lắp các thanh giằng ngang theo hai ph- ơng vuông góc và chống chuyển vị bằng giằng chéo. Trong khi dựng lắp không đ- ợc thay thế các bộ phận và phụ kiện của giáo bằng các đồ vật khác.
 - + Toàn bộ hệ chân chống phải đ- ợc liên kết vững chắc và điều chỉnh cao thấp bằng các đai ốc cánh của các bộ kích.
 - + Phải điều chỉnh khớp nối đúng vị trí để lắp đ- ợc chốt giữ khớp nối.

a.2). Chọn cây chống dầm.

Sử dụng cây chống đơn kim loại do hãng Hoà Phát chế tạo.

Bảng 12: Các thông số và kích th- ớc cơ bản của cây chống.

Loại	Đ- ờng kính ống ngoài (mm)	Đ- ờng kính ống trong (mm)	Ch.cao sử dụng		Tải trọng		Trọng l- ợng (kg)
			Min (mm)	Max (mm)	Khi đóng (kg)	Khi kéo (kg)	
K-102	1500	2000	2000	3500	2000	1500	12,7
K-103	1500	2400	2400	3900	1900	1300	13,6
K-103B	1500	2500	2500	4000	1850	1250	13,83
K-104	1500	2700	2700	4200	1800	1200	14,8
K-105	1500	3000	3000	4500	1700	1100	15,5

b). Đà đỡ:

b.1). Các gông (s- ờn) ngang.

b.1.1). Các lực ngang tác dụng vào ván khuôn.

- Khi thi công đổ bê tông, do đặc tính của vữa bê tông bơm và thời gian đổ bê tông bằng bơm khá nhanh, do vậy vữa bê tông trong cột không đủ thời gian để ninh kết hoàn toàn. Từ đó ta thấy:

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

$$P^u_1 = n \cdot \gamma \cdot H = 1,1 \cdot 2500 \cdot 1,2 = 3300 \text{ (KG/m}^2\text{)}.$$

- Mặt khác khi bơm bê tông bằng máy thì tải trọng ngang tác dụng vào ván

khuôn (Theo TCVN 4453-95) sẽ là:

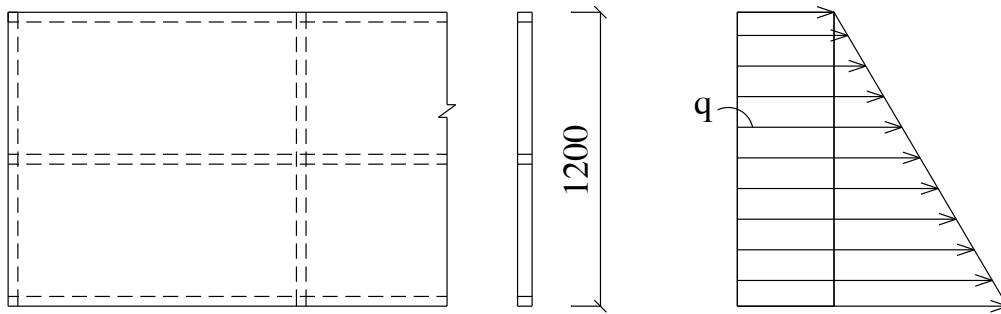
$$P_{2}^{tt} = 1,3 \cdot 400 = 520 \text{ (KG/m}^2\text{)}.$$

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

$$P^{tt} = P_{1}^{tt} + P_{2}^{tt} = 3300 + 520 = 3820 \text{ (KG/m}^2\text{)}.(để thiên về an toàn)$$

Do đó tải trọng này tác dụng vào một mét của ván khuôn là:

$$q^{tt} = P^{tt} \cdot 1 = 3820 \cdot 1 = 3820 \text{ (KG/m)}.$$



Hình vẽ kết cấu ván khuôn và sơ đồ tính.

b.1.2). Tính khoảng cách giữa các s- ờn.

- Gọi khoảng cách giữa các s- ờn ngang là l_{sn} , coi ván khuôn thành móng nh- dầm liên tục với các gối tựa là s- ờn ngang. Mô men trên nhịp của dầm liên tục là:

$$M_{max} = \frac{q^{tt} \cdot l_{sn}^2}{10} \leq R \cdot W$$

Trong đó : R : c- ờng độ của ván khuôn kim loại $R = 2100 \text{ (KG/m}^2\text{)}.$

W : Mô men kháng uốn của ván khuôn, với bề rộng 100(Cm) ta có:

$$W = 21,94 \text{ (cm}^3\text{)}.$$

$$\text{Từ đó } \Rightarrow l_{sn} \leq \sqrt{\frac{10 \cdot R \cdot W}{q^{tt}}} = \sqrt{\frac{10 \cdot 2100 \cdot 21,94}{38,2}} = 109,8 \text{ (Cm)}.$$

Thực tế ta nên chọn $l_{sn} = 80 \text{ cm}.$

**Kiểm tra độ võng của ván khuôn thành móng.*

- Tải trọng dùng để tính võng của ván khuôn.

$$q^c = (2500 \cdot 1,2 + 400) \cdot 1 = 3400 \text{ (KG/m)}.$$

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

$$f = \frac{5 \cdot q^c \cdot l^4}{384 \cdot E \cdot J}$$

Với thép ta có: $E = 2,1 \cdot 10^6 \text{ (kg/Cm}^2\text{)}; J = 28,46 \cdot 3 + 5,68 = 101,06 \text{ (Cm}^4\text{)}.$

$$\Rightarrow f = \frac{5.34.80^4}{384.2.1.10^6.101,06} = 0,085 \text{ (Cm)}.$$

- Độ võng cho phép.

$$[f] = \frac{1}{400} \cdot l = \frac{1}{400} \cdot 80 = 0,2 \text{ (Cm)}.$$

Ta thấy : $f < [f]$, do đó khoảng cách giữa các s- ờn ngang bằng 80 (Cm) là thoả mãn.

b.1.3). Tính kích th- ớc s- ờn đỡ ván.

- Ta lấy tr- ờng hợp bất lợi nhất khi thanh s- ờn nằm giữa hai thanh văng. Ta coi thanh s- ờn là dầm đơn giản, nhịp 0,8 (m) mà gối tựa là hai thanh văng ấy, chịu lực phân bố đều.

- Lực phân bố trên 1 (m) dài thanh s- ờn là:

$$q^u = 3820 \cdot 0,8 = 3056 \text{ (KG/m)}.$$

- Mômen max trên nhịp:

$$M_{\max} = \frac{q \cdot l^2}{8} = \frac{3056 \cdot 0,8^2}{8} = 244,48 \text{ (KG.m)}.$$

\Rightarrow Chọn thanh s- ờn bằng gỗ có tiết diện vuông, thì cạnh tiết diện sẽ là:

$$b = \sqrt[3]{\frac{6 \cdot M}{\sigma_{\text{gỗ}}}} = \sqrt[3]{\frac{6 \cdot 24448}{120}} = 10,69 \text{ (Cm)}.$$

Vậy ta lấy kích th- ớc thanh này là 12 x 12 (Cm).

* *Kiểm tra lại độ võng của thanh s- ờn ngang.*

$$q^c = 3400 \cdot 0,8 = 2720 \text{ (KG/m)}.$$

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

$$f = \frac{5 \cdot q^c \cdot l^4}{384 \cdot E \cdot J}$$

Với gỗ ta có : $E = 10^5 \text{ (KG/cm}^2\text{)}; J = b \cdot h^3 / 12 = 3201,33 \text{ (Cm}^4\text{)}.$

$$\Rightarrow f = \frac{5 \cdot 2720 \cdot 80^4}{384 \cdot 10^5 \cdot 3201,33} = 0,045 \text{ (Cm)}.$$

- Độ võng cho phép :

$$[f] = \frac{1}{400} \cdot l = \frac{1}{400} \cdot 80 = 0,2 \text{ (Cm)}.$$

Ta thấy : $f < [f]$, do đó xà gỗ chọn : $b \times h = 12 \times 12 \text{ (Cm)}$ là bảo đảm.

b.2). Đà đỡ ván khuôn dầm.

b.2.1). Tính khoảng cách giữa hai thanh đà đỡ ván đáy dầm.

- Tính cho dầm lớn nhất $b \times h = 30 \times 65$ (cm).

- Ván khuôn dầm sử dụng ván khuôn kim loại, đ- ợc tựa lên các đà đỡ kê trực tiếp lên cây chống đơn. Khoảng cách giữa các đà đỡ này chính là khoảng cách giữa các cây chống.

* Tải trọng tác dụng lên ván đáy gồm:

- Trọng l- ợng ván khuôn.

$$q_1^c = 20 \text{ (KG/m}^2\text{)} \quad (n = 1,1).$$

- Trọng l- ợng bê tông cốt thép dầm cao $h = 65$ (cm).

$$q_2^c = \gamma \cdot h = 2600 \cdot 0,65 = 1690 \text{ (KG/m}^2\text{)} \quad (n=1,1).$$

- Tải trọng do đầm rung.

$$q_3^c = 150 \text{ (KG/m}^2\text{)} \quad (n = 1,3).$$

- Tải trọng tính toán tổng cộng trên $1\text{(m}^2\text{)}$ ván khuôn là :

$$q'' = 1,1 \cdot 20 + 1,1 \cdot 1690 + 1,3 \cdot 150 = 2076 \text{ (KG/m}^2\text{)}.$$

Coi ván khuôn đáy dầm nh- dầm kê đơn giản lên 2 đà đỡ. Gọi khoảng cách giữa hai đà đỡ là l .

- Tải trọng trên một mét dài ván đáy dầm là :

$$q = q'' \cdot b = 2076 \cdot 0,3 = 622,8 \text{ (KG/m)}.$$

Từ điều kiện:

$$\sigma = \frac{M}{W} \leq R = 2100 \text{ (KG/cm}^2\text{)}.$$

$$\text{Ở đây : } W = 6,55 \text{ (cm}^3\text{)} ; M = \frac{ql^2}{8}$$

$$\text{Ta sẽ có : } l \leq \sqrt{\frac{8 \cdot W \cdot R}{q}} = \sqrt{\frac{8 \cdot 6,55 \cdot 2100}{6,228}} = 133 \text{ (cm)}.$$

Chọn $l = 120$ (cm).

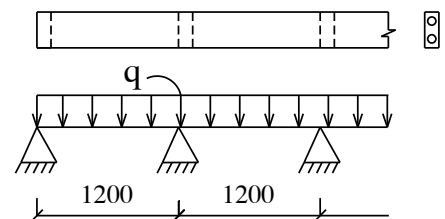
* Ta cần kiểm tra lại độ võng của ván khuôn đáy dầm.

- Tải trọng dùng để tính võng của ván khuôn :

$$q^c = (20 + 1690) \cdot 0,3 = 513 \text{ (KG/m)}.$$

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

$$f = \frac{5 \cdot q^c \cdot l^4}{384 \cdot E \cdot J}$$



Hình vẽ kết cấu ván khuôn và sơ đồ tính.

Với thép ta có : $E = 2,1 \cdot 10^6 \text{ (kg/cm}^2\text{)}.$

$$\Rightarrow f = \frac{5.5,13.120^4}{384.2,1.10^6.28,46} = 0,23 \text{ (cm)}.$$

- Độ võng cho phép :

$$[f] = \frac{1}{400} \cdot l = \frac{1}{400} \cdot 120 = 0,3 \text{ (cm)}.$$

Ta thấy : $f < [f]$, do đó khoảng cách giữa các đà đỡ bằng 120 (cm) là đảm bảo.

b.2.2). Tính khoảng cách giữa hai thanh nẹp đứng ván thành dầm.

* Tải trọng tác dụng lên ván thành gồm.

- Áp lực ngang bê tông dầm.

$$q_1^c = \gamma \cdot h \cdot \frac{b}{2} = 2500 \cdot 0,65 \cdot \frac{0,3}{2} = 243,75 \text{ (KG/m)} \text{ (n=1,1)}.$$

- Tải trọng do đầm rung.

$$q_2^c = 150 \cdot \frac{0,3}{2} = 22,5 \text{ (KG/m)} \text{ (n=1,3)}.$$

- Tải trọng tính toán tổng cộng trên 1m ván khuôn thành là :

$$q^u = 1,1 \cdot 243,75 + 1,3 \cdot 22,5 = 297,4 \text{ (KG/m)}.$$

Coi ván khuôn thành dầm nh- dầm kê đơn giản lên hai gông ngang. Gọi khoảng cách giữa hai gông đứng là l.

Từ điều kiện:

$$\sigma = \frac{M}{W} \leq R = 2100 \text{ (KG/cm}^2\text{)}.$$

Ở đây : $W = 4,3 + 2 \cdot 4,42 = 13,14 \text{ (cm}^3\text{)}.$

$$M = \frac{ql^2}{8}$$

$$\text{Ta sẽ có : } 1 \leq \sqrt{\frac{8 \cdot W \cdot R}{q}} = \sqrt{\frac{8 \cdot 13,14 \cdot 2100}{2,974}}$$

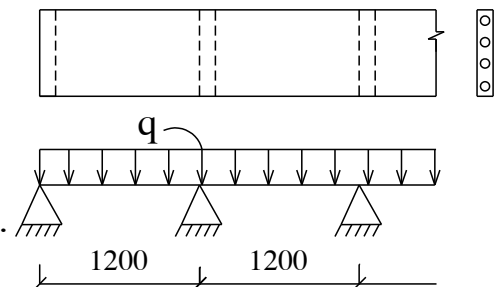
$$= 272,4 \text{ (cm)}.$$

Chọn $l = 120 \text{ cm}.$

* Ta cần kiểm tra lại độ võng của ván khuôn thành dầm.

- Tải trọng dùng để tính võng của ván khuôn.

$$q^c = 243,75 \text{ (KG/m)}.$$



Hình vẽ kết cấu ván khuôn và sơ đồ tính.

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

$$f = \frac{5 \cdot q^c \cdot l^4}{384 \cdot E \cdot J}$$

Với thép ta có : $E = 2,1 \cdot 10^6 \text{ kg/cm}^2$; $J = 17,63 + 20,02 \cdot 2 = 57,67 \text{ (cm}^4\text{)}$.

$$\Rightarrow f = \frac{5 \cdot 2,4375 \cdot 120^4}{384 \cdot 2,1 \cdot 10^6 \cdot 57,67} = 0,054 \text{ (cm)}.$$

- Độ võng cho phép :

$$[f] = \frac{1}{400} \cdot l = \frac{1}{400} \cdot 120 = 0,3 \text{ (cm)}.$$

Ta thấy : $f < [f]$, do đó khoảng cách giữa các gông bằng 120 (cm) là đảm bảo.

b.3). Đà đỡ ván khuôn sàn.

b.3.1). Tính khoảng cách giữa các đà ngang, đà đỡ ván khuôn sàn.

Để thuận tiện cho việc thi công, ta chọn khoảng cách giữa thanh đà ngang mang ván sàn $l = 60 \text{ cm}$, khoảng cách giữa các thanh đà dọc bằng khoảng cách giữa các cây chống dầm ($l = 120 \text{ cm}$). Phân tích toán trên cho dầm, ta thấy với khoảng cách này đã đảm bảo điều kiện bền và võng; do đó với sàn nó càng thoả mãn (Vì tải trọng của sàn luôn nhỏ hơn của dầm).

b.3.2). Tính tiết diện thanh đà ngang mang ván khuôn sàn.

- Ván khuôn sàn sử dụng ván khuôn kim loại, có kích th- ớc và đặc tính đã trình bày, các tấm ván khuôn có: $b = 20 \text{ (cm)}$.

- Chọn tiết diện đà ngang là: $b \times h = 8 \times 10 \text{ (cm)}$; gỗ nhóm V.

** Tải trọng tác dụng lên đà ngang.*

- Trọng l- ợng ván khuôn sàn.

$$q_1^c = 20 \cdot 0,6 = 12 \text{ (KG/m)} \quad (n = 1,1).$$

- Trọng l- ợng sàn bê tông cốt thép dày $h = 10 \text{ (cm)}$

$$q_2^c = \gamma \cdot h \cdot l = 2600 \cdot 0,1 \cdot 0,6 = 156 \text{ (KG/m)} \quad (n = 1,1).$$

- Trọng l- ợng bản thân đà ngang.

$$q_3^c = 0,1 \cdot 0,08 \cdot 1800 = 14,4 \text{ (KG/m)} \quad (n=1,2).$$

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

$$q_4^c = 250 \cdot 0,6 = 150 \text{ (KG/m)} \quad (n = 1,3).$$

- Tải trọng do dầm rung.

$$q_5^c = 150 \cdot 0,6 = 90 \text{ (KG/m)} \quad (n = 1,3).$$

\Rightarrow Tải trọng tính toán tổng cộng trên 1m đà ngang là:

$$q^u = 1,1.12 + 1,1.150 + 14,4.1,2 + 1,3.156 + 1,3.90 = 507,48 \text{ (KG/m)}.$$

Coi đà ngang nh- dầm kê đơn giản lên 2 đà dọc. Khoảng cách giữa các đà dọc là: $l = 120 \text{ (cm)}$.

$$\text{Kiểm tra bền: } W = b \cdot h^2 / 6 = 133 \text{ (cm}^3\text{)}$$

$$\sigma = \frac{M}{W} = \frac{q l^2}{8W} = \frac{5,0748 \cdot 120^2}{8 \cdot 133} = 68,68 \text{ (KG/cm}^2\text{)} < R = 150 \text{ (KG/cm}^2\text{)}$$

\Rightarrow Yêu cầu bền đã thoả mãn.

* *Kiểm tra võng.*

$$q^c = 12 + 150 + 14,4 + 150 + 90 = 416,4 \text{ (KG/m)}.$$

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

$$f = \frac{5 \cdot q^c \cdot l^4}{384 \cdot E \cdot J}$$

$$\text{Với gỗ ta có : } E = 10^5 \text{ KG/cm}^2 ; J = b \cdot h^3 / 12 = 666,67 \text{ (cm}^4\text{)}.$$

$$\Rightarrow f = \frac{5 \cdot 4,164 \cdot 120^4}{384 \cdot 10^5 \cdot 666,67} = 0,168 \text{ (cm)}.$$

- Độ võng cho phép :

$$[f] = \frac{1}{400} \cdot l = \frac{1}{400} \cdot 120 = 0,3 \text{ (cm)}.$$

Ta thấy : $f < [f]$, do đó đà ngang chọn: $b \times h = 8 \times 10 \text{ (cm)}$ là bảo đảm.

b. 3.3). *Tính tiết diện thanh đà dọc đ- ợc kê trên các giáo PAL ($l = 120 \text{ cm}$).*

- Chọn tiết diện đà dọc là : $b \times h = 8 \times 10 \text{ cm}$; gỗ nhóm V.

- Tải trọng tập trung đặt tại giữa thanh đà là:

$$P = q^u \cdot l = 507,48 \cdot 1,2 = 609 \text{ (KG)}.$$

Ta thấy : $f < [f]$, do đó đà dọc chọn : $b \times h = 8 \times 10 \text{ (cm)}$ là bảo đảm.

$$\text{Kiểm tra bền: } W = b \cdot h^2 / 6 = 133 \text{ (cm}^3\text{)}.$$

$$\sigma = \frac{M}{W} = \frac{P \cdot l}{4 \cdot W} = \frac{609 \cdot 120}{4 \cdot 133} = 137,36 \text{ (KG/cm}^2\text{)} < R = 150$$

$\text{(KG/cm}^2\text{)}.$

\Rightarrow Yêu cầu bền đã thoả mãn.

Kiểm tra võng.

$$P = q^c \cdot l = 416,4 \cdot 1,2 = 499,68 \text{ (KG)}.$$

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

$$f = \frac{P \cdot l^3}{48 \cdot E \cdot J}$$

Với gỗ ta có : $E = 10^5 \text{ KG/cm}^2$; $J = b \cdot h^3 / 12 = 666,67 \text{ cm}^4$.

$$\Rightarrow f = \frac{499,68 \cdot 120^3}{48 \cdot 10^5 \cdot 666,67} = 0,27 \text{ (cm)}.$$

- Độ võng cho phép:

$$[f] = \frac{1}{400} \cdot l = \frac{1}{400} \cdot 120 = 0,3 \text{ (cm)}.$$

c). Ván khuôn.

- Ván khuôn kim loại do công ty thép NITETSU chế tạo.

- Bộ ván khuôn bao gồm :

+ Các tấm khuôn chính.

+ Các tấm góc (trong và ngoài).

+ Cốp pha góc nổi.

- Môđun tổng hợp chiều rộng là 50 (mm), chiều dài là 150 (mm). Khoảng cách giữa tâm các lỗ theo chiều ngang, chiều dọc đều là 150 (mm). Cốp pha cũng có thể ghép theo chiều dọc cũng có thể ghép theo chiều ngang, hoặc ghép dọc lẫn ngang.

- Các tấm phẳng này đ- ợc chế tạo bằng tôn, có s- ờn dọc và s- ờn ngang dày 3 mm, mặt khuôn dày 2 (mm).

* Các phụ kiện liên kết gồm:

- Móc kẹp chữ U, chốt chữ L.

- Thanh chống kim loại.

- Thanh giằng kim loại.

* Ưu điểm của bộ ván khuôn kim loại:

- Có tính "vận năng" đ- ợc lắp ghép cho các đối t- ượng kết cấu khác nhau: móng khối lớn, sàn, dầm, cột, bể ...

- Trọng l- ợng các ván nhỏ, tấm nặng nhất khoảng 16 (kg), thích hợp cho việc vận chuyển lắp, tháo bằng thủ công.

Bảng 5: Bảng đặc tính kỹ thuật của tấm khuôn phẳng.

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

Bảng 6: Bảng đặc tính kỹ thuật tấm khuôn góc.

Kiểu	Rộng (mm)	Dài (mm)
Tấm khuôn góc trong	150 x 150	1800
	150 x 150	1500
	100 x 150	1200
	100 x 150	900
	100 x 150	750
	100 x 150	600
Tấm khuôn góc ngoài	100 x 100	1800
		1500
		1200
		900
		750
		600

c.1). Ván khuôn cột.

- Cấu tạo ván khuôn cột : Sử dụng ván khuôn kim loại của Nhật Bản đã trình bày. Các tấm ván khuôn kim loại đ- ợc liên kết lại với nhau bằng chốt, tạo thành tấm lớn hơn. Giữa các tấm này liên kết lại với nhau bằng chốt và hệ gông.

* Tính kiểm tra ván khuôn kim loại và bố trí hệ gông cột tầng 7.

Kích th- ớc cột : 400 x 400 cao 3,6 (m), dầm cao 0,65 (m).

- 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 đổ bê tông vào coffa bằng máy bơm bê tông.

- Theo tiêu chuẩn thi công bê tông cốt thép TCVN 4453 - 95 thì áp lực ngang của vữa bê tông mới đổ xác định theo công thức (ứng với ph- ơng pháp đầm dùi).

- Khi thi công đổ bê tông, do đặc tính của vữa bê tông bơm và thời gian đổ bê tông bằng bơm khá nhanh, do vậy vữa bê tông trong cột không đủ thời gian để ninh kết hoàn toàn. Từ đó ta thấy:

+ Áp lực ngang tối đa của vữa bê tông t- ơ (Tính với cột tầng 5 có chiều cao bê tông cột là $3,6 - 0,8 = 2,8$ m) :

$$P^u_1 = n \cdot \gamma \cdot H = 1,1 \cdot 2500 \cdot 2,8 = 8012,5 \text{ (KG/m}^2\text{)}.$$

+ Mặt khác khi bơm bê tông bằng máy thì tải trọng ngang tác dụng vào ván khuôn (Theo TCVN 4453 - 95) sẽ là :

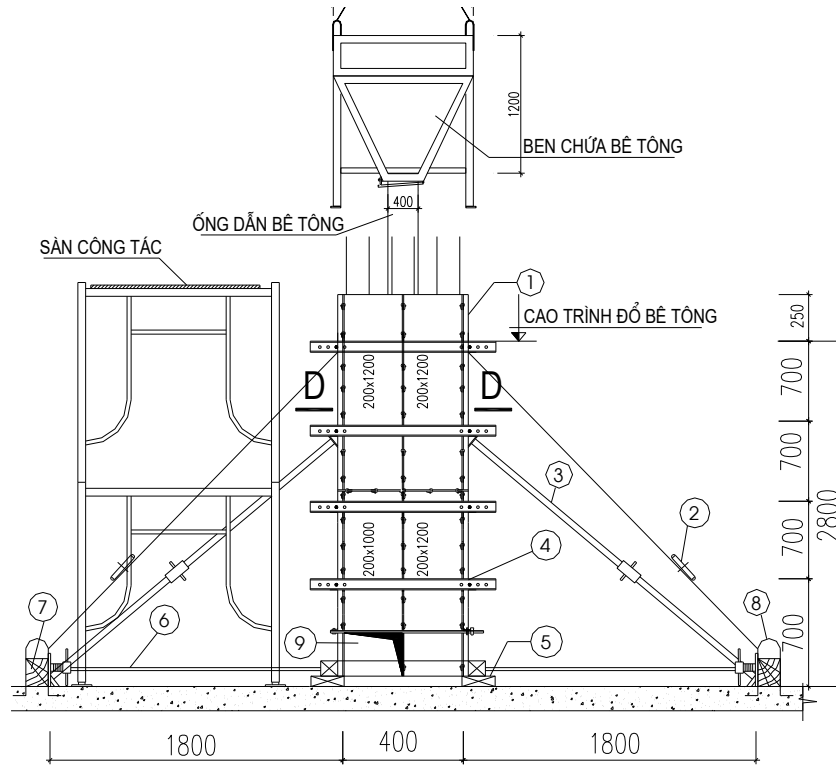
$$P^u_2 = 1,3 \cdot 400 = 520 \text{ (KG/m}^2\text{)}.$$

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

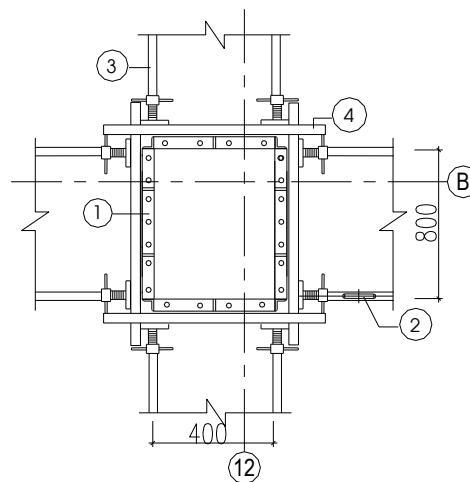
$$P^u = P^u_1 + P^u_2 = 8212,5 \text{ (KG/m}^2\text{)}.$$

Do đó tải trọng này tác dụng vào một mặt của ván khuôn là :

$$q^u = P^u \cdot \frac{b}{2} = 8212,5 \cdot \frac{0,4}{2} = 1836,5 \text{ (KG/m)}.$$



CHI TIẾT VÁN KHUÔN CỘT



GHI CHÚ:

- ① VK ĐỊNH HÌNH
- ② TĂNG ĐỖ
- ③ CỘT CHỐNG
- ④ GÔNG THÉP
- ⑤ KHUNG GỖ
- ⑥ CỘT CHỐNG CHÂN
- ⑦ CỘT CHỐNG CHÂN
- ⑧ CỘT CHỐNG CHÂN
- ⑨ CỬA LÂM VỆ SINH

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

$$M_{\max} = \frac{q^t l_g^2}{10} \leq R \cdot W$$

Trong đó : R : c- ờng độ của ván khuôn kim loại $R = 2100 \text{ (KG/m}^2\text{)}$.

W : Mô men kháng uốn của ván khuôn, với bề rộng 40(cm) ta có:

$$W=8,84(\text{cm}^3).$$

$$\text{Từ đó} \Rightarrow l_g \leq \sqrt{\frac{10 \cdot R \cdot W}{q''}} = \sqrt{\frac{10 \cdot 2100 \cdot 8,84}{17,265}} = 103,7 \text{ (cm)}.$$

Thực tế ta nên chọn $l_g = 80 \text{ (cm)}$; Gông chọn là loại gông kim loại (gồm 4 thanh thép hình L đ- ợc liên kết chốt với nhau).

* *Ta cần kiểm tra lại độ võng của ván khuôn cột.*

- Tải trọng dùng để tính võng của ván khuôn :

$$q^c = (2500 \cdot 2,95 + 400) \cdot \frac{0,4}{2} = 1555 \text{ (KG/m)}.$$

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

$$f = \frac{5 \cdot q^c \cdot l^4}{384 \cdot E \cdot J}$$

Với thép ta có : $E = 2,1 \cdot 10^6 \text{ (kg/cm}^2\text{)}$; $J = 28,46 + 20,02 = 48,48 \text{ (cm}^4\text{)}$.

$$\Rightarrow f = \frac{5 \cdot 15,55 \cdot 80^4}{384 \cdot 2,1 \cdot 10^6 \cdot 40,04} = 0,098 \text{ (cm)}.$$

- Độ võng cho phép :

$$[f] = \frac{1}{400} \cdot l = \frac{1}{400} \cdot 80 = 0,2 \text{ (cm)}.$$

Ta thấy: $f < [f]$, do đó khoảng cách giữa các gông bằng 80 (cm) là đảm bảo.

c.2). *Ván khuôn dầm.*

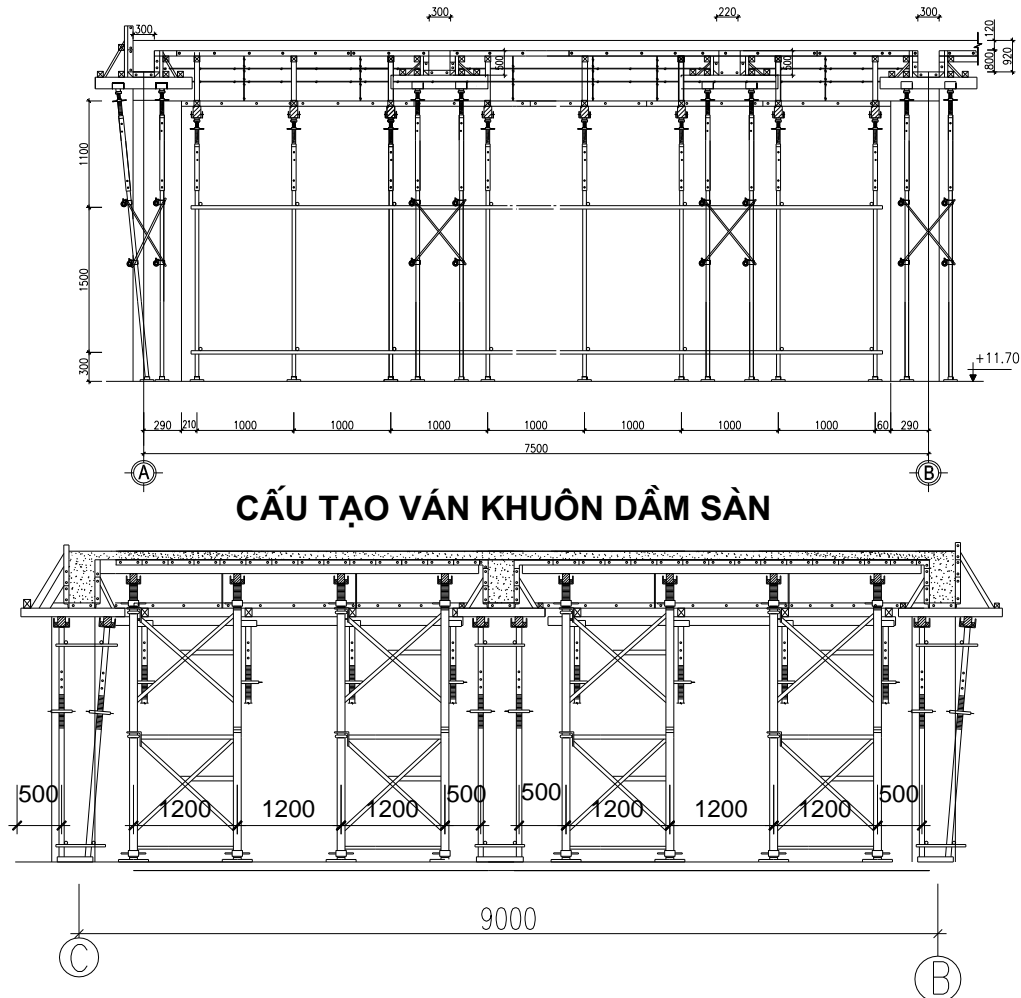
- Ván khuôn dầm sử dụng ván khuôn kim loại của Nhật Bản đã trình bày. Các tấm ván khuôn kim loại này đ- ợc tựa lên các thanh xà gỗ kê trực tiếp lên cây chống đơn. Khoảng cách giữa các thanh xà gỗ này chính là khoảng cách giữa các cây chống mà ta đã tính toán ở phần trên .

c.3). *Ván khuôn sàn.*

- Ván khuôn sàn sử dụng ván khuôn kim loại của Nhật Bản đã trình bày. Các tấm ván khuôn kim loại này đ- ợc tựa lên các thanh đà dọc và đà ngang nh- đã lựa chọn ở phần tr- ớc.

c.4). *Ván khuôn vách lồng thang máy.*

- T- ơng tự với ván khuôn của vách và lồng thang máy ta cũng lựa chọn ván khuôn kim loại nhật Bản nh- đã trình bày.



GHI CHÚ:



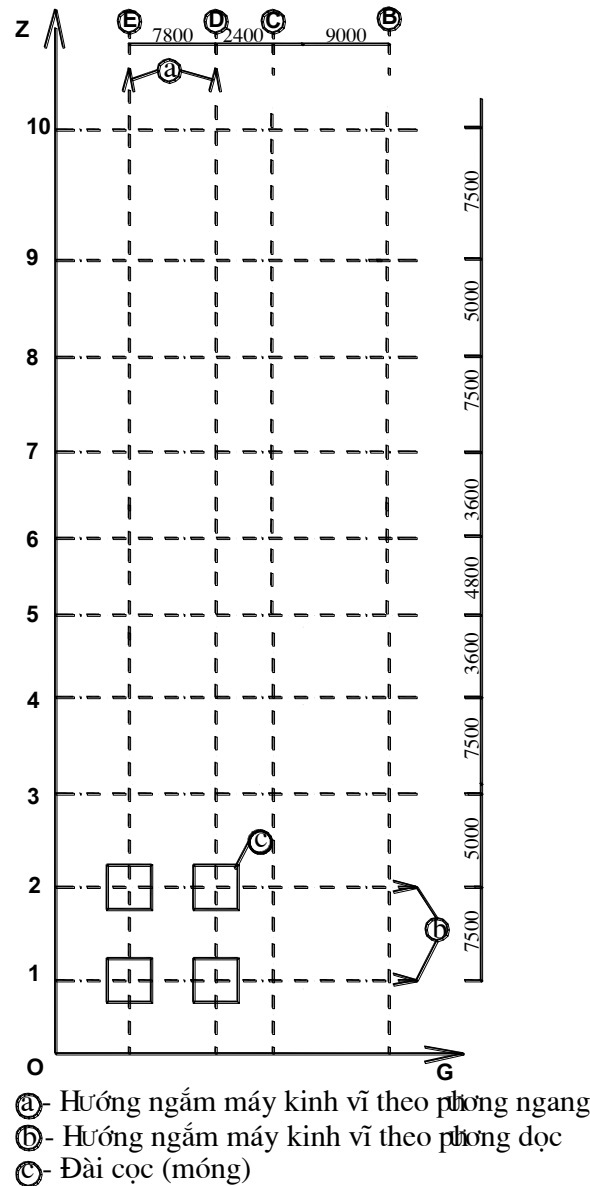
- | | |
|-----------------------------|---------------------------------|
| 1 : Ván khuôn sàn định hình | 7 : Xà gỗ dọc đỡ dầm |
| 2 : Xà gỗ ngang đỡ sàn | 8 : Xà gỗ ngang đỡ dầm |
| 3 : Xà gỗ dọc đỡ sàn | 9 : Cột chống dầm |
| 4 : Tấm góc trong | 10 : Ván thành dầm định hình |
| 5 : Giáo PAL đỡ sàn | 11 : Thanh chống xiên thành dầm |
| 6 : Ván đáy dầm định hình | 12 : Thanh giằng cột chống dầm |

5.1.4. Định vị tim, cốt cho hệ thống cột, dầm, vách bê tông lồng thang và móng.

a). Định vị tim cốt của đài cọc (móng).

- Đặt máy kinh vĩ tại các mốc 1, 2, 3, 4. Lấy h-ớng ngắm theo trục OG, sau đó lấy h-ớng ngắm theo trục OG sau đó quay ống kính một góc $360^0 - 90^0$. Trên các h-ớng ngắm đó dùng thước thép đo

các khoảng cách OE, OF, OH, OI, OK, OM. Và đóng cọc mốc đánh dấu ta sẽ đ-ợc vị trí tim của các đài cọc.



- Khi xác định đ- ợc tim của các đài cọc ta dùng th- ớc thép đo vuông góc ra xung quanh với kích th- ớc đài móng là 2,6 x 2,6 (m).

- Để xác định cốt đài móng ta thực hiện bằng cách: Từ cốt ± 0.00 ta đặt máy thủy bình, dùng mìa đặt cách máy một đoạn trên nền cốt ± 0.00 thì sẽ xác định đ- ợc số ghi trên mìa. Sau khi đọc đ- ợc số ghi trên mìa rồi thì chuyển mìa sang đặt tại vị trí đáy hố móng và đọc số trên mìa. Lấy số đo tr- ớc trừ đi số đọc sau ta sẽ đ- ợc chiều sâu của đáy móng, điều chỉnh sao cho đáy móng ở vị trí cốt - 2.40 m chính là cốt đáy móng (có kể phần bê tông lót dày 0,1 m), đáy đài nằm ở cốt - 2.30 m. Khi đã xác định đ- ợc đáy đài, dùng máy kinh vĩ xác định tim, cốt đáy đài rồi quét ống kính đi lên theo đ- ờng thẳng quét ta đo một đoạn 1,2 m

(chiều cao đài). Đánh dấu điểm đó chính là tim, cốt mặt trên của đài.

b). Định vị tim cốt của cột.

- Tim cốt của mặt trên đài chính là tim cốt của đầu d- ới cột tầng 1.
- Dùng th- ớc thép để xác định kích th- ớc của cột 40 x 80 cm.
- Đặt máy kinh vĩ tại các mốc 1, 2, 3, 4. Lấy h- ớng ngắm theo trục OG, sau đó quay ống kính một góc $360^0 - 90^0$. Trên các h- ớng ngắm đó quét ống kính đi lên theo ph- ơng thẳng đứng với tim cột ở đầu d- ới dùng th- ớc thép đo khoảng cách bằng chiều cao của cột đánh dấu ta sẽ đ- ợc vị trí tim, cốt ở đầu trên của cột.
- Đối với cột tầng trên: Khi đã có tim cốt của cột tầng d- ới, từ tim đó lấy sơn đỏ đánh dấu vào mặt ngoài của sàn. Để xác định tim cột tầng trên thì dùng máy kinh vĩ ngắm h- ớng, sau đó đo tim cột bằng th- ớc thép. Tim cốt đầu trên của cột đ- ợc tiến hành nh- đối với cột tầng một.

c). Định vị tim cốt của dầm.

- Sau khi đã xác định đ- ợc tim cốt của cột thì tim của dầm chính là tim của cột, cốt đáy dầm chính là cốt đầu trên của cột.
- Từ vị trí tim cốt dùng th- ớc thép xác định đ- ợc hình dáng của dầm với kích th- ớc đã đ- ợc thiết kế trong bản vẽ kết cấu.

d). Định vị tim cốt của vách thang máy.

- Từ vị trí tim cốt của cột tầng 1. Đặt máy kinh vĩ tại vị trí tim cốt A2 lấy h- ớng ngắm theo trục 2, dùng th- ớc thép đo các khoảng cách 1650 mm và 1930 mm rồi đánh dấu lấy các vị trí đó. Quay ống kính một góc $360^0 - 90^0$, trên các h- ớng ngắm đó dùng th- ớc thép đo các khoảng cách 1860 mm và 2800 mm, đánh dấu lấy các vị trí đó. Trên mặt bằng ta đã đánh dấu đ- ợc 4 điểm, di chuyển máy kinh vĩ đến đặt tại các điểm đó dóng thẳng để xác định l- ới tạo độ. Giao điểm của l- ới gồm 4 điểm thì 4 điểm đó chính là 4 góc ngoài của thang máy, dóng cọc mốc đánh dấu ta sẽ đ- ợc vị trí 4 góc ngoài của thang máy.

- Khi đã xác định đ- ợc 4 góc ngoài thang máy. Trên h- ớng ngắm của máy kinh vĩ dùng th- ớc thép đo khoảng cách xuất phát từ mốc đánh dấu một khoảng bằng chiều dày vách thang ($b = 250$ mm), sau đó tìm giao điểm của chúng và giao điểm đó là 4 góc trong của vách thang.

5.1.5. Gia công cốt thép cột, dầm, sàn, vách thang.

Gia công cốt thép gồm rất nhiều việc nh- : Sửa thẳng, cạo rỉ, lấy mức, cắt, uốn, hàn nối cốt thép thành l- ới thành khung.

a). Sửa thẳng.

- Mục đích là để kéo thép ở cuộn tròn thành thanh thép thẳng hoặc để nắn thẳng các thanh thép lớn bị cong tr- ớc khi cắt hay uốn.

- Ng- ời ta th- ờng dùng tời để kéo các cuộn thép từ $\phi 6 \div \phi 12$ (thép tròn tròn). Tời có thể là loại quay tay hoặc tời điện (có sức kéo từ 3 ÷ 5 tấn). Tùy theo sức kéo của tời mà đ- ờng kính của cốt thép này có thể kéo một hoặc nhiều thanh thép trong cùng một lúc.

- Cùng với tời kéo ta còn có giá đỡ cuộn thép, các kẹp hoặc các móc để đỡ đầu thanh (sợi) thép khi kéo và tất cả đ- ợc đặt trên sân kéo.

- Sân kéo th- ờng làm dọc theo lán thép dài từ 30 ÷ 50 m. Nền của sân kéo phải phẳng, ở mặt trên đ- ợc rải một lớp sỏi (dăm hoặc xỉ) và hai bên sân (theo chiều dọc) có rào thấp với biển báo cấm ng- ời qua lại để đảm bảo an toàn cho khi kéo thép.

- Giá đỡ dùng để giữ cho thép không bị xoắn khi tháo ra. Kẹp giữ đầu thép phải đảm bảo chắc chắn, an toàn và tháo lắp phải dễ dàng, nhanh chóng. Ngoài tời kéo ta còn phải nắn thép cho thẳng bằng tay (vạm) hoặc bằng máy.

b). Cạo rỉ.

Ng- ời ta dùng bàn chải sắt để đánh rỉ cho cốt thép hoặc có thể tuốt thép trong cát để làm sạch rỉ.

c). Lấy mức.

Trong thiết kế ng- ời ta th- ờng theo kích th- ớc hình học khi cốt thép bị uốn thì cốt thép dẫn dài ra thêm vì vậy khi cắt cốt thép thì chiều dài thanh cốt thép cần đ- ợc cắt ngắn hơn so với chiều dài thanh cốt thép thiết kế. Chiều dài các góc uốn là bao nhiêu thì ta lấy theo quy phạm: Nếu uốn cong 45^0 thì cốt thép sẽ dẫn dài ra $0,5d$, uốn cong 90^0 thì cốt thép dẫn dài ra thêm $1d$ và với 180^0 thì cốt thép dẫn dài $1,5d$ với d là đ- ờng kính của thanh thép cần uốn.

d). Cắt thép.

- Ta có thể dùng sức ng- ời nh- ng chỉ cắt đ- ợc thép có $\phi 20$ là cùng. Nếu thép lớn hơn $\phi 20$ thì ta phải dùng máy để cắt.

+ Dùng đục và búa cắt thép cho loại $\phi < 20$ mm.

+ Dùng máy cắt cho loại thép có đ- ờng kính từ 20 đến 40 mm.

e). Uốn thép.

- Uốn bằng tay: với thép có đ- ờng kính là 12 mm ($\phi 12$).

- Uốn bằng máy: với thép có đ- ờng kính từ $\phi 12$ đến $\phi 14$.

Ngoài việc uốn móc câu ở đầu thép, ng- ời ta còn uốn thép thành các hình dạng bất kỳ theo yêu cầu của thiết kế (nh- cốt đai, vai bò, cốt xoắn ốc).

g). *Nối thép.*

g.1). *Nối buộc.*

- Nối buộc bằng các dây thép mềm. Nối bằng thép tròn trơn ở miền chịu nén của bê tông thì thép không cần bẻ mỏ, nối trong miền chịu kéo của bê tông thì thép phải bẻ mỏ. Nối buộc bằng thép gai trong mọi tr- ờng hợp chúng ta không phải bẻ mỏ.

g.2). *Nối hàn.*

- Nối cột với cột, nối cốt thép với dầm ng- ời ta dùng ph- ơng pháp hàn để tiết kiệm cốt thép do chiều dài hàn không cần phải lớn.

- Đối với cốt thép sàn: Tạo thành l- ới và cuộn thành cuộn. Hàn cốt thép tối đa trong công x- ưởng hạn chế nối ngoài công tr- ờng do để tiết kiệm thép nối.

h). *Bảo quản thép.*

- Thép phải đ- ợc kê cao trên mặt sàn ít nhất là 30 cm và chất đống lên nhau cao không quá 1,20 m và không rộng quá 2,0 m.

- không đ- ợc ghép lẫn thép gỉ với thép tốt. Thép phải đ- ợc che m- a nắng. Ở những công tr- ờng có thời gian thi công lâu dài thì ta phải chú ý th- ờng xuyên kiểm tra kho thép. Nếu thép để lâu mới dùng đến thì phải có biện pháp phòng và chống gỉ một cách chu đáo.

5.2. Biện pháp thi công cốt thép.

5.2.1. Cốt thép cột.

- Cách lắp dựng:

+ Công tác chuẩn bị: lắp dựng dàn giáo, sàn công tác.

+ Nối cốt thép dọc với thép chờ. Cốt thép dọc phải đ- ợc nối vào đúng vị trí chịu lực của nó. Nối cốt thép có thể nối buộc hoặc nối hàn tùy theo đ- ờng kính của cốt thép, với công trình này ta sử dụng mối nối buộc. Việc nối buộc đ- ợc thực hiện theo đúng quy định nh- đã thiết kế. Trong một mặt cắt không nối quá 25% diện tích tổng cộng của cốt thép chịu lực với thép tròn trơn và không quá 50% với thép gai. Chiều dài nối buộc của cốt thép chịu lực trong khung và l- ới theo TCVN 4453 - 95 và không nhỏ hơn 25 cm với thép chịu kéo và 20 cm với thép chịu nén.

+ Cốt đai đ- ợc lồng ra ngoài các cốt dọc. Buộc cốt đai vào thép dọc bằng các sợi thép với khoảng cách theo đúng thiết kế. Mỗi nối buộc cốt đai phải đảm bảo chắc chắn để tránh làm xộc xệch khung thép.

+ Sau khi khung thép đã đ- ợc lắp dựng xong dùng các cây chống đơn chống ổn định tạm khung thép để công nhân tiếp tục lắp dựng các cốt tiếp theo.

- Cách căn chỉnh kiểm tra vị trí cao độ:

+ Kiểm tra vị trí: Từ dấu vạch định vị tìm cột theo hai ph- ơng dùng thước thép đo để kiểm tra và điều chỉnh vị trí của cốt thép.

+ Kiểm tra cao độ và độ thẳng đứng của cốt thép dùng máy kinh vĩ căn chỉnh về vị trí tìm cột rồi từ vị trí đó quét ống kính đi lên theo ph- ơng thẳng đứng, nếu các thanh thép có ph- ơng trùng với dây đứng của máy thì đạt yêu cầu còn không trùng với dây đứng của máy thì phải căn chỉnh lại cho thẳng theo ph- ơng đó tránh làm ảnh hưởng đến khả năng chịu lực và các kết cấu bên trên.

+ Muốn kiểm tra xem cốt thép đã đặt đúng vị trí ch- a ta dùng thước thép xác định khoảng cách từ mép cột đến tâm cốt thép, khoảng cách này phải đúng như trong bản vẽ thiết kế. Nếu sai phải căn chỉnh cho đúng.

5.2.2. Cốt thép dầm.

Cốt thép dầm đ- ợc đặt trước sau đó đặt thép sàn.

- Cách lắp dựng: dùng ph- ơng pháp buộc tại chỗ và thi công trước đối với các dầm lớn, với các dầm nhỏ cũng buộc tại chỗ bằng cách luôn lớp cốt dọc ở dưới qua các dầm lớn sau đó đặt cốt dọc lớp trên rồi luôn đai để buộc. Trước khi lắp dựng cốt thép cũng như trước khi đặt hạ khung thép vào vị trí cần chú ý đặt các con kê có chiều dày bằng lớp bê tông bảo vệ để đúc sẵn vào các vị trí cần thiết tại đáy ván khuôn.

- Cách căn chỉnh kiểm tra vị trí và cao độ:

+ Kiểm tra vị trí của dầm: Dùng máy kinh vĩ. Sau khi đặt máy tại mốc của trục cần kiểm tra, căn chỉnh máy và khóa bàn độ ngang. Quay ống kính của máy để cho dây đứng cùng dây chữ thập của ống kính trùng tìm cột (tức là tìm dầm) ở cốt ± 0.00 , sau đó quay ống kính của máy theo ph- ơng đứng đến đầu trên của cột đang thi công dầm sàn tầng trên. Dùng sơn đỏ vạch tìm dầm cần thi công. Dựa vào dấu ta xác định để tìm ván đáy dầm và vị trí đặt ván thành của dầm (dùng thước thép đo từ tìm sang hai bên) - căn cứ vào dấu ở ván khuôn ta căn chỉnh vị trí của cốt thép dọc của dầm.

+ Kiểm tra cao độ đáy dầm: Dùng thước thép đo theo ph- ơng d- ọc của từng cốt, đo dầm từ cốt ± 0.00 cho từng tầng với khoảng cách là chiều cao của cốt và dùng sơn đỏ để đánh dấu cốt đáy dầm. Từ cao độ đáy ván khuôn dầm đặt con kê có chiều dày đúng bằng chiều dày lớp bê tông bảo vệ ta căn chỉnh đ- ọc cao độ cốt thép của dầm.

5.2.3. Cốt thép sàn.

- Cách lắp dựng: cốt thép sàn đ- ọc lắp dựng trực tiếp trên mặt ván khuôn. Tr- ớc tiên dùng thước thép căng theo các cạnh của ô sàn thép b- ớc cốt thép lấy phần đánh dấu vị trí cốt thép lên mặt ván khuôn sàn. Sau đó rải các thanh thép chịu mômen d- ọc tr- ớc thành l- ới theo đúng vị trí đánh dấu. Tiếp theo là thép chịu mômen âm và cốt thép cấu tạo của nó. Cần có sàn công tác và hạn chế tránh đi lại trên sàn để tránh d- ẹp thép trong quá trình thi công. Sau khi lắp dựng cốt thép sàn phải dùng các con kê bằng bê tông có gắn râu thép có chiều dày đúng bằng chiều dày lớp bê tông bảo vệ vào các mặt l- ới của cốt thép sàn.

- Cách căn chỉnh và kiểm tra vị trí và cao độ:

Dùng thước thép kiểm tra vị trí của các thanh thép có trong sàn.

5.2.4. Cốt thép móng.

- Cốt thép đ- ọc làm sạch, đ- ọc gia công sẵn thành từng loại dựa vào bảng thống kê thép móng. Mỗi loại đ- ọc xếp riêng và có gắn các mẫu gỗ đánh số hiệu thép của loại đó.

- Sau đó, cốt thép đ- ọc gia công thành l- ới hoặc khung theo thiết kế và đ- ọc xếp gần miệng móng. Các l- ới thép này nhờ cần trục bánh hơi cầu xuống hố móng. Ng- ời công nhân đứng trong hố móng sẽ điều chỉnh cho cốt thép đặt đúng vị trí.

5.2.5. Kiểm tra nghiệm thu cốt thép sau khi gia công và sau khi lắp dựng.

- Kiểm tra sản phẩm thép sau khi gia công:

+ Kiểm tra mác thép: Lấy mẫu thép đi thí nghiệm kéo, nén.

+ kiểm tra đ- ờng kính cốt thép: Kiểm tra theo chứng chỉ xuất x- ưởng, với thép tròn tròn dùng thước kẹp, thước tròn gai dùng cân trọng l- ượng để quy đổi ra đ- ờng kính.

+ Kiểm tra hình dạng, kích thước có đúng số hiệu thép thiết kế không.

+ Kiểm tra mối nối và chất l- ượng mối nối.

- Kiểm tra sau khi lắp dựng:

+ Kiểm tra số l- ượng cốt thép có đủ theo thiết kế không.

+ Kiểm tra khoảng cách giữa các lớp cốt thép, giữa các thanh thép có đúng thiết kế không.

+ Kiểm tra vị trí mối nối có đảm bảo thiết kế không.

+ Kiểm tra chi tiết cốt thép chèn sẵn, cốt thép liên kết đã đặt hay ch- a.

5.3. Công tác ván khuôn (cốp pha).

5.3.1. Cách lắp dựng ván khuôn cột.

- Cách lấy dấu vị trí ván khuôn cột: Khi ghép ván khuôn việc định vị chính xác tim cột theo các mốc vạch sẵn khá khó khăn, do vậy tr- ớc khi ghép ván khuôn cột ta đổ một lớp bê tông đáy cột dày 5 cm. Để đổ lớp bê tông này ta đóng các khung gỗ có kích th- ớc mép trong bằng kích th- ớc tiết diện cột cần đổ, sau đó đặt khung gỗ vào vị trí chân cột, xác định tim cốt cột chính xác rồi đổ bê tông. C- ồng độ của lớp bê tông chân cột này lớn hơn c- ồng độ bê tông cột một cấp mác. Việc đổ tr- ớc bê tông đáy cột có rất nhiều tác dụng:

+ Làm công việc ghép ván khuôn nhanh và rất thuận tiện.

+ Không những giúp cho ghép ván khuôn chính xác vào vị trí mà còn làm giảm thời gian căn chỉnh tim cột.

- Cách lắp dựng và cố định ván khuôn cột:

+ Tr- ớc tiên kiểm tra lại cốt thép, dọn vệ sinh chân cột tr- ớc khi tiến hành ghép ván khuôn.

+ Buộc các con kê bằng bê tông có hai râu thép vào cốt thép dọc. Các con kê đ- ợc chế tạo trực tiếp tại công tr- ờng có chiều dày bằng chiều dày của lớp bê tông bảo vệ.

+ Dựng các tấm ván khuôn đã đ- ợc liên kết thành mảng vào vị trí. Dùng các liên kết (chốt) liên kết các mảng lại với nhau.

+ Tiến hành lắp dựng gông cột theo thiết kế (khoảng cách các gông là 80 cm).

+ Sau khi ghép ván khuôn phải kiểm tra độ thẳng đứng của cột . Dùng các dây căng bằng thép $\phi 6$ có tăng đơ giằng bốn phía để điều chỉnh ván khuôn vào vị trí thẳng đứng. Các dây căng một đầu đ- ợc buộc vào gông thép đầu kia buộc vào các móc thép $\phi 6$ đ- ợc chôn sẵn khi đổ bê tông sàn. Giữa các cột luôn đ- ợc liên kết với nhau bằng hệ các thanh giằng.

- Cách lấy dấu cao độ đầu cột: Để lấy dấu đ- ợc cao độ đầu cột dùng máy kinh vĩ căn chỉnh h- ớng ngắn về phía tim cột. Giữ nguyên vị trí máy đứng quét ống kính theo ph- ơng thẳng đứng, trên ph- ơng thẳng đứng đó lấy th- ớc thép đo khoảng cách từ chân cột đi lên một khoảng bằng chiều cao của cột. Đánh dấu lấy

vị trí đó chính là cao độ đầu cột cần xác định.

- Kiểm tra ván khuôn cột: Khi lắp dựng xong ván khuôn cột cần kiểm tra ván khuôn cột thoả mãn các yêu cầu sau:

+ Đảm bảo đúng hình dạng, kích thước thiết kế của kết cấu.

+ Đảm bảo độ cứng, ổn định, dễ tháo lắp không gây khó khăn cho việc đặt cốt thép, đổ và đầm bê tông.

+ Ván khuôn 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.

+ Ván khuôn khi tiếp xúc với bê tông cần được chống dính bằng dầu bôi trơn.

+ Ván khuôn thành bên của cột nên lắp dựng sao cho phù hợp với việc tháo dỡ sớm mà không ảnh hưởng đến các phần ván khuôn đà giáo còn lại để trống đỡ.

+ Trụ chống của đà giáo phải đặt vững chắc trên nền cứng không bị trượt, không bị biến dạng và lún khi chịu tải trọng trong quá trình thi công.

+ Trong quá trình lắp, dựng ván khuôn cần cấu tạo 1 số lỗ thích hợp ở phía dưới để khi cọ rửa mặt nền nước và rác bẩn thoát ra ngoài.

+ Khi lắp dựng ván khuôn, đà giáo sai số cho phép phải tuân theo quy phạm.

5.3.2. Cách lắp dựng ván khuôn đầm.

- Cách lấy dấu vị trí và cao độ của đầm: Sau khi đổ cột xong được hai ngày thì tiến hành ghép ván khuôn đầm. Vì vậy cao độ đầu trên của cột chính là cao độ đáy đầm, đầm được kê trực tiếp lên cột và tim của cột chính là tim của đầm (đã nêu ở mục 5.2.2).

- Trình tự lắp ván khuôn đầm.

+ Xác định chiều cao của cây chống, đóng các thanh gá và các văng chống để tạo thành cây chống chữ T.

+ Tiến hành dựng cây chống chữ T để lắp tấm đáy đầm, khoảng cách giữa các cây chống là 120 cm, để cây chống được lót bằng tấm nệm và ván gỗ để điều chỉnh chiều cao cây chống.

+ Đóng các thanh gỗ dọc, ngang để giằng các cây chống lại với nhau.

+ Lắp các tấm thành đầm và các thanh chống thành đầm.

+ Các cây chống có thể giằng trực tiếp với nhau (nếu khoảng cách giữa chúng nhỏ) hoặc có thể giằng với các cây chống đỡ gá sàn.

5.3.3. Cách lắp dựng ván khuôn sàn, bản thang.

- Cách lấy dấu cao độ ván khuôn sàn: Cao độ đáy sàn là cao độ mặt trên của dầm. Vì vậy sau khi lắp dựng và căn chỉnh cao độ của dầm xong, thì đồng thời xác định đ- ợc cao độ đáy sàn (tức cao độ mặt ván khuôn sàn) ở bốn cạnh. Dùng th- ớc thép 1 mm kéo căng qua các thành dầm đối diện để kiểm tra và căn chỉnh cao độ mặt ván khuôn sàn.

- Trình tự lắp ván khuôn sàn:

+ Khi ván khuôn dầm đã được lắp dựng ta tiến hành dải các tấm ván sàn. Hai đầu tấm ván sàn nằm tựa lên ván thành dầm.

+ Lần 1- ợt dải các tấm ván sàn theo từng ô sàn.

+ Khi lắp các tấm sàn đồng thời ta lắp các tấm gá đỡ sàn, khoảng cách giữa chúng là 120 cm, phía d- ới các tấm gá đều có các cây chống để chống. Các cây chống đỡ gá đ- ợc liên kết với nhau bằng hệ giằng dọc và giằng chéo.

+ Kiểm tra cốt và phẳng mặt ván khuôn, nếu sai lệch đ- ợc điều chỉnh bằng các nêm gỗ đỡ các cây chống.

+ Phía trên các tấm sàn ta dải các tấm nilông (hoặc vải rứa) để cho kín khí bề mặt và đáy sàn đ- ợc bằng phẳng khi đổ bê tông.

5.3.4. Cách lắp dựng ván khuôn thang máy.

- Cách lấy dấu ván khuôn thang máy: Nh- ở trên ta đã xác định đ- ợc 8 điểm và lấy dấu đó là các điểm góc trong, góc ngoài của thang máy. Ta nối các điểm góc trong lại với nhau thì đ- ợc vị trí mặt ván khuôn trong, nối các điểm góc ngoài với nhau đ- ợc vị trí mặt ván khuôn ngoài.

- Trình tự lắp dựng ván khuôn vách:

+ Các tấm ván khuôn vách thang sẽ đ- ợc tổ hợp thành mảng lớn theo cách mặt bên của vách. Để đảm bảo cho ván thành giữ đ- ợc ổn định trong suốt quá trình thi công ta chế tạo hệ khung x- ơng gia c- ờng mặt ngoài bằng thép hình nh- ống thép đen $\phi 40$, thép C100, ở giữa là các ti thép $\phi 18$, bọc ngoài bởi các ống nhựa cứng $\phi 22$, bên ngoài ti thép có ren hai đầu bắt bulông. Hệ cây chống đ- ợc tổ hợp từ các ống thép, chống zích, kích chân, kích đầu bát, có tăng c- ờng thêm các thanh xà gỗ bổ xung.

+ Tr- ớc khi lắp dựng phải định vị tim trục, định vị vách thang trên mặt sàn. Ngoài các vị trí có đ- ợc còn phải gửi ra ngoài để lấy mốc kiểm tra căn chỉnh.

+ Tạo chân cơ vách thang nh- thi công cột.

+ Đánh dấu vị trí của từng mảng ván khuôn, dùng cầu thép cầu vào vị trí đã

định. Sau khi đã dựng xong một mảng, tiến hành dùng máy hàn tạo lỗ trên ván để luôn ống nhựa và ti thép xuyên qua.

+ Cầu lắp các mảng còn lại, tạo lỗ và xuyên ti qua lõi. Tiến hành lắp và xiết bulông, căn chỉnh tạm sau đó sẽ dùng các cây chống để giữ ổn định cho mặt trong và mặt ngoài của ván khuôn vách.

+ Dùng máy kinh vĩ để điều chỉnh và kiểm tra lần cuối tr- ớc khi báo nghiệm thu và đổ bê tông.

- Cách kiểm tra vị trí, kích th- ớc, hình dạng và độ thẳng đứng của vách: Đặt máy kinh vĩ tại các mốc đã gửi, căn chỉnh máy để kiểm tra độ thẳng đứng, vị trí của vách kết hợp với th- ớc thép để kiểm tra kích th- ớc, hình dạng vách.

5.3.5. Cách lắp dựng ván khuôn đài cọc.

- Cách lấy dấu ván khuôn đài cọc: Nh- ã trình bày ở mục 5.1.4 về cách xác định tim cốt đài cọc. Sau khi đã xác định đ- ọc hình dạng kích th- ớc đài móng nh- trên thì tại các mép đài móng ta lấy dấu, các dấu đó chính là mặt trong của ván khuôn đài móng.

- Trình tự lắp dựng ván khuôn đài cọc:

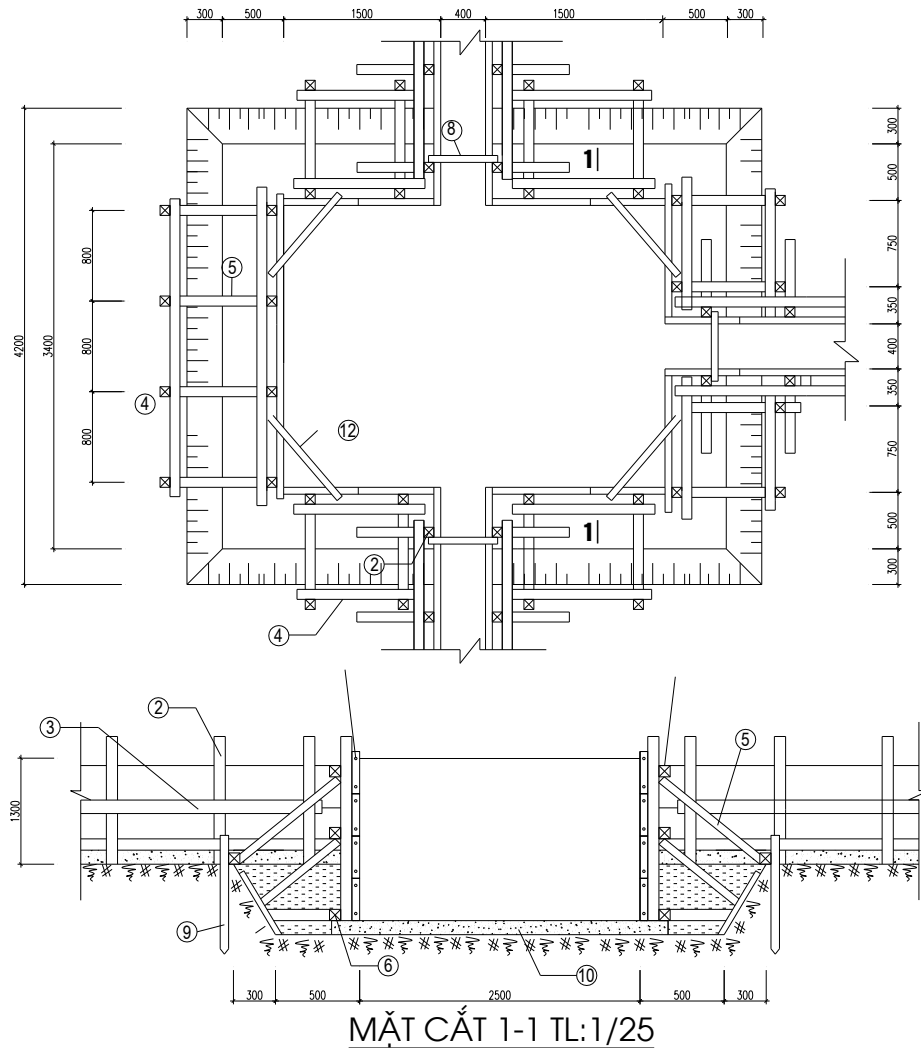
+ Sau khi đào hố móng đến cao trình thiết kế, tiến hành đổ bê tông lót đài và giằng móng, sau đó đặt cốt thép đài và giằng móng, tiếp theo là ghép cốt pha đài và giằng móng. Công tác bê tông đài và giằng móng đ- ọc thi công đồng thời. Công tác cốt thép và ván khuôn đ- ọc tiến hành song song.

+ Thi công lắp các tấm ván khuôn kim loại lại dùng liên kết là chốt U và L.

+ Tiến hành lắp các tấm này theo hình dạng kết cấu móng, tại các vị trí góc dùng những tấm góc trong.

+ Tiến hành lắp các thanh chống kim loại.

Có thể có nhiều cách lắp ghép khác nhau. Các thanh đặt ngang hay đặt cả theo ph- ơng ngang và dọc. Trong tr- ờng hợp công trình có chiều cao đài móng $h = 1200$ (mm), nên ta dùng ván khuôn có chiều dài 1200 (mm) đặt dựng lên.



* Với khối móng M1 & M3: Kích th- ớc 2,5 x 3,6 x 1,2 (m).

- + Ở 4 góc, dùng 4 tấm khuôn góc trong có kích th- ớc 100 x 100 x 1200 (mm).
- + Bốn cạnh của móng, mỗi cạnh dùng 8 tấm khuôn phẳng 300 x 1200 (mm).
- + Phần cột nhô lên, kích th- ớc 60 x 60 (Cm) dùng 8 tấm khuôn phẳng 300 x 1500 (mm).

* Với khối móng M2: Kích th- ớc 3,6 x 5,4 x 1,2 (m).

- + Ở 4 góc, dùng 4 tấm khuôn góc trong có kích th- ớc 150 x 150 x 1200 (mm).
- + Bốn cạnh của móng, mỗi cạnh dùng 8 tấm khuôn phẳng 200 x 1200 (mm).
- + Phần cột nhô lên, kích th- ớc 40 x 40 (Cm) dùng 8 tấm khuôn phẳng 300 x 1200 (mm) và 4 tấm khuôn góc trong có kích th- ớc 100 x 100 x 1500 (mm).

5.3.6. Kiểm tra nghiệm thu ván khuôn.

- Ván khuôn cột, vách:
 - + Đảm bảo đúng hình dáng kích thước cấu kiện theo yêu cầu thiết kế.
 - + Đảm bảo độ bền vững, ổn định trong quá trình thi công.
 - + Đảm bảo độ kín khít.
 - + Lắp dựng và tháo dỡ dễ dàng.
- Ván khuôn dầm, sàn, bản thang:
 - + Mặt ván khuôn phải đảm bảo đúng cốt thiết kế của đáy bê tông nh- đã thiết kế.
 - + Ván khuôn sau khi đã ghép phải kín khít.
 - + Hệ ván khuôn, giáo chống, cột chống sau khi lắp dựng phải đảm bảo chắc chắn, ổn định trong quá trình thi công.

5.4- Công tác đổ bê tông.

5.4.1. Công tác chuẩn bị chung.

- Chuẩn bị về bê tông:
 - a). Chọn bê tông và công nghệ thi công bê tông.
 - a.1). Chọn bê tông.

Công trình xây dựng ở thành phố nên nguồn bê tông thương phẩm và cốt thép rất sẵn. Cụ thể bê tông phục vụ cho công trình là **BÊ TÔNG THỊNH LIỆT** khoảng cách vận chuyển $L=10(\text{Km})$, vận tốc của ô tô vận chuyển là $v=20(\text{Km/h})$.

Với khối lượng bê tông lớn, mặt bằng công trình lại chật hẹp không thuận tiện cho việc chế trộn bê tông tại chỗ. Do đó đối với công trình này, ta sử dụng bê tông thương phẩm kết hợp với máy bơm bê tông là hiệu quả hơn cả.

- a.2). Công nghệ thi công bê tông.

Phương tiện thi công bê tông gồm có :

- Ô tô vận chuyển bê tông thương phẩm : Mã hiệu **Kamaz-5511**
- Ô tô bơm bê tông: Mã hiệu **Putzmeister M43** để bơm bê tông lên các tầng dưới 12 tầng.
- Máy đầm bê tông : Mã hiệu **U21-75 ; U7**
- a.2.1). Chọn loại xe chở bê tông thương phẩm.
- Chọn xe chở bê tông thương phẩm có **Mã hiệu KamAZ-5511**.

Bảng 7: Bảng các thông số kỹ thuật của xe chở bê tông.

D.tích thùng trộn (m ³)	Ô tô cơ sở	D.tích thùng n- ớc (m ³)	C.suất động cơ (W)	Tốc độ quay thùng trộn (v/phút)	Độ cao đổ phối liệu vào (cm)	T.gian để bê tông ra (mm/phút)	Trọng l- ợng bê tông ra (tấn)
6	KamAZ -5511	0,75	40	9-14,5	3,62	10	21,85

- Kích th- ớc giới hạn :

+ Dài 7,38 (m).

+ Rộng 2,5 (m).

+ Cao 3,4 (m).

*** Tính toán số xe trộn cần thiết để đổ bê tông.**

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

Trong đó: n : Số xe vận chuyển.

V : Thể tích bê tông mỗi xe ; V = 5 (m³).

L : Đoạn đ- ờng vận chuyển ; L = 10 (Km).

S : Tốc độ xe ; S = 20 (Km/h).

T : Thời gian gián đoạn ; T = 10 (s).

Q : Năng suất máy bơm ; Q = 90 (m³/h).

$$\Rightarrow n = \frac{90}{5} \cdot \left(\frac{6}{25} + \frac{10}{60} \right) = 4 \text{ (xe)}.$$

Chọn 4 xe để phục vụ công tác đổ bê tông.

- Số chuyến xe cần thiết để đổ bê tông móng là : 179,952 / 5 = 36 (chuyến).

- Mỗi xe phải chở 9 chuyến. Do đoạn đ- ờng vận chuyển 10 (Km) (dự kiến lấy bê tông ở Thịnh Liệt) nên tính trung bình 1 ca 1 xe đi đ- ợc khoảng 5 chuyến. Vậy chọn 2 ca để thi công móng.

a.2.2). Chọn máy bơm bê tông.

Chọn máy bơm bê tông **Putzmeister M43** với các thông số kỹ thuật :

Bảng 8: Bảng các thông số kỹ thuật của máy bơm bê tông.

Cao (m)	Ngang (m)	Sâu (m)	Dài (xếp lại) (m)
42,1	38,6	29,2	10,7

Bảng 9: Thông số kỹ thuật bơm.

L- u l- ợng (m³/h)	áp suất bar	Chiều dài xi lanh (mm)	Đ- ờng kính xi lanh (mm)
90	105	1400	200

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

a.2.3). Chọn máy đầm bê tông.

- Ta chọn loại đầm dùi : Loại đầm sử dụng **U21-75** có các thông số kỹ thuật:

- + Thời gian đầm bê tông : 30(sec).
- + Bán kính tác dụng : $25 \div 35$ (Cm).
- + Chiều sâu lớp đầm : $20 \div 40$ (Cm).
- + Năng suất đầm : $20 \text{ m}^2/\text{h}$ (hoặc $6 \text{ m}^2/\text{h}$).
- Đầm mặt : loại đầm **U-7**
- + Thời gian đầm : 50 (s).
- + Bán kính tác dụng $20 \div 30$ (Cm).
- + Chiều sâu lớp đầm : $10 \div 30$ (Cm).
- + Năng suất đầm : $25 \text{ m}^2/\text{h}$ ($5 \div 7 \text{ m}^3/\text{h}$).

b). Chọn độ sụt của bê tông.

- Yêu cầu về n- ớc và độ sụt của bê tông bơm có liên quan với nhau và đ- ọc xem là một yêu cầu cực kỳ quan trọng. L- ợng n- ớc trong hỗn hợp có ảnh h- ưởng tới c- ờng độ hoặc độ sụt hoặc tính dễ bơm của bê tông. L- ợng n- ớc trộn thay đổi tùy theo cỡ hạt tối đa của cốt liệu và cho từng độ sụt khác nhau của từng thiết bị bơm. Do đó đối với bê tông bơm chọn đ- ọc độ sụt hợp lý theo tính năng của loại máy bơm sử dụng và giữ đ- ọc độ sụt đó trong quá trình bơm là yếu tố rất quan trọng. Thông th- ờng đối với bê tông bơm độ sụt hợp lý là $13 \div 18$ cm.

5.4.2. Đổ bê tông đài giằng.

- H- ớng đổ bê tông: Bắt đầu đổ từ móng có giao là A4 rồi tiếp tục đổ sang các móng, giằng bên cạnh trái dài của trục A. Hết các móng, giằng trục A tiến hành đổ bê tông cho các móng và giằng trục B. Cứ nh- thế móng cuối cùng là móng có giao là F1.

- Thiết bị thi công bê tông:

+ Ô tô vận chuyển bê tông th- ơng phẩm : Mã hiệu **KamAZ-5511**

+ Ô tô bơm bê tông: Mã hiệu **Putzmeister M43**

+ Máy đầm bê tông : Mã hiệu **U21-75 ; U7**

- Chiều dày lớp bê tông đổ:

+ Chiều dày lớp bê tông móng là: 1,2m.

- Kỹ thuật đầm bê tông:

+ Đầm luôn phải để vuông góc với mặt bê tông

+ Khi đầm lớp bê tông thì đầm phải cắm vào lớp bê tông bên d- ưới (đã đổ tr- ớc) 10 cm .

+ Thời gian đầm phải tối thiểu từ 15 ÷ 60(s). Không nên đầm quá lâu tại một chỗ để tránh hiện t- ợng phân tầng.

+ Đầm xong một số vị trí, di chuyển sang vị trí khác phải nhẹ nhàng, rút lên và tra xuống phải từ từ tránh cho chày chạm vào cốt thép dẫn tới rung cốt thép phía sâu làm bê tông đã ninh kết bị phá hỏng.

+ Khoảng cách giữa 2 vị trí đầm là $1,5 \cdot r_0 = 50(\text{Cm})$.

+ Khoảng cách từ vị trí đầm đến ván khuôn là: $l_1 > 2d$

(d, r_0 : đ- ờng kính và bán kính ảnh h- ớng của đầm dùi).

5.4.3. Đổ bê tông cột, vách thang.

- H- ớng thi công: Bắt đầu từ cột A4 theo trục A đổ bê tông cho tất cả các cột theo trục đó và cứ nh- thế chuyển tiếp sang trục B, cột cuối cùng sẽ là cột F1.

- Thiết bị thi công:

+ Ô tô vận chuyển bê tông th- ơng phẩm : Mã hiệu **KamAZ-5511**

+ Ô tô bơm bê tông: Mã hiệu **Putzmeister M43**

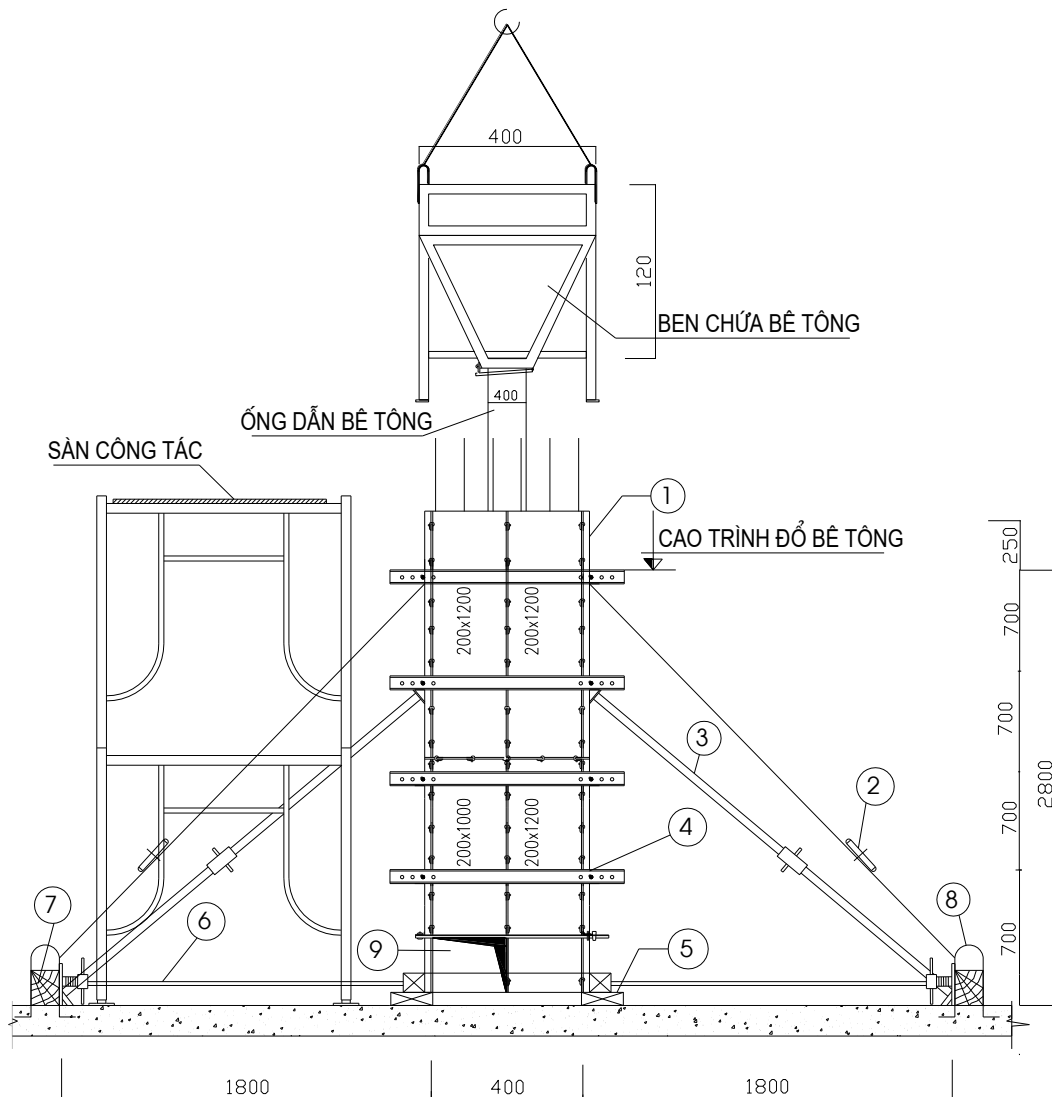
+ Máy đầm bê tông : Mã hiệu **U21-75 ; U7**

- Cách đổ bê tông:

+ Kiểm tra lại cốt thép và ván khuôn đã dựng lắp (Nghiệm thu).

+ Bôi chất chống dính cho ván khuôn cột.

- + Đổ tr-ớc vào chân cột một lớp vữa xi măng mác cao hơn kết cấu 20% dày $20 \div 25$ (cm) để khắc phục hiện tượng rỗ chân cột.
- + Sử dụng phương pháp đổ bê tông bằng máy bơm (lưu lượng $60 \text{ m}^3/\text{h}$) đổ bê tông liên tục thông qua cửa đổ bê tông.
- + Đổ bê tông tới đâu thì tiến hành đầm tới đó.
- + Bê tông cột được đổ cách đáy dầm $3 \div 5$ (cm) thì dừng lại.



CÔNG TÁC ĐỔ BÊ TÔNG

- Cách đầm bê tông:

+ Bê tông được đổ thành từng lớp $30 \div 40$ cm sau đó được đầm kỹ bằng đầm dùi. Đầm xong lớp này mới được đầm và đổ lớp tiếp theo. Đầm đầm dùi khi đầm lớp bê tông phía trên phải ăn sâu xuống lớp bê tông dưới từ $5 \div 10$ cm để làm cho hai lớp bê tông liên kết với nhau.

+ Khi rút đầm ra khỏi bê tông phải rút từ từ và không đ- ợc tắt động cơ tr- ớc và trong khi rút đầm, làm nh- vậy sẽ tạo ra một lỗ rỗng trong bê tông.

+ Không đ- ợc đầm quá lâu tại một vị trí, tránh hiện t- ợng phân tầng. Thời gian đầm tại một vị trí ≤ 30 (giây). Đầm cho đến khi tại vị trí đầm nổi n- ớc xi măng bề mặt và không còn thấy bê tông có xu h- ớng tụt xuống nữa là đạt yêu cầu.

+ Đầm không đ- ợc bỏ xốt và không đ- ợc để quả đầm chạm cốt thép làm rung cốt thép phía sâu nơi bê tông đang bắt đầu quá trình ninh kết dẫn đến làm giảm lực dính giữa thép và bê tông.

5.4.4. Đổ bê tông đầm, sàn, thang bộ.

- Chọn thiết bị thi công bê tông

+ Ô tô vận chuyển bê tông th- ợng phẩm : Mã hiệu **KamAZ-5511**

+ Ô tô bơm bê tông: Mã hiệu **Putzmeister M43**

+ Máy đầm bê tông : Mã hiệu **U21-75 ; U7**

- H- ớng thi công: Bắt đầu từ góc giao A4 và tiếp tục đổ theo h- ớng nh- hình vẽ. Đổ bê tông đầm sàn toàn khối nên ta chọn ph- ơng pháp đổ lùi, đổ bê tông từ xa phía máy bơm bê tông h- ớng về vị trí gần máy bơm bê tông. Tr- ớc tiên đổ bê tông vào đầm, sau khi đổ đầy đầm thì tới đổ sàn. H- ớng đổ bê tông đầm theo h- ớng đổ bê tông sàn.

- Vị trí đặt bơm bê tông, xe cấp bê tông: Đặt máy bơm bê tông ở vị trí trực A cách mép công trình một khoảng an toàn nh- hình vẽ.

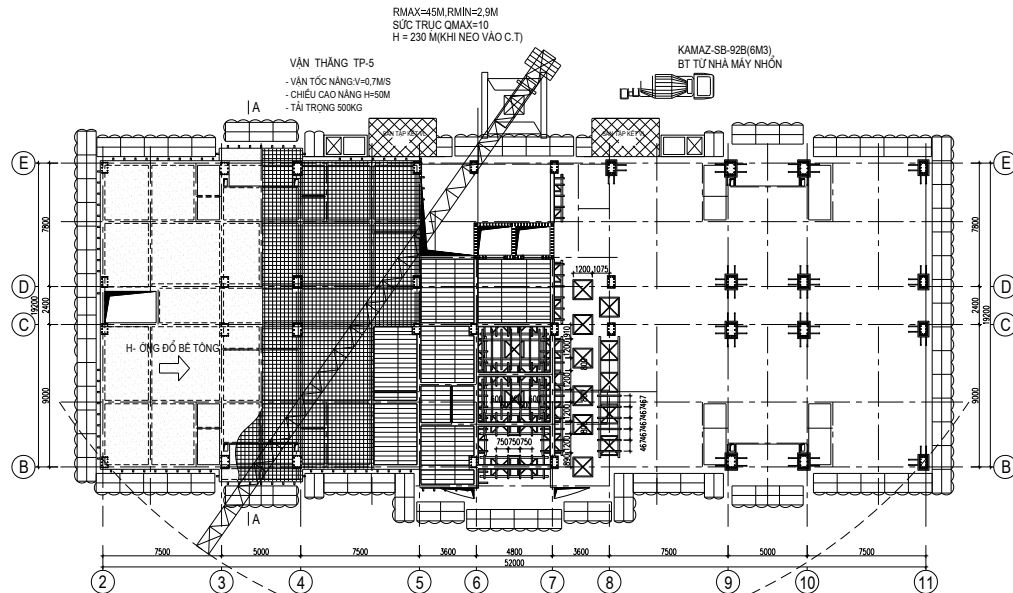
- Cách di chuyển đầu ống bơm bê tông: ống bơm bê tông đ- ợc di chuyển theo h- ớng đổ bê tông, khi bê tông đổ đến đâu thì ta rút ống theo đến đó thực hiện quá trình đổ bê tông.

- Cách đầm bê tông:

+ Trong quá trình đổ bê tông do khối l- ợng bê tông đầm sàn lớn, thời gian đổ lâu nên đổ đến đâu ta đầm luôn đến đó để đảm bảo liên kết giữa các lớp bê tông. Phải đổ sao cho lớp đổ sau chồm lên lớp đổ tr- ớc tr- ớc khi lớp vừa này còn ch- a ninh kết, khi đầm hai lớp vừa này sẽ xâm nhập vào nhau.

+ Bê tông đầm đ- ợc đầm bằng đầm dùi. Đổ bê tông đầm thành từng lớp, đầu đầm dùi khi đầm lớp bê tông đổ sau phải ăn sâu xuống lớp đổ tr- ớc $5 \div 10$ cm để đảm bảo liên kết giữa hai lớp. Thời gian đầm tại một vị trí không quá 30 s. Khoảng cách di chuyển đầm không quá 1,5 lần bán kính tác dụng của đầm. Di chuyển đầm bằng cách rút từ từ lên, không đ- ợc tắt máy khi đầm đang còn trong bê tông.

+ Bê tông sàn đ-ợc đầm bằng đầm bàn. Đầm bàn đ-ợc đầm thành từng vệt, khoảng cách giữa hai vị trí đầm cạnh nhau từ 3 ÷ 5 cm. Thời gian đầm tại một vị trí là 30s. Dấu hiệu để biết bê tông đã đ-ợc đầm xong là tại vị trí đầm bắt đầu xuất hiện n-ớc xi măng nổi lên là đảm bảo yêu cầu. Phải đầm đều không sót, không đ-ợc để đầm va chạm vào cốt thép.



MẮT BẢNG THI CÔNG PHẦN THÂN TL:1/150

SỬ DỤNG BÊ TÔNG TH- CÔNG PHẨM
BÊ TÔNG MÁC 300# RN=130KG/CM3
THÉP DỌC AII RA=2800KG/CM2
THÉP SÀN AI RA=2100KG/CM2

HỆ VÁN KHUÔN ĐỊNH HÌNH
HỆ DÀN GIÁO ĐỊNH HÌNH PAL
XÀ GỖ GỖ 10X10CM A700

- Mạch ngừng: Do khối l- ợng bê tông lớn, thời gian đổ kéo dài nên ta phải đổ bê tông có mạch ngừng. Nghĩa là đổ lớp sau khi lớp tr- ớc đã đông cứng. Thời gian ngừng giữa hai lớp dài ảnh h- ưởng tới chất l- ợng của kết cấu tại điểm dừng, thời gian ngừng tốt nhất từ 20 đến 24 giờ. Vị trí mạch ngừng phải để ở những nơi có lực cắt nhỏ. Đối với mạch ngừng của dầm và sàn:

+ Khi h-ống đổ bê tông song song với dầm phụ (hay vuông góc với dầm chính) vị trí mạch ngừng nằm vào đoạn $(1/4 \div 3/4)$ nhịp dầm chính.

+ Khi h-óng đổ bê tông song song với dầm chính (hay vuông góc với dầm phụ)

Thì vị trí để mạch ngừng ở $(1/3 \div 2/3)$ nhịp dầm phụ.

- Thời gian đổ bê tông cho một phân đoạn:

5.4.5. Công tác bảo d- ỡng bê tông.

- Sau khi đổ bê tông phải đ- ợc bảo d- ỡng trong điều kiện nhiệt độ và độ ẩm thích hợp. Bê tông mới đổ xong phải đ- ợc che chắn để không bị ảnh h- ưởng của nắng m- a. Thời gian bắt đầu tiến hành bảo d- ỡng:

+ Nếu trời nóng sau $2 \div 3$ giờ.

+ Nếu trời m- a $12 \div 24$ giờ.

- Ph- ơng pháp: T- ới n- ớc, bê tông phải đạt đ- ợc giữ ẩm ít nhất là 7 ngày đêm. Hai ngày đầu để giữ độ ẩm cho bê tông cứ 2 giờ t- ới n- ớc một lần, lần đầu t- ới n- ớc sau khi đổ bê tông từ $4 \div 7$ giờ, những ngày sau $3 \div 10$ giờ t- ới n- ớc một lần tùy thuộc vào nhiệt độ của môi tr- ờng (nhiệt độ càng cao t- ới n- ớc càng nhiều, nhiệt độ càng ít t- ới n- ớc ít đi).

- Việc đi lại trên bê tông chỉ cho phép khi bê tông đạt 24 kg/cm^2 (mùa hè từ $1 \div 2$ ngày, mùa đông 3 ngày).

5.4.6. Công tác 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 t- ợng 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 này trông thấy mặt kia.

a.1). 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 không 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- ợc.

a.2). 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 dưỡng hoặc bảo dưỡng ít, xi măng bị mất nước.

- *Sửa chữa:* Đắp bao tải cát hoặc mùn c- a, tưới nước thường 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 phương hướng nào vết chân chim.

- *Nguyên nhân:* Không che mặt bê tông mới đổ nên khi trời nắng to nước bốc hơi quá nhanh, bê tông co ngót làm nứt.

- *Biện pháp sửa chữa:* Dùng nước xi măng quét và trát lại, sau phủ bao tải tưới nước, bảo dưỡng. Nếu vết nứt lớn thì phải đục rộng rồi trát hoặc phun bê tông sỏi nhỏ mác cao.

6. Công tác hàn thiện.

6.1-Công tác xây.

6.1.1. Các yêu cầu kỹ thuật xây.

- Mạch vữa trong khối xây phải đồng đặc.
- Từng lớp xây phải ngang bằng.
- Khối xây phải thẳng đứng.
- Mặt khối xây phải phẳng.
- Góc xây phải vuông.
- Khối xây không được trùng mạch.

6.1.2. Kỹ thuật xây.

a). *Căng dây xây.*

- Xây tường: Cần căng dây phía ngoài tường. Với tường 220 có thể căng dây chuẩn ở hai mặt tường. Dây đặt ở mép tường được cắm vào mỏ, hoặc các thanh cũ bằng thép.

- Xây trụ: Cần căng hai hàng dây dọc để các trụ được thẳng hàng và từ hai dây này ta thả bốn dây vào bốn góc của trụ và gìm chặt vào chân móng theo

ph- ờng thẳng đứng.

- Dây th- ờng là dây chỉ hoặc dây gai có đ- ờng kính 2 - 3 mm.

b). *Chuyển và sắp gạch.*

- Th- ờng có hai cách sắp gạch:

+ Đặt viên gạch dọc theo t- ờng xây để viên xây dọc hoặc chồng từng hai viên một để xây ngang.

+ Đặt chồng từng hai viên một dọc theo t- ờng xây để xây dọc và đặt vuông góc với trục t- ờng xây để xây ngang.

c). *Rải vữa.*

Chiều rộng lớp vữa khi xây dọc gạch là 7 - 8 cm, khi xây ngang gạch 20 - 22 cm thì chiều dày lớp vữa không quá 2,5 - 3 cm.

d). *Đặt gạch.*

e). *Đẽo và chặt gạch.*

f). *Kiểm tra lớp xây.*

g). *Miết mạch.* (khi xây có miết mạch)

6.2-Công tác trát.

6.2.1.Yêu cầu kỹ thuật của công tác trát phải đạt đ- ợc những quy định sau:

- Mặt vữa trát phải bám chắc đều vào bề mặt kết cấu công trình.
- Loại vữa và chiều dày vữa trát phải đúng yêu cầu thiết kế.
- Phải đạt những yêu cầu chất l- ợng cho từng loại mặt trát.

Yêu cầu kỹ thuật đối với mặt trát gồm:

- Mặt trát phải đẹp, toàn bề mặt vữa phẳng, nhẵn, không gồ ghề, lồi lõm.
- Các cạnh vữa phải sắc, ngang bằng, đứng thẳng không cong vênh xiên lệch.

- Các góc các cạnh phải vuông và cân đều nhau, các mặt trát cong phải l- ợn đều đặn và không chệch.

- Các đ- ờng gờ chỉ phải sắc, dày đều, đúng hình dạng thiết kế.

- Bảo đảm đúng và đủ các chi tiết kết cấu và kiến trúc tạo bằng vữa nh- : Mạch nối, băng dài, đầu giọt chảy.v.v...

- Tùy theo những công trình có những yêu cầu kỹ thuật riêng mà lớp trát phải đáp ứng đ- ợc các yêu cầu kỹ thuật đó.

6.2.2. *Chuẩn bị mặt trát.*

- Công việc này có tác dụng lớn đối với chất l- ợng của lớp vữa trát. Chuẩn bị cẩn thận mặt trát sẽ làm cho lớp vữa bám chặt mặt trát và không bị nứt nẻ.

- Mặt trát phải sạch và nhám. Mặt trát bả thì vữa không dính trực tiếp vào t- ờng, mặt trát nhẵn quá thì lớp vữa trát không bám chặt đ- ợc vào mặt t- ờng hay trần. Nh- vậy sẽ phát sinh hiện t- ợng bộp. Đồng thời, mặt trát cũng không đ- ợc lồi lõm quá nhiều, để tránh phải có những chỗ trát quá dày. Đối với những mặt trát chỉ trát 1 lớp thì việc chuẩn bị mặt trát càng cần thiết và quan trọng để tăng độ bám dính của vữa vào mặt t- ờng, trần, tạo độ phẳng cho bề mặt lớp trát.

Sau đây là những việc chuẩn bị các loại mặt trát:

a). *Chuẩn bị mặt t- ờng gạch và t- ờng trần bê tông.*

- Tr- ớc hết kiểm tra lại độ thẳng đứng của t- ờng bằng dây dọi và độ bằng phẳng của trần bằng th- ớc tầm và ni - vô, với mặt trần bê tông rộng, tốt nhất là dùng ống n- ớc bằng dây nhựa để xác định thẳng bằng. Những chỗ lồi quá nhiều phải đ- ợc vạt đi bằng dao xây hay đục. Chỗ lõm vào sâu quá 40 mm phải đ- ợc phủ lên một lớp l- ới thép đóng chặt vào mặt t- ờng tr- ớc khi trát, những chỗ lõm quá 70 mm phải lấp đầy bằng gạch và phải có bêt giữ.

+ Phải cạo, rửa mặt trát cho sạch bụi, bùn, rêu mốc, vết sơn, dầu mỡ.v.v. Tùy tr- ờng hợp có thể rửa bằng n- ớc hoặc dùng bàn chải sắt kết hợp với phun n- ớc.

+ T- ờng gạch xây mạch đầy phải đ- ợc vét vữa ở mạch sâu vào khoảng 1 cm; mặt bê tông nhẵn cần phải đ- ợc đánh sờm (bằng cách băm, phun cát...) hoặc dùng máy phun vữa xi măng làm cho mặt sần sùi.

+ Ở những mạch nối của các bộ phận công trình có hệ số giãn nở khác nhau cần phủ lên một tấm l- ới thép rộng khoảng 15 cm.

+ Đối với mặt t- ờng gạch hay t- ờng bê tông cần phải t- ới n- ớc cho - ớt tr- ớc khi trát. Điều này rất cần thiết để mặt trát không hút mất n- ớc của vữa tr- ớc khi vữa ninh kết xong, nhất là đối với vữa có nhiều xi măng. Trong tr- ờng hợp t- ờng xây bằng gạch có lỗ hoặc gạch có độ rỗng lớn, cần phải t- ới n- ớc tr- ớc 2 hoặc 3 lần, cách nhau khoảng 10 - 15 phút, nếu viên gạch không tái đi là đ- ợc. Đối với gạch có độ rỗng ít thì có thể t- ới một lần. T- ới n- ớc không đủ tr- ớc khi trát có thể phát sinh hậu quả: một là vữa không dính kết tốt với mặt t- ờng (gỗ kêu bộp), hai là lớp vữa trát bị nứt từ phía mặt trong vì vữa bị hút n- ớc sinh co ngót và nứt. Nh- ng mặt trát ẩm - ớt quá cũng khó trát và đôi khi không trát đ- ợc, nh- t- ờng bị ngấm n- ớc m- a nhiều quá hay bị ngấm n- ớc mạch.

- Đối với t- ờng và các bộ phận bằng bê tông, phải t- ới n- ớc tr- ớc 1 - 2 giờ để bề mặt khô rồi mới trát.

b). Đặt mốc trên bề mặt trát.

- Để bảo đảm lớp vữa trát có chiều dày đồng nhất theo đúng quy phạm kỹ thuật và bề mặt đ- ợc bằng phẳng theo chiều đứng cũng nh- chiều ngang, tr- ớc khi trát cần phải đặt mốc lên bề mặt trát, đánh dấu chiều dày của lớp trát.

- Tất cả các loại mặt trát 1 lớp, 2 lớp, 3 lớp đều phải đặt mốc trên bề mặt trát, đảm bảo chiều dày, độ phẳng của mặt trát.

- Có thể đặt mốc bằng nhiều cách: Bằng những vệt vữa, bằng những cọc thép, những nẹp gỗ. Sau đây là một số ph- ơng pháp đặt mốc cho mặt trát.

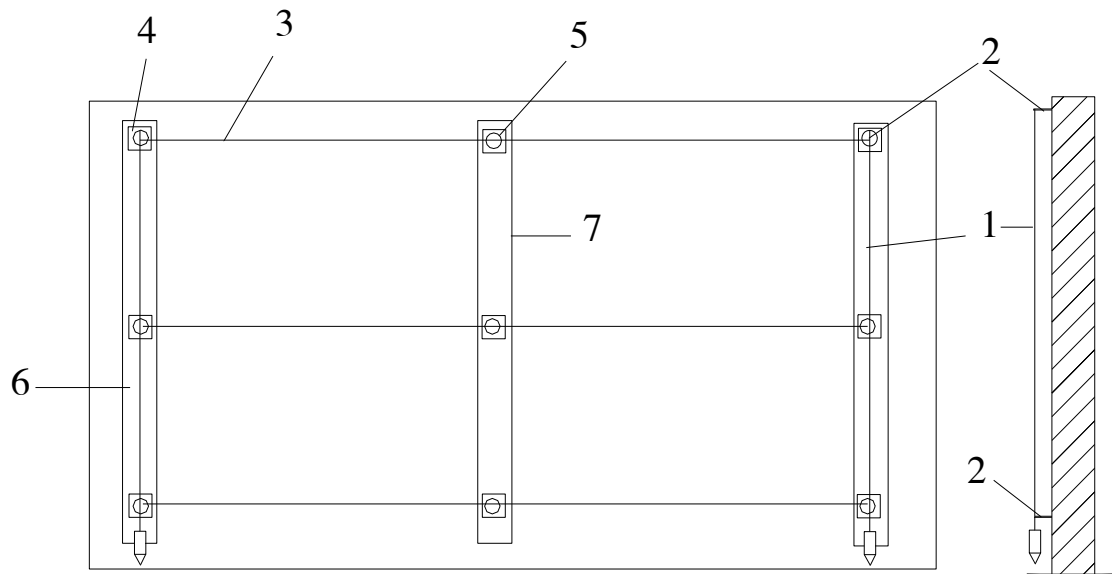
b.1). Đặt mốc trên mặt t- ờng bằng những cột vữa thẳng đứng.

- Những cột vữa mốc, có chiều rộng từ 8 đến 12 cm, dày bằng lớp vữa trát, đ- ợc trát lên mặt t- ờng từng khoảng cách 2 m (hình vẽ).

- Việc này tiến hành nh- sau: ở một góc phòng, cách trần nhà chừng 20 cm và cách góc t- ờng chừng 20 cm, đóng một cây đinh vào mạch vữa để mũi đinh ló ra khỏi mặt t- ờng 15 - 20 mm. Treo vào mũi đinh một quả dọi thả xuống gần đến mặt sàn và đóng một cây đinh cách sàn chừng 20 cm, mũi đinh chạm vào dây dọi. Ở khoảng giữa hai đinh ấy, treo dây dọi, đóng một cây đinh nữa. Hình 12 - 1 đặt những cột vữa mốc thẳng đứng trên t- ờng. ở phía góc kia của t- ờng cũng làm nh- vậy.

- Sau đó, ở phía trên đầu t- ờng, căng một sợi dây nằm ngang, buộc vào hai cây đinh đã đóng ở hai góc phòng và dọc theo dây cứ từng quãng 2 m đóng một cây đinh, mũi đinh chạm vào dây. Ở đoạn giữa và ở chân t- ờng cũng làm th- vậy. Chung quanh những cây đinh ấy, đắp vữa dày lên đến mũi đinh, làm thành những điểm mốc vữa phụ, sau đó dựa vào các mốc vữa phụ trát những cột vữa đứng có chiều rộng 8 - 12 cm, nối liền các điểm mốc, chiều dày các cột vữa đ- ợc đảm bảo nhờ th- ớc tầm đặt giữa hai cây đinh (hình vẽ 12 - 1). Muốn đ- ợc chính xác hơn, có thể trát các cột vữa bằng vữa thạch cao với chiều rộng 2 - 3 cm.

- Dựa vào các cột vữa đã trát tr- ớc, sau khi vào vữa xong, dùng th- ớc tầm tựa lên các cột mốc vữa cán phẳng bề mặt trát, chỗ thừa vữa sẽ bị cán đi, chỗ thiếu vữa sẽ trát phụ thêm và tiếp tục cán đến khi phẳng .

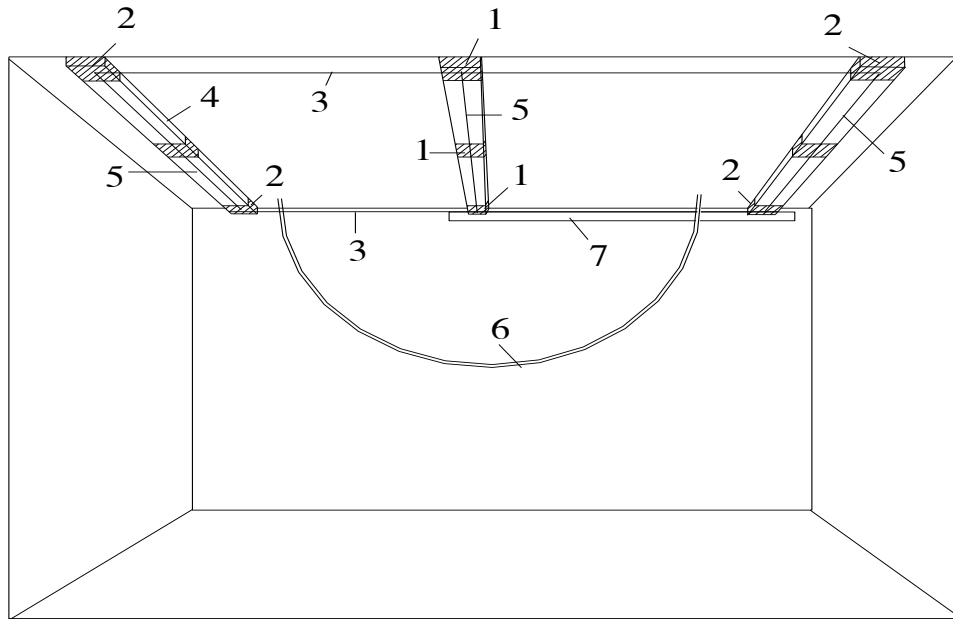


Đặt mốc trát t-ờng bằng các cột vữa

1. Dây dọi để xác định mốc 2. Đinh 3. Dây căng xác định mốc phụ
4. Mốc chính 5. Mốc phụ 6. Cột vữa chính 7. Cột vữa phụ

b.2). Đặt mốc vữa trên trần.

- Đặt mốc vữa trần nhà cũng làm giống nh- ở t-ờng. Ở giữa trần đặt một bệ vữa xi măng mác cao dày bằng chiều dày lớp vữa (khoảng 1,5 cm) làm điểm chuẩn. Để trát đ-ợc bệ vữa này chính xác, cần trát tr-ớc các mốc vữa trên trần làm thành một đ-ờng thẳng, đặt th-ớc tầm và dùng ni vô (hoặc dây ống n-ớc) lấy thẳng bằng giữa các điểm, sau đó trát nối các mốc vữa trên lại thành bệ vữa. Trên điểm chuẩn ấy đặt song song với một mặt t-ờng một cây th-ớc tầm và áp sát vào th-ớc tầm một cái ni - vô lấy thẳng bằng. Giữ cho th-ớc thẳng bằng rồi trát ở mỗi đầu th-ớc một bệ vữa mốc bằng vữa xi măng. Cũng nh- thế, quay th-ớc thẳng góc với h-ớng tr-ớc và đặt những bệ vữa mốc. Dựa trên những điểm mốc ấy, đặt thêm những điểm mốc gần các bức t-ờng. Sau cùng trát các vệt vữa dài nối liền các điểm mốc ấy lại thành các băng vữa với khoảng cách giữa các băng vữa 1,5 m - 2 m. Khi trát cũng tựa vào các băng vữa đã trát chuẩn ở trên để cán phẳng khi vào vữa, tạo mặt phẳng cho mặt trần.



Làm dải mốc vữa để trát trần

1. Mốc chính 2. Mốc phụ 3. Dây căng ngang lấy thẳng bằng .
4. Dải vữa 5. Dây căng dọc lấy thẳng bằng 6. Dây ống n- ớc.
7. Th- ớc tầm lấy mốc cho các điểm .

Hình 1: Làm dải mốc vữa trên trần.

c). *Thao tác trát.*

- Trát th- ờng có hai thao tác cơ bản:

+ Vào vữa và cán phẳng.

+ Dùng các dụng cụ chuyên dùng xoa phẳng và nhẵn cho bề mặt trát hoặc tạo mặt cho bề mặt lớp trát.

- Tùy theo từng mặt trát khác nhau, với những yêu cầu kỹ thuật khác nhau mà các thao tác trát cũng có nhiều cách khác nhau .

6.2.3. Vào vữa và cán phẳng.

a). *Dụng cụ dùng để trát.*

- Dụng cụ dùng để trát thông th- ờng gồm :

+ Bay, dao xây, bàn xoa mặt phẳng, bàn xoa góc, bàn tà lệt, gáo múc vữa.

+ Các loại th- ớc: Th- ớc tầm, th- ớc ngắn, th- ớc vê cạnh, nivô, chổi đót, dây dọi.v.v.

b). *Thao tác vào vữa.*

- Bao giờ cũng tiến hành trát từ trên xuống d- ưới, làm nh- vậy đảm bảo đ- ợc

chất l- ợng mặt trát, các đợt vữa sau ở bên d- ới có chỗ bám chắc, các thao tác trát sau không phá hỏng mặt trát tr- ớc đó.

Sau đây là thao tác vào vữa cho các kết cấu:

*** Vào vữa bằng bay:**

- Ng- ời công nhân tay phải cầm bay, tay trái cầm bê đ- ụng vữa, dùng bay lấy vữa trát lên mặt t- ờng, trần, dùng bay cán sơ bộ cho mặt vữa t- ờng đối đồng đều.

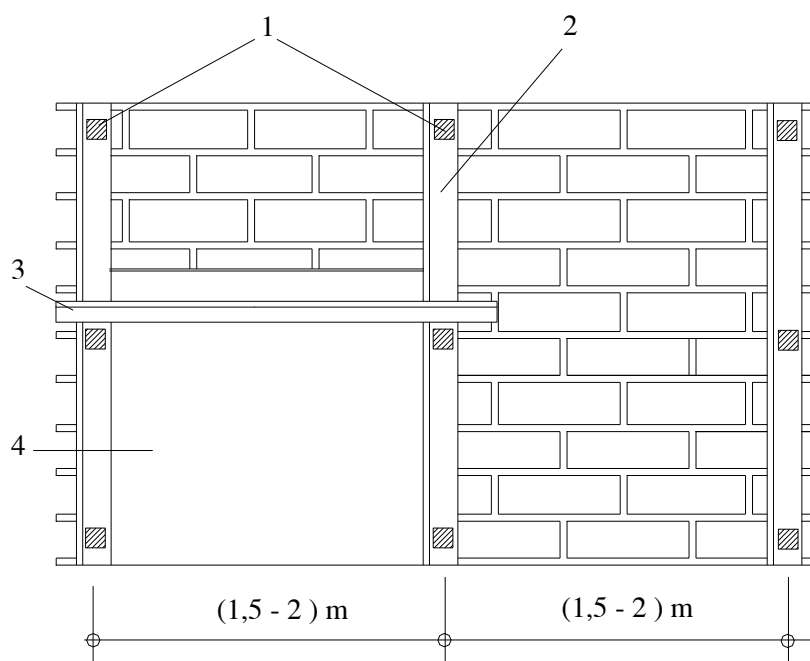
- Ph- ơng pháp này năng suất thấp.

*** Vào vữa bằng bàn xoa:**

- Ng- ời công nhân lấy vữa t- ờng đối đầy bàn xoa, nghiêng bàn xoa khoảng 15^0 so với mặt trát để đ- a vữa vào mặt trát. Thao tác này phải giữ đ- ợc cữ tay cho chuẩn sao cho lớp vữa vào không quá dày, mặt vữa t- ờng đối bằng phẳng. Khi vào đ- ợc một diện tích nhất định thì dùng bàn xoa vuốt cho mặt trát t- ờng đối bằng phẳng.

- Ph- ơng pháp này th- ờng sử dụng nhiều trong quá trình trát.

c). **Thao tác cán phẳng.** Cán phẳng mặt trát t- ờng:



Hệ thống dải m- ố và cách cán vữa trên bề mặt trát khi vào vữa

1. Các m- ố vữa . 2. Các cột vữa . 3. Th- ớc tâm .

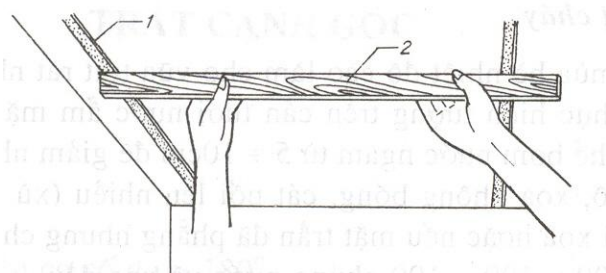
4. Lớp vữa cán

Hình 2: Thao tác cán phẳng mặt trát t- ờng.

- Sau khi đã vào vữa đ- ợc một diện tích nhất định, ta tiến hành cán phẳng lớp vữa đã vào. Nếu đây là lớp trát đệm thì chỉ cần dùng bàn xoa cán cho bề mặt

lớp trát t- ờng đối đồng đều, chờ cho vữa khô trát tiếp lớp mặt. Nếu đây là lớp mặt thì dùng th- ớc tầm cán phẳng: Đặt th- ớc tầm tựa lên các móc vữa, hoặc móc gỗ hay móc thép đã đặt tr- ớc đó cán đều từ d- ới lên. Sau mỗi l- ợt cán ta phải bù vữa cho các vị trí lõm và lại tiếp tục cán. Cứ tiếp tục cán vài l- ợt nh- vậy ta có mặt vữa t- ờng đối phẳng. Chờ cho vữa se mặt, ta bắt đầu xoa nhẵn mặt trát. Không để quá lâu mặt trát bị khô khi xoa mặt t- ờng trần sẽ bị xòm (cháy)

Cán phẳng mặt trát trần:



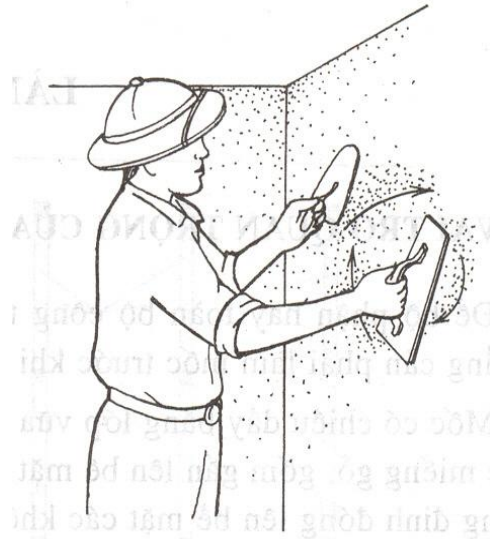
1. Dải mộc.
2. Th- ớc cán.

Hình 3: Cán vữa ở trần theo móc.

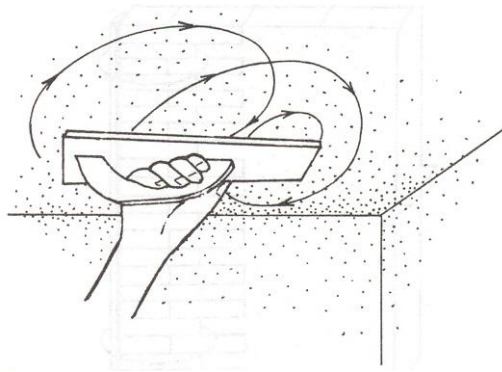
d). Xoa phẳng nhẵn mặt trát.

- Thao tác này là làm cho các lớp mặt. Lớp mặt phải phẳng, có chiều dày lớp vữa theo đúng thiết kế, mặt trát theo ph- ơng đứng phải thẳng đứng, theo ph- ơng ngang phải bằng phẳng, đồng thời bề mặt phải nhẵn, bóng mịn đáp ứng đ- ợc yêu cầu về mỹ quan.

- Dụng cụ dùng xoa phẳng nhẵn th- ờng dùng là bàn xoa gỗ. Thao tác xoa nhẵn mặt t- ờng đ- ợc làm từ trên mép trần xuống d- ới. Tại những chỗ giáp nối giữa các đợt trát cần chú ý xoa phẳng, có thể dùng chổi quét vẩy n- ớc cho t- ờng đối ẩm mặt và xoa đều tránh gồ ghề chỗ giáp nối. Thao tác xoa phẳng: Tay xoa nhẹ, nghiêng bàn xoa khoảng $1^{\circ} - 2^{\circ}$ so với mặt trát, đ- a bàn xoa về phía nào thì nghiêng về phía đó một cách linh hoạt để bàn xoa không vấp vào mặt vữa. Có thể xoa theo vòng tròn hoặc theo hình số tám. Đầu tiên xoa rộng vòng để tạo mặt phẳng, sau đó thu hẹp và nhẹ tay dần để tạo độ bóng cho mặt trát. Những vị trí vữa đã quá khô có thể vẩy thêm n- ớc để xoa, không xoa cố mặt trát sẽ bị xòm (cháy), những vị trí vữa còn - ớt có thể để vữa khô hơn mới xoa, vì xoa khi còn - ớt mặt trát sẽ để lại các gợn xoa khi khô, giảm độ bóng mặt trát.



Hình 4: Thao tác xoa nhẵn mặt trát t-ờng.



Hình 5: Thao tác xoa phẳng mặt trần.

- Đối với các góc nhà: Dùng những bàn xoa góc bằng gỗ hoặc thép. Thi công các góc nhà phải cẩn thận, vì những sai sót dù nhỏ ở các góc cũng dễ nhận thấy.

- Khi trát các góc ở trần cũng dùng các bàn xoa góc, nếu các góc hình cung tròn thì ta có thể dùng bàn xoa hình tròn.

6.3. kỹ thuật lát nền.

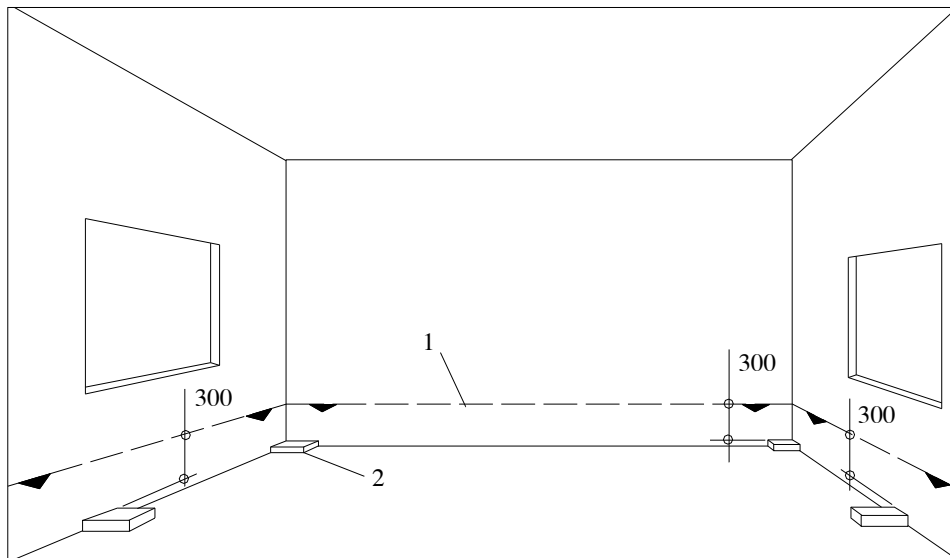
6.3.1. Yêu cầu kỹ thuật và công tác chuẩn bị lát.

a). Yêu cầu kỹ thuật của mặt lát.

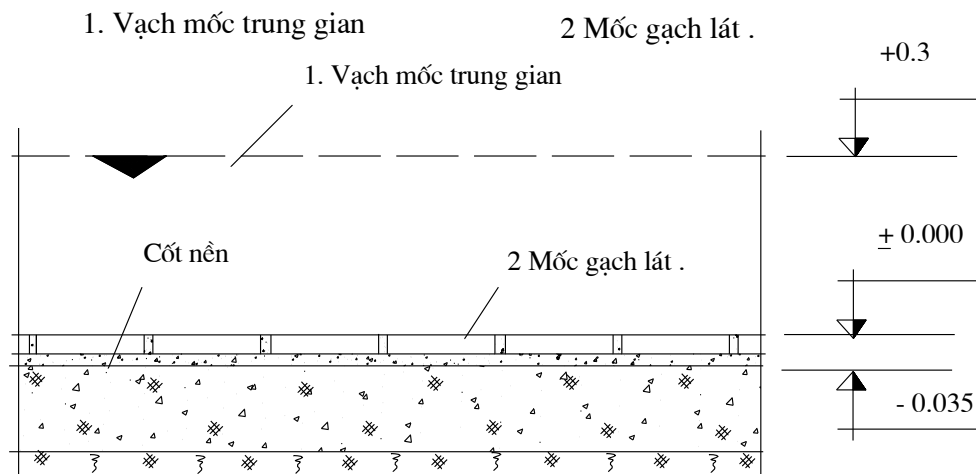
- Mặt lát đúng độ cao, độ dốc (nếu có) và độ phẳng. Nếu mặt lát là gạch hoa trang trí thì phải đúng hình hoa, đúng màu sắc thiết kế. Viên lát dính kết tốt với nền, không bị bong bộp.

- Mạch thẳng, đều, đ-ợc chèn đầy bằng vữa xi măng cát hay hồ xi măng lỏng.

b). Xác định cao độ (cốt) mặt lát.



Xác định cao độ mặt lát .



Hình 6: Cách xác định cao độ mặt lát.

- Căn cứ vào cao độ (cốt) thiết kế (còn gọi là cốt hoàn thiện) của mặt lát (th-ờng vạch dấu ở trên hàng cột hiên), dùng ống nhựa mềm dẫn vào xung quanh khu vực cần lát, những vạch cốt trung gian cao hơn cốt hoàn thiện một khoảng từ 20 - 30 cm. Ng-ời ta dẫn cốt trung gian vào 4 góc phòng, sau đó phát triển ra xung quanh t-ờng.

- Dựa vào cốt trung gian ta đo xuống một khoảng 20 - 30 cm sẽ xác định đ-ợc cốt mặt lát (chính là cốt hoàn thiện).

6.3.2. Xử lý mặt nền.

a). Kiểm tra cốt mặt nền.

Dựa vào cốt trung gian đã vạch ở xung quanh tầng khu vực cần lát đo xuống phía dưới để kiểm tra cốt mặt nền. Từ cốt trung gian đã vạch ta dùng thước đo xuống bên dưới, nên thực hiện ở các góc tầng, sẽ biết được độ cao thấp của mặt nền.

b). Xử lý mặt nền.

- Đối với nền đất hoặc cát: Chỗ cao phải bạt đi, chỗ thấp đổ cát, tầng nền đầm chặt.

- Nền bê tông gạch vỡ: Nếu nền thấp nhiều so với cốt quy định thì phải đổ thêm một lớp bê tông gạch vỡ cùng mác với lớp vữa tầng; nếu nền thấp hơn so với cốt quy định (2 - 3 cm) thì tầng nền sau đó láng một lớp vữa xi măng cát mác 50. Nếu nền có chỗ cao hơn quy định, phải đục hết những chỗ gồ cao, cạo sạch vữa, tầng nền sau đó láng tạo một lớp vữa xi măng cát mác 50.

- Nền, sàn bê tông, bê tông cốt thép: Nếu nền thấp hơn cốt quy định, thì tầng nền rồi láng thêm một lớp vữa xi măng cát vàng mác 50, nếu nền thấp nhiều phải đổ thêm một lớp bê tông đá mác 100 cho đủ cốt nền.

- Nền cao hơn cốt quy định thì phải hỏi ý kiến cán bộ kỹ thuật và người có trách nhiệm để có biện pháp xử lý. (Có thể nâng cao cốt nền, sàn để khắc phục, nhưng không được làm ảnh hưởng đến việc đóng mở cửa, hoặc phải bạt chỗ cao đi cho bằng cốt quy định).

6.3.2. Lát gạch gốm tráng men. (Theo phương pháp lát dán)

a). Đặc điểm và phạm vi sử dụng.

a.1). Đặc điểm.

* **Gạch gốm tráng men:**

- Gạch gốm tráng men thuộc loại gạch viên mỏng, rộng, không chịu được những va đập mạnh.

- Nền lát gạch này phải ổn định, mặt nền phải phẳng, cứng. Vữa dính kết phải mỏng và đều, mác vữa cao. Khi lát, đặt nhẹ nhàng, tránh điều chỉnh nhiều viên gạch dễ bị nứt, mạch bị đẩy do vữa phồng lên.

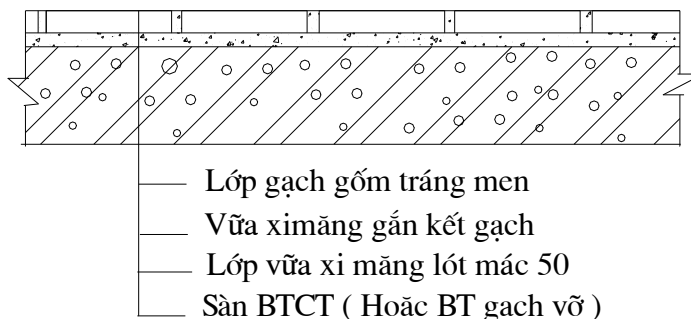
a.2). Phạm vi sử dụng.

Gạch gốm tráng men, gốm granít, ceramic tráng men dùng lát nền những công trình kiến trúc có yêu cầu kỹ thuật cao, đặc biệt là những công trình có yêu cầu khắt khe về vệ sinh như bệnh viện, phòng thí nghiệm hóa học và một số công trình văn hóa khác.

b). Cấu tạo và yêu cầu kỹ thuật.

b.1). Cấu tạo.

- Gạch gốm tráng men th- ờng lát trên nền cứng nh- nền bê tông gạch vỡ, bê tông cốt thép, bê tông không cốt thép. Viên lát đ- ợc gắn bởi lớp vữa xi măng mác cao.



Cấu tạo nền lát gạch gốm tráng men

Hình 7: Cấu tạo nền lát gạch gốm tráng men.

- Nền đ- ợc tạo phẳng (hoặc nghiêng) tr- ớc khi lát bởi lớp vữa mác ≥ 50 , chờ lớp vữa này khô mới tiến hành lát.

b.2). Yêu cầu kỹ thuật.

* Mặt lát:

- Mặt lát dính kết tốt với nền, tiếp xúc với viên lát, khi gõ không có tiếng bong bộp.

- Mặt lát phẳng, ngang bằng hoặc dốc theo thiết kế.

- Đồng màu hoặc cùng loại hoa văn .

* Mạch: Thẳng đều, không lớn quá 2 mm.

c). Kỹ thuật lát .

c.1). Chuẩn bị vật liệu, dụng cụ:

* Gạch lát:

- Gạch sản xuất ra đ- ợc đựng thành hộp, có ghi rõ kích th- ớc màu gạch, xêri lô hàng. Vì vậy chú ý chọn những hộp gạch có cùng xêri sản xuất sẽ có kích th- ớc và màu đồng đều hơn.

- Nếu gặp viên mẻ góc hoặc cong vênh phải loại bỏ.

* Vữa:

- Phải dẻo, nhuyễn đảm bảo đúng yêu cầu thiết kế.

- Không lẫn sỏi sạn.

- Lát đến đâu trộn vữa đến đó.

*Dụng cụ:

- Bay dàn vữa, th- ớc tầm, ni vô, dao cắt gạch (máy cắt gạch), búa cao su,

miếng cao su mỏng, chổi đót, dây gai (hoặc dây nilông), đinh guốc, đục, giẻ lau sạch, găng tay cao su.

c.2). Ph- ơng pháp lát.

Gạch gốm tráng men thuộc loại viên mỏng, th- ờng lát không có mạch. Ph- ơng pháp tiến hành nh- sau:

*** Láng một lớp vữa tạo phẳng:**

- Vữa xi măng cát tối thiểu mác 50 dày 20 - 25 mm. Sau 24 giờ chờ vữa khô sẽ tiến hành các b- ớc tiếp theo.

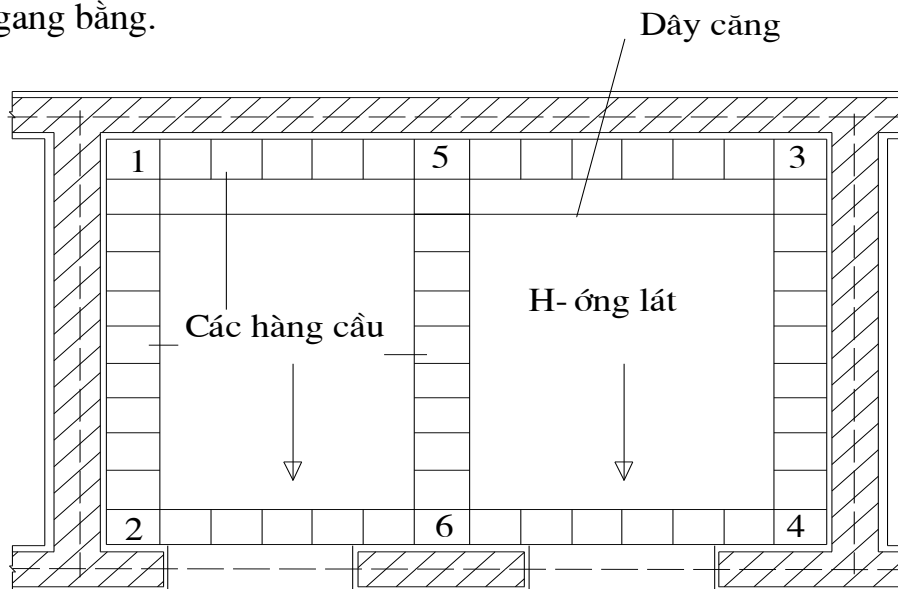
- Kiểm tra vuông góc của phòng (bằng cách kiểm tra 1 góc vuông và hai đ- ờng chéo hoặc kiểm tra cả 4 góc vuông).

- Xếp - ớm và điều chỉnh hàng gạch theo chu vi phòng. Hàng gạch phải thẳng khít nhau, ngang bằng, phẳng mặt, khớp hoa văn và màu sắc.

- Phết vữa lát định vị 4 viên gạch ở góc làm mốc: 1 - 2 - 3 - 4 (hình 12 - 20) và căng dây lát hai hàng cầu (1 - 2) và (3 - 4) song song với h- ớng lát (lùi dần về phía cửa) (hình 12 - 20). Nếu phòng rộng có thể lát thêm hàng cầu (5 - 6) trung gian để căng dây, tăng độ chính xác cho quá trình lát.

*** Căng dây lát hàng gạch nối giữa hai hàng cầu:**

- Dùng bay phết vữa trên bề mặt khoảng 3 - 5 viên liền (bắt đầu từ góc trong cùng) đặt gạch theo dây. Gõ nhẹ bằng búa cao su điều chỉnh viên gạch cho đúng hàng, ngang bằng.



Biện pháp làm mốc và lát nền

1. Các viên gạch lát làm mốc chính .
2. Các viên gạch lát làm mốc trung gian .

Hình 8: Làm mốc và lát nền.

- Cứ lát khoảng 3 - 4 viên gạch lại dùng nivô kiểm tra độ ngang bằng của diện tích lát 1 lần, dùng tay xoa nhẹ giữa 2 mép gạch xem có phẳng mặt với nhau không. Lát đến đâu lau sạch mặt lát bằng giẻ mềm.

* **Lau mạch:** Lát sau 36 giờ tiến hành lau mạch.

- Đổ vữa xi măng lỏng tràn khắp mặt lát. Dùng miếng cao su mỏng gạt cho vữa xi măng tràn đầy khe mạch .

- Rải một lớp cát khô hay mùn c- a khắp mặt nền để hút khô hồ xi măng còn lại.

- Vét sạch mùn c- a hay cát, dùng giẻ khô lau nhiều lần cho sạch hồ xi măng còn dính trên mặt gạch.

- Tr- ờng hợp phòng lát có kích th- ớc lớn nh- nền hội tr- ờng, nhà hát, câu lạc bộ, phòng thi đấu, hoặc những phòng có hình họa nằm ở trung tâm phòng, ta có thể hành ph- ơng pháp lát nh- sau:

- Xác định điểm trung tâm O của phòng bằng cách kẻ hai trục chia phòng làm 4 phần.

- Xếp - ớm gạch, bắt đầu từ trung tâm tiến về phía h- ớng theo đúng h- ớng trục, xác định vị trí của bốn viên góc 1; 2 ; 3 ; 4.

* **Cắt gạch:**

- Khi lát gặp tr- ờng hợp bố trí viên gạch bị nhỡ phải cắt gạch và bố trí viên gạch cắt ở sát t- ờng phía bên trong.

- Để kẻ đ- ọc đ- ờng cắt trên viên gạch chính xác hãy đặt viên gạch định cắt lên viên gạch nguyên cuối cùng của dãy, chồng một viên gạch thứ 3 và áp sát vào t- ờng. Dùng cạnh của viên gạch thứ 3 làm th- ớc vạch một đ- ờng cắt lên viên gạch thứ 2 cần cắt.

+ Đối với gạch gốm tráng men vạch dấu và cắt mớm ở mặt không tráng men rồi tiến hành cắt bằng dao cắt thủ công.

+ Đối với gạch ceramic tráng men hoặc gốm granit nhân tạo... Khi cắt phải dùng máy vì những loại gạch này có độ cứng lớn không cắt bằng thủ công đ- ọc.

6.4. Công tác sơn bả.

6.4.1. Công tác quét vôi.

a). *Pha chế n- ớc vôi.*

N- ớc vôi phải pha sao cho không đặc quá hoặc loãng quá, bởi vì nếu đặc quá khó quét đều và th- ờng để lại vết chổi, nếu loãng quá thì bị chảy không đẹp.

a.1) Pha chế n- ớc vôi trắng

Cứ 2,5 kg vôi nhuyễn cộng với 0,1 kg muối ăn thì chế tạo đ- ợc 10 lít n- ớc vôi sữa. Tr- ớc hết đánh l- ợng vôi đó trong 5 lít n- ớc cho thật nhuyễn chuyển thành sữa vôi, muối ăn hoặc phèn chua hoà tan riêng đổ vào và khuấy cho đều, cuối cùng đổ nốt l- ợng n- ớc còn lại và lọc qua l- ới có mắt 0,5 mm x 0,5 mm.

a.2) Pha chế n- ớc vôi màu

Cứ 2,5 - 3,5 kg vôi nhuyễn cộng với 0,1 kg muối ăn thì chế tạo đ- ợc 10 lít n- ớc vôi sữa, ph- ơng pháp chế tạo giống nh- trên. Bột màu cho vào từ từ, mỗi lần cho phải cân đo, và sau mỗi lần phải quét thử, khi đảm bảo màu sắc theo thiết kế thì ghi lại liều l- ợng pha trộn để không phải thử khi trộn mẻ khác. Sau đó cũng lọc qua l- ới có mắt 0,5 mm x 0,5 mm. Nếu pha với phèn chua thì cứ 1 kg vôi cục pha với 0,12 kg bột màu và 0,02 kg phèn chua.

b). Yêu cầu kỹ thuật.

- Màu sắc đều, đúng với thiết kế kỹ thuật.
- Bề mặt quét không lộ vết chổi, không có nếp nhăn, giọt vôi đọng, vôi phải bám kín đều bề mặt.
- N- ớc vôi quét không làm sai lệch các đ- ờng nét, gờ chỉ và các mảng bề mặt trang trí khác.
- Các đ- ờng chỉ, đ- ờng ranh giới giữa các mảng màu vôi phải thẳng đều.

c). Chuẩn bị bề mặt quét vôi.

- Những chỗ nứt mẻ, bong bột vá lại bằng vữa.
- Nếu bề mặt t- ờng bị nứt:
 - + Dùng bay hoặc dao cạo rộng đ- ờng nứt.
 - + Dùng bay bồi vữa cho phẳng.
 - + Xoa nhẵn bằng bàn xoa.
- Vệ sinh bề mặt: Dùng bay hoặc dao tẩy vôi, vữa khô bám vào bề mặt. Quét sạch bụi bẩn bám vào bề mặt.

d). Kỹ thuật quét vôi.

- Khi đã làm xong các công việc về xây dựng và lắp đặt thiết bị thì tiến hành quét vôi. Mặt trát hoàn toàn khô mới tiến hành quét vôi. Quét vôi bằng chổi đót bó tròn và chặt bằng đầu.
- Quét vôi th- ờng quét nhiều n- ớc (tối thiểu 3 n- ớc): Lớp lót và lớp mặt.
- Quét lớp lót: Lớp lót quét bằng sữa vôi pha loãng hơn so với lớp mặt, quét lớp lót có thể quét 1 hay 2 n- ớc, n- ớc tr- ớc khô mới quét lớp sau và phải quét

liên tục.

- Quét lớp mặt: Khi lớp lót đã khô, lớp mặt phải quét 2 - 3 n- ớc, n- ớc tr- ớc khô mới quét n- ớc sau. Chổi đ- a vuông góc với lớp lót.

d.1). Quét vôi trần.

- Đứng cách mặt trần khoảng 60 - 70 cm.

- Cầm chổi bằng 2 tay: 1 tay cầm đầu cán, 1 tay cầm cán (ở khoảng giữa).

- Nhúng chổi từ từ vào n- ớc vôi sâu khoảng 7 - 10 cm, nhấc chổi lên, gạt bớt n- ớc vào miệng xô, nhằm hạn chế sự rơi vãi của n- ớc vôi.

- Đ- a chổi từ điểm bắt đầu sang điểm kết thúc (trong phạm vi tầm tay với), lật chổi quét ng- ợc lại theo vệt ban đầu.

- Lớp lót: quét theo chiều song song với cửa.

- Lớp mặt: quét theo chiều vuông góc với cửa.

d.2). Quét vôi t- ờng.

- Đặt chổi nhẹ lên t- ờng ở gần sát cuối của mái chổi từ d- ới lên, từ từ đ- a mái chổi lên theo vệt thẳng đứng, hết tầm tay với, hoặc giáp đ- ờng biên (không đ- ợc chồm quá) rồi đ- a chổi từ trên xuống theo vệt ban đầu quá điểm ban đầu khoảng 10 - 20 cm lại đ- a chổi lên đến khi n- ớc vôi bám hết vào mặt trát.

- Đ- a chổi sâu xuống so với điểm xuất phát, nhằm xoa những giọt vôi chảy trên bề mặt.

- Lớp lót: Quét theo chiều ngang.

- Lớp mặt: Quét theo chiều thẳng đứng.

** Chú ý:*

- Th- ờng quét từ trên cao xuống thấp: Trần quét tr- ớc, t- ờng quét sau. Quét các đ- ờng biên, đ- ờng góc làm cơ sở để quét các mảng trần, t- ờng tiếp theo.

- Quét đ- ờng biên, phân mảng màu: Quét vôi màu t- ờng th- ờng để trắng một khoảng sát cổ trần, kích th- ớc khoảng 15 - 30 cm.

+ Lấy dấu cũ: dùng th- ớc đo khoảng cách bằng nhau từ trần xuống ở các góc và vạch dấu lên t- ờng.

+ Vạch đ- ờng chuẩn: dựa vào vạch dấu ở góc t- ờng, dùng dây căng có nhuộm màu nối liền các điểm cũ lại với nhau và bịt dây vào t- ờng để lại vết. Đây là đ- ờng biên, đ- ờng phân mảng màu.

+ Kẻ đ- ờng phân mảng: Đặt th- ớc tầm phía trên mảng t- ờng định quét vôi màu sao cho cạnh d- ới trùng với đ- ờng vạch chuẩn. Dùng chổi quét sát th- ớc

một vệt, rộng khoảng 5 - 10 cm. Quét xong một tấm th-ớc, tiếp tục chuyển th-ớc, quét cho đến hết. Mỗi lần chuyển phải lau khô th-ớc, tránh n-ớc vôi bám th-ớc làm cho nhoè đ-ờng biên.

6.4.2. Công tác quét sơn, lăn sơn.

a). Quét sơn.

a.1). Yêu cầu đối với màng sơn.

Lớp sơn sau khi khô phải đạt yêu cầu của quy phạm nhà n-ớc.

- Sơn phải đạt màu sắc theo yêu cầu thiết kế.
- Mặt sơn phải là màng liên tục, đồng nhất, không rộp.
- Nếu sơn lên mặt kim loại thì màng sơn không bị bóc ra từng lớp.
- Trên màng sơn kim loại, không đ-ợc có những nếp nhăn, không có những giọt sơn, không có những vết chổi sơn và lông chổi.

a.2). Ph-ơng pháp quét sơn.

- Sau khi làm xong công tác chuẩn bị bề mặt sơn thì tiến hành quét sơn.

Không nên quét sơn vào những ngày lạnh hoặc nóng quá. Nếu quét sơn vào những ngày lạnh quá màng sơn sẽ đông cứng chậm. Ng-ợc lại quét sơn vào những ngày nóng quá mặt ngoài sơn khô nhanh, bên trong còn - ớt làm cho lớp sơn không đảm bảo chất l-ợng.

- Tr-ớc khi quét sơn phải dọn sạch sẽ khu vực lân cận để bụi không bám vào lớp sơn còn - ớt.

- Sơn phải đ-ợc quét làm nhiều lớp, lớp tr-ớc khô mới quét lớp sau. Tr-ớc khi sơn phải khuấy đều.

- Quét lót: Để cho màng sơn bám chặt vào bộ phận đ-ợc sơn. N-ớc sơn lót pha loãng hơn n-ớc sơn mặt.

- Tùy theo vật liệu cần phải sơn mà lớp lót có những yêu cầu khác nhau.

- Đối với mặt t-ờng hay trần trát vữa: Khi lớp vữa khô mới tiến hành quét lót. N-ớc sơn lót đ-ợc pha chế bằng đầu gai đun sôi trộn với bột màu, tỷ lệ 1 kg dầu gai thì trộn với 0,05 kg bột màu. Thông th-ờng quét từ 1 đến 2 n-ớc tạo thành một lớp sơn mỏng đều trên toàn bộ bề mặt cần quét.

- Đối với mặt gỗ: Sau khi sửa sang xong mặt gỗ thì quét sơn lót để dầu gai đun sôi trộn với bột màu, tỷ lệ 1 kg dầu gai thì trộn với 0,05 kg bột màu. Thông th-ờng quét 1 - 2 n-ớc tạo thành một lớp sơn mỏng đều trên toàn bộ bề mặt cần quét.

- Đối với mặt gỗ: Sau khi sửa sang xong mặt gỗ thì quét sơn lót để dầu ngấm vào các thớ gỗ.

- Đối với mặt kim loại: Sau khi làm sạch bề mặt thì dùng loại sơn có gốc ôxit chì để quét lót.

- Quét lớp mặt bằng sơn dầu: Khi lớp lót đã khô thì tiến hành quét lớp mặt.

- Với diện tích sơn nhỏ, th- ờng sơn bằng ph- ờng pháp thủ công, dùng bút sơn hoặc chổi sơn. Quét 2 - 3 l- ợt, mỗi l- ợt tạo thành một lớp sơn mỏng, đồng đều đ- ờng bút, chổi phải đ- a theo một h- ớng trên toàn bộ bề mặt sơn. Quét lớp sơn sau đ- a bút, chổi theo h- ớng vuông góc với h- ớng của lớp sơn tr- ớc. Chọn h- ớng quét sơn sao cho lớp cuối cùng có bề mặt sơn đẹp nhất và thuận tiện nhất.

- Đối với t- ờng theo h- ớng thẳng đứng.

- Đối với trần theo h- ớng của ánh sáng từ cửa vào.

- Đối với mặt của gỗ xuôi theo chiều thớ gỗ.

- Tr- ớc khi mặt sơn khô dùng bút sơn rộng bản và mềm quét nhẹ lên lớp sơn cho đến khi không nhìn thấy vết bút thì thôi.

Nếu khối l- ợng sơn nhiều thì có thể cơ giới hóa bằng cách dùng súng phun sơn, chất l- ợng màng sơn tốt hơn và năng suất lao động cao hơn.

b). Lăn sơn.

b.1). Yêu cầu kỹ thuật.

- Bề mặt sơn phải đạt các yêu cầu kỹ thuật sau:

+ Màu sắc sơn phải đúng với màu sắc và các yêu cầu của thiết kế.

+ Bề mặt sơn không bị rỗ không có nếp nhăn và giọt sơn đọng lại.

+ Các đ- ờng ranh giới các mảng màu sơn phải thẳng, nét và đều.

b.2). Dụng cụ lăn sơn.

b.2.1). Ru - lô.

- Ru - lô dùng lăn sơn, dễ thao tác và năng suất, sơn trong 8 giờ có thể đạt tới 300 m².

+ Loại ngắn (10 cm) dùng để sơn ở nơi có diện tích hẹp.

+ Loại vừa (20 cm) hay loại dài (40 cm) dùng để sơn bề mặt rộng.

b.2.2). Khay đựng sơn có l- ới.

Khay th- ờng làm bằng tôn dày 1mm. L- ới có khung 200 x 300 mm đặt nghiêng trong khay chứa sơn, có thể miếng tôn đục nhiều lỗ cỡ 3 ÷ 5 mm, khoảng cách lỗ 10 mm, miếng tôn này đặt nghiêng trong khay, bề mặt sắc quay xuống phía d- ới, hoặc l- ới có khung hình thang cân để trong xô.

b.2.3). Chổi sơn.

- Chổi sơn dùng để quét sơn ở những đường biên, góc tường, nơi bề mặt hẹp.

+ Chổi dạng dẹt: Có chiều rộng 100, 75, 50, 25 mm.

+ Chổi dạng tròn: Có đường kính 75, 50, 25 mm.

c). Kỹ thuật lăn sơn.

c.1). Công tác chuẩn bị.

- Công tác chuẩn bị giống như đối với quét vôi, bả matít.

+ Làm sạch bề mặt

+ Làm nhẵn phẳng bề mặt bằng ma tít

c.2). Trình tự lăn sơn.

- Bắt đầu từ trần đến các ốp tường, má cửa, rồi đến các đường chỉ và kết thúc với sơn chân tường.

- Tường sơn 3 lớp để đều màu, khi lớp trước khô mới sơn lớp sau và cùng chiều với lớp trước, vì lăn sơn để đều màu, tường không để lại vết Ru-lô.

c.3). Thao tác.

- Đổ sơn vào khay (khoảng 2/3 khay).

- Nhúng từ từ Ru-lô vào khay sơn ngập khoảng 1/3 (không quá lõi Ru - lô).

- Kéo Ru - lô lên sát lưới, đẩy đi đẩy lại con lăn trên mặt lớp sơn, sao cho Ru - lô thấm đều sơn, đồng thời sơn vừa gạt vào lưới.

- Đưa Ru - lô áp vào tường và đẩy cho Ru - lô quay lăn từ lưới lên theo đường thẳng đứng đến đường biên (không chớm quá đường biên) kéo Ru - lô theo vết cũ quá điểm ban đầu, sâu xuống điểm dừng ở chân tường hay kết thúc một đầu sơn, tiếp tục đẩy Ru - lô lên đến khi sơn bám hết vào bề mặt.

d). Bả ma tít.

d.1). Cách pha trộn.

d.1.1). Đối với loại ma - tít tự pha.

- Cân đồng vật liệu theo tỷ lệ pha trộn.

- Trộn khô đều (nếu có từ 2 loại bột trở lên).

- Đổ lớp pha (dầu hoặc keo) theo tỷ lệ vào bột đã trộn trước.

- Khuấy đều cho lớp và bột hòa lẫn với nhau chuyển sang dạng nhão, dẻo.

d.1.2). Đối với dạng ma - tít pha sẵn.

Đây là loại bột hỗn hợp khô pha chế tại công xưởng và đóng thành bao có trọng lượng 10, 25, 40 kg khi pha trộn chỉ cần đổ lớp sạch theo chỉ dẫn,

khuấy cho đều cho bột trở lên dạng dẻo, nhão.

d.2). *Kỹ thuật bả ma tít.*

d.2.1). *Yêu cầu kỹ thuật.*

- Bề mặt sau khi cần đảm bảo các yêu cầu sau:
 - + Phẳng, nhẵn, bóng, không rỗ, không bóng rộp.
 - + Bề dày lớp bả không quá 1mm.
 - + Bề mặt ma tít không sơn phủ phải đều màu.

d.2.2). *Dụng cụ.*

- Dụng cụ bả ma tít gồm bàn bả, dao bả và 1 số dụng cụ khác như: xô, hộc để chứa ma tít.

- + Bàn bả nên có diện tích lớn để dễ thao tác và năng suất cao.
- + Dao bả lớn có thể thay bàn bả để bả ma tít lên mặt trát.
- + Dao bả nhỏ để xúc ma tít và bả những chỗ hẹp.

- Ngoài ra còn dùng miếng bả bằng thép mỏng 0,1 ÷ 0,15 mm cắt hình chữ nhật kích thước 10 x 10 cm dùng làm nhẵn bề mặt, miếng cao su cắt hình chữ nhật kích thước 5 x 5 cm dùng để bả ma - tít các góc lõm.

d.2.3). *Chuẩn bị bề mặt.*

- Các loại mặt trát đều có thể bả ma tít, nhưng tốt nhất là mặt trát bằng vữa tam hợp.

- Dùng bay hay dao bả ma tít tẩy những cục vôi, vữa khô bám vào bề mặt.

- Dùng bay hoặc dao cạy hết những gỗ mục, rễ cây bám vào mặt trát, trát vá lại.

- Quét sạch bụi bẩn, mạng nhện bám trên bề mặt.

- Cọ tẩy lớp vôi cũ bằng cách tưới nước bề mặt, dùng cọ hay giấy ráp đánh kỹ hoặc cạo bằng dao bả ma - tít.

- Tẩy sạch những vết bẩn do dầu mỡ bám vào tường.

- Nếu bề mặt trát bằng cát hạt to, dùng giấy ráp số 3 đánh để rung bớt những hạt to bám trên bề mặt, vì khi bả ma tít những hạt cát to này dễ bị bật lên bám lẫn với ma - tít, khó thao tác.

d.2.4). *Bả ma - tít.*

Để đảm bảo bề mặt ma tít đạt chất lượng tốt, tường bả 3 lần.

Lần 1: Nhằm phủ kín và tạo phẳng bề mặt.

- Dùng dao xúc ma tít đổ lên mặt bàn bả 1 lượng vừa phải, dùng bàn bả áp nghiêng vào tường và kéo lên phía trên sao cho ma tít bám hết bề mặt, sau đó

dùng cạnh của bàn bả gạt đi gạt lại dần cho ma - tit bám kín đều.

- Bả theo từng dải, bả từ trên xuống, từ góc ra, chỗ lõm bả ma tit cho phẳng.

- Dùng dao xúc ma - tit lên dao bả lớn 1 l- ợng vừa phải, đ- a dao áp nghiêng vào t- ờng và thao tác nh- trên.

Lần 2: Nhằm tạo phẳng và làm nhẵn.

- Sau khi ma tit lần tr- ớc khô, dùng giấy ráp số 0 làm phẳng, nhẵn những chỗ lồi, gợn lên do vết bả để lại, giấy ráp phải luôn đ- a sát bề mặt và di chuyển theo vòng xoay ốc.

- Bả ma tit giống nh- bả lần 1.

- Làm nhẵn bóng bề mặt: Khi ma tit còn - ớt dùng 2 cạnh dài của bàn bả hay dao bả gạt phẳng, vừa gạt vừa miết nhẹ lên bề mặt lần cuối, ở những góc lõm dùng miếng cao su để bả.

Lần 3: Hoàn thiện bề mặt ma - tit

- Kiểm tra trực tiếp bằng mắt, phát hiện những vết x- ớc, chỗ lõm để bả dặm cho đều.

- Đánh giấy ráp làm phẳng, nhẵn những chỗ lồi, giáp nối hoặc gợn lên do vết bả lần tr- ớc để lại.

- Sửa lại các cạnh, giao tuyến cho thẳng.

CHƯƠNG III: THIẾT KẾ TỔ CHỨC THI CÔNG.

1. Lập tiến độ thi công theo sơ đồ ngang.

1.1- Phân tích công nghệ thi công.

Công trình thi công là nhà nhiều tầng vì vậy công nghệ thi công của công trình được thực hiện như sau:

- Thi công phần nền móng:
 - + Thực hiện công tác đào đất bằng máy đào gầu nghịch, phần đất thừa được chở đi bằng ô tô. Ngoài ra còn tiến hành đào đất bằng phương pháp thủ công
 - + Công tác đổ bê tông thì dùng bê tông thương phẩm, bê tông được vận chuyển đến công trường sau đó dùng máy bơm để bơm bê tông phục vụ công tác đổ bê tông.
- Thi công phần thân:
 - + Công trình dùng bê tông thương phẩm, bê tông được chở đến công trường bằng ô tô, sau thực hiện công tác đổ bê tông ta dùng máy bơm bê tông.
 - + Vận chuyển lên cao, trong công trình này ta dùng cần trục tháp kết hợp vận thăng chuyên chở người.

- Thi công phần hoàn thiện: thực hiện trong ôóc ngoài sau, bên trong thì theo trình tự từ dưới lên, bên ngoài từ trên xuống.

1.2- Lập danh mục thứ tự các hạng mục xây lắp theo công nghệ thi công của thiết kế. (thứ tự các hạng mục xây lắp theo công nghệ thi công được trình bày trong bảng khối lượng).

1.3- Lập biểu thức tính toán về nhu cầu nhân lực, cơ máy, vật liệu và thời gian thi công cho từng hạng mục xây lắp. (Trình bày ở bảng tính khối lượng).

1.4- Lập tiến độ thi công theo sơ đồ ngang. (Sử dụng chương trình Project để lập sơ đồ ngang).

1.5- Lập biểu đồ cung ứng tài nguyên. (Sau khi lập được sơ đồ ngang trong chương trình Project ta sẽ có biểu đồ cung ứng tài nguyên).

2. Tính toán thiết kế tổng mặt bằng thi công.

2.1- Tính toán thiết kế hệ thống giao thông.

2.1.1. Lựa chọn thiết bị vận chuyển.

Nhà tập thể cán bộ các ban ngành trung - ương là một công trình thực tế đang được xây dựng tại quận Đống Đa với diện tích mặt bằng khoảng 2000 (m²). Công trình nằm ngay trong trung tâm thành phố. Khoảng cách vận chuyển

nguyên vật liệu, thiết bị đến công tr- ờng là ngắn (nhỏ hơn 15 km) nên chọn ph- ơng tiện vận chuyển bằng ô tô là hợp lý, do đó phải thiết kế đ- ờng cho ô tô chạy trong công tr- ờng.

2.1.2. Thiết kế đ- ờng vận chuyển.

- Do điều kiện mặt bằng nên ta thiết kế đ- ờng ô tô chạy xung quanh mặt công trình. Vì thời gian thi công công trình ngắn (theo tiến độ thi công là 383 ngày), để tiết kiệm mà vẫn đảm bảo yêu cầu kỹ thuật ta tiến hành thiết kế mặt đ- ờng cấp thấp nh- sau: xỉ than, xỉ quặng, gạch vỡ rải lên mặt đất tự nhiên rồi lu đầm kỹ. Xe ô tô dài nh- xe chở thép thì đi thẳng vào cổng phía Đông - Tây, và đi ra cổng phía Nam - Bắc.

- Thiết kế đ- ờng một làn xe theo tiêu chuẩn là: trong mọi điều kiện đ- ờng một làn xe phải đảm bảo:

+ Bề rộng mặt đ- ờng: $b = 4 \text{ m}$.

+ Bề rộng nền đ- ờng tổng cộng là: 6.25 m. (vì không có bề rộng lề đ- ờng).

2.2- Tính toán thiết kế kho bãi công tr- ờng.

2.2.1. Lựa chọn các loại kho bãi công tr- ờng.

- Trong xây dựng, kho bãi có rất nhiều loại khác nhau, nó đóng vai trò quan trọng trong việc đảm bảo cung cấp các loại vật t-, nhằm thi công đúng tiến độ.

- Do địa hình chật hẹp nên có thể bố trí một số kho bãi ngoài công tr- ờng: kho xăng, kho gỗ và ván khuôn, bãi cát. Còn một số kho bãi khác đ- ợc đ- a vào tầng 1 của công trình.

2.2.2. Tính toán diện tích từng loại kho bãi.

a). Diện tích kho xi măng:

$$S = \frac{P}{N} = q \cdot \frac{T}{N} \cdot k$$

Trong đó: N : L- ợng vật liệu chứa trên một mét vuông kho.

k : Hệ số dùng vật liệu không điều hoà; $k = 1,2$.

q : L- ợng xi măng sử dụng trong ngày cao nhất, $q = 4 \text{ (T)}$.

T : Thời gian dự trữ.

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

Với: t_1 : Khoảng thời gian giữa những lần nhận vật liệu.

t_2 : Thời gian vận chuyển vật liệu từ nơi nhận đến công tr- ờng.

t_3 : Thời gian bốc dỡ và tiếp nhận vật liệu.

t_4 : Thời gian thí nghiệm, phân loại và chuẩn bị vật liệu để cấp phát.

t_5 : Số ngày dự trữ tối thiểu để đề phòng những bất trắc làm cho việc cung cấp bị gián đoạn.

$[T_{dt}] = 8 \div 12$.(Tra bảng 4.4 trang 110 _ Sách “Tổ chức xây dựng 2: *Thiết kế tổng mặt bằng và tổ chức công tr- ờng xây dựng*” - của Ts. Trịnh Quốc Thắng).

Vậy lấy $T = 8$ (ngày).

Kích thước một bao xi măng : $0,4 \times 0,6 \times 0,2$ (m).

Dự kiến xếp cao 1,6 (m) ; $N = 1,3$ (T/m²).

$$S = 4 \cdot \frac{8}{1,3} \cdot 1,2 \approx 32 \text{ (m}^2\text{)}.$$

b). *Diện tích bãi cát*:

$$S = q \cdot \frac{T}{N} \cdot k$$

Trong đó : N : Lượng vật liệu chứa trên một mét vuông kho; $N = 2$ (m³/m²).

k : Hệ số dùng vật liệu không điều hoà; $k = 1,2$.

q : Lượng cát sử dụng trong ngày cao nhất; $q = 5$ (m³).

T : Thời gian dự trữ. $T \geq [T_{dt}]$.

$[T_{dt}] = 5 \div 10$.(Tra bảng 4.4 trang 110 _ Sách “Tổ chức xây dựng 2: *Thiết kế tổng mặt bằng và tổ chức công tr- ờng xây dựng*” - của Ts. Trịnh Quốc Thắng).

Vậy lấy $T = 5$ (ngày).

$$S = 5 \cdot \frac{10}{2} \cdot 1,2 \approx 30 \text{ (m}^2\text{)}.$$

c). *Kho gỗ và ván khuôn* : Chọn $S = 48 \text{ m}^2$

Do địa hình chật hẹp nên các kho bãi được đưa vào trong tầng 1 của công trình.

2.3- Tính toán thiết kế nhà tạm công tr- ờng.

2.3.1. Lựa chọn kết cấu nhà tạm công trình.

Về mặt kỹ thuật, có thể thiết kế các loại nhà tạm dễ tháo lắp và di chuyển đến nơi khác, để có thể tận dụng sử dụng nhiều lần cho các công tr- ờng sau. Vì vậy ở đây em lựa chọn kết cấu nhà tạm công tr- ờng là khung nhà bằng thép, các tấm tôn nhẹ, mái tôn.....

2.3.2. Tính toán diện tích nhà tạm công tr- ờng.

a). Tính số l- ợng cán bộ công nhân viên trên công tr- ờng.

- Số công nhân xây dựng cơ bản trực tiếp thi công.

+ Dựa vào biểu đồ nhân lực có thể xác định đ- ợc số nhân công làm việc trực tiếp ở công tr- ờng:

$$A = N_{tb} \text{ (ng- ời).}$$

+ Trong đó N_{tb} là quân số làm việc trực tiếp trung bình ở hiện tr- ờng đ- ợc tính theo công thức:

$$N_{tb} = \frac{\sum N_i \cdot t_i}{\sum t_i} = \frac{\sum N_i \cdot t_i}{T_{xd}} = 68 \text{ (ng- ời).}$$

- Số công nhân làm việc ở các x- ưởng phụ trợ.

$$B = m \cdot \frac{A}{100} = 20 \cdot \frac{68}{100} = 14 \text{ (ng- ời).}$$

($m = 20\% \div 30\%$ khi công tr- ờng xây dựng các công trình dân dụng hay các công trình công nghiệp ở thành phố).

- Số cán bộ công nhân kỹ thuật.

$$C = 4\% \cdot (A + B) = 4\% \cdot (68 + 14) = 4 \text{ (ng- ời).}$$

- Số cán bộ nhân viên hành chính.

$$D = 5\% \cdot (A + B) = 5\% \cdot (68 + 14) = 4 \text{ (ng- ời).}$$

- Tổng số cán bộ công nhân viên công tr- ờng.

$$G = 1,06 \cdot (68 + 14 + 4 + 4) = 96 \text{ (ng- ời).}$$

b). Tính diện tích các công trình phục vụ.

- Diện tích nhà làm việc của ban chỉ huy công trình:

+ Số cán bộ là 8 ng- ời với tiêu chuẩn $4 \text{ m}^2 / \text{ng- ời}$.

+ Diện tích sử dụng là : $S = 8 \cdot 4 = 32 \text{ (m}^2\text{)}$.

- Diện tích khu nghỉ tr- a.

+ Diện tích tiêu chuẩn cho mỗi ng- ời là $1 \text{ (m}^2\text{)}$.

+ Diện tích sử dụng là : $S = (68 + 14) \cdot 1 = 82 \text{ (m}^2\text{)}$.

- Diện tích khu vệ sinh.

+ Tiêu chuẩn $0,25 \text{ m}^2 / \text{ng- ời}$.

+ Diện tích sử dụng là : $S = 0,25 \cdot 96 = 24 \text{ (m}^2\text{)}$.

2.4- Tính toán thiết kế cấp nước cho công trường.

2.4.1. Lựa chọn và bố trí mạng cấp nước.

- Khi vạch tuyến mạng lưới cấp nước cần dựa trên các nguyên tắc:
 - + Tổng chiều dài đường ống là ngắn nhất.
 - + Đường ống phải bao trùm các đối tượng dùng nước.
 - + Chú ý đến khả năng phải thay đổi một vài nhánh đường ống cho phù hợp với các giai đoạn thi công.

+ Hướng vận chuyển chính của nước đi về cuối mạng lưới và về các điểm dùng nước lớn nhất.

+ Hạn chế bố trí các đường ống qua các đường ô tô các nút giao thông...

- Từ các nguyên tắc trên nước phục vụ cho công trường được lấy từ mạng lưới cấp nước của thành phố. Trên công trường được bố trí xung quanh các khu nhà tạm để phục vụ sinh hoạt cho công nhân viên và đường ống nước còn được kéo vào nơi bố trí máy trộn bê tông phục vụ công tác trộn vữa.

2.4.2. Tính toán lưu lượng nước dùng và xác định đường kính ống cấp nước.

a). Lưu lượng nước thi công.

$$Q_{sx} = 1,2 \cdot (S \cdot A \cdot K_g) / (3600 \cdot n)$$

Trong đó : S : Số lưu lượng các điểm sử dụng nước.

A : Lưu lượng nước tiêu thụ từng điểm.

K_g : Hệ số sử dụng nước không điều hòa; $K_g = 1,25$.

n : Hệ số sử dụng nước trong 8 giờ.

1,2 : Hệ số tính vào những máy chữa kể hết.

- Tiêu chuẩn nước dùng để trộn vữa : $200 \div 400 (l/m^3)$.

- Căn cứ trên tiến độ thi công, ngày sử dụng nước nhiều nhất là ngày trát trong. Lưu lượng nước cần thiết tính như sau:

+ Cho trạm trộn vữa : $18,5 \cdot 250 = 4625 (l)$.

+ Nước bảo dưỡng cho bê tông : $18,5 \cdot 300 = 5550 (l)$.

Tổng cộng : $A = 10175 (l) = 10,175 (m^3)$.

$$Q_{sx} = 1,2 \cdot (10175 \cdot 1 \cdot 1,25) / (3600 \cdot 8) = 0,5299 (l/s).$$

b). Lưu lượng nước sinh hoạt.

$$Q_{sh} = P \cdot n_1 \cdot K_g / (3600 \cdot n)$$

Trong đó: P : Lưu lượng công nhân cao nhất trong ngày; $P = 150$ người.

n_1 : Lưu lượng nước tiêu chuẩn cho một công nhân; $n_1 = 20 l/người.ngày$

K_g : Hệ số không điều hòa; $K_g = 2,5$.

$$n = 8 \text{ giờ.}$$

$$\Rightarrow Q_{sh} = 150 \cdot 20 \cdot 2,5 / (3600 \cdot 8) = 0,26 \text{ (l/s).}$$

c). L- ợng n- ớc phòng hoả.

Với tổng số công nhân P = 150 ng- ời < 1000 nên ta có :

$$Q_{ph} = 5 \text{ (l/s)} > \frac{Q_{sx} + Q_{sh}}{2}$$

Tổng l- ợng n- ớc cần thiết :

$$Q = 1,05 \cdot (Q_{ph} + \frac{Q_{sx} + Q_{sh}}{2}) = 1,05 \cdot (5 + \frac{0,5299 + 0,26}{2}) = 5,66 \text{ (l/s).}$$

d). Xác định tiết diện ống dẫn n- ớc.

- Đ- ờng kính ống cấp n- ớc :

$$D = \sqrt{\frac{4Q}{\pi \cdot v \cdot 1000}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 5,66}{3,14 \cdot 1 \cdot 1000}} = 0,085 \text{ (m).}$$

Vậy ta chọn d- ờng kính ống cấp n- ớc cho công trình đối với ống cấp n- ớc chính là ống tròn $\Phi 100$ (mm). Các ống phụ đến địa điểm sử dụng là $\Phi 32$ (mm).

Đoạn đầu và cuối thu hẹp thành $\Phi 15$ (mm).

2.5- Tính toán thiết kế cấp điện công tr- ờng.

2.5.1. Tính toán nhu cầu sử dụng điện cho công tr- ờng.

a). Công suất các ph- ơng tiện thi công.

STT	Tên máy	Số l- ợng	Công suất máy	Tổng công suất
1	Máy cắt, uốn thép	1	3,5 KW	3,5 KW
2	Máy c- a liên hiệp	1	3 KW	3 KW
3	Đầm dùi	4	1,2 KW	4,8 KW
4	Cần cẩu	1	90 KW	90 KW
5	Máy trộn	1	4,1 KW	4,1 KW

Tổng công suất : $P_1 = 105,4$ (KW).

b). Công suất dùng cho điện chiếu sáng.

STT	Nơi tiêu thụ	Công suất cho 1 đơn vị (W)	Diện tích chiếu sáng	Công suất
1	Nhà ban chỉ huy	15	64	960
2	Kho	3	95	285
3	Nơi đặt cần cẩu	5	6	30
4	Bãi vật liệu	0,5	110	55
5	Các đ- ờng dây dẫn chính	8000	0,25	1250
6	Các đ- ờng dây dẫn phụ	2500	0,2	500

Tổng công suất : $P_2 = 3,08$ (KW).

Tổng công suất điện phục vụ cho công trình là :

$$P = 1,1 \cdot (R_1 \cdot \sum P_1 / \cos \varphi + K_2 \cdot \sum P_2).$$

Trong đó : 1,1 : Hệ số kể đến sự tổn thất công suất trong mạch điện.

$\cos \varphi$: Hệ số công suất; $\cos \varphi = 0,75$.

$$K_1 = 0,75; K_2 = 1.$$

$$\Rightarrow P = 1,1 \cdot (0,75 \cdot 105,4 / 0,75 + 1 \cdot 3,08) = 119,33 \text{ (KW)}.$$

2.5.2. Tính toán lựa chọn tiết diện dây dẫn.

a). Chọn dây dẫn theo độ bền.

- Để đảm bảo cho dây dẫn trong quá trình vận hành không bị tải trọng bản thân

hoặc ảnh hưởng của m- a bão làm đứt dây gây nguy hiểm, ta phải chọn dây dẫn có tiết diện đủ lớn. Theo qui định ta chọn tiết diện dây dẫn đối với các trường hợp sau:

+ Dây bọc nhựa cách điện cho mạng chiếu sáng : $S = 1$ (mm²).

+ Dây nối với các thiết bị di động : $S = 2,5$ (mm²).

+ Dây nối với các thiết bị tĩnh trong nhà : $S = 2,5$ (mm²).

+ Dây nối với các thiết bị tĩnh ngoài nhà : $S = 4$ (mm²).

b). Chọn tiết diện dây dẫn theo điều kiện tổn thất điện áp.

$$S = 100 \cdot \sum P \cdot l / (k \cdot V_d^2 \cdot [\Delta u]).$$

Trong đó: $\sum P$: Công suất truyền tải tổng cộng trên toàn mạch.

l : Chiều dài đường dây.

$[\Delta u]$: Tổn thất điện áp cho phép.

k : Hệ số kể đến ảnh hưởng của dây dẫn.

V_d : Điện thế dây dẫn.

c). *Tính toán tiết diện dây dẫn chính từ trạm điện đến đầu nguồn công trình.*

- Chiều dài dây dẫn : $l = 100$ (m).

- Tải trọng trên 1m đường dây :

$$q = 119,33 / 100 = 1,1933 \text{ (KW/m)}.$$

- Tổng mômen tải :

$$\sum P \cdot l = q \cdot l^2 / 2 = 1,1933 \cdot 100^2 / 2 = 5966,5 \text{ (KWm)}.$$

- Dùng loại dây dẫn đồng $\Rightarrow k = 57$

- Tiết diện dây dẫn với: $[\Delta u] = 5\%$

$$S = 100 \cdot 5966,5 \cdot 10^3 / (57 \cdot 380^2 \cdot 5) = 14,5 \text{ (mm}^2\text{)}.$$

Chọn dây dẫn có tiết diện 16 (mm²).

d). *Tính toán tiết diện dây dẫn từ trạm đầu nguồn đến các máy thi công.*

- Chiều dài dây dẫn : $l = 80$ (m).

- Tổng công suất sử dụng : $\sum P = 105,4$ (KW).

- Tải trọng trên 1m đường dây :

$$q = 105,4 / 80 = 1,3175 \text{ (KW/m)}.$$

- Tổng mô men tải trọng :

$$\sum P \cdot l = ql^2 / 2 = 1,3175 \cdot 80^2 / 2 = 4216 \text{ (KWm)}.$$

- Dùng loại dây dẫn đồng $\Rightarrow k = 57$

- Tiết diện dây dẫn với: $[\Delta u] = 5\%$

$$S = 100 \cdot 4216 \cdot 10^3 / (57 \cdot 380^2 \cdot 5) = 10,244 \text{ (mm}^2\text{)}.$$

Chọn dây dẫn có tiết diện 16 (mm²).

e). *Tính toán tiết diện dây dẫn từ trạm đầu nguồn đến mạng chiếu sáng.*

- Chiều dài dây dẫn : $l = 200$ (m).

- Tổng công suất sử dụng : $\sum P = 3,08$ (KW).

- Tải trọng trên 1m đường dây:

$$q = 3,08 / 200 = 0,0154 \text{ (KW/m)}.$$

- Tổng mô men tải trọng:

$$\sum P \cdot l = ql^2 / 2 = 0,0154 \cdot 200^2 / 2 = 308 \text{ (KWm)}.$$

- Dùng loại dây dẫn đồng $\Rightarrow k = 57$.

- Tiết diện dây dẫn với: $[\Delta u] = 5\%$

$$S = 100 \cdot 308 \cdot 10^3 / (57 \cdot 380^2 \cdot 5) = 1,439 \text{ (mm}^2\text{)}.$$

- Chọn dây dẫn có tiết diện 4 (mm²).

Vậy ta chọn dây dẫn cho mạng điện trên công tr- ờng là loại dây đồng có tiết diện $S = 16 \text{ (mm}^2\text{)}$ với $[I] = 300 \text{ (A)}$.

f). Kiểm tra dây dẫn theo điều kiện c- ờng độ với dòng 3 pha.

$$I = P / (1,73 \cdot U_d \cdot \cos\varphi) \cdot s$$

Trong đó : $P = 119,33$

$$\cos\varphi = 0,75$$

$$\Rightarrow I = 119,33 \cdot 10^3 / (1,73 \cdot 380 \cdot 0,75) = 242 \text{ (A)} < [I] = 300 \text{ (A)}.$$

Dây dẫn đảm bảo điều kiện c- ờng độ.

2.5.3. Bố trí mạng l- ới dây dẫn và vị trí cấp điện của công tr- ờng.

- Nguyên tắc vạch tuyến là sao cho đ- ờng dây ngắn nhất, ít ch- ồng ngại vật nhất, đ- ờng dây phải mắc ở một bên đ- ờng đi để dễ thi công, vận hành sửa chữa, và kết hợp đ- ợc với việc bố trí đèn đ- ờng, đèn bảo vệ, đ- ờng dây truyền thanh... đảm bảo kinh tế, nh- ng phải chú ý không làm cản trở giao thông và sự hoạt động của các cần trục sau này... Phải tránh những nơi nào sẽ làm m- ờng rãnh.

- Từ những nguyên tắc vạch tuyến trên điện phục vụ cho công tr- ờng đ- ợc lấy từ mạng l- ới cấp điện của thành phố. Trên công tr- ờng mạng l- ới điện đ- ợc bố trí xung quanh các khu nhà tạm và đ- ợc kéo cả đến vị trí cần trục tháp phục vụ cho việc điều chỉnh máy thực hiện thi công công trình.

3. Thiết kế bố trí tổng mặt bằng thi công.

3.1- Bố trí cần trục tháp, máy và các thiết bị xây dựng trên công tr- ờng.

3.1.1. Bố trí cần trục tháp.

a). Lựa chọn loại cần trục, số l- ợng.

- Theo nh- ã trình bày ở phần trên thì ta đã chọn loại cần trục tháp **TURM 290 HC** của Đức, có các thông số kỹ thuật:

$$[R] = 60\text{(m)}; \quad [H] = 72,1\text{(m)}; \quad [Q] = 4\text{(Tấn)}.$$

- Do điều kiện mặt bằng cũng nh- diện tích công trình nên ta chọn 1 cần trục tháp cố định tại chỗ, đối trọng ở trên cao. Cần trục tháp đ- ợc đặt ở chính giữa công trình theo chiều dài có thể phục vụ thi công ở điểm xa nhất trên mặt bằng.

b). Tính toán khoảng cách an toàn.

$$L = a + (1,2 + 0,3 + 1) = 1,5 + (1,2 + 0,3 + 1) = 4 \text{ (m)}.$$

Trong đó: a : 1/2 bề rộng chân cần trục.

1,2 m: Chiều rộng giáo thi công công trình.

0,3 m: Khoảng cách từ giáo thi công đến mép công trình.

1 m : Khoảng hở an toàn của cần trục.

Vậy khoảng cách an toàn từ tâm cần trục đến mép công trình một khoảng là 4 m.

c). *Bố trí trên tổng mặt bằng.*

- Cần trục tháp đ- ọc bố trí ở phía tây công trình, có vị trí đặt ở chính giữa cách mép công trình một khoảng 2,5 m (hay còn gọi là khoảng cách an toàn).

3.1.2. *bố trí thăng tải.*

a). *Lựa chọn loại thăng tải, số l- ợng.*

- Vận thăng đ- ọc sử dụng để vận chuyển vật liệu lên cao.

- Chọn loại máy vận thăng : Sử dụng vận thăng **PGX- 800 -16**.

Bảng 13: *Bảng thông số kỹ thuật của máy vận thăng.*

Sức nâng	0,8t	Công suất động cơ	3,1KW
Độ cao nâng	50m	Chiều dài sàn vận tải	1,5m
Tầm với R	1,3m	Trọng l- ợng máy	18,7T
Vận tốc nâng	16m/s		

- Vận thăng đ- ọc sử dụng để vận chuyển ng- ời lên cao: em cũng chọn loại vận thăng trên. Vận thăng vận chuyển ng- ời lên cao đ- ọc bố trí ở phía đối diện bên kia công trình so với cần trục tháp.

b). *Bố trí trên tổng mặt bằng.*

- Những công trình xây dựng nhà cao tầng có cần trục tháp thì thăng tải phải tuân theo nguyên tắc: Nếu cần trục tháp đứng cố định, thì vẫn nên bố trí thăng tải về phía công trình không có đ- ờng cần trục tháp, để dẫn mặt bằng cung cấp, chuyên chở vật liệu hoặc bốc xếp cấu kiện nh- ng nếu mặt bằng phía không có cần trục hẹp, không đủ để nấp và sử dụng thăng tải, thì có thể lắp thăng tải về cùng phía có cần trục, ở vị trí càng xa cần trục càng tốt.

- Dựa vào nguyên tắc trên, trên tổng mặt bằng thăng tải đ- ọc bố trí đ- ọc bố trí vào hai bên công trình phía không có cần trục tháp nhằm thuận tiện cho việc chuyên chở vật liệu, dẫn mặt bằng cung cấp và bốc xếp cấu kiện.

3.1.3. Bố trí máy trộn bê tông.

a). Lựa chọn máy, số l- ợng.

- Ở đây do sử dụng nguồn bê tông th- ợng phẩm vì vậy mà ta chọn ô tô vận chuyển bê tông th- ợng phẩm và ô tô bơm bê tông

+ Ô tô vận chuyển bê tông th- ợng phẩm : Mã hiệu **Kamaz-5511**

+ Ô tô bơm bê tông: Mã hiệu **Putzmeister M43** để bơm bê tông lên các tầng d- ới 12 tầng.

b). Bố trí trên tổng mặt bằng.

Vì thang tải chuyên vận chuyển các loại nguyên vật liệu có trọng l- ợng nhỏ và kích th- ớc không lớn nh- : gạch xây, gạch ốp lát, vữa xây, trát, các thiết bị vệ sinh, thiết bị điện... Nên ở đây việc bố trí máy trộn bê tông đ- ợc bố trí ở những nơi có thang tải tức là hai bên công trình nơi không có cần trục tháp.

3.2- Bố trí đ- ờng vận chuyển.

- Khi thiết kế quy hoạch mạng l- ới đ- ờng công tr- ờng, cần tuân theo các nguyên tắc chung sau:

+ Triệt để sử dụng tuyến đ- ờng hiện có ở các địa ph- ơng và kết hợp sử dụng các tuyến đ- ờng vĩnh cửu xây dựng.

+ Căn cứ vào các sơ đồ đ- ờng vận chuyển hàng để thiết kế hợp lí mạng l- ới đ- ờng, đảm bảo thuận tiện việc vận chuyển các loại vật liệu, thiết bị ... Và giảm tối đa lần bốc xếp.

+ Để đảm bảo an toàn xe chạy và tăng năng suất vận chuyển, trong điều kiện thuận lợi nên thiết kế đ- ờng công tr- ờng là đ- ờng một chiều.

+ Tránh làm đ- ờng qua khu đất trồng trọt, khu đông dân c- , tránh xâm phạm và giao cắt với các công trình khác nh- kênh m- ơng, đ- ờng điện, ống n- ớc... tránh đi qua vùng địa chất xấu.

- Qua những nguyên tắc trên em bố trí đ- ờng công tr- ờng là đ- ờng một chiều vòng quanh công trình xây dựng, đi từ đ- ờng Giải Phóng đi vào thông qua cổng chính. Trên công tr- ờng đ- ợc bố trí 2 cổng, một cổng đi từ đ- ờng Giải Phóng vào, còn cổng kia đi từ đ- ờng phía Tây công trình giúp cho việc vận chuyển các nguyên vật liệu đ- ợc dễ dàng tránh gây va chạm.

3.3- Bố trí kho bãi công tr- ờng, nhà tạm.

- Nhà tạm công tr- ờng đ- ợc bố trí sát hàng rào bảo vệ ở phía Tây, Bắc, Nam. Các nhà tạm đ- ợc bố trí nh- vậy là để thuận tiện không làm ảnh h- ởng

đến các công tác thi công cũng nh- vận chuyển trên công tr- ờng, khu nghỉ ngơi làm việc của cán bộ công nhân viên đ- ợc bố trí ở nơi có h- óng gió tốt, tránh ồn tạo điều kiện làm việc tốt nhất cho cán bộ công nhân viên.

- Các kho bãi: có một số kho bãi đ- ợc bố trí ở mép phía Tây công trình nơi có cần trục tháp, bố trí xung quanh cần trục tháp giúp thuận tiện cho việc cầu lắp vật liệu lên cao, một số các kho bãi khác do điều kiện diện tích mặt bằng hẹp nên đ- ợc đ- a vào trong tầng 1 của công trình, một số kho khác thì đ- ợc đặt ở vị trí nơi có vận thăng thuận tiện cho việc vận chuyển vật liệu lên cao.

CHƯƠNG IV: AN TOÀN LAO ĐỘNG.

1- An toàn lao động khi thi công cọc ép.

- Khi thi công cọc ép cần phải hướng dẫn công nhân, trang bị bảo hộ, kiểm tra an toàn các thiết bị phục vụ.
- Chấp hành nghiêm chỉnh ngặt quy định an toàn lao động về sử dụng, vận hành máy ép, động cơ điện, cần cẩu, máy hàn điện các hệ tời, cáp, ròng rọc.
- Các khối đối trọng phải được chồng xếp theo nguyên tắc tạo thành khối ổn định. Không được để khối đối trọng nghiêng, rơi, đổ trong quá trình thử cọc.
- Phải chấp hành nghiêm ngặt quy chế an toàn lao động ở trên cao: Phải có dây an toàn, thang sắt lên xuống....

2- An toàn lao động trong thi công đào đất.

a). Đào đất bằng máy đào gầu nghịch.

- Trong thời gian máy hoạt động, cấm mọi người đi lại trên mái dốc tự nhiên, cũng như trong phạm vi hoạt động của máy khu vực này phải có biển báo.
- Khi vận hành máy phải kiểm tra tình trạng máy, vị trí đặt máy, thiết bị an toàn phanh hãm, tín hiệu, âm thanh, cho máy chạy thử không tải.
- Không được thay đổi độ nghiêng của máy khi gầu xúc đang mang tải hay đang quay gầu. Cấm hãm phanh đột ngột.
- Thường xuyên kiểm tra tình trạng của dây cáp, không được dùng dây cáp đã nối.
- Trong mọi trường hợp hợp khoảng cách giữa cabin máy và thành hố đào phải >1m.
- Khi đổ đất vào thùng xe ô tô phải quay gầu qua phía sau thùng xe và dùng gầu ở giữa thùng xe. Sau đó hạ gầu từ từ xuống để đổ đất.

b). Đào đất bằng thủ công.

- Phải trang bị đủ dụng cụ cho công nhân theo chế độ hiện hành.
- Đào đất hố móng sau mỗi trận mưa phải rắc cát vào bậc lên xuống tránh trượt, ngã.
- Trong khu vực đang đào đất nên có nhiều người cùng làm việc phải bố trí khoảng cách giữa người này và người kia đảm bảo an toàn.
- Cấm bố trí người làm việc trên miệng hố đào trong khi đang có người làm việc ở bên dưới hố đào cùng 1 khoang mà đất có thể rơi, lở xuống người ở bên dưới.

3- An toàn lao động trong công tác bê tông.

a). Lắp dựng, tháo dỡ dàn giáo.

- Không đ- ợc sử dụng dàn giáo: Có biến dạng, rạn nứt, mòn gỉ hoặc thiếu các bộ phận: móc neo, giằng
- Khi hở giữa sàn công tác và t- ờng công trình $> 0,05$ (m) khi xây và $0,2$ (m) khi trát.
- Các cột giàn giáo phải đ- ợc đặt trên vật kê ổn định.
- Cấm xếp tải lên giàn giáo, nơi ngoài những vị trí đã qui định.
- Khi dàn giáo cao hơn 6m phải làm ít nhất 2 sàn công tác: Sàn làm việc bên trên, sàn bảo vệ bên d- ới.
- Khi dàn giáo cao hơn 12 (m) phải làm cầu thang. Độ dốc của cầu thang $< 60^\circ$
- Lỗ hổng ở sàn công tác để lên xuống phải có lan can bảo vệ ở 3 phía.
- Th- ờng xuyên kiểm tra tất cả các bộ phận kết cấu của dàn giáo, giá đỡ, để kịp thời phát hiện tình trạng h- hổng của dàn giáo để có biện pháp sửa chữa kịp thời.
- Khi tháo dỡ dàn giáo phải có rào ngăn, biển cấm ng- ời qua lại. Cấm tháo dỡ dàn giáo bằng cách giật đổ.
- Không dựng lắp, tháo dỡ hoặc làm việc trên dàn giáo và khi trời m- a to, giông bão hoặc gió cấp 5 trở lên.

b). Công tác gia công, lắp dựng ván khuôn.

- Coffa dùng để đỡ kết cấu bê tông phải đ- ợc chế tạo và lắp dựng theo đúng yêu cầu trong thiết kế thi công đã đ- ợc duyệt.
- Coffa ghép thành khối lớn phải đảm bảo vững chắc khi cẩu lắp và khi cẩu lắp phải tránh va chạm vào các bộ kết cấu đã lắp tr- ớc.
- Không đ- ợc để trên coffa những thiết bị vật liệu không có trong thiết kế, kể cả không cho những ng- ời không trực tiếp tham gia vào việc đổ bê tông đứng trên ván khuôn.
- Cấm đặt và chất xếp các tấm coffa các bộ phận của coffa lên chiếu nghỉ cầu thang, lên ban công, các lối đi sát cạnh lỗ hổng hoặc các mép ngoài của công trình. Khi ch- a giằng kéo chúng.
- Tr- ớc khi đổ bê tông cán bộ kỹ thuật thi công phải kiểm tra coffa, nên có h- hổng phải sửa chữa ngay. Khu vực sửa chữa phải có rào ngăn, biển báo.

c). Công tác gia công, lắp dựng cốt thép.

- Gia công cốt thép phải đ- ợc tiến hành ở khu vực riêng, xung quanh có rào chắn và biển báo.
 - Cắt, uốn, kéo cốt thép phải dùng những thiết bị chuyên dụng, phải có biện pháp ngăn ngừa thép văng khi cắt cốt thép có đoạn dài hơn hoặc bằng 0,3 (m).
 - Bàn gia công cốt thép phải đ- ợc cố định chắc chắn, nếu bàn gia công cốt thép có công nhân làm việc ở hai giá thì ở giữa phải có 1- ới thép bảo vệ cao ít nhất là 1,0 (m). Cốt thép đã làm xong phải để đúng chỗ quy định.
 - Khi nắn thẳng thép tròn cuộn bằng máy phải che chắn bảo hiểm ở trục cuộn tr- ớc khi mở máy, hãm động cơ khi đ- a đầu nối thép vào trục cuộn.
 - Khi gia công cốt thép và làm sạch rỉ phải trang bị đầy đủ ph- ơng tiện bảo vệ cá nhân cho công nhân.
 - Không dùng kéo tay khi cắt các thanh thép thành các mẫu ngắn hơn 30 (cm).
 - Tr- ớc khi chuyển những tấm 1- ới khung cốt thép đến vị trí lắp đặt phải kiểm tra các mối hàn, nút buộc. Khi cắt bỏ những phần thép thừa ở trên cao công nhân phải đeo dây an toàn, bên d- ới phải có biển báo. Khi hàn cốt thép chờ cần tuân theo chặt chẽ qui định của quy phạm.
 - Buộc cốt thép phải dùng dụng cụ chuyên dùng, cấm buộc bằng tay cho phép trong thiết kế.
 - Khi dựng lắp cốt thép gần đ- ờng dây dẫn điện phải cắt điện, tr- ờng hợp không cắt đ- ợc điện phải có biện pháp ngăn ngừa cốt thép và chạm vào dây điện.
- d). *Đổ và đầm bê tông.*
- Tr- ớc khi đổ bê tông cán bộ kỹ thuật thi công phải kiểm tra việc lắp đặt ván khuôn, cốt thép, dàn giáo, sàn công tác, đ- ờng vận chuyển. Chỉ đ- ợc tiến hành đổ sau khi đã có văn bản xác nhận.
 - Lối qua lại d- ới khu vực đang đổ bê tông phải có rào ngăn và biển cấm. Tr- ờng hợp bắt buộc có ng- ời qua lại cần làm những tấm che ở phía trên lối qua lại đó.
 - Cấm ng- ời không có nhiệm vụ đứng ở sàn rót vữa bê tông. Công nhân làm nhiệm vụ định h- ớng, điều chỉnh máy, vòi bơm đổ bê tông phải có gắng, ủng.
 - Khi dùng đầm rung để đầm bê tông cần:
 - + Nối đất với vỏ đầm rung.
 - + Dùng dây buộc cách điện nối từ bảng phân phối đến động cơ điện của đầm.

+ Làm sạch đầm rung, lau khô và quấn dây dẫn khi làm việc.
+ Ngừng đầm rung từ 5 ÷ 7 phút sau mỗi lần làm việc liên tục từ 30 ÷ 35 phút.

+ Công nhân vận hành máy phải đ- ọc trang bị ủng cao su cách điện và các ph- ơng tiện bảo vệ cá nhân khác.

e). Bảo d- ỡng bê tông.

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

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

g). Tháo dỡ ván khuôn.

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

- Khi tháo dỡ coffa phải tháo theo trình tự hợp lý phải có biện pháp để phẳng coffa rơi, hoặc kết cấu công trình bị sập đổ bất ngờ. Nơi tháo coffa phải có rào ngăn và biển báo.

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

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

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

- Tháo dỡ coffa đối với những khoang đổ bê tông cốt thép có khẩu độ lớn phải thực hiện đầy đủ yêu cầu nêu trong thiết kế về chống đỡ tạm thời.

4- Công tác làm mái.

- Chỉ cho phép công nhân làm các công việc trên mái sau khi cán bộ kỹ thuật đã kiểm tra tình trạng kết cấu chịu lực của mái và các ph- ơng tiện bảo đảm an toàn khác.

- Chỉ cho phép để vật liệu trên mái ở những vị trí thiết kế qui định.

- Khi để các vật liệu, dụng cụ trên mái phải có biện pháp chống lăn, tr- ợt theo mái dốc.

- Khi xây t-ờng chắn mái, làm máng n-ớc cần phải có dàn giáo và l-ới bảo hiểm.

- Trong phạm vi đang có ng-ời làm việc trên mái phải có rào ngăn và biển cấm bên d-ới để tránh dụng cụ và vật liệu rơi vào ng-ời qua lại. Hàng rào ngăn phải đặt rộng ra mép ngoài của mái theo hình chiếu bằng với khoảng > 3 (m).

5- Công tác xây và hoàn thiện.

a). Xây t-ờng.

- Kiểm tra tình trạng của giàn giáo giá đỡ phục vụ cho công tác xây, kiểm tra lại việc sắp xếp bố trí vật liệu và vị trí công nhân đứng làm việc trên sàn công tác.

- Khi xây đến độ cao cách nền hoặc sàn nhà 1,5 (m) thì phải bắc giàn giáo, giá đỡ.

- Chuyển vật liệu (gạch, vữa) lên sàn công tác ở độ cao trên 2 (m) phải dùng các thiết bị vận chuyển. Bàn nâng gạch phải có thanh chắc chắn, đảm bảo không rơi đổ khi nâng, cấm chuyển gạch bằng cách tung gạch lên cao quá 2 (m).

- Khi làm sàn công tác bên trong nhà để xây thì bên ngoài phải đặt rào ngăn hoặc biển cấm cách chân t-ờng 1,5 (m) nếu độ cao xây $< 7,0$ (m) hoặc cách 2,0 (m) nếu độ cao xây $> 7,0$ (m). Phải che chắn những lỗ t-ờng ở tầng 2 trở lên nếu ng-ời có thể lọt qua đ-ợc.

- Không đ-ợc phép :

+ Đứng ở bờ t-ờng để xây.

+ Đi lại trên bờ t-ờng.

+ Đứng trên mái hắt để xây.

+ Tựa thang vào t-ờng mới xây để lên xuống.

+ Để dụng cụ hoặc vật liệu lên bờ t-ờng đang xây.

- Khi xây nếu gặp m-a gió (cấp 6 trở lên) phải che đậy chống đỡ khối xây cẩn thận để khỏi bị xói lở hoặc sập đổ, đồng thời mọi ng-ời phải đến nơi ẩn nấp an toàn.

- Khi xây xong t-ờng biên về mùa m-a bão phải che chắn ngay.

b). Công tác hoàn thiện.

Sử dụng dàn giáo, sàn công tác làm công tác hoàn thiện phải theo sự h-ớng dẫn của cán bộ kỹ thuật. Không đ-ợc phép dùng thang để làm công tác hoàn thiện ở trên cao.

Cán bộ thi công phải đảm bảo việc ngắt điện hoàn thiện khi chuẩn bị trát,

sơn,... lên trên bề mặt của hệ thống điện.

** Trát :*

- Trát trong, ngoài công trình cần sử dụng giàn giáo theo quy định của quy phạm, đảm bảo ổn định, vững chắc.

- Cấm dùng chất độc hại để làm vữa trát màu.

- Đ- a vữa lên sàn tầng trên cao hơn 5 (m) phải dùng thiết bị vận chuyển lên cao hợp lý.

- Thùng, xô cũng nh- các thiết bị chứa đựng vữa phải để ở những vị trí chắc chắn để tránh rơi, tr- ợt. Khi xong việc phải cọ rửa sạch sẽ và thu gọn vào 1 chỗ.

** Quét vôi, sơn:*

- Giàn giáo phục vụ phải đảm bảo yêu cầu của quy phạm chỉ đ- ợc dùng thang tựa để quét vôi, sơn trên 1 diện tích nhỏ ở độ cao cách mặt nền nhà (sàn) < 5 (m).

- Khi sơn trong nhà hoặc dùng các loại sơn có chứa chất độc hại phải trang bị cho công nhân mặt nạ phòng độc, tr- ớc khi bắt đầu làm việc khoảng 1 giờ phải mở tất cả các cửa và các thiết bị thông gió của phòng đó.

- Khi sơn, công nhân không đ- ợc làm việc quá 2 giờ.

- Cấm ng- ồi vào trong buồng đã quét sơn, vôi, có pha chất độc hại ch- a khô và ch- a đ- ợc thông gió tốt.

Trên đây là những yêu cầu của quy phạm an toàn trong xây dựng. Khi thi công các công trình cần tuân thủ nghiêm ngặt những quy định trên.