

PHẦN III: THI CÔNG

(45%)

GIÁO VIÊN H- ỚNG DẪN: THS. Cù Huy Tình
SINH VIÊN THỰC HIỆN : Bùi Công Tráng

A\ GIỚI THIỆU CÔNG TRÌNH:

1. Kiến trúc:

Công trình: *Nhà chung cột cao tầng nam anh dũng* bao gồm 9 tầng

Công trình cao 33,4 m trong đó tầng 1 cao 4,5 m, các tầng còn lại cao 3,3m.

Diện tích $18,3 \times 50,4 = 922,32 \text{ m}^2$

2. Kết cấu:

Sơ đồ kết cấu chịu lực là sơ đồ khung giằng.

Gồm 6 khung mỗi khung 3 nhịp, 1 khung 2 nhịp cùng tham gia chịu lực, các khung này được liên kết với nhau bằng hệ thống dầm giằng. Công trình có một hệ thống thang riêng nằm ở giữa nhà, trong hệ thống thang này có 2 thang máy và một thang bộ. Ngoài ra công trình còn có một cầu thang bộ phía góc phải công trình.

Tiết diện cột $80 \times 60 \text{ cm}$ trong suốt 5 tầng đầu tiên

Tiết diện cột $70 \times 50 \text{ cm}$ trong suốt 4 tầng còn lại

Sàn BTCT đổ toàn khối, dày 16 cm.

Tiết diện dầm chính $30 \times 80 \text{ cm}$ cho toàn bộ công trình.

Tiết diện dầm khung $30 \times 70 \text{ cm}$ cho toàn bộ công trình.

3. Điều kiện địa chất công trình:

Theo báo cáo kết quả khảo sát ĐCCT, ta thấy nền đất công trình khá bằng phẳng, trong phạm vi chiều sâu lỗ khoan là 55 m gồm các lớp đất sau:

- Lớp sét pha dẻo mềm: 0 - 4,7 m
- Lớp sét dẻo mềm: 4,7 - 12,5 m
- Lớp sét pha dẻo mềm: 12,5 - 19,4 m
- Lớp cát pha dẻo: 19,4 - 23,7 m
- Lớp cát hạt nhỏ chặt vừa: 23,7 - 29,9 m
- Lớp cát hạt vừa chặt vừa: 29,9 - 38,7 m
- Lớp cuội sỏi lẫn cát chặt chiều dày chưa kết thúc trong phạm vi hố khoan là 55 m.

Điều kiện địa chất thủy văn:

Mực nước ngầm ở độ sâu - 1,5m so với cốt thiên nhiên, do đó khi thi công phần móng phải chú ý các biện pháp làm giảm hoặc ngăn cách nước để không

cản trở nhiều đến thi công, đồng thời sử dụng bê tông có phụ gia đông kết nhanh, các biện pháp chống ăn mòn.

4. Hệ thống điện n-ớc, giao thông, mặt bằng bố trí công trình:

Điện phục vụ cho thi công lấy từ hai nguồn:

- + Lấy qua trạm biến thế khu vực.
- + Sử dụng máy phát điện dự phòng.

N- ớc phục vụ cho công trình:

- + Đ- ờng cấp n- ớc lấy từ hệ thống cấp n- ớc của khu vực.
- + Đ- ờng thoát n- ớc đ- ợc thải ra đ- ờng thoát n- ớc chung của khu vực.

Hệ thống giao thông phục vụ cho công trình: Công trình có mạng l- ối giao thông nội khu đ- ợc làm mới hoàn toàn, đồng bộ, đảm bảo chất l- ượng, thuận tiện cho thi công.

Mặt bằng bố trí công trình: Công trình đ- ợc xây dựng ở khu đất t- ơng đối rộng rãi, trong 4 mặt xung quanh công trình thì có mặt Tây Nam là gần kề với công tr- ờng bên cạnh. Công tr- ờng này cũng là một khối nhà 15 tầng đ- ợc tiến hành xây dựng song song với công trình của ta. Tuy nhiên khoảng cách giữa hai công trình là t- ơng đối lớn (40 m) nên tầm với của cầu không ảnh h- ưởng tới nhau. Hai mặt Đông Bắc và Đông Nam sát với đ- ờng nội khu rộng 7m. Mặt Tây Bắc còn lại gần với khu đất trống mà sau này đ- ợc quy hoạch làm công viên.

5. Công tác chuẩn bị mặt bằng:

- + Công trình xây dựng trên khu đất trống t- ơng đối bằng phẳng không cần phải san lấp nhiều.
- + Tr- ớc khi thi công ta chỉ cần tiến hành dọn dẹp cho mặt bằng đ- ợc thông thoáng bằng phẳng thuận lợi cho công tác tổ chức và thi công công trình.

B/ KỸ THUẬT THI CÔNG:

I. THI CÔNG CỌC KHOAN NHỒI.

1. Đánh giá sơ bộ thi công cọc khoan nhồi :

Trong những năm gần đây rất nhiều công trình xây dựng ở n- ớc ta (do Việt Nam hay n- ớc ngoài đầu t-) , đặc biệt là các công trình nhà cao tầng hầu nh- đều sử dụng ph- ơng án cọc khoan nhồi , nhất là các công trình nằm trong thành phố. Sở dĩ cọc khoan nhồi đ- ợc sử dụng nhiều là vì các lý do sau đây:

Với ph- ơng án cọc đóng thì gây ồn, ô nhiễm môi tr- ờng.

Với ph- ơng án cọc ép thì tuy không gây ồn nh- ng lại hạn chế về sức tải.

Với ph- ơng án cọc khoan nhồi thì tiếng ồn ở mức cho phép, cọc có sức chịu tải lớn, rất phù hợp với các công trình nhà cao tầng.

Tuy nhiên việc thi công cọc khoan nhồi đòi hỏi chất l- ợng rất cao, giá thành một cọc khá lớn, không cho phép xảy ra sơ sót nhỏ nào trong dây truyền thi công. Vì vậy khi thi công cọc khoan nhồi đòi hỏi thiết bị thi công hiện đại, đội ngũ công nhân và kỹ s- giàu kinh nghiệm.

Công trình này ta chỉ sử dụng một loại cọc khoan nhồi có đ- ờng kính $D = 600\text{mm}$.

Đáy cọc khoan nhồi ở độ sâu – 40,2 m so với cốt thiên nhiên.

2. Lựa chọn ph- ơng án thi công cọc khoan nhồi:

Hiện nay ở Việt Nam cọc khoan nhồi có các ph- ơng án thi công sau đây:

a. Ph- ơng pháp thi công ống chống:

Với ph- ơng pháp này ta phải đóng ống chống đến độ sâu cần thiết để giữ vách và đảm bảo việc rút ống chống lên đ- ợc. Việc đ- a ống và rút ống qua các lớp đất (nhất là lớp sét pha và cát pha) rất nhiều trở ngại, lực ma sát giữa ống chống và lớp cát lớn cho nên công tác kéo ống chống gặp rất nhiều khó khăn đồng thời yêu cầu máy có công suất cao.

Ph- ơng pháp này có một số - u, nh- ợc điểm sau:

- Chất l- ợng cọc tốt.
- Sức chịu tải của cọc cao.
- Năng suất thấp.

b. Ph- ơng pháp thi công bằng guồng xoắn:

Ph- ơng pháp này tạo lỗ bằng cách dùng cần có ren xoắn khoan xuống đất. Đất đ- ợc đ- a lên nhờ vào các ren đó, ph- ơng pháp này hiện nay không thông dụng tại Việt Nam. Với ph- ơng pháp này việc đ- a đất cát và sỏi lên không thuận tiện và một nh- ợc điểm quan trọng là chiều dài cọc chỉ $\leq 30\text{m}$ và không đặt đ- ợc thép sâu.

c. Ph- ơng pháp thi công phản tuần hoàn:

Ph- ơng pháp khoan lỗ phản tuần hoàn tức là trộn lẫn đất khoan và dung dịch giữ vách rồi rút lên bằng cần khoan l- ợng cát bùn không thể lấy đ- ợc bằng cần khoan ta có thể dùng các cách sau để rút bùn lên:

- Dùng máy hút bùn.
- Dùng bơm đặt chìm.

- Dùng khí đẩy bùn.
- Dùng bơm phun tuần hoàn.

Đối với ph- ơng pháp này việc sử dụng lại dung dịch giữ vách hố khoan rất khó khăn, không kinh tế.

d. Ph- ơng pháp thi công gầu xoay và dung dịch Bentonite giữ vách:

Ph- ơng pháp này lấy đất lên bằng gầu xoay có đ- ờng kính bằng đ- ờng kính cọc và đ- ợc gắn trên cần Kelly của máy khoan. Gầu có răng cắt đất và nắp để đổ đất ra ngoài.

Dùng ống vách bằng thép (đ- ợc hạ xuống bằng máy rung tới độ sâu 6-8m) để giữ thành, tránh sập vách khi thi công. Còn sau đó vách đ- ợc giữ bằng dung dịch vữa sét Bentonite.

Khi tới độ sâu thiết kế, tiến hành thổi rửa đáy hố khoan bằng ph- ơng pháp: Bơm ng- ọc, thổi khí nén hay khoan lại (khi chiều dày lớp mùn đáy >5m). Độ sạch của đáy hố đ- ợc kiểm tra bằng hàm l- ợng cát trong dung dịch Bentonite. L- ợng mùn còn sót lại đ- ợc lấy ra nốt khi đổ bê tông theo ph- ơng pháp vữa dâng.

Đối với ph- ơng pháp này Bentonite đ- ợc tận dụng lại thông qua máy lọc (có khi tới 5-6 lần).

Ph- ơng pháp này có một số - u điểm sau:

- Chất l- ợng cọc t- ơng đối tốt.
- Sức chịu tải của cọc đ- ợc đảm bảo.
- Năng suất thi công cao.

e. Lựa chọn:

Từ các ph- ơng pháp trên cùng với mức độ ứng dụng thực tế và các yêu cầu về máy móc thiết bị ta chọn ph- ơng pháp thi công tạo lỗ:

Khoan bằng gầu xoay kết hợp dung dịch Bentonite giữ vách hố khoan.

3. Lựa chọn máy thi công cọc:

Với công trình này chỉ có một loại cọc khoan nhồi đ- ờng kính $D = 600\text{mm}$. Chiều sâu hố khoan so với mặt đất là 40,2 m.

Dựa vào đặc điểm trên chọn máy khoan ED - 4000 của hãng Nippon-Sharyo (Nhật), có những thông số kỹ thuật cơ bản sau:

<i>Thông số</i>	<i>Máy ED-4000</i>
- Chiều dài giá (m)	19,89
- Đường kính lỗ khoan (mm)	500-1200
- Chiều sâu khoan (m)	43
- Tốc độ quay của máy (vòng/phút)	3,5
- Mômen quay (KN.m)	4,4-5,2
- Trọng lượng máy (T)	23,23
- Áp lực lên đất (kG/cm ²)	0,73

Cầu phụ trợ dùng trong các công việc nh- cầu lắp thiết bị, cầu búa rung hạ ống vách vv... Ta chọn loại cần trục: CH - 400 của hãng ISHIKAWAJIMA.

<i>Thông số</i>	<i>Đơn vị</i>	<i>Giá trị</i>
- Môden		CH - 400
- Bề rộng thân	mm	3300
- Chiều dài	mm	6880
- Chiều cao thân	mm	3055
- Chiều cao bánh xe	mm	975
- Chiều cao tay cần khi vận chuyển		
+ Min	mm	3245
+ Max		5150

4. Các bước tiến hành thi công cọc khoan nhồi :

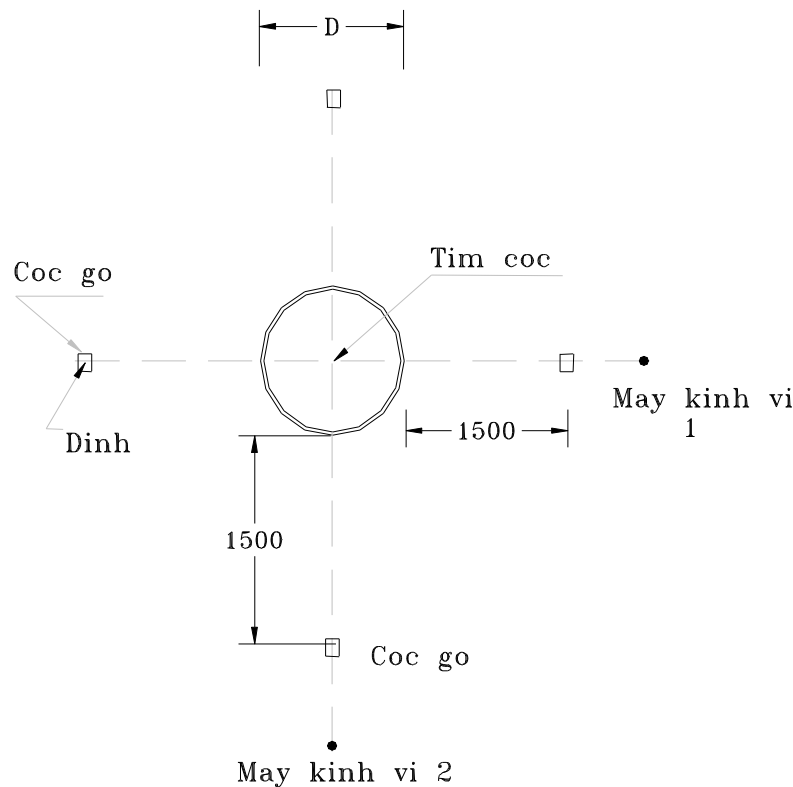
Quá trình thi công cọc khoan nhồi bằng máy khoan gầu tiến hành theo công đoạn chính sau:

- + Các công tác chuẩn bị.
- + Khoan tạo lỗ.
- + Lắp đặt cốt thép.
- + Hạ cốt thép và thổi rửa đáy hố khoan.
- + Đổ bê tông cọc.
- + Kiểm tra chất lượng cọc.

5. Công tác chuẩn bị trước khi thi công:

a. Xác định tim cọc:

Sau khi giác móng công trình, căn cứ vào các trục đã được xác định tiến hành định vị tim cọc.



Hố khoan và tim cọc được định vị trong quá trình hạ ống chống. Tim cọc được xác định bằng hai tim mốc kiểm tra A và B vuông góc với nhau và đều cách tim cọc một khoảng bằng nhau. Các mốc A và B này là cơ sở xác định chính xác vị trí cọc trong quá trình khoan.

Sau khi định vị xong tim cọc, đưa máy khoan vào vị trí để khoan trước một số gầu. Mục đích là nhằm định vị để đưa ống vách xuống.

Việc định vị được tiến hành trong thời gian dựng ống vách, ở đây có thể nhận thấy ống vách có tác dụng đầu tiên là đảm bảo cố định vị trí của cọc. Trong quá trình lấy đất ra khỏi lòng cọc, cần khoan sẽ được đưa ra vào liên tục nên tác dụng thứ hai của ống vách là đảm bảo cho thành lỗ khoan phía trên không bị sập, do đó cọc sẽ không bị lệch khỏi vị trí. Mặt khác, quá trình thi công trên công trường có nhiều thiết bị, ống vách nhô một phần lên mặt đất sẽ có tác dụng bảo vệ hố cọc, đồng thời là sàn thao tác cho công đoạn tiếp theo.

b. Các công tác chuẩn bị khác:

Trên cơ sở tính toán, ta bố trí sao cho hợp lý các vị trí để phục vụ thuận lợi cho công tác thi công cọc.

Trước khi thi công khoan tạo lỗ cọc khoan nhồi phải tiến hành kiểm tra nguồn điện, nguồn nước thi công. Kiểm tra và nghiệm thu hệ thống dây dẫn điện đến các cầu dao cho từng máy thi công, kiểm tra hệ thống đường ống dẫn nước và bể dự trữ nước.

- + Kiểm tra tình trạng các máy thi công.
- + Kiểm tra lượng Bentonite dự trữ.
- + Kiểm tra đường ống cấp dung dịch Bentonite vào hố khoan, kiểm tra đường ống thu hồi dung dịch Bentonite về bể lọc.
- + Kiểm tra ống đổ bê tông, thiết bị thổi rửa đáy hố khoan.
- + Nghiên cứu kỹ bản vẽ để nắm rõ các vấn đề như loại đài cọc, cao trình đáy đài, cao trình đặt cốt thép.
- + Vạch trình tự thi công cho từng cọc trên cơ sở yêu cầu tiến độ và tính toán kỹ tuyến đi lại của các phương tiện thi công như máy khoan, xe vận chuyển đất, xe vận chuyển bê tông cho từng cọc.
- + Kiểm tra hệ thống thoát nước cho mặt bằng thi công nhằm đảm bảo mặt bằng có khả năng thoát nước tốt.
- + Xác định trình tự khoan cho từng cọc trên toàn công trình. Trình tự này phải đảm bảo để giao thông trên công trường không bị cản trở.

6. Công tác khoan tạo lỗ:

a/ Hạ ống vách: Sau khi định vị xong vị trí tim cọc, quá trình hạ ống vách được thực hiện bằng thiết bị rung. Máy rung kẹp chặt vào thành ống và từ từ ấn xuống, khả năng chịu cắt của đất sẽ giảm đi do sự rung động của thành ống vách. Ống vách được hạ xuống độ sâu thiết kế (6 m). Trong quá trình hạ ống, việc kiểm tra độ thẳng đứng được thực hiện liên tục bằng cách điều chỉnh vị trí của máy rung thông qua cầu. Phần ống vách để nhô lên khỏi mặt đất khoảng 60cm.

Búa rung được sử dụng có nhiều loại. Có thể chọn đại diện búa rung ICE 416. Bảng dưới đây cho biết chế độ rung khi điều chỉnh và khi rung mạnh của búa rung ICE 416.

CHUNG CỘT CAO TẦNG NAM ANH DŨNG

Chế độ Thông số	Tốc độ động cơ (vòng/ phút)	áp suất hệ kẹp (bar)	áp suất hệ rung (bar)	áp suất hệ hồi (bar)	Lực li tâm (tấn)
Nhẹ	1800	300	100	10	≈50
Mạnh	2150 ÷ 2200	300	100	18	≈64

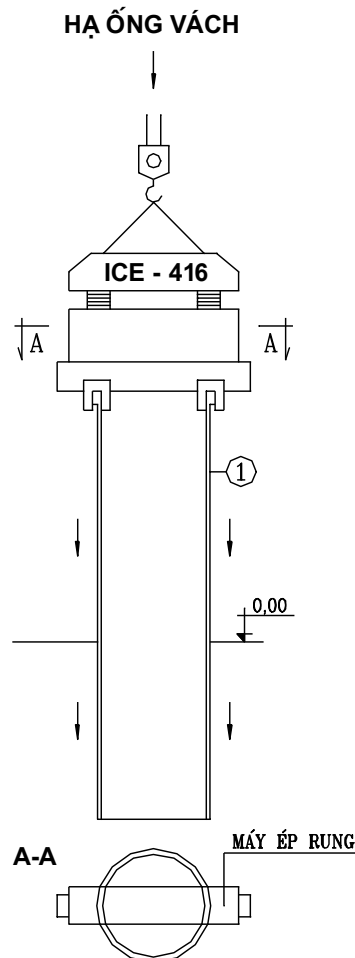
Búa rung để hạ vách chống tạm là búa rung thủy lực 4 quả lệch tâm từng cặp 2 quả quay ngược chiều nhau, giảm chấn bằng cao su. Búa do hãng ICE (International Construction Equipment) chế tạo với các thông số kỹ thuật sau:

Thông số	Đơn vị	Giá trị
Model		KE - 416
Moment lệch tâm	kG.m	23
Lực li tâm lớn nhất	kN	645
Số quả lệch tâm		4
Tần số rung	vòng/ phút	800, 1600
Biên độ rung lớn nhất	mm	13,1
Lực kẹp	kN	1000
Công suất máy rung	kW	188
Lưu lượng dầu cực đại	lít/ phút	340
Áp suất dầu cực đại	bar	350
Trọng lượng toàn đầu rung	kG	5950
Kích thước phủ bì: - Dài	mm	2310
- Rộng	mm	480
- Cao	mm	2570
-Trạm bơm: động cơ Diesel	kW	220
Tốc độ	vòng/ phút	2200

Khi hạ ống vách của cọc đầu tiên, thời gian rung đến độ sâu 6m, kéo dài khoảng 10 phút, quá trình rung với thời gian dài, ảnh hưởng toàn bộ các khu vực lân cận. Để khắc phục hiện tượng trên, trước khi hạ ống vách ngược lại ta dùng máy đào thủy lực, đào một hố sâu khoảng 2,5m ở chính vị trí tim cọc trước khi hạ cọc. Như vậy thời gian rung còn khoảng 2 đến 3 phút.

Khi hạ ống vách nếu áp lực ở đồng hồ lớn thì ta phải thử nhỏ ng- ọc lại và nhỏ ống vách lên chừng 2cm, nếu công việc này dễ dàng thì ta mới đ- ọc phép đóng ống dẫn xuống tiếp.

Trên ống vách đ- ọc hàn các chi tiết thép hình để giữ cho các ống vách không bị nghiêng hoặc tụt xuống khi khoan.



Hạ ống vách:

Dùng cầu chuyển trạm bơm thủy lực, ống dẫn và máy rung ra vị trí thi công.

Cầu đầu rung lắp vào đỉnh casine, cho bơm thủy lực làm việc, mở van cơ cấu kẹp để kẹp chặt máy rung với casine. áp suất kẹp đạt 300bar, t- ơng đ- ơng với lực kẹp 100 tấn, cho rung nhẹ để rút casine đ- a ra vị trí tâm cọc.

Từ hai mốc kiểm tra đặt th- ớc để chỉnh cho vách casine vào đúng tim. Thả phanh cho vách cắm vào đất, sau đó lại phanh giữ. Ngắm kiểm tra độ thẳng đứng. Cho búa rung chế độ nhẹ, thả phanh từ từ cho vách chống đi xuống, vừa rung vừa kiểm tra độ nghiêng lệch (nếu casine bị nghiêng, xô dịch ngang thì

dùng cầu lái cho casine thẳng đứng và đúng tâm) cho tới khi xuống hết đoạn dẫn h- ống 2,5m. Bắt đầu tăng cho búa hoạt động ở chế độ mạnh, thả phanh trùng cấp để casine xuống với tốc độ lớn nhất.

Vách chống đ- ợc rung cầm xuống đất tới khi đỉnh của nó cách mặt đất 6m thì dừng lại. Xả dầu thủy lực của hệ rung và hệ kẹp, cắt máy bơm. Cầu búa rung đặt vào giá. Công đoạn hạ ống đ- ợc hoàn thành.

b. Công tác khoan tạo lỗ:

Quá trình này đ- ợc thực hiện sau khi đặt xong ống vách tạm. Tr- ớc khi khoan, ta cần làm tr- ớc một số công tác chuẩn bị sau:

* *Công tác chuẩn bị:*

- *Đặt áo bao:* Đó là ống thép có đ- ờng kính gấp 1,7 lần đ- ờng kính cọc cao 0,7m - 1m để chứa dung dịch sét bentonite, áo bao đ- ợc cắm vào đất 0,4m nhờ cần cầu và thiết bị rung.

- Lắp đ- ờng ống dẫn dung dịch bentonite từ máy trộn và bơm ra đến miệng hố khoan, đồng thời lắp một đ- ờng ống hút dung dịch bentonite về bể lọc.

- Trải tôn d- ới hai bánh xích máy khoan để đảm bảo độ ổn định của máy trong quá trình làm việc, chống sập lở miệng lỗ khoan. Việc trải tôn phải đảm bảo khoảng cách giữa 2 mép tôn lớn hơn đ- ờng kính ngoài cọc 10cm để đảm bảo cho mỗi bên rộng ra 5cm nh- hình vẽ d- ới:

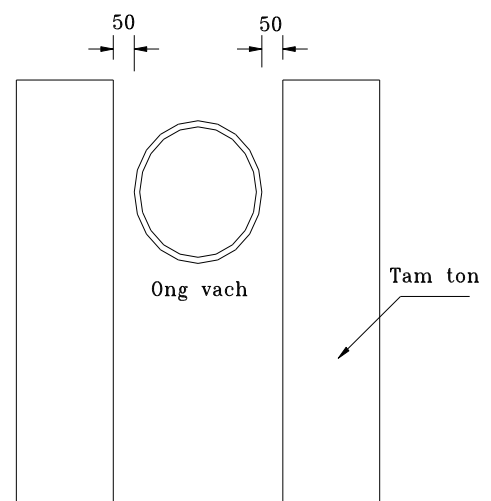
- Điều chỉnh và định vị máy khoan nằm ở vị trí thẳng bằng và thẳng đứng; có thể dùng miếng thép mỏng để điều chỉnh, kê d- ới dải xích. Trong suốt quá trình khoan luôn có 2 máy kinh vĩ để điều chỉnh độ thẳng bằng và thẳng đứng của máy và cần khoan .

- Kiểm tra, tính toán vị trí để đổ đất từ hố khoan đến các thiết bị vận chuyển lấy đất mang đi.

- Kiểm tra hệ thống điện n- ớc và các thiết bị phục vụ, đảm bảo cho quá trình thi công đ- ợc liên tục không gián đoạn.

Yêu cầu đối với dung dịch Bentonite:

Bentonite là loại hạt sét đã qua chế biến, khi hoà tan vào n- ớc sẽ cho ta một dung dịch sét có tính chất đẳng h- ống, những hạt sét lơ lửng trong n- ớc và



ổn định trong một thời gian dài. Khi một hố đào được đổ đầy bentonite, áp lực đẩy của nước ngầm trong đất làm cho bentonite có xu hướng rò rỉ ra đất xung quanh hố. Nhờ những hạt sét lơ lửng trong nó mà quá trình thấm này nhanh chóng ngừng lại, hình thành một lớp vách bao quanh hố đào, cô lập nước và bentonite trong hố. Quá trình sau đó, dưới áp lực thủy tĩnh của bentonite trong hố thành hố đào được giữ một cách ổn định. Nhờ khả năng này mà thành hố khoan không bị sụt lở đảm bảo an toàn cho thành hố và chất lượng thi công.

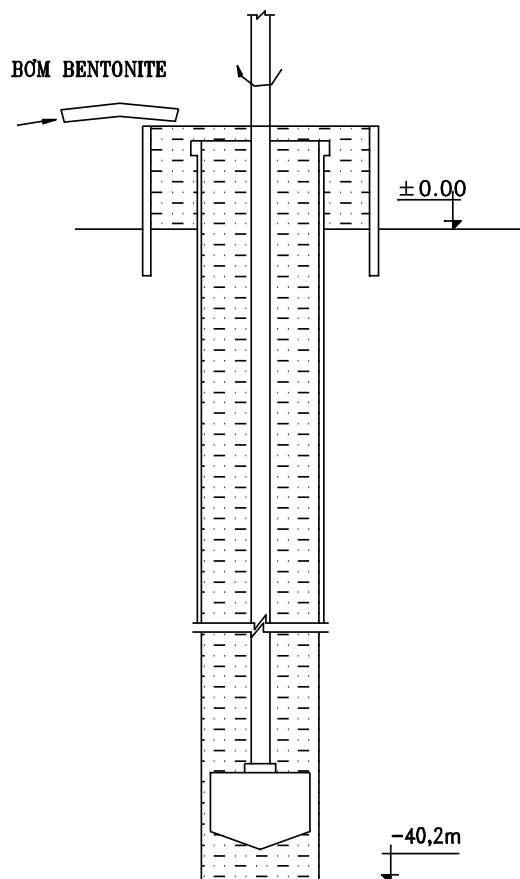
Tỉ lệ pha Bentonite khoảng 4%, 20-50 kg Bentonite trong 1m^3 nước.

Dung dịch Bentonite trước khi dùng để khoan cần có các chỉ số sau:

- + Tỷ trọng: 1,04-1,2.
- + Độ nhớt: 35 giây.
- + Hàm lượng cát: 0%.
- + Độ tách nước: 30cm^3

**Công tác khoan :*

KHOAN TẠO LỖ



- Hạ mũi khoan: Mũi khoan được hạ thẳng đứng xuống tâm hố khoan với tốc độ khoảng 1,5m/s.

- Góc nghiêng của cần dẫn từ $78,5^{\circ} \div 83^{\circ}$, góc nghiêng giá đỡ ổ quay cần kelly cũng phải đạt $78,5^{\circ} \div 83^{\circ}$ thì cần kelly mới đảm bảo vuông góc với mặt đất.

Việc khoan:

+ Khi mũi khoan đã chạm tới đáy hố máy bắt đầu quay.

+ Tốc độ quay ban đầu của mũi khoan chậm khoảng 14-16 vòng/phút, sau đó nhanh dần 18-22 vòng/phút.

+ Trong quá trình khoan, cần khoan có thể đ-ợc nâng lên hạ xuống 1-2 lần để giảm bớt ma sát thành và lấy đất đầy vào gầu.

+ Nên dùng tốc độ thấp khi khoan (14 vòng/phút) để tăng mô men quay. Khi gặp địa chất rắn khoan không xuống nên dùng cần khoan xoắn ruột gà (auger flight) có lắp mũi dao (auger head) để tiến hành khoan phá nhằm bảo vệ mũi dao và bảo vệ gầu khoan, sau đó phải đổi lại gầu khoan để lấy hết phân phối bị phá.

+ Chiều sâu hố khoan đ-ợc xác định thông qua chiều dài cần khoan.

Rút cần khoan:

Việc rút cần khoan đ-ợc thực hiện khi đất đã nạp đầy vào gầu khoan, từ từ rút cần khoan lên với tốc độ khoảng $0,3 \div 0,5$ m/s. Tốc độ rút khoan không đ-ợc quá nhanh sẽ tạo hiệu ứng pít-tông trong lòng hố khoan, dễ gây sập thành. Cho phép dùng 2 xi lanh ép cần khoan (kelly bar) để ép và rút gầu khoan lấy đất ra ngoài.

Yêu cầu:

Trong quá trình khoan ng-ời lái máy phải điều chỉnh hệ thống xi lanh trong máy khoan để đảm bảo cần khoan luôn ở vị trí thẳng đứng. Độ nghiêng của hố khoan không đ-ợc v-ợt quá 1% chiều dài cọc .

Khi khoan qua chiều sâu của ống vách, việc giữ thành hố đ-ợc thực hiện bằng vữa bentonite.

Trong quá trình khoan thì dung dịch Bentonite liên tục đ-ợc đ-a vào hố khoan để giữ thành hố. Yêu cầu cần liên tục bơm bổ xung dung dịch Bentonite vào hố khoan sao cho mực n-ớc trong hố khoan luôn cao hơn mực n-ớc ngầm một đoạn 1,5 m. Ở đây mức n-ớc ngầm ở độ sâu -1,5 m nên ta duy trì luôn mức n-ớc trong hố khoan ngang bằng mặt đất.

Trong suốt quá trình khoan yêu cầu phải tuân thủ chặt chẽ các quy trình và yêu cầu về kĩ thuật để đảm bảo mức tối thiểu khả năng sập thành vách hố

khoan. Dung dịch Bentonite cần liên tục kiểm tra về các chỉ tiêu về dung trọng, độ nhớt, độ tách nước bên thiết kế và tiến hành kiểm định để có giải pháp xử lý kịp thời.

Trong quá trình khoan, dung dịch bentonite luôn được đổ đầy vào lỗ khoan. Sau mỗi lần lấy đất ra khỏi lòng hố khoan, bentonite phải được đổ đầy vào trong để chiếm chỗ. Như vậy chất lượng bentonite sẽ giảm dần theo thời gian do các thành phần của đất bị lắng đọng lại.

Trong vòng 5 - 6 ngày không tiến hành khoan cạnh cọc vừa được đổ bê tông trong bán kính là 5D. Trong vòng 3 ngày xe, máy không được đi lại trong phạm vi hoặc khoảng cách $L = 3D$ cọc vừa đổ bê tông.

Kiểm tra hố khoan:

Nếu địa tầng đồng nhất thì cứ 2m ghi nhận ký hố khoan một lần.

Nếu địa tầng phức tạp thì ở từng lớp đất phải ghi nhận ký rõ loại đất, chiều dày lớp đất. Khi khoan đến độ sâu thiết kế phải lấy mẫu đất

Sau khi xong, dừng khoảng 30 phút, thay gầu đào bằng gầu vét để vét hết cát lắng đọng dưới đáy hố khoan.

Kiểm tra độ thẳng đứng và đường kính lỗ cọc: Trong quá trình thi công cọc khoan nhồi việc bảo đảm đường kính và độ thẳng đứng của cọc là điều then chốt để phát huy được hiệu quả của cọc, do đó ta cần đo kiểm tra cẩn thận độ thẳng đứng và đường kính thực tế của cọc. Để thực hiện công tác này ta dùng máy siêu âm để đo.

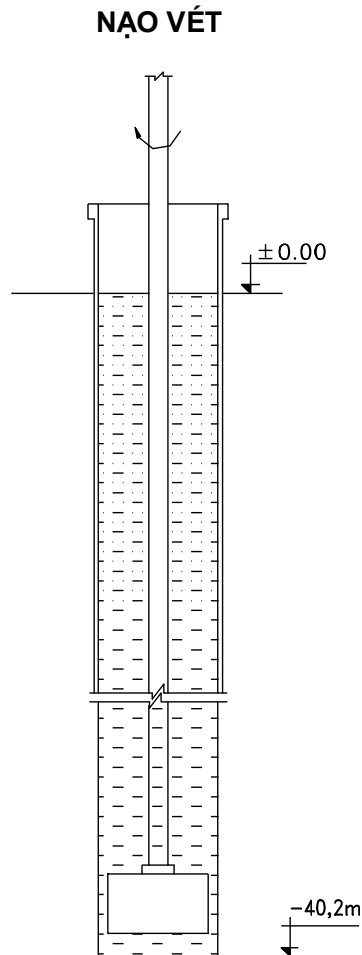
Thiết bị đo như sau:

Thiết bị là một dụng cụ thu phát sóng dụng gồm bộ phát siêu âm bộ ghi và tời cuốn. Sau khi sóng siêu âm phát ra và đập vào thành lỗ căn cứ vào thời gian tiếp nhận lại phản xạ của sóng siêu âm này để đo cự ly đến thành lỗ từ đó phán đoán độ thẳng đứng của lỗ cọc. Với thiết bị đo này ngoài việc đo đường kính của lỗ cọc còn có thể xác nhận lỗ cọc có bị sạt lở hay không, cũng như xác định độ thẳng đứng của lỗ cọc.

Ta cũng có thể dùng thước đo: Thả thước dây xuống từ từ, bằng kinh nghiệm nghề nghiệp, cán bộ kỹ thuật tiến hành công tác đo sẽ nhận biết được khi quả nặng chạm vào bề mặt trên lớp mùn khoan. Lúc này, căn cứ số đọc trên thước ta xác định được chiều sâu từ miệng ống vách đến mặt lớp mùn khoan. Đối

chiều với độ sâu khi khoan sẽ xác định được chiều dày lớp mùn khoan dưới đáy hố.

Công tác đo chiều sâu hố khoan yêu cầu phải làm chính xác, vì nó ảnh



hưởng rất lớn đến khả năng làm việc của cọc sau này.

7. Hạ cốt thép và thổi rửa đáy hố khoan:

a. Thi công và hạ khung cốt thép:

Trước khi hạ lồng cốt thép, phải kiểm tra chiều sâu hố khoan.

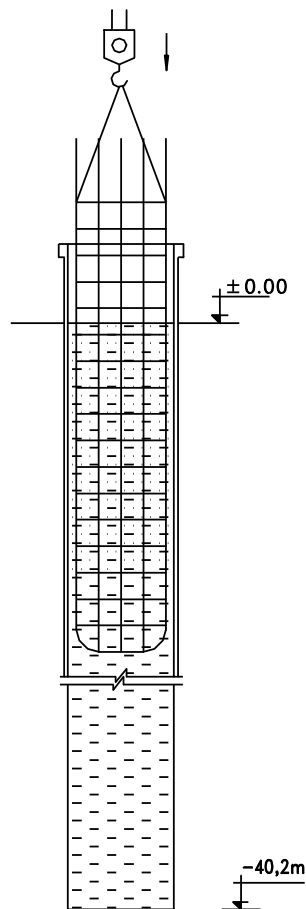
Hạ khung cốt thép:

Dùng cầu hạ đứng lồng cốt thép xuống theo phương thẳng đứng rồi từ từ hạ xuống trong lòng hố khoan.

Tuyệt đối tránh để lồng thép va vào thành vách gây sạt lở.

Khi lồng thép đ-ợc đ-ạ xuống tận đáy hố khoan cần phải chú ý:

HẠ CỘT THÉP



- Hạ từng đoạn lồng đã gia công và nghiệm thu đến khi đầu trên lồng thép cách miệng ống vách khoảng 120cm thì dừng lại. Dùng hai ống thép tròn $\Phi 60$ luồn qua lồng thép và gác hai đầu ống lên miệng ống vách.

- Tiếp tục cấu lắp đoạn lồng tiếp theo nh- đã làm với đoạn tr-ớc. Điều chỉnh để các cây thép chủ tiếp xúc dọc với nhau đủ chiều dài đoạn nối và ta thực hiện nối hàn.

- Sau khi kiểm tra các liên kết thì rút ống thép đỡ lồng thép ra và cần cấu tiếp tục hạ lồng thép xuống theo ph-ơng thẳng đứng.

- Công tác hạ lồng thép đ-ợc lặp lại cho đến khi hạ đủ chiều sâu thiết kế.

- Lồng thép đ-ợc đặt cách đáy hố đào 10cm để tạo lớp bê tông bảo vệ.

Lớp bảo vệ của khung cốt thép là: 5cm.

+ Để đảm bảo lớp bê tông bảo vệ cốt thép, ở các cốt đai có gắn các miếng bê tông đã đ-ợc chế tạo từ tr-ớc.

+ Cốt thép đ-ợc giữ đúng ở vị trí đài móng nhờ 3 thanh thép $\Phi 20$ đặt cách đều theo chu vi lồng thép. Đầu d-ới đ-ợc liên kết với thép chủ, đầu trên đ-ợc hàn vào thành ống vách, ba thanh thép này đ-ợc cắt rời khỏi ống vách khi công tác đổ bê tông kết thúc.

Công tác gia công cốt thép

- Khi thi công buộc khung cốt thép, phải đặt chính xác vị trí cốt chủ, cốt đai và cốt đứng khung. Để làm cho cốt thép không bị lệch vị trí trong khi đổ bê tông, bắt buộc phải buộc cốt thép cho thật chắc. Muốn vậy, việc bố trí cốt chủ, cốt đai cốt đứng khung, ph-ơng pháp buộc và thiết bị buộc, độ dài của khung cốt thép, biện pháp đề phòng khung cốt thép bị biến dạng, việc thi công đầu nối cốt thép, lớp bảo vệ cốt thép... đều phải đ-ợc cấu tạo và chuẩn bị chu đáo.

+ Chế tạo khung cốt thép:

Cốt thép cho cọc đ-ợc làm thành 4 đoạn dài 11,7 m, mỗi đoạn là một lồng thép gồm 15 thanh cốt dọc $\phi 20$, cốt đai lò xo dùng thép tròn $\phi 8$ khoảng cách $a = 200$ mm. Cứ cách khoảng $1,5 \div 2$ m lại buộc vào lồng 3 miếng đệm bằng bê tông dày khoảng $1,5 \div 2$ cm vòng xung quanh để định vị lồng cốt thép trong hố khoan, không cho cốt thép nằm sát thành hố khi đổ bê tông có thể làm hỏng cốt thép.

Cứ cách 2 m lại tạo một đai $\phi 14$ gia c-ờng cho ống thép.

Địa điểm buộc khung cốt thép phải lựa chọn sao cho việc lắp dựng khung cốt thép đ-ợc thuận tiện, tốt nhất là đ-ợc buộc ngay tại hiện tr-ờng. Do những thanh cốt thép để buộc khung cốt thép t-ơng đối dài nên việc vận chuyển phải dùng ô tô tải trọng lớn, khi bốc xếp phải dùng cần cẩu di động. Ngoài ra khi cất giữ cốt thép phải phân loại nhãn hiệu, đ-ờng kính độ dài. Thông th-ờng buộc cốt thép ngay tại những vị trí gần hiện tr-ờng thi công sau đó khung cốt thép đ-ợc xấp xếp và bảo quản ở gần hiện tr-ờng, tr-ớc khi thả khung cốt thép vào hố lại phải dùng cần cẩu bốc chuyển lại một lần nữa. Để cho những công việc này đ-ợc thuận tiện ta phải có đủ hiện tr-ờng thi công gồm có đ-ờng đi không trở ngại việc vận chuyển của ô tô và cần cẩu. Đảm bảo đ-ờng vận chuyển phải chịu đủ áp lực của các ph-ơng tiện vận chuyển.

Khung cốt thép chiếm một không gian khá lớn nên ta khi cất giữ nhiều thì phải xếp lên thành đống, do vậy ta phải buộc thêm cốt thép gia c-ờng. Nh-ng nhằm tránh các sự cố xảy ra gây biến dạng khung cốt thép tốt nhất ta chỉ xếp lên làm 2 tầng.

Các công tác chế tạo lồng cốt thép trên có thể thực hiện ngay ở hiện trường rồi đi xuống hố khoan. Yêu cầu cốt thép phải đảm bảo chất lượng, thép phải đúng chủng loại, kích thước, không được han gỉ, bám bùn, bám bẩn, dầu mỡ, không được cong méo, các liên kết buộc phải chắc chắn, khi lắp không bị biến dạng, xiên lệch, cốt thép không bị tuột ra. Trước khi sử dụng cần phải lấy mẫu cốt thép kiểm tra trong phòng thí nghiệm để đảm bảo các tính năng kỹ thuật.

+ *Biện pháp buộc cốt chủ và cốt đai:*

Trình tự buộc như sau: Bố trí cự ly cốt chủ như thiết kế cho cọc. Sau khi cố định cốt dựng khung, sau đó sẽ đặt cốt đai theo đúng cự ly quy định, có thể gia công trước cốt đai và cốt dựng khung thành hình tròn, dùng hàn điện để cố định cốt đai, cốt giữ khung vào cốt chủ, cự ly được quy định thợ điều chỉnh cho đúng.

Giá đỡ buộc cốt chủ: Cốt thép cọc nhồi được gia công sẵn thành từng đoạn với độ dài đã có ở phần kết cấu, sau đó vừa thả vào lỗ vừa nối độ dài.

Do vậy so với các việc thi công các khung cốt thép có những đặc điểm: Ngoài yêu cầu về độ chính xác khi gia công và lắp ráp còn phải đảm bảo có đủ cường độ để vận chuyển, bốc xếp, lắp ráp. Do phải buộc rất nhiều đoạn khung cốt thép giống nhau nên ta cần phải có giá đỡ buộc thép để nâng cao hiệu suất.

+ *Biện pháp gia cố để khung cốt thép không bị biến dạng:*

Thông thường dùng dây thép để buộc cốt đai vào cốt chủ, khi khung thép bị biến dạng thì dây thép dễ bị bật ra. Điều này có liên quan đến việc lắp do vậy ta phải bố trí 2 móc cầu trở lên.

Ngoài ra còn phải áp dụng các biện pháp sau:

Cách khoảng 2÷3 m lại bố trí một cây chống trong khung để gia cố khung tránh biến dạng khi lắp. Cây chống này sẽ được bỏ ra khi hạ lồng cốt thép xuống hố khoan.

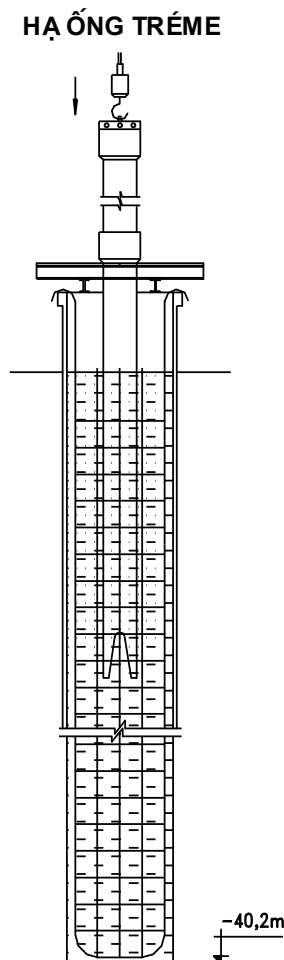
Ở những chỗ cần thiết phải bố trí cốt dựng khung buộc chặt vào cốt chủ để tăng độ cứng của khung.

b. Thổi rửa lòng hố khoan:

Trong quá trình hạ lồng thép vào hố khoan, đất đá và bùn rơi lắng xuống đáy hố. Do vậy khi lắp cốt thép xong phải tiến hành đo lại chiều sâu hố khoan và tiến hành thổi rửa.

Lắp ống Trémie (ống thổi rửa) đường kính 254 mm, chiều dày 8÷10 mm, dài đến đáy hố khoan. Ống thổi rửa chính là ống đổ bê tông cho cọc. Chiều dài mỗi đoạn là 3m. Các ống được nối với nhau bằng ren vuông ngoài.

Một số ống có chiều dài thay đổi 0,5m, 1,5m, 2m để lắp phù hợp với chiều sâu hố khoan. Đoạn dưới ống có chế tạo vát hai bên để làm cửa trao đổi giữa bên trong và bên ngoài. Phía trên cùng của ống thổi rửa có hai cửa, một cửa nối với ống dẫn Φ 150 để thu hồi dung dịch bentonite và cát về má lọc, một cửa dẫn khí chính là ống Trémie.



Ta dùng phương pháp thổi khí (airlift).

Việc thổi rửa tiến hành theo các bước sau:

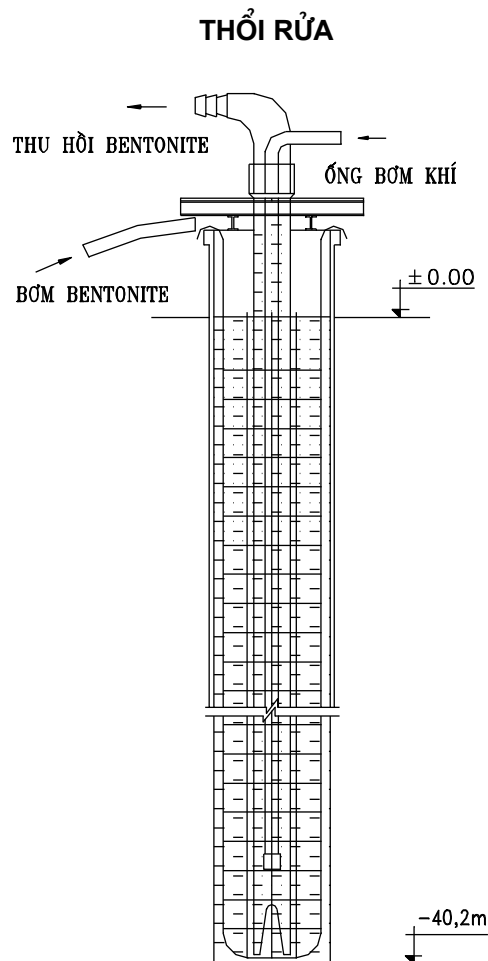
- + *Chuẩn bị*: Tập kết ống thổi rửa tại vị trí thuận tiện cho thi công kiểm tra các ren nối buộc.

- + *Lắp đặt giá tựa giữ các đường ống*: Giá tựa là mặt thép tấm làm thành hai mảnh nh- hai cánh cửa mở giữa có bản lề gắn vào sàn công tác. Trên cả hai cánh thép có khoét một lỗ đường kính bằng đường kính ngoài của ống Trémie.

Khi mở hai tấm thép này lên dễ dàng nâng hạ ống thổi rửa. Khi hai cánh thép đóng xuống và chốt lại, ống thổi được cố định chắc chắn.

+ *Tiến hành*: Bơm khí với áp suất thích hợp và duy trì trong suốt thời gian rửa đáy hố. Khí nén sẽ đẩy vật lắng đọng và dung dịch bentonite bẩn về máy lọc. Lượng dung dịch sét bentonite trong hố khoan giảm xuống. Quá trình thổi rửa phải bổ xung dung dịch Bentonite liên tục. Chiều cao của nước bùn trong hố khoan phải cao hơn mực nước ngầm tại vị trí hố khoan là 1,5m để thành hố khoan mới tạo được màng ngăn nước, không cho nước từ ngoài hố khoan chảy vào trong hố khoan.

Sau khoảng 20 đến 30 phút, kiểm tra lại độ sâu nếu phù hợp với chiều sâu



khoan thì được.

8. Công tác đổ bê tông:

a. Công tác chuẩn bị :

Thu hồi ống thổi khí .

Tháo đầu thu hồi dung dịch bentonite, thay vào đó là phễu đổ hoặc vòi bơm bê tông .

Lắp ống thu dung dịch Bentonite dẫn vào bể lọc.

Hợp đồng với cơ sở cung cấp bê tông trộn sẵn trên cơ sở tính toán cụ thể về khối lượng bê tông, thời gian đổ bê tông, tốc độ cung cấp bê tông sao cho công tác đổ bê tông được tiến hành liên tục.

Kiểm tra các máy phục vụ thi công bê tông, các dụng cụ phục vụ để cất ống , dây cáp, móc cầu, nhân lực ...

Tạo nút hãm là một công tác đơn giản và không tốn kém nhưng lại hết sức quan trọng, nó có ảnh hưởng rất lớn đến chất lượng của cọc nhồi. Nó có tác dụng:

- Phanh hãm giữ cho bê tông chứa đầy phễu rơi xuống từ từ tạo thành cột bê tông liên tục, tránh phân tầng cho bê tông.

- Làm việc như một pitông đẩy dung dịch trong ống dẫn xuống và đẩy mùn khoan ở mũi cọc tạo điều kiện cho bê tông chiếm chỗ. Nút hãm được làm bằng nhiều cách, ở đây ta làm bằng sợi dây và vữa xi măng nhão.

*** Thiết bị và vật liệu sử dụng:**

Hệ ống đổ bê tông:

Đây là một hệ ống bằng kim loại được lắp phía trên một phễu hoặc máng nghiêng. Các mối nối của ống rất khít nhau.

Chiều dài của ống có chiều dài bằng toàn bộ chiều dài của cọc.

Trước khi đổ bê tông người ta rút ống lên cách đáy cọc 25cm.

Bê tông sử dụng:

Công tác bê tông cọc khoan nhồi yêu cầu phải dùng ống dẫn do vậy tỉ lệ cấp phối bê tông đòi hỏi phải có sự phù hợp với phương pháp này, nghĩa là bê tông ngoài việc đủ cường độ tính toán còn phải có đủ độ dẻo, độ linh động dễ chảy trong ống dẫn và không hay bị gián đoạn, cho nên thường dùng loại bê tông có:

- + Độ sụt 18 cm \pm 1.

- + Cường độ thiết kế: Mác 300.

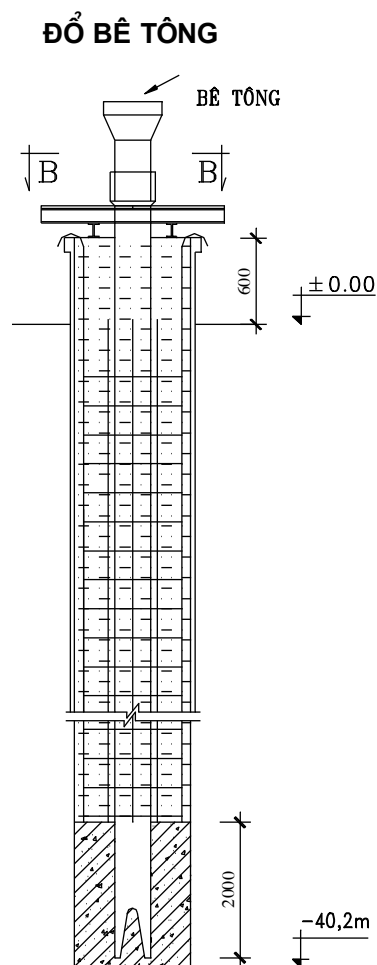
Tại công trình do mặt bằng thi công chật hẹp do vậy công tác bê tông ta không trực tiếp trộn lấy được mà dùng bê tông thương phẩm. Trong những

CHUNG CỘT CAO TẦNG NAM ANH DŨNG

tr-ờng hợp thiếu một số l-ợng mà có thể trộn tại công tr-ờng đ-ợc ta thực hiện trộn tại công tr-ờng theo cấp phối sau:

Xi măng kg/m ³	N-ớc kg/m ³	Cốt liệu nhỏ kg/m ³	Cốt liệu thô kg/m ³	Tỉ lệ n-ớc xi măng (%)	Tỉ lệ cát (%)	Chất l-ợng phụ gia	
						Tên	L-ợng trộn kg/m ³
326	178	316	992	54	45.6	Hợp chất sunfat canxi No.5L	0.815

b. Đổ bê tông:



- Lỗ khoan sau khi đ-ợc vét thì tiến hành đổ bê tông. Nếu quá trình này quá dài thì phải lấy mẫu dung dịch tại đáy hố khoan. Khi đặc tính của dung dịch không tốt thì phải thực hiện l- u chuyển dung dịch cho tới khi đạt yêu cầu.

- Với mẻ bê tông đầu tiên phải sử dụng nút bằng sơ đay chứa vữa xi măng nhão, đảm bảo cho bê tông không bị tiếp xúc trực tiếp với n-ớc hoặc dung dịch khoan, loại trừ khoảng chân không khi đổ bê tông.

- Khi dung dịch Bentonite đ-ợc đẩy trào ra thì cần dùng bơm cát để thu hồi kịp thời về máy lọc, tránh không để bê tông rơi vào Bentonite gây tác hại keo hoá làm tăng độ nhớt của Bentonite.

- Tính toán l- ượng xi măng để ngát ống. Ống luôn để ngập trong bê tông 2m.

- Khi thấy đỉnh bê tông dâng lên gần tới cốt thép thì cần đổ từ từ tránh lực đẩy làm đứt mối hàn râu cốt thép vào vách.

- Để tránh hiện t- ượng tắc ống cần rút lên hạ xuống nhiều lần, nh- ng ống vẫn phải ngập trong bê tông nh- yêu cầu trên.

- Ống đổ tháo đến đâu phải rửa sạch ngay. Vị trí rửa ống phải nằm xa cọc tránh n-ớc chảy vào hố khoan.

- Khi đổ bê tông ta phải đổ v- ợt cao trình tính toán 1,2m.

*** Máy phục vụ công tác bê tông:**

Chọn máy bơm bê tông DCC60M, có các thông số kỹ thuật sau:

Công suất (m ³ /h)	Áp lực trong ống bơm (N/cm ²)	Cự ly bơm lớn nhất (m)		Cỡ hạt cho phép (mm)	Công suất động cơ (KW)
		Ngang	Đứng		
65	415	350	62	40	45

***Xe vận chuyển bê tông:** mác hiệu KAMAZ-5511, có các thông số kỹ thuật sau:

- + Dung tích thùng trộn: 5 m³.
- + Dung tích thùng n-ớc: 0,75 m³.
- + Công suất động cơ: 40 W.
- + Tốc độ quay thùng trộn: 9÷14,5 vòng/ph.

- + Độ cao phối liệu vào: 3,62 m.
- + Thời gian đổ bê tông ra: 10 phút.
- + Trọng lượng bê tông ra: 21,85 Tấn.

* **Chọn máy trộn bê tông quả lê:** có mã hiệu SB-16V để thi công bê tông lót móng và thi công xây trát sau này:

- + Dung tích thùng: 500 (lít).
- + Số vòng quay: 18 (vòng/phút).
- + Số động cơ: 4.
- + Chiều dài: 2,55 (m).
- + Chiều rộng: 2,02 (m).
- + Chiều cao: 2,85 (m).
- + Trọng lượng: 1,9 (T).

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

- + Thời gian đầm bê tông: 30 sec
- + Bán kính tác dụng: 25 ÷ 35 cm
- + Chiều sâu lớp đầm: 20 ÷ 40cm
- + Năng suất đầm: 20m²/h (hoặc 6m²/h)

* **Tính toán khối lượng bê tông 1 cọc:**

Do phương pháp thi công và tình trạng địa chất nên khi đổ bê tông, khối lượng bê tông sẽ bị v-ợt. Khối lượng bê tông này nhằm bù lại khối lượng mất mát do độ không chính xác khi khoan tạo lỗ và khi thi công bê tông chui vào các hốc quanh vách hố khoan và do co ngót. Khối lượng v-ợt khoảng 5÷20%, ta lấy là 10% để tính toán.

Với cọc đường kính 0,6 m, đổ một đoạn sâu 39,15 m ta có:

$$V = \frac{39,15 \cdot 3,14 \cdot 0,6^2}{4} \cdot (1 + 0,1) = 12,17 \text{ m}^3.$$

Với xe vận chuyển bê tông mỗi xe chở được 5 m³ thì mỗi cọc ta cần 5 chuyến.

Số lượng xe cần dùng để chuyên chở bê tông được tính theo công thức:

$$n = \frac{Q_{\text{Max}}}{V} \left(\frac{L}{s} + T \right)$$

Trong đó: n: Số xe vận chuyển cần thiết.

V: Thể tích bê tông mỗi xe. V = 5 m³.

L: Đoạn đường vận chuyển. L = 10 km.

s: Tốc độ xe vận chuyển. $s = 30 \div 35$ km/h. Lấy $s = 30$ km/h.

T: Thời gian gián đoạn giữa 2 chuyến xe. $T = 5$ phút.

Q: Công suất thực tế máy bơm. $Q = 43$ m³/h.

$$\Rightarrow n = \frac{43}{5} \cdot \left(\frac{10}{30} + \frac{5}{60} \right) = 3,58 \text{ xe.}$$

Nh- vậy chỉ cần bố trí 4 xe chở bê tông. chạy 5 chuyến là đủ để đổ bê tông 1 cọc. Thời gian mà 4 xe vận chuyển đủ bê tông là: $= 5/4 = 1,25$ giờ.

Yêu cầu:

- Bê tông cung cấp tới công tr- ờng vẫn có độ sụt đúng qui định, do đó cần có ng- ời kiểm tra liên tục các mẻ bê tông. Đây là yếu tố quan trọng quyết định đến chất l- ượng bê tông.

- Thời gian đổ bê tông không v- ợt quá 5 giờ.
- Ống đổ bê tông phải kín, cách n- ớc, đủ dài tới đáy hố.
- Miệng d- ới của ống đổ bê tông cách đáy hố khoan 25cm .
- Không đ- ợc kéo ống dẫn bê tông lên khỏi khối bê tông trong lòng cọc.
- Bê tông đổ liên tục tới vị trí đầu cọc.

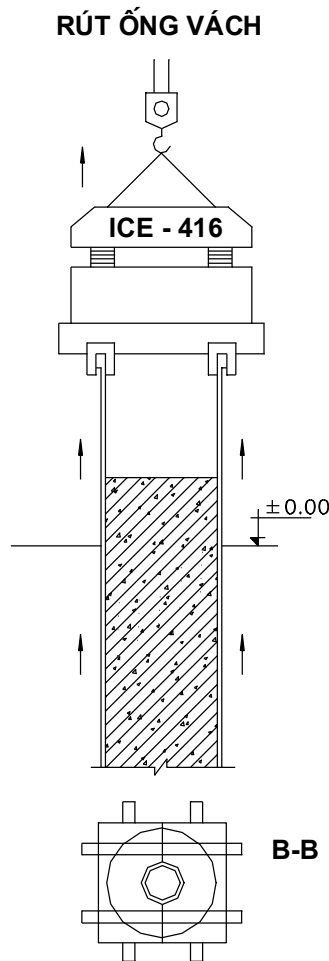
*** Xử lý bentonite thu hồi:**

Bentonite sau khi thu hồi lẫn rất nhiều tạp chất, tỉ trọng và độ nhớt lớn. Do đó Bentonite lấy từ d- ới hố khoan lên để đảm bảo chất l- ượng để dùng lại thì phải qua tái xử lý. Nhờ một sàng lọc dùng sức rung ly tâm, hàm l- ượng đất vụn trong dung dịch bentonite sẽ đ- ợc giảm tới mức cho phép.

Bentonite sau khi xử lý phải đạt đ- ợc các chỉ số sau:

- Tỉ trọng : $< 1,2$.
- Độ nhớt : 35-40 giây.
- Hàm l- ượng cát: khoảng 5%.
- Độ tách n- ớc : $< 40\text{cm}^3$.
- Các miếng đất : $< 5\text{cm}$.

*** Rút ống vách :**



- Tháo dỡ toàn bộ giá đỡ của ống phần trên.
- Cắt 3 thanh thép treo lồng thép.
- Dùng máy rung để rút ống lên từ từ.
- Ống chống còn để lại phần cuối cắm vào đất khoảng 2m để chống h-
hổng đầu cọc. Sau 3÷5 giờ mới rút hết ống vách.

9. Kiểm tra chất lượng cọc khoan nhồi:

Đây là công tác rất quan trọng, nhằm phát hiện các thiếu sót của từng phần trình khi tiến hành thi công phần tiếp theo. Do đó, có tác dụng ngăn chặn sai sót ở từng khâu trình khi có thể xảy ra sự cố nghiêm trọng.

Công tác kiểm tra có trong cả 2 giai đoạn:

- + Giai đoạn đang thi công.
- + Giai đoạn đã thi công xong.

a. Kiểm tra trong giai đoạn thi công

Công tác kiểm tra này được thực hiện đồng thời khi mỗi một giai đoạn thi công được tiến hành, và đã được nói trên sơ đồ quy trình thi công ở phần trên.

Sau đây có thể kể chi tiết ở một số khâu như sau:

+ Định vị hố khoan:

Kiểm tra vị trí cọc căn cứ vào trục toạ độ gốc hay hệ trục công trình.

Kiểm tra cao trình mặt hố khoan.

Kiểm tra đ-ờng kính, độ thẳng đứng, chiều sâu hố khoan.

+ Địa chất công trình:

Kiểm tra, mô tả loại đất gặp phải trong mỗi 2m khoan và tại đáy hố khoan, cần có sự so sánh với số liệu khảo sát đ-ợc cung cấp.

+ Dung dịch khoan Bentonite:

Kiểm tra các chỉ tiêu của Bentonite nh- đã trình bày ở phần "**Công tác khoan tạo lỗ**".

Kiểm tra lớp vách dẻo (Cake).

+ Cốt thép:

Kiểm tra chủng loại cốt thép.

Kiểm tra kích th-ớc lồng thép, số l-ợng thép, chiều dài nối chồng, số l-ợng các mối nối.

Kiểm tra vệ sinh thép: gỉ, đất cát bám...

Kiểm tra các chi tiết đặt sẵn: bê tông bảo vệ, móc ..

+ Đáy hố khoan :

Đây là công việc quan trọng vì nó có thể là nguyên nhân dẫn đến độ lún nghiêm trọng cho công trình .

Kiểm tra lớp mùn d-ới đáy lỗ khoan tr-ớc và sau khi đặt lồng thép.

Đo chiều sâu hố khoan sau khi vét đáy.

+ Bê tông:

Kiểm tra độ sụt.

Kiểm tra cốt liệu lớn.

+Kiểm tra ống đ-ổ và sàn công tác.

b. Kiểm tra chất l-ợng cọc sau khi đã thi công xong:

Công tác này nhằm đánh giá cọc, phát hiện và sửa chữa các khuyết tật đã xảy ra.

Có 2 ph-ương pháp kiểm tra:

+ Ph- ơng pháp tĩnh.

+ Ph- ơng pháp động.

* Ph- ơng pháp tĩnh.

Gia tải bằng tải trọng tĩnh:

Đây là ph- ơng pháp kinh điển cho kết quả tin cậy nhất.

Đặt các khối nặng th- ờng là bê tông lên cọc để đánh giá sức chịu tải hay độ lún của nó.

Có 2 quy trình gia tải hay đ- ọc áp dụng :

- Tải trọng không đổi: Nén chậm với tải trọng không đổi, quy trình này đánh giá sức chịu tải và độ lún của nó theo thời gian. Đòi hỏi thời gian thử lâu.

Nội dung của ph- ơng pháp: Đặt lên đầu cọc một sức nén; tăng chậm tải trọng lên cọc theo một qui trình rồi quan sát biến dạng lún của đầu cọc. Khi đạt đến l- ượng tải thiết kế với hệ số an toàn từ $2 \div 3$ lần so với sức chịu tính toán của cọc mà cọc không bị lún quá trị số định tr- ớc cũng nh- độ lún d- qui định thì cọc coi là đạt yêu cầu.

- Tốc độ dịch chuyển không đổi: Nhằm đánh giá khả năng chịu tải giới hạn của cọc, thí nghiệm thực hiện rất nhanh chỉ vài giờ đồng hồ.

Tuy - u điểm của ph- ơng pháp nén tĩnh là độ tin cậy cao nh- ng giá thành của nó lại rất đắt, khoảng vài trăm triệu đồng một cọc.

Chính vì vậy, với một công trình ng- ời ta chỉ nén tĩnh 2% tổng số cọc thi công (tối thiểu 2 cọc), các cọc còn lại đ- ọc thử nghiệm bằng các ph- ơng pháp khác.

Ph- ơng pháp khoan lấy mẫu.

Ng- ời ta khoan lấy mẫu bê tông có đ- ờng kính 50-150mm từ các độ sâu khác nhau. Bằng cách này có thể đánh giá chất l- ượng cọc qua tính liên tục của nó.

Cũng có thể đem mẫu để nén để thử c- ờng độ của bê tông.

Tuy ph- ơng pháp này có thể đánh giá chính xác chất l- ượng bê tông tại vị trí lấy mẫu, nh- ng trên toàn cọc phải khoan số l- ượng khá nhiều nên giá thành cũng đắt.

Ph- ơng pháp siêu âm

Đây là một trong các ph- ơng pháp đ- ọc sử dụng rộng rãi nhất. Ph- ơng pháp này đánh giá chất l- ượng bê tông và khuyết tật của cọc thông qua quan hệ tốc độ truyền sóng và c- ờng độ bê tông. Nguyên tắc là đo tốc độ và c- ờng độ

CHUNG CỘT CAO TẦNG NAM ANH DŨNG

truyền sóng siêu âm qua môi trường bê tông để tìm khuyết tật của cọc theo chiều sâu.

Phương pháp này có giá thành không cao lắm trong khi kết quả có tin cậy khá cao, nên phương pháp này cũng hay được sử dụng.

* Phương pháp động:

Phương pháp động hay dùng là: *Phương pháp rung*.

Nội dung của phương pháp:

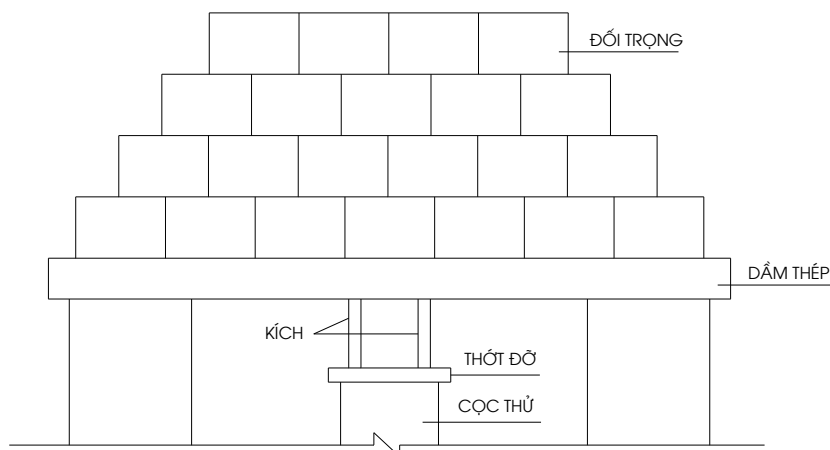
Cọc thí nghiệm được rung cưỡng bức với biên độ không đổi trong khi tần số thay đổi. Khi đó vận tốc dịch chuyển của cọc được đo bằng các đầu đo chuyên dụng.

Khuyết tật của cọc như sự biến đổi về chất lượng bê tông, sự giảm yếu tiết diện được đánh giá thông qua tần số cộng hưởng.

+Nói chung các phương pháp động khá phức tạp, đòi hỏi cần chuyên gia có trình độ chuyên môn cao.

+Chọn phương án nén tĩnh để kiểm tra chất lượng cọc sau khi thi công,

THÍ NGHIỆM NÉN TĨNH CỌC



kiểm tra 3/110 cọc .

10. Số lượng công nhân thi công cọc trong 1 ca :

- Điều khiển máy khoan CH-400 : 1 công nhân.
- Điều khiển cần trục : 1 công nhân.
- Máy xúc gầu thuận : 1 công nhân.
- Phục vụ trải tôn, hạ ống vách,

- | | |
|---|--------------|
| mở đáy gầu, phục vụ lắp cần phụ.... : | 4 công nhân. |
| - Lắp bơm, đổ bê tông , ống đổ bê tông | |
| hạ cốt thép, khung giá đỡ bê tông ... : | 5 công nhân. |
| - Phục vụ trộn và cung cấp vữa sét : | 2 công nhân. |
| - Thợ hàn: định vị khung thép , | |
| hàn , sửa chữa ... : | 1 công nhân. |
| - Thợ điện : đ- ờng điện máy bơm .. . : | 1 công nhân. |
| - Cân chỉnh 2 máy kinh vĩ : | 4 công nhân. |

Tổng số công nhân phục vụ trên công tr- ờng: 20 ng- ời/ca.

Ngoài các máy phục vụ trực tiếp trên công tr- ờng còn có một số máy móc khác nh- xe đổ bê tông, xe tải vận chuyển đất khi khoan lỗ.

11. Thời gian thi công cọc nhồi.

- Việc xử lý bentonite và chuẩn bị máy móc, di chuyển máy khoan vào vị trí điều chỉnh chuẩn bị khoan tiến hành song song : 0,5h.

- | | |
|---|---------|
| - Khoan tới độ sâu thiết kế (-40,2m) | : 6h. |
| - Đặt ống vách, phễu đổ bê tông, thổi rửa | : 2h. |
| - Hạ lồng cốt thép | : 0,5h. |
| - Đổ bê tông, tháo ống vách | : 2h. |
| Tổng cộng thời gian thi công 1 cọc | : 11h. |

Nh- vậy 1 cọc làm trong 1,4 ngày, 110 cọc làm trong 154 ngày.

Sử dụng hai máy khoan, trong 77 ngày làm xong 110 cọc.

II. THI CÔNG ĐÀI MÓNG:

1. Công tác đào đất hố móng :

Công trình cao 9 tầng, phần nền và móng công trình đã được tính toán với giải pháp cọc khoan nhồi đường kính 0,6m cắm tới độ sâu – 40,2m. Đáy đài cọc nằm ở độ sâu –2,05 m so với cốt đất tự nhiên (± 0.00). Do đó chiều sâu hố đào là 2m (kể cả lớp bê tông lót và lớp cát vàng đầm chặt làm sạch đáy hố đào).

Đài móng nằm trong lớp sét pha dẻo mềm, tra bảng có hệ số mái dốc $m = 0,5$.

Đài có kích thước $3,6 \times 3,6\text{m}$ và $3,6 \times 3,3\text{m}$, phần đài của lõi và thang có kích thước là $8 \times 10,8\text{m}$. Đáy hố đào mở rộng về mỗi phía 0,4m, nên nếu đào hố móng đơn thì:

Kích thước đáy hố đào là: $4,4 \times 4,4\text{m}$ và $4,1 \times 4,1\text{m}$. Đáy hố đào của lõi và thang là: $8,8 \times 11,6\text{m}$.

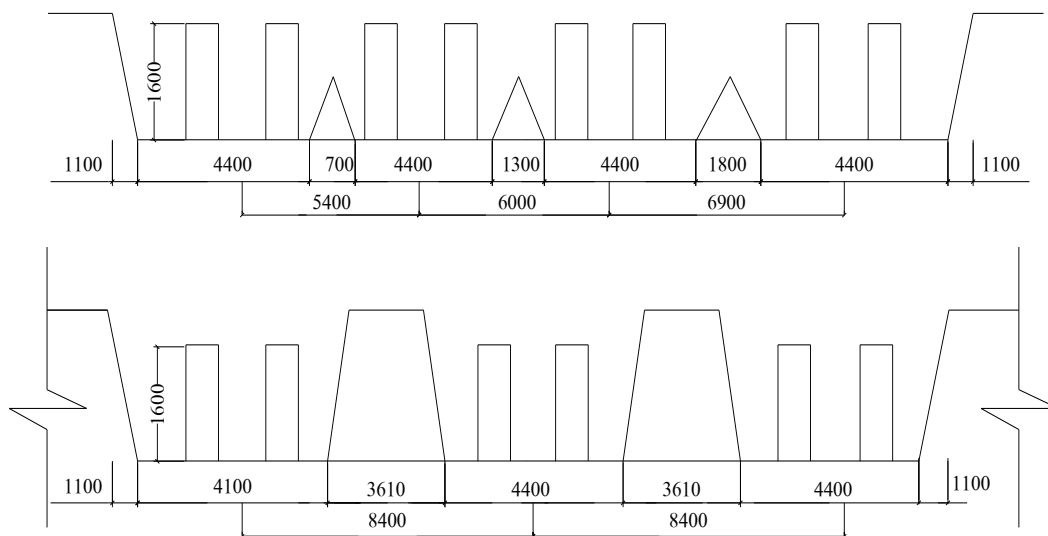
Kích thước miệng hố đào là: $6,6 \times 6,6\text{m}$ và $6,3 \times 6,3\text{m}$. Miệng hố đào của lõi và thang là $11 \times 13,8\text{m}$.

Kích thước lõi cột theo phương dọc nhà là $6,9 \times 6 \times 5,4\text{m}$.

Kích thước lõi cột theo phương ngang nhà là $8,4 \times 8,4\text{m}$.

Khoảng cách giữa các miệng hố đào theo phương ngang nhà là:

$$8,4 - 4,4 - 2,2 = 1,8\text{m}.$$



Nh- vậy, tiến hành đào đất theo ph- ơng pháp sau:

+ Đào thành m- ơng theo ph- ơng dọc nhà. Lấy tim cột làm chuẩn đào m- ơng rộng 6,6m, dài 23,42m, sâu 2,15m, hệ số mái dốc là 0,5.

+ Đào thành ao đối với phần lõi và lồng thang với độ sâu và hệ số mái dốc không đổi nh- trên.

Cao trình mực n- ớc ngầm là -1,5m nên ta cần có biện pháp hạ mực n- ớc ngầm. Khoan hai lỗ cách nhau 20m ở chính giữa công trình để đặt vòi bơm hút sâu, rồi dùng máy bơm hút n- ớc vào hệ thống thoát n- ớc của khu vực.

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

1.1.Tính toán khối l- ợng đất đào:

+ Trục 1,7:

$$V_1 = \frac{1}{6}H[ab + (a + c)(b + d) + cd]$$

$$V_1 = \frac{1}{6} \cdot 2,15[4,1 \cdot 21,8 + (4,1 + 6,3)(21,8 + 24) + 6,3 \cdot 24] = 256,89m^3.$$

+ Trục 2,6:

$$V_2 = \frac{1}{6} \cdot 2,15[4,4 \cdot 21,8 + (4,4 + 6,6)(21,8 + 24) + 6,6 \cdot 24] = 271,66m^3.$$

+ Trục 3,4,5:

$$V_3 = V_a - V_b$$

$$V_a = \frac{1}{6} \cdot 2,15 [21,2 \cdot 21,8 + (23,4 + 21,2)(21,8 + 24) + 23,4 \cdot 24] = 1098,81 \text{ m}^3.$$

$$V_b = 2 \cdot [1,8 \cdot 10,98 \cdot 2,15 + \frac{1}{2} \cdot 2,15 \cdot 1,1 \cdot 10,98 \cdot 2 + \frac{1}{2} \cdot 2,15 \cdot 1,1 \cdot 1,8 \cdot 2] = 145,43 \text{ m}^3.$$

$$V_3 = 1098,81 - 145,43 = 953,38 \text{ m}^3.$$

+ Khối lượng đất bị cọc choán chỗ:

$$V_4 = 110 \times 1,6 \times 0,2826 = 88,42 \text{ m}^3.$$

Vậy tổng khối lượng đất phải đào là:

$$V = 2 \times V_1 + 2 \times V_2 + V_3 - V_4 = 2 \times 256,89 + 2 \times 271,66 + 953,38 - 88,42 = 1922,06 \text{ m}^3.$$

1.2. Biện pháp kỹ thuật:

Dựa vào khối lượng đất đào vừa tính toán được ở trên, ta lập biện pháp kỹ thuật để thi công đất hố móng.

Khi thi công đào đất có 2 phương án: Đào bằng thủ công và đào bằng máy.

Nếu thi công theo phương pháp đào thủ công thì tuy có ưu điểm là đơn giản, dễ tổ chức theo dây chuyền, nhưng với khối lượng đất đào lớn thì số lượng 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 ưu 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 được, cần phải bốt lại phân đất đó để thi công bằng thủ công.

Từ những phân tích trên ta chọn kết hợp cả 2 phương pháp đào đất hố móng là đào bằng máy kết hợp đào thủ công.

Chiều sâu hố đào là 2,15m trong đó đoạn đầu cọc ngàm vào đài là 0,3m, đoạn cọc xuyên qua lớp bê tông lót là 0,1m, đoạn phá đầu cọc là 1,2m. Như vậy khoảng cách từ mặt trên của cọc đến cốt $\pm 0,00$ là:

$$2,15 - (0,1 + 0,3 + 1,2) = 0,55\text{m}.$$

Do vậy khi thi công đào đất bằng máy như sau: Từ cốt $\pm 0,00$ tới cốt $-0,5\text{m}$ ta đào bình thường. Từ độ sâu $-0,5\text{m}$ trở đi gầu đào sẽ luôn lách trong bãi cọc để đào đất, khi đào phải chú ý không để gầu chạm vào cọc. Phần đào đất bằng máy chỉ dừng khi đã đạt độ sâu là $-1,85\text{m}$. Đoạn đất còn lại được đào bằng thủ công. Tuy nhiên với 30cm đất còn lại ta không đào luôn một mẻ mà thi công làm 2 lần: Lần đầu đào 20cm, trước khi ghép cốt pha mới đào nốt 10 cm còn lại phòng khi thời tiết có mưa.

Như vậy cần tính lại khối lượng đất đào bằng máy, với sơ đồ tính toán như trên ta có:

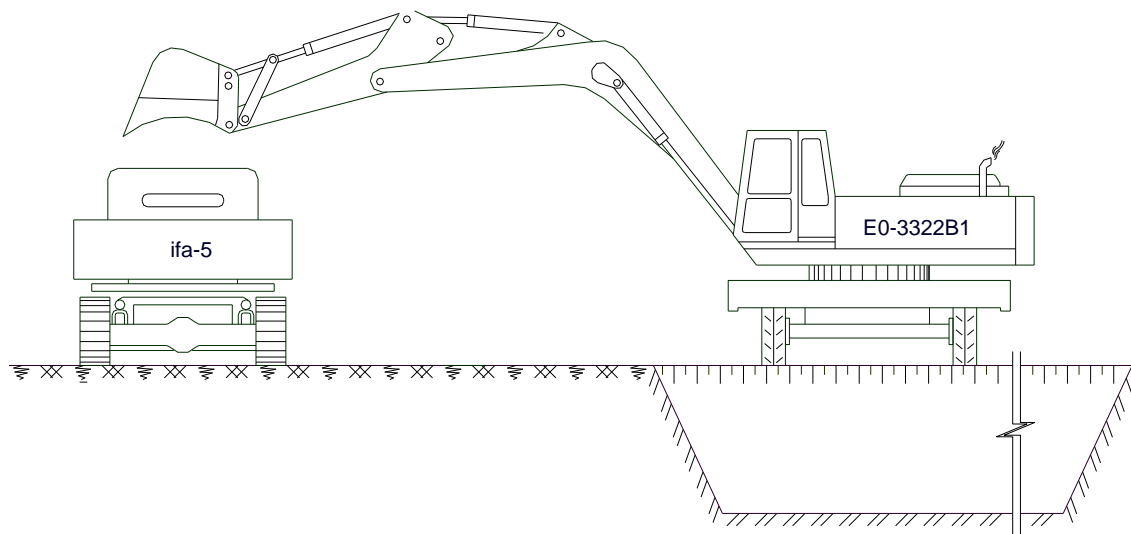
$$V_{\text{máy}} = 1680,01 \text{ m}^3$$

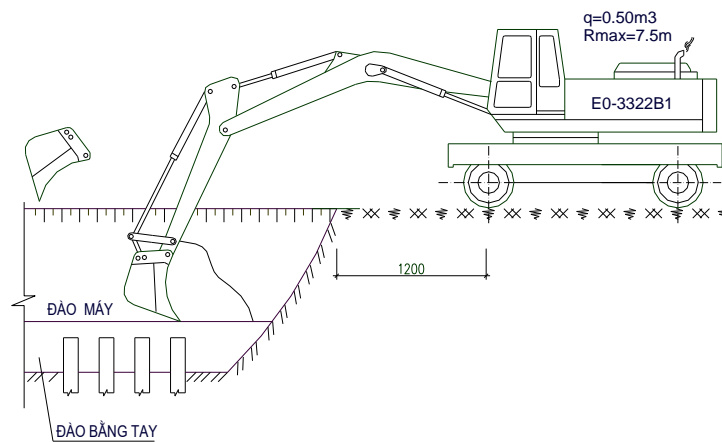
$$V_{\text{thủ công}} = 1922,06 - 1680,01 = 242,05 \text{ m}^3$$

1.2.1. Biện pháp đào đất bằng máy:

a. Chọn máy đào đất:

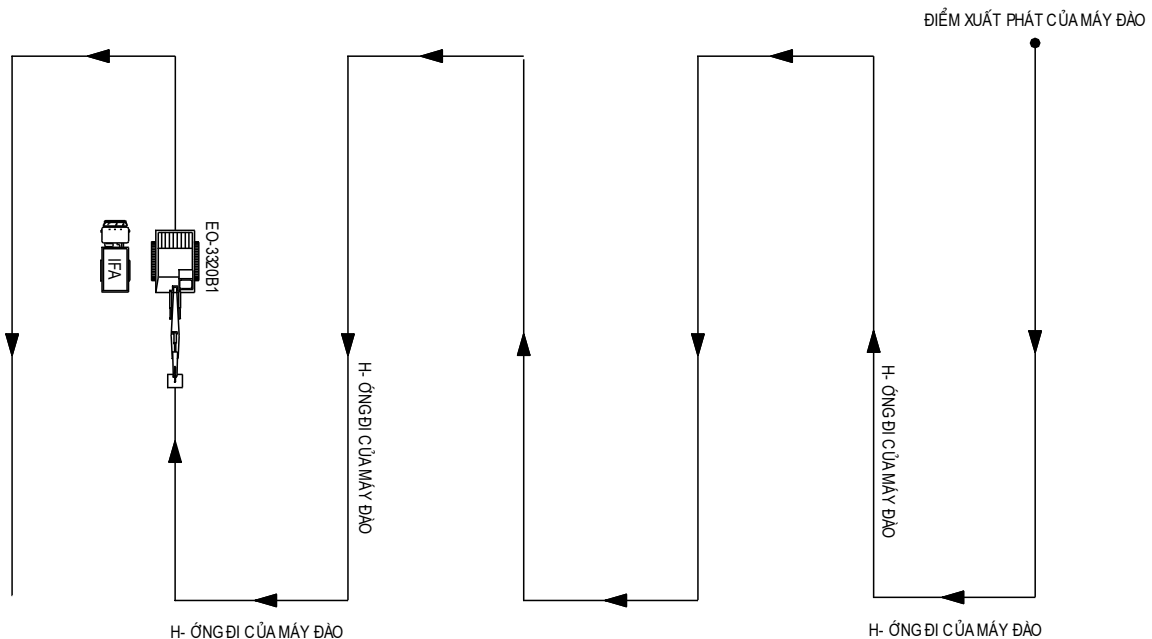
- Dựa vào các số liệu ở trên, đất đào thuộc cấp II nên ta chọn máy đào gầu nghịch là kinh tế hơn cả.
- Số liệu máy E0-3322B1 sản xuất tại Liên Xô (cũ) loại dẫn động thủy lực.
- Dung tích gầu: $q = 0,5 \text{ m}^3$
- Bán kính đào lớn nhất: $R_{\max} = 7,5 \text{ m}$
- Bán kính đào nhỏ nhất: $R_{\min} = 2,9 \text{ m}$
- Chiều cao nâng lớn nhất: $h = 4,8 \text{ m}$
- Chiều sâu đào lớn nhất: $H = 4,2 \text{ m}$
- Chiều cao máy: $c = 3,84 \text{ m}$
- Trọng lượng máy: $= 14,5 \text{ Tấn}$





b. Máy vận chuyển đất Chọn xe ô tô IFA 5 tấn.

Thi công đào: Máy đứng trên cao độ a gầu xuống dưới 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).

1.2.2. Đào đất bằng thủ công:

Sau khi máy đào đã đào xong phần đất của mình (sâu 1,85m tính từ cốt $\pm 0,00$) ta tiến hành đào thủ công.

- Dụng cụ đào: Xẻng, cuốc, mai, kéo cắt đất.
- Phương tiện vận chuyển: Dùng xe cải tiến, xe cút kít, thùng, ...

Thi công đào đất:

- Phần đất đào bằng thủ công, nằm trong phạm vi lớp đất sét pha dẻo mềm. Do vậy khi thi công không cần tăng thêm độ ẩm cho đất.
- Với khối lượng đất đào bằng thủ công là 242,05 m³ 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 cát vàng đầm chắc, bê tông gạch vỡ đến đó để tránh xâm thực của môi trường làm phá vỡ cấu trúc đất.

1.2.3. 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, con trạch 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.

2. Công tác bê tông đài cọc, đầm giằng:

2.1. Yêu cầu kỹ thuật đối với thi công đài móng:

Thi công đài móng gồm các công tác sau:

- Ghép ván khuôn đài móng
- Đặt cốt thép cho đài móng
- Đổ và đầm bê tông + bảo dưỡng bê tông cho đài.

Sau đây là các yêu cầu kỹ thuật đối với công tác thi công đài móng.

a. Đối với ván khuôn:

- Ván khuôn được chế tạo, tính toán đảm bảo bền, cứng, ổn định, không được cong vênh.
- Phải gọn nhẹ tiện dụng và dễ tháo lắp.
- Phải ghép kín khít để không làm mất nước xi măng khi đổ và đầm.
- Dụng cụ lắp sao cho đúng hình dạng kích thước của móng thiết kế.
- Phải có bộ phận neo, giữ ổn định cho hệ thống ván khuôn.

b. Đối với cốt thép:

Cốt thép tr- ớc khi đổ bê tông và tr- ớc khi gia công cần đảm bảo:

- Bề mặt sạch, không dính dầu mỡ, bùn đất, vẩy sắt và các lớp gỉ.
- Khi làm sạch các thanh thép tiết diện có thể giảm nh- ng không quá 2%.
- Cần kéo, uốn và nắn thẳng cốt thép tr- ớc khi đổ bê tông.

c. Đối với bê tông:

- Vữa bê tông phải đ- ợc trộn đều, đảm bảo đồng nhất về thành phần.
- Phải đạt mác thiết kế .
- Bê tông phải có tính linh động.
- Thời gian trộn, vận chuyển, đổ đầm phải đảm bảo, tránh làm sơ ninh bê tông.

2.2.Tính toán khối l- ợng bê tông:

a. Bê tông lót:

Đài móng M1 (5 đài): $V_1 = 5 \times 3,8 \times 3,8 \times 0,1 = 7,22 \text{ m}^3$

Đài móng M2 (11 đài): $V_2 = 11 \times 3,8 \times 3,8 \times 0,1 = 14,44 \text{ m}^3$

Đài móng M3 (10 đài): $V_3 = 10 \times 0,1 \times [1,21 \times 3,8 + (1 + 3,8) \times 2,29 / 2] = 11,61 \text{ m}^3$

Đài móng M4 (1 đài): $V_4 = 1 \times 8,2 \times 11 \times 0,1 = 9,02 \text{ m}^3$

Khối l- ợng bê tông lót đài cọc là :

$$V_{\text{lót}} = 7,22 + 14,44 + 11,61 + 9,02 = 42,22 \text{ m}^3$$

b. Bê tông đài cọc:

Đài móng M1 (5 đài): $V_1 = 5 \times 3,6 \times 3,6 \times 1,5 - 4 \times 0,5024 \times 0,3 = 96,6 \text{ m}^3$

Đài móng M2 (11 đài): $V_2 = 11 \times 3,6 \times 3,6 \times 1,5 - 4 \times 0,5024 \times 0,3 = 193,8 \text{ m}^3$

Đài móng M3 (10 đài):

$$V_3 = 10 \times 1,5 \times [1,11 \times 3,6 + (0,8 + 3,6) \times 2,19 / 2] - 3 \times 0,5024 \times 0,3 = 131,76 \text{ m}^3$$

Đài móng M4 (1 đài): $V_4 = 1 \times 8,0 \times 10,98 \times 1,5 - 16 \times 0,5024 \times 0,3 = 129,35 \text{ m}^3$

Khối l- ợng bê tông đài cọc là:

$$V_{\text{đài}} = 96,6 + 193,8 + 131,76 + 129,35 = 551,51 \text{ m}^3$$

c. Bê tông giằng đài cọc:

$$V_{\text{giằng}} = (26 \times 8,4 + 6 \times 17,4 + 4 \times 4,4 + 2 \times 4,8 + 10,5) \times 0,3 \times 0,6 = 64,89 \text{ m}^3.$$

d. Bê tông cổ móng:

$$V_{\text{cổ}} = 0,6 \times 0,8 \times 0,4 \times 27 + 0,4 \times 0,4 \times 0,4 \times 3 + 0,22 \times 0,6 \times 0,4 \times 4 + 0,22 \times 2,2 \times 0,4$$

$$= 5,78 \text{ m}^3$$

Tổng số bê tông móng:

$$V_{\text{móng}} = 551,51 + 64,89 + 5,78 = 622,18 \text{ m}^3.$$

2.3. Công tác cốt thép móng:

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

- Sau đó, cốt thép đ-ợc gia công thành l-ới hoặc khung theo thiết kế và đ-ợc xếp gần miệng móng. Các l-ới thép này nhờ cần trục bánh hơi KX-4362 cẩu xuống hố móng. Ng-ời công nhân đứng trong hố móng sẽ điều chỉnh cho cốt thép đặt đúng vị trí.

Sau khi đào hố móng đến cao trình thiết kế, tiến hành đổ bê tông lót móng, đặt cốt thép đế móng, sau đó là ghép ván khuôn đài móng. Công tác ghép ván khuôn đ-ợc tiến hành song song với công tác cốt thép.

2.4. Thiết kế ván khuôn đài móng:

Dùng ván khuôn gỗ dán, gỗ nhóm V chiều dày 2(cm) bề rộng ván khuôn $(0,2 \div 0,4)\text{m}$. Chiều dài ván khuôn phụ thuộc vào kích th-ớc đài móng. C-ờng độ của gỗ $[\sigma_g] = 135 \text{ Kg/cm}^2$, $\gamma = 800 \text{ Kg/m}^3$.

Cấu tạo: Ván khuôn gồm những tấm hình chữ nhật ghép lại với nhau và cố định thành ván khuôn ta đóng các nẹp đứng rồi dùng các thanh chống xiên để chống đỡ.

Kích th-ớc thanh nẹp ngang chọn $4 \times 6\text{cm}$. Thanh nẹp đứng chọn $6 \times 6\text{cm}$. Chọn cây chống có tiết diện $6 \times 6\text{cm}$.

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 của vữa bê tông t-ới:

$$P_1^{\text{tt}} = n \times \gamma \times H = 1,3 \times 2500 \times 0,7 = 2275 \text{ (kG/m}^2\text{)}.$$

Áp lực ngang do đầm bê tông bằng máy.

$$P_2^{\text{tt}} = 1,3 \times 200 = 260 \text{ (kG/m}^2\text{)}.$$

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

$$P^t = P^t_1 + P^t_2 = 2275 + 260 = 2535 \text{ (kG/m}^2\text{)}.$$

2.4.1.Ván khuôn thành móng:

Tính khoảng cách nẹp ngang:

- Sơ đồ tính:

Cắt 1m ván khuôn dài theo phương thẳng đứng. Coi ván khuôn là dầm liên tục chịu tải phân bố đều, gối tựa là các thanh nẹp ngang.

- Cách tính:

Tải trọng này tác dụng vào một mét của ván khuôn là:

$$q^t = P^t \times 1 = 2535 \times 1 = 2535 \text{ (kG/m)}$$

$$\text{Mômen do tải trọng: } M_{\max} = \frac{q.l^2}{10} \quad (1)$$

$$\text{Mômen kháng của tiết diện: } M = W \times \sigma_g \quad (2)$$

Để ván khuôn chịu được tải trọng tác dụng thì $M_{\max} \leq M$

$$\text{Từ (1),(2)} \rightarrow l \leq \sqrt{\frac{10.W.\sigma}{q}} = \sqrt{\frac{10.100.2^2.135}{6.25,35}} = 59,58(\text{cm})$$

Chọn $l = 40\text{cm}$.

$$\text{- Kiểm tra độ võng ván : } f = \frac{q.l^4}{128.E.J} \leq [f] = 1/400 = 40/400 = 0,10(\text{cm})$$

$$f = \frac{25,35.40^4.12}{128.10^5.100.2^3} = 0,076(\text{cm})$$

$f = 0,076 \text{ cm} < [f] = 0,10\text{cm}$. Vậy ván khuôn thỏa mãn yêu cầu về độ võng.

- Kiểm tra cây chống xiên:

Tiết diện cây chống xiên $6 \times 6(\text{cm})$.

Cây chống xiên được chống vào vị trí nẹp ngang. Do đó khoảng cách giữa các cây chống là 40cm .

2.4.2.Ván khuôn cổ móng:

Cổ móng có kích thước $60 \times 80(\text{cm})$ cao 40cm .

a.Tải trọng:

$$\text{- Áp lực BT mới đổ: } q_1 = n.\gamma.h.b = 1,3.2500.0,4.0,8 = 1040(\text{kG/m})$$

$$\text{- Áp lực do đầm: } q_2 = n.q".h = 1,3.200.0,8 = 208(\text{kG/m})$$

Tổng tải trọng: $q = 1248(\text{KG/m})$

b.Tính gông:

- Sơ đồ tính: coi ván khuôn là dầm liên tục chịu tải phân bố đều, gối tựa là các gông.

- Tính gông: Mômen do tải trọng: $M_{\max} = \frac{q.l^2}{10} \quad (1)$

Mômen kháng của tiết diện: $M = W \times \sigma_g \quad (2)$

Để ván khuôn chịu đ-ợc tải trọng tác dụng thì $M_{\max} \leq M$

$$\text{Từ (1),(2)} \rightarrow l \leq \sqrt{\frac{10.W.\sigma}{q}} = \sqrt{\frac{10.70.2^2.135}{6.12,48}} = 71,04(\text{cm})$$

Chọn $l = 20\text{cm}$.

- Kiểm tra độ võng ván : $f = \frac{q.l^4}{128.E.J} \leq [f] = l/400 = 20/400 = 0,05(\text{cm})$

$$f = \frac{12,48.20^4.12}{128.10^5.70.2^3} = 0,0033(\text{cm})$$

$f = 0,0033\text{cm} < [f] = 0,05\text{cm}$. Vậy ván khuôn thỏa mãn yêu cầu về độ võng

2.5.Biện pháp đổ và đầm bê tông móng:

2.5.1. Sơ l-ợc về công nghệ thi công bê tông ở n-ớc ta hiện nay:

Hiện nay đang tồn tại ba dạng chính về thi công bê tông:

- Thủ công hoàn toàn.
- Chế trộn tại chỗ.
- Bê tông th- ơng phẩm.

Thi công bê tông thủ công hoàn toàn chỉ dùng khi khối l- ợng bê tông nhỏ và phổ biến trong khu vực nhà dân. Nh- ng đứng về mặt khối l- ợng thì dạng này lại là quan trọng vì có đến 50% bê tông đ- ợc dùng là thi công theo ph- ơng pháp này. Tình trạng chất l- ợng của loại bê tông này rất thất th- ờng và không đ- ợc theo dõi, xét về khía cạnh quản lý.

Một trong những lý do phải tổ chức theo ph- ơng pháp này là tiếc rẻ máy móc sẵn có. Việc tổ chức tự sản xuất bê tông có nhiều nh- ợc điểm trong khâu quản lý chất l- ợng. Nếu muốn quản lý tốt chất l- ợng, đơn vị sử dụng bê tông phải đầu t-

hệ thống bảo đảm chất lượng tốt, đầu tư khá cho khâu thí nghiệm và có đội ngũ thí nghiệm xứng đáng.

Bê tông thương phẩm đang được nhiều đơn vị sử dụng tốt. Bê tông thương phẩm có nhiều ưu điểm trong khâu bảo đảm chất lượng và thi công thuận lợi. Bê tông thương phẩm kết hợp với máy bơm bê tông là một tổ hợp rất hiệu quả.

Xét riêng giá theo m³ bê tông thì giá bê tông thương phẩm so với bê tông tự chế tạo cao hơn 50%. Nếu xét theo tổng thể thì giá bê tông thương phẩm chỉ còn cao hơn bê tông tự trộn 15÷20%. Nhờ vậy về mặt chất lượng thì việc sử dụng bê tông thương phẩm hoàn toàn yên tâm.

2.5.2. Chọn phương tiện thi công bê tông:

Sau khi ván khuôn móng được ghép xong tiến hành đổ bê tông cho đài móng và giằng móng. Với khối lượng bê tông lớn (622,18 m³), 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. Chọn loại xe chở bê tông thương phẩm:

Tính toán số xe trộn cần thiết để đổ bê tông:

$$n = \frac{Q_{\text{Max}}}{V} \left(\frac{L}{s} + T \right)$$

Trong đó: n: Số xe vận chuyển cần thiết.

V: Thể tích bê tông mỗi xe. $V = 5 \text{ m}^3$.

L: Đoạn đường vận chuyển. $L = 10 \text{ km}$.

s: Tốc độ xe vận chuyển. $s = 30 \div 35 \text{ km/h}$. Lấy $s = 30 \text{ km/h}$.

T: Thời gian gián đoạn giữa 2 chuyến xe. $T = 5 \text{ phút}$.

Q: Công suất thực tế máy bơm. $Q = 43 \text{ m}^3/\text{h}$.

$$\Rightarrow n = \frac{43}{5} \cdot \left(\frac{10}{30} + \frac{5}{60} \right) = 3,58 \text{ xe.}$$

Như vậy chỉ cần bố trí 4 xe chở bê tông.

Số chuyến xe cần thiết để đổ bê tông đài móng là : $557,29/5 = 115$ chuyến.

Thời gian thi công vận chuyển đủ bê tông là: $= 115/4 = 28,75$ giờ.

b. Chọn máy bơm bê tông:

Chọn máy bơm bê tông DCC60M giống như đã chọn cho bơm cọc.

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.

c. *Chọn máy đầm bê tông:*

- Chọn đầm dùi: Loại đầm sử dụng U21-75 t- ơng tự nh- ã chọn trong phần thi công cọc.

- Đầm mặt: loại đầm U7. Các thông số kỹ thuật của đầm mặt:

- + Thời gian đầm: 50 s
- + Bán kính tác dụng: 20-30cm
- + Chiều sâu lớp đầm: 10-30 cm
- + Năng suất đầm: $25\text{m}^2/\text{h}$ ($5\text{-}7\text{m}^3/\text{h}$)

2.5.3. Bố trí dây truyền đổ và đầm bê tông móng:

a. *Công tác chuẩn bị:*

- Làm nghiệm thu ván khuôn, cốt thép tr- ớc khi đổ bê tông.
- Nhặt sạch rác, bụi bẩn trong ván khuôn.
- T- ới dầu lên ván khuôn để chống dính giữa ván khuôn và bê tông.
- Kiểm tra độ sụt của bê tông, đúc mẫu tại hiện tr- ờng để thí nghiệm.

b. *Đổ và đầm bê tông móng:*

- Bê tông th- ơng phẩm đ- ọc chuyển đến bằng ô tô chuyên dùng, thông qua máy và phễu đ- a vào ô tô bơm.

- Bê tông đ- ọc ô tô bơm vào vị trí của kết cấu. Do thời gian vận chuyển bê tông kịp cho máy bơm là 28 giờ nên ta chia quá trình bơm bê tông móng ra làm 3 giai đoạn. Vị trí đứng của máy bơm nh- sau:

+ Lần 1: Máy bơm đứng ở trục 2 bơm tất cả các đài móng trục 1, 2 và hai đài móng có trục định vị là A3, B3.

+ Lần 2: Máy bơm đứng ở trục 4 bơm tất cả các đài móng trục 4, các đài móng có trục định vị là C3, D3, C5, D5 và toàn bộ đài móng của lõi và thang.

+ Lần 1: Máy bơm đứng ở trục 6 bơm tất cả các đài móng trục 6, 7 và hai đài móng có trục định vị là A5, B5.

- Khi đã đổ đ- ọc lớp bê tông dày khoảng 30cm ta sử dụng đầm dùi để đầm bê tông.

Các yêu cầu khi bơm bê tông:

- Máy bơm phải bơm liên tục. Khi cần ngừng vì lý do gì thì cứ 10 phút lại phải bơm lại để tránh bê tông làm tắc ống.
- Nếu máy bơm phải ngừng trên 2 giờ thì phải thông ống bằng nước. Không nên để ngừng trong thời gian quá lâu. Khi bơm xong phải dùng nước bơm rửa sạch.

Các yêu cầu khi đổ bê tông:

Bê tông móng của công trình là khối lớn nên khi thi công phải đảm bảo các yêu cầu:

- Chia kết cấu thành nhiều khối đổ theo chiều cao.
- Bê tông cần được đổ liên tục thành nhiều lớp có chiều dày bằng nhau phù hợp với đặc trưng của máy đầm sử dụng theo 1 phương nhất định cho tất cả các lớp.

Các yêu cầu khi 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 dưới (đã đổ trước) 10cm.
- Thời gian đầm phải tối thiểu từ $15 \div 60s$. Không nên đầm quá lâu tại một chỗ để tránh hiện tượng 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 $1,5 R_o = 50cm$

- Khoảng cách từ vị trí đầm đến ván khuôn là: $1l > 2d$

(d, R_o : đường kính và bán kính ảnh hưởng của đầm dùi)

c. *Bảo dưỡng bê tông móng:*

SAU KHI BÊ TÔNG MÓNG VÀ GIÀNG ĐÀI ĐÃ ĐƯỢC ĐỔ VÀ ĐẦM XONG TA PHẢI TIẾN HÀNH BẢO DƯỠNG CHO BÊ TÔNG NHƯ SAU:

- Cần che chắn cho bê tông đài móng không bị ảnh hưởng của môi trường.
- Trên mặt bê tông sau khi đổ xong cần phủ 1 lớp giữ độ ẩm như bảo tải, mùn cưa...

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

Lần đầu tiên tưới nước cho bê tông là sau 4h khi đổ xong bê tông. Hai ngày đầu, cứ sau 2h đồng hồ tưới nước một lần. Những ngày sau cứ 3-10h tưới nước 1 lần.

Khi bảo dưỡng chú ý: Khi bê tông không đủ cường độ, tránh va chạm vào bề mặt bê tông. Việc bảo dưỡng bê tông tốt sẽ đảm bảo cho chất lượng bê tông đúng như mức thiết kế.

d. Tháo dỡ ván khuôn móng:

- Với bê tông móng là khối lớn, để đảm bảo yêu cầu kỹ thuật thì sau 7 ngày mới được phép tháo dỡ ván khuôn.

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

3.Thi công lấp đất hố móng:

3.1. Yêu cầu kỹ thuật đối với công tác lấp đất:

- Sau khi bê tông dài và cổ móng thì tiến hành lấp đất bằng máy. Khi nền đất đã đảm bảo ta ghép ván khuôn giằng móng để thi công.

- Tiến hành lấp đất phần giằng móng bằng thủ công.

- Khi thi công đắp đất phải đảm bảo đất nền có độ ẩm trong phạm vi khống chế. Nếu đất khô thì tưới thêm nước; đất quá ướt thì phải có biện pháp giảm độ ẩm, để đất nền được đầm chặt, đảm bảo theo thiết kế.

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

- Đổ đất và san đều thành từng lớp. Trải tới đâu thì đầm ngay tới đó. Không nên rải lớp đất đầm quá mỏng như vậy sẽ làm phá hủy 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.

3.2. Tính toán khối lượng đất đắp:

- KHỐI LƯỢNG LẤP ĐẤT.

Áp dụng công thức: $V = (V_h - V_c) k_0$

Trong đó :

V_h : Thể tích hình học hố đào (hay là V_d), tính từ cốt $-2,1m$. $V_h = 1922,1 m^3$.

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

$V_c = 557,29 + 64,89 = 622,18 m^3$.

k_0 : Hệ số tơi của đất ; $k_0=1,2$.

$\Rightarrow V = (1922,1 - 622,18) \times 1,2 = 1559,9 m^3$.

Khối lượng đất tôn nền:

$V = 0,45 \times [50,4 \times 18,3 - 26 \times 8,4 - 6 \times 18,3 - (4,4 \times 4 + 9,6 + 2,2 + 10,5)] \times 1,2 = 277,7 m^3$.

3.3. Thi công đắp đất:

- Chọn máy ủi DZ – 43 (loại ben quay đ- ợc). Các thông số kỹ thuật của máy nh- sau:

+ Máy kéo cơ sở: DT – 75B.

+ Sức kéo: 30 KN.

+ Chiều dài ben: 3,5 m.

+ Chiều cao ben: 0,8 m.

+ Độ cao nâng ben: 0,6 m.

+ Góc quay ben ở mặt bằng: $63 - 90^\circ$.

+ Vận tốc nâng ben: 0,25 m/s.

+ Vận tốc hạ ben: 0,25 m/s.

+ Vận tốc di chuyển tiến: 11,49 km/h.

+ Vận tốc di chuyển lùi: 4,35 km/h.

+ Trọng lượng: 9,1 T.

- Sử dụng nhân công và những dụng cụ thủ công vô, đập.

- Lấy từng lớp đất xuống, đầm chặt lớp này rồi mới tiến hành lấp lớp đất khác.

- Các yêu cầu kỹ thuật phải tuân theo nh- đã trình bày.

III. THI CÔNG PHẦN KHUNG SÀN TẦNG 6 (+17,7m):

Thi công cột dầm sàn gồm các công tác sau:

- + Lắp dựng cốt thép cột.
- + Lắp dựng ván khuôn cột.
- + Đổ bê tông cột.
- + Lắp dựng cây chống ván khuôn dầm sàn.
- + Đặt cốt thép dầm sàn.
- + Đổ bê tông dầm sàn.
- + Bảo dưỡng bê tông.
- + Tháo dỡ ván khuôn.

1. Chọn dụng cụ phục vụ thi công:

Đối với các nhà cao tầng (công trình thiết kế cao 9 tầng) biện pháp thi công tiên tiến, có nhiều ưu điểm là sử dụng máy bơm bê tông. Để phục vụ cho công tác bê tông, chúng ta cần giải quyết các vấn đề như vận chuyển ngời, vận chuyển ván khuôn và cốt thép cũng như vật liệu xây dựng khác lên cao. Do đó ta cần chọn phương tiện vận chuyển cho thích hợp với yêu cầu vận chuyển và mặt bằng công tác của từng công trình.

1.1. Chọn cần trục tháp:

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 trục cần trục tới tường nhà, $a = 5\text{m}$.

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

$$b = \sqrt{25,2^2 + 17,4^2} = 30,62 \text{ m}$$

Vậy: $R = 5 + 30,62 = 35,62 \text{ m}$

- 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, $h_0 = 53,7 \text{ m}$

h_1 : Khoảng cách an toàn ($h_1 = 0,5 \div 1,0 \text{ m}$).

h_2 : chiều cao của cấu kiện, $h_2 = 3 \text{ m}$.

h_3 : chiều cao thiết bị treo buộc, $h_3 = 2 \text{ m}$.

Vậy: $H = 53,7 + 1 + 3 + 2 = 59,7 \text{ m}$.

CHUNG CẠ CAO TẦNG NAM ANH DŨNG

Với các thông số yêu cầu trên, chọn cần trục tháp TOPKIT POTAIN/23B (đứng cố định tại một vị trí mà không cần đường ray).

Các thông số kỹ thuật của cần trục tháp:

- + Chiều cao lớn nhất của cần trục: $H_{\max} = 77$ (m).
- + Tầm với lớn nhất của cần trục: $R_{\max} = 38$ (m).
- + Tầm với nhỏ nhất của cần trục: $R_{\min} = 2,9$ (m).
- + Sức nâng của cần trục : $Q_{\max} = 5,0$ (T).
- + Bán kính của đối trọng: $R_{dt} = 11,9$ (m).
- + Chiều cao của đối trọng: $h_{dt} = 7,2$ (m).
- + Kích thước chân đế: $(4,5 \times 4,5)$ m.
- + Vận tốc nâng: 60 (m/ph).
- + Vận tốc quay: 0,6 (v/ph).
- + Vận tốc xe con: 27,5 (m/ph).

1.2.Chọn vận thăng vận chuyển người:

Vận thăng được sử dụng để vận chuyển người lên cao.

Sử dụng vận thăng PGX - 800 - 16.

Sức nâng	0,8 (T)	Công suất động cơ	3,1 (KW)
Độ cao nâng	65 (m)	Chiều dài sàn vận tải	1,5 (m)
Tầm với R	1,3 (m)	Trọng lượng máy	18,7 (T)
Vận tốc nâng:	16 (m/s)		

Cần trục tháp được lắp dựng ngay sau khi đổ xong bê tông đài móng và giằng móng. Còn thang tải có thể lắp dựng sau khi thi công xong khung tầng 3.

1.3.Chọn đầm dùi:

- Chọn đầm dùi kiểu P của hãng MICASA (Nhật Bản) loại có nguồn là PMA-1500 và dây dùi có đầu dùi là PHW- 40 để đầm bê tông. Các tính chất kỹ thuật của nguồn là:

- + Điện áp 1 pha.
- + Trọng lượng 6,5 kg.
- + Đường kính của đầu dung 40mm.
- + Bán kính tác dụng 35-50cm.
- + Chiều dài 306 mm.
- + Biên độ rung 3,1 mm.

+ Độ rung 12000-13000 lần/phút.

1.4. Chọn máy trộn bê tông quả lê: có mã hiệu SB - 16V.

Các thông số kỹ thuật đã được trình bày trong phần thi công cọc.

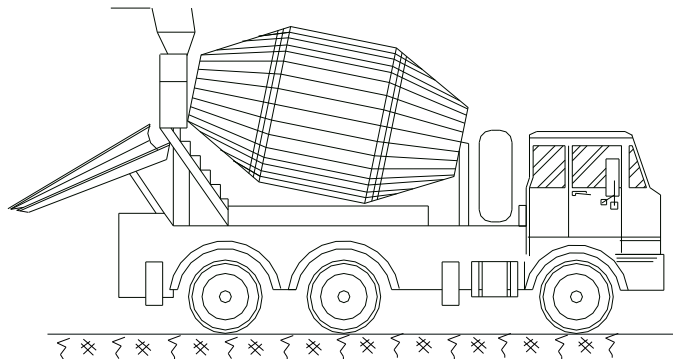
1.5. Chọn phương tiện thi công bê tông:

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 DCC 60M để bơm bê tông.

Các thông số kỹ thuật đã được trình bày trong phần thi công cọc.



2. Thiết kế ván khuôn:

2.1. VK cột:

Tiết diện cột 50x70(cm).

Ván khuôn cột dày 2cm.

2.1.1. Tải trọng:

- Áp lực BT mới đổ: $q_1 = 1,2 \times 2600 \times 0,7 \times 0,7 = 1528,8$ (kG/m).

- Áp lực do đầm: $q_2 = 1,3 \times 200 \times 0,7 = 182$ (kG/m).

Tổng tải trọng: $q = 1710,8$ (kG/m).

2.1.2. Tính gông:

- Sơ đồ tính: coi ván khuôn là dầm liên tục chịu tải phân bố đều, gối tựa là các gông.

- Tính gông:

$$\text{Mômen do tải trọng: } M_{\max} = \frac{q.l^2}{10} (1).$$

$$\text{Mômen kháng của tiết diện: } M = W \times \sigma_g (2).$$

Để ván khuôn chịu đợc tải trọng tác dụng thì $M_{\max} \leq M$.

$$\text{Từ (1),(2)} \rightarrow l \leq \sqrt{\frac{10 \cdot w \cdot \sigma}{q}} = \sqrt{\frac{10 \cdot 70 \cdot 2^2 \cdot 135}{6 \cdot 17,11}} = 60,68(\text{cm}) .$$

Chọn $l = 40\text{cm}$.

- Kiểm tra độ võng ván : $f = \frac{q \cdot l^4}{128 E \cdot J} \leq [f] = l/400 = 40/400 = 0,1(\text{cm})$.

$$f = \frac{17,11 \cdot 40^4 \cdot 12}{128 \cdot 10^5 \cdot 70 \cdot 2^3} = 0,0733(\text{cm})$$

$f = 0,0733 < [f] = 0,1$. Vậy ván khuôn thỏa mãn yêu cầu về độ võng

2.2.VK sàn:

- CẤU TẠO: VÁN KHUÔN SÀN DÀY 2(CM), TIẾT DIỆN XÀ GỖ LỚP TRÊN 6X8(CM), TIẾT DIỆN XÀ GỖ LỚP D- ỚI 6X10(CM).

- Tải trọng tác dụng:

+ Trọng lượng BT sàn: $q_1 = 1,2 \times 0,16 \times 2600 = 499 (\text{KG/m}^2)$.

+ Trọng lượng VK sàn: $q_2 = 1,1 \times 0,02 \times 800 = 17,6 (\text{KG/m}^2)$.

+ Áp lực bơm BT: $q_3 = 1,3 \times 400 = 520 (\text{KG/m}^2)$.

+ Áp lực đầm: $q_4 = 1,3 \times 200 = 260 (\text{KG/m}^2)$.

+ Hoạt tải thi công: $q_5 = 1,3 \times 250 = 325 (\text{KG/m}^2)$.

Tổng tải trọng: $q = 1622 (\text{KG/m}^2)$.

- Tính khoảng cách xà gỗ lớp trên:

Cắt 1(m) ván sàn theo phương vuông góc với xà gỗ lớp trên. Coi ván sàn nh- dầm liên tục chịu tải phân bố đều, gối tựa là các xà gỗ lớp trên.

Tải trọng tác dụng: $q = 1622 \times 1 = 1622 (\text{KG/m})$.

Mômen do tải trọng: $M_{\max} = \frac{q \cdot l^2}{10} (1)$

Mômen kháng của tiết diện: $M = W \cdot \sigma_g (2)$

Để ván khuôn chịu đợc tải trọng tác dụng thì $M_{\max} \leq M$

$$\text{Từ (1),(2)} \rightarrow l \leq \sqrt{\frac{10 \cdot W \cdot \sigma}{q}} = \sqrt{\frac{10 \cdot 100 \cdot 2^2 \cdot 135}{6 \cdot 16,22}} = 74,2(\text{cm})$$

Chọn $l = 50\text{cm}$.

$$\text{Kiểm tra độ võng ván : } f = \frac{q.l^4}{128.E.J} \leq [f] = 1/400 = 50/400 = 0,125(\text{cm})$$

$$f = \frac{16,22.50^4.12}{128.10^5.100.2^3} = 0,118(\text{cm})$$

$f = 0,118 < [f] = 0,125$. Vậy ván khuôn thoả mãn yêu cầu về độ võng.

- Tính khoảng cách các xà gỗ lớp d-ới:

Coi xà gỗ lớp trên nh- dầm liên tục chịu tải phân bố đều, gối tựa là các xà gỗ lớp d-ới.

Tải trọng tác dụng: $q = 1622 \times 0,5 = 811(\text{KG/m})$.

$$\text{Mômen do tải trọng: } M_{\max} = \frac{q.l^2}{10} (1).$$

$$\text{Mômen kháng của tiết diện: } M = W \times \sigma_g (2).$$

Để xà gỗ 1 chịu đ- ợc tải trọng tác dụng thì $M_{\max} \leq M$.

$$\text{Từ (1),(2)} \rightarrow l \leq \sqrt{\frac{10.W.\sigma}{q}} = \sqrt{\frac{10.6.8^2.135}{6.8,11}} = 103,2(\text{cm})$$

Chọn $l = 100\text{cm}$.

Kiểm tra độ võng xà gỗ 1:

$$f = \frac{q.l^4}{128.E.J} \leq [f] = 1/400 = 100/400 =$$

0,25(cm).

$$f = \frac{8,11.100^4.12}{128.10^5.6.8^3} = 0,247(\text{cm})$$

$f = 0,247 < [f] = 0,25$. Vậy xà gỗ thoả mãn yêu cầu về độ võng.

Kiểm tra độ võng của xà gỗ lớp d-ới: sơ đồ kiểm tra là dầm liên tục chịu tải tập trung tại giữa nhịp, nhịp dầm = 0,7(m). Để đơn giản trong tính toán và an toàn trong thi công thì coi sơ đồ tính là dầm đơn giản.

Tải trọng tác dụng: $p = 1622 \times 1,0 \times 0,7 = 1135,4 (\text{kG})$.

$$\text{Công thức kiểm tra: } f = \frac{p.l^3}{48.E.J} \leq [f] = 1/400 = 70/400 = 0,175(\text{cm})$$

$$f = \frac{1135,4.70^3.12}{48.10^5.6.10^3} = 0,162(\text{cm}).$$

$f = 0,162 < [f] = 0,175$ Vậy xà gỗ lớp d-ới thoả mãn yêu cầu về độ võng.

Chọn hệ cây chống : Để thuận tiện cho việc lắp dựng cũng như xét về mặt hiệu quả kinh tế thì ta chọn hệ giáo PAL

2.3.VK DẦM CHÍNH:

- CẤU TẠO: TIẾT DIỆN DẦM 30X80(CM). VK THÀNH: TẤM VÁN THÀNH DÀY 2(CM), THANH NẾP ĐỨNG 4X6(CM), CÂY CHỐNG XIÊN 4X6(CM). VK ĐÁY: TẤM VÁN ĐÁY DÀY 2(CM), XÀ GỖ LỚP TRÊN TIẾT DIỆN 6X8(CM), XÀ GỖ LỚP D- ỚI TIẾT DIỆN 6X10(CM)

2.3.1.VK thành dầm:

- TẢI TRONG TÁC DỤNG:

+ Áp lực BT mới đổ: $q_1 = 1,3 \times 2500 \times 0,7 \times 0,7 = 1592,5 \text{ (kG/m)}$.

+ Áp lực đầm BT: $q_2 = 1,3 \times 200 \times 0,7 = 182 \text{ (kG/m)}$.

Tổng tải trọng: $q = 1774,5 \text{ (kG/m)}$.

- Tính khoảng cách gông: coi VK thành dầm là dầm liên tục chịu tải phân bố đều, gối tựa tại vị trí gông.

$$\text{Mômen do tải trọng: } M_{\max} = \frac{q.l^2}{10} \text{ (1)}$$

Mômen kháng của tiết diện: $M = W \times \sigma_g \text{ (2)}$

Để VK chịu đ- ợc tải trọng tác dụng thì $M_{\max} \leq M$

$$\text{Từ (1),(2)} \rightarrow l \leq \sqrt{\frac{10.W.\sigma}{q}} = \sqrt{\frac{10.70.2^2.135}{6.17,745}} = 59,58(\text{cm})$$

Chọn $l = 40(\text{cm})$.

Kiểm tra độ võng VK:

$$f = \frac{q.l^4}{128.E.J} \leq [f] = 1/400 = 40/400 = 0,10(\text{cm})$$

$$f = \frac{17,745.40^4.12}{128.10^5.70.2^3} = 0,076(\text{cm})$$

$f = 0,076 < [f] = 0,10$. Vậy ván khuôn thành dầm thoả mãn yêu cầu về độ võng.

2.3.2.VK đáy dầm:

- Tải trọng tác dụng:

+ Trọng l- ợng BT: $q_1 = 1,2 \times 2600 \times 0,7 = 2184 \text{ (kG/m}^2\text{)}$.

+ Tải trọng bơm BT: $q_2 = 1,3 \times 400 = 520 \text{ (kG/m}^2\text{)}$.

+ Tải trọng đầm BT: $q_3 = 1,3 \times 200 = 260 \text{ (kG/m}^2\text{)}.$

+ Trọng lượng VK đáy: $q_4 = 1,1 \times 0,02 \times 800 = 17,6 \text{ (KG/m}^2\text{)}.$

Tổng tải trọng: $q = 2981,6 \text{ (kG/m}^2\text{)}.$

- Tính khoảng cách xà gỗ lớp trên: coi VK đáy đầm là đầm liên tục chịu tải phân bố đều, gối tựa tại vị trí xà gỗ lớp trên.

Tải trọng trên ván đáy đầm là :

$$q = q'' \times b = 2981,6 \times 0,3 = 894,48 \text{ kG/m}.$$

$$\text{Mômen do tải trọng: } M_{\max} = \frac{q.l^2}{10} \quad (1)$$

$$\text{Mômen kháng của tiết diện: } M = W \times \sigma_g \quad (2)$$

Để VK chịu được tải trọng tác dụng thì $M_{\max} \leq M$

$$\text{Từ (1),(2)} \rightarrow l \leq \sqrt{\frac{10.W.\sigma}{q}} = \sqrt{\frac{10.30.2^2.135}{6.8945}} = 54,94 \text{ (cm)}$$

Chọn $l = 40 \text{ (cm)}.$

Kiểm tra độ võng VK đáy:

$$f = \frac{q.l^4}{128.E.J} \leq [f] = 1/400 = 40/400 =$$

0,10 (cm)

$$f = \frac{8,945.40^4.12}{128.10^5.30.2^3} = 0,0895 \text{ (cm)}$$

$F = 0,0895 < [F] = 0,10.$ VẬY KHOẢNG CÁCH XÀ GỖ LỚP TRÊN THỎẢ MÃN YÊU CẦU VỀ ĐỘ VÔNG.

- TÍNH KHOẢNG CÁCH XÀ GỖ LỚP D- ỚI:

CHON KHOẢNG CÁCH XÀ GỖ LỚP D- ỚI = 80(CM).

KIỂM TRA ĐỘ VÔNG CỦA XÀ GỖ LỚP TRÊN: SƠ ĐỒ TÍNH LÀ DẦM ĐƠN GIẢN CHỊU LỰC PHÂN BỐ ĐỀU TRÊN ĐOẠN 30(CM) Ở GIỮA NHỊP, NHỊP ĐẦM 80(CM). ĐỂ ĐƠN GIẢN TRONG TÍNH TOÁN VÀ AN TOÀN TRONG THI CÔNG COI SƠ ĐỒ TÍNH LÀ DẦM ĐƠN GIẢN CHỊU LỰC TẬP TRUNG TẠI GIỮA NHỊP.

TẢI TRONG TẬP TRUNG: $P = 2981,6 \times 0,4 \times 0,3 = 357,79(\text{KG})$.

Công thức kiểm tra võng: $f = \frac{p.l^3}{48.E.J} \leq [f] = 1/400 = 80/400 = 0,2(\text{cm})$.

$$F = \frac{357,79.80^3.12}{48.10^5.6.8^3} = 0,1491(\text{cm}).$$

$F = 0,1491 < [F] = 0,2$. VẬY XÀ GỒ LỚP TRÊN THỎẢ MẢN YÊU CẦU VỀ ĐỘ VÔNG.

- Chọn hệ cây chống

Ta chọn hệ cây chống giáo PAL

2.4.VK DẦM KHUNG:

- CẤU TẠO: TIẾT DIỆN DẦM 30X60(CM). VK THÀNH: TẤM VÁN THÀNH DÀY 2(CM), THANH NẾP ĐỨNG 4X6(CM), CÂY CHỐNG XIÊN 4X6(CM). VK ĐÁY: TẤM VÁN ĐÁY DÀY 2(CM), XÀ GỒ LỚP TRÊN TIẾT DIỆN 6X8(CM), XÀ GỒ LỚP D- ỚI TIẾT DIỆN 6X10(CM), CÂY CHỐNG ĐƠN.

2.4.1.VK thành dầm:

- TẢI TRONG TÁC DỤNG:

+ Áp lực BT mới đổ: $q_1 = 1,3 \times 2500 \times 0,5 \times 0,5 = 812,5 (\text{kG/m})$.

+ Áp lực đầm BT: $q_2 = 1,3 \times 200 \times 0,5 = 130 (\text{kG/m})$.

Tổng tải trọng: $q = 942,5 (\text{kG/m})$.

- Tính khoảng cách gông: coi VK thành dầm là dầm liên tục chịu tải phân bố đều, gối tựa tại vị trí gông.

$$\text{Mômen do tải trọng: } M_{\max} = \frac{q.l^2}{10} (1)$$

Mômen kháng của tiết diện: $M = W \times \sigma_g (2)$

Để VK chịu đ- ợc tải trọng tác dụng thì $M_{\max} \leq M$

$$\text{Từ (1),(2)} \rightarrow l \leq \sqrt{\frac{10.W.\sigma}{q}} = \sqrt{\frac{10.50.2^2.135}{6.9,425}} = 69,1(\text{cm})$$

Chọn $l = 45(\text{cm})$.

Kiểm tra độ võng VK:

$$f = \frac{q.l^4}{128.E.J} \leq [f] = \frac{1}{400} = \frac{45}{400} =$$

0,1125(cm)

$$f = \frac{9,425.45^4.12}{128.10^5.50.2^3} = 0,091(\text{cm})$$

$f = 0,091 < [f] = 0,1125$. Vậy ván khuôn thành đầm phụ thỏa mãn yêu cầu về độ võng.

2.4.2.VK đáy đầm:

- Tải trọng tác dụng:

+ Trọng lượng BT: $q_1 = 1,2 \times 2600 \times 0,5 = 1560 \text{ (kG/m}^2\text{)}$.

+ Tải trọng bơm BT: $q_2 = 1,3 \times 400 = 520 \text{ (kG/m}^2\text{)}$.

+ Tải trọng đầm BT: $q_3 = 1,3 \times 200 = 260 \text{ (kG/m}^2\text{)}$.

+ Trọng lượng VK đáy: $q_4 = 1,1 \times 0,02 \times 800 = 17,6 \text{ (KG/m}^2\text{)}$.

Tổng tải trọng: $q = 2357,6 \text{ (kG/m}^2\text{)}$.

- Tính khoảng cách xà gồ lớp trên: coi VK đáy đầm là đầm liên tục chịu tải phân bố đều, gối tựa tại vị trí xà gồ lớp trên.

Tải trọng trên ván đáy đầm là :

$$q = q^u \times b = 2357,6 \times 0,3 = 707,28 \text{ kG/m.}$$

$$\text{Mômen do tải trọng: } M_{\max} = \frac{q.l^2}{10} \text{ (1)}$$

Mômen kháng của tiết diện: $M = W \times \sigma_g \text{ (2)}$

Để VK chịu được tải trọng tác dụng thì $M_{\max} \leq M$

$$\text{Từ (1),(2)} \rightarrow l \leq \sqrt{\frac{10.W.\sigma}{q}} = \sqrt{\frac{10.30.2^2.135}{6.7,073}} = 61,78(\text{cm})$$

Chọn $l = 40(\text{cm})$.

Kiểm tra độ võng VK đáy:

$$f = \frac{q.l^4}{128.E.J} \leq [f] = 1/400 = 40/400 =$$

0,10(cm)

$$f = \frac{7,073.40^4.12}{128.10^5.30.2^3} = 0,071(\text{cm})$$

F = 0,071 < [F] = 0,10. VẬY KHOẢNG CÁCH XÀ GỖ LỚP TRÊN THOẢ MẢN YÊU CẦU VỀ ĐỘ VÔNG.

- TÍNH KHOẢNG CÁCH XÀ GỖ LỚP D- ỚI:

CHON KHOẢNG CÁCH XÀ GỖ LỚP D- ỚI = 80(CM).

KIỂM TRA ĐỘ VÔNG CỦA XÀ GỖ LỚP TRÊN: SƠ ĐỒ TÍNH LÀ DẦM ĐƠN GIẢN CHIU LỰC PHÂN BỐ ĐỀU TRÊN ĐOAN 30(CM) Ở GIỮA NHIP, NHIP DẦM 80(CM).ĐỂ ĐƠN GIẢN TRONG TÍNH TOÁN VÀ AN TOÀN TRONG THI CÔNG COI SƠ ĐỒ TÍNH LÀ DẦM ĐƠN GIẢN CHIU LỰC TẬP TRUNG TẠI GIỮA NHIP.

TẢI TRONG TẬP TRUNG: P = 2357,6×0,4×0,3 = 282,91(KG).

Công thức kiểm tra vông: $f = \frac{p.l^3}{48.E.J} \leq [f] = 1/400 = 80/400 = 0,2(\text{cm}).$

$$F = \frac{282,91.80^3.12}{48.10^5.6.8^3} = 0,118(\text{cm}).$$

F = 0,118 < [F] = 0,2. VẬY XÀ GỖ LỚP TRÊN THOẢ MẢN YÊU CẦU VỀ ĐỘ VÔNG.

- Chọn hệ cây chống

Sử dụng giáo PAL do hãng Hoà Phát chế tạo.

a)Ưu điểm của giáo PAL :

-Giáo PAL là một chân chống vạn năng bảo đảm an toàn và kinh tế.

-Giáo PAL có thể sử dụng thích hợp cho mọi công trình xây dựng với những kết cấu nặng đặt ở độ cao lớn.

CHUNG CỘT CAO TẦNG NAM ANH DŨNG

-Giáo PAL làm bằng thép nhẹ, đơn giản, thuận tiện cho việc lắp dựng, tháo dỡ, vận chuyển nên giảm giá thành công trình.

b)Cấu tạo giáo PAL :

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

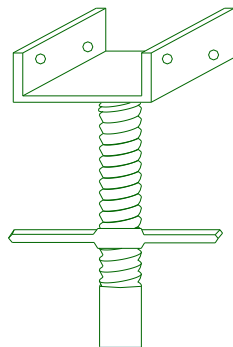
- Phần khung tam giác tiêu chuẩn.
- Thanh giằng chéo và giằng ngang.
- Kích chân cột và đầu cột.

- KHỚP NỐI KHUNG.

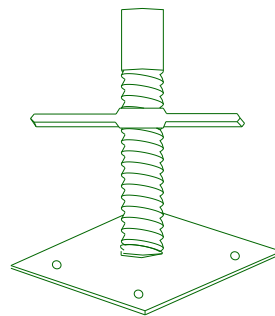
- Chốt giữ khớp nối.

Bảng độ cao và tải trọng cho phép :

Lực giới hạn của cột chống (KG)	35300	22890	16000	11800	9050	7170	5810
Chiều cao (m)	6	7,5	9	10,5	12	13,5	15
Ứng với số tầng	4	5	6	7	8	9	10



KÍCH ĐẦU GIÁO



KÍCH CHÂN GIÁO

3. THI CÔNG BT:

3.1. THI CÔNG BT CỘT:

3.1.1. GCLD VK VÀ CT CỘT:

- XÁC ĐỊNH VỊ TRÍ TRỤC VÀ TÌM CỘT: ĐỂ ĐẢM BẢO CỘT KHÔNG BỊ SAI LỆCH KHI THI CÔNG SAU KHI ĐỔ BÊ TÔNG SÀN TẦNG 7 XONG Đ- ỢC 1 NGÀY TA TIẾN HÀNH KIỂM TRA LAI TÌM CỘT BẰNG MÁY KINH VĨ TRÊN CƠ SỞ MỐC CHUẨN BAN ĐẦU. ĐẶT MÁY TRÊN MẶT BẰNG SONG SONG VỚI TRỤC NGANG NHÀ NGẮM ĐOC TRỤC CỘT XÁC ĐỊNH VỊ TRÍ TRỤC CỘT THEO 1 PH- ỜNG, SAU ĐÓ CHUYỂN MÁY TỚI VỊ TRÍ ĐOC NHÀ NGẮM MÁY VUÔNG GÓC VỚI PH- ỜNG ĐÃ XÁC ĐỊNH TR- ỚC, GIAO CỦA 2 TIA NGẮM NÀY CHÍNH LÀ TRỤC CỘT. CHỈ CẦN XÁC ĐỊNH TÌM CỘT CHO CÁC CỘT BIÊN CỦA CÔNG TRÌNH TỪ CÁC CỘT NÀY TA SẼ XÁC ĐỊNH Đ- ỢC VỊ TRÍ CỦA CÁC TÌM CỘT KHÁC. SAU KHI XÁC ĐỊNH XONG TÌM CỘT TA PHẢI ĐÁNH DẤU BẰNG MỐC SƠN ĐỎ THEO CẢ 2 PH- ỜNG LÊN MẶT SÀN.

- Gia công lắp dựng cốt thép cột:

Sau khi xác định trục, tìm cột ta tiến hành lắp dựng cốt thép cột. Cốt thép đ- ợc gia công, làm sạch và cắt uốn trong x- ưởng theo đúng hình dạng, kích th- ớc đã đ- ợc thiết kế. Với cốt thép có & <10 dùng tời kéo thẳng cốt thép, với cốt thép có & >10 dùng vạm, búa để nắn thẳng gia công xong cốt thép đ- ợc buộc thành từng bó theo từng chủng loại và kích th- ớc. Cốt thép đ- ợc vận chuyển lên cao bằng cần trục tháp, ng- ời công nhân nối các thanh thép này với thép chờ. Khi nối phải đảm bảo đúng yêu cầu theo quy phạm. Để lắp dựng cốt thép đ- ợc thuận tiện ta buộc chúng thành khung tr- ớc khi lắp dựng. Khi lắp dựng xong ta tiến hành buộc các con kê bằng bê tông dày 2,5cm, khoảng cách giữa các con kê = 40-50cm. Tiến hành điều chỉnh lại khung thép bằng dây dọi và dùng cây chống xiên để ổn định tạm.

- Gia công lắp dựng ván khuôn cột:

Sau khi lắp đặt xong cốt thép cột ta tiến hành lắp dựng ván khuôn cột. Ván khuôn cột đ- ợc gia công tại x- ưởng theo đúng kích th- ớc đã thiết kế và phải đáp ứng đ- ợc các yêu cầu kỹ thuật. Ván khuôn sau khi đã đ- ợc gia công xong ta tiến

hành vận chuyển lên cao bằng cần trục tháp. Ván khuôn cột đ-ợc đóng tr-ớc 3 mặt tr-ớc khi cho vào vị trí sau đó đóng nốt mặt còn lại. Tr-ớc khi lắp đặt ván khuôn mặt trong của ván khuôn phải đ-ợc quét dầu chống dính. ở chân cột phải để cửa dọn vệ sinh và cách mặt sàn 1,5m phải để cửa đổ bê tông, cửa mở phải đ-ợc đặt ở bề mặt rộng

- Nghiệm thu ván khuôn, cốt thép cột cũng nh- t-ơng tự nh- làm với ván khuôn móng.

3.1.2.Đổ bê tông cột:

- Khối l-ợng BT cột và vách: $= 27 \times 0,5 \times 0,7 \times 2,7 + 3,58 = 22,68 \text{ (m}^3\text{)}$.

- Do khối l-ợng đổ bê tông cột không lớn nên việc sử dụng bơm bê tông là quá lãng phí không sử dụng hết công suất của máy bơm. Do đó ta sử dụng biện pháp đổ bê tông bằng cần trục tháp.

- Phân đợt: chia làm 2 đợt thi công:

+ Đợt 1: 15 cột chính và 2 cột ở lồng thang.

+ Đợt 2: 12 cột chính, 4 cột ở lồng thang máy và lõi.

- Công tác chuẩn bị:

+Kiểm tra độ chính xác của ván khuôn so với thiết kế.

+Kiểm tra độ chính xác của các bộ phận đặt sẵn.

+Kiểm tra độ chặt, kín giữa các tấm ván khuôn nhất là ở các chỗ nối, độ ổn định.

+Kiểm tra đ-ờng kính cốt thép sử dụng với so với đ-ờng kính thiết kế.

+Sự phù hợp các loại thép chờ và các chi tiết đặt sẵn so với thiết kế.

+Mật độ các điểm kê và sai lệch chiều dày lớp bê tông bảo vệ so với thiết kế.

- Đổ BT:

Bê tông đ-ợc trộn tại nhà máy và vận chuyển tới công tr-ờng bằng xe chuyên dụng, bê tông đ-ợc cho vào phễu và vận chuyển lên cao bằng cần trục tháp. Bê tông đ-ợc đổ trực tiếp vào cột qua ống mềm lắp vào thùng cầu, tr-ớc khi đổ bê tông phải đ-ợc kiểm tra độ sụt và phải đúc mẫu để kiểm tra.

Sàn công tác phục cho việc đầm đổ bê tông (đ-ợc lắp dựng ngay từ phần lắp dựng thép cột gồm hệ thống giáo palen (Minh khai) cao 1,5 m bên trên đ-ợc ghép các tấm ván gỗ để công nhân đứng trên đó thao tác việc đổ bê tông).

Bê tông sau khi đã đ-ợc trộn bằng máy thì đ-ợc đổ vào ben có dung tích $0,5 \text{ m}^3$, có lồng thép để công nhân đứng vào trong đó điều chỉnh cần gạt. Biện pháp treo buộc ben đã đ-ợc tính toán ở phần đồ bê tông móng .

Sau khi ben đã chứa đầy bê tông ng-ời công nhân đứng d-ới lồng móc câu dây vào quay cầu, cần trục từ từ nâng thùng chứa lên đ-a đến gần miệng máng thép. Một ng-ời công nhân đứng trên sàn công tác b-ớc vào lồng của ben, để điều chỉnh cần gạt cho vừa rơi xuống. Hai ng-ời kéo và giữ ben cho đứng vào vị trí đổ. Hai ng-ời nữa đứng trên sàn công tác thao tác việc đầm bê tông.

Trong quá trình đầm bê tông luôn luôn phải giữ cho đầm vuông góc với mặt nằm ngang của lớp bê tông. Đầm dùi phải ăn xuống lớp bê tông phía d-ới từ 5 - 10 cm để liên kết 2 lớp với nhau. Thời gian đầm tại mỗi vị trí 20 - 40 giây và khoảng cách giữa hai vị trí đầm là $1,5R_0=50 \text{ cm}$. Khi di chuyển đầm phải rút từ từ và không đ-ợc tắt máy để lại lỗ hổng trong bê tông ở chỗ vừa đầm xong. Khi thấy vữa bê tông không sụt lún rõ ràng, trên mặt bằng phẳng và có n-ớc xi măng nổi lên đó là dấu hiệu đã đầm xong. Trong quá trình đầm tránh làm sai lệch vị trí cốt thép. Vì cột có tiết diện không lớn, lại v-ớng cốt thép khi đầm, nên phải dùng kết hợp các thanh thép $\phi 20$ chọc vào các góc để hỗ trợ cho việc đầm.

Trong quá trình đổ bê tông cột mạch ngừng đ-ợc phép dừng lại đầu cột ở cách mặt d-ới đầm 5cm.

3.2.Thi công BT đầm sàn:

3.2.1.GCLD VK và CT đầm sàn:

- Gia công, lắp dựng ván khuôn, cốt thép đầm:

+ Ván khuôn đ-ợc gia công tại x-ởng theo đúng hình dạng, kích th-ớc đã thiết kế và đ-ợc vận chuyển lên cao bằng cần trục tháp.

+ Tr-ớc tiên lắp dựng hệ giáo PAL khoảng cách lớn nhất là 1,2m khoảng cách nhỏ nhất $> 0,6\text{m}$

xà gồ đỡ đáy đầm tiếp đó điều chỉnh tim cốt đáy đầm chính xác.

+ Đặt ván đáy đầm lên xà gồ, dùng đinh cố định tạm, kiểm tra lại cốt đáy đầm nếu có sai sót phải điều chỉnh lại ngay và cố định ván đáy đầm bằng đinh đóng xuống xà gồ đỡ ván đáy đầm.

+ Sau khi ván đáy đầm đ-ợc lắp đặt xong ta tiến hành lắp đặt cốt thép đầm. Cốt thép đ-ợc làm sạch, gia công, cắt uốn trong x-ởng theo các hình dạng kích th-ớc đã đ-ợc thiết kế. Cốt thép phải đ-ợc buộc thành từng bó theo đúng chủng

loại, hình dạng, kích thước khi đã gia công để tránh nhầm lẫn khi sử dụng. Vận chuyển cốt thép lên cao bằng cần trục tháp.

- + Lắp đặt cốt thép vào các dầm, nối các vị trí giao nhau, khi lắp dựng cốt thép công nhân phải đứng trên sàn công tác.

- + Ta tiến hành lắp đặt ván khuôn thành dầm khi đã lắp đặt xong cốt thép dầm.

- + Ổn định ván khuôn thành dầm bằng hệ giáo PAL

- Gia công, lắp dựng ván khuôn, cốt thép sàn:

- + Ván khuôn được gia công tại xưởng theo đúng hình dạng, kích thước đã thiết kế và được vận chuyển lên cao bằng cần trục tháp.

- + Trước tiên lắp dựng hệ thống cây chống và thanh giằng, thanh giằng liên kết vào cây chống bằng đinh sắt. Tiếp đó lắp đặt xà gồ lớp 2 trước, xà gồ lớp 2 liên kết với cây chống bằng đinh, rồi tiếp tục đặt xà gồ lớp 1 lên trên xà gồ lớp 2 và vuông góc với xà gồ lớp 2. Ván khuôn sàn được kê trực tiếp lên xà gồ lớp 1 và vuông góc với xà gồ lớp 1. Tiến hành điều chỉnh cao trình bằng cách thay đổi chiều cao con kê và được cố định bằng đinh sắt.

- + Cốt thép sàn được làm sạch, gia công, cắt uốn trong xưởng theo các hình dạng kích thước đã được thiết kế. Cốt thép phải được buộc thành từng bó theo đúng chủng loại, hình dạng, kích thước khi đã gia công để tránh nhầm lẫn khi sử dụng. Vận chuyển cốt thép lên cao bằng cần trục tháp.

- + Sau khi lắp dựng xong ván khuôn sàn ta đánh dấu vị trí các thanh thép sàn và lắp trực tiếp từng thanh vào các vị trí đã được vẽ sẵn, vị trí giao nhau của được nối buộc với nhau, thép buộc dùng loại có đường kính 1-2mm.

Để tiết kiệm ván khuôn, nâng cao tiến độ thi công công trình và đảm bảo đảm an toàn cho công trình khi thi công ta dùng phương pháp thi công ván khuôn 2,5 tầng.

3.2.2.Đổ bê tông dầm, sàn:

- Công tác chuẩn bị :

- + Kiểm tra lại tìm cốt của dầm, sàn.

- + Kiểm tra, nghiệm thu ván khuôn, cốt thép, hệ thống cây chống, dàn giáo tránh độ ổn định giả tạo.

- + Ván khuôn phải được quét lớp chống dính và phải được tưới nước để đảm bảo độ ẩm cho ván khuôn.

- Nguyên tắc đổ bê tông:

+ Chiều cao rơi tự do của vữa bê tông không quá 1,5m để tránh hiện tượng phân tầng.

+ Đổ bê tông phải đổ từ trên xuống.

+ Đổ bê tông phải đổ từ xa tới gần so với điểm tiếp nhận bê tông.

+ Đổ bê tông đầm, sàn phải đổ cùng lúc và đổ thành từng dải

+ Bê tông cần phải được đổ liên tục nếu ngừng hợp phải ngừng lại quá thời gian quy định thì khi đổ trở lại phải xử lý mạch ngừng thi công.

+ Mạch ngừng của dầm phải ngừng ở những nơi có momen nhỏ, mạch ngừng sàn có thể đặt ở bất kỳ vị trí nào nhưng phải song song với cạnh ngắn nhất của sàn.

+ Với dầm phụ cao 40(cm) thì đổ BT làm 1 lần. Dầm chính cao 80(cm) thì đổ BT làm 2 lần theo hình bậc thang (không để mạch đổ 2 lần trùng nhau).

+ Đối với sàn dầy 100 mm sử dụng đầm bàn để đầm bê tông.

+ Mạch ngừng thi công khi đổ bê tông đầm sàn : Ta chọn hướng đổ bê tông vuông góc với dầm nên mạch ngừng của dầm và sàn đặt trong khoảng $1/3 - 1/2$ qua nhịp của dầm.

- Đổ BT:

Khối lượng BT đầm sàn:

$$\begin{aligned} &= (16,8 \times 18,3 \times 2 + 16,8 \times 10,5 + 2,8 \times 4,4 - 2,1 \times 5,3) \times 0,1 + 8,4 \times 0,3 \times 0,7 \times 22 + \\ &+ 0,3 \times 0,5 \times (10,5 + 18,3 \times 6) + 0,22 \times 0,3 \times (18,3 \times 4 + 6,7 \times 4 + 6,6 \times 6 + 50,4) = \\ &= 143,13 \text{ (m}^3\text{)}. \end{aligned}$$

Số lượng xe cần dùng để chuyên chở bê tông được tính theo công thức:

$$n = \frac{Q_{\text{Max}}}{V} \left(\frac{L}{s} + T \right)$$

Trong đó: n: Số xe vận chuyển cần thiết.

V: Thể tích bê tông mỗi xe. $V = 5 \text{ m}^3$.

L: Đoạn đường vận chuyển. $L = 10 \text{ km}$.

s: Tốc độ xe vận chuyển. $s = 30 \div 35 \text{ km/h}$. Lấy $s = 30 \text{ km/h}$.

T: Thời gian gián đoạn giữa 2 chuyến xe. $T = 5 \text{ phút}$.

Q: Công suất thực tế máy bơm. $Q = 43 \text{ m}^3/\text{h}$.

$$\Rightarrow n = \frac{43}{5} \cdot \left(\frac{10}{30} + \frac{5}{60} \right) = 3,58 \text{ xe.}$$

Nh- vậy chỉ cần bố trí 4 xe chở bê tông. Số chuyến xe là 29 chuyến.

Ta tiến hành đổ bê tông đầm sàn cùng 1 lúc. Bê tông đ- ợc trộn ở trạm trộn và đ- ợc vận chuyển tới công tr- ờng bằng xe chuyên dụng, tới nơi bê tông đ- ợc cho vào phễu của máy bơm vận chuyển lên cao. Quá trình bơm BT t- ờng tự nh- với BT móng.

** Thi công bê tông:*

Sau khi công tác chuẩn bị hoàn tất thì bắt đầu thi công:

+ Dùng vữa xi măng để rửa ống vận chuyển bê tông tr- ớc khi đổ

+ Xe bê tông th- ơng phẩm lùi vào và trút bê tông vào máy bơm và công tác bơm đ- ợc bắt đầu.

+ Ng- ời điều khiển máy bơm đứng trên sàn tầng 8 vừa quan sát vừa điều khiển máy bơm sao cho hợp với công nhân thao tác đổ bê tông theo h- ớng đồ thiết kế.

+ Bơm bê tông theo ph- ơng pháp đổ từ xa về gần so với vị trí máy bơm. Tr- ớc tiên đổ bê tông vào dầm. H- ớng đổ bê tông dầm theo h- ớng đổ bê tông sàn. Khi bơm bê tông dầm sàn thì máy bơm bê tông đứng ở 2 vị trí. Đầu tiên máy bơm đứng ở trục 3 bơm từ xa về gần. Sau đó đứng ở trục 5. Tiến hành đổ đến đâu ta tiến hành rút ống đến đó.

+ Bố trí một công nhân theo sát vòi đổ và dùng cào san bê tông cho phẳng và đều.

+ Đổ đ- ợc một đoạn thì tiến hành đầm, đầm bê tông dầm bằng đầm dùi và sàn bằng đầm bàn. Cách đầm đầm dùi đã trình bày ở các phần tr- ớc còn đầm bàn thì tiến hành nh- sau:

Kéo đầm từ từ và đảm bảo vị trí sau gối lên vị trí tr- ớc từ 5-10cm.

Đầm bao giờ thấy vữa bê tông không sụt lún rõ rệt và trên mặt nổi n- ớc xi măng thì thôi tránh đầm một chỗ lâu quá bê tông sẽ bị phân tầng. Th- ờng thì khoảng 30-50s.

+ Sau khi đổ xong một xe thì lùi xe khác vào đổ tiếp. Nên bố trí xe vào đổ và xe đồng xong đi ra không bị v- ớng mắc và đảm bảo thời gian nhanh nhất.

Công tác thi công bê tông cứ tuần tự nh- vậy nh- ng vẫn phải đảm bảo các điều kiện sau:

+ Trong khi thi công mà gặp m- a vẫn phải thi công cho đến mạch ngừng thi công. Điều này th- ờng gặp nhất là thi công trong mùa m- a. Nếu thi công

trong mùa m-a cần phải có các biện pháp phòng ngừa nh- thoát n- ớc cho bê tông đã đổ, che chắn cho bê tông đang đổ và các bãi chứa vật liệu.

+ Nếu đến giờ nghỉ hoặc gặp trời m-a mà ch- a đổ tới mạch ngừng thi công thì vẫn phải đổ bê tông cho đến mạch ngừng mới đ- ợc nghỉ.

+ Tính toán số l- ợng xe vận chuyển chính xác để tránh cho việc thi công bị gián đoạn.

+ Mạch ngừng cần đặt thẳng đứng và nên chuẩn bị các thanh ván gỗ để chắn mạch ngừng.

+ Do h- ớng đổ bê tông vuông góc với dầm chính nên vị trí mạch ngừng nằm vào đoạn $(1/4 \div 3/4)$ nhịp dầm chính.

+ Khi đổ bê tông ở mạch ngừng thì phải làm sạch bề mặt bê tông cũ, t- ới vào đó n- ớc hồ xi măng rồi mới tiếp tục đổ bê tông mới vào.

Sau khi thi công xong cần phải rửa ngay các trang thiết bị thi công để dùng cho các lần sau tránh để vữa bê tông bám vào làm hỏng.

Xe bơm bê tông đến vị trí đứng của máy bơm thì dừng lại và quay thùng trộn với vận tốc lớn trong vòng 1 phút, quay thuận đều cho bê tông đổ ra từ từ vào phễu nạp của bơm bê tông tới khi cao hơn cửa hút của bơm bê tông từ 15 - 20 cm thì bắt đầu cho bơm làm việc.

L- u ý không để bê tông xuống hơn mức quy định để tránh lẫn khí vào ống dẫn, khi xe vận chuyển hết bê tông nếu xe thứ 2 ch- a kịp vào vị trí cung cấp bê tông cho máy bơm thì ta phải ngừng bơm bê tông cho đến khi bê tông đầy phễu nạp của bơm.

- Đầm bê tông: Khi đổ bê tông tới đâu phải tiến hành đầm ngay tới đó. Ng- ời công nhân sử dụng đầm dùi đầm theo quy tắc đã quy định, kéo đầm bàn trên mặt bê tông thành từng vết, các vết đầm phải trùng lên nhau ít nhất là $1/3$ vết đầm, thời gian đầm từ 20-30 giây sao cho bê tông không sụt lún và n- ớc bê tông không nổi lên bề mặt xi măng là đ- ợc. Khi đầm tuyệt đối l- u ý không để đầm chạm vào cốt thép gây ra xô lệch cốt thép và chấn động đến những vùng bê tông đã ninh kết hoặc đang ninh kết.

Sử dụng đầm dùi để đầm bê tông đầm:

+ Thời gian đầm tại 1 vị trí từ (30-60)s.

+ Khi đầm xong 1 vị trí phải rút đầm lên từ từ không đ- ợc tắt động cơ để tránh các lỗ rỗng.

- + Khoảng cách di chuyển đầm a [1,5R (R là bán kính hiệu dụng của đầm).
- + Không đ- ợc đầm quá lâu tại 1 chỗ (tránh hiện t- ợng phân tầng).
- + Khi đầm phải cắm sâu vào lớp bê tông.
- + Dấu hiệu bê tông đ- ợc đầm kỹ là vữa xi măng nổi lên và bọt khí không còn nữa.

Sử dụng đầm bàn để đầm bê tông sàn:

- + Khi đầm đầm đ- ợc kéo từ từ.
- + Vết sau phải đè lên vết tr- ớc (5-10)cm.
- + Sau khi đầm xong căn cứ vào các mốc đánh dấu ở cốp pha thành đầm dùng th- ớc gạt phẳng.
- Bảo d- ỡng bê tông .

Sau khi tiến hành đổ bê tông ta tiến hành bảo d- ỡng bê tông. Quá trình bảo d- ỡng dài hay ngắn tùy thuộc vào xi măng và mùa.

Dùng n- ớc sạch để bảo d- ỡng bê tông.

Trong khi bảo d- ỡng bê tông không gây va chạm cây chống và ván khuôn.

Trong mọi tr- ờng hợp bê tông phải luôn đủ độ ẩm không xảy ra hiện t- ợng trắng mặt.

Sau khi đổ bê tông phải đ- ợc bảo d- ỡng trong điều kiện có nhiệt độ và độ ẩm cần thiết để đông rắn và ngăn ngừa các ảnh h- ớng có hại trong quá trình đông rắn của bê tông.

Trong thời kỳ bảo d- ỡng bê tông phải đ- ợc bảo vệ chống các tác động cơ học nh- rung động, lực xung kích, tải trọng và các tác động có khả năng gây h- hại khác.

Thời gian bảo d- ỡng 7 ngày.

Lần đầu tiên t- ới n- ớc sau khi đổ bê tông 4 giờ, 2 ngày đầu cứ sau 2 giờ t- ới n- ớc 1 lần, những ngày sau cứ (3 - 10) giờ t- ới n- ớc 1 lần.

Chú ý:

- + Về mùa hè bê tông đông kết nhanh cần giữ để bê tông không bị khô trắng.
- + Trong mọi tr- ờng hợp không để bê tông bị trắng mặt.

3.2.3. Bảo d- ỡng và tháo dỡ ván khuôn đầm sàn:

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

- THỜI GIAN BẢO D- ỠNG 14 NGÀY.

- T-ới n-ó để giữ độ ẩm cho bê tông nh- đối với bê tông cột.
- Khi bê tông đạt 24 kG/cm^2 mới đ- ợc phép đi lại trên bề mặt bê tông.
- Ván khuôn chỉ đ- ợc tháo dỡ khi bê tông đã đạt c- ờng độ cần thiết để kết chịu đ- ợc trọng l- ợng bản thân và các tác động khác trong giai đoạn thi công sau.
- Khi tháo dỡ ván khuôn cần tránh gây ứng suất đột ngột hoặc va chạm mạnh làm h- hại đến kết cấu bê tông.
- Các bộ phận cốp pha, đà giáo không còn chịu lực sau khi bê tông đã đóng rắn (ván khuôn thành dầm, cột) có thể đ- ợc tháo dỡ khi bê tông đạt $R > 50 \text{ kG/cm}^2$. Thời gian tháo sau 3 ngày đổ BT.
- Đối với ván khuôn chịu lực thì phải đảm bảo bê tông đạt $70\%R_{28}$ mới tháo dỡ. Thời gian tháo dỡ không ít hơn 21 ngày kể từ ngày đổ.

IV. CÔNG TÁC KHÁC:

1. Công tác xây:

1.1. Giới thiệu:

Kết cấu gạch đá là một loại kết cấu đ- ợc tạo thành do liên kết các viên gạch và đá với nhau. Khi vữa đông cứng tạo thành một khối chung nhất cùng chịu lực.

Vì gạch đá là vật liệu có khả năng chịu nén tốt, khả năng chịu kéo uốn, cắt kém. Nên kết cấu gạch đá chủ yếu dùng trong kết cấu chịu nén.

Các - u điểm của kết cấu gạch đá:

+ Khai thác dễ và có ở mọi nơi

+ Khả năng chịu nhiệt lớn, cách âm tốt.

+ Kết cấu gạch đá so với kết cấu khác thì độ bền tốt hơn và ít bị phá hoại do thiên nhiên.

+ Tạo ra đ- ợc nhiều loại hình dáng kiến trúc phong phú.

Nh- ợc điểm của kết cấu gạch đá:

+ Khả năng chịu lực không lớn so với bê tông, vì khả năng chịu lực hạn chế do đó kích th- ớc cấu kiện lớn làm tăng tải trọng công trình.

+ Khả năng chống rung động kém.

+ Khả năng chịu uốn, chịu kéo, chịu cắt nhỏ.

+ Khả năng cơ giới khó, công việc nặng nhọc.

Công tác xây đ- ợc tiến hành sau khi đã tháo ván khuôn, kích th- ớc t- ờng xây do trắc địa xác định và vạch dấu. T- ờng xây nằm trên dầm, khi t- ờng dài

phải có thép gia c-ờng. Khối xây cách dầm, t-ờng cột (2cm) khoảng hở sau này đ-ợc bơm keo.

1.2.Nguyên tắc xây:

Gạch đá chỉ chịu nén tốt do đó phải chống lại uốn hay tr-ợt vì vậy mặt phẳng truyền và chịu lực phải phẳng, mặt lớp cắt phải vuông góc với lực cắt.

- Các yêu cầu kỹ thuật:

+ Các mặt nằm của viên gạch phải phẳng, đảm bảo vuông góc với ph-ơng của lực tác dụng vì gạch chỉ chịu nén tốt.

+ Các mặt phẳng phân cách giữa các viên gạch phải vuông góc với mặt lớp xây và mặt phẳng ngoài khối xây và đồng thời phải song song với mặt phẳng ngoài khối xây còn lại.

+ Không đ-ợc xây trùng mạch tránh hiện tượng lún, nứt do tải trọng không truyền từ phần này sang phần khác của khối xây.

+ Ngoài ra khối xây còn phải đảm bảo các yêu cầu:

Chiều ngang phải bằng phẳng.

Chiều đứng phải thẳng.

Góc xây phải vuông.

Khối xây phải rắn chắc.

- Các kiểu xây gạch:

+ Khối xây đặc.

+ Khối xây giảm nhẹ trọng l-ợng.

+ Khối xây ốp mặt.

- Kỹ thuật xây gạch:

Quá trình thao tác trong kỹ thuật xây gồm:

+ Căng dây xây.

+ Chuyển và sắp gạch.

+ Rải vữa.

+ Đặt gạch lên lớp vữa đã rải .

+ Đeo và chặt gạch .

+ Kiểm tra lớp xây.

+ Miết mạch.

2.Công tác trát:

2.1.Chuẩn bị mặt bằng trát:

Chất lượng của vữa trát phụ thuộc vào việc chuẩn bị bề mặt trát, bề mặt trát, bề mặt trát đáp ứng các yêu cầu sau:

- + Bề mặt phải đảm bảo để lớp vữa trát liên kết tốt.
- + Bề mặt phải đảm bảo phẳng để lớp vữa trát có chiều dày đồng đều.
- + Bề mặt phải đảm bảo cứng ổn định và bất biến hình.
- + Bề mặt trát phải đảm bảo sạch sẽ, nhám để cho lớp vữa trát bám chặt vào.

Chuẩn bị mặt tường gạch :

- + Tường phải khô mới tiến hành chuẩn bị mặt trát.
- + Xây mạch lõm sâu từ 1-1,5 cm, tạo nhám cho các bộ phận.
- + Chặt gạch tạo phẳng.
- + Vết lõm nhỏ hơn 4cm thì chèn vữa thép 1. Nếu vết lõm lớn hơn 7 cm thì xây chèn gạch sau đó đợi khô rồi mới trát.
- + Vệ sinh bề mặt trát cho hết rêu mốc, dầu mỡ, vào mùa hè tưới nước cho trần và tường trát khi trát 1-2 ngày.

2.2.Vữa trát và phạm vi sử dụng:

- Vữa tam hợp:

Cát, vôi nhuyễn, xi măng thương dùng mác 25, 50, 75 là chủ yếu. Dùng để trát trần, trát tường ẩm - ướt nhẹ.

Cách trộn : xi măng, cát trộn khô sau đó đổ nước vôi vào.

- Vữa xi măng:

Là hỗn hợp của cát, xi măng và nước. Thương dùng mác 50, 75 trát khu vực tiếp xúc với nước, trát bề phớt, bể nước. Trộn tới đâu dùng đến đó.

- Vữa thạch cao:

Trộn 10 kg bột thạch cao cùng với 6-7 lít nước cho thành hỗn hợp sệt sau đó trộn cùng với cát. Thương dùng mác 25, 50 đông kết nhanh trộn đến đâu dùng đến đó.

Vữa thạch cao dùng để sản xuất các chi tiết trang trí, đế đèn, đế cột, tường hợp này không cho cát chỉ cho vữa thạch cao.

2.3.Phương pháp trát:

- Các lớp trát:

- Trát dày từ 10-15 mm thì trát một lớp
- Trát dày từ 15-20 mm thì trát hai lớp
- Trát dày từ 20-30 mm thì trát ba lớp

- Đặt mố:

Ta phải đặt mố cho bề mặt trát để đảm bảo độ phẳng bề mặt. Có các cách đặt mố nh- sau:

- + Đặt mố bằng đinh thép
- + Đặt mố bằng cột vữa
- + Đặt mố bằng các thanh gỗ
- + Đặt mố cho trần

- Cách trát :

- + Dụng cụ: bay, bàn xoa, th- ớc, nivô, chổi...
- + Đặt mố xong tiến hành trát, trát lớp chuẩn bị có tác dụng tăng c- ờng sự liên kết bề mặt trát với lớp đệm trát bằng ph- ơng pháp vẩy bay, vẩy gáo thành lớp mỏng trên bề mặt t- ờng hoặc trần cần xoa.
- + Trát lớp đệm khi lớp chuẩn bị đã đông cứng.
- + Vẩy n- ớc trên bề mặt t- ờng tr- ớc khi trát, trát bằng vẩy bay hoặc vẩy gáo tạo thành lớp. Dùng th- ớc thăm tì vào các mố nh- ng không xoa.
- + Trát lớp mặt: Lớp mặt yêu cầu có độ gồ ghề bề mặt [2 mm đối với công trình yêu cầu cao, đối với công trình bình th- ờng [3 mm.
- + Chiều dày của lớp mặt 5-8 mm, tối đa 10 mm, vữa trát đ- ợc trộn bằng cát mịn có độ sụt 7-10 cm.
- + Trát khi lớp đệm đã khô. Trát bằng ph- ơng pháp vẩy bay hoặc vẩy gáo dựa vào các mố còn phẳng chờ se mặt rồi tiến hành xoa.
- + Xoa từ trên xuống, lúc đầu xoa rộng mạnh khi đã phẳng thì nhẹ hơn.
- + Trát từ góc ra trát từ trên xuống, từ góc này đến góc kia.

V/ TỔ CHỨC THI CÔNG:

1. Lập tiến độ thi công:

1.1. Mục đích:

Tiến độ thi công là tài liệu thiết kế lập trên cơ sở đã nghiên cứu kỹ các biện pháp kỹ thuật thi công nhằm xác định trình tự tiến hành, quan hệ ràng buộc giữa các công tác với nhau, thời gian hoàn thành công trình. Đồng thời nó còn xác định nhu cầu về vật t-, nhân lực, máy móc thi công ở từng thời gian trong suốt quá trình thi công.

1.2. Trình tự: Lập tiến độ thi công, ta theo trình tự sau đây:

- Ước tính khối l-ợng công tác của những công tác chính, công tác phục vụ nh- : công tác chuẩn bị, công tác mặt bằng.
- Đề suất các ph- ơng án thi công cho các dạng công tác chính.
- Ấn định và sắp xếp thời gian xây dựng các công trình chính, công trình phục vụ ở công tác chuẩn bị và công tác mặt bằng.
- Sắp xếp lại thời gian hoàn thành các công tác chuẩn bị (chú ý tới việc xây dựng các cơ sở gia công và phù trợ phục vụ cho công tr- ờng) công tác mặt bằng và các công tác chính.
- Ước tính nhu cầu về công nhân kỹ thuật chủ yếu.
- Lập biểu đồ yêu cầu cung cấp các loại vật liệu cấu kiện và bán thành phẩm chủ yếu. Đồng thời lập cả nhu cầu về máy móc, thiết bị và các ph- ơng tiện vận chuyển.

1.3. Phương pháp tối ư- ờu hoá biểu đồ nhân lực:

a. Lấy qui trình kỹ thuật làm cơ sở:

Muốn có biểu đồ nhân lực hợp lý, ta phải điều chỉnh tiến độ bằng cách sắp xếp thời gian hoàn thành các quá trình công tác sao cho chúng có thể tiến hành nối tiếp song song hay kết hợp nh- ng vẫn phải đảm bảo trình tự kỹ thuật thi công hợp lý. Các ph- ơng h- ớng giải quyết nh- sau:

- Kết thúc của quá trình này sẽ đ- ợc nối tiếp ngay bằng bắt đầu của quá trình khác.
- Các quá trình nối tiếp nhau nên sử dụng cùng một nhân lực cần thiết.
- Các quá trình có liên quan chặt chẽ với nhau sẽ đ- ợc bố trí thành những cụm riêng biệt trong tiến độ theo riêng từng tầng một hoặc thành một cụm chung cho cả công trình trong tiến độ.

b. Lấy tổ đội chuyên nghiệp làm cơ sở:

Tr-ớc hết ta phải biết số l-ợng ng-ời trong mỗi tổ thợ chuyên nghiệp. Th-ờng là: bê tông có từ 10÷12 ng-ời; sắt, mộc, nề, lao động cũng t-ơng tự. Cách thức thực hiện nh- sau:

- Tổ hoặc nhóm thợ nào sẽ làm công việc chuyên môn ấy, làm hết chỗ này sang chỗ khác theo nguyên tắc là số ng-ời không đổi và công việc không chồng chéo hay đứt đoạn.

- Có thể chuyển một số ng-ời ở quá trình này sang làm ở một quá trình khác để từ đó ta có thể làm đúng số công yêu cầu mà quá trình đó đã qui định.

- Nếu gặp chồng chéo thì phải điều chỉnh lại. Nếu gặp đứt đoạn thì phải lấy tổ (hoặc nhóm) lao động thay thế bằng các công việc phụ để đảm bảo cho biểu đồ nhân lực không bị trũng sâu thất th-ờng.

1.4.Nội dung:

- Dựa vào những quy định của nhà n-ớc và những điều khoản cam kết đã ghi trong hợp đồng giao nhận thầu về khối l-ợng công việc, thời gian, định mức tiêu hao vật t-, nhân lực, đồng thời thực lực thi công của đơn vị, biện pháp kỹ thuật thi công đã lập để xây dựng bảng tiến độ thi công công trình. Các nội dung chính nh- sau:

+ Tiến độ thi công dựa trên cơ sở biện pháp thi công của từng phần việc đã đ-ợc nghiên cứu, lập tiến độ thi công nhằm ổn định đ-ợc các công việc cũng nh- việc bố trí các nhân lực không bị chồng chéo. Trình tự các công việc đ-ợc thể hiện và chỉ ra đ-ợc mối quan hệ ràng buộc giữa các công tác với nhau.

+ Xác định về nhu cầu sử dụng nhân lực cũng nh- máy móc hoạt động cho công trình. Công trình đ-ợc chỉ ra từng đoạn đợt và xác định đ-ợc quá trình thi công cần thiết thống kê đ-ợc các công việc cần thiết phải thực hiện cho các giải pháp thi công hợp lý. Việc lập tiến độ chỉ ra thấy đ-ợc việc sử dụng vật t- cần thiết để khéo dự trù.

+ Làm cơ sở để tính toán diện tích theo bãi, lán trại... để lập tổng mặt bằng thi công.

+ Việc lập tiến độ thi công phải tuân theo trình tự thi công.

+ Việc tập tiến độ thi công là việc kết hợp linh hoạt giữa công tác xây dựng và lắp đặt công tác hoàn thiện để sớm đ-ưa công trình vào sử dụng.

+ Việc lập tiến độ thi công là biện pháp để tìm giải pháp giảm bớt thời gian.

+ Định mức dự án xây dựng cơ bản sử dụng là định mức số 1242 – 1998 /QĐ - BXD ban hành ngày 25 /11/1998 có hiệu lực áp dụng từ ngày 01/01/1999.

+ Ở đây ta tiến hành lập tiến độ thi công theo ph- ơng pháp sơ đồ ngang.

* Đánh giá biểu đồ nhân lực: Để đánh giá biểu đồ nhân lực ta dùng hai hệ số sau:

+ Hệ số không điều hoà K_1 : $K_1 = \frac{A_{\max}}{A_{tb}}$

Trong đó :

A_{\max} : là số công nhân cao nhất.

A_{tb} : là số công nhân trung bình của biểu đồ nhân lực đ- ợc tính theo:

$$A_{tb} = \frac{S}{T} = \frac{33173}{354} = 93,7$$

Với: S là tổng số công lao động.

T là thời gian thi công công trình.

$$\Rightarrow K_1 = \frac{129}{93,7} = 1,376 \neq 1$$

+ Hệ số phân phối lao động K_2 : $K_2 = \frac{S_{du}}{S}$

Trong đó:

S_{du} : Số công d- (xác định bằng diện tích phần trên đ- ờng trung bình).

S: Là tổng số công lao động.

$$K_2 = \frac{4876}{33173} = 0,147$$

Nhận thấy K_1 sai khác 1 không nhiều, K_2 sai khác 0 không lớn lắm. Nh- vậy biểu đồ nhân lực có thể chấp nhận đ- ợc.

1.4.Tính toán khối l- ợng công việc:

Khối l- ợng công việc đ- ợc tính toán và tra định mức. Kết quả tính toán đ- ợc thể hiện trong bảng sau:

STT	Nội dung công vệc	Đơn vị	Khối l- ợng	Định mức	Nhu cầu
1	Công tác chuẩn bị	Công			
	MÓNG				

CHUNG CỘT CAO TẦNG NAM ANH DŨNG

2	Thi công cọc nhồi	Cọc/ca	110	2	220
3	Đào đất bằng máy	m3	1680.01	0.0318	53
4	Đào đất thủ công	m3	242.05	1.02	246.89
5	Đập đầu cọc	m3	66.32	4.7	311.69
6	Đổ bê tông lót đài móng	m3	42.22	1.65	69.66
7	Gia công, lắp dựng ván khuôn đài + cổ móng	m2	4312.00	0.207	669.44
8	Gia công, lắp dựng cốt thép đài	Tấn	44.34	8.34	369.80
9	Đổ bê tông đài + cổ móng	m3	557.29	2.41	1343.07
10	Tháo dỡ ván khuôn đài + cổ móng	m2	4312.00	0.207	223.15
11	Lấp đất hố móng	m3	1364.77	0.6	818.86
12	Đổ bê tông lót giằng móng	m3	18.14	1.65	29.93
13	Gia công lắp dựng ván khuôn giằng móng	m2	420	0.207	65.21
14	Gia công lắp dựng cốt thép giằng móng	Tấn	6.65	10.04	66.77
15	Đổ bê tông giằng móng	m3	64.89	2.41	156.38
16	Tháo dỡ ván khuôn giằng móng	m2	420	0.207	21.74
17	Tôn nền	m3	376.2	0.56	210.67
	TẦNG 1				
18	Gia công lắp dựng cốt thép cột	Tấn	10.41	9.52	99.10
19	Gia công lắp dựng ván khuôn cột	m2	340.2	0.225	57.41
20	Đổ bê tông cột	m3	53.47	2.56	136.88
21	Dỡ ván khuôn cột	m2	340.2	0.225	19.14
22	Gia công lắp dựng ván khuôn dầm sàn, thang	m2	1388.19	0.214	222.80
23	Gia công lắp dựng cốt thép dầm, sàn, thang	Tấn	10.26	12.52	128.46
24	Đổ bê tông dầm, sàn, cầu thang	m3	145.04	2.542	368.69
25	Dỡ ván khuôn dầm, sàn, cầu thang	m2	1388.19	0.214	74.27
26	Xây t-ờng	m3	206.54	1.92	396.56
27	Lắp cửa	m2	135.12	0.15	20.27
28	Trát trong	m2	1783.75	0.24	428.10
29	Lát nền	m2	685	0.185	126.73
30	Quét vôi trong	m2	1783.75	0.032	57.08
31	Các công tác khác	Công			
	TẦNG 2 - 5				
32	Gia công lắp dựng cốt thép cột	Tấn	7.4	9.52	70.45
33	Gia công lắp dựng ván khuôn cột	m2	241.92	0.225	40.82
34	Đổ bê tông cột	m3	31.1	2.56	79.62
35	Dỡ ván khuôn cột	m2	241.92	0.225	13.61
36	Gia công lắp dựng ván khuôn dầm sàn, thang	m2	1388.19	0.214	222.80
37	Gia công lắp dựng cốt thép dầm, sàn, thang	Tấn	10.26	12.52	128.46

CHUNG CỘT CAO TẦNG NAM ANH DŨNG

38	Đổ bê tông dầm, sàn, cầu thang	m3	145.04	2.542	368.69
39	Dỡ ván khuôn dầm, sàn, cầu thang	m2	1388.19	0.214	74.27
40	Xây t-ờng	m3	219.31	1.97	432.04
41	Lắp cửa	m2	216	0.15	32.40
42	Trát trong	m2	1896	0.24	455.04
43	Lát nền	m2	655	0.185	121.18
44	Quét vôi trong	m2	1896	0.032	60.67
45	Các công tác khác	Công			
	TẦNG 6-8				
46	Gia công lắp dựng cốt thép cột	Tấn	6.9	9.52	65.69
47	Gia công lắp dựng ván khuôn cột	m2	241.92	0.225	40.82
48	Đổ bê tông cột	m3	31.1	2.56	79.62
49	Dỡ ván khuôn cột	m2	241.92	0.225	13.61
50	Gia công lắp dựng ván khuôn dầm sàn, thang	m2	1388.19	0.214	222.80
51	Gia công lắp dựng cốt thép dầm, sàn, thang	Tấn	10.26	12.52	128.46
52	Đổ bê tông dầm, sàn, cầu thang	m3	145.04	2.542	368.69
53	Dỡ ván khuôn dầm, sàn, cầu thang	m2	1388.19	0.214	74.27
54	Xây t-ờng	m3	219.31	1.97	432.04
55	Lắp cửa	m2	216	0.15	32.40
56	Trát trong	m2	1896	0.24	455.04
57	Lát nền	m2	655	0.185	121.18
58	Quét vôi trong	m2	1896	0.032	60.67
59	Các công tác khác	Công			
	TẦNG 9				
74	Gia công lắp dựng cốt thép cột	Tấn	2.44	10	24.40
75	Gia công lắp dựng ván khuôn cột	m2	241.92	0.236	42.82
76	Đổ bê tông cột	m3	31.1	2.688	83.60
77	Dỡ ván khuôn cột	m2	241.92	0.236	14.27
78	Gia công lắp dựng ván khuôn dầm sàn, thang	m2	1388.19	0.225	234.26
79	Gia công lắp dựng cốt thép dầm, sàn, thang	Tấn	9.76	13.15	128.34
80	Đổ bê tông dầm, sàn, cầu thang	m3	145.04	2.669	387.11
81	Dỡ ván khuôn dầm, sàn, cầu thang	m2	1388.19	0.225	78.09
82	Xây t-ờng	m3	219.31	1.97	432.04
83	Lắp cửa	m2	216	0.15	32.40
84	Trát trong	m2	1896	0.24	455.04
85	Lát nền	m2	655	0.185	121.18
86	Quét vôi trong	m2	1896	0.032	60.67
87	Các công tác khác	Công			

CHUNG C₁ CAO TẦNG NAM ANH DŨNG

88	Bảo d- òng bê tông	Công			
	TẦNG KỸ THUẬT + MÁI				
89	Xây t- òng v- ợt mái	m3	26.29	1.97	51.80
90	Láng sênô	m2	124.68	0.118	14.71
	HOÀN THIỆN				
91	Sơn cửa	m2	6318.24	0.124	783.46
92	Trát ngoài + hè rãnh	m2	5644.14	0.24	1354.59
93	Quét vôi ngoài	m2	5494.14	0.038	208.78
94	Quét n- ớc xi măng	m2	5494.14	0.021	115.38
95	Lắp đặt điện n- ớc	Công			
96	Sân v- òn	Công			
97	Thu dọn vệ sinh, bàn giao	Công			

2.Thiết kế tổng mặt bằng thi công:

2.1.Cơ sở tính toán:

- Căn cứ vào yêu cầu của tổ chức thi công, tiến độ thực hiện công trình, ta xác định đ- ợc nhu cầu cần thiết về vật t- , thiết bị, máy phục vụ thi công, nhân lực nhu cầu phục vụ sinh hoạt.
- Căn cứ vào tình hình cung cấp vật t- thực tế.
- Căn cứ vào tình hình mặt bằng thực tế của công trình ta bố trí các công trình tạm, kho bãi theo yêu cầu cần thiết để phục vụ cho công tác thi công, đảm tính chất hợp lý.

2.2.Mục đích:

- Tính toán lập tổng mặt bằng thi công là đảm bảo tính hiệu quả kinh tế trong công tác quản lý, thi công thuận lợi, hợp lý hoá trong dây truyền sản xuất, tránh tr- òng hợp di chuyển chồng chéo, gây cản trở lẫn nhau trong quá trình thi công.
- Đảm bảo tính ổn định phù hợp trong công tác phục vụ cho công tác thi công, không lãng phí, tiết kiệm (tránh đ- ợc tr- òng hợp không đáp ứng đủ nhu cầu sản xuất).

2.3.Tính toán lập tổng mặt bằng thi công:

2.3.1.Số l- ợng các bộ công nhân viên trên công tr- òng và nhu cầu diện tích sử dụng:

a. Tính số l- ợng công nhân trên công tr- òng:

+ Số công nhân xây dựng cơ bản trực tiếp thi công (lấy theo biểu đồ tiến độ thi công ở thời gian cao nhất $A_{\max} = 129$ ng- ời.

+ Số công làm việc ở x- ưởng gia công phụ trợ:

$$B = m \times \frac{A}{100} = \frac{30.129}{100} = 38,7 \text{ (ng-ời)}. \text{ Chọn } B = 39 \text{ ng-ời}.$$

Với $m = 30$ là hệ số đối với nhà dân dụng.

+ Số cán bộ công nhân viên kỹ thuật.

$$C = 4\% \times (A + B) = 0,04 \times (129 + 39) = 6,72. \text{ Chọn } C = 7 \text{ ng-ời}.$$

+ Số các bộ công nhân viên hành chính:

$$D = 5\% \times (A + B) = 0,05 \times (129 + 39) = 8,4. \text{ Chọn } D = 9 \text{ (ng-ời)}.$$

+ Số cán bộ, công nhân viên phục vụ (nhà ăn, y tá ...):

$$\begin{aligned} E &= p \times \frac{A + B + C + D}{100} \\ &= 8 \times \frac{129 + 39 + 7 + 9}{100} = 14,72 \text{ (ng-ời)}. \text{ Chọn } E = 15 \text{ ng-ời}. \end{aligned}$$

+ Nếu lấy tỷ lệ ng-ời nghỉ ốm là 2%, nghỉ phép hàng năm là 4% thì tổng số cán bộ công nhân trên công tr-ờng là:

$$\begin{aligned} G &= 1,06 \times (A + B + C + D + E) \\ &= 1,06 \times (129 + 39 + 7 + 9 + 15) = 210,9. \text{ Chọn } G = 211 \text{ ng-ời}. \end{aligned}$$

b. Diện tích sử dụng.

+ Diện tích nhà làm việc của ban chỉ huy công tr-ờng với tiêu chuẩn $4 \text{ m}^2/\text{ng-ời}$.

Số cán bộ kỹ thuật là 7 ng-ời.

$$S_1 = 4 \times 7 = 28 \text{ m}^2.$$

+ Diện tích tích lán trại: Số ca nhiều công nhất là 129 ng-ời. Tuy nhiên do công tr-ờng ở trung tâm thủ đô Hà Nội nên chỉ cần đảm bảo chỗ ở cho 20% nhân công nhiều nhất. Tiêu chuẩn diện tích cho công nhân là $2 \text{ m}^2/\text{ng-ời}$.

$$S_2 = 129 \times 2/5 = 51,6 (\text{m}^2).$$

Chọn $S = 52 \text{ m}^2$.

+ Diện tích nhà vệ sinh: Số công nhiều nhất trong mỗi ca là 70 ng-ời (tạm tính), trong đó số công nhân nam chiếm 80%. Vậy cần 2 buồng vệ sinh nam, 1 buồng vệ sinh nữ.

$$S_3 = \frac{2,5}{20} \times 70 = 8,75 (\text{m}^2).$$

(Tiêu chuẩn 2,5 m²/20 ng-ời).

Chọn S = 9 m².

2.3.2.Tính diện tích kho bãi:

Tính toán dựa trên số l-ợng vật liệu cho 1 tầng.

- Kho xi măng:

$$S = \frac{P}{N} = q \frac{T}{N} k$$

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 = 2 (T).

T: Thời gian dự trữ trong 7 ngày.

Kích th-ớc một bao xi măng: 0,4×0,6×0,2 m.

Dự kiến xếp cao 1,6 m; N = 1,3 T/m².

Vậy diện tích kho xi măng cần thiết là:

$$S = 2 \cdot \frac{7}{1,3} \cdot 1,2 = 12,92 \text{ m}^2.$$

Chọn S = 13 m².

- Diện tích bãi cát:

$$S = \frac{P}{N} = q \frac{T}{N} k$$

Trong đó :

N: L-ợng 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: L-ợng cát sử dụng trong ngày cao nhất; q = 2,5 (m³)

T: Thời gian dự trữ trong 7 ngày.

$$S = 2,5 \cdot \frac{7}{2} \cdot 1,2 = 10,5 \text{ (m}^2\text{)}.$$

Chọn S = 11 m².

- Diện tích bãi xếp gạch:

Dùng loại gạch ống (10x10x20) cm: = 450 viên m³.

Với khối l-ợng t-ờng tầng 1 cần xây là 206,54 m³ thì số gạch là:

CHUNG CẠ CAO TẦNG NAM ANH DỪNG

$$= 450 \times 206,54 = 92943 \text{ viên.}$$

Thời gian xây là 13 ngày, vậy số gạch xây trong 1 ngày là:

$$= 92943/13 = 7150 \text{ viên.}$$

Thời gian dự trữ là 3 ngày. Số gạch cần tập trung tại công tr- ờng là:

$$= 7150 \times 3 = 21450 \text{ viên.}$$

Tiêu chuẩn 750 viên/m².

⇒ Diện tích gạch bãi:

$$S_{\text{gạch}} = \frac{21450}{750} = 28,6 \text{ m}^2.$$

Chọn S = 29m².

- Diện tích kho thép.

Với diện tích chứa 2 m² /tấn.

Khối l- ợng thép cần dùng cho cột, dầm, sàn 1 tầng là: (10,26 + 10,41) Tấn.

$$\rightarrow S_{\text{thép}} = (10,41 + 10,26) \times 2 = 41,34 \text{ m}^2.$$

Chọn S = 42m².

- Diện tích kho gỗ.

Với diện tích chứa 2 m³/ m².

Hệ số sử dụng không điều hoà K = 1,2.

Diện tích ván khuôn cột, dầm sàn là: 340,2 m²; 1388,19 m².

Thể tích ván khuôn là:

$$V = (340,2 + 1388,19) \times 0,02 = 34,57 \text{ m}^3.$$

$$S_{\text{gỗ}} = 34,57 \times 1,2/2 = 20,74 \text{ m}^2.$$

Chọn S_{gỗ} = 21 m².

- Diện tích nhà bảo vệ: 12 m².

- Diện tích nhà để xe: 36 m².

- Diện tích kho dụng cụ phục vụ thi công = 15m².

3. Tính toán diện nư ớc phục vụ thi công:

3.1. Diện:

- Điện thi công và chiếu sáng sinh hoạt.

Tổng công suất các ph- ơng tiện, thiết bị thi công.

+ Máy vận thăng: 5,6 kW.

+ Máy trộn bê tông: 4,1 kW.

+ Cần trục tháp: 50 kW.

+ Đầm dùi: 4cái \times 0,8 = 3,2 kW.

+ Đầm bàn: 2cái \times 1,1 = 2,2 kW.

+ Máy c- a bào liên hợp 1cái \times 3 = 3kW.

+ Máy cắt uốn thép: 1,5 kW.

+ Máy hàn: 18,5 kW.

+ Máy bơm n- ớc 1 cái: 2 kW.

\Rightarrow Tổng công suất của máy $P_1 = 90,1$ kW.

- Điện sinh hoạt trong nhà và điện phục vụ chiếu sáng bảo vệ.

STT	Nơi tiêu thụ	Công suất cho 1 đ.vị (W)	Diện tích chiếu sáng	Công suất (W)
1	Nhà hành chính + nghỉ	15	178	2670
2	Kho	3	74	222
3	Nơi đặt cần cẩu	5	6	30
4	Bãi vật liệu	0,5	40	20
5	Các đ- ờng dây dẫn chính	800	2,5	2000
6	Các đ- ờng dây dẫn phụ	250	2,0	500

- Tổng công suất: $P_2 = 5,442$ kW.

- Tổng công suất điện phục vụ cho công trình là;

$$P = 1,1(k_1 \Sigma P_1 / \cos \varphi + k_2 \Sigma P_2)$$

Trong đó:

1,1: hệ số kể đến sự tổn thất công suất trong mạng điện.

$\cos \varphi$: hệ số công suất; $\cos \varphi = 0,75$.

$k_1 = 0,75$; $k_2 = 0,9$.

$$\Rightarrow P = 1,1 \times (0,75 \times 90,1 / 0,75 + 0,9 \times 5,442) = 96,65 \text{ kW.}$$

Dùng trạm điện có công suất 120 kW.

CHUNG CẠ CAO TẦNG NAM ANH DŨNG

- Sử dụng mạng l-ới điện 3 pha (380/220V). Với sản xuất dùng điện 380V/220V bằng cách nối hai dây nóng, còn để thấp sáng dùng điện thế 220V bằng cách nối 1 dây nóng và một dây lạnh.

Mạng l-ới điện ngoài trời dùng dây đồng để trần. Mạng l-ới điện ở những nơi có vật liệu dễ cháy hay nơi có nhiều ng-ời qua lại thì dây bọc cao su, dây cáp nhựa để ngầm.

Nơi có cần trực hoạt động thì l-ới điện phải luôn vào cáp nhựa để ngầm.

Các đ-ờng dây điện đặt theo đ-ờng đi có thể sử dụng cột điện làm nơi treo đèn hoặc pha chiếu sáng. Dùng cột điện bằng gỗ để dẫn tới nơi tiêu thụ, cột cách nhau 30m, cao hơn mặt đất 6,5m, chôn sâu d-ới đất 2m. Độ chùng của dây cao hơn mặt đất 5m.

a. Chọn dây theo độ sụt điện thế:

Độ sụt của điện thế từ bảng điện của máy biến thế tới nơi tiêu thụ trong mạng điện hạ thế không quá 5%, đối với điện sản xuất không quá 2,5%, đối với toàn mạng không quá 10%.

$$S = \frac{100 \cdot \sum PL}{k \cdot U_d^2 \cdot |\Delta U|}$$

Trong đó:

P: Công suất tiêu thụ $P = 96,65 \text{ kW}$.

$|\Delta U|$: độ sụt của điện thế cho phép. Lấy $|\Delta U| = 5V$.

k: điện trở suất của dây nhôm. $k = 57$.

U_d : điện áp của dây. $U_d = 380V$.

L: Chiều dài của đ-ờng dây tính từ điểm đầu tới nơi tiêu thụ $L = 150 \text{ m}$.

$$S = \frac{100 \cdot 96,65 \cdot 150 \cdot 10^3}{57 \cdot 380^2 \cdot 2} = 88,1 \text{ mm}^2.$$

Chọn dây đồng có tiết diện 120 mm^2 .

$$\Rightarrow \text{Đ-ờng kính dây dẫn: } D = \sqrt{\frac{4 \cdot S_d}{\pi}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 120}{3,14}} = 12,4 \text{ mm}.$$

b. Kiểm tra đ-ờng kính dây theo c-ờng độ dòng điện:

$$I = \frac{P}{1,73 \cdot U_d \cdot \cos \varphi} = \frac{96,65 \cdot 10^3}{1,73 \cdot 380 \cdot 0,75} = 196,03 \text{ A}.$$

Đối với dây đồng tiết diện 120 mm^2 thì $I_{\text{cho phép}} = 600 \text{ (A)}$.

a. Kiểm tra độ bền của dây:

CHUNG CẠ CAO TẦNG NAM ANH DŨNG

Đ-ờng dây điện thế nhỏ hơn 1KV thì $S > 16 \text{ mm}^2$. Theo trên có $S = 120 \text{ mm}^2 > 16 \text{ mm}^2$. Đảm bảo độ bền.

- Dây nguội chọn tiết diện: $S_{\text{nguon}} = \frac{1}{2,5} S_{\text{nong}} = \frac{120}{2,5} = 48$. Lấy $S_{\text{nguon}} = 50 \text{ mm}^2$.

3.2. N-ớc:

Yêu cầu xác định l-ợng n-ớc tiêu thụ thực tế. Nguồn n-ớc cung cấp cho công trình lấy từ mạng l-ới cấp n-ớc cho khu vực. Trên cơ sở đó thiết kế mạng đ-ờng ống đảm bảo thi công, sinh hoạt ở công tr-ờng và đảm bảo chỉ tiêu kinh tế kỹ thuật, các dạng sử dụng n-ớc trong công tr-ờng.

- N-ớc sản xuất.
- N-ớc sinh hoạt.
- N-ớc cứu hoả.
- N-ớc dùng cho sản xuất: Dùng để trộn bê tông, trộn vữa xây trát.
 - + N-ớc phục vụ cho công tác xây: 250 l/m^3 .
 - + Phục vụ cho công tác trát lát: 250 l/m^3 .
 - + N-ớc phục vụ cho công tác bảo d-ỡng bê tông: 500 l/ca .

L-ợng n-ớc dùng cho sản xuất tính theo công thức:

$$P = \frac{1,2.K.\sum P_{\text{mkip}}}{8.3600}.$$

Trong đó:

1,2 là hệ số tính đến những máy ch- a kể hết.

$K = 1,7 \rightarrow$ Hệ số sử dụng n-ớc không điều hoà.

$P_{\text{m kíp}}$: l-ợng n-ớc sản xuất của máy trong 1 kíp sản xuất (l/ca).

$$P_{\text{m kíp}} = 206,54 \times 250 / 11 + 500 = 5194,1 \text{ (l/ca)}.$$

$$\Rightarrow P_{\text{sx}} = \frac{1,2.1,7.5194,1}{8.3600} = 0,37 \text{ (l/giây)}.$$

- N-ớc dùng cho sinh hoạt: $P_{\text{sh}} = P_a + P_b$.

Trong đó:

* P_a : L-ợng n-ớc sinh hoạt dùng trên công tr-ờng, đ-ợc tính theo công thức:

$$P_a = \frac{k \cdot N_1 \cdot P_{nkip}}{8.3600}$$

k: hệ số cung cấp không điều hoà = 1,7.

$N_1 = 129$ ng- ời: số l- ợng công nhân cao nhất trong một ngày.

P_{nkip} : Nhu cầu về n- ớc cho 1 công nhân dùng trong 1 kíp ở hiện tr- ờng:

$$P_{nkip} = 15 \text{ l/ng- ời.}$$

$$\Rightarrow P_a = \frac{1,7 \cdot 129 \cdot 15}{8.3600} = 0,114 \text{ (l/giây).}$$

* P_b : L- ợng n- ớc sinh hoạt dùng ở khu nhà ở, đ- ợc tính theo công thức:

$$P_b = \frac{k \cdot N_2 \cdot P_{nngay}}{24.3600}$$

k: hệ số cung cấp không điều hoà = 1,7.

$N_2 = 30$ ng- ời: số l- ợng công nhân ở khu sinh hoạt.

P_{nngay} : Nhu cầu về n- ớc cho 1 công nhân dùng trong 1 ngày đêm ở khu sinh hoạt = 25 (l/ng- ời).

$$\Rightarrow P_b = \frac{1,7 \cdot 30 \cdot 25}{24.3600} = 0,015 \text{ (l/giây).}$$

$$\Rightarrow P_{sh} = 0,114 + 0,015 = 0,129 \text{ (l/giây).}$$

- N- ớc dùng cho cứu hoả:

Với CT có diện tích < 30ha thì $P_{cc} = 10$ l/s.

Vậy tổng l- u l- ợng n- ớc dùng cho công trình là:

$$P = P_{sx} + P_{sh} + P_{cc} = 0,37 + 0,129 + 10 = 10,5 \text{ (l/giây).}$$

$$\text{* Chọn đ- ờng kính ống dẫn: } D = \sqrt{\frac{4 \cdot P \cdot 1000}{\pi \cdot V}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 10,5 \cdot 1000}{3,14 \cdot 1,5}} = 94,43 \text{ mm.}$$

Vậy chọn đ- ờng ống cấp n- ớc cho công trình có đ- ờng kính:

+ Ống dẫn chính $D = 100$ (mm).

+ Ống dẫn phụ $D = 40$ (mm).

VI. AN TOÀN LAO ĐỘNG:

1. An toàn lao động khi thi công cọc nhồi :

- Khi thi công cọc nhồi cần phải huấn luyện 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 khoan cọc, động cơ điện, cần cẩu, máy hàn điện các hệ tời, cáp, ròng rọc.
- Các khối đối trọng phải đ- ợc chống xếp theo nguyên tắc tạo thành khối ổn định. Không đ- ợc 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 ng- ời đi lại trên mái dốc tự nhiên, cũng nh- trong phạm vi hoạt động của máy khu vực này phải có biển báo.
- Khi vận hành máy phải kiểm tra tình trạng máy, vị trí đặt máy, thiết bị an toàn phanh hãm, tín hiệu, âm thanh, cho máy chạy thử không tải.
- Không đ- ợc thay đổi độ nghiêng của máy khi gầu xúc đang mang tải hay đang quay gầu. Cấm hãm phanh đột ngột.
- Th- ờng xuyên kiểm tra tình trạng của dây cáp, không đ- ợc dùng dây cáp đã nối.
- Trong mọi tr- ờng hợp khoảng cách giữa ca bin 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 m- a phải rắc cát vào bậc lên xuống tránh tr- ợt, ngã.
- Trong khu vực đang đào đất nên có nhiều ng- ời cùng làm việc phải bố trí khoảng cách giữa ng- ời này và ng- ời kia đảm bảo an toàn.
- Cấm bố trí ng- ời làm việc trên miệng hố đào trong khi đang có ng- ời làm việc ở bên d- ới hố đào cùng 1 khoang mà đất có thể rơi, lở xuống ng- ời ở bên d- ới.

3. An toàn lao động trong công tác bê tông:

a. *Dựng lắp, tháo dỡ dàn giáo:*

- KHÔNG ĐƯỢC SỬ DỤNG DÀN GIÁO: CÓ BIẾN DẠNG, RAN NÚT, MÒN GIỈ HOẶC THIẾU CÁC BỘ PHẬN: MÓC NEO, GIÀNG

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

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

- Cắm 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 dưới.

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

- LỖ HỔNG Ở SÀN CÔNG TÁC ĐỂ LÊN XUỐNG PHẢI CÓ LAN CAN BẢO VỆ Ở 3 PHÍA.

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

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

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

b. *Công tác gia công, lắp dựng coffa:*

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

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

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

tông đứng trên coffa.

- Cắm 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-ạy giàn giáo kéo chúng.

- Tr- ớc khi đổ bê tông cán bộ kỹ thuật thi công phải kiểm tra coffa, nên có h- hống 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 0,3m.

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

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

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

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

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

- Buộc cốt thép phải dùng dụng cụ chuyên dùng, cấm buộc bằng tay cho 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 coffa, cốt thép, dàn giáo, sàn công tác, đ- ờng vận chuyển. Chỉ đ- ợc tiến hành đổ sau khi đã có văn bản xác nhận.

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

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

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

e. Bảo d-ỡng bê tông:

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

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

g. Tháo dỡ coffa:

- Chỉ đ-ợc tháo dỡ coffa 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 đề phòng 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 coffa.

- Khi tháo coffa 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 coffa phải che chắn các lỗ hổng của công trình không đ-ợc để coffa đã tháo lên sàn công tác hoặc ném coffa từ trên xuống, coffa sau khi tháo phải đ-ợc 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, trượt theo mái dốc.
- Khi xây tầng chắn mái, làm máng nước cần phải có dàn giáo và lối bảo hiểm.
- Trong phạm vi đang có người làm việc trên mái phải có rào ngăn và biển cấm bên dưới để tránh dụng cụ và vật liệu rơi vào người qua lại. Hàng rào ngăn phải đặt rộng ra mép ngoài của mái theo hình chiếu bằng với khoảng > 3m.

5. Công tác xây và hoàn thiện:

a. Xây tầng:

- Kiểm tra tình trạng của giàn giáo giá đỡ phục vụ cho công tác xây, kiểm tra lại việc sắp xếp bố trí vật liệu và vị trí công nhân đứng làm việc trên sàn công tác.
- Khi xây đến độ cao cách nền hoặc sàn nhà 1,5 m thì phải bắc giàn giáo, giá đỡ.
- Chuyển vật liệu (gạch, vữa) lên sàn công tác ở độ cao trên 2m phải dùng các thiết bị vận chuyển. Bàn nâng gạch phải có thanh chắc chắn, đảm bảo không rơi đổ khi nâng, cấm chuyển gạch bằng cách tung gạch lên cao quá 2m.
- Khi làm sàn công tác bên trong nhà để xây thì bên ngoài phải đặt rào ngăn hoặc biển cấm cách chân tầng 1,5m nếu độ cao xây < 7,0m hoặc cách 2,0m nếu độ cao xây > 7,0m. Phải che chắn những lỗ tầng ở tầng 2 trở lên nếu người có thể lọt qua được.
- Không được phép:
 - + Đứng ở bờ tầng để xây.
 - + Đi lại trên bờ tầng.
 - + Đứng trên mái hắt để xây.
 - + Tựa thang vào tầng mới xây để lên xuống.
 - + Để dụng cụ hoặc vật liệu lên bờ tầng đang xây.
- Khi xây nếu gặp mùa gió (cấp 6 trở lên) phải che đậy chống đổ khối xây cẩn thận để khỏi bị xói lở hoặc sập đổ, đồng thời mọi người phải đến nơi ẩn nấp an toàn.
- Khi xây xong tầng biên về mùa mưa 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 hướng dẫn của cán bộ kỹ thuật. Không được 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 5m phải dùng thiết bị vận chuyển lên cao hợp lý.

- Thùng, xô cũng như 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 được dùng thang tựa để quét vôi, sơn trên 1 diện tích nhỏ ở độ cao cách mặt nền nhà (sàn) <5m

- Khi sơn trong nhà hoặc dùng các loại sơn có chứa chất độc hại phải trang bị cho công nhân mặt nạ phòng độc, tr- ớc khi bắt đầu làm việc khoảng 1h phải mở tất cả các cửa và các thiết bị thông gió của phòng đó.

- Khi sơn, công nhân không được làm việc quá 2 giờ.

- Cấm ng- ời vào trong buồng đã quét sơn, vôi, có pha chất độc hại ch- a khô và ch- a được 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.