

PHẦN II: KẾT CẤU

(45%)

Giáo viên hướng dẫn : THS. TRẦN DŨNG .

Sinh viên thực hiện : TRẦN VIỆT LONG.

Lớp : XD902.

MSSV : 091304

Nhiệm vụ thiết kế:

- Chọn giải pháp kết cấu tổng thể của công trình.
- Lập mặt bằng kết cấu.
- Xác định tải trọng tác dụng lên công trình.
- Xác định nội lực và tổ hợp nội lực của các cấu kiện.
- Thiết kế khung trục 3.
- Thiết kế sàn tầng điển hình.
- Thiết kế cầu thang bộ.
- Thiết kế móng các cột trục 3.

Các bản vẽ kèm theo:

- 01 bản vẽ cấu tạo thép cột, dầm - khung trục 3.
- 01 bản vẽ cấu tạo thép sàn tầng điển hình và cầu thang bộ.
- 01 bản vẽ móng.

A. PHÂN TÍCH VÀ CHON LƯA PH- ỜNG ÁN KẾT CẤU CHO CÔNG TRÌNH:

I. Các giải pháp kết cấu th- ờng dùng cho nhà cao tầng:

1. Giải pháp về vật liệu:

Hiện nay ở Việt Nam, vật liệu dùng cho kết cấu nhà cao tầng th- ờng sử dụng là bê tông cốt thép và thép (bê tông cốt cứng).

- Công trình bằng thép với thiết kế dạng bê tông cốt cứng đã bắt đầu đ- ợc xây dựng ở n- ớc ta. Đặc điểm chính của kết cấu thép là c- ờng độ vật liệu lớn dẫn đến kích th- ớc tiết diện nhỏ mà vẫn đảm bảo khả năng chịu lực. Kết cấu thép có tính đàn hồi cao, khả năng chịu biến dạng lớn nên rất thích hợp cho việc thiết kế các công trình cao tầng chịu tải trọng ngang lớn. Tuy nhiên nếu dùng kết cấu thép cho nhà cao tầng thì việc đảm bảo thi công tốt các mối nối là rất khó khăn, mặt khác giá thành công trình bằng thép th- ờng cao mà chi phí cho việc bảo quản cấu kiện khi công trình đi vào sử dụng là rất tốn kém, đặc biệt với môi tr- ờng khí hậu Việt Nam, và công trình bằng thép kém bền với nhiệt độ, khi xảy ra hỏa hoạn hoặc cháy nổ thì công trình bằng thép rất dễ chảy dẻo dẫn đến sụp đổ do không còn độ cứng để chống đỡ cả công trình. Kết cấu nhà cao tầng bằng thép chỉ thực sự phát huy hiệu quả khi cần không gian sử dụng lớn, chiều cao nhà lớn (nhà siêu cao tầng), hoặc đối với các kết cấu nhịp lớn nh- nhà thi đấu, mái sân vận động, nhà hát, viện bảo tàng (nhóm các công trình công cộng).

- Bê tông cốt thép là loại vật liệu đ- ợc sử dụng chính cho các công trình xây dựng trên thế giới. Kết cấu bê tông cốt thép khắc phục đ- ợc một số nh- ợc điểm của kết cấu thép nh- thi công đơn giản hơn, vật liệu rẻ hơn, bền với môi tr- ờng và nhiệt độ, ngoài ra nó tận dụng đ- ợc tính chịu nén rất tốt của bê tông và tính chịu kéo của cốt thép nhờ sự làm việc chung giữa chúng. Tuy nhiên vật liệu bê tông cốt thép sẽ đòi hỏi kích th- ớc cấu kiện lớn, tải trọng bản thân của công trình tăng nhanh theo chiều cao khiến cho việc lựa chọn các giải pháp kết cấu để xử lý là phức tạp. Do đó kết cấu bê tông cốt thép th- ờng phù hợp với các công trình d- ưới 30 tầng.

2. Giải pháp về hệ kết cấu chịu lực :

Hiện nay, hệ kết cấu chịu lực của nhà cao tầng có các hệ sau:

a. Hệ kết cấu khung chịu lực :

- Hệ khung thông th- ờng bao gồm các dầm ngang nối với các cột dọc thẳng đứng bằng các nút cứng. Khung có thể bao gồm cả t- ờng trong và t- ờng ngoài của nhà. Kết cấu này chịu tải trọng ngang kém, tính liên tục của khung

cứng phụ thuộc vào độ bền và độ cứng của các liên kết nút khi chịu uốn, các liên kết này không được phép có biến dạng góc. Khả năng chịu lực của khung phụ thuộc rất nhiều vào khả năng chịu lực của từng dầm và từng cột.

- Việc thiết kế tính toán sơ đồ này chúng ta đã có nhiều kinh nghiệm, việc thi công cũng tương đối thuận tiện do đã thi công nhiều công trình, vật liệu và công nghệ dễ kiếm nên chắc chắn đảm bảo tính chính xác và chất lượng của công trình.

- Hệ kết cấu này rất thích hợp với những công trình đòi hỏi sự linh hoạt trong công năng mặt bằng, nhất là những công trình nh- khách sạn. Nh- ng có nh- ợc điểm là kết cấu dầm sàn th- ờng dày nên không chiều cao các tầng nhà th- ờng phải lớn.

- Sơ đồ thuần khung có nút cứng bê tông cốt thép th- ờng áp dụng cho công trình d- ới 20 tầng với thiết kế kháng chấn cấp ≤ 7 ; 15 tầng với kháng chấn cấp 8; 10 tầng với kháng chấn cấp 9.

b. Hệ kết cấu khung + vách (lõi) :

- Đây là kết cấu phát triển thêm từ kết cấu khung d- ới dạng tổ hợp giữa kết cấu khung và vách (lõi) cứng. Vách (lõi) cứng làm bằng bê tông cốt thép. Chúng có thể dạng lõi kín hoặc vách hở th- ờng bố trí tại khu vực thang máy và thang bộ. Hệ thống khung bố trí ở các khu vực còn lại. Hai hệ thống khung và vách (lõi) được liên kết với nhau qua hệ thống sàn. Trong trường hợp này, hệ sàn liên khối có ý nghĩa rất lớn.

- Hệ thống kết cấu này th- ờng có 2 loại sơ đồ kết cấu là sơ đồ giằng và sơ đồ khung giằng. Trong sơ đồ giằng, hệ thống vách (lõi) đóng vai trò chủ yếu chịu tải trọng ngang, hệ khung chủ yếu chịu tải trọng đứng. Sự phân chia rõ chức năng này tạo điều kiện để tối - u hoá các cấu kiện, giảm bớt kích thước cột dầm, đáp ứng yêu cầu kiến trúc. Trong sơ đồ kết cấu khung-giằng, tải trọng ngang của công trình do cả hệ khung và lõi cùng chịu, thông th- ờng do hình dạng và cấu tạo nên vách (lõi) có độ cứng lớn nên cũng trở thành nhân tố chịu lực ngang lớn trong công trình nhà cao tầng. Sơ đồ khung – giằng tỏ ra là hệ kết cấu tối - u cho nhiều loại công trình cao tầng. Loại kết cấu này sử dụng hiệu quả cho các ngôi nhà đến 40 tầng.

Hiện nay chúng ta đã làm nhiều công trình có hệ kết cấu này nh- tại các khu đô thị mới Láng – Hoà Lạc, Định Công, Linh Đàm, Đền Lừ Do vậy khả năng thiết kế, thi công là chắc chắn đảm bảo.

II. Chọn hệ kết cấu chịu lực:

Trên cơ sở đề xuất các ph-ong án về vật liệu và hệ kết cấu chịu lực chính nh- trên, với quy mô của công trình gồm 9 tầng thân, tổng chiều cao khoảng 32 m, ph-ong án kết cấu tổng thể của công trình đ-ợc lựa chọn nh- sau:

- Về vật liệu: chọn vật liệu bê tông cốt thép sử dụng cho toàn bộ công trình. Dùng bê tông mác 300 ($R_n = 130 \text{ kG/cm}^2$) cho các kết cấu chịu lực thông th-ờng. Cốt thép chịu lực nhóm AII ($R_a = 2800 \text{ kG/cm}^2$).

- Về hệ kết cấu chịu lực: sử dụng hệ kết cấu khung + vách + lõi chịu lực với sơ đồ khung giằng. Trong đó, hệ thống lõi đ-ợc bố trí đối xứng trong lồng thang máy ở khu vực giữa nhà, hệ thống vách đ-ợc bố trí ở các khung biên của công trình, chịu phần lớn tải trọng ngang tác dụng vào công trình và phân tải trọng đứng t-ong ứng với diện tích chịu tải của vách, lõi. Hệ thống khung bao gồm các hàng cột biên, đảm bảo bố trí chạy dọc quanh chu vi nhà và hệ thống dầm sàn, chịu tải trọng đứng t-ong ứng với phần diện tích chịu tải của nó và một phần tải trọng ngang, tăng độ ổn định cho hệ kết cấu.

Nh- vậy, hệ kết cấu chịu lực của công trình là hệ khung, vách, lõi kết hợp. Sơ đồ kết cấu là sơ đồ khung giằng.

III. Chọn sơ bộ kích th-ớc tiết diện:

1. Tiết diện cột:

Diện tích tiết diện cột đ-ợc chọn theo công thức: $F_b = k \cdot \frac{N}{R_n}$

Trong đó: F_b : diện tích tiết diện cột

k : hệ số kể đến ảnh h-ởng của mômen (1,2 ~ 1,5)

R_n : c-ờng độ chịu nén tính toán của bê tông ($R_n = 130 \text{ kG/cm}^2$).

N : lực nén lớn nhất có thể xuất hiện trong cột

$N = n \cdot S \cdot q$;

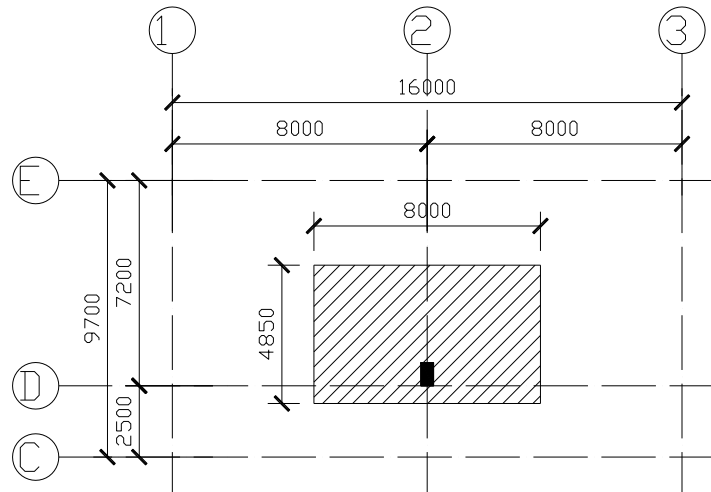
n : số tầng = 9 tầng;

S : diện tích chịu tải của cột;

q : tải trọng sơ bộ tính toán trên 1 m^2 sàn (= $1,2 \text{ T/m}^2$ đối với nhà dân dụng).

* Xét cột có diện tích chịu tải lớn nhất (cột D2):

CHUNG C- CAO TẦNG 19T10 TRUNG HOÀ - NHÂN CHÍNH



$$N = 9.1,2.8.4,85 = 419,04 \text{ (T/m}^2\text{)}$$

$$\text{Diện tích tiết diện cột: } F_b = 1,2 \frac{419,04}{1300} = 0,387 \text{ (m}^2\text{)}$$

Chọn tiết diện cột 1000x400 (mm) chung cho tất cả các cột giữa ở các tầng từ tầng hầm đến tầng 4.

Chọn tiết diện cột 800x400 (mm) chung cho tất cả các cột giữa ở các tầng từ tầng 5 đến tầng 8.

$$\text{- Kiểm tra điều kiện ổn định của cột: } \lambda = \frac{l_0}{b} \leq \lambda_0$$

$$L_0 = 0,7.1 = 0,7.5,5 = 3,85 \text{ (m)}$$

$$\lambda_b = \frac{l_0}{b} = \frac{3,85}{0,4} = 9,625 \leq \lambda_{0b} = 31 \rightarrow \text{tiết diện cột đã chọn đảm bảo điều}$$

kiện ổn định của cột.

* Xét hàng cột biên:

$$N = 9.1,2.8.3,6 = 311,04 \text{ (T/m}^2\text{)}.$$

$$\text{Diện tích tiết diện cột: } F_b = 1,2 \frac{311,04}{1300} = 0,287 \text{ (m}^2\text{)}$$

Chọn tiết diện cột 700x400 (mm) chung cho tất cả các cột biên ở các tầng từ tầng hầm đến tầng 4.

Chọn tiết diện cột 500x400 (mm) chung cho tất cả các cột biên ở các tầng từ tầng 5 đến tầng 8.

2. Tiết diện vách, lõi:

Theo các tiêu chuẩn kháng chấn, bề dày vách, lõi phải thỏa mãn:

$$t \geq \max \begin{cases} 15cm \\ \frac{h_t}{20} \end{cases} = \max \begin{cases} 15 \\ \frac{550}{20} \end{cases} = 27,5cm$$

Theo thiết kế kiến trúc, chọn bề dày vách, lõi: $t = 300 \text{ mm}$.

3. Tiết diện dầm:

a. Mặt bằng kết cấu sàn tầng 1:

Do bị khống chế bởi chiều cao tầng hầm, hệ dầm đỡ sàn tầng 1 là các dầm
bệt có: dầm dọc: $h = 400 \text{ (mm)}$; $b = 700 \text{ (mm)}$

Dầm ngang: $h = 400\text{mm}$; $b = b_c = 700 \text{ (mm)}$.

b. Mặt bằng kết cấu sàn tầng chung c- (tầng 2~9) :

* Các dầm dọc nhà có nhịp 8 m:

$$h = \left(\frac{1}{12} \sim \frac{1}{20}\right)l = \left(\frac{1}{12} \sim \frac{1}{20}\right).8000 = 400 \sim 667(\text{mm}) \text{ chọn } h = 500 \text{ (mm)}$$

$$b = \left(\frac{1}{2} \sim \frac{1}{4}\right)h = \left(\frac{1}{2} \sim \frac{1}{4}\right).500 = 125 \sim 250(\text{mm})$$

Theo yêu cầu kiến trúc, chọn $b = 220 \text{ (mm)}$.

* Các dầm phụ dọc nhà (nhịp 8m): chọn $b \times h = 220 \times 500 \text{ (mm)}$.

* Các dầm ngang nhà (A-B);(D-E) nhịp 7,2 m:

$$h = \left(\frac{1}{8} \sim \frac{1}{12}\right)l = \left(\frac{1}{8} \sim \frac{1}{12}\right).7200 = 600 \sim 900(\text{mm}) \text{ chọn } h = 700 \text{ (mm)}$$

$$b = \left(\frac{1}{2} \sim \frac{1}{4}\right)h = \left(\frac{1}{2} \sim \frac{1}{4}\right).700 = 175 \sim 350(\text{mm})$$

Theo yêu cầu kiến trúc, chọn $b = 300 \text{ (mm)}$.

* Dầm ngang nhà (C-D) nhịp 2,5 m:

$$h = \left(\frac{1}{8} \sim \frac{1}{12}\right)l = \left(\frac{1}{8} \sim \frac{1}{12}\right).2500 = 208 \sim 313(\text{mm}) \text{ chọn } h = 400 \text{ (mm)}$$

Bề rộng dầm $b = 300 \text{ (mm)}$.

* Các dầm đỡ chiếu nghỉ cầu thang: $b \times h = 220 \times 300 \text{ (mm)}$

Dầm chiếu đi: $b \times h = 300 \times 300 \text{ (mm)}$;

* Dầm côngxôn đỡ lôgia: $b \times h = 220 \times 300 \text{ (mm)}$

4. Chiều dày sàn:

Sàn có dầm:

$$\text{Sàn s-ồn bản loại dầm: } h_b = \left(\frac{1}{35} \div \frac{1}{30}\right)l = \left(\frac{1}{35} \div \frac{1}{30}\right).3870 = (110 \div 129)(\text{mm}).$$

Chọn $h_b = 120 \text{ mm}$.

B. XÁC ĐỊNH TẢI TRONG TÁC DỤNG LÊN CÔNG TRÌNH:

I. Tĩnh tải:

1. tải trong bản thân của các cấu kiện:

Dầm chung c- (d- ới t- ờng): $0,22 \times 0,22 \times 1,1 \times 2500 = 133,1 \text{ kg/m}$

Dầm dọc nhà và dầm phụ dọc nhà: $0,22 \times 0,5 \times 1,1 \times 2500 = 302,5 \text{ kg/m}$

Dầm chính: $0,3 \times 0,7 \times 1,1 \times 2500 = 577,5 \text{ kg/m}$

Dầm sảnh: $0,3 \times 0,4 \times 1,1 \times 2500 = 330 \text{ kg/m}$

Dầm tầng 1: $0,4 \times 0,7 \times 1,1 \times 2500 = 770 \text{ kg/m}$

Cột biên(tầng hầm đến tầng 4): $0,4 \times 0,7 \times 1,1 \times 2500 = 770 \text{ kg/m}$

Cột biên(tầng 5 đến tầng 8): $0,4 \times 0,5 \times 1,1 \times 2500 = 550 \text{ kg/m}$

Cột giữa(tầng hầm đến tầng 4):: $0,4 \times 1 \times 1,1 \times 2500 = 1100 \text{ kg/m}$

Cột biên(tầng 5 đến tầng 8): $0,4 \times 0,8 \times 1,1 \times 2500 = 880 \text{ kg/m}$

2. Tải trong sàn:

Loại sàn	TT	Các lớp	γ_{tc} (kG/m^3)	HSVT	Chiều dày (mm)	g_{tt} (kG/m^2)
S2	1	Gạch ceramic 400x400	2000	1.1	10	22
	2	Vữa xi măng lót #50	1800	1.3	40	93.6
	3	Sàn BTCT toàn khối	2500	1.1	140	385
	4	Trần treo thạch cao				30
		Tổng				530.6
S1,S3	1	Gạch ceramic 400x400	2000	1.1	10	22
	2	Vữa xi măng lót #50	1800	1.3	40	93.6
	3	Sàn BTCT toàn khối	2500	1.1	140	385
	4	Vữa trát trần #50	1800	1.3	15	35.1
		Tổng				535.7
SM2	1	Hai lớp gạch lá nem	1800	1.1	40	79.2
	2	Sàn BTCT toàn khối	2500	1.1	140	385
	3	Vữa xi măng lót #75	1800	1.3	15	35.1
	4	Vữa trát trần #50	1800	1.3	15	35.1
		Tổng				534.4
SM	1	Tấm panel chống nóng				155.6
	2	Sàn BTCT toàn khối	2500	1.1	140	385
	3	Vữa trát trần #50	1800	1.3	15	35.1
		Tổng				575.7

CHUNG C- CAO TẦNG 19T10 TRUNG HOÀ - NHÂN CHÍNH

3. Tải trọng t-ờng xây:

- T-ờng ngăn giữa các phòng, t-ờng bao chu vi nhà dày 220; T-ờng ngăn trong các phòng, t-ờng nhà vệ sinh trong nội bộ các phòng dày 110 đ-ợc xây bằng gạch có $\gamma = 1200 \text{ kG/m}^3$. Cấu tạo t-ờng bao gồm phần t-ờng đặc xây bên d-ới và phần kính ở bên trên.

+ Trọng l-ợng t-ờng ngăn trên dầm tính cho tải trọng tác dụng trên 1 m dài t-ờng.

+ Trọng l-ợng t-ờng ngăn trên các ô bản (t-ờng 110, 220) tính theo tổng tải trọng của các t-ờng trên các ô sàn sau đó chia đều cho diện tích toàn bản sàn của công trình.

- Chiều cao t-ờng đ-ợc xác định : $h_t = H - h_s$

Trong đó: h_t - chiều cao t-ờng .

H - chiều cao tầng nhà.

H_s - chiều cao sàn, dầm trên t-ờng t-ờng ứng.

- Ngoài ra khi tính trọng l-ợng t-ờng, ta cộng thêm hai lớp vữa trát dày 3 cm/lớp. Một cách gần đúng, trọng l-ợng t-ờng đ-ợc nhân với hệ số 0,75 kể đến việc giảm tải trọng t-ờng do bố trí cửa sổ kính.

- Kết quả tính toán trọng l-ợng của t-ờng phân bố trên dầm ở các tầng đ-ợc thể hiện trong bảng:

* Trọng l-ợng vách ngăn tầng 1 (quy về tải trọng phân bố đều trên sàn):

$$g = 50 \text{ (kG/m}^2\text{)}.$$

* Trên một ô bản 7,2x8 m điển hình:

Tầng	Loại tải trọng	Dày (m)	Cao (m)	γ_{tc} (kG/m ³)	g_{tc} (kG/m ²)	Hệ số giảm tải	HSVT	g_{tt} (kG/m ²)
Chung cư	Tường 110	0,11	3,33	1200	439,56	0,75	1,1	362,64
	Vữa trát 2	0,06	3,33	1800	359,64	0,75	1,3	350,65
	Tổng							713,3

CHUNG C- CAO TẦNG 19T10 TRUNG HOÀ - NHÂN CHÍNH

* Tải trọng phân bố trên dầm :

Tầng	Loại dầm	Loại tường	Dày (m)	Cao (m)	γ_{tc} (kG/m ³)	g_{tc} (kG/m)	Hệ số giảm tải	HS VT	g_{tt} (kG/m ²)
Tầng 1	Dầm dọc	Tường 220	0,22	5,1	1200	2019,6	0,75	1,1	1666,2
		Vữa trát	0,06	5,1	1800	550,8	0,75	1,3	537
	Tổng								2203,2
	Dầm ngang	Tường 220	0,22	5,1	1200	2019,6	0,75	1,1	1666,2
		Vữa trát	0,06	5,1	1800	550,8	0,75	1,3	537
	Tổng								2203,2
Tầng chung cư	Dầm dọc	Tường 220	0,22	3,33	1200	1318,7	0,75	1,1	1088
		Vữa trát	0,06	3,33	1800	359,6	0,75	1,3	350,6
	Tổng								1438,6
	Dầm ngang	Tường 220	0,22	3,33	1200	1318,7	0,75	1,1	1088
		Vữa trát	0,06	3,33	1800	359,6	0,75	1,3	350,6
	Tổng								1438,6

II. Hoạt tải:

Hoạt tải do ng- ời và thiết bị:

TT	Tầng	P_{tc} (kG/m ²)	HSVT	P_{tt} (KG/m ²)
1	Tầng dịch vụ 1	400	1.2	480
2	Các phòng tầng chung cư	150	1.3	195
3	Mái	75	1.3	97.5

III. Tải trọng gió:

Công trình có độ cao 39,43 m (<40m), theo TCVN 2737-1995, khi tính toán tải trọng tác động lên công trình ta không cần phải tính thành phần động của tải trọng gió.

Thành phần tĩnh của tải trọng gió:

Gió tĩnh: Giá trị tính toán của thành phần tĩnh của tải trọng gió w ở độ cao Z so với mốc chuẩn tác dụng lên 1 m² bề mặt thẳng đứng của công trình đ- ợc xác định theo công thức sau:

$$W = n \cdot w_0 \cdot K \cdot c \cdot B$$

CHUNG C- CAO TẦNG 19T10 TRUNG HOÀ - NHÂN CHÍNH

Trong đó :

w_0 : giá trị áp lực gió ở độ cao 10 m so với cốt chuẩn của mặt đất lấy theo bản đồ phân vùng gió TCVN 2737-1995. Với công trình này ở Hà Nội thuộc vùng gió IIB : $W_0 = 95 \text{ KG/m}^2$.

k: Hệ số tính đến sự thay đổi áp lực gió theo độ cao và dạng địa hình.

B: Bề mặt hứng gió

c: Hệ số khí động lấy phụ thuộc vào hình dáng của công trình.

Theo TCVN 2737-1995, ta lấy:

- phía gió đẩy lấy $c = 0,8$.

- phía gió hút lấy $c = -0,6$.

Tiến hành nội suy ta có bảng sau:

Tầng	Cao độ Z (m)	k	B (m)	n	Wo (KG/m ²)	C		q.đ (KG/m)	q.h (KG/m)
						Gió đẩy	Gió hút		
Hầm	3.60	0.82	3.60	1.2	95	0.8	0.6	269.22	201.92
1	9.10	0.98	5.50	1.2	95	0.8	0.6	491.57	368.68
2	13.13	1.05	4.03	1.2	95	0.8	0.6	385.91	289.43
3	17.16	1.10	4.03	1.2	95	0.8	0,6	404.29	303.22
4	21.19	1.14	4.03	1.2	95	0.8	0,6	418.99	314.24
5	25.22	1.17	4.03	1.2	95	0.8	0,6	430.02	322.51
6	29.25	1.21	4.03	1.2	95	0.8	0,6	444.72	333.54
7	33.28	1.23	4.03	1.2	95	0.8	0,6	452.07	339.05
8	37.31	1.26	4.03	1.2	95	0.8	0,6	463.10	347.32
Mái	38.86	1.27	1.55	1.2	95	0.8	0,6	179.53	134.65

Gió tác động vào t-ờng mái (từ đỉnh cột trở lên) đ-ợc chia thành lực tập trung và đ-ợc đặt ở đầu cột và xác định theo công thức

$$S_d = q_d \cdot 0,9 = 463,1 \cdot 0,9 = 416,79 \text{ KG}$$

$$S_h = q_h \cdot 0,9 = 347,32 \cdot 0,9 = 312,59 \text{ KG}$$

C. TÍNH TOÁN VÀ TỔ HỢP NỘI LỰC:

I. Tính toán nội lực:

* Sơ đồ để tính toán nội lực là sơ đồ khung không gian ngàm tại móng.

Sàn, vách lõi đ- ợc quan niệm là các phần tử tấm.

Cột, dầm là các phần tử thanh.

* Tải trọng tính toán để xác định nội lực gồm:

- Tr- ờng hợp tĩnh tải.

- Tr- ờng hợp hoạt tải chất đều trên các nhịp .

- Tải trọng gió tĩnh

Ph- ơng pháp tính sử dụng ch- ơng trình SHAP 2000 để tìm nội lực.

Kết quả nội lực tính toán xem phần phụ lục.

II. Tổ hợp nội lực:

Sau khi xác định đầy đủ các giá trị tải trọng bằng máy tính, tiến hành tổ hợp nội lực nhằm tìm ra nội lực nguy hiểm nhất xuất hiện trong kết cấu để thiết kế cấu kiện.

Thực hiện tổ hợp nội lực cho cột và dầm theo hai tổ hợp nội lực cơ bản, một tổ hợp tải trọng đặc biệt:

- Tổ hợp cơ bản 1: gồm tĩnh tải và một tr- ờng hợp hoạt tải có nội lực gây nguy hiểm nhất cho cấu kiện với hệ số tổ hợp là 1.

- Tổ hợp cơ bản 2: gồm tĩnh tải và hai tr- ờng hợp hoạt tải trở lên có nội lực gây nguy hiểm nhất với hệ số tổ hợp 0,9 cho các nội lực của hoạt tải.

Kết quả tổ hợp nội lực:

II. TÍNH TOÁN CỐT THÉP CỘT TRỤC K3.

Tính toán cột tầng 1 (phần tử C11-K3-Trục B).

- Tổ hợp tải trọng sử dụng tính là :

$$M = 414,5 \text{ KN.m}$$

$$N = 4640,6 \text{ KN}$$

Ta có bê tông cột đổ theo ph- ơng đứng mỗi lớp 1,5 m . sét hệ số điều kiện làm việc : $\gamma_b = 0,85$

$$\text{Do đó } R_b = 0,85 \cdot 11,5 = 9,78 \text{ MPa}$$

ω - đặc tr- ng vùng chịu nén của bê tông : $\omega = \alpha - 0,008R_b$

$$\omega = 0,85 - 0,008R_b = 0,85 - 0,008 \cdot 9,78 = 0,77$$

$$\sigma_{sR} = R_s = 280 \text{ MPa}, \sigma_{sc,u} = 500 \text{ MPa}$$

$$\xi_R = \frac{\omega}{1 + \frac{\sigma_{sR}}{\sigma_{sc,u}} \left(1 - \frac{\omega}{1,1} \right)} = \frac{0,77}{1 + \frac{280}{500} \left(1 - \frac{0,77}{1,1} \right)} = 0,659$$

$$\text{Độ lệch tâm : } e_1 = \frac{M}{N} = \frac{414,5}{4640,6} = 0,089 \text{ m} = 89 \text{ mm}$$

$$\text{Độ lệch tâm ngẫu nhiên : } e_a \geq \frac{l}{600} = \frac{5500}{600} = 9,17 \text{ mm}$$

$$e_a \geq \frac{h}{30} = \frac{1000}{30} = 33,3 \text{ mm}$$

Cột là kết cấu siêu tĩnh nên : $e_o = \max(e_1, e_a) = 89 \text{ mm}$

- Giả thiết $a = a' = 50 \text{ mm} \rightarrow h_o = 1000 - 50 = 950 \text{ mm}$

$$Z_a = h_o - a' = 950 - 50 = 900 \text{ mm}$$

Khung nhà nhiều nhịp , sàn toàn khối tần 1:

$$l_o = 0,7 \cdot l = 0,7 \cdot 5,5 = 3,85 \text{ m} = 3850 \text{ mm}$$

$$\text{Xét uốn dọc : } \frac{l_o}{h} = \frac{3850}{1000} = 3,85 < 8 , \text{ bỏ qua uốn dọc : } \eta = 1$$

$$e = \eta \cdot e_o + \frac{h}{2} - a = 1 \cdot 89 + \frac{1000}{2} - 50 = 539 \text{ (mm)}$$

$$\text{Với } R_s = R_{sc} , \text{ tính } x_1 = \frac{N}{R_b \cdot b} = \frac{4640,6 \cdot 1000}{9,78 \cdot 400} = 1186,25 \text{ mm}$$

Bê tông B20 , thép AII :

$$\xi_R \cdot h_o = 0,659 \cdot 950 = 632,64 \text{ mm} :$$

$$\Rightarrow x_1 > \xi_R \cdot h_o \Leftrightarrow \text{nén lệch tâm bé}$$

CHUNG C- CAO TẦNG 19T10 TRUNG HOÀ - NHÂN CHÍNH

- Xác định x theo phương pháp đúng dần :

Với $x = x_1$, ta có

$$A_s^* = \frac{N \cdot (e + \frac{x_1}{2} - h_0)}{R_{sc} \cdot Z_a} = \frac{4640,6 \cdot 1000 \cdot (549 + \frac{1186,25}{2} - 950)}{280 \cdot 900} = 3353,85 (mm^2)$$

$$x = \frac{\left[N + 2 \cdot R_s \cdot A_s^* \cdot \left(\frac{1}{1 - \xi_R} - 1 \right) \right] \cdot h_0}{R_b \cdot b \cdot h_0 + \frac{2 \cdot R_s \cdot A_s^*}{1 - \xi_R}} \quad \text{với } 1 - \xi_R = 1 - 0,659 = 0,341$$

$$x = \frac{\left[4640,6 \cdot 1000 + 2 \cdot 280 \cdot 3353,85 \cdot \left(\frac{1}{0,341} - 1 \right) \right] \cdot 950}{9,78 \cdot 400 \cdot 950 + \frac{2 \cdot 280 \cdot 3353,85}{0,341}} = 851,75 (mm)$$

- Thỏa mãn điều kiện : $x > \xi_R \cdot h_0$

- Tính $A_s = A'_s$

$$A_s = A'_s = \frac{N \cdot e - R_b \cdot b \cdot x \cdot (h_0 - \frac{x}{2})}{R_{sc} \cdot Z_a} =$$

$$= \frac{4640,6 \cdot 1000 \cdot 539 - 9,78 \cdot 400 \cdot 860 \cdot (950 - \frac{851,75}{2})}{280 \cdot 900} = 2995,53 (mm^2)$$

- Kiểm tra hàm lượng cốt thép :

$$\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0} = \frac{100 \cdot 2995,53}{400 \cdot 950} = 0,79\% > \mu_{\min} = 0,1\%$$

$$\mu_t = 2 \cdot \mu = 2 \cdot 0,77\% = 1,58\% < \mu_{\max}$$

$$\Delta A_{st} = 2 \cdot A_s$$

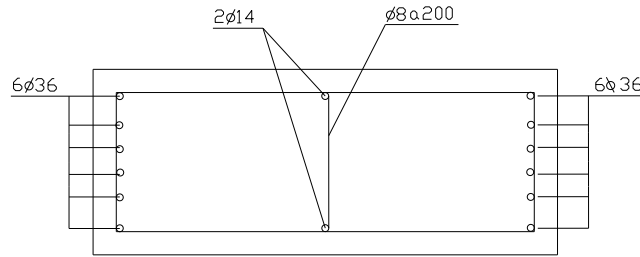
$$\Delta A_{st} = 5991,06 (mm^2) = 59,91 (cm^2)$$

Chọn cốt thép : 6 ϕ 36 có $A_s = 61,07 cm^2$ và chiều dày bảo vệ là 40 mm

$$\rightarrow \Delta A_{st} = \frac{61,07 - 59,91}{61,07} 100 = 1,89\%$$

Bố trí cốt thép :

CHUNG C- CAO TẦNG 19T10 TRUNG HOÀ - NHÂN CHÍNH



$$\text{Kiểm tra } a_{tt} = a_{bv} + \frac{\varphi_{\max}}{2} = 2,5 + \frac{3,6}{2} = 4,3(\text{cm}) < a_{gt} = 5(\text{cm}) \Rightarrow \text{an toàn}$$

$$t_0 = \frac{b - 2a_{bv} - 6\varphi 36}{5} = \frac{400 - 2 \cdot 40 - 6 \cdot 36}{5} = 37(\text{mm}) > 36(\text{mm}) \Rightarrow \text{hợp lý}$$

♦ Tính cốt đai:

Cốt đai dùng $\phi 8$ bố trí nh- sau :

Về khoảng cách :

$$\text{Với vùng nối cốt thép : } s_{\min} \leq \begin{cases} 100(\text{mm}) \\ 6\phi d = 216(\text{mm}) \\ \frac{b}{2} = \frac{400}{2} = 200(\text{mm}) \end{cases} \Rightarrow \text{Chọn } S=100(\text{mm})$$

Và vùng còn lại

$$s_{\min} \leq \begin{cases} 200(\text{mm}) \\ 12\phi d = 432(\text{mm}) \\ b = 400(\text{mm}) \end{cases} \Rightarrow \text{chọn } S = 200(\text{mm})$$

Vùng đặt đai dày chọn nh- sau :

$$\text{Đoạn có chiều dài } l = \max \begin{cases} h = 30d = 30 \cdot 36 = 1080(\text{mm}) \\ 450(\text{mm}) \\ \frac{H_t}{6} = \frac{5500}{6} = 917(\text{mm}) \end{cases}$$

Vậy đoạn cần đặt đai dày là 1100 mm và bố trí khoảng cách của các đai là 100mm

- Các cột còn lại đ- ọc tính trong bảng excel sau:

5.2. Tính thép dầm khung k3.

Nội lực tính toán đã chọn nh- đã đánh dấu trong bảng tổ hợp nội lực. ở đây ta chọn các nội lực có mô men d- ơng và mô men âm lớn nhất để tính thép dầm.

5.2.1 Cơ sở tính toán.

- ♦ Tính toán với tiết diện chịu mô men âm:

Tính toán theo sơ đồ đàn hồi, với bê tông Mác 300 có $A_0 = 0.412$

Vì cánh nằm trong vùng kéo nên bỏ qua, tính toán với tiết diện $b \times h$

Tính giá trị: $A = \frac{M}{R_n \cdot b \cdot h_0^2}$, $h_0 = h - a$

- Nếu $A \leq A_0$ thì tra hệ số γ theo phụ lục hoặc tính toán :

$$\gamma = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot A})$$

Diện tích cốt thép cần thiết: $F_a = \frac{M}{R_a \cdot \gamma \cdot h_0}$

Kiểm tra hàm l- ợng cốt thép: $\mu\% = \frac{F_a}{b \cdot h_0} \cdot 100 (\%)$

$$\mu_{\min} = 0,15\% < \mu\% < \mu_{\max} = \alpha_0 \cdot R_n / R_a = 0,58 \cdot 130 / 2800 = 2,7\%$$

Nếu $\mu < \mu_{\min}$ thì giảm kích th- ớc tiết diện rồi tính lại.

Nếu $\mu > \mu_{\max}$ thì tăng kích th- ớc tiết diện rồi tính lại.

Nếu $A > A_0$ thì nên tăng kích th- ớc tiết diện để tính lại. Nếu không tăng kích th- ớc tiết diện thì phải đặt cốt thép chịu nén F'_a và tính toán theo tiết diện đặt cốt kép.

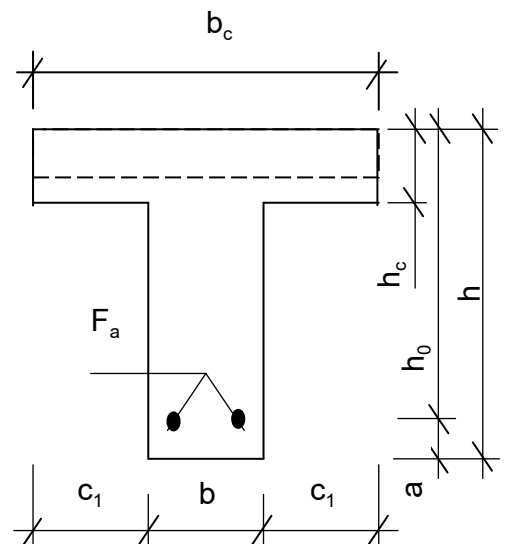
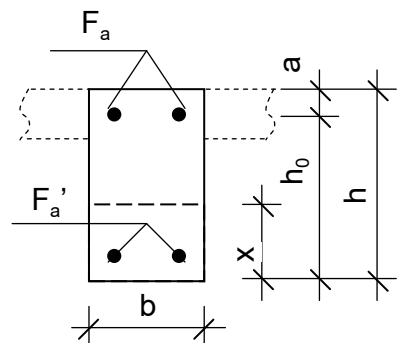
- ♦ Tính toán với tiết diện chịu mô men d- ơng:

Do bản sàn đổ liền khối với dầm nên nó sẽ cùng tham gia chịu lực với s- ườn khi nằm trong vùng nén. Vì vậy khi tính toán với mô men d- ơng ta phải tính theo tiết diện chữ T.

Bề rộng cánh đ- a vào tính toán: $b_c = b + 2 \cdot c_1$

Trong đó c_1 không v- ợt quá trị số bé nhất trong 3 giá trị sau:

- + Một nửa khoảng cách giữa hai mép trong của dầm.
- + Một phần sáu nhịp tính toán của dầm.
- + $6 \cdot h_c$ khi $h_c > 0,1 \cdot h$



h_c : chiều cao của cánh, lấy bằng chiều dày bản.

Xác định vị trí trục trung hoà:

$$M_c = R_n \cdot b_c \cdot h_c \cdot (h_0 - 0,5 \cdot h_c)$$

- Nếu $M \leq M_c$ trục trung hoà qua cánh, lúc này tính toán nh- đối với tiết diện chữ nhật kích th- ớc $b_c \cdot h$.
- Nếu $M > M_c$ trục trung hoà qua s- ườn, cần tính cốt thép theo tr- ờng hợp vùng nén chữ T.

E. THIẾT KẾ DẦM - KHUNG TRỤC 3

I. Vật liệu

Bê tông mác 300 $\rightarrow R_n = 115 \text{ kG/cm}^2$, $R_k = 12 \text{ kG/cm}^2$

Thép dọc AIII $\rightarrow R_a = R_a' = 2800 \text{ kG/cm}^2$

$$\Rightarrow \alpha_o = 0,55; A_o = 0,399$$

Thép đai AII.

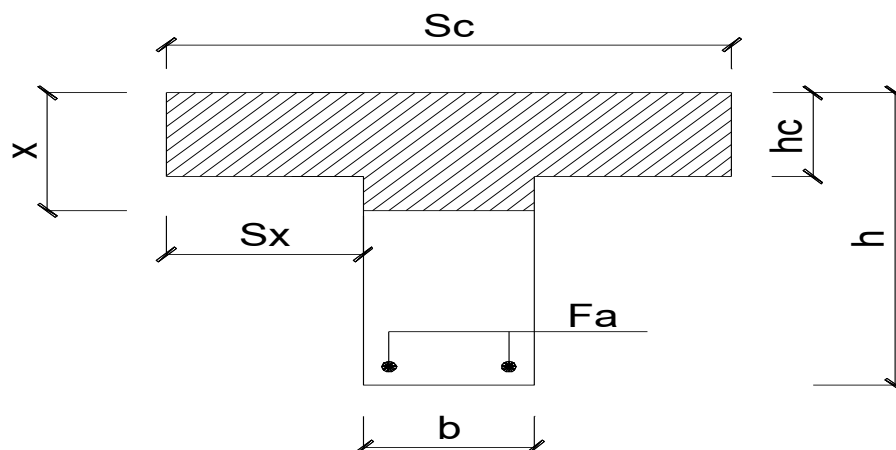
II. Tính cốt thép cho dầm D37:

Tính toán cốt dọc chịu lực.

Tính thép chịu mô men dương (tiết diện II-II giữa nhịp)

Chọn cặp nội lực tính toán là: $M_{\max}^+ = 38410 \text{ kGm}$, $Q = 2220 \text{ kG}$

Cánh tham gia chịu lực do nằm trong vùng nén. Bề rộng cánh đưa vào tính toán lấy nhỏ nhất trong các giá trị sau:



$$- S_x = 1/6L = \frac{1}{6} \cdot 720 = 120 \text{ cm}$$

- một nửa khoảng cách giữa 2 mép trong của dầm: $(L - b)/2 = (720 - 22)/2 = 349 \text{ (cm)}$

CHUNG C- CAO TẦNG 19T10 TRUNG HOÀ - NHÂN CHÍNH

- Vì $h_c = 12 > 0,1h = 0,1.40 = 4$ cm nên $S_c = 9h_c = 9.12 = 108$ cm, (với h_c là chiều cao bản).

Vậy chọn $S_x = 108$ cm $\Rightarrow S_c = 2.S_x + b = 2.108 + 70 = 286$ cm

Chọn lớp bảo vệ $a = 4$ cm $\Rightarrow h_0 = 40 - 4 = 36$ cm.

Mômen $M_c = R_n \cdot b_c \cdot h_c \cdot (h_0 - 0,5h_c) = 115.286.20.(36 - 0,5.12) = 19734000$ kGcm

Vậy ta có $M_c > M = 3841000$ kGcm $\Rightarrow$ Trục trung hoà đi qua cánh $\Rightarrow$ Ta tính toán như đối với tiết diện chữ nhật: $b \times h = S_c \times h = 286 \times 40$ cm

$$\alpha_m = \frac{M}{R_n \cdot b \cdot h_0} = \frac{3841000}{115.286.36^2} = 0,09 < A_d = 0,399$$

$$\gamma = 0,5.(1 + \sqrt{1 - 2A}) = 0,953$$

$$F_a = \frac{M}{R_a \cdot \gamma \cdot h_0} = \frac{3841000}{2800.0,953.36} = 40 \text{ cm}^2$$

Chọn 5Ø32 có $F_a = 40,21$ cm²; $\mu = 0,52\% > \mu_{\min} = 0,15\%$

Tính thép chịu mômen âm (tiết diện I-I)

Cặp nội lực chọn là: $M_{\max} = 10950$ kGm và $Q = 6980$ kG.

Tiết diện chịu mômen âm có cánh nằm trong vùng kéo nên bỏ qua. Chọn lớp bảo vệ $a = 4$ cm, $h_0 = 40 - 4 = 36$ cm

$$\alpha_m = \frac{M}{R_n \cdot b \cdot h_0} = \frac{1095000}{115.286.36^2} = 0,026$$

$$\gamma = 0,5.(1 + \sqrt{1 - 2A}) = 0,987$$

$$F_a = \frac{M}{R_a \cdot \gamma \cdot h_0} = \frac{1095000}{2800.0,987.36} = 11,01 \text{ cm}^2$$

Chọn 3Ø22, $F_a = 11,4$ cm²; $\mu = 3,42\% > \mu_{\min} = 0,15\%$

Tính thép chịu mômen âm (tiết diện III-III)

Cặp nội lực chọn là: $M_{\max} = 75600$ kGm và $Q = 29870$ kG.

Tiết diện chịu mômen âm có cánh nằm trong vùng kéo nên bỏ qua. Chọn lớp bảo vệ $a = 4$ cm, $h_0 = 40 - 4 = 36$ cm

$$\alpha_m = \frac{M}{R_n \cdot b \cdot h_0} = \frac{7560000}{115.286.36^2} = 0,018$$

$$\gamma = 0,5.(1 + \sqrt{1 - 2A}) = 0,991$$

$$F_a = \frac{M}{R_a \cdot \gamma \cdot h_0} = \frac{7560000}{2800.0,991.36} = 7,57 \text{ cm}^2$$

Chọn 3Ø18, $F_a = 7,81$ cm²; $\mu = 3,07\% > \mu_{\min} = 0,15\%$

Tính toán cốt đai.

Lực cắt tính toán: $Q_{\max} = 29,87 \text{ (T)}$

+ Kiểm tra điều kiện hạn chế về lực cắt:

$$K_0 \cdot R_n \cdot b \cdot h_0 = 0,35 \cdot 115 \cdot 70 \cdot 36 = 101430 \text{ (kG)} = 101,43 \text{ (T)}.$$

Thỏa mãn điều kiện: $Q_{\max} < K_0 \cdot R_n \cdot b \cdot h_0 \rightarrow$ Không cần tăng kích thước tiết diện.

+ Kiểm tra điều kiện tính toán:

$$0,6 \cdot R_k \cdot b \cdot h_0 = 0,6 \cdot 12 \cdot 70 \cdot 36 = 18144 \text{ (kG)} = 18,144 \text{ (T)} < Q_{\max} = 29,87 \text{ (T)}$$

$\rightarrow$ Phải tính toán cốt đai cho dầm.

- Lực mà cốt đai phải chịu là:

$$q_d = \frac{Q^2}{8 \cdot R_k \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{29870^2}{8 \cdot 12 \cdot 70 \cdot 36^2} = 102,44 \left(\frac{\text{kG}}{\text{cm}} \right)$$

Chọn đai $\phi 8$, 2 nhánh, thép AII, $f_d = 0,502 \text{ cm}^2$

Khoảng cách tính toán:

$$u_{tt} = \frac{R_{ad} \cdot n f_d}{q_d} = \frac{2200 \cdot 2 \cdot 0,502}{102,44} = 21,56 \text{ (cm)}$$

$$u_{\max} = \frac{1,5 \cdot R_k \cdot b h_0^2}{Q} = \frac{1,5 \cdot 12 \cdot 70 \cdot 36^2}{29870} = 54,67 \text{ (cm)}$$

Khoảng cách cấu tạo: với $h = 40 \text{ cm} > 36 \text{ cm}$

$$u_{ct} = \min \begin{cases} h/3 = 40/3 = 13,3 \text{ cm} \\ 20 \text{ cm} \end{cases} = 13,3 \text{ (cm)}.$$

$\rightarrow$ Khoảng cách giữa các cốt đai là:

$$u = \min (u_{tt}, u_{\max}, u_{ct}) = 13,3 \text{ (cm)}$$

Chọn cốt đai $\phi 8$ a200 bố trí trong khoảng 1/4 nhịp đầu dầm.

Trong khoảng 1/2 nhịp giữa dầm lấy khoảng cách các cốt đai là 300mm.

5.2.3 Tính các dầm còn lại:

Các dầm còn lại tính toán tương tự như tính toán dầm trên. Ta đưa vào bảng excel để tính:

Dầm 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63 bố trí giống như dầm 38.

Dầm 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54 bố trí thép giống như dầm 47.

Cột 4, 5, 6, 7, 8, 9, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36 bố trí thép giống như cột 3.

Cột 13, 14, 15, 16, 17, 18, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27 bố trí thép giống như cột 12.

F. TÍNH TOÁN CỐT THÉP SÀN:

* Các loại ô sàn trên mặt bằng:

- O13 (hành lang):

$$l_1 = 2,5 \text{ m}$$

$$l_2 = 8 \text{ m} \rightarrow \frac{l_2}{l_1} = \frac{8}{2,5} = 3,2 > 2 \Rightarrow \text{bản loại dầm.}$$

- O11 (phòng chung c-)- ô sàn lớn nhất:

$$l_1 = 3,9 \text{ m}$$

$$l_2 = 6 \text{ m} \rightarrow \frac{l_2}{l_1} = \frac{6}{3,9} = 1,54 < 2 \Rightarrow \text{bản kê 4 cạnh.}$$

- O10 (sàn nhà vệ sinh):

$$l_1 = 2 \text{ m}$$

$$l_2 = 2,3 \text{ m} \rightarrow \frac{l_2}{l_1} = \frac{2,3}{2} = 1,15 < 2 \Rightarrow \text{bản kê 4 cạnh.}$$

- S4 (lô gia)

$$l_1 = 1,29 \text{ m}$$

$$l_2 = 2,73 \text{ m} \rightarrow \frac{l_2}{l_1} = \frac{2,73}{1,29} = 2,12 > 2 \Rightarrow \text{bản loại dầm.}$$

* Vật liệu:

- Bê tông #300 có $R_n = 130 \text{ kG/cm}^2$.

- Cốt thép AII có $R_a = R'_a = 2800 \text{ KG/cm}^2$.

1. Tính ô sàn O11 (3,9x6 m):

Ô sàn S3 làm việc nh- bản kê 4 cạnh ngàm vào các dầm dọc và ngang.

- Tính tải:

Trọng l- ọng bản thân sàn và các lớp vật liệu hoàn thiện:

$$g_s = 535,7 \text{ (kG/m}^2\text{)}.$$

Tải trọng t- ờng phân bố đều trên sàn:

$$g_t = 350 \text{ (kG/m}^2\text{)}.$$

$$\rightarrow g_{tt} = 535,7 + 350 = 885,7 \text{ (kG/m}^2\text{)}.$$

- Hoạt tải: $p_{tt} = 150 \text{ kG/m}^2$.

→ Tổng tải trọng tác dụng lên 1 m^2 sàn:

$$q = g_s + g_t + p_{tt} = 535,7 + 350 + 150 = 1035,7 \text{ (kG/m}^2\text{)}.$$

3/ Tính toán nội lực:

3.1) Sơ đồ tính toán:

Kích thước 3,9x6 m.

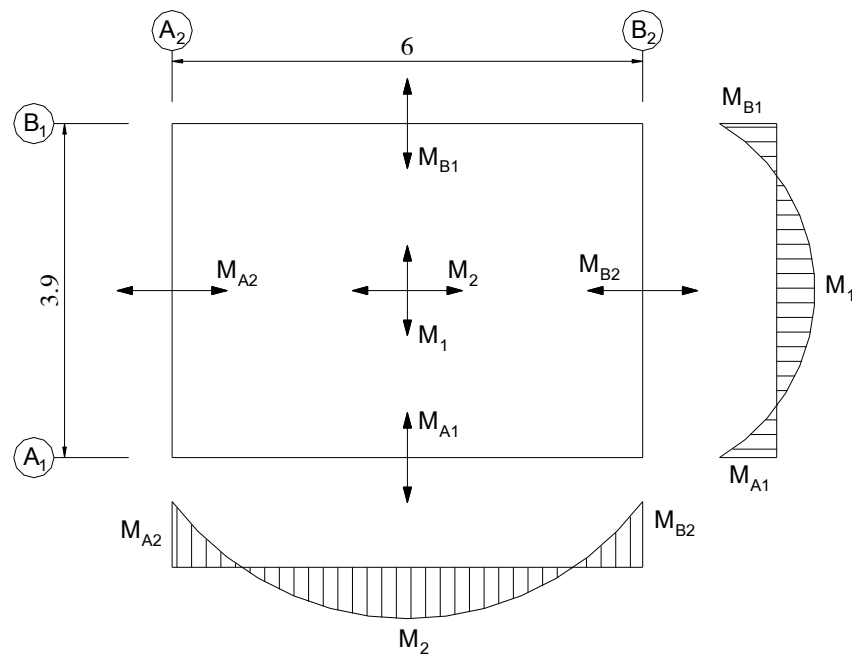
Khoảng cách nội giữa 2 mép dầm :

$$l_{01}=3,9-0,22= 3,68\text{m}$$

$$l_{02}=6-0,22= 5,28 \text{ m}$$

Nhập tính toán của ô bản xác định theo tr- ờng hợp gối tựa liên kết cứng.

3.3) Nội lực:



Sơ đồ bản kê bốn cạnh

Dùng ph- ơng án bố trí thép đều trong mỗi ph- ơng

Cắt 2 dải bản theo 2 ph- ơng, mỗi dải bản rộng 1m .

Ph- ơng trình tính nội lực:

$$\frac{q_b \cdot l_{t1}^2}{12} \frac{3l_{t2} - l_{t1}}{l_{t2}} = 2M_1 + M_{A1} + M_{B1} \quad l_{t2} + 2M_2 + M_{A2} + M_{B2} \quad l_{t1}$$

Lấy M_1 làm ẩn số chính và quy định tỉ số :

$$\theta = \frac{M_2}{M_1}; \quad A_1 = \frac{M_{A1}}{M_1}; \quad B_1 = \frac{M_{B1}}{M_1}; \quad A_2 = \frac{M_{A2}}{M_1}; \quad B_2 = \frac{M_{B2}}{M_1}$$

Với $r = l_2/l_1 = 1,54$.Tra bảng ta đ- ợc :

$$\theta=0,58; \quad A_1=B_1=1,07; \quad A_2=B_2=0,77.$$

Giải ra đ- ợc

$$M_1=447,05(\text{kg.m})$$

$$M_2=259,3 (\text{kg.m})$$

$$M_{A1}=M_{B1}= 478,34 (\text{kg.m})$$

$$M_{A2}=M_{B2}= 344,23 (\text{kg.m})$$

4) Tính cốt thép

- Kích th- ớc tiết diện tính toán : $b \times h = 100 \times 100 \text{ cm}$

* Tính cốt thép chịu mômen âm:

Chọn $a_0 = 2 \text{ cm}$ cho mọi tiết diện

$$h_0 = 12 - 2 = 10 \text{ cm}$$

-Theo ph- ơng cạnh ngắn :

$$A = \frac{M_1}{R_n \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{447,05 \times 100}{130 \times 100 \times 10^2} = 0,034 < A_d = 0,3$$

$$\gamma = 0,5[1 + \sqrt{1 - 2A}] = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2 \times 0,034}) = 0,983$$

$$F_a = \frac{M_1}{R_a \cdot \gamma \cdot h_0} = \frac{44705}{2800 \times 0,983 \times 10} = 1,62 \text{ cm}^2$$

$$\mu \% = \frac{F_a}{b \cdot h_0} = \frac{1,62}{100 \cdot 10} \cdot 100 = 0,162\% > \mu_{\min} = 0,1\%$$

Dự kiến dùng cốt thép $\phi 6$, $F_a = 0,2826 \text{ cm}^2$ khoảng cách giữa các cốt sẽ là:

$$a = \frac{100 \times 0,2826}{1,62} = 17,44 \text{ cm}^2$$

Chọn $\phi 6$, $a = 17 \text{ cm}$, có $F_a = 1,66 \text{ cm}^2$

-Theo ph- ơng cạnh dài: Giả sử là $\phi 6$, $h_0 = 10 - 0,6 = 9,4 \text{ cm}$

$$A = \frac{M_2}{R_n \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{25930}{130 \times 100 \times 9,4^2} = 0,023 < A_d = 0,3$$

$$\gamma = 0,5[1 + \sqrt{1 - 2A}] = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2 \times 0,023}) = 0,98$$

$$F_a = \frac{M_2}{R_a \cdot \gamma \cdot h_0} = \frac{25930}{2800 \times 0,98 \times 9,4} = 1 \text{ cm}^2$$

$$\mu \% = \frac{F_a}{b \cdot h_0} = \frac{1}{100 \cdot 9,4} \cdot 100 = 0,11\% > \mu_{\min} = 0,1\%$$

Dự kiến dùng cốt thép $\phi 6$, $F_a = 0,2826 \text{ cm}^2$ khoảng cách giữa các cốt sẽ là:

$$a = \frac{100 \times 0,2826}{1} = 28,26 \text{ cm}^2$$

Chọn $\phi 6$, $a = 20 \text{ cm}$, có $F_a = 1,41 \text{ cm}^2$

* *Tính cốt thép chịu mômen d- ơng*

- Theo ph- ơng cạnh ngắn:

$$A = \frac{M_{B1}}{R_n.b.h_o^2} = \frac{47834}{130 \times 100 \times 10^2} = 0,037 > \mu_{\min} = 0.1\%$$

$$\gamma = 0,5[1 + \sqrt{1 - 2A}] = 0,5 \times (1 + \sqrt{1 - 2 \times 0,037}) = 0.98$$

$$F_a = \frac{M_{B1}}{R_a.y.h_o} = \frac{47834}{2800 \times 0,98 \times 10} = 1,74 \text{ cm}^2$$

$$\mu \% = \frac{F_a}{b.h_o} = \frac{1,74}{100 \times 10} \cdot 100 = 0,174\% > \mu_{\min} = 0.1\%$$

Dự kiến dùng cốt thép $\phi 6$, $F_a = 0,2826 \text{ cm}^2$ khoảng cách giữa các cốt sẽ là:

$$a = \frac{100 \times 0,2826}{1,74} = 16,24 \text{ cm}^2$$

Chọn $\phi 6$, $a = 16 \text{ cm}$, có $F_a = 1,77 \text{ cm}^2$

- Theo ph- ơng cạnh dài: Giả sử là $\phi 6$, $h_o = 10 - 0,6 = 9,4 \text{ cm}$

$$A = \frac{M_{B1}}{R_n.b.h_o^2} = \frac{47834}{130 \times 100 \times 9,4^2} = 0,042 > \mu_{\min} = 0.1\%$$

$$\gamma = 0,5[1 + \sqrt{1 - 2A}] = 0,5 \times (1 + \sqrt{1 - 2 \times 0,042}) = 0.978$$

$$F_a = \frac{M_{B1}}{R_a.y.h_o} = \frac{47834}{2800 \times 0.978 \times 9,4} = 1,86 \text{ cm}^2$$

$$\mu \% = \frac{F_a}{b.h_o} = \frac{1,86}{100 \times 9,4} \cdot 100 = 0,198\% > \mu_{\min} = 0.1\%$$

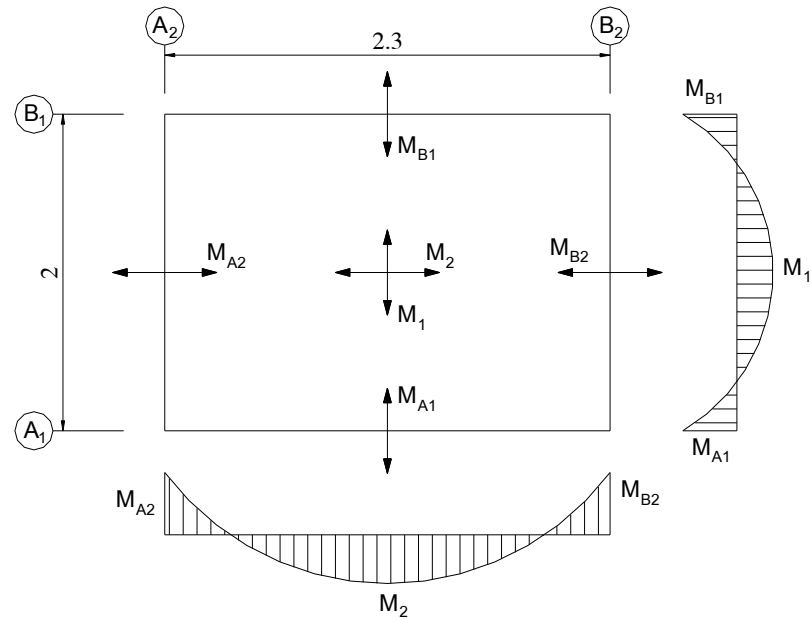
Dự kiến dùng cốt thép $\phi 6$, $F_a = 0,2826 \text{ cm}^2$ khoảng cách giữa các cốt sẽ là:

$$a = \frac{100 \times 0,2826}{1,86} = 15,2 \text{ cm}^2$$

Chọn $\phi 6$, $a = 15 \text{ cm}$, có $F_a = 1,89 \text{ cm}^2$

1) **Tính toán thép sàn khu vệ sinh**

Tính toán thép sàn khu vệ sinh theo sơ đồ đàn hồi .ta tính cả ô sàn to theo sơ đồ đàn hồi .sau đó đặt thép ở chỗ khu sàn vệ sinh theo giá trị mô men tính đ- ợc .còn lại có thể đặt thép theo sơ đồ khớp dẻo.



a) Kích thước ô bản

4 phía của ô sàn đều liên kết cứng với dầm nên nhịp tính toán lấy đến mép dầm :

$$l_1 = 2 - 0,22 = 1,78 \text{ m}$$

$$l_2 = 2,3 - 0,22 = 2,08 \text{ m.}$$

b) Tải trọng

Tính tải tính cả tải trọng t-ờng phân bố đều: $g = 885,7 \text{ (kG/m}^2\text{)}$

$$\text{Hoạt tải: } p = 150 \text{ (kG/m}^2\text{)}$$

Tổng tải trọng: $q = 885,7 + 150 = 1035,7 \text{ (kG/m}^2\text{)}$. mô men theo 2 ph-ơng ở giữa ô bản theo ph-ơng cạnh ngắn và dài M_{01} và M_{02} . mô men âm ở gối theo ph-ơng cạnh ngắn và cạnh dài là M_{01}' và M_{02}' .

$$\text{Mômen nhịp giữa cạnh ngắn: } M_{01} = \frac{1}{24} \cdot (1035,7 \cdot 2,08) \cdot 1,78^2 = 224 \text{ (kGm).}$$

$$\text{Mô men nhịp giữa cạnh dài: } M_{02} = \frac{1}{24} \cdot (1035,7 \cdot 1,78) \cdot 2,08^2 = 306 \text{ (kGm).}$$

$$\text{Mô men trên gối cạnh ngắn: } M_{01}' = \frac{1}{12} \cdot (1035,7 \cdot 2,08) \cdot 1,78^2 = 448 \text{ (kGm).}$$

$$\text{Mô men trên gối cạnh dài: } M_{02}' = 2 \cdot M_{02} = 612 \text{ (kGm)}$$

c) Tính cốt thép cho nhịp và gối cạnh ngắn

– tính thép ở giữa ô bản

ta tính nh- đối với dầm chịu uốn tiết diện $12 \times 100 \text{ cm}$

Tính theo giá trị mô men lớn $M_1 = 22400 \text{ (kG.Cm)}$.

$$\text{Chọn } a = 2 \text{ cm} \Rightarrow h_0 = h - a = 12 - 2 = 10 \text{ cm}$$

$$A = \frac{M}{R_n \cdot b \cdot h_o^2} = \frac{22400}{130 \cdot 100 \cdot 10^2} = 0,017 < A_d = 0,3$$

$$\gamma = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2 \cdot A}) = 0,99.$$

Diện tích F_a trong phạm vi dải bản rộng 1m là:

$$F_a = \frac{M}{R_a \cdot \gamma \cdot h_o} = \frac{22400}{2800 \cdot 0,99 \cdot 10} = 0,81 \text{ cm}^2$$

$$\mu^u = \frac{0,81}{100 \cdot 10} \cdot 100\% = 0,081\% < \mu_{\min} = 0,1\%.$$

$\Rightarrow$ ta chọn $F_a = \mu_{\min} \cdot b \cdot h_o = 0,1\% \cdot 10 \cdot 100 = 1 \text{ cm}^2$

Dự kiến dùng cốt thép $\phi 6$, $F_a = 0,2826 \text{ cm}^2$ khoảng cách giữa các cốt sẽ là:

$$a = \frac{100 \times 0,2826}{1} = 28,26 \text{ cm}$$

Chọn $\phi 6$, $a = 20$, có $F_a = 1,41 \text{ cm}^2$

– tính thép ở gối ô bản

ta tính nh- đối với dầm chịu uốn tiết diện $12 \times 100 \text{ cm}$

Tính theo giá trị mô men lớn $M_1 = 44800 \text{ (kG.Cm)}$.

$$\Rightarrow h_o = h - a = 12 - 2 = 10 \text{ cm}$$

$$A = \frac{M}{R_n \cdot b \cdot h_o^2} = \frac{44800}{130 \cdot 100 \cdot 10^2} = 0,034 < A_d = 0,3$$

$$\gamma = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2 \cdot A}) = 0,983.$$

Diện tích F_a trong phạm vi dải bản rộng 1m là:

$$F_a = \frac{M}{R_a \cdot \gamma \cdot h_o} = \frac{44800}{2800 \cdot 0,983 \cdot 10} = 1,63 \text{ cm}^2$$

$$\mu^u = \frac{1,63}{100 \cdot 10} \cdot 100\% = 0,163\% > \mu_{\min} = 0,1\%.$$

Dự kiến dùng cốt thép $\phi 6$, $F_a = 0,2826 \text{ cm}^2$ khoảng cách giữa các cốt đai là:

$$a = \frac{100 \times 0,2826}{1,63} = 17,33\%$$

Chọn $\phi 6$, $a = 17 \text{ cm}$, có $F_a = 1,66 \text{ cm}^2$

d) Tính thép cho nhịp và gối cạnh dài

– tính thép ở giữa ô bản

ta tính nh- đối với dầm chịu uốn tiết diện $12 \times 100 \text{ cm}$

Tính theo giá trị mô men lớn $M = 30600 \text{ (kG.Cm)}$.

CHUNG C- CAO TẦNG 19T10 TRUNG HOÀ - NHÂN CHÍNH

Chọn $a_0=2\text{cm} \Rightarrow h_0 = h - a_0 = 10 - 0,6 = 9,4 \text{ cm}$

$$A = \frac{M}{R_n \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{30600}{130 \cdot 100 \cdot 9,4^2} = 0,026 < A_0 = 0,3$$

$$\Rightarrow \gamma = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2A}) = 0,987$$

Diện tích F_a trong phạm vi dải bản rộng 1m là:

$$F_a = \frac{M}{R_a \cdot \gamma \cdot h_0} = \frac{30600}{2800 \cdot 0,987 \cdot 9,4} = 1,17 \text{ (cm}^2\text{)}$$

$$\mu'' = \frac{1,17}{100 \cdot 9,4} \cdot 100\% = 0,124\% > \mu_{\min} = 0,1\%$$

Dự kiến dùng cốt thép $\phi 6$, $F_a = 0,2826 \text{ cm}^2$ khoảng cách giữa các cốt sẽ là:

$$a = \frac{100 \times 0,2826}{1,17} = 24,15 \text{ cm}^2$$

Chọn $\phi 6$, $a = 20\text{cm}$, có $F_a = 1,41 \text{ cm}^2$

– tính thép ở gối ô bản

ta tính nh- đối với dầm chịu uốn tiết diện $12 \times 100 \text{ cm}$

Tính theo giá trị mô men âm lớn $M = 61200 \text{ (kG.Cm)}$.

$$\Rightarrow h_0 = h - a = 10 - 0,5 = 9,5 \text{ cm}$$

$$A = \frac{M}{R_n \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{61200}{130 \cdot 100 \cdot 9,5^2} = 0,052 < A_0 = 0,3$$

$$\Rightarrow \gamma = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2A}) = 0,973$$

Diện tích F_a trong phạm vi dải bản rộng 1m là:

$$F_a = \frac{M}{R_a \cdot \gamma \cdot h_0} = \frac{61200}{2800 \cdot 0,973 \cdot 9,5} = 2,36 \text{ (cm}^2\text{)}$$

$$\mu'' = \frac{2,36}{100 \cdot 9,5} \cdot 100\% = 0,248\% > \mu_{\min} = 0,1\%$$

Dự kiến dùng cốt thép $\phi 6$, $F_a = 0,2826 \text{ cm}^2$ khoảng cách giữa các cốt sẽ là:

$$a = \frac{100 \times 0,2826}{2,36} = 11,9 \text{ cm}^2$$

Chọn $\phi 6$, $a = 11\text{cm}$, có $F_a = 2,57 \text{ cm}^2$

2. Các ô sàn còn lại:

Những ô sàn còn lại đ- ợc tính trong bảng excel d- ới đây:

G. THIẾT KẾ CẦU THANG BỘ

Vật liệu: - Bê tông #300 có $R_n = 130 \text{ kG/m}^2$, $R_k = 10 \text{ kG/m}^2$

- Cốt thép bản, cốt đai: AI có $R_a = R'_a = 2300 \text{ kG/cm}^2$

- Cốt thép dầm: AII có $R_a = R'_a = 2800 \text{ kG/cm}^2$

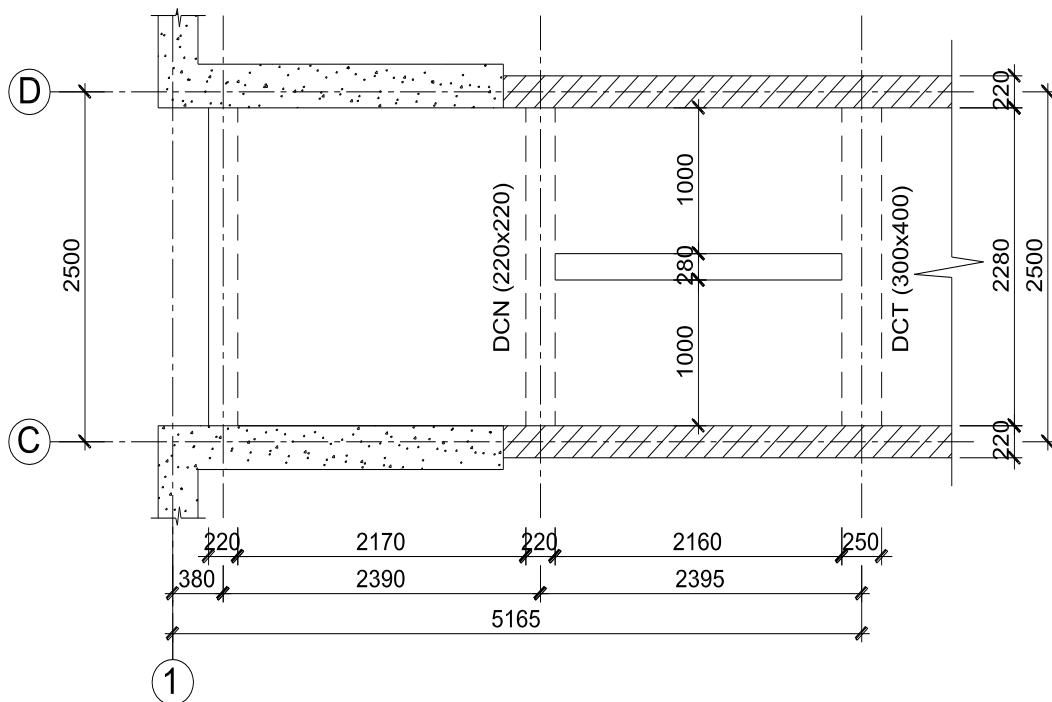
$$\Rightarrow \alpha_0 = 0,58 \rightarrow A_0 = 0,412.$$

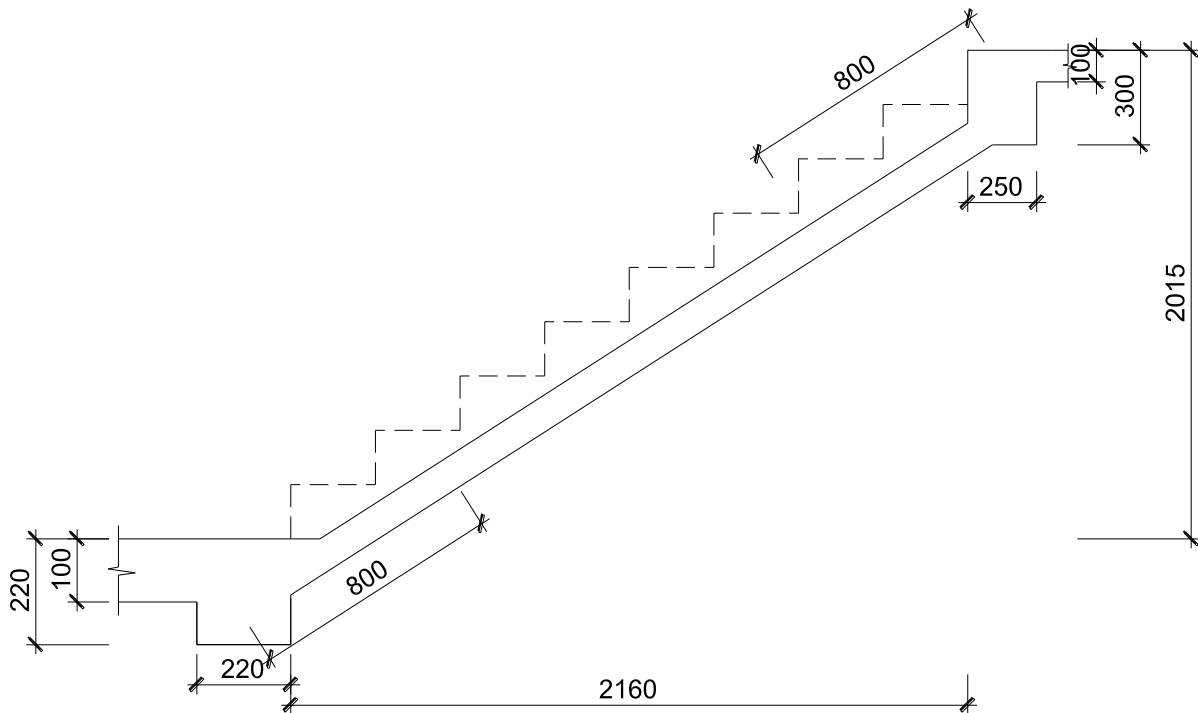
I. Tính toán bản thang

Bản thang đ- ợc tính nh- dầm đơn giản bề rộng 1m, nhịp 2,95(m) theo ph- ơng ngang, lực tác dụng lên bản thang đ- ợc truyền lên dầm chiều ngĩ và dầm chiều tới.

Sơ đồ kết cấu bản thang nh- dầm đơn giản tựa lên hai gối cố định.

MẶT BẰNG KẾT CẤU THANG





Chọn sơ bộ bản thang có chiều dày: $h = 10(\text{cm})$.

Góc nghiêng của thang so với ph- ơng nằm ngang là:

$$\cos \alpha = \frac{2,16}{\sqrt{2,16^2 + 2,015^2}} = 0,732$$

$$\Rightarrow \alpha \approx 43^\circ$$

1. Xác định tải trọng tác dụng lên bản thang

* Tĩnh tải:

- Trọng l- ợng lớp vữa trát trên:

Thiết kế bậc thang: chiều cao bậc: $h_b = 0,17 (\text{cm})$,

Bề rộng bậc : $b_b = 0,27 (\text{cm})$

$$\Rightarrow g_1 = n \cdot \gamma \cdot \frac{h_b + b_b}{l_b} \cdot \delta_v = 1,3.1800 \cdot \frac{0,17 + 0,27}{0,319} \cdot 0,03 = 96,8 (\text{kG} / \text{m}^2)$$

$$\text{Với } l_b = \sqrt{h_b^2 + b_b^2} = \sqrt{0,17^2 + 0,27^2} = 0,319 \text{m}$$

- Trọng l- ợng bản bê tông cốt thép :

$$g_2 = n \cdot \gamma \cdot \delta_b = 1,1.2500.0,1 = 275 (\text{kG} / \text{m}^2)$$

- Trọng l- ợng lớp trát d- ới:

$$g_3 = n \cdot \gamma \cdot \delta = 1,3.1800.0,01 = 23,4 (\text{kG} / \text{m}^2)$$

- Trọng lượng bậc gạch:

$$g_4 = n \cdot \gamma \cdot \frac{h_b \cdot b_b}{2l_b} = 1,1 \cdot 1800 \cdot \frac{0,17 \cdot 0,27}{2,0 \cdot 319} = 142 (kG/m^2)$$

⇒ Tổng tải tác dụng lên bản thang:

$$g = g_1 + g_2 + g_3 + g_4 = 96,8 + 275 + 23,4 + 142 = 537,2 (kG/m^2)$$

* Hoạt tải :

$$\text{Hoạt tải tính toán: } p = n \cdot p_{tc} = 1,2 \cdot 300 = 360 (kG/m^2)$$

* Tổng tải trọng tác dụng lên bản thang là:

$$q = p + g = 360 + 537,2 = 897,2 (kG/m^2)$$

Trong đó phần tải trọng tác dụng theo phương vuông góc với mặt bản thang là:

$$q' = q \cdot \cos \alpha = 897,2 \cdot 0,732 = 656,75 (kG/m^2)$$

Vậy, tải trọng phân bố tác dụng lên sàn là: $q' \cdot 1 = 656,75 (kG/m)$

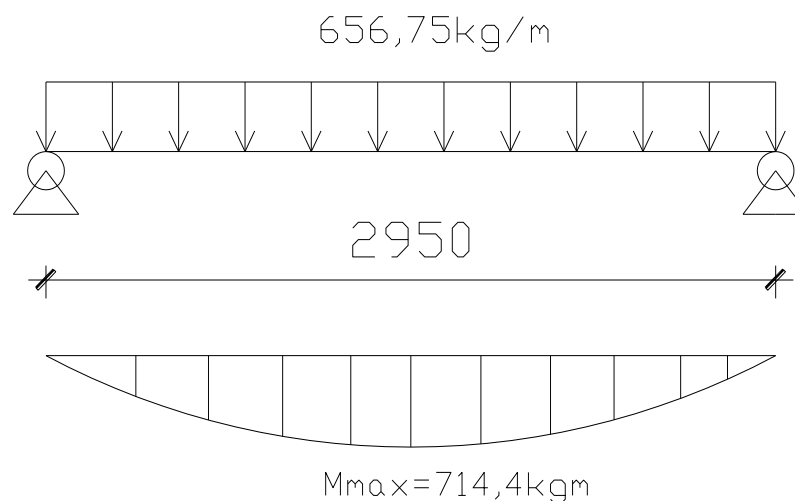
⇒ Tải trọng phân bố trên dải $b = 1m$ là: $q' \cdot 1 = 656,75 (kG/m)$

2. Sơ đồ tính và nội lực

Ta có sơ đồ tính như hình vẽ: bản đỡ xem như kê tự do lên dầm chiếu nghỉ và dầm chiếu tới.

Momen dương lớn nhất:

$$M_{\max} = \frac{q' \cdot l^2}{8} = \frac{656,75 \cdot 2,95^2}{8} = 714,4 (kGm)$$



3. Tính toán và bố trí cốt thép

Chọn chiều dày lớp bảo vệ $a = 2 \text{ (cm)}$

$$\Rightarrow h_o = h_b - a = 10 - 2 = 8 \text{ (cm)}$$

$$A = \frac{M}{R_n \cdot b \cdot h_o^2} = \frac{71440}{130 \cdot 100 \cdot 8^2} = 0,086 < A_o = 0,412$$

$$\gamma = 0,5 \cdot 1 + \sqrt{1 - 2A} = 0,5 \cdot 1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,086} = 0,955$$

$$\Rightarrow F_a = \frac{M}{R_a \cdot \gamma \cdot h_o} = \frac{71440}{2800 \cdot 0,955 \cdot 8} = 3,34 \text{ (cm}^2\text{)}$$

Chọn $\phi 8$ a150 có $F_a = 3,35 \text{ (cm}^2\text{)}$

$$\text{Có } \mu = \frac{F_a}{b \cdot h_o} = \frac{3,35}{100 \cdot 8} = 0,42\% > \mu_{\min} = 0,1\%$$

Do trong thực tế bản kê lên dầm chiều nghỉ nên tại những chỗ đó có tồn tại mômen âm. Do đó ta phải đặt cốt thép cấu tạo tại những vị trí chịu mômen âm đó, chọn $\phi 8$ a150.

II. Tính toán bản chiều nghỉ

Sàn chiều nghỉ được tính kê lên 2 dầm chiều nghỉ, đ-ợc tính nh- bản kê hai cạnh có nhịp 2,5 (m).

Chọn bản có chiều dày 10 cm.

1. Xác định tải trọng tác dụng lên chiều nghỉ

* Tính tải:

- Trọng l-ợng gạch lát: $g_1 = 1,1 \cdot 2000 \cdot 0,01 = 22 \text{ (kG/m}^2\text{)}$

- Trọng l-ợng lớp vữa lót: $g_2 = 1,3 \cdot 1800 \cdot 0,01 = 23,4 \text{ (kG/m}^2\text{)}$

- Trọng l-ợng bản BTCT: $g_3 = 1,1 \cdot 2500 \cdot 0,1 = 275 \text{ (kG/m}^2\text{)}$

- Trọng l-ợng lớp vữa trát: $g_4 = 1,3 \cdot 1800 \cdot 0,01 = 23,4 \text{ (kG/m}^2\text{)}$

Vậy: tính tải tác dụng lên bản thang:

$$g = \sum_{i=1}^4 g_i = 22 + 23,4 + 275 + 23,4 = 343,8 \text{ (kG/m}^2\text{)}$$

* Hoạt tải :

Hoạt tải tính toán:

$$p = n.p_{tc} = 1,2.300 = 360(kG/m^2)$$

* Tổng tải trọng tác dụng lên chiều nghiêng

$$q = g + p = 343,8 + 360 = 703,8(kG/m^2).$$

2. Sơ đồ tính và nội lực

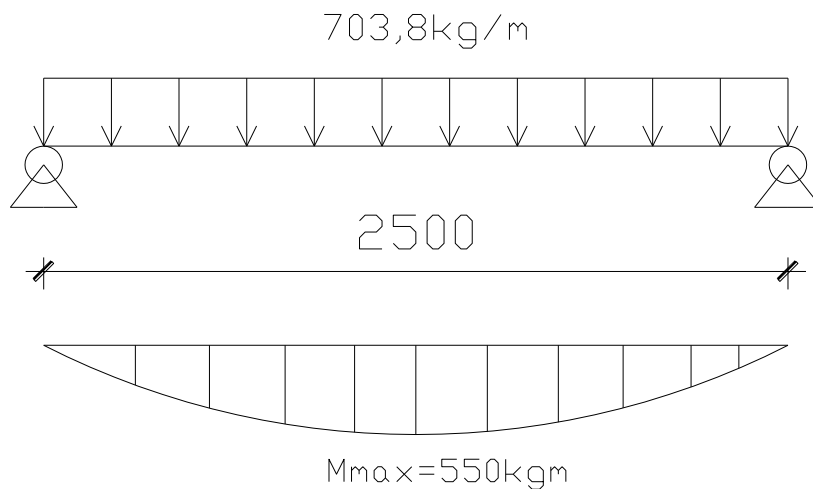
Cắt dải 1m theo phương chịu lực của bản, tính bản nh- dầm đơn giản có nhịp $(2,5 - 0,22) = 2,28(m)$

⇒ Tải tác dụng lên bản:

$$q' = 1.q = 1.703,8 = 703,8 (kG/m).$$

⇒ Mômen d- ơng lớn nhất:

$$M_{\max} = \frac{q'.l^2}{8} = \frac{703,8.2,28^2}{8} = 550(kGm)$$



3. Tính toán và bố trí cốt thép

* Thép bản đặt theo phương cạnh dài.

- Tính cốt thép chịu mômen d- ơng

Chọn chiều dày lớp bảo vệ $a = 2 \text{ cm}$.

$$\Rightarrow h_o = h_b - a = 10 - 2 = 8 \text{ (cm)}$$

$$A = \frac{M}{R_n.b.h_o^2} = \frac{55000}{130.100.8^2} = 0,066 < A_o = 0,412$$

$$\gamma = 0,5. 1 + \sqrt{1 - 2A} = 0,5. 1 + \sqrt{1 - 2.0,066} = 0,966$$

$$F_a = \frac{M}{R_a \cdot \gamma \cdot h_0} = \frac{55000}{2300.0,966.8} = 3,09(\text{cm}^2)$$

Chọn $\phi 8$ a160 có $F_a = 3,14 (\text{cm}^2)$

$$\text{Có } \mu = \frac{F_a}{b \cdot h_0} = \frac{3,14}{100.8} = 0,39\% > \mu_{\min} = 0,1\%$$

Bố trí thép theo ph- ơng còn lại t- ơng tự, đặt $\phi 8$ a160.

* Ở gối bố trí thép mũ chịu mômen âm theo cấu tạo, đặt $\phi 8$ a160.

III. Tính toán dầm chiếu nghỉ

Chiều cao của dầm chọn sơ bộ theo công thức $h=l_d/m_d$.

$$m_d=12 \div 20, \text{lấy } m_d=12 ; l_d=2,5(\text{m}) \Rightarrow h=2,5/12=0,21 (\text{m}).$$

Dầm chiếu nghỉ chịu tải trọng từ hai nhánh thang và chiếu nghỉ truyền vào.

Dầm có chiều dài 2,5m. Chọn kích th- ớc dầm bxbh = 220x220 (mm)

1. Xác định tải trọng tác dụng lên dầm chiếu nghỉ

* Tải trọng phân bố:

$$\text{- Trọng l- ợng bản thân: } g_1 = 1,1.2500.0,22.0,22 = 133,1(\text{kG} / \text{m})$$

$$\text{- Trọng l- ợng lớp trát: } g_2 = 10(\text{kG} / \text{m})$$

$$\text{- Tải trọng do chiếu nghỉ truyền vào: } p_1 = \frac{2,5}{2}.703,8 = 879,75(\text{kG} / \text{m})$$

$$\text{- Tải trọng bản thang truyền vào: } p_2 = \frac{2,5}{2}.656,75 = 820,94(\text{kG} / \text{m})$$

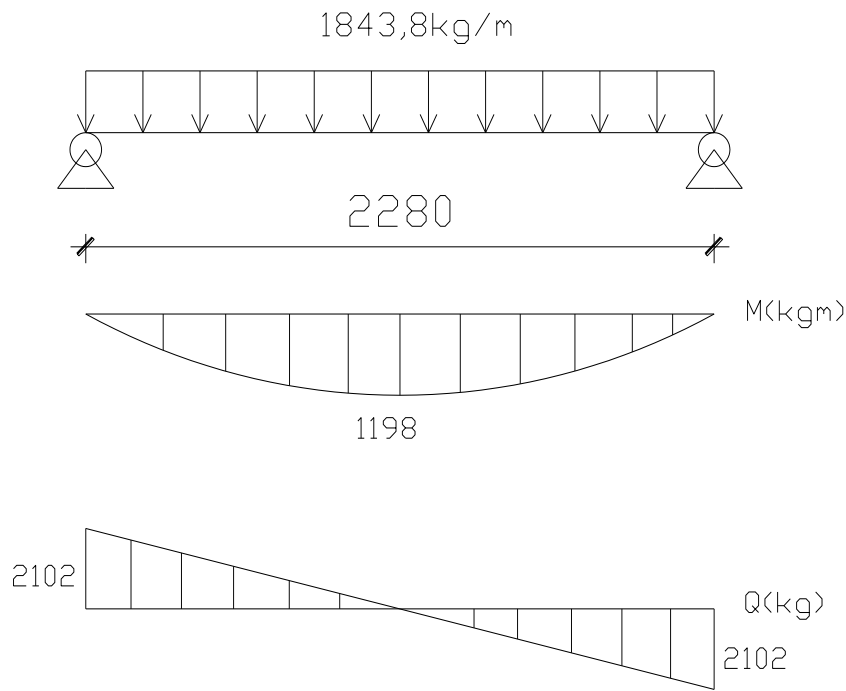
* Tổng tải trọng phân bố trên dầm:

$$q = g_1 + g_2 + p_1 + p_2 = 133,1 + 10 + 879,75 + 820,94 = 1843,8(\text{kG} / \text{m})$$

2. Sơ đồ tính và nội lực

Dầm chiếu nghỉ đ- ợc tính nh- một dầm đơn giản chịu lực phân bố đều

$$\text{Nhịp tính toán của dầm: } l_{tt} = l - b_t = 2,5 - 0,22 = 2,28(\text{m})$$



Nội lực tính toán của dầm là:

$$- M_{\max} = \frac{q'l^2}{8} = \frac{1843,8 \cdot 2,28^2}{8} = 1198 (\text{kGm})$$

$$- Q_{\max} = \frac{q'l}{2} = \frac{1843,8 \cdot 2,28}{2} = 2102 (\text{kG})$$

3. Tính toán và bố trí cốt thép

a. Tính toán cốt thép dọc

Chọn chiều dày lớp bảo vệ $a = 2$ (cm)

$$\Rightarrow h_o = h - a = 22 - 2 = 20 \text{ (cm)}$$

$$A = \frac{M}{R_n \cdot b \cdot h_o^2} = \frac{119800}{130 \cdot 22 \cdot 20^2} = 0,105 < A_o = 0,412$$

$$\gamma = 0,5 \cdot 1 + \sqrt{1 - 2A} = 0,5 \cdot 1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,105} = 0,944$$

$$F_a = \frac{M}{R_a \cdot \gamma \cdot h_o} = \frac{119800}{2800 \cdot 0,944 \cdot 20} = 2,27 (\text{cm}^2)$$

$\Rightarrow$ Chọn 2 ϕ 14 có $F_a = 3,08$ (cm²)

$$\text{Có } \mu = \frac{F_a}{b \cdot h_o} = \frac{3,08}{22 \cdot 20} = 0,7\% > \mu_{\min} = 0,1\%$$

Tại hai đầu có mômen âm nên ta sẽ đặt thêm cốt dọc ở trên là 2 ϕ 14

b. Tính toán cốt thép ngang

Kiểm tra điều kiện hạn chế:

$$\text{Ta có: } k_o \cdot R_n \cdot b \cdot h_o = 0,35 \cdot 130 \cdot 22 \cdot 20 = 20020(\text{kG}) > Q_{\max} = 2102(\text{kG})$$

$$0,6 \cdot R_k \cdot b \cdot h_o = 0,6 \cdot 10 \cdot 22 \cdot 20 = 2640(\text{kG}) > Q_{\max} = 2102(\text{kG})$$

⇒ Cốt đai được đặt theo cấu tạo, đặt cốt đai AI, $\phi 6$ a200.

IV. Tính toán dầm chiếu tới

Dầm chiếu tới chịu tải trọng từ hai nhánh thang và bản sàn truyền vào. Dầm có chiều dài 2,5m. Chọn kích thước dầm $b \times h = 250 \times 300$ (mm)

1. Xác định tải trọng tác dụng lên dầm chiếu tới

* Tải trọng phân bố:

- Trọng lượng bản thân: $g_1 = 1,1 \cdot 2500 \cdot 0,25 \cdot 0,30 = 206,25(\text{kG/m})$

- Trọng lượng lớp trát: $g_2 = 1,3 \cdot 1800 \cdot 0,01 \cdot (0,30 + 0,15 \cdot 2) = 21,06(\text{kG/m})$

- Tải trọng do bản sàn truyền vào (tải phân bố tam giác quy về phân bố đều):

$$p = 0,5 \cdot 908,5 = 454,25(\text{kG/m})$$

- Tải trọng bản thang truyền vào $p = 1.754,8 = 754,8(\text{kG/m})$

* Tổng tải trọng phân bố trên dầm:

$$q = \sum_{i=1}^4 g_i = 206,25 + 21,06 + 454,23 + 754,8 = 1436,34(\text{kG/m})$$

2. Sơ đồ tính và nội lực

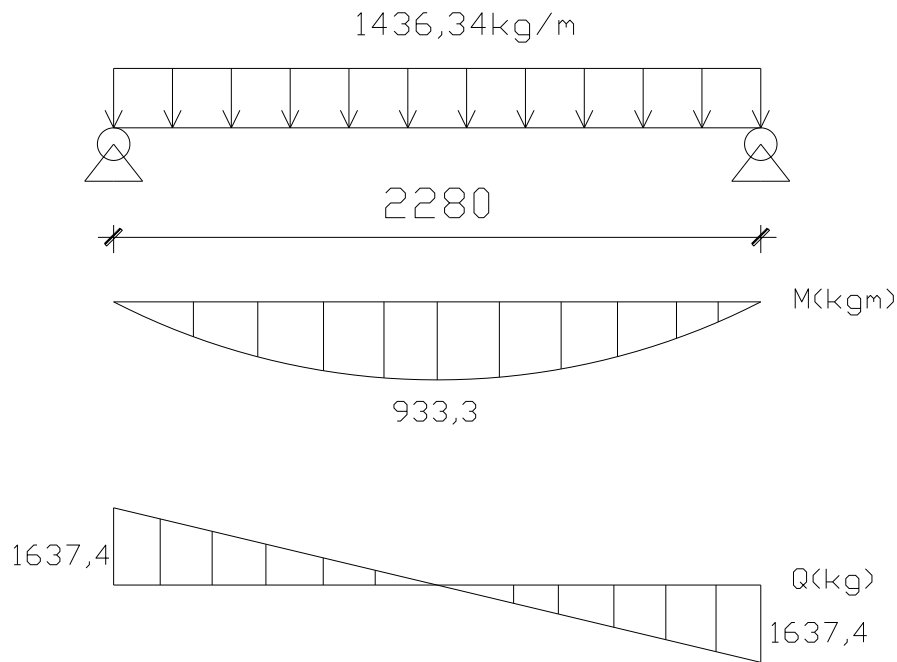
Dầm chiếu nghỉ được tính như một dầm đơn giản chịu lực phân bố đều

Nhịp tính toán của dầm: $l_{tt} = l - b_t = 2,5 - 0,22 = 2,28(\text{m})$

Nội lực trong dầm

- $M_{\max} = \frac{ql^2}{8} = \frac{1436,34 \cdot 2,28^2}{8} = 933,3(\text{kGm})$

- $Q_{\max} = \frac{q \cdot l}{2} = \frac{1436,34 \cdot 2,28}{2} = 1637,4(\text{kG})$



3. Tính toán và bố trí cốt thép

a. Tính toán cốt thép dọc

Chọn chiều dày lớp bảo vệ $a = 2$ (cm)

$$\Rightarrow h_o = h - a = 30 - 2 = 28 \text{ (cm)}$$

$$A = \frac{M}{R_n \cdot b \cdot h_o^2} = \frac{93330}{130 \cdot 25 \cdot 28^2} = 0,0366 < A_o = 0,412$$

$$\gamma = 0,5 \cdot 1 + \sqrt{1 - 2A} = 0,5 \cdot 1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,0366} = 0,983$$

$$F_a = \frac{M}{R_a \cdot \gamma \cdot h_o} = \frac{93330}{2800 \cdot 0,983 \cdot 28} = 1,21 (\text{cm}^2)$$

chọn $2\phi 14$ có $F_a = 3,08 (\text{cm}^2)$

$$\text{có } \mu = \frac{F_a}{b \cdot h_o} = \frac{3,08}{25 \cdot 28} = 0,44(\%) > \mu_{\min} = 0,1\%$$

Tại hai đầu có mômen âm nên ta sẽ bố trí cốt dọc ở trên là $2\phi 14$ ($F_a = 3,08 \text{ cm}^2$).

b. Tính toán cốt thép ngang

Kiểm tra điều kiện hạn chế:

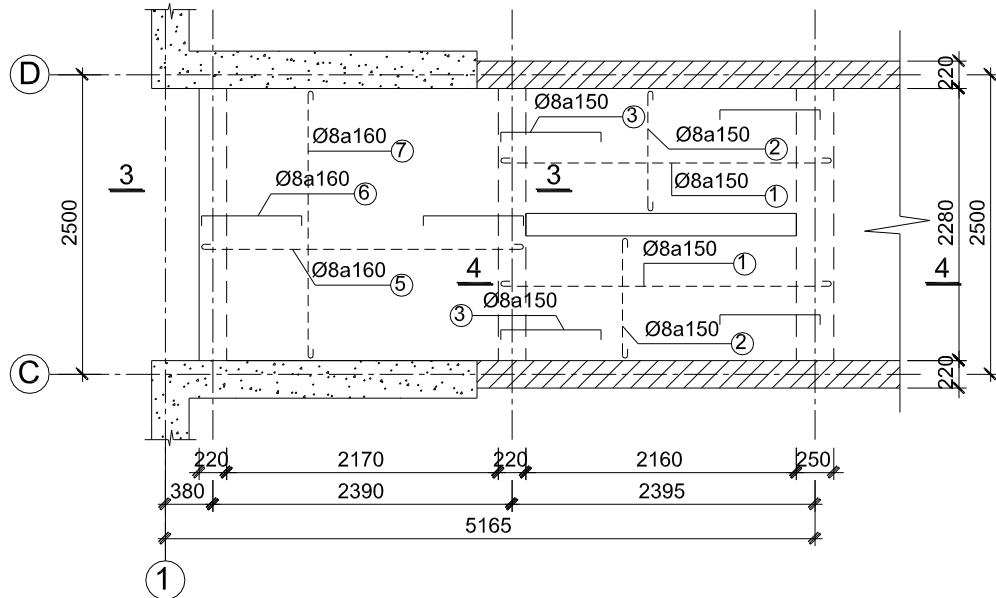
$$\text{có } k_o \cdot R_n \cdot b \cdot h_o = 0,35 \cdot 130 \cdot 25 \cdot 28 = 31850 (\text{kG}) > Q_{\max} = 1637,4 (\text{kG})$$

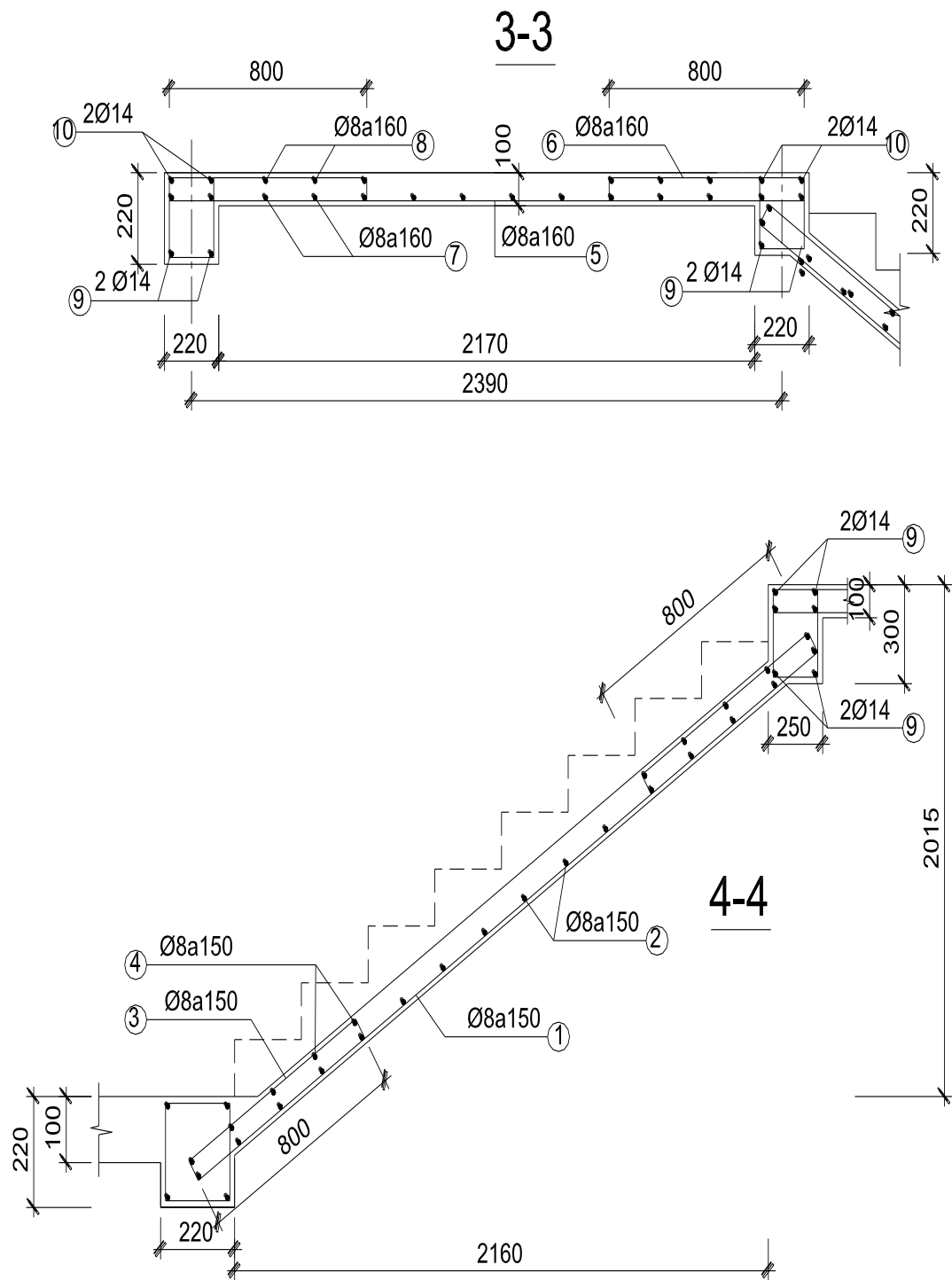
$$\text{có } 0,6 \cdot R_k \cdot b \cdot h_o = 0,6 \cdot 10 \cdot 25 \cdot 28 = 4200 (\text{kG}) > Q_{\max} = 1637,4 (\text{kG})$$

$\Rightarrow$ cốt đai đ- ợc đặt theo cấu tạo, đặt cốt đai AI, $\phi 6$ a200.

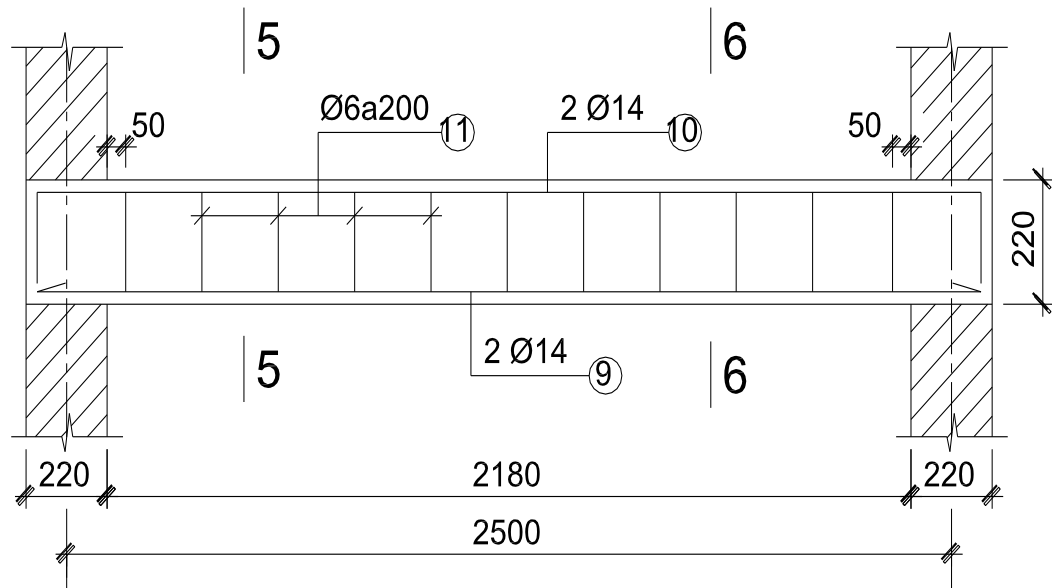
BỐ TRÍ CỐT THÉP CẦU THANG BỘ

CẤU TẠO CỐT THÉP CẦU THANG

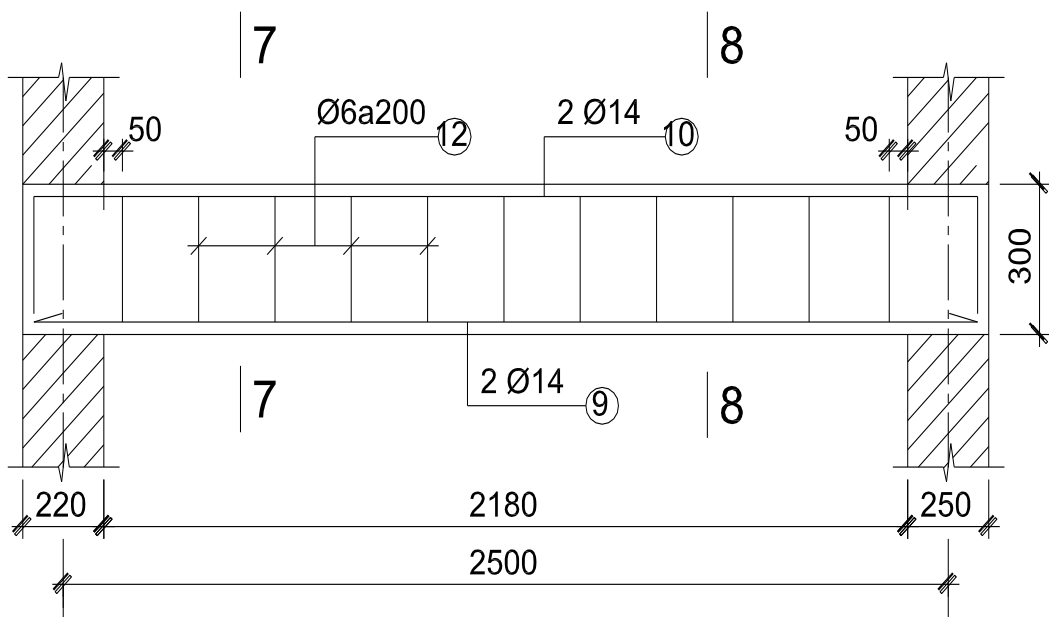




CẦU TẠO CỐT THÉP DÀM CHIẾU NGHỈ



CẦU TẠO CỐT THÉP DÀM CHIẾU TỚI



H. THIẾT KẾ MÓNG TRỤC 3

I. Tài liệu địa chất

1. Kết quả khảo sát địa chất:

Theo kết quả khảo sát thì đất nền gồm các lớp đất khác nhau. Do độ dốc các lớp nhỏ, chiều dày khá đồng đều nên một cách gần đúng có thể xem nền đất tại mọi điểm của công trình có chiều dày và cấu tạo nh- mật cắt địa chất điển hình (Hình vẽ).

Địa tầng đ- ợc phân chia theo thứ tự từ trên xuống d- ới nh- sau:

Cấu tạo địa tầng và các chỉ tiêu cơ lý:

Lớp	Tên đất	γ_{tn} (kN/m ³)	γ_h (kN/m ³)	W (%)	W_{nh} (%)	W_d (%)	k (m/s)	N_{30}	ϕ (°)	C_{II} (KPa)	m (MPa ⁻¹)	E (MPa)
1	Đất lấp	15,8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	Sét pha	19,5	26	15	24	11,5	$2,3 \cdot 10^{-8}$	20	24	12	0,04	22
3	Sét pha	18,5	26,8	31,2	36	22	$2,5 \cdot 10^{-8}$	10	16	10	0,12	10
4	Cát pha	19,2	26,5	20	24	18	$2,1 \cdot 10^{-7}$	17	18	25	0,09	14
5	Cát bụi	19	26,5	26	-	-	$3,1 \cdot 10^{-6}$	35	30	-	0,13	10
6	Cát hạt trung	19,2	26,5	18	-	-	$3,5 \cdot 10^{-4}$	58	35	1	0,04	31
7	Cuội sỏi	20,1	26,4	16	-	-	$2 \cdot 10^{-4}$	>100	38	2	0,03	50

2. Đánh giá điều kiện địa chất:

a. Lớp đất 1: lớp đất lấp.

Phân bố mặt trên toàn bộ khu vực khảo sát, dày 1,2 m. Thành phần cấu tạo của lớp này gồm đất trồng trọt, xác hữu cơ lẫn than bùn. Là lớp đất yếu và khá phức tạp, độ nén chặt ch- a ổn định. Vì vậy khi thiết kế thi công tầng hầm cần phải vét bỏ đi.

b. Lớp đất 2: sét pha, có chiều dày 4,5m.

- Kết quả thí nghiệm SPT :

$$N = 20 \text{ búa/30cm}$$

- Độ đặc: $B = \frac{W - W_d}{W_{nh} - W_d} = \frac{15 - 11,5}{24 - 11,5} = 0,28$

$$0,25 < B = 0,28 < 0,5 \rightarrow \text{đất ở trạng thái dẻo.}$$

- Hệ số rỗng: $e = \frac{\gamma_h(1+W)}{\gamma_{tn}} - 1 = \frac{26.(1+0,01.15)}{19,5} - 1 = 0,53$

- Tỷ trọng: $\Delta = \frac{\gamma_h}{\gamma_n} = \frac{26}{10} = 2,6.$

- Trọng lượng riêng đẩy nổi: $\gamma_{dn} = \frac{(\Delta - 1) \cdot \gamma_n}{1 + e} = \frac{(2,6 - 1) \cdot 10}{1 + 0,53} =$

10,46(kN/m³).

- Hệ số nén lún: $m = 0,04 \text{ MPa}^{-1} < 0,05 \text{ MPa}^{-1}$

→ Sét pha có khả năng chịu nén tốt

- Môđun biến dạng: $E = 22 \text{ MPa} > 5 \text{ MPa}$

KL: Lớp 2 là sét pha dẻo có khả năng chịu tải khá lớn, tính năng xây dựng khá tốt, tuy nhiên với công trình cao tầng thì chiều dày lớp đất khá mỏng không thích hợp để làm nền móng.

c. Lớp đất 3: sét pha, chiều dày 4,8m.

- Kết quả thí nghiệm SPT :

$$N = 10 \text{ búa/30cm}$$

- Độ sệt: $B = \frac{W - W_d}{W_{nh} - W_d} = \frac{31,2 - 22}{36 - 22} = 0,657$

$$0,5 < B = 0,657 < 0,75 \rightarrow \text{đất ở trạng thái dẻo mềm.}$$

- Hệ số rỗng: $e = \frac{\gamma_h(1 + W)}{\gamma_{tn}} - 1 = \frac{26,8 \cdot (1 + 0,01 \cdot 31,2)}{18,5} - 1 = 0,9$

- Tỷ trọng: $\Delta = \frac{\gamma_h}{\gamma_n} = \frac{26,8}{10} = 2,68$

- Trọng lượng riêng đẩy nổi: $\gamma_{dn} = \frac{(\Delta - 1) \cdot \gamma_n}{1 + e} = \frac{(2,68 - 1) \cdot 10}{1 + 0,9} =$

8,842(kN/m³).

- Hệ số nén lún: $0,05 \text{ MPa}^{-1} < m = 0,12 \text{ MPa}^{-1} < 0,5 \text{ MPa}^{-1}$

→ Sét pha chịu nén khá yếu.

- Môđun biến dạng: $E = 10 \text{ MPa} > 5 \text{ MPa}$

KL: Lớp 3 là sét pha dẻo mềm chịu tải yếu, tính năng xây dựng yếu, biến dạng lún lớn. Do đó không thể làm nền cho công trình được.

d. Lớp đất 4: cát pha, có chiều dày 8m .

- Kết quả thí nghiệm SPT :

$$N = 17 \text{ búa/30cm}$$

- Độ sệt: $B = \frac{W - W_d}{W_{nh} - W_d} = \frac{20 - 18}{24 - 18} = 0,333$

$0 < B = 0,333 < 1 \rightarrow$ cát pha ở trạng thái dẻo

- Hệ số rỗng: $e = \frac{\gamma_h(1+W)}{\gamma_{tn}} - 1 = \frac{26,5.(1+0,01.20)}{19,2} - 1 = 0,6563$

- Tỷ trọng: $\Delta = \frac{\gamma_h}{\gamma_n} = \frac{26,5}{10} = 2,65$

- Trọng lượng riêng đẩy nổi: $\gamma_{dn} = \frac{(\Delta-1).\gamma_n}{1+e} = \frac{(2,65-1).10}{1+0,6563} =$

9,962(kN/m³)

- Hệ số nén lún: $0,05 \text{ MPa}^{-1} < m = 0,09 \text{ MPa}^{-1} < 0,5 \text{ MPa}^{-1}$

$\rightarrow$ Cát pha có khả năng chịu nén trung bình.

- Môđun biến dạng: $E = 14 \text{ MPa} > 5 \text{ MPa}$

KL: Lớp 4 là cát pha dẻo có khả năng chịu tải trung bình, tính năng xây dựng, biến dạng lún trung bình. Do đó không thể làm nền cho công trình đ-ợc.

e. Lớp đất 5: cát bụi, chiều dày 10,4m.

- Kết quả thí nghiệm SPT :

$$N = 35 \text{ búa/30 cm}$$

- Hệ số rỗng: $e = \frac{\gamma_h(1+W)}{\gamma_{tn}} - 1 = \frac{26,5.(1+0,01.26)}{19} - 1 = 0,7574$

$0,6 < e = 0,7574 < 0,8 \rightarrow$ cát ở trạng thái chặt vừa.

- Tỷ trọng: $\Delta = \frac{\gamma_h}{\gamma_n} = \frac{26,5}{10} = 2,65$

- Trọng lượng riêng đẩy nổi: $\gamma_{dn} = \frac{(\Delta-1).\gamma_n}{1+e} = \frac{(2,65-1).10}{1+0,7574} =$

9,389(kN/m³)

- Hệ số nén lún: $0,05 \text{ MPa}^{-1} < m = 0,13 \text{ MPa}^{-1} < 0,5 \text{ MPa}^{-1}$

$\rightarrow$ Cát bụi có khả năng chịu nén yếu.

- Môđun biến dạng: $E = 10 \text{ MPa} > 5 \text{ MPa}$

KL: Lớp 5 là lớp cát bụi chặt vừa có khả năng chịu tải yếu, tính năng xây dựng yếu, biến dạng lún lớn. Do đó không thể làm nền cho công trình đ-ợc.

f. Lớp đất 6: cát hạt trung, chiều dày 8,6 m.

- Kết quả thí nghiệm SPT :

$$N = 58 \text{ búa/30 cm}$$

- Hệ số rỗng: $e = \frac{\gamma_h(1+W)}{\gamma_{tn}} - 1 = \frac{26,5.(1+0,01.18)}{19,2} - 1 = 0,629$

CHUNG C- CAO TẦNG 19T10 TRUNG HOÀ - NHÂN CHÍNH

$0,55 < e = 0,629 < 0,7 \rightarrow$ cát ở trạng thái chặt vừa.

- Tỷ trọng: $\Delta = \frac{\gamma_h}{\gamma_n} = \frac{26,5}{10} = 2,65$

- Trọng lượng riêng đẩy nổi: $\gamma_{dn} = \frac{(\Delta - 1) \cdot \gamma_n}{1 + e} = \frac{(2,65 - 1) \cdot 10}{1 + 0,629} =$

10,13(kN/m³)

- Hệ số nén lún: $m = 0,04 \text{ MPa}^{-1} < 0,05 \text{ MPa}^{-1}$

$\rightarrow$ Cát hạt trung có khả năng chịu nén tốt.

- Môđun biến dạng: $E = 31 \text{ MPa} > 5 \text{ MPa}$

KL: Lớp 6 là lớp cát hạt trung chặt vừa có khả năng chịu tải khá lớn, tính năng xây dựng tốt, biến dạng lún nhỏ, chiều dày khá lớn 8,6m. Do đó có thể làm nền cho công trình đ-ợc.

g. Lớp đất 7: cát thô lẫn cuội sỏi, chiều dày $h = 21,5\text{m}$.

- Kết quả thí nghiệm SPT :

$$N = > 100 \text{ búa/30 cm}$$

- Hệ số rỗng: $e = \frac{\gamma_h(1+W)}{\gamma_{tn}} - 1 = \frac{26,4(1+0,0116)}{20,1} - 1 = 0,5236$

$e = 0,5236 < 0,55 \rightarrow$ cát thô ở trạng thái chặt.

- Tỷ trọng: $\Delta = \frac{\gamma_h}{\gamma_n} = \frac{26,4}{10} = 2,64$

- Trọng lượng riêng đẩy nổi: $\gamma_{dn} = \frac{(\Delta - 1) \cdot \gamma_n}{1 + e} = \frac{(2,64 - 1) \cdot 10}{1 + 0,5236} =$

10,764(kN/m³)

- Hệ số nén lún: $m = 0,03 \text{ MPa}^{-1} < 0,05 \text{ MPa}^{-1}$

$\rightarrow$ cuội sỏi có khả năng chịu nén tốt.

- Môđun biến dạng: $E = 50 \text{ MPa} \gg 5 \text{ MPa}$

KL: Lớp 7 là lớp cát thô lẫn cuội sỏi chặt, có khả năng chịu tải lớn, tính năng xây dựng tốt, biến dạng lún nhỏ, chiều dày lớp đất lớn 21,5m và ch- a kết thúc trong phạm vi lỗ khoan 60m. Do đó đáng tin cậy làm nền cho các công trình cao tầng.

3. Đánh giá điều kiện địa chất thủy văn:

Qua khảo sát ta thấy: n- ớc ngầm ở khu vực dao động tùy theo mùa. Mực n- ớc tĩnh mà ta quan sát thấy nằm khá sâu, cách mặt đất (cốt thiên nhiên) -4,5 m. Nếu thi công móng sâu, n- ớc ngầm ít ảnh h- ưởng đến công trình. Khi thi công tầng

hầm ở cao độ $-2,85$ m so với cốt thiên nhiên ($-3,6$ m so với cốt $+0,00$) khá thuận lợi, không cần có ph- ơng án tháo khô hố móng, tránh thiệt hại cho công trình.

4. Đề xuất ph- ơng án móng:

Việc lựa chọn ph- ơng án móng phụ thuộc vào điều kiện địa chất, điều kiện địa chất thủy văn và tải trọng tại chân cột, đảm bảo yêu cầu về độ lún của công trình. Ngoài ra còn phụ thuộc vào địa điểm xây dựng để lựa chọn biện pháp thi công cọc.

Các lớp đất ở phần trên nh- lớp 1(đất lấp), lớp 2(sét pha dẻo cứng), lớp 3(sét pha dẻo mềm), lớp 4(cát pha dẻo), lớp 5(cát bụi chặt vừa) đều là lớp đất yếu, khả năng chịu nén lún yếu và không ổn định về tính chất cơ lý và bề dày. Chỉ có hai lớp: lớp 6(cát hạt trung chặt vừa) và lớp 7(cát thô lẫn cuội sỏi chặt) là các lớp đất tốt, nhất là lớp 7. Công trình có một tầng hầm, cốt sàn tầng hầm cách mặt đất không lớn ($-2,85$ m) do đó l- ợng giảm tải trọng lên đất do đào đất tầng hầm không đáng kể. Với quy mô và tải trọng công trình nh- vậy giải pháp móng sâu (móng cọc) là hợp lý hơn cả. Mũi cọc sẽ đ- ợc chống vào lớp 6 hoặc lớp 7. Chiều dài tự do của cọc lớn vì vậy việc tăng chiều sâu hạ cọc làm giảm tổng khối l- ợng của cọc, của đài làm giảm giá thành chung của móng sẽ có lợi hơn là dùng nhiều cọc ngắn.

Địa điểm xây dựng công trình nằm trong khu đô thị mới, mật độ xây dựng ch- a cao nên có thể áp dụng linh hoạt biện pháp thi công, không gây ảnh h- ưởng đến công trình lân cận.

Lực nén lớn nhất tại chân cột là $513,97$ T nên móng chịu nén rất lớn vì vậy chọn ph- ơng án móng cọc sâu để đ- a tải trọng xuống lớp cuội sỏi phía d- ới.

Các giải pháp móng đề xuất:

- Ph- ơng án móng cọc đúc sẵn (cọc đóng hoặc cọc ép).
- Ph- ơng án cọc khoan nhồi

a. Ph- ơng án móng cọc đúc sẵn:

+ Ưu điểm:

- Dễ thi công, kiểm tra đ- ợc chất l- ợng cọc.
- Giá thành rẻ.
- Xác định đ- ợc sức chịu tải của cọc ép qua lực ép cuối cùng.

+ Nh- ược điểm:

- Tiết diện cọc nhỏ, cdài cọc có hạn chế do đó sức chịu tải của cọc không lớn.

CHUNG C- CAO TẦNG 19T10 TRUNG HOÀ - NHÂN CHÍNH

- Khó thi công khi phải xuyên qua lớp sét cứng hoặc cát chặt (cần khoan dẫn).

- Gây chấn động địa chất và môi trường khi thi công.

b. Ph- ơng án móng cọc khoan nhồi:

+ Ưu điểm:

- Có thể tạo ra những cọc có đường kính lớn do đó SCT cọc rất cao.

- Mặt bên của cọc nhồi thường bị sần sùi do đó ma sát giữa đất và cọc có trị số lớn hơn so với các loại cọc khác.

- Tốn ít cốt thép vì không phải vận chuyển cọc.

- Khi thi công không gây ra những chấn động làm nguy hại đến các công trình bên cạnh → có thể xây chen trong các thành phố hay khu vực đông dân cư.

- Điều kiện mở rộng chân cọc (nhằm tăng SCT của cọc) tương đối dễ dàng.

+ Nhược điểm:

- Thi công phức tạp, cần phải có thiết bị chuyên dùng, các chuyên gia nhiều kinh nghiệm.

- Khó kiểm tra chất lượng cọc.

- Giá thành cọc cao.

- Khi thi công công trình kém sạch sẽ khô ráo.

c. Nhận xét:

Lựa chọn giải pháp cọc đúc sẵn trước hay cọc khoan nhồi cho công trình cần dựa trên việc so sánh các chỉ tiêu kinh tế, kỹ thuật thực tế của các phương án. Tuy nhiên trong khuôn khổ đồ án tốt nghiệp, dựa vào tải trọng tác dụng lên công trình, dựa vào điều kiện địa chất công trình, dựa vào các phân tích trên, em quyết định chọn phương án cọc khoan nhồi để thiết kế nền móng cho công trình. Đây là phương án phù hợp hơn về yêu cầu sức chịu tải cũng như khả năng thi công thực tế cho công trình.

II. Tính móng cột trục A của khung 2

1. Các giả thiết tính toán

Việc tính toán móng cọc đài thấp dựa vào các giả thiết chủ yếu sau:

- Tải trọng ngang hoàn toàn do các lớp đất từ đáy đài trở lên tiếp nhận.

- Sức chịu tải của cọc trong móng được xác định như đối với cọc đơn đứng riêng rẽ, không kể đến ảnh hưởng của nhóm cọc.

- Tải trọng của công trình qua đài cọc chỉ truyền lên các cọc chứ không truyền lên phần đất nằm giữa các cọc tại mặt tiếp giáp với đài cọc.

CHUNG C- CAO TẦNG 19T10 TRUNG HOÀ - NHÂN CHÍNH

- Khi kiểm tra c-ờng độ của nền đất và khi xác định độ lún của móng cọc thì ng-ời ta coi móng cọc nh- một móng khối quy -ớc bao gồm cọc và các phần đất giữa các cọc.

- Vì việc tính toán móng khối quy -ớc giống nh- tính toán móng nông trên nền thiên nhiên (bỏ qua ma sát ở mặt bên móng) cho nên trị số mômen của tải trọng ngoài tại đáy móng khối quy -ớc đ-ợc lấy giảm đi một cách gần đúng bằng trị số mômen của tải trọng ngoài so với cao trình đáy đài.

- Đài cọc xem nh- tuyệt đối cứng.

2. Tải trọng

Từ bảng tổ hợp nội lực chọn ra cặp nội lực nguy hiểm để tính móng:

$$M = 13,74(Tm); N = -513,97(T); Q = -6,97 (T)$$

3. Vật liệu

- Cọc: Bê tông cọc mác 300 có $R_n = 130 (kG/cm^2)$, $R_k = 10 (kG/cm^2)$.

Cốt thép dọc chịu lực loại AII có $R_a = 2800 (kG/cm^2)$.

- Đài: Bê tông đài cọc mác 300 có $R_n = 130 (kG/cm^2)$.

Cốt thép AIII có $R_a = 3600 (kG/cm^2)$.

Lớp lót bê tông gạch vỡ mác 100, dày 10 (cm).

4. Các ph-ơng án móng

*** Ph-ơng án 1:**

Sử dụng cọc đ-ờng kính 1(m), chôn sâu vào lớp đất tốt $2d = 2(m)$.

a. Sơ bộ chọn cọc và đài cọc:

Căn cứ vào tài liệu địa chất. Đ-ờng kính của cọc tròn đ-ợc chọn phụ thuộc vào khả năng chịu lực. Chọn đ-ờng kính cọc $D = 1 (m)$. Số l-ợng cốt thép đặt theo cấu tạo $16\phi 18$ có $F_a = 40,72 (cm^2)$.

Chiều sâu chôn đài $h_d = 2 m$.

Chiều dài cọc là 34,65 (m) kể từ đáy đài, phần cọc ngàm vào lớp đất sỏi là $2d = 2(m)$.

b. Kiểm tra chiều sâu chôn đài:

Chiều sâu chôn đài tính từ đáy đài đến mặt đài và phải thoả mãn điều kiện: $h_d > 0,7h_{\min}$ ($h_{\min}$: chiều cao tối thiểu của đài để tổng các lực ngang tác dụng vào đài đ-ợc tiếp thu hết ở phần đất đối diện, cọc chủ yếu chịu tải trọng đứng).

$$h_{\min} = tg(45^0 - \frac{\varphi}{2}) \sqrt{\frac{\sum H}{\gamma.b}}$$

Trong đó:

φ, γ : góc ma sát trong và trọng lượng tự nhiên của đất từ đáy đài trở lên.

$$(\varphi = 24^\circ, \gamma = 1,95 \text{ T/m}^3)$$

ΣH : tổng tải trọng ngang.

b: cạnh đáy đài vuông góc với ΣH (chọn $b = 4,5\text{m}$)

Từ kết quả nội lực ta có $Q_{\text{chân cột}} = -6,97(\text{T}) \rightarrow \Sigma H = -6,97(\text{T})$

$$\rightarrow h_{\min} = \tan\left(45^\circ - \frac{24^\circ}{2}\right) \sqrt{\frac{6,97}{1,95 \cdot 4,5}} = 0,58(\text{m})$$

Chọn chiều sâu chôn đài và cũng là chiều cao đài:

$$h_d = 2 \text{ m} > 0,7 h_{\min} = 0,7 \cdot 0,58 = 0,41(\text{m}).$$

c. Xác định sức chịu tải của cọc:

+ Sức chịu tải của cọc theo vật liệu:

- Sức chịu tải của cọc nhồi chịu nén:

$$P_{vl} = \varphi \cdot (m_1 \cdot m_2 \cdot R_b \cdot F_b + R_a \cdot F_a)$$

Trong đó:

φ : hệ số uốn dọc ($\varphi = 0,75$).

m_1 : hệ số điều kiện làm việc (đối với cọc đổ nhồi bê tông theo phương thẳng đứng thì $m_1 = 0,85$).

m_2 : hệ số điều kiện làm việc kể đến ảnh hưởng của phương pháp thi công cọc. Thi công cọc dùng ống vách và đổ bê tông trong dung dịch bentonite thì $m_2 = 0,7$.

R_b, R_a : cường độ chịu nén tính toán của bê tông và cốt thép.

F_a : diện tích tiết diện ngang của cốt thép dọc ($F_a = 40,72\text{cm}^2$).

F_b : diện tích tiết diện ngang của bê tông cọc

$$F_b = \frac{\pi \cdot D^2}{4} - F_a = \frac{3,14 \cdot 100^2}{4} - 40,72 = 7809,28(\text{cm}^2)$$

$$\rightarrow P_{vl}^I = 0,75 \cdot (0,85 \cdot 0,7 \cdot 130 \cdot 7809,28 + 2800 \cdot 40,72) = 538547,87(\text{kG}) = 539(\text{T})$$

- Theo TCVN 195-1997:

Sức chịu tải của cọc theo vật liệu: $P_{vl}' = R_u F_c + R_{an} F_a$

Trong đó:

R_u : cường độ tính toán của bê tông cọc nhồi:

$$R_u = \min \begin{cases} \frac{MBT}{4,5} = \frac{300}{4,5} = 66,67 \\ 60 \end{cases} \Rightarrow R_u = 60(kG/cm^2)$$

. Diện tích tiết diện cọc:

$$F_c = \frac{\pi.D^2}{4} = \frac{3,14.100^2}{4} = 7850(cm^2)$$

. R_{an} : c-ờng độ tính toán của cốt thép:

$$R_{an} = \min \begin{cases} \frac{R_c}{1,5} = \frac{3000}{1,5} = 2000 \\ 2200 \end{cases} \Rightarrow R_u = 2000(kG/cm^2)$$

$$\rightarrow P_{vl}^2 = 60.F_c + 2000.F_a = 60.7850 + 2000.40,72 = 552440(kG) = 552,4(T).$$

Vậy: $P_{vl} = \min (P_{vl}^1; P_{vl}^2) = 539(T)$.

+ Sức chịu tải của cọc theo đất nền:

- Theo Meyerhof:

$$P_{dn} = \frac{1}{F_s} (K_1 N_{tb}^p F + \sum u l K_2 N_{tb}^s)$$

Trong đó:

N_{tb}^p : trị số SPT trung bình trong khoảng 1d ở d-ới mũi cọc và 4d ở trên mũi cọc

(mũi cọc ở độ sâu 40,25m, 1d d-ới mũi cọc ở độ sâu 3m d-ới đáy lớp 6, 4d ở trên mũi cọc ở độ sâu 2m trên đáy lớp 6)

$$N_{tb}^p = \frac{58.2 + 100.3}{2 + 3} = 83,2$$

F: diện tích tiết diện mũi cọc

$$F = \frac{\pi.D^2}{4} = \frac{\pi.100^2}{4} = 7850(cm^2) = 0,785(m^2).$$

N_{tb}^s : trị số SPT trung bình của các lớp đất dọc theo thân cọc

$$N_{tb}^p = \frac{0,85.20 + 4,8.10 + 8.17 + 10,4.35 + 8,6.58 + 2.100}{0,85 + 4,8 + 8 + 10,4 + 8,6 + 2} = 36,5$$

u: chu vi tiết diện cọc: $u = \pi.D = 3,14.1 = 3,14(m)$.

l : chiều sâu các lớp đất cọc qua.

K_1 : hệ số lấy bằng 120 cho cọc khoan nhồi

K_2 : hệ số lấy bằng 1 cho cọc khoan nhồi

F_s : là hệ số an toàn (lấy $F_s = 2,5$)

$$\begin{aligned}\rightarrow P_{dn} &= \frac{1}{2,5} (120.83,2.0,785 + 1.36,5.3,14(0,85 + 4,8 + 8 + 10,4 + 8,6 + 2)) \\ &= 4723(kN) \\ &= 472,3(T)\end{aligned}$$

- Theo TCXD 195 - 1997:

Sức chịu tải cho phép của cọc trong nền gồm các lớp đất dính và đất rời tính theo công thức:

$$P_{dn} = 1,5 \cdot \bar{N} \cdot A_p + (0,15 \cdot N_c \cdot L_c + 0,43 \cdot N_s \cdot L_s) \cdot \Omega - W_p (T)$$

Trong đó:

$\bar{N}$: chỉ số SPT trung bình trong khoảng 1d d- ới mũi cọc và 4d trên mũi cọc
(với $N = 83,2 > 50$, lấy $\bar{N} = 50$).

N_c : giá trị trung bình của chỉ số xuyên tiêu chuẩn trong lớp đất rời:

$$N_c = \frac{8.17 + 10.4.35 + 8.6.58 + 2.100}{8 + 10.4 + 8.6 + 2} = 41,34$$

N_s : giá trị trung bình của chỉ số xuyên tiêu chuẩn trong lớp đất dính:

$$N_s = \frac{0,85.20 + 4,8.10}{0,85 + 4,8} = 11,5$$

A_p : diện tích tiết diện mũi cọc:

$$A_p = 0,785(m^2)$$

L_s : Chiều dài phần thân cọc nằm trong lớp đất dính:

$$L_s = 0,85 + 4,8 = 5,65(m).$$

L_c : Chiều dài phần thân cọc nằm trong lớp đất rời:

$$L_c = 8 + 10,4 + 8,6 + 2 = 29(m).$$

Ω : chu vi tiết diện cọc:

$$\Omega = \pi D = 3,14.1 = 3,14 (m).$$

W_p : hiệu số giữa trọng l- ợng cọc và trọng l- ợng của trụ đất nền do cọc thay thế.

$$\gamma_d = \frac{0,85.1,95 + 4,8.1,85 + 8.1,92 + 10.4.1,9 + 8.6.1,92 + 2.2,01}{0,85 + 4,8 + 8 + 10,4 + 8,6 + 2} = \frac{66,19}{34,65} = 1,91(T / m^3)$$

$$W_p = F_c \cdot L \cdot (2,5 - \gamma_d)$$

$$\rightarrow W_p = 0,785.34,65.(2,5 - 1,91) = 16,05(T)$$

$$\begin{aligned}\rightarrow P_{dn} &= 1,5 \cdot 50 \cdot 0,785 + (0,15 \cdot 41,34 \cdot 29 + 0,43 \cdot 11,5 \cdot 5,65) \cdot 3,14 - 16,05 \\ &= 685,2(T).\end{aligned}$$

Vậy: $P_{dn} = \min(472,3; 685,2) = 472,3(T)$

Vậy: sức chịu tải cho phép của cọc là:

$$P = \min(P_{vl}, P_{dn}) = \min(539; 472,3) = 472,3(T)$$

d. Xác định số l- ợng cọc và bố trí cọc:

Số l- ợng cọc là: $n = \beta \frac{N}{P}$

Trong đó:

n: số l- ợng cọc trong đài.

β : hệ số kinh nghiệm kể đến ảnh h- ờng của lực ngang và mômen ($\beta = 1,1$).

N: tổng lực đứng tính đến cao trình đáy đài, dự kiến kích th- ớc đài

$$4500 \times 4500 \times 2000 \text{ (mm)}.$$

$$N = N_0 + G_{\text{đài}} + G_{\text{đất}} = 513,97 + 4,5 \cdot 4,5 \cdot 2 \cdot 2,5 = 615,22(T)$$

P: sức chịu tải cho phép của cọc: $P = 472,3(T)$.

Vậy: $n = 1,1 \cdot \frac{615,22}{472,3} = 1,3(\text{cọc}).$

Chọn $n = 2$ cọc.

**** Ph- ơng án 2:***

Sử dụng cọc đ- ờng kính 1,4(m), chôn sâu vào lớp đất tốt $2d = 2,8(m)$.

a. Sơ bộ chọn cọc và đài cọc:

Căn cứ vào tài liệu địa chất. Đ- ờng kính của cọc tròn đ- ợc chọn phụ thuộc vào khả năng chịu lực. Chọn đ- ờng kính cọc $D = 1,4(m)$. Số l- ợng cốt thép đặt theo cấu tạo $21\phi 22$ có $F_a = 79,8(cm^2)$.

Chiều sâu chôn đài $h_d = 2 \text{ m}$.

Chiều dài cọc là 35,45(m) kể từ đáy đài, phần cọc ngàm vào lớp đất sỏi là $2d = 2,8(m)$.

b. Kiểm tra chiều sâu chôn đài:

Chiều sâu chôn đài tính từ đáy đài đến mặt đài và phải thoả mãn điều kiện: $h_d > 0,7h_{\min}$ ($h_{\min}$: chiều cao tối thiểu của đài để tổng các lực ngang tác dụng vào đài đ- ợc tiếp thu hết ở phần đất đối diện, cọc chủ yếu chịu tải trọng đứng).

$$h_{\min} = tg(45^\circ - \frac{\varphi}{2}) \sqrt{\frac{\sum H}{\gamma \cdot b}}$$

Trong đó:

φ, γ : góc ma sát trong và trọng l- ợng tự nhiên của đất từ đáy đài trở lên.

$$(\varphi = 24^\circ, \gamma = 1,95 \text{ T/m}^3)$$

ΣH : tổng tải trọng ngang.

b: cạnh đáy đài vuông góc với ΣH (chọn $b = 2\text{m}$)

Từ kết quả nội lực ta có $Q_{\text{chân cột}} = -6,97(\text{T}) \rightarrow \Sigma H = -6,97(\text{T})$

$$\rightarrow h_{\min} = \text{tg}(45^\circ - \frac{24^\circ}{2}) \cdot \sqrt{\frac{6,97}{1,95.2}} = 0,87(\text{m})$$

Chọn chiều sâu chôn đài và cũng là chiều cao đài:

$$h_d = 2\text{ m} > 0,7 h_{\min} = 0,7.0,87 = 0,61(\text{m}).$$

c. Xác định sức chịu tải của cọc:

+ Sức chịu tải của cọc theo vật liệu:

- Sức chịu tải của cọc nhồi chịu nén:

$$P_{vl} = \varphi \cdot (m_1 \cdot m_2 \cdot R_b \cdot F_b + R_a \cdot F_a)$$

Trong đó:

φ : hệ số uốn dọc ($\varphi = 0,75$).

m_1 : hệ số điều kiện làm việc (đối với cọc đ-ợc nhồi bê tông theo ph-ơng thẳng đứng thì $m_1 = 0,85$).

m_2 : hệ số điều kiện làm việc kể đến ảnh h-ởng của ph-ơng pháp thi công cọc. Thi công cọc dùng ống vách và đổ bê tông trong dung dịch bentonite thì $m_2 = 0,7$.

R_b, R_a : c-ờng độ chịu nén tính toán của bê tông và cốt thép.

F_a : diện tích tiết diện ngang của cốt thép dọc ($F_a = 79,8\text{cm}^2$).

F_b : diện tích tiết diện ngang của bê tông cọc

$$F_b = \frac{\pi \cdot D^2}{4} - F_a = \frac{3,14 \cdot 140^2}{4} - 79,8 = 15306,2(\text{cm}^2)$$

$$\rightarrow P'_{vl} = 0,75 \cdot (0,85 \cdot 0,7 \cdot 130 \cdot 15306,2 + 2800 \cdot 79,8) = 1055531(\text{kG}) = 1055,5(\text{T})$$

- Theo TCVN 195-1997:

Sức chịu tải của cọc theo vật liệu: $P'_{vl} = R_u F_c + R_{an} F_a$

Trong đó:

. R_u : c-ờng độ tính toán của bê tông cọc nhồi:

$$R_u = \min \left\{ \begin{array}{l} \frac{MBT}{4,5} = \frac{300}{4,5} = 66,67 \\ 60 \end{array} \right. \Rightarrow R_u = 60(\text{kG/cm}^2)$$

. Diện tích tiết diện cọc:

$$F_c = \frac{\pi.D^2}{4} = \frac{3,14.140^2}{4} = 15386(cm^2)$$

. R_{an} : c- òng ðộ tnh toỏn của c- ðt thép:

$$R_{an} = \min \begin{cases} \frac{R_c}{1,5} = \frac{3000}{1,5} = 2000 \\ 2200 \end{cases} \Rightarrow R_u = 2000(kG/cm^2)$$

$$\rightarrow P_{vl}^2 = 60.F_c + 2000.F_a = 60.15386 + 2000.79,8 = 1082760(kG) = 1082,8(T).$$

$$\text{Vậy: } P_{vl} = \min(P_{vl}^1; P_{vl}^2) = 1055,5(T).$$

+ Sức chịu tải của cọc theo đất nền:

- Theo Meyerhof:

$$P_{dn} = \frac{1}{F_s} (K_1 N_{tb}^p F + \sum u l K_2 N_{tb}^s)$$

Trong ðó:

N_{tb}^p : trđ số SPT trung bình trong khoảng 1d ở d- ới mũi cọc và 4d ở trên mũi cọc

$$N_{tb}^p = \frac{58,2,8 + 100,4,2}{2,8 + 4,2} = 83,2$$

F: diện tích tiết diện mũi cọc

$$F = \frac{\pi.D^2}{4} = \frac{\pi.140^2}{4} = 15386(cm^2) = 1,5386(m^2).$$

N_{tb}^s : trđ số SPT trung bình của các lớp ðất ðọc theo thân cọc

$$N_{tb}^p = \frac{0,85.20 + 4,8.10 + 8.17 + 10,4.35 + 8,6.58 + 2,8.100}{0,85 + 4,8 + 8 + 10,4 + 8,6 + 2,8} = 37,9$$

u: chu vi tiết diện cọc: $u = \pi.D = 3,14.1,4 = 4,396(m)$.

l: chiều sâu các lớp ðất cọc qua.

K_1 : hệ số lấy bằng 120 cho cọc khoan nhồi

K_2 : hệ số lấy bằng 1 cho cọc khoan nhồi

F_s : là hệ số an toàn (lấy $F_s = 2,5$)

$$\begin{aligned} \rightarrow P_{dn} &= \frac{1}{2,5} (120.83,2.1,5386 + 1.37,9.4,396(0,85 + 4,8 + 8 + 10,4 + 8,6 + 2,8)) \\ &= 8507(kN) \\ &= 850,7(T) \end{aligned}$$

CHUNG C- CAO TẦNG 19T10 TRUNG HOÀ - NHÂN CHÍNH

- Theo TCXD 195 - 1997:

Sức chịu tải cho phép của cọc trong nền gồm các lớp đất dính và đất rời tính theo công thức:

$$P_{dn} = 1,5 \cdot \bar{N} \cdot A_p + (0,15 \cdot N_c \cdot L_c + 0,43 \cdot N_s \cdot L_s) \cdot \Omega - W_p \text{ (T)}$$

Trong đó:

$\bar{N}$: chỉ số SPT trung bình trong khoảng 1d dưới mũi cọc và 4d trên mũi cọc (với $N = 83,2 > 50$, lấy $\bar{N} = 50$).

N_c : giá trị trung bình của chỉ số xuyên tiêu chuẩn trong lớp đất rời:

$$N_c = \frac{8.17 + 10.4.35 + 8.6.58 + 2.8.100}{8 + 10.4 + 8.6 + 2.8} = 42,9$$

N_s : giá trị trung bình của chỉ số xuyên tiêu chuẩn trong lớp đất dính:

$$N_s = \frac{0.85.20 + 4.8.10}{0.85 + 4.8} = 11,5$$

A_p : diện tích tiết diện mũi cọc:

$$A_p = 1,5386 \text{ (m}^2\text{)}$$

L_s : Chiều dài phần thân cọc nằm trong lớp đất dính:

$$L_s = 0,85 + 4,8 = 5,65 \text{ (m)}.$$

L_c : Chiều dài phần thân cọc nằm trong lớp đất rời:

$$L_c = 8 + 10,4 + 8,6 + 2,8 = 29,8 \text{ (m)}.$$

Ω : chu vi tiết diện cọc:

$$\Omega = \pi D = 3,14 \cdot 1,4 = 4,396 \text{ (m)}.$$

W_p : hiệu số giữa trọng lượng cọc và trọng lượng của trụ đất nền do cọc thay thế.

$$\gamma_d = \frac{0.85.1.95 + 4.8.1.85 + 8.1.92 + 10.4.1.9 + 8.6.1.92 + 2.8.2.01}{0.85 + 4.8 + 8 + 10.4 + 8.6 + 2.8} = \frac{67,8}{35,45} = 1,91 \text{ (T/m}^3\text{)}$$

$$W_p = F_c \cdot L \cdot (2,5 - \gamma_d)$$

$$\rightarrow W_p = 1,5386 \cdot 35,45 \cdot (2,5 - 1,91) = 32,18 \text{ (T)}$$

$$\rightarrow P_{dn} = 1,5 \cdot 50 \cdot 1,5386 + (0,15 \cdot 42,9 \cdot 29,8 + 0,43 \cdot 11,5 \cdot 5,65) \cdot 4,396 - 32,18 = 1049 \text{ (T)}.$$

$$\text{Vậy: } P_{dn} = \min(850,7; 1049) = 850,7 \text{ (T)}$$

Vậy: sức chịu tải cho phép của cọc là:

$$P = \min(P_{vl}, P_{dn}) = \min(1055,5; 850,7) = 850,7 \text{ (T)}$$

d. Xác định số l-ợng cọc và bố trí cọc:

Số l-ợng cọc là: $n = \beta \frac{N}{P}$

Trong đó:

n: số l-ợng cọc trong đài.

β : hệ số kinh nghiệm kể đến ảnh h-ởng của lực ngang và mômen ($\beta = 1,1$).

N: tổng lực đứng tính đến cao trình đáy đài, dự kiến kích th-ớc đài

2000x6200x2000 (mm).

$$N = N_0 + G_{\text{đài}} + G_{\text{đất}} = 513,97 + 2.6,2.2.2,5 = 575,97(\text{T})$$

P: sức chịu tải cho phép của cọc: $P = 850,7(\text{T})$.

$$\text{Vậy: } n = 1,1 \cdot \frac{575,97}{850,7} = 0,74(\text{cọc}).$$

Chọn $n = 1$ cọc.

*** Ph-ơng án 3:**

Sử dụng cọc đ-ờng kính 1,2(m), chôn sâu vào lớp đất tốt $2d = 2,4(\text{m})$.

a. Sơ bộ chọn cọc và đài cọc:

Căn cứ vào tài liệu địa chất. Đ-ờng kính của cọc tròn đ-ợc chọn phụ thuộc vào khả năng chịu lực. Chọn đ-ờng kính cọc $D = 1,2(\text{m})$. Số l-ợng cốt thép đặt theo cấu tạo $20\phi 22$ có $F_a = 76(\text{cm}^2)$.

Chiều sâu chôn đài $h_d = 2 \text{ m}$.

Chiều dài cọc là 35,05(m) kể từ đáy đài, phần cọc ngàm vào lớp đất sỏi là $2d = 2,4(\text{m})$.

b. Kiểm tra chiều sâu chôn đài:

Chiều sâu chôn đài tính từ đáy đài đến mặt đài và phải thoả mãn điều kiện: $h_d > 0,7h_{\min}$ ($h_{\min}$: chiều cao tối thiểu của đài để tổng các lực ngang tác dụng vào đài đ-ợc tiếp thu hết ở phần đất đối diện, cọc chủ yếu chịu tải trọng đứng).

$$h_{\min} = tg(45^\circ - \frac{\varphi}{2}) \sqrt{\frac{\sum H}{\gamma \cdot b}}$$

Trong đó:

φ, γ : góc ma sát trong và trọng l-ợng tự nhiên của đất từ đáy đài trở lên.

$$(\varphi = 24^\circ, \gamma = 1,95 \text{ T/m}^3)$$

$\sum H$: tổng tải trọng ngang.

b: cạnh đáy đài vuông góc với $\sum H$ (chọn $b = 5\text{m}$)

Từ kết quả nội lực ta có $Q_{\text{chân cột}} = -6,97(T) \rightarrow \Sigma H = -6,97(T)$

$$\rightarrow h_{\min} = tg(45^\circ - \frac{24^\circ}{2}) \sqrt{\frac{6,97}{1,95.5}} = 0,55(m)$$

Chọn chiều sâu chôn đài và cũng là chiều cao đài:

$$h_d = 2 \text{ m} > 0,7 h_{\min} = 0,7.0,55 = 0,4(m).$$

c. Xác định sức chịu tải của cọc:

+ Sức chịu tải của cọc theo vật liệu:

- Sức chịu tải của cọc nhồi chịu nén:

$$P_{vl} = \varphi \cdot (m_1 \cdot m_2 \cdot R_b \cdot F_b + R_a \cdot F_a)$$

Trong đó:

φ : hệ số uốn dọc ($\varphi = 0,75$).

m_1 : hệ số điều kiện làm việc (đối với cọc đ-ợc nhồi bê tông theo ph-ơng thẳng đứng thì $m_1 = 0,85$).

m_2 : hệ số điều kiện làm việc kể đến ảnh h-ởng của ph-ơng pháp thi công cọc. Thi công cọc dùng ống vách và đổ bê tông trong dung dịch bentonite thì $m_2 = 0,7$.

R_b, R_a : c-ờng độ chịu nén tính toán của bê tông và cốt thép.

F_a : diện tích tiết diện ngang của cốt thép dọc ($F_a = 76 \text{ cm}^2$).

F_b : diện tích tiết diện ngang của bê tông cọc

$$F_b = \frac{\pi \cdot D^2}{4} - F_a = \frac{3,14 \cdot 120^2}{4} - 76 = 11228 (\text{cm}^2)$$

$$\rightarrow P_{vl}^I = 0,75 \cdot (0,85 \cdot 0,7 \cdot 130 \cdot 11228 + 2800 \cdot 76) = 810964 (\text{kG}) = 811 (T)$$

- Theo TCVN 195-1997:

Sức chịu tải của cọc theo vật liệu: $P_{vl}' = R_u F_c + R_{an} F_a$

Trong đó:

. R_u : c-ờng độ tính toán của bê tông cọc nhồi:

$$R_u = \min \left\{ \begin{array}{l} \frac{MBT}{4,5} = \frac{300}{4,5} = 66,67 \\ 60 \end{array} \right. \Rightarrow R_u = 60 (\text{kG/cm}^2)$$

. Diện tích tiết diện cọc:

$$F_c = \frac{\pi \cdot D^2}{4} = \frac{3,14 \cdot 120^2}{4} = 11304 (\text{cm}^2)$$

. R_{an} : c-ờng độ tính toán của cốt thép:

$$R_{an} = \min \begin{cases} \frac{R_c}{1,5} = \frac{3000}{1,5} = 2000 \\ 2200 \end{cases} \Rightarrow R_u = 2000(kG/cm^2)$$

$$\rightarrow P_{vl}^2 = 60.F_c + 2000.F_a = 60.11304 + 2000.76 = 830240(kG) = 830,24(T).$$

$$\text{Vậy: } P_{vl} = \min (P_{vl}^1; P_{vl}^2) = 811(T).$$

+ Sức chịu tải của cọc theo đất nền:

- Theo Meyerhof:

$$P_{dn} = \frac{1}{F_s} (K_1 N_{tb}^p F + \sum u l K_2 N_{tb}^s)$$

Trong đó:

N_{tb}^p : trị số SPT trung bình trong khoảng 1d ở d- ới mũi cọc và 4d ở trên mũi cọc

$$N_{tb}^p = \frac{58,2,4 + 100,3,6}{2,4 + 3,6} = 83,2$$

F: diện tích tiết diện mũi cọc

$$F = \frac{\pi.D^2}{4} = \frac{\pi.120^2}{4} = 11304(cm^2) = 1,1304(m^2).$$

N_{tb}^s : trị số SPT trung bình của các lớp đất dọc theo thân cọc

$$N_{tb}^p = \frac{0,85.20 + 4,8.10 + 8.17 + 10,4.35 + 8,6.58 + 2,4.100}{0,85 + 4,8 + 8 + 10,4 + 8,6 + 2,4} = 37,2$$

u: chu vi tiết diện cọc: $u = \pi.D = 3,14.1,2 = 3,768(m).$

l : chiều sâu các lớp đất cọc qua.

K_1 : hệ số lấy bằng 120 cho cọc khoan nhồi

K_2 : hệ số lấy bằng 1 cho cọc khoan nhồi

F_s : là hệ số an toàn (lấy $F_s = 2,5$)

$$\begin{aligned} \rightarrow P_{dn} &= \frac{1}{2,5} (120.83,2.1,1304 + 1.37,2.3,768(0,85 + 4,8 + 8 + 10,4 + 8,6 + 2,4)) \\ &= 6480(kN) \\ &= 648(T) \end{aligned}$$

- Theo TCXD 195 - 1997:

Sức chịu tải cho phép của cọc trong nền gồm các lớp đất dính và đất rời tính theo công thức:

$$P_{dn} = 1,5. \bar{N}.A_p + (0,15.N_c.L_c + 0,43.N_s.L_s). \Omega - W_p (T)$$

Trong đó:

$\bar{N}$: chỉ số SPT trung bình trong khoảng 1d d- ới mũi cọc và 4d trên mũi cọc

(với $N = 83,2 > 50$, lấy $\bar{N} = 50$).

N_c : giá trị trung bình của chỉ số xuyên tiêu chuẩn trong lớp đất rời:

$$N_c = \frac{8.17 + 10.4.35 + 8.6.58 + 2.4.100}{8 + 10.4 + 8.6 + 2.4} = 42,1$$

N_s : giá trị trung bình của chỉ số xuyên tiêu chuẩn trong lớp đất dính:

$$N_s = \frac{0.85.20 + 4.8.10}{0.85 + 4.8} = 11,5$$

A_p : diện tích tiết diện mũi cọc:

$$A_p = 1,1304(m^2)$$

L_s : Chiều dài phần thân cọc nằm trong lớp đất dính:

$$L_s = 0,85 + 4,8 = 5,65(m).$$

L_c : Chiều dài phần thân cọc nằm trong lớp đất rời:

$$L_c = 8 + 10,4 + 8,6 + 2,4 = 29,4(m).$$

Ω : chu vi tiết diện cọc:

$$\Omega = \pi D = 3,14.1,2 = 3,768(m).$$

W_p : hiệu số giữa trọng l- ọng cọc và trọng l- ọng của trụ đất nền do cọc thay thế.

$$\gamma_d = \frac{0.85.1.95 + 4.8.1.85 + 8.1.92 + 10.4.1.9 + 8.6.1.92 + 2.4.2.01}{0.85 + 4.8 + 8 + 10.4 + 8.6 + 2.4} = \frac{66,99}{35,05} = 1,91(T / m^3)$$

$$W_p = F_c.L.(2,5 - \gamma_d)$$

$$\rightarrow W_p = 1,1304.35,05.(2,5 - 1,91) = 23,376(T)$$

$$\begin{aligned} \rightarrow P_{dn} &= 1,5. 50 .1,1304 + (0,15. 42,1 .29,4 + 0,43. 11,5 .5,65) .3,768 - \\ &23,376 \\ &= 886,2(T). \end{aligned}$$

$$\text{Vậy: } P_{dn} = \min(648 ; 886,2) = 648(T)$$

Vậy: sức chịu tải cho phép của cọc là:

$$P = \min(P_v, P_{dn}) = \min(811 ; 648) = 648(T)$$

d. Xác định số l- ọng cọc và bố trí cọc:

$$\text{Số l- ọng cọc là: } n = \beta \frac{N}{P}$$

Trong đó:

CHUNG C- CAO TẦNG 19T10 TRUNG HOÀ - NHÂN CHÍNH

n: số lượng cọc trong đài.

β : hệ số kinh nghiệm kể đến ảnh hưởng của lực ngang và mômen ($\beta = 1,1$).

N: tổng lực đứng tính đến cao trình đáy đài, dự kiến kích thước đài

5000x5400x2000 (mm).

$$N = N_0 + G_{\text{đài}} + G_{\text{đất}} = 512,32 + 5.5,4.2.2,5 = 647,32(\text{T})$$

P: sức chịu tải cho phép của cọc: $P = 850,7(\text{T})$.

$$\text{Vậy: } n = 1,1 \cdot \frac{647,32}{850,7} = 1,1(\text{cọc}).$$

Chọn $n = 2$ cọc.

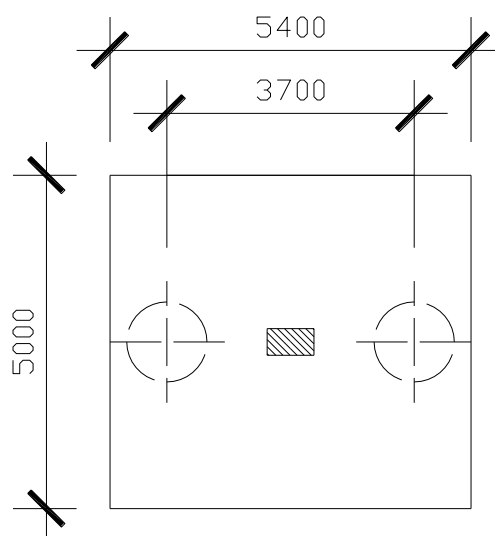
*** So sánh các phương án và lựa chọn phương án móng:**

Ta thấy phương án 1 sử dụng cọc đường kính 1(m) có số lượng cọc lớn (2 cọc cho móng cột biên và 4 cọc cho móng trục giữa) nên thời gian thi công lớn, hơn nữa lại không có lợi về mặt kinh tế.

Phương án 2 sử dụng cọc đường kính 1,4(m) có số lượng cọc ít hơn do mặt bằng hẹp nên khó đảm bảo khoảng cách giữa các cọc là $3D = 4,2(\text{m})$. Hơn nữa, ở các cột biên, bố trí 1 cọc nên đài móng chỉ làm việc theo 1 phương trong khi đó thực tế thì cột chịu lực theo cả 2 phương nên không phù hợp.

Phương án 3 sử dụng cọc đường kính 1,2(m) đã khắc phục được nhược điểm của cả 2 phương án trên nên ta chọn phương án này.

• **Bố trí cọc:** ta có mặt bằng bố trí cọc như hình vẽ:



Kích thước đài: 5 x 5,4 x 2m.

Khoảng cách giữa 2 cọc: 3,7m.

Khoảng cách từ mép cọc ngoài cùng tới mép đài: 0,25m.

5. Tính toán kiểm tra tổng thể móng cọc:

a. Kiểm tra tải trọng tác dụng lên cọc:

* Tải trọng tính toán tại đáy đài:

$$N_{tt} = N + 1,1 \cdot \gamma \cdot h_d \cdot F_d = 513,97 + 1,1 \cdot 25 \cdot 2 \cdot 5,4 = 662,47(T).$$

$$M_{tt} = M + Q \cdot h_d = 13,74 + 6,97 \cdot 2 = 27,68(Tm)$$

* Tải trọng tác dụng lên cọc xác định theo công thức:

$$P_{\max} = \frac{N}{n} + \frac{M_y \cdot x_{\max}^n}{\sum x_i^2}$$

$$P_{\min} = \frac{N}{n} - \frac{M_y \cdot x_{\max}^k}{\sum x_i^2}$$

Trong đó:

$$x_{\max}^n = 1,65m$$

$$x_{\max}^k = 1,65m$$

$$\sum x_i^2 = 2 \cdot 1,65^2 = 5,45$$

$$\rightarrow P_{\max} = \frac{662,47}{2} + \frac{27,68 \cdot 1,65}{5,45} = 339,6(T)$$

$$\rightarrow P_{\min} = \frac{662,47}{2} - \frac{27,68 \cdot 1,65}{5,45} = 322,8(T)$$

$$\text{Ta thấy: } P_{\max} = 339,6(T) < [P] = 648(T)$$

$P_{\min} = 322,8(T) > 0 \rightarrow$ không cần kiểm tra điều kiện cọc chịu nhỏ.

Vậy cọc đảm bảo khả năng chịu lực.

* Tải trọng truyền lên cọc (không kể đến trọng lượng bản thân cọc và các lớp đất phủ từ đáy đài trở lên):

$$P_2 = 322,8(T)$$

$$P_1 = 339,6(T)$$

b. Kiểm tra c- ờng độ đất nền:

* Xác định khối móng quy - ớc:

- Chiều cao khối móng quy - ớc đ- ợc tính từ mũi cọc đến mặt đất (do có tầng hầm nên chiều cao này bằng chiều cao tới mặt đài): $H_q = 37,05(m)$

- Góc mở:

$$\varphi_{tb} = \frac{\sum \varphi_i l_i}{\sum l_i} = \frac{0,85.24 + 4,8.16 + 8.18 + 10,4.30 + 8,6.35 + 2,4.38}{0,85 + 4,8 + 8 + 10,4 + 8,6 + 2,4} = 26,85^\circ$$

$$\rightarrow \text{Góc mở: } \alpha = \frac{\varphi_{tb}}{4} = \frac{26,97^\circ}{4} = 6,74^\circ$$

- Chiều dài khối móng quy - ớc:

$$B = B_1 + 2Ltg\alpha = (5,4 - 2.0,25) + 2.35,05.tg6,74^\circ = 13,2(m)$$

- Chiều rộng khối móng quy - ớc:

$$A = A_1 + 2Ltg\alpha = (5 - 2.0,25) + 2.35,05.tg6,74^\circ = 12,78(m)$$

- Momen chống uốn của khối móng quy - ớc là:

$$W = \frac{AB^2}{6} = \frac{12,78.13,2^2}{6} = 371,13(m^3)$$

* Tải trọng tính toán d- ới đáy khối móng quy - ớc:

- Trọng l- ợng đài cọc là:

$$N_1 = 1,1.F_q \cdot h_d \cdot \gamma = 1,1.13,2.12,78.2.2,5 = 928 (T).$$

- Trọng l- ợng cọc là:

$$Q_c = 1,1.n.F_c.l_c \cdot \gamma = 1,1.2.0,785.35,05.2,5 = 151 (T).$$

- Trọng l- ợng đất giữa các cọc là:

$$N_2 = (A.B - n.F_c).l_c \gamma_{tb} = (13,2.12,78 - 2.0,785).35,05.1,91 = 11188(T).$$

→ Lực tác dụng tại đáy khối móng quy - ớc:

$$N = N + N_1 + N_2 + Q_c = 513,97 + 928 + 11188 + 151 = 12781(T).$$

$$M = 13,74(Tm)$$

* Áp lực tính toán d- ới đáy khối móng quy - ớc:

$$\sigma_{\max} = \frac{N_d}{F_{qu}} + \frac{M_d}{W_{qu}} = \frac{12781}{13,2 \cdot 12,78} + \frac{13,74}{670} = 75,78(T / m^2)$$

$$\sigma_{\min} = \frac{N_d}{F_{qu}} - \frac{M_d}{W_{qu}} = \frac{12781}{13,2 \cdot 12,78} - \frac{13,74}{670} = 75,7(T / m^2)$$

CHUNG C- CAO TẦNG 19T10 TRUNG HOÀ - NHÂN CHÍNH

* Sức chịu tải của nền đất d-ới đáy khối móng quy -ớc tính theo công thức của Terzaghi:

$$[P] = \frac{P_u}{F_s}$$

Trong đó:

$$P_u = s_\gamma i_\gamma \gamma b N_\gamma + s_q i_q \gamma' h N_q + s_c i_c c N_c$$

$$s_\gamma = 0,5 - 0,1 \frac{A}{B} = 0,5 - 0,1 \frac{12,78}{13,2} = 0,403$$

$$s_q = 1$$

$$s_c = 1 + 0,2 \frac{A}{B} = 1 + 0,2 \frac{12,78}{13,2} = 1,19$$

$$i_\gamma = i_q = i_c = 1$$

$$\varphi = 26,85^\circ \rightarrow N_\gamma = 68,8; N_q = 37,5; N_c = 52,6.$$

γ : dung trọng của đất tại đáy móng ($2,01 \text{ T/m}^3$)

γ' : dung trọng của đất từ đáy móng đến mặt đất tự nhiên ($1,91 \text{ T/m}^3$)

h : khoảng cách từ đáy móng đến mặt đài ($36,65 \text{ m}$)

c : lực dính của đất tại đáy móng ($c = 0$)

$$\rightarrow P_u = 0,403.1.2,01.13,2.68,8 + 1.1.1,91.37,5 + 0 = 3384 (\text{T} / \text{m}^2)$$

$$\rightarrow [P] = \frac{P_u}{F_s} = \frac{3384}{2} = 1692 (\text{T} / \text{m}^2)$$

Ta thấy: $\sigma_{\max} = 75,78 (\text{T} / \text{m}^2) < [P] = 1692 (\text{T} / \text{m}^2)$

Nh- vậy: đất nền d-ới mũi cọc đảm bảo khả năng chịu lực.

c. Kiểm tra độ lún của móng cọc:

- Áp lực tiêu chuẩn d-ới đáy khối móng quy -ớc:

$$P_{tb}^{tc} = 68,8 (\text{T} / \text{m}^2)$$

- Áp lực gây lún tại đáy khối móng quy -ớc:

$$P_{gl} = P_{tb}^{tc} - \sigma_{bt}$$

σ_{bt} : ứng suất bản thân của các lớp đất tại đáy khối móng quy -ớc

$$\sigma_{bt} = \gamma \cdot h = 1,91.35,05 = 66,9 (\text{T} / \text{m}^2)$$

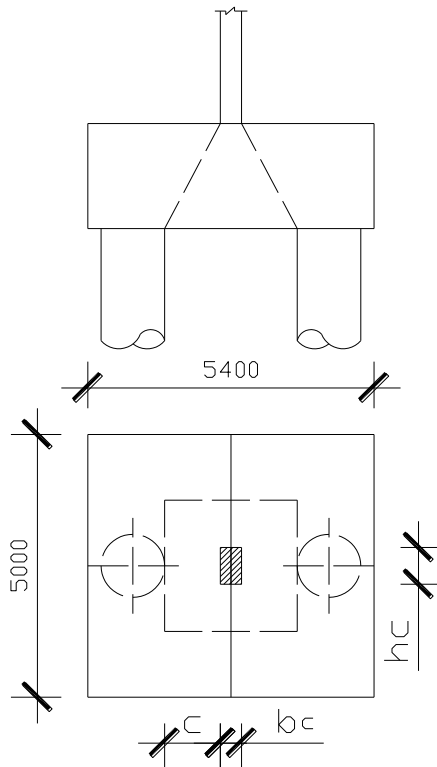
Ta thấy: $P_{gl} = 68,8 - 66,9 = 1,9 < \frac{1}{5} \sigma_{bt} = 13,38 (\text{T} / \text{m}^2) \rightarrow$ không cần tính lún.

6. Tính toán, kiểm tra đài cọc:

a. Kiểm tra điều kiện đâm thủng của cột:

Giả thiết bỏ qua ảnh hưởng của cốt thép ngang.

$$P_{dt} \leq P_{cdt}$$



Lực đâm thủng:

$$P_{dt} = P_1 + P_2 = 322,8 + 339,6 = 662,4 \text{ (T)}$$

Lực chống đâm thủng:

$$P_{cdt} = [\alpha_1(b_c + c_2) + \alpha_2(h_c + c_1)]h_0R_k$$

Trong đó:

R_k : cường độ tính toán chịu kéo của bê tông

$$R_k = 10(\text{kG/cm}^2) = 100(\text{T/m}^2)$$

$$h_c = 0,7(\text{m}); b_c = 0,4(\text{m})$$

$$c_1 = 0,396(\text{m}); c_2 = 0,796(\text{m})$$

$$\alpha_1 = 1,5 \sqrt{1 + \left(\frac{h_0}{c_1}\right)^2} = 1,5 \sqrt{1 + \left(\frac{1,95}{0,396}\right)^2} = 7,54$$

$$\alpha_2 = 1,5 \sqrt{1 + \left(\frac{h_0}{c_2}\right)^2} = 1,5 \sqrt{1 + \left(\frac{1,95}{0,796}\right)^2} = 3,97$$

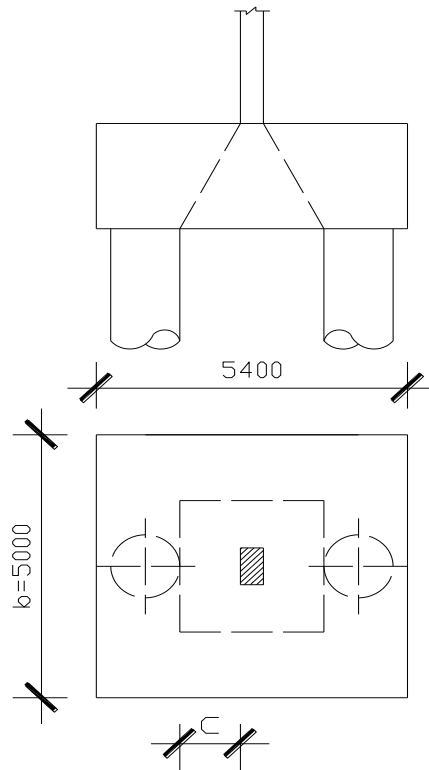
Chọn chiều dày lớp bảo vệ $a = 5\text{cm} \rightarrow h_0 = h_d - a = 2 - 0,05 = 1,95(\text{m})$.

$$\rightarrow P_{cdt} = [7,54(0,4 + 0,796) + 3,97(0,7 + 0,396)] \cdot 1,95 \cdot 100 = 2607(\text{T})$$

CHUNG C- CAO TẦNG 19T10 TRUNG HOÀ - NHÂN CHÍNH

Ta thấy: $P_{dt} = 662,4 < P_{cdt} = 2607 \rightarrow$ đảm bảo mãn điều kiện đâm thủng của cột.

b. Kiểm tra điều kiện c- ờng độ trên tiết diện nghiêng theo lực cắt:



$$Q \leq \beta \cdot b \cdot h_0 \cdot R_k$$

Trong đó:

Q: tổng phản lực các cọc nằm ngoài tiết diện nghiêng

$$Q = P_2 = 339,6(T)$$

β : hệ số không thứ nguyên

$$\beta = 0,7 \sqrt{1 + \left(\frac{h_0}{c}\right)^2}$$

Ta có: $c = 0,65m < 0,5h_0 = 0,975m$

$\rightarrow$ Lấy $c = 1,05m$

$$\rightarrow \beta = 1,47$$

$$\rightarrow \beta \cdot b \cdot h_0 \cdot R_k = 1,47 \cdot 5 \cdot 1,95 \cdot 100 = 1433(T)$$

Ta thấy: $Q = 339,6 \leq \beta \cdot b \cdot h_0 \cdot R_k = 1433$

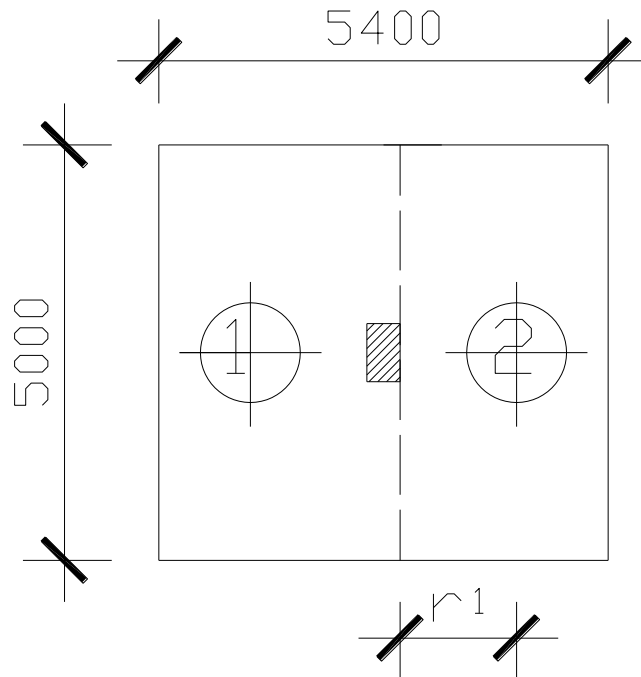
$\rightarrow$ Chiều cao đài đã chọn thỏa mãn điều kiện chịu c- ờng độ trên tiết diện nghiêng.

Theo ph- ơng còn lại tính toán t- ơng tự ta cũng đ- ợc kết quả nh- trên.

d. Tính toán cốt thép cho đài:

Đặt cốt thép AIII, $R_a = 3600(\text{kG/cm}^2)$.

Đài tuyệt đối cứng, coi đài làm việc nh- bản công-xôn ngầm tại mép cột.



* Tính toán cốt thép theo ph- ơng ngang:

Mômen uốn ở tiết diện I-I là:

$$M_I = r_l(P_1 + P_2)$$

Trong đó:

$r_l = 1,35$ (m): khoảng cách từ mép cột đến tâm cọc số 1 và số 2.

$P_1 = 339,6(\text{T})$; $P_2 = 322,8(\text{T})$

$$\rightarrow M_I = 1,35.(339,6 + 322,8) = 894,24(\text{Tm})$$

Cốt thép theo yêu cầu:

$$F_{a1} = \frac{M_I}{0,9.h_0.R_a} = \frac{894,24}{0,9.1,95.36000} = 0,0142(\text{m}^2) = 142(\text{cm}^2)$$

Đặt $24\phi 28$, $a = 200$ có $F_a = 147,7(\text{cm}^2)$.

$$\mu = \frac{F_a}{bh_0} = \frac{147,7}{500.195} . 100\% = 0,151(\%) > \mu_{\min} = 0,05(\%)$$

Thép lớp trên đặt $22\phi 28$, $a=200$. còn lại đặt $\phi 14a200$ để tránh co ngót cho bê tông.

III. Tính móng cột trục B,C của khung 3

Do trục B và trục C ở gần nhau (cách 2,5m) nên ta bố trí đài móng của hai cột trục B và C chung nhau.

* Từ bảng tổ hợp nội lực chọn ra các cặp nội lực để tính toán là:

- Cột trục B:

$$M = 21,06(\text{Tm}); N = -476,8(\text{T}); Q = -5,85(\text{T}).$$

- Cột trục C:

$$M = 45,26(\text{Tm}); N = -488,97(\text{T}); Q = -12,57(\text{T}).$$

Vậy: tải trọng mà đài móng phải chịu là:

$$N = -476,8 - 488,97 = -965,77(\text{T})$$

$$M = 21,06 + 45,26 = 66,32(\text{T})$$

$$Q = -5,85 - 12,57 = -18,42(\text{T})$$

1. Sơ bộ chọn cọc và đài cọc:

Đ-ờng kính của cọc tròn đ-ợc chọn phụ thuộc vào khả năng chịu lực. Chọn đ-ờng kính cọc $D = 1,2 \text{ (m)}$. Số l-ợng cốt thép đặt theo cấu tạo $27\phi 18$ có $F_a = 68,715 \text{ (cm}^2\text{)}$.

Chiều sâu chôn đài $h_d = 2 \text{ m}$.

Chiều dài cọc là 35,05m kể từ đáy đài, phần cọc ngàm vào lớp đất sỏi là $2d = 2,4 \text{ m}$.

2. Kiểm tra chiều sâu chôn đài:

Chiều sâu chôn đài tính từ đáy đài đến mặt đài và phải thỏa mãn điều kiện: $h_d > 0,7h_{\min}$ ($h_{\min}$: chiều cao tối thiểu của đài để tổng các lực ngang tác dụng vào đài đ-ợc tiếp thu hết ở phần đất đối diện, cọc chủ yếu chịu tải trọng đứng).

$$h_{\min} = \text{tg} \left(45^\circ - \frac{\varphi}{2} \right) \cdot \sqrt{\frac{\sum H}{\gamma \cdot b}}$$

Trong đó:

φ, γ : góc ma sát trong và trọng l-ợng tự nhiên của đất từ đáy đài trở lên.

$$(\varphi = 24^\circ, \gamma = 1,95 \text{ T/m}^3)$$

ΣH : tổng tải trọng ngang.

b : cạnh đáy đài vuông góc với ΣH ($b = 5,3\text{m}$)

Từ kết quả nội lực ta có $Q_{\text{chân cột}} = -18,42(\text{T}) \rightarrow \Sigma H = -18,42(\text{T})$

$$\rightarrow h_{\min} = \text{tg} \left(45^\circ - \frac{24^\circ}{2} \right) \cdot \sqrt{\frac{18,42}{1,95 \cdot 5,3}} = 2,76(\text{m})$$

Chọn chiều sâu chôn đài và cũng là chiều cao đài:

$$h_d = 2 \text{ m} > 0,7 h_{\min} = 0,7 \cdot 2,76 = 1,93(\text{m}).$$

3. Xác định sức chịu tải của cọc:

a. Sức chịu tải theo vật liệu làm cọc:

$$P_{vl} = 795,6(\text{T}).$$

b. Xác định sức chịu tải của cọc theo đất nền:

$$P_{dn} = 648(\text{T})$$

Vậy sức chịu tải cho phép của cọc:

$$P = \min(P_{vl}, P_{dn}) = \min(795,6; 648) = 648(\text{T})$$

4. Xác định số l- ợng cọc và bố trí cọc:

a. Chọn số l- ợng cọc:

$$n = \beta \frac{N}{P}$$

Trong đó:

n: số l- ợng cọc trong đài.

β : hệ số kinh nghiệm, kể đến ảnh h- ớng của lực ngang và mômen ($\beta = 1,1$).

N: tổng lực đứng kể đến cao trình đáy đài

(dự kiến kích th- ớc đài là: 5300x8000x2000mm)

$$N = N_0 + G_{\text{đài}} + G_{\text{đất}} = 965,77 + 5,3 \cdot 8 \cdot 2 \cdot 2,5 = 1177,8(\text{T}).$$

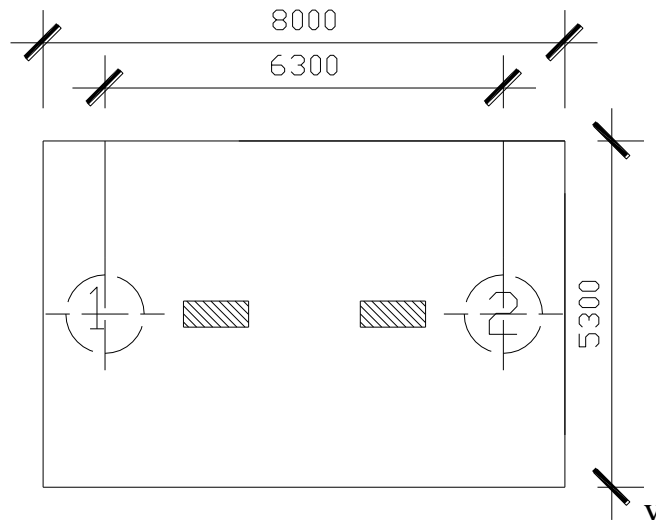
P: sức chịu tải cho phép của cọc ($P = 648\text{T}$).

$$\rightarrow n = 1,1 \frac{1177,8}{648} = 2(\text{cọc})$$

Chọn $n = 2$ cọc.

b. Bố trí cọc:

Mặt bằng bố trí cọc nh- hình vẽ:



Kích thước dài: 8x5,3x2m.

Khoảng cách giữa 2 cọc: 6,3m

Khoảng cách từ mép cọc ngoài cùng tới mép dài: 0,25m.

5. Tính toán kiểm tra tổng thể móng cọc:

a. Kiểm tra tải trọng tác dụng lên cọc:

$$N_{tt} = N + 1,1 \cdot \gamma \cdot h_d \cdot F_d = 965,77 + 1,1 \cdot 2,5 \cdot 5,3 \cdot 3,8 \cdot 2 = 1199(T).$$

$$M_{tt} = M + Q \cdot h_d = 66,32 + 18,42 \cdot 2 = 103,16(Tm)$$

* Tải trọng tác dụng lên cọc xác định theo công thức:

$$P_{\max} = \frac{N}{n} + \frac{M_y \cdot x_{\max}^n}{\sum x_i^2}$$

$$P_{\min} = \frac{N}{n} - \frac{M_y \cdot x_{\max}^k}{\sum x_i^2}$$

Trong đó:

$$x_{\max}^n = 3,15m$$

$$x_{\max}^k = 3,15m$$

$$\sum x_i^2 = 2 \cdot 3,15^2 = 19,85$$

$$\rightarrow P_{\max} = \frac{1199}{2} + \frac{103,16 \cdot 3,15}{19,85} = 615,8(T)$$

$$\rightarrow P_{\min} = \frac{1199}{2} - \frac{103,16 \cdot 3,15}{19,85} = 583,13(T)$$

Ta thấy: $P_{\max} = 615,8(T) < [P] = 648(T)$

$P_{\min} = 583,13(T) > 0 \rightarrow$ không cần kiểm tra điều kiện cọc chịu nhỏ.

Vậy cọc đảm bảo khả năng chịu lực.

* Tải trọng truyền lên cọc (không kể đến trọng lượng bản thân cọc và các lớp đất phủ từ đáy đài trở lên):

$$P_1 = 615,8 (T)$$

$$P_2 = 583,13 (T)$$

b. Kiểm tra c-ờng độ đất nền:

Để kiểm tra c-ờng độ của đất nền tại mũi cọc, ng-ời ta coi đài cọc, cọc và phần đất giữa các cọc là một khối móng quy - ớc.

* Xác định khối móng quy - ớc:

- Chiều cao khối móng quy - ớc đ-ợc tính từ mũi cọc đến mặt đất (do có tầng hầm nên chiều cao này bằng chiều cao tới mặt đài): $H_q = 37,05(m)$

- Góc mở:

$$\varphi_{tb} = \frac{\sum \varphi_i \cdot l_i}{\sum l_i} = \frac{0,85 \cdot 2,4 + 4,8 \cdot 1,6 + 8 \cdot 1,8 + 10,4 \cdot 3,0 + 8,6 \cdot 3,5 + 2,4 \cdot 3,8}{0,85 + 4,8 + 8 + 10,4 + 8,6 + 2,4} = 26,97^\circ$$

$$\rightarrow \text{Góc mở: } \alpha = \frac{\varphi_{tb}}{4} = \frac{26,97^\circ}{4} = 6,74^\circ$$

- Chiều dài khối móng quy - ớc:

$$B = B_1 + 2Ltg\alpha = (8 - 2 \cdot 0,25) + 2 \cdot 35,05 \cdot tg6,74^\circ = 15,78(m)$$

- Chiều rộng khối móng quy - ớc:

$$A = A_1 + 2Ltg\alpha = (5,3 - 2 \cdot 0,25) + 2 \cdot 35,05 \cdot tg6,74^\circ = 13,08(m)$$

- Momen chống uốn của khối móng quy - ớc là:

$$W_x = \frac{AB^2}{6} = \frac{13,08 \cdot 15,78^2}{6} = 542,8(m^3)$$

* Tải trọng tính toán d-ới đáy khối móng quy - ớc:

- Trọng lượng đài cọc là:

$$N_1 = 1,1 \cdot 5,3 \cdot 8 \cdot 2 \cdot 2,5 = 233,2(T).$$

- Trọng lượng cọc là:

$$Q_c = 1,1 \cdot n \cdot F_c \cdot l_c \cdot \gamma_c = 1,1 \cdot 2 \cdot 1,1304 \cdot 35,05 \cdot 2,5 = 218(T).$$

CHUNG C- CAO TẦNG 19T10 TRUNG HOÀ - NHÂN CHÍNH

- Trọng lượng đất giữa các cọc là:

$$N_2 = (A.B - n.F_c).l_c.\gamma_{tb} = (15,78.13,08 - 2.1,1304).35,05.1,91 \\ = 13666,4(T)$$

→ Lực tác dụng tại đáy khối móng quy - ước:

$$N_d = N + N_1 + N_2 + Q_c = 965,77 + 233,2 + 13666,4 + 218 = 15084(T).$$

$$M_d = 66,32 (Tm)$$

* Áp lực tính toán d- ới đáy khối móng quy - ước:

$$\sigma_{\max} = \frac{N_d}{F_{qu}} + \frac{M_d}{W_{qu}} = \frac{15084}{15,78.13,08} + \frac{66,32}{542,8} = 73,2(T / m^2)$$

$$\sigma_{\min} = \frac{N_d}{F_{qu}} - \frac{M_d}{W_{qu}} = \frac{15084}{15,78.13,08} - \frac{66,32}{542,8} = 72,9(T / m^2)$$

* Sức chịu tải của nền đất d- ới đáy khối móng quy - ước tính theo công thức của Terzaghi:

$$[P] = \frac{P_u}{F_s}$$

Trong đó:

$$P_u = s_{\gamma} i_{\gamma} \gamma B N_{\gamma} + s_q i_q \gamma' h N_q + s_c i_c c N_c$$

$$s_{\gamma} = 0,5 - 0,1 \frac{A}{B} = 0,5 - 0,1 \frac{13,08}{15,78} = 0,417$$

$$s_q = 1$$

$$s_c = 1 + 0,2 \frac{A}{B} = 1 + 0,2 \frac{13,08}{15,78} = 1,166$$

$$i_{\gamma} = i_q = i_c = 1$$

$$\varphi = 26,97^{\circ} \rightarrow N_{\gamma} = 68,8; N_q = 37,5; N_c = 52,6.$$

γ : dung trọng của đất tại đáy móng (2,01 T/m³)

γ' : dung trọng của đất từ đáy móng đến mặt đất tự nhiên (1,91 T/m³)

h: khoảng cách từ đáy móng đến mặt đất (h = 37,05 m)

c: lực dính của đất tại đáy móng (c = 0)

$$\rightarrow P_u = 0,417.1,2.01,13,08.68,8 + 1.1.1,91.37,05.37,5 + 0 = 3408(T / m^2)$$

$$\rightarrow [P] = \frac{P_u}{F_s} = \frac{3408}{2} = 1704(T / m^2)$$

Ta thấy: $\sigma_{\max} = 73,2(T/m^2) < P = 1704(T/m^2)$

Nh- vậy: đất nền d- ới mũi cọc đảm bảo khả năng chịu lực.

c. Kiểm tra độ lún của móng cọc:

- Áp lực tiêu chuẩn d- ới đáy khối móng quy - ớc là:

$$P_{tb}^{tc} = 68,8(T/m^2)$$

- Áp lực gây lún tại đáy khối móng quy - ớc:

$$P_{gl} = P_{tb}^{tc} - \sigma_{bt}$$

σ_{bt} : ứng suất bản thân của các lớp đất tại đáy khối móng quy - ớc

$$\sigma_{bt} = \gamma.h = 1,91.35,05 = 66,95(T/m^2)$$

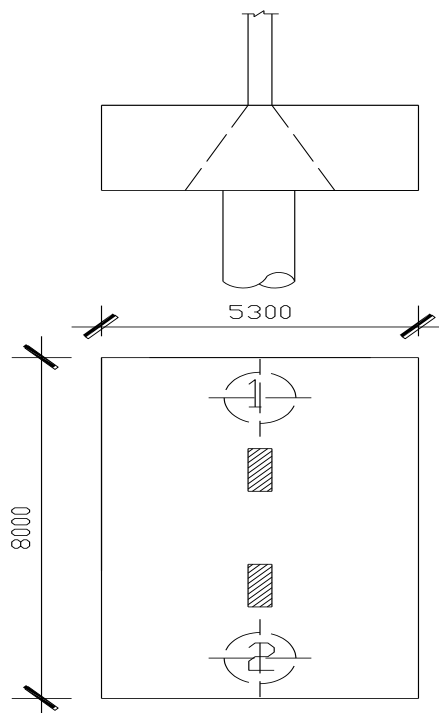
Ta thấy: $P_{gl} = 68,8 - 66,95 = 1,85(T/m^2) < \frac{1}{5}\sigma_{bt} = 13,39(T/m^2)$

→ không cần tính lún.

6. Tính toán, kiểm tra đài cọc:

a. Kiểm tra điều kiện đâm thủng của cọc:

$$P_{dt} \leq P_{cđt}$$



Lực đâm thủng:

$$P_{dt} = P_1 + P_2 = 615,8 + 583,13 = 1199(T)$$

Lực chống đâm thủng:

$$P_{cdt} = [\alpha_1(b_c + c_2) + \alpha_2(h_c + c_1)]h_0 R_k$$

Ta thấy các cọc bố trí gần với nhau và gần với mép cột, hơn nữa đài móng khá dày $h_d = 2m$ nên việc cọc đâm thủng đài là không thể xảy ra. Như vậy: đài thỏa mãn điều kiện chống đâm thủng của cọc.

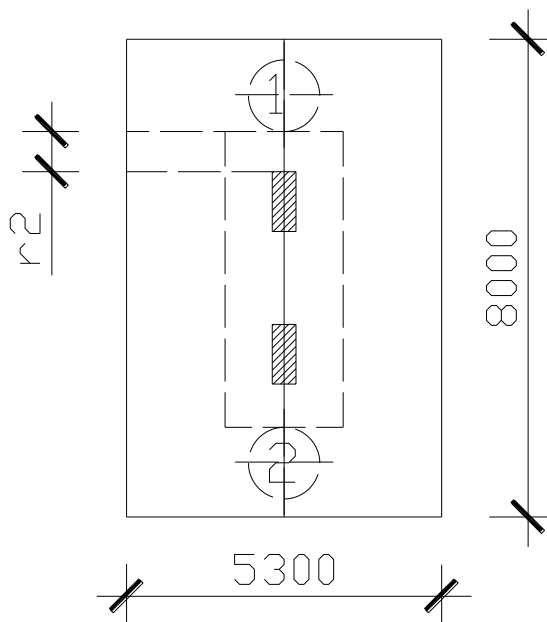
b. Kiểm tra điều kiện đâm thủng của cọc ở góc:

Ta thấy: các cọc bố trí gần với nhau và gần với cột. Hơn nữa chiều dài đài là lớn (2m) nên lực chống đâm thủng là rất lớn. Vì vậy có thể khẳng định đài thỏa mãn điều kiện chống đâm thủng của cọc ở góc.

d. Tính toán cốt thép cho đài:

Đặt cốt thép AIII, $R_a = 3600(kG/cm^2)$.

Đài tuyệt đối cứng, coi đài làm việc nh- bản côngxôn ngàm tại mép cột.



* Tính toán cốt thép theo phương cạnh dài:

Momen uốn ở tiết diện II-II là:

$$M_{II} = r_2(P_1 + P_2)$$

Trong đó:

$r_2 = 0,8(m)$: khoảng cách từ mép cột đến cọc số 1 và số 2.

$$P_1 = 615,8(T) ; P_2 = 583,13(T)$$

$$\rightarrow M_{II} = 0,8.(615,8 + 583,13) = 959(Tm)$$

CHUNG C- CAO TẦNG 19T10 TRUNG HOÀ - NHÂN CHÍNH

Cốt thép theo yêu cầu:

$$F_{all} = \frac{M_{II}}{0,9.h_0.R_a} = \frac{959}{0,9.1.95.36000} = 0,0151(m^2) = 151(cm^2)$$

Đặt 25 ϕ 28, a = 180 có $F_a = 154 (cm^2)$

$$\mu = \frac{F_a}{bh_0} = \frac{154}{530.195} . 100\% = 0,15(\%) > \mu_{min} = 0,05(\%)$$

Thép lớp trên đặt 35 ϕ 28, a200. còn lại đặt ϕ 14a200 để tránh co ngót cho bê tông.

PHẦN 3: THI CÔNG

(45%)

Giáo viên hướng dẫn: KS. TRẦN TRỌNG BÌNH.

Nhiệm vụ thiết kế:

- Phần A: Lập biện pháp thi công phần ngầm.
- Phần B: Lập biện pháp thi công phần thân nhà và hoàn thiện.
- Phần C: Thiết kế tổ chức và lập tổng tiến độ.
- Phần D: Thiết kế tổng mặt bằng xây dựng công trình.

Các bản vẽ kèm theo:

- 01 bản vẽ thi công cọc khoan nhồi.
- 01 bản vẽ thi công đào đất và bê tông đài, giằng móng.
- 01 bản vẽ kỹ thuật thi công phần thân.
- 01 bản vẽ tiến độ thi công.
- 01 bản vẽ tổng mặt bằng thi công (phần thân).

A. LẬP BIỆN PHÁP THI CÔNG PHẦN NGẦM

Giới thiệu sơ bộ về công trình:

+ Công trình là khối nhà 8 tầng với 1 tầng hầm được xây dựng trên khu đất rộng 1500m². Tầng hầm của khối nhà được dùng để làm gara, tầng 1 làm dịch vụ, các tầng trên là tầng chung cư. Độ cao công trình là 35,26m. Cốt tầng hầm -3,6m (so với cốt $\pm 0,00$, cách mặt đất tự nhiên một khoảng 2,85m).

+ Tổng số lượng cọc khoan nhồi của công trình là 42 cọc. Mỗi cọc có đường kính 1200 mm, chiều dài 35,05 m(tính từ đáy đài).

+ Mực nước ngầm nằm ở độ sâu -7,5m (so với cốt $\pm 0,00$).

+ Các lớp địa chất của công trình như sau:

- Lớp 1: Đất lấp dày 1,2m.
- Lớp 2: Sét pha dẻo dày 4,5m.
- Lớp 3: Sét pha dẻo mềm dày 4,8m.
- Lớp 4: Cát pha dẻo dày 8m.
- Lớp 5: Cát bụi chặt vừa dày 10,4m.
- Lớp 6: Cát hạt trung chặt vừa dày 8,6m.
- Lớp 7: Cát thô lẫn cuội sỏi chặt.

Dự kiến phương án thi công phần ngầm:

Thi công cọc khoan nhồi trước, sau đó đào đất đến cốt tầng hầm, đào đất để thi công đài móng và giằng móng (kết hợp đào đất bằng máy và đào đất thủ công).

Phương án này có những ưu điểm sau:

- Việc vận chuyển đất, di chuyển thiết bị và quá trình thi công cọc khoan nhồi được tiến hành thuận lợi.
- Tiến hành thoát nước dễ dàng.
- Năng suất khoan tạo lỗ và đổ bê tông cọc khoan nhồi cao hơn.

I. Lập biện pháp thi công cọc khoan nhồi:

1. Phân tích và lựa chọn dây chuyền công nghệ chính:

- Dây chuyền công nghệ để thi công cọc khoan nhồi gồm các bước chính sau đây: chuẩn bị $\rightarrow$ khoan tạo lỗ $\rightarrow$ giữ thành $\rightarrow$ đặt thép $\rightarrow$ đổ bê tông $\rightarrow$ kiểm tra chất lượng cọc.

- Để thực hiện các bước trên, có nhiều phương án thi công khác nhau. Muốn chọn được phương án thi công hợp lý phù hợp với công trình phải phụ thuộc vào điều kiện cụ thể của từng công trình như: cấu tạo các lớp đất, cao trình mực nước ngầm, cấu tạo cọc, điều kiện cung cấp thiết bị, năng lực thi công, năng lực tài

chính của đơn vị thi công... để lựa chọn chi tiết công nghệ và các thiết bị cho phù hợp. Tuy nhiên có hai nguyên lý đ- ợc sử dụng trong tất cả các ph- ơng pháp thi công là:

- . Cọc khoan nhồi có sử dụng ống vách.
- . Cọc khoan nhồi không sử dụng ống vách.

a. Cọc khoan nhồi có sử dụng ống vách:

- Nguyên tắc tạo lỗ của ph- ơng pháp này là: vừa rung lắc ống xuống vừa di động nâng lên hạ xuống, vừa làm cho l- ưỡi dao ở đầu khoan xoắn tiến tr- ớc vào trong đất.

- Ưu điểm: chất l- ượng hố khoan đ- ợc đảm bảo tốt nhất, thi công không cần dung dịch Bentonite nên công tr- ờng sạch.

- Nh- ợc điểm: thi công phức tạp, khó có thể làm đ- ợc cọc sâu do hạn chế khi ép ống chống, máy móc công kênh, giá thành thi công cao (nếu vì lí do nào đó không thu hồi lại đ- ợc ống vách thì sẽ không kinh tế), thời gian thi công kéo dài do phải hạ ống vách, ngoài ra còn có thể gây chấn động xung quanh lớn, khó có thể xây chen trong thành phố.

- Nhận xét: ph- ơng pháp này chỉ dùng khi nền đất là đất bùn, sét yếu hoặc cát chảy, và khi chủ đầu t- yêu cầu để đảm bảo chất l- ượng hố khoan. Với các loại đất cứng hoặc đất đá to, đá mô côi thì việc hạ ống vách gặp khó khăn và hiệu quả thấp, do đó ng- ời ta không dùng ph- ơng pháp này.

b. Khoan cọc nhồi có sử dụng ống vách:

+ Ph- ơng pháp khoan thổi rửa:

- Nguyên tắc: gồm ph- ơng pháp khoan - thổi rửa tuần hoàn và phản tuần hoàn. Theo ph- ơng pháp này, dùng khoan guồng xoắn đất để phá vỡ kết cấu của đất. Dùng dung dịch Bentonite và áp lực bơm để đẩy bùn đất đã bị phá vỡ ra ngoài hố khoan. Vách hố khoan đ- ợc giữ trong quá trình khoan và đổ bê tông bằng dung dịch Bentonite.

- Ưu điểm: giá thiết bị rẻ, thi công đơn giản.

- Nh- ợc điểm: thi công chậm, chất l- ượng của hố khoan không cao và nếu khoan trong các lớp đất nh- vùng đá, vùng đất sét...thì sẽ gặp khó khăn, nếu không phá vụn đ- ợc tảng đất đá thì sẽ không đẩy đất đá lên đ- ợc. Tốn nhiều n- ớc nên phải bố trí thiết bị cấp n- ớc t- ơng đối lớn, phải xây dựng bể lắng và có cách xử lý n- ớc thải hoàn chỉnh và phức tạp.

- Nhận xét: về mặt thi công, ph- ơng pháp này chỉ phù hợp với các loại nền đất bùn hoặc cát pha sét. Các hố khoan không sâu và yêu cầu chất l- ợng không cao. Điều kiện cung cấp n- ớc cho công tr- ờng phải thuận lợi.

+ *Khoan cọc nhồi bằng ph- ơng pháp khoan guồng xoắn trong dung dịch bentonite:*

- Nguyên tắc: theo công nghệ này, gầu khoan ở dạng thùng xoay cắt đất và đ- a ra ngoài, cần gầu khoan có dạng ăngten th- ờng là 3 đoạn truyền đ- ợc chuyển động từ máy đào xuống gầu nhờ hệ thống rãnh. Vách hố khoan đ- ợc giữ ổn định nhờ dung dịch Bentonite. Quá trình tạo lỗ đ- ợc thực hiện trong dung dịch Bentonite. Trong quá trình khoan có thể thay các gầu khác nhau để phù hợp với nền đất đào và để khắc phục các dị tật trong lòng đất. Dùng gầu xoay để cắt đất và gầu ngoạm để đ- a đất ra ngoài. Dùng dung dịch Bentonite để giữ vách. Sau khi khoan xong, ng- ời ta cũng làm sạch bằng cách bơm áp lực đẩy đất đá vụn còn lại ra ngoài. Dung dịch Bentonite sau khi thi công xong đ- ợc thu hồi, lọc tái sử dụng vừa đảm bảo vệ sinh và giảm khối l- ợng chuyên chở. Đặc biệt trong quá trình thi công có thể thay các loại gầu khác nhau để phù hợp với nền đất và v- ợt qua các di vật.

- Ưu điểm: ph- ơng pháp này khắc phục đ- ợc các nh- ợc điểm của hai ph- ơng pháp trên và giữ đ- ợc các - u điểm là thi công nhanh hơn, việc kiểm tra chất l- ợng hố khoan đảm bảo rõ ràng hơn. Đảm bảo vệ sinh môi tr- ờng, ít ảnh h- ưởng đến môi tr- ờng xung quanh.

- Nh- ợc điểm: cần các thiết bị khoan chuyên dụng, giá đất, giá thành cọc cao, công nghệ chặt chẽ, cán bộ và công nhân phải lành nghề có ý thức cao.

- Nhận xét: có thể sử dụng ph- ơng pháp này với các loại đất sét, các loại đất cát và sỏi. Tuy nhiên, nếu gặp đá mô côi thì cần phải dùng khoan phá.

Dựa vào tài liệu địa chất của công trình, để áp dụng thi công khoan tạo lỗ móng cọc khoan nhồi cho công trình chung c- cao tầng 19T10, em lựa chọn biện pháp thi công khoan tạo lỗ bằng guồng xoắn kết hợp với ống vách tạm thời ở đầu hố khoan, giữ thành hố khoan bằng dung dịch Bentonite. Đây là ph- ơng pháp thi công cọc khoan nhồi phổ biến tại n- ớc ta hiện nay do đáp ứng đ- ợc các yêu cầu về kĩ thuật và kinh tế.

2. Tính khối l- ợng công tác thi công cọc khoan nhồi:

a. Xác định thông số thi công cho một cọc:

+ Xác định l- ợng vật liệu cho một cọc:

CHUNG C- CAO TẦNG 19T10 TRUNG HOÀ - NHÂN CHÍNH

- Khối lượng bê tông: cọc đường kính 1200 mm, dài 36,65 m (kể thêm 1,5m để đập vỡ đầu cọc và 0,1m ngàm vào đài).

$$V_{BT} = l \frac{\pi \cdot d^2}{4} = 36,65 \frac{3,14 \cdot 1,2^2}{4} = 41,43(m^3)$$

Khi tính toán bê tông cho 1 cọc ta lấy v-ợt khoảng 10% để bù lại những mất mát do không chính xác khi khoan tạo lỗ và do co ngót.

$$\rightarrow V_{BT}^t = 41,43 \cdot 1,1 = 45,57(m^3)$$

- Khối lượng cốt thép:

. Khối lượng thép chủ của cọc: thép chủ của cọc là 20φ22 ở 11,7m phía trên của cọc, phần còn lại là 10φ22.

Khối lượng thép chủ của cọc ở 11,7m phía trên là:

$$m_1 = 20 \cdot 11,7 \cdot 2,98 = 697,32(kG)$$

Khối lượng thép chủ của cọc ở phần còn lại là:

$$m_2 = 10 \cdot 27,05 \cdot 2,98 = 806,09(kG)$$

. Khối lượng thép đai tầng c-ờng: sử dụng thép φ25 đặt cách nhau 2m.

Chiều dài của thanh thép đai tầng c-ờng là:

$$L = \pi D = 3,14(1,2 - 2 \cdot 0,05) = 3,454(m)$$

Số lượng thép đai tầng c-ờng 1 cọc là: 17 đai.

Khối lượng thép đai tầng c-ờng là:

$$m_3 = 3,454 \cdot 17 \cdot 3,85 = 226,06(kG).$$

. Khối lượng thép đai: đặt thép đai xoắn φ10a200 ở 11,7m phía trên của cọc và φ10a300 ở phần còn lại phía d-ới của cọc.

Thép đai xoắn gồm 134 vòng. Chiều dài của mỗi vòng là:

$$L = \pi D = 3,14(1,2 - 2 \cdot 0,05) = 3,454(m)$$

Khối lượng cốt thép đai là:

$$m_4 = 134 \cdot 3,454 \cdot 0,617 = 285,57 (kg)$$

→ Khối lượng cốt thép trong 1 cọc là:

$$\begin{aligned} m &= m_1 + m_2 + m_3 + m_4 \\ &= 697,32 + 806,09 + 226,06 + 285,57 \\ &= 2015,04 (kG). \end{aligned}$$

- Khối lượng bentonite:

Theo Định mức dự toán xây dựng cơ bản: lượng Bentonite cho 1m³ dung dịch là 39,26 kg/m³. Trong quá trình khoan, dung dịch luôn đầy hố khoan. Do đó lượng Bentonite cần dùng cho 1 cọc là :

$$m_{\text{bentonite}} = 39,26.39,9 \frac{\pi.1,2^2}{4} = 1771(kg)$$

**Ta có bảng tổng hợp khối l- ượng khoan cọc nhồi
cho toàn công trình**

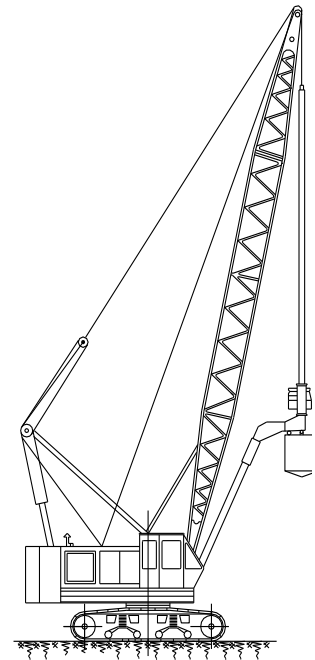
Loại cọc	Công tác	Đơn vị	Khối l- ượng một cọc	Số l- ượng cọc	Tổng khối l- ượng
1200	Bê tông	m ³	45,57	42	1914
	Cốt thép	T	2,015	42	84,6
	Bentonite	T	1,771	42	74,4

b. Tính toán và chọn máy thi công:

*** Chọn máy khoan cọc:**

Công trình chỉ có 1 loại cọc khoan nhồi đ- ờng kính 1200 mm, chiều sâu hố khoan so với mặt đất tự nhiên là 41,5m nên ta chọn máy khoan HITACHI loại KH - 100 có các thông số kỹ thuật:

- Chiều dài giá: 19 m.
- Đ- ờng kính lỗ khoan: 600 - 1500 mm.
- Chiều sâu khoan: 43 m.
- Tốc độ quay: 12 - 24 vòng /phút.
- Mômen quay: 40 - 51 kNm.
- Trọng l- ượng máy: 36,8 T.
- Áp lực lên đất: 0,77 kG/cm².



MÁY KHOAN KH - 100

*** Chọn xe vận chuyển bê tông th- ơng phẩm:**

Khối l- ượng bê tông của 1 cọc là 45,57 (m³). Giả thiết bê tông đ- ợc mua của nhà máy cách công tr- ờng thi công là 10km. Xe vận chuyển bê tông th- ơng phẩm chọn theo mối quan hệ giữa khối l- ượng bê tông 1 cọc và thời gian đổ bê tông 1cọc sao cho số xe cần thiết để đổ bê tông 1 cọc là ít nhất. Chọn xe vận chuyển bê tông th- ơng phẩm KAMAZ mã hiệu SB-92B có các thông số kỹ thuật sau:

Các thông số của xe:

- Dung tích thùng trộn: 6 m³.
- Dung tích thùng n- ớc: 0,75 m³.
- Ô tô cơ sở: KAMAZ – 5511.
- Công suất động cơ: 40 KW.
- Tốc độ quay của thùng trộn: 9 ÷ 14,5 vòng/phút.
- Độ cao đổ vật liệu vào: 3,5 m.
- Thời gian đổ bê tông ra: 10 phút.

CHUNG C- CAO TẦNG 19T10 TRUNG HOÀ - NHÂN CHÍNH

- Trọng lượng xe (có bê tông): 21,85 T.
- Vận tốc di chuyển: 70 km/h (đường nhựa).

*** Chọn cần trục để cẩu lắp lồng cốt thép :**

- Chiều cao cẩu lắp:

$$H_{CL} = h_1 + h_2 + h_3 + h_4$$

Trong đó:

$h_1 = 0,6$ m (Chiều cao ống vách trên đất).

$h_2 = 0,5$ m (Khoảng cách an toàn).

$h_3 = 11,7$ m (Chiều cao lồng thép).

$h_4 = 1,5$ m (Chiều cao từ mặt trên cấu kiện đến móc cẩu của cần trục).

$$\begin{aligned} \rightarrow H_{CL} &= 0,6 + 0,5 + 1,5 + 11,7 \\ &= 14,3 \text{ (m)} \end{aligned}$$

- Bán kính cẩu lắp: $R = 8$ m.

→ Chọn cần trục tự hành bánh xích MKG - 10 có các đặc tính kỹ thuật:

. Chiều dài tay cần: $L = 18$ m.

. Chiều cao nâng móc: $H_{\max} = 18$ m.

$$H_{\min} = 10,5 \text{ m.}$$

. Sức nâng: $Q_{\max} = 4,5$ T.

. Tầm với: $R_{\max} = 16$ m.

$$R_{\min} = 5,5 \text{ m.}$$

*** Lựa chọn máy trộn bentonite**

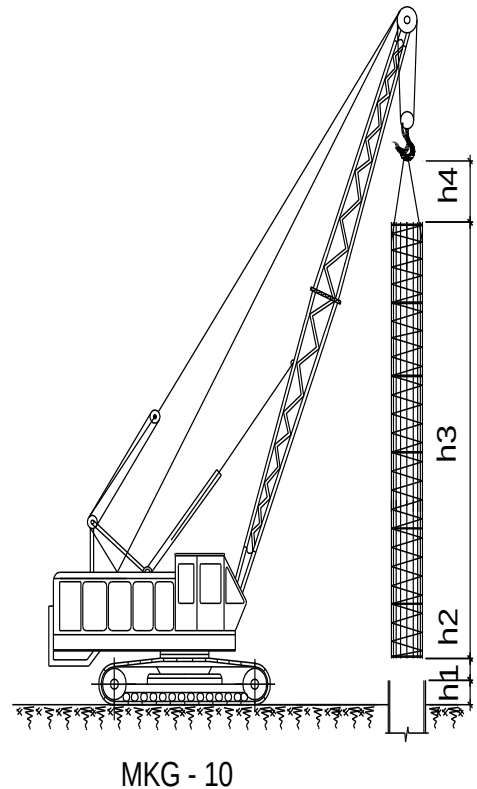
- Máy trộn theo nguyên lý khuấy bằng áp lực nước do bơm ly tâm. Ta sử dụng loại máy BE-30A với các thông số kỹ thuật sau:

Dung tích thùng trộn (m^3)	3
Năng suất (m^3/h)	30-35
Lưu lượng (l/phút)	2500
Áp suất dòng chảy (kN/m^2)	2,0

*** Tính thể tích bể chứa dung dịch bentonite**

- Thể tích dung dịch bentonite phải đảm bảo cung cấp đầy đủ cho quá trình đào và quá trình thổi rửa hố đào. Có thể tính thể tích này theo công thức sau: $V_{tt} = n.V_1$

Trong đó:



CHUNG C- CAO TẦNG 19T10 TRUNG HOÀ - NHÂN CHÍNH

+ V_{tt} : thể tích dung dịch bentonite cần cung cấp, m^3

+ n : hệ số tăng thể tích dung dịch bentonite , $n = 1,3$

+ V_1 : thể tích hình học của tất cả các panen hoặc cọc cần đào trong một chu kỳ (1 ngày), m^3 . Lấy cho thể tích lớn nhất của mỗi loại

- Dự tính một ngày khoan 1 cọc nên ta có : $V_1 = V_{\text{khoan}} = 45,57 (m^3)$

$$\Rightarrow V_{tt} = 1,3.45,57 = 59,24 (m^3).$$

- Để cung cấp và dự trữ bentonite cho quá trình đào ta sử dụng các bể chứa bằng thép dạng container có kích thước $6 \times 2 \times 2 \text{ m}$ $\rightarrow$ thể tích một bể chứa là $24 m^3$

$\Rightarrow$ cần sử dụng số bể chứa là : $59,24/24 = 2,47$ (bể). Ta sử dụng 3 bể chứa

* *Tính thể tích trạm xử lý dung dịch bentonite sau khi sử dụng*

- Lượng bentonite tái sử dụng sau một lần thi công cọc xong nằm trong khoảng 60-70% lượng cần sử dụng ban đầu.

- Vậy số lượng bể chứa cho trạm xử lý cần sử dụng là $0,65.2,45 = 1,58$ bể. Ta sử dụng 2 bể chứa loại $6 \times 2 \times 2 \text{ (m)}$ cho trạm xử lý bentonite.

* *Chọn búa rung để hạ ống vách (ống casing):*

Búa rung để hạ vách chống tạm thời là búa rung thủy lực 4 quả lệch li tâm từng cặp 2 quả quay ngược chiều nhau, giảm chấn bằng cao su. Búa do hãng ICE (Internation Construction Equipment) chế tạo.

Thông số	Đơn vị	Giá trị
Model		KE – 416
Moment lệch tâm	kGm	23
Lực li tâm lớn nhất	kN	645
Số quả lệch tâm		4
Tần số rung	vòng/ phút	800, 1600
Biên độ rung lớn nhất	mm	13,1
Lực kẹp	kN	1000
Công suất máy rung	kW	188
Lưu lượng dầu cực đại	lít/ phút	340
Áp suất dầu cực đại	bar	350
Trọng lượng toàn đầu rung	kG	5950

CHUNG C- CAO TẦNG 19T10 TRUNG HOÀ - NHÂN CHÍNH

Kích thước phủ bì: - Dài	mm	2310
- Rộng	mm	480
- Cao	mm	2570
-Trạm bơm: động cơ Diesel	kW	220
Tốc độ	vòng/ phút	2200

* Ngoài ra còn phải chuẩn bị một số thiết bị sau:

- + Bể n- ớc
- + Máy nén khí.
- + Máy bơm hút dung dịch bentonite.
- + Máy bơm hút cặn lắng.
- + Máy hàn.
- + Máy kinh vĩ.
- + Máy thuỷ bình
- + Th- ớc đo sâu > 75m.

* Tính toán thời gian thi công 1 cọc:

T T	Nội dung công việc	Thời gian (phút)	Ghi chú
1	Lắp mũi khoan và di chuyển máy	30	
2	Định vị tim cọc	15	
3	Khoan mở lỗ	15	Khoan để hạ ống vách
4	Hạ ống vách (ống casing)	20	
5	Cấp Bentonite	10	
6	Khoan tạo lỗ	270	Khoan đến độ sâu thiết kế
7	Kiểm tra cao độ đáy	10	
8	Chờ lắng	30	
9	Làm sạch lỗ khoan lần 1	15	Bằng gầu làm sạch
10	Lắp dựng lồng cốt thép	90	
11	Lắp ống đổ bê tông (ống trime)	30	
12	Làm sạch lần 2	30 - 45	Bằng ph- ơng pháp tuần hoàn
13	Kiểm tra cao độ đáy	10	
14	Đổ bê tông	120	
15	Rút ống đổ bê tông (ống trime)	10	
16	Rút ống vách (ống casing)	20	

CHUNG C- CAO TẦNG 19T10 TRUNG HOÀ - NHÂN CHÍNH

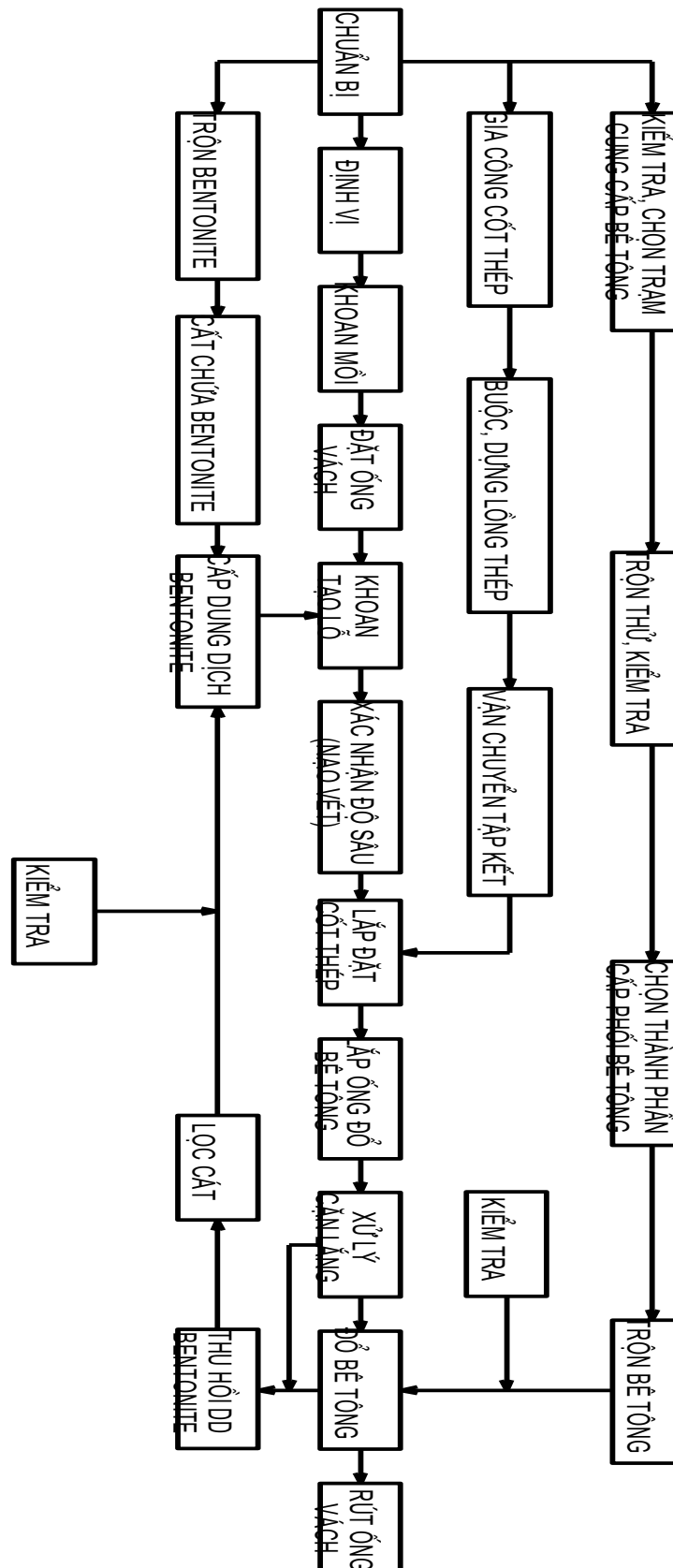
	Tổng:	695÷710	
--	--------------	----------------	--

Do trong quá trình thi công có nhiều công việc xen kẽ, thời gian chờ đợi vận chuyển nên 1 cọc làm trong 1 ngày.

Vậy: 42 cọc sẽ thi công trong 42 ngày.

3. Thuyết minh biện pháp kỹ thuật thi công:

Ta có quy trình thi công cọc khoan nhồi nh- sau:



a. Công tác chuẩn bị:

Để việc thi công cọc khoan nhồi đạt hiệu quả cao phải thực hiện các khâu chuẩn bị sau :

- Nghiên cứu kỹ bản vẽ thiết kế, tài liệu địa chất công trình và các yêu cầu kỹ thuật chung cho cọc khoan nhồi .

- Lập ph-ong án kỹ thuật thi công, lựa chọn tổ hợp thiết bị thi công thích hợp .

- Lập ph-ong án tổ chức thi công, cân đối giữa tiến độ, nhân lực và giải pháp mặt bằng.

- Thi công l-ới trắc đạc định vị các trục móng và toạ độ các cọc cần thi công.

- Nghiên cứu mặt bằng thi công, thứ tự thi công cọc, đ-ờng di chuyển máy đào, đ-ờng cấp và thu hồi dung dịch bentonite, đ-ờng vận chuyển bê tông và cốt thép đến cọc, đ-ờng vận chuyển phế liệu ra khỏi công tr-ờng, đ-ờng thoát n-ớc. Những yêu cầu về lán trại, kho bãi, khu vực gia công vật liệu...

- Kiểm tra khả năng cung ứng điện, n-ớc cho công tr-ờng. Hệ thống điện đ-ợc đấu từ mạng l-ới điện của thành phố và có máy phát điện dự phòng. Hệ thống n-ớc đ-ợc lấy từ nguồn n-ớc sạch của thành phố phục vụ cho công tác trộn dung dịch bentonite và vệ sinh thiết bị.

- San ủi mặt bằng và làm đ-ờng cho phục vụ thi công, đủ để chịu tải trọng của thiết bị thi công lớn nhất, lập ph-ong án vận chuyển đất thải, tránh gây ô nhiễm môi tr-ờng.

- Thi công các công trình phụ trợ, đ-ờng cấp điện, cấp thoát n-ớc, hố rửa xe; hệ thống tuần hoàn vữa sét (kho chứa, trạm trộn, bể lắng, đ-ờng ống, máy bơm, máy tách cát...)

- Tập kết vật t- kỹ thuật và thiết bị, kiểm tra tình trạng máy móc, thiết bị trong tình trạng sẵn sàng hoạt động tốt, dụng cụ và thiết bị kiểm tra chất l-ợng phải đ-ợc qua kiểm định của các cơ quan Nhà n-ớc.

- Chuẩn bị dung dịch khoan, cốt thép cọc, ống siêu âm, ống đặt sẵn để khoan lấy lõi bê tông (nếu cần), thùng chứa đất khoan, các thiết bị phụ trợ (cần cẩu, máy bơm, máy trộn dung dịch, máy lọc cát, máy nén khí, máy hàn, tổ hợp ống đỡ, sàn công tác lỗ khoan, dụng cụ kiểm tra độ sụt của bê tông, hộp lấy mẫu bê tông, d-õng định vị lỗ cọc...)

- Lập biểu kiểm tra và nghiệm thu các công đoạn thi công theo mẫu.

- Xem xét khả năng cung cấp và chất l-ợng vật t- : xi măng , cốt thép , đá , cát..

CHUNG C- CAO TẦNG 19T10 TRUNG HOÀ - NHÂN CHÍNH

- Xem xét khả năng gây ảnh hưởng đến các công trình lân cận để có biện pháp xử lý thích hợp về: môi trường, bụi, tiếng ồn, giao thông, lún nứt công trình.

Ngoài ra để có thể tiến hành thi công được liên tục theo đúng quy trình công nghệ còn phải chuẩn bị tốt những khâu sau:

*** Bê tông:**

+ Dùng bê tông mác 300 là bê tông thương phẩm, do việc đổ bê tông được tiến hành bằng bơm nên độ sụt yêu cầu là $16 \div 20$ cm.

+ Việc cung cấp vữa bê tông cho cọc phải liên tục, không bị gián đoạn. Thời gian đổ bê tông cho một cọc không nên vượt quá 4 giờ.

+ Đổ bê tông cọc khoan nhồi trên nguyên tắc là dùng ống dẫn (phương pháp vữa dâng) nên tỉ lệ cấp phối bê tông cũng phải phù hợp với phương pháp này (bê tông phải có đủ độ dẻo, độ dính, dễ chảy trong ống dẫn).

- Tỉ lệ nước - xi măng nhỏ hơn 50%.

- Khối lượng xi măng tối thiểu $350 \text{ (kg/m}^3\text{)}$ (thông 400kg/ 1m^3 bê tông).

- Tỉ lệ cát khoảng 45%.

+ Có thể sử dụng phụ gia để thỏa mãn các đặc tính trên của bê tông.

+ Đường kính lớn nhất của cốt liệu là trị số nhỏ nhất trong các kích thước sau:

- Một phần trăm mắt ô của lồng cốt thép.

- Một nửa lớp bảo vệ cốt thép.

- Một phần trăm đường kính trong của ống đổ bê tông.

+ Để đảm bảo yêu cầu kỹ thuật phải lựa chọn nhà máy chế tạo bê tông thương phẩm có công nghệ hiện đại, các cốt liệu và nước phải sạch theo đúng yêu cầu. Cần trộn thử và kiểm tra năng lực của nhà máy và chất lượng bê tông, chọn thành phần cấp phối bê tông và các phụ gia trước khi vào cung cấp đại trà cho đổ bê tông cọc nhồi.

+ Tại công trường mỗi xe bê tông thương phẩm đều phải được kiểm tra về chất lượng sơ bộ, thời điểm bắt đầu trộn và thời gian khi đổ xong bê tông, độ sụt nón cụt. Mỗi cọc phải lấy 3 tổ hợp mẫu để kiểm tra cường độ. Phải có chứng chỉ và kết quả kiểm tra cường độ của một phòng thí nghiệm đầy đủ phương pháp nhân và độc lập.

+ Thiết bị sử dụng cho công tác bê tông:

- Bê tông trộn sẵn chở đến bằng xe chuyên dụng.

- Ống dẫn bê tông từ phễu đổ xuống độ sâu yêu cầu.

CHUNG C- CAO TẦNG 19T10 TRUNG HOÀ - NHÂN CHÍNH

- Phễu hứng bê tông từ xe đổ nối với ống dẫn.
- Giá đỡ ống và phễu.

*** Cốt thép:**

+ Cốt thép đ- ợc sử dụng theo đúng chủng loại mẫu mã quy định trong thiết kế đã đ- ợc phê duyệt. Cốt thép phải có đủ chứng chỉ của nhà máy sản xuất và kết quả thí nghiệm của một phòng thí nghiệm vật liệu độc lập có t- cách pháp nhân đầy đủ cho từng lô tr- ớc khi đ- a vào sử dụng.

+ Cốt thép đ- ợc gia công, buộc, dựng thành từng lồng, sau đó đ- ợc vận chuyển đến vị trí tập trung gần khu vực thi công cọc. Dùng cần trục để cẩu lồng cốt thép và thả vào lỗ khoan, nối các lồng cốt thép để đạt đ- ợc độ sâu thiết kế tại miệng lỗ khoan bằng các mối nối buộc.

Chiều dài mỗi nối buộc $\geq 20d$ (d là đ- ờng kính thép chủ), mỗi nối buộc phải chắc chắn. Mỗi nối buộc của thép chính dùng dây thép buộc có đ- ờng kính 2 (mm).

Cự li mép – mép giữa các cốt chủ phải lớn hơn 3 lần đ- ờng kính hạt cốt liệu thô của bê tông.

Đai tăng c- ờng nên đặt ở mép ngoài cốt chủ, buộc chặt với cốt chủ để tránh cho lồng thép không bị cong vênh, biến dạng sau khi gia công. Cốt chủ không có uốn móc, móc làm theo yêu cầu công nghệ thi công không đ- ợc thò vào bên trong làm ảnh h- ưởng đến hoạt động của ống dẫn bê tông.

+ Đ- ờng kính trong của lồng thép phải lớn hơn 100mm so với đ- ờng kính ngoài ở chỗ đầu nối ống dẫn bê tông.

+ Để đảm bảo độ dày của lớp bê tông bảo vệ cần đặt các đệm định vị (con kê bê tông) trên thanh cốt chủ cho từng mặt cắt theo chiều sâu của cọc. Thông th- ờng ta đặt các đệm định vị cách nhau 3m và có ít nhất 3 đệm định vị trong 1 cao độ.

Theo TCXDVN 326 - 2004 sai số cho phép chế tạo lồng cốt thép :

Hạng mục	Sai số cho phép (mm)
Cự li giữa các cốt chủ	± 10
Cự li cốt đai hoặc lò xo	± 20
Đ- ờng kính lồng cốt thép	± 10
Độ dài lồng thép	± 20

*** Dung dịch bentonite:**

Bentonite là loại đất sét thiên nhiên, khi hoà tan vào n- ớc sẽ cho ta một dung dịch sét có tính chất đẳng h- ớng, những hạt sét lơ lửng trong n- ớc và ổn định trong một thời gian dài. Khi một hố đào đ- ợc đổ đầy bentonite, áp lực d-

CHUNG C- CAO TẦNG 19T10 TRUNG HOÀ - NHÂN CHÍNH

của n-ớc ngầm trong đất làm cho bentonite có xu h-ớng rò rỉ ra đất xung quanh hố. Nh-ng nhờ những hạt sét lơ lửng trong nó mà quá trình thấm này nhanh chóng ngừng lại, hình thành một lớp vách bao quanh hố đào, cô lập n-ớc và bentonite trong hố. Quá trình sau đó, d-ối áp lực thủy tĩnh của bentonite trong hố thành hố đào được giữ một cách ổn định. Nhờ khả năng này mà thành hố khoan không bị sụt lở đảm bảo an toàn cho thành hố và chất l-ợng thi công.

+ Tác dụng của dung dịch Bentonite:

- Làm cho thành hố đào không bị sập nhờ dung dịch chui sâu vào các khe cát, khe nứt, quện với cát rời để sụp lở để giữ cho cát và các vật thể vụn không bị rơi và tạo thành một màng đàn hồi bọc quanh thành vách hố giữ cho n-ớc không thấm vào vách.

- Tạo môi tr-ờng nặng nâng những đất đá, vụn khoan, cát vụn nổi lên mặt trên để trào hoặc hút khỏi hố khoan.

- Làm chậm lại việc lắng cặn xuống của các hạt cát ở trạng thái hạt nhỏ huyền phù nhằm dễ xử lý lắng cặn.

+ Với việc sử dụng vữa sét Bentonite, thành của hố khoan đ-ợc ổn định nhờ 2 yếu tố sau:

- Dung dịch Bentonite tác dụng lên thành hố khoan một giá trị áp lực thủy tĩnh tăng dần theo chiều sâu.

- Các hạt nhũ sét sẽ bám vào thành hố khoan xâm nhập vào các lỗ rỗng trên vách hố tạo thành một lớp màng mỏng không thấm n-ớc và bền.

+ Vì vậy việc chuẩn bị sẵn đủ dung dịch Bentonite có chất l-ợng tốt giữ vai trò quan trọng trong quá trình thi công và chất l-ợng cọc nhồi.

Dung dịch Bentonite tr-ớc khi thi công phải đạt yêu cầu sau
(theo TCXD 197 : 1997)

STT	Các thông số yêu cầu	Đơn vị	
1	Độ pH		>7
2	Dung trọng	t/m ³	1,02- 1,15
3	Độ nhớt	giây	29- 50
4	Hàm l-ợng bentonite trong dung dịch		2- 6%
5	Hàm l-ợng cát		<6%

+ Qui trình trộn dung dịch Bentonite:

- Đổ 80% l-ợng n-ớc theo tính toán vào bể trộn.

- Đổ từ từ 1- ọng bột Bentonite theo thiết kế (30-50 kg/m³).
- Đổ từ từ 1- ọng phụ gia nếu có.
- Trộn tiếp 15 ÷ 20 phút.
- Đổ nốt 20% 1- ọng n- ớc còn lại.
- Trộn 10 phút.
- Chuyển dung dịch Bentonite đã trộn sang thùng chứa sàng sàng cấp cho hố khoan hoặc trộn với dung dịch Bentonite thu hồi đã lọc lại qua máy lọc cát để cấp lại cho hố khoan.
- + Trạm trộn dung dịch khoan tại công tr- ờng bao gồm:
 - Một máy trộn Bentonite.
 - Một hoặc nhiều bể chứa cho phép công tr- ờng chuẩn bị dự trữ đủ để phòng mọi sự cố về khoan (4 bể: 1 đựng n- ớc dự trữ, 1 đựng dung dịch vừa trộn, 2 đựng Bentonite thu hồi).
 - Một máy tái sinh đảm bảo việc tách các cặn lớn bằng sàng và cát bằng cyclon hoặc li tâm.
- + Một số chú ý khác khi sử dụng bentonite thi công cọc khoan nhồi
 - Liều 1- ọng pha trộn Bentonite từ 30 ÷ 50 kg /m³, tùy theo chất 1- ọng n- ớc.
 - N- ớc sử dụng: n- ớc sạch, n- ớc máy.
 - Chất bổ sung để điều chỉnh độ pH : NaHCO₃ hoặc t- ơng tự.
 - Tùy theo tr- ờng hợp cụ thể để đạt các chỉ tiêu mà qui định đề ra có thể dùng một số chất phụ gia nh- : Na₂CO₃ (Natri Carbonate) hoặc NaF (Natri Florua).
 - Trong thời gian thi công, cao độ dung dịch khoan phải cao hơn mực n- ớc ngầm ít nhất là 1m.
 - Tr- ớc khi đổ bê tông, khối 1- ọng riêng của dung dịch trong khoảng từ 500mm kể từ đáy lỗ phải nhỏ hơn 1,25, hàm 1- ọng cát ≤ 8%, độ nhớt ≤ 28giây để dễ bị đẩy lên mặt đất.
 - Ngoài dung dịch Bentonite có thể dùng chất CMC, dung dịch tổng hợp, dung dịch nước muối... tùy thuộc vào điều kiện địa chất công trình.

b. Công tác định vị hố khoan:

Tr- ớc tiên phải xác định đ- ọc tên và vị trí cọc cần khoan trên bản vẽ thiết kế, từ đó tính toán xác định đ- ọc toạ độ của tim cọc.

Từ hệ thống mốc dẫn trắc đạc, xác định vị trí tim cọc "0" bằng hai máy kinh vĩ đặt ở 2 trục x,y sao cho hình chiếu của chúng vuông góc với nhau về tâm "0".

CHUNG C- CAO TẦNG 19T10 TRUNG HOÀ - NHÂN CHÍNH

Sau đó trên cơ sở tìm cọc đã định vị đ-ợc, dùng th-ớc thép với sự trợ giúp của máy kinh vĩ xác định 4 điểm mốc kiểm tra (4 cọc tiêu bằng gỗ). Các cọc tiêu này cách mép cọc sẽ khoan 1,5 m. Cọc tiêu này sẽ là cơ sở để xác định chính xác vị trí của cọc trong quá trình khoan.

Vị trí tìm cọc đ-ợc xác định trên mặt bằng chỉ cho phép sai số: $A < 75\text{mm}$.

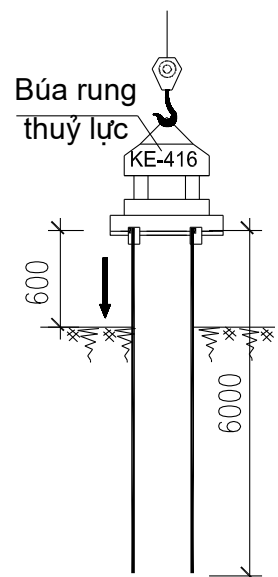
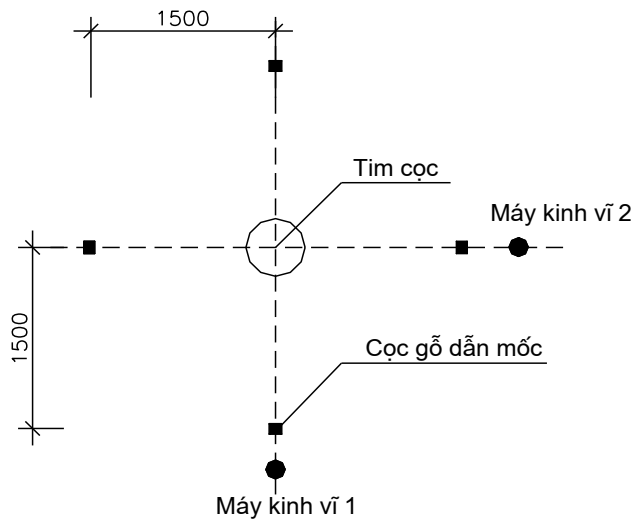
Sau khi định vị xong tìm cọc, đ-a máy khoan vào vị trí để khoan tr-ớc một số gầu. Mục đích là nhằm định vị để đ-a ống vách xuống.

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. Ống vách còn có tác dụng định vị để đ-a lồng cốt thép xuống, tránh cho lồng cốt thép bị nghiêng va chạm làm lõ thành hố.

c. Công tác hạ ống vách (ống casing):

Sau khi định vị xong vị trí tìm cọc, quá trình hạ ống vách đ-ợc thực hiện bằng thiết bị rung. Ống vách làm bằng bê tông cốt thép, dày 100 mm có đ-ờng kính trong 1400 mm, dài 6 m, đ-ợc đặt ở phần trên miệng hố khoan nhô lên khỏi mặt đất một khoảng 0,6 m. Máy rung kẹp chặt vào thành ống và từ từ ấn xuống. Do sự rung động của ống vách nên khả năng chịu cắt của đất sẽ giảm đi. Ống vách đ-ợc hạ xuống độ sâu thiết kế. 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 hạ ống vách gồm các b-ớc sau:



- Đào hố môi:

Thời gian hạ ống vách của cọc kéo dài khoảng 10 phút. Quá trình rung với thời gian dài làm ảnh hưởng đến toàn bộ các khu vực lân cận. Để khắc phục hiện tượng này, trước khi hạ ống vách người ta dùng máy đào thủy lực, đào một hố sâu 2,5 m rộng 1,5 m x 1,5 m ở chính vị trí tim cọc. Sau đó lấp đất trả lại. Loại bỏ các vật lạ có kích thước lớn gây khó khăn cho việc ống vách 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 ống vách thẳng đứng đúng tâm.

- Chuẩn bị máy rung:

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

- Lắp máy rung vào ống vách:

Cầu đầu rung lắp vào đỉnh ống vách, cho bơm thủy lực làm việc, mở van cơ cấu kẹp để kẹp chặt máy rung với ống vách. Áp suất kẹp đạt 300bar, đồng thời đồng bộ với lực kẹp 100 tấn.

- Rung hạ ống vách:

Từ hai mốc kiểm tra đặt thước để chỉnh cho ống vách vào đúng tim cọc. Thả phanh cho ống vách cắm vào đất, sau đó lại phanh giữ. Ngắm kiểm tra độ thẳng đứng. Cho búa rung chế độ nhẹ, thả phanh từ từ cho ống vách đi xuống. Vừa rung vừa kiểm tra độ nghiêng lệch (nếu ống vách bị nghiêng, xô dịch ngang thì dùng cầu lái cho thẳng đứng và đúng tâm) cho tới khi xuống hết đoạn dẫn hướng 2,5 m. Bắt đầu tăng cho búa hoạt động ở chế độ mạnh, thả phanh trùng cấp để ống vách xuống với tốc độ lớn nhất.

Ống vách được rung cắm xuống đất tới khi đỉnh của nó cách mặt đất 0,6 m 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 vách hoàn thành.

Chú ý:

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

- Do ống vách có nhiệm vụ dẫn hướng cho công tác khoan và bảo vệ thành hố khoan khỏi bị sụt lở của lớp đất yếu phía trên, nên ống vách hạ xuống phải đảm bảo thẳng đứng. Vì vậy, trong quá trình hạ ống vách việc kiểm tra phải được thực hiện liên tục bằng các thiết bị đo đạc và bằng cách điều chỉnh vị trí của búa rung thông qua cầu.

d. Công tác khoan tạo lỗ:

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

**** Công tác chuẩn bị:***

- Đặt áo bao: đó là ống thép có đ- ờng kính $1,6 \div 1,7$ m, cao $0,7 - 1$ m để chứa dung dịch sét bentonite, áo bao đ- ợc cắm vào đất $0,3 \div 0,4$ m nhờ cần cẩu và thiết bị rung.

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

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

- Điều chỉnh và định vị máy khoan vào đúng vị trí, thẳng bằng và thẳng đứng. Trong suốt quá trình khoan luôn có 2 máy kinh vĩ để điều chỉnh độ thẳng bằng và thẳng đứng của máy và cần khoan.

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

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

- Dung dịch Bentonite phải thoả mãn yêu cầu đã nói ở trên.

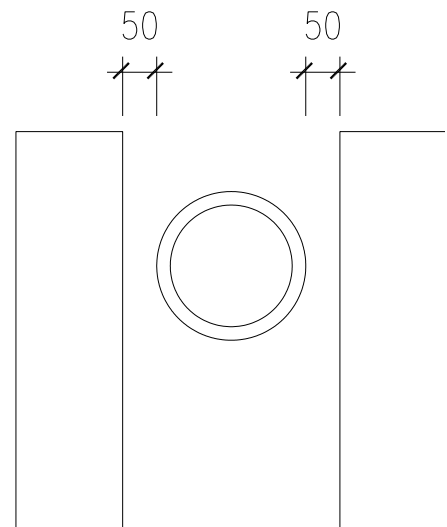
- Dung dịch khoan đ- ợc cấp xuống hố khoan bằng các ống dẫn kim loại và ống polime mềm có đ- ờng kính 100mm.

- Dung dịch Bentonite đã qua sử dụng phải đ- ợc lọc, làm sạch bằng máy tách cát, trộn bổ sung để đạt đ- ợc các thông số kỹ thuật nh- trên mới đ- ợc đ- a vào tái sử dụng.

**** Công tác khoan:***

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

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



- Mạch thủy lực điều khiển đồng hồ phải báo từ $45 \div 55$ (kG/cm²). Mạch thủy lực quay mô tơ thủy lực để quay cần khoan, đồng hồ báo 245 (kG/cm²) thì lúc này mômen quay mới đạt đủ công suất.

*** Việc khoan:**

- Khi mũi khoan đã chạm tới đáy hố máy bắt đầu quay.
- Tốc độ quay ban đầu của mũi khoan chậm khoảng 14 - 16 vòng/phút, sau đó nhanh dần lên 18 - 22 vòng/phút.
- Trong quá trình khoan, cần khoan có thể đi- ợc nâng lên hạ xuống 1 - 2 lần để giảm bớt ma sát thành và lấy đất đầy vào gầu.
- Nên dùng tốc độ thấp khi khoan (14 vòng/phút) để tăng mô men quay. Khi gặp địa chất rắn khoan không xuống nên dùng cần khoan xoắn ruột gà có lắp mũi dao $\phi 800$ để tiến hành khoan phá nhằm bảo vệ gầu khoan. Sau đó phải đổi lại gầu khoan để lấy hết phần phôi bị phá.
- Chiều sâu hố khoan đi- ợc xác định thông qua chiều dài cần khoan.

*** Rút cần khoan:**

Việc rút cần khoan đi- ợc thực hiện khi đất đã nạp đầy vào gầu khoan. Từ từ rút cần khoan lên với tốc độ khoảng $0,3 \div 0,5$ m/s. Tốc độ rút khoan không đi- ợc quá nhanh sẽ tạo hiệu ứng pít-tông trong lòng hố khoan, dễ gây sập thành.

Đất lấy lên đi- ợc tháo dỡ, đổ vào nơi qui định và vận chuyển đi nơi khác.

*** Yêu cầu trong quá trình khoan:**

- Trong quá trình khoan người lái máy phải điều chỉnh hệ thống xi lanh trong máy khoan để đảm bảo cần khoan luôn ở vị trí thẳng đứng. Độ nghiêng của hố khoan không đi- ợc vượt quá 1% chiều dài cọc.
- Khi khoan qua chiều sâu của ống vách, việc giữ thành hố đi- ợc thực hiện bằng dung dịch Bentonite.
- Trong quá trình khoan, dung dịch Bentonite luôn đi- ợc đổ đầy vào lỗ khoan. Sau mỗi lần lấy đất ra khỏi lòng hố khoan, Bentonite phải đi- ợc đổ đầy vào trong để chiếm chỗ. Như vậy chất lượng Bentonite sẽ giảm dần theo thời gian do các thành phần của đất bị lắng đọng lại.

Ít nhất trong vòng 7 ngày không khoan cọc khác cạnh cọc vừa đi- ợc đổ bê tông, trong khoảng cách bằng 5 lần đường kính cọc.

*** Kiểm tra hố khoan:**

- Sau khi xong, dừng khoảng 30 phút để đo kiểm tra chiều sâu hố khoan. Nếu lớp bùn đất ở đáy lớn hơn 1 mét thì phải khoan tiếp, nếu nhỏ hơn 1 mét thì có thể hạ lồng cốt thép.

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

- Thiết bị đo nh- sau:

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

e. Công tác thổi rửa đáy hố khoan:

Để đảm bảo chất lượng của cọc và sự tiếp xúc trực tiếp giữa cọc và nền đất, cần tiến hành thổi rửa đáy hố khoan trước khi đổ bê tông.

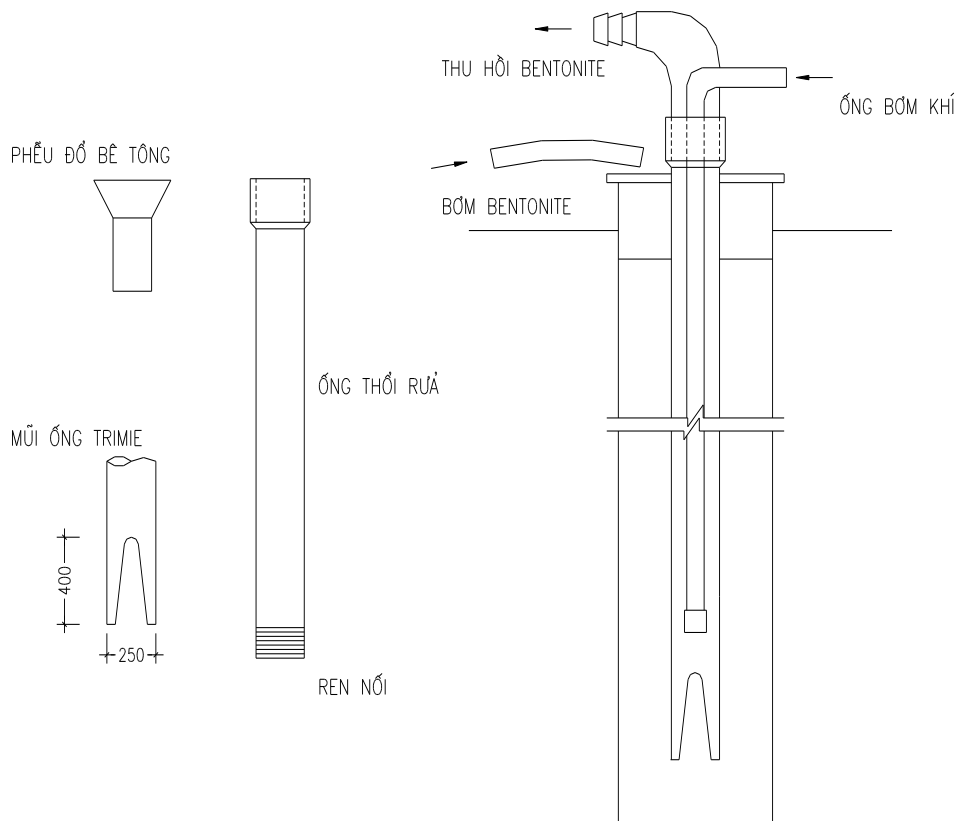
Phương pháp thổi rửa lòng hố khoan: ta dùng phương pháp thổi khí (airlift).

Việc thổi rửa tiến hành theo các bước sau:

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

* **Lắp giá đỡ:** Giá đỡ vừa dùng làm hệ đỡ của ống thổi rửa vừa dùng để đổ bê tông sau này. Giá đỡ có cấu tạo đặc biệt bằng hai nửa vòng tròn có bản lề ở hai góc. Với chế tạo như vậy có thể dễ dàng tháo lắp ống thổi rửa.

Dùng cần cẩu thả ống thổi rửa xuống hố khoan. ống thổi rửa có đường kính 25cm, chiều dài mỗi đoạn là 3m hoặc 6m. Các ống được nối với nhau bằng ren hình thang hoặc khớp nối dây rút đặc biệt. Một số ống có chiều dài thay đổi 0,5 m, 1 m, 2m để lắp phù hợp với chiều sâu hố khoan. Đoạn dưới ống có chế tạo vát hai bên để làm cửa trao đổi giữa bên trong và bên ngoài. Phía trên cùng của ống thổi rửa có hai cửa, một cửa nối với ống dẫn $\phi 150$ để thu hồi dung dịch bentonite và cát về máy lọc, một cửa dẫn khí có $\phi 45$, chiều dài bằng 80% chiều dài cọc.



*** Tiến hành:**

Bơm khí với áp suất 7 kG/cm^2 và duy trì trong suốt thời gian rửa đáy hố. Khí nén sẽ đẩy vật lắng đọng và dung dịch bentonite bắn về máy lọc. Lượng dung dịch sét bentonite trong hố khoan giảm xuống. Quá trình thổi rửa phải bổ sung 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 được màng ngăn n-ớc, không cho n-ớc từ ngoài hố khoan chảy vào trong hố khoan.

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

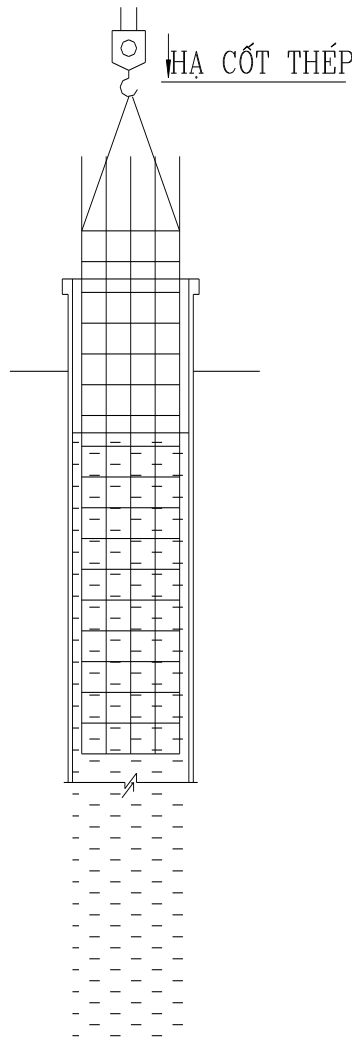
g. Công tác cốt thép:

- Tr-ớc 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 thả xuống để kiểm tra độ sâu hố khoan.

- Nếu chiều cao của lớp bùn đất ở đáy còn lại $\geq 1\text{m}$ thì phải khoan tiếp. Nếu chiều sâu của lớp bùn đất $\leq 1\text{m}$ thì tiến hành hạ lồng cốt thép

*** Hạ khung cốt thép:**

- Lồng cốt thép sau khi đ-ợc buộc cẩn thận trên mặt đất sẽ đ-ợc hạ xuống hố khoan.



- Dùng cần cẩu hạ đúng lồng cốt thép xuống. Cốt thép đ-ợc giữ đúng ở vị trí dài móng nhờ 6 thanh thép $\phi 18$. Các thanh này đ-ợc hàn tạm vào ống vách và có mấu để treo. Mặt khác để tránh sự đẩy trôi lồng cốt thép trong quá trình đổ bê tông, ta hàn 3 thanh thép khác vào vách ống để giữ lồng cốt thép lại.

- Để đảm bảo lớp bê tông bảo vệ cốt thép, ở các cốt đai có gắn các miếng bê tông (hoặc nhựa cứng) dày khoảng 5cm . Khoảng cách giữa chúng khoảng $1 \div 2$ m.

- Phải thả từ từ và chắc, chú ý điều khiển cho dây cẩu ở đúng trục kim của khung tránh làm khung bị lặn.

- Lớp bảo vệ của khung cốt thép là: 7cm.

*** Công tác gia công cốt thép:**

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

*** Chế tạo khung cốt thép:**

Địa điểm buộc khung cốt thép phải lựa chọn sao cho việc lắp dựng khung cốt thép được thuận tiện, tốt nhất là được buộc ngay tại hiện trường. Do những thanh cốt thép để buộc khung cốt thép thường dài nên việc vận chuyển phải dùng ô tô tải trọng lớn, khi bốc xếp phải dùng cần cẩu di động. Ngoài ra khi cất giữ cốt thép phải phân loại nhãn hiệu, đường kính độ dài. Thông thường buộc cốt thép ngay tại những vị trí gần hiện trường thi công sau đó khung cốt thép được sắp xếp và bảo quản ở gần hiện trường, trước khi thả khung cốt thép vào lỗ lại phải dùng cần cẩu bốc chuyển lại một lần nữa. Để cho những công việc này được thuận lợi ta phải đảm bảo hiện trường thi công có đường đi không trở ngại việc vận chuyển của ô tô và cần cẩu. Đảm bảo đường vận chuyển phải chịu đủ áp lực của các phương tiện vận chuyển.

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

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

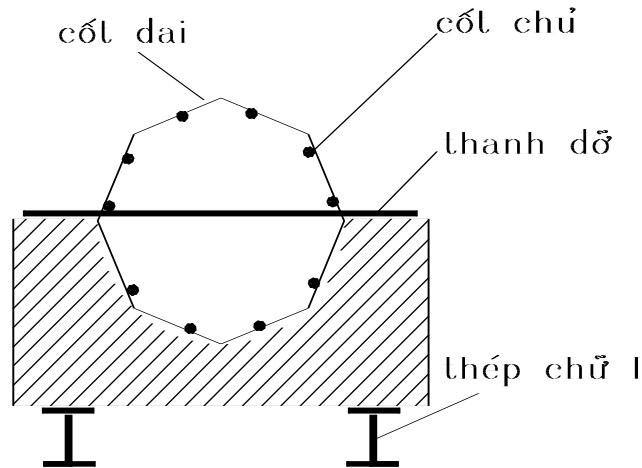
Trình tự buộc như sau: bố trí cự ly cốt chủ như thiết kế 20φ22 cho cọc. Sau khi cố định cốt dựng khung, sau đó sẽ đặt cốt đai theo đúng cự ly quy định: 11,7m đầu φ10 a200, đoạn d-ới φ10 a300, có thể gia công trước cốt đai và cốt dựng khung thành hình tròn, dùng hàn điện để cố định cốt đai, cốt giữ khung vào cốt chủ, cự ly được ng-ời thợ điều chỉnh cho đúng. Điều cần chú ý là dùng hàn điện làm cho chất lượng thép bị giảm yếu.

Giá đỡ buộc cốt chủ: cốt thép cọc nhồi được gia công sẵn thành từng đoạn với tổng độ dài đã có ở phần kết cấu: 35,75m, sau đó vừa thả vào lỗ vừa nối độ dài.

Do vậy so với các công việc thi công khác thì khung cốt thép có những đặc điểm sau:

CHUNG C- CAO TẦNG 19T10 TRUNG HOÀ - NHÂN CHÍNH

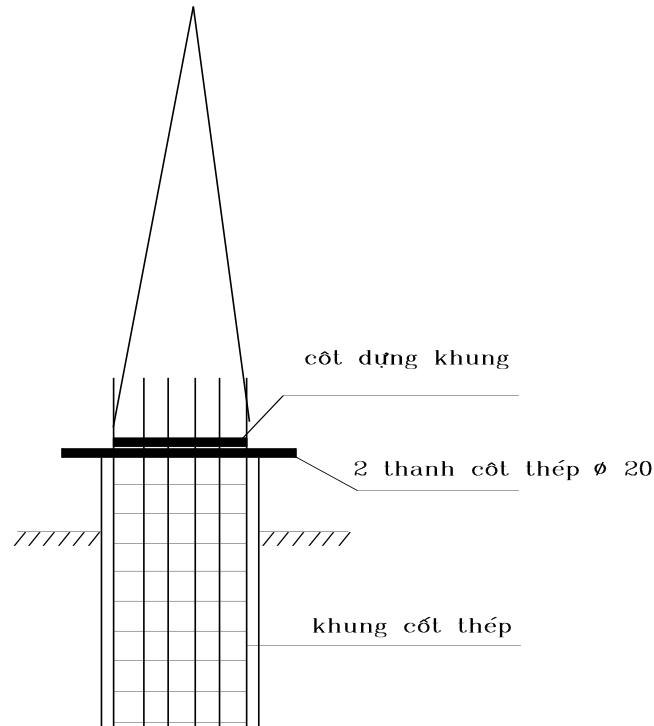
Ngoài yêu cầu về độ chính xác khi gia công và lắp ráp còn phải đảm bảo đủ cường độ để vận chuyển, bốc xếp, cẩu lắp. Do phải buộc rất nhiều đoạn khung cốt thép giống nhau nên ta cần phải có giá đỡ buộc thép để nâng cao hiệu suất.



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

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

Ngoài ra còn phải áp dụng các biện pháp sau:



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

Cho dầm chống vào trong khung để gia cố và làm cứng khung, khi lắp khung cốt thép thì tháo bỏ dầm chống ra. Đặt một cột đỡ vào thành trong hoặc thành ngoài của khung thép.

h. Công tác đổ bê tông:

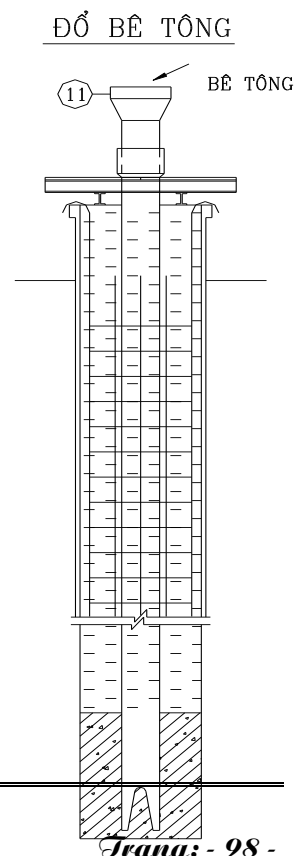
* Lỗ khoan sau khi đ-ợc vét ít hơn 4 giờ thì tiến hành đổ bê tông. Nếu quá trình này quá dài thì phải lấy mẫu dung dịch tại đáy hố khoan. Khi đặc tính của dung dịch không tốt thì phải thực hiện l- u chuyển dung dịch cho tới khi đạt yêu cầu.

**** Lắp ống Tremie:***

30' sau khi đạt độ sâu thiết kế thì lắp các ống Tremie từ trên xuống d-ới đáy.

- Ống đổ bê tông :

+ Ống đổ bê tông có đ-ờng kính 25 cm, làm thành từng đoạn dài 3 m, một số đoạn có chiều dài 2m, 1,5m, 1m để có thể lắp ráp tổ hợp tùy thuộc vào chiều sâu hố đào. ống đổ bê tông đ-ợc nối bằng ren kín và đ-ợc lắp dần từ d-ới lên. ống dẫn phải đảm bảo đ-ợc rửa sạch tr-ớc khi sử dụng, các mối nối kín khít để tránh cho n-ớc vào và tránh sự cố rơi ống.



CHUNG C- CAO TẦNG 19T10 TRUNG HOÀ - NHÂN CHÍNH

+ Dùng một hệ giá đỡ có cấu tạo nh- thang thép đặt qua miệng hố vách, trên thang có 2 nửa vành khuyên có bản lề. Một đầu ống có đ- ống kính to hơn nên ống đỡ sẽ đ- ợc treo trên miệng ống vách qua giá đỡ. Khi 2 nửa vành khuyên sập xuống sẽ tạo thành vòng tròn ôm khít lấy thân ống.

- Phễu đổ bê tông:

+ Phễu đ- ợc thiết kế chuyên dùng cho công tác đổ bê tông n- ớc, đảm bảo cho việc tiếp nhận bê tông là liên tục, vữa bê tông không bị tràn ra ngoài và rơi vào hố khoan.

+ Phễu phải có độ dốc hợp lý 2/1 đảm bảo cho vữa bê tông không bị dính lại trên phễu.

- Với mẻ bê tông đầu tiên phải sử dụng cầu ngăn n- ớc, đảm bảo cho bê tông không bị tiếp xúc trực tiếp với n- ớc hoặc dung dịch khoan, loại trừ khoảng chân không khi đổ bê tông.

Cầu ngăn n- ớc:

+ Cầu ngăn n- ớc có thể làm bằng cao su, bọt xốp.

+ Tr- ớc khi đổ bê tông vào phễu, cầu ngăn n- ớc phải đ- ợc đặt vào miệng trên của ống (đáy phễu).

+ Kích th- ớc của cầu phải đảm bảo sao cho cầu không tự bị rơi vào trong ống và chìm xuống d- ới tải trọng bản thân.

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

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

- Để tránh hiện t- ợng tắc ống cần rút lên hạ xuống nhiều lần, nh- ng đáy ống vẫn phải ngập trong bê tông nh- yêu cầu trên (ngập vào không ít hơn 1,5m) (theo TCXDVN 326 : 2004).

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

Khi đổ bê tông ta phải đổ v- ợt cao trình tính toán 1,5m, nh- vậy khi đo độ cao bề mặt bê tông tại thời điểm kết thúc đổ phải so với cốt tự nhiên 1 khoảng:

$$h' = 5,6 - 0,75 - 1,5 = 3,35(m).$$

Để đo bề mặt bê tông ng- ời ta dùng quả rọi nặng có dây đo.

*** Yêu cầu:**

CHUNG C- CAO TẦNG 19T10 TRUNG HOÀ - NHÂN CHÍNH

- Bê tông cung cấp tới công trường vẫn có độ sụt đúng qui định $18 \div 20(\text{cm})$, do đó cần có ng-ời kiểm tra liên tục các mẻ bê tông. Đây là yếu tố quan trọng quyết định đến chất l-ợng bê tông.

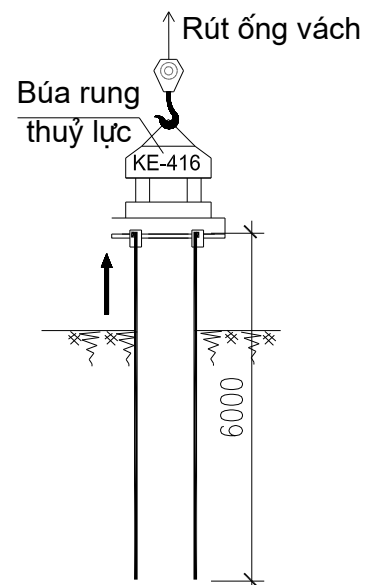
- Thời gian đổ bê tông không v-ợt quá 4 giờ.
- Ống đổ bê tông phải kín, cách n-ớc, đủ dài tới đáy hố.
- Lúc đầu, miệng d-ới của ống đổ bê tông cách đáy hố khoan 25cm. Trong quá trình đổ miệng d-ới của ống luôn ngập sâu trong bê tông 2m.
- Không đ-ợc kéo ống dẫn bê tông lên khỏi khối bê tông trong lòng cọc.
- Bê tông đổ liên tục tới vị trí đầu cọc.

* *Xử lý bentonite thu hồi:*

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

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

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



i. Rút ống vách

- Sau khi kết thúc đổ bê tông $15 \div 20$ phút cần tiến hành rút ống chống tạm (casing) bằng đầu rung theo ph-ơng thẳng đứng, đảm bảo ổn định đầu cọc và độ chính xác tâm cọc.

- Tháo dỡ toàn bộ giá đỡ của ống phần trên.
- Cắt 3 thanh thép treo lồng thép.
- Ống chống còn để lại phần cuối cắm vào đất khoảng 2m để chống h-ởng đầu cọc. Sau $3 \div 5$ giờ mới rút hết ống vách.
- Sau khi rút ống vách $1 \div 2$ giờ cần tiến hành hoàn trả hố khoan bằng cách lấp đất hoặc cát, cắm biển báo cọc đã thi công, cấm mọi ph-ơng tiện qua lại tránh h-ởng đầu cọc và ống siêu âm.

k. Kiểm tra chất lượng cọc khoan nhồi:

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

Công tác kiểm tra có trong cả 2 giai đoạn:

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

+ Kiểm tra trong giai đoạn thi công

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

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

- Định vị hố khoan:
 - + Kiểm tra vị trí cọc căn cứ vào trục tạo độ góc hay hệ trục công trình.
 - + Kiểm tra cao trình mặt hố khoan.
 - + Kiểm tra độ nghiêng kính, độ thẳng đứng, chiều sâu hố khoan.
- Địa chất công trình:

Kiểm tra, mô tả loại đất gặp phải trong mỗi 2m khoan và tại đáy hố khoan, cần có sự so sánh với số liệu khảo sát được cung cấp. Nếu phát hiện thấy địa tầng khác so với hồ sơ khảo sát địa chất thì báo ngay với bên thiết kế và chủ đầu tư để có biện pháp điều chỉnh, xử lý kịp thời.

- Dung dịch khoan Bentonite:
 - + Kiểm tra các chỉ tiêu của Bentonite như đã trình bày ở phần " Công tác khoan tạo lỗ ".
 - + Kiểm tra lớp vách dẻo (Cake).
- Cốt thép:
 - + Kiểm tra chủng loại cốt thép.
 - + Kiểm tra vệ sinh thép: gỉ, đất cát bám...
 - + Kiểm tra kích thước lồng thép, số lượng thép, chiều dài nối chồng, số lượng các mối nối.

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

- Kiểm tra đáy hố khoan:

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

- + Kiểm tra lớp bùn dưới đáy lỗ khoan trước và sau khi đặt lồng thép.
- + Đo chiều sâu hố khoan sau khi vét đáy.

- Bê tông:

+ Kiểm tra độ sụt .

+ Kiểm tra cốt liệu lớn.

+ Kiểm tra chất lượng cọc sau khi đã thi công xong

*** Ph- ơng pháp tĩnh.**

- Gia tải trọng tĩnh:

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

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

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

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

Nội dung của ph- ơng pháp: Đặt lên đầu cọc một sức nén; tăng chậm tải trọng lên cọc theo một qui trình rồi quan sát biến dạng lún của đầu cọc. Khi đạt đến tải trọng 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.

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

Tuy - u điểm của ph- ơng pháp nén tĩnh là độ tin cậy cao nh- ng giá thành của nó lại rất đắt, khoảng vài trăm triệu đồng một cọc (100 - 700 triệu/cọc tùy vào tải trọng).

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

*** Ph- ơng pháp khoan lấy mẫu**

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

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

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

*** Ph- ơng pháp siêu âm**

Đây là một trong các ph- ơng pháp đ- ọc sử dụng rộng rãi nhất. Ph- ơng pháp này đánh giá chất lượng bê tông và khuyết tật của cọc thông qua quan hệ tốc độ truyền sóng và c- ờng độ bê tông. Nguyên tắc là đo tốc độ và c- ờng độ truyền sóng siêu âm qua môi tr- ờng bê tông để tìm khuyết tật của cọc theo chiều sâu.

*** Giám sát chất lượng bê tông:**

- Thời gian bắt đầu đổ và kết thúc đổ bê tông.
- Mác bê tông, độ sụt.
- Khối lượng bê tông đã đổ.
- Biên bản kiểm tra thí nghiệm mẫu bê tông.
- Thời tiết trong khi đổ bê tông.
- Nhiệt độ bê tông trong thời gian đổ.
- Các sự cố (nếu có).

l. Biện pháp thoát n-ớc mặt

Trên mặt bằng tổ chức thi công bố trí các hố ga thu n-ớc mặt

Các bơm đặt ở các hố ga này sẽ bơm n-ớc ra hố lắng tại cầu rửa xe, từ đó n-ớc được bơm ra hố ga thoát n-ớc chung của Thành phố.

m. Nghiệm thu hoàn công

- Các công tác nghiệm thu được tiến hành đầy đủ các bước cho từng cọc.
- Toàn bộ các báo cáo kỹ thuật của mỗi cọc phải được hoàn thành trong vòng 24h.
- Sau khi hoàn thành công tác bê tông phải thực hiện các công tác vệ sinh công nghiệp, đảm bảo môi trường sạch sẽ.
- Các hố thu hồi dung dịch khoan phải được lấp lại bằng phẳng để đảm bảo an toàn cho xe máy và thiết bị thi công trên công trường.
- Trình tự thi công các cọc tiếp theo được thể hiện trên sơ đồ bản vẽ biện pháp trình tự thi công đảm bảo cọc khoan liên kế tiếp theo cách nhau 24 giờ và mép cọc cách nhau 1,5m

4. Tổ chức thi công cọc khoan nhồi:

a. Yêu cầu:

Thứ tự (h- ống) thi công cần thuận lợi cho sự ra vào của tổ hợp các máy móc thiết bị thi công đồng thời.

Khoảng cách giữa hai cọc thi công liên tiếp phải tuân thủ các quy định trong tiêu chuẩn thi công đ- ợc áp dụng. Theo tiêu chuẩn TCXDVN 326 : 2006, khoan trong đất bão hoà n- ớc khi khoảng cách mép các lỗ khoan nhỏ hơn 1,5m nên tiến hành cách quãng 1 lỗ, khoan các lỗ nằm giữa hai cọc đã đổ bê tông nên tiến hành sau ít nhất 24 giờ từ khi kết thúc đổ bê tông. Đồng thời, khoảng cách giữa hai cọc thi công liên tiếp phải tạo đủ diện tích để các máy có thể thao tác thuận lợi, an toàn.

b. Sơ đồ thứ tự thi công cọc trên mặt bằng:

Quy trình thi công cọc khoan nhồi

II. Lập biên pháp thi công đào đất móng

1. Thiết kế hình dáng, kích th-ớc hố đào:

* Giải pháp đào đất hố móng:

- Công trình đ-ợc xây dựng trong khu đô thị mới nên mặt bằng thi công rộng rãi vì vậy chọn giải pháp đào đất theo mái dốc, không ép cù.

- Do kích th-ớc đài móng, giằng móng lớn, khoảng cách giữa các đài nhỏ và chiều sâu đào lớn nên đất đ-ợc đào toàn bộ thành ao đến cốt -3,6m (so với mặt đất tự nhiên) với độ dốc cho phép 1 : 0,67.

- Sau đó, tùy vào kích th-ớc của các đài và giằng móng để quyết định đào móng đài, giằng thành những hố móng đơn riêng lẻ, thành rãnh hay ao.

* Căn cứ vào bản vẽ kết cấu móng để tính toán các kích th-ớc ngang, sâu hố móng theo nguyên tắc xác định các hố đào có mái dốc tạm thời.

* Dựa vào hình dạng và kích th-ớc hố móng, đào thành ao đến cốt đáy móng (cốt -5,6m) bằng cơ giới, sau đó tiến hành sửa móng thủ công.

2. Tính toán khối l-ợng đất đào:

a. Khối l-ợng đất đào máy:

* **Khối l-ợng đất đào đợt 1:**

Đào đất đợt 1 đến cao trình mặt đài (cốt - 3,6m).

- Chiều sâu đào đất đợt 1 là: $H_1 = 3,6 - 0,75 = 2,85(m)$.

- Kích th-ớc đáy hố đào là:

$$\begin{aligned}a &= 55640 + 1000 + 2.2000.0,67 \\&= 59320(mm) \\&= 59,32(m).\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}b &= 24540 + 1000 + 2.2000.0,67 \\&= 28220(mm) \\&= 28,22(m).\end{aligned}$$

- Kích th-ớc miệng hố đào là:

$$\begin{aligned}c &= 59,32 + 2.2,85.0,67 \\&= 63,14(m).\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}d &= 28,22 + 2.2,85.0,67 \\&= 32,04(m).\end{aligned}$$

Vậy: khối l-ợng đất đào móng đợt 1 là:

$$\begin{aligned}V_1 &= H_1/6.(a.b + c.d + (a + c)(b + d)) \\&= 2,85/6.(59,32.28,22 + 63,14.32,04 + (59,32 + 63,14).(28,22 + 32,04))\end{aligned}$$

CHUNG C- CAO TẦNG 19T10 TRUNG HOÀ - NHÂN CHÍNH

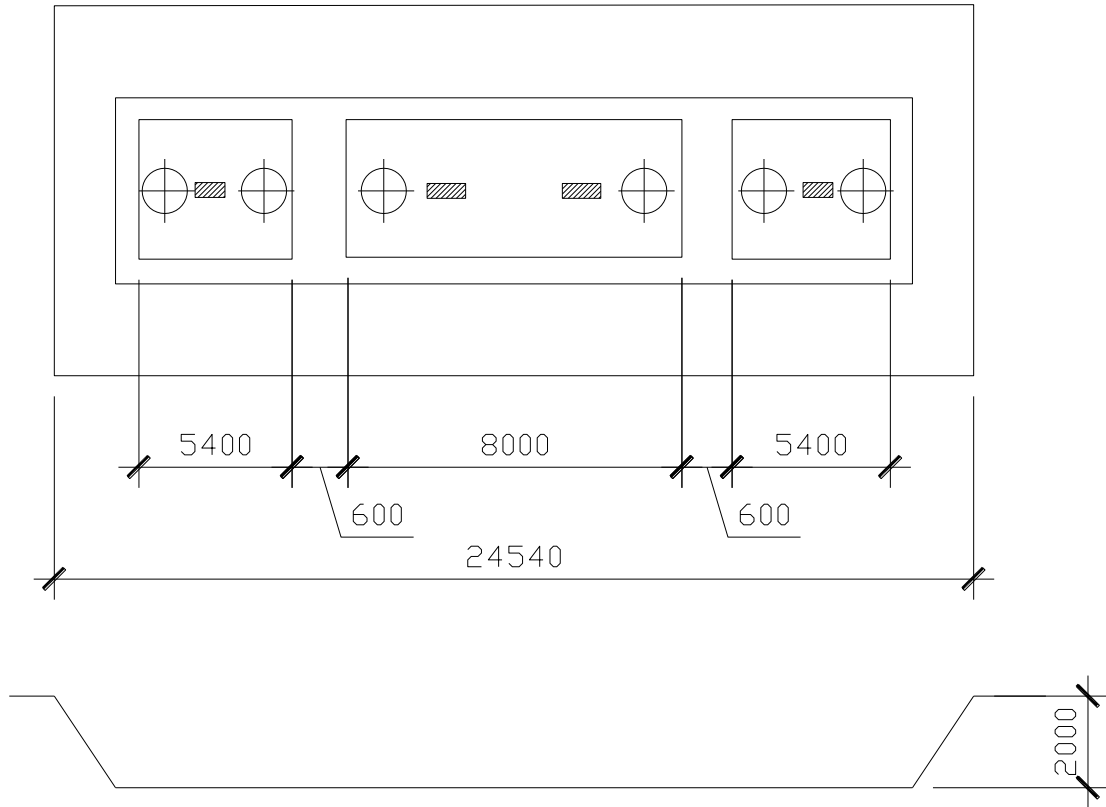
$$= 5261,3(\text{m}^3).$$

* **Khối lượng đất đào đợt 2:**

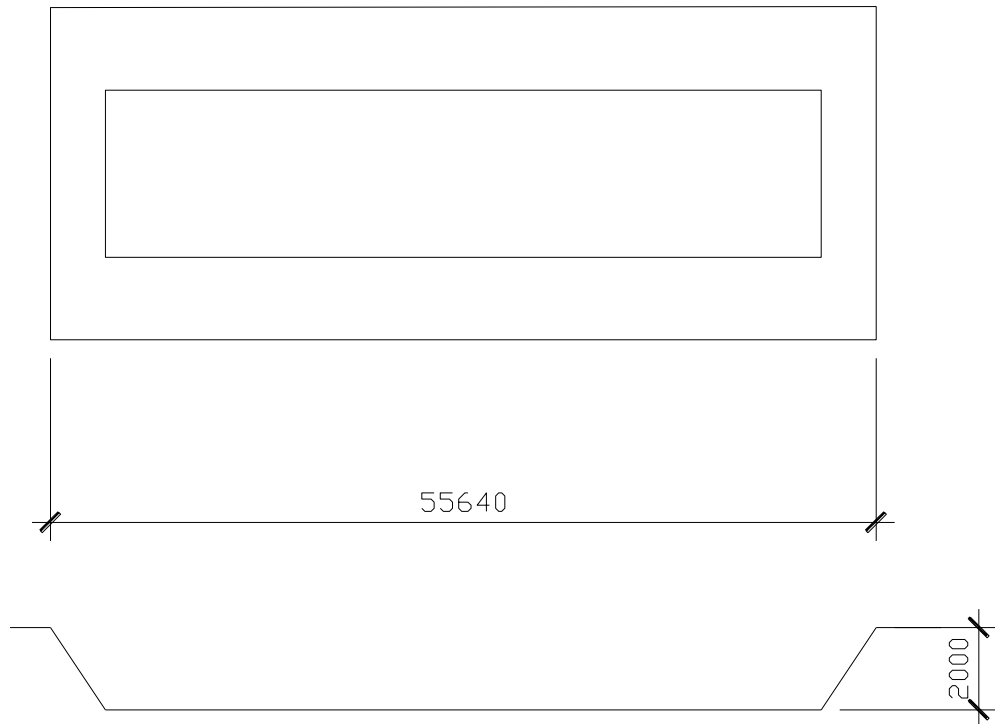
Đào đất đợt 2 đến cao trình đáy đài (cốt - 5,6m).

- Chiều sâu đào đất đợt 2 là: $H_2 = 5,6 - 3,6 = 2(\text{m})$.

- Theo ph- ơng ngang nhà:



- Theo ph- ơng dọc nhà:



Ta thấy: do các móng ở sát gần nhau nên khi đào móng ta đào ao.

- Kích thước đáy hố đào là:

$$a = 55640 + 1000 = 56640(\text{mm}) = 56,64(\text{m}).$$

$$b = 24540 + 1000 = 25540(\text{mm}) = 25,54(\text{m}).$$

- Kích thước miệng hố đào là:

$$c = 56,64 + 2.2.0,67 = 59,32(\text{m}).$$

$$d = 25,54 + 2.2.0,67 = 28,22(\text{m}).$$

Vậy: khối lượng đất đào móng đợt 2 là:

$$\begin{aligned} V_2 &= H_2/6.(a.b + c.d + (a + c)(b + d)) \\ &= 2/6.(56,64.25,54 + 59,32.28,22 + (56,64 + 59,32).(25,54 + 28,22)) \\ &= 3118(\text{m}^3). \end{aligned}$$

b. Khối lượng đất đào và sửa móng bằng thủ công:

Khối lượng đất đào bằng thủ công tính bằng 5% khối lượng đất đào bằng máy.

Nh- vậy: khối lượng đất đào bằng thủ công là:

$$V_{tc} = 5\%.(V_1 + V_2) = 5\%.(5261,3 + 3118) = 399,6(\text{m}^3).$$

3. Chọn máy đào và vận chuyển đất:

**** Máy đào đất:***

Máy đào đất được 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- :

CHUNG C- CAO TẦNG 19T10 TRUNG HOÀ - NHÂN CHÍNH

- Cấp đất đào, mực n- ớc ngầm.
- Hình dạng kích th- ớc, chiều sâu hố đào.
- Điều kiện chuyên chở, ch- ồng ngại vật.
- Khối l- ượng 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 - 4321, có các thông số kỹ thuật sau:

Thông số Mã hiệu	q (m ³)	R (m)	h _{max} đổ (m)	H _{max} đào (m)	Trọng l- ượng (T)	t _{ck} (giây)	b chiều rộng (m)	c (m)
EO-4321	0,65	8,95	5,5	5,5	19,2	16	3	4,2

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

$$N = q \cdot \frac{K_d}{K_t} N_{ck} \cdot K_{tg}$$

Trong đó:

q: dung tích gầu (q = 0,65m³).

K_d: hệ số đầy gầu, phụ thuộc vào loại gầu, cấp độ ẩm của đất.

Với gầu nghịch, đất sét pha thuộc đất cấp I ẩm ta có K_d = 1,2 – 1,4.

Lấy K_d = 1,3.

K_t: hệ số toi của đất (K_t = 1,141,4). Lấy K_t = 1,1.

N_{ck}: số chu kỳ xúc trong một giờ (3600 giây)

$$N_{ck} = \frac{3600}{T_{ck}}$$

Với 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_g = 90⁰, đất đổ tại bãi

$$t_{ck} = 16 \text{ (s)}.$$

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

K_{quay} = 1,1: lấy với góc quay φ = 110⁰.

$$\rightarrow T_{ck} = 16 \cdot 1,1 \cdot 1,1 = 19,36 \text{ (giây)}$$

$$\rightarrow N_{ck} = \frac{3600}{19,36} = 186$$

K_{tg} = 0,85: hệ số sử dụng thời gian.

Vậy: năng suất máy đào là:

$$N = 0,65 \cdot \frac{1,3}{1,1} \cdot 186.0,85 = 121,45 \text{ (m}^3/\text{h)}$$

Năng suất máy đào trong một ca là:

$$N_{ca} = 121,45 \cdot 8 = 971,6 \text{ (m}^3/\text{ca)}$$

- Lượng đất do máy đào đào là:

$$V = V_1 + V_2 = 5261,3 + 3118 = 8379,3 \text{ (m}^3\text{)}.$$

Số ca máy cần thiết là:

$$n = \frac{8379,3}{971,6} = 8,62 \text{ (ca)}$$

Nh- vậy, ta sử dụng 1 máy đào gầu nghịch EO - 4321 đào trong 9 ngày.

Biện pháp đào đất:

Chọn phương pháp đào dọc, đổ bên (máy di chuyển dọc theo trục công trình, quay ngang cần ra và đổ đất trực tiếp lên xe chở đất ở bên cạnh)

Máy đứng trên cao độ gầu xuống dưới hố móng đào đất. Khi đất đầy gầu → quay gầu từ vị trí đào đến vị trí đổ là ô tô đứng bên cạnh.

Đất đào lên được đổ trực tiếp lên xe tải và vận chuyển đến nơi khác để đảm bảo vệ sinh môi trường và mỹ quan khu vực xây dựng. Do khu đất xây dựng có diện tích lớn, trước đây bỏ trống, mặt bằng khá nhấp nhô nên có thể tận dụng đất đào lên từ công trình này để san lấp cải tạo và trồng cây...

**** Chọn ô tô vận chuyển đất:***

Do mặt bằng thi công khá rộng nên ta bố trí nên ta bố trí được điểm đổ đất giữ lại và sử dụng trong công tác lấp đất hố móng sau này. Vị trí đổ đất này được rải dọc theo phần rào công trình. Vị trí này không gây ảnh hưởng tới giao thông công trường, có diện tích bãi đủ rộng để đổ đất, tiện lợi cho việc đổ và lấy đất.

- Lượng đất đổ đi là lượng đất đào lên trong đợt 1:

$$V_d = 5261,3 \text{ m}^3$$

- Quãng đường vận chuyển trung bình là:

$$L = 5 \text{ (km)} = 5000 \text{ (m)}.$$

- Thời gian vận chuyển đất của một chuyến xe là:

$$T = T_{bốc} + T_{di} + T_{đổ} + T_{về}$$

Trong đó:

$T_{bốc}$: thời gian đổ đất lên xe.

Ta có: năng suất máy đào là $N = 121,45 \text{ (m}^3/\text{h)}$.

Chọn xe vận chuyển đất là xe IFA có ben tự đổ nh- phần thi công cọc khoan nhồi. Dung tích thùng là 6 m^3 .

CHUNG C- CAO TẦNG 19T10 TRUNG HOÀ - NHÂN CHÍNH

Nh- vậy: thời gian để đổ đất đầy thùng xe (giả sử đất chỉ đổ đ- ợc 80% thể tích thùng) là:

$$T_b = \frac{0,8.6}{121,45}.60 = 2,37 \text{ (phút)}.$$

$T_{\text{đi}} = T_{\text{về}}$: thời gian đi và về.

Giả thiết bãi đổ cách công trình 5km, vận tốc xe chạy trung bình cả đi và về là 40 km/h.

$$T_{\text{đi}} = T_{\text{về}} = \frac{5.60}{40} = 7,5 \text{ (phút)}.$$

$T_{\text{đổ}}$: thời gian đổ đất

$$T_{\text{đổ}} = 5 \text{ (phút)}.$$

Vậy: thời gian chuyển đất của 1 chuyến xe là:

$$\begin{aligned} T &= T_{\text{bốc}} + T_{\text{đi}} + T_{\text{đổ}} + T_{\text{về}} \\ &= 2,37 + 2.7,5 + 5 \\ &= 22,37 \text{ (phút)}. \end{aligned}$$

Lấy thời gian chuyển đất của 1 xe là:

$$T = 23 \text{ (phút)}.$$

Số chuyến 1 xe chạy đ- ợc trong một ca là:

$$n = \frac{60.T_k.K_t}{T} = \frac{60.8.0,6}{23} = 12,52 \text{ (chuyến)}$$

Lấy 12 chuyến → 1 ca 1 xe vận chuyển đ- ợc $6.12 = 72 \text{ (m}^3\text{)}$.

Mà l- ợng đất mỗi ngày cần chuyển đi là:

$$V = 5261,3/9 = 584,6 \text{ (m}^3\text{)}.$$

→ Số xe cần thiết là: $m = \frac{584,6}{72} = 8,12 \text{ (xe)} \rightarrow \text{Lấy 9 xe.}$

4. Tổ chức thi công đào đất:

Ta chọn máy đào gầu nghịch EO - 4321, ta chia hố đào ra làm các khoang đào với mỗi khoang đào rộng 4,6 m ở đáy hố. Máy di chuyển theo sơ đồ đào dọc đổ bên. Tại mỗi vị trí đào máy đào xuống đến cốt đã định, xe chuyển đất chờ sẵn bên cạnh, cứ mỗi lần đầy gầu thì máy đào quay sang đổ luôn lên xe vận chuyển. Chu kỳ làm việc của máy đào và 9 xe vận chuyển đ- ợc tính toán theo trên là khớp nhau để tránh lãng phí thời gian các máy phải chờ nhau. Tuyến di chuyển của máy đào đ- ợc thiết kế đào từng dải cạnh nhau, hết dải này sang dải khác. Sơ đồ di chuyển cụ thể của máy đào xem bản vẽ.

III. Lập biên pháp thi công đài và giằng móng

* Ph- ơng án thi công đài và giằng móng bao gồm các công tác thực hiện theo thứ tự sau:

- Phá đầu cọc
- Lót đáy đài bằng bê tông lót
- Gia công lắp dựng ván khuôn đài, giằng
- Gia công lắp dựng cốt thép đài giằng
- Đổ bê tông đài giằng móng
- Tháo dỡ ván khuôn móng.
- Lấp đất nền móng đợt 1
- Thi công tầng hầm.
- Xây t- ờng móng.
- Lấp đất nền móng 2

* Ván khuôn móng: sử dụng ván khuôn kim loại kết hợp với các thanh chống xiên bằng gỗ.

* Bê tông: do khối l- ượng bê tông lớn, để đảm bảo chất l- ượng và thuận tiện cho thi công, sử dụng bê tông th- ơng phẩm đ- ọc vận chuyển đến công tr- ờng bằng xe chuyên dùng. Bê tông đ- ọc đổ bằng bơm bê tông thành từng lớp, sử dụng đầm dùi để đầm bê tông.

1. Công tác phá bê tông đầu cọc:

a. Lựa chọn ph- ơng án thi công:

Sau khi đào và sửa hố móng xong ta tiến hành phá bê tông đầu cọc. Hiện nay, để phá bê tông đầu cọc ta th- ờng sử dụng các ph- ơng pháp sau:

- Ph- ơng pháp sử dụng máy phá: sử dụng máy phá hoặc choòng đục đầu nhọn để phá bỏ phần bê tông đổ quá cốt cao độ, mục đích làm cho cốt thép lộ ra để neo vào đài móng và loại bỏ phần bê tông kém phẩm chất.

- Ph- ơng pháp giảm lực dính: quấn một màng nilon mỏng vào phần cốt chủ lộ ra t- ờng đối dài hoặc cố định ống nhựa vào khung cốt thép. Chờ sau khi đổ bê tông, đào đất xong, dùng khoan hoặc dùng các thiết bị khác khoan lỗ ở mé ngoài phía trên cốt cao độ thiết kế, sau đó dùng nệm thép đóng vào làm cho bê tông nứt ngang ra, bê cả khối bê tông thừa trên đầu cọc bỏ đi.

- Ph- ơng pháp chân không: đào đất đến cao độ đầu cọc rồi đổ bê tông cọc, lợi dụng bơm chân không làm cho bê tông biến chất đi, tr- ớc khi phần bê tông biến chất đóng rắn thì đục bỏ đi.

→ Qua các phương pháp trên chọn phương pháp phá bê tông đầu cọc bằng máy phá, dùng máy nén khí Mitsubishi PDS – 390S có công suất $P = 7 \text{ atm}$. Lắp 3 đầu búa để phá bê tông đầu cọc.

b. Tính khối lượng công tác:

Phần bê tông đục bỏ là 1,5 m.

Khối lượng bê tông cần đập bỏ của 1 cọc là:

$$v = h \frac{\pi d^2}{4} = 1,5 \frac{3,14.1,2^2}{4} = 1,6956(m^3)$$

Toàn bộ công trình có 80 cọc → Tổng khối lượng bê tông cần phá là:

$$V = 42.v = 42.1,6956 = 71,22(m^3).$$

2. Bê tông lót đáy đài, giằng móng:

Trước khi đổ bê tông đáy đài ta đầm đất ở đáy móng bằng đầm cóc. Tiếp đó trộn bê tông gạch vỡ mác 100# đổ xuống đáy móng.

Khối lượng bê tông lót:

- Đài Đ1: $V_1 = 5.5.4.0,1 = 2,7(m^3).$

- Đài Đ2: $V_2 = 8.5.3.0,1 = 4,24(m^3).$

- Đài thang máy: $V_3 = 107,56.0,1 = 10,756(m^3).$

- Giằng móng: $V_4 = 0,6.0,1 = 0,06(m^3/m).$

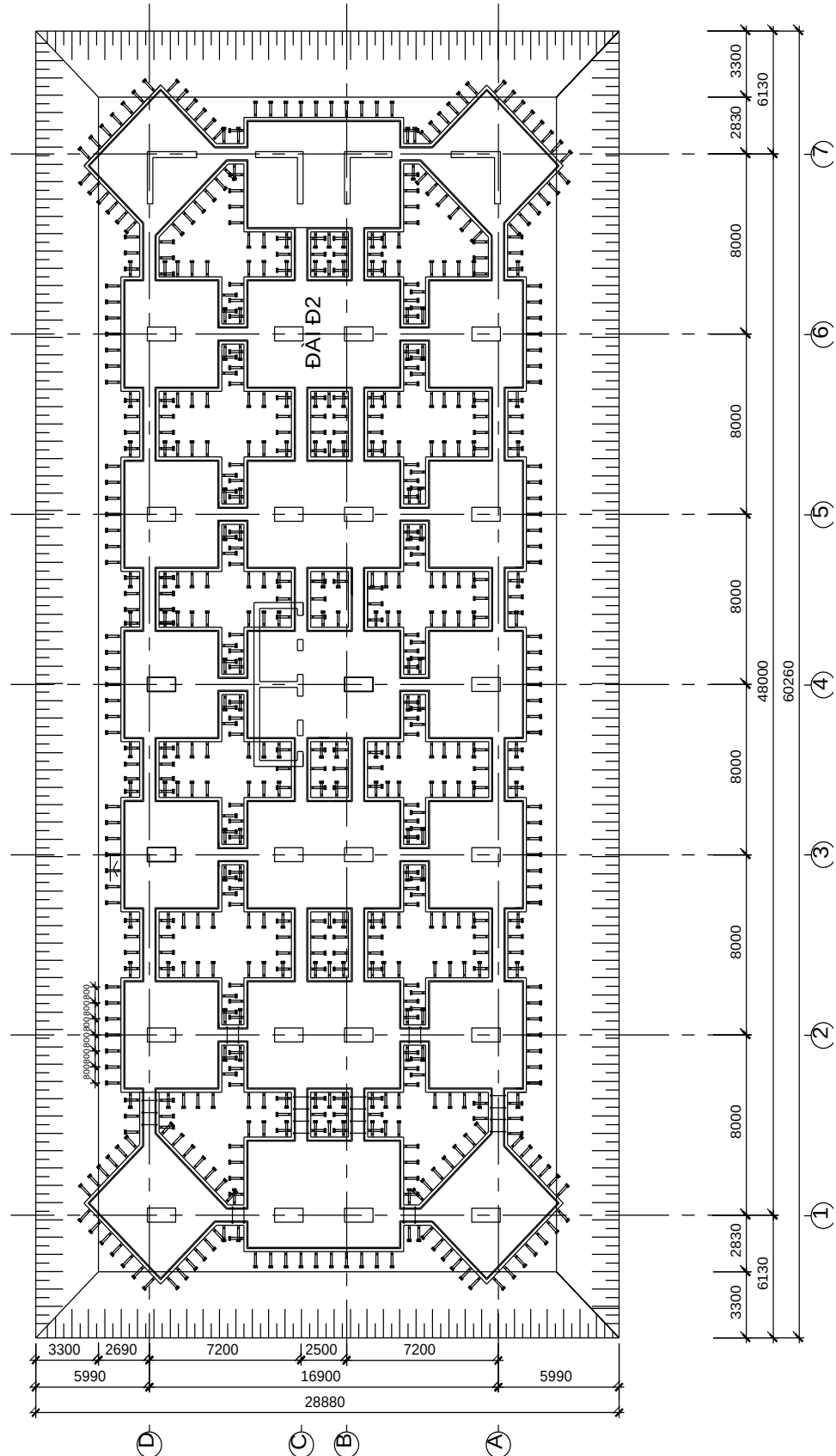
Vậy: tổng khối lượng bê tông lót của toàn công trình là:

$$\begin{aligned} V &= 14V_1 + 7V_2 + V_3 + 171.V_4 \\ &= 14.2,7 + 7.4,24 + 10,756 + 171.0,06 = 77,74(m^3). \end{aligned}$$

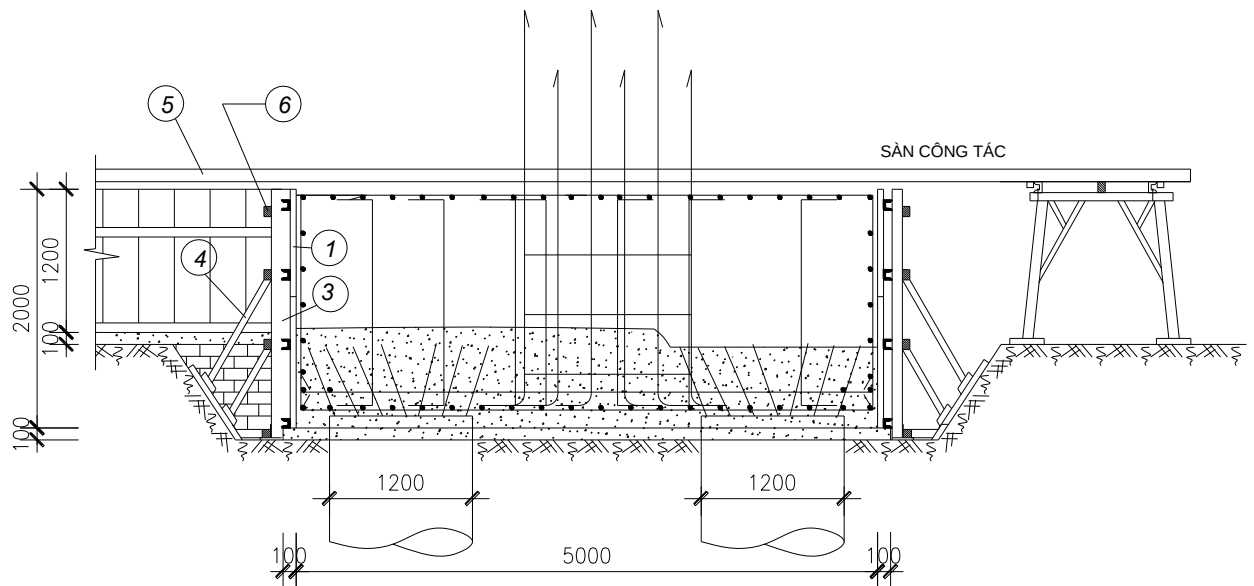
3. Thiết kế ván khuôn đài, giằng móng:

a. Tổ hợp ván khuôn:

Mặt bằng ván khuôn móng và đài



CHUNG C- CAO TẦNG 19T10 TRUNG HOÀ - NHÂN CHÍNH



1: ván khuôn kim loại tấm phẳng

2: ván khuôn góc

3: nẹp liên kết ván khuôn

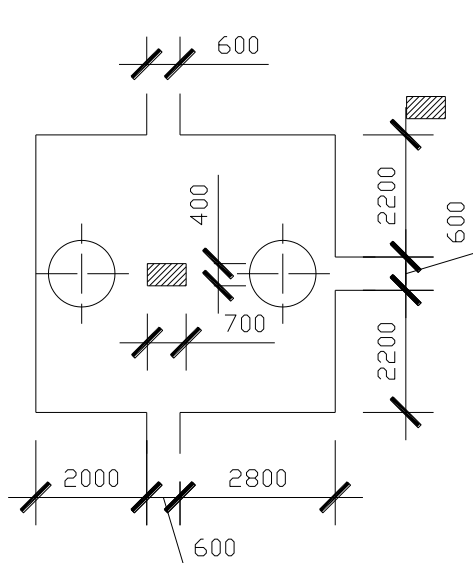
4: thanh chống gỗ 100x100

5: sàn công tác

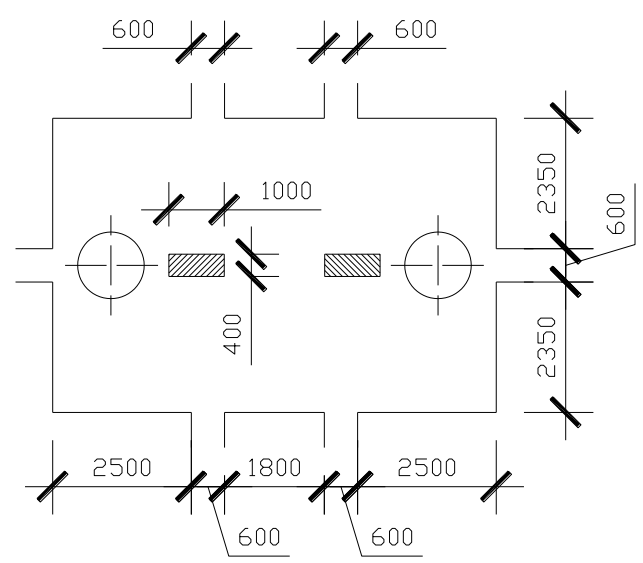
6: thanh chống đứng

* Công trình có các loại đài sau:

Loại đài	Kích thước (mm)	Số l- ợng
Đài Đ1	5400 x 5000 x 2000	14
Đài Đ2	8000 x 5300 x 2000	7
Giằng móng	1000 x 600	171 m



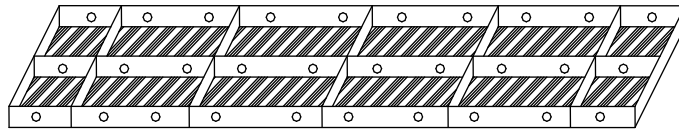
đài Đ1



đài Đ2

CHUNG C- CAO TẦNG 19T10 TRUNG HOÀ - NHÂN CHÍNH

* Sử dụng ván khuôn thép định hình do công ty Hoà Phát cung cấp:



TT	Tên sản phẩm	Số hiệu	Quy cách	Đặc trng hình học	
				Momen quán tính (cm4)	Độ cứng chống uốn (cm3)
1	Cốp pha tấm phẳng	HP 1830	300x1800x55	28.46	6.55
2		HP 1530	300x1500x55	28.46	6.55
3		HP 1230	300x1200x55	28.46	6.55
4		HP 0930	300x900x55	28.46	6.55
5		HP 0630	300x600x55	28.46	6.55
6	Cốp pha tấm phẳng	HP 1825	250x1800x55	27.33	6.34
7		HP 1525	250x1500x55	27.33	6.34
8		HP 1225	250x1200x55	27.33	6.34
9		HP 0925	250x900x55	27.33	6.34
10		HP 0625	250x600x55	27.33	6.34
11	Cốp pha tấm phẳng	HP 1820	200x1800x55	20.02	4.42
12		HP 1520	200x1500x55	20.02	4.42
13		HP 1220	200x1200x55	20.02	4.42
14		HP 0920	200x900x55	20.02	4.42
15		HP 0620	200x600x55	20.02	4.42
16	Cốp pha tấm phẳng	HP 1815	150x1800x55	17.71	4.18
17		HP 1515	150x1500x55	17.71	4.18
18		HP 1215	150x1200x55	17.71	4.18
19		HP 0915	150x900x55	17.71	4.18
20		HP 0615	150x600x55	17.71	4.18
21	Thanh chuyển góc		50x50x1800		
22			50x50x1500		
23			50x50x1200		
24			50x50x900		

CHUNG C- CAO TẦNG 19T10 TRUNG HOÀ - NHÂN CHÍNH

25			50x50x600		
26	Cốp pha góc trong	T 1815	150x150x1800x55		
27		T 1515	150x150x1500x55		
28		T 1215	150x150x1200x55		
29		T 0915	150x150x900x55		
30		T 0615	150x150x600x55		
31	Cốp pha góc ngoài	N 1810	100x100x1500x55		
32		N 1510	100x100x1500x55		
33		N 1210	100x100x1200x55		
34		N 0910	100x100x900x55		
35		N 0610	100x100x600x55		

* Số tấm ván khuôn sử dụng cho 1 móng:

Cấu kiện	Kích thước dài			Loại ván khuôn	Số lượng
	Dài (mm)	Rộng (mm)	Cao (mm)		
Đài Đ1	5400	5000	2000	250x1200x55	47
				250x900x55	47
				200x1200x55	4
				200x900x55	4
				150x1200x55	4
				150x900x55	4
				N- 100x100x1200x55	8
				N- 100x100x900x55	8
				T- 150x150x1200x55	6
				T- 150x150x900x55	6
Đài Đ2	8000	5300	2000	250x1200x55	76
				250x900x55	76
				200x1200x55	2
				200x900x55	2
				150x1200x55	8
				150x900x55	8
				N- 100x100x1200x55	8
				N- 100x100x900x55	8
				T- 150x150x1200x55	12

CHUNG C- CAO TẦNG 19T10 TRUNG HOÀ - NHÂN CHÍNH

				T- 150x150x900x55	12
--	--	--	--	-------------------	----

b. Tải trọng tác dụng lên ván khuôn:

Bê tông đài và giằng móng đ-ợc đổ làm 3 đợt: đợt 1 đổ đến d-ới cốt đáy giằng một khoảng 5cm, đợt 2 đến d-ới cốt đáy nền sàn tầng hầm một khoảng 5cm, đợt 3 đổ cùng với bê tông nền sàn tầng hầm.

Tải trọng tác dụng lên ván thành đài móng gồm có:

- Áp lực ngang do vữa bê tông:

$$P_1^{TC} = 2500.0,75 = 1875 \text{ (kG/m}^2\text{)}$$

$$P_1^{TT} = 1,3.1875 = 2437,5 \text{ (kG/m}^2\text{)}$$

- Tải trọng do đầm bê tông:

$$P_2^{TC} = 200 \text{ (kG/m}^2\text{)}$$

$$P_2^{TT} = 1,3.200 = 260 \text{ (kG/m}^2\text{)}$$

- Tải trọng do đổ bê tông (dự kiến ph-ơng án đổ bê tông bằng bơm bê tông):

$$P_3^{TC} = 400 \text{ (kG/m}^2\text{)}$$

$$P_3^{TT} = 1,3.400 = 520 \text{ (kG/m}^2\text{)}$$

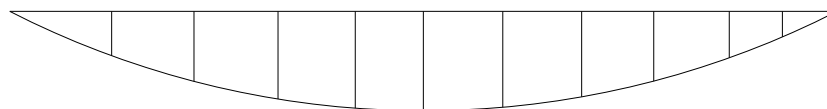
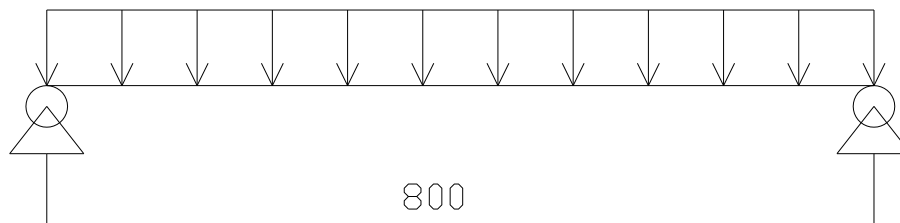
→ Tổng tải trọng ngang tác dụng lên ván thành đài móng là:

$$P^{TC} = P_1^{TC} + P_3^{TC} = 1875 + 400 = 2275 \text{ (kG/m}^2\text{)}$$

$$P^{TT} = P_1^{TT} + P_3^{TT} = 2437,5 + 520 = 2957,5 \text{ (kG/m}^2\text{)}$$

c. Tính khoảng cách giữa các nẹp ngang:

$$739,375 \text{ kg/m}$$



$$M_{\max} = 47,32 \text{ kgm}$$

Ván khuôn thành làm việc nh- đầm liên tục gối lên gối tựa là các nẹp ngang.

Khoảng cách giữa các nẹp ngang đ-ợc xác định từ điều kiện c-ờng độ và biến dạng của ván khuôn .

* Tính cho ván khuôn có $b = 0,25 \text{ m}$

Tải trọng phân bố đều trên ván khuôn là:

$$q^{TC} = 2275.0,8 = 568,75 \text{ (kG/m)}$$

$$q^{TT} = 2957,5.0,8 = 739,375 \text{ (kG/m)}$$

* Theo điều kiện bền:

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

Trong đó:

M : mômen uốn lớn nhất trong dầm ($M = ql^2/10$)

W : mômen chống uốn của ván khuôn ($W = 6,34 \text{ cm}^3$)

$$[\sigma] = 2100 \text{ kG/cm}^2$$

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

$$\Leftrightarrow \frac{q^{TT}l^2}{10W} \leq [\sigma] \Leftrightarrow l \leq \sqrt{\frac{10W[\sigma]}{q^{TT}}} = \sqrt{\frac{10.6,34.2100}{7,39375}} = 124,5(\text{cm})$$

* Kiểm tra điều kiện biến dạng của ván khuôn thành:

Điều kiện biến dạng:

$$f_{\max} \leq [f]$$

$$\Leftrightarrow f = \frac{q^{tc}.l^4}{128EJ} \leq [\sigma] = \frac{l}{400}$$

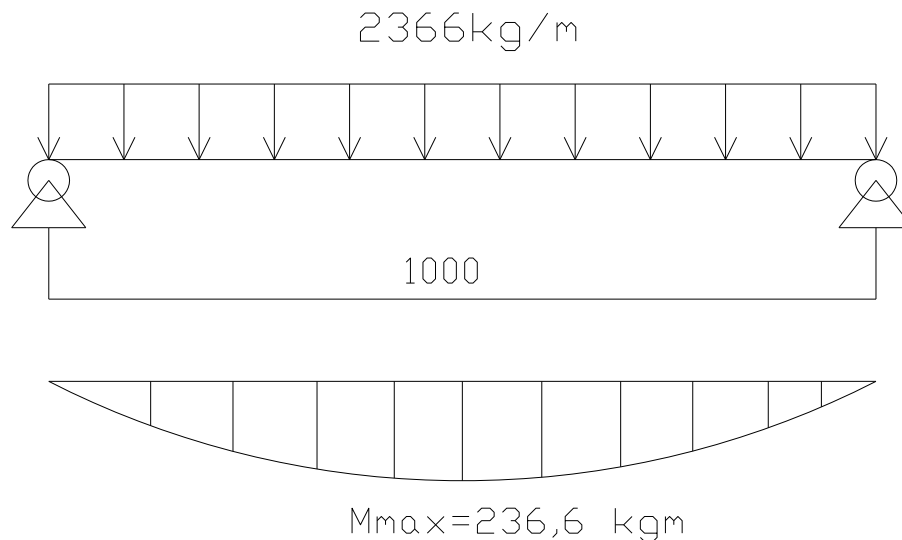
$$\Leftrightarrow l \leq \sqrt[3]{\frac{128EJ}{400.q^{TC}}} = \sqrt[3]{\frac{128.2,1.10^6.27,33}{400.5,6875}} = 141(\text{cm})$$

Vậy: để cho ván khuôn thành móng thoả mãn về điều kiện chịu lực và điều kiện về biến dạng thì khoảng cách giữa các nẹp phải thoả mãn điều kiện

$$l \leq 124,5 \text{ cm}$$

Chọn $l = 80 \text{ cm}$.

d .Tính khoảng cách giữa các thanh nẹp đứng:



Nẹp ngang đ- ợc tính toán nh- dầm liên tục tựa lên các gối là các thanh nẹp đứng. Khoảng cách giữa các thanh nẹp đứng đ- ợc xác định từ điều kiện c- ờng độ và biến dạng của nẹp ngang. Chọn nẹp đứng là thép góc [80x40x4,5].

* Tải trọng tác dụng lên nẹp đứng là:

$$q^{TC} = 2275.0,8 = 1820 \text{ (kG/m)}$$

$$q^{TT} = 2957,5.0,8 = 2366 \text{ (kG/m)}$$

* Theo điều kiện bền:

$$\sigma = \frac{M}{W} \leq \sigma_{\text{b}}$$

Trong đó:

M : mômen uốn lớn nhất trong dầm ($M = ql^2/10$)

W : mômen chống uốn của nẹp đứng ($W = 22,4 \text{ cm}^3$)

J : mômen quán tính của nẹp đứng ($J = 89,4 \text{ cm}^4$)

$$\sigma_{\text{b}} = 2100 \text{ kG/cm}^2$$

$$\sigma = \frac{M}{W} \leq \sigma_{\text{b}}$$

$$\Leftrightarrow \frac{q^{TT} l^2}{10W} \leq \sigma_{\text{b}} \Leftrightarrow l \leq \sqrt{\frac{10W \sigma_{\text{b}}}{q^{TT}}} = \sqrt{\frac{10.22,4.2100}{23,66}} = 141(\text{cm})$$

* Kiểm tra điều kiện biến dạng của nẹp ngang:

Điều kiện biến dạng:

$$f_{\max} \leq [f]$$

$$\Leftrightarrow f = \frac{q^{tc} l^4}{128EJ} \leq \sigma_{\text{b}} = \frac{l}{400}$$

CHUNG C- CAO TẦNG 19T10 TRUNG HOÀ - NHÂN CHÍNH

$$\Leftrightarrow l \leq \sqrt[3]{\frac{128EJ}{400.q^{TC}}} = \sqrt[3]{\frac{128.2,1.10^6.89,4}{400.18,2}} = 149(cm)$$

Vậy: để cho các thanh nẹp ngang thoả mãn về điều kiện chịu lực và điều kiện về biến dạng thì khoảng cách giữa các nẹp đứng phải thoả mãn điều kiện

$$l \leq 141 \text{ cm}$$

Chọn $l = 100 \text{ cm}$.

* Các thanh chống xiên là các thanh gỗ tiết diện 100x100 mm.

* Khoảng cách giữ các nẹp đứng và thanh chống của ván khuôn giằng móng cũng cấu tạo t-ơng tự.

3. Khối l-ợng thi công đài và giằng móng:

a. Khối l-ợng bê tông lót:

STT	Cấu kiện	Kích th-ớc			Khối lượng 1 cấu kiện (m ³)	Số cấu kiện	Tổng khối lượng (m ³)	Tổng khối lượng công trình (m ³)
		Dài (m)	Rộng (m)	Cao (m)				
1	Đài Đ1	5,4	5	0,1	2,7	14	37,8	77,74
2	Đài Đ2	8	5,3	0,1	4,24	7	29,68	
3	Giằng móng	171	0,6	0,1	10,26	1	10,26	

b. Khối l-ợng bê tông:

STT	Cấu kiện	Kích th-ớc				Khối lượng 1 cấu kiện (m ³)	Số cấu kiện	KL từng loại cấu kiện (m ³)	Tổng khối lượng (m ³)
		Dài (m)	Rộng (m)	Diện tích (m ²)	Cao (m)				
1	Đài Đ1	5,4	5	27	1,95	52,65	14	737,1	1413,33
2	Đài Đ2	8,0	5,3	42,4	1,95	82,68	7	578,76	
3	Giằng móng	171	0,6	102,6	0,95	97,47	1	97,47	

CHUNG C- CAO TẦNG 19T10 TRUNG HOÀ - NHÂN CHÍNH

c. Khối l- ợng cốt thép đài giằng:

STT	Cấu kiện	Thể tích bê tông (m ³)	Hàm l- ợng cốt thép (%)	Thể tích cốt thép (m ³)	γ T/m ³	KLCT 1 cấu kiện (T)	Số cấu kiện	KLCT từng loại cấu kiện (T)	Tổng khối l- ợng (T)
1	Đài Đ1	52,65	1	0,5265	7,85	4,133	14	57,86	110,94
2	Đài Đ2	82,68	1	0,8268	7,85	6,49	7	45,43	
3	GM	97,47	1	0,9747	7,85	7,65	1	7,65	

d. Khối l- ợng ván khuôn đài giằng:

STT	Cấu kiện	Kích th- ớc		Diện tích 1 cấu kiện (m ²)	Số cấu kiện	Tổng diện tích từng loại cấu kiện (m ²)	Tổng khối lượng (m ²)
		Dài (m)	Cao (m)				
1	Đài Đ1	5,4	2	10,8	14	151,2	434,2
2	Đài Đ2	8	2	16	7	112	
4	GM	171	2	171	1	171	

e. Khối l- ợng các công tác nền:

Công tác	Đơn vị	Khối l- ợng
Bê tông lót nền	m ³	81,12
Bê tông sàn	m ³	97,34
Cốt thép sàn	T	7,64

4. Công tác bê tông:

a. Nguồn gốc cấp vữa bê tông:

Khối l- ợng bê tông cần dùng cho đài và giằng móng 1413,33 m³. Để đảm bảo chất l- ợng bê tông đồng thời đảm bảo tiến độ thi công giảm tối thiểu mạch ngừng khi thi công bê tông lựa chọn dùng bê tông th- ơng phẩm. Sử dụng bê tông th- ơng phẩm kết hợp với biện pháp đổ bê tông bằng máy bơm đạt đ- ợc hiệu quả tốt trong thi công.

b. Phân chia mặt bằng đổ bê tông thành các khu vực thi công:

* Bê tông đài, giằng móng đ-ợc đổ thành 2 đợt: đợt 1 đổ đến vị trí thấp hơn cốt đáy giằng một khoảng 5 cm, đợt 2 đổ tiếp đến vị trí thấp hơn cốt đáy sàn tầng hầm 5 cm.

* Tổng khối l-ợng bê tông đổ là lớn ($1413,33 \text{ m}^3$) nên ta chia mặt bằng đổ bê tông ra làm 3 phân khu để đổ bê tông móng. Khối l-ợng bê tông mỗi phân khu là $470 \text{ (m}^3\text{)}$. Mỗi phân khu đổ trong một ngày.

5. Biên pháp kĩ thuật thi công đài giằng:

a. Công tác đổ bê tông lót móng:

- Sau khi đào sửa móng bằng thủ công xong ta tiến hành đổ bê tông lót móng. Bê tông lót móng mác 100 # đ-ợc đổ d-ới đáy đài và lót d-ới giằng móng với chiều dày 10 cm, rộng hơn đáy đài và đáy giằng 10 cm về mỗi bên.

- Bê tông lót móng đ-ợc trộn bằng máy trộn tại công tr-ờng, đ-ợc vận chuyển bằng xe cải tiến rồi đ-a xuống d-ới bằng cần trục. Sau khi đổ đ-ợc san phẳng, đập mặt để tăng thêm độ chặt.

- Sau khi đổ bê tông lót móng ta dùng máy thủy bình kiểm tra lại xem có đúng với cao độ thiết kế không rồi mới tiến hành công tác lắp đặt ván khuôn, cốt thép móng.

b. Công tác gia công, lắp dựng cốt thép đài, giằng móng:

Tr-ớc khi lắp đặt cốt thép đài, giằng móng ta xác định chính xác tim trục trên lớp bê tông lót.

Sau khi bê tông lót móng đủ c-ờng độ chịu lực tiến hành lắp đặt cốt thép móng. Cốt thép đ-ợc gia công x-õng gia công thép của công tr-ờng theo đúng yêu cầu thiết kế về chủng loại, kích th-ớc, chất l-ợng và số l-ợng.

Vận chuyển thép xuống hố móng bằng cần trục tháp, dựng lắp và buộc thép thủ công.

* Quá trình lắp đặt cốt thép cần chú ý một số điểm sau:

- Lắp đặt cốt thép kết hợp với việc lấy tim trục cột từ các mốc định vị từ ngoài công trình vào bằng th-ớc giây hoặc bằng máy kinh vĩ. Tim trục cột và vị trí đài móng phải đ-ợc kiểm tra chính xác.

- Cốt thép chờ của cột đ-ợc bẻ chân và đ-ợc định vị chính xác bằng một khung gỗ sao cho khoảng cách thép chủ đ-ợc chính xác theo thiết kế. Sau đó đánh dấu vị trí cốt đai, dùng thép mềm $\phi = 1 \text{ mm}$ buộc chặt cốt đai vào thép chủ và cố định lồng thép chờ vào đài cọc.

- Để đảm bảo chiều lớp bảo vệ, dùng các con kê đúc sẵn có sợi thép mềm, buộc vào các thanh thép chủ.

- Sau khi hoàn thành việc buộc thép cần kiểm tra lại vị trí của thép đai cọc và thép giằng.

- Cốt thép đai được ghép thành lồng thép nên phải chú ý không để lồng thép xô lệch, biến dạng.

c. Công tác lắp dựng ván khuôn đài và giằng móng:

- Sau khi lắp đặt xong cốt thép, ta tiến hành lắp dựng ván khuôn móng và giằng móng.

- Ván khuôn móng và giằng móng dùng ván khuôn thép định hình, kết hợp một phần nhỏ ván khuôn gỗ. Ván khuôn được vệ sinh sạch sẽ và quét chống dính trước khi đổ bê tông. Tổ hợp các tấm ván khuôn thép theo các kích cỡ phù hợp với móng và giằng móng, các tấm ván khuôn được liên kết với nhau bằng chốt. Dùng con kê ép vào các thanh thép phía ngoài của lồng thép để tạo lớp bảo vệ. Dùng các thanh chống xiên chống tựa lên mái dốc của hố móng và các thanh nẹp đứng của ván khuôn.

- Trong quá trình thi công tránh chạm vào lồng thép.

* Trình tự lắp dựng ván khuôn móng như sau:

- Định vị các tim trục móng bằng máy kinh vĩ, đo phát triển ra vị trí các cạnh đáy móng, sử dụng sơn và bật mực để đánh dấu vị trí các cạnh của đáy móng.

- Dựng hệ ván thành bằng cách liên kết các tấm ván khuôn định hình lại. Ta sử dụng các kẹp kim loại của ván khuôn để liên kết các tấm lại với nhau. Lắp các tấm cốt pha từ dưới lắp lên, tại góc dùng tấm góc ngoài để liên kết các tấm vuông góc với nhau.

- Cố định hệ ván khuôn bằng hệ thống xà gồ và thanh chống.

d. Công tác bê tông đài và giằng móng:

- Sau khi hoàn thành công tác ván khuôn móng tiến hành đổ bê tông móng. Trước khi đổ bê tông móng, móng được vệ sinh, tưới nước, chuẩn bị mặt bằng, dụng cụ và trang thiết bị đầy đủ. Bê tông móng được dùng loại bê tông thương phẩm mác 300 #, thi công bằng máy bơm bê tông.

- Công việc đổ bê tông được thực hiện từ vị trí xa về gần vị trí máy bơm, khoảng cách từ miệng ống bơm đến vị trí đổ phải < 2m. Bê tông được chuyển đến bằng xe chuyên dùng và được bơm liên tục trong quá trình thi công.

- Bê tông phải được đổ phân lớp, mỗi lớp dày 30 cm, đổ đến đâu dùng đầm dùi để dùi ngay đến đấy. Khi đầm xong một vị trí, để di chuyển tới một vị trí

khác phải rút đầm ra và tra đầm từ từ. Khoảng cách giữa 2 vị trí đầm phải $< 2r_0$ (r_0 : bán kính ảnh hưởng của đầm).

- Do chiều cao đài móng 2m, hệ số bề mặt của bê tông bản đáy tương đối nhỏ, c-ờng độ t-ơng đối cao, l-ợng xi măng dùng nhiều, ngoài ra còn có yêu cầu không thấm n-ớc, chống xâm thực. Trong thực tế vấn đề lớn nhất ảnh hưởng đến chất l-ợng thi công móng bê tông cốt thép khối lớn là vấn đề nứt. Vì vậy để giảm sinh vết nứt ng-ời ta có thể sử dụng các biện pháp sau:

. Dùng phụ gia để làm nhiệt l-ợng tỏa ra của xi măng bé đi.

. Để đảm bảo bê tông mới đổ có điều kiện đông cứng thích hợp, tránh vì co ngót sớm sinh ra nứt thì sau khi đổ xong phải kịp thời che đậy và giữ n-ớc bảo d-ỡng đảm bảo bề mặt luôn ẩm - ột. Nh-ng cần chú ý khi bảo d-ỡng cần đảm bảo độ chênh nhiệt độ bề mặt và bên trong không đ-ợc v-ợt quá 25°C nếu không phải đậy bằng nilông và vật liệu giữ nhiệt để đạt đ-ợc hiệu quả vừa giữ n-ớc vừa giữ nhiệt.

- Bảo d-ỡng bê tông: bê tông sau khi đổ $4 \div 7$ giờ phải đ-ợc t-ới bằng n-ớc sạch bảo d-ỡng ngay. Hai ngày đầu cứ 2 giờ t-ới n-ớc một lần, những ngày sau từ $3 \div 10$ giờ t-ới n-ớc một lần tùy theo điều kiện thời tiết. Bê tông phải đ-ợc giữ ẩm ít nhất là 7 ngày đêm. Tr-ờng hợp nếu trời nắng to phải phủ cát hoặc đắp bao tải và dội n-ớc. Trong quá trình bảo d-ỡng bê tông nếu có khuyết tật phải đ-ợc xử lý ngay.

e. Công tác tháo ván khuôn:

Vì ván khuôn móng là ván khuôn không chịu lực nên ván khuôn móng đ-ợc tháo sau khi bê tông đạt c-ờng độ 25 kG/cm^2 (1 ngày sau khi đổ bê tông).

Trình tự tháo dỡ đ-ợc thực hiện ng-ợc lại với trình tự lắp dựng ván khuôn.

f. Thi công lấp đất hố móng:

- Sau khi tháo ván khuôn đài, giếng móng ta tiến hành lấp đất hố móng đến đến độ sâu cách mặt đài 150 mm.

- Vận chuyển đất lấp tới độ sâu cần thiết bằng cần thiết bằng cần trục, sau đó dùng nhân công và máy đầm để đầm đất. Lấp đất từng lớp dày 25 – 30 cm, dùng đầm cóc chạy xăng để đầm. Việc lấp đất phải tuân thủ theo các điều kiện sau:

. Vệ sinh hố lấp: vớt bỏ gỗ vụn, sắt vụn...

. Đất lấp không lẫn tạp chất, vật rắn làm ảnh hưởng đến công tác đầm.

. Phải kiểm tra độ chặt của từng lớp đất sau khi đầm.

6. Chọn máy thi công:

a. Ô tô vận chuyển bê tông:

Chọn xe ô tô vận chuyển mã hiệu SB - 92B có các thông số kỹ thuật sau:

- Dung tích thùng trộn: $q = 6 \text{ (m}^3\text{)}$
- Dung tích thùng n-óc: $q_{n-óc} = 0,75 \text{ (m}^3\text{)}$
- Ô tô cơ sở : KAMAZ – 5511
- Công suất động cơ: 40 (KW)
- Tốc độ quay của thùng trộn: $9 \div 14,5 \text{ (vòng/phút)}$
- Độ cao đổ vật liệu vào: 3,5 (m)
- Thời gian đổ bê tông ra: $t^{\min} = 10 \text{ (phút)}$
- Trọng l-ợng xe: 21,85 (T)
- Vận tốc trung bình: 70 (km/h)

Giả thiết trạm trộn cách công trình 10 km. Ta có chu kỳ làm việc của xe:

$$T_{ck} = T_{nhận} + T_{đi} + T_{về} + T_{đổ} + T_{chờ}$$

Trong đó:

$$T_{đi} = T_{về} = 10 \text{ phút}$$

$$T_{đổ} = 10 \text{ phút}$$

$$T_{nhận} = T_{chờ} = 5 \text{ phút}$$

$$\rightarrow T_{ck} = 10 + 10 + 10 + 5 + 5 = 40 \text{ (phút)}$$

Số chuyến xe trong một ca:

$$m = \frac{T_{ca} \cdot K_{tg}}{T_{ck}} = \frac{60.8.0,6}{40} = 7,2(\text{chuyến}). \text{ Lấy } n = 8 \text{ chuyến}$$

Số xe cần thiết:

$$n = \frac{Q}{q.m} = \frac{470}{6.8} = 9,79. \text{ Chọn } n = 10 \text{ (xe).}$$

b. Chọn máy bơm bê tông:

* Cơ sở để chọn máy bơm bê tông:

- Căn cứ vào khối l-ợng bê tông cần thiết của một phân đoạn thi công.
- Căn cứ vào tổng mặt bằng thi công công trình.
- Khoảng cách từ trạm trộn bê tông đến công trình, đ-ờng sá vận chuyển,..
- Dựa vào năng suất máy bơm thực tế trên thị tr-ờng.

*** Ta chọn máy bơm bê tông có công suất đảm bảo sao cho tất cả các phân khu chỉ đổ bê tông trong 1 ngày.**

Khối l-ợng bê tông đổ của 1 phân khu là $V = 470 \text{ (m}^3\text{)}$.

Chọn máy bơm bê tông số hiệu DC-750SM

Các thông số kỹ thuật của máy:

- Năng suất lớn nhất: $Q = 75 \text{ (m}^3/\text{h)}$.
- Áp suất bê tông: 70 (bar).
- Đường kính ống đổ bê tông: 150 (mm).
- Chiều cao đổ lớn nhất: 97 (m).
- Tầm với: 210 (m).
- Kích thước bao: Dài: 6000 (mm); Rộng: 2250 (mm); Cao 1950 (mm).
- Trọng lượng: 6 (T).

Máy bơm bê tông đảm bảo năng suất thiết kế. Hệ số kể đến sử dụng thời gian là $k_t = 0,8$. Khối lượng bê tông máy bơm được trong 1 ca là:

$$N = k_t \cdot Q \cdot t = 0,8 \cdot 75 \cdot 8 = 480 (\text{m}^3/\text{ca}).$$

c. Chọn máy đầm dùi:

* Chọn máy đầm dùi U50 có các thông số kỹ thuật sau:

- Đường kính thân đầm: $d = 5 \text{ (cm)}$.
- Thời gian đầm 1 vị trí: $t = 30 \text{ (s)}$.
- Bán kính tác dụng: $r = 30 \text{ (cm)}$.
- Chiều sâu lớp đầm: $\Delta = 25 \text{ (cm)}$.
- Bán kính ảnh hưởng: $r_o = 69 \text{ (cm)}$.
- Năng suất theo diện tích đầm: $30 \text{ (m}^2/\text{giờ)}$.
- Năng suất theo khối lượng đầm: $9 \div 20 \text{ (m}^3/\text{giờ)}$.

* Năng suất thực tế của máy:

$$N = \frac{2Kr_o^2\Delta \cdot 3600}{t_1 + t_2}$$

t_1 : thời gian đầm 1 vị trí = 30 (s).

t_2 : thời gian di chuyển máy đầm = 10 (s).

$K = 0,8$: hệ số hữu ích.

$$\rightarrow N = \frac{2 \cdot 0,8 \cdot 0,6^2 \cdot 0,25 \cdot 3600}{30 + 10} = 12,96 (\text{m}^3/\text{h})$$

$$\rightarrow N_{ca} = 12,96 \cdot 10 = 129,6 (\text{m}^3/\text{ca}).$$

→ Số lượng đầm dùi cần thiết là:

$$n = 470/129,6 = 4 \text{ (cái)}.$$

d. Chọn máy trộn bê tông lót:

Chọn máy trộn bê tông quả lê có mã hiệu SB – 91 có các thông số kỹ thuật sau:

- Dung tích hình học: 750 lít
- Dung tích xuất liệu: 500 lít
- Tần số quay: $N = 18,6$ vòng
- Vận tốc nâng máng: $V_{\text{nâng máng}} = 0,25 \text{ m/s}$
- Công suất động cơ: $N = 4 \text{ kW}$
- Các kích thước giới hạn: $L \times B \times H = 1,85 \times 1,99 \times 1,8 \text{ m}$
- Trọng lượng: 1,275 tấn

+ Tính năng suất của máy:

$$N = V_{sx} \cdot K_{xl} \cdot n_{ck} \cdot K_{tg}$$

Trong đó:

V_{sx} : dung tích sản xuất của thùng trộn.

$$V_{sx} = 0,8 \cdot 750 = 600 \text{ (lít)}$$

$K_{xl} = 0,65$: hệ số xuất liệu.

n_{ck} : số mẻ trộn trong 1 giờ.

$$n_{ck} = 3600/t_{ck}$$

$$t_{ck} = t_{\text{đổ vào}} + t_{\text{trộn}} + t_{\text{đổ ra}} = 18 + 15 + 120 = 153 \text{ (s)}$$

$$n_{ck} = 3600/153 = 23,5 \text{ (s)}$$

$K_{tg} = 0,75$: hệ số sử dụng thời gian.

Vậy:

$$N = 0,6 \times 0,65 \times 23,5 \times 0,75 = 6,87 \text{ (m}^3/\text{h)}.$$

Thời gian để trộn hết số bê tông lót móng là:

$$T = 67,48/6,87 = 9,82 \text{ (h)}$$

Tiến hành trộn bê tông cho từng nhóm móng (giằng). Trong ngày đào đ-ợc bao nhiêu móng (giằng) thì sẽ đổ bê tông lót tất cả số móng (giằng) đào đ-ợc.

B. THIẾT KẾ BIỆN PHÁP THI CÔNG PHẦN THÂN & HOÀN THIÊN

Biện pháp thi công:

* Phân chia các đợt, các đoạn thi công:

+ Mỗi tầng nhà sẽ chia thành 2 đợt thi công:

- Đợt 1: thi công cột và lõi.
- Đợt 2: thi công dầm sàn.

CHUNG C- CAO TẦNG 19T10 TRUNG HOÀ - NHÂN CHÍNH

+ Phân đoạn thi công: mặt bằng các tầng sẽ đ- ợc phân chia thành các phân đoạn thi công hợp lý.

* Quy trình công nghệ thi công:

Trắc đạc → định vị → buộc cốt thép cột, lõi → dựng ván khuôn cột, lõi → đổ bê tông → tháo dỡ ván khuôn cột, lõi → dựng ván khuôn dầm sàn → đặt cốt thép dầm sàn → đổ bê tông dầm sàn → tháo dỡ ván khuôn dầm sàn.

* Ván khuôn:

- Cột, lõi: sử dụng ván khuôn kim loại định hình (đ- ợc dùng phổ biến hiện nay), sử dụng gông kim loại, các thanh nẹp bằng thép hình chữ U, cột chống kim loại...

- Dầm: sử dụng ván khuôn kim loại, các nẹp đứng, thanh chống xiên bằng gỗ, cột chống đơn kim loại.

- Sàn: sử dụng ván khuôn kim loại, xà gỗ gỗ, hệ chống đỡ là hệ giáo PAL.

* Cốt thép:

Cốt thép đ- ợc gia công theo đúng thiết kế tại x- ưởng gia công cho từng cấu kiện sau đó vận chuyển đến các tầng để lắp ghép.

* Bê tông:

- Khối l- ợng bê tông cần cung cấp cho một phân đoạn là lớn, sử dụng bê tông mác cao nên để đảm bảo chất l- ợng bê tông và cung cấp kịp thời cho thi công sử dụng bê tông th- ơng phẩm, đ- ợc vận chuyển đến công tr- ờng bằng các xe vận chuyển bê tông chuyên dụng.

* Các loại máy móc và thiết bị sẽ sử dụng để thi công:

- Cần trục tháp cố định đặt trên bệ bê tông: do chiều cao của cả công trình lớn. Cần trục tháp để vận chuyển cốt thép, ván khuôn, cột chống cho các tầng, vận chuyển và đổ bê tông.

- Máy vận thăng: vận chuyển vật liệu rời.

- Máy bơm bê tông: vận chuyển và đổ bê tông dầm sàn.

- Xe vận chuyển bê tông th- ơng phẩm.

- Các loại máy chuyên dụng khác để phục vụ công tác trắc đạc, gia công và lắp dựng ván khuôn, cốt thép.

I. Tổ hợp ván khuôn

1. Hệ thống ván khuôn và cột chống sử dụng cho công trình:

a. Ván khuôn: ván khuôn thép định hình của công ty Hoà Phát.

TT	Tên sản	Số hiệu	Quy cách	Đặc trng hình học
----	---------	---------	----------	-------------------

CHUNG C- CAO TẦNG 19T10 TRUNG HOÀ - NHÂN CHÍNH

	phẩm			Momen quán tính (cm ⁴)	Độ cứng chống uốn (cm ³)
1	Cốp pha tấm phẳng	HP 1830	300x1800x55	28.46	6.55
2		HP 1530	300x1500x55	28.46	6.55
3		HP 1230	300x1200x55	28.46	6.55
4		HP 0930	300x900x55	28.46	6.55
5		HP 0630	300x600x55	28.46	6.55
6	Cốp pha tấm phẳng	HP 1825	250x1800x55	27.33	6.34
7		HP 1525	250x1500x55	27.33	6.34
8		HP 1225	250x1200x55	27.33	6.34
9		HP 0925	250x900x55	27.33	6.34
10		HP 0625	250x600x55	27.33	6.34
11	Cốp pha tấm phẳng	HP 1820	200x1800x55	20.02	4.42
12		HP 1520	200x1500x55	20.02	4.42
13		HP 1220	200x1200x55	20.02	4.42
14		HP 0920	200x900x55	20.02	4.42
15		HP 0620	200x600x55	20.02	4.42
16	Cốp pha tấm phẳng	HP 1815	150x1800x55	17.71	4.18
17		HP 1515	150x1500x55	17.71	4.18
18		HP 1215	150x1200x55	17.71	4.18
19		HP 0915	150x900x55	17.71	4.18
20		HP 0615	150x600x55	17.71	4.18
21	Thanh chuyển góc		50x50x1800		
22			50x50x1500		
23			50x50x1200		
24			50x50x900		
25			50x50x600		
26	Cốp pha góc trong	T 1815	150x150x1800x55		
27		T 1515	150x150x1500x55		
28		T 1215	150x150x1200x55		
29		T 0915	150x150x900x55		
30		T 0615	150x150x600x55		
31	Cốp pha	N 1810	100x100x1500x55		

CHUNG C- CAO TẦNG 19T10 TRUNG HOÀ - NHÂN CHÍNH

32	góc ngoài	N 1510	100x100x1500x55		
33		N 1210	100x100x1200x55		
34		N 0910	100x100x900x55		
35		N 0610	100x100x600x55		

b. Xà gỗ:

+ Sử dụng hệ xà gỗ bằng gỗ với kích thước cấu kiện chính là 100 x 100

+ Thông số về vật liệu gỗ như sau:

- Gỗ nhóm IV: trọng lượng riêng $\gamma = 780 \text{ kG/cm}^3$

- Ứng suất cho phép của gỗ: $[\sigma]_{\text{gỗ}} = 110 \text{ kG/cm}^2$

- Mô đun đàn hồi của gỗ: $E_g = 1,2.10^5 \text{ kG/cm}^2$

c. Hệ giáo chống (dà giáo):

+ Hệ giáo chống: sử dụng giáo Pal do hãng Hoà Phát chế tạo và cung cấp.

+ Ưu điểm của giáo Pal :

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

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

- 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 được thiết kế trên cơ sở một hệ khung tam giác được lắp dựng theo kiểu tam giác hoặc tứ giác. Bộ phụ kiện bao gồm:

- Phần khung tam giác tiêu chuẩn.

- Thanh giằng chéo và giằng ngang.

- Kích chân cột và đầu cột.

- Khớp nối khung.

- Chốt giữ khớp nối.

Lực giới hạn của cột chống (Tấn)	35.3	22.9	16.0	11.8	9.05	7.17	5.81
Chiều cao (m)	6	7,5	9	10,5	12	13,5	15
Tương ứng với số tầng	4	5	6	7	8	9	10

+ Trình tự lắp dựng :

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

CHUNG C- CAO TẦNG 19T10 TRUNG HOÀ - NHÂN CHÍNH

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

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

- Lồng khớp nối và làm chặt chúng bằng chốt giữ. Sau đó chống thêm một khung phụ lên trên.

- Lắp các kích đỡ phía trên.

- Toàn bộ hệ thống của giá đỡ khung tam giác sau khi lắp dựng xong có thể điều chỉnh chiều cao nhờ hệ kích d- ới trong khoảng từ 0 đến 750 mm.

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

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

- Toàn bộ hệ chân chống phải đ- ợc liên kết vững chắc và điều chỉnh cao thấp bằng các đai ốc cánh của các bộ kích.

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

d. Hệ cột chống đơn:

+ Sử dụng cây chống đơn kim loại của Hoà Phát. Dựa vào chiều dài và sức chịu tải ta chọn cây chống K-102 của hãng Hoà Phát có các thông số sau:

- Chiều dài lớn nhất : 3500 mm
- Chiều dài nhỏ nhất : 2000 mm
- Chiều dài ống trên : 1500 mm
- Chiều dài đoạn điều chỉnh : 120 mm
- Sức chịu tải lớn nhất khi $l_{\min}$: 2200 kG
- Sức chịu tải lớn nhất khi $l_{\max}$: 1700 kG
- Trọng l- ợng : 10,2 kg

2. Thiết kế ván khuôn cột:

**** Yêu cầu:***

Ván khuôn, cột chống đ- ợc thiết kế sử dụng phải đáp ứng các yêu cầu sau:

- Phải chế tạo đúng theo kích th- ớc của các bộ phận kết cấu công trình.
- Phải bền, cứng, ổn định, không cong, vênh.
- Phải gọn, nhẹ, tiện dụng và dễ tháo, lắp.
- Phải dùng đ- ợc nhiều lần.

a. Kích th- ớc cột:

Tiết diện: 1000 x 400 (mm).

CHUNG C- CAO TẦNG 19T10 TRUNG HOÀ - NHÂN CHÍNH

Chiều cao: 3330mm (tới đáy dầm).

→ Ghép dọc các tấm ván khuôn kim loại.

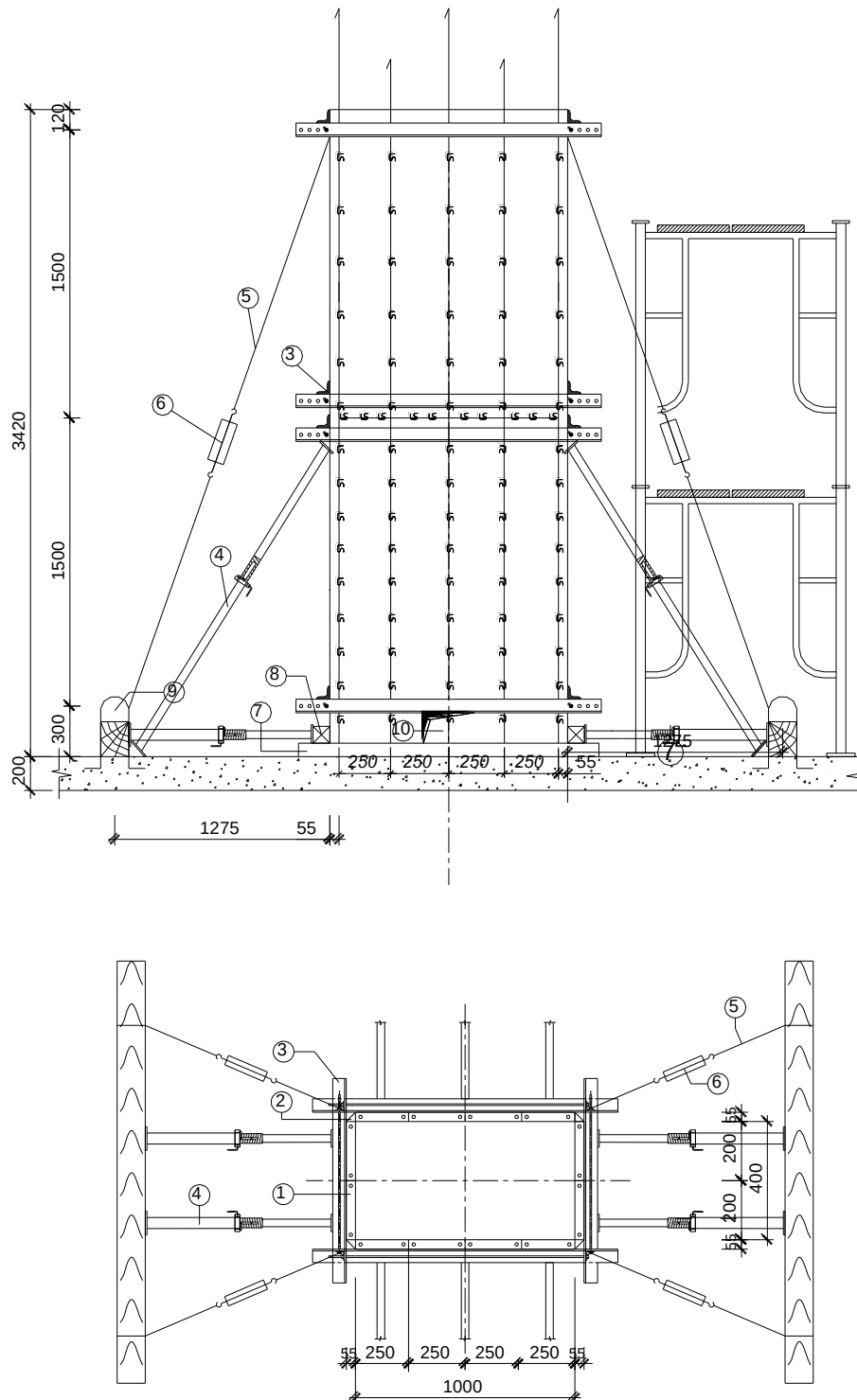
b. Tổ hợp ván khuôn:

+ Tổ hợp theo ph- ơng ngang:

Cạnh dài 1000mm, ta sử dụng 4 tấm ván khuôn rộng 250mm.

Cạnh ngắn 400mm, ta sử dụng 2 tấm ván khuôn rộng 200mm.

Ván khuôn cột



1: ván khuôn cột

4: cột chống kim loại

7: khung định vị chân cột

10: cửa vệ sinh chân cột

2: thanh chuyển góc

5: dây căng

8: thanh giữ chân

3: gông cột kim loại

6: tăng đỡ

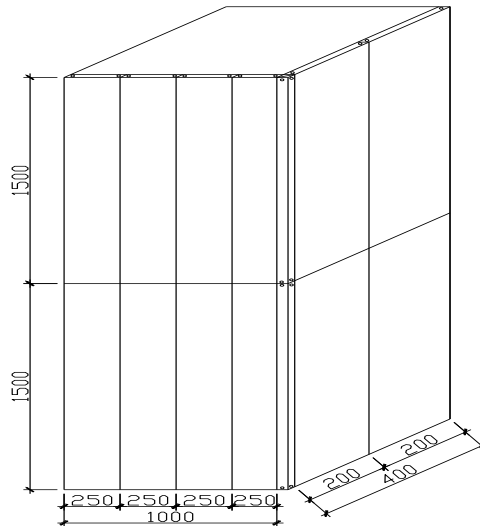
9: thép neo sẵn vào sàn

CHUNG C- CAO TẦNG 19T10 TRUNG HOÀ - NHÂN CHÍNH

+ Tổ hợp theo ph- ơng thẳng đứng:

Chiều cao cột tính đến đáy dầm là: $h = 3330\text{mm}$.

Chọn 2 tấm ván khuôn có chiều dài $L = 1500\text{mm}$. Phần còn thiếu có thể sử dụng các tấm ván khuôn gỗ có kích th- ớc phù hợp để ghép lại cho hệ thống ván khuôn cột đ- ợc kín khít.



+ Dự kiến bố trí khoảng cách các gông cột: $l = 0,8(\text{m})$.

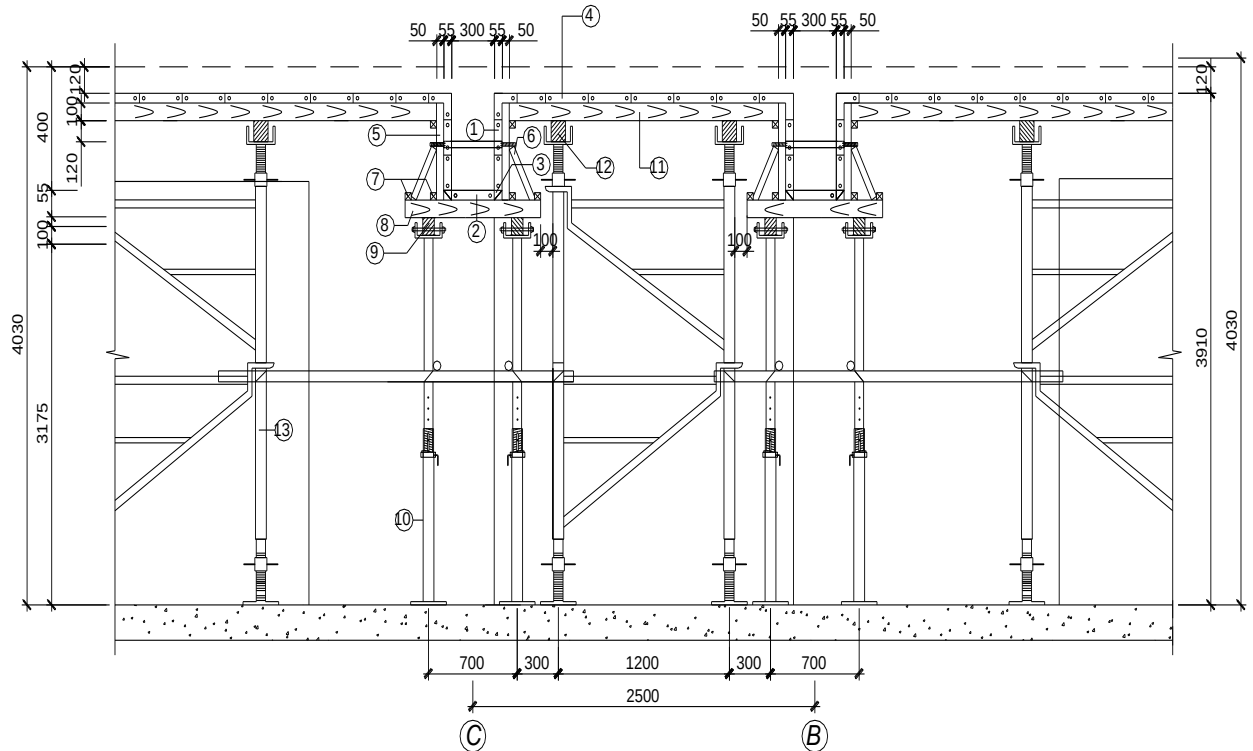
+ Các cột còn lại của các tầng, việc tổ hợp hoàn toàn t- ơng tự và đ- ợc tổng hợp ở bảng thống kê sau:

Tầng		Kích th- ớc			Số lượng cột	Ván khuôn sử dụng		
		Tiết diện (mxm)		Chiều cao (m)		Cho 1 cột		Tổng số tấm
						Kích th- ớc VK	Số tấm	
Hầm	Biên	0,7	0,4	3,2	14	250x1500x55	12	168
						200x1500x55	8	112
	Giữa	1	0,4	3,2	7	250x1500x55	16	224
						200x1500x55	8	112
Tầng1	Biên	0,7	0,4	4,8	14	250x1800x55	12	168
						200x1800x55	8	112
	Giữa	1	0,4	4,8	14	250x1800x55	16	224
						200x1800x55	8	112
Tầng (2-4)	Biên	0,7	0,4	3,33	14	250x1500x55	12	168
						200x1500x55	8	112
	Giữa	1	0,4	3,33	14	250x1500x55	16	224
						200x1500x55	8	112
Tầng (5-8)	Biên	0,5	0,4	3,33	14	250x1500x55	8	112
						200x1500x55	8	112
	Giữa	0,8	0,4	3,33	14	250x1500x55	12	168

						200x1500x55	8	112
--	--	--	--	--	--	-------------	---	-----

3. Thiết kế ván khuôn dầm:

cấu tạo ván khuôn dầm



- | | | |
|----------------------------|---------------------------|---------------------|
| 1: ván khuôn thành dầm | 2: ván khuôn đáy dầm | 3: thanh chuyển góc |
| 4: ván khuôn sàn | 5: nẹp đứng | 6: thanh chống |
| 7: thanh định vị | 8: xà gồ ngang đỡ dầm | 9: xà gồ dọc đỡ dầm |
| 10: cột chống đơn kim loại | 11: xà gồ lớp trên đỡ sàn | |
| 12: xà gồ lớp d- ới đỡ sàn | 13: giáo pal | 14: thanh giằng |

*** Cấu tạo chung:**

- Ván khuôn dầm đ- ợc ghép từ các ván định hình là: ván thành và ván đáy. Chúng đ- ợc đ- ợc liên kết với nhau bởi các thanh chuyển góc.
- Ván khuôn dầm đ- ợc liên kết với ván khuôn sàn bởi các tấm cốt pha góc trong.
- Dùng các xà gồ ngang để ghép đỡ ván đáy dầm.
- Chiều cao dầm $\geq 60\text{cm}$ nên các dầm có thanh chống phình cho ván khuôn thành dầm.
- Cột chống dầm là những cây chống đơn bằng thép có ống trong và ống ngoài có thể tr- ợt nên nhau để thay đổi chiều cao ống.

CHUNG C- CAO TẦNG 19T10 TRUNG HOÀ - NHÂN CHÍNH

- Giữa các cây chống có giằng liên kết.

* Thiết kế ván khuôn cho một dầm điển hình (tiết diện 300x700 mm, dài 6,8 m), các dầm khác bố trí tương tự.

a. Kích thước dầm:

Tiết diện:

- Chiều cao: $h = 0,7 \text{ m} \rightarrow$ chiều cao tới đáy sàn là 0,5 m.

- Chiều rộng: $b = 0,3 \text{ m}$.

- Chiều dài: $l = 6,8 \text{ m}$ (tính đến mép cột).

$\rightarrow$ Ta ghép ngang các tấm ván khuôn kim loại.

b. Tổ hợp ván khuôn:

- Ván khuôn đáy dầm:

Chọn 3 tấm loại 300x1800x55,

1 tấm loại 300x1500x55

- Ván khuôn thành dầm (cho 1 bên):

Chọn 6 tấm 300x1800x55, 2 tấm 300x1500x55.

3 tấm 150x1800x55, 1 tấm 150x1500x55.

- Ngoài ra, ta còn chọn thêm 4 thanh chuyển góc loại 50x50x1500, 2 thanh chuyển góc loại 50x50x1200 và 2 thanh chuyển góc loại 50x50x900.

- Phần còn thiếu ta bù bằng gỗ.

Bảng thống kê khối lượng ván khuôn dầm

Tầng	Loại dầm	Kích thước			Loại ván khuôn	Số lượng (cho 1CK)	Số CK	Tổng
		Dài (m)	Rộng (m)	Cao (m)				
Tầng hầm	400x700	5,8	0,7	0,4	200x1500x55	21	14	294
					200x1200x55	7		98
					50x50x1500	4		56
					50x50x1200	2		28
					50x50x900	2		28
	400x700	7,3	0,7	0,4	200x1800x55	28	36	840
					50x50x1500	4		120
					50x50x1200	2		60
					50x50x900	2		60
	400x300	2,2	0,3	0,4	200x1200x55	12	7	84
					50x50x1500	4		28
					50x50x1200	2		14

CHUNG C- CAO TẦNG 19T10 TRUNG HOÀ - NHÂN CHÍNH

					50x50x900	2		14
Tầng 1-8	300x700	5,8	0,3	0,7	300x1500x55	15	112	1680
					300x1200x55	5		560
					150x1500x55	6		672
					150x1200x55	2		224
					50x50x1500	4		448
					50x50x1200	2		224
					50x50x900	2		224
					200x1200x55	12	56	672
	300x400	2,2	0,3	0,4	50x50x1500	4		224
					50x50x1200	2		112
					50x50x900	2		112
					250x1800x55	20	288	5760
	500x220	7,3	0,22	0,5	50x50x1500	4		1152
					50x50x1200	2		576
					50x50x900	2		576

4. Thiết kế ván khuôn sàn:

- Ván khuôn sàn được ghép từ các tấm ván khuôn định hình với khung bằng kim loại.

- Để đỡ ván sàn ta dùng các xà gỗ ngang, dọc tỳ trực tiếp lên đỉnh giáo PAL.

- Khi thiết kế ván khuôn sàn ta dựa vào kích thước sàn, ván khuôn chọn cấu tạo sau đó tính toán khoảng cách xà gỗ. Ta chỉ tính cho ô sàn điển hình sau đó cấu tạo cho các ô khác.

Thiết kế cho ô sàn điển hình: 7,2 x 6,76 (m) (tính đến mép dầm).

Ván khuôn sàn là các tấm ván khuôn kim loại được chống bằng giáo PAL kết hợp với cột chống đơn. Giáo PAL là khung tam giác cấu tạo gồm ống đứng, ống ngang và ống chéo. Bốn khung giáo PAL được liên kết với nhau nhờ khớp nối và các thanh giằng để tạo thành một chuồng giáo. Mỗi chuồng giáo có bề rộng 1,2 m, nên ta chọn để bố trí khoảng cách giữa các xà gỗ ngang (những vị trí không đủ khoảng cách để bố trí chuồng giáo thì sử dụng cột chống đơn). Xà gỗ chính có tiết diện 100x120 mm, còn xà gỗ phụ có tiết diện là 80x100 mm. Ta sử dụng:

- 88 tấm 300x1800x55

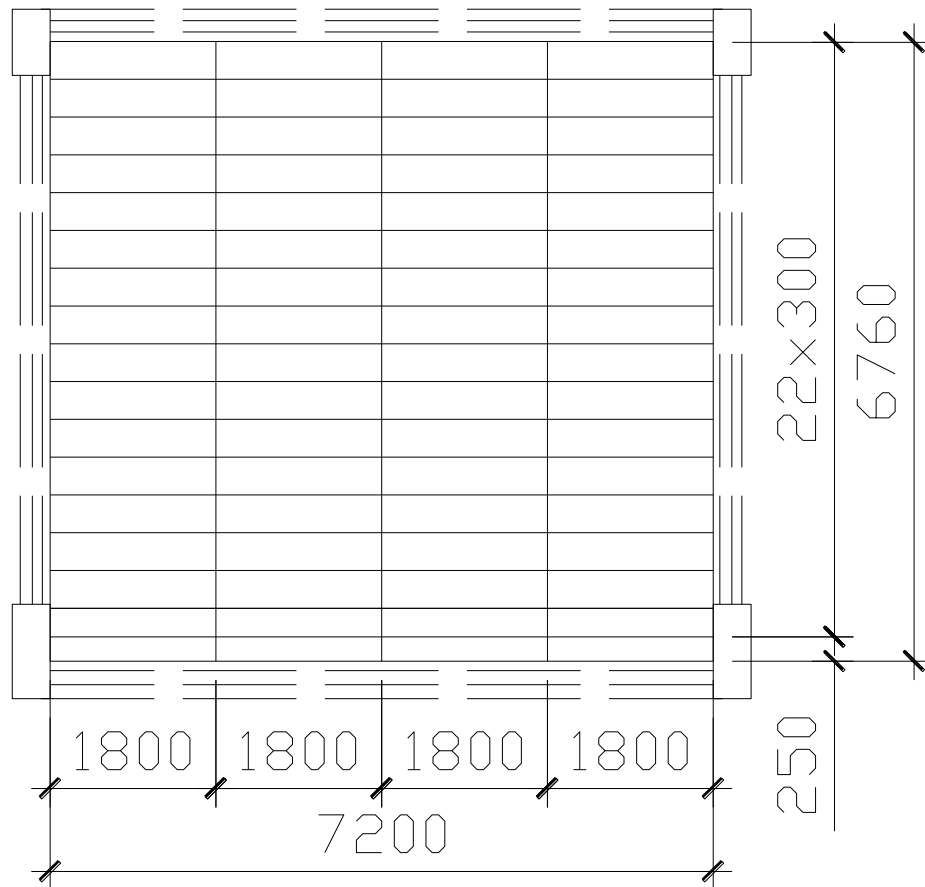
- 4 tấm 150x1800x55

Phần còn thiếu được bù bằng ván khuôn gỗ.

CHUNG C- CAO TẦNG 19T10 TRUNG HOÀ - NHÂN CHÍNH

Dự kiến bố trí khoảng cách xà gồ đỡ các tấm ván khuôn đủ để kê 2 đầu tấm ván khuôn lên.

Bố trí hệ ván khuôn sàn



Bảng thống kê khối l- ượng ván khuôn sàn

Tầng	Loại sàn	Kích th- ớc		Loại ván khuôn	Số l- ượng (cho 1 CK)	Số CK	Tổng
		Dài (m)	Rộng (m)				
Tầng 1	8000x7200	8	7,2	300x1800x55	88	12	1056
				150x1800x55	4		48
	8000x2500	8	2,5	300x1800x55	28	6	168
Tầng 2- mái	8000x7200	9	8	300x1800x55	88	108	9504
				150x1800x55	4		432
	8000x2500	8,5	8	300x1800x55	28	54	1512

II. Kiểm tra sự ổn định của hệ thống ván khuôn, cột chống

Sử dụng ván khuôn kim loại do công ty Hoà Phát cung cấp để làm ván khuôn cho tất cả các cấu kiện.

1. Kiểm tra ván khuôn cột:

a. Kích thước cột:

Tiết diện 1x0,4 m.

Chiều cao 3,33m (tới đáy dầm).

b. Tải trọng tác dụng lên ván khuôn:

Tải trọng tác dụng lên ván khuôn cột gồm có:

- Áp lực ngang do vữa bê tông:

$$P_1^{TC} = 2500 \cdot 0,75 = 1875 \text{ (kG/m}^2\text{)}$$

$$P_1^{TT} = 1,3 \cdot 1875 = 2437,5 \text{ (kG/m}^2\text{)}$$

- Tải trọng do đầm bê tông:

$$P_2^{TC} = 200 \text{ (kG/m}^2\text{)}$$

$$P_2^{TT} = 1,3 \cdot 200 = 260 \text{ (kG/m}^2\text{)}$$

- Tải trọng do đổ bê tông (dự kiến ph- ong án đổ bê tông bằng ống vòi voi):

$$P_3^{TC} = 400 \text{ (kG/m}^2\text{)}$$

$$P_3^{TT} = 1,3 \cdot 400 = 520 \text{ (kG/m}^2\text{)}$$

→ Tổng tải trọng ngang tác dụng lên ván khuôn cột là:

$$P^{TC} = P_1^{TC} + P_3^{TC} = 1875 + 400 = 2275 \text{ (kG/m}^2\text{)}$$

$$P^{TT} = P_1^{TT} + P_3^{TT} = 2437,5 + 520 = 2957,5 \text{ (kG/m}^2\text{)}$$

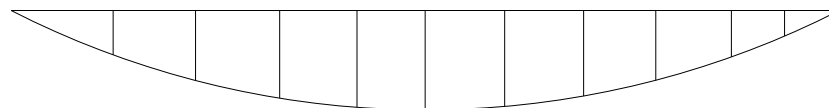
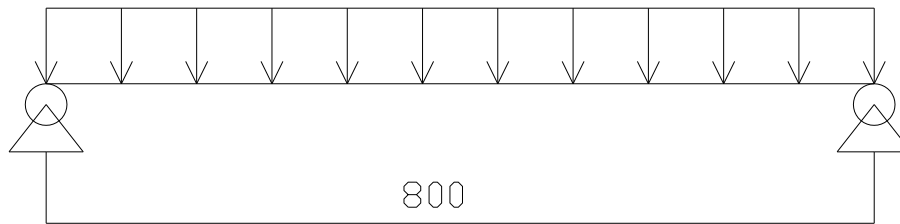
→ Tải trọng tác dụng lên bề rộng 1 tấm ván khuôn là:

$$q^{TC} = 2275 \cdot 0,25 = 568,7 \text{ (kG/m)}.$$

$$q^{TT} = 2957,5 \cdot 0,25 = 739,4 \text{ (kG/m)}.$$

c. Kiểm tra khoảng cách giữa các gông cột:

$$739,375 \text{ kg/m}$$



$$M_{\max} = 47,32 \text{ kgm}$$

Khoảng cách các gông cột đã được bố trí là: 0,8 (m).

Tấm ván khuôn đã được coi như dầm liên tục tựa lên gối tựa là các gông cột.

* Kiểm tra theo điều kiện bền:

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

Trong đó:

M : mômen uốn lớn nhất trong dầm ($M = ql^2/10$)

W : mômen chống uốn của ván khuôn ($W = 6,55 \text{ cm}^3$)

$$[\sigma] = 2100 \text{ kg/cm}^2$$

Ta có:

$$\sigma = \frac{M}{W} = \frac{q l^2}{10 W} = \frac{7,394.80^2}{10.6,55} = 722,5 < [\sigma] = 2100$$

→ Thỏa mãn điều kiện bền.

* Kiểm tra điều kiện biến dạng:

Điều kiện biến dạng:

$$f_{\max} \leq [f]$$

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

Ta có:

$$f = \frac{5,687.80^4}{128.2.1.10^6.28,46} = 0,03(\text{cm}) \leq [f] = \frac{l}{400} = \frac{80}{400} = 0,2(\text{cm})$$

→ Thỏa mãn điều kiện biến dạng.

2. Kiểm tra ván khuôn lõi:

Tính toán và kiểm tra nh- ván khuôn cột, do khoảng cách các nẹp của ván khuôn lõi đ- ợc bố trí bé hơn nên chắc chắn thoả mãn.

3. Kiểm tra ván khuôn dầm:

Thiết kế ván khuôn cho một dầm điển hình (tiết diện 220 x 900), các dầm khác bố trí t- ơng tự.

a. Kiểm tra cho ván khuôn đáy dầm:

* Tải trọng tác dụng:

- Tải trọng bản thân:.

$$q_1^{tc} = 10 \text{ (kG/m)}$$

$$q_1^{tt} = 1,1.10 = 11 \text{ (kG/m)}$$

- Trọng l- ợng của bê tông mới đổ:

$$q_2^{tc} = \gamma_{bt} \cdot b \cdot h = 2500 \cdot 0,3 \cdot 0,7 = 525 \text{ (kG/m)}$$

$$q_2^{tt} = n \cdot q_2^{tc} = 1,2.525 = 630 \text{ (kG/m)}$$

- Hoạt tải do ng- ời và ph- ơng tiện đi lại:

$$q_3^{tc} = 0,3.250 = 75 \text{ (kG/m)}$$

$$q_3^{tt} = n \cdot q_3^{tc} = 1,2 \cdot 75 = 90 \text{ (kG/m)}$$

- Hoạt tải do trút vữa vào ván khuôn (dự kiến ph- ơng án đổ bê tông bằng bơm):

$$q_4^{tc} = 0,3.400 = 120 \text{ (kG/m)}$$

$$q_4^{tt} = n \cdot q_4^{tc} = 1,3 \cdot 120 = 156 \text{ (kG/m)}$$

- Hoạt tải do đầm bê tông bằng máy:

$$q_5^{tc} = 0,3.200 = 60 \text{ (kG/m)}$$

$$q_5^{tt} = n \cdot q_5^{tc} = 1,3 \cdot 60 = 78 \text{ (kG/m)}$$

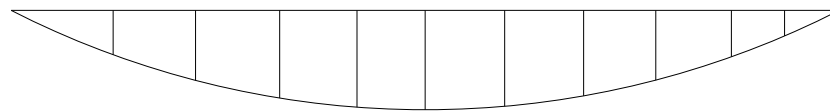
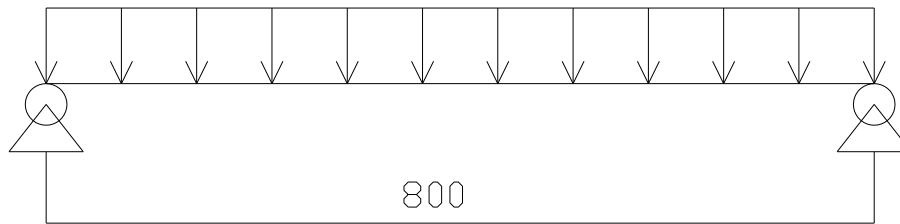
Vậy: tổng tải trọng đứng tác dụng lên ván khuôn đáy dầm là:

$$\begin{aligned} q^{tc} &= q_1^{tc} + q_2^{tc} + q_3^{tc} + q_4^{tc} + q_5^{tc} \\ &= 10 + 525 + 75 + 120 + 60 \\ &= 790 \text{ (kG/m)} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} q^{tt} &= q_1^{tt} + q_2^{tt} + q_3^{tt} + q_4^{tt} + q_5^{tt} \\ &= 11 + 630 + 90 + 156 + 78 \\ &= 965 \text{ (kG/m)} \end{aligned}$$

- Tính toán khoảng cách giữa các cột chống:

$$965 \text{ kg/m}$$



$$M_{\max} = 61,76 \text{ kgm}$$

+ Theo điều kiện bền:

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

Trong đó:

M : mômen uốn lớn ($M = ql^2/10$)

W : mômen chống uốn của ván khuôn ($W = 4,42 \text{ cm}^3$)

J : mômen quán tính của ván khuôn ($J = 20,02 \text{ cm}^4$)

$$\bar{\sigma} = 2100 \text{ kG/cm}^2$$

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

$$\Leftrightarrow \frac{q^{TT} l^2}{10W} \leq \sigma \Leftrightarrow l \leq \sqrt{\frac{10W \sigma}{q^{TT}}} = \sqrt{\frac{10 \cdot 4,42 \cdot 2100}{9,65}} = 98,1(\text{cm})$$

+ Kiểm tra điều kiện biến dạng:

Điều kiện biến dạng:

$$f_{\max} \leq [f]$$

$$\Leftrightarrow f = \frac{q^{TC} l^4}{128EJ} \leq \bar{f} = \frac{l}{400}$$

$$\Leftrightarrow l \leq \sqrt[3]{\frac{128EJ}{400 \cdot q^{TC}}} = \sqrt[3]{\frac{128 \cdot 2,1 \cdot 10^6 \cdot 20,02}{400 \cdot 7,9}} = 119,4(\text{cm})$$

Vậy: để cho ván khuôn đáy đầm thỏa mãn về điều kiện chịu lực và điều kiện về biến dạng thì khoảng cách giữa các cột chống phải thỏa mãn: $l \leq 98,1 \text{ cm}$.

Chọn $l = 80 \text{ cm}$.

b. Kiểm tra cho ván khuôn thành dầm:

* Tải trọng tác dụng:

- Áp lực ngang do vữa bê tông:

$$P_1^{TC} = 2500 \cdot 0,75 = 1875 \text{ (kG/m}^2\text{)}$$

$$P_1^{TT} = 1,3 \cdot 1875 = 2437,5 \text{ (kG/m}^2\text{)}$$

- Tải trọng do đầm bê tông:

$$P_2^{TC} = 200 \text{ (kG/m}^2\text{)}$$

$$P_2^{TT} = 1,3 \cdot 200 = 260 \text{ (kG/m}^2\text{)}$$

- Tải trọng do đổ bê tông (dự kiến ph-ong án đổ bê tông bằng bơm bê tông):

$$P_3^{TC} = 400 \text{ (kG/m}^2\text{)}$$

$$P_3^{TT} = 1,3 \cdot 400 = 520 \text{ (kG/m}^2\text{)}$$

→ Tổng tải trọng ngang tác dụng lên ván thành dầm là:

$$P^{TC} = P_1^{TC} + P_3^{TC} = 1875 + 400 = 2275 \text{ (kG/m}^2\text{)}$$

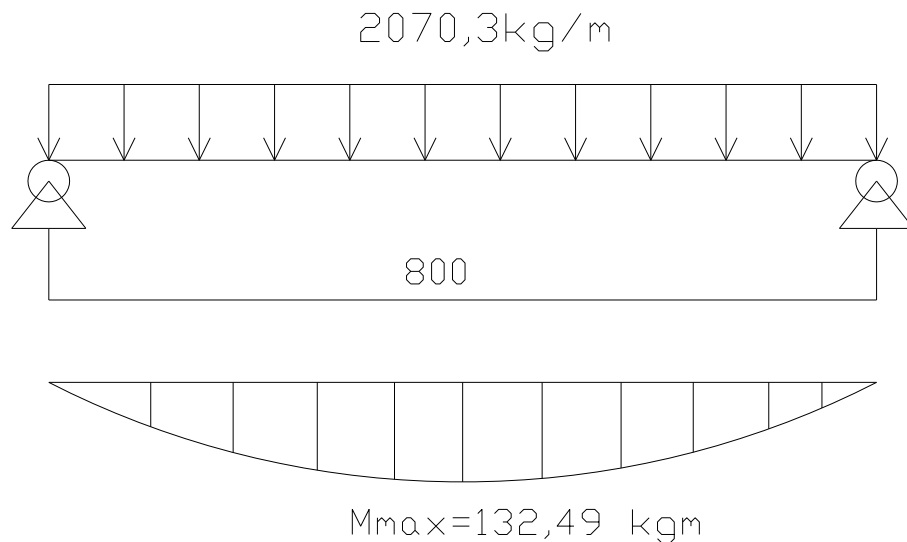
$$P^{TT} = P_1^{TT} + P_3^{TT} = 2437,5 + 520 = 2957,5 \text{ (kG/m}^2\text{)}$$

→ Tải trọng tác dụng lên bề rộng 1 tấm ván khuôn là:

$$q^{TC} = 2275 \cdot 0,7 = 1592,5 \text{ (kG/m)}$$

$$q^{TT} = 2957,5 \cdot 0,7 = 2070,3 \text{ (kG/m)}$$

- Tính toán khoảng cách giữa các nẹp:



+ Theo điều kiện bền:

$$\sigma = \frac{M}{W} \leq \sigma_{\text{b}}$$

Trong đó:

M : mômen uốn lớn ($M = ql^2/10$)

W : mômen chống uốn của ván khuôn ($W = 6,34 \text{ cm}^3$)

J : mômen quán tính của ván khuôn ($J = 27,33 \text{ cm}^4$)

$$R = 2100 \text{ kG/cm}^2$$

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

$$\Leftrightarrow \frac{q^{TT} l^2}{10W} \leq \sigma \Leftrightarrow l \leq \sqrt{\frac{10W \sigma}{q^{TT}}} = \sqrt{\frac{10.6,34.2100}{20,7}} = 80,2(\text{cm})$$

+ Kiểm tra điều kiện biến dạng:

Điều kiện biến dạng:

$$f_{\max} \leq [f]$$

$$\Leftrightarrow f = \frac{q^{TC} l^4}{128EJ} \leq R = \frac{l}{400}$$

$$\Leftrightarrow l \leq \sqrt[3]{\frac{128EJ}{400.q^{TC}}} = \sqrt[3]{\frac{128.2,1.10^6.27,33}{400.15,925}} = 104,86(\text{cm})$$

Vậy: để cho ván khuôn thành dầm thỏa mãn về điều kiện chịu lực và điều kiện về biến dạng thì khoảng cách giữa các nẹp phải thỏa mãn: $l \leq 80,2 \text{ cm}$.

Chọn $l = 80 \text{ cm}$.

4. Kiểm tra ván khuôn sàn:

a. Chọn và kiểm tra khoảng cách giữa các xà gỗ phụ:

Chọn khoảng cách giữa các xà gỗ phụ là 0,6 m.

Khoảng cách giữa các xà gỗ chính theo kích thước định hình là 1,2 m.

* Tải trọng tác dụng:

- Tải trọng bản thân:

$$q_1^{TC} = 10 \text{ (kG/m)}$$

$$q_1^{TT} = 1,1.10 = 11 \text{ (kG/m)}$$

- Trọng lượng của bê tông mới đổ:

$$q_2^{TC} = \gamma_{bt} \cdot b \cdot h_s = 1,2.2500 \cdot 0,12 = 360 \text{ (kG/m)}$$

$$q_2^{TT} = n \cdot q_2^{TC} = 1,2.360 = 432 \text{ (kG/m)}$$

- Hoạt tải do người và phương tiện đi lại:

$$q_3^{TC} = 250 \text{ (kG/m)}$$

$$q_3^{TT} = n \cdot q_3^{TC} = 1,2 \cdot 250 = 300 \text{ (kG/m)}$$

- Hoạt tải do trút vữa vào ván khuôn (dự kiến phương án đổ bê tông bằng bơm):

$$q_4^{TC} = 400 \text{ (kG/m)}$$

$$q_4^{\text{tt}} = n \cdot q_4^{\text{tc}} = 1,3 \cdot 400 = 520 \text{ (kG/m)}$$

- Hoạt tải do đầm bê tông bằng máy:

$$q_5^{\text{tc}} = 200 \text{ (kG/m)}$$

$$q_5^{\text{tt}} = n \cdot q_5^{\text{tc}} = 1,3 \cdot 200 = 260 \text{ (kG/m)}$$

Vậy: tổng tải trọng đứng tác dụng lên ván khuôn sàn là:

$$\begin{aligned} q^{\text{tc}} &= q_1^{\text{tc}} + q_2^{\text{tc}} + q_3^{\text{tc}} + q_4^{\text{tc}} + q_5^{\text{tc}} \\ &= 10 + 360 + 250 + 400 + 200 \\ &= 1220 \text{ (kG/m)} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} q^{\text{tt}} &= q_1^{\text{tt}} + q_2^{\text{tt}} + q_3^{\text{tt}} + q_4^{\text{tt}} + q_5^{\text{tt}} \\ &= 11 + 432 + 300 + 520 + 260 \\ &= 1523 \text{ (kG/m)} \end{aligned}$$

Ta kiểm tra ván khuôn sàn về điều kiện bền và điều kiện biến dạng tạm thời - kiểm tra với ván khuôn đáy đầm.

Sau khi kiểm tra xong ta thấy ván khuôn sàn thỏa mãn về cả 2 điều kiện trên. Như vậy khoảng cách bố trí các xà gồ phụ 0,6m là hợp lý.

b. Kiểm tra khả năng chịu lực của xà gồ phụ:

Xà gồ phụ có tiết diện là 80x100 mm.

Sơ đồ tính xà gồ phụ là dầm liên tục với các gối tựa là các xà gồ chính. Ta tiến hành kiểm tra khả năng chịu lực và độ võng của xà gồ phụ khi khoảng cách giữa các xà gồ chính theo kích thước định hình là 1,2m.

* Tải trọng tác dụng:

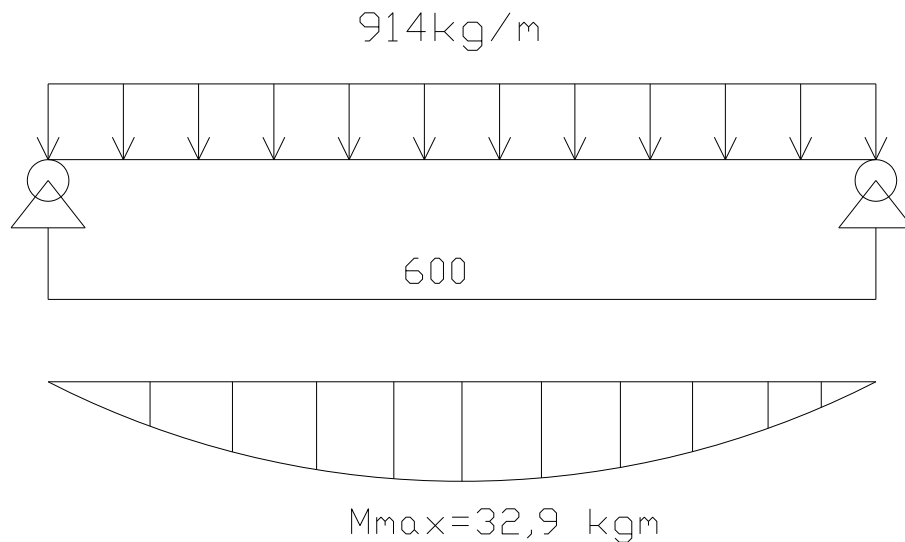
Tải trọng phân bố theo chiều dài xà gồ phụ là:

$$q^{\text{tc}} = P_{\text{vk}}^{\text{tc}} \cdot 0,6 = 1220 \cdot 0,6 = 732 \text{ (kG/m)}$$

$$q^{\text{tt}} = P_{\text{vk}}^{\text{tt}} \cdot 0,6 = 1523 \cdot 0,6 = 914 \text{ (kG/m)}$$

- Kiểm tra khả năng chịu lực của xà gồ phụ:

CHUNG C- CAO TẦNG 19T10 TRUNG HOÀ - NHÂN CHÍNH



$$M_{\max} = \frac{q^{\text{tt}} \cdot l_{\text{xg}}^2}{10} = \frac{9,14 \cdot 120^2}{10} = 13161 < [\sigma] \cdot W = 110 \cdot \frac{8 \cdot 10^2}{6} = 14666,7$$

* Kiểm tra độ võng của xà gỗ phụ:

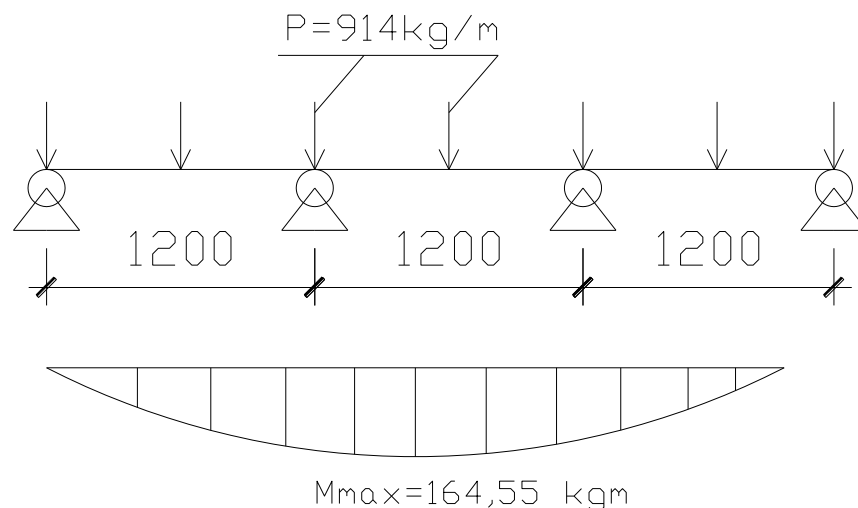
$$f_{\max} = \frac{q^{\text{tc}} \cdot l_{\text{xg}}^4}{128 E J} = \frac{7,32 \cdot 120^4}{128 \cdot 1,2 \cdot 10^5 \cdot \frac{8 \cdot 10^3}{12}} = 0,148 < [f] = \frac{l_{\text{xg}}}{400} = \frac{120}{400} = 0,3$$

Vậy: kích thước xà gỗ phụ đã chọn là thỏa mãn.

c. Kiểm tra khả năng chịu lực của xà gỗ chính:

Xà gỗ chính có tiết diện 100x120 mm.

Sơ đồ tính xà gỗ chính là dầm liên tục tựa trên các vị trí giằng đứng, chịu lực tập trung do xà gỗ phụ truyền xuống.



* Tải trọng tập trung tác dụng lên xà gỗ chính do xà gỗ phụ truyền xuống là:

$$P^{\text{tc}} = q^{\text{tc}} \cdot l = 732 \cdot 1,2 = 878 \text{ (kG)}$$

$$P^{\text{tt}} = q^{\text{tt}} \cdot l = 914 \cdot 1,2 = 1097 \text{ (kG)}$$

* Kiểm tra khả năng chịu lực của xà gỗ chính:

$$M_{\max} = \frac{P'' \cdot l}{8} = \frac{1097.120}{8} = 16455 < [\sigma] \cdot W = 110 \cdot \frac{10.12^2}{6} = 26400$$

* Kiểm tra độ võng của xà gỗ chính:

$$f_{\max} = \frac{P^{tc} \cdot l^3}{48EJ} = \frac{878.120^3}{48.1,2 \cdot 10^5 \cdot \frac{10.12^3}{12}} = 0,183 < [f] = \frac{l_{xg}}{400} = \frac{120}{400} = 0,3$$

Nh- vậy: xà gỗ chính đảm bảo khả năng chịu lực và biến dạng.

CHUNG C- CAO TẦNG 19T10 TRUNG HOÀ - NHÂN CHÍNH

III. Tính khối l- ợng các công việc:

Căn cứ vào bản vẽ kết cấu và thống kê vật liệu xác định khối l- ợng cho từng công tác ở từng tầng. Kết quả đ- ợc lập thành các bảng sau:

1. Khối l- ợng bê tông:

Bảng thống kê khối l- ợng bê tông

Tầng	Tên cấu kiện	Một cấu kiện				Số CK	KL (m3)	KLCK (m3)	Tổng KL cả tầng (m3)
		Dài (m)	Rộng (m)	Cao (m)	Thể tích (m3)				
Tầng hầm	Cột giữa	1	0,4	3,2	1,28	14	17,92	30,46	198,73
	Cột biên	0,7	0,4	3,2	0,896	14	12,54		
	Dầm	5,8	0,7	0,4	1,624	14	22,736	98,17	
		7,3	0,7	0,4	2,044	36	73,58		
		2,2	0,3	0,4	0,264	7	1,85		
	Sàn	7,2	6,76	0,12	5,84	12	70,1	70,1	
Tầng 1	Cột giữa	1	0,4	4,8	1,92	14	26,88	45,7	165,85
	Cột biên	0,7	0,4	4,8	1,344	14	18,82		
	Dầm	5,8	0,3	0,7	1,218	14	17,05	47,81	
		2,2	0,3	0,4	0,264	7	1,848		
		7,3	0,22	0,5	0,803	36	28,91		
	Sàn	7,2	6,76	0,12	5,84	12	70,1	70,1	
	Cầu thang				2,24	1	2,24	2,24	
Tầng 2 - 4	Cột giữa	1	0,4	3,33	1,332	42	55,94	95,1	453,42
	Cột biên	0,7	0,4	3,33	0,932	42	39,16		
	Dầm	5,8	0,3	0,7	1,218	42	51,16	143,4	
		2,2	0,3	0,4	0,264	21	5,54		
		7,3	0,22	0,5	0,803	108	86,7		
	Sàn	7,2	6,76	0,12	5,84	36	210,24	210,24	
	Cầu thang				1,56	3	4,68	4,68	
Tầng 5 - 8	Cột giữa	0,8	0,4	3,33	1,065	56	59,64	97,16	574,95
	Cột biên	0,5	0,4	3,33	0,67	56	37,52		
	Dầm	5,8	0,3	0,7	1,218	56	68,21	191,23	
		2,2	0,3	0,4	0,264	28	7,39		
		7,3	0,22	0,5	0,803	144	115,63		
	Sàn	7,2	6,76	0,12	5,84	48	280,32	280,32	
	Cầu thang				1,56	4	6,24	6,24	

CHUNG C- CAO TẦNG 19T10 TRUNG HOÀ - NHÂN CHÍNH

2. Khối l- ợng cốt thép:

Bảng thống kê khối l- ợng cốt thép

Tầng	Tên cấu kiện	Thể tích bê tông (m3)	μ (%)	Thể tích cốt thép (m3)	γ (kg/m3)	Khối l- ợng (T)	Tổng (T)
Tầng hầm	Cột	30,46	2	0,61	7850	4,78	31,18
	Dầm	98,17	2	1,96	7850	15,4	
	Sàn	70,1	2	1,4	7850	11	
Tầng 1	Cột	45,7	2	0,91	7850	7,14	25,96
	Dầm	47,1	2	0,96	7850	7,51	
	Sàn	70,1	2	1,4	7850	11	
	Cầu thang	2,24	2	0,04	7850	0,31	
Tầng 2- 4	Cột	95,1	2	1,902	7850	14,93	71,2
	Dầm	143,4	2	2,87	7850	22,53	
	Sàn	210,24	2	4,205	7850	33	
	Cầu thang	4,68	2	0,094	7850	0,74	
Tầng 5- 8	Cột	97,16	2	1,94	7850	15,23	90,2
	Dầm	191,23	2	3,82	7850	29,98	
	Sàn	280,32	2	5,61	7850	44,01	
	Cầu thang	6,24	2	0,125	7850	0,98	

CHUNG C- CAO TẦNG 19T10 TRUNG HOÀ - NHÂN CHÍNH

3. Khối l- ợng ván khuôn:

Bảng thống kê khối l- ợng ván khuôn

Tầng	Tên cấu kiện	Một cấu kiện				Số CK	KL (m2)	KLCK (m2)	Tổng KL cả tầng (m2)
		Dài (m)	Rộng (m)	Cao (m)	Diện tích (m2)				
Tầng hầm	Cột giữa	1	0,4	3,2	8,96	14	125,44	224	757
	Cột biên	0,7	0,4	3,2	7,04	14	98,56		
	Dầm	5,8	0,7	0,4	8,7	14	121,8	533	
		7,3	0,7	0,4	10,95	36	394,2		
		2,2	0,3	0,4	2,42	7	16,94		
	Sàn	7,2	6,76	0,12	17,31	12	207,72	207,72	
Tầng 1	Cột giữa	1	0,4	4,8	13,44	14	188,16	336	1045,09
	Cột biên	0,7	0,4	4,8	10,56	14	147,84		
	Dầm	5,8	0,3	0,7	9,86	14	138,04	475,74	
		2,2	0,3	0,4	2,42	7	16,94		
		7,3	0,22	0,5	8,91	36	320,76		
	Sàn	7,2	6,76	0,12	17,31	12	207,72	207,72	
	Cầu thang				25,63	1	25,63	25,63	
Tầng 2- 4	Cột giữa	1	0,4	3,33	9,32	42	391,44	699,3	2287
	Cột biên	0,7	0,4	3,33	7,33	42	307,86		
	Dầm	5,8	0,3	0,7	9,86	42	414,12	1427,2	
		2,2	0,3	0,4	2,42	21	50,82		
		7,3	0,22	0,5	8,91	108	962,28		
	Sàn	7,2	6,76	0,12	17,31	36	103,86	103,86	
	Cầu thang				18,88	3	56,64	56,64	
Tầng 5- 8	Cột giữa	0,8	0,4	3,33	8	56	448	784	3593,42
	Cột biên	0,5	0,4	3,33	6	56	336		
	Dầm	5,8	0,3	0,7	9,86	56	552,16	1903	
		2,2	0,3	0,4	2,42	28	67,76		
		7,3	0,22	0,5	8,91	144	1283		
	Sàn	7,2	6,76	0,12	17,31	48	830,9	830,9	
	Cầu thang				18,88	4	75,52	75,52	

CHUNG C- CAO TẦNG 19T10 TRUNG HOÀ - NHÂN CHÍNH

4. Khối l- ợng công tác hoàn thiện:

a. Khối l- ợng t- ờng xây:

Bảng thống kê khối l- ợng t- ờng xây

Tầng	Loại t- ờng	Kích th- ớc		Hệ số cửa	Số l- ợng	Diện tích (m2)	Tổng dt (m2)
		Dài (m)	Cao (m)				
Tầng hầm	T- ờng 220	129,8	3,2	1	1	415,36	415,36
Tầng 1	T- ờng 220	48	5	0,75	2	360	481,68
		16,9	4,8	0,75	2	121,68	
Tầng 2-8	T- ờng 220	48	3,53	0,75	14	1779,12	4245,31
		16,9	3,33	1	14	787,87	
		7,2	3,33	1	70	1678,32	
	T- ờng 110	174,4	3,53	0,75	7	3232,1	3232,1
Mái	T- ờng 220	48	2,2	1	2	211,2	285,56
		16,9	2,2	1	2	74,36	

b. Diện tích trát ngoài:

Bảng thống kê diện tích trát ngoài

Tầng	Kích th- ớc		Số l- ợng	Diện tích (m2)	Tổng dtích (m2)
	Dài (m)	Cao (m)			
Tầng 1	64,9	5,5	2	0,6	428,34
Tầng 2- 8	64,9	4,03	14	0,75	2746,24
Mái	64,9	2,2	2	1	285,56

CHUNG C- CAO TẦNG 19T10 TRUNG HOÀ - NHÂN CHÍNH

c. Diện tích trát trong:

Bảng thống kê diện tích trát trong

Tầng	Kích thước				Số CK	KL (m2)	KLCK (m2)	Tổng KL cả tầng (m2)
	Dài (m)	Rộng (m)	Cao (m)	Diện tích (m2)				
Tầng hầm	47,78	16,68	3,2	421,54	1	412,54	1	412,54
Tầng 1	47,78	16,68	4,8	618,8	1	618,8	0,6	371,28
Tầng 2- 4	47,78	16,68	3,33	429,3	3	1288	0,75	3738,7
	348,8	16,68	3,53	1231,3	3	3697		
Tầng 5- 8	47,78	16,68	3,33	429,3	4	1717,2	0,75	4981,8
	348,8	16,68	3,53	1231,3	4	4925,2		

d. Diện tích trát trần:

Bảng thống kê diện tích trát trần

Tầng	Khối lượng (m2)
Tầng hầm	797
Tầng 2- 4	3607,12
Tầng 5- 8	3607,12

e. Diện tích sơn t- ờng:

Bảng thống kê diện tích sơn t- ờng

Tầng	Vị trí	Diện tích (m2)	Tổng (m2)
Tầng hầm	Sơn trong	1209,54	1209,54
Tầng 1	Sơn trong	1273,06	1701,4
	Sơn ngoài	428,34	
Tầng 2- 4	Sơn trong	6444	7620,96
	Sơn ngoài	1176,96	
Tầng 5- 8	Sơn trong	8588,92	10158,2
	Sơn ngoài	1569,28	

g. Diện tích cửa:

Bảng thống kê diện tích cửa

Tầng	Diện tích (m2)
Tầng hầm	18,9
Tầng 1	247,52

IV. Phân đợt, đoạn thi công

1. Mạch ngừng trong thi công bê tông toàn khối:

Trong thi công bê tông toàn khối, một trong những yếu tố quan trọng là phải thi công liên tục. Nh- ng không phải lúc nào ta cũng đổ bê tông liên tục đ- ọc. Điều kiện để đổ bê tông liên tục là rải lớp vữa sau lên lớp vữa tr- ớc còn ch- a ninh kết, khi đầm hai lớp sẽ xâm nhập vào nhau, khoảng cách thời gian giữa hai lần đổ nhỏ hơn thời gian ninh kết của xi măng từ 4h - 6h.

Khi vì lí do kĩ thuật (kết cấu không cho phép đổ liên tục), hay vì lí do tổ chức (không đủ điều kiện tổ chức đổ liên tục) ng- ời ta phải đổ bê tông có mạch ngừng (đổ lớp sau khi lớp tr- ớc đã đông cứng). Thời gian ngừng giữa hai lớp rải ảnh h- ưởng đến chất l- ợng kết cấu tại điểm dừng, thời gian ngừng tốt nhất là khoảng từ 20h - 24h. Vị trí của mạch ngừng phải để ở nơi có lực cắt nhỏ, những nơi tiết diện thay đổi, ranh giới giữ những kết cấu nằm ngang và thẳng đứng.

*** Nguyên tắc phân chia phân đoạn thi công:**

- Ranh giới giữa các phân đoạn phải trùng với điểm có momen và lực cắt nhỏ trong đó thiên về lực cắt hơn. Trên mặt bằng, h- ớng đổ bê tông hợp lý là h- ớng vuông góc với dầm chính nên để mạch ngừng ở vị trí nội lực nhỏ nhất ta chọn mạch ngừng nằm trong khoảng $(\frac{1}{3} \div \frac{2}{3})$ b- ớc cột đối với dầm chính và trong khoảng $(\frac{1}{4} \div \frac{3}{4})$ đối với dầm phụ.

- Khối l- ợng bê tông đổ giữa các phân đoạn không đ- ọc chênh nhau quá 25%.
- Khối l- ợng của một phân đoạn phải đảm bảo cho một tổ, đội, máy thi công và cung ứng vật t- là hợp lý nhất.
- Khối l- ợng bê tông mỗi phân đoạn t- ơng đ- ơng với khoảng 70% năng suất máy.

2. Phân đợt, đoạn thi công:

* Tầng hầm do yêu cầu thi công nhanh ta dùng bơm bê tông để đổ bê tông cho tất cả các cấu kiện cột, vách, lõi, t- ờng, dầm, sàn. Do bơm bê tông có năng suất rất lớn nên ở hầm ta đổ luôn một lúc, không chia phân khu.

Ta chia mặt bằng đổ bê tông ra làm 2 đợt:

- Đợt 1: đổ bê tông cho các cấu kiện đứng (cột, vách, lõi, t- ờng).
- Đợt 2: đổ bê tông cho các cấu kiện ngang (dầm, sàn).

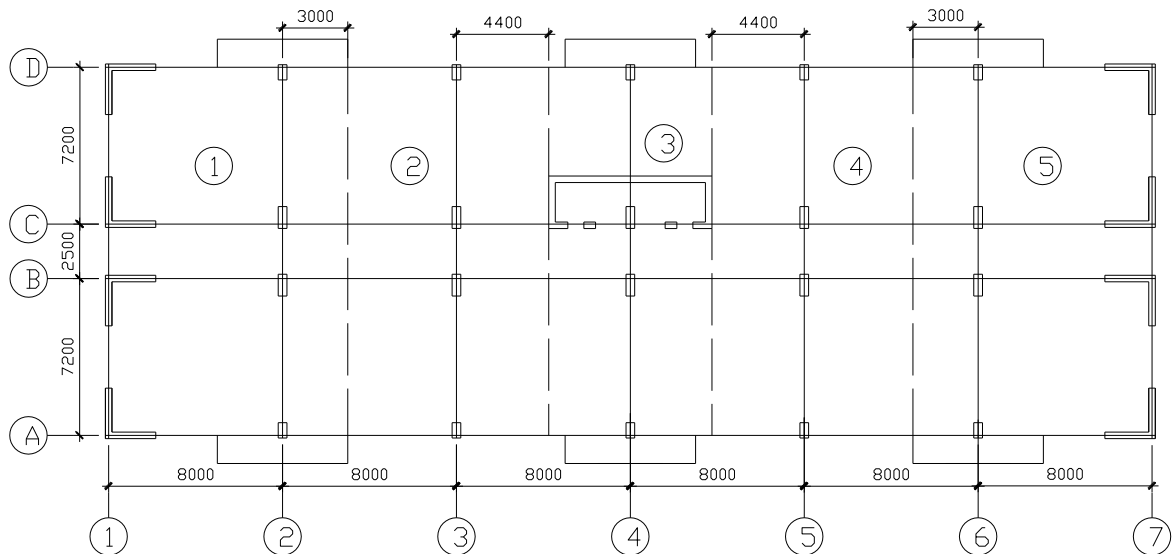
* Từ tầng 1 đến mái, để tận dụng tối đa năng suất của cần trục tháp ta dùng cần trục tháp để đổ bê tông cho tất cả các cấu kiện.

CHUNG C- CAO TẦNG 19T10 TRUNG HOÀ - NHÂN CHÍNH

Ta chia mặt bằng đổ bê tông ra làm 5 phân đoạn nh- hình vẽ.

* Ta có mặt bằng chia phân đoạn công tác ở tầng điển hình:

PHÂN ĐOẠN CÔNG TÁC



3. Tính khối lượng ở mỗi phân đoạn:

a. Khối lượng bê tông của mỗi phân đoạn:

Phân đoạn	Tên cấu kiện	Một cấu kiện				Số cấu kiện	KLCK (m ³)	Tổng (m ³)
		Dài (m)	Rộng (m)	Cao (m)	Thể tích (m ³)			
Phân đoạn 1- 5	Cột giữa	1	0,4	3,33	1,332	8	10,656	80,22
	Cột biên	0,7	0,4	3,33	0,932	8	7,456	
	Dầm	5,8	0,3	0,7	1,218	8	9,744	
		2,2	0,3	0,4	0,264	4	1,056	
		10,7	0,22	0,5	1,177	12	14,124	
	Sàn			0,12	37,18	1	37,18	
Phân đoạn 2-4	Cột giữa	1	0,4	3,33	1,332	4	5,328	59,17
	Cột biên	0,7	0,4	3,33	0,932	4	3,73	
	Dầm	5,8	0,3	0,7	1,218	4	4,872	
		2,2	0,3	0,4	0,264	4	1,056	
		9,4	0,22	0,5	1,034	12	12,41	
	Sàn			0,12	31,772	1	31,772	
Phân đoạn 3	Cột giữa	1	0,4	3,33	1,332	2	2,664	24,15
	Cột biên	0,7	0,4	3,33	0,932	2	1,864	
	Dầm	5,8	0,3	0,7	1,218	2	2,436	
		2,2	0,3	0,4	0,264	1	0,264	
		7,2	0,22	0,5	0,792	6	4,752	

CHUNG C- CAO TẦNG 19T10 TRUNG HOÀ - NHÂN CHÍNH

	Sàn			0,12	12,17	1	12,17	
--	-----	--	--	------	-------	---	-------	--

b. Khối l- ợng cốt thép ở mỗi phân đoạn:

Phân đoạn	Thể tích bê tông (m3)	μ (%)	Thể tích cốt thép (m3)	γ (kg/m3)	Khối l- ợng (T)
PĐ 1- 5	80,22	2	1,604	7850	12,59
PĐ 2- 4	59,17	2	1,183	7850	9,28
PĐ 3	24,15	2	0,483	7850	3,79

c. Khối l- ợng ván khuôn ở mỗi phân đoạn:

Phân đoạn	Tên cấu kiện	Một cấu kiện				Số CK	Khối l- ợng (m2)	Tổng KLPK (m2)
		Dài (m)	Rộng (m)	Cao (m)	Diện tích (m2)			
PĐ 1-5	Cột giữa	1	0,4	3,33	8,96	8	71,68	721,76
	Cột biên	0,7	0,4	3,33	7,04	8	56,32	
	Dầm	5,8	0,3	0,7	8,7	8	69,6	
		2,2	0,3	0,4	4,84	4	19,36	
		10,7	0,22	0,5	26,11	12	313,32	
	Sàn			0,12	191,48	1	191,32	
PĐ 2-4	Cột giữa	1	0,4	3,33	8,96	4	35,84	594,8
	Cột biên	0,7	0,4	3,33	7,04	4	28,16	
	Dầm	5,8	0,3	0,7	8,7	4	34,8	
		2,2	0,3	0,4	4,48	4	16,36	
		9,4	0,22	0,5	26,11	12	313,32	
	Sàn			0,12	163,32	1	163,32	
PĐ 3	Cột giữa	1	0,4	3,33	8,96	2	17,92	333,6
	Cột biên	0,7	0,4	3,33	7,04	2	14,08	
	Dầm	5,8	0,3	0,7	8,7	2	17,4	
		2,2	0,3	0,4	4,84	1	4,84	
		7,2	0,22	0,5	17,57	6	105,42	
	Sàn			0,12	123,18	1	123,18	

d. Khối l- ợng t- ờng xây ở mỗi phân đoạn:

Ta thấy mặt bằng nhà tầng điển hình gồm có các phòng chung c- rất giống nhau về cả kích th- ớc lẫn cách bố trí trong phòng. Hơn nữa theo cách chia phân đoạn đã trình bày ở trên thì khối l- ợng công tác ở các phân đoạn là xấp xỉ nhau. Vì vậy, ta lấy khối l- ợng t- ờng xây ở mỗi phân đoạn bằng khối l- ợng t- ờng xây ở cả tầng chia cho số phân đoạn.

Vậy: khối l- ợng t- ờng xây trên mỗi phân đoạn là:

Loại t- ờng	Diện tích (m ²)
T- ờng 220	198,33
T- ờng 110	123,13

e. Các công tác khác:

Lấy t- ơng tự nh- khối l- ợng t- ờng xây ta có khối l- ợng các công tác khác trên mỗi phân đoạn là:

Công tác	Diện tích (m ²)
Trát ngoài	104,6
Trát trong	249,25
Trát trần	180,36
Sơn trong	429,45
Sơn ngoài	78,46
Cửa	78,46

CHUNG C- CAO TẦNG 19T10 TRUNG HOÀ - NHÂN CHÍNH

4. Khối l- ợng lao động ở mỗi phân đoạn:

TT	Tên công việc	Đơn vị	Khối l- ợng	Số hiệu định mức	Định mức	Nhân công (công)
1	Công tác bê tông					
	Cột	m3	9,056	AF.22250	3,04	27,53
	Dầm		12,46	AF.22310	2,56	34,64
	Sàn		18,59	AF.22310	2,56	39,59
2	Công tác cốt thép					
	Cột	T	1,42	AF.61431	8,48	12,04
	Dầm		1,96	AF.61531	9,1	17,84
	Sàn		2,92	AF.61711	14,63	34,02
3	CT SXLD ván khuôn					
	Cột	m2	64	AF.82111	29	22,4
	Dầm		201,15	AF.82111	31,48	129
	Sàn		95,74	AF.82311	29.06	14,67
4	CT tháo dỡ ván khuôn					
	Cột	m2	64	AF.82111	9,28	6,53
	Dầm		201,15	AF.82111	6,72	25,2
	Sàn		95,74	AF.82311	3,44	1,46
5	Công tác xây t- ờng					
	T- ờng 220	m3	43,6	AE.22210	1,92	121,21
	T- ờng 110		12,31	AE.22110	2,23	35,21
6	Công tác trát t- ờng					
	Trát trong	m2	249,25	AK.21220	0,2	87,24
	Trát ngoài		104,6	AK.21120	0,26	21,97
	Trát trần		180,36	AK.23210	0,5	90,18
7	Công tác sơn t- ờng					
	Sơn trong	m2	429,45	AK.84221	0,046	30,92
	Sơn ngoài		78,46	AK.84223	0,051	3,29
8	Lắp cửa	m2	62,28	AH.32211	0,4	33,63

V. Chọn máy thi công

1. Chọn cần trục tháp:

a. Cơ sở để chọn cần trục tháp:

- Căn cứ vào chiều cao nhà. Ở đây ta lấy tầng cao nhất để tính toán.
- Căn cứ vào kích thước mặt bằng nhà.
- Căn cứ vào khối lượng, chủng loại vật liệu tiêu hao đưa vào thi công công trình.

- Căn cứ vào loại máy đơn vị hiện có.

b. Tính toán các thông số để chọn cần trục tháp:

Ta thấy rằng công trình có dạng hình chữ nhật do đó dự kiến chọn 1 cần trục tháp có đối trọng trên cao đặt cố định ở giữa công trình.

Dự kiến chiều cao đặt nền cần trục tháp thấp hơn cốt $\pm 0,00$ là 0,75m (nền cần trục tháp ngang bằng với cốt tự nhiên).

+ Tính toán khối lượng vận chuyển:

- Khối lượng bê tông khi thi công đầm sàn của 1 phân khu tầng điển hình trong 1 ca là: 40,11 (m^3/ca).

→ Trọng lượng phải vận chuyển lên cao là:

$$Q_1 = 40,11 \cdot 2,5 = 100,3 (\text{T}/\text{ca}).$$

- Trọng lượng cốt thép là:

$$Q_2 = 6,3 (\text{T}/\text{ca}).$$

- Trọng lượng ván khuôn, dàn giáo:

$$Q_3 = 4 (\text{T}/\text{ca}).$$

Vậy: tổng trọng lượng cần vận chuyển trong 1 ca là:

$$Q_{yc} = Q_1 + Q_2 + Q_3 = 110,6 (\text{T}/\text{ca}).$$

+ Tính toán chiều cao nâng móc cẩu:

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

Trong đó:

H_0 : chiều cao công trình (chiều cao từ mặt đất tự nhiên đến cao trình mái)

$$H_0 = 33,71 (\text{m}).$$

h_1 : khoảng cách an toàn, $h_1 = 1 (\text{m})$.

h_2 : chiều cao cấu kiện, $h_2 = 2 (\text{m})$.

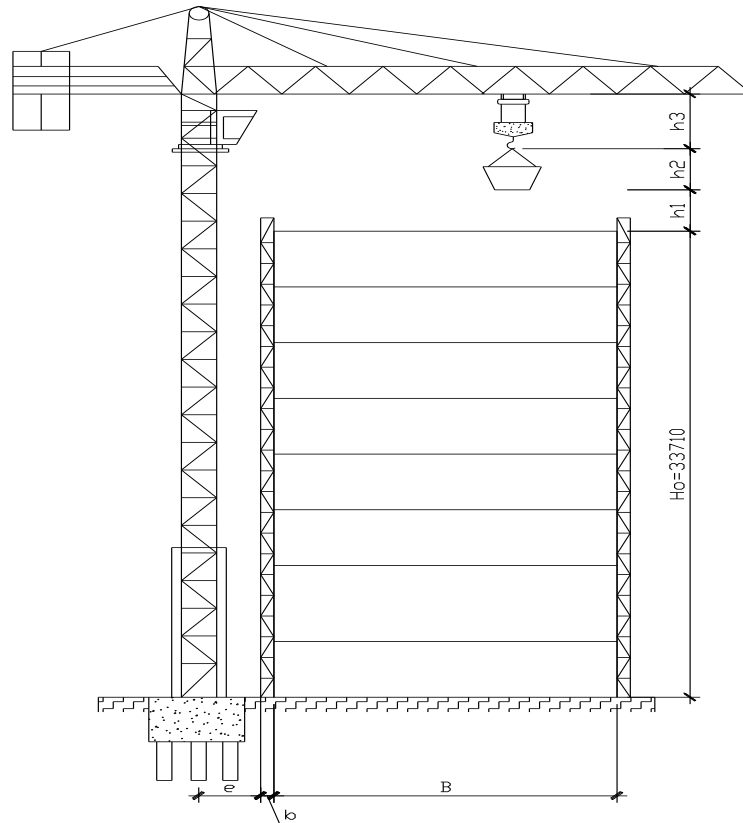
h_3 : chiều cao dụng cụ treo buộc, $h_3 = 1,5 (\text{m})$.

Vậy: chiều cao nâng cần thiết là:

$$H_{yc} = 33,71 + 1 + 2 + 1,5 = 38,21 (\text{m}).$$

CHUNG C- CAO TẦNG 19T10 TRUNG HOÀ - NHÂN CHÍNH

+ Tính toán tầm với cần thiết:



Điểm xa nhất mà cần trục phải với tới là:

$$\begin{aligned} R_{\max} &= \sqrt{(B + b_{\text{giáo}} + e)^2 + \left(\frac{L}{2}\right)^2} \\ &= \sqrt{(16,9 + 1,5 + 3,75)^2 + \left(\frac{48}{2}\right)^2} \\ &= 32,66(\text{m}) \end{aligned}$$

Trong đó:

B: khoảng cách từ điểm xa nhất đến vị trí cần trục theo ph-ơng ngang nhà.

L/2: khoảng cách từ điểm xa nhất đến vị trí cần trục theo ph-ơng dọc nhà.

$b_{\text{giáo}}$: chiều rộng lớp giáo, $b_{\text{giáo}} = 1,5$ m.

e: khoảng cách an toàn, lấy $e = 3,75$ m.

Vậy: tầm với yêu cầu là:

$$R_{\text{yc}} = 32,66 (\text{m}).$$

* Dựa vào Q_{yc} , H_{yc} và R_{yc} , tra sổ tay chọn máy ta chọn cần trục tháp đối trọng trên, thay đổi tầm với bằng xe con TOPKIT MD 345B L12. Đây là loại cần trục tháp đặt cố định có các thông số kỹ thuật sau:

- Chiều cao nâng lớn nhất: $H_{\max} = 69,8$ m.

- Tầm với: $R = 2,5 - 40 \text{ m}$.
- Sức nâng: $Q = 3,1 \div 8,2 \text{ (Tấn)}$.
- Công suất động cơ: 75 (kW) .
- Tốc độ di chuyển của xe con: 54 (m/phút) .
- Vận tốc nâng hạ móc cầu: 52 (m/phút) .
- Tốc độ quay: $0,7 \text{ (vòng/phút)}$.

+ Tính năng suất cần trục:

Công thức tính năng suất cần trục là:

$$N = Q \cdot n \cdot K_q \cdot K_{tg} \cdot T$$

Trong đó :

T : thời gian làm việc của 1 ca, $T = 8\text{h}$.

Q : sức nâng của cần trục. Lấy $Q = 4 \text{ T}$.

K_q : hệ số sử dụng tải trọng, $K_q = 0,8$.

K_{tg} : hệ số sử dụng thời gian, $K_{tg} = 0,85$.

T_{ck} : chu kỳ làm việc của cần trục:

$$T_{ck} = \sum t_i \text{ với } i = 1 \div 8$$

t_1 : thời gian móc thùng vào móc cầu, $t_1 = 10(\text{s})$.

t_2 : thời gian nâng vật đến vị trí quay:

$$t_2 = s/v = 38,21/52 = 0,73(\text{phút}) = 44(\text{s}).$$

t_3 : thời gian hạ thùng từ độ cao quay đến độ cao trút vật liệu. Lấy:

$$t_3 = 5(\text{s}).$$

t_4 : thời gian quay cần trục:

$$t_4 = 35(\text{s}).$$

t_5 : thời gian đổ bê tông, vật liệu. Lấy:

$$t_5 = 300(\text{s})$$

t_6 : thời gian đi- a thùng về vị trí cũ:

$$t_6 = 30(\text{s})$$

t_7 : thời gian hạ thùng:

$$t_7 = 44(\text{s})$$

t_8 : thời gian di chuyển xe con trên ray:

$$t_8 = 40/54 = 0,74(\text{phút}) = 45(\text{s}).$$

$$\begin{aligned} \rightarrow T_{ck} &= 10 + 44 + 5 + 35 + 300 + 30 + 44 + 45 \\ &= 513(\text{s}) \end{aligned}$$

n : số chu kỳ làm việc trong một giờ.

$$n = 3600/T = 3600/513 = 7,02$$

CHUNG C- CAO TẦNG 19T10 TRUNG HOÀ - NHÂN CHÍNH

Vậy: năng suất của cần trục là:

$$N = 5 \times 7,02 \times 0,8 \times 0,85 \times 8 \\ = 191 \text{ (T/ca)}.$$

Ta thấy: $N = 191 > N_{yc} = 155,9 \text{ (T)}$.

⇒ Cần trục tháp đã chọn là thoả mãn.

2. Chọn máy vận thăng:

Vận thăng được dùng để vận chuyển gạch, vữa, xi măng, thiết bị vệ sinh... phục vụ cho công tác xây, hoàn thiện.

Xác định nhu cầu vận chuyển: ta có công tác xây t-ờng và trát t-ờng cùng tiến hành ở các phân khu khác nhau.

Khối l-ợng t-ờng xây trong 1 ca là: $58,61 \text{ m}^3$.

Theo định mức XDCB, 1 m^3 t-ờng xây 220 cần 550 viên gạch; $0,29 \text{ m}^3$ vữa.

→ Số l-ợng gạch cần thiết là: 32236 viên có trọng l-ợng 70,9 (T). (trọng l-ợng 1 viên gạch $G_{\text{gạch}} = 2,2\text{kg}$).

Trọng l-ợng vữa xây: $0,29 \cdot 58,61 \cdot 1,3 = 22,1 \text{ (T)}$.

Khối l-ợng vữa trát trong 1 ca: $534,21 \cdot 0,02 \cdot 1,3 = 13,89 \text{ (T)}$.

Diện tích lát nền trong 1 ca: $95,74 \text{ (m}^2\text{)}$.

→ trọng l-ợng gạch lát cần vận chuyển : $1,1 \cdot 95,74 \cdot 1,8 \cdot 0,22 = 41,7 \text{ (T)}$.

→ Khối l-ợng cần vận chuyển bằng vận thăng trong 1 ca là:

$$Q_{yc} = 70,9 + 22,1 + 13,89 + 41,7 = 148,59 \text{ (T)}.$$

Chọn vận thăng trở vật liệu : GP 1000-HD có các thông số kỹ thuật sau:

Chở ng-ời lớn nhất: 15ng-ời.

Vận tốc nâng: $v = 3\text{m/s}$.

Vận tốc hạ: $v = 6\text{m/s}$.

Tầm với: 2,875m.

Chiều cao sàn vận tải: 3,36m.

Chiều cao nâng: $H_{yc} = 38,21\text{(m)}$.

Chọn vận thăng DH-10 (nhà cung cấp Hoà Phát) có các thông số kỹ thuật sau:

+ Chiều cao nâng tối đa: $H = 150 \text{ m}$.

+ Vận tốc nâng: $v = 32 \text{ m/phút}$.

+ Sức nâng: 1 Tấn.

+ Công suất động cơ: 12,5 kW.

+ Kích th-ớc cabin (dài x rộng x cao): $2,5 \times 1,3 \times 2,5$

+ Trọng l-ợng máy: 13,5T

Năng suất của vận thăng trong 1 ca:

$$N = Q.n.8.k_t.$$

Trong đó:

Q: sức nâng của thang tải. $Q = 1$ (T).

k_t : hệ số sử dụng thời gian. $k_t = 0,85$.

n: chu kỳ làm việc trong một giờ: $n = 60/T$.

T: chu kỳ làm việc. $T = T_1 + T_2$.

T_1 : thời gian nâng hạ. $T_1 = 2.38,21/32 = 2,38$ (p) = 143 (s).

T_2 : thời gian chờ bốc xếp, vận chuyển cấu kiện vào vị trí.

$$T_2 = 3 \text{ (phút)} = 180 \text{ (s)}$$

$$\text{Ta có : } T = T_1 + T_2 = 143 + 180 = 323 \text{ (s)}.$$

$$N = 1 \times \frac{3600}{323} \times 8 \times 0,85 = 75,8 \text{ (T / ca)}$$

Chọn 2 vận thăng DH-10 có năng suất vận thăng đã chọn là $2.75,8 = 151,6$ (T)
lớn hơn khối l- ượng cần vận chuyển trong 1 ca là 148,59T.

Vậy: vận thăng đã chọn đảm bảo yêu cầu.

3. Chọn máy trộn vữa:

Chọn máy trộn vữa phục vụ cho công tác xây và trát t- ờng.

- Khối l- ượng vữa xây cần trong 1 ngày: $22,1 \text{ m}^3$.

- Khối l- ượng vữa trát cần trộn trong 1 ngày: $13,89 \text{ m}^3$

→ Tổng khối l- ượng vữa cần trộn trong 1 ngày là: 36 m^3 .

Vậy: ta chọn máy trộn vữa SB-97A, có các thông số kỹ thuật sau:

- Thể tích thùng trộn: $V_{hh} = 325 \text{ l}$

- Thể tích xuất liệu: $V_{xl} = 250 \text{ l}$

- Năng suất; $12,5 \text{ m}^3/\text{h}$

- Vận tốc quay thùng: $v = 32$ (vòng/phút).

- Công suất động cơ: $N = 5,5 \text{ kW}$

- Kiểu trộn: tước bin

- Kích th- ớc hạt: $D^{\max} = 5 \text{ mm}$

- Trọng l- ượng: $1,1 \text{ T}$.

4. Các loại máy khác:

STT	Loại máy	Số l- ợng (cái)
1	Máy đầm dùi U50	2
2	Máy đầm bàn U7	2
3	Máy hàn	2
4	Máy cắt uốn thép	2
5	Máy kinh vĩ	1
6	Máy thủy bình	1
7	Máy bơm n- ớc	3

VI. Biện pháp kĩ thuật thi công**1. Yêu cầu chung:****a. Công tác ván khuôn, cột chống, đà giáo:**

* Công tác định vị tim cốt:

Dùng 2 máy kinh vĩ đặt theo 2 ph- ơng vuông góc với nhau để xác định vị trí tim cốt của các trục, của vách cứng và các móc đặt ván khuôn, dùng dây bật mực đánh dấu các trục, các móc đặt ván khuôn, dùng sơn đỏ đánh dấu các vị trí cao trình đổ bê tông trên cốt thép để các tổ đội thi công có thể dễ dàng xác định. Công việc xác định tim cốt do một tổ đo đạc thực hiện.

* Lắp dựng:

- Đảm bảo đúng hình dạng, kích th- ớc thiết kế của kết cấu.
- Cốp pha, đà giáo phải đ- ợc thiết kế và thi công đảm bảo độ cứng, ổn định, dễ tháo không gây khó khăn cho việc lắp đặt cốt thép, đổ và đầm bê tông.
- Cốp pha phải đ- ợc ghép kín, khít để không làm mất n- ớc xi măng, bảo vệ cho bê tông mới đổ d- ối tác động của thời tiết.
- Cốp pha khi tiếp xúc với bê tông cần đ- ợc chống dính bằng dầu bôi trơn.
- Cốp pha thành bên của các kết cấu t- ờng, sàn, dầm cột nên lắp dựng sao cho phù hợp với việc tháo dỡ sớm mà không ảnh h- ưởng đến các phần cốp pha đà giáo còn l- u lại để chống đỡ.
- Trụ chống của đà giáo phải đặt vững chắc trên nền cứng không bị tr- ợt, không bị biến dạng và lún khi chịu tải trọng trong quá trình thi công.
- Trong quá trình lắp, dựng cốp pha cần cấu tạo 1 số lỗ thích hợp ở phía d- ới để khi cọ rửa mặt nền n- ớc và rác bẩn thoát ra ngoài.
- Khi lắp dựng cốp pha, đà giáo sai số cho phép phải tuân theo quy phạm.

* Tháo dỡ cốp pha:

- Cốp pha đà giáo chỉ đ- ợc tháo dỡ khi bê tông đạt c- ờng độ cần thiết để kết cấu chịu đ- ợc trọng l- ợng bản thân và tải trọng thi công khác. Khi tháo dỡ cốp pha cần tránh không gây ứng suất đột ngột hoặc va chạm mạnh làm h- hại đến bản thân kết cấu và các kết cấu xung quanh.

- Cốp pha, đà giáo chịu lực phải tháo sau khi bê tông đã đạt đ- ợc c- ờng độ nhất định theo quy định. Nhịp cửa dầm, sàn 8m, 9m nên ván khuôn đáy dầm, và ván khuôn sàn chỉ đ- ợc phép tháo dỡ ván khuôn sau khi bê tông dầm sàn đạt đủ c- ờng độ 100 %. Thời gian thi công là mùa hè nên ván đáy dầm, ván khuôn sàn có thể tháo dỡ sau khi đổ bê tông 28 ngày.

- Các cốp pha đà giáo không còn chịu lực sau khi bê tông đã đông rắn và có thể tháo dỡ khi bê tông đạt c- ờng độ 25 (kG/cm²). Cụ thể là ván thành dầm, ván khuôn vách, ván khuôn cột (và các ván khác có tác dụng t- ơng tự) có thể tháo dỡ sau khi bê tông đổ đ- ợc 24 giờ (1 ngày).

- Khi tháo dỡ cốp pha đà giáo ở các sàn đổ bê tông toàn khối của nhà nhiều tầng nên thực hiện nh- sau:

. Giữ lại toàn bộ đà giáo và cột chống ở tầng sàn nằm kề d- ới tầng sàn sắp đổ bê tông.

. Tháo dỡ từng bộ phận (tháo 50%) của cột chống, cốp pha trong tầng sàn phía d- ới nữa và giữ lại các cột chống an toàn cách nhau 3m d- ới dầm có nhịp lớn hơn 4m.

. Việc chất tải từng phần lên kết cấu sau khi tháo dỡ cốp pha đà giáo cần đ- ợc tính toán theo c- ờng độ bê tông đã đạt, loại kết cấu và các đặc tr- ợng về tải trọng để tránh các vết nứt và h- hỏng khác đối với kết cấu. Việc chất toàn bộ tải trọng lên các kết cấu đã tháo dỡ hết các cốp pha đà giáo, chỉ đ- ợc thực hiện khi bê tông đạt c- ờng độ thiết kế.

b. Công tác cốt thép:

- Cốt thép tr- ớc khi gia công và tr- ớc khi đổ bê tông cần đảm bảo bề mặt sạch, không dính bùn đất, không có vẩy sắt và các lớp gỉ.

- Cốt thép cần đ- ợc kéo, uốn và nắn thẳng.

- Cắt và uốn cốt thép chỉ đ- ợc thực hiện bằng các ph- ơng pháp cơ học. Sai số cho phép khi cắt, uốn... theo quy phạm.

- Hàn cốt thép: liên kết hàn thực hiện bằng các ph- ơng pháp khác nhau, các mối hàn phải đảm bảo yêu cầu: bề mặt nhẵn, không cháy, không đứt quãng không có bọt, đảm bảo chiều dài và chiều cao đ- ờng hàn theo thiết kế.

CHUNG C- CAO TẦNG 19T10 TRUNG HOÀ - NHÂN CHÍNH

- Việc nối buộc cốt thép: không nối ở các vị trí có nội lực lớn. Trên 1 mặt cắt ngang không quá 25% diện tích tổng cộng cốt thép chịu lực được nối với thép tròn trơn và không quá 50% đối với thép gai. Chiều dài nối buộc cốt thép không nhỏ hơn 250mm với cốt thép chịu kéo và không nhỏ hơn 200mm với cốt thép chịu nén và được lấy theo bảng của quy phạm.

- Khi nối buộc cốt thép vùng chịu kéo phải được uốn móc (thép trơn) và không cần uốn móc với thép gai.

- Vận chuyển và lắp dựng cốt thép cần lưu ý:

. Không làm hỏng và biến dạng sản phẩm cốt thép.

. Cốt thép khung phân chia thành các bộ phận nhỏ phù hợp phương tiện vận chuyển.

- Công tác lắp dựng cốt thép cần đảm bảo các yêu cầu sau:

. Các bộ phận lắp dựng trước không gây trở ngại cho bộ phận lắp dựng sau, cần có biện pháp cố định vị trí cốt thép để không gây biến dạng trong quá trình đổ bê tông.

. Con kê cần đặt tại vị trí thích hợp tùy theo mật độ cốt thép nhưng không nhỏ hơn 1m cho một điểm kê. Con kê có chiều dày bằng lớp bê tông bảo vệ cốt thép và làm bằng bê tông. Con kê thép cột hình tròn, buộc vào cốt đai. Con kê dầm sàn hình chữ nhật. Sàn bê tông có hai lớp cốt thép nên cần có gối kê bằng thép để kê lớp thép trên của sàn.

- Sai lệch vị trí khi lắp dựng cốt thép phải đảm bảo theo quy phạm.

c. Yêu cầu đối với vữa bê tông:

- Vữa bê tông phải được trộn đều, đảm bảo đồng nhất về thành phần.

- Phải đạt mác thiết kế.

- Bê tông phải có tính linh động, đảm bảo độ sụt cần thiết.

- Thiết kế thành phần hỗn hợp bê tông phải đảm bảo sao cho vữa bê tông qua những vị trí thu nhỏ của đường ống và qua được các đường cong khi bơm.

- Hỗn hợp bê tông có kích thước tối đa của cốt liệu lớn là 1/3 đường kính trong nhỏ nhất của ống dẫn.

- Yêu cầu về độ sụt và độ sụt của bê tông bơm có liên quan với nhau. Độ sụt trong hỗn hợp có ảnh hưởng đến độ sụt và độ sụt hoặc tính dễ bơm của bê tông. Đối với bê tông bơm chọn được độ sụt hợp lý theo tính năng của loại máy bơm sử dụng và giữ được độ sụt đó trong suốt quá trình bơm là yếu tố rất quan trọng. Có thể dùng phụ gia để tăng tính linh động của bê tông mà vẫn giảm được độ sụt trong vữa bê tông.

CHUNG C- CAO TẦNG 19T10 TRUNG HOÀ - NHÂN CHÍNH

- Thời gian trộn, vận chuyển, đổ đầm phải đảm bảo, tránh làm sơ ninh bê tông.

d. Đổ bê tông:

- Không làm sai lệch vị trí cốt thép, vị trí cốt pha và chiều dày lớp bảo vệ cốt thép.

- Không dùng đầm dùi để dịch chuyển ngang bê tông trong cốt pha.

- Bê tông phải đổ liên tục cho đến khi hoàn thành một kết cấu nào đó theo quy định của thiết kế.

- Để tránh sự phân tầng, chiều cao rơi tự do của hỗn hợp bê tông khi đổ không được vượt quá 2,5 m.

- Khi đổ bê tông có chiều cao rơi tự do lớn hơn 2,5 m phải dùng máng nghiêng hoặc ống vòi voi. Nếu chiều cao lớn hơn 10 m phải dùng ống vòi voi có thiết bị chấn động.

* Khi đổ bê tông cần lưu ý:

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

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

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

- Đổ bê tông cột, tường: khi cột có chiều cao nhỏ hơn 5 m; tường có chiều cao nhỏ hơn 3 m thì nên đổ liên tục. Nếu cột có kích thước tiết diện nhỏ hơn 40 cm; chiều dày tường nhỏ hơn 15 cm và cột tường không có cốt thép chống chéo thì nên đổ liên tục trong chiều cao 1,5 m. Với cột tường có chiều cao lớn hơn thì chia làm nhiều đợt đổ bê tông nhưng phải đảm bảo vị trí và mạch ngừng thi công hợp lý.

- Đổ bê tông dầm bản:

. Khi cần đổ bê tông liên tục dầm sàn toàn khối với vách hay tường trước hết đổ xong vách hay tường sau đó dừng lại 1 ÷ 2 giờ để bê tông có đủ thời gian co ngót ban đầu mới tiếp tục đổ bê tông dầm sàn. Trường hợp không cần đổ bê tông liên tục thì mạch ngừng thi công ở cột, tường đặt cách mặt dưới của dầm bản từ 3 ÷ 5cm.

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

2. Thi công cốt, lõi:

a. Công tác cốt thép:

Công tác cốt thép cột, lõi đ-ợc tiến hành đầu tiên. Cốt thép đ-ợc gia công đúng theo yêu cầu thiết kế cụ thể là:

- Đầu tiên ta phải kiểm tra chủng loại cốt thép xem có đúng nh- trong thiết kế không. Sau đó, cốt thép đ-ợc đánh gỉ, làm vệ sinh sạch sẽ rồi đ-ợc cắt uốn theo đúng yêu cầu thiết kế.

- Cốt thép đ-ợc vận chuyển lên cao bằng cần trục tháp, đ-ợc vận chuyển vào vị trí lắp dựng. Thép đ-ợc nối buộc, chiều dài neo thép là $30d$. Vị trí nối buộc cốt thép ở vào khoảng $1/3$ chiều cao tầng. Trong khoảng neo thép phải đ-ợc buộc ít nhất tại 3 điểm, đảm bảo đúng yêu cầu kỹ thuật. Đồng thời phải đặt các thanh cữ thép $\phi 16$, khoảng cách 50 cm theo cả hai ph-ơng để chống hai mặt trong ván khuôn tránh hiện t-ợng chiều dày lõi bị thu hẹp.

- Đầu tiên, ta tiến hành nối buộc 4 thanh thép ở 4 góc của cột. 4 thanh thép nối buộc ở 4 góc của cột đ-ợc uốn sao cho khi nối vào tâm của các thanh thép này sẽ trùng với tâm các thanh thép đã có sẵn từ tr-ớc.

- Rồi ta tiến hành buộc các thanh thép tiếp theo

- Cuối cùng ta buộc thép đai, buộc con kê bê tông vào.

b. Công tác ván khuôn:

- Ván khuôn cột, lõi dùng loại ván khuôn kim loại, dùng thép hình U 80x40 làm nẹp đứng và nẹp ngang ván khuôn lõi. Tr-ớc khi lắp các tấm ván khuôn sẽ đ-ợc quét một lớp dầu chống dính để tiện cho việc tháo ván khuôn sau này. Sau đó dùng bulông và các tấm thép đệm cố định khoảng giữa ván thành trong và ván thành ngoài.

- Dùng cột chống thép đa năng có thể điều chỉnh cao độ, tháo lắp dễ dàng và các dây căng có tăng đơ để chống giữ ổn định cho ván khuôn cột, lõi.

* Yêu cầu đối với ván khuôn:

- Đ-ợc tổ hợp từ các tấm ván khuôn thép định hình theo đúng kích th-ớc cấu kiện.

- Đảm bảo độ cứng, độ ổn định, không cong vênh.

- Gọn nhẹ, tiện dụng, dễ tháo lắp.

- Kín khít, không để chảy n-ớc xi măng.

CHUNG C- CAO TẦNG 19T10 TRUNG HOÀ - NHÂN CHÍNH

- Đảm bảo độ luân chuyển cao.

* Trình tự lắp dựng ván khuôn lõi:

- Dựa vào l- ới trắc đặc chuẩn để xác định vị trí của các vách. L- ới trắc đặc này đ- ọc xác lập nhờ máy kinh vĩ và th- ớc thép 1 ngày sau khi thi công bê tông sàn. Hệ thống l- ới đ- ọc vẽ bằng mực đặc biệt khó phai theo các b- ớc sau:

. Dựa vào các mốc có sẵn ta vẽ 2 đ- ờng l- ới đầu tiên.

. Dùng th- ớc đo từ các l- ới đầu tiên ng- ời ta vẽ các đ- ờng l- ới tiếp theo.

Các đ- ờng l- ới này không đi qua trực tiếp trực các cấu kiện mà cách trực các cấu kiện một khoảng nhất định. Từ đó chúng ta sẽ đo vào để xác định vị trí các cấu kiện.

- Lắp dựng ván khuôn mặt trong của lõi tr- ớc, dùng các thanh nẹp bằng thép hình tạo mặt phẳng cho ván khuôn. Dùng các thanh chống giữa hai mặt đối diện, đầu các thanh chống phải tỳ lên các ống nẹp.

- Lắp dựng ván khuôn mặt ngoài của lõi. Dùng các thanh thép góc nẹp cứng ván khuôn ngoài nhằm tạo mặt phẳng. Giữ ổn định ván khuôn bằng các thanh chống một đầu tỳ vào thanh nẹp, một đầu tỳ lên các móc thép trên sàn. Để chống phình cho lõi , dùng các bulông giằng giữ hai mặt ván . Bulông có lồng một ống nhựa làm cữ ván khuôn.

- Kiểm tra độ thẳng đứng của ván khuôn bằng máy kinh vĩ, điều chỉnh và cố định tr- ớc khi đổ bê tông.

* Trình tự lắp dựng ván khuôn cột:

- Ván khuôn cột đ- ọc ghép tr- ớc 3 mặt ở ngoài. Sau khi lắp phần ván khuôn trên vào vị trí ta ghép tiếp mặt còn lại rồi tiến hành lắp gông cột.

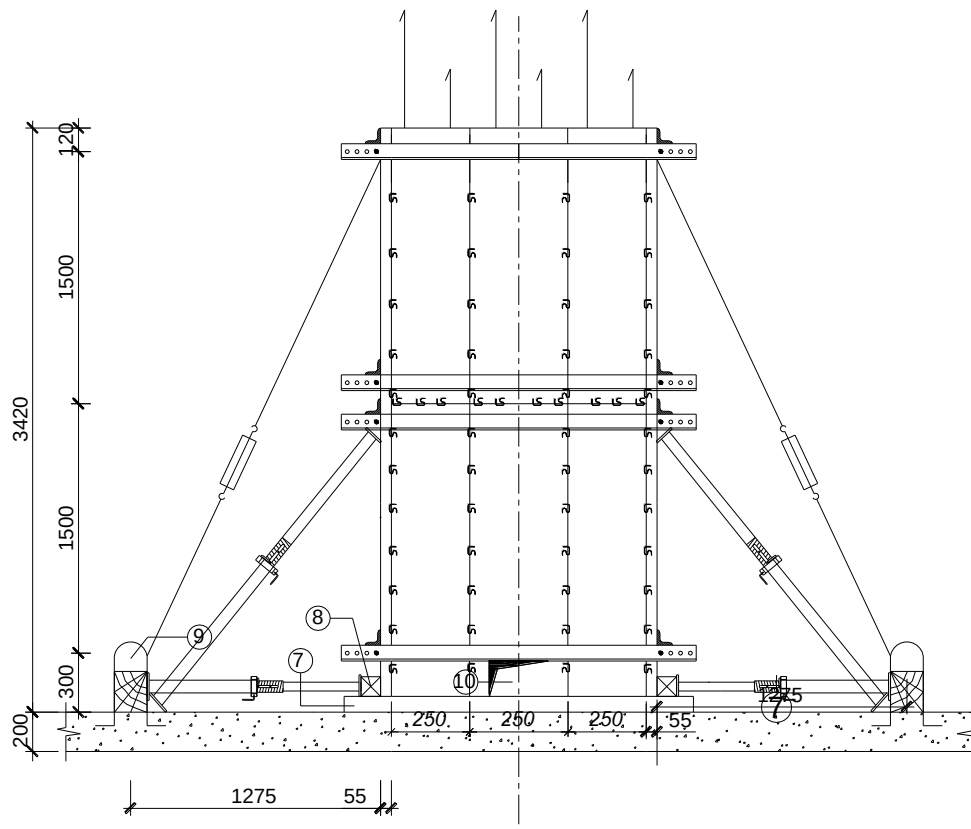
- Sau khi lắp xong toàn bộ gông cột với khoảng cách 0,8m ta tiến hành lắp giằng có tăng đơ để điều chỉnh, định vị cho ván khuôn cột thẳng đứng.

- Kiểm tra lại độ thẳng đứng của ván khuôn cột bằng máy kinh vĩ hoặc dây dọi.

- Khi ván khuôn cột đã thẳng đứng ta tiến hành đặt thêm các thanh chống xiên để tăng c- ờng chống chuyển vị ngang của thân cột và chống phình.

- Ở chân cột để 1 cửa nhỏ kích th- ớc 200x250mm để làm vệ sinh chân cột tr- ớc khi đổ bê tông.

VÁN KHUÔN CỘT



- | | | |
|---------------------------|---------------------|-------------------------|
| 1: ván khuôn cột | 2: thanh chuyển góc | 3: gông cột kim loại |
| 4: cột chống kim loại | 5: dây căng | 6: tầng đỡ |
| 7: khung định vị chân cột | 8: thanh giữ chân | 9: thép neo sẵn vào sàn |
| 10: cửa vệ sinh chân cột | | |

c. Công tác đổ bê tông:

+ Bê tông cột, lõi dùng bê tông thương phẩm Mác 300# đã được vận chuyển đến bằng xe chuyên dùng, sau đó đã được vận chuyển lên cao bằng cần trục tháp. Công tác đổ bê tông cột, lõi đã được thực hiện bằng cần trục tháp.

Bê tông khi chở đến phải đã được kiểm tra xem có đạt các yêu cầu kỹ thuật hay không.

+ Quy trình đổ bê tông cột, lõi đã được tiến hành như sau:

- Trước khi đổ ta phải tiến hành đo đạc bằng máy kinh vĩ để xác định cao trình đổ bê tông, vệ sinh chân lõi sạch sẽ, kiểm tra lại độ ổn định và độ thẳng đứng của cột lần cuối cùng trước khi đổ bê tông.

- Tới nơi cho - ốt ván khuôn, tới nơi xi măng vào chỗ gián đoạn nơi chân cột, lõi.

- Đổ trước vào chân cột, lõi một lớp xi măng cát dày 5 ÷ 10 cm để khắc phục hiện tượng rỗ chân.

- Công tác đổ bê tông đ-ợc tiến hành liên tục. Để tránh hiện t-ợng phân tầng khi đổ bê tông dùng ống vòi voi để đổ. Bê tông được đổ thành nhiều lớp. Mỗi lớp đổ bê tông dày khoảng $20 \div 30$ cm, dùng đầm dùi đầm kỹ rồi mới đổ lớp tiếp theo. Trong quá trình đổ ta tiến hành gõ nhẹ lên thành ván khuôn lõi, vách để tăng độ lèn chặt của bê tông.

Chú ý: trong quá trình đổ ta phải th-ờng xuyên kiểm tra độ thẳng đứng của cột để kịp thời điều chỉnh khi cột bị chuyển vị do chấn động của đầm gây ra.

d. Công tác tháo ván khuôn cột, lõi:

- Ván khuôn cột, lõi đ-ợc tháo sau 1 ngày khi bê tông đạt c-ờng độ ≥ 25 kG/cm².

- Để tháo ván khuôn cột, lõi đầu tiên ta tháo các thanh giằng, thanh chống xiên. Sau đó tháo các con chốt liên kết các tấm ván khuôn với nhau. Cuối cùng ta tháo từng tấm ván khuôn xuống. Ta tháo các tấm ván khuôn phía trên tr-ớc rồi mới tháo đến các tấm ván khuôn phía d-ối để đảm bảo an toàn.

- Khi tháo ván khuôn phải tuân thủ các điều kiện kỹ thuật tránh gây sứt vỡ góc cạnh cấu kiện.

- Ván khuôn sau khi tháo dỡ đ-ợc làm vệ sinh sạch sẽ và kê xếp ngăn nắp vào vị trí để chờ luân chuyển lên tầng tiếp theo.

e. Bảo d-ỡng và khắc phục khuyết điểm bê tông:

+ Bảo d-ỡng:

- Bê tông dùng xi-măng pooc-lăng phải giữ ẩm ít nhất trong 7 ngày. Nếu thời tiết khô phải tiến hành t-ới n-ớc giữ ẩm. Lần đầu tiên t-ới n-ớc sau khi đổ 4-7h. Trong 2 ngày đầu cứ 2h t-ới n-ớc 1 lần, các ngày sau t-ới n-ớc 3 lần 1 ngày.

- Nếu ta bảo d-ỡng bê tông không tốt sẽ xảy ra hiện t-ợng rỗ trong bê tông, trắng mặt bê tông, nứt chân chim...

không đảm bảo đ-ợc mác bê tông theo thiết kế.

+ Khắc phục khuyết điểm bê tông:

- Với vết nứt: ta đục to vết nứt và phun bê tông cùng mác vào.

- Rỗ: trát vữa xi- măng mác cao.

3. Thi công dầm – sàn kết hợp:

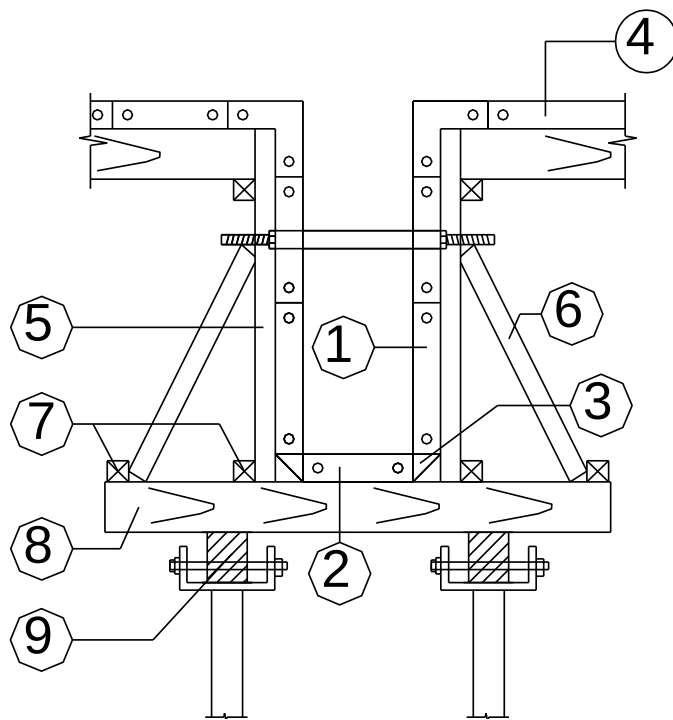
a. Công tác lắp dựng ván khuôn:

* Lắp dựng ván khuôn dầm:

- Lắp dựng hệ thống cột chống đơn kết hợp với giáo PAL phục vụ cho công tác lắp đặt ván khuôn dầm

CHUNG C- CAO TẦNG 19T10 TRUNG HOÀ - NHÂN CHÍNH

- Cột chống đỡ ván đáy đầm đ-ợc gia công liên kết với xà gỗ đỡ đáy đầm tr-ớc sau đó lắp dựng vào vị trí, và điều chỉnh độ cao cho đúng vị trí thiết kế. Cột chống phải thẳng đứng và có tim trùng với tim của đầm theo thiết kế.
- Điều chỉnh cho cột chống thẳng đứng bằng dây dọi, điều chỉnh cao độ cột bằng cách vặn ren ở chân đế.
- Dùng hệ thanh giằng để liên kết các cột chống lại với nhau để tăng độ ổn định cho nó.
- Định vị tim đầm và đặt các ván đáy đầm dọc theo các cột chống đã dựng. Các tấm ván khuôn đáy đầm phải đ-ợc lắp kín khít, đúng tim trục đầm, đúng cao độ của đầm theo thiết kế.
- Ván khuôn thành đầm đ-ợc lắp ghép sau khi công tác cốt thép đầm đ-ợc thực hiện xong. Ván thành đầm đ-ợc chống bởi các thanh chống xiên một đầu chống vào s-ờn ván, một đầu chống vào xà gỗ ngang đỡ ván đáy đầm. Để đảm bảo khoảng cách giữa hai ván thành ta dùng các thanh chống ngang ở phía trên thành đầm, các nẹp này đ-ợc bỏ đi tr-ớc khi đổ bê tông.



- 1 VÁN KHUÔN THÀNH ĐẦM
- 2 VÁN KHUÔN ĐÁY ĐẦM
- 3 THANH CHUYỂN GÓC
- 4 VÁN KHUÔN SÀN
- 5 NẸP ĐỨNG
- 6 THANH CHỐNG
- 7 THANH ĐỊNH VỊ
- 8 XÀ GỖ NGANG ĐỖ ĐẦM
- 9 XÀ GỖ DỌC ĐỖ ĐẦM

Cấu tạo ván khuôn đầm

*** Lắp dựng ván khuôn sàn:**

- Lắp dựng hệ thống giáo PAL đỡ xà gỗ. Xà gỗ đ-ợc đặt làm hai lớp vì vậy cần phải điều chỉnh cao trình mũ giáo cho chính xác.
- Lắp đặt xà gỗ, lớp xà gỗ thứ nhất tựa lên mũ giáo, lớp xà gỗ thứ hai đ-ợc đặt lên lớp xà gỗ thứ nhất và khoảng cách giữa chúng là 60 cm.

- Đặt các tấm ván khuôn kim loại lên trên lớp xà gồ thứ hai, liên kết bằng các chốt chữ U. Trong quá trình lắp ghép ván sàn cần chú ý độ kín khít của ván, những chỗ nối ván phải tựa lên trên thanh xà gồ.

- Kiểm tra và điều chỉnh cao trình sàn nhờ hệ thống kích điều chỉnh ở đầu và chân giáo.

* Yêu cầu:

- Ván sàn lát xong phải phẳng, mặt phẳng ván sàn phải nằm ngang.
- Ván sàn phải kín khít để chống mất n-ớc xi- măng.
- Mặt ván khuôn đ-ợc lót một lớp nhựa mỏng để chống dính, thuận tiện cho việc tháo dỡ ván khuôn và giảm khuyết tật cho bê tông.

b. Công tác cốt thép:

* Cốt thép dầm:

- Cốt thép đ-ợc đánh gỉ, làm vệ sinh sạch sẽ tr-ớc khi cắt uốn. Sau đó đ-ợc cắt uốn theo đúng yêu cầu thiết kế. Cốt thép đ-ợc lắp đan xen với việc lắp dựng ván khuôn.

- Cốt thép đ-ợc vận chuyển lên cao bằng cần trục tháp, sau đó đ-ợc liên kết với nhau thành khung, đ-ợc vận chuyển đến và lắp đặt vào ván khuôn của dầm.

- Cốt đai đ-ợc uốn bằng máy, lắp buộc đúng theo thiết kế. Phần cốt thép dầm giao với thép cột thì -u tiên cốt đai cột.

- Định vị cốt thép theo đúng thiết kế, buộc các con kê bê tông vào các thanh thép chủ, thép đai dầm để đảm bảo lớp bê tông bảo vệ. Cố định sao cho cốt thép không bị di chuyển, xô dịch trong suốt quá trình đổ và đầm bê tông.

- Với cốt thép dầm khi thi công cần hạn chế tối đa các mối nối ở cốt thép chịu lực. Khi bắt buộc phải nối thì tránh nối ở những nơi có nội lực lớn. Trên cùng 1 tiết diện không đ-ợc nối quá 25% cốt thép chịu lực.

- Cốt đai phải đ-ợc buộc chặt, buộc hầu hết các điểm giao với cốt thép chủ.

- Sau khi lắp đặt xong cốt thép dầm ta tiến hành tiếp công tác ván khuôn thành dầm.

* Cốt thép sàn:

- Cốt thép sàn sau khi đ-ợc gia công chuốt thẳng và cắt theo đúng kích th-ớc yêu cầu đ-ợc lắp đặt & buộc trực tiếp trên sàn theo đúng khoảng cách thiết kế.

- Đặt các con kê bê tông có chiều dày bằng chiều dày lớp bảo vệ cốt thép và đủ số l-ợng để dàn thép không bị võng.

c. Công tác bê tông:

Sau khi hoàn thành công tác ván khuôn, cốt thép và đã đ-ợc nghiệm thu ta tiến hành đổ bê tông. Bê tông đầm đ-ợc đổ cùng lúc với bê tông sàn.

- Bê tông đầm sàn Mác 300# dùng loại bê tông th-ơng phẩm và đ-ợc đổ bằng cần trục tháp.

- Tr-ớc khi đổ bê tông phải kiểm tra độ sụt của bê tông và lấy mẫu thử để làm t- liệu thí nghiệm sau này.

- Làm vệ sinh ván sàn cho thật sạch, sau đó dùng vòi xịt n-ớc cho - ớt sàn và sạch các bụi bẩn do quá trình thi công tr-ớc đó gây ra.

* Nguyên tắc đổ bê tông đầm sàn:

- Đổ bê tông từ trên xuống.
- H-ớng đổ bê tông vuông góc với dầm chính, đổ từ xa về gần.
- Khi đổ bê tông các khối lớn, khối có chiều dày lớn thì đổ thành nhiều lớp, chiều dày mỗi lớp phụ thuộc bán kính ảnh h- ớng của loại đầm mà ta sử dụng.

* Vận chuyển bê tông:

- Thời gian vận chuyển vừa bê tông sau khi trộn đến lúc đổ phải nhỏ nhất (nhỏ hơn 2h đối với bê tông không dùng chất phụ gia).

- Trong quá trình vận chuyển không đ-ợc làm mất n-ớc xi- măng.
- Vận chuyển vừa bê tông không đ-ợc làm v-ơng vãi, không đ-ợc làm vừa bê tông bị phân tầng.

* Ph-ơng pháp vận chuyển:

- Vận chuyển vừa bê tông lên cao bằng cần trục tháp trong các thùng chứa vừa chuyên dụng. Bê tông đ-ợc trút trực tiếp từ cần trục tháp vào kết cấu.

* Đổ bê tông đầm sàn:

+ Đổ bê tông đầm: ta đổ bê tông đầm thành 2 lớp:

- Lớp 1: đổ từ đáy dầm đến cốt thấp hơn cốt đáy sàn một khoảng 3- 5 cm. Bê tông đ-ợc trút xuống từ thùng chuyên dụng, rải đều, san phẳng và tiến hành đầm bằng đầm dùi.

- Lớp 2: ta đổ cùng với sàn đến cốt mặt sàn. Tại vị trí dầm ta vẫn tiếp tục dùng đầm dùi để đầm. Cắm sâu đầm dùi xuống lớp thứ nhất từ 5-10 cm.

+ Đổ bê tông sàn:

Ta rải đều, san phẳng l- ợng bê tông vừa trút từ thùng xuống và tiến hành đầm bằng đầm dùi. Chú ý san sao cho lớp bê tông sau khi đầm có chiều dày bằng chiều dày sàn.

* Thi công mạch ngừng:

- Khi thi công mạch ngừng phải đợi bê tông phân đoạn tr- ớc đạt c- ờng độ tối thiểu là 25 kG/cm^2 mới đ- ợc đổ bê tông phân khu tiếp theo.

- Tr- ớc khi đổ bê tông ở phân khu tiếp theo, bề mặt lớp bê tông cũ chỗ mạch ngừng phải đ- ợc xử lý: làm nhám, làm ẩm, làm vệ sinh sạch sẽ.

* Chú ý:

- Trong quá trình đổ, đầm bê tông ng- ời công nhân thi công phải đi trên dàn dáo công tác, tránh dẫm lên thép sàn làm cho thép bị biến dạng.

- Cán bộ kỹ thuật phải th- ờng xuyên kiểm tra ván khuôn, cột chống sàn đầm trong quá trình thi công. Kịp thời phát hiện những điểm lún cục bộ để có biện pháp khắc phục kịp thời, đảm bảo sàn phẳng, không bị võng.

- Trong quá trình đổ bê tông đầm đến đâu ta tháo thanh văng cũ đến đấy.

- Bê tông phải đ- ợc đổ liên tục cho đến khi hoàn thành một phân đoạn.

d. Công tác tháo dỡ ván khuôn:

* Thời gian:

- Tháo dỡ ván khuôn không chịu lực: ván khuôn thành dầm. Ta tháo ván khuôn thành dầm 1 ngày sau khi đổ bê tông khi c- ờng độ bê tông đạt khoảng 25 kG/cm^2 .

- Ván khuôn chịu lực (ván đáy dầm, ván sàn): do nhịp dầm sàn lên đến 9m nên ta chỉ đ- ợc phép tháo ván khuôn khi bê tông đạt 100% c- ờng độ. Thời gian thi công vào mùa hè nên ta có thể tháo ván khuôn sau khi đổ bê tông 20 ngày.

* Quy trình tháo dỡ:

+ Tháo ván khuôn sàn:

- Tháo dỡ giáo PAL chống xà gồ nh- ng phải tiến hành tháo xen kẽ.

- Dùng các thanh chống chống tạm vào vị trí các giáo còn lại, tháo các dáo còn lại ra, từ từ hạ xà gồ và ván đáy xuống.

+ Tháo ván khuôn dầm:

- Tháo các thanh chống.

- Tháo các thanh định vị, thanh đội.

- Tháo các thanh nẹp đứng ván thành.

- Tháo ván thành.

- Hạ từ từ cột chống, ván khuôn thành xuống.

e. Bảo d- ỡng ván khuôn dầm sàn:

- Quy trình bảo d- ỡng t- ong tự nh- bảo d- ỡng bê tông cột, lõi nh- : t- ới n- ớc sau khi đổ bê tông 4- 7h, hai ngày đầu t- ới n- ớc 2h một lần, những ngày sau cứ

3- 10h t- ới n- ớc 1 lần tùy theo nhiệt độ không khí, giữ ẩm cho bê tông ít nhất là 7 ngày...

- Bê tông sàn do có diện tích tiếp xúc với không khí lớn nên khả năng bị mất n- ớc do bay hơi là lớn làm cho bê tông bị trắng mặt, nứt chân chim làm giảm c- ường độ bê tông. Vì vậy, nên sau khi đổ xong ta dùng trấu hoặc màng c- a phủ lên bề mặt bê tông để giữ ẩm cho bê tông. Nếu trời m- a ta phải che chắn, không cho bê tông tiếp xúc trực tiếp với n- ớc m- a.

*** Chú ý:**

- Trong thời gian bê tông ninh kết tuyệt đối không đ- ợc gây chấn động lên kết cấu bê tông nh- đi lại, sắp xếp các vật nặng lên bề mặt bê tông.

4. Những khuyết tật khi thi công bê tông cốt thép toàn khối, nguyên nhân và cách khắc phục:

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

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

Khi xảy ra những khuyết tật trên, ta phải tiến hành xử lý tr- ớc khi thi công những phần việc tiếp theo:

a. Hiện t- ợng rỗ bê tông:

+ Bao gồm: rỗ ngoài, rỗ sâu, rỗ thấu suốt.

+ Nguyên nhân:

- Do đầm không kỹ, nhất là lớp bê tông giữa cốt thép chịu lực và ván khuôn (lớp bảo vệ bê tông).

- Do vữa bê tông bị phân tầng khi vận chuyển.
- Do vữa bê tông trộn không đều.
- Do ván khuôn ghép không kín khít làm mất nước xi măng...

+ Cách xử lý nh- sau:

- Rỗ mặt: dùng xà beng, que sắt hoặc 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 và xoa phẳng.

- Rỗ sâu: dùng xà beng và đục sắt cạy sạch các viên đá nằm trong vùng rỗ, sau đó ghép ván khuôn đổ vữa bê tông sỏi nhỏ có mác cao hơn mác thiết kế và đầm kỹ.

b. Hiện tượng trắng mặt:

- Nguyên nhân: do không bảo dưỡng hoặc ít bảo dưỡng, xi măng bị mất nước.
- Cách xử lý: đắp bao tải, cát hoặc mùn cưa, tưới nước thường xuyên từ 5 ~ 7 ngày, hiệu quả không cao chỉ đạt được 50% cường độ thiết kế.

c. Hiện tượng nứt chân chim:

- Khi tháo ván khuôn, trên bề mặt bê tông có những vết nứt nhỏ không theo phương nào như chân chim.
- Nguyên nhân: không che mặt bê tông mới đổ, làm cho khi thời tiết nắng khô, nước bốc hơi quá nhanh, bê tông co ngót gây nứt.
- Cách xử lý: dùng nước xi măng quét và trát lại, sau đó phủ bao tải và tưới nước bảo dưỡng.

5. Biện pháp kỹ thuật đối với các công tác phần hoàn thiện:

a. Công tác xây:

- Công tác xây tầng được tiến hành theo phương ngang trong 1 tầng.
- Để đảm bảo năng suất lao động phải chia đội thợ thành từng tổ. Trên mặt bằng tầng ta chia thành các phân đoạn và phân khu cho từng tuyến thợ đảm bảo khối lượng công tác hợp lý, nhịp nhàng.
- Gạch dùng để xây tầng là gạch chỉ có cường độ chịu nén $R_n = 75 \text{ kG/cm}^2$. Gạch đảm bảo không cong vênh, nứt nẻ. Trước khi xây nếu gạch khô phải nhúng nước.
- Khối xây phải ngang bằng, thẳng đứng, bề mặt phải phẳng, vuông và không bị trùng mạch. Mạch ngang dày 12 mm, mạch đứng dày 10 mm.
- Vữa xây phải đảm bảo độ dẻo, dính, pha trộn đúng tỉ lệ cấp phối.
- Phải đảm bảo giằng trong khối xây, ít nhất là 5 hàng gạch dọc phải có 1 hàng ngang.
- Sử dụng giáo thép hoàn thiện để làm giàn giáo khi xây tầng.

b. Công tác trát:

- Công tác trát được thực hiện sau công tác xây 5 ngày.
- Công tác trát được thực hiện theo thứ tự: trần trát trước tầng, cột trát sau, trát trong tầng, trát ngoài sau.
- Yêu cầu: bề mặt trát phải thẳng, phẳng.
- Kỹ thuật trát: trước khi trát phải làm vệ sinh mặt trát. Làm các mốc trên mặt trát kích thước 5x5 cm, dày bằng lớp trát. Làm các mốc biên tầng sau đó phải thả quả dọi để làm các mốc giữa và dọi. Căn cứ vào mốc để trát, trát từ trên xuống dọi, từ góc ra phía ngoài.

- Dùng th- ớc thép dài để nghiệm thu, kiểm tra công tác trát.

c. Công tác lát nền:

- Công tác lát nền đ- ợc thực hiện sau công tác trát trong.
- Chuẩn bị lát: làm vệ sinh mặt nền. Đánh dấu độ dốc bằng cách dùng th- ớc đo thuỷ bình, đánh mốc tại 4 góc phòng và lát các hàng gạch mốc. Độ dốc của nền h- ớng ra phía cửa.
- Quy trình lát nền:
 - . Phải căng dây làm mốc lát cho thẳng.
 - . Trải 1 lớp xi măng t- ơng đối dẻo Mác 25# xuống phía d- ới, chiều dày mạch vừa khoảng 2 cm.
 - . Lát từ trong ra ngoài cửa.
 - . Phải sắp xếp hình khối viên gạch lát phù hợp.
 - . Sau khi đặt gạch dùng bột xi măng gạt đi gạt lại cho n- ớc xi măng lấp đầy khe hở. Cuối cùng rắc xi măng bột để hút n- ớc và lau sạch nền.

d. Công tác sơn:

- Công tác sơn t- ờng đ- ợc thực hiện sau công tác trát 7 ngày.
- Yêu cầu:
 - . Mặt t- ờng phải khô đều.
 - . Sơn t- ờng 2 n- ớc.
- Kỹ thuật sơn:
 - . Khi quét sơn chổi đ- a theo ph- ơng thẳng đứng, không đ- a chổi ngang.
 - . Quét n- ớc sơn tr- ớc để khô rồi mới quét lớp sơn sau.
 - . Trình tự quét sơn từ trên xuống d- ới, từ trong ra ngoài.

e. Công tác lắp cửa:

- Công tác lắp dựng cửa đ- ợc thực hiện sau công tác trát trong.
- Khuôn cửa phải dựng ngay thẳng, góc phải đảm bảo 90.

f. Lắp cửa khung kính:

- Công tác này đ- ợc thực hiện sau khi thi công xong các công tác hoàn thiện khác. Công tác này phải đảm bảo yêu cầu bền vững và mỹ quan.

VII. Biện pháp an toàn lao động và vệ sinh môi tr- ờng:

1. Các biện pháp đảm bảo an toàn lao động:

Công tác an toàn lao động trong thi công xây dựng là một công tác hết sức quan trọng vì nó có ảnh h- ớng trực tiếp đến con ng- ời.

Công nhân thi công công trình ở độ cao lớn, độ an toàn không cao nên phải đi-ợc trang bị các thiết bị bảo hộ lao động phù hợp cho các công tác.

Sau đây là biện pháp an toàn cho các công tác thi công:

a. Trong công tác hố móng:

- Trong khi thi công tuyệt đối cấm công nhân đi-ợc ngồi nghỉ hoặc leo trèo trên mái dốc khi đào đất hoặc khi vận chuyển đất lên bằng các ph-ơng tiện thi công. Tránh xúc đất đầy tràn thùng hay đầy sọt vì sẽ rơi trong khi vận chuyển. Đặc biệt nếu gặp trời m- a to thì phải dừng thi công ngay, nếu độ ẩm của mái dốc không cho phép

- Tr-ớc khi thi công phải xem xét có tuyến dây điện hay đi-ờng ống kỹ thuật ngầm trong thi công hay không. Nếu có thì xử lý kịp thời nếu không sẽ gây nguy hiểm và hỏng đi-ờng ống .

- Vật liệu đi-ợc đặt cách hố đào ít nhất 0,5 m để tránh lăn xuống hố đào gây nguy hiểm, nếu cần thì phải làm bờ chắn cho hố rào.

b. Trong công tác ván khuôn, dàn giáo:

- Dàn giáo phải có cầu thang lên xuống và lan can an toàn cao hơn 0.9 m và đi-ợc liên kết chặt chẽ với nhau và liên kết với công trình

- Khi lắp ván khuôn cho từng cầu kiện phải tuân theo nguyên tắc: ván khuôn phần trên chỉ đi-ợc lắp khi ván khuôn phần d-ới đã đi-ợc lắp cố định. Việc lắp ván khuôn cột, vách dầm đi-ợc thực hiện trên các sàn thao tác có lan can bảo vệ .

- Khi làm việc ở trên cao thì phải có dây an toàn, dàn giáo, lan can vững chắc.

- Khi tháo ván khuôn phải dỡ từng cầu kiện và ở một chỗ không để ván khuôn rơi tự do và ném từ trên cao xuống.

c. Trong công tác cốt thép:

- Phải đeo găng tay khi cạo gỉ, gia công cốt thép, khi hàn cốt thép phải có kính bảo vệ, việc cắt cốt thép phải tránh gây nguy hiểm.

- Đặt cốt thép ở trên cao thì phải đi-ợc cố định chặt tránh làm rơi.

- Không đi lại trên cốt thép đã lắp đặt.

d. Trong công tác bê tông:

- Khi đổ bê tông ở độ cao lớn công nhân đầm bê tông phải đi-ợc đeo dây an toàn và buộc vào điểm cố định.

- Công nhân đổ bê tông đứng trên sàn công tác để điều chỉnh thùng vữa đổ bê tông tránh đứng d-ới thùng vữa để phòng đứt rơi thùng.

- Công nhân khi làm việc phải đi ủng, đeo găng tay.

e. Khi cấu lắp thiết bị:

- Khi cấu lắp phải chú ý đến cần trực tránh tr-ờng hợp ng-ời đi lại d-ới khu vực nguy hiểm dễ bị vật liệu rơi xuống. Do đó phải tránh làm việc d-ới khu vực đang hoạt động của cần trực, công nhân phải đ-ợc trang bị mũ bảo hộ lao động. Máy móc và các thiết bị nâng hạ phải đ-ợc kiểm tra th-ờng xuyên.

f. An toàn lao động điện:

- Cần phải chú ý hết sức các tai nạn xảy ra do l-ới điện bị va chạm do chạm đ-ờng dây. Công nhân phải đ-ợc trang bị các thiết bị bảo hộ lao động, đ-ợc phổ biến các kiến thức về điện

- Các dây điện trong phạm vi thi công phải đ-ợc bọc lớp cách điện và đ-ợc kiểm tra th-ờng xuyên. Các dụng cụ điện cầm tay cũng phải th-ờng xuyên kiểm tra sự rò rỉ dòng điện.

- Tuyệt đối tránh các tai nạn về điện vì các tai nạn về điện gây hậu quả nghiêm trọng và rất nguy hiểm.

Ngoài ra trong công tr-ờng phải có bản quy định chung về an toàn lao động cho cán bộ, công nhân làm việc trong công tr-ờng. Bất cứ ai vào công tr-ờng đều phải đội mũ bảo hiểm. Mỗi công nhân đều phải đ-ợc h-ớng dẫn về kỹ thuật lao động tr-ớc khi nhận công tác. Từng tổ công nhân phải chấp hành nghiêm chỉnh những qui định về an toàn lao động của từng dạng công tác, đặc biệt là những công tác liên quan đến điện hay vận hành cần trực. Những ng-ời thi công trên độ cao lớn, phải là những ng-ời có sức khoẻ tốt. Phải có biển báo các nơi nguy hiểm hay cấm hoạt động.

Có những yêu cầu về an toàn lao động trong xây dựng, chế độ khen th-ởng đối với những tổ đội, cá nhân chấp hành tốt và kỷ luật, phạt tiền đối với những ng-ời vi phạm.

2. Các biện pháp đảm bảo vệ sinh môi tr-ờng:

a. Lập biện pháp bảo vệ môi tr-ờng

+ Trước khi mở công trường, sẽ lập biện pháp cụ thể về “ Bảo vệ môi trường”. Xét duyệt tr-ớc lãnh đạo nhà thầu và phải đ-ợc chấp thuận.

Tr-ờng hợp công trình có quy mô lớn, xây dựng dài ngày hoặc có tính chất đặc biệt... sẽ phải bảo vệ biện pháp tr-ớc cơ quan chuyên trách về bảo vệ môi tr-ờng và phải đ-ợc chấp thuận.

+ Các giải pháp đ-ợc chọn phải đảm bảo các mục tiêu sau:

- Che chắn bụi, khí độc, mùi hôi hám, tiếng ồn, tiếng động mạnh, bức xạ nhiệt, phóng xạ... phát sinh trong quá trình xây lắp, vận chuyển, bốc xếp nguyên

CHUNG C- CAO TẦNG 19T10 TRUNG HOÀ - NHÂN CHÍNH

vật liệu và các hoạt động của xe máy thi công, không để ảnh hưởng trực tiếp đến môi trường sống của dân cư trong vùng, không làm tăng độ ô nhiễm vào nguồn nước, mặt đất và bầu khí quyển nói chung.

- Giữ gìn nguyên vẹn và tôn tạo thêm cây cỏ, cảnh quan xung quanh và cảnh chính nơi xây dựng. Không chặt phá cây cối, hoa lá và vườn vốn có. Không làm cản trở đường giao thông, sân chơi vốn có. Không để vì sự có mặt của công trường làm ảnh hưởng xấu đến cuộc sống bình yên vốn có trong vùng, trong khu vực.

- + Bố trí cán bộ, phân công trách nhiệm tổ chức thực hiện và thường xuyên tuyên truyền giáo dục, nhắc nhở, kiểm tra, khen thưởng và xử phạt kịp thời những thành tích và những sai phạm.

b. Những biện pháp cơ bản.

- + Bảo vệ môi trường:

- Quá trình thi công công trình cần đặc biệt chú ý đến việc bảo vệ môi trường xung quanh, không gây ảnh hưởng về bụi, tiếng ồn.

- Mọi xe vận chuyển vật liệu phải có bạt che. Việc quét dọn mặt đường xung quanh công trình phải được thực hiện thường xuyên.

- Phải có bạt và l-ới chắn bụi trong quá trình thi công. Bố trí các thùng rác trên công trường. Làm các ống xả rác bằng các thùng phi ghép lại để đổ rác từ các tầng trên cao vào đúng vị trí quy định.

- Vào cuối buổi làm việc tất cả mọi công nhân đều phải dọn vệ sinh sạch sẽ vị trí làm việc của mình.

- Nước thải thi công và sinh hoạt sẽ được xử lý trước khi thải ra kênh thoát nước của khu vực.

- Rác thải sinh hoạt được vận chuyển đi trong ngày. Phế thải xây dựng được tập kết vào một vị trí trong công trường sau đó chuyển ra nơi đổ theo quy định của Thành phố.

- Làm hệ thống thoát nước mặt, nước sản xuất và nước sinh hoạt hợp lý và hợp vệ sinh, đảm bảo mặt bằng công trường luôn khô ráo, sạch sẽ, ngăn nắp gọn gàng.

- Nước thải vệ sinh được xử lý qua bể phốt trước khi thải vào hệ thống chung. Nước mưa, nước sản xuất đều qua lắng cặn và l-ới chắn rác bằng thép trước khi thải vào ống chung.

- + Làm tường rào che chắn kín tới độ cao cần thiết ngăn cách với môi trường xung quanh. Những hạng mục cao tầng dùng vải xác rắn, l-ới ni lông bao che

CHUNG C- CAO TẦNG 19T10 TRUNG HOÀ - NHÂN CHÍNH

xung quanh dàn giáo chống vật rơi và che chắn bụi không để gió khuếch tán rộng vào bầu khí quyển.

+ Phế liệu, phế phẩm đ- ợc thu gom tại chỗ qui định, chuyển trên cao xuống qua máng kín vào giờ quy định. Đất đai phế liệu chuyển đi, xi măng, vôi cát .v.v. chuyển về công tr- ờng bằng ô tô đều phủ bạt kín, tránh bụi và rơi vãi trên đ- ờng.

+ Thực hiện chế độ vệ sinh công nghiệp.

Làm ngày nào thu dọn vệ sinh ngày đó. Làm chỗ nào thu dọn chỗ đó. Tổ chức dọn vệ sinh hàng tuần và tổng vệ sinh hàng tháng, sắp xếp lại kho lán nguyên vật liệu xe máy ngăn nắp gọn gàng.

+ Bố trí giờ làm việc thích hợp để tránh tiếng động, tiếng ồn quá mức ảnh hưởng đến xung quanh..

+ Tổ chức hệ thống WC nam nữ riêng biệt, có đủ n- ớc, điện và ng- ời thu dọn vệ sinh hàng ngày không để mùi xú uế ảnh hưởng đến công tr- ờng và vùng lân cận. WC cho nữ có đủ nơi tắm rửa, thay quần áo... theo quy định của luật lao động hiện hành. Tạo môi tr- ờng làm việc thông thoáng, đủ ánh sáng, không bụi bẩn, không tiếng ồn, tiếng động v- ợt quá mức để đảm bảo sức khỏe cho chính công nhân xây dựng.

C. THIẾT KẾ TỔ CHỨC VÀ LẬP TỔNG TIẾN ĐỘ

1. Danh mục công việc và mối quan hệ giữa các công việc:

Dựa trên những biện pháp, công nghệ thi công đã đ- ợc lập cho từng phần của công trình, tiến hành liệt kê và xác lập mối quan hệ giữ các công việc cần tiến hành để thi công công trình.

a. Phần ngầm:

- Chuẩn bị.
- Thi công cọc khoan nhồi.
- Đào đất đợt 1.
- Đào đất đợt 2.
- Phá bê tông đầu cọc.
- Sửa móng thủ công.
- Đổ bê tông lót đài, giằng.
- Đặt cốt thép đài, giằng.
- Lắp ván khuôn đài, giằng.
- Đổ bê tông đài, giằng.
- Tháo ván khuôn đài, giằng.

- Lắp đất cách cốt mặt đài 170 mm.
- Đổ cát tôn nền.
- Đổ bê tông lót sàn tầng hầm.
- Đặt cốt thép sàn tầng hầm.
- Đổ bê tông sàn tầng hầm.

b. Phần thân:

- * Một tầng:
 - Đặt cốt thép cột.
 - Lắp ván khuôn cột.
 - Đổ bê tông cột.
 - Tháo ván khuôn cột
 - lắp ván khuôn dầm sàn .
 - Đặt cốt thép dầm, sàn.
 - Đổ bê tông dầm, sàn.
 - Tháo ván khuôn dầm, sàn .
 - Xây t-ờng đợt .
 - Đi đ-ờng điện n-ớc lần 1.
 - Trát trong, trát trần.
 - Lắp trần treo (nếu có).
 - Lát nền.
 - Lắp cửa.
 - Sơn trong .
 - Lắp thiết bị điện n-ớc
 - Trát ngoài.
 - Sơn ngoài.
- * Mái:
 - Đổ bê tông chống thấm.
 - Ngâm n-ớc xi măng mái.
 - Bê tông chống nóng.
 - Xây t-ờng mái.
 - Lát gạch lá nem.
 - Trát t-ờng mái.
 - Sơn t-ờng mái.

2. Bảng thống kê hao phí lao động công việc:

Bảng đã- ợc trình bày trong bảng exel d- ới đây:

D. TỔNG MẶT BẰNG XÂY DỰNG (TRONG GIAI ĐOẠN THI CÔNG PHẦN THÂN)

I. Cơ sở thiết kế:

1. Mặt bằng hiện trạng về khu đất xây dựng:

- Công trình đ- ợc xây trong khu đô thị mới Trung Hoà, Nhân Chính. Công trình đ- ợc xây dựng trên mặt bằng t- ơng đối rộng rãi, 2 mặt tiếp giáp với tuyến đ- ờng sãn có của khu đô thị nên thuận tiện cho việc di chuyển các loại xe cộ, máy móc thiết bị thi công vào công trình, và thuận tiện cho việc cung cấp nguyên vật liệu đến công tr- ờng.

- Mạng l- ới cấp điện và n- ớc của thành phố đi ngang qua công tr- ờng, đảm bảo cung cấp đầy đủ các nhu cầu về điện và n- ớc cho sản xuất và sinh hoạt của công tr- ờng.

2. Các tài liệu thiết kế tổ chức thi công:

Thiết kế tổng mặt bằng xây dựng chủ yếu là phục vụ cho quá trình thi công xây dựng công trình. Vì vậy, việc thiết kế phải dựa trên các số liệu, tài liệu về thiết kế tổ chức thi công. Ở đây, ta thiết kế tổng mặt bằng cho giai đoạn thi công phần thân nên các tài liệu về công nghệ và tổ chức thi công bao gồm :

- Các bản vẽ về công nghệ: cho ta biết các công nghệ để thi công phần thân gồm công nghệ thi công bê tông thân dùng cần trục tháp, sử dụng bê tông th- ơng phẩm, thi công ván khuôn dùng ván khuôn thép định hình... Từ các số liệu này làm cơ sở để thiết kế nội dung tổng mặt bằng xây dựng.

- Các tài liệu về tổ chức: cung cấp số liệu để tính toán cụ thể cho những nội dung cần thiết kế. Đó là các tài liệu về tiến độ; biểu đồ nhân lực cho ta biết số l- ợng công nhân trong các thời điểm thi công để thiết kế nhà tạm và các công trình phụ; tiến độ cung cấp biểu đồ về tài nguyên sử dụng trong từng giai đoạn thi công để thiết kế kích th- ớc kho bãi vật liệu.

Tài liệu về công nghệ và tổ chức thi công là tài liệu chính, quan trọng nhất để làm cơ sở thiết kế tổng mặt bằng, tạo ra một hệ thống các công trình phụ hợp lý phục vụ tốt cho quá trình thi công công trình.

3. Các tài liệu và thông tin khác:

Ngoài các tài liệu trên, để thiết kế tổng mặt bằng hợp lý, ta cần thu thập thêm các tài liệu và thông tin khác, cụ thể là:

- Công trình nằm trong thành phố, mọi yêu cầu về cung ứng vật t- xây dựng, thiết bị máy móc, nhân công... đều đ- ợc đáp ứng đầy đủ và nhanh chóng.

- Nhân công lao động bao gồm thợ chuyên nghiệp của công ty và huy động lao động nhàn rỗi theo từng thời điểm. Tất cả công nhân đều có nhà quanh

thành phố có thể đi về, chỉ ở lại công tr- ờng vào buổi tr- a. Cán bộ quản lý và các bộ phận khác cũng không ở lại công tr- ờng trừ bảo vệ.

- Xung quanh khu vực công tr- ờng là nhà dân và các công trình khác đang xây dựng và sử dụng nh- ng không đông đúc, nên yêu cầu về đảm bảo yếu tố giảm ô nhiễm môi tr- ờng, ảnh h- ưởng đến sinh hoạt của ng- ời dân xung quanh không cao.

II. Thiết kế tổng mặt bằng xây dựng chung (tổng mặt bằng vị trí):

Dựa vào số liệu căn cứ và yêu cầu thiết kế, tr- ớc hết ta cần định vị công trình trên khu đất đ- ợc cấp. Các công trình cần đ- ợc bố trí trong giai đoạn thi công phần thân bao gồm:

- Xác định vị trí công trình: dựa vào mạng l- ới trục địa thành phố, các bản vẽ tổng mặt bằng quy hoạch; các bản vẽ thiết kế của công trình để định vị trí công trình trong TMB xây dựng.

- Bố trí các máy móc thiết bị: máy móc thiết bị gồm có:

+ Cần trục tháp

+ Máy vận chuyển lên cao (vận thăng).

Các máy trên hoạt động trong khu vực công trình. Do đó trong giai đoạn này không đặt một công trình cố định nào trong phạm vi công trình, tránh cản trở sự di chuyển, làm việc của máy.

+ Thùng chứa bê tông và các xe cung cấp bê tông th- ơng phẩm đặt ở gần phía mặt đ- ờng.

+ Trạm trộn và máy trộn vữa bố trí gần máy vận thăng.

- Bố trí hệ thống giao thông: vì công trình nằm ngay sát mặt đ- ờng lớn, do đó chỉ cần thiết kế hệ thống giao thông trong công tr- ờng. Hệ thống giao thông đ- ợc bố trí ngay sát và xung quanh công trình, ở vị trí trung gian giữa công trình và các công trình tạm khác. Đ- ờng đ- ợc thiết kế là đ- ờng một chiều (1 làn xe) với hai cổng ra vào ở phía đ- ờng Trần H- ng Đạo và một cổng ở phía đ- ờng Trần Nguyên Hãn tiện lợi cho xe vào ra và vận chuyển, bốc xếp.

- Bố trí kho bãi vật liệu, cấu kiện:

Trong giai đoạn thi công phần thân, các kho bãi cần phải bố trí gồm có: kho thép, kho ván khuôn, kho xi-măng, bãi gạch, bãi cát phục vụ cho công tác xây trát...

- Bố trí nhà tạm:

Nhà tạm bao gồm: phòng bảo vệ, đặt gần cổng chính; nhà làm việc cho cán bộ chỉ huy công tr- ờng; khu nhà nghỉ tr- a cho công nhân; các công trình

phục vụ nh- trạm y tế, nhà ăn, phòng tắm, nhà vệ sinh đều đ- ợc thiết kế đầy đủ. Các công trình ở và làm việc đặt cách ly với khu kho bãi, h- ống ra phía công trình để tiện theo dõi và chỉ đạo quá trình thi công. Bố trí gần đ- ờng giao thông công tr- ờng để tiện đi lại. Nhà vệ sinh bố trí cách ly với khu ở, làm việc và sinh hoạt và đặt ở cuối h- ống gió.

- Thiết kế mạng l- ới kỹ thuật:

Mạng l- ới kỹ thuật bao gồm: hệ thống đ- ờng dây điện và mạng l- ới đ- ờng ống cấp thoát n- ớc.

+ Hệ thống điện lấy từ mạng l- ới cấp điện thành phố, đ- a về trạm điện công tr- ờng. Từ trạm điện công tr- ờng, bố trí mạng điện đến khu nhà ở, khu kho bãi và khu vực sản xuất trên công tr- ờng.

+ Mạng l- ới cấp n- ớc lấy trực tiếp ở mạng l- ới cấp n- ớc thành phố đ- a về trạm bơm n- ớc của công tr- ờng, phân phối cho các khu vực cần sử dụng. Hệ thống thoát n- ớc bao gồm thoát n- ớc m- a, thoát n- ớc thải sinh hoạt và n- ớc bẩn trong sản xuất.

Tất cả các nội dung thiết kế trong tổng mặt bằng xây dựng chung trình bày trên đây đ- ợc bố trí cụ thể trên bản vẽ kèm theo.

III. Tính toán chi tiết tổng mặt bằng xây dựng:

1. Tính toán đ- ờng giao thông:

a. Sơ đồ vạch tuyến:

Hệ thống giao thông là đ- ờng một chiều bố trí xung quanh công trình nh- hình vẽ trong tổng mặt bằng. Khoảng cách an toàn từ mép đ- ờng đến mép công trình (tính từ chân cần trục tháp xung quanh công trình) là $c = 1,5$ (m).

b. Kích th- ớc mặt đ- ờng:

Trong điều kiện bình th- ờng, với đ- ờng một làn xe chạy thì các thông số bề rộng của đ- ờng lấy nh- sau:

Bề rộng đ- ờng: $b = 3,75$ (m) .

Bề rộng lề đ- ờng: $c = 2 \cdot 1,25 = 2,5$ (m).

Bề rộng nền đ- ờng: $B = b + c = 3,75 + 2,5 = 6,25$ (m).

Với những chỗ đ- ờng do hạn chế về diện tích mặt bằng có thể thu hẹp mặt đ- ờng lại $B = 4$ (m) (không có lề đ- ờng). Để đảm bảo an toàn ph- ơng tiện vận chuyển qua đây phải đi với tốc độ chậm ($< 5\text{km/h}$) và đảm bảo không có ng- ời qua lại.

- Bán kính cong của đ- ờng ở những chỗ góc lấy là: $R = 15\text{m}$.

- Độ dốc mặt đ- ờng: $i = 3\%$.

2. Tính toán diện tích kho bãi:

Kho bãi bố trí trong công trường bao gồm: kho chứa thép và xi măng gia công cốt thép, kho chứa ván khuôn, kho chứa xi măng, bãi gạch, bãi cát...

a. Xác định l- ượng vật liệu dự trữ:

* Trong giai đoạn thi công phân thân, l- ượng vật liệu sử dụng trong ngày lớn nhất bao gồm:

- Thép: 9,51 (T).

- Ván khuôn: 4662 (m²).

- Gạch xây: 6000 viên/1 ngày.

- Vữa xây, trát 10 m³ → Cát: 10.1,12 = 11,2 (m³), xi măng: 230.10 = 2300(kg) = 2,3 T

* Thời gian dự trữ vật liệu tại công trường:

- Xi măng, thép: 5 ngày.

- Cát, gạch: 2 ngày.

* L- ượng vật liệu dự trữ tại công trường:

- Xi măng: 2,3.5 = 11,5 (T)

- Thép: 9,51.5 = 47,55 (T)

- Gạch: 6000. 2 = 12000 (viên).

- Cát: 11,2.2 = 22,4 (m³).

b. Tính diện tích kho bãi:

Diện tích kho bãi đ- ợc tính theo công thức:

$$S = \alpha \cdot F$$

Trong đó:

S - diện tích kho bãi kể cả đ- ờng đi

F- diện tích kho bãi ch- a kể đ- ờng đi.

α - hệ số sử dụng mặt bằng.

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

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

$\alpha = 1,1 \div 1,2$ với các bãi lộ thiên

$$F = D_{\max}/d$$

Với:

$D_{\max}$: l- ượng vật liệu hay cấu kiện chứa trong kho bãi (l- ượng vật liệu dự trữ).

d: l- ượng vật liệu cho phép trong 1m² diện tích có ích của kho bãi.

CHUNG C- CAO TẦNG 19T10 TRUNG HOÀ - NHÂN CHÍNH

Bảng kết quả tính toán diện tích kho bãi:

STT	Vật liệu	Đơn vị	Lượng dự trữ vật liệu ($D_{\max}$)	d	α	S (m^2)
1	Thép	T	47,55	4,2	1,4	15,85
2	Ván khuôn	m^2	4662	45	1,4	145
3	Xi măng	T	11,5	1,3	1,4	12,38
4	Cát	m^3	11,2	3,5	1,2	3,84
5	Gạch	viên	12000	700	1,2	20,57

3. Tính toán diện tích nhà tạm:

a. Xác định dân số công tr- ờng:

Diện tích xây dựng nhà tạm phụ thuộc vào dân số công tr- ờng. Ở đây, tính cho giai đoạn thi công phần thân.

Tổng số ng- ời làm việc ở công tr- ờng xác định theo công thức sau:

$$G = 1,06(A + B + C + D + E).$$

Trong đó:

A = N_{tb} : là quân số làm việc trực tiếp trung bình ở hiện tr- ờng

$$N_{tb} = \frac{\sum N_i \cdot t_i}{\sum t_i} = 95(\text{người})$$

B: số công nhân làm việc ở các x- ưởng sản xuất và phụ trợ: $B = k\% \cdot A$.

Với công trình dân dụng trong thành phố lấy: $k = 20\%$

$$\rightarrow B = 20\% \cdot 95 = 19 (\text{ng- ời}).$$

C: số cán bộ kỹ thuật ở công tr- ờng:

$$C = 6\%(A+B) = 6\%(95 + 19) = 7 (\text{ng- ời}).$$

D: số nhân viên hành chính

$$D = 5\%(A+B+C) = 5\%(95 + 19 + 7) = 6 (\text{ng- ời})$$

E: số nhân viên phục vụ:

$$E = 4\%(A+B+C+D) = 4\%(95 + 19 + 7 + 6) = 5 (\text{ng- ời}).$$

Số ng- ời làm việc ở công tr- ờng:

$$G = 1,06 \cdot (95 + 19 + 7 + 6 + 5) = 140 (\text{ng- ời}).$$

b. Tính toán diện tích yêu cầu của các loại nhà tạm:

Do công trình đ- ợc xây dựng tại thành phố nên công nhân không ở lại sinh hoạt trong công tr- ờng. Vì vậy, trong phạm vi công tr- ờng chỉ bố trí nhà phục vụ sản xuất: nhà hành chính, các phòng chức năng (y tế, nhà ăn tr- a, phòng bảo vệ) và diện tích nhỏ phục vụ cho sinh hoạt của bộ phận bảo vệ ở lại công tr- ờng.

CHUNG C- CAO TẦNG 19T10 TRUNG HOÀ - NHÂN CHÍNH

Dựa vào số ng-ời ở công tr-ờng và diện tích tiêu chuẩn cho các loại nhà tạm, ta xác định đ-ợc diện tích của các loại nhà tạm theo công thức sau:

$$S_i = N_i \cdot [S]_i$$

Trong đó:

N_i : Số ng-ời sử dụng loại công trình tạm i.

$[S]_i$: Diện tích tiêu chuẩn loại công trình tạm i.

+ Nhà làm việc cho cán bộ:

Tiêu chuẩn: $[S] = 4 \text{ (m}^2\text{/ng-ời)}$.

$$\rightarrow S_1 = 7 \cdot 4 = 28 \text{ (m}^2\text{)}.$$

+ Nhà ăn tr-à:

Số ng-ời ăn tr-à tại công tr-ờng = $50\%G = 50\% \cdot 140 = 70 \text{ (ng-ời)}$

Tiêu chuẩn: $[S] = 1 \text{ m}^2\text{/ng-ời}$.

$$\rightarrow S_2 = 70 \times 1 = 70 \text{ (m}^2\text{)}.$$

+ Phòng y tế:

Tiêu chuẩn: $[S] = 0,04 \text{ m}^2\text{/ng-ời}$.

$$\rightarrow S_3 = 140 \cdot 0,04 = 5,6 \text{ (m}^2\text{)}.$$

+ Nhà tắm: $[S] = 2,5 \text{ m}^2 / 25 \text{ ng-ời}$.

$$\rightarrow S_3 = 140 \cdot 2,5/25 = 14 \text{ (m}^2\text{)}$$

+ Nhà vệ sinh: t-ơng tự nhà tắm.

$$\rightarrow S_4 = 14 \text{ (m}^2\text{)}.$$

4. Tính toán cấp n-ớc:

a. Tính toán l-ưu l-ợng n-ớc yêu cầu:

N-ớc dùng cho các nhu cầu trên công tr-ờng bao gồm:

- N-ớc dùng cho sản xuất : Q_1
- N-ớc dùng cho sinh hoạt ở công tr-ờng: Q_2
- N-ớc cứu hoả: Q_{ch}

+ N-ớc phục vụ cho sản xuất:

L-ưu l-ợng n-ớc phục vụ cho sản xuất tính theo công thức sau:

$$Q_1 = 1,2 \cdot \frac{K_g \cdot \sum A_i}{8.3600} \text{ (l/s)}.$$

Trong đó:

K_g : hệ số sử dụng n-ớc không điều hoà trong giờ. $K=2$.

1,2: hệ số kể đến l-ợng n-ớc cần dùng ch-à tính đến hoặc sẽ phát sinh ở công tr-ờng .

$\sum A_i$: l-ợng n-ớc tiêu chuẩn cho một điểm sản xuất dùng n-ớc.

CHUNG C- CAO TẦNG 19T10 TRUNG HOÀ - NHÂN CHÍNH

Do sử dụng bê tông thương phẩm, ở hiện trường chỉ có 2 trạm trộn vữa, và các bãi gạch cần tưới nước.

- Trạm trộn vữa (10 m^3): $200 \text{ l/m}^3 \rightarrow 200 \cdot 10 = 2000 \text{ (l)}$

- Tưới gạch: $250 \text{ l/1000 viên} \rightarrow 250 \cdot 12000 / 1000 = 3000 \text{ (l)}$

$$\Rightarrow Q_1 = 1,2 \cdot \frac{(2000 + 3000)}{8.3600} \cdot 2 = 0,42 \text{ (l/s)}.$$

+ N-ước phục vụ sinh hoạt ở hiện trường:

Gồm nước phục vụ tắm rửa, ăn uống, xác định theo công thức sau:

$$Q_2 = \frac{N_{\max} \cdot B}{8.3600} \cdot k_g \text{ (l/s)}$$

Trong đó:

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

$$N_{\max} = 222 \text{ (người)}.$$

B: tiêu chuẩn dùng nước cho một người trong một ngày ở công trường:

$$B = 15 \text{ (l/ngày)}.$$

k_g : Hệ số sử dụng nước không điều hoà trong giờ. $k_g = 1,8$.

$$\rightarrow Q_2 = \frac{222 \cdot 15}{8.3600} \cdot 1,8 = 0,20 \text{ (l/s)}$$

+ Nước cứu hỏa:

$$\text{Theo tiêu chuẩn} \rightarrow Q_{\text{ch}} = 10 \text{ (l/s)} > \Sigma Q$$

Lượng nước dùng cho sinh hoạt nhỏ hơn nhiều so với lượng nước dùng cho cứu hỏa.

Vậy lưu lượng nước tổng cộng cần cấp cho công trường xác định như sau:

$$\text{Ta có: } \Sigma Q = Q_1 + Q_2 = 0,42 + 0,20 = 0,62 \text{ (l/s)} < Q_{\text{ch}} = 10 \text{ (l/s)}.$$

$$\rightarrow Q_T = Q_1 + Q_2 + Q_{\text{ch}} = 0,42 + 0,20 + 10 = 10,62 \text{ (l/s)}.$$

b. Tính toán mạng lưới cấp nước:

* Vạch mạng lưới cấp nước:

Ta sử dụng sơ đồ mạng lưới phối hợp để cấp nước cho công trình.

* Xác định đường kính ống dẫn chính:

Đường kính ống dẫn nước để xác định theo công thức sau:

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot Q_t}{\pi \cdot v \cdot 1000}}$$

Trong đó:

$$Q_t - \text{lưu lượng nước yêu cầu} = 10,62 \text{ (l/s)}.$$

v: vận tốc n- ốc kinh tế, tra bảng ta chọn $v = 1 \text{ m/s}$.

$$\rightarrow D = \sqrt{\frac{4.10,62}{\pi.1.1000}} = 0,116 \text{ (m)}$$

Chọn $D = 150 \text{ (mm)}$.

Ống dẫn chính đ- ọc nối từ trạm bơm n- ốc sạch của công tr- ờng tới các điểm sử dụng và bể chứa n- ốc.

5. Tính toán cấp điện:

a. Công suất tiêu thụ điện công tr- ờng:

Tổng công suất điện cần thiết cho công tr- ờng tính theo công thức:

$$P_t = \alpha \left(\frac{K_1 \cdot \sum P_1}{\cos \varphi} + \frac{K_2 \cdot \sum P_2}{\cos \varphi} + K_3 \cdot \sum P_3 + K_4 \cdot \sum P_4 \right) \text{ (kW)}$$

Trong đó:

$\alpha = 1,1$: hệ số tính đến sự hao hụt công suất trong mạng.

$\cos \varphi$: hệ số công suất. Lấy $\cos \varphi = 0,7$.

K_1, K_2, K_3, K_4 : hệ số nhu cầu sử dụng điện phụ thuộc vào số l- ợng các nhóm thiết bị.

- Sản xuất và chạy máy: $K_1 = K_2 = 0,75$

- Thắp sáng trong nhà: $K_3 = 0,6$

- Thắp sáng ngoài nhà: $K_4 = 0,8$

+ Công suất điện tiêu thụ trực tiếp cho sản xuất:

$$P_1^t = \frac{\sum K_1 \cdot P_1}{\cos \varphi} \text{ (kW)}$$

Trong đó:

P_1 : công suất danh hiệu của các máy tiêu thụ điện trực tiếp. Ở đây, ta sử dụng máy hàn để hàn thép thi công thân có công suất 18,5 kW.

K_1 : với máy hàn = 0,75

$\cos \varphi = 0,68$

$$\rightarrow P_1^t = \frac{0,75.18,5}{0,68} = 20,4 \text{ (kW)}$$

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

$$P_2^t = \frac{\sum K_2 \cdot P_2}{\cos \varphi} \text{ (kW)}$$

Trong đó:

P_2 : công suất danh hiệu của các máy tiêu thụ điện trực tiếp

$$K_2 = 0,7$$

$$\cos \varphi = 0,65$$

- Cần trục tháp: 75 kW

- Máy vận thăng: $P = 3,4$ kW

- Đầm dùi U50: $P = 1,4$ kW

- Đầm bàn U7: $P = 0,7$ kW

- Máy trộn vữa: SB - 133: 4 kW

$$\rightarrow \Sigma P_2 = 75 + 3,4 + 1,4 + 0,7 + 4 = 84,5 \text{ (kW)}$$

$$\rightarrow P_2^t = \frac{\Sigma K_2 \cdot P_2}{\cos \varphi} = \frac{0,7 \cdot 84,5}{0,65} = 91 \text{ (kW)}$$

+ Công suất điện dùng cho chiếu sáng: lấy bằng 10% công suất phục vụ các máy chạy động cơ điện và phục vụ trực tiếp sản xuất.

$$P_3 + P_4 = 10\% (20,4 + 91) = 11,1 \text{ (kW)}$$

Vậy tổng công suất điện cần thiết tính toán cho công tr- ờng là:

$$P_T = 1,1(P_1^t + P_2^t + P_3 + P_4) = 1,1 \cdot (20,4 + 91 + 11,1) = 134,75 \text{ (kW)}$$

b. Chọn máy biến áp phân phối điện:

+ Tính công suất phản kháng:

$$Q_t = \frac{P_t}{\cos \varphi_{tb}} \text{ (kW)}$$

Trong đó: hệ số $\cos \varphi_{tb}$ đ- ợc tính theo công thức sau:

$$\cos \varphi_{tb} = \frac{\Sigma P_i^t \cdot \cos \varphi_i}{\Sigma P_i^t} = 0,67$$

$$\rightarrow Q_t = \frac{134,75}{0,67} = 201 \text{ (kW)}$$

+ Tính toán công suất biểu kiến phải cung cấp cho công tr- ờng:

$$S_t = \sqrt{P_t^2 + Q_t^2} = \sqrt{134,75^2 + 201^2} = 242 \text{ (kVA)}$$

+ Chọn máy biến thế:

Với công tr- ờng không lớn lắm, ta chỉ cần chọn một máy biến thế. Ngoài ra, ta còn dùng thêm một máy phát điện diezen để cung cấp điện lúc điện l- ới bị gián đoạn.

Máy biến áp chọn loại có công suất: $S_{yc} \geq 1,25 S_t = 302,5 \text{ (kVA)}$.

MỤC LỤC

	<i>Trang</i>
<i>Lời nói đầu</i>	
PHẦN I	KIẾN TRÚC
I. Giới thiệu công trình	2
II. Các giải pháp kiến trúc công trình	2
1. Giải pháp mặt bằng, mặt đứng	2
2. Các giải pháp khác (giao thông, chiếu sáng, thông gió...)	3
PHẦN II	KẾT CẤU
A. Phân tích và lựa chọn ph- ơng án kết cấu cho công trình.	
I. Các giải pháp kết cấu th- ờng dùng cho nhà cao tầng	7
1. Giải pháp về vật liệu	7
2. Giải pháp về hệ kết cấu chịu lực	7
II. Chọn hệ kết cấu chịu lực	9
III. Chọn sơ bộ kích thước tiết diện...	9
1. Tiết diện cột	9
2. Tiết diện vách lõi	10
3. Tiết diện dầm	11
4. Chiều dày sàn	11
B. Xác định tải trọng tác dụng lên công trình	
I. Tính tải	12
1. Tải trọng sàn	12
2. Tải trọng bề n- ớc mái	13
3. Tải trọng t- ờng xây	13
II. Hoạt tải	14
III. Tải trọng gió	15
1. Thành phần tĩnh của tải trọng gió	15
2. Thành phần động của tải trọng gió	16
IV. Xác định tải trọng tác dụng lên khung ngang (khung 2)	25

1. Tĩnh tải	25
2. Hoạt tải đứng	30
3. Tải trọng gió	31
C. Tính toán và tổ hợp nội lực	
1. Tính toán nội lực	33
2. Tổ hợp nội lực	33
D. Thiết kế cột khung trục 2	
I. Vật liệu	34
II. Tính cốt dọc	34
III. Tính cốt đai	38
E. Thiết kế dầm khung trục 2	
I. Vật liệu	39
II. Tính cốt thép cho dầm D7	39
1. Tính toán cốt thép chịu momen âm	39
2. Tính toán cốt thép chịu momen d- ơng	40
3. Tính toán cốt đai	40
III. Tính cốt thép cho dầm D10	
1. Tính toán cốt thép chịu momen âm	42
2. Tính toán cốt thép chịu momen d- ơng	42
3. Tính toán cốt đai	43
F. Tính toán cốt thép sàn	
1. Tính ô sàn S3	44
2. Các ô sàn còn lại	46
G. Thiết kế cầu thang bộ	
I. Tính toán bản thang	47
1. Xác định tải trọng tác dụng lên bản thang	48
2. Sơ đồ tính và nội lực	48
3. Tính toán và bố trí cốt thép	49
II. Tính toán bản chiếu nghỉ	
1. Xác định tải trọng tác dụng lên chiếu nghỉ	49
2. Sơ đồ tính và nội lực	50
3. Tính toán và bố trí cốt thép	50
III. Tính toán dầm chiếu nghỉ	

	1. Xác định tải trọng tác dụng lên dầm chiếu nghỉ	51
	2. Sơ đồ tính và nội lực	51
	3. Tính toán và bố trí cốt thép	51
IV.	Tính toán dầm chiếu tới	
	1. Xác định tải trọng tác dụng lên dầm chiếu tới	52
	2. Sơ đồ tính và nội lực	52
	3. Tính toán và bố trí cốt thép	52
H.	Thiết kế móng trục 2	
I.	Tài liệu địa chất	54
	1. Kết quả khảo sát địa chất	54
	2. Đánh giá điều kiện địa chất	54
	3. Đánh giá điều kiện địa chất thuỷ văn	57
	4. Đề xuất ph- ơng án móng	57
II.	Tính móng trục A khung trục 2	
	1. Các giả thiết tính toán	59
	2. Tải trọng	59
	3. Vật liệu	59
	4. Các ph- ơng án móng	59
	5. Tính toán kiểm tra tổng thể móng cọc	72
	6. Tính toán kiểm tra đài cọc	74
III.	Tính toán móng trục B,C của khung 2	
	1. Sơ bộ chọn cọc và đài cọc	77
	2. Kiểm tra chiều sâu chôn đài	77
	3. Xác định sức chịu tải của cọc	78
	4. Xác định số l- ợng cọc và bố trí cọc	78
	5. Tính toán kiểm tra tổng thể móng cọc	79
	6. Tính toán, kiểm tra đài cọc	82
PHẦN	THI CÔNG	
III		
A.	Lập biện pháp thi công phần ngầm	
I.	Lập biện pháp thi công cọc khoan nhồi	101
	1. Phân tích và lựa chọn dây chuyền công nghệ chính	101
	2. Tính khối l- ợng công tác thi công cọc khoan nhồi	103
	3. Thuyết minh biện pháp kỹ thuật thi công	109
	4. Tổ chức thi công cọc khoan nhồi	128

II.	Lập biện pháp thi công đào đất móng	
	1. Thiết kế hình dạng, kích thước hố đào	129
	2. Tính toán khối lượng đất đào	129
	3. Chọn máy đào và vận chuyển đất	131
	4. Tổ chức thi công đào đất	133
III.	Lập biện pháp thi công đài và giằng móng	
	1. Công tác phá bê tông đầu cọc	134
	2. Bê tông lót đài, giằng móng	135
	3. Thiết kế ván khuôn đài, giằng móng	135
	4. Khối lượng thi công đài và giằng móng	141
	4. Công tác bê tông	142
	5. Biện pháp kỹ thuật thi công bê tông đài giằng	143
	6. Chọn máy thi công	145
B.	Thiết kế biện pháp thi công phần thân & hoàn thiện	
I.	Tổ hợp ván khuôn	150
	1. Hệ thống ván khuôn và cột chống sử dụng cho công trình.	150
	2. Thiết kế ván khuôn cột	152
	3. Thiết kế ván khuôn lõi	154
	4. Thiết kế ván khuôn dầm	156
	5. Thiết kế ván khuôn sàn	160
II.	Kiểm tra sự ổn định của hệ ván khuôn, cột chống	
	1. Kiểm tra ván khuôn cột	163
	2. Kiểm tra ván khuôn lõi	164
	3. Kiểm tra ván khuôn dầm	164
	4. Kiểm tra ván khuôn sàn	167
III.	Tính khối lượng các công việc	
	1. Khối lượng bê tông	169
	2. Khối lượng cốt thép	171
	3. Khối lượng ván khuôn	172
	4. Khối lượng công tác hoàn thiện	174
IV.	Phân đợt, đoạn thi công	
	1. Mạch ngừng trong thi công bê tông toàn khối	179
	2. Phân đợt, đoạn thi công	179
	3. Tính khối lượng ở mỗi phân đoạn	181
	4. Khối lượng lao động ở mỗi phân đoạn	184

V.	Chọn máy thi công	
	1. Chọn cần trục tháp	185
	2. Chọn máy vận thăng	187
	3. Chọn máy trộn vữa	188
	4. Các loại máy khác	189
VI.	Biện pháp kỹ thuật thi công	
	1. Yêu cầu chung	190
	2. Thi công cột, lõi	193
	3. Thi công dầm – sàn kết hợp	197
	4. Những khuyết tật khi thi công bê tông cốt thép toàn khối, nguyên nhân và cách khắc phục	201
	5. Biện pháp kỹ thuật với các công tác phần hoàn thiện	202
VII.	Biện pháp an toàn lao động và vệ sinh môi trường	
	1. Các biện pháp đảm bảo an toàn lao động	204
	2. Các biện pháp đảm bảo vệ sinh môi trường	205
C.	Thiết kế tổ chức và lập tiến độ	
	1. Danh mục công việc và mối quan hệ giữa các công việc	208
	2. Xác định công lao động thi công công trình	209
	3. Xác định thông số lập tổ chức	214
	4. Lập tiến độ thi công	215
D.	Thiết kế tổng mặt bằng xây dựng	
I.	Cơ sở thiết kế	
	1. Mặt bằng hiện trạng về khu đất xây dựng	216
	2. Các tài liệu thiết kế tổ chức thi công	216
	3. Các tài liệu và thông tin khác	216
II.	Thiết kế tổng mặt bằng xây dựng chung	217
III.	Tính toán chi tiết tổng mặt bằng xây dựng	
	1. Tính toán đường giao thông	218
	2. Tính toán diện tích kho bãi	218
	3. Tính toán diện tích nhà tạm	220
	4. Tính toán cấp nước	221
	5. Tính toán cấp điện	223

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Ngô Thế Phong, Nguyễn Đình Cống, Trịnh Kim Đạm, Nguyễn Xuân Liên.
Kết cấu bê tông cốt thép (phần cấu kiện cơ bản).
Nhà xuất bản Khoa học và Kỹ thuật.
2. Ngô Thế Phong, Lý Trần C- ờng, Trịnh Kim Đạm, Nguyễn Lê Ninh.
Kết cấu bê tông cốt thép (phần kết cấu nhà cửa).
Nhà xuất bản Khoa học và Kỹ thuật.
3. Lê Đức Thắng.
Nền và móng.
Nhà xuất bản Đại học Xây dựng.
4. Nguyễn Bá Kế.
Thi công cọc khoan nhồi.
Nhà xuất bản Xây dựng.
5. Bùi Mạnh Hùng.
Ván khuôn và giàn giáo trong xây dựng.
6. Nguyễn Đình Thám, Nguyễn Ngọc Thanh.
Lập kế hoạch, tổ chức và chỉ đạo thi công.
Nhà xuất bản Khoa học và Kỹ thuật.
7. Trịnh Quốc Thắng.
Thiết kế tổng mặt bằng và tổ chức công tr- ờng xây dựng.
Nhà xuất bản Khoa học và Kỹ thuật.
8. Bài giảng môn học.
9. Định mức áp dụng Định mức 24-2005.

10. Các tiêu chuẩn xây dựng :

- TCXD 2737 - 1995. Tải trọng tác động.
- TCXD 195 -1997. Thiết kế cọc khoan nhồi.
- TCXD 205 - 1998. Móng cọc.
- TCXD 206 - 1998. Cọc khoan nhồi - Yêu cầu chất lượng thi công.
- TCXD 4453 -1995. Kết cấu bê tông và bê tông cốt thép toàn khối.
- TCXD 305 - 2004. Bê tông khối lớn - Tiêu chuẩn thi công và nghiệm thu.
- TCXD 5574 - 1991. Kết cấu bê tông cốt thép - Tiêu chuẩn thiết kế.