

PHẦN 3

THI CÔNG

 45% 

GIÁO VIÊN H- ỚNG DẪN CHÍNH

: TH.S TRẦN VĂN SƠN

GIÁO VIÊN H- ỚNG DẪN THI CÔNG

: GV.TRẦN VĂN SƠN

SINH VIÊN THỰC HIỆN

: PHẠM KIÊN TRUNG

LỚP : XD 901- MÃ SỐ SV: 091268

THUYẾT MINH PHẦN THI CÔNG

NHIỆM VỤ:

1. Lập biện pháp thi công cọc khoan nhồi
2. Lập biện pháp thi công phần ngầm
3. Lập biện pháp thi công phần thân
4. Lập tiến độ thi công
5. Thiết kế tổng mặt bằng thi công.

CÁC BẢN VẼ KÈM THEO:

1. TC 01 – Thi công cọc khoan nhồi
2. TC 02– Biện pháp đào đất và thi công móng
3. TC 03, 04 – Biện pháp thi công cột, dầm sàn
4. TC 05 – Tiến độ thi công
5. TC 06 – Tổng mặt bằng

PHẦN I : GIỚI THIỆU ĐẶC ĐIỂM CÔNG TRÌNH

I . Vị trí công trình:

Công trình “Trụ Sở CTCP Thương mại VIPCO, được xây dựng tại Hải Phòng.

Công trình xây dựng cao 11 tầng cao +39.9 m Mặt đất ngoài nhà trùng với cốt -2m. Kết cấu công trình là bê tông cốt thép đổ toàn khối bao gồm khung cột, sàn

Công trình được xây dựng trên một khu đất rộng rãi, bằng phẳng. Công trình nằm biệt lập nh- ng lại khá gần 1 số công trình lớn khác. Do đó việc cung cấp, chuyên chở nguyên vật liệu cho công trình khá thuận lợi. Tuy nhiên, khi thi công công trình cần phải có biện pháp chống sụt lún thành hố móng, lún sụt cho công trình xung quanh.

II . Điều kiện địa chất thủy văn:

Theo “Báo cáo khảo sát địa chất công trình VIPCO , giai đoạn phục vụ thiết kế nền móng, thi công” thì nền đất công trình từ trên xuống bao gồm các lớp đất:

Lớp đất	Chiều dày (m)	Độ sâu (m)	Mô tả lớp đất
1	1,6	1,6	Đất lấp .
2	2,3	3,9	Sét màu xám xanh, xám nâu, dẻo mềm
3	8,5	12,4	Bùn sét pha lẫn hữu cơ màu xám đen
4	5,8	18,2	Cát pha màu xám nâu, nâu vàng, trạng thái dẻo mềm.
5	7,5	25,7	Sét pha màu nâu vàng, nâu gụ, dẻo cứng
6	4,5	30,2	Sét pha màu xám ghi, xám nâu, dẻo chảy
7	9	39,2	Cát hạt thô,, trạng thái chặt vừa
8			Cát hạt thô, lẫn cuội sỏi, trạng thái chặt.
9			Đá phong hoá

Mực nước ngầm gặp ở độ sâu trung bình 6,7m so với mặt đất (tức là ở cốt -8,7m).

III. Công tác chuẩn bị thi công:

1). Chuẩn bị mặt bằng:

- Nghiên cứu kỹ hồ sơ tài liệu quy hoạch, kiến trúc, kết cấu và các tài liệu khác của công trình, tài liệu thi công và tài liệu thiết kế và thi công các công trình lân cận.

- Nhận bàn giao mặt bằng xây dựng.

- Giải phóng mặt bằng, phát quang thu dọn, san lấp các hố rãnh.

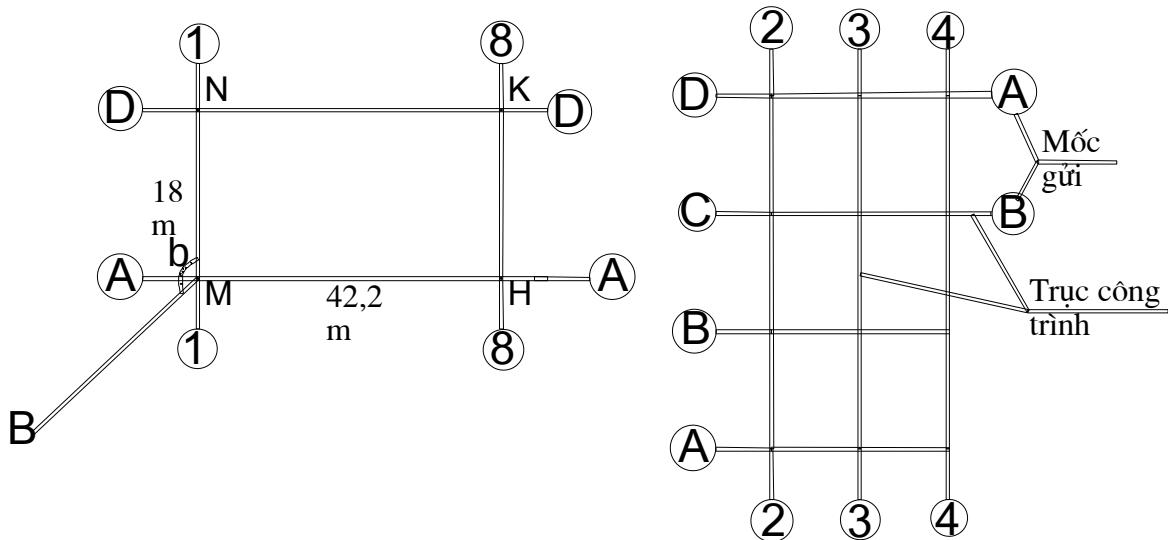
- Tiêu thoát n-ớc mặt.
- Xây dựng các nhà tạm, bao gồm: x-ởng và kho gia công, lán trại tạm, nhà vệ sinh . . .
- Lắp các hệ thống điện n-ớc.

2). Giác móng công trình:

- Xác định tim cốt công trình dụng cụ bao gồm dây gai dây kẽm, dây thép 1 ly, th-ớc thép, máy kinh vĩ, máy thuỷ bình . . .
- Từ bản vẽ hồ sơ và khu đất xây dựng của công trình, phải tiến hành định vị công trình theo mốc chuẩn theo bản vẽ.

- Từ mốc chuẩn xác định các điểm chuẩn của công trình bằng máy kinh vĩ:
Để xác định vị trí chính xác của công trình trên mặt bằng, tr-ớc hết ta xác định một điểm trên mặt bằng của công trình. Tốt nhất là điểm góc của công trình.

Đặt máy tại điểm mốc B lấy h-ớng mốc A cố định (có thể là các công trình cũ cạnh công tr-ờng). Định h-ớng và mở một góc bằng α , ngắm về h-ớng điểm M. Cố định h-ớng và đo khoảng cách A theo h-ớng xác định của máy sẽ xác định chính xác điểm M. Đ- a máy đến điểm M và ngắm về phía điểm B, cố định h-ớng và mở một góc β xác định h-ớng điểm N. Theo h-ớng xác định, đo chiều dài từ M sẽ xác định đ-ợc điểm N. Tiếp tục tiến hành nh- vậy ta sẽ định vị đ-ợc các điểm góc H, K của công trình trên mặt bằng xây dựng.



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

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

3). Cấp thoát n-ớc:

Khi thi công cọc nhồi th-ơng phải dùng một l-ợng n-ớc và l-ợng bùn rất lớn, do vậy trong khi thi công nhất thiết phải chuẩn bị đầy đủ các thiết bị cấp thoát n-ớc. L-ợng n-ớc sạch đ-ợc lấy từ mạng l-ới cấp n-ớc thành phố, ngoài ra cần phải chuẩn bị ít nhất 1 máy bơm n-ớc đề phòng trong tr-ờng hợp thiếu n-ớc. Phải có thùng chứa với dung l-ợng lớn để chứa bùn và lắng lọc, xử lý các phế liệu không đ-ợc trực

tiếp thải đi. Tiến hành xây dựng một đ-ờng thoát n-ớc lớn dẫn ra đ-ờng ống thoát n-ớc của thành phố để thải n-ớc sinh hoạt hàng ngày cũng nh- n-ớc phục vụ thi công đã qua xử lý.

4). Thiết bị điện:

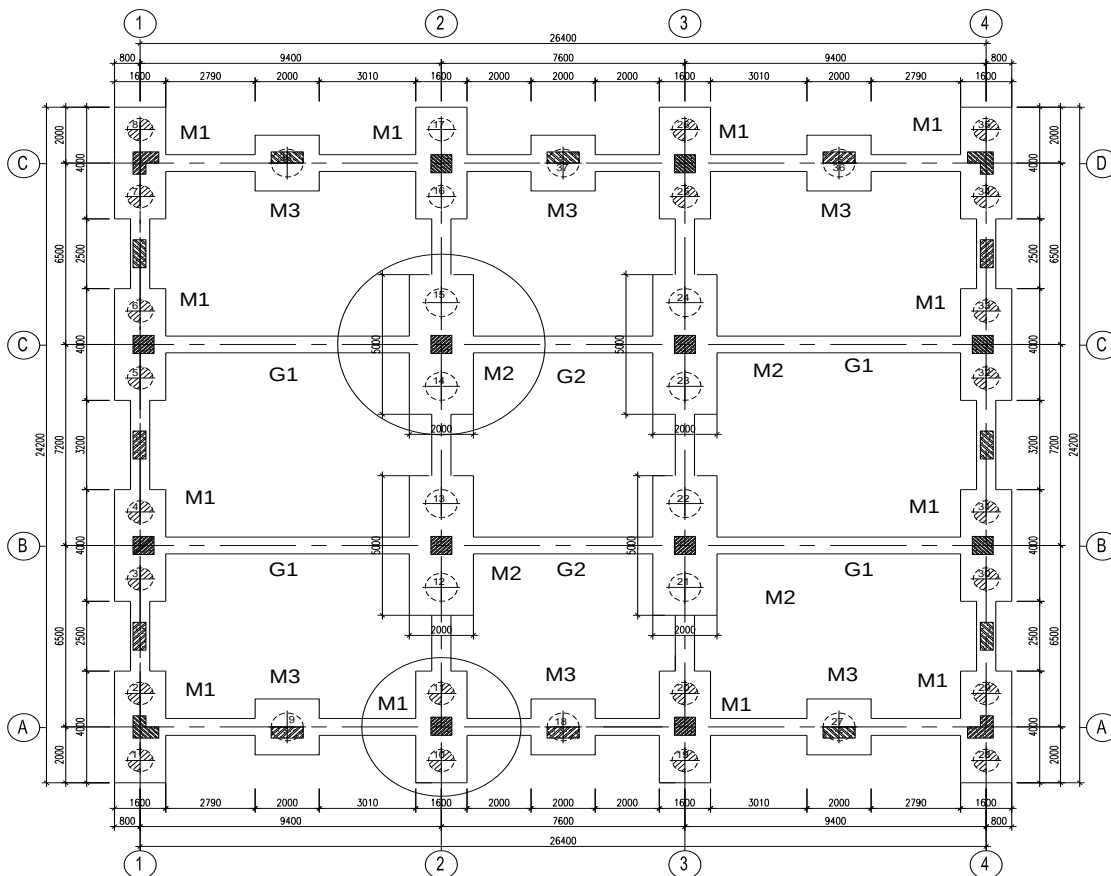
Trên công tr-ờng, với các thiết bị lớn (cẩu, khoan...) hầu hết sử dụng động cơ đốt trong. Điện ở đây chủ yếu phục vụ chiếu sáng và các thiết bị có công suất không lớn lắm. Do vậy điện đ-ợc lấy từ mạng l-ới điện thành phố, bố trí các đ-ờng dây phục vụ thi công hợp lý đảm bảo an toàn.

PHẦN II : THI CÔNG CỌC KHOAN NHỒI

Công tác thi công cọc khoan nhồi đ-ợc tiến hành tr-ớc khi đào móng. Kích th-ớc cọc theo thiết kế là:

- Đ-ờng kính cọc là: $D = 0.8 \text{ m}$ và $D = 1 \text{ m}$
- Chiều dài cọc: $39+1,2=40,2\text{m}$ (trong đó có 1,2m đầu cọc sẽ ngàm vào đài)
- Giàng móng có kích th-ớc: + Giàng dọc: $60 \times 150 \text{ (cm)}$
+ Giàng ngang: $60 \times 150 \text{ (cm)}$

MẶT BẰNG CÔNG TRÌNH



I. Lựa chọn ph-ơng pháp tạo lỗ khoan cọc nhồi:

1). Ph-ơng pháp tạo lỗ khoan có dùng ống chống:

Ph-ơng pháp này th-ờng đ-ợc sử dụng khi thi công những cọc nằm kề sát với công trình có sẵn, nơi có n-ớc mặt hoặc lỗ khoan cọc xuyên qua các tầng đất sét

nhão, cát cuội sỏi dễ gây biến dạng mạnh về phía trong lỗ (cát sỏi có cấu trúc rời rạc) hoặc tại vùng đất có nhiều hang động.

Ph- ơng pháp này có - u điểm là không phải lo việc sập hố khoan công trình ít bị bẩn vì không phải sử dụng dung dịch bentonitze, chất l- ợng cộc cao. Nh- ợc điểm của ph- ơng pháp này là cần máy thi công lớn, khó thi công cho cộc có chiều dài > 30m

Với ph- ơng pháp này ta phải đóng ống chống đến độ sâu 15,5m 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) gặp rất nhiều trở ngại, lực ma sát giữa ống chống và lớp đất lớn cho nên công tác kéo ống chống gặp rất nhiều khó khăn đồng thời yêu cầu máy có công suất cao.

2). Ph- ơng pháp tạo lỗ khoan 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.

3). Ph- ơng pháp khoan 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.

- u điểm: có giá thành rẻ, các thiết bị thi công rẻ, thi công đơn giản.

Nh- ợc điểm: ph- ơng pháp này có tốc độ khoan chậm, chất l- ợng và độ tin cậy ch- a cao. Đối với ph- ơng pháp này việc sử dụng lại dung dịch giữ vách hố khoan rất khó khăn, không kinh tế.

4). Ph- ơng pháp khoan bằng gầu xoắn và dung dịch Bentonite giữ vách:

Ph- ơng pháp này lấy đất lên bằng gầu xoay có đ- ờng kính bằng đ- ờng kính cộc 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 khoan tới độ sâu thiết kế, tiến hành thổi rửa đáy hố khoan bằng ph- ơng pháp: Bơm ng- ợc, 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 cho phép ta tận dụng lại dung dịch Bentonite thông qua máy lọc (có khi tới 5-6 lần).

- u điểm là: thi công nhanh kiểm tra chất l- ợng dễ dàng thuận tiện, đảm bảo vệ sinh môi tr- ờng và ít ảnh h- ưởng đến các công trình lân cận.

Nh- ợc điểm: phải sử dụng các thiết bị chuyên dụng giá đắt nên giá thành cộc cao.

II. Lựa chọn ph- ơng pháp thi công:

Từ các ưu và nhược điểm của các phương pháp trên cùng với mức độ ứng dụng thực tế và các yêu cầu về máy móc thiết bị ta chọn phương pháp thi công tạo lỗ: “*Khoan bằng gầu xoay kết hợp dung dịch Bentonite giữ vách hố khoan*”

Chọn máy thi công:

Mũi cọc khoan nhồi cắm vào tầng đất cát lẫn cuội sỏi ở cốt -42,5 m. Máy tạo lỗ đặt ở cốt -0,3m, tức là lỗ khoan sâu 42,2m. Đường kính cọc khoan nhồi trong công trình là 0,8 m và 1,0 m.

Máy khoan:

Cọc thiết kế có đường kính 1000, chiều dài 42,2m nên ta chọn máy KH-125 có các thông số kỹ thuật:

Độ sâu lớn nhất (m)	55
Đường kính lớn nhất (mm)	2000
Tốc độ quay của máy(v/ph)	24-12
Mômen quay (KNm)	40-51
Áp lực lên đất (MPa)	0,077
Trọng lượng máy (KN)	47

Máy trộn Bentonite:

Máy trộn theo nguyên lý khuấy bằng áp lực nước do bơm ly tâm:

Loại máy	BE - 15A
Dung tích thùng trộn (m ³)	1,5
Năng suất (m ³ /h)	15÷18
Lưu lượng (l/phút)	2500
Áp suất dòng chảy (KN/m ²)	1,5

Chọn cần cẩu:

Cần cẩu phục vụ công tác lắp cốt thép, lắp ống sinh, ống đổ bê tông,...

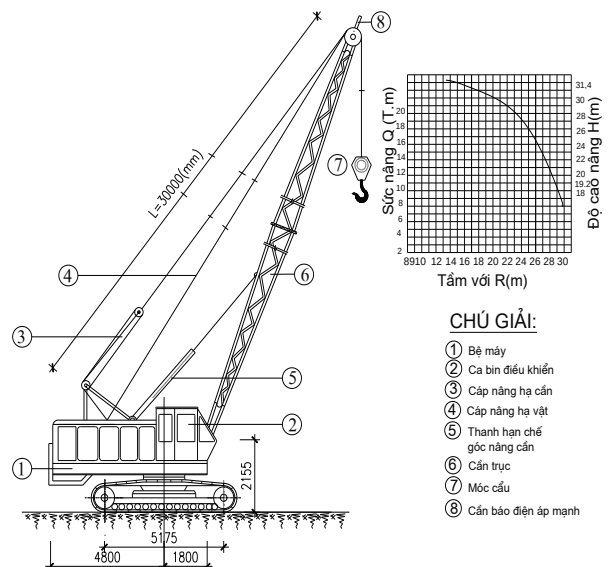
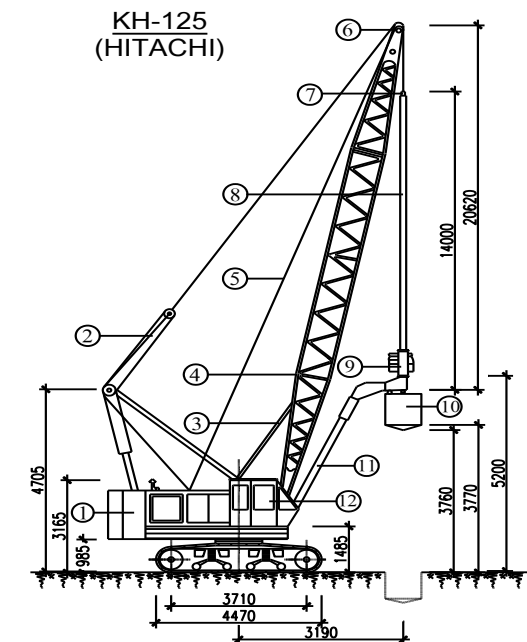
+ Khối lượng cần phải cẩu lớn nhất là ống đổ bê tông: $Q=9T$

+ Chiều cao lắp: $H_{CL} = h_1 + h_2 + h_3 + h_4$
 $h_1 = 0,6m$ (Chiều cao ống sinh trên mặt đất)

$h_2 = 0,5m$ (Khoảng cách an toàn)
 $h_3 = 1,5m$ (Chiều cao dây treo buộc)

$h_4 = 12m$ (Chiều cao lồng thép)
 $H_{CL} = 0,6 + 0,5 + 1,5 + 12 = 14,6m$

MÁY KHOAN CỌC NHỒI



+Bán kính cầu lợp: $R = 8m$.

Chọn cần cẩu bánh xích E-2508 có các đặc tr- ng kỹ thuật:

Chiều dài tay cần: 30m

Chiều cao nâng móc: $H_{\max} = 29m$;

$H_{\min} = 19,2m$

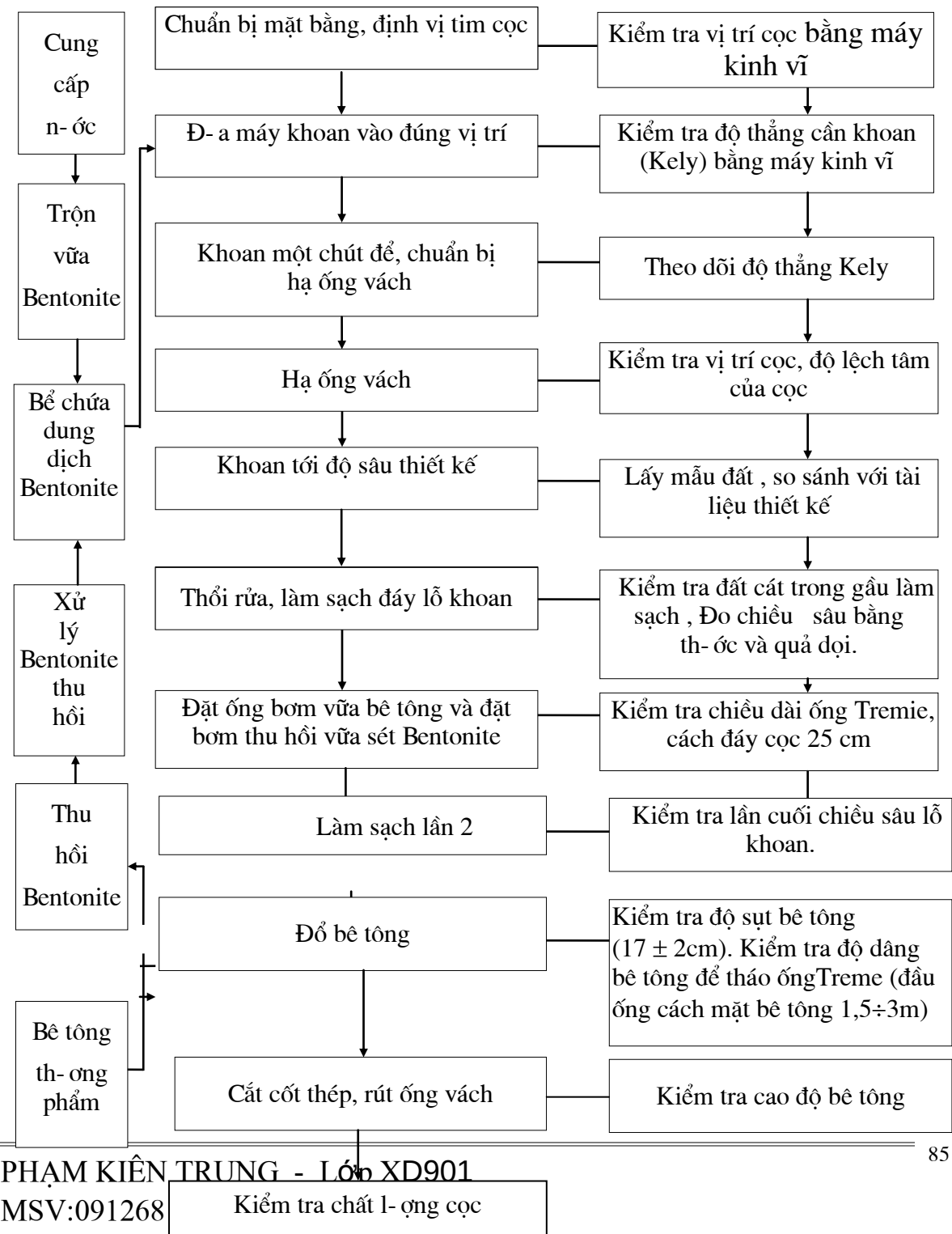
Sức nâng: $Q_{\max} = 25T$

Tầm với: $R_{\max} = 23m$;

$R_{\min} = 9m$

III. Các b- ớc tiến hành thi công cọc khoan nhồi:

QUY TRÌNH THI CÔNG CỌC NHỒI BẰNG GẦU KHOAN



+ Giác dài và cọc trên mặt bằng (định vị lỗ khoan) :

-Giác dài cọc :

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

- Trải l-ới ô trên bản vẽ thành l-ới ô trên mặt hiện tr-ờng và toạ độ của góc nhà để giác móng. Chú ý đến sự mở rộng do đào dốc mái đất.

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

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

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

- Giác cọc trên móng :

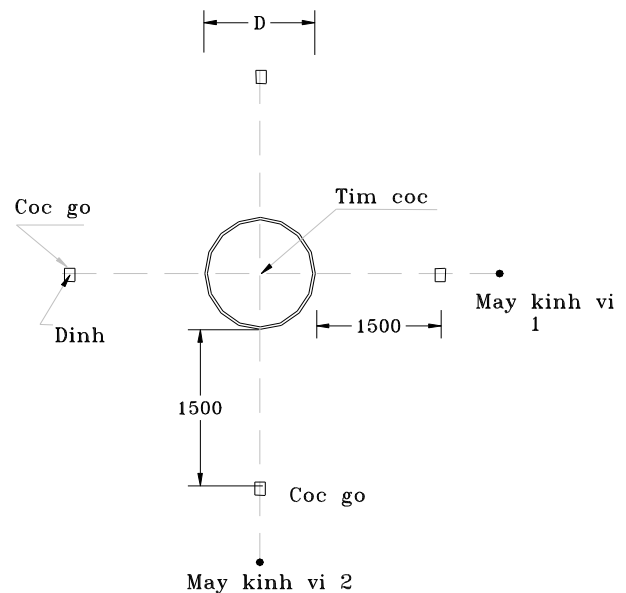
Dùng máy kinh vĩ để xác định vị trí tim cọc :

Dùng hai máy kinh vĩ đặt ở hai trục vuông góc (A và B) để định vị lỗ khoan. Riêng với máy kinh vĩ số 2, ngoài việc định vị lỗ khoan, ta phải dùng máy để kiểm tra độ thẳng đứng của cần khoan.

Việc định vị đ-ợc 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 đ-ợc đ-a 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 tr-ờng 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.

- Hạ ống vách (ống casine):

Sau khi định vị xong vị trí tim cọc, quá trình hạ ống vách đ-ợc thực hiện bằng thiết bị rung. Đ-ờng kính ống $D=1000mm$. Máy rung kẹp chặt vào thành ống và từ



từ ấn xuống; khả năng chịu tải của đất sẽ giảm đi do sự rung động của thành ống vách. Ống vách đ-ợc hạ xuống độ sâu thiết kế (6m). Trong quá trình hạ ống, việc kiểm tra độ thẳng đứng đ-ợc thực hiện liên tục bằng cách điều chỉnh vị trí của máy rung thông qua cầu.

Quá trình rung hạ nh- sau :

- Đào hố môi :

Khi hạ ống vách của cọc đầu tiên, rung đến độ sâu 6m, kéo dài khoảng 10 phút, quá trình rung với thời gian dài, ảnh h-ởng toàn bộ các khu vực lân cận. Để khắc phục hiện t-ợng trên, tr-ớc khi hạ ống vách ng-ời ta dùng máy đào thủy lực, đào một hố sâu 2,5m rộng 1,5 x 1,5m ở chính vị trí tim cọc. Sau đó lấp đất trả lại. Loại bỏ các vật lạ có kích th-ớc lớn gây khó khăn cho việc casine đi xuống. Công đoạn này tạo ra độ xốp và độ đồng nhất của đất, tạo điều kiện thuận lợi cho việc hiệu chỉnh và việc nâng hạ casine thẳng đứng đúng tâm.

- Chuẩn bị máy rung:

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

- Lắp máy rung vào “casine”:

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-ợng đ-ợng với lực kẹp 100 tấn, cho rung nhẹ để rút casine đ- a ra vị trí tâm cọc.

- Rung hạ “casine”:

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. Ngắt 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-ớng 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 cắm xuống đất tới khi đỉnh của nó cách mặt đất 7m 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.

- Phần thiết bị.

+ Búa rung đ-ợc sử dụng có nhiều loại. Có thể chọn đại diện búa rung ICE 416. Bảng d-ới đây cho biết chế độ rung khi điều chỉnh và khi rung mạnh của búa rung ICE 416.

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 ng-ợc 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
L- u l- ợng dầu cực đại	Lít/ phút	340
Áp suất dầu cực đại	Bar	350
Trọng l- ợng toàn đầu rung	KG	5950
Kích th- ớc phủ bì: - Dài	mm	2310
- Rộng	mm	480
- Cao	mm	2570
Trạm bơm: động cơ Diesel	KW	220
Tốc độ	Vòng/ phút	2200

+ Khoan trong lòng cọc :

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 :

- Đặt áo bao để chứa dung dịch sét Bentonite. Áo bao là một ống thép có đ- ờng kính lớn hơn đ- ờng kính cọc từ 1,6÷1,7 lần và chiều cao khoảng 0,7÷1m, trong đó phần cắm sâu vào đất là 0,3÷0,4m. Dùng cần cẩu đ- a áo bao vào vị trí lỗ khoan và vừa rung vừa ép áo bao xuống.

- Lắp đ- ờng ống dẫn dung dịch sét Bentonite từ máy trộn và bơm ra đến miệng hố khoan và ống dẫn 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.

- Điều chỉnh và định vị máy khoan nằm ở vị trí thẳng bằng và thẳng đứng; có thể dùng gỗ 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; hai niveau phải đảm bảo về số 0.

- Kiểm tra, tính toán vị trí để đổ đất từ hố khoan lên; chỗ cho ô tô vào lấy đất mang đi.

- Kiểm tra hệ thống điện n- ớc, các thiết bị phục vụ để không bị gián đoạn trong quá trình khoan. Quá trình khoan đ- ợc tiến hành nh- sau:

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

- Mạch thủy lực điều khiển đồng hồ phải báo từ 45÷55 (kg/cm²). Mạch thủy lực quay mô tơ thủy lực để quay cần khoan, đồng hồ báo 245 (kg/cm²) thì lúc này mô men quay đã đạt đủ công suất.

- Nên dùng tốc độ thấp khi khoan (14 v/p) 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) $\Phi 800$ 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 phần sỏi bị phá.

- Trong quá trình khoan dung dịch Bentonite luôn luôn được bơm đầy vào lỗ khoan. Sau mỗi lần lấy đất ra khỏi lòng hố khoan, dung dịch Bentonite lại được đưa vào trong hố để chiếm chỗ.

- Chiều sâu hố khoan được xác định thông qua chiều dài cần khoan.

- Việc rút cần khoan được 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 được 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.

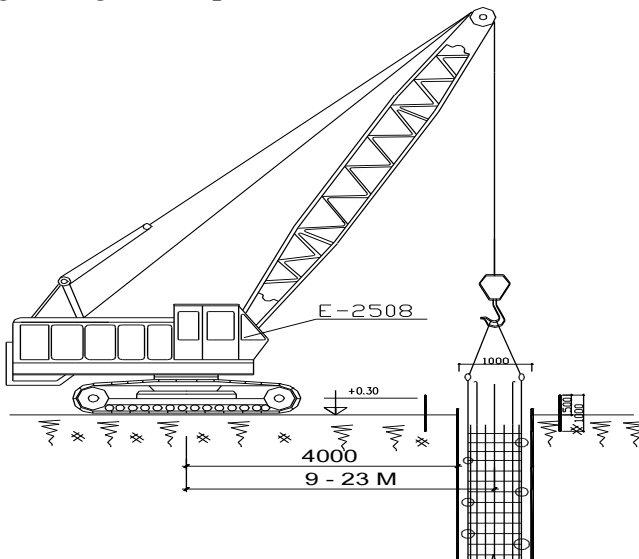
- Đất lấy lên được đổ vào nơi qui định và vận chuyển đi nơi khác. Trong suốt quá trình khoan phải lưu ý điều chỉnh hệ thống xy-lanh để cần khoan luôn thẳng đứng. Yêu cầu độ nghiêng của hố khoan không được vượt quá 1% chiều dài cọc.

+ Hạ lồng cốt thép :

- Trước khi hạ lồng cốt thép, phải kiểm tra chiều sâu hố khoan. Sau khi khoan đợt cuối cùng thì dừng khoan 30 phút, dùng thước dây thước dây thả xuống để kiểm tra độ sâu hố khoan.

- Nếu chiều cao của lớp bùn đất ở đáy còn lại ≥ 1 m thì phải khoan tiếp. Nếu chiều sâu của lớp bùn đất ≤ 1 m thì tiến hành hạ lồng cốt thép, được tiến hành:

- Dùng cần cẩu hạ lồng cốt thép theo phương thẳng đứng vào hố khoan. Cốt thép này được giữ thẳng nhờ 4 thanh thép phụ $\Phi 20$. Để neo giữ 4 thanh thép này được hàn tạm vào ống vách chống có mẫu để treo. Mặt khác để tránh sự đẩy nổi của lồng cốt thép trong quá trình bơm bê tông, cần hàn 3 thanh thép L120 vào vách chống để giữ lồng cốt thép lại.



- Lồng cốt thép có cấu tạo: Gồm các thanh thép dọc bố trí theo chu tuyến hình tròn và xung quanh được liên kết bằng các cốt thép đai vòng. Phía ngoài cốt đai có gắn các miếng bê tông hình vành khuyên có $R \geq 10$ cm để tạo lớp bê tông bảo vệ. Lồng cốt thép nằm cách đáy hố khoan ít nhất từ $5 \div 10$ cm.

- Do chiều dài lồng cốt thép lớn nên ta phải ghép nối từ nhiều đoạn. Chiều dài mỗi nối chồng là 1000mm; chiều dài mỗi hàn từ 50÷200mm; chiều cao đ-ờng hàn là 5mm.

+ Công tác thổi rửa lồng hố khoan :

Để thổi rửa lồng hố khoan, ta dùng ph- ơng pháp thổi khí (airlift). Việc thổi rửa đ- ợc trang bị nh- sau : một ống thép dày 10mm, đ- ờng kính trong ống 254mm (th- ờng đ- ợc gọi là ống Tremie-xem hình vẽ). Ống dài bằng chiều sâu hố khoan nh- ng chia thành nhiều đoạn; mỗi đoạn dài 3m nối với nhau theo kiểu măng sông. Một ống thép có đ- ờng kính ngoài 80mm, nhỏ hơn ống thép nối trên và lồng trong ống này dùng để dẫn khí nén. Một máy nén khí có khí áp 6÷8 at. Các phụ tùng ống cũng có thể chịu đ- ợc áp lực t- ơng đ- ơng. Việc thổi rửa đ- ợc tiến hành nh- sau :

- Lắp giá đỡ: Giá đỡ đóng vai trò là hệ đỡ của ống thổi rửa. Hệ giá đỡ và ống thổi rửa sau này đ- ợc dùng tiếp để đổ bê tông. Giá đỡ có cấu tạo đặc biệt, bằng 2 nửa vòng tròn có bản lề ở góc. Với cấu tạo nh- vậy có thể dễ dàng lắp và tháo ống thổi rửa.

- Khí nén đ- ợc thổi vào qua ống nhỏ với áp lực nh- trên, áp lực này đ- ợc giữ liên tục trong quá trình thổi rửa. Khí nén sẽ đẩy Bentonite lẫn bùn đất theo ống về máy lọc cát.

- Việc thổi rửa đ- ợc tiến hành sau khi vét cát lắng đọng và th- ờng phải làm trong thời gian 30 phút là vừa. Quá trình thổi rửa phải bổ xung dung dịch Bentonite liên tục. Chiều cao của n- ớc bùn trong hố khoan phải cao hơn mực n- ớc ngầm tại vị trí hố khoan là 1,5m để thành hố khoan mới tạo đ- ợc màng ngăn n- ớc, không cho n- ớc từ ngoài hố khoan chảy vào trong hố khoan.

+ Đổ bê tông :

Thiết bị sử dụng để đổ bê tông gồm :

- Bê tông chế trộn sẵn đ- ợc chở đến bằng xe chuyên dụng.
- Ống dẫn bê tông xuống tận đáy hố khoan.
- Phễu hứng bê tông để chuyển xuống ống.
- Giá đỡ ống và phễu.

**Quá trình đổ :*

- Bê tông đ- a vào phải có độ sụt ≥ 16 .

- Ống dẫn bê tông đ- ợc nút bằng bao tải chứa vữa xi măng nhão. Nút này ngăn không cho bê tông ban đầu tiếp xúc với n- ớc.

- Miệng d- ới của ống Tremie cách đáy hố khoan từ 25÷30cm là hợp lý. Trong quá trình đổ miệng d- ới của ống luôn ngập sâu trong bê tông (ít nhất là 2m) và đùn bê tông từ đáy đùn lên.

- Khi đo 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.

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

- Cao độ đổ bê tông là cao độ thiết kế.

+ Rút ống vách :

- Tháo dỡ toàn bộ giá đỡ của ống phần trên.
- Cắt 4 thanh thép treo $\Phi 20$ và 3 thanh thép L120.

- Dùng máy rung để rút ống lên từ từ.
- Ống chống còn để lại phần cuối cắm vào đất khoảng 2m để chống h- hỏng đầu cọc. Sau 3÷5 giờ mới rút hết ống vách.

Đến đây công tác thi công cọc khoan nhồi mới kết thúc.

+ Công tác kiểm tra chất l- ợng cọc :

Đây là khâu hết sức quan trọng. Bản chất của các b- ớc kiểm tra này là nhằm phát hiện những sai sót trong quá trình thi công, ngăn chặn những sai sót ở từng khâu công tác tr- ớc khi nó kịp xảy ra thành các sự cố.

Trong khi thi công :

- Kiểm tra định vị hố khoan.
- Kiểm tra đặc tr- ng địa chất công trình tại hố khoan, đối chiếu với tài liệu địa chất công trình mà cơ quan khảo sát địa chất đã cung cấp.
- Kiểm tra cốt thép : chủng loại, kích th- ớc, số l- ợng, chiều dài nối, điều kiện vệ sinh, các chi tiết đặt sẵn...
- Kiểm tra chất l- ợng bùn Bentonite.
- Kiểm tra đáy hố khoan.
- Kiểm tra chất l- ợng bê tông : cốt liệu, phẩm cấp, độ sụt của bê tông xem có đạt yêu cầu không...

Sau khi thi công :

- Kiểm tra tính liên tục (độ đồng nhất) và các khuyết tật của cọc bằng ph- ơng pháp siêu âm, xung điện.
- Kiểm tra khả năng chịu tải của cọc bằng thí nghiệm nén tĩnh. Đây là ph- ơng pháp kinh điển và đ- ợc coi là ph- ơng pháp đáng tin cậy nhất để kiểm tra khả năng chịu tải của cọc.

Nội dung cơ bản của ph- ơng pháp nh- sau : Đặt lên đầu cọc một sức nén; tăng dần sức nén lên đầu cọc theo một qui trình rồi quan sát biến dạng lún của đầu cọc. Khi đạt đến l- ợng tải thiết kế với hệ số an toàn từ 2÷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. Nếu trị số chất tải ch- a đạt đến yêu cầu thiết kế cũng nh- độ lún đã v- ợt trị số qui định thì coi nh- ch- a đạt yêu cầu.

Việc kiểm tra chất l- ợng cọc khoan nhồi hiện còn chiếm chi phí khá lớn. Một cọc thông th- ờng phải thử từ 500 tấn đến hàng nghìn tấn tải với chi phí từ 150÷200 triệu đồng cho 1 cọc. Hiện nay số cọc cần kiểm tra nén tĩnh khoảng 2% tổng số cọc.

+ Công tác phá bê tông đầu cọc:

Ph- ơng pháp phá đầu cọc:

Cọc khoan nhồi sau khi đổ bê tông, trên đầu cọc có lẫn tạp chất và bùn, nên th- ờng phải đổ cao quá lên 0,7 m và đập vỡ cho lộ cốt thép để ngàm vào đài nh- thiết kế.

Tr- ớc khi dùng máy nén khí và súng chuyên dụng để phá bê tông, dùng máy cắt bê tông cắt vòng quanh chân cọc tại vị trí cốt đầu cọc cần phá. Làm nh- vậy để các đầu cọc sau khi đập sẽ bằng phẳng và phần bê tông phía d- ới không bị ảnh h- ưởng trong quá trình phá. Cốt thép lộ ra sẽ bị bẻ ngang và ngàm vào đài móng, đoạn thừa

ra phải đảm bảo chiều dài neo theo yêu cầu thiết kế th- ống $\geq 25d$ (với d là đ- ống kính cốt thép gai).

- Một số thiết bị dùng cho công tác phá bê tông đầu cọc:

+ Búa phá bê tông TCB - 200.

+ Máy cắt bê tông HS - 350T.

+ Ngoài ra cần dùng kết hợp với một số thiết bị thủ công nh- búa tay, chèo, đục.

- Bảng thông số kỹ thuật của búa phá bê tông :

Thông số kỹ thuật	Búa TCB - 200
Đ- ống kính Piston (mm)	40
Hành trình Piston (mm)	165
Tần số đập (lần/phút)	1100
Chiều dài (mm)	556
L- ượng tiêu hao khí (m^3 /phút)	1,4
Đ- ống kính dây dẫn hơi (mm)	19
Trọng l- ượng (kg)	21

- Bảng thông số kỹ thuật của máy cắt bê tông :

Thông số kỹ thuật	Máy HS- 350T
Đ- ống kính l- ưỡi cắt (mm)	350
Độ cắt sâu lớn nhất (mm)	125
Trọng l- ượng máy (kg)	13
Động cơ xăng (cc)	98
Kích th- ớc đế (mm)	485×440

Khối l- ượng phá bê tông đầu cọc:

Cốt đầu cọc nhô lên so với cao trình đáy đài là 1,7 m; phần phá đi để chừa cốt thép ngàm vào đài là 1,2 m+0,5m bê tông kém chất l- ượng

Khối l- ượng bê tông đầu cọc cần phá:

$$\begin{aligned}
 V_{\text{phá}} &= \text{số cọc} \times \text{chiều dài phá} \times \text{diện tích} \\
 &= 24 \times 1,7 \times (3,14 \times 0,8^2 / 4) + 14 \times 1,7 \times (3,14 \times 1^2 / 4) \\
 &= 39,18 (m^3)
 \end{aligned}$$

+ Tổ chức thi công cọc:

Thời gian thi công 1 cọc:

Cọc đ- ống kính 1m:

- Lắp mũi khoan, di chuyển máy: $t_1 = 20$ (phút)

- Thời gian hạ vách: ta đào mỗi 5,7m hết $t_2 = 30$ phút, sau đó đặt ống vách và điều chỉnh hết $t_3 = 20$ phút)

- Sau khi đặt ống vách ta tiếp tục khoan sâu đến độ sâu 42,2 (m). Năng suất khoan là 10 phút/1m. Do đó thời gian khoan là: $t_4 = (42,2 - 5,7) \times 10 = 365$ (phút).

$$\text{Thể tích đất đào: } V_d = 36,5 \times \frac{\pi \cdot D^2}{4} = 36,5 \times \frac{3,14 \times 1^2}{4} = 28,65 \text{ (m}^3\text{)}; (\text{cọc } D = 1\text{m})$$

- Thời gian hạ lồng thép : Dùng móc phụ của cần khoan hoặc dùng cần cầu thả lồng thép xuống điều chỉnh và cố định $t_5 = 30$ (phút).

- Thời gian thổi rửa : $t_6 = 30$ (phút).

- Thời gian đổ bê tông : tốc độ đổ $0,6(\text{m}^3)/1$ phút

Thể tích cọc (chính là thể tích BT):

$$V = (42,2 - 3,2 + 1,7) \times \frac{3,14 \times 1^2}{4} \times 1,1 = 35 \text{ (m}^3\text{)}.$$

Trong đó thể tích bê tông mỗi cọc đ-ợc cộng thêm 10% do đ-ờng kính lỗ khoan thực tế th-ờng lớn hơn đ-ờng kính cọc thiết kế.

Vậy thời gian đổ bê tông là: $t_7 = 35/0,6 = 56,42$ (phút).

Vậy tổng thời gian thi công 1 cọc là :

$$T = t_1 + t_2 + t_3 + t_4 + t_5 + t_6 + t_7$$

$$T = 20 + 30 + 20 + 365 + 30 + 30 + 56,42 = 549,42 \text{ (phút)} \approx 8(\text{giờ}). = 1 \text{ ca}$$

Vậy thời gian để thi công hết số cọc là: $= 38/1 = 38$ ngày.

Khối l-ợng vật liệu làm cọc:

Cọc đ-ờng kính 1m

+ Thể tích bê tông cọc : 1 cọc :

Cọc $D = 1\text{m}$ có $V_{bt} = 35(\text{m}^3)$

+ Thể tích đất khoan 1 cọc :

$$V_d = 28,65(\text{m}^3)$$

+ L-ợng bentonite dùng cho 1 cọc : dùng 50 Kg/m^3

Cọc $D = 1\text{m}$ có $V_{\text{bentonite}} = 28,65 \times 50 = 1432,5 \text{ (Kg)}$.

Xác định máy và nhân công thi công cọc:

• Cho cọc đ-ờng kính 1m

-. Máy khoan:

Qua đ-ờng kính lỗ khoan và chiều sâu khoan ta chọn máy khoan KH – 125 có các thông số kỹ thuật nh- đã nêu ở trên.

-. Ô tô vận chuyển:

Ô tô vận chuyển bê tông: Khối l-ợng bê tông 1 cọc là $35(\text{m}^3)$. Ta chọn xe ô tô đổ bê tông mã hiệu **SB - 92B** có các thông số kỹ thuật :

- Vận tốc trung bình $30(\text{km/h})$. Khoảng cách vận chuyển $5 \text{ (km)} \Rightarrow$ thời gian vận chuyển là 20 phút cả đi và về.

- Dung tích $6(\text{m}^3)$.

- Ô tô cơ sở **Kamaz 5511**

- Dung tích thùng n-ớc $0,7(\text{m}^3)$

- Công suất động cơ $40(\text{W})$

- Tốc độ quay thùng $9 \div 14,5 \text{ v/ph}$

- Độ cao đổ vật liệu $3,5 \text{ (m)}$

- Thời gian đổ vật liệu ra 10 phút
- Trọng lượng xe có bê tông 21,85 (T)
- Chiều dài giới hạn 7,38 (m)
- Chiều rộng giới hạn 2,5 (m)
- Chiều cao giới hạn 3,4 (m).

Chọn số lượng xe:

$$V = 35(m^3) \Rightarrow \text{Chọn 6 xe đi cách nhau 5-10 phút.}$$

Loại cọc	Số lượng cọc	Thể tích BT 1 cọc (m^3)	Ô tô vận chuyển BT (chiếc)	Nhân công cho 1 cọc (người)
D1000	14	35	6	15
D800	24	27,5	6	15

- *Ô tô vận chuyển đất :*

Sử dụng 6 thùng chứa đất thể tích $5(m^3)$ cho 1 máy. Dùng 2 ô tô vận chuyển đất đá đến nơi đổ. Đất đá thi công cọc khoan nhồi th-ởng ở độ sâu lớn nên th-ởng không thể sử dụng để tôn nền, do vậy cần đ-ợc chở đi đổ nơi khác.

- *Nhân công:*

Số công nhân cho cọc

- Số công nhân phục vụ máy khoan: 2
 - Số công nhân phục vụ bentonite: 2
 - Số công nhân tham gia gia công và hạ lồng thép: 6
 - Số công nhân tham gia đổ bê tông: 3
 - Các công việc khác: 2
- Tổng cộng: số nhân công thi công 1 cọc : 15 ng-ời

- *Cần trục:*

Qua định mức xây dựng cơ bản, thời gian cần trục dùng thi công 1 tấn thép là 0,12 ca .

Căn cứ vào các thông số:

Lồng thép dài nhất là 11,7 (m), gồm 20 $\phi 20$, nặng ≈ 404 (Kg)

$$H_{yc} = H_{at} + H_{ck} + H_{treo} + H_{ct} = 1 + 11,7 + 1 + 1,5 = 15,2 (m).$$

Chọn cần trục **RDK-25** để thi công:

Loại cần trục này có 3 loại tay cần 12,5m; 17,5m; 22,5m; sức nâng 2T÷20T, tầm với 4÷22 (m), chiều cao nâng 24(m).

Ngoài ra cần trục còn dùng để nâng các ống đổ bê tông, các thùng chứa đất ($5m^3$ -10 T) lên các ô tô.

Tốc độ đổ bê tông $0,6(m^3)/\text{phút}$, ta lợi dụng ngay thiết bị cấp dung dịch để hút dung dịch bentonite tràn ra do bê tông thay thế, ngoài ra ta còn dùng thêm 2 máy bơm (cho 2 cọc) công suất $15(m^3/h)$.

Sơ đồ di chuyển máy:

Do yêu cầu kỹ thuật và sự ảnh hưởng lẫn nhau trong thi công cọc nhồi nên nếu muốn khoan 1 cọc mới bên cạnh cọc cũ thì phải chờ cọc cũ đạt độ ninh kết (sau 24 giờ), đồng thời khoảng cách tối thiểu không khoan là $5D = 5,0$ (m).

PHẦN III : THI CÔNG MÓNG

I. THI CÔNG HỐ MÓNG:

1. Phương án thi công đất:

Phương án:

Thi công đất bằng cách đào hố móng có mái dốc.

2. Lựa chọn các phương án thi công đất:

a. Đặc điểm công trình:

- Công trình có tầng trệt sâu -3,2 m (1,2m so với cốt thiên nhiên), kể cả chiều dài cao(2m), lớp bê tông lót móng 0,1m ta phải thi công đất xuống độ sâu – $(3,2+2+0,1)=-5,3\text{m}$ (3,3m so với cốt tự nhiên)

- Lớp đất 1 dày 1,6 m là đất bùn nhão : lớp 2 dày 2,3 m là cát pha dẻo, lớp 3 là bùn sét pha. Với hố đào sâu 3,3m thì mái dốc đất cho phép không phải gia cố B:H=0,6:1. Như vậy, nếu chọn giải pháp thi công đất không cần gia cố thì phải mở rộng miệng hố đào ra 1,98 m.

b. Công tác đất:

Đáy đài móng đặt ở độ sâu -5,2m (3,2m so với cốt thiên nhiên.) Đáy đài móng nằm trong lớp bùn sét pha, hoàn toàn nằm trên mực nước ngầm (mực nước ngầm ở độ sâu – 6m so với cốt thiên nhiên).

3. Lựa chọn biện pháp đào đất:

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 dễ tổ chức theo dây chuyền, nhưng với khối lượng đất đào lớn thì số lượng nhân công cũng phải lớn mới 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 việc sử dụng máy đào để đào hố móng tới cao trình thiết kế là không nên vì một mặt nếu sử dụng máy để đào đến cao trình thiết kế sẽ làm phá vỡ kết cấu lớp đất đó làm giảm khả năng chịu tải của đất nền, hơn nữa sử dụng máy đào khó tạo độ bằng phẳng để thi công đài móng. Vì vậy ta chỉ đào thành dải móng bằng máy đến cao trình đáy giằng còn lại ta sẽ đào thủ công thành các hố móng.

Từ những phân tích trên, em chọn kết hợp cả 2 phương pháp đào đất hố móng. Căn cứ vào phương pháp thi công cọc, kích thước đài móng và giằng móng ta chọn giải pháp đào sau đây:

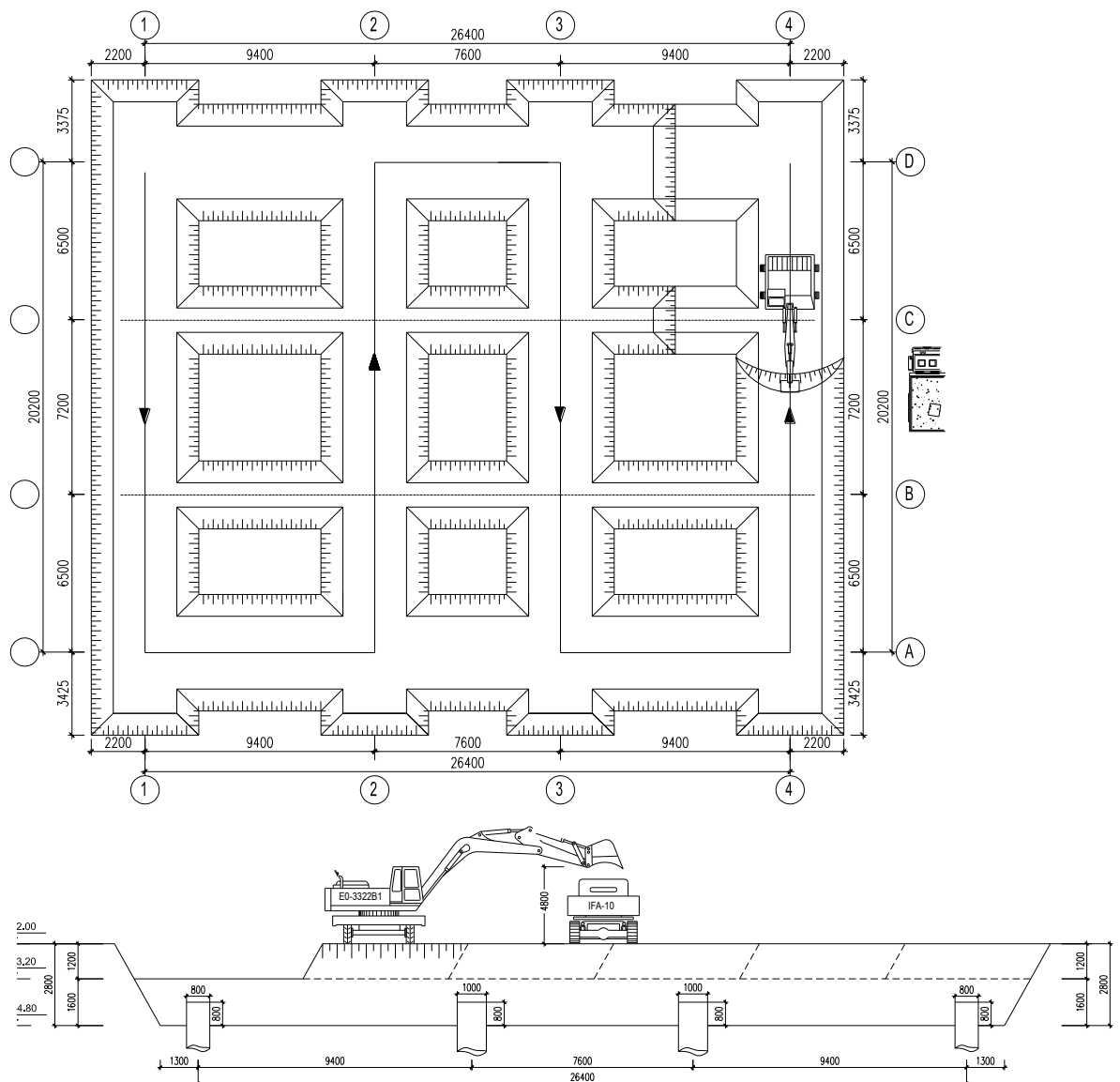
+ Đất đ-ợc đào bằng máy từ cao trình mặt đất tự nhiên -2,0 m tới cao trình đáy bê tông lót giằng móng -4,8 m.

+ Đất đào thủ công từ cao trình -4,8 m đến cao trình -5,3 m.

Do chiều sâu hố đào lớn, lớp đất đào là sét dẻo mềm có độ ẩm là $W=28\%$ ở trạng thái ẩm, ta tiến hành đào giạt cấp thành hai lớp trong quá trình đào máy. cấp 1 ta đào từ cốt tự nhiên -0,3 đến cốt -2,4m độ sâu đào là 2,1m lớp thứ hai là từ cốt -2.4 đến cốt -4.5 với độ sâu đào 2.1m. Độ dốc mái đào là $i=0.6$. Tiếp đó ta đào bằng thủ công cho từng móng riêng đến cốt đáy đài sâu 0,5m.

a) Tính toán khối l-ợng đào đất:

+ *Khối l-ợng đất đào bằng máy:*



Khối lượng đất đào móng M2

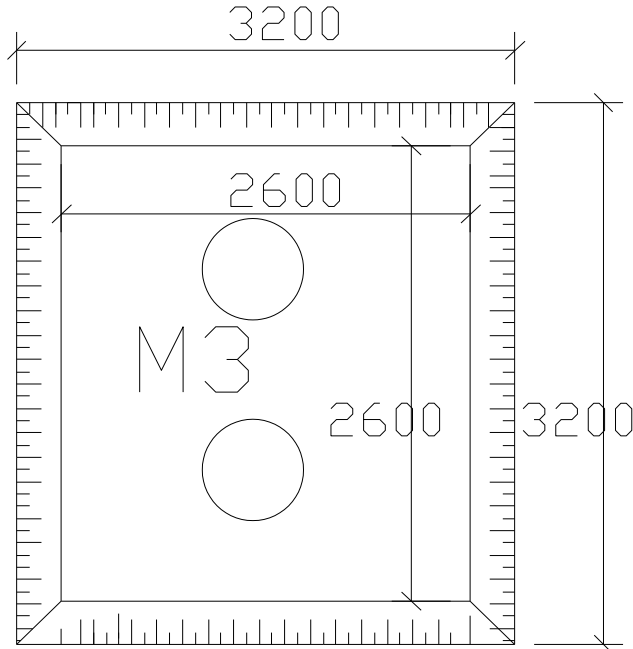
$$a = 2.6 \text{ (m)} \quad c = 3.2 \text{ (m)}$$

$$b = 5.6 \text{ (m)} \quad d = 6.2 \text{ (m)}$$

$$h = 0.5 \text{ (m)}$$

$$Vb = 0.5/6 * (2.6 * 5.6 + (3.2 + 2.6) * (6.2 + 5.6) + 3.2 * 6.2)$$

$$= 8.57 \text{ (m}^3\text{)}$$



Khối lượng đất đào móng M3

$$a = 2.6 \text{ (m)} \quad c = 3.2 \text{ (m)}$$

$$b = 2.6 \text{ (m)} \quad d = 3.2 \text{ (m)}$$

$$h = 0.5 \text{ (m)}$$

$$Vb = 0.5/6 * (2.6 * 2.6 + (3.2 + 2.6) * (3.2 + 2.6) + 3.2 * 3.2)$$

$$= 4.22 \text{ (m}^3\text{)}$$

	Khối lượng	Số lượng	Tổng khối lượng
M1(m3)	6,14	12	73.68
M2(m3)	8,57	4	34.28
M3(m3)	4,22	6	25.32
Khối lượng đào thủ công (m3)			133.28

b. Chọn máy thi công đất:

+ Chọn máy đào đất:

Căn cứ chọn máy:

Do hố đào không sâu (<4,5m) nên ta chọn máy đào gầu nghịch. Máy đứng tại cao trình tự nhiên để đào.

- Sơ đồ di chuyển và chọn máy:

Chọn sơ đồ di chuyển đào dọc đồ ngang để nâng cao hiệu suất.

- Chọn máy:

Máy đào đất đ-ợc chọn sao cho đảm bảo kết hợp hài hoà giữa đặc điểm sử dụng máy với các yếu tố cơ bản của công trình nh- :

- Cấp đất đào, mực n-ớc ngầm.
- Hình dạng kích th-ớc, chiều sâu hố đào.
- Điều kiện chuyên chở, ch-ớng ngại vật.
- Khối l-ợng đất đào và thời gian thi công....

Dựa vào nguyên tắc đó ta chọn máy đào là máy xúc gầu nghịch (một gầu), dẫn động thuỷ lực, mã hiệu EO-3322B1, có các thông số kỹ thuật sau:

Thông số Mã hiệu	q (m ³)	R (m)	h (m)	H (m)	TL máy (T)	t _{ck} (giây)	b-chiều rộng (m)	cao (m)
EO-3322B1	0,5	7.5	4,8	4,2	14,5	17	2,7	3,84

- Năng suất máy đào đ-ợc tính theo công thức:

$$N = q \cdot \frac{K_d}{K_t} \cdot N_{ck} \cdot K_{tg} \quad (m^3/h)$$

Trong đó:

q : dung tích gầu, q = 0,5 (m³).

K_d- hệ số đầy gầu, phụ thuộc vào loại gầu, cấp độ ẩm của đất. Với gầu nghịch, đất sét dẻo mềm thuộc đất cấp I ẩm ta có K_d = 1,2 ÷ 1,4. Lấy K_d = 1,2

K_t - hệ số toi của đất (K_t=1,141,5), lấy K_t=1,2.

N_{ck} - số chu kỳ xúc trong một giờ (3600 giây), $N_{ck} = \frac{3600}{T_{ck}} (h^{-1})$.

T_{ck} = t_{ck} · K_{vt} · K_{quay} - thời gian của một chu kỳ, (s).

t_{ck} - thời gian của một chu kỳ, khi góc quay φ_q = 90°

Đất đổ tại bãi, ta có t_{ck}=19 (s).

K_{vt}=1,1 - tr-ờng hợp đổ trực tiếp lên thùng xe.

K_{quay}=1,1 - lấy với góc quay φ=110°.

K_{tg}=0,8 - hệ số sử dụng thời gian.

Ta có: T_{ck} = 19×1,1×1,1 = 22,99(s) → N_{ck} = 3600/22,99 = 156,58 (h⁻¹)

⇒ Năng suất máy đào : $N = 0,5 \times \frac{1,2}{1,2} \times 156,58 \times 0,8 = 48,18 (m^3/h)$.

- Năng suất máy đào trong một ca: N_{ca} = 48,18 × 8 = 385,44 (m³/ca).

Do đó số ca máy cần thiết là: $n = \frac{1354,383}{385,44} = 3,51 (ca) = 4(ca)$

+ Chọn ô tô vận chuyển đất:

Quãng đường vận chuyển trung bình : $L = 5,0 \text{ km} = 5000\text{m}$.

$$\text{Thời gian một chuyến xe: } t = t_b + \frac{L}{v_1} + t_d + \frac{L}{v_2} + t_{ch}$$

Trong đó: t_b - Thời gian chờ đổ đất đầy thùng.

Tính theo năng suất máy đào, máy đào đã chọn có $N = 48,18 \text{ m}^3/\text{h}$; Chọn xe vận chuyển là IFA Dung tích thùng là 6 m^3 ; để đổ đất đầy thùng xe (giả sử đất chỉ đổ được 80% thể tích thùng) là: $t_b = \frac{0,8 \times 6}{48,18} \times 60 = 6 \text{ phút}$.

$v_1 = 15 \text{ (km/h)}$, $v_2 = 25 \text{ (km/h)}$ - Vận tốc xe lúc đi và lúc quay về.

$$\frac{L}{v_1} = \frac{5,0}{15} = 0,33\text{h}; \quad \frac{L}{v_2} = \frac{5,0}{25} = 0,20\text{h};$$

Thời gian đổ đất và chờ, tránh xe là: $t_d = 2 \text{ phút}$; $t_{ch} = 3 \text{ phút}$;

$$\rightarrow t = 6 \times 60 + (0,33 + 0,2) \times 3600 + (2 + 3) \times 60 = 2429 \text{ (s)} = 0,674 \text{ (h)}.$$

$$\text{Số chuyến xe trong một ca: } m = \frac{T - t_o}{t} = \frac{8 - 0}{0,674} = 12 \text{ (Chuyến)}$$

$$\text{- Số xe cần thiết: } n = \frac{Q}{q.m} = \frac{385,44}{6 \times 12} = 5,35 \text{ (xe)}. \text{ Chọn } n = 6 \text{ (xe)}.$$

Nh- vậy khi đào móng bằng máy, phải cần 6 xe vận chuyển. Còn khi đào thủ công thì chỉ cần 2 xe là đủ.

III. Công tác bê tông đài cọc, dầm giằng :

Theo công nghệ thi công thì bê tông giằng và đài móng được đổ tới cốt đáy sàn tầng trệt tức chiều dày đổ bê tông đài và giằng móng bằng $h_{dg} = 2\text{m}$ sau đó lấp đất đến cốt này và tiến hành thi công sàn.

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.

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.
- Dựng 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.

+ Đối với cốt thép:

Cốt thép trước khi đổ bê tông và trước 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 không quá 2%.
- Cần kéo, uốn và nắn thẳng cốt thép tr- ớc khi đổ bê tông.

+ 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.

1). Thiết kế hệ thống ván khuôn móng :

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 và giằng móng. Công tác ghép ván khuôn đ- ợc tiến hành song song với công tác cốt thép.

+ Chọn loại ván khuôn sử dụng :

Ván khuôn kim loại do công ty thép NITETSU chế tạo, bao gồm :

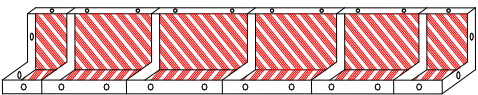
- Các tấm khuôn chính.
- Các tấm góc
- Cốp pha góc nối.
- Các phụ kiện liên kết : móc kẹp chữ U, chốt chữ L.
- Thanh chống kim loại.

Thanh giằng kim loại.

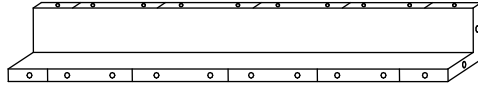
Ưu điểm của bộ ván khuôn kim loại:

- Có tính "vạn năng" đ- ợc lắp ghép cho các đối t- ượng kết cấu khác nhau: móng khối lớn, sàn, dầm, cột, bể ...
- Trọng l- ợng các ván nhỏ, tấm nặng nhất khoảng 16kg, thích hợp cho việc vận chuyển lắp, tháo bằng thủ công.

Bảng đặc tính kỹ thuật tấm khuôn góc trong :

Kiểu	Rộng (mm)	Dài (mm)
	70	1500
	60	1200
	50	900
	150×150	1800
		1500
	100×150	1200
		900
	100x100	750
		600

Bảng đặc tính kỹ thuật tấm khuôn góc ngoài :

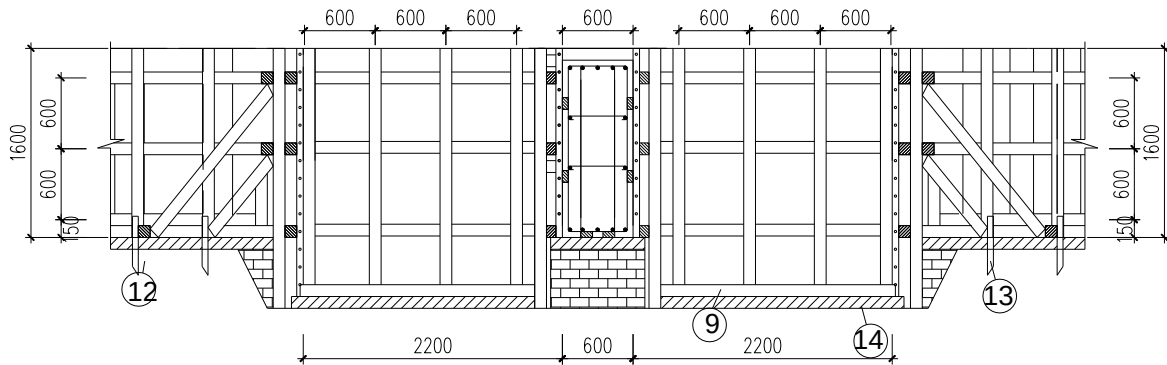
Kiểu	Rộng (mm)	Dài (mm)
	100×100	1800
		1500
		1200
		900
		750
		600

Bảng đặc tính kỹ thuật của tấm khuôn phẳng :

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

Thiết kế coppha dài móng:

- *Đài móng M2 có kích thước 5x2m cao 2,0m:*



Các tấm ván khuôn đ-ợc đặt theo chiều ngang sau đó dùng các thanh nẹp đứng giữ các tấm ván khuôn, rồi sử dụng các thanh nẹp ngang và các thanh chống xiên, chống ngang để giữ ổn định cho ván khuôn khi thi công (chọn các thanh nẹp và các thanh chống bằng gỗ).

Các đài móng khác cũng đ-ợc ghép theo nguyên tắc t-ơng tự. Nghĩa là đảm bảo các tấm cốppha ghép theo chiều dọc. Dùng 2 loại chính có chiều dài là 180,150 và 60 cm để thuận tiện cho việc cố định bằng các thanh nẹp ngang. Các chỗ bị hụt đ-ợc bù bằng các miếng VK gỗ có KT phù hợp. Tại các vị trí đó cần có các biện pháp cố định phù hợp để đảm bảo độ vững chắc.

Sau khi đổ bê tông đài móng và giằng móng xong, tháo gỡ ván khuôn đài móng và giằng móng, lấp đất và đầm chặt đến cốt đáy sàn tầng trệt.

- *Tính toán ván khuôn đài móng.*

+ Các áp lực ngang tác dụng vào ván khuôn.

Tải trọng để thiết kế hệ ván khuôn đ-ợc lấy theo TCVN 4453-1995 .Coi các tấm ván khuôn làm việc nh- đầm liên tục 2 nhịp mà các gối đỡ là các thanh nẹp đứng và khoảng cách giữa các thanh nẹp đứng là nhịp đầm.

- Áp lực ngang tối đa của vữa bê tông t-ơi.

$$P_1^t = n \cdot \gamma \cdot H = 1,3 \times 2500 \times 0,7 = 2275 \text{ Kg/m}^2.$$

Trong đó:

n : Hệ số độ tin cậy $n = 1,3$

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

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

- Áp lực ngang tác dụng vào ván khuôn khi bơm bê tông bằng máy.

$$P_2^t = n \cdot P_d = 1,3 \times 400 = 520 \text{ Kg/m}^2.$$

Trong đó:

n : Hệ số độ tin cậy $n = 1,3$

P_d : hoạt tải khi đổ bê tông bằng máy : $P_d = 400 \text{ Kg/m}^2$

- Áp lực ngang do đầm bê tông bằng máy.

$$P_3^u = n \cdot P_{tc} = 1,3 \times 200 = 260 \text{ Kg/m}^2.$$

Trong đó:

n : Hệ số độ tin cậy $n=1,3$

P_d : áp lực đầm nén tiêu chuẩn : $P_{tc} = 200 \text{ Kg/m}^2$

Trong quá trình thi công, công tác đổ và đầm bê tông không tiến hành đồng thời nên trong 2 loại tải trọng trên ta chỉ lấy loại có giá trị lớn hơn để đưa vào tính toán.

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

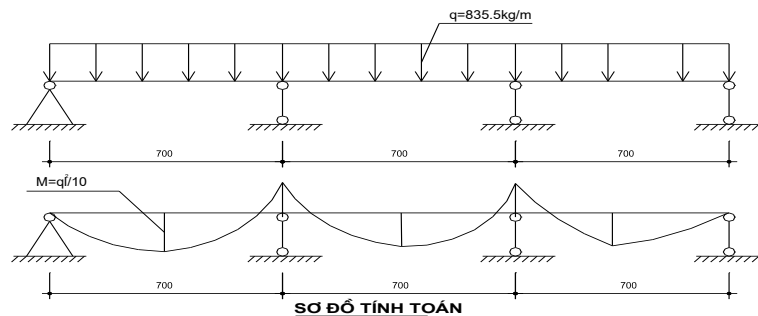
$$P^u = \sum P_i = 2275 + 520 = 2795 \text{ Kg/m}^2.$$

Chiều cao đổ bê tông đài móng là 2m ta chọn khoảng cách các nẹp ngang là 0,6m.

-Tải trọng tính toán trên 1m dài của tấm phẳng 300x1500 :

$$q^u = P^u \times 0,3 = 2795 \times 0,3 = 838,5 \text{ Kg/m}.$$

Sơ đồ tính toán nh- sau:



- Kiểm tra độ bền của ván khuôn thành móng:

Mômen lớn nhất được theo công thức: $M = \frac{q^u \cdot l^2}{10}$

$$M = \frac{8,385 \times 60^2}{10} = 3018 \text{ Kgcm}.$$

Ứng suất lớn nhất trong cốppha: $\sigma = \frac{M}{W}$

Cốppha 55x300x1800 có $W = 6,55 \text{ cm}^3$

$$\Rightarrow \sigma = \frac{3018}{6,55} = 461 \text{ kg/cm}^2 < [\sigma] = 2100 \text{ kg/cm}^2$$

⇒ khoảng cách giữa các nẹp bằng 60 cm thỏa mãn điều kiện độ bền.

- Chọn kích thước của thanh nẹp ngang:

Dùng các thanh chống xiên và các thanh chống đứng để chống đỡ các thanh nẹp ngang. Những thanh nẹp đứng nẹp các thanh chống đứng và chọn khoảng cách bố trí các thanh nẹp ngang là 60 cm.

Từ tính toán trên ta chọn kích thước tiết diện ngang của thanh nẹp ngang là: $b \times h = 10 \times 10 \text{ cm}$.

Các thanh chống xiên chịu nén đúng tâm nên khả năng chịu lực rất cao, ta chỉ cần chọn tiết diện đảm bảo điều kiện về độ mảnh.

Từ các nhận xét trên ta chọn kích thước tiết diện của các thanh nẹp đứng, thanh chống xiên và thanh chống ngang : $10 \times 10 \text{ cm}$.

- Khối lượng ván khuôn đài ,giằng móng

ĐÀI GIẰNG MÓNG

Tên móng	Dài (m)	Rộng(m)	Chu vi (m)	Cao(m)	Số l- ợng	Kh.l- ợng (m2)
M1	4	1.6	11.2	2	12	172.8
M2	5	2	14	2	4	88
M3	2	2	8	2	6	72
G.Móng	182.4			1.5		273.6
Σ						606.4

2). Lựa chọn phương pháp thi công bê tông :

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

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

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

-Việc chế trộn tại chỗ cho những công ty có đủ phương tiện tự thành lập nơi chứa trộn bê tông. Loại dạng này chủ yếu nhằm vào các công ty Xây dựng quốc doanh đã có tên tuổi. Một trong những lý do phải tổ chức theo phương pháp này là tiếc rẻ máy móc sẵn có. Việc tổ chức tự sản xuất bê tông có nhiều nhược điểm trong khâu quản lý chất lượng. Nếu muốn quản lý tốt chất lượng, đơn vị sử dụng bê tông phải đầu tư 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 đ- ợc 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%. Nh- ng về mặt chất l- ợng thì việc sử dụng bê tông thương phẩm hoàn toàn yên tâm.

Hiện nay khu vực Hải Phòng có nhiều nơi cung cấp bê tông thương phẩm với số l- ợng ngày lên đến 1000m³, chất l- ợng bê tông của những cơ sở này t- ợng đối tốt khối l- ợng bê tông móng lớn ($V_{\text{móng}} = 363,68 \text{ m}^3$), do vậy chọn ph- ơng pháp thi công bằng bê tông thương phẩm là hợp lý .

(a) *Khối l- ợng bê tông móng:*

KHỐI L- ỢNG BÊ TÔNG ĐÀI GIÀNG MÓNG

Tên móng	Dài (m)	Rộng(m)	D.tích (m ²)	Cao(m)	Số l- ợng	Kh.l- ợng (m ³)
M1	4	1.6	6.4	2	12	153.600
M2	5	2	10	2	4	80.000
M3	2	2	4	2	6	48.000
G.Móng	91.2	0.6	54.72	1.5	1	82.080
Σ						363.680

(b) *Khối l- ợng bê tông lót móng*

KHỐI L- ỢNG BÊ TÔNG LÓT ĐÀI GIÀNG MÓNG

Tên móng	b (m)	a(m)	S (m ²)	h(m)	Số l- ợng	V (m ³)
M1	4.2	1.8	7.56	0.1	12	9.072
M2	5.2	2.2	11.44	0.1	4	4.576
M3	2.2	2.2	4.84	0.1	6	2.904
G.Móng	91.2	0.8	104.5	0.1	1	10.450
Σ						61.640

Chọn máy thi công bê tông :

(c) *Máy bơm bê tông :*

Sau khi ván khuôn móng đ- ợc ghép xong tiến hành đổ bê tông cho đài móng. Ta dùng máy bơm bê tông để đổ bê tông cho móng.

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

Bơm cao (m)	Bơm ngang (m)	L- u l- ợng (m ³ /h)	Áp suất bơm	Chiều dài xi- ăng (mm)	Đ- ờng kính xy- ăng (mm)
42,1	38,6	75	105	1400	200

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

(d) Xe vận chuyển bê tông thương phẩm :

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

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

V thùng trộn (m ³)	Loại ô tô	V thùng n-óc (m)	Công suất (W)	Tốc độ quay thùng (v/phút)	Độ cao đổ phối liệu vào (cm)	T/gian đổ bê tông ra $t_{\min}$ (phút)	Vận tốc di chuyển (Km/h)
6	KAMAZ - 5511	0,75	40	9 -14,5	3,62	10	40÷70

* Tính toán số xe vận chuyển cần thiết để đổ bê tông:

$$n = \frac{Q_{\max}}{V} \left(\frac{L}{S} + T \right)$$

Trong đó:

n : Số xe vận chuyển.

V : Thể tích bê tông mỗi xe ; V = 6m³

L : Đoạn đường vận chuyển ; L = 5 km

S : Tốc độ xe ; S = 30÷35 km

T : Thời gian gián đoạn ; T = 10 phút

Q : Năng suất máy bơm ; Q = 75 m³/h.

$$\Rightarrow n = \frac{75}{6} \left(\frac{5}{30} + \frac{10}{60} \right) = 4,2 \text{ xe}$$

Chọn 5 xe để phục vụ công tác đổ bê tông :

Vì chiều cao đài là 2m, để tránh việc bảo dưỡng phức tạp khi đổ bê tông khối lớn, ta chia thành 3 đợt đổ. Mỗi đợt đổ 1/3 khối lượng.

Vậy mỗi đợt, số chuyến xe cần để đổ bê tông móng là :

$$(425,32/3)/6 = 23,6 \text{ chuyến}$$

$$\text{Thời gian mỗi đợt đổ là } (425,32/3)/(0,8 \times 75) = 2,36 \text{ (h)}$$

$$\text{Thời gian cần một chuyến xe bê tông là } 2,36/23,6 = 0,1 \text{ (h)} = 6 \text{ (phút)}$$

Như vậy với xe chở bê tông trên để đảm bảo bơm bê tông liên tục thì 6ph cần một chuyến

(e) Máy đầm bê tông :

- Đầm dùi : Loại đầm sử dụng U21-75.

- Đầm mặt : Loại đầm U7.

Các thông số của đầm đ- ợc cho trong bảng sau:

Các chỉ số		Đơn vị	U21	U7
Thời gian đầm bê tông		giây	30	50
Bán kính tác dụng		cm	20-35	20-30
Chiều sâu lớp đầm		cm	20-40	10-30
Năng suất	- Theo khối l- ợng bê tông	m ² /giờ	20	25
	- Theo diện tích đ- ợc đầm	m ³ /giờ	6	5-7

3).Đổ và đầm bê tông :

(f) Đổ bê tông :

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

- Bê tông đ- ợc ô tô bơm vào vị trí của kết cấu : Máy bơm phải bơm liên tục. Khi cần ngừng vì lý do gì thì cứ 10 phút lại phải bơm lại để tránh bê tông làm tắc ống. Khi đổ bê tông phải đảm bảo :

Chia kết cấu thành nhiều khối đổ theo chiều cao.

Bê tông cần đ- ợc đổ liên tục thành nhiều lớp có chiều dày bằng nhau phù hợp với đặc tr- ng của máy đầm sử dụng theo 1 ph- ơng nhất định cho tất cả các lớp.

- Nếu máy bơm phải ngừng trên 2 giờ thì phải thông ống bằng n- ớc. Không nên để ngừng trong thời gian quá lâu. Khi bơm xong phải dùng n- ớc bơm rửa sạch.

(g) Đầm bê tông :

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

Đầm luôn phải để vuông góc với mặt bê tông

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

Thời gian đầm phải tối thiểu: $15 \div 60s$

Đầm xong một số vị trí, di chuyển sang vị trí khác phải nhẹ nhàng, rút lên và tra xuống phải từ từ.

Khoảng cách giữa 2 vị trí đầm là $1,5 r_o = 50cm$

Khoảng cách từ vị trí đầm đến ván khuôn $> 2d$

(d, r₀ : đường kính và bán kính ảnh hưởng của đầm dùi)

Kiểm tra chất lượng và bảo dưỡng bê tông :

(h) Kiểm tra chất lượng bê tông :

Đây là khâu quan trọng vì nó ảnh hưởng trực tiếp đến chất lượng kết cấu sau này. Kiểm tra bê tông được tiến hành trước khi thi công (Kiểm tra độ sụt của bê tông, đúc mẫu thử cường độ) và sau khi thi công (Kiểm tra cường độ bê tông..).

(i) Bảo dưỡng bê tông :

- Cần che chắn cho bê tông đài móng không bị ảnh hưởng của môi trường.

- 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.

Chú ý:

Khi bê tông chưa đạt cường độ thiết kế, tránh va chạm vào bề mặt bê tông. Việc bảo dưỡng bê tông sẽ đảm bảo cho chất lượng bê tông đúng như mức thiết kế.

Công tác tháo ván khuôn móng :

Ván khuôn móng được tháo ngay sau khi bê tông đạt cường độ 25 kG/cm² (khoảng 1 ngày sau khi đổ bê tông).

Chú ý khi tháo không gây chấn động đến bê tông và ít gây hỏng ván khuôn để tận dụng cho lần sau.

4). Lắp đất hố móng:

- Sau khi tháo ván khuôn móng, tiến hành lắp đất hố móng. Công việc lắp đất hố móng được tiến hành bằng thủ công. Công nhân dùng cuốc, xẻng đào đất vào móng và dùng máy đầm chặt. Đất được đổ vào đầm từng lớp, mỗi lớp đầm từ 40 | 50 cm.

Lắp đất được tiến hành sau khi tháo ván khuôn đài và giằng, lắp đặt xong các hệ thống ngầm và tháo ván khuôn móng, ta tiến hành lắp đất từ cốt đáy bê tông lót đài -5.3m tới cốt đáy lớp bê tông lót sàn tầng trệt -3.2m. lớp đất lấp là lớp đất cát.

Khối lượng đất lấp đợt 1 được tính

$$V_{\text{lấp}} = (V_{\text{tc}} + V_{\text{may}} - V_{\text{bt móng=giằng}}) \times K_d$$

Trong đó :V_{tc} là thể tích đất đào bằng thủ công =133,28(m³)

V_{may} là thể tích đất đào bằng máy từ cốt đáy giằng -4,8 đến cốt -3.2

V_{bt móng=giằng} thể tích bê tông móng và giằng =61,64(m³)

K_d hệ số đầm chặt =1.1

$$V_1 = (133,28 + 378 + 37,8 - 363,68 - 61,64) \times 1.1 = 136,14(m^3)$$

Sau khi tháo ván khuôn tầng trệt và xử lý xong hệ thống chống thấm, thì ta tiến hành lấp đất và tôn nền ngoài nhà bằng đất pha cát đầm kỹ tới cốt thiên nhiên

- Tính khối lượng thi công lấp đất:

Do lấp đất lần 2 chỉ bao chu vi nhà

Khối lượng đất lấp được xác định theo công thức:

$$V_d = 1,2 \cdot [2 \cdot (2,2 + 2,92) / 2 + 2 \cdot (3,375 + 4,095) / 2] = 15,1 (m^3)$$

$$V_2 = 15,1 \cdot 1,1 = 16,61 (m^3)$$

$$V_{lấp} = V_1 + V_2 = 136,14 + 16,61 = 152,75 (m^3)$$

PHẦN IV : THI CÔNG PHẦN THÂN

I. Giải pháp công nghệ thi công:

Công nghệ thi công ván khuôn:

1). Mục tiêu:

Việc lựa chọn công nghệ thi công ván khuôn sao cho mức độ luân chuyển là cao nhất.

2). Biện pháp:

Sử dụng biện pháp thi công ván khuôn hai tầng rời có nội dung như sau:

- Bố trí hệ cây chống và ván khuôn hoàn chỉnh cho 2 tầng (chống đợt 1), sàn kê d-ới tháo ván khuôn sớm (bê tông ch- a đủ tuổi, c- ờng độ thiết kế) nên phải tiến hành chống lại (với khoảng cách phù hợp - giáo chống lại).
- Các cột chống lại là những thanh chống thép có thể tự điều chỉnh chiều cao, có thể bố trí các hệ giằng ngang và dọc theo hai ph- ơng.

a) Chọn lựa ván khuôn:

Trong công trình này ta sử dụng ván khuôn công cụ kích thước bé bằng kim loại của hãng NITTETSU (Nhật Bản). Các đặc tính kỹ thuật của ván khuôn kim loại này đã được trình bày trong công tác thi công đài móng.

Chọn lựa cây chống sàn: (Sử dụng giáo PAL).

* Ưu điểm của giáo PAL:

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

* Cấu tạo giáo PAL:

- Giáo PAL gồm những khung tam giác cứng, lắp bằng cách xếp chồng lên nhau và tạo thành trụ giáo độc lập có chân đế hình vuông hoặc tam giác (120×120cm) thích hợp khi chống ở mọi độ cao.

- Các bộ phận : Khung tam giác tiêu chuẩn, thanh giằng chéo và giằng ngang, kích chân cột và đầu cột, khớp nối và chốt giữ khớp nối.

- Giằng ngang : rộng 1200mm ; $\phi 34 \times 2,2$; trọng lượng $P = 2,6$ Kg.

- Giằng chéo : dài 1697mm ; $\phi 42,7 \times 2,4$; trọng lượng $P = 4,3$ Kg.

* Trình tự lắp dựng:

- Chuẩn bị mặt bằng, các chân kích của cột chống phải được đặt trên các thanh dầm gỗ phẳng, nền đất phải vững không bị lún.

- Đặt bộ kích (gồm đế và kích), liên kết các bộ kích với nhau bằng giằng nằm ngang và giằng chéo.

- Lắp khung tam giác vào từng bộ kích, điều chỉnh các bộ phận cuối của khung tam giác tiếp xúc với đai ốc cánh.

- Lắp tiếp các thanh giằng nằm ngang và giằng chéo.

- Lắp khớp nối và làm chặt chúng bằng chốt giữ, sau đó tiếp tục chống các khung tam giác cho đến khi đạt độ cao yêu cầu. Cuối cùng lắp các kích đỡ phía trên ở các góc của khung tam giác.

- Toàn bộ hệ thống của giá đỡ khung tam giác sau khi lắp dựng xong có thể điều chỉnh chiều cao bằng các đai ốc cánh của các bộ kích trong khoảng từ 0 đến 750 (mm.)

- Khi khung tam giác chịu tải trọng nén mà không chịu kéo thì không cần lắp chốt giữ khớp nối .

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

- Lắp các thanh giằng ngang theo hai phương vuông góc và chống chuyển vị bằng giằng chéo. Trong khi dựng lắp không được thay thế các bộ phận và phụ kiện của giáo bằng các đồ vật khác.

- Phải điều chỉnh khớp nối đúng vị trí để lắp được chốt giữ khớp nối.

Chọn cây chống dầm, cột:

Sử dụng cây chống đơn kim loại LENEX. Dựa vào chiều dài, chiều cao tầng và sức chịu tải ta chọn cây chống V⁴ của hãng LENEX có các thông số kỹ thuật sau:

- Chiều dài lớn nhất : 4200 mm
- Chiều dài nhỏ nhất : 2700 mm
- Chiều dài ống trên : 2700 mm
- Chiều dài đoạn điều chỉnh : 120 mm
- Sức chịu tải lớn nhất khi $l_{\min}$: 1800 KG
- Sức chịu tải lớn nhất khi $l_{\max}$: 1200 KG
- Trọng lượng : 14,8 Kg

Công nghệ thi công bê tông:

Khối lượng bê tông: (lấy theo bảng thông kê khối lượng bê tông)

+ Bê tông sàn :

- Tầng trệt: $V = 37.44 \text{ m}^3$
- Tầng 1-2 : $V = 37.44 \text{ m}^3$
- Tầng 3 -10 : $V = 37,44 \text{ m}^3$
- Tầng 11: $V = 11.47 \text{ m}^3$

+ Bê tông đầm :

$$V_d = 49.32 \text{ m}^3$$

+ Bê tông cột:

- Tầng trệt: $V = 23.06 \text{ m}^3$

- Tầng 1-2 : $V = 27.87 \text{ m}^3$

- Tầng 3 -10 : $V = 23.75 \text{ m}^3$

- Tầng 11 : $V = 5.06 \text{ m}^3$

Đối với các nhà cao tầng (công trình thiết kế cao 11 tầng) biện pháp thi công tiên tiến, có nhiều - u điểm là sử dụng máy bơm bê tông.

Do đó ta chọn máy bơm: *Putzmeister M43* với các thông số kỹ thuật sau:

Bơm cao (m)	Bơm ngang (m)	Bơm sâu (m)	Dài (xếp lại) (m)	L- ượng l- ượng (m ³ /h)	Áp suất bơm	Chiều dài xi lanh (mm)	Đ- ờng kính xy lanh (mm)
49,1	38,6	29,2	10,7	75	105	1400	200

Do đòi hỏi về công nghệ, ta chỉ có thể áp dụng biện pháp này cho các tầng (h = 45m) trở xuống.

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

Bê tông cột, do khối l- ượng t- ượng đối lớn. Ta cũng tiến hành nh- khi thi công sàn..

Ph- ơng tiện vận chuyển lên cao:

Mặt bằng công trình rộng, thoáng, đ- ờng vận chuyển vật liệu, cấu kiện chính theo ph- ơng tr- ớc và sau nhà, do đó sử dụng một cần trục tháp để vận chuyển vật liệu, cấu kiện lên cao và đổ bê tông cột, đầm, sàn.

b) Chọn cần trục tháp:

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

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

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

- Độ với nhỏ nhất của cần trục tháp là: $R = d + S < [R]$

Trong đó:

S : khoảng cách nhỏ nhất từ tâm quay của cần trục tới mép công trình hoặc ch- ớng ngại vật:

Ta đặt móng cần trục tháp cách t- ờng tầng trệt 0.5m nh- vậy khoảng cách tới ch- ớng ngại vật của công trình (l- ới chắn).

$$S = 3,360(\text{m}) \text{ đảm bảo khoảng cách an toàn}$$

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

$$d = 6 + 2 \times 10,5 + 2,7 = 29,7 \text{ m}$$

Vậy: $R = 29,7 + 7 = 33,05 \text{ m}$

- Độ cao nâng cần thiết của cần trục tháp : $H = h_{ct} + h_{at} + h_{ck} + h_l$

Trong đó:

h_{ct} : độ cao tại điểm cao nhất của công trình kể từ mặt đất, $h_{ct} = 39,9 \text{ m}$

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

h_{ck} : chiều cao của cấu kiện cao nhất (VK cột), $h_{ck} = 3,2 \text{ m}$.

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

Vậy: $H = 39,9 + 1 + 3,2 + 2 = 46,1 \text{ (m)}$.

Với các thông số yêu cầu trên, chọn cần trục tháp **TOKIT QT80A** (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: $H_{\max} = 100 \text{ (m)}$

+ Tầm với lớn nhất của cần trục: $R_{\max} = 40 \text{ (m)}$ $R_{\min} = 2,5 \text{ m}$

+ Công suất làm việc : 60 kW .

+ Vận tốc nâng: $v_{\text{nâng}} = 48 \text{ (m/ph)} = 0,8 \text{ (m/s)}$

+ Vận tốc quay: $0,8 \text{ (v/ph)}$

+ Vận tốc xe con: $v_{\text{xecon}} = 18,6 \text{ (m/ph)} = 0,31 \text{ (m/s)}$

Tính năng suất của cần trục tháp

$$N = q \cdot n \cdot k_1 \cdot k_2$$

Trong đó q là sức nâng của cần trục lấy $q_{\min} = 2,5T$

K_1, k_2 hệ số sử dụng cần trục và hệ số sử dụng thời gian ta lấy tương ứng là 0,7 và 0,8

$$N = 3600 / T_{ck} \text{ lần cầu trong một giờ } T_{ck} = t_1 + t_2 + t_3 + t_4 + t_5$$

t_1 thời gian neo buộc vật : 30 s

t_2 thời gian nâng vật $t_2 = h/v = 46,1/0,8 = 57,625 \text{ s}$

t_3 thời gian di chuyển xe con $t_3 = R/v = 33,05/0,31 = 106,6 \text{ s}$

t_4 thời gian tháo vật 20 s

t_5 thời gian móc vật 20 s

$$\text{vậy } T_{ck} = 30 + 57,625 + 106,6 + 20 + 20 = 234,225 \text{ s}$$

$$\Rightarrow n = 3600 / 234,225 = 15,36 \text{ (lần)}$$

$$\text{Năng suất } N = 2,5 \cdot 15,36 \cdot 0,7 \cdot 0,8 = 21,5 \text{ (t)}$$

$$\text{Năng suất trong một ca } N = 21,5 \cdot 8 = 172 \text{ (t)}$$

C) Chọn ph- ơng tiện thi công bê tông:

Ph- ơng tiện thi công bê tông gồm có :

- Ô tô vận chuyển bê tông th- ơng phẩm: Mã hiệu SB-92B (Ô tô cơ sở là KamAZ-5511)

- Ô tô bơm Bê tông: Putzmeister M43

- Máy đầm bê tông: Mã hiệu U21-75; U7

d) Chọn máy vận chuyển lên cao:

Công trình ta đang thi công có chiều cao lớn, do đó để tăng năng suất lao động ta chọn vận chuyển vật liệu lên cao bằng thang tải.

Dựa vào đặc điểm công trình, chọn thang tải có số hiệu MGP 1000 - 110 có các thông số sau:

- | | |
|------------------------|-------------------------------|
| - Sức nâng: 1,0 (T) | - Công suất động cơ: 3,4 (KW) |
| - Độ cao nâng: 110 (m) | - Trọng lượng máy: 36,0 (T) |
| - Tầm với: 1,5 (m) | - Vận tốc nâng: 3 (m/s) |

Chuẩn bị thi công trên cao:

- + Làm hệ thống l-ới an toàn cho công tr-ởng.
- + Làm hệ thống chống bụi và vật liệu bay sang các công trình lân cận
- + Lắp hệ dàn giáo công tác phía ngoài, xung quanh công trình và neo vào sàn. Vị trí neo có thể cách 3 tầng/1 neo
- + Tập kết ván khuôn.
- + Tập kết cốt thép đã gia công vào vị trí quy định để chuẩn bị cho công tác cốt thép.
- + Chuẩn bị giáo thi công, các dụng cụ phục vụ thi công.
- + Bố trí ng-ời, tổ thợ vào từng công tác thi công.

II. Tính toán thiết kế ván khuôn:

1) Thiết kế ván khuôn cột:

Cột tầng 4 có tiết diện là: 650x650(mm)

Từ tiết diện cột trên ta chọn các tấm ván khuôn thép rộng 20cm và 30cm

Đặc tr-ởng hình học của các tấm ván khuôn là:

- | | | |
|------------------|----------------------------|-------------------------|
| - Tấm rộng 30cm: | $J = 28,46 \text{ cm}^4$; | $W = 6,55 \text{ cm}^3$ |
| - Tấm rộng 20cm: | $J = 20,02 \text{ cm}^4$; | $W = 4,42 \text{ cm}^3$ |

a) Xác định tải trọng tác dụng lên ván khuôn:

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

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

$$q_1^{\text{tt}} = n \cdot \gamma \cdot H = 1,3 \cdot 2500 \cdot 0,7 \cdot 0,3 = 682,5 \text{ KG/m}$$

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

- áp lực do đổ bê tông:

$$q_2^{\text{tt}} = 1,3 \cdot 400 \cdot 0,3 = 156 \text{ KG/m.}$$

- áp lực gió gồm gió đẩy và gió hút, ta thấy áp lực gió hút cùng chiều với áp lực nội tại trong ván khuôn do đó có thể lấy giá trị gió hút:

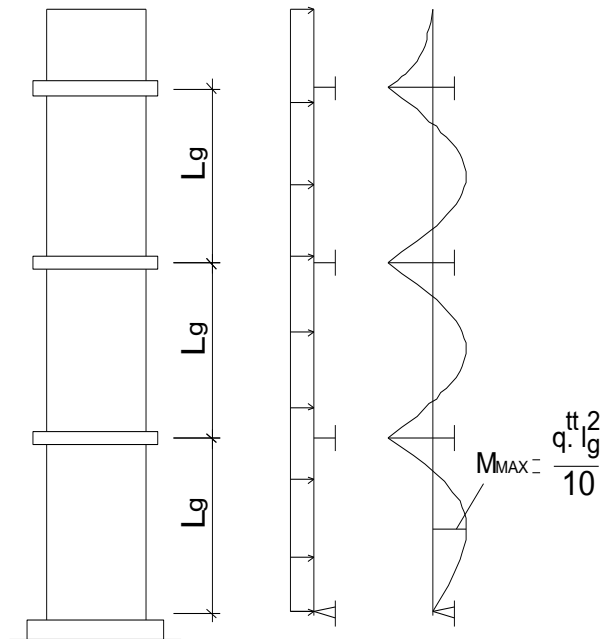
$$q_3^{\text{tt}} = \frac{1}{2} \cdot n \cdot W_o \cdot k \cdot c = \frac{1}{2} \cdot 1,2 \cdot 155 \cdot 1,28 \cdot 0,3 \cdot 0,6 = 21,42 \text{ (KG / m)}$$

Tải trọng phân bố theo chiều dài một tấm ván khuôn là:

$$q^{\text{tt}} = q_1^{\text{tt}} + q_2^{\text{tt}} + q_3^{\text{tt}} = 682,5 + 156 + 21,42 = 859,92 \text{ (KG/m)}$$

b) Tính khoảng cách gông cột:

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



SƠ ĐỒ TÍNH TOÁN VK CỘT

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

Trong đó:

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

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

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

$$\text{Từ đó} \rightarrow l_g \leq \sqrt{\frac{10.R.W.\gamma}{q''}} = \sqrt{\frac{10.2100.6,55.0,9}{8,5992}} = 119,98 \text{ (cm)}$$

Chọn $l_g = 50 \text{ cm}$

c) Kiểm tra độ võng của ván khuôn cột:

- Tải trọng dùng để tính võng của ván khuôn :

$$q^{tc} = \frac{q''}{1,2} = \frac{859,92}{1,2} = 716,6 \text{ (KG/m)}$$

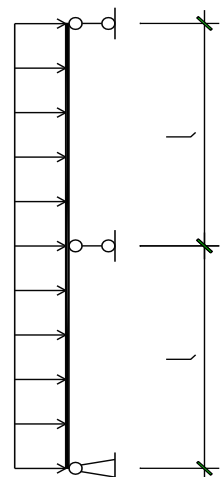
- Độ võng f đ- ợc tính theo công thức :

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

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

$$\rightarrow f = \frac{7,166 \times 50^4}{128 \times 2,1.10^6 \times 28,46} = 0,006$$

- Độ võng cho phép :



$$f = \frac{1}{400} l = \frac{1}{400} \times 60 = 0,15$$

Ta thấy: $f < [f]$, do đó khoảng cách giữa các gông bằng $l_g = 50$ cm là đảm bảo.

Chọn gông thép chữ ‘V’ tiết diện ngang 10x75 mm

d) Tổ hợp ván khuôn cột:

Vì cột đ-ợc thi công tr-ớc, sau khi tháo ván khuôn cột mới tiến hành ghép ván khuôn dầm sàn nên để đảm bảo sự liên kết giữa dầm và cột (ở những vị trí có dầm) ta chỉ tổ hợp chiều cao ván khuôn định hình bằng thép tới cách đáy dầm 5cm, phần còn lại là ván khuôn gỗ có cấu tạo nh- ván khuôn cột bằng gỗ (có chỗ để liên kết với ván khuôn dầm). Khi tháo ván khuôn cột, ta chỉ tháo phần ván khuôn thép còn phần bên trên bằng gỗ thì để lại để liên kết với ván khuôn dầm.

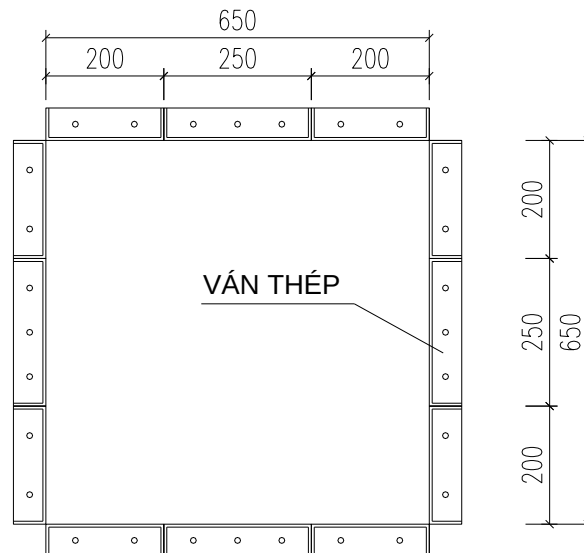
Cột: có tiết diện 65x65 (cm)

- Chiều cao ghép ván khuôn thép cột là: $3300 - 700 = 2600$ (mm)

Dùng các ván kích th-ớc:

+250x1200(mm) và 200x1200(mm)

Ta tổ hợp các tấm cốppha nh- ở hình vẽ sau (các chỗ bị khuyết đ-ợc bù bằng các miếng gỗ có kích th-ớc phù hợp)

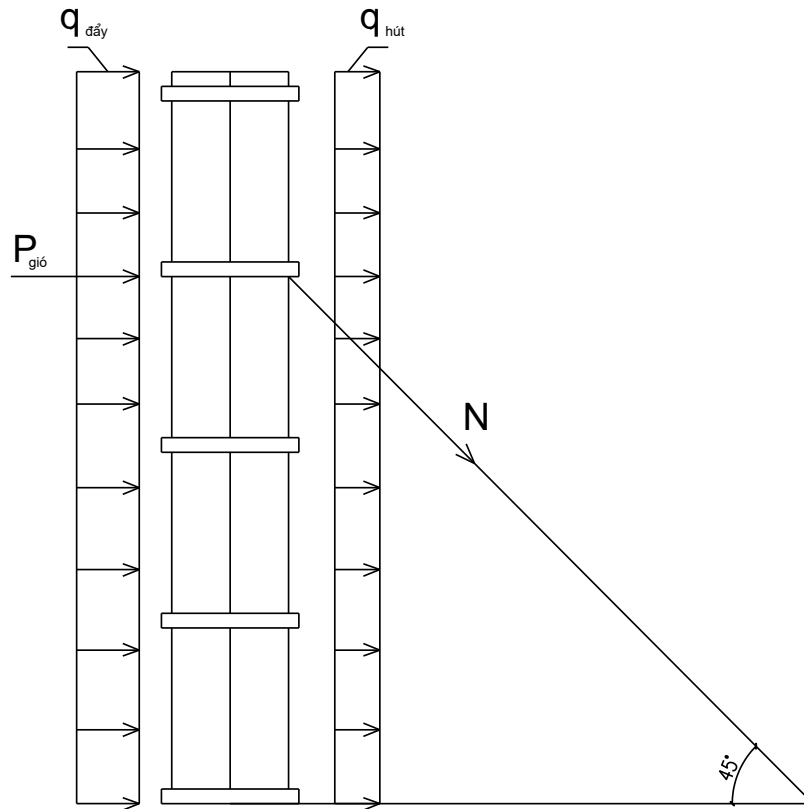


e) Tính hệ thống cây chống xiên .

Để chống cột theo ph-ơng thẳng đứng, ta sử dụng cây chống xiên. Một đầu chống vào gông cột, đầu kia chống xuống sàn. Sử dụng 8 cây chống đơn cho mỗi cột. Đối với cột biên và cột góc cần kết hợp các dây văng có tăng đơ điều chỉnh để giữ ổn định.

+Chọn cây chống cho cột:

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



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

$$q_d = W^u \times h \text{ (KG/m)}$$

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

trong đó áp lực gió tính toán : $W^u = W / 2$

$$\text{Ta có : } q_d = \frac{n.W_o.k.c.h}{2} = \frac{1,2.155.1,28.0,8.1,2}{2} = 114,28 \text{ (KG / cm}^2\text{)}$$

$$q_h = \frac{n.W_o.k.c.h}{2} = \frac{1,2.155.1,28.0,6.1,2}{2} = 85,71 \text{ (KG / cm}^2\text{)}$$

$$q = q_d + q_h = 114,28 + 85,71 = 199,99 \text{ (KG/m)}$$

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

$$P_{\text{gió}} = q \times H = 199,99 \times 2,9 = 579,971 \text{ KG}$$

$$\Rightarrow N = P_{\text{gió}} / \cos 45^\circ = 579,971 / \cos 45^\circ.$$

$$N = 820,12 \text{ KG}$$

Chiều dài của cây chống:

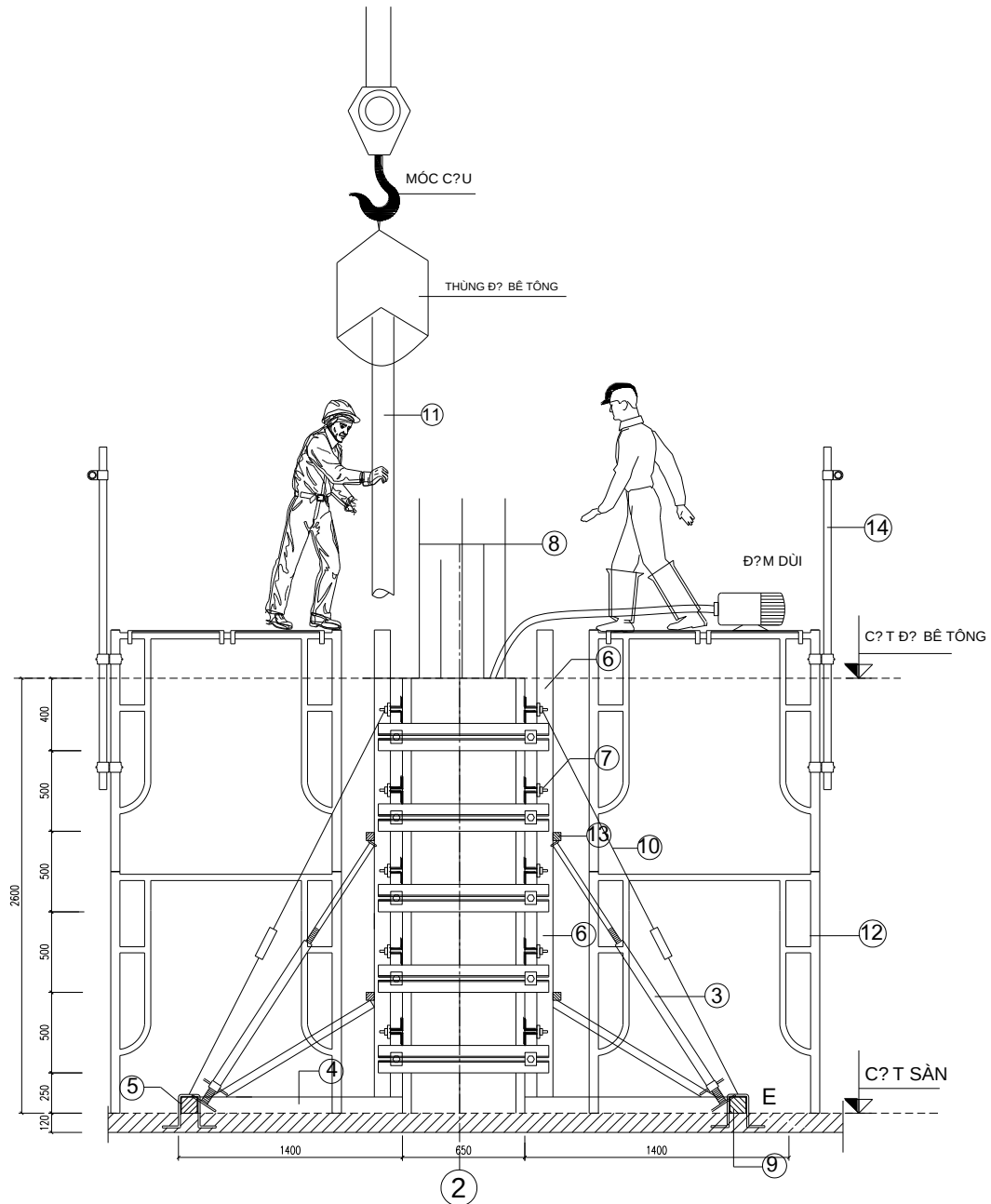
$$L = \sqrt{2 \times 1,4^2} = 2 \text{ m.}$$

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

+ Tính thép neo cột:

$$\text{Diện tích tiết diện dây thép neo: } F = \frac{N}{R_k} = \frac{820,12}{2100} = 0,391 \text{ cm}^2$$

⇒ chọn 2 dây thép d = 6 mm có F = 0,566 cm².



2)Thiết kế ván khuôn dầm:

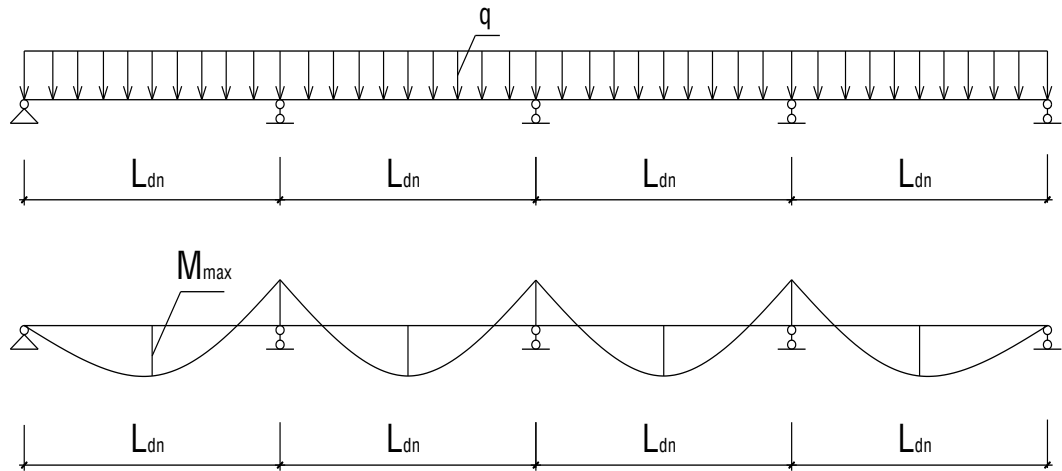
Dầm có tiết diện 35×70 (cm)

+ Tính toán ván khuôn đáy dầm:

+Với chiều rộng đáy dầm là 35 cm, nên ta sử dụng 1 ván rộng 20cm,một ván rộng 15 cm. Đặc tr- ng hình học của tấm ván là: $J = 20,02 \text{ (cm}^4\text{)}$; $W = 4,42 \text{ (cm}^3\text{)}$

Ván khuôn đáy đ- ợc tựa lên các thanh đà gỗ ngang của hệ chống đáy dầm (đà ngang, đà dọc, giáo PAL). Những chỗ bị thiếu hụt hoặc có kê hở thì dùng gỗ

đem vào để đảm bảo hình dạng của dầm đồng thời tránh bị chảy n-ớc xi măng làm ảnh hưởng đến chất lượng bê tông dầm.



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

+Trọng lượng ván khuôn:

$$q_1 = 1,1.39.0,2 = 8,58 \text{ KG/m}$$

$$q_1^{tc} = 0,2 \times 39 = 7,8 \text{ (KG/m)}$$

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

+Trọng lượng bê tông cốt thép dầm dày h = 70 cm :

$$q_2 = n \cdot \gamma \cdot h \cdot b = 1,2.2600.0,7.0,2 = 436,8 \text{ KG/m}$$

$$p_2^{tc} = 2600 \times 0,7 \times 0,2 = 364 \text{ (KG/m)}$$

+ Tải trọng đổ bê tông dầm :

$$q_3 = n \cdot b_d \cdot P_d$$

Trong đó :

Hệ số độ tin cậy : n = 1,3

Hoạt tải đổ bê tông bằng máy : P_d = 400KG/m²

$$q_3 = 1,3 \cdot 400 \cdot 0,2 = 104 \text{ KG/m}$$

$$p_3^{tc} = 400 \times 0,2 = 80 \text{ (KG/m)}$$

+ Tải trọng đầm nén :

$$q_4 = n \cdot b_d \cdot q^{tc}$$

Trong đó :

Hệ số độ tin cậy : n = 1,3

áp lực đầm nén tiêu chuẩn: q^{tc} = 200KG/m²

$$q_4 = 1,3 \cdot 200 \cdot 0,2 = 52 \text{ KG/m}$$

$$p_4^{tc} = 200 \times 0,2 = 40 \text{ (KG/m)}$$

+ Tải trọng thi công

$$q_5 = n \cdot b_d \cdot P^{tc}$$

Trong đó :

Hệ số độ tin cậy : n = 1,3

hoạt tải thi công tiêu chuẩn: P^{tc} = 250 KG/m²

$$q_5 = 1,3 \cdot 250 \cdot 0,2 = 65 \text{ (KG/m)}$$

$$p_5^{tc} = 250 \times 0,2 = 50 \text{ (kG/m)}$$

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

$$q^{tt} = q_1 + q_2 + q_3 + p_4 + p_5 \\ = 8,58 + 436,8 + 52 + 104 + 65 = 666,38 \text{ (kG/m)}$$

Tổng tải trọng tiêu chuẩn tác dụng lên ván đáy:

$$q^{tc} = 7,8 + 364 + 50 + 80 + 50 = 551,8 \text{ (KG/m)}$$

* Tính toán ván đáy đầm:

Coi ván khuôn đáy của đầm nh- là đầm liên tục tựa trên các gối tựa là các xà gỗ ngang, các xà ngang này đ- ợc kê lên các cây chống dọc. Gọi khoảng cách giữa các xà gỗ ngang là l_{xg} (cm).

- *Tính toán khoảng cách giữa các xà gỗ*

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

Trong đó: W – Mômen kháng uốn của ván khuôn, bề rộng 350mm;
 $W = 4,42 \text{ cm}^3$

$$M - \text{Mô men trong ván đáy đầm } M = \frac{ql_{xg}^2}{10}$$

$$\Rightarrow l_{xg} \leq \sqrt{\frac{10 \times W \times R\gamma}{q}} = \sqrt{\frac{10 \times 4,42 \times 2100 \times 0,9}{6,6638}} = 112 \text{ cm}$$

Do yêu cầu thuận tiện cho thi công, khoảng cách các xà ngang đỡ ván khuôn ta lấy bằng - ớc số chung nhỏ nhất của cạnh chuồng giáo PAL(1,2m) và chiều dài tấm ván khuôn, Vậy chọn khoảng cách giữa các xà gỗ ngang là $l = 60 \text{ cm}$.

+ *Kiểm tra điều kiện biến dạng:*

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

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

Trong đó: E - Mô đun đàn hồi của thép; $E = 2,1 \cdot 10^6 \text{ KG/cm}^2$.

J - Mômen quán tính của bề rộng ván khuôn $J = 20,02 \text{ cm}^4$

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

$$\Leftrightarrow l = 60 \text{ cm} < \sqrt[3]{\frac{128 \cdot EJ}{400 \cdot q^{tc}}} = \sqrt[3]{\frac{128 \times 2,1 \cdot 10^6 \times 20,02}{400 \times 5,518}} = 134,6 \text{ (cm)}.$$

Vậy chọn khoảng cách xà gỗ: $l_{xg} = 60 \text{ (cm)}$ đảm bảo điều kiện độ võng.

+ Tính toán ván thành đầm:

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

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

Sàn tầng điển hình của công trình chỉ có dầm biên, thành dầm phía ngoài sẽ nguy hiểm hơn nên ta tính cho thành dầm đó. Chiều cao làm việc của thành dầm.

$$h = 0,6 \text{ m.}$$

Nh- vậy sẽ đ- ọc ghép từ 2 tấm ván $b = 30\text{cm}$

* Tải trọng tác dụng lên ván khuôn thành dầm:

- Tải trọng do vữa bê tông: $q_{11}^t = n_1 \cdot \gamma \cdot h$

Trong đó: n_1 là hệ số v- ợt tải $n_1 = 1,2$

$\gamma = 2,5 \text{ (T/m}^3\text{)}$ là trọng l- ợng riêng BT

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

$$q_{11}^t = 1,3 \times 2500 \times 0,6 = 1950 \text{ (KG/m}^2\text{)}$$

$$q_{1c}^t = 2500 \times 0,6 = 1500 \text{ (KG/m}^2\text{)}$$

- Hoạt tải sinh ra do quá trình đổ bê tông:

$$p_{21}^t = n_2 \cdot p_{tc2} = 1,3 \times 400 = 520 \text{ (KG/m}^2\text{)}$$

$$p_{2c}^t = 400 \text{ (KG/m}^2\text{)}$$

Trong đó hoạt tải tiêu chuẩn do quá trình đổ bê tông lấy là $400 \text{ (KG/m}^2\text{)}$

Vậy tổng tải trọng tính toán tác dụng: $q_{11}^t = q_1 + p_2 = 1950 + 520 = 2470 \text{ (KG/m}^2\text{)}$

Tổng tải trọng tiêu chuẩn tác dụng: $q_{1c}^t = 1500 + 400 = 1900 \text{ (KG/m}^2\text{)}$

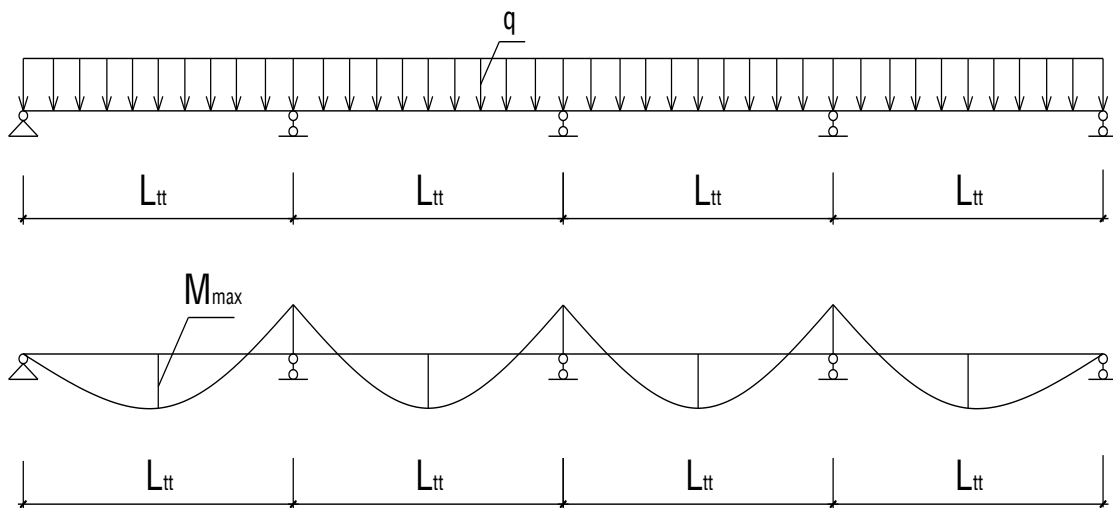
Chọn loại ván rộng 300(mm)

Tải trọng tính toán tác dụng lên 1 ván khuôn là:

$$q_{11}^t = 2470 \times 0,3 = 741 \text{ (KG/m).}$$

Tải trọng tiêu chuẩn tác dụng lên 1 ván khuôn :

$$q_{1c}^t = 1900 \times 0,3 = 570 \text{ (KG/m)}$$



Sơ đồ tính ván khuôn thành dầm

Coi ván khuôn thành dầm nh- là dầm liên tục tựa trên các gối tựa là thanh nẹp đứng. Khoảng cách giữa các gối tựa là khoảng cách giữa các thanh nẹp.

Tính khoảng cách giữa các thanh nẹp theo điều kiện:

+ Điều kiện bền: $\sigma = \frac{M_{\text{chọn}}}{W} \leq R = 2100 \text{ (KG/cm}^2\text{)}$

Trong đó : $M_{\text{chọn}} = \frac{q^{\text{tt}} \cdot l^2}{10} \Rightarrow \frac{q^{\text{tt}} \cdot l^2}{10W} \leq R$

Ván khuôn 300×1800 có $J = 28,46 \text{ (cm}^4\text{)}$; $W = 6,55 \text{ (cm}^3\text{)}$

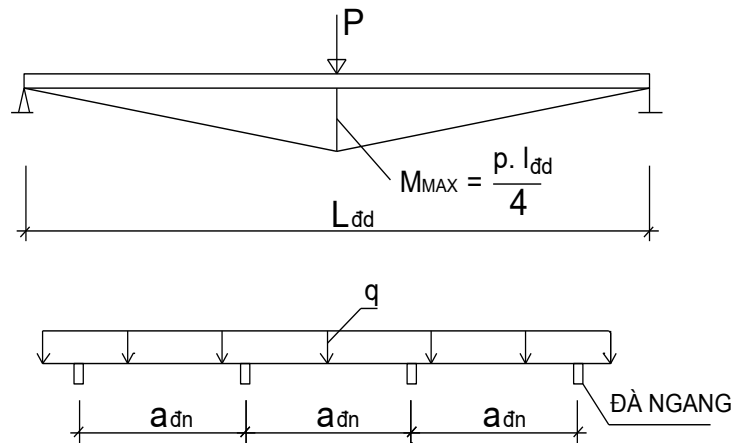
$$\Rightarrow l \leq \sqrt{\frac{10WR}{q^{\text{tt}}}} = \sqrt{\frac{10 \times 6,55 \times 2100}{7,41}} = 136,25 \text{ (cm)}$$

+ Điều kiện biến dạng:

$$f = \frac{q^{\text{tc}} \cdot l^4}{128 \cdot EJ} < [f] = \frac{l}{400} \Rightarrow l \leq \sqrt[3]{\frac{128 \cdot EJ}{400 \cdot q^{\text{tc}}}} = \sqrt[3]{\frac{128 \times 2,1 \cdot 10^6 \times 28,46}{400 \times 5,7}} = 149,7 \text{ (cm)}$$

Từ những kết quả trên ta chọn khoảng cách các thanh nẹp $l = 60\text{cm}$ bằng khoảng cách giữa các xà gỗ.

+ Tính toán đà ngang cho dầm



SƠ ĐỒ TÍNH TOÁN ĐÀ NGANG

Chọn tr-ớc khoảng cách giữa các đà chính bằng khoảng cách giữa các cây chống xiên: $a_{\text{đn}} = 60\text{cm}$. Tải trọng tác dụng lên đà ngang là toàn bộ tải trọng dầm trong diện truyền tải của nó bao gồm:

- Tải trọng ván khuôn dầm:

$$P_1 = 1,1 \cdot 39 \cdot (2,0,6 + 0,35) \cdot 0,6 = 39,89 \text{ (KG/m)}$$

39KG/m^2 - là tải trọng của 1m^2 ván khuôn dầm.

+ Trọng l-ợng bê tông cốt thép dầm dày $h = 70 \text{ cm}$:

$$P_2 = n \cdot \gamma \cdot h \cdot b \cdot a_{\text{đn}} = 1,2 \cdot 2600 \cdot 0,35 \cdot 0,7 \cdot 0,6 = 458,64 \text{ KG}$$

+ Tải trọng đổ bê tông dầm :

$$P_3 = n \cdot b \cdot a_{\text{đn}} \cdot P_d$$

Trong đó :

Hệ số độ tin cậy : $n = 1,3$

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

$$P_3 = 1,3 \cdot 400 \cdot 0,35 \cdot 0,6 = 109,2 \text{ (KG)}$$

+ Tải trọng dầm nén :

$$P_4 = n \cdot b \cdot a_{\text{đn}} \cdot q^{\text{tc}}$$

Trong đó :

Hệ số độ tin cậy : $n = 1,3$

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

$$P_4 = 1,3 \cdot 200 \cdot 0,3 \cdot 0,6 = 46,2 (\text{KG})$$

+ Tải trọng thi công

$$P_5 = n \cdot b \cdot a_{dn} \cdot P^{tc}$$

Trong đó :

Hệ số độ tin cậy : $n = 1,3$

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

$$P_5 = 1,3 \cdot 250 \cdot 0,6 = 195 (\text{KG/m})$$

+ Tải trọng bản thân đà ngang:

$$q_6 = n \cdot b \cdot h \cdot \gamma_g$$

Trong đó :

Hệ số độ tin cậy : $n = 1,1$

Dung trọng riêng của gỗ $\gamma_g = 600 \text{KG/m}^3$

b, h là chiều rộng và chiều cao của đà ngang. Chọn (bxh) = (10x10) cm

$$q_6 = 1,1 \cdot 0,1 \cdot 0,1 \cdot 600 = 6,6 (\text{KG/m})$$

Tải trọng tác dụng lên đà qui về lực tập trung :

$$P_6 = q_6 \cdot \frac{a_{dn}}{2} = 6,6 \cdot 2 \cdot \frac{0,6}{2} = 3,96 (\text{KG})$$

Tải trọng tổng cộng tác dụng lên đà ngang

$$P = P_1 + P_2 + P_3 + P_4 + P_5 + P_6 = 852,89 \text{ kg}$$

$$\text{Giá trị momen: } M_{\max} = \frac{P \cdot l_d}{4} = \frac{852,89 \cdot 60}{4} = 12793,4 (\text{KGcm})$$

$$\text{Từ công thức : } W = \frac{b \cdot h^2}{6} = \frac{10 \cdot 10^2}{6} = 166,67 \text{ cm}^3$$

$$\Rightarrow \sigma^{tt} = \frac{M_{\max}}{W} = \frac{12793,4}{166,67} = 76,75 \text{ Kg/cm}^2 < [\sigma] = 150 \text{ KG/cm}^2$$

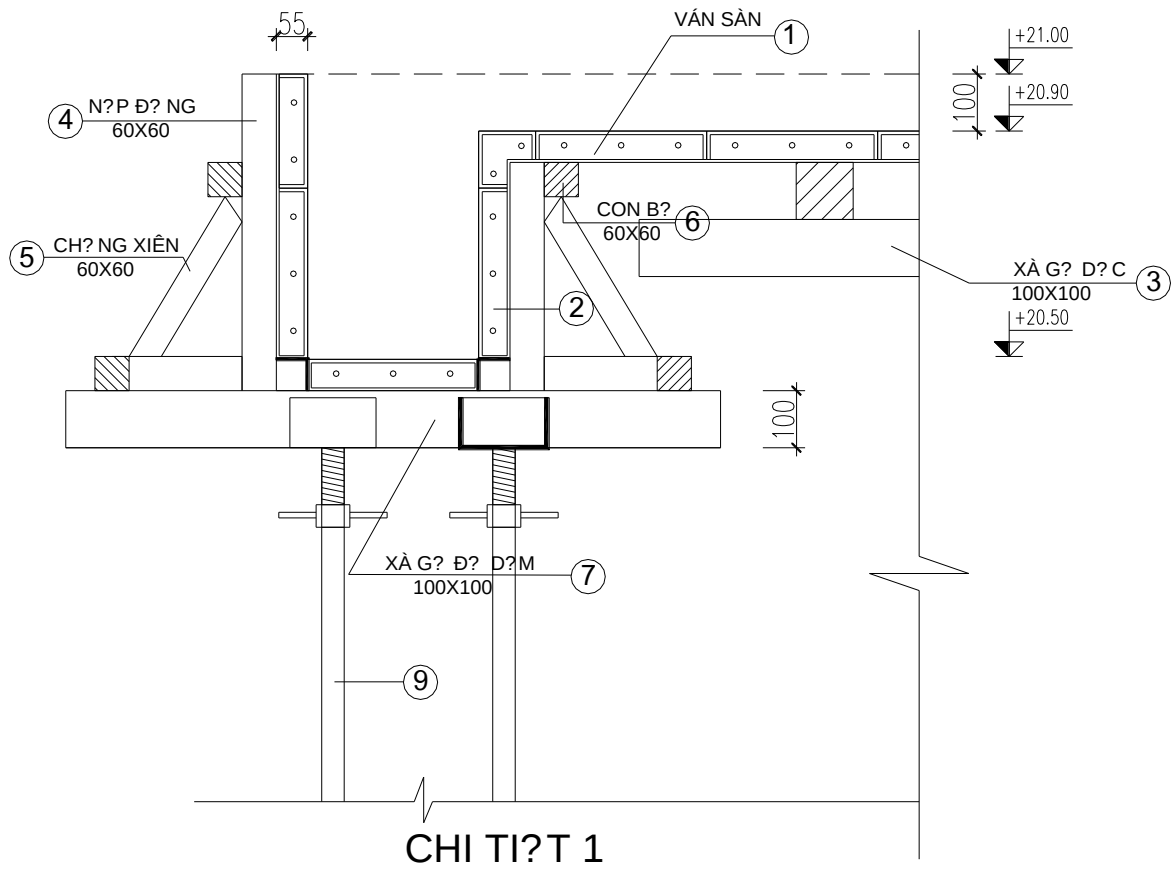
$\Rightarrow$ chọn (bxh) = (10x10) cm là đảm bảo khả năng chịu lực của đà ngang.

- Kiểm tra võng:

$$f_{\max} = \frac{P^{tc} \cdot l_d^3}{48 \cdot EJ} = \frac{852,89 \cdot 60^3}{1,2 \cdot 48 \cdot 1,1 \cdot 10^5 \cdot \frac{10 \cdot 10^3}{12}} = 0,035 \text{ cm}$$

$$f = \frac{l}{400} = \frac{60}{400} = 0,15 \text{ cm}$$

$\rightarrow f < [f] \rightarrow$ Với tiết diện đà ngang (bxh) = (10x10) cm là đảm bảo khả năng chịu lực và thỏa mãn điều kiện độ võng.

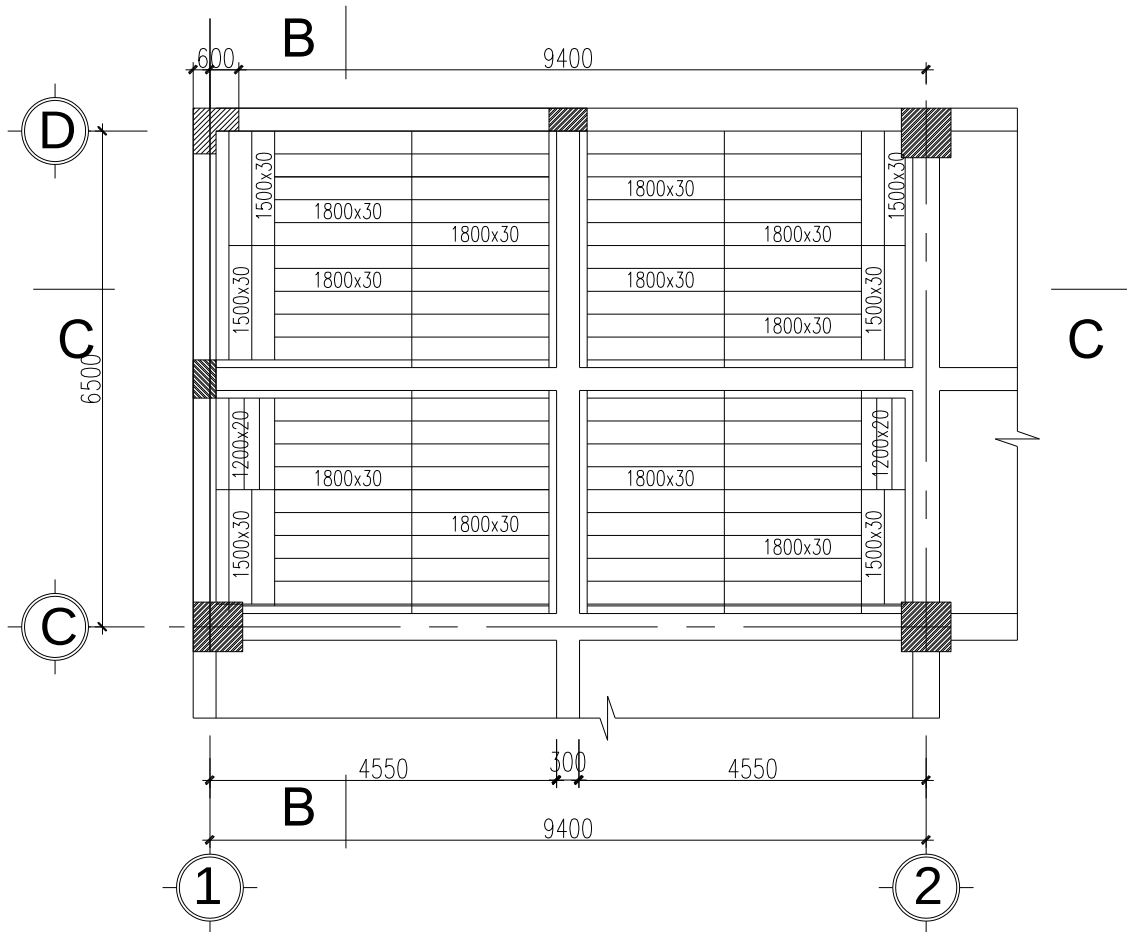


3). Thiết kế ván khuôn sàn:

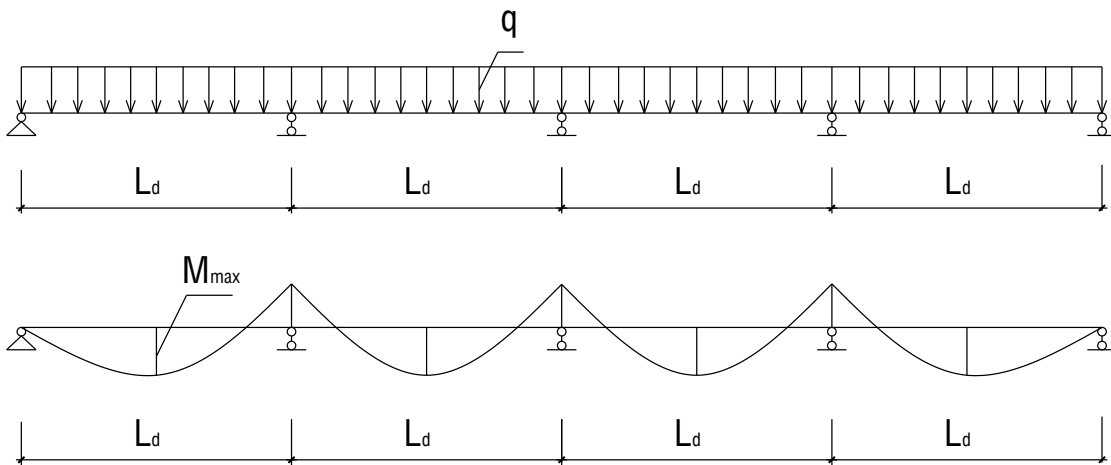
+Tính toán ván khuôn sàn

Ta sử dụng các tấm ván khuôn thép định hình: 30×180, 30×150, 20×120 (cm). Chỗ nào hở thì chèn thêm gỗ đệm.

Tổ hợp cho một ô sàn có kích thước nh- hình vẽ:



- Cắt dải 1m ván khuôn sàn để tính, ta có sơ đồ tính nh- hình vẽ:



Tải trọng tác dụng lên ván sàn là lực phân bố đều q'' bao gồm tĩnh tải của bê tông sàn, ván khuôn và các hoạt tải trong quá trình thi công.

+ Tải trọng bê tông cốt thép sàn:

$$q_1 = n \cdot b_s \cdot h_s \cdot \gamma$$

Trong đó:

Hệ số độ tin cậy $n = 1,2$

b_s : bề rộng 1m sàn

$h_s = 0,1\text{m}$: chiều cao bê tông sàn

$\gamma = 2600 \text{ Kg/m}^3$: dung trọng riêng của BTCT sàn

$$\Rightarrow q_1 = 1,2 \cdot 1,0 \cdot 1,2600 = 312 \text{ (KG/m)}$$

+ Tải trọng ván khuôn sàn:

$$q_2 = 1,1 \cdot 39 \cdot 1 = 42,9 \text{ 9KG/m}$$

39KG/m^2 - là tải trọng của 1m^2 ván khuôn sàn.

+ Tải trọng đổ bê tông đầm :

$$q_3 = n \cdot b_s \cdot P_d$$

Trong đó :

Hệ số độ tin cậy : $n = 1,3$

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

$$q_3 = 1,3 \cdot 400 \cdot 1 = 520 \text{ (KG/m)}$$

+ Tải trọng đầm nén :

$$q_4 = n \cdot b_s \cdot q^{tc}$$

Trong đó :

Hệ số độ tin cậy : $n = 1,3$

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

$$q_4 = 1,3 \cdot 200 \cdot 1 = 260 \text{ (KG/m)}$$

+ Tải trọng thi công

$$q_5 = n \cdot b_s \cdot P^{tc}$$

Trong đó :

Hệ số độ tin cậy : $n = 1,3$

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

$$q_5 = 1,3 \cdot 250 \cdot 1 = 325 \text{ (KG/m)}$$

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

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

$$q = 312 + 42,9 + 520 + 260 + 325 = 1459,9 \text{ (KG/m)}$$

- Kiểm tra theo điều kiện bền :

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

Trong đó:

W - Mômen kháng uốn của tấm ván khuôn rộng 300; $W = 6,55\text{cm}^3$

M - Mômen trong ván đáy sàn; $M = \frac{q \cdot L_d^2}{10}$

$$\Rightarrow \sigma = \frac{q l^2}{10W} = \frac{14,599 \cdot 0,3 \cdot 60^2}{10 \times 6,55} = 240,72 \text{ KG/cm}^2 < R \cdot \gamma = 2100 \cdot 0,9 = 1890 \text{ KG/cm}$$

Vậy điều kiện bền của ván khuôn sàn đ- ợc thoả mãn.

- Kiểm tra độ võng của ván khuôn sàn:

+Tải trọng tiêu chuẩn:

$$q^{tc} = \frac{q}{1,2} = \frac{1459,9}{1,2} = 1216,58 \text{ (KG/m)}$$

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

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

Trong đó: E - Mô đun đàn hồi của thép ; $E = 2,1 \cdot 10^6 \text{ kg/m}$
J - Mô men quán tính của bề rộng ván; $J = 28,46 \text{ cm}^4$

$$\Rightarrow f = \frac{12,1658 \times 60^4}{128 \times 2,1 \times 10^6 \times 28,46} = 0,02 \text{ cm}$$

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

Ta thấy: $f < [f]$ do đó khoảng cách giữa các thanh xà gỗ ngang (xà gỗ phụ) chọn là 60 cm là bảo đảm.

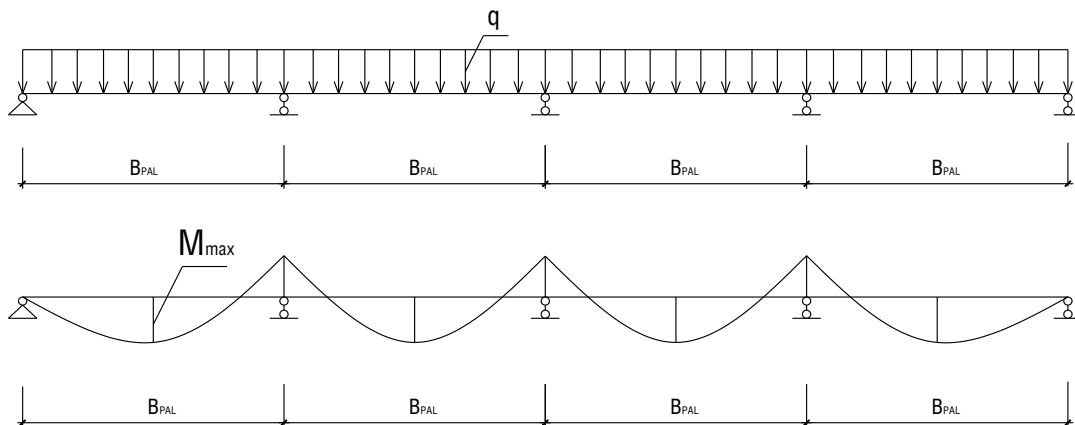
+ *Tính toán kiểm tra thanh đà ngang*

Hệ xà gỗ loại 1 (đàn ngang mang ván khuôn sàn) vuông góc với ván khuôn sàn tựa lên hệ các xà gỗ loại 2 (khoảng cách của các xà gỗ loại 2 (đà dọc) phía d- ới bằng bề rộng giáo PAL định hình là 1200 mm).

+ Xà gỗ ngang chịu tải trọng phân bố trên 1 dải có bề rộng bằng khoảng cách giữa hai xà gỗ ngang $l = 60 \text{ cm}$.

+ Sơ đồ tính toán xà gỗ ngang là dầm liên tục kê lên các gối tựa là các xà gỗ dọc (xà gỗ chính).

Sơ đồ tính toán xà gỗ là dầm liên tục nh- hình sau:



+ Tải trọng tác dụng lên đà ngang:

$$q^{tt} = 1459,9 \times 0,6 = 875,94 \text{ (KG/m)}$$

$$q^{tc} = 1459,9 / 1,2 = 1216,58 \text{ (KG/m)}$$

Chọn dùng xà gỗ bằng gỗ nhóm 5 có:

$$E = 1,1 \cdot 10^5 \text{ (KG/cm}^2\text{)} \text{ và } [\sigma] = 150 \text{ (KG/cm}^2\text{)}$$

Tiết diện xà gỗ chọn là: $10 \times 10 \text{ (cm)}$ có các đặc tr- ng hình học nh- sau:

$$\text{- Mô men quán tính của xà gỗ : } J = \frac{b \cdot h^3}{12} = \frac{10 \times 10^3}{12} = 833,33 \text{ (cm}^4\text{)}$$

$$\text{- Mô men kháng uốn : } W = \frac{b \cdot h^2}{6} = \frac{10 \times 10^2}{6} = 166,67 \text{ (cm}^3\text{)}$$

Trọng l- ọng bản thân xà gỗ là $g^{tt} = 1,1 \times 0,1 \times 0,1 \times 600 = 6,6 \text{ (KG/m)}$

Trong đó trọng l- ọng riêng của gỗ là: $g_g = 600 \text{ (KG/m}^3\text{)}$

Vậy tổng tải trọng tác dụng lên xà gỗ là : $q^{tt} = 875,94 + 6,6 = 882,54 \text{ (KG/m)}$

$$q^{tc} = 1216,58 / 1,2 = 1013,82 \text{ (KG/m)}$$

+ Kiểm tra lại điều kiện bền:

$$\sigma = \frac{M}{W} = \frac{q^{tc} l^2}{10.W} = \frac{8,8254 \times 60^2}{10 \times 166,67} = 19,06 \text{ (KG/cm}^2\text{)} < [\sigma] = 150 \text{ (KG/cm}^2\text{)}$$

Vậy điều kiện bền đ- ợc đảm bảo.

+ Kiểm tra lại điều kiện biến dạng: $f = \frac{q^{tc} l^4}{128.EJ} < [f]$

$$f = \frac{10,1382 \times 60^4}{128 \times 1,1 \cdot 10^5 \times 833,33} = 0,011 \text{ (cm)}$$

Theo quy phạm, độ võng cho phép tính theo : $[f] = \frac{1}{400} \cdot l_1 = \frac{1}{400} \cdot 60 = 0,15 \text{ (cm)}$

Ta thấy $f = 0,011 \text{ cm} < [f] = 0,15 \text{ cm}$, nên điều kiện độ võng đ- ợc đảm bảo.

+Tính toán kiểm tra thanh đà dọc:

- Chọn tiết diện thanh đà dọc: chọn tiết diện $b \times h = 10 \times 10 \text{ cm}$

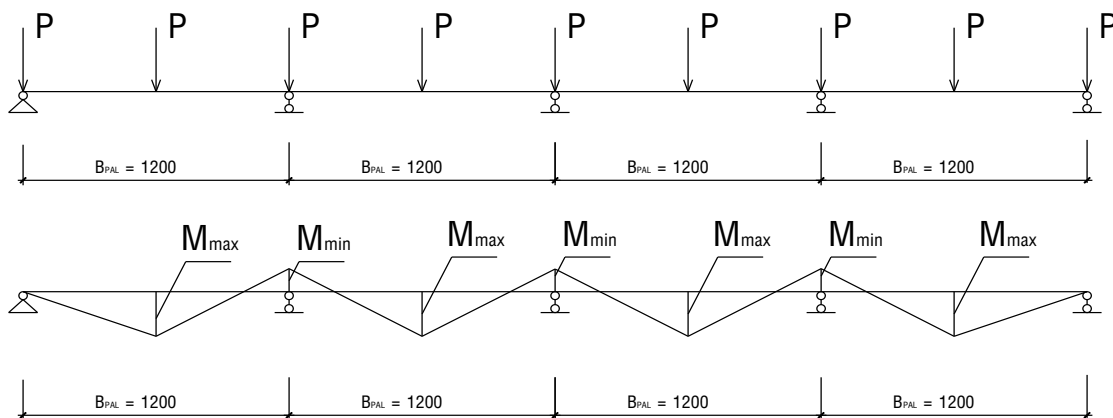
gỗ nhóm VI có :

$$\sigma_{gỗ} = 150 \text{ KG/cm}^2 \text{ và } E = 1,1 \cdot 10^5 \text{ KG/cm}^2.$$

- Tải trọng tác dụng lên thanh xà gỗ dọc:

+ Xà gỗ dọc chịu tải trọng phân bố trên 1 dải rộng bằng khoảng cách giữa hai đầu giáo Pal là $l = 120 \text{ cm}$.

+ Sơ đồ tính toán xà gỗ dọc là dầm đơn giản kê lên các gối tựa là các cột chống giáo Pal chịu tải trọng tập trung từ xà gỗ ngang truyền xuống (xét xà gỗ chịu lực nguy hiểm nhất). Có sơ đồ tính:



- Tải trọng tác dụng lên đà dọc (Tải trọng bản thân đà dọc tính giống nh- dầm):

$$P = q_{đằngng} \cdot L_{đằngng} = 875,94 \cdot 1,2 = 1051,128 \text{ (KG)}$$

$$\text{Trong đó: } L_{đằngng} = 1,2 \text{ m, } B_{giáo PAL} = 1,2 \text{ m.}$$

Có thể gần đúng giá trị mômen M_{MAX} , M_{MIN} của đà dọc theo sơ đồ:

$$M_{Max1} = 0,19 \cdot P \cdot B_{giáo PAL} = 0,19 \cdot 1051,128 \cdot 1,2 = 239,66 \text{ (KG.m)}$$

$$M_{Max2} = 0,12 \cdot P \cdot B_{giáo PAL} = 0,12 \cdot 1051,128 \cdot 1,2 = 151,36 \text{ (KG.m)}$$

$$M_{Min} = 0,13 \cdot P \cdot B_{giáo PAL} = 0,13 \cdot 1051,128 \cdot 1,2 = 163,98 \text{ (KG.m)}$$

- Tải trọng bản thân đà dọc:

$$q_{bt} = 0,1 \times 0,12 \times 600 \times 1,1 = 7,92 \text{ (KG/m)}$$

$$M_{bt} = \frac{q_{bt} \times l^2}{10} = \frac{7,92 \times 1,2^2}{10} = 1,14 \text{ (KG.m)}$$

- Giá trị mômen lớn nhất để tính đà dọc theo bên: $M_{MAX} = M_{Max1} + M_{bt}$

$$\Rightarrow M_{MAX} = 239,66 + 1,14 = 240,8 \text{ (KG.m)}$$

- Kiểm tra bền cho đà dọc:

$$W = b \times h^2 / 6 = 10 \times 10^2 / 6 = 240 \text{ cm}^3$$

$$\sigma_{tt} = \frac{M_{MAX}}{W} = \frac{24080}{240} = 100,33 \text{ KG/cm}^2 < [\sigma] = 150 \text{ KG/cm}^2$$

$\Rightarrow$ Yêu cầu bền đã thỏa mãn.

- Kiểm tra võng:

+ Vì các tải trọng tập trung đặt gần nhau cách nhau 0,6m, nên ta có thể tính biến dạng của đà dọc gần đúng theo dầm liên tục đều nhịp với tải trọng phân bố đều P

$$f = \frac{p^{tc} \times B_{daoPAL}^4}{128 \times E \times J} \leq [f]$$

Trong đó:

$$p^{tc} = P / 1,2 = (1051,128.2 + 7,92) / 1,2 = 1758,48 \text{ (KG/m)}$$

Với gỗ ta có: $E = 1,1 \times 10^5 \text{ Kg/cm}^2$; $J = b \times h^3 / 12 = 10 \times 12^3 / 12 = 1440 \text{ cm}^4$.

$$f = \frac{17,5848 \times 120^4}{128 \times 1,1 \times 10^5 \times 1440} = 0,18 \text{ cm}$$

+ Độ võng cho phép :

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

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

d. Kiểm tra cho cây chống đỡ sàn là giáo PAL

+ Cây chống sàn là tổ hợp của hệ giáo PAL thành hình vuông

+ Vì hệ giáo Pal có tính ổn định rất cao, nên ta chỉ cần kiểm tra về khả năng chịu lực:

$$P_{tt} = 2,14.P + q_{bt}.l = 2,14.528,732 + 7,92.1,2 = 1140,99 \text{ (KG)} \leq [P]_{dáoPal} = 5810 \text{ KG}$$

Vậy cây chống đủ khả năng chịu lực.

4) Biện pháp thi công phần thân:

a) Thi công cột:

+) Công tác gia công lắp dựng cốt thép:

- Các yêu cầu khi gia công, lắp dựng cốt thép:

+ Cốt thép dùng đúng số hiệu, chủng loại, đường kính, kích thước và số lượng.

+ Cốt thép đặt đúng vị trí theo thiết kế đã quy định.

+ Cốt thép phải sạch, không han gỉ.

+ Khi gia công cắt, uốn, kéo, hàn cốt thép tiến hành đúng theo các quy định với từng chủng loại, đường kính để tránh không làm thay đổi tính chất cơ lý của cốt

thép. Dùng tời, máy tuốt để nắn thẳng thép nhỏ. Thép có đường kính lớn thì dùng vạm thủ công hoặc máy uốn.

+ Các bộ phận lắp dựng tr-óc không gây cản trở các bộ phận lắp dựng sau.

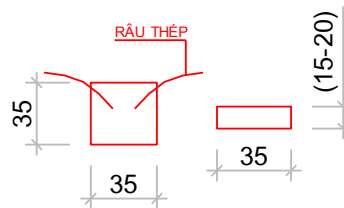
- *Biện pháp lắp dựng:*

- Sau khi gia công và sắp xếp đúng chủng loại ta dùng cần trục tháp để đưa cốt thép lên sàn tầng 5.

- Kiểm tra tìm, trục của cột, vận chuyển cốt thép đến từng cột, tiến hành lắp dựng dàn giáo, sàn công tác (dàn giáo Minh Khai).

- Đếm đủ số lượng cốt đai lồng tr-óc vào thép chờ cột.

- Nối cốt thép dọc với thép chờ bằng phương pháp hàn. Nối buộc cốt đai theo đúng khoảng cách thiết kế, sử dụng sàn công tác để buộc cốt đai ở trên cao. Mỗi nối buộc cốt đai phải đảm bảo chắc chắn để tránh làm sai lệch, xô lệch khung thép.



VIÊN KÊ TẠO LỚP BT BẢO VỆ

- Cần buộc sẵn các viên kê bằng bê tông có râu thép vào các cốt đai để đảm bảo chiều dày lớp bê tông bảo vệ, các điểm kê cách nhau 60cm.

- Chỉnh tìm cốt thép sao cho đạt yêu cầu để chuẩn bị lắp dựng ván khuôn.

+) Lắp dựng ván khuôn cột:

+ *Yêu cầu chung:*

- Đảm bảo đúng hình dáng, kích thước cấu kiện theo yêu cầu thiết kế.

- Đảm bảo độ bền vững, ổn định trong quá trình thi công.

- Đảm bảo độ kín khít để khi đổ bê tông không bị chảy ra gây ảnh hưởng đến cường độ của bê tông.

- Lắp dựng và tháo dỡ một cách dễ dàng.

+ *Biện pháp lắp dựng:*

- Tr-óc tiên truyền dẫn trục tìm cột

- Vận chuyển ván khuôn, cây chống lên sàn tầng 5 bằng cần trục tháp sau đó vận chuyển ngang đến vị trí các cột.

- Lắp ghép các tấm ván khuôn định hình (đã được quét chống dính) thành mảng thông qua các chốt chữ L, móc thép chữ U. Ván khuôn cột được gia công ghép thành hộp 3 mặt, rồi lắp dựng vào khung cốt thép đã dựng xong, dùng dây dọi để điều chỉnh vị trí và độ thẳng đứng rồi dùng cây chống để chống đỡ ván khuôn, sau đó bắt đầu lắp ván khuôn mặt còn lại. Dùng gông thép để cố định hộp ván khuôn, khoảng cách giữa các gông đặt theo thiết kế.

- Căn cứ vào vị trí tìm cột, trục chuẩn đã đánh dấu, ta chỉnh vị trí tìm cột trên mặt bằng. Sau khi ghép ván khuôn phải kiểm tra độ thẳng đứng của cột theo hai phương bằng quả dọi. Dùng cây chống xiên và dây neo có tăng đỡ điều chỉnh để giữ ổn định cho ván khuôn cột.

+) Công tác đổ bê tông cột:

Sau khi nghiệm thu xong cốt thép và ván khuôn tiến hành đổ bê tông cột bằng cần trục tháp.

Công tác chuẩn bị: chuẩn bị tổ thợ đổ bê tông, máy đầm dùi, lắp dựng dàn giáo sàn thao tác (giáo Minh Khai)...

* *Yêu cầu đối với vữa bê tông:*

- + Vữa bê tông phải đảm bảo đúng các thành phần cấp phối.
- + Vữa bê tông phải đ-ợc trộn đều, đảm bảo độ sụt theo yêu cầu quy định.
- + Đảm bảo việc trộn, vận chuyển, đổ trong thời gian ngắn nhất.

* *Thi công: cột có chiều cao $3\text{ m} < 5\text{ m}$ nên tiến hành đổ bê tông liên tục.*

- Chiều cao mỗi lớp đổ từ $30\div 40\text{cm}$ thì cho đầm ngay
- Khi đổ bê tông cần chú ý đến việc đặt thép chờ cho đầm.
- Đầm bê tông:

Bê tông cột đ-ợc đổ thành từng lớp dày $30\div 40\text{ (cm)}$ sau đó đ-ợc đầm kỹ bằng đầm dùi. Đầm xong lớp này mới đ-ợc đổ và đầm lớp tiếp theo. Khi đầm, lớp bê tông phía trên phải ăn sâu xuống lớp bê tông d-ới từ $5\div 10\text{ (cm)}$ để làm cho hai lớp bê tông liên kết với nhau.

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

Không đ-ợc đầm quá lâu tại một vị trí, tránh hiện tượng phân tầng. Thời gian đầm tại một vị trí $\leq 30\text{ (s)}$. Đầm cho đến khi tại vị trí đầm nổi bọt xi măng bề mặt và thấy bê tông không còn xu hướng tụt xuống nữa là đạt yêu cầu.

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

+) Công tác bảo dưỡng bê tông cột:

- Sau khi đổ, bê tông phải đ-ợc bảo dưỡng trong điều kiện nhiệt độ và độ ẩm thích hợp.

- Bê tông mới đổ xong phải đ-ợc che chắn để không bị ảnh hưởng của nắng m-à.

- Bê tông phải đ-ợc giữ ẩm ít nhất là bảy ngày đêm. Hai ngày đầu để giữ độ ẩm cho bê tông thì cứ hai giờ tưới nước một lần, lần đầu tưới nước sau khi đổ bê tông $4\div 7$ giờ, những ngày sau $3\div 10$ giờ tưới nước một lần tùy thuộc vào nhiệt độ của môi trường.

+) Tháo dỡ ván khuôn cột:

Do ván khuôn cột là ván khuôn không chịu lực nên sau hai ngày có thể tháo dỡ ván khuôn cột để làm các công tác tiếp theo: Thi công bê tông đầm sàn.

- Trình tự tháo dỡ ván khuôn cột nh- sau:

+ Tháo cây chống, dây chằng ra tr-ớc.

+ Tháo gông cột và cuối cùng là tháo dỡ ván khuôn (tháo từ trên xuống d-ới).

b, Thi công đầm sàn:

+) Lắp dựng ván khuôn đầm sàn:

- Sau khi đổ bê tông cột xong 1-2 ngày ta tiến hành tháo dỡ ván khuôn cột và tiến hành lắp dựng ván khuôn đầm sàn. Tr-ớc tiên ta dựng hệ sàn công tác để thi công lắp dựng ván khuôn đầm sàn.

- Kiểm tra tim và cao trình gối dầm, căng dây khống chế tim và xác định cao trình ván đáy dầm.

- Lắp hệ thống giáo chống, đà ngang, đà dọc: đặt các thanh đà dọc lên đầu trên của hệ giáo PAL; đặt các thanh đà ngang lên đà dọc tại vị trí thiết kế; cố định các thanh đà ngang bằng đinh thép, lắp ván đáy dầm trên những đà ngang đó
- Tiến hành lắp ghép ván khuôn thành dầm, liên kết với tấm ván đáy bằng tấm góc trong và chốt nêm .
- Ổn định ván khuôn thành dầm bằng các thanh chống xiên, các thanh chống xiên này đ- ợc liên kết với thanh đà ngang bằng đinh và các con kê giữ cho thanh chống xiên không bị tr- ợt. Tiếp đó tiến hành lắp dựng ván khuôn sàn theo trình tự sau:
 - + Đặt các thanh đà dọc lên trên các kích đầu của cây chống tổ hợp.
 - + Tiếp đó lắp các thanh đà ngang lên trên các thanh đà dọc với khoảng cách 60cm.
 - + Lắp đặt các tấm ván sàn, liên kết bằng các chốt nêm.
 - + Điều chỉnh cốt và độ bằng phẳng của các thanh đà, khoảng cách các thanh đà phải đúng theo thiết kế.
 - + Kiểm tra độ ổn định của ván khuôn.
 - + Kiểm tra lại cao trình, tìm cốt của ván khuôn dầm sàn một lần nữa.
 - + Các cây chống dầm đ- ợc giằng giữ để đảm bảo độ ổn định.
- * *Những yêu cầu khi lắp dựng ván khuôn:*
 - Vận chuyển lên xuống phải nhẹ nhàng, tránh va chạm xô đẩy làm ván khuôn bị biến dạng.
 - Ván khuôn đ- ợc ghép phải kín khít, đảm bảo không mất n- ớc xi măng khi đổ và đầm bê tông.
 - Phải làm vệ sinh sạch sẽ ván khuôn và tr- ớc khi lắp dựng phải quét một lớp dầu chống dính để công tác tháo dỡ sau này đ- ợc thực hiện dễ dàng.
 - Cột chống đ- ợc giằng chéo, giằng ngang đủ số l- ợng, kích th- ớc, vị trí
 - Các ph- ơng pháp lắp ghép ván khuôn, xà gồ, cột chống đảm bảo theo nguyên tắc đơn giản và dễ tháo. Bộ phận nào cần tháo tr- ớc không bị phụ thuộc vào bộ phận tháo sau.
 - Cột chống đ- ợc dựa trên nền vững chắc, không tr- ợt. Phải kiểm tra độ vững chắc của ván khuôn, xà gồ, cột chống, sàn công tác, đ- ờng đi lại đảm bảo an toàn.

+) Lắp dựng cốt thép dầm, sàn:

* *Những yêu cầu kỹ thuật:*

- Khi đã kiểm tra việc lắp dựng ván khuôn dầm sàn xong, tiến hành lắp dựng cốt thép. Cần phải chỉnh cho chính xác vị trí cốt thép tr- ớc khi đặt vào vị trí.
- Đối với cốt thép dầm sàn thì đ- ợc gia công ở d- ới tr- ớc khi đ- a vào vị trí cần lắp dựng.
- Cốt thép phải đảm bảo có chiều dày lớp bê tông bảo vệ.
- Tránh dẫm lên cốt thép trong quá trình lắp dựng cốt thép và thi công bê tông.
- * *Biện pháp lắp dựng:*
 - Cốt thép dầm đ- ợc đặt tr- ớc sau đó đặt cốt thép sàn.
 - Đặt dọc hai bên dầm hệ thống ghế ngựa mang các thanh đà ngang. Đặt các thanh thép cấu tạo lên các thanh đà ngang đó. Luồn cốt đai đ- ợc san thành từng túm, sau đó luồn cốt dọc chịu lực vào. Tiến hành buộc cốt đai vào cốt chịu lực theo đúng khoảng cách thiết kế. Sau khi buộc xong, rút đà ngang hạ cốt thép xuống ván khuôn dầm.
 - Tr- ớc khi lắp dựng cốt thép vào vị trí cần chú ý đặt các con kê có chiều dày bằng chiều dày lớp bê tông bảo vệ đ- ợc đúc sẵn tại các vị trí cần thiết tại đáy ván khuôn.

- Cốt thép sàn đ-ợc lắp dựng trực tiếp trên mặt ván khuôn. Rải các thanh thép chịu mô men d-ơng tr-ớc, dùng thép (1-2)mm buộc thành l-ới, sau đó là lắp cốt thép chịu mô men âm. Cần có sàn công tác và hạn chế đi lại trên sàn để tránh dẫm đè lên thép trong quá trình thi công.

- Khi lắp dựng cốt thép sàn phải dùng các con kê bằng bê tông có gắn râu thép có chiều dày bằng lớp BT bảo vệ và buộc vào mắt l-ới của thép sàn.

Sau khi lắp dựng cốt thép cần nghiệm thu cẩn thận tr-ớc khi quyết định đổ bê tông dầm sàn.

* *Nghiệm thu và bảo quản cốt thép đã gia công:*

- Việc nghiệm thu cốt thép phải làm tại chỗ gia công
- Nếu sản xuất hàng loạt thì phải kiểm tra xác suất 5% tổng sản phẩm nh- ng không ít hơn 5 sản phẩm để kiểm tra mặt ngoài, ba mẫu để kiểm tra mối hàn.
- Cốt thép đã đ-ợc nghiệm thu phải bảo quản không để biến hình, han gỉ.
- Sai số kích th-ớc không quá 10 mm theo chiều dài và 5 mm theo chiều rộng kết cấu. Sai lệch về tiết diện không quá +5% và -2% tổng diện tích thép.
- Nghiệm thu ván khuôn và cốt thép cho đúng hình dạng thiết kế, kiểm tra lại hệ thống cây chống đảm bảo thật ổn định mới tiến hành đổ bê tông.

+) Công tác bơm bê tông dầm sàn:

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

* *Yêu cầu về vữa bê tông:*

- Vữa bê tông phải đ-ợc trộn đều và đảm bảo đồng nhất thành phần.
- Thời gian trộn, vận chuyển, đổ, đầm phải đ-ợc rút ngắn, không đ-ợc kéo dài thời gian ninh kết của xi măng.
- Bê tông phải có độ linh động (độ sụt) để thi công, đáp ứng đ-ợc yêu cầu kết cấu.

* *Yêu cầu về vận chuyển vữa bê tông:*

- Ph-ơng tiện vận chuyển phải kín, không đ-ợc làm rò rỉ n-ớc xi măng. Trong quá trình vận chuyển thùng trộn phải quay với tốc độ theo quy định.
- Tùy theo nhiệt độ thời điểm vận chuyển mà quy định thời gian vận chuyển nhiều nhất. Ví dụ:

ở nhiệt độ: $20^0 \div 30^0$ thì $t < 45$ phút.

$10^0 \div 20^0$ thì $t < 60$ phút.

Tuy nhiên trong quá trình vận chuyển có thể xảy ra những trục trặc, nên để an toàn có thể cho thêm những phụ gia dẻo để làm tăng thời gian ninh kết của bê tông có nghĩa là tăng thời gian vận chuyển.

- Khi xe trộn bê tông tới công tr-ờng, tr-ớc khi đổ, thùng trộn phải đ-ợc quay nhanh trong vòng một phút rồi mới đ-ợc đổ vào xe bơm.
- Phải có kế hoạch cung ứng đủ vữa bê tông để đổ liên tục trong một ca.

* *Thi công bê tông:*

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

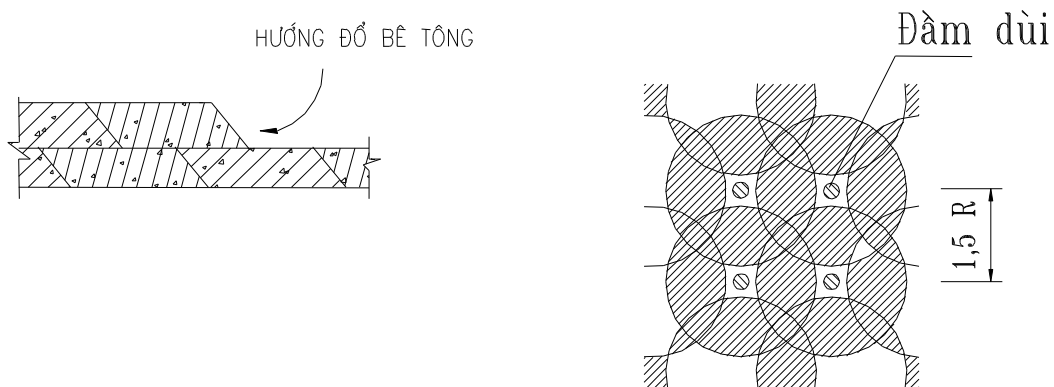
+ Làm sàn công tác bằng một mảng ván đặt song song với vệt đổ, giúp cho sự đi lại của công nhân trực tiếp đổ bê tông

+ Bố trí 3 ng-ời di chuyển vôi bơm

+ Bố trí 3 nhóm phụ trách đổ bê tông vào kết cấu, đầm bê tông, hoàn thiện bề mặt kết cấu (3 nhóm, mỗi nhóm 5 ng-ời)

⇒ Tổng cộng dây chuyền tổ thợ đổ bê tông dầm sàn: $(3 \times 5) + 3 = 18$ (ng-ời)

- + H- ống đổ bê tông từ đầu này qua đầu kia của công trình bằng một mũi đổ
- + Trong phạm vi đổ bê tông , mặt bằng công trình không rộng lắm chỉ cần một vị trí đứng của xe bơm bê tông
- + Dùng vữa xi măng để rửa ống vận chuyển bê tông tr- ớc khi đổ
- + Xe bê tông th- ơng phẩm lùi vào và trút bê tông vào xe bơm đã chọn, xe bơm bê tông bắt đầu bơm.
- + Ng- ời điều khiển giữ vòi bơm đứng trên sàn tầng 5 vừa quan sát vừa điều khiển vị trí đặt vòi sao cho hợp với công nhân thao tác bê tông theo h- ống đổ thiết kế, tránh dồn BT một chỗ quá nhiều.
- + Đổ bê tông theo ph- ơng pháp đổ từ xa về gần so với vị trí xe bơm. Tr- ớc tiên đổ bê tông vào đầm (đổ làm 2 lớp theo hình thức bậc thang, đổ tới đâu đầm tới đó, trên một lớp đổ xong một đoạn phải quay lại đổ tiếp lớp trên để tránh cho bê tông tạo thành vệt phân cách làm giảm tính đồng nhất của bê tông). H- ống đổ bê tông đầm theo h- ống đổ bê tông sàn.
- + Đổ đ- ợc một đoạn thì tiến hành đầm, đầm bê tông đầm bằng đầm dùi và sàn bằng đầm bàn. Cách đầm đầm dùi đã trình bày ở các phần tr- ớc còn đầm bàn thì tiến hành nh- sau:
- Kéo đầm từ từ và đảm bảo vị trí sau gối lên vị trí tr- ớc từ 5-10cm.
- Đầm bao giờ thấy vữa bê tông không sụt lún rõ rệt và trên mặt nổi n- ớc xi măng thì thôi, tránh đầm một chỗ lâu quá bê tông sẽ bị phân tầng. Th- ờng thì khoảng 30-50s.
- + Sau khi đổ xong một xe thì lùi xe khác vào đổ tiếp. Bố trí xe vào đổ và xe đổ xong đi ra không bị v- ống mắc và đảm bảo thời gian nhanh nhất.
- Công tác thi công bê tông cứ tuần tự nh- vậy nh- ng vẫn phải đảm bảo các điều kiện sau:
- + Trong khi thi công mà gặp m- a vẫn phải thi công cho đến mạch ngừng thi công. Điều này th- ờng gặp nhất là thi công trong mùa m- a. Nếu thi công trong mùa m- a cần phải có các biện pháp phòng ngừa nh- thoát n- ớc cho bê tông đã đổ, che chắn cho bê tông đang đổ và các bãi chứa vật liệu.



- + Nếu đến giờ nghỉ mà ch- a đổ tới mạch ngừng thi công thì vẫn phải đổ bê tông cho đến mạch ngừng mới đ- ợc nghỉ. Tuy nhiên do công suất máy bơm rất lớn nên có thể không cần bố trí mạch ngừng (đổ BT liên tục)
- + Mạch ngừng (nếu cần thiết) cần đặt thẳng đứng và nên chuẩn bị các thanh ván gỗ để chắn mạch ngừng; vị trí mạch ngừng nằm vào đoạn 1/4 nhịp sàn.
- + Khi đổ bê tông ở mạch ngừng thì phải làm sạch bề mặt bê tông cũ, t- ới vào đó n- ớc hồ xi măng rồi mới tiếp tục đổ bê tông mới vào.

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

+Chú ý : để thi công cột thuận tiện khi đổ bê tông sàn ta cắm các thép “biện pháp” tại những vị trí để chống chỉnh cột . nhằm mục đích tạo những điểm tựa cho công tác thi công lắp dựng ván khuôn cột . các đoạn thép này ($>\phi 16$) uốn thành hình chữ “U” và cắm vào bằng chiều dày của sàn

+) Công tác bảo dưỡng bê tông đầm sàn:

Bê tông sau khi đổ từ 10÷12h được bảo dưỡng theo tiêu chuẩn Việt Nam 4453-95. Cần chú ý tránh không cho bê tông không bị va chạm trong thời kỳ đông cứng. Bê tông được tưới nước thường xuyên để giữ độ ẩm yêu cầu. Thời gian bảo dưỡng bê tông theo bảng 24 TCVN 4453-95. Việc theo dõi bảo dưỡng bê tông được các kỹ sư thi công ghi lại trong nhật ký thi công.

- Bê tông phải được bảo dưỡng trong điều kiện và độ ẩm thích hợp.

- Bê tông mới đổ xong phải được che chắn để không bị ảnh hưởng của nắng mưa. Thời gian bắt đầu tiến hành bảo dưỡng:

+ Nếu trời nóng thì sau 2 ÷ 3 giờ.

+ Nếu trời mát thì sau 12 ÷ 24 giờ.

- Phương pháp bảo dưỡng:

+ Tưới nước: bê tông phải được giữ ẩm ít nhất là 7 ngày đêm. Hai ngày đầu để giữ độ ẩm cho bê tông cứ hai giờ tưới nước một lần, lần đầu tưới sau khi đổ bê tông 4 ÷ 7 giờ, những ngày sau 3 ÷ 10 giờ tưới nước một lần tùy thuộc vào nhiệt độ môi trường (nhiệt độ càng cao thì tưới nước càng nhiều và ngưng lại).

+ Bảo dưỡng bằng keo (nếu cần): loại keo phổ biến nhất là keo SIKKA, sử dụng keo bơm lên bề mặt kết cấu, nó làm giảm sự mất nước do bốc hơi và đảm bảo cho bê tông có được độ ẩm cần thiết.

- Việc đi lại trên bê tông chỉ cho phép khi bê tông đạt 24 (KG/cm²) (mùa hè từ 1 ÷ 2 ngày, mùa đông khoảng ba ngày).

+) Tháo dỡ ván khuôn.

Công cụ tháo lắp là búa nhỏ đỉnh, xà cày và kìm rút đỉnh.

Đầu tiên tháo ván khuôn dầm trước sau đó tháo ván khuôn sàn

Cách tháo như sau:

+ Đầu tiên ta nối các chốt đỉnh của cây chống tổ hợp ra.

+ Tiếp theo đó là tháo các thanh đà dọc và các thanh đà ngang ra.

+ Sau đó tháo các chốt nêm và tháo các ván khuôn ra.

+ Sau cùng là tháo cây chống tổ hợp.

Chú ý:

+ Sau khi tháo các chốt đỉnh của cây chống và các thanh đà dọc, ngang ta cần tháo ngay ván khuôn chỗ đó ra, tránh tháo một loạt các công tác trước rồi mới tháo ván khuôn. Điều này rất nguy hiểm vì có thể ván khuôn sẽ bị rơi vào đầu gây tai nạn.

+ Nên tiến hành tuần tự công tác tháo từ đầu này sang đầu kia.

+ Tháo xong nên cho người ở dưới đỡ ván khuôn tránh quăng quật xuống sàn làm hỏng sàn và các phụ kiện.

+ Sau cùng là xếp thành từng chồng và đúng chủng loại để vận chuyển về kho hoặc đi thi công nơi khác được thuận tiện dễ dàng.

+Sửa chữa khuyết tật trong bê tông:

Khi thi công bê tông cốt thép toàn khối, sau khi đã tháo dỡ ván khuôn thì thường xảy ra những khuyết tật sau:

a. Hiện tượng rỗ bê tông:

Các hiện tượng rỗ:

- + Rỗ mặt: rỗ ngoài lớp bảo vệ cốt thép.
- + Rỗ sâu: rỗ qua lớp cốt thép chịu lực.
- + Rỗ thấu suốt: rỗ xuyên qua kết cấu.
- Nguyên nhân:

Do ván khuôn ghép không khít làm rò rỉ nước xi măng. Do vữa bê tông bị phân tầng khi đổ hoặc khi vận chuyển. Do đầm không kỹ hoặc do độ dày của lớp bê tông đổ quá lớn vượt quá ảnh hưởng của đầm. Do khoảng cách giữa các cốt thép nhỏ nên vữa không lọt qua.

- Biện pháp sửa chữa:

- + Đối với rỗ mặt: dùng bàn chải sắt tẩy sạch các viên đá nằm trong vùng rỗ, sau đó dùng vữa bê tông sỏi nhỏ mác cao hơn mác thiết kế trát lại xoa phẳng.
- + Đối với rỗ sâu: dùng đục sắt và xà beng cạy sạch các viên đá nằm trong vùng rỗ, sau đó ghép ván khuôn (nếu cần) đổ vữa bê tông sỏi nhỏ mác cao hơn mác thiết kế, đầm kỹ.
- + Đối với rỗ thấu suốt: tháo dỡ khi sửa chữa cần chống đỡ kết cấu nếu cần, sau đó ghép ván khuôn và đổ bê tông mác cao hơn mác thiết kế, đầm kỹ.

b. Hiện tượng trắng mặt bê tông:

- Nguyên nhân: do không bảo dưỡng hoặc bảo dưỡng ít nước nên xi măng bị mất nước.
- Sửa chữa: đắp bao tải cát hoặc mùn cưa, tưới nước thường xuyên từ 5 ÷ 7 ngày.

c. Hiện tượng nứt chân chim:

Khi tháo ván khuôn, trên bề mặt bê tông có những vết nứt nhỏ phát triển không theo hướng nào nhất là vết chân chim.

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

- Biện pháp sửa chữa: dùng nước xi măng quét và trát lại sau đó phủ bao tải tưới nước bảo dưỡng. Có thể dùng keo SIKA, SELL .. bằng cách vệ sinh sạch sẽ rồi bơm keo vào.

PHẦN V : TỔ CHỨC THI CÔNG

I . Nội dung:

- Công tác thiết kế tổ chức thi công có một tầm quan trọng đặc biệt vì nó nghiên cứu về cách tổ chức và kế hoạch sản xuất.

- Đối tượng cụ thể của môn thiết kế tổ chức thi công là:

+ Lập tiến độ thi công hợp lý để điều động nhân lực, vật liệu, máy móc, thiết bị, phương tiện vận chuyển, cầu lắp và sử dụng các nguồn điện, nước nhằm thi công tốt nhất và hạ giá thành thấp nhất cho công trình.

+ Lập tổng mặt bằng thi công hợp lý để phát huy được các điều kiện tích cực khi xây dựng như: Điều kiện địa chất, thủy văn, thời tiết, khí hậu, hướng gió, điện nước,...Đồng thời khắc phục được các điều kiện hạn chế để mặt bằng thi công có tác dụng tốt nhất về kỹ thuật và rẻ nhất về kinh tế.

- Trên cơ sở cân đối và điều hoà mọi khả năng để huy động, nghiên cứu, lập kế hoạch chỉ đạo thi công trong cả quá trình xây dựng để đảm bảo công trình được hoàn thành đúng nhất hoặc vượt mức kế hoạch thời gian để sớm đưa công trình vào sử dụng.

II . Những nguyên tắc chính:

- Cơ giới hoá thi công (hoặc cơ giới hoá đồng bộ), nhằm mục đích rút ngắn thời gian xây dựng, nâng cao chất lượng công trình, giúp công nhân hạn chế được những công việc nặng nhọc, từ đó nâng cao năng suất lao động.

- Nâng cao trình độ tay nghề cho công nhân trong việc sử dụng máy móc thiết bị và cách tổ chức thi công của cán bộ cho hợp lý đáp ứng tốt các yêu cầu kỹ thuật khi xây dựng.

- Thi công xây dựng phần lớn là phải tiến hành ngoài trời, do đó các điều kiện về thời tiết, khí hậu có ảnh hưởng rất lớn đến tốc độ thi công. Ở nước ta, mùa bão thường kéo dài gây nên cản trở lớn và tác hại nhiều đến việc xây dựng. Vì vậy, thiết kế tổ chức thi công phải có kế hoạch đối phó với thời tiết, khí hậu,...đảm bảo cho công tác thi công vẫn được tiến hành bình thường và liên tục.

III . Căn cứ để lập tổng tiến độ:

Ta căn cứ vào các tài liệu sau:

+ Khối lượng công việc

+ Bản vẽ thi công.

- + Qui phạm kỹ thuật thi công.
- + Định mức lao động.
- + Năng suất của máy thi công
- + Tiến độ của từng công tác.

IV . Tính khối l- ợng các công việc:

- Trong một công trình có nhiều bộ phận kết cấu mà mỗi bộ phận lại có thể có nhiều quá trình công tác tổ hợp nên. Do đó ta phải chia công trình thành những bộ phận kết cấu riêng biệt và phân tích kết cấu thành các quá trình công tác

cần thiết để hoàn thành việc xây dựng các kết cấu đó và nhất là để có đ- ọc đầy đủ các khối l- ợng cần thiết cho việc lập tiến độ.

- Muốn tính khối l- ợng các quá trình công tác ta phải dựa vào các bản vẽ kết cấu chi tiết hoặc các bản vẽ thiết kế sơ bộ hoặc cũng có thể dựa vào các chỉ tiêu, định mức của nhà n- ớc.

- Có khối l- ợng công việc, tra định mức sử dụng nhân công hoặc máy móc, sẽ tính đ- ọc số ngày công và số ca máy cần thiết; từ đó có thể biết đ- ọc loại thợ và loại máy cần sử dụng. Ta có khối l- ợng công việc tăng điển hình khu để thi công sàn

Khối l- ợng các công việc

BẢNG THÔNG KÊ KHỐI L- ỢNG LAO ĐỘNG BÊ TÔNG

Tầng	Tên cấu kiện	Tổng TL m3	Số hiệu định mức	Định mức	Ngày công	Số ngày	Số CN/ngày	Tổng CN/ngày	Tổng số ngày
Ngầm	Lót	55.20	AF.211	0.65	9	1	9	9	1
	Móng	363.68	AF.311	0.85	77	3	26	26	3
	Cột	23.06	AF.322	3.04	18	3	6	6	3
Trệt	Cầu thang	2.09	AF.126	3.07	6	1	6	6	1
	dầm	42.56	AF.323	2.65	28	3	18	18	3
	Sàn	37.44	AF.323	2.65	25	3			
1-2	Cột	27.87	AF.322	3.04	21	3	7	7	3
	Cầu thang	2.09	AF.126	3.07	6	1	6	6	1
	dầm	42.56	AF.323	2.65	28	3	18	18	3
3-10	Sàn	37.44	AF.323	2.65	25	3			
	Cột	23.75	AF.322	3.33	20	3	7	7	3
	Cầu thang	2.16	AF.126	3.07	7	1	7	7	1

TRỤ SỞ CTY CP THƯƠNG MẠI VIPCO

	dầm	23.06	AF.323	2.65	15	3	13	13	3
	Sàn	37.44	AF.323	2.65	25	3			
	Cột	5.06	AF.322	3.66	5	3	2	2	3
11	dầm	11.41	AF.323	2.65	8	1	15	15	1
	Sàn	11.47	AF.323	2.65	8	1			

BẢNG THÔNG KÊ KHỐI LƯỢNG LAO ĐỘNG CỐT THÉP

Tầng	Tên cấu kiện	Tổng TL Kg	Số hiệu định mức	Định mức 1 Tấn	Ngày công	Số ngày	Số CN/ngày	Tổng CN/ngày	Tổng số ngày
Móng	Móng	19596	AF.611	6.35	124	6	21	21	6
	Cột	2713	AF.614	8.48	23	3	8	8	3
Tầng Trệt	Thang bộ	235	AF.618	18.13	4	1	4	4	1
	Dầm	9371	AF.615	9.10	85	9	9	21	9
	Sàn	7331	AF.617	14.63	107	9	12		
	Cột	3288	AF.614	8.48	28	3	9	9	3
1-2	Thang bộ	235	AF.618	18.13	4	1	4	4	1
	Dầm	9371	AF.615	9.10	85	9	9	21	18
	Sàn	7331	AF.617	14.63	107	9	12		
	Cột	2713	AF.614	8.48	23	3	8	8	3
3-10	Thang bộ	235	AF.618	18.13	4	1	4	4	1
	Dầm	9371	AF.615	9.10	85	9	9	21	9
	Sàn	7331	AF.617	14.63	107	9	12		
	Cột	658	AF.614	8.48	6	3	2	2	3
11	Dầm	832	AF.615	9.10	8	3	3	15	3
	Sàn	2511	AF.617	14.63	37	3	12		

BẢNG THỐNG KÊ KHỐI LƯỢNG XÂY TƯỜNG

BẢNG THỐNG KÊ KHỐI L- ỌNG XÂY T- ỜNG												
	TÊN			Kích thước t- ờng			Số	Diện tích		Khối l- ọng	Tổng khối	Tổng diện
TẦNG	T- ỜNG	LOẠI T- ỜNG		a(m)	b(m)	c(m)	l- ọng	Xây(m2)	Cửa(m2)	xây(m3)	L- ọng(m3)	tích(m2)
	T1		Có cửa	0.22	2.7	5.85	4	50.54	12.64	11.12		
	T2	T- ỜNG	Có cửa	0.22	2.7	6.55	2	28.30	7.07	6.23		
	T3	NGOÀI	Có cửa	0.22	2.7	6.95	2	30.02	7.51	6.61		
TRỆT	T4		Có cửa	0.22	2.7	8.75	4	75.60	18.90	16.63	64.76	336.61
	T5		Có cửa	0.22	2.7	9.4	1	20.30	5.08	4.47		
	T6	T- ỜNG TRONG	Có cửa	0.11	2.7	3.9	4	33.70	8.42	3.71		
	T7		Không	0.11	2.7	9.4	2	50.76	0.00	5.58		

TRỤ SỞ CTY CP THƯƠNG MẠI VIPCO

			cửa									
	T8		Có cửa	0.22	2.7	5.85	2	25.27	6.32	5.56		
	T9		Không cửa	0.22	2.7	2.73	3	22.11	0.00	4.86		
	T1		Có cửa	0.22	3.4	5.85	4	63.65	15.91	14.00		
	T2	T- ỜNG	Có cửa	0.22	3.4	6.55	2	35.63	8.91	7.84		
	T3	NGOÀI	Có cửa	0.22	3.4	6.95	2	37.81	9.45	8.32		
	T4		Có cửa	0.22	3.4	8.75	4	95.20	23.80	20.94		
TẦNG 1 - 2	T5		Có cửa	0.22	3.4	9.4	1	25.57	6.39	5.62	81.55	423.88
	T6		Có cửa	0.11	3.4	3.9	4	42.43	10.61	4.67		
	T7	T- ỜNG TRONG	Không cửa	0.11	3.4	9.4	2	63.92	0.00	7.03		
	T8		Có cửa	0.22	3.4	5.85	2	31.82	7.96	7.00		
	T9		Không cửa	0.22	3.4	2.73	3	27.85	0.00	6.13		
	T1		Có cửa	0.22	2.8	5.85	4	52.42	13.10	11.53		
	T2	T- ỜNG	Có cửa	0.22	2.8	6.55	2	29.34	7.34	6.46		
	T3	NGOÀI	Có cửa	0.22	2.8	6.95	2	31.14	7.78	6.85		
	T4		Có cửa	0.22	2.8	8.75	4	78.40	19.60	17.25		
TẦNG 3 - 10	T5		Có cửa	0.22	2.8	9.4	1	21.06	5.26	4.63	67.16	349.08
	T6		Có cửa	0.11	2.8	3.9	4	34.94	8.74	3.84		
	T7	TUỜNG	Không cửa	0.11	2.8	9.4	2	52.64	0.00	5.79		
	T8		Có cửa	0.22	2.8	5.85	2	26.21	6.55	5.77		
	T9		Không cửa	0.22	2.8	2.73	3	22.93	0.00	5.05		
	T1		Có cửa	0.22	3.2	5.85	2	29.95	7.49	6.59		
	T3	TUỜNG NGOÀI	Có cửa	0.22	3.2	6.95	3	53.38	13.34	11.74		
TẦNG 11	T4		Có cửa	0.22	3.2	8.75	2	44.80	11.20	9.86	34.62	186.62
	T5	TUỜNG	Có cửa	0.11	3.2	3.7	3	28.42	7.10	3.13		
	T7	TRONG	Không cửa	0.11	3.2	9.4	1	30.08	0.00	3.31		

BẢNG THỐNG KÊ KHỐI LƯỢNG SƠN, TRÁT					
TẦNG	CÔNG VIỆC	TRÁT, SƠN TRONG		TRÁT, SƠN NGOÀI	
		Khối lượng(m2)	Tổng khối lượng(m2)	Khối lượng(m2)	Tổng khối lượng(m2)
	T- ờng gạch	488.754			
	Cột	184			
TRỆT	Cầu thang	21	1423.21	184.464	184.464
	Dầm	329			
	Sàn	401			
	Tờng	615			
	Cột	225			
TẦNG 1 - 2	Cầu thang	21	1590.25	232.288	232.288
	Dầm	329			
	Sàn	401			
TẦNG 3 - 10	T- ờng	507	1447.80	191.296	191.296

TRỤ SỞ CTY CP THƯƠNG MẠI VIPCO

	Cột	190			
	Cầu thang	21			
	Dầm	329			
	Sàn	401			
	T-ờng	245			
TẦNG 11	Cột	34	591.14	128.128	128.128
	Dầm	89			
	Sàn	223			

BẢNG THÔNG KÊ KHỐI L- ỢNG LAO ĐỘNG XÂY T- ỜNG

Tầng	Tổng KL m3	mã hiệu định mức	Định mức	Ngày công	Số ngày	Số CN/ ngày
Trệt	64.76	AE.221	1.92	124	10	12
Tầng 1	81.55	AE.221	1.92	157	13	12
Tầng 2	81.55	AE.221	1.92	157	13	12
Tầng 3	67.16	AE.221	1.97	132	11	12
Tầng 4	67.16	AE.221	1.97	132	11	12
Tầng 5	67.16	AE.221	1.97	132	11	12
Tầng 6	67.16	AE.221	1.97	132	11	12
Tầng 7	67.16	AE.221	1.97	132	11	12
Tầng 8	67.16	AE.221	1.97	132	11	12
Tầng 9	67.16	AE.221	1.97	132	11	12
Tầng 10	67.16	AE.221	1.97	132	11	12
Tầng 11	34.62	AE.221	1.97	68	6	11

BẢNG THÔNG KÊ KHỐI L- ỢNG LAO ĐỘNG LẮP KHUÔN CỬA+LẮP CỬA

Tầng	Tổng DT m2	mã hiệu định mức	Định mức	Ngày công	Số ngày	Số CN/ ngày
Trệt	65.93	AH.32	0.63	41	5	8
Tầng 1	83.03	AH.32	0.63	52	6	9
Tầng 2	83.03	AH.32	0.63	52	6	9
Tầng 3	68.38	AH.32	0.63	43	5	9
Tầng 4	68.38	AH.32	0.63	43	5	9
Tầng 5	68.38	AH.32	0.63	43	5	9
Tầng 6	68.38	AH.32	0.63	43	5	9
Tầng 7	68.38	AH.32	0.63	43	5	9
Tầng 8	68.38	AH.32	0.63	43	5	9
Tầng 9	68.38	AH.32	0.63	43	5	9
Tầng 10	68.38	AH.32	0.63	43	5	9

TRỤ SỞ CTY CP THƯƠNG MẠI VIPCO

Tầng 11	39.14	AH.32	0.63	24	3	8
---------	-------	-------	------	----	---	---

BẢNG THÔNG KÊ KHỐI LƯỢNG LAO ĐỘNG CÔNG TÁC LÁT NỀN

Tầng	Cấu kiện	Kích thước		Số	Diện tích	Định mức	Ngày	Số	Số
		a (m)	b (m)	l- ong	m2	(công/m2)	công	ngày	CN/ ngày
Trệt	Sàn S1	S=831		1	831.00	0.12	100	8	12
	Sàn S1	3.1	4.26	2	26.41				
	Sàn S2	3.1	4.26	2	26.41				
	Sàn S3	3.1	3.25	2	20.15				
	Sàn S4	2.7	4.26	2	23.00				
	Sàn S5	2.7	4.26	2	23.00				
	Sàn S6	2.7	3.25	2	17.55				
	Sàn S7	3.05	4.26	4	51.97				
Tầng 1-2	Sàn S8	3.05	4.26	4	51.97	0.12	44.92	6	7
	Sàn S9	3.05	3.25	4	39.65				
	Sàn S10	2.65	3.97	1	10.52				
	Sàn S11	2.65	4.26	1	11.29				
	Sàn S12	1.86	4.125	3	23.02				
	Sàn S13	2.725	4.26	1	11.61				
	Sàn S14	2.725	4.26	1	11.61				
	Sàn S15	3.075	4.26	1	13.10				
	Sàn S16	3.075	4.26	1	13.10				
	Sàn S1	3.1	4.26	2	26.41				
	Sàn S2	3.1	4.26	2	26.41				
	Sàn S3	3.1	3.25	2	20.15				
	Sàn S4	2.7	4.26	2	23.00				
	Sàn S5	2.7	4.26	2	23.00				
	Sàn S6	2.7	3.25	2	17.55				
	Sàn S7	3.05	4.26	4	51.97				
Tầng 3-10	Sàn S8	3.05	4.26	4	51.97	0.12	44.92	6	7
	Sàn S9	3.05	3.25	4	39.65				
	Sàn S10	2.65	3.97	1	10.52				
	Sàn S11	2.65	4.26	1	11.29				
	Sàn S12	1.86	4.125	3	23.02				
	Sàn S13	2.725	4.26	1	11.61				
	Sàn S14	2.725	4.26	1	11.61				
	Sàn S15	3.075	4.26	1	13.10				
	Sàn S16	3.075	4.26	1	13.10				

TRỤ SỞ CTY CP THƯƠNG MẠI VIPCO

	Sàn S1	3.26	3.68	2	23.99				
	Sàn S2	3.26	3.54	2	23.08				
Tầng 11	Sàn S3	3.12	3.14	2	19.59	0.12	24.85	3	8
	Sàn S4	3.38	7.29	2	49.28				
	Sàn S5	5.28	6.97	2	73.60				
	Sàn S6	2.70	3.25	2	17.55				

BẢNG THÔNG KÊ KHỐI LƯỢNG LAO ĐỘNG CÔNG TÁC TRÁT

Tầng	Tên cấu kiện	DT trát trong m2	DT trát ngoài m2	Định mức (công/m2)	Ngày công	Số ngày	Tổng ngày	Số CN/ ngày
	T-ờng gạch+TM	488.75		0.40	24.44	2		
Trệt	Cột	184.32	184.464	0.70	16.13	2	9	19
	Thang bộ	20.62		1.66	4.28	1		
	Dầm	328.79		0.60	24.66	2		
	Trần	400.73		0.47	23.54	2		
	T-ờng gạch+TM	615.47		0.40	30.77	3		
	Cột	224.64		0.70	19.66	2		
Tầng 1-2	Thang bộ	20.62	232.288	1.66	4.28	1	10	20
	Dầm	328.79		0.60	24.66	2		
	Trần	400.73		0.47	23.54	2		
	T-ờng gạch+TM	506.86		0.40	25.34	2		
	Cột	190.08		0.70	16.63	2		
Tầng 3-10	Thang bộ	21.34	191.296	1.66	4.43	1	9	19
	Dầm	328.79		0.60	24.66	2		
	Trần	400.73		0.47	23.54	2		
	T-ờng gạch+TM	245.12		0.40	12.26	1		
Tầng 11	Cột	34.04	128.128	0.70	2.98	1	5	17
	Dầm	88.68		0.60	6.65	1		
	Trần	223.30		0.47	13.12	2		

BẢNG THÔNG KÊ KHỐI LƯỢNG LAO ĐỘNG LẮP ĐẶT+THÁO DỠ VÁN KHUÔN

Tầng	Tên cấu kiện	Tổng DT m2	Số hiệu định mức	định mức 100m2	Ngày công	Số ngày	Số CN/ ngày	Tổng CN/ngày	Tổng số ngày
Móng	Đài	333	AF.821	38.28	127	6	21	39	6

TRỤ SỞ CTY CP THƯƠNG MẠI VIPCO

	Giằng	274	AF.821	38.28	105	6	17		
	Cột	184	AF.821	38.28	71	3	24	24	3
Trệt	bộ	21	AF.811	45.76	9	1	9	9	1
	Thang Dầm	329	AF.863	23.00	76	9	8	17	9
	Sàn	401	AF.861	20.00	80	9	9		
	Cột	225	AF.821	38.28	86	3	29	29	3
1-2	Thang bộ	21	AF.811	45.76	9	1	9	9	1
	Dầm	329	AF.863	23.00	76	9	8	17	9
	Sàn	401	AF.861	20.00	80	9	9		
	Cột	190	AF.821	38.28	73	3	24	24	3
3-10	Thang bộ	21	AF.811	45.76	10	1	10	10	1
	Dầm	329	AF.863	23.00	76	9	8	17	9
	Sàn	401	AF.861	20.00	80	9	9		
	Cột	34	AF.821	38.28	13	1	13	13	1
11	Dầm	89	AF.863	23.00	20	3	7	22	3
	Sàn	223	AF.861	20.00	45	3	15		

BẢNG THÔNG KÊ KHỐI LƯỢNG ĐỘNG LAO THÁO ĐỔ VÁN KHUÔN

Tầng	Tên cấu kiện	Tổng DT m ²	Định mức	Ngày công	Số ngày	Số CN/ ngày	Tổng CN/ ngày	Tổng số ngày
Móng	Đài	333	0.25	83	6	14	26	6
	Giằng	274	0.26	71	6	12		
	Cột	184	0.32	59	3	20	20	3
Tầng Trệt	Thang bộ	21	0.40	8	1	8	8	1
	Dầm	329	0.32	105	9	12	24	9
	Sàn	401	0.27	108	9	12		
	Cột	225	0.32	72	3	24	24	3
Tầng 1-2	Thang bộ	21	0.40	8	1	8	8	1
	Dầm	329	0.32	105	9	12	24	9
	Sàn	401	0.27	108	9	12		
	Cột	190	0.32	61	3	20	20	3
Tầng 3-10	Thang bộ	21	0.40	9	1	9	9	1
	Dầm	329	0.32	105	9	12	24	9

TRỤ SỞ CTY CP THƯƠNG MẠI VIPCO

	Sàn	401	0.27	108	9	12		
	Cột	34	0.32	11	1	11	11	1
Tầng 11	Dầm	89	0.32	28	3	9	30	3
	Sàn	223	0.27	60	3	20		

BẢNG THÔNG KÊ KHỐI LƯỢNG LAO ĐỘNG CÔNG TÁC SƠN

Tầng	DT sơn		Định mức (h/m ²)	Ngày công	Số ngày	Số CN/ ngày
	DT	m ²				
Trệt	Trong	1423.21	0.24	42.70	5	9
	Ngoài	184.46	0.40	9.22	2	5
Tầng 1-2	Trong	1590.25	0.24	47.71	6	8
	Ngoài	232.288	0.40	11.61	2	6
Tầng 3-10	Trong	1447.80	0.24	43.43	6	8
	Ngoài	191.296	0.40	9.56	2	5
Tầng 11	Trong	591.14	0.24	17.73	2	9
	Ngoài	128.128	0.40	6.41	1	7

Thành lập tiến độ :

Sau khi đã xác định được biện pháp và trình tự thi công, đã tính toán được thời gian hoàn thành các quá trình công tác chính là lúc ta có bắt đầu lập tiến độ.

Chú ý:

- Những khoảng thời gian mà các đội công nhân chuyên nghiệp phải nghỉ việc (vì nó sẽ kéo theo cả máy móc phải ngừng hoạt động).

- Số lượng công nhân thi công không được thay đổi quá nhiều trong giai đoạn thi công.

Việc thành lập tiến độ là liên kết hợp lý thời gian từng quá trình công tác và sắp xếp cho các tổ đội công nhân cùng máy móc được hoạt động liên tục.

Điều chỉnh tiến độ:

- Nếu ta dùng biểu đồ nhân lực, vật liệu, cấu kiện để làm cơ sở cho việc điều chỉnh tiến độ.

- Nếu các biểu đồ có những đỉnh cao hoặc trùng sâu thất thường thì phải điều chỉnh lại tiến độ bằng cách thay đổi thời gian một vài quá trình nào đó để số lượng công nhân hoặc lượng vật liệu, cấu kiện phải thay đổi sao cho hợp lý hơn.

- Nếu các biểu đồ nhân lực, vật liệu và cấu kiện không điều hòa được cùng một lúc thì điều chủ yếu là phải đảm bảo số lượng công nhân không được thay đổi hoặc nếu có thay đổi một cách điều hòa.

PHẦN VI : TỔNG MẶT BẰNG THI CÔNG

I. Cơ sở và mục đích tính toán:

* *Cơ sở tính toán:*

- Căn cứ theo yêu cầu của tổ chức thi công, tiến độ thực hiện công trình xác định nhu cầu cần thiết về vật t-, vật liệu, nhân lực, nhu cầu phục vụ.
- Căn cứ vào tình hình cung cấp vật t- thực tế.
- Căn cứ vào tình hình thực tế và mặt bằng công trình, bố trí các công trình phục vụ, kho bãi, trang thiết bị để phục vụ thi công.

* *Mục đích tính toán:*

- Tính toán lập tổng mặt bằng thi công để đảm bảo tính hợp lý trong công tác tổ chức, quản lý, thi công, hợp lý trong dây chuyền sản xuất, tránh hiện tượng chồng chéo khi di chuyển.
- Đảm bảo tính ổn định và phù hợp trong công tác phục vụ thi công, tránh tr- ờng hợp lãng phí hay không đủ đáp ứng nhu cầu.
- Để đảm bảo các công trình tạm, các bãi vật liệu, cấu kiện, các máy móc, thiết bị đ- ợc sử dụng một cách tiện lợi nhất.
- Để cự ly vận chuyển là ngắn nhất, số lần bốc dỡ là ít nhất.
- Đảm bảo điều kiện vệ sinh công nghiệp và phòng chống cháy nổ.

II. Tính toán lập tổng mặt bằng thi công:

Tính toán dựa theo Giáo trình Tổ chức thi công- NXB Xây dựng 2000

1) Số l- ợng cán bộ công nhân viên trên công tr- ờng:

Theo bảng tiến độ thi công và biểu đồ nhân lực thì ta có:

- Tổng số công: $S = 14892$ công
- Thời gian thi công: $T = 361$ ngày
- Số công nhân lớn nhất trên công tr- ờng: $A_{\max} = 103$ công nhân.

a) Số công nhân xây dựng cơ bản trực tiếp thi công:

Theo biểu đồ tổng hợp nhân lực, số ng- ời làm việc trực tiếp trung bình trên công tr- ờng là:

$$A = A_{tb} = 42(\text{ng- ời})$$

Khi đó ta xác định đ- ợc:

- Hệ số không điều hoà: $K_1 = 2,25$

Để tính nhà tạm cho công nhân ta lấy số công nhân có mặt th- ờng xuyên trên công tr- ờng. Do đó ta chọn $A = 103$ ng- ời

b) Số công nhân làm việc ở các x- ưởng phụ trợ:

$$B = K\%.A = 0,3 \times 103 = 31 \text{ công nhân}$$

(Công trình xây dựng trong thành phố nên $K\% = 30\% = 0,3$).

c) Số cán bộ công nhân kỹ thuật:

$$C = 8\%.(A+B) = 8\%.(103+31) = 11 \text{ ng- ời}$$

d) Số cán bộ nhân viên hành chính:

$$D = 5\%.(A+B+C) = 5\%.(103+31+10) = 8 \text{ ng- ời}$$

e) Số nhân viên phục vụ (y tế, ăn tr- a):

$$E = S\%.(A+B+C+D) = 6\%.(103+31+10+8) = 10 \text{ ng- ời}$$

(Công tr- ờng quy mô trung bình, $S\%=6\%$)

Tổng số cán bộ công nhân viên công tr- ờng (2% đau ốm, 4% xin nghỉ phép):

$$G = 1,06.(A+ B+ C+ D+ E) = 1,06.(103+31+10+8+10) = 172 \text{ (ng- ời)}$$

2). Tính toán lán trại :

(Căn cứ vào bảng 5.1. Tiêu chuẩn về nhà tạm trên công tr- ờng xây dựng của tài liệu **Thiết kế Tổng mặt bằng và Tổ công tr- ờng xây dựng** của Nhà xuất bản khoa học và kỹ thuật)

+ Nhà nghỉ tạm cho công nhân : Do điều kiện thi công trong thành phố nên toàn bộ công nhân sau giờ làm việc một số về nhà nên chỉ tính nhà nghỉ tạm cho 15% dân số công tr- ờng : $15\% .(103+31+10) = 22 \text{ CN}$

Diện tích tiêu chuẩn là $4\text{m}^2/\text{ng- ời}$.Vậy diện tích nhà tạm : $22.4 = 88 \text{ m}^2$

Chọn diện tích nhà tạm công nhân : $S= 90 \text{ m}^2$.

+ Nhà ăn cho công nhân và với 20% số l- ợng cán bộ kỹ thuật và nhân viên hành chính tiêu chuẩn mỗi ng- ời là 1 m^2 .

$$S = 1.[31 + 0.2(10+8)] = 35 \text{ m}^2$$

Chọn diện tích nhà ăn 40 m^2

+Nhà làm việc của cán bộ, nhân viên kỹ thuật

Với tiêu chuẩn $4\text{m}^2/\text{ng- ời}$

$$\text{Diện tích sử dụng : } S = 4 \times 11 = 44 \text{ m}^2$$

Chọn $S = 45 \text{ m}^2$.Trong đó bố trí nhà chỉ huy tr- ờng công trình 15 m^2 .

+ Phòng y tế : dân số công tr- ờng là 172 ng- ời.

$$\text{Tiêu chuẩn là } 0,04 \text{ m}^2/\text{ng- ời} \rightarrow S = 0,04.172 = 7 \text{ m}^2$$

Chọn $S = 12 \text{ m}^2$

+ Phòng tắm : tiêu chuẩn 25 ng- ời/1 phòng $2,5 \text{ m}^2$, ta tính với 50% dân số công tr- ờng tắm rửa :

$$S = (0,5.172/25).2,5 = 9 \text{ m}^2$$

Lấy thêm diện tích cho nhà tắm nữ. Vậy diện tích nhà tắm : $S = 25 \text{ m}^2$.

+ Phòng vệ sinh : tiêu chuẩn 25 ng- ời /1phòng $2,5 \text{ m}^2$ ta tính với 50% dân số công tr- ờng vệ sinh : $S = (0,5.172/25).2,5 = 9 \text{ m}^2$

+Nhà bảo vệ : 8 m^2

Diện tích các phòng ban chức năng cho trong bảng sau:

Tên phòng ban	Diện tích (m ²)
- Nhà tạm công nhân	90
- Nhà để xe công nhân	40
- Nhà ăn	40
- Nhà làm việc	40
- Phòng y tế	12
- Nhà vệ sinh	12
- Nhà tắm	25
- Kho dụng cụ và thiết bị	25
- Nhà bảo vệ	8

3). Diện tích kho bãi và lán trại:

Dựa vào khối lượng vật liệu sử dụng trong ngày, dựa vào định mức vật liệu trên.

1m² kho bãi và công thức trình bày ở trên ta tính toán diện tích kho bãi

Tính toán kho bãi chứa vật liệu dự trữ đủ để thi công cho công trường trong thời điểm cao nhất.

Công trình thi công cần tính diện tích kho xi măng, kho thép, cốp pha, bãi chứa cát, gạch.

Diện tích kho bãi kể cả đường đi lại được tính theo công thức : $S = \alpha \cdot F$ (m²)

Trong đó S : Diện tích kho bãi kể cả đường đi lại

F : diện tích kho bãi chưa kể đường đi lại

α : Hệ số sử dụng mặt bằng

α : = 1.5-1.7 đối với các kho tổng hợp

α : = 1.4-1.6 đối với các kho kín

α : 1.2-1.3 đối với các bãi lộ thiên

α : 1.1-1.2 đối với bãi lộ thiên chất vật liệu thành đồng.

Diện tích kho bãi có ích tính theo công thức :

$$F = \frac{D_{\max}}{d} \text{ m}^2$$

Trong đó D_{max} : lượng dự trữ vật liệu tối đa tại kho công trường.

d: lượng vật liệu định mức chứa trên 1m² diện tích kho bãi có ích

$$D_{\max} = r_{\max} \cdot T_{dt}$$

Trong đó r_{max} : tổng khối lượng vật liệu sử dụng lớn nhất trong một kỳ kế hoạch

$$r_{\max} = \frac{R_{\max}}{T} \cdot k \text{ (t/m}^3\text{)}$$

T : thời gian sử dụng trong kỳ kế hoạch

K : hệ số tiêu dùng vật liệu không điều hòa k = 1.02-1.06 ở đây lấy k = 1.04

$$\rightarrow \text{Diện tích kho bãi : } S = \alpha \cdot \frac{D_{\max}}{d} = \alpha \cdot \frac{r_{\max} \cdot Tdt}{d}$$

Trong đó các hệ số α , Tdt , d tra ở bảng 4.4 và bảng 4.5 của Tài liệu *Tổng mặt bằng và Tổ chức công trình xây dựng* của Nhà xuất bản kỹ thuật

Căn cứ vào biện pháp thi công công trình, chọn giải pháp sử dụng bê tông thương phẩm.

Xác định lượng vật liệu sử dụng trong 1 ngày :

Căn cứ bảng tiến độ thi công (khối lượng, thời gian thi công) ta có vật liệu sử dụng hàng ngày là :

+)Bê tông : Bê tông chủ yếu dùng là bê tông thương phẩm nên không tính . Ta chỉ cần bê tông để xây, hoàn thiện hoặc đổ bê tông lót.

+)Ta có khối xây là 800 m³ dự kiến thi công trong 189 ngày và khối lượng trát 5789m² thi công trong 103 ngày.

- Đối với xây áp dụng cho mã hiệu EA.22230 ta có :

Gạch 550 viên/m³ $\rightarrow$ gạch dùng hết 550.800/103 = 4272 viên/ngày

Xi măng 75,7 kg/m³ $\rightarrow$ xi măng dùng hết 75,7.800/103 = 588 KG/ngày = 0,588 Tấn/ngày

Cát mịn (M = 0,7-1,4) : 0,32 m³/m³ $\rightarrow$ cát dùng hết 0,32.800/103 = 2,48

N-ớc 90,48 lít/m³ $\rightarrow$ n-ớc dùng hết : 90,48.800/103 = 703 l/ngày = 0,703 m³/ngày

-Đối với xây áp dụng cho mã hiệu AK.23210 ta có

Xi măng 4,7 kg/m² $\rightarrow$ xi măng dùng hết : 4,7.5789/103 = 264,2 KG/ngày = 0,264 T/ngày

Cát đen 0,02 m³/m² $\rightarrow$ cát đen dùng : 0,02. 5789/103 = 1,124m³/ngày

N-ớc 4,68 lít/m² $\rightarrow$ N-ớc dùng hết : 4,68. 5789/103 = 1,72 m³/ngày

- Vậy : Khối lượng xi măng lớn nhất dùng hết trong ngày : (0,264 + 0,588).1,04 = 0,9 T/ngày

- Khối lượng cát lớn nhất dùng hết trong ngày : (2,48+1,124).1,04 = 3,8 m³/ngày

- Lượng gạch lớn nhất : 4272.1,04 = 4443 viên/ngày

- Lượng đá sử dụng lớn nhất là thi công bê tông lót :Khối lượng 55,2m³ thi công trong 1 ngày, áp dụng cho mã hiệu AF.11111 ta có: Đá dăm 0,93m³/m³ $\rightarrow$ lượng đá dùng hết trong ngày :0,93. 55,2.1,04/1 = 53,3m³

- Cốt thép sử dụng lớn nhất trong ngày chính là cốt thép thi công phần móng.Khối lượng 19,6 T dự kiến thi công hết trong 6 ngày $\rightarrow$ cốt thép dùng hết : 19,6.1,04/6 = 4 Tấn/ngày

- Kho xi măng :

Trong đó $r_{\max} = 0,9$ T/ngày

Tdt : thời gian dự trữ tra bảng 4.4 lấy theo quy phạm 12 ngày đối với xi măng

- Diện tích kho chứa xi măng là :

$$S = \alpha \cdot \frac{r_{\max} \cdot Tdt}{d} = 1,3 \cdot \frac{0,9 \cdot 12}{0,5} = 28,8 \text{ m}^2$$

(trong đó $d = 0,5$ T/m² là định mức chứa vật liệu).

Vậy chọn diện tích kho chứa xi măng $F = 30 \text{ m}^2$

(Với $\alpha = 1,4-1,6$ đối với kho kín lấy $\alpha = 1$)

-Diện tích bãi chứa cát :

L- ượng cát tiêu thụ 3.8 m³/ngày Thời gian dự trữ T_{dt}=7 ngày

$$\text{Diện tích : } S = \alpha \cdot \frac{r_{\max} \cdot T_{dt}}{d} = 1,2 \cdot \frac{3,8 \cdot 7}{3} = 27$$

Chọn diện tích bãi 30 m²

(trong đó d = 3 m³/m² là định mức chứa vật liệu).

(Với $\alpha = 1.2$ đối với bãi lộ thiên)

-Diện tích bãi chứa đá

L- ượng đá tiêu thụ lớn nhất trong ngày 53,3 m³ Thời gian dự trữ là T_{dt} = 6 ngày (tra bảng 4.4)

$$\text{Diện tích : } S = \alpha \cdot \frac{r_{\max} \cdot T_{dt}}{d} = 1,2 \cdot \frac{53,3 \cdot 6}{9} = 42 \text{ m}^2$$

Chọn diện tích bãi 42 m²

(trong đó d = 9 m³/m² là định mức chứa vật liệu).

(Với $\alpha = 1.2$ đối với bãi lộ thiên)

-Diện tích bãi gạch :

L- ượng gạch tiêu thụ lớn nhất trong ngày 4443 viên/ngày. Thời gian dự trữ là T_{dt} = 5 ngày (tra bảng 4.4)

$$\text{Diện tích : } S = \alpha \cdot \frac{r_{\max} \cdot T_{dt}}{d} = 1,2 \cdot \frac{4443 \cdot 5}{700} = 38 \text{ m}^2$$

Chọn diện tích bãi 56 m²

(trong đó d = 700viên /m² là định mức chứa vật liệu).

(Với $\alpha = 1.2$ đối với bãi lộ thiên)

-Bãi thép:

L- ượng thép trên công tr- ờng sử dụng 4T/ngày. thời gian dự trữ T = 14 ngày.

$$\text{Diện tích : } S = \alpha \cdot \frac{r_{\max} \cdot T_{dt}}{d} = 1,2 \cdot \frac{4 \cdot 14}{1,5} = 45 \text{ m}^2$$

Chọn diện tích bãi 75 m²

(trong đó d = 1,5 T /m² là định mức chứa vật liệu).

(Với $\alpha = 1.2$ đối với bãi lộ thiên)

Kho chứa ván khuôn

L- ượng ván sử dụng lớn nhất là trong các ngày gia công lắp dựng ván khuôn cột, sàn, dầm. Khối l- ượng 935 m²

Ván bao gồm các tấm ván thép (các tấm mặt và góc), các đà ngang, cây chống.

Theo mã hiệu AF86111 ta có khối l- ượng:

+)Thép tấm: $935 \cdot 51,81/100 = 484 \text{ (Kg)} = 0,484 \text{ (T)}$

+)Thép hình: $935 \cdot 40,7/100 = 380 \text{ (Kg)} = 0,38 \text{ (T)}$

- Giáo chống: $935 \cdot 36,5/100 = 341 \text{ (Kg)} = 0.341 \text{ (T)}$

Theo định mức cất chứa vật liệu:

+) Thép tấm: 4 - 4,5 T/m²

+)Thép hình + giáo chống: 0,8 - 1,2 T/m²

Dự trữ T_{dt} = 12 ngày

Diện tích kho:
$$S = \frac{Q_i}{D_{\max}} = \frac{0,484.12}{4} + \frac{0,38+0,341}{1}.12 = 11 \text{ (m}^2\text{)}$$

Chọn kho chứa ván khuôn có diện tích: S = 25 (m²) để đảm bảo thuận tiện khi xếp các cây chống theo chiều dài.

4).Tính toán hệ thống cấp điện cho công tr- ờng

Ta tiến hành cung cấp điện cho các máy trên công tr- ờng:

- Cần trục tháp TOKIT QT80A P = 60 KW
- Vận thăng tải (1 máy) P = 3.1 KW
- Thăng lồng chở ng- ời P = 3.1 KW
- Máy đầm dùi U21-75 (2 máy): P = 1,5×2 = 3 KW
- Máy đầm bàn U7 (1 máy) P = 2,0 KW
- Máy c- a: P = 2,0 KW
- Máy hàn điện 75 Kg: P = 3 KW
- Máy bơm n- ớc: P = 1,5 KW
- Máy cắt uốn CT P = 1.2 KW
- Máy trộn P = 4.1*2 = 8.2 KW

Tổng công suất dùng:
$$P = \alpha \left(\frac{K_1 \sum P_1}{\cos \varphi} + \frac{K_2 \sum P_2}{\cos \varphi} + K_3 \sum P_3 + K_4 \sum P_4 \right)$$

Trong đó: Hệ số $\alpha = 1,1$ là hệ số tính đến hao hụt điện áp trong toàn mạng.

Hệ số $\cos \varphi$: Hệ số công suất thiết kế của thiết bị

Lấy $\cos \varphi = 0,65-0,75$ hệ số công suất tra theo bảng 7.1 trang 157 tài liệu *Thiết kế Tổng mặt bằng và Tổ chức công tr- ờng xây dựng* của Nhà xuất bản khoa học kỹ thuật

P₁ : công suất danh hiệu của các máy tiêu thụ trực tiếp điện

P₂ : công suất danh hiệu của các máy chạy động cơ điện (cần trục tháp, thang tải, máy trộn vữa ..)

P₃, P₄ : công suất danh hiệu các loại phụ tải cho sinh hoạt thấp sáng tại hiện tr- ờng và khu vực ban chỉ huy công tr- ờng.

Ta có

Tổng công suất tiêu thụ: P^T = 54.694 (KW)

Công suất phản kháng tính toán :

$$Q_{tt} = P^t / \cos \varphi = 54.694 / 0.75 = 72.925 \text{ KW}$$

Công suất biểu kiến tính toán:

$$S = \sqrt{P_{2t}^2 + Q_t^2} = 91.156 \text{ KW}$$

Chọn máy biến áp ba pha làm nguội bằng dầu do Liên Xô sản xuất có công suất định mức 100 KVA

+) Tính dây dẫn:

Việc chọn và tính dây dẫn theo 2 điều kiện:

+) Chọn dây dẫn theo độ bền:

Để đảm bảo dây dẫn trong quá trình vận hành không bị tải trọng bản thân hoặc ảnh hưởng của m- a bão làm đứt dây gây nguy hiểm, ta phải chọn dây dẫn có tiết diện đủ lớn. Theo quy định ta chọn tiết diện dây dẫn đối với các trường hợp sau (Vật liệu dây bằng đồng):

- Dây bọc nhựa cách điện cho mạng chiếu sáng trong nhà: $S = 0,5 \text{ mm}^2$
- Dây bọc nhựa cách điện cho mạng chiếu sáng ngoài trời: $S = 1 \text{ mm}^2$
- Dây nối các thiết bị di động: $S = 2,5 \text{ mm}^2$.
- Dây nối các thiết bị tĩnh trong nhà: $S = 2,5 \text{ mm}^2$.

+) Chọn tiết diện dây dẫn theo điều kiện ổn áp:

+) Đường dây sản xuất:

Đường dây động lực có chiều dài $L=100\text{m}$

Điện áp 380/220 có $\sum P = 51,17(\text{KW}) = 51170(\text{W})$

$$S_{sx} = \frac{100 \sum P.L}{K.U_d^2 . \Delta U}$$

Trong đó: $L = 100 \text{ m}$ – Chiều dài đoạn đường dây tính từ điểm đầu đến nơi tiêu thụ.

$\Delta U = 5\%$ - Độ sụt điện thế cho phép.

$K = 57$ - Hệ số kể đến vật liệu làm dây (đồng).

$U_d = 380 \text{ (V)}$ - Điện thế của đường dây đơn vị

$$S_{sx} = \frac{100 \times 51170 \times 100}{57 \times 380^2 \times 5} = 12,43(\text{mm}^2)$$

Chọn dây cáp có 4 lõi dây đồng

Mỗi dây có $S = 16 \text{ mm}^2$ và $[I] = 150 \text{ (A)}$.

-Kiểm tra dây dẫn theo cường độ :

$$I = \frac{P}{\sqrt{3}.U_f . \cos \varphi}$$

Trong đó : $\sum P = 51,17(\text{KW}) = 51170(\text{W})$

$U_f = 220 \text{ (V)}$.

$\cos \varphi = 0.68$: vì số tải động cơ < 10

$$I = \frac{P}{\sqrt{3}.U_f . \cos \varphi} = \frac{51170}{1,73 \times 220 \times 0.68} = 19.77(\text{A}) < 150 \text{ (A)}.$$

Nh- vậy dây chọn thỏa mãn điều kiện.

-Kiểm tra theo độ bền cơ học:

Đối với dây cáp bằng đồng có điện thế <1(kV) tiết diện $S_{\min}=16 \text{ mm}^2$. Vậy dây cáp đã chọn là thoả mãn tất cả các điều kiện

+)Đ- ờng dây sinh hoạt và chiếu sáng:

+)Đ- ờng dây sinh hoạt và chiếu sáng có chiều dài $L=200\text{m}$

Điện áp 220V có $\sum P = 6.476(\text{KW}) = 6475(\text{W})$

$$S_{\text{sh}} = \frac{200 \sum P.L}{K.U_d^2 \cdot \Delta U}$$

Trong đó: $L = 200\text{m}$ - Chiều dài đoạn đ- ờng dây tính từ điểm đầu đến nơi tiêu thụ.

$\Delta U = 5\%$ - Độ sụt điện thế cho phép.

$K = 57$ - Hệ số kể đến vật liệu làm dây (đồng).

$U_d = 220 \text{ (V)}$ - Điện thế của đ- ờng dây đơn vị .

$$S = \frac{200 \times 5642 \times 200}{57 \times 220^2 \times 5} = 18,78(\text{mm}^2).$$

Chọn dây đồng có $S = 25 \text{ mm}^2$ và $[I] = 205 \text{ (A)}$.

-Kiểm tra dây dẫn theo c- ờng độ :

$$I = \frac{P}{U_f \cos \varphi}$$

Trong đó : $\sum P = 6.476(\text{KW}) = 6475(\text{W})$

$U_f = 220 \text{ (V)}$.

$\cos \varphi = 1,0$: vì là điện thắp sáng.

$$\Rightarrow I = \frac{6476}{220 \times 1,0} = 29,43(\text{A}) < 205 \text{ (A)}.$$

Nh- vậy dây chọn thoả mãn điều kiện.

-Kiểm tra theo độ bền cơ học:

Đối với dây cáp bằng đồng có điện thế <1(kV) tiết diện $S_{\min}=25 \text{ mm}^2$. Vậy dây cáp đã chọn là thoả mãn tất cả các điều kiện.

5).Tính toán hệ thống cấp n- ớc

Các loại n- ớc dùng cho công trình gồm có :

-N- ớc dùng cho sản xuất Q1

-N- ớc dùng cho sinh hoạt hiện tr- ờng Q2

-N- ớc phục vụ sinh hoạt khu lán trại : Q3

-N- ớc phục vụ cứu hoả Q4

+Nguồn n- ớc lấy từ mạng cấp n- ớc cho thành phố, có đ- ờng ống chạy qua vị trí xây dựng của công trình.

a).Xác định n- ớc dùng cho sản xuất:

Do quá trình thi công các bộ phận của công trình dùng bê tông thương phẩm nên hạn chế việc cung cấp nước.

Nước dùng cho sản xuất được tính với ngày tiêu thụ nhiều nhất là ngày đổ bê tông lót móng.

$$Q_1 = \frac{1,2 \sum A_i}{8 \times 3600} \cdot K_g \quad (l/s)$$

Trong đó: A_i : đối tượng dùng nước thứ i (l/ngày)..

$K_g = 2,25$: Hệ số sử dụng nước không điều hoà trong giờ.

1,2: Hệ số xét tới một số loại điểm dùng nước khác kể đến

$$Q_1 = \frac{1,2 \times 7850}{8 \times 3600} \times 2,25 = 0,72 \quad (l/s)$$

b). Xác định nước dùng cho sinh hoạt tại hiện trường:

Dùng ăn uống, tắm rửa, khu vệ sinh ...

$$Q_2 = \frac{N_{\max} \cdot B}{8 \times 3600} \cdot K_g \quad (l/s)$$

Trong đó: $N_{\max}$: Số công nhân cao nhất trên công trường ($N_{\max} = 103$ người).

$B = 20$ l/người: tiêu chuẩn dùng nước của 1 người trong 1 ngày ở CT

K_g : Hệ số sử dụng không điều hoà giờ ($K_g = 2$)

$$Q_2 = \frac{103 \times 20 \times 2}{8 \times 3600} = 0,143 \quad (l/s)$$

Xác định nước dùng cho sinh hoạt khu nhà ở:

Dùng giữa lúc nghỉ ca, nhà chỉ huy, nhà nghỉ công nhân, khu vệ sinh ...

$$Q_3 = \frac{N_c \cdot C}{24 \times 3600} \cdot K_g \cdot K_{ng} \quad (l/s)$$

Trong đó: N_c : Số công nhân ở khu nhà ở trên công trường ($N_c = 26$ người).

$C = 50$ l/người: tiêu chuẩn dùng nước của 1 người trong 1 ngày - đêm ở CT.

K_g : Hệ số sử dụng không điều hoà giờ ($K_g = 1,8$)

K_{ng} : Hệ số sử dụng không điều hoà ngày ($K_{ng} = 1,5$)

$$Q_3 = \frac{26 \times 50}{24 \times 3600} \times 1,8 \times 1,5 = 0,1 \quad (l/s)$$

Xác định lưu lượng nước dùng cho cứu hoả:

theo quy định: $Q_4 = 5$ l/s

Lưu lượng nước tổng cộng:

$$Q_4 = 5 \quad (l/s) > (Q_1 + Q_2 + Q_3) = (0,72 + 0,143 + 0,1) = 1,02 \quad (l/s)$$

Nên tính: $Q_{\text{Tổng}} = 70\% \cdot [Q_1 + Q_2 + Q_3] + Q_4$

$$= 0,7 \times 1,02 + 5 = 5,3 \quad (l/s)$$

Đường kính ống dẫn nước vào nơi tiêu thụ:

$$D = \sqrt{\frac{4.Q.1000}{\pi.v}} = \sqrt{\frac{4 \times 5,3 \times 1000}{3,14 \times 1,5}} = 68,2 \text{ (mm)}$$

Vận tốc n-ớc trong ống có: $D = 75\text{mm}$ là: $v = 1,5 \text{ m/s}$.

Chọn đường kính ống $D = 75\text{mm}$.

PHẦN VII : AN TOÀN LAO ĐỘNG

I . An toàn lao động khi thi công cọc khoan 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 được chống xếp theo nguyên tắc tạo thành khối ổn định. Không được để khối đối trọng nghiêng, rơi, đổ trong quá trình thử cọc.
- Phải chấp hành nghiêm ngặt quy chế an toàn lao động ở trên cao: Phải có dây an toàn, thang sắt lên xuống....

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

* Sự cố thường gặp trong thi công đào đất:

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

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

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

- Cần có biện pháp tiêu 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 “mồ côi nằm chìm” hoặc khối rắn nằm không hết đáy móng thì phải phá bỏ để thay vào bằng lớp cát pha đá dăm rồi đầm kỹ lại để cho nền chịu tải đều.

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

- Gặp mạch ngầm có cát chảy: cần làm giếng lọc để hút nước ngoài phạm vi hố móng, khi hố móng khô, nhanh chóng bít dòng nước có cát chảy bằng bê tông đủ để nước và cát không tràn ra được. Khi thi công phần móng ở khu vực cần thiết để tránh khó khăn.

- Đào phải vật ngầm như đường ống cấp thoát nước, dây cáp điện các loại: Cần nhanh chóng chuyển vị trí công tác để có giải pháp xử lý. Không được để kéo dài sự

cố sẽ nguy hiểm cho vùng lân cận và ảnh hưởng tới tiến độ thi công. Nếu làm vỡ ống nước phải khoá van trước điểm làm vỡ để xử lý ngay. Làm đứt dây cáp phải báo cho đơn vị quản lý, đồng thời nhanh chóng sơ tán trước khi ngắt điện đầu nguồn.

1) Đào đất bằng máy:

- Trong thời gian máy hoạt động, cấm mọi người đi lại trên mái dốc tự nhiên, cũng như trong phạm vi hoạt động của máy, khu vực này phải có biển báo.
- Khi vận hành máy phải kiểm tra tình trạng máy, vị trí đặt máy, thiết bị an toàn phanh hãm, tín hiệu, âm thanh, cho máy chạy thử không tải.
- Không được thay đổi độ nghiêng của máy khi gầu xúc đang mang tải hay đang quay gầu. Cấm hãm phanh đột ngột.
- Thường xuyên kiểm tra tình trạng của dây cáp, không dùng dây cáp đã nổi hoặc bị vỡ.
- Trong mọi trường hợp hợp khoảng cách giữa cabin máy đào và thành hố đào phải > 1,5 m.

2) Đào đất bằng thủ công:

- Phải trang bị đủ dụng cụ cho công nhân theo chế độ hiện hành.
- Cấm người đi lại trong phạm vi 2m tính từ mép ván cừ xung quanh hố để tránh tình trạng rơi xuống hố.
- Đào đất hố móng sau mỗi trận mưa phải rắc cát vào bậc thang lên xuống tránh trượt ngã.
- Cấm bố trí người làm việc trên miệng hố trong khi đang có việc ở bên dưới hố đào trong cùng một khoang mà đất có thể rơi, lở xuống người bên dưới.

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

1) Lắp dựng, tháo dỡ dàn giáo:

- Không được sử dụng dàn giáo: Có biến dạng, rạn nứt, mòn gỉ hoặc thiếu các bộ phận: móc neo, giằng ...
- Khoảng hở giữa sàn công tác và tầng công trình > 0,5m khi xây và 0,2m khi trát.
- Các cột giàn giáo phải được đặt trên vật kê ổn định.
- Cấm xếp tải lên giàn giáo, nơi ngoài những vị trí đã qui định.
- Khi dàn giáo cao hơn 6m phải làm ít nhất 2 sàn công tác: Sàn làm việc bên trên, sàn bảo vệ bên dưới.
- Khi dàn giáo cao hơn 12m 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 người 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.

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

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

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

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

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

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

- Gia công cốt thép phải 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 để cố định chắc chắn, nếu bàn gia công cốt thép có công nhân làm việc ở hai giá thì ở giữa phải có lối 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 trước khi mở máy, hãm động cơ khi đưa 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.

- Trước khi chuyển những tấm lối 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 dưới 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.

- Khi dựng lắp cốt thép gần đường dây dẫn điện phải cắt điện, trường hợp không cắt điện phải có biện pháp ngăn ngừa cốt thép chạm vào dây điện.

4) Đổ và đầm bê tông:

- Trước khi đổ bê tông cán bộ kỹ thuật thi công phải kiểm tra việc lắp đặt ván khuôn, cốt thép, dàn giáo, sàn công tác, đường vận chuyển. Chỉ tiến hành đổ sau khi đã có văn bản xác nhận, văn bản nghiệm thu.

- Lối qua lại dưới khu vực đang đổ bê tông phải có rào ngăn và biển cấm. Trường hợp bắt buộc có người qua lại cần làm những tấm che ở phía trên lối qua lại đó.

- Cấm người không có nhiệm vụ đứng ở sàn rót vữa bê tông. Công nhân làm nhiệm vụ định hướng, điều chỉnh máy, vòi bơm đổ bê tông phải có gắng, ủng.

- Khi dùng đầm rung để đầm bê tông cần:

- + Nối đất với vỏ đầm rung.

- + Dùng dây buộc cách điện nối từ bảng phân phối đến động cơ điện của đầm.

- + Làm sạch đầm rung, lau khô và quấn dây dẫn khi làm việc.

- + Ngừng đầm rung từ 5-7 phút sau mỗi lần làm việc liên tục từ 30-35 phút.

- + Công nhân vận hành máy phải trang bị ủng cao su cách điện và các ph- ơng tiện bảo vệ cá nhân khác.

5). Bảo dưỡng bê tông:

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

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

6). Tháo dỡ ván khuôn:

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

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

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

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

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

- Tháo dỡ ván khuôn đối với những khoang đổ bê tông cốt thép có khẩu độ lớn phải thực hiện đầy đủ yêu cầu nêu trong thiết kế về chống đỡ tạm thời.

IV . An toàn lao động trong công tác xây và hoàn thiện:

1). Công tác xây t-ờng:

- Kiểm tra tình trạng của dàn giáo giá đỡ phục vụ cho công tác xây, kiểm tra 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 phải bắc dàn giáo, giá đỡ.

- Chuyển vật liệu (gạch, vữa) lên sàn công tác ở độ cao trên 2m phải dùng các thiết bị vận chuyển. Bàn nâng gạch phải có thanh chắc chắn, đảm bảo không rơi đổ khi nâng, cấm chuyển gạch bằng cách tung gạch lên cao quá 2m.

- Khi làm sàn công tác bên trong nhà để xây thì bên ngoài phải đặt rào ngăn hoặc biển cấm cách chân t-ờng 1,5m nếu độ cao xây < 7,0m hoặc cách 2,0m nếu độ cao xây > 7,0m. Phải che chắn những lỗ t-ờng ở tầng 2 trở lên nếu ng-ời có thể lọt qua đ-ợc.

- Không đ-ợc phép :

+ Đứng ở bờ t-ờng để xây

+ Đi lại trên bờ t-ờng

+ Đứng trên mái hắt để xây

+ Tựa thang vào t-ờng mới xây để lên xuống

+ Để dụng cụ hoặc vật liệu lên bờ t-ờng đang xây

- Khi xây nếu gặp m- a gió (cấp 6 trở lên) phải che đậy chống đỡ khối xây cẩn thận để khỏi bị xói lở hoặc sập đổ, đồng thời mọi ng-ời phải đến nơi ẩn nấp an toàn.

- Khi xây xong tầng biên về mùa mưa phải che chắn ngay.

2). 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 dàn giáo theo quy định của quy phạm, đảm bảo ổn định, vững chắc.

- Cấm dùng chất độc hại để làm vữa trát màu.

- Đưa 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, trượt. Khi xong việc phải cọ rửa sạch sẽ và thu gọn vào 1 chỗ.

***Quét vôi, sơn:**

- Dàn giáo phục vụ phải đảm bảo yêu cầu của quy phạm quy định 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, trước 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 ngửi vào trong buồng đã quét sơn, vôi, có pha chất độc hại chưa khô và chưa thông gió tốt.

MỤC LỤC

	Trang
PHẦN 1: KIẾN TRÚC -----	2
Phần I: Giới thiệu về công trình -----	3
I. Giới thiệu về công trình -----	3
1. Tên công trình -----	3
2. Giới thiệu chung -----	3
II. Địa điểm xây dựng -----	4
Phần II. Các giải pháp kiến trúc -----	5
I. Giải pháp mặt bằng -----	5
II. Giải pháp mặt cắt cấu tạo -----	6
III. Giải pháp mặt đứng -----	7
IV. Các giải pháp kĩ thuật -----	7
1. Giải pháp thông gió, chiếu sáng -----	7
2. Bố trí giao thông -----	7
3. Giải pháp điện n- ớc thông tin -----	8
4. Hệ thống phòng cháy chữa cháy -----	10
5. Hệ thống chống sét -----	10
V. Điều kiện khí hậu thủy văn -----	10
Phần III. Các giải pháp kết cấu -----	12
PHẦN 2: KẾT CẤU -----	14
Phần I. Cơ sở tính toán -----	12
I. Các tài liệu sử dụng tính toán -----	16
II. Các tài liệu tham khảo -----	16
III. Vật liệu dùng trong tính toán -----	16
Phần II. Lựa chọn giải pháp kết cấu -----	18
I Khái quát chung -----	18
II Giải pháp móng cho công trình -----	19
III Giải pháp kết cấu phân thân -----	20
1. Lựa chọn giải pháp kết cấu -----	20

2. Lựa chọn kết cấu chịu lực chính -----	21
3. Lựa chọn kích thước tiết diện-----	21
Phần III .Tải trọng và tác động -----	25
I. Tải trọng đứng -----	25
1. Tĩnh tải-----	25
2. Hoạt tải-----	28
II. Tải trọng ngang-----	29
1. Thành phần gió tĩnh -----	29
Phần IV. Tính toán nội lực và tổ hợp -----	38
I. Tính toán nội lực -----	38
1. Sơ đồ tính toán -----	38
2. Tải trọng -----	38
3. Phương pháp tính-----	38
4. Kiểm tra kết quả tính toán -----	38
II. Tổ hợp nội lực -----	39
Phần V. Tính toán cấu kiện-----	41
I. Tính thép cột-----	41
II. Tính thép dầm -----	48
III. Tính toán thép sàn-----	52
1. Tính toán ô sàn S2 -----	53
2. Tính toán ô sàn S10-----	54
IV. Tính cầu thang bộ-----	56
Phần VI : Thiết kế móng khung trục 2 -----	65
I. Địa chất công trình và địa chất thủy văn -----	65
II. Tính toán cọc khoan nhồi -----	66
4. Tính toán móng cọc nhồi trục 2 _ B -----	68
5. Tính toán móng cọc nhồi trục 2 _ A -----	73
PHẦN 3: THI CÔNG -----	79
Phần I: Đặc điểm công trình -----	81
I. Giới thiệu công trình-----	81
II. Điều kiện thủy văn-----	81
III. Công tác chuẩn bị thi công-----	81
Phần II : Thi công cọc khoan nhồi-----	83
I. Lựa chọn phương pháp khoan cọc nhồi-----	83
II Lựa chọn biện pháp thi công cọc-----	84
III. Tổ chức thi công cọc khoan nhồi-----	86
Phần III : Thi công đất -----	97
I. Thi công hố móng-----	97
1. Lựa chọn biện pháp thi công hố móng -----	97
2. Lựa chọn biện pháp thi công đất -----	97
3. Công tác đất -----	99
II. Thi công đài giằng móng-----	105
1. Thiết kế ván khuôn đài,giằng -----	105
2. Lựa chọn biện pháp thi công-----	109

3. Thi công bê tông -----	112
4. Công tác lắp đặt hố móng -----	113
Phần IV : Thi công phần thân -----	115
I. Lựa chọn công nghệ thi công thân -----	115
II. Thiết kế ván khuôn-----	119
1. Thiết kế ván khuôn cột -----	119
2. Thiết kế ván khuôn dầm -----	123
3. Thiết kế ván khuôn sàn-----	128
4. Biện pháp thi công cột dầm sàn -----	134
Phần V: Tổ chức thi công-----	142
I. Nội dung -----	142
II. Những nguyên tắc chính -----	142
III. Căn cứ để lập tiến độ -----	142
IV.Thống kê khối l- ợng các công tác thi công -----	142
IV.Thống kê khối l- ợng các công tác thi công -----	142
Phần VI : Tổng mặt bằng thi công-----	148
I. Cơ sở mục đích tính toán-----	148
II. Lập tổng mặt bằng -----	148
1. Số l- ợng công nhân trên công tr- ờng -----	148
2 Tính lán trại công tr- ờng -----	149
3. Tính diện tích kho bãi -----	150
4. Tính diện tích cho công tr- ờng -----	153
5 Tính toán cung cấp n- ớc tạm -----	155
Phần VII: An toàn lao động -----	157
I. An toàn trong công tác cọc-----	157
II. An toàn trong công tác hố móng -----	157
III. An toàn trong công tác bê tông cốt thép-----	158
IV. Công tác hoàn thiện-----	160

