

Lời cảm ơn

Sau quá trình 5 năm học tập và nghiên cứu tại trường Đại Học Dân Lập Hải Phòng. Dưới sự dạy dỗ, chỉ bảo tận tình của các thầy, các cô trong nhà trường. Em đã tích lũy được lượng kiến thức cần thiết để làm hành trang cho sự nghiệp sau này.

Qua kỳ làm đồ án tốt nghiệp kết thúc khóa học 2010-2015 của khoa Xây Dựng Dân Dụng Và Công Nghiệp, các thầy cô đã cho em hiểu biết thêm rất nhiều điều bổ ích, giúp em sau khi ra trường tham gia vào đội ngũ những người làm công tác xây dựng không còn ngỡ ngàng. Qua đây em xin được gửi lời cảm ơn

PGS.Ts. Lê Thanh Huân

PGS.Ts. Nguyễn Đình Thám

Đã tận tình hướng dẫn, chỉ bảo em trong quá trình làm đồ án tốt nghiệp, giúp em hoàn thành được nhiệm vụ mà mình được giao. Em cũng xin cảm ơn các thầy cô giáo trong trường đã tận tâm dạy bảo trong suốt quá trình học tập, nghiên cứu.

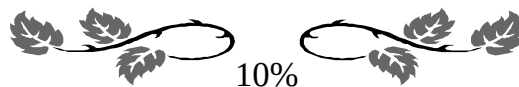
Mặc dù đã cố gắng hết mình trong quá trình làm đồ án nhưng do kiến thức còn hạn chế nên khó tránh khỏi những thiếu sót. Vì vậy, em rất mong các thầy cô chỉ bảo thêm.

Hải Phòng 14 tháng 1 năm 2015

Sinh viên

Đặng Văn Hạnh

A-KIẾN TRÚC



GIÁO VIÊN HƯỚNG DẪN : PGS.TS LÊ THANH HUẤN

SINH VIÊN THỰC HIỆN : ĐẶNG VĂN HẠNH

MSSV : 1012104045

LỚP : XD1401D

NHIỆM VỤ:

- *Giới thiệu công trình thiết kế.*
- *Các giải pháp kiến trúc:*
 - + *Thể hiện các mặt đứng, mặt bằng công trình theo kích thước được giao.*
 - + *Thể hiện các mặt cắt công trình*
- *Các giải pháp kỹ thuật công trình.*

BẢN VẼ :

- *KT01- Bản vẽ mặt bằng tầng 1,2 ,3.*
- *KT02- Bản vẽ mặt bằng tầng 9, tầng mái.*
- *KT03- Bản vẽ mặt đứng trục 1-8 và trục G-A*
- *KT04- Bản vẽ mặt cắt A-A, B-B công trình.*

CHƯƠNG I: GIỚI THIỆU CÔNG TRÌNH “TÒA NHÀ VIETTEL TIỀN GIANG”

1.1.Nhu cầu, mục đích, địa điểm xây dựng công trình

- Hiện nay các công trình cao tầng đang được xây dựng khá phổ biến ở Việt Nam, với chức năng phong phú: nhà ở, nhà làm việc, văn phòng, khách sạn, ngân hàng, trung tâm thương mại... Với mục đích mở rộng và đẩy mạnh hoạt động sản xuất kinh doanh trên khắp cả nước, phục vụ tốt nhất nhu cầu của khách hàng mọi vùng miền, công trình Tòa nhà Viettel Tiền Giang xây dựng là một phần thực hiện mục đích này.
- Địa điểm xây dựng công trình: tại khu phố 4, phường 9, thành phố Mỹ Tho, tỉnh Tiền Giang, trên khu đất có 2 mặt giáp đường (hướng Bắc giáp trục đường Đinh Bộ Lĩnh, phía Tây giáp đường nhánh vào khu dân cư).
- Mục tiêu đầu tư xây dựng công trình Tòa nhà Viettel Tiền Giang:
 - + Xây dựng Tòa nhà Viettel Tiền Giang kết hợp kinh doanh đa dịch vụ của VIETTEL tại Tiền Giang, tạo môi trường làm việc đủ điều kiện cho cán bộ công nhân viên, nâng cao chất lượng hạ tầng viễn thông tại địa phương và chất lượng dịch vụ cung cấp cho khách hàng, đảm bảo nhiệm vụ kinh doanh và nhiệm vụ chính trị, quân sự được giao.
 - + Tạo thêm quỹ đất thương mại, văn phòng, dịch vụ, góp phần xây dựng những công trình hiện đại, phù hợp với định hướng phát triển của Tiền Giang

1.2.Chức năng, quy mô xây dựng công trình

1.2.1.Chức năng:

- Trung tâm kinh doanh đa dịch vụ Viettel, trung tâm giao dịch và chăm sóc khách hàng bưu chính và viễn thông.
- Văn phòng làm việc của chi nhánh viễn thông và các công ty khác trực thuộc VIETTEL
- Văn phòng làm việc cho thuê
- Trung tâm thương mại - dịch vụ hỗn hợp: các diện tích tầng dưới dùng làm trung tâm bán lẻ cho các dịch vụ thương mại của VIETTEL và cung cấp mặt bằng thương mại cho bên ngoài.

1.2.2.Quy mô

- Tòa nhà được xây dựng với quy mô 9 tầng với chiều cao 35.1 m. Tổng diện tích sàn xây dựng 5932 m².

CHƯƠNG II: GIẢI PHÁP KIẾN TRÚC CỦA CÔNG TRÌNH

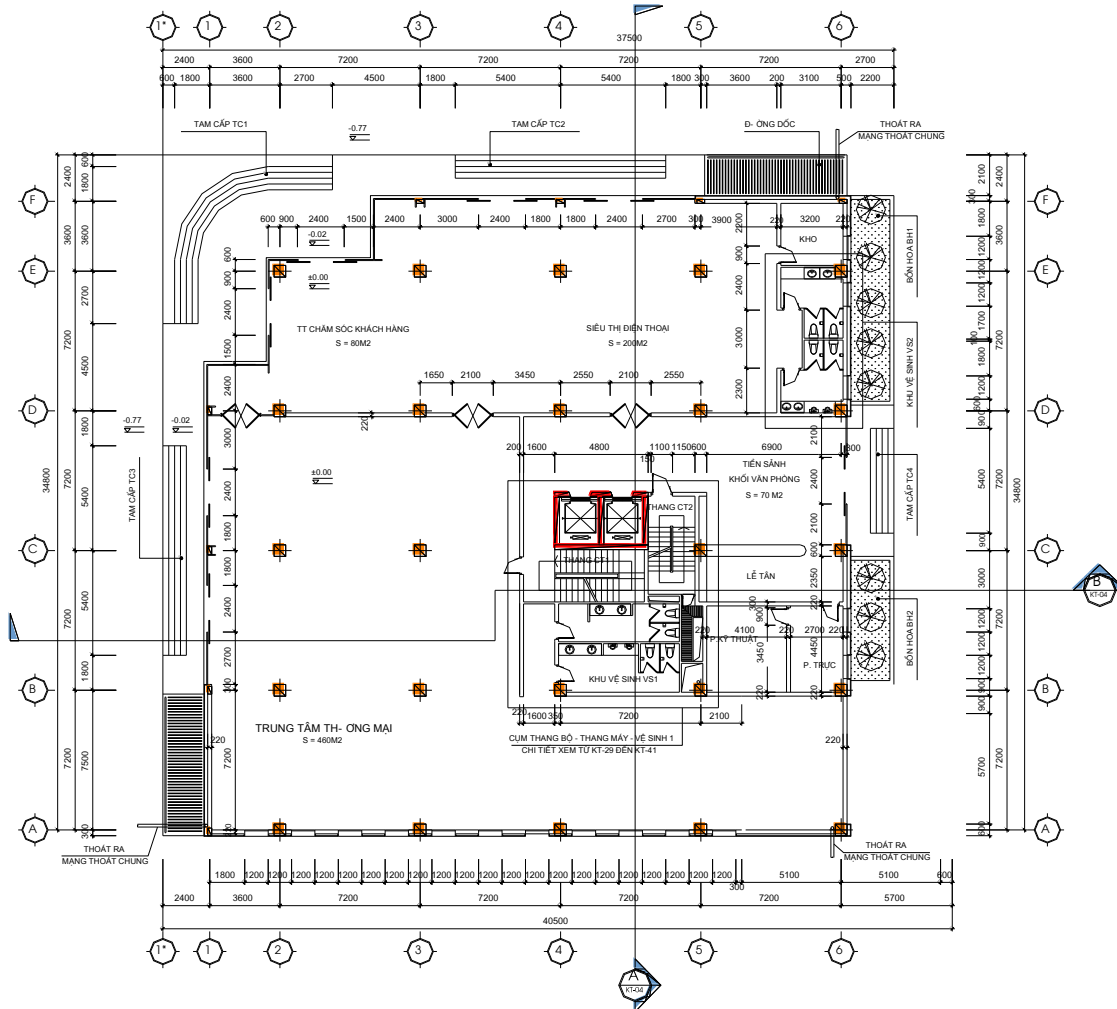
2.1. Giải pháp mặt bằng

- Khâu độ chính được dùng là 7,2m x 7,2m. Các bước cột biên thay đổi từ 3,6m đến 7,2m. Chiều cao tầng cũng thay đổi tùy theo công năng của từng tầng, cụ thể là : các tầng 3, 4, 5, 6, 7, 8 cao 3,6m; tầng 1, 2 và 9 cao 4,5m.

- Mặt bằng công trình được bố trí gồm 1 lõi giao thông đứng (gồm 2 thang máy, 1 thang bộ và 1 thang thoát hiểm) kết hợp 1 khu vệ sinh chung và toàn bộ hệ thống hộp kỹ thuật. Các không gian chức năng khác được bố trí xung quanh lõi này.

Các không gian chức năng được bố trí cụ thể như sau :

+ Tầng 1 bố trí Trung tâm chăm sóc khách hàng (80 m²) và Siêu thị điện thoại VIETTEL (200 m²) ở mặt phía Bắc; Trung tâm Thương mại (460 m²) ở mặt phía Tây và Sảnh khối Văn phòng (70 m²) ở mặt phía Đông.



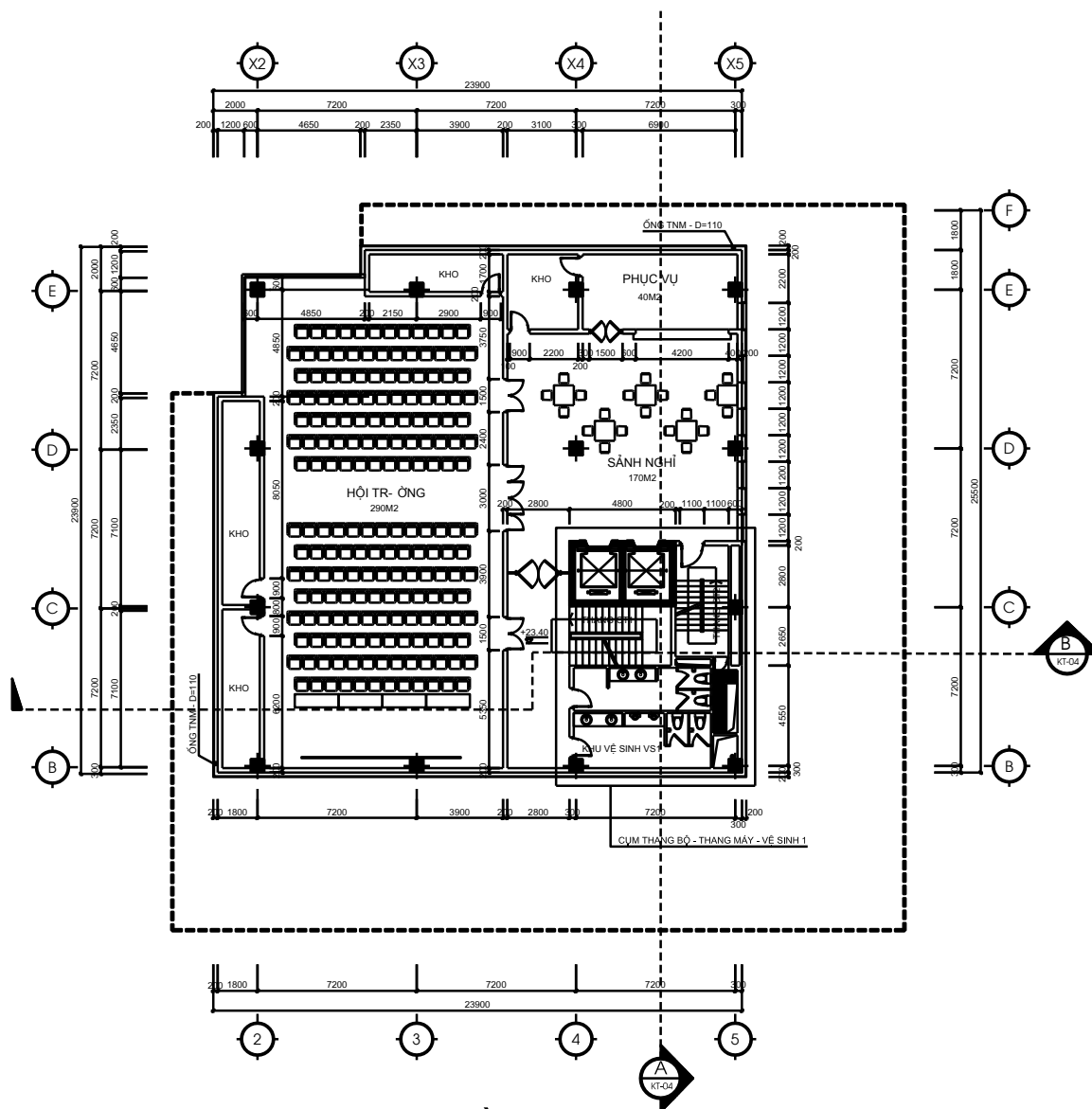
MẶT BẰNG TẦNG 1

CODE : ±0.00

- CODE : +4.50

MẶT BẰNG TẦNG 3

+ Tầng 9 bố trí Trung tâm hội nghị truyền hình kết hợp Trung tâm đào tạo (Hội trường) với diện tích sử dụng 290 m². Các phòng nhỏ xung quanh hội trường được sử dụng làm kho trang thiết bị hội trường. Sảnh tầng (170 m²) cũng kết hợp làm Căngtin giải khát.



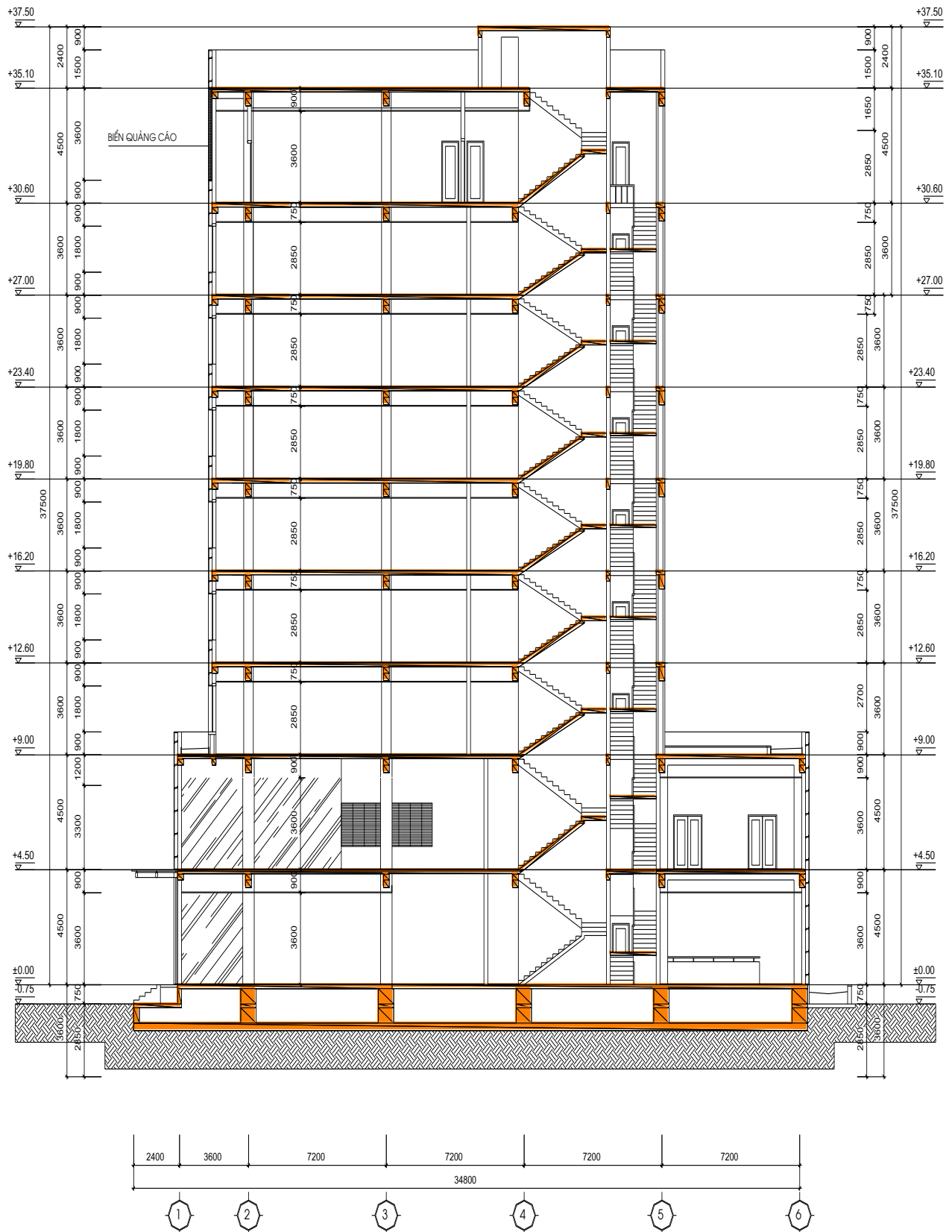
MẶT BẰNG TẦNG 9

CODE : +30.60

- Hệ thống thang máy và thang bộ thoát hiểm được bố trí đạt yêu cầu tiêu chuẩn phòng cháy chữa cháy, đảm bảo hệ thống giao thông thuận tiện, nhanh chóng khi có sự cố xảy ra. Các không gian khác được bố trí hợp lý, phù hợp với các yêu cầu chức năng của công trình.

2.2.Giải pháp mặt cắt

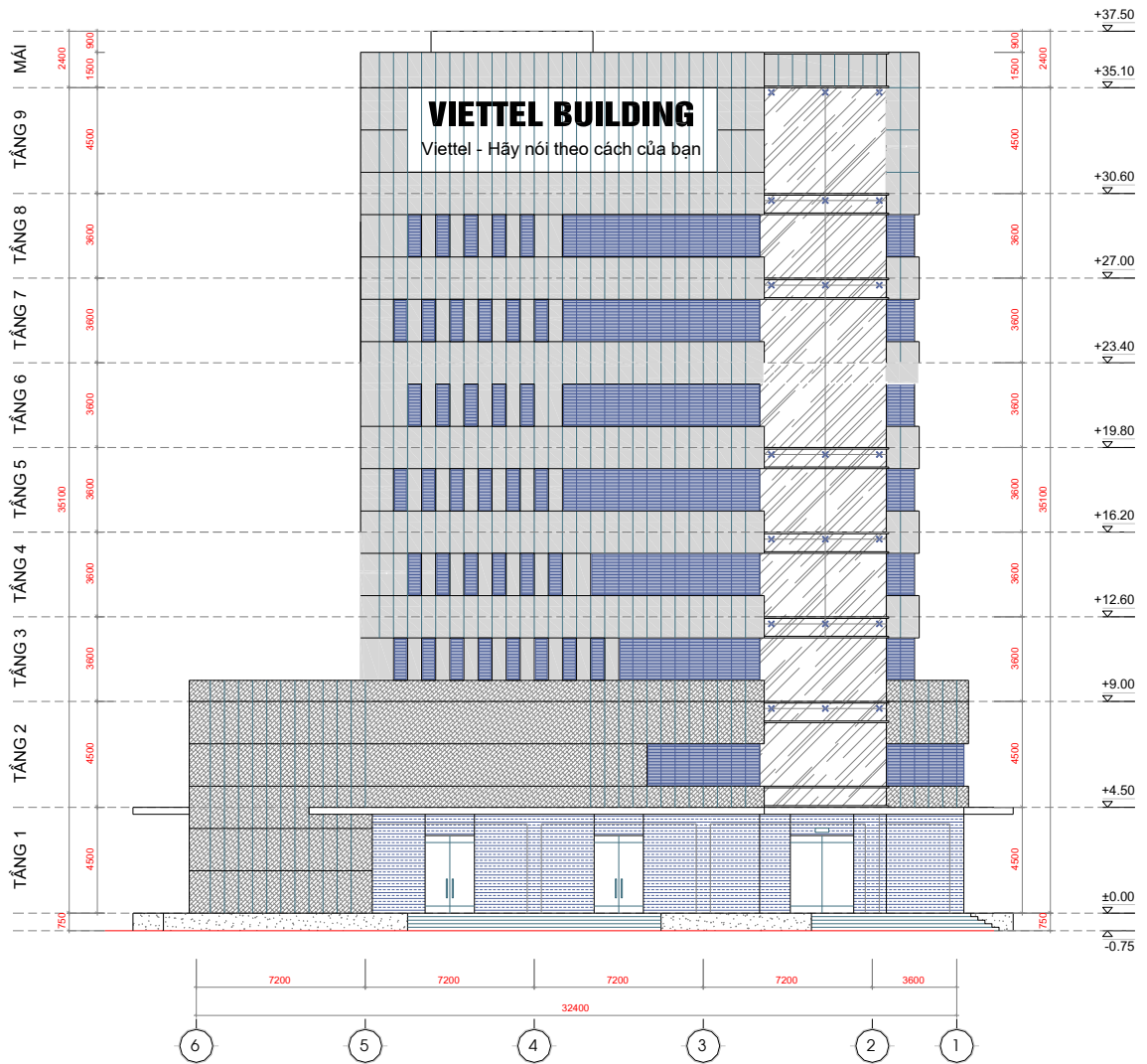




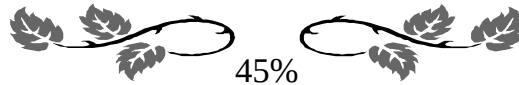
- Tầng 1 và 2 là trung tâm thương mại có độ cao 4,5 m.
- Tầng 3 đến tầng 8 là văn phòng có độ cao 3,6 m.
- Tầng 9 là hội trường có độ cao 4,5 m.
- Tầng tum cao 2,4 m.

2.3. Giải pháp mặt chính

- Mặt tiền công trình được thiết kế theo phương án Văn phòng VIETTEL 2 mặt tiền, hướng ra 2 trục đường giao thông đối ngoại.



MẶT ĐÚNG TRỤC 6-1

B-KIẾN TRÚC

GIÁO VIÊN HƯỚNG DẪN : PGS.TS LÊ THANH HUẤN

SINH VIÊN THỰC HIỆN : ĐẶNG VĂN HẠNH

MSSV : 1012104045

LỚP : XD1401D

NHIỆM VỤ PHÂN KẾT CẤU:

1. Lập mặt bằng kết cấu của công trình.
2. Chọn sơ bộ kích thước tiết diện cấu kiện và vật liệu sử dụng làm kết cấu công trình.

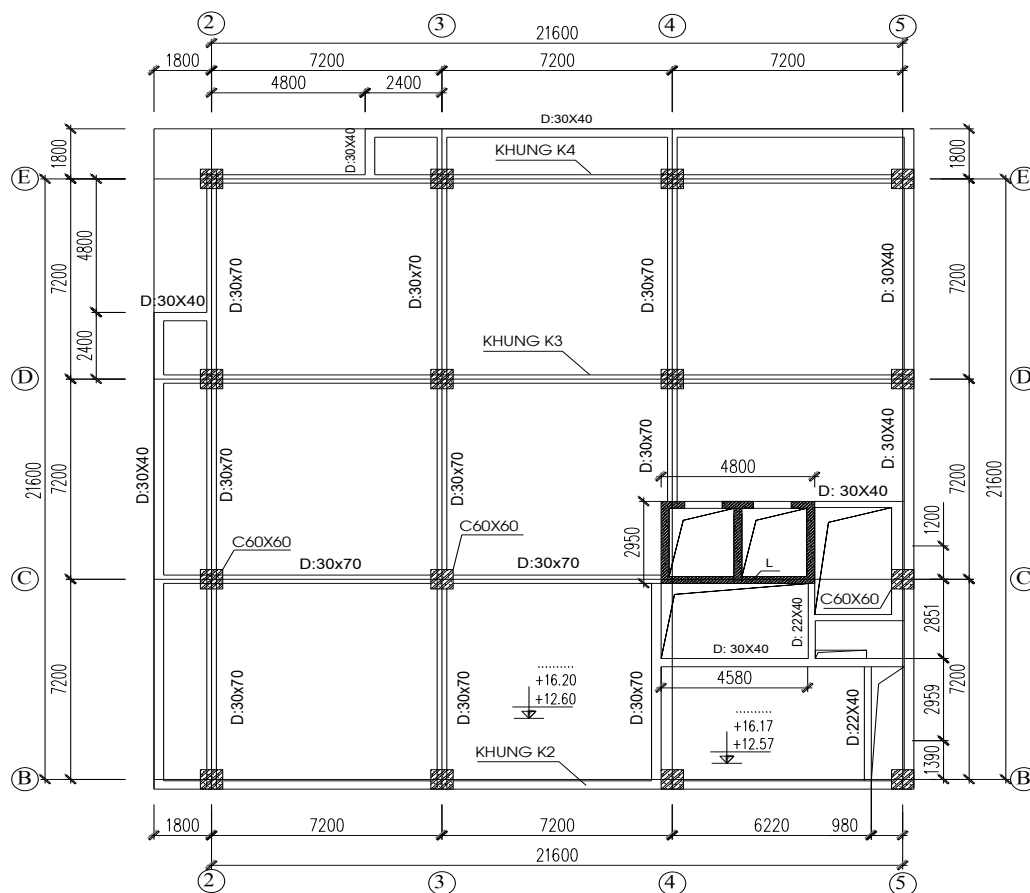
3. Xác định tải trọng tác dụng lên công trình.
4. Xác định nội lực khung K3, thiết kế thép khung K3.
5. Thiết kế thép móng khung K3.
6. Thiết kế thép cầu thang bộ CT01.

Bản vẽ kèm theo:

1. KC 01- Kết cấu móng khung K3.
2. KC 02- Mặt bằng kết cấu.
3. KC 03- Kết cấu khung K3.
4. KC 04- Kết cấu cầu thang CT01.

CHƯƠNG I: TÍNH CỐT THÉP SÀN VÀ THIẾT KẾ SÀN TẦNG ĐIỂN HÌNH

1.1 MẶT BẰNG KẾT CẤU TẦNG ĐIỂN HÌNH CỦA CÔNG TRÌNH



Mặt bằng bố trí kết cấu tầng điển hình

1.2 TÍNH CỐT THÉP SÀN TẦNG ĐIỂN HÌNH

1.2.1 Bề dày sàn

1.2.1.1 Lựa chọn sơ bộ chiều dày sàn

- Chiều dày của sàn xác định sơ bộ theo công thức: $h_s = \frac{D}{m} \times l$

Trong đó:

$m = 40 - 45$ cho bản kê bốn cạnh.

$10 - 18$ cho bản công son. Chọn $m = 14$.

$D = 0.8 - 1.4$ phụ thuộc vào tải trọng; Chọn $D = 1,2$.

L : cạnh ngắn của ô sàn.

+ Ô bản có kích thước lớn nhất được chọn để lựa chọn sơ bộ chiều dày sàn: $7,2 \times 7,2 \text{m}$

$$h_s = 1,1 \left(\frac{1}{40} \div \frac{1}{45} \right) \cdot 7,2 = 0,176 \div 0,198$$

1.2.1.2 Phân loại sàn

BẢNG PHÂN LOẠI SÀN

Số hiệu ô sàn	Nhịp kiến trúc		Nhịp tính toán		Tỷ số $\alpha = l_{02}/l_{01}$	chiều dày sàn (cm)	Ô sàn làm việc theo
	$l_2(m)$	$l_1(m)$	$l_{02}(m)$	$l_{01}(m)$			
S ₁	2,25	1,65	1,95	1,35	1,44	10	2 phương
S ₂	7,2	1,65	6,9	1,35	5,1	10	1 phương
S ₃	7,4	1,65	7,1	1,35	5,26	10	1 phương
S ₄	7,2	7,2	6,9	6,9	1,0	18	2 phương
S ₅	7,4	7,2	7,1	6,9	1,03	18	2 phương
S ₆	7,4	6,7	7,1	6,4	1,11	18	2 phương
S ₇	7,4	4,55	7,1	4,25	1,67	18	2 phương
S ₈	6,65	4,4	6,35	4,1	1,55	10	2 phương

1.2.1.3 Chọn kích thước tiết diện các dầm

Chiều cao tiết diện dầm h được xác định theo công thức sau :

$$h = \frac{k}{m_d} L_d$$

Trong đó : L_d - nhịp của dầm đang xét.

m_d - hệ số, với dầm chính : $m_d = 8412$, với dầm phụ : $m_d = 8 \div 20$

k - hệ số tải trọng: $k = 1,0 \div 1,3$, chọn $k = 1$

Suy ra:

+ Đối với dầm chính có nhịp $L_d = 7,2$ m:

$$h = \left(\frac{1}{8} \div \frac{1}{12} \right) \times 720 = 60 \div 90 \text{ cm}, \text{ chọn } h = 70 \text{ cm.}$$

$$\Rightarrow b = (0,3 \div 0,5) \cdot h = 21 \div 35 \text{ cm}$$

Chọn : $h = 70 \text{ cm}$, $b = 30 \text{ cm}$

+Đối với dầm phụ có nhịp $L_d = 7,4$ m:

$$h = \left(\frac{1}{8} \div \frac{1}{20} \right) \times 740 = 37 \div 92,5 \text{ cm}, \text{ chọn } h = 40 \text{ cm.}$$

$$\Rightarrow b = (0,3 \div 0,5) \times h$$

Chọn : $h = 40 \text{ cm}$, $b = 30 \text{ cm}$.

Tương tự ta có bảng sau:

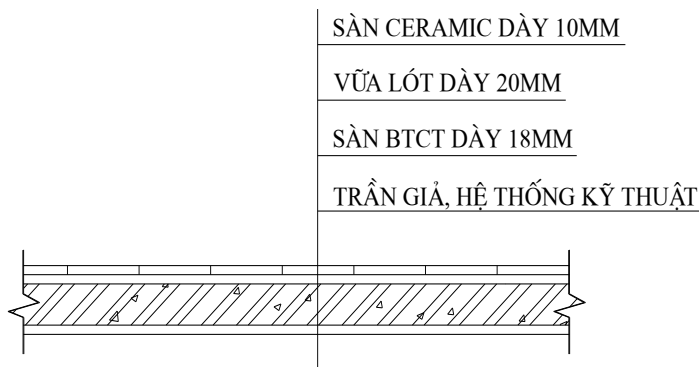
Bảng 1: Bảng tiết diện dầm

STT	Tên dầm	$L_d(m)$	$h = \left(\frac{1}{8} \div \frac{1}{12} \right) \text{ (cm)}$	$h = \left(\frac{1}{8} \div \frac{1}{20} \right) \text{ (cm)}$	$h_{\text{chọn}} \text{ (cm)}$	$b_{\text{chọn}} \text{ (cm)}$
-----	------------	----------	---	---	--------------------------------	--------------------------------

1	D _c -01	7,2	60÷90		70	30
2	D _c -02	4,4	37÷55		70	30
3	D _p -01	7,2		36÷90	40	30
4	D _p -02	7,6		38÷95	40	30
5	D _p -03	7,4		37÷92,5	40	30
6	D _p -04	4,4		22÷55	30	22
7	D _p -05	3,0		15÷37,5	30	22

1.2.1.4 Xác định tải trọng trên sàn

1. Tĩnh tải



Các lớp cấu tạo sàn

STT	Tên	Các lớp cấu tạo	Chiều dày (cm)	TL riêng (daN/m ³)	Tải trọng tiêu chuẩn (daN/m ²)	Hệ số độ tin cậy n	Tải trọng tính toán (daN/m ²)
1	Sàn tầng	Bản BTCT	18	2500	450	1.1	495
		Gạch lát nền	1	2000	20	1.1	22
		Vữa lót	3	1800	54	1.3	70.2
		Trần giả, hệ thống kỹ thuật			50	1.3	65
		Tổng TT chưa kể đến bản sàn BTCT			124		157.2
		Tổng tải trọng kể đến bản sàn BTCT			574		652.2
2	Sàn mái	Bản BTCT	8	2500	200	1.1	220
		Hai lớp gạch lá nem	4	1800	72	1.1	79.2
		Lớp bê tông xỉ	10	1500	150	1.1	165
		Vữa chống thấm	2.5	1800	45	1.3	58.5
		Lớp BT chống thấm	4	2500	100	1.1	110.0
		Vữa trát trần	1.5	1800	27	1.3	35.1

		Bê tông tạo dốc	4	2500	100	1.1	110
		Tổng TT chưa kể đến bản sàn BTCT			494		557.8
		Tổng tải trọng kể đến bản sàn BTCT					777.8
3	Sàn VS	Bản BTCT	14	2500	350	1.1	385.0
		Gạch lát nền	1	2000	20	1.1	22.0
		Vữa lót	4	1800	72	1.3	93.6
		Thiết bị vệ sinh			75	1.2	90.0
		Trần kỹ thuật			30	1.3	39.0
		Tổng TT chưa kể đến bản sàn BTCT			197		244.6
		Tổng tải trọng kể đến bản sàn BTCT					629.6

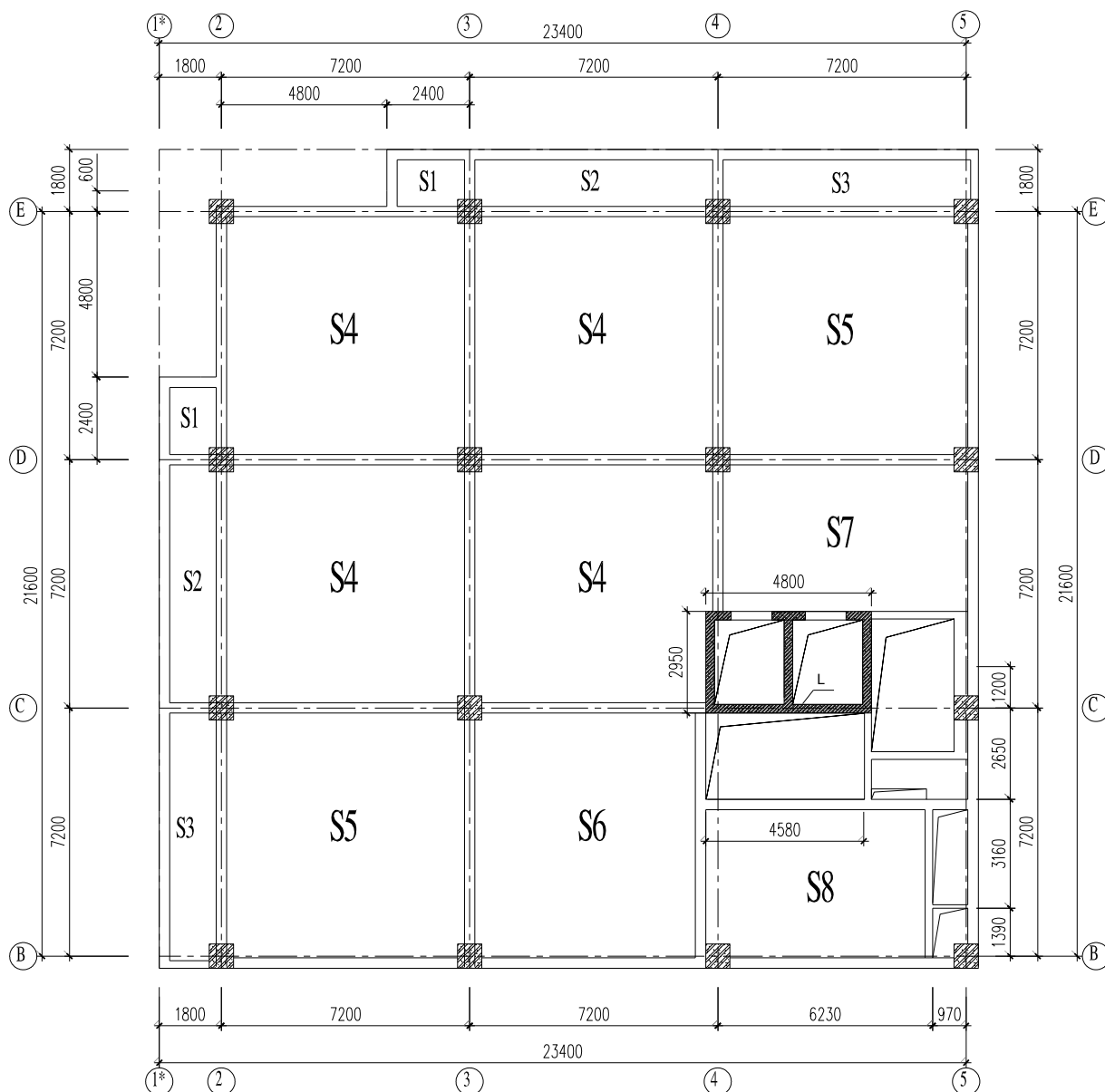
2, Hoạt tải sử dụng

Hoạt tải sử dụng đ- ợc lấy theo TCVN 2737 - 1995

Loại nhà ở	Loại sàn	Hoạt tải tiêu chuẩn(t/m^2)	Hệ số v- ợt tải	Tải trọng tt (t/m^2)
Chung c- cao cấp	Sàn phòng ngủ	0,2	1,2	0,24
	Vệ sinh	0,15	1,2	0,18
	Cửa hàng	0,4	1,2	0,48
	Hành lang,ct	0,3	1,2	0,36
	Mái	0,075	1,3	0,0975
	Mái tôn	0,03	1,3	0,039

1.2.1.5 Xác định nội lực

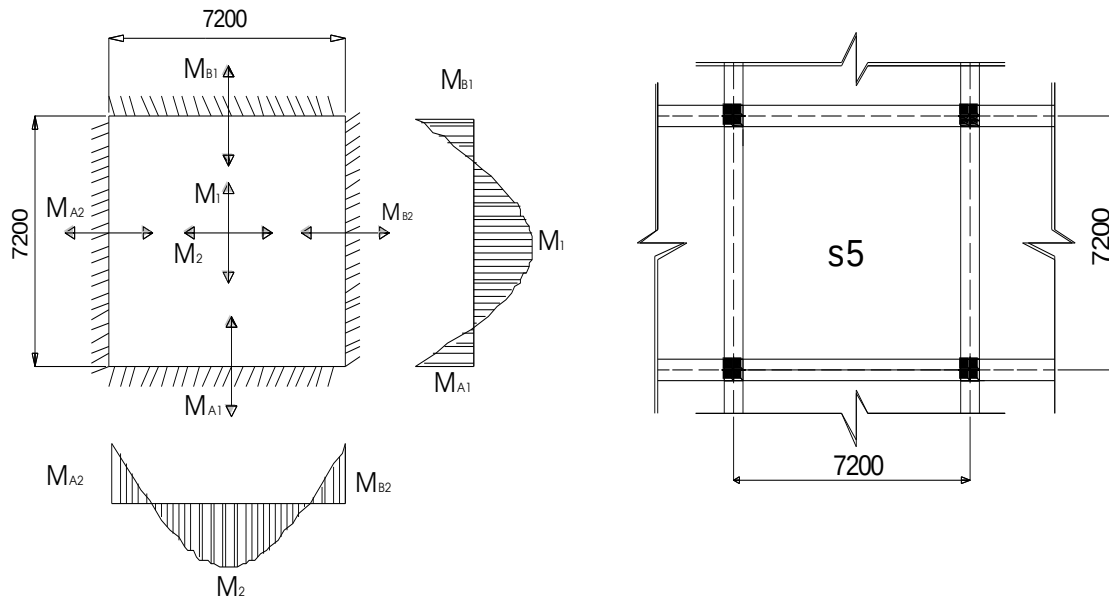
Xác định theo ph- ơng pháp đàn hồi



1, Tính toán ô bản kê bốn cạnh S3

(Kích thước 7,2x7,2m)

Tính với ô bản 7,2x7,2m của phòng khách: 4 phía của ô sàn đều liên kết cứng với dầm nên nhịp tính toán lấy đến mép dầm.



b, Tải trọng tác dụng

Tĩnh tải: $g_{tt} = 652,2 \text{ (kG/m}^2\text{)}$

Hoạt tải: $p_{tt} = 480 \text{ (kG/m}^2\text{)}$

Tính toán với dải bản rộng 1m ta có

Tổng tải trọng: $q_b = (652,2 + 480) \cdot 1 = 1132,2 \text{ (kG/m)}$

c, Tính nội lực

Ta tính mômen cho mỗi đơn vị bề rộng của bản là 1m (thép đặt đều trong bản).

Nhịp tính toán của ô bản

$$l_1 = 7,2 - 0,7/2 - 0,7/2 = 6,5 \text{ m}$$

$$l_2 = 7,2 - 0,7/2 - 0,7/2 = 6,5 \text{ m}$$

$$V_1 \frac{l_2}{l_1} = \frac{6,5}{6,5} = 1,0 < 2 \Rightarrow \text{Tính theo sơ đồ bản}$$

kê bốn cạnh, bản làm việc theo 2 phương.

- Tính toán theo sơ đồ đàn hồi, ta cắt 1 dải bản rộng 1m theo 2 phương

$\Rightarrow$ tra bảng phụ 16 (sách sàn s-ồn bê tông cốt thép toàn khối – Nhà xuất bản khoa học và kỹ thuật) ta có:

$$\alpha_1 = 0,0179 ; \alpha_2 = 0,0179 ; \beta_1 = 0,0417 ; \beta_2 = 0,0417$$

$$\text{Với } P = q_b \cdot l_1 \cdot l_2 = 1132,2 \cdot 6,5 \cdot 6,5 = 53940 \text{ KG.}$$

$$M_1 = M_2 = \alpha_1 \cdot P = 0,0179 \cdot 53940 = 965,5 \text{ KG.m}$$

$$M_2 = \alpha_2 \cdot P = 0,0179 \cdot 53940 = 965,5 \text{ KG.m}$$

$$M_{A1} = M_{B1} = \beta_1 \cdot P = 0,0417 \cdot 53940 = 2230,5 \text{ KG.m}$$

$$M_{A2} = M_{B2} = \beta_2 \cdot P = 0,0417 \cdot 53940 = 2230,5 \text{ KG.m}$$

Bảng xác định nội lực cho ô loại bản kê 4 cạnh

ô sàn	l_1 (m)	l_2 (m)	L_{01} (m)	L_{02} (m)	$\frac{l_{02}}{l_{01}}$	M_1 (kGm)	M_2 (kGm)	M_{A1} (kGm)	M_{A2} (kGm)
S1	1,65	2,25	1,35	1,95	1,44	141,2	67,96	0	0
S4	7,2	7,2	6,9	6,9	1,0	964,9	964,9	2247,8	2247,8
S5	7,2	7,4	6,9	7,1	1,03	1270,2	1051,6	3098,3	2206,4
S6	6,7	7,4	6,4	7,1	1,11	1511,5	1230,6	3489,1	2833,7
S7	4,55	7,4	4,25	7,1	1,67	1085,7	388,8	2267,1	813,8
S8	4,4	6,65	4,1	6,35	1,55	1020,2	423,7	0	0

2, Tính toán ô sàn hành lang

a, Kích thước ô sàn S3

(kích thước 1,65x7,4m)

$$l_1 = 1,65 - \frac{0,3}{2} - \frac{0,3}{2} = 1,35 \text{ m}$$

$$l_2 = 7,4 - \frac{0,3}{2} - \frac{0,3}{2} = 7,1 \text{ m}$$

Tỷ số $l_2/l_1 = 5,26 > 2 \Rightarrow$ bản loại dầm

b, Tải trọng tác dụng

Tĩnh tải: $g_{tt} = 652,2 \text{ (kG/m}^2\text{)}$

Hoạt tải: $p_{tt} = 480 \text{ (kG/m}^2\text{)}$

Tổng tải trọng: $q_b = 652,2 + 480 = 1132,2 \text{ (kG/m}^2\text{)}$

$$M_{nhịp} = M_{gối} = \frac{q \cdot l^2}{16}, \text{ nhịp tính toán } l = 1,35 \text{ (m).}$$

$$M_{max} = \frac{1132,2 \times 1,35^2}{16} = 129 \text{ (kGm)}$$

Bảng tính toán nội lực cho ô loại bản dầm

ô sàn	l_1 (m)	l_2 (m)	l_{01} (m)	l_{02} (m)	$\frac{l_{02}}{l_{01}}$	G	p	q	M_g	M_n
S2	1,65	7,1	1,35	6,9	5,1	652,2	480	1132,2	129	129
S3	1,65	7,4	1,35	7,1	5,26	652,2	480	1132,2	129	129

1.2.1.6 Tính toán cốt thép sàn

1, Tính toán cho sàn S5

Bản dày $h_b = 18 \text{ cm}$.

Chọn $a_0 = 1,5 \text{ cm}$ cho mọi tiết diện, $h_0 = 18 - 1,5 = 16,5 \text{ cm}$. Tính cho 1m dài $b = 100 \text{ cm}$.

+ Mô men d-ong:

Với mômen d-ong $M_1 = 1270,2 \text{ Kg.m}$ ta có:

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{1270,2 \cdot 100}{145 \cdot 100 \cdot 16^2} = 0,0342 < \alpha_R = 0,427$$

$$\zeta = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot \alpha_m}) = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,0342}) = 0,983$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{1270,2 \cdot 100}{2250 \cdot 0,983 \cdot 16} = 3,589 \text{ cm}^2$$

Kiểm tra hàm l- ợng cốt thép:

$$\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0} 100\% = \frac{3,589}{100 \times 16} 100\% = 0,224\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

Dùng thép $\phi 10$ có $a_s = 0,785$, $a = \frac{b \cdot a_s}{A_s} = \frac{100 \times 0,785}{3,589} = 21,87 \text{ cm}$

Chọn thép 6 $\phi 10$ a250. có $A_s = 3,925 \text{ cm}^2$

Nh- vậy cả chiều dài của ô bản là 7,2m. Ta chọn cho cả chiều dài ô bản là 30 $\phi 10$ có $A_s = 23,55 \text{ cm}^2$ với khoảng cách các thanh là $a = 200 \text{ mm}$.

Với mômen d- ơng $M_2 < M_1$ ta chọn thép nh- với M_1 , 30 $\phi 10$ a250 cho cả ô bản.

+ Mô men âm:

Với mômen âm $M_{A1} = M_{B1} = 3098,3 \text{ Kg.m}$ ta có:

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{3089,3 \cdot 100}{145 \cdot 100 \cdot 16^2} = 0,083 < \alpha_R = 0,427$$

$$\zeta = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot \alpha_m}) = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,083}) = 0,957$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{3089,3 \times 100}{2250 \times 0,957 \times 16} = 8,967 \text{ cm}^2$$

Kiểm tra hàm l- ợng cốt thép:

$$\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0} 100\% = \frac{8,967}{100 \times 16} 100\% = 0,56\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

Dùng thép $\phi 12$ có $a_s = 1,131$, $a = \frac{b \cdot a_s}{A_s} = \frac{100 \times 1,131}{8,967} = 12,6 \text{ cm}$

Chọn thép 11 $\phi 12$ a100. có $A_s = 12,441 \text{ cm}^2$

Nh- vậy cả chiều dài của ô bản là 7,2m. Ta chọn cho cả chiều dài ô bản là 73 $\phi 12$ có $A_s = 82,563 \text{ cm}^2$ với khoảng cách các thanh là $a = 100 \text{ mm}$.

Với mômen âm ($M_{A2} = M_{B2}$) < ($M_{A1} = M_{B1}$) ta chọn nh- với M_{A1} , 73 $\phi 12$ a100 cho cả ô bản

Bảng tính toán cốt thép cho các ô sàn

Tên bản	M	Giá trị (kG.m)	h_0 (cm)	α_m	ζ	A_s (cm ²)	Chọn thép	$\mu\%$
---------	---	----------------	------------	------------	---------	--------------------------	-----------	---------

S1	M _I	141,2	8	0,015	0.992	0.79	φ10a250 ; As = 3,925 cm ²	0,099
	M _I	67,96	8	0.007	0.996	0,379	φ10a250 ; As = 3,925 cm ²	0,057
S4	M1	964,9	16	0,026	0,987	2,72	φ10a250 ; As = 3,925 cm ²	0,17
	M _I	2247,8	16	0,061	0,969	6,44	φ10a100 ; As = 8,635 cm ²	0,4
S5	M1	1270,2	16	0,0342	0,983	3,59	φ10a250 ; As = 3,925 cm ²	0,22
	M _I	3089,3	16	0,083	0,957	8,97	φ10a75 ; As = 10,99 cm ²	0,56
S6	M1	1511,5	16	0,083	0,957	2,32	φ10a250 ; As = 3,925 cm ²	0,15
	M _I	3489,1	16	0,041	0,979	9,9	φ10a75 ; As = 10,99 cm ²	0,62
S7	M1	1085,7	16	0,029	0,985	3,06	φ10a250 ; As = 3,925 cm ²	0,19
	M _I	2267,1	16	0,062	0,969	6,5	φ10a100 ; As = 8,635 cm ²	0,41
S8	M1	1020,2	8	0,11	0,942	6,02	φ10a150 ; As = 6,281 cm ²	0,75
	M _I	0	8	0	1	0	φ10a250 ; As = 3,925 cm ²	0
S2	M _g	129	8	0,016	0,992	0,722	φ10a250 ; As = 3,925 cm ²	0,09
	M _n	129	8	0,016	0,992	0,722	φ10a250 ; As = 3,925 cm ²	0,09
S3	M _g	129	8	0,016	0,992	0,722	φ10a250 ; As = 3,925 cm ²	0,09
	M _n	129	8	0,016	0,992	0,722	φ10a250 ; As = 3,925 cm ²	0,09

1.2.2 Chọn kích thước tường

- Tường bao:

Được xây chung quanh chu vi nhà, do yêu cầu chống thấm, chống ẩm nên tường dày 22 cm xây bằng gạch lỗ M75. Tường có hai lớp trát dày 2 x 1.5 cm (ở hai bên) tường được ốp tấm nhôm màu ghi sáng.

+ Chiều cao của tường xây tầng 1,2 và tầng 9:

$$H_{\text{tường}} = H_t - h_d = 4,5 - 0,7 = 3,8 \text{ m.}$$

+ Chiều cao tường từ tầng 3 đến tầng 8:

$$H_{\text{tường}} = H_t - h_d = 3,6 - 0,7 = 2,9 \text{ m.}$$

(Tuỳ thuộc vào chiều cao tầng và chiều cao dầm dưới tường để xác định chính xác chiều cao tường).

- Tường ngăn

Dùng ngăn chia không gian trong mỗi tầng, song tùy theo việc ngăn giữa các căn hộ hay ngăn trong 1 căn hộ mà có thể là tường 22 cm hoặc 11 cm.

1.2.3 Kích thước tiết diện các cột

- Tiết diện cột sơ bộ chọn theo công thức: $F_c = k \times N / R_b$

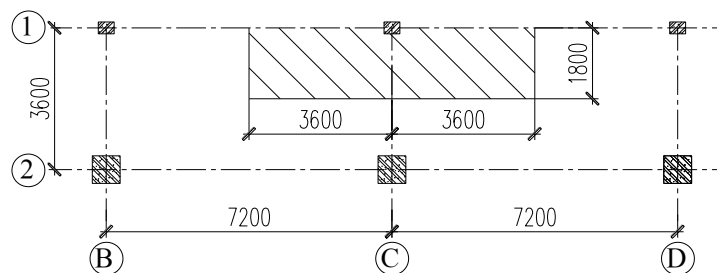
+ $k = 1.2 \div 1.5$ hệ số kể đến mômen uốn(trong đó: cột góc $k = 1,5$; cột biên $k = 1,3$; cột trong $k = 1,2$).

+ Bê tông cột cấp độ bền B25 có $R_b = 14,5\text{MPa} = 145\text{daN/cm}^2$.

+ N: Lực nén lớn nhất có thể xuất hiện trong cột (xác định theo diện chịu tải của mỗi cột).

* Xác định sơ bộ tiết diện cột:

a, Cột trục 1



Diện truyền tải của cột trục 1:

$$S_1 = 7,2 \times \frac{3,6}{2} = 12,96 \text{ m}^2$$

Lực dọc do tải phân bố đều trên bản sàn, hành lang, cầu thang

$$N_1 = q \cdot S_B = (652,2 + 480) \cdot 12,96 = 14673 \text{ (daN)}$$

Lực do tải trọng tường ngăn dày 220 mm, cao 3,8

$$N_2 = g_t \cdot l_t \cdot h_t = 354,1 \cdot \frac{3,6}{2} \cdot 3,8 = 2422 \text{ (daN)}$$

Với cột chịu tải trọng của sàn tầng 2 và sàn tầng 3 truyền vào.

$$N = \sum n_i N_i = 2 \cdot N_1 + N_2$$

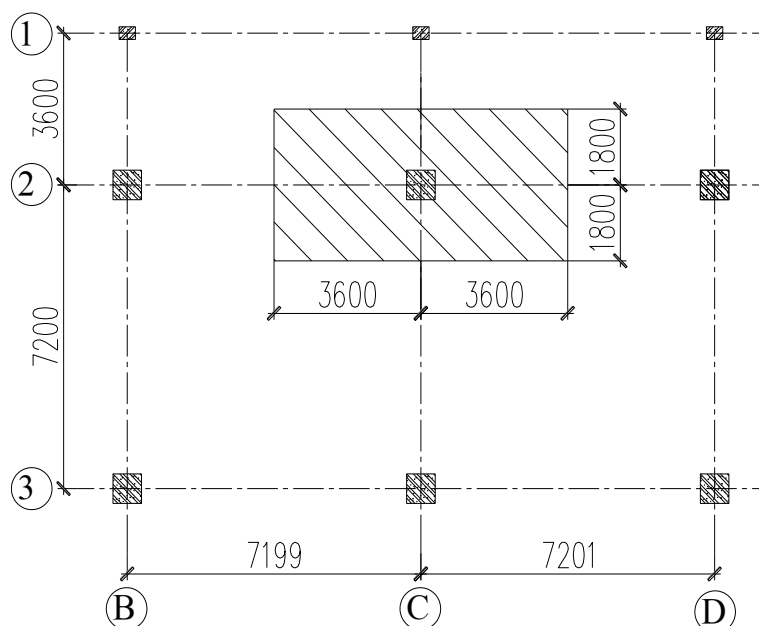
$$= 2 \cdot 14673 + 2422$$

$$= 31768 \text{ (daN)}.$$

Để kể đến ảnh hưởng của momen ta chọn $k = 1,1$

$$\rightarrow A = \frac{kN}{R_b} = \frac{1,1 \cdot 31768}{145} = 241 \text{ (cm}^2\text{)}$$

b, Cột trục 2



Diện truyền tải của cột trục 2:

$$S_1 = 7,2 \cdot \left(\frac{3,6}{2} + \frac{7,2}{2} \right) = 38,88 \text{ m}^2$$

Lực dọc do tải phân bố đều trên bản sàn, hành lang, cầu thang

$$N_1 = q \cdot S_B = (652,2 + 480) \cdot 38,88 = 44020 \text{ (daN)}$$

Lực do tải trọng tường ngăn dày 220 mm, 1 tầng cao 3,8m và 7 tầng cao 2,9m

$$N_2 = g_t \cdot l_t \cdot h_t = 354,1 \cdot \left(\frac{7,2}{2} + 3 \right) \cdot 3,8 + 7 \cdot 354,1 \cdot \left(\frac{7,2}{2} + 3 \right) \cdot 2,9 = 56323 \text{ (daN)}$$

Lực do tải phân bố đều trên bản sàn mái:

$$N_3 = q_m \cdot S_B = 777,8 \cdot 38,88 = 30241 \text{ (daN)}.$$

Với cột chịu tải từ sàn tầng 1 đến sàn mái truyền vào

$$N = \sum n_i N_i = 8 \cdot N_1 + N_2 + N_3$$

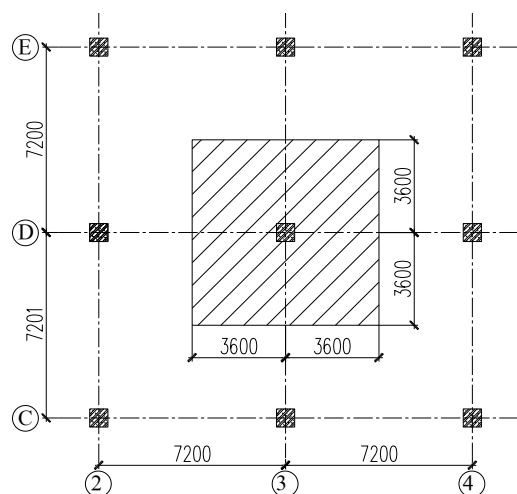
$$= 8 \cdot 44020 + 56323 + 30241$$

$$= 438724 \text{ (daN)}.$$

Để kể đến ảnh hưởng của momen ta chọn $k = 1,1$

$$\rightarrow A = \frac{kN}{R_b} = \frac{1,1 \cdot 438724}{145} = 3328 \text{ (cm}^2\text{)}$$

c, Cột trục 3



Diện truyền tải của cột trục 3:

$$S_1 = 7,2 \cdot 7,2 = 51,84 \text{ m}^2$$

Lực dọc do tải phân bố đều trên bản sàn, hành lang, cầu thang

$$N_1 = q \cdot S_B \cdot 7 \cdot (652,2 + 480) \cdot 51,84 + (652,2 + 600) \cdot 51,84 = 475767 \text{ (daN)}$$

Lực do tải trọng tường ngăn dày 220 mm, tầng 2 cao 3,8m, 6 tầng trên cao 2,9m

$$N_2 = g_t \cdot l_t \cdot h_t = 354,1 \cdot \left(\frac{7,2}{2} + 3 \right) \cdot 3,8 + 6 \cdot 354,1 \cdot \left(\frac{7,2}{2} + 3 \right) \cdot 2,9 = 49546 \text{ (daN)}$$

Lực do tải phân bố đều trên bản sàn mái:

$$N_3 = q_m \cdot S_B = 777,8 \cdot 51,84 = 40321 \text{ (daN)}.$$

Với cột chịu tải từ sàn tầng 1 đến sàn mái truyền vào

$$N = \sum N_i = N_1 + N_2 + N_3$$

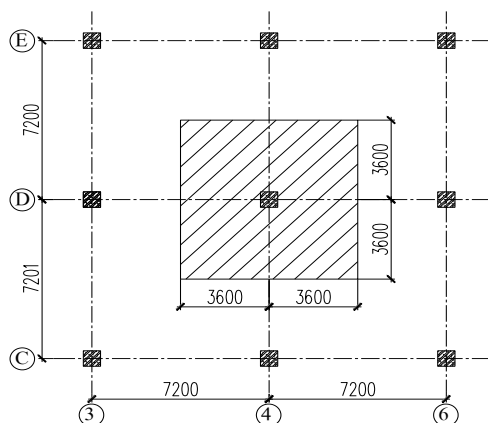
$$= 475767 + 49546 + 40321$$

$$= 565634 \text{ (daN)}.$$

Để kể đến ảnh hưởng của momen ta chọn $k = 1,1$

$$\rightarrow A = \frac{kN}{R_b} = \frac{1,1 \cdot 565634}{145} = 4291 \text{ (cm}^2\text{)}$$

d, Cột trục 4



Diện truyền tải của cột trục 4:

$$S_1 = 7,2 \cdot 7,2 = 51,84 \text{ m}^2$$

Lực dọc do tải phân bố đều trên bản sàn, hành lang, cầu thang

$$N_1 = q \cdot S_B \cdot 7 \cdot (652,2 + 480) \cdot 51,84 + (652,2 + 600) \cdot 51,84 = 475767 \text{ (daN)}$$

Lực do tải trọng tường ngăn dày 220 mm, 1 tầng cao 3,8m và 7 tầng cao 2,9m

$$N_2 = g_t \cdot l_t \cdot h_t = 354,1 \cdot \left(\frac{7,2}{2} + 3 \right) \cdot 3,8 + 7 \cdot 354,1 \cdot \left(\frac{7,2}{2} + 3 \right) \cdot 2,9 = 56323 \text{ (daN)}$$

Lực do tải phân bố đều trên bản sàn mái:

$$N_3 = q_m \cdot S_B = 777,8 \cdot 51,84 = 40321 \text{ (daN)}.$$

Với cột chịu tải từ sàn tầng 1 đến sàn mái truyền vào

$$N = \sum N_i = N_1 + N_2 + N_3$$

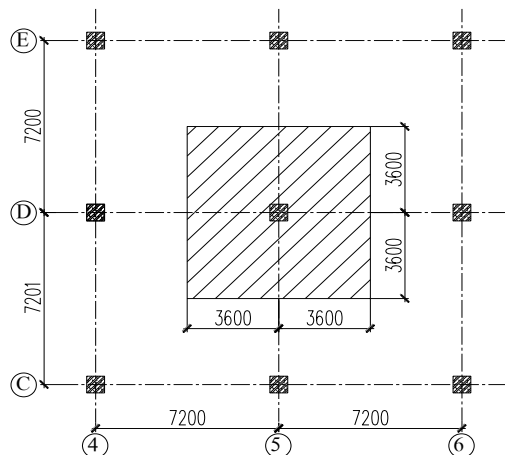
$$= 475767 + 56323 + 40321$$

$$= 572411 \text{ (daN)}.$$

Để kể đến ảnh hưởng của momen ta chọn $k = 1,1$

$$\rightarrow A = \frac{kN}{R_b} = \frac{1,1 \cdot 572411}{145} = 4342 \text{ (cm}^2\text{)}$$

e, Cột trục 5



Diện truyền tải của cột trục 5 tầng 2,3:

$$S_1 = 7,2 \cdot 7,2 = 51,84 \text{ m}^2$$

Diện truyền tải của cột trục 5 tầng 6:

$$S_1 = 7,2 \cdot 3,6 = 25,92 \text{ m}^2$$

Lực dọc do tải phân bố đều trên bản sàn, hành lang, cầu thang

$$N_1 = q \cdot S_B \cdot 2 \cdot (652,2 + 480) \cdot 51,84 + 5 \cdot (652,2 + 480) \cdot 25,92 + (652,2 + 600) \cdot 25,92 = 296577 \text{ (daN)}$$

Lực do tải trọng tường ngăn dày 220 mm, 1 tầng cao 3,8m và 7 tầng cao 2,9m

$$N_2 = g_t \cdot l_t \cdot h_t = 354,1 \cdot \left(\frac{7,2}{2} + 3 \right) \cdot 3,8 + 7 \cdot 354,1 \cdot \left(\frac{7,2}{2} + 3 \right) \cdot 2,9 = 56323 \text{ (daN)}$$

Lực do tải phân bố đều trên bản sàn mái:

$$N_3 = q_m \cdot S_B = 777,8 \cdot 25,92 = 20161 \text{ (daN)}.$$

Với cột chịu tải từ sàn tầng 1 đến sàn mái truyền vào

$$N = \sum N_i = N_1 + 8.N_2 + N_3$$

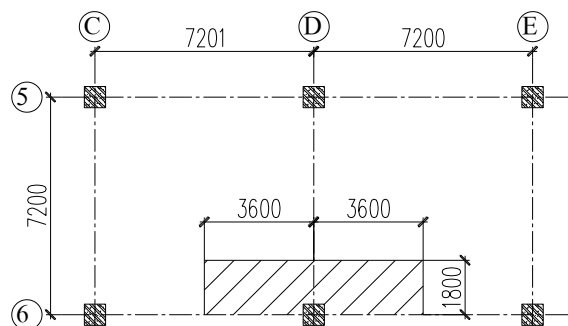
$$= 296577 + 56323 + 20161$$

$$= 373061 \text{ (daN)}.$$

Để kể đến ảnh hưởng của momen ta chọn $k = 1,1$

$$\rightarrow A = \frac{kN}{R_b} = \frac{1,1.373061}{145} = 2830 \text{ (cm}^2\text{)}$$

f, Cột trục 6



Diện truyền tải của cột trục 6:

$$S_1 = 7,2.3,6 = 25,92 \text{ m}^2$$

Lực dọc do tải phân bố đều trên bản sàn, hành lang, cầu thang

$$N_1 = q.S_B.2.(652,2 + 480).25,92 = 58693 \text{ (daN)}$$

Lực do tải trọng tường ngăn dày 220 mm

$$N_2 = g_t.l_t.h_t = 354,1.(3,6 + 7,2).3,8 = 14532 \text{ (daN)}$$

Với cột chịu tải từ sàn tầng 1 đến sàn mái truyền vào

$$N = \sum N_i = 2.N_1 + N_2$$

$$= 2.58693 + 14532$$

$$= 131918 \text{ (daN)}.$$

Để kể đến ảnh hưởng của momen ta chọn $k = 1,1$

$$\rightarrow A = \frac{kN}{R_b} = \frac{1,1.131918}{145} = 1001 \text{ (cm}^2\text{)}$$

- Tòa nhà với chức năng chính là trung tâm thương mại, văn phòng làm việc, với không gian rộng lớn ít tường ngăn. Do vậy để đảm bảo về kiến trúc ta chọn tiết diện các cột trục A, B, C, D, E bằng nhau trừ các cột biên nằm trên trục 1 và trục F.

Với diện tích cột tính toán sơ bộ lớn nhất là $F_c = 4470 \text{ cm}^2$ ta chọn cột với kích thước $b \times h = 70 \times 70 \text{ cm}$ có $F_c = 4900 \text{ cm}^2$.

Khi càng lên các tầng trên diện tích truyền tải vào cột giảm, do đó tải trọng tác dụng vào cột cũng giảm. Để giảm khối lượng bê tông cột, và tăng không gian sử dụng, từ tầng 3 trở lên, các cột có tiết diện $70 \times 70 \text{ cm}$ ở tầng dưới ta chọn giảm xuống còn $60 \times 60 \text{ cm}$.

- Các cột biên trục 1, F có diện tích cột tính toán sơ bộ lớn nhất: $F_c = 240 \text{ cm}^2$.

Chọn $b=30\text{cm}$, chọn $h=30\text{cm}$.

*Kiểm tra điều kiện ổn định :

Độ mảnh λ được hạn chế như sau : $\lambda = L_0/b \leq \lambda_0$

Đối với cột nhà $\lambda_{0b} = 31$ (theo sách: Kết cấu bê tông cốt thép-phần cấu kiện cơ bản- Phan Quang Minh(chủ biên)).

L_0 : chiều dài tính toán của cấu kiện; với cột hai đầu ngàm $L_0 = 0,7.L$

Ta chỉ cần kiểm tra cho cột có $b_{\min} = 30\text{ cm}$

+ Cột tầng tầng 1: $L = 4,5\text{ m} \Rightarrow L_0 = 4,5.0,7 = 3,15\text{m}$

$\Rightarrow L_0/b = 3,15/0,3 = 10,5 < \lambda_{0b}$

Các tầng khác cột có kích thước lớn hơn nên không cần kiểm tra.

Vậy các cột đã chọn đều đảm bảo điều kiện ổn định.

1.2.4. Vật liệu sử dụng làm kết cấu công trình

1.2.4.1. Cốt thép

+ Thép tròn trơn : AI, $R_s = 2300\text{ daN/cm}^2$

+ Thép có gờ: AII, $R_s = 2800\text{ daN/cm}^2$ đối với các đường kính ≥ 10

1.2.4.2. Bê tông: qui định cho các loại cấu kiện như sau:

Cọc, đài, sàn đáy tầng hầm, bể ngầm: cấp độ bền B25 có $R_b = 145\text{ daN/cm}^2$

$R_{bt} = 10,50\text{ daN/cm}^2$

Cột, vách: cấp độ bền B25 $R_b = 145\text{ daN/cm}^2$, $R_{bt} = 10,50\text{ daN/cm}^2$.

Dầm, sàn, cầu thang bộ: cấp độ bền B20: $R_b = 115\text{ daN/cm}^2$, $R_{bt} = 9,0\text{ daN/cm}^2$.

Bê tông lót: cấp độ bền B7,5.

1.3 TẢI TRỌNG TÁC DỤNG LÊN CÔNG TRÌNH

Phương pháp đặt tải lên công trình: Tải trọng vật liệu hoàn thiện sàn được tính trung bình trên mặt bằng sàn. Tải trọng tường bao ngoài tính trực tiếp lên dầm.

Trị số hoạt tải tiêu chuẩn: (daN/m^2) lấy theo TCVN 2737 : 1995

1.3.1. Tải trọng thường xuyên

1.3.1.1. Tính tải tác dụng lên sàn

STT	Tên	Các lớp cấu tạo	Chiều dày (cm)	TL riêng (daN/m^3)	Tải trọng tiêu chuẩn (daN/m^2)	Hệ số độ tin cậy n	Tải trọng tính toán (daN/m^2)
1	Sàn tầng	Bản BTCT	18	2500	450	1.1	495
		Gạch lát nền	1	2000	20	1.1	22
		Vữa lót	3	1800	54	1.3	70.2

		Trần giả, hệ thống kỹ thuật			50	1.3	65
		Tổng TT chưa kể đến bản sàn BTCT			124		157.2
		Tổng tải trọng kể đến bản sàn BTCT			574		652.2
2	Sàn mái	Bản BTCT	8	2500	200	1.1	220
		Hai lớp gạch lá nem	4	1800	72	1.1	79.2
		Lớp bê tông xỉ	10	1500	150	1.1	165
		Vữa chống thấm	2.5	1800	45	1.3	58.5
		Lớp BT chống thấm	4	2500	100	1.1	110.0
		Vữa trát trần	1.5	1800	27	1.3	35.1
		Bê tông tạo dốc	4	2500	100	1.1	110
		Tổng TT chưa kể đến bản sàn BTCT			494		557.8
		Tổng tải trọng kể đến bản sàn BTCT					777.8
3	Sàn VS	Bản BTCT	14	2500	350	1.1	385.0
		Gạch lát nền	1	2000	20	1.1	22.0
		Vữa lót	4	1800	72	1.3	93.6
		Thiết bị vệ sinh			75	1.2	90.0
		Trần kỹ thuật			30	1.3	39.0
		Tổng TT chưa kể đến bản sàn BTCT			197		244.6
		Tổng tải trọng kể đến bản sàn BTCT					629.6
4	Tường 220	Tường gạch 22 cm	22	1800	396	1.1	435.6
		Vữa trát 2x1,5cm	3	1800	54	1.3	70.2
		Tổng tải trọng (chưa tính cửa):			450		505.8
		Tổng tải trọng (hệ số cửa = 0,7):			315		354.1
5	Tường 110	Tường gạch 11 cm	11	1800	198	1.1	217.8
		Vữa trát 2x1,5cm	3	1800	54	1.3	70.2
		Tổng tải trọng (chưa tính cửa):			252		288.0
		Tổng tải trọng (hệ số cửa = 0,7):			176.4		201.6

1.3.1.2. Tính tải tác dụng lên cầu thang

- Sơ bộ chọn bề dày bản thang và chiều dày chiếu nghỉ là 12 cm, chọn chiều cao bậc thang là 15cm, chiều rộng của bậc là 30 cm ($2.h+b=60$ cm). $\Rightarrow$ góc dốc của cầu thang là $26,57^\circ$.

- Chiều dày qui đổi của bậc gạch.

$$h = \frac{0,15.0,3.0,5}{\sqrt{0,15^2 + 0,3^2}} = 0,067(\text{cm}).$$

- Tải trọng bậc gạch phân bố đều theo phương vuông góc với mặt bản:

$$q_{tt} = n.\gamma.h = 1,1.1800.0,067 = 132,66(\text{daN/m}^2).$$

- Tải bậc gạch phân bố đều trên mặt bằng:

$$q_{tt}' = \frac{132,66}{(\cos 26,57)^2} = 165,84 (daN / m^2).$$

Bảng tính tải trọng tác dụng lên bản vế cầu thang

Các lớp cấu tạo	Chiều dày (cm)	γ daN/m ³	Hệ số độ tin cậy n	Tải trọng tính toán phân bố vuông góc trên bản (daN/m ²)	Tải trọng tính toán phân bố trên mặt bằng (daN/m ²)
Bản BTCT	12	2500	1,1	330	412,54
Vữa xây bậc gạch	2	1800	1,3	46,8	58,51
Bậc gạch 15x30cm	6,7	1800	1,1	132,66	165,84
Vữa lát gạch bậc	2	1800	1,3	37,44	46,8
Gạch lát bậc	2	2000	1,3	41,60	52
Vữa trát dưới	1,5	1800	1,3	35,1	43,88
Tổng TT chưa kể đến bản BTCT				293,6	367,03
Tổng TT có kể đến bản BTCT				623,6	779,57

Tính tải tác dụng lên chiếu nghỉ

Các lớp cấu tạo	Chiều dày cm	γ daN/m ³	Hệ số độ tin cậy n	Tải trọng tính toán phân bố trên mặt bằng daN/m ²
Bản BTCT	12	2500	1,1	330
Vữa lát gạch	2	1800	1,3	46,8
Gạch lát	2	2000	1,3	52
Vữa trát dưới	1,5	1800	1,3	35,1
Tổng TT chưa kể đến bản BTCT				133,9
Tổng TT có kể đến bản BTCT				463,9

- Trọng lượng trên 1m² của tường kính chịu lực dày 12mm:

$$0,012 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 2600 \cdot 1,3 = 40,45 (daN/m^2).$$

- Trọng lượng trên 1m² của kính trong 2 lớp dày 12,38mm:
0,01238.1.1.2600.1,3=41,84(daN/m²).

1.3.2 Hoạt tải

STT	Loại phòng	Tải trọng chuẩn (daN/m ²)	Hệ số độ tin cậy n	Tải trọng tính toán (daN/m ²)
1	Văn phòng làm việc	200	1,2	240
2	Phòng vệ sinh	150	1,3	195
3	Cửa hàng trưng bày, siêu thị	400	1,2	480
4	Cửa hàng ăn uống	300	1,2	360
5	Phòng kỹ thuật, khu điều hòa	300	1,2	360
6	Kho	400	1,2	480
7	Sảnh, cầu thang, hành lang	300	1,2	360
8	Ban công, lô gia	200	1,2	240
9	Gara để xe	500	1,2	600
10	Hội trường	500	1,2	600
11	Mái bằng không sử dụng	75	1,3	97,5

1.3.2.1 Xác định tải trọng tác dụng lên khung K3

Hệ số quy đổi tải trọng:

a, Với ô sàn lớn, kích thước 6,9x6,9(m) :

Tải trọng phân bố tác dụng lên khung có dạng hình tam giác. Để quy đổi sang dạng tải trọng phân bố hình chữ nhật, ta có hệ số chuyển đổi $k = 0,625$

b, Với ô sàn lớn, kích thước 7,1x6,9(m) :

$$\text{Có } \beta = \frac{B}{2L} = \frac{6,9}{2.7,1} = 0,486 \rightarrow k = 1 - 2\beta^2 + \beta^3 = 1 - 2.0,486^2 + 0,486^3 = 0,642$$

c, Với ô sàn lớn, kích thước 4,25x7,1(m) :

$$\text{Có } \beta = \frac{B}{2L} = \frac{4,25}{2.7,1} = 0,299 \rightarrow k = 1 - 2\beta^2 + \beta^3 = 1 - 2.0,299^2 + 0,299^3 = 0,848$$

d, Với ô sàn lớn, kích thước 1,35x1,95(m) :

$$\text{Có } \beta = \frac{B}{2L} = \frac{1,35}{2.1,95} = 0,346 \rightarrow k = 1 - 2\beta^2 + \beta^3 = 1 - 2.0,346^2 + 0,346^3 = 0,802$$

e, Với ô sàn lớn, kích thước 1,35x6,9(m) :

$$\text{Có } \beta = \frac{B}{2L} = \frac{1,35}{2,6,9} = 0,098 \rightarrow k = 1 - 2\beta^2 + \beta^3 = 1 - 2,0,098^2 + 0,098^3 = 0,982$$

f, Với ô sàn lớn, kích thước 1,95x3,3(m) :

$$\text{Có } \beta = \frac{B}{2L} = \frac{1,95}{2,3,3} = 0,295 \rightarrow k = 1 - 2\beta^2 + \beta^3 = 1 - 2,0,295^2 + 0,295^3 = 0,852$$

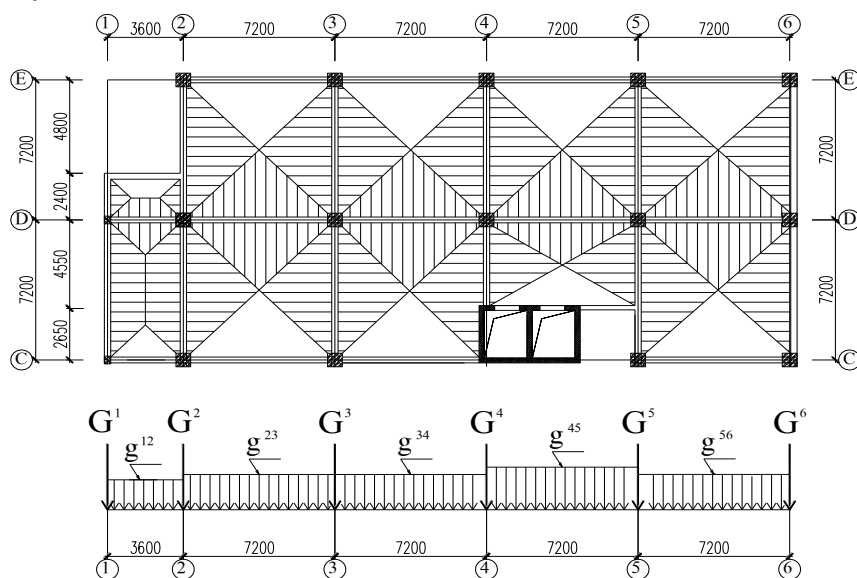
g, Với ô sàn lớn, kích thước 6,9x3,3(m) :

$$\text{Có } \beta = \frac{B}{2L} = \frac{3,3}{2,6,9} = 0,239 \rightarrow k = 1 - 2\beta^2 + \beta^3 = 1 - 2,0,239^2 + 0,239^3 = 0,899$$

1.3.2.1 Xác định tải trọng do tính tải tác dụng vào khung k3

1, Tính tải sàn tầng 2,3

Sơ đồ truyền tải nh- hình vẽ.



Mặt bằng phân tải sàn tầng 2,3

TẢI TRỌNG PHÂN BỐ- daN/m

TT	Loại tải trọng và cách tính	Giá trị daN/m
	G₁₂	
1,	Do tải trọng từ sàn 12 truyền vào dưới dạng hình thang và tam giác với tung độ lớn nhất: $652,2(2,4/2-0,15)+652,2 \times (3,6/2-0,15)$ Đổi ra phân bố đều với : $k_1 = 0,852$; $k_2=0,625$ $554,4 \times 0,815 + 945,7 \times 0,625$	1256
	G₂₃	

1,	Do tải trọng từ sàn 23 truyền vào dưới dạng hình tam giác với tung độ lớn nhất: $652,2 \times (7,2 - 0,3) = 4500$ Đổi ra tải phân bố đều: $4500 \times 0,625$	2813
	G₃₄	
	Do tải trọng từ sàn 34 truyền vào dưới dạng hình tam giác với tung độ lớn nhất: $652,2 \times (7,2 - 0,3) = 4500$ Đổi ra tải phân bố đều: $4500 \times 0,625$	2813
	G₄₅	
1,	Do tải trọng từ sàn 45 truyền vào dưới dạng hình thang và tam giác với tung độ lớn nhất: $652,2(7,2/2 - 0,15) + 652,2 \times (4,55/2 - 0,15)$ Đổi ra phân bố đều với : $k_1 = 0,625; k_2 = 0,848$ $2250 \times 0,625 + 1386 \times 0,848$	2581
2,	Do tường 220 trên dầm truyền xuống: $505,8 \times (4,5 - 0,7)$	1922
	Cộng và làm tròn:	4503
1,	G₅₆	
	Do tải trọng từ sàn 56 truyền vào dưới dạng hình tam giác với tung độ lớn nhất: $652,2 \times (7,2 - 0,3) = 4500$ Đổi ra tải phân bố đều: $4500 \times 0,625$	2813
2,	Do tường 220 trên dầm truyền xuống: $505,8 \times (4,5 - 0,7)$	1922
	Cộng và làm tròn:	4735

TẢI TRỌNG TẬP TRUNG – daN

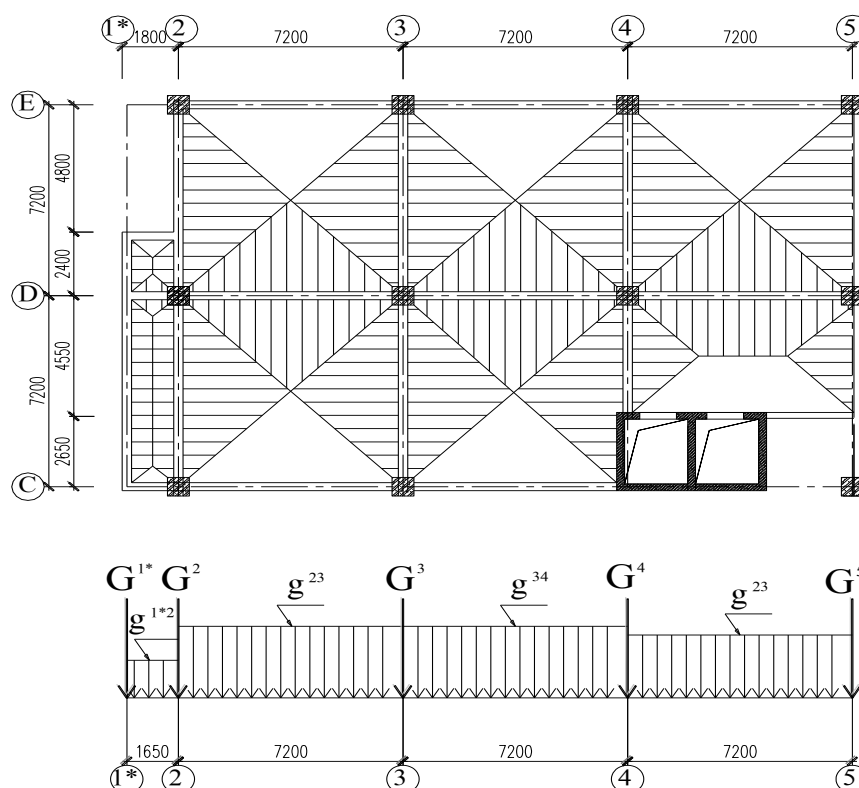
TT	Loại tải trọng và cách tính	Giá trị daN
	G₁	
1,	Do trọng lượng bản thân dầm 0,3x0,4: $2500 \times 1,1 \times 0,3 \times 0,4 \times (3,6 + 2,4)$	1980
2,	Do trọng lượng của tường xây trên dầm dọc cao 4,5-0,7=3,8m với hệ số giảm lỗ cửa 0,7: $505,8 \times 3,8 \times (3,6 + 2,4) \times 0,7$	8073
3,	Do trọng lượng sàn truyền vào $652,2 \times 1/8 \times (2,4 - 0,45) \times (2,4 - 0,45) +$ $652,2 \times 1/8 \times (7,2 - 0,3) + (7,2 - 3,6) \times (3,6 - 0,3)$	3135

Tổng cộng		13188
G₂		
1,	Do trọng lượng bản thân dầm 0,3x0,7 2500x1,1x0,7x0,3x7,2	4158
2,	Do trọng lượng của tường kính xây trên dầm dọc cao 4,5-0,7= 3,8m: 40,45 x3,8x1,2	184
3,	Do trọng lượng sàn truyền vào $652,2 \times 1/8 (7,2 - 0,3) + (7,2 - 3,6) \times (3,6 - 0,3) +$ $+ 652,2 \times 1/8 \times (2,4 - 0,45) \times (2,4 - 0,45) +$ $+ 1/4 \times 652,2 \times (7,2 - 0,3) \times (7,2 - 0,3)$	10898
Tổng cộng		15240
G₃		
1,	Do trọng lượng bản thân dầm 0,3x0,7 2500x1,1x0,3x0,7x7,2	4158
2,	Do trọng lượng sàn truyền vào $652,2 \times 1/2 (7,2 - 0,3) \times (7,2 - 0,3)$	15526
Tổng cộng		19684
G₄		
1,	Do trọng lượng bản thân dầm 0,3x0,7 2500x1,1x0,3x0,7x(2,3+3,6)	3407
2,	Do trọng lượng sàn truyền vào $652,2 \times 3/8 (7,2 - 0,3) \times (7,2 - 0,3) + 652,2 \times 1/8 (4,55 - 0,35) \times (4,55 - 0,35)$	13082
3,	Do trọng lượng của tường kính xây trên dầm dọc cao 4,5-0,7=3,8m với hệ số giảm lỗ cửa 0,7: 40,45x3,8x3,6x0,7	387
Tổng cộng		16876
G₅		
1,	Do trọng lượng bản thân dầm 0,3x0,7 2500x1,1x0,3x0,7x(2,3+3,6)	3407
2,	Do trọng lượng sàn truyền vào $652,2 \times 3/8 (7,2 - 0,3) \times (7,2 - 0,3) + 652,2 \times 1/8 (4,6 - 0,15) \times (4,6 -$	13259

	0,15)	
	Tổng cộng	16666
	G₆	
1,	Do trọng lượng bản thân dầm 0,3x0,7 2500x1,1x0,3x0,7x7,2	4158
2,	Do trọng lượng sàn truyền vào 652,2x1/4x(7,2-0,3)x(7,2-0,3)	7763
3,	Do trọng lượng của tường xây trên dầm dọc cao 4,5-0,7=3,8m với hệ số giảm lỗ cửa 0,7: 505,8x3,8x7,2x0,7	9687
	Tổng cộng	21608

2, Tính tải tầng 4-9

Sơ đồ truyền tải nh- hình vẽ.



Mặt bằng phân tải sàn tầng 4-9

TẢI TRỌNG PHÂN BỐ- daN/m

TT	Loại tải trọng và cách tính	Giá trị daN/m
	g_{1*2}	
1,	Do tải trọng từ sàn *2 truyền vào dưới dạng hình tam giác với tung độ lớn nhất: $652,2 \times (1,65 - 0,3)$ Đổi ra phân bố đều với : $k=0,625$ $880 \times 0,625$	550
2,	Do trọng lượng của tường kính xây trên dầm dọc cao $3,6 - 0,7 = 2,9m$: $40,45 \times 2,9$	117
	Cộng và làm tròn:	667
1,	g_{23}	
	Do tải trọng từ sàn 23 truyền vào dưới dạng hình tam giác với tung độ lớn nhất: $652,2 \times (7,2 - 0,3) = 4500$ Đổi ra tải phân bố đều: $4500 \times 0,625$	2813
2,	Do trọng lượng của tường kính xây trên dầm dọc cao $3,6 - 0,4 = 3,2m$: $41,84 \times 3,2$	117
	Cộng và làm tròn:	2930
1,	G_{34}	
	Do tải trọng từ sàn 23 truyền vào dưới dạng hình tam giác với tung độ lớn nhất: $652,2 \times (7,2 - 0,3) = 4500$ Đổi ra tải phân bố đều: $4500 \times 0,625$	2813
2,	Do trọng lượng của tường kính xây trên dầm dọc cao $3,6 - 0,7 = 2,9m$: $40,45 \times 2,9$	117
	Cộng và làm tròn:	2930

1,	G₄₅	
	Do tải trọng từ sàn 45 truyền vào dưới dạng hình thang và tam giác với tung độ lớn nhất: $652,2(7,2/2-0,15)+652,2x(4,55/2-0,15)$ Đổi ra phân bố đều với : $k_1 = 0,625; k_2=0,848$ $2250x0,625+1386x0,848$	2582
2,	Do trọng lượng của tường kính xây trên dầm dọc cao 3,6-0,7=2,9m: 40,45 x2,9	117
	Cộng và làm tròn:	2699

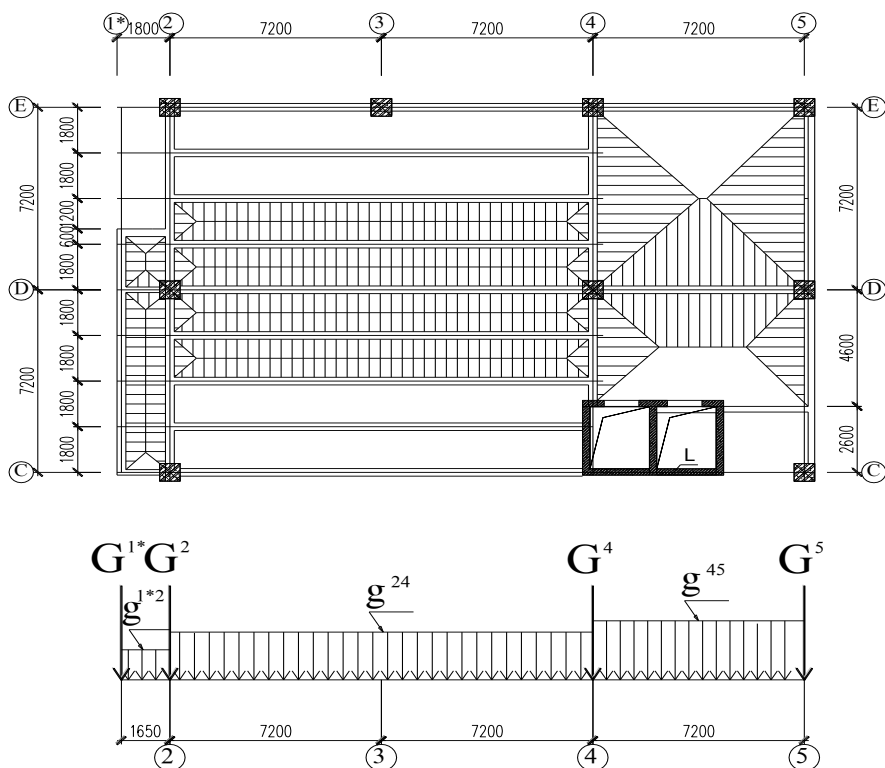
TẢI TRỌNG TẬP TRUNG – daN

TT	Loại tải trọng và cách tính	Giá trị daN
1,	G_{1*}	
	Do trọng lượng bản thân dầm 0,3x0,4: $2500x1,1x0,3x0,4x(2,4+3,6)$	1980
2,	Do trọng lượng của tường xây trên dầm dọc cao 3,6-0,7= 2,9m với hệ số giảm lỗ cửa 0,7: $505,8x2,9x(2,4+3,6)x0,7$	6161
3,	Do trọng lượng sàn truyền vào $\frac{1}{8} x652,2 (2,4-0,45)+(2,4-1,65) \times(1,65-0,3) +$ $\frac{1}{8} x652,2x (7,2-0,3)+(7,2-1,65) \times(1,65-0,3)$	1667
	Tổng cộng	9808
	G₂	
1,	Do trọng lượng bản thân dầm 0,3x0,7 $2500x1,1x0,3x0,7x7,2$	4158
2,	Do trọng lượng của tường xây trên dầm dọc cao 3,6-0,7= 2,9m: 40,45x2,9x1,2	141
3,	Giống mục 3 của G2 đã tính ở trên Do trọng lượng sàn 23 truyền vào $652,2x(7,2-0,3)x(7,2-0,3)/4=7763$	9430

Tổng cộng		13729
G₃		
1,	Do trọng lượng bản thân dầm 0,3x0,7 2500x1,1x0,3x0,7x(3,6+2,3)	3407
2,	Do trọng lượng sàn truyền vào 652,2x(7,2-0,3)x(7,2-0,3)/2	15526
Tổng cộng		18933
G₄		
1,	Do trọng lượng bản thân dầm 0,3x0,7 2500x1,1x0,3x0,7x(3,6+2,3)	3407
2,	Do trọng lượng sàn truyền vào 652,2x3x(7,2-0,3)x(7,2-0,3)/8+ 652,2x(4,55-0,15)x(4,55-0,15)/8	13223
Tổng cộng		16630
G₅		
1,	Do trọng lượng bản thân dầm 0,3x0,7 2500x1,1x0,3x0,7x(3,6+2,3)	3407
2,	Do trọng lượng sàn truyền vào 652,2x1/8x(7,2-0,3)x(7,2-0,3)+ 652,2x1/8x(4,55-0,15)x(4,55-0,15)	5460
3,	Do trọng lượng của tường xây trên dầm dọc cao 3,6-0,7= 2,9m với hệ số giảm lỗ cửa 0,7: 505,8x2,9x(2,4+3,6)x0,7	6161
Tổng cộng		15028

3, Tải trọng tầng mái

Sơ đồ truyền tải nh- hình vẽ.



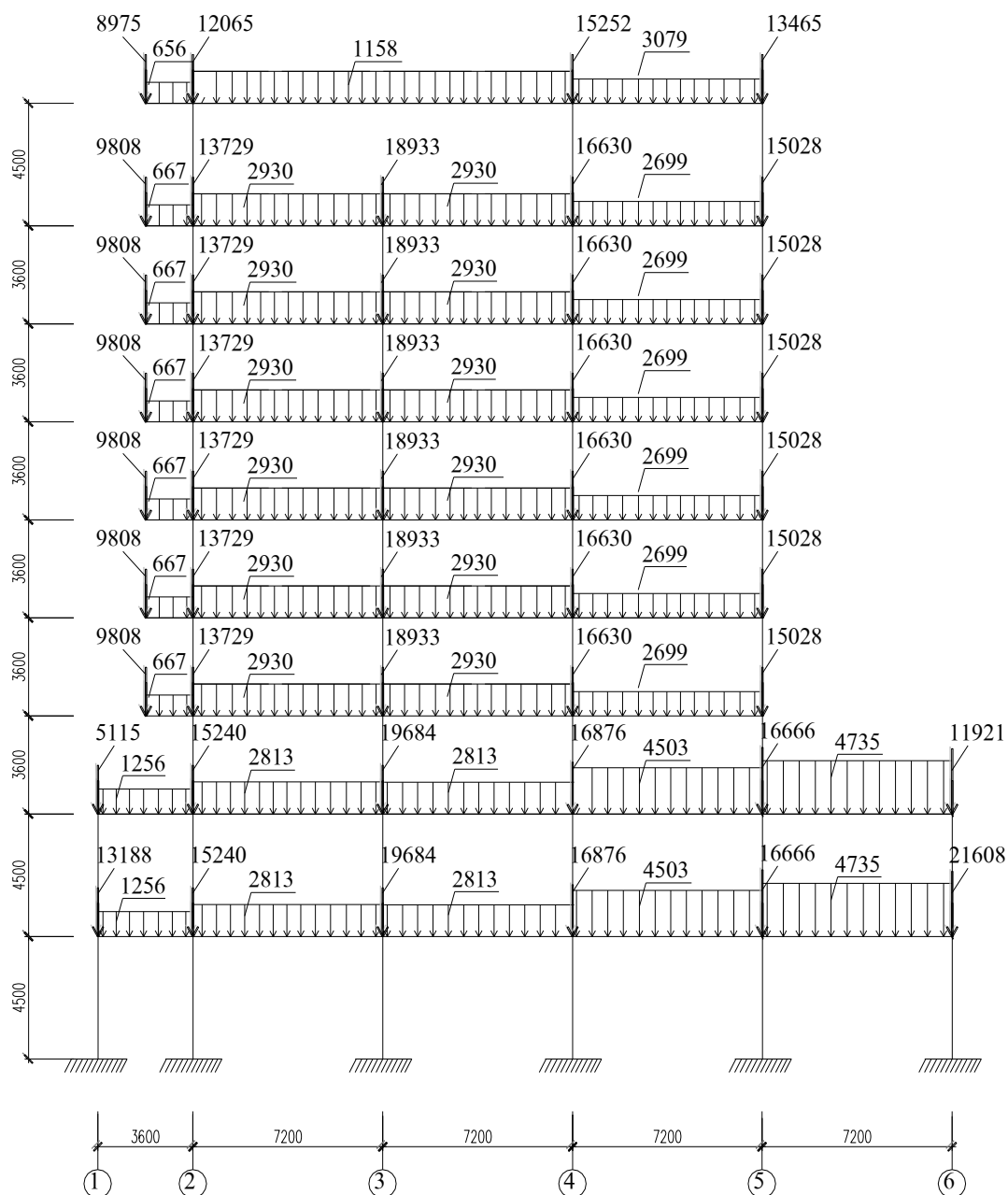
Mặt bằng tầng mái
TẢI TRỌNG PHÂN BỐ- daN/m

TT	Loại tải trọng và cách tính	Giá trị daN/m
	g_{m1*2}	
1,	Do tải trọng từ sàn 1*2 truyền vào dưới dạng hình thang với tung độ lớn nhất: $777,8 \times (1,65 - 0,3) = 1050$ Đổi ra phân bố đều với $k=0,625$: $1050 \times 0,625$	656
	g_{m24}	
1,	Do tải trọng từ sàn 24 truyền vào dưới dạng hình tam giác với tung độ lớn nhất: $777,8 \times (1,8 - 0,3) = 1167$ Đổi ra tải phân bố đều: $k=0,992$ $1167 \times 0,992$	1158
	g_{m45}	
1,	Do tải trọng từ sàn 45 truyền vào dưới dạng hình thang và hình tam giác với tung độ lớn nhất: $777,8 \times (7,2/2 - 0,15) + 777,8 \times (4,55/2 - 0,15)$ Đổi ra tải phân bố đều: $k_1=0,625$; $k_2=0,848$ $2683 \times 0,625 + 1653 \times 0,848$	3079

TẢI TRỌNG TẬP TRUNG – daN

TT	Loại tải trọng và cách tính	Giá trị daN
	G_{m1*}	
1,	Do trọng lượng bản thân dầm 0,3x0,4: $2500 \times 1,1 \times 0,3 \times 0,4 \times (2,4 + 3,6)$	1980
3,	Do trọng lượng sàn mái truyền vào $777,8 \times \frac{1}{8} \times (2,4 - 0,45) + (2,4 - 1,65) \times (1,65 - 0,3) +$ $777,8 \times \frac{1}{8} (7,2 - 0,3) + (7,2 - 1,65) \times (1,65 - 0,3)$	1988
4,	Do tường chắn mái cao 1,5m dày 22cm $505,8 \times 1,1 \times 1,5 \times (2,4 + 3,6)$	5007
	Tổng cộng	8975
	G_{m2}	
1,	Do trọng lượng bản thân dầm 0,3x0,7 $2500 \times 1,1 \times 0,3 \times 0,7 \times 7,2$	4158
2,	Do trọng lượng dầm phụ 0,3x0,8 truyền vào $2500 \times 1,1 \times 0,3 \times 0,8 \times 3 \times 7,2$	4752
3,	Giống mục 3 phần tính G_{m1*} Do trọng lượng sàn 24 truyền vào $777,8 \times (1,8 - 0,3) = 1167$	3155
	Tổng cộng	12065
	G_{m4}	
1,	Do trọng lượng bản thân dầm 0,3x0,7 $2500 \times 1,1 \times 0,3 \times 0,7 \times (3,6 + 2,3)$	3407
2,	Do trọng lượng dầm phụ 0,3x0,8 truyền vào $2500 \times 1,1 \times 0,3 \times 0,8 \times 3 \times 7,2$	4752
3,	Do trọng lượng sàn truyền vào $777,8 \times (1,8 - 0,3) + 777,8 \times 1/8 (7,2 - 0,3)(7,2 - 0,3) +$ $777,8 \times 1/8 (4,55 - 0,15)(4,55 - 0,15)$	7093
	Tổng cộng	15252

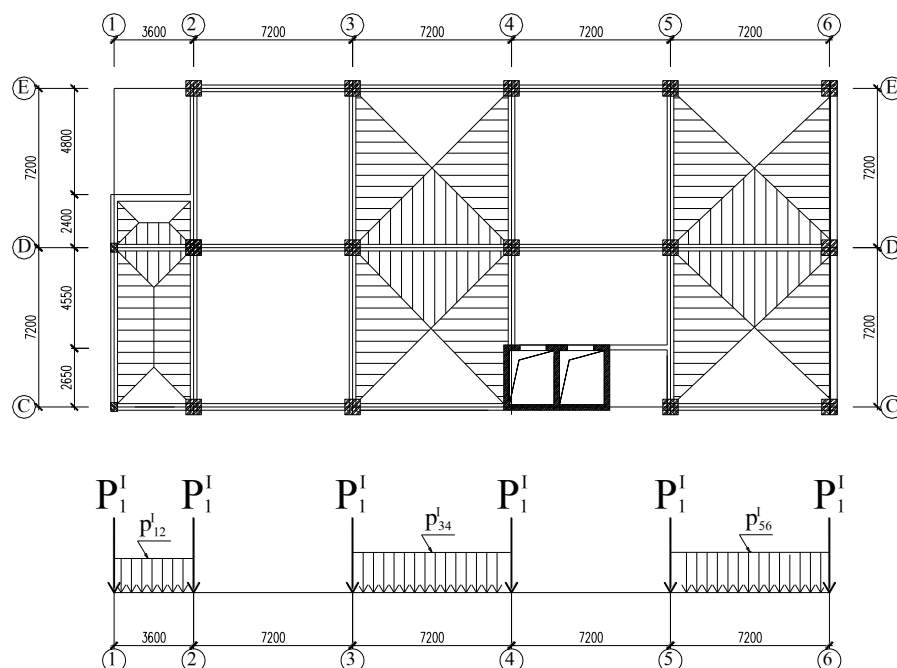
	G_{m5}	
1,	Do trọng lượng bản thân dầm 0,3x0,4 2500x1,1x0,3x0,4x(3,6+2,3)	1947
2,	Do trọng lượng sàn truyền vào 777,8x1/8x(7,2-0,3)(7,2-0,3)+777,8x1/8x(4,55-0,15)(4,55-0,15)	6511
3,	Do tường chắn mái cao 1,5m dày 22cm 505,8x1,1x1,5x(2,3+3,6)	5007
	Tổng cộng	13465



Sơ đồ tính tải tác dụng vào khung

B, Hoạt tải 1

1, Hoạt tải 1 tầng 2



Sơ đồ phân bố hoạt tải 1- tầng 2

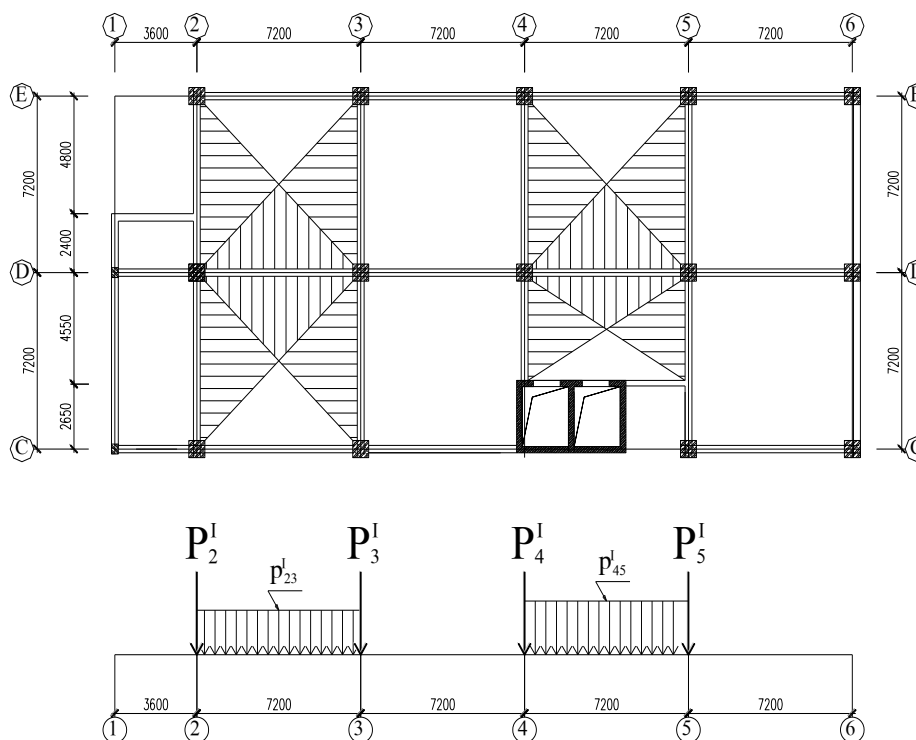
HOẠT TẢI PHÂN BỐ - daN/m

TT	Loại tải trọng và cách tính	Giá trị daN/m
1,	P_{12}^I	
	Do tải trọng từ sàn truyền vào dưới dạng hình thang và tam giác với tung độ lớn nhất: $240 \times 2,25/2 + 480 \times 3,6/2$ Đổi ra phân bố đều với : $k_1 = 0,852; k_2 = 0,625$ $270 \times 0,852 + 864 \times 0,625$	770
2,	P_{34}^I	
	Do tải trọng từ sàn truyền vào dưới dạng hình tam giác với tung độ lớn nhất: $360 \times 7,2/2 + 480 \times 7,2/2$ Đổi ra tải phân bố đều: $1296 \times 0,625 + 1728 \times 0,625$	1890
3,	P_{56}^I	
	Do tải trọng từ sàn truyền vào dưới dạng hình tam giác với tung độ lớn nhất: $360 \times 7,2/2 + 480 \times 7,2/2$ Đổi ra tải phân bố đều: $1296 \times 0,625 + 1728 \times 0,625$	1890

HOẠT TẢI TẬP TRUNG - daN

TT	Loại tải trọng và cách tính	Giá trị daN
1,	$P_1^I = P_2^I$	
	Do trọng lượng sàn truyền vào $240 \times 1/8 \times (2,4 - 0,45) \times (2,4 - 0,45) +$ $480 \times 1/8 \times (7,2 - 0,3) \times (7,2 - 3,6) \times (3,6 - 0,3)$	2193
2,	$P_3^I = P_4^I$	
	Do tải trọng từ sàn truyền vào: $480 \times (7,2 - 0,3) \times (7,2 - 0,3) / 4 + 360 \times (7,2 - 0,3) \times (7,2 - 0,3) / 4$	9998
3,	$P_5^I = P_6^I$	
	Do trọng lượng sàn truyền vào $240 \times (7,2 - 0,3) \times (7,2 - 0,3) / 8 + 480 \times (7,2 - 0,3) \times (7,2 - 0,3) / 8$	4285

b, Hoạt tải 1 tầng 3



Sơ đồ phân bố hoạt tải 1-tầng 3

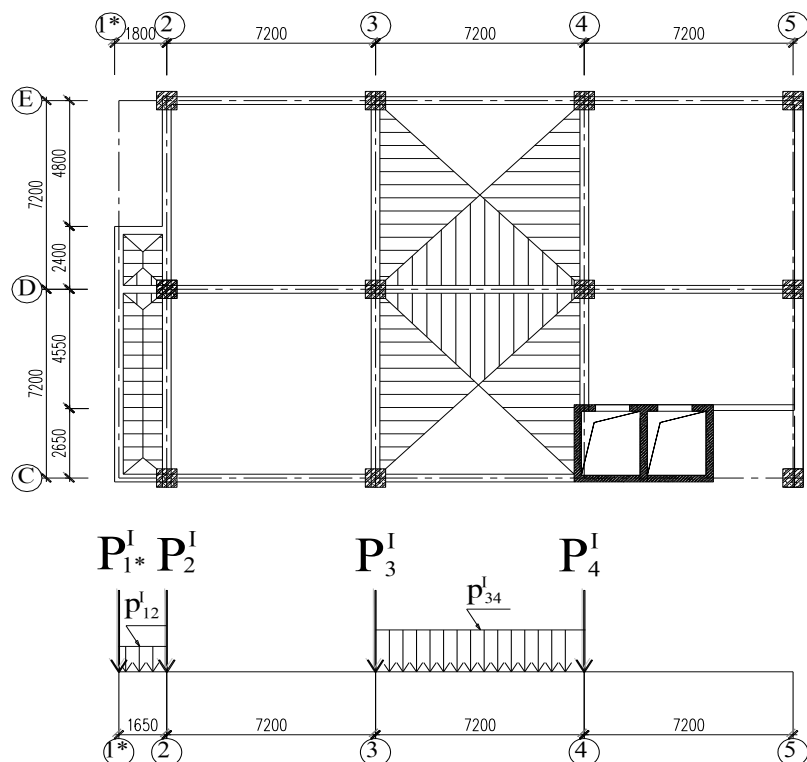
HOẠT TẢI PHÂN BỐ - daN/m

TT	Loại tải trọng và cách tính	Giá trị daN/m
1,	P_{23}^I	
	Do tải trọng từ sàn truyền vào dưới dạng hình tam giác với tung độ lớn nhất: $360 \times (7,2-0,3)/2 + 480 \times (7,2-0,3)/2$ Đổi ra phân bố đều với : $k = 0,625$ $2898 \times 0,625$	1811
2,	P_{45}^I	
	Do tải trọng từ sàn truyền vào dưới dạng hình thang và tam giác với tung độ lớn nhất: $480(7,2/2-0,15) + 360 \times (4,55/2-0,15)$ Đổi ra phân bố đều với : $k_1 = 0,625; k_2 = 0,848$ $1656 \times 0,625 + 765 \times 0,848$	1684

HOẠT TẢI TẬP TRUNG - daN

TT	Loại tải trọng và cách tính	Giá trị daN
1,	$P_2^I = P_3^I$	
	Do tải trọng từ sàn truyền vào: $360 \times (7,2-0,3) \times (7,2-0,3)/8 + 480 \times (7,2-0,3) \times (7,2-0,3)/8$	4436
2,	$P_4^I = P_5^I$	
	Do tải trọng từ sàn truyền vào: $480 \times (7,2-0,3) \times (7,2-0,3)/8 + 360 \times (4,55-0,15) \times (4,55-0,15)/8$	3728

b, Hoạt tải 1 tầng 4, 6, 8



Sơ đồ phân bố hoạt tải 1-tầng 4, 6, 8

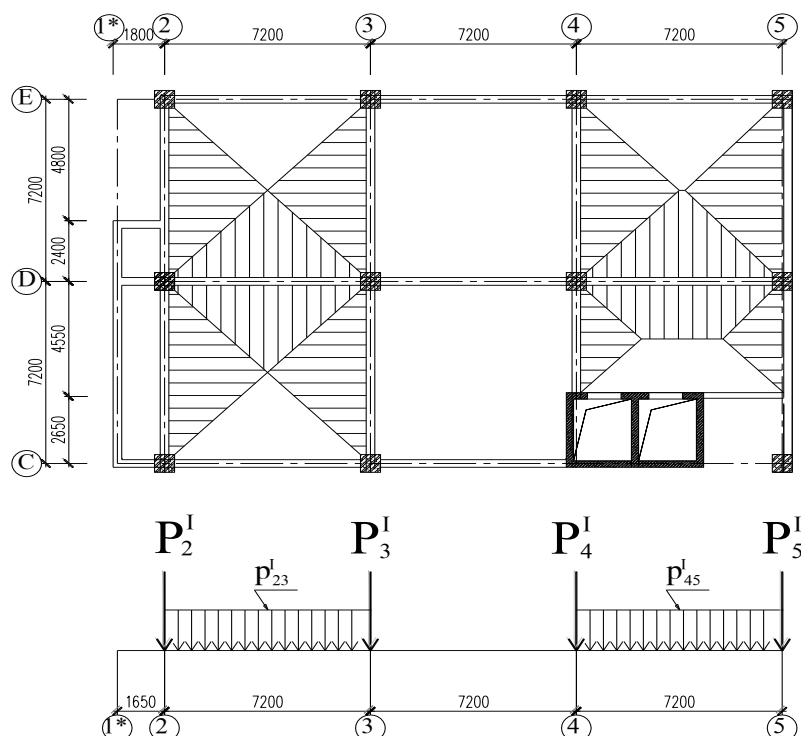
HOẠT TẢI PHÂN BỐ - daN/m

TT	Loại tải trọng và cách tính	Giá trị daN/m
1,	P_{1*2}^I	
	Do tải trọng từ sàn truyền vào dưới dạng hình tam giác với tung độ lớn nhất: $240 \times 1,65/2 + 360 \times 1,65/2$ Đổi ra phân bố đều với : $k = 0,625$ $198 \times 0,625 + 297 \times 0,625$	309
2,	P_{34}^I	
	Do tải trọng từ sàn truyền vào dưới dạng hình thang và tam giác với tung độ lớn nhất: $240 \times 7,2/2 + 360 \times 7,2/2$ Đổi ra phân bố đều với : $k = 0,625$ $864 \times 0,625 + 1296 \times 0,625$	1350

HOẠT TẢI TẬP TRUNG - daN

TT	Loại tải trọng và cách tính	Giá trị daN
1,	$P_{1*}^I = P_2^I$	
	Do tải trọng từ sàn truyền vào: $360 \times 7,2 + (7,2 - 1,65) \times 1,65/8$ $+ 240 \times 2,4 + (2,4 - 1,65) \times 1,65/8$	1103
2,	$P_3^I = P_4^I$	
	Do tải trọng từ sàn truyền vào: $360 \times 7,2 \times 7,2/4 + 240 \times 7,2 \times 7,2/4$	7776

d, Hoạt tải 1 tầng 5, 7, 9



Sơ đồ phân bố hoạt tải 1-tầng 5, 7, 9

HOẠT TẢI PHÂN BỐ - daN/m

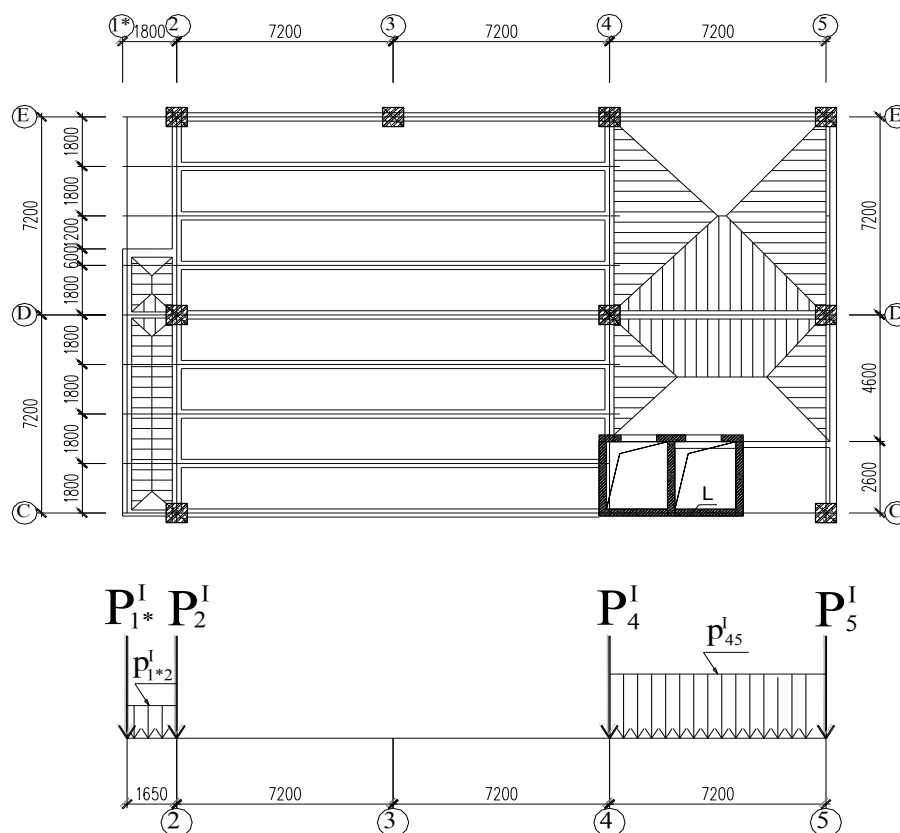
TT	Loại tải trọng và cách tính	Giá trị
----	-----------------------------	---------

		daN/m
1,	P_{23}^I Do tải trọng từ sàn truyền vào dưới dạng hình tam giác với tung độ lớn nhất: $240 \times 7,2/2 + 360 \times 7,2/2$ Đổi ra phân bố đều với : $k = 0,625$ $864 \times 0,625 + 1296 \times 0,625$	1350
2,	P_{45}^I Do tải trọng từ sàn truyền vào dưới dạng hình thang với tung độ lớn nhất: $240 \times 7,2/2 + 360 \times 4,55/2$ Đổi ra phân bố đều với : $k_1 = 0,642, k_2 = 0,829$ $864 \times 0,642 + 819 \times 0,829$	1234

HOẠT TẢI TẬP TRUNG - daN

TT	Loại tải trọng và cách tính	Giá trị daN
1,	$P_2^I = P_3^I$ Do tải trọng từ sàn truyền vào: $360 \times 7,2 \times 7,2/8 + 240 \times 7,2 \times 7,2/8$	3888
2,	$P_4^I = P_5^I$ Do tải trọng từ sàn truyền vào: $240 \times 7,2 \times 7,2/8 + 360 \times 4,55 \times 4,6/8$	2497

e, Tầng mái



Sơ đồ phân bố hoạt tải 1-tầng mái

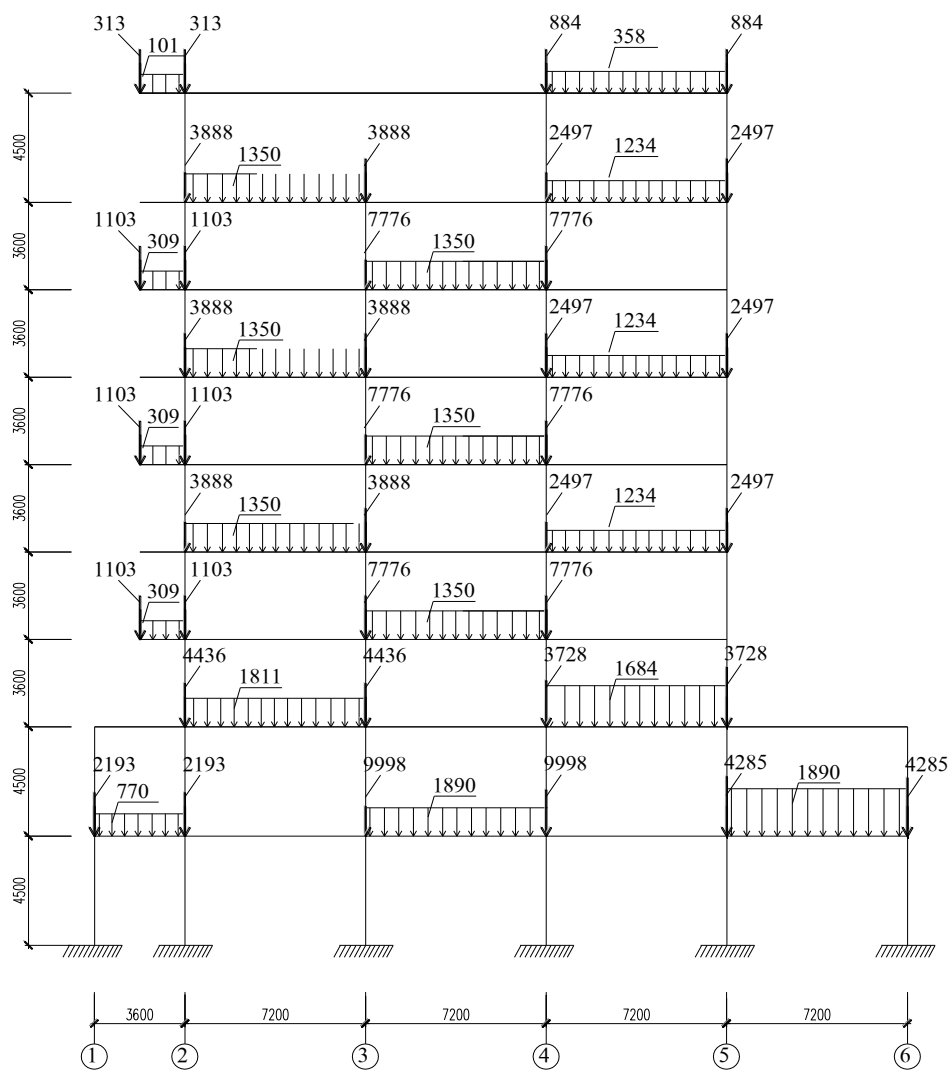
HOẠT TẢI PHÂN BỐ - daN/m

TT	Loại tải trọng và cách tính	Giá trị daN/m
1,	P_{1*2}^{Im}	
	Do tải trọng từ sàn truyền vào dưới dạng hình thang và hình tam giác với tung độ lớn nhất: 97,5x1,65 Đổi ra phần bố đều với : k = 0,625 161x0,625	101
2,	P_{45}^{Im}	
	Do tải trọng từ sàn truyền vào dưới dạng hình thang và hình tam giác với tung độ lớn nhất: 97,5x(7,2/2+4,55/2) Đổi ra phần bố đều với k = 0,625: 573x0,625	358

HOẠT TẢI TẬP TRUNG - daN

TT	Loại tải trọng và cách tính	Giá trị daN
----	-----------------------------	----------------

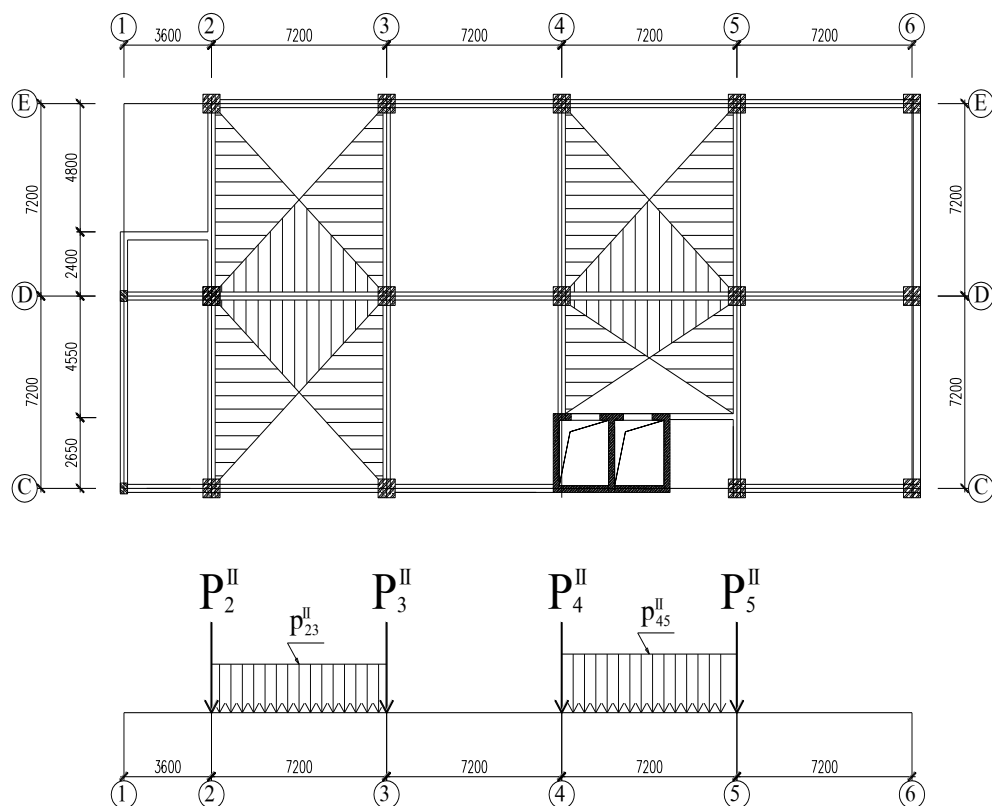
1,	$P_{1*}^{lm} = P_2^{lm}$	
	Do tải trọng từ sàn truyền vào: $97,5 \times [2,25 + (2,25 - 1,65)] \times 1,65 / 8 +$ $97,5 \times [7,2 + (7,2 - 1,65)] \times 1,65 / 8$	313
2,	$P_4^{lm} = P_5^{lm}$	
	Do tải trọng từ sàn truyền vào: $97,5 \times 7,2 \times 7,2 / 8 + 97,5 \times 4,55 \times 4,55 / 8$	884



Sơ đồ hoạt tải 1 tác dụng vào khung

C. Hoạt tải 2

a, Tầng 2



Sơ đồ phân bố hoạt tải 2-tầng 2

HOẠT TẢI PHÂN BỐ - daN/m

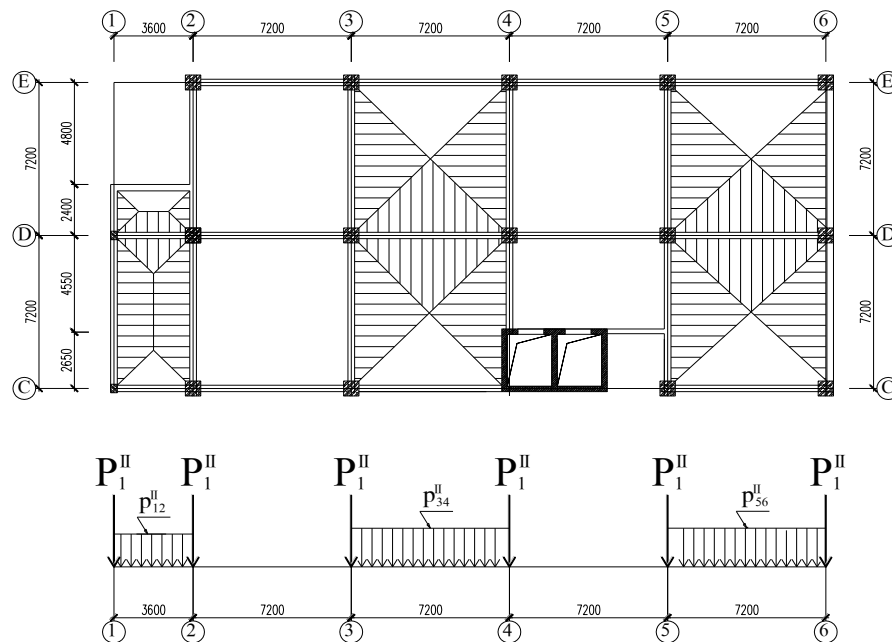
TT	Loại tải trọng và cách tính	Giá trị daN/m
1,	P_{23}^{II}	
	Do tải trọng từ sàn truyền vào dưới dạng hình tam giác với tung độ lớn nhất: $480 \times 7,2 = 3456$ Đổi ra phân bố đều với $k = 0,625$: $3456 \times 0,625$	2160
2,	P_{45}^{II}	
	Do tải trọng từ sàn truyền vào dưới dạng hình tam giác và hình thang với tung độ lớn nhất: $360 \times 7,2/2 + 360 \times 4,55/2$ Đổi ra phân bố đều với : $k_1 = 0,625, k_2 = 0,848$ $1296 \times 0,625 + 819 \times 0,848$	1505

HOẠT TẢI TẬP TRUNG - daN

TT	Loại tải trọng và cách tính	Giá trị daN
----	-----------------------------	-------------

1,	$P_{2}^{II}=P_{3}^{II}$	
	Do tải trọng từ sàn truyền vào: 480x7,2x7,2/4	4666
2,	$P_{4}^{II}=P_{5}^{II}$	
	Do tải trọng từ sàn truyền vào: 360x7,2x7,2/8+360x4,55x4,55/8	3264

b, Hoạt tải 2 tầng 3



Sơ đồ phân bố hoạt tải 2-tầng 3

HOẠT TẢI PHÂN BỐ - daN/m

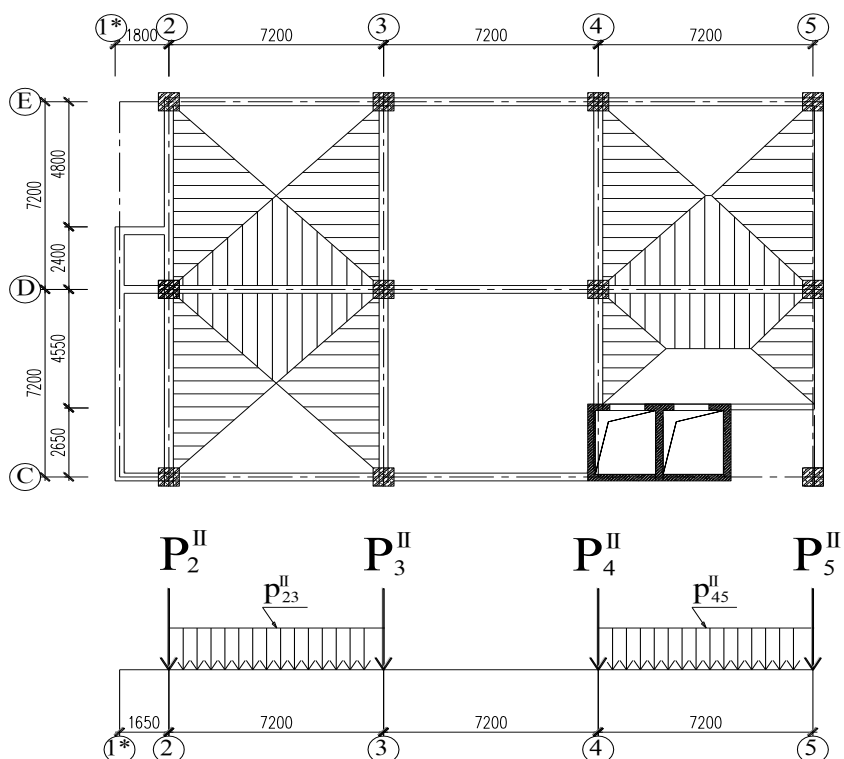
TT	Loại tải trọng và cách tính	Giá trị daN/m
1,	P_{12}^{II}	

	Do tải trọng từ sàn truyền vào dưới dạng hình thang và tam giác với tung độ lớn nhất: $480 \times 2,25/2 + 480 \times 3,6/2$ Đổi ra phân bố đều với : $k_1 = 0,852$; $k_2 = 0,625$ $540 \times 0,852 + 864 \times 0,625$ Cộng và làm tròn:	1000
2,	P_{34}^{II}	2160
	Do tải trọng từ sàn truyền vào dưới dạng hình thang với tung độ lớn nhất: $480 \times 7,2$ Đổi ra phân bố đều với $k = 0,625$: $3456 \times 0,625$	
3,	P_{56}^{II}	
	Do tải trọng từ sàn truyền vào dưới dạng hình tam giác với tung độ lớn nhất: $360 \times 7,2 = 2592$ Đổi ra tải phân bố đều: $2592 \times 0,625$	1620

HOẠT TẢI TẬP TRUNG - daN

TT	Loại tải trọng và cách tính	Giá trị daN
1,	$P_1^{II} = P_2^{II}$ Do tải trọng từ sàn truyền vào: $240 \times 2,25 \times 2,25/8 + 240 \times [7,2 + (7,2 - 3,6)] \times 3,6/8$	1318
2	$P_3^{II} = P_4^{II}$ Do tải trọng từ sàn truyền vào: $240 \times 7,2 \times 7,2/8 + 360 \times 7,2 \times 7,2/8$	3880
3,	$P_5^{II} = P_6^{II}$ Do tải trọng từ sàn truyền vào: $240 \times 7,2 \times 7,2/8 + 360 \times 7,2 \times 7,2/8$	3880

C, Hoạt tải 2 tầng 4, 6, 8



Sơ đồ phân bố hoạt tải 2-tầng 4, 6, 8

HOẠT TẢI PHÂN BỐ - daN/m

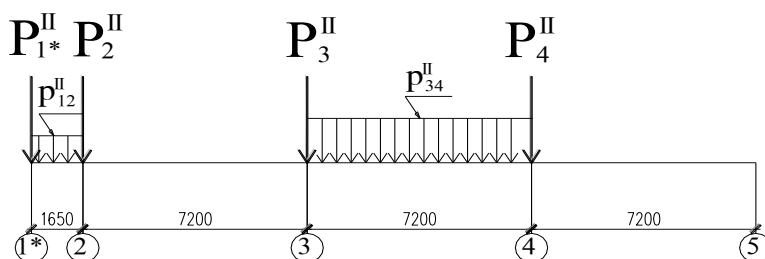
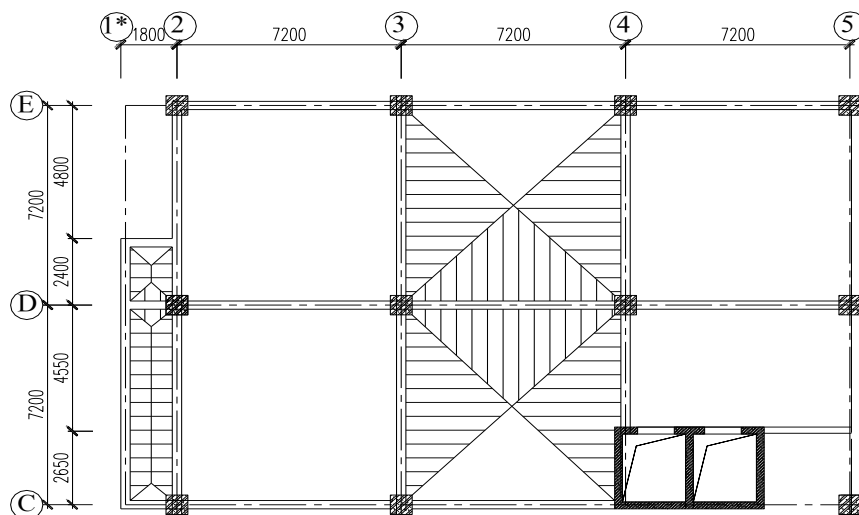
TT	Loại tải trọng và cách tính	Giá trị daN/m
1,	P_{23}^{II}	
	Do tải trọng từ sàn truyền vào dưới dạng hình tam giác với tung độ lớn nhất: $240 \times 7,2/2 + 360 \times 7,2/2$ Đổi ra phân bố đều với: $k=0,625$ $2160 \times 0,625$	1350
2,	P_{45}^{II}	
	Do tải trọng từ sàn truyền vào dưới dạng hình thang với tung độ lớn nhất: $240 \times 7,2/2 + 360 \times 4,55/2$ Đổi ra phân bố đều với : $k_1 = 0,625; k_2=0,848$ $864 \times 0,625 + 819 \times 0,848$	1235

HOẠT TẢI TẬP TRUNG - daN

TT	Loại tải trọng và cách tính	Giá trị daN
----	-----------------------------	----------------

1,	$P_{2}^{II}=P_{3}^{II}$	
	Do tải trọng từ sàn truyền vào: $240 \times 7,2 \times 7,2/8 + 360 \times 7,2 \times 7,2/8$	3888
2	$P_{4}^{II}=P_{5}^{II}$	
	Do tải trọng từ sàn truyền vào: $240 \times 7,2 \times 7,2/8 + 360 \times 4,55 \times 4,55/8$	2446

h, Hoạt tải 2 tầng 5, 7, 9



Sơ đồ phân bố hoạt tải 2-tầng 5, 7, 9

HOẠT TẢI PHÂN BỐ - daN/m

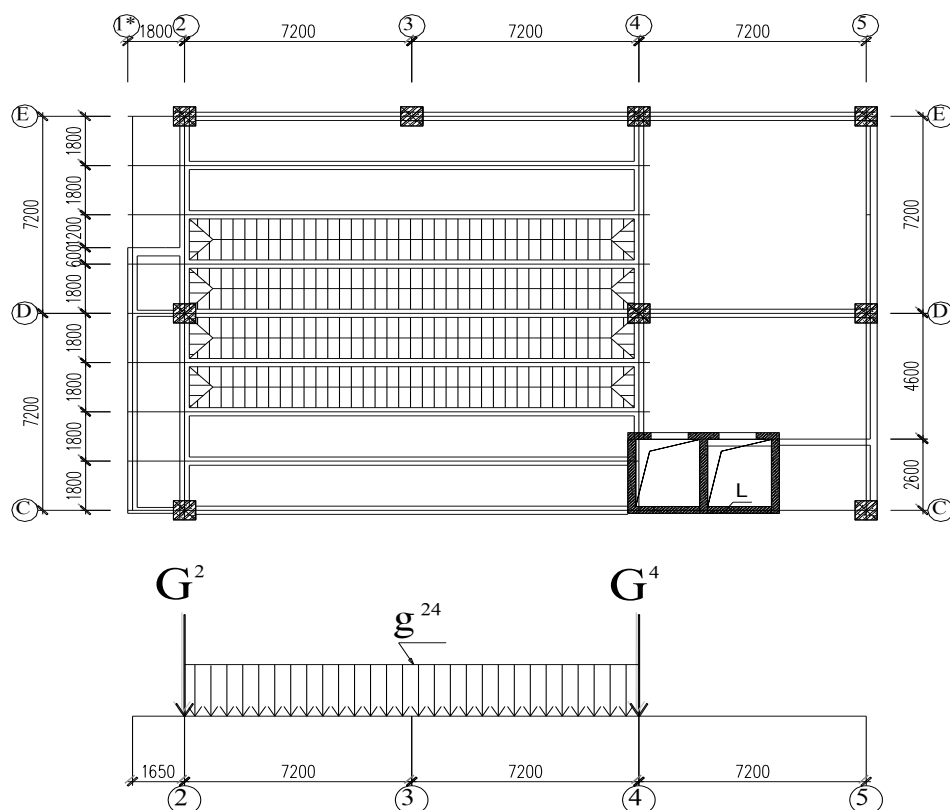
TT	Loại tải trọng và cách tính	Giá trị daN/m
1,	P_{1*2}^{II}	

	Do tải trọng từ sàn truyền vào dưới dạng hình tam giác với tung độ lớn nhất: $240 \times 1,65/2 + 360 \times 1,65/2$ Đổi ra phân bố đều với: $k=0,625$ $490 \times 0,625$	309
2,	P_{34}^{II}	
	Do tải trọng từ sàn truyền vào dưới dạng hình thang với tung độ lớn nhất: $240 \times 7,2/2 + 360 \times 7,2/2$ Đổi ra phân bố đều với $k = 0,625$: $2160 \times 0,625$	1350

HOẠT TẢI TẬP TRUNG - daN

TT	Loại tải trọng và cách tính	Giá trị daN
1,	$P_{1*}^{II} = P_2^{II}$	
	Do tải trọng từ sàn truyền vào: $360 \times 2,25 + (2,25 - 1,65) \times 1,65/8 +$ $240 \times 7,2 + (7,2 - 1,65) \times 1,65/8$	843
2	$P_3^{II} = P_4^{II}$	
	Do tải trọng từ sàn truyền vào: $240 \times 7,2 \times 7,2/8 + 360 \times 7,2 \times 7,2/8$	3880

k, Tầng mái



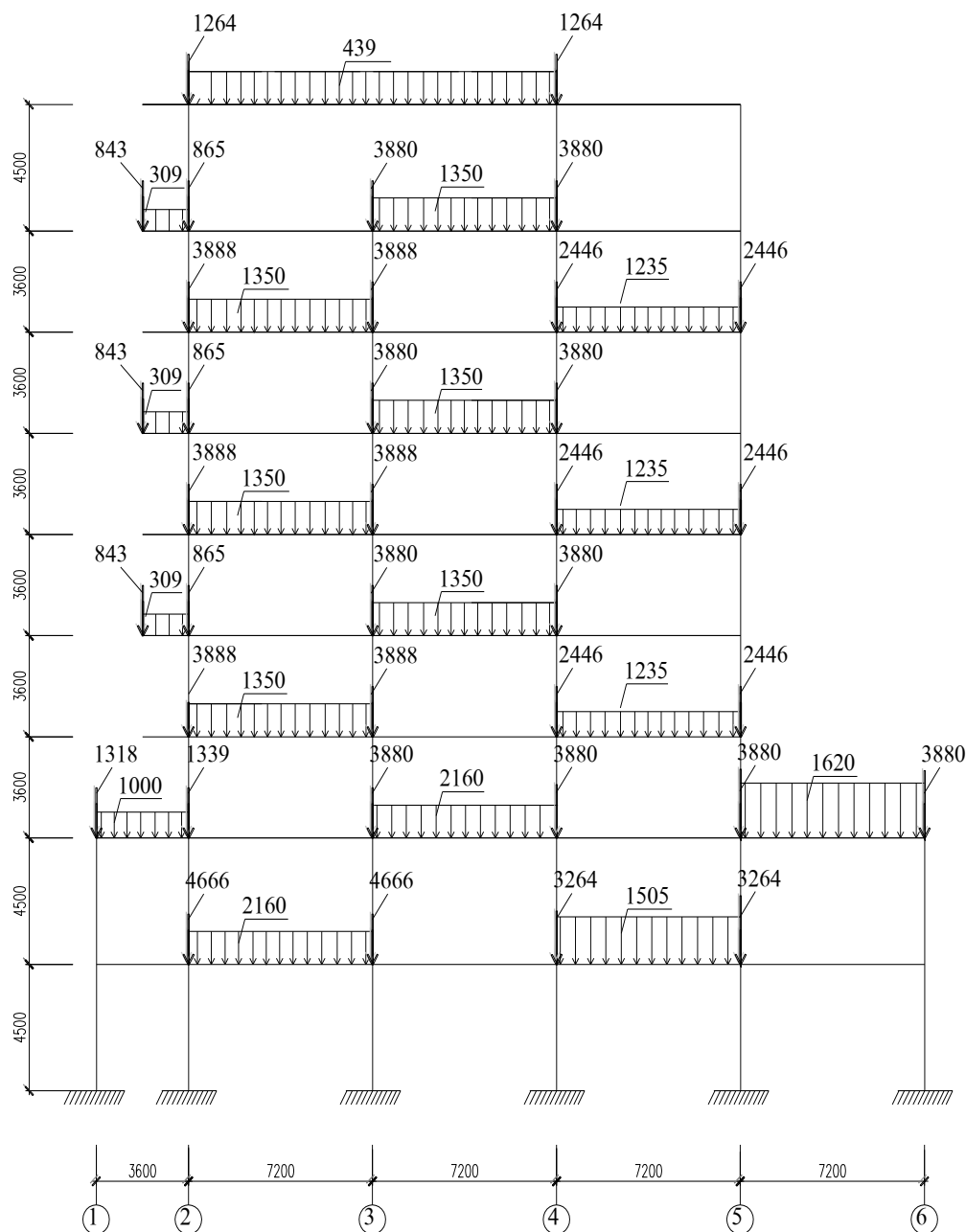
Sơ đồ phân bố hoạt tải 2 tầng mái

HOẠT TẢI PHÂN BỐ - daN/m

TT	Loại tải trọng và cách tính	Giá trị daN/m
1,	P_{24}^{IIIm} Do tải trọng từ sàn truyền vào dưới dạng hình tam giác với tung độ lớn nhất: $97,5 \times 7,2 = 702$ Đổi ra phân bố đều với : $k = 0,625$ $702 \times 0,625$	439

HOẠT TẢI TẬP TRUNG - daN

TT	Loại tải trọng và cách tính	Giá trị daN
1,	$P_{24}^{IIIm} = P_{44}^{IIIm}$ Do tải trọng từ sàn truyền vào: $97,5 \times 7,2 \times 7,2 / 4$	1264



Sơ đồ hoạt tải 2 tác dụng lên khung

1.3.3 Tải trọng gió

- Công trình có độ cao $37,5\text{m} < 40\text{m}$. Chỉ xét đến thành phần tĩnh của tải trọng gió.
- Công trình xây dựng tại Tiền Giang thuộc vùng gió IIA. Khu vực xây dựng nằm trong nội đô có nhiều nhà nên chọn dạng địa hình **B** (che chắn). Áp lực gió tiêu chuẩn: $W_o = 83 \text{ kG} / \text{m}^2$.
- Giá trị tính toán phần tĩnh của tải trọng gió W ở độ cao Z được xác định theo công thức:

$$W = W_o \cdot k \cdot c_\gamma$$

K: hệ số tính đến sự thay đổi của áp lực gió theo độ cao.

$\gamma = 1,2$ hệ số độ tin cậy của tải trọng.

C: hệ số khí động, mặt đón gió $c = 0,8$; mặt hút gió $c = -0,6$. Mặt ngoài của công trình đối xứng qua đường chéo của mặt bằng.

Bảng tải trọng gió tác dụng theo phương vuông góc với trục **A-B**:

Bảng tính toán tải trọng gió

Tầng	Độ cao m	k	W_0 kG/m ²	C_d	C_h	B (m)	Wtt(đ) kG/m ²	Wtt(h) kG/m ²	q_d (kG/m)	q_h (kG/m)
1	4.50	0.86	83	0.8	0.6	7,2	68,5	51,4	493,2	370
2	4.50	0.98	83	0.8	0.6	7,2	78,1	58,6	562	421,7
3	3.60	1.04	83	0.8	0.6	7,2	82,9	62,2	597	447,8
4	3.60	1.09	83	0.8	0.6	7,2	86,9	65,1	625,7	468,7
5	3.60	1.13	83	0.8	0.6	7,2	90	67,5	648	486
6	3.60	1.16	83	0.8	0.6	7,2	94,4	69,3	680	499
7	3.60	1.19	83	0.8	0.6	7,2	94,8	71,1	682,6	511,9
8	3.60	1.22	83	0.8	0.6	7,2	97,2	72,9	700	524,9
9	4.50	1.25	83	0.8	0.6	7,2	99,6	74,7	717,1	537,8

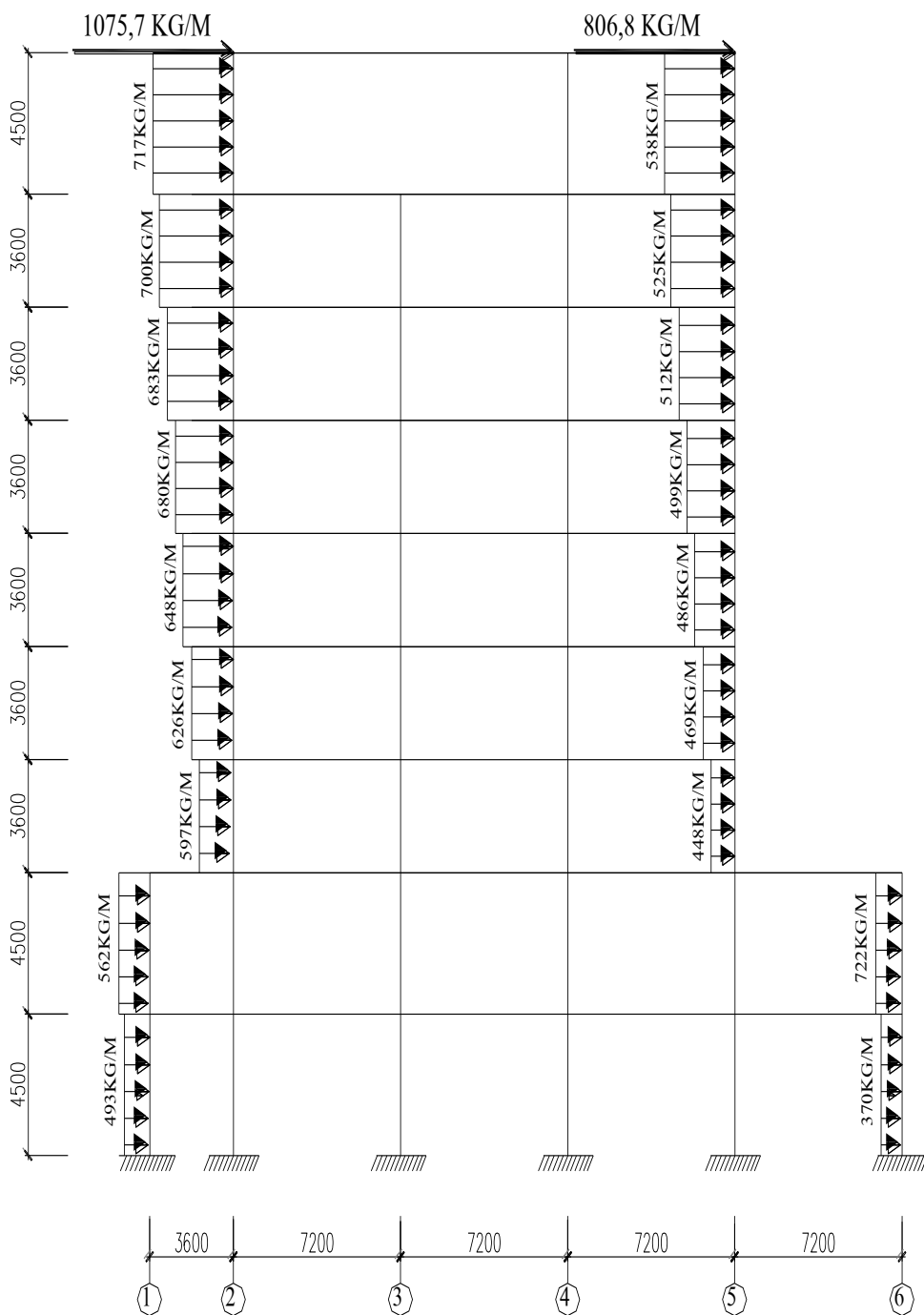
Tải trọng gió trên mái qui về lực tập trung đặt ở đầu cột S_d, S_h với $k = 1,25$

Trị số S tính theo công thức :

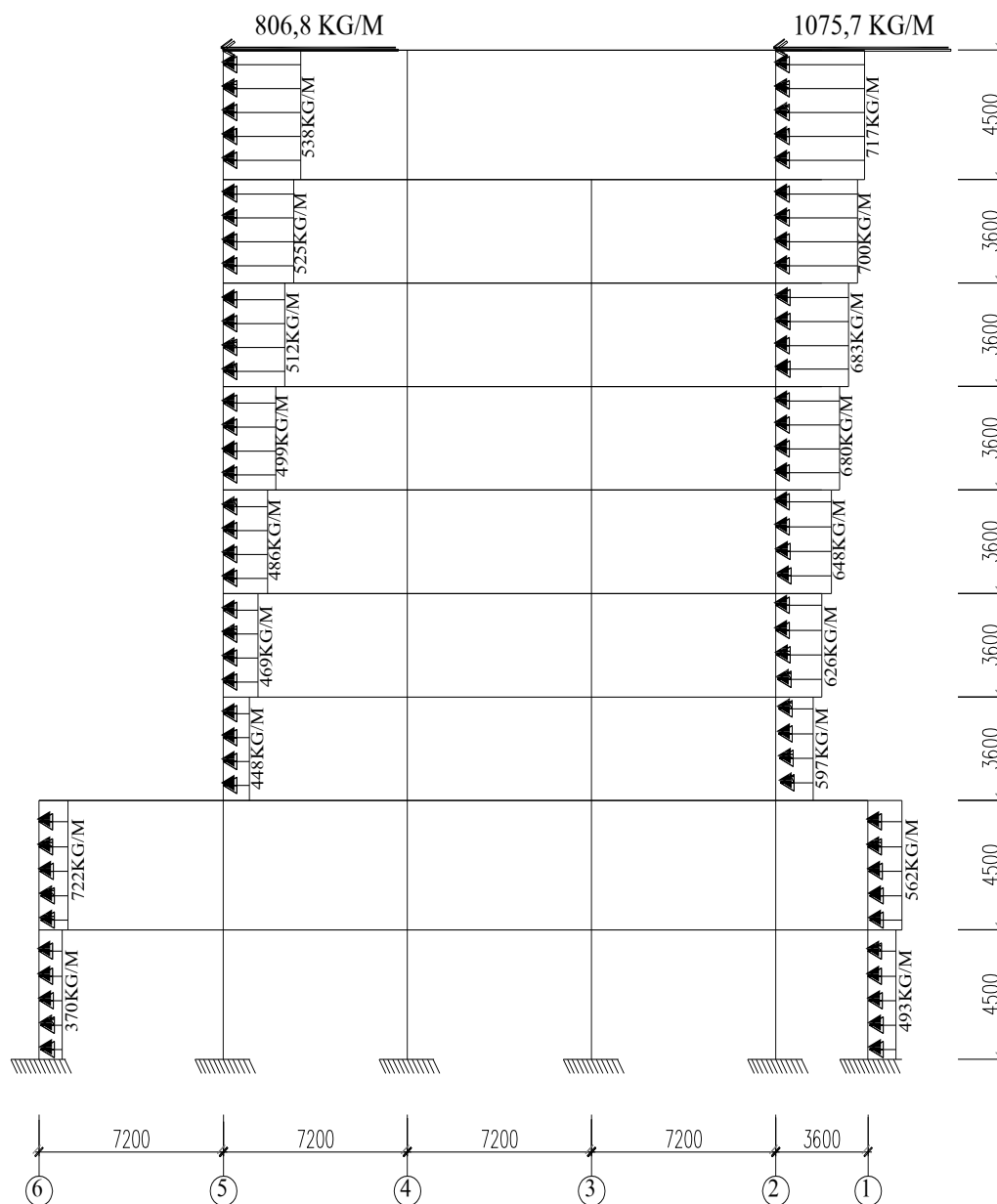
$$S = n.k.w_0.B.\sum C_i.h_i = 1,2.1,25.83.7,2.\sum C_i.h_i = 896,4.\sum C_i.h_i$$

$$\rightarrow S_d = 896,4.(0,8.1,5) = 1075,7 \text{ KG/m}$$

$$\rightarrow S_h = 896,4.(0,6.1,5) = 806,8 \text{ KG/m}$$



Sơ đồ gió trái tác dụng vào khung

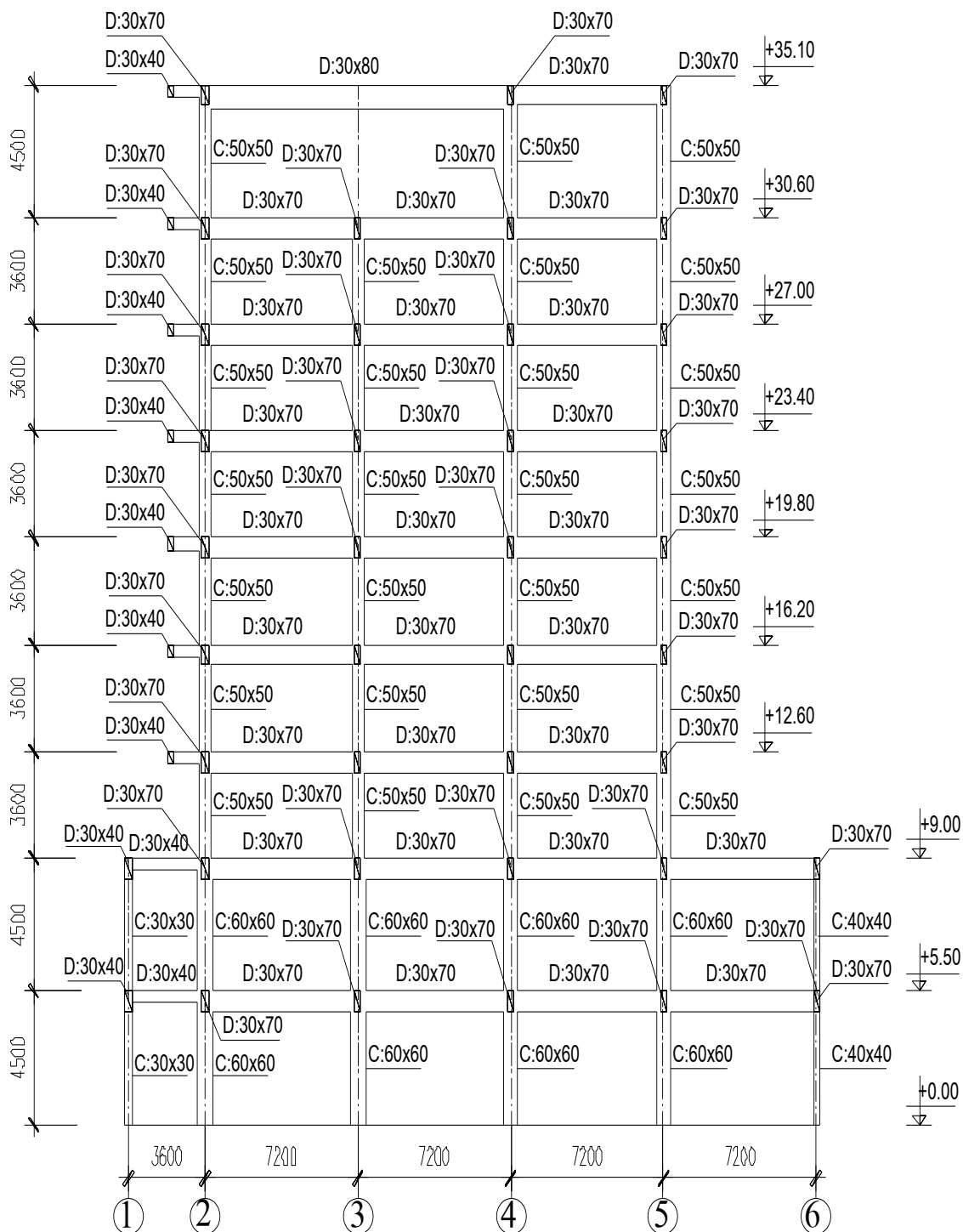


Sơ đồ gió phải tác dụng vào khung

CHƯƠNG II: TÍNH TOÁN KHUNG K3

2.1 SƠ ĐỒ TÍNH CỦA KHUNG

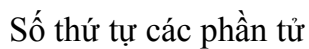
2.1.1 Sơ đồ kích thước của khung



■ TÍNH TOÁN CỐT THÉP KHUNG TRỤC 3.

Ta sử dụng phần mềm Sap2000v14 để tính toán nội lực cho các phần tử.

Số thứ tự các phần tử được đánh theo Sap2000 như sau:



a. Tính toán thép dọc:

Tiết diện của dầm: $b \times h = 30 \times 40$. Từ bảng tổ hợp nội lực ta chọn ra nội lực nguy hiểm nhất cho dầm là:

- Gối 1: $M_1 = -9,975$ (T.m)
- Nhịp 12: $M_{12} = 1,314$ (T.m)
- Gối 2: $M_2 = -5,516$ (T.m)

+ *Tính cốt thép cho gối mômen âm: $M_1 = -9,975$ (T.m)*

Tính theo tiết diện chữ nhật $b \times h = 30 \times 40$ cm.

Giả thiết $a = 4$ (cm)

$$\Rightarrow h_0 = 40 - 4 = 36 \text{ (cm)}$$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b b h_0^2} = \frac{9,975}{1150,0 \cdot 30 \cdot 36^2} = 0,223 < \alpha_R = 0,429$$

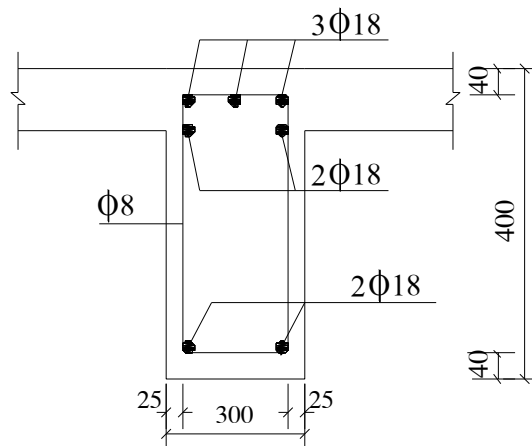
$$\Rightarrow \zeta = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,223}) = 0,872$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \zeta h_0} = \frac{9,975}{28000 \cdot 0,872 \cdot 0,36} = 11,35 \cdot 10^{-4} \text{ (m}^2\text{)} = 11,35 \text{ (cm}^2\text{)}$$

Kiểm tra hàm lượng cốt thép:

$$\mu = \frac{A_s}{b h_0} \cdot 100\% = \frac{11,35}{30 \cdot 36} \cdot 100\% = 1,05\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

$\Rightarrow$ Chọn: 5Ø18- $A_s = 12,72 \text{ cm}^2$.



+ *Tính cốt thép cho gối mômen âm: $M_2 = -5,516$ (T.m)*

Tính theo tiết diện chữ nhật $b \times h = 30 \times 40$ cm.

Giả thiết $a = 4$ (cm)

$$\Rightarrow h_0 = 40 - 4 = 36 \text{ (cm)}$$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b b h_0^2} = \frac{5,516}{1150,0 \cdot 30 \cdot 36^2} = 0,123 < \alpha_R = 0,429$$

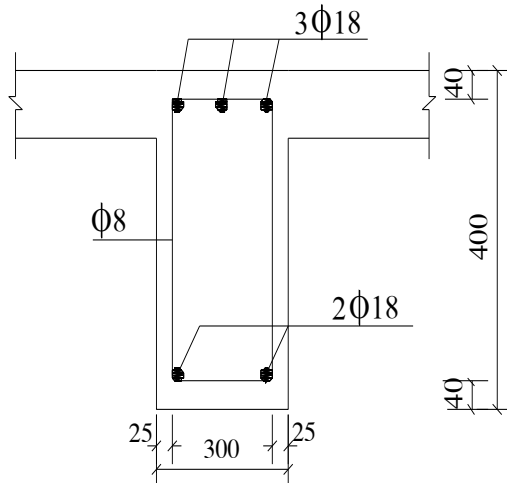
$$\Rightarrow \zeta = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,123}) = 0,934$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \zeta h_0} = \frac{5,516}{28000 \cdot 0,934 \cdot 0,36} = 5,86 \cdot 10^{-4} \text{ (m}^2\text{)} = 5,86 \text{ (cm}^2\text{)}$$

Kiểm tra hàm lượng cốt thép:

$$\mu = \frac{A_s}{bh_0} \cdot 100\% = \frac{5,86}{30,36} \cdot 100\% = 0,54\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

⇒ Chọn: 3Ø18- $A_s = 7,63 \text{ (cm}^2\text{)}$



+ Tính cốt thép chịu lực cho momen dương: $M = 1,314 \text{ (T.m)}$

Tính theo tiết diện chữ T có cánh nằm trong vùng nén với $h_f' = 10 \text{ (cm)}$

Giả thiết $a = 4 \text{ (cm)} \rightarrow h_0 = 40 - 4 = 36 \text{ (cm)}$.

Giá trị độ vươn của cánh S_c lấy bé hơn trị số sau

- Một nửa khoảng cách thông thủy giữa các sườn dọc

$$0,5 (7,2 - 0,3 + 7,2 - 0,3) = 6,9 \text{ (m)}$$

- 1/6 nhịp cầu kiện : $3,6/6 = 0,6 \text{ (m)}$;

$$\rightarrow S_c = 0,6 \text{ (m)}.$$

$$\text{Tính } b_f' = b + 2S_c = 0,3 + 2 \times 0,6 = 1,5 \text{ (m)}$$

$$\text{Xác định: } M_f = R_b \cdot b_f' \cdot h_f' (h_0 - 0,5h_f') = 1150 \cdot 1,5 \cdot 0,1 (0,36 - 0,5 \cdot 0,1) = 53,475 \text{ (T.m)}$$

Có $M_{\max} = 1,314 \text{ (T.m)} < 53,475 \text{ (T.m)} \rightarrow$ trục trung hòa đi qua cánh .

Giá trị α_m :

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b b_f' h_0^2} = \frac{1,314}{1150 \cdot 1,5 \cdot 0,36^2} = 0,006 < \alpha_R = 0,429$$

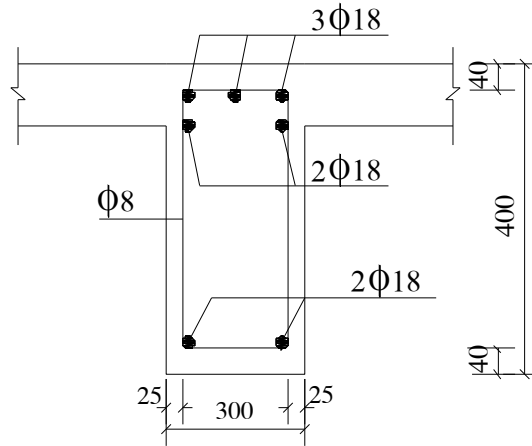
$$\Rightarrow \zeta = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,006}) = 0,997$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \zeta h_0} = \frac{1,314}{28000 \cdot 0,997 \cdot 0,36} = 1,31 \cdot 10^{-4} \text{ (m}^2\text{)} = 1,31 \text{ (cm}^2\text{)}$$

Kiểm tra hàm lượng cốt thép

$$\mu = \frac{A_s}{bh_0} \cdot 100\% = \frac{1,31}{30,36} \cdot 100\% = 0,12\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

⇒ Chọn: 2Ø18- $A_s = 5,09 \text{ (cm}^2\text{)}$



Tính tương tự với các dầm khác : xem phụ lục tính toán

b. Tính toán cốt đai cho dầm:

Từ bảng tổ hợp nội lực ta chọn được lực cắt nguy hiểm nhất cho dầm :

$$Q_{\max} = 28,841 \text{ T. (phần tử 91- dầm tầng 2 nhĩ p 56)}$$

+ Bê tông B20 có $R_b = 1150 \text{ T/m}^2$; $R_{bt} = 90 \text{ T/m}^2$.

+ Cốt đai nhóm CI có $R_{sw} = 17500 \text{ T/m}^2$, $E_s = 210000 \text{ Mpa}$.

+ Chọn $a = 4 \text{ (cm)} \rightarrow h_0 = 70 - 4 = 66 \text{ (cm)}$

+ Kiểm tra điều kiện cường độ trên tiết diện nghiêng theo ứng suất nén chính :

$$Q \leq 0,3\varphi_{w1}\varphi_{b1}R_b b h_0$$

Do chưa có bố trí cốt đai nên ta giả thiết $\varphi_{w1}\varphi_{b1} = 1$.

$$\text{Ta có : } 0,3R_b b h_0 = 0,3.1150.0,3.0,66 = 68,31 \text{ T} > Q = 28,841 \text{ T.}$$

→ Dầm đủ khả năng chịu ứng suất nén chính

+ Kiểm tra sự cần thiết phải đặt cốt đai:

Bỏ qua sự ảnh hưởng của lực dọc trục nên $\varphi_n = 0$.

$$Q_{b\min} = \phi_{b3}(1+\phi_n)R_{bt}b h_0 = 0,6.(1+0).90.0,3.0,66 = 10,692 \text{ T}$$

$$\Rightarrow Q = 28,841 \text{ T} > Q_{b\min} \Rightarrow \text{Cần phải đặt cốt đai chịu cắt.}$$

+Xác định giá trị M_b

$$M_b = \phi_{b2}(1+\phi_f+\phi_n).R_{bt}b h_0^2 = 2(1+0+0).90.0,3.0,66^2 = 23,522 \text{ T.m}$$

+ Chọn cốt đai $\phi 8$, số nhánh $n = 2$ với khoảng cách $s = 15 \text{ cm}$.

Lực mà cốt đai chịu được phân bố trên đơn vị chiều dài:

$$q_{sw} = \frac{R_{sw} A_{sw}}{s} = \frac{1750 \times 1,571}{15} = 183,28 \text{ (daN/cm)} = 18,328 \text{ (T/m)}$$

+ Khả năng chịu lực cắt của dầm:

$$Q_u = Q_b + Q_{sw} \geq Q_{\max}$$

Trong đó: lấy $Q_b = Q_{b\min} = 10,692 \text{ T}$

$$Q_{sw} = q_{sw} \cdot C_0$$

$$C_0 = \sqrt{\frac{M_b}{q_{sw}}} = \sqrt{\frac{23,522}{18,328}} = 1,13 \text{ (m)} < 2h_0 = 1,32 \text{ (m)}$$

$$Q_{sw} = q_{sw} C_0 = 18,328 \cdot 1,13 = 20,71 \text{ (T)}.$$

$$\rightarrow Q_u = Q_{b\min} + Q_{sw} = 10,692 + 20,71 = 31,402 \text{ (T)} > Q = 28,841 \text{ (T)}.$$

$$+ \text{Dầm có } h = 70 \text{ (cm)} > 45 \text{ (cm)} \rightarrow s_{ct} = \min(h/3, 50\text{cm}) = 23,3 \text{ (cm)}$$

$$+ \text{Giá trị } S_{\max}: S_{\max} = \frac{\phi_{b4}(1+\phi_n)R_{bt}bh_0^2}{Q} = \frac{1,5 \cdot (1+0) \cdot 90 \cdot 0,3 \cdot 0,66^2}{28,841} = 0,612 \text{ (m)}$$

$$+ \text{Khoảng cách bố trí cốt đai } s = \min(s_{tt}, s_{ct}, s_{\max}) = 15 \text{ (cm)}. \text{ Chọn } s = 15 \text{ cm} = 150 \text{ mm}.$$

Bố trí thép đai: - Ở 2 đầu dầm trong đoạn $L/4$, ta bố trí thép đai $\emptyset 8a150$

với L là nhịp thông thủy của dầm.

- Phần còn lại cốt đai được đặt thưa hơn theo điều kiện cấu tạo:

$$S_{ct} = \min(3h/4, 50\text{cm}) = 50\text{cm}. \text{ Ta chọn } \emptyset 8a300$$

+ Kiểm tra lại điều kiện cường độ trên tiết diện nghiêng theo ứng suất nén chính khi đã bố trí cốt đai: $Q \leq 0,3\phi_{w1}\phi_{b1}R_bbh_0$

$$- \text{với } \phi_{w1} = 1 + 5\alpha\mu_w \leq 1,3.$$

$$\text{Dầm bố trí } \emptyset 8a150 \text{ có } \mu_w = \frac{na_{sw}}{bs} = \frac{2 \cdot 0,785}{30 \cdot 15} = 0,0035 ;$$

$$\alpha = \frac{E_s}{E_b} = \frac{2 \cdot 10^5}{3 \cdot 10^4} = 7.$$

$$- \phi_{w1} = 1 + 5\alpha\mu_w = 1 + 5 \cdot 0,0035 \cdot 7 = 1,123 < 1,3.$$

$$- \phi_{b1} = 1 - \beta R_b = 1 - 0,01 \cdot 11,5 = 0,885.$$

$$\Rightarrow \phi_{w1}\phi_{b1} = 1,123 \cdot 0,885 = 0,994$$

$$\Rightarrow Q = 28,841 \text{ (T)} < 0,3\phi_{w1}\phi_{b1}R_bbh_0 = 0,3 \cdot 0,994 \cdot 1150 \cdot 0,3 \cdot 0,66 = 67,9 \text{ (T)}.$$

$\rightarrow$ Dầm đủ khả năng chịu ứng suất nén chính.

Phần tử dầm chính còn lại: Đối với các dầm chính $30 \times 70 \text{ (cm)}$ ta bố trí thép đai như thép đai dầm 31. Còn với dầm chính $30 \times 40 \text{ (cm)}$ vì dầm ngắn và có lực cắt nhỏ nên ta bố trí $\emptyset 8a200$ trên suốt chiều dài của dầm

b) Tính toán cốt thép cho cột.

Nhận xét: Kết cấu khung đối xứng, làm việc theo phương ngang nhà, cột làm việc chịu nén lệch tâm theo phương y.

Ở đây, phương pháp tính toán cốt thép cột chịu nén lệch tâm sẽ được tính toán theo giáo trình “KẾT CẤU BÊTÔNG CỐT THÉP” của Gs. Ts Ngô Thế Phong, Gs. Ts Nguyễn Đình Cống và Pgs. Ts Phan Quang Minh. Việc thiết kế cấu kiện bê tông cốt thép theo tiêu chuẩn TCVN 356 – 2005

Cột sẽ được tính toán cho cặp nội lực nguy hiểm, cặp nội lực nguy hiểm có thể là cặp có N_{max} , M_{max} , hoặc cả M N cùng lớn, sau đó chọn thép và bố trí theo diện tích thép tính toán lớn nhất của các cặp đã tính.

Bố trí thép giống nhau cho những cột có cùng tiết diện ở cùng một trục dọc. Như vậy ta sẽ chọn các cặp nội lực nguy hiểm nhất trong các cặp nội lực của tầng 1 để tính toán và bố trí thép cho tầng 1,2 và tầng 3 để tính toán và bố trí thép cho cả 2 tầng 3-9.

Đối với khung phẳng đối xứng, tiết diện cột các trục là giống nhau, kết quả nội lực các trục gần giống nhau nên ta chỉ cần tính toán thép cho một trục giữa, một trục biên, các trục còn lại được lấy thép tương tự.

Nhận xét: Trong nhà nhiều tầng lực dọc tại chân cột thường rất lớn so với mômen (lệch tâm bé), do đó ta ưu tiên cặp nội lực tính toán có N lớn. Tại đỉnh cột thường xảy ra trường hợp lệch tâm lớn nên ta ưu tiên các cặp có M lớn. Ở đây ta tính toán cho 3 cặp với mỗi cột được xét.

Số liệu dùng chung để tính toán cột: Bê tông B20 có $R_b=1150T/m^2$. $E_b=27000Mpa$. Cột đổ bê tông theo phương đứng, yêu cầu mỗi lớp đổ không quá 1,5m. Không kể đến hệ số làm việc.

Nếu $\Phi \geq 10$ mm thì dùng thép CII có $R_s=R_{sc}=280$ Mpa; $E_s=210000Mpa$.

Nếu $\Phi < 10$ mm thì dùng thép CI có $R_s=R_{sc}=225$ Mpa; $E_s=210000Mpa$.

Tra bảng ta được $\xi_R=0,595$; $\alpha_R=0,418$

2.1 Tính toán cốt thép cho phần tử cột trục 3, tầng 1, phần tử 19, có :bxh=70x70cm

a. Số liệu tính toán :

Chiều dài tính toán $l_0 = 0,7H = 0,7 \times 4,5(m) = 3,15 (m) = 315 (cm)$.

Giả thiết $a = a' = 4$ cm $\rightarrow h_0 = h - a = 60 - 4 = 56$ (cm);

$$Z_a = h_0 - a' = 56 - 4 = 52 (cm).$$

Độ mảnh $\lambda_h = l_0 / h = 315/60 = 5,25 < 8 \rightarrow$ bỏ qua ảnh hưởng của uốn dọc.

Lấy hệ số ảnh hưởng của uốn dọc $\eta=1$

Độ lệch tâm ngẫu nhiên

$$e_a = \max\left(\frac{1}{600}H, \frac{1}{30}h_c\right) = \max\left(\frac{1}{600}.450, \frac{1}{30}.60\right) = 2,0(cm)$$

Ký hiệu cặp NL	Ký hiệu ở bảng TH	Đ ² của cặp NL	M (T.m)	N (T)	$e_1=M/N$ (cm)	e_a (cm)	$e_0=\max(e_1,e_a)$ (cm)
1	19_10	M_{max}, N_{max}	25139,3	388494	6,47	2,0	6,47
2	19_11	N_{max}, M_{tur}	514	555033	0,009	2,0	2,0
3	19_12	M, N lớn	226	548969	0,04	2,0	2,0

A. Tính cốt thép đối xứng cho cặp nội lực số 1: $M = 25139,3 \text{ T.m}$ và $N = 388494 \text{ T}$

$$+ e = \eta e_0 + h / 2 - a = 1,6,67 + 60/2 - 4 = 37,67 \text{ (cm)}.$$

+ Sử dụng bê tông cấp độ bền B20, thép AII tra bảng được $\xi_R = 0,623$

$$x = \frac{N}{R_b b} = \frac{388,494}{1150.0,6} = 0,56(\text{m}) = 56 \text{ (cm)} > \xi_R h_0 = 0,623 \times 56 = 34,8 \text{ (cm)}$$

Xảy ra trường hợp $x > \xi_R h_0$, nên lệch tâm bé.

Xác định lại x :

$$x_1 = \frac{N}{R_b b} = \frac{388,494}{1150.0,6} = 0,56(\text{m}) = 56 \text{ (cm)}$$

$$A'_s = \frac{N(e + 0,5x_1 - h_0)}{R_{sc} Z_a} = \frac{388,494(0,3267 + 0,5.0,56 - 0,56)}{28000.0,52} = 12,46.10^{-4}(\text{m}^2) \\ = 12,46 \text{ (cm}^2)$$

$$\Rightarrow x = \frac{N + 2R_s A'_s \left(\frac{1}{1 - \xi_R} - 1 \right)}{R_b b h_0 + \frac{2R_s A'_s}{1 - \xi_R}} \cdot h_0 = \frac{388,494 + 2.28000.12,46.10^{-4} \cdot \left(\frac{1}{1 - 0,623} - 1 \right)}{1150.0,6.0,56 + \frac{2.28000.12,46.10^{-4}}{1 - 0,623}} \cdot 0,56$$

$$= 0,49 \text{ (m)}$$

Lấy $x = 0,49 \text{ (m)}$

$$A_s = \frac{Ne - R_b b x (h_0 - 0,5x)}{R_{sc} Z_a} = \frac{388,494.0,3767 - 1150.0,6.0,49(0,56 - 0,5.0,49)}{28000.0,52}$$

$$= 27,37.10^{-4}(\text{m}^2) = 27,37 \text{ (cm}^2)$$

B. Tính toán cốt thép đối xứng cho cặp nội lực số 2:

$$M = 0,514 \text{ T.m}; N = 555,033 \text{ T}$$

$$+ e = \eta e_0 + h / 2 - a = 1,2 + 60/2 - 4 = 28 \text{ (cm)}.$$

+ Sử dụng bê tông cấp độ bền B20, thép AII tra bảng được $\xi_R = 0,623$

$$x = \frac{N}{R_b b} = \frac{555,033}{1150.0,6} = 0,8(\text{m}) = 80 \text{ (cm)} > \xi_R h_0 = 0,623 \times 56 = 34,8 \text{ (cm)}$$

Xảy ra trường hợp $x > \xi_R h_0$, nên lệch tâm bé.

Xác định lại x :

$$x_1 = \frac{N}{R_b b} = \frac{555,033}{1150.0,6} = 0,8(\text{m}) = 80 \text{ (cm)}$$

$$A'_s = \frac{N(e + 0,5x_1 - h_0)}{R_{sc} Z_a} = \frac{555,033(0,28 + 0,5.0,8 - 0,56)}{28000.0,52} = 45,7.10^{-4}(\text{m}^2) = 45,7 \text{ (cm}^2)$$

$$\Rightarrow x = \frac{N + 2R_s A'_s \left(\frac{1}{1 - \xi_R} - 1 \right)}{R_b b h_0 + \frac{2R_s A'_s}{1 - \xi_R}} \cdot h_0 = \frac{555,033 + 2.28000.45,7.10^{-4} \cdot \left(\frac{1}{1 - 0,623} - 1 \right)}{1150.0,6.0,56 + \frac{2.28000.45,7.10^{-4}}{1 - 0,623}} \cdot 0,56$$

=0,51 (m)

$\Rightarrow$ Lấy $x=0,51$ (m)

$$A_s = \frac{Ne - R_b \cdot b \cdot x \cdot (h_0 - 0,5x)}{R_{sc} Z_a} = \frac{555,033.0,28 - 1150.0,6.0,51(0,56 - 0,5.0,51)}{28000.0,52}$$

$$33,02.10^{-4}(\text{m}^2) = 33,02(\text{cm}^2)$$

C, Tính toán cốt thép đối xứng cho cặp nội lực số 3

$$M=0,226 \text{ T.m; } N= 548,969 \text{ T}$$

$$+ e = \eta e_0 + h / 2 - a = 1.2 + 60/2 - 4 = 28 \text{ (cm).}$$

+ Sử dụng bê tông cấp độ bền B20, thép AII tra bảng được $\xi_R = 0,623$

$$x = \frac{N}{R_b b} = \frac{548,969}{1150.0,6} = 0,8(\text{m}) = 80 \text{ (cm)} > \xi_R h_0 = 0,623 \times 56 = 35 \text{ (cm)}$$

Xảy ra trường hợp $x > \xi_R h_0$, nên lệch tâm bé.

Xác định lại x:

$$x_1 = \frac{N}{R_b b} = \frac{548,969}{1150.0,6} = 0,8(\text{m}) = 80 \text{ (cm)}$$

$$A'_s = \frac{N(e + 0,5x_1 - h_0)}{R_{sc} Z_a} = \frac{548,969(0,28 + 0,5.0,8 - 0,56)}{28000.0,52} = 45,24.10^{-4}(\text{m}^2) = 45,24 \text{ (cm}^2)$$

$$\Rightarrow x = \frac{N + 2R_s A'_s \left(\frac{1}{1 - \xi_R} - 1 \right)}{R_b b h_0 + \frac{2R_s A'_s}{1 - \xi_R}} \cdot h_0 = \frac{548,969 + 2.28000.45,24.10^{-4} \cdot \left(\frac{1}{1 - 0,623} - 1 \right)}{1150.0,6.0,56 + \frac{2.28000.45,24.10^{-4}}{1 - 0,623}} \cdot 0,56$$

0,51 (m)

$\Rightarrow$ Lấy $x=0,51$ (m)

$$A_s = \frac{Ne - R_b \cdot b \cdot x \cdot (h_0 - 0,5x)}{R_{sc} Z_a} = \frac{548,033.0,28 - 1150.0,6.0,51(0,56 - 0,5.0,51)}{28000.0,52}$$

$$31,67.10^{-4}(\text{m}^2) = 31,67 \text{ (cm}^2)$$

=

* Ta lựa chọn diện tích cốt thép để chọn thép cho cột là 33,02 (cm²)

Xác định giá trị hàm lượng cốt thép tối thiểu theo độ mảnh λ :

$$\lambda = \frac{l_0}{r} = \frac{315}{0,288.60} = 18$$

$$\rightarrow \lambda \in (17; 35) \rightarrow \mu_{\min} = 0,1\%$$

Hàm lượng cốt thép:

$$\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0} \cdot 100\% = \frac{33,02}{60.56} \cdot 100\% = 0,98\% > 0,2\%$$

Nhận xét: Cặp nội lực 3 đòi hỏi diện tích thép lớn nhất nên ta bố trí thép cột theo

$$A'_s = A_s = 33,02 \text{ cm}^2. \text{ Chọn: } 6\text{Ø}28 - A_s = 36,95 \text{ cm}^2.$$

Tính toán tương tự ta được diện tích thép cho các cột như sau:

2, Tính toán cốt đai cho cột:

Do cột phần lớn làm việc như một cấu kiện lệch tâm nên cốt ngang chỉ đặt cấu tạo theo TCXD 198 - 1997 nhằm đảm bảo giữ ổn định cho cốt dọc, chống phình cốt thép dọc và chống nứt:

Đường kính cốt đai: $d \geq (5; 0,25d_1) = (5; 0,25 \times 28)$. Vậy ta chọn thép Ø8.

Cốt thép ngang phải được bố trí trên suốt chiều dài cột, khoảng cách trong vùng nối buộc: $a_d \leq (10\phi_{\min}, 500) = 160 \text{ mm}$. Chọn $a = 100 \text{ mm}$.

Trong các vùng khác cốt đai chọn:

Khoảng cách đai: $a \leq (15\phi_{\min}, 500 \text{ mm}) = (15.16, 500 \text{ mm}) = 240 \text{ mm}$. Chọn $a = 200$

Nối cốt thép bằng nối buộc với đoạn nối 30d.

* Chọn cốt đai:

- Cốt đai đặt theo cấu tạo (theo TCXD 198):

+ Đường kính thép đai lớn hơn 1/4 đường kính cốt dọc = 6,25 mm và phải $\geq 8 \text{ mm}$. Vậy ta chọn thép đai Ø8.

Hàm lượng cốt thép $\mu = 2,81\% < 0,03 \Rightarrow$ khoảng cách giữa các cốt đai $\leq 15\phi_{\min} = 37,5 \text{ cm}$.

Khoảng cách giữa các cốt đai trong vùng nối buộc cốt thép $\leq 10\phi_{\min} = 25 \text{ cm}$.

*Bố trí như sau :

-Về khoảng cách :

Với vùng cần đặt đai dày chọn $a_d = 100 \text{ (mm)}$

Và vùng còn lại chọn $a_d = 200 \text{ (mm)}$

- Ngoài ra để giữ ổn định ta bố trí cốt dọc cấu tạo nằm ở góc đai

CHƯƠNG III: TÍNH TOÁN MÓNG KHUNG K3

3.1 Điều kiện địa chất công trình và địa chất thủy văn

3.1.1 Điều kiện địa chất công trình

Kết quả thăm dò và xử lý địa chất dưới công trình được trình bày trong bảng dưới đây:

Lớp đất	Chiều (m)	Độ sâu (m)	Mô tả lớp đất
1	1,6	1,6	Đất lấp .
2	2,3	3,9	Sét màu xám xanh, xám nâu, dẻo mềm
3	8,5	12,4	Bùn sét pha lẫn hữu cơ màu xám đen
4	5,8	18,2	Cát pha màu xám nâu, nâu vàng, trạng thái dẻo mềm.
5	7,5	25,7	Sét pha màu nâu vàng, nâu gụ, dẻo cứng
6	4,5	30,2	Sét pha màu xám ghi, xám nâu, dẻo chảy
7	9	39,2	Cát hạt mịn, trạng thái chặt vừa
8	>13	>52,2	Cát hạt thô, lẫn cuội sỏi màu nâu vàng, trạng thái chặt.

Các chỉ tiêu cơ lý của đất :

Lớp đất	1	2	3	4	5	6	7	8
Chiều dày h (m)	1,6	2.3	8.5	5.8	7.5	4.5	9	>13
Dung trọng tự nhiên $\gamma(T/m^3)$	–	1.8	1.56	1.82	1.92	1.77	1.95	1.98
Hệ số rỗng e	–	0.995	0.937	0.740	0.816	0.944	–	0.61
Tỉ trọng Δ	–	2.7	2.6	2.63	2.72	2.68	–	2.68
Độ ẩm tự nhiên $W(\%)$	–	38.6	58.2	29.9	28.2	35	–	19
Độ ẩm gh chảy $W_c(\%)$	–	44.3	54.7	30.4	37.2	37.6	–	–
Độ ẩm gh dẻo $W_d(\%)$	–	25.4	39.2	24.5	23.9	24.5	–	–
Chỉ số dẻo A	–	18.9	15.5	5.9	13.3	13.1	–	–
Độ sệt B	–	0.70	1.23	0.915	0.32	0.80	–	–
Trọng lượng đẩy nổi γ_{dn}	–	0.81	0.61	0.87	0.95	0.82	0.95	1.03
SPT	–	2	1	3	9	4	55	115

3.1.2 Điều kiện địa chất thủy văn

Mức nước ngầm tương đối ổn định ở độ sâu 5,0(m) so với cốt tự nhiên, tức là ở cốt -5,75 (m), nước ít ăn mòn.

Lựa chọn phương án móng :

Công trình nhà cao tầng thường có các đặc điểm chính: tải trọng thẳng đứng giá trị lớn đặt trên mặt bằng hạn chế, công trình cần có sự ổn định khi chịu tải trọng ngang.

Do đó việc thiết kế móng cho nhà cao tầng cần đảm bảo :

- Độ lún cho phép
- Sức chịu tải của cọc
- Công nghệ thi công hợp lý không làm hư hại đến công trình đã xây dựng .
- Đạt hiệu quả - kinh tế - kỹ thuật

Với các đặc điểm địa chất công trình như đã giới thiệu, các lớp đất trên là đất yếu xen kẽ không thể đặt móng cao tầng lên được, chỉ có lớp cuối cùng là cát hạt thô lẫn sỏi cuội có chiều dày không kết thúc tại đáy hố khoan là có khả năng đặt được móng cao tầng.

Vậy phương án móng sâu là bắt buộc . Nếu dùng cọc ép sẽ khó đảm bảo khả năng chịu lực đồng thời số lượng cọc có thể lớn, khó thi công và bố trí đài. Mặt khác công trình nằm khá gần khu dân cư nên biện pháp dùng cọc đóng không khả thi. Hơn nữa dù là cọc đóng hay cọc ép thì độ lún của công trình vẫn khá lớn. Vậy ta quyết định dùng phương án cọc khoan nhồi có thể đáp ứng các yêu cầu nêu trên và khắc phục được nhược điểm của các phương pháp cọc đóng hoặc ép.

3.2 Tính toán cọc khoan nhồi

3.2.1.Các bước tính toán

- Chọn loại, kích thước của cọc, đài cọc.
- Xác định sức chịu tải của cọc theo vật liệu và theo đất nền.
- Sơ bộ chọn số lượng cọc cần dùng.
- Bố trí cọc trên mặt bằng và mặt đứng.
- Tính toán và kiểm tra móng theo các điều kiện :
 - + Kiểm tra tải trọng tác dụng lên cọc.
 - + Kiểm tra sức chịu tải của nền đất.
 - + Kiểm tra lún của nền móng.

3.2.2 Chọn đường kính cọc, chiều dài cọc và kích thước đài cọc

Căn cứ vào các lớp địa chất ở trên ta dự kiến cắm cọc vào độ sâu 41,2(m) tính từ mặt đất tự nhiên (ở cốt -41,95m), tức là cắm vào lớp 8 một đoạn 2(m) (lớp cát thô chặt, có lẫn cuội sỏi).

*** Vật liệu làm đài và cọc :**

- Bê tông cấp độ bền B25 :

$$R_b = 145daN / cm^2 = 1450T / m^2; R_{bt} = 10,5daN / cm^2 = 105T / m^2 .$$

- Cốt thép chịu lực của đài và cọc AII:

$$R_s = R_{sc} = 2800 \text{ daN} / \text{cm}^2 = 28000 \text{ T} / \text{m}^2$$

- Chọn sơ bộ tiết diện cọc: Chọn $D = 800 \text{ mm}$, $D = 1000 \text{ mm}$.

3.3 Xác định kích thước đài cọc, khả năng chịu tải của cọc

- Tải trọng nguy hiểm tác dụng tại chân cột C28 lấy từ bảng tổ hợp

$$N_{\max} = -572,853 \text{ T}; M_{\text{tur}} = -0,872 \text{ Tm}; Q_{\text{tur}} = 0,733 \text{ T}.$$

3.3.1 Chiều sâu chôn móng: h_{md}

Tính $h_{\min}$ -chiều sâu chôn móng yêu cầu nhỏ nhất

$$h_{\min} = 0,7 \cdot \tan(45^\circ - \frac{\varphi}{2}) \sqrt{\frac{Q}{\gamma' b}}$$

Trong đó:

Q: Tổng lực ngang: $Q_x^{\max} = 8,09 \text{ kN}$

γ' : Dung trọng riêng của lớp đất đặt đài $\gamma' = 0,81 \text{ T/m}^3$

b: Bề rộng đài chọn sơ bộ $b = 3,0 \text{ m}$

φ : Góc ma sát trong $\varphi = 5^\circ$

Ta có: $h_{\min} = 1,17 \text{ m}$; Ta chọn $h_{\text{md}} = 2,0 \text{ m} > h_{\min} = 1,17 \text{ m}$

Với độ sâu đáy đài đủ lớn, lực ngang Q nhỏ, trong tính toán gần đúng coi như bỏ qua tải trọng ngang.

- Đáy đài đặt lên lớp đất thứ 1.

Điều kiện kiểm tra tính toán theo sơ đồ móng cọc đài thấp:

$$h \geq h_{\min}$$

Trong đó: h : độ sâu chôn đáy đài.

$$h_{\min} = 0,7 \cdot \tan(45^\circ - \varphi / 2) \cdot \sqrt{\frac{\sum Q}{\gamma \cdot b}}$$

Với: $\varphi = 5^\circ$: góc ma sát trong lớp đất phía trên đáy đài.

$\gamma = 1,8 \text{ (T/m}^3\text{)}$: dung trọng tự nhiên của đất trên đáy đài.

$b = 3,0 \text{ (m)}$: bề rộng đài móng (giả thiết)

$\sum Q = Q_{\max} = 8,09 \text{ T}$: tổng tải trọng ngang.

$$h_{\min} = 0,7 \cdot \tan(45^\circ - 5^\circ / 2) \cdot \sqrt{\frac{8,09}{1,8 \cdot 3,0}} = 0,935 \text{ m}.$$

Chọn $h_{\text{đài}} = 1,50 \text{ (m)} > h_{\min}$

3.3.2 Xác định kích thước đài cọc

a, Chiều sâu chôn móng: h_{md}

Tính $h_{\min}$ -chiều sâu chôn móng yêu cầu nhỏ nhất

$$h_{\min} = 0,7.tg(45^{\circ} - \frac{\varphi}{2})\sqrt{\frac{Q}{\gamma'b}}$$

Trong đó:

Q: Tổng lực ngang: $Q_x^{\max} = 8,09\text{kN}$

γ' : Dung trọng riêng của lớp đất đặt đài $\gamma' = 0,81 \text{ T/m}^3$

b: Bề rộng đài chọn sơ bộ $b = 3,0\text{m}$

φ : Góc ma sát trong $\varphi = 5^{\circ}$

Ta có : $h_{\min} = 1,17\text{m}$; Ta chọn $h_m = 1,2 \text{ m} > h_{\min} = 1,17\text{m}$

Với độ sâu đáy đài đủ lớn, lực ngang Q nhỏ, trong tính toán gần đúng coi như bỏ qua tải trọng ngang.

- Đáy đài đặt lên lớp đất thứ 1.

Điều kiện kiểm tra tính toán theo sơ đồ móng cọc đài thấp :

$$h \geq h_{\min}$$

Trong đó : h : độ sâu chôn đáy đài .

$$h_{\min} = 0,7.tg(45^{\circ} - \varphi / 2) \cdot \sqrt{\frac{\sum Q}{\gamma.b}}$$

Với: $\varphi = 5^{\circ}$: góc ma sát trong lớp đất phía trên đáy đài.

$\gamma = 1,8 \text{ (T/m}^3\text{)}$: dung trọng tự nhiên của đất trên đáy đài .

$b = 3,0 \text{ (m)}$: bề rộng đài móng (giả thiết)

$\sum Q = Q_{\max} = 8.09\text{T}$: tổng tải trọng ngang.

$$h_{\min} = 0,7.tg(45^{\circ} - 5^{\circ} / 2) \cdot \sqrt{\frac{8,09}{1,8.3,0}} = 0,935\text{m}.$$

Chọn $h_{\text{đài}} = 1,50 \text{ (m)} > h_{\min}$

Chiều dài cọc nhồi $l = 40,2 \text{ (m)}$.

3.3.3 Sức chịu tải của cọc

3.3.3.1. Theo vật liệu làm cọc

Sức chịu tải của cọc nhồi theo vật liệu làm cọc được xác định theo công thức :

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

Với :

$$F_b - \text{Diện tích cọc } F_b = \frac{\pi D^2}{4}$$

φ - Hệ số uốn dọc, lấy $\varphi = 1$

m_1 - Hệ số điều kiện làm việc, đối với cọc được đổ bằng ống dịch chuyển thẳng đứng thì $m_1 = 0,85$

m_2 - Hệ số điều kiện làm việc kể đến phương pháp thi công. Với biện pháp thi công cần dùng ống vách và đổ bê tông trong dung dịch Bentonite thì $m_2 = 0,7$

Dự định bố trí cốt thép trong cọc:

Cọc $\Phi 800$: 16 $\Phi 20$ có $F_a = 56,56 \text{ cm}^2$.

Cọc $\Phi 1000$: 18 $\Phi 22$ có $F_a = 68,4 \text{ cm}^2$.

Sức chịu tải của một số loại cọc theo vật liệu:

Loại cọc	$R_b(\text{daN/cm}^2)$	$R_a(\text{daN/cm}^2)$	$F_b(\text{cm}^2)$	$F_a(\text{cm}^2)$	$P_{vl}(\text{T})$
D=800	145	2800	5024	56,56	591,814
D=1000	145	2800	7850	68,4	868,779

3.3.2.2.Theo đất nền

(*) **Xác định sức chịu tải của cọc theo thí nghiệm xuyên tiêu chuẩn SPT :**

- Theo Meyerhof cho đất rời : $Q_u = K_1 \cdot N \cdot A_p + K_2 \cdot N_{tb} \cdot A_s$

Sức chịu tải tính toán của cọc : $Q_u^t = \frac{Q_u}{3}$

Với : Q_u là sức chịu tải của cọc (kN)

N – Chỉ số SPT trung bình trong khoảng 1d dưới mũi cọc và 4d trên mũi cọc (d là đường kính cọc)

A_p - Diện tích tiết diện mũi cọc (m^2)

N_{tb} - Chỉ số SPT trung bình dọc theo thân cọc trong phạm vi lớp đất rời

A_s - Diện tích mặt bên cọc trong phạm vi lớp đất rời

K_1 - hệ số lấy bằng 400 cho cọc đóng và bằng 120 với cọc khoan nhồi.

K_2 - hệ số lấy bằng 2 cho cọc đóng và bằng 1 với cọc khoan nhồi.

Loại cọc	N	$A_p(\text{m}^2)$	N_{tb}	$A_s(\text{m}^2)$	$Q_u(\text{KN})$	$Q_u^t(\text{KN})$
D800	115	0,502	66	27,63	8751	2917
D1000	120	0,785	66	34,54	13113	4371

(*) **Xác định theo các chỉ tiêu cơ lý của đất nền từ kết quả thí nghiệm đất trong phòng.**

Sức chịu tải cho phép của cọc đơn Q_a được tính theo công thức: $Q_a = \frac{Q_{tc}}{k_{tc}}$.

Trong đó : k_{tc} - Hệ số an toàn, $k_{tc} = 1,4$.

Q_{tc} - Sức chịu tải tiêu chuẩn tính toán đối với đất nền của cọc đơn.

$$Q_{tc} = m (m_R \cdot q_p \cdot A_p + u \cdot \sum_{i=1}^n m_f \cdot f_i \cdot l_i)$$

m : Hệ số điều kiện làm việc của cọc , lấy $m = 1$.

m_R : Hệ số điều kiện làm việc của đất dưới mũi cọc, $m_R = 1$.

q_p : Cường độ chịu tải của đất dưới mũi cọc, (T/m²)

A_p : Diện tích mũi cọc, lấy bằng diện tích tiết diện ngang của cọc, (m²).

m_f : hệ số điều kiện làm việc của đất ở mặt bên cọc phụ thuộc vào phương pháp tạo lỗ khoan, lấy theo bảng A.5 TCXD 205 : 1998, lấy $m_f = 0,6$ (cọc khoan nhồi đổ bê tông dưới dung dịch Bentonite).

f_i : Ma sát bên của lớp đất i ở mặt bên của thân cọc (T/m²), lấy theo bảng A.2 TCXD 205 : 1998.

l_i : chiều dày các lớp đất mà cọc đi qua.

u : chu vi cọc.

Xác định q_p :

Theo TCXD 205 : 1998 với cọc nhồi chống vào lớp đất cát không mở rộng đáy, cường độ chịu tải của đất dưới mũi cọc q_p xác định như sau:

$$q_p = 0,75\beta \cdot (\gamma'_I \cdot d_p \cdot A_k^0 + \alpha \gamma_I \cdot L \cdot B_k^0)$$

Trong đó :

$\beta, A_k^0, \alpha, B_k^0$: Hệ số không thứ nguyên lấy theo bảng A.6.

γ'_I : Dung trọng của đất dưới mũi cọc, $\gamma'_I = 1,98 \text{ T/m}^3$.

γ_I : Dung trọng trung bình của các lớp đất phía trên mũi cọc.

d_p : Đường kính cọc, $d_p = 1 \text{ (m)}$.

L : chiều dài cọc (m) , $L = 40,2 \text{ (m)} \Rightarrow L/d_p = 40,2 > 25$

Lớp đất cuối cùng có $\phi = 35^\circ$ tra bảng A.6 ta được :

$$A_k^0 = 71,3 ; B_k^0 = 127 ; \alpha = 0,70 (h/d = 41,2 > 25) ; \beta = 0,19 (d_p < 4\text{m}).$$

$$\gamma_I = \frac{\sum \gamma_i \cdot h_i}{\sum h_i} = \frac{1,8.2,3 + 1,56.8,5 + 1,82.5,8 + 1,92.7,5 + 1,77.4,5 + 1,95.9 + 1,98.2}{2,3 + 8,5 + 5,8 + 7,5 + 4,5 + 9 + 2}$$

$$\Rightarrow \gamma_I = 1,81 (\text{T/m}^3).$$

$$\Rightarrow q_p = 0,75 \cdot 0,19 \cdot (1,98 \cdot 1,71,3 + 0,70 \cdot 1,81 \cdot 36,05 \cdot 127) = 941,9 (\text{T/m}^2).$$

Tính f_i - lực ma sát đơn vị giới hạn trung bình của các lớp đất, phụ thuộc vào chiều sâu trung bình của các lớp đất (tính từ mặt lớp 3 do lớp đất lấp không tính vào), độ sệt của đất sét hoặc trạng thái chặt của đất cát, h_i là độ sâu trung bình của lớp đất thứ i :

+ Lớp 1 :+ $l_3 = 0,1$ (m). + $h_3 = 0,8$ (m)	+ Lớp 2 :+ $l_3 = 2,3$ (m). + $h_3 = 2,75$ (m) $\Rightarrow f_3 = 0,775$ (T/m ²) + $B = 1,23$
+ Lớp 3 :+ $l_3 = 8,5$ (m). + $h_3 = 8,15$ (m) $\Rightarrow f_3 = 0,60$ (T/m ²) + $B = 1,23$	+Lớp 6 :+ $l_6 = 4,5$ (m) + $h_6 = 27,95$ (m) $\Rightarrow f_6 = 0,85$ (T/m ²) + $B = 0,80$
+ Lớp 4 :+ $l_4 = 5,8$ (m) + $h_4 = 15,3$ (m) $\Rightarrow f_4 = 0,685$ (T/m ²) + $B = 0,915$	+ Lớp 7 :+ $l_7 = 9$ (m) + $h_7 = 34,7$ (m) $\Rightarrow f_7 = 7,0$ (T/m ²) + Cát hạt mịn chặt vừa.
+ Lớp 5 :+ $l_5 = 7,5$ (m) + $h_5 = 21,95$ (m) $\Rightarrow f_5 = 5,82$ (T/m ²) + $B = 0,32$	+ Lớp 8 :+ $l_8 = 2$ (m) + $h_8 = 40,2$ (m) $\Rightarrow f_8 = 10,0$ (T/m ²) + Cát hạt thô, trạng thái chặt

$$\Rightarrow \sum_{i=1}^n f_i \cdot l_i = 141,33 \text{ (T/m)}.$$

Vậy sức chịu tải tiêu chuẩn của cọc là

$$\text{Với cọc } D = 1000, Q_{tc} = 1.[1.941,9 \cdot 0,785 + \pi \cdot 1,0 \cdot 6.138,798] = 1000,9 \text{ (T)}.$$

$$Q_a = \frac{Q_{tc}}{k_{tc}} = \frac{1000,9}{1,4} = 714,93 \text{ (T)}.$$

Vậy sức chịu tải tính toán của cọc là: $[P] = \text{Min}(P_{vl}, Q_a) = Q_a = 661 \text{ (T)}$

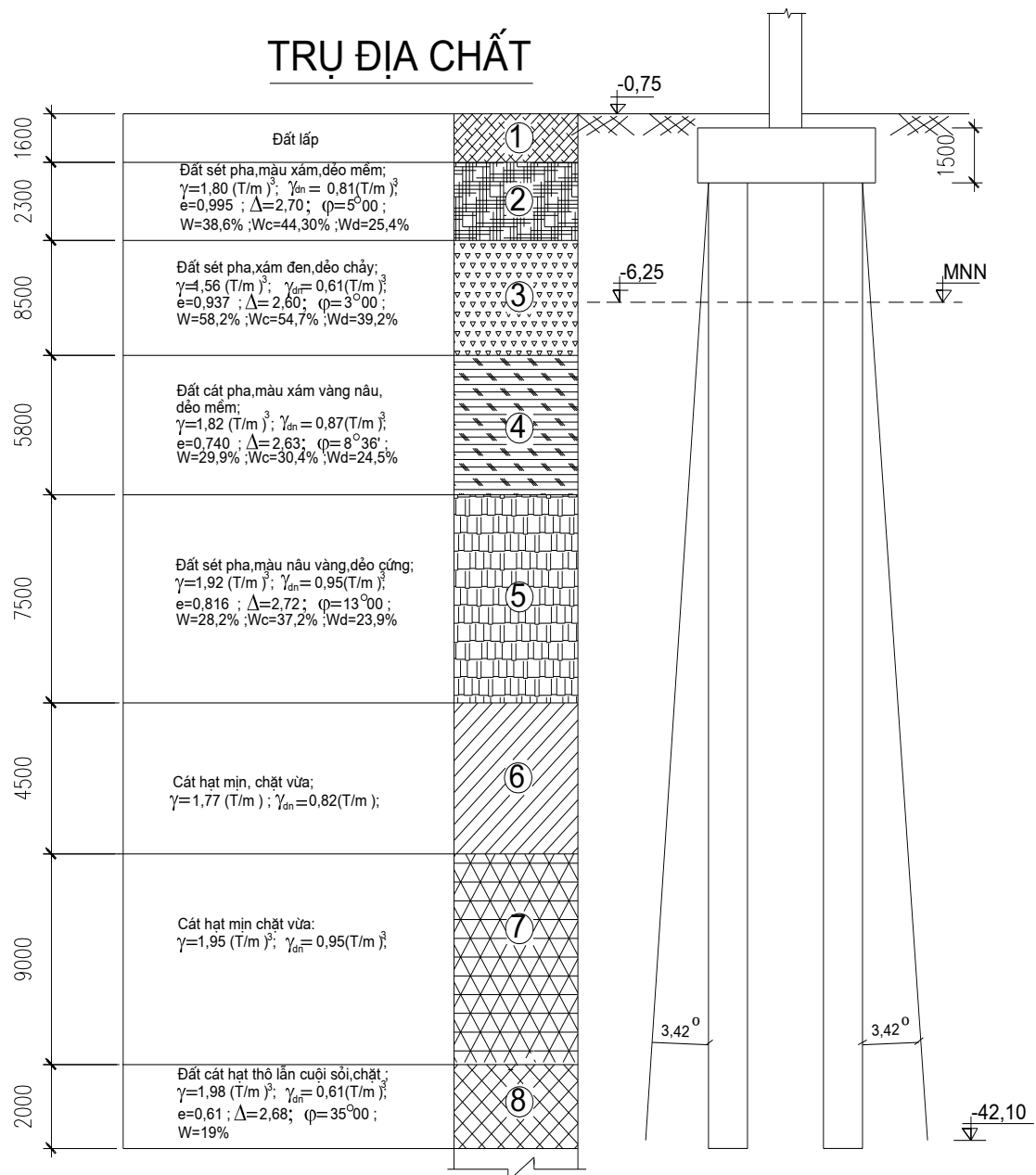
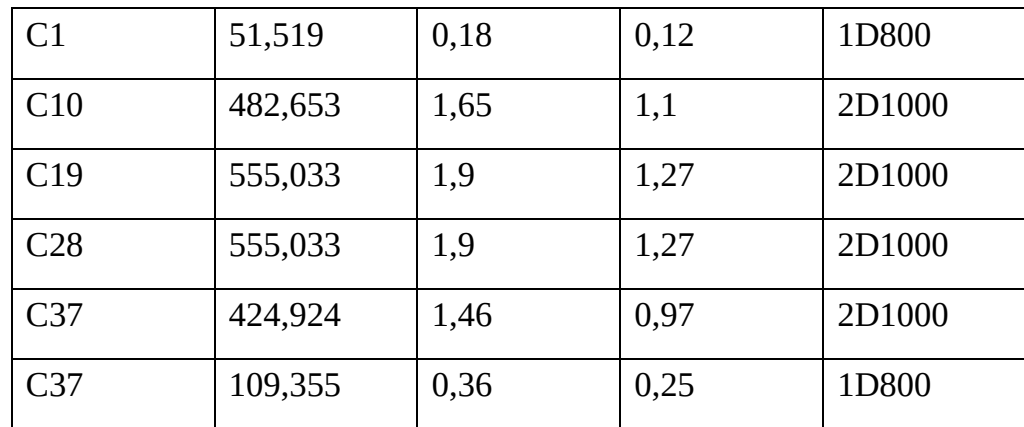
Vậy sức chịu tải tính toán của cọc là: $[P] = \text{Min}(P_{vl}, Q_a) = Q_a = 661 \text{ (T)}$

Tính toán tương tự cho cọc có $D = 800$ ta có :

$D = 800$	$D = 1000$
$P_{vl} = 574,202 \text{ (T)}$	$P_{vl} = 868,779 \text{ (T)}$
$Q_a = 487,73 \text{ (T)}$	$Q_a = 714,93 \text{ (T)}$
$Q_u^t = 291,7 \text{ (T)}$	$Q_u^t = 437,1 \text{ (T)}$
$[P] = 291,7 \text{ (T)}$	$[P] = 437,1 \text{ (T)}$

3.3.3 Xác định số lượng cọc

Cột	$N_{\max}$	SLC D800	SLC D1000	Chọn
-----	------------	----------	-----------	------



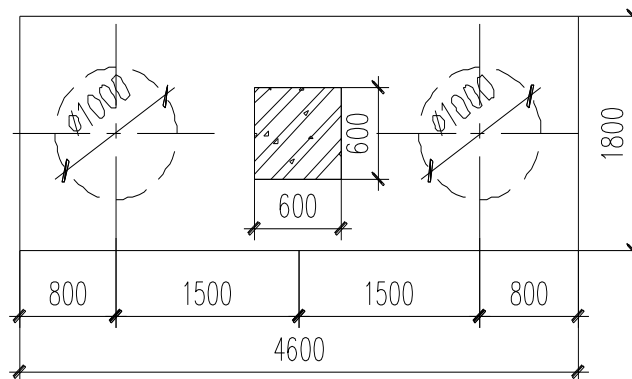
3.5 Tính toán móng cọc nhồi dưới cột C28

- Móng dưới cọc C28 được tính với tổ hợp tải trọng:

$$N_{\max} = -572,853 \text{ T}; M_{\text{tr}} = -0,872 \text{ Tm}; Q_{\text{tr}} = 0,734 \text{ T}.$$

Cọc và kích thước đài được bố trí như hình vẽ:

Lựa chọn chiều cao đài, chiều sâu đặt đài, chiều dài cọc như móng dưới chân cột C28.



3.5.1 Kiểm tra sức chịu tải của cọc

Tổng tải trọng tác dụng lớn nhất tại chân cột:

$$N_{\max} = N_0 + N_d$$

Trong đó:

N_0 : Tải trọng tính toán tại chân cột. $N_0 = N = 572,853 \text{ (T)}$.

N_d : Trọng lượng của đài, trọng lượng bản thân sàn 1 và hoạt tải sàn tầng 1. Chọn chiều cao đài là 1,5 (m).

$$N_d^{\text{tt}} = 1,1 \cdot 8,28 \cdot 1,5 \cdot 2,5 + (1,1 \cdot 0,3 \cdot 2,5 + 0,5 \cdot 1,2) \cdot 7,2 \cdot 7,2 = 108,027 \text{ (T)}.$$

$$\text{Vậy } N_{\max} = 572,853 + 108,027 = 680,088 \text{ (T)}.$$

Trọng lượng tính toán của cọc:

$$N_{\text{cọc}} = 1,1 \cdot F_c \cdot L_c \cdot 2,5 = 0,785 \cdot 41,2 \cdot 2,5 \cdot 1,1 = 88,94 \text{ (T)}.$$

$$P_{\max, \min} = \frac{N_{\max}}{n} \pm \frac{M_{x_{\text{tt}}} \cdot y_{\max}}{\sum y_i^2} \pm \frac{M_{y_{\text{tt}}} \cdot x_{\max}}{\sum x_i^2}$$

$$X_{\max} = 1,5 \text{ m}; Y_{\max} = 0 \text{ m}.$$

$$P_{\max}^{\text{tt}} = \frac{680,088}{2} + \frac{0,872 \cdot 1,5}{2 \cdot 1,5^2} = 340,33 \text{ (T)}.$$

$$P_{\min}^{\text{tt}} = \frac{680,088}{2} - \frac{0,872 \cdot 1,5}{2 \cdot 1,5^2} = 339,75 \text{ (T)}.$$

- Kiểm tra khả năng chịu lực của cọc:

+Tải trọng tác dụng tại mũi cọc:

$$P = N_{\text{cọc}} + P_{\text{max}}^{\text{tt}} = 88,94 + 340,33 = 429,27 \text{ T} < [P] = 437,1 \text{ (T)}$$

$$P' = N_{\text{cọc}} + P_{\text{min}}^{\text{tt}} = 88,94 + 339,75 = 428,69 > 0 \text{ (không cần kiểm tra cọc chịu nhỏ)}.$$

Vậy cọc đảm bảo khả năng chịu lực.

3.5.2 Kiểm tra cường độ đất nền

- Kiểm tra cường độ đất nền theo công thức:

$$\begin{cases} \sigma_{tb} = \frac{N}{F_{qu}} \leq R \\ \sigma_{\text{max}} \leq 1,2.R \end{cases}$$

Trong đó: R: Sức chịu tải tính toán của đất nền.

- Xác định khối móng quy ước:

$\alpha = \varphi_{tb}/4$: Góc ma sát trong trung bình của các lớp đất (bỏ qua lớp 1,2).

$$\alpha = \varphi_{tb}/4 = 3,42^\circ.$$

- Gần đúng đáy khối móng quy ước có kích thước:

$$B_{qu} = 1 + 2.41,2.tg3,42 = 5,92(m).$$

$$L_{qu} = 4 + 2.41,2.tg3,42 = 8,92(m).$$

- Diện tích đáy khối móng quy ước:

$$F_{qu} = 5,92.8,92 = 52,81 \text{ (m}^2\text{)}.$$

- Trọng lượng của khối đất từ đáy đài đến mũi cọc:

$$N_1 = \sum (F_{qu} - F_c).l_i \cdot \gamma_i$$

Nước ngầm ở độ sâu -5,5 m so với mặt đất tự nhiên, dưới mực nước ngầm phải tính với dung trọng đầy nổi.

$$N_1 = (52,81 - 2.0,7854).(2.3.1,8 + 1,6.1,56 + 6,9.0,61 + 0,87.5,8 + 0,95.7,5 + 0,82.4,5 + 0,95.9 + 1,03.2)$$

$$N_1 = 1912,04 \text{ (T)}.$$

- Tổng tải trọng tác dụng tại chân khối móng quy ước:

$$N_2 = N_1 + N_{\text{cọc}} + N_{\text{max}} = 1912,04 + 2.88,94 + 680,088 = 2770 \text{ (T)}.$$

- Ứng suất trung bình tại đáy móng khối quy ước:

$$\sigma_{tb} = \frac{N}{F_{qu}} = \frac{2770}{52,81} = 52,45 \text{ (T / m}^2\text{)}.$$

* Tính ứng suất lớn nhất σ_{max} dưới đáy khối móng quy ước :

$$W_x = \frac{B_{qu}^2 \cdot L_{qu}}{6} = \frac{5,92^2 \cdot 8,92}{6} = 52,1 \text{ (m}^3\text{)}.$$

$$\sigma_{\text{max}} = \frac{N_2}{F_{qu}} + \frac{M_x}{W_x} = \frac{2770}{52,81} + \frac{0,872}{52,1} = 52,47 \text{ (T / m}^2\text{)}.$$

$$\sigma_{\min} = \frac{N_2}{F_{qu}} + \frac{M_x}{W_x} = \frac{2770}{52,81} - \frac{0,872}{52,1} = 52,44 (T / m^2).$$

Xác định sức chịu tải của đất nền tại đáy móng khối quy ước :

$$R^{tc} = m(Ab\gamma + Bq_0 + Dc^{tc})$$

Trong đó:

m - hệ số điều kiện làm việc lấy bằng 1.

Với lớp 8 có $\varphi=35^\circ$, tra bảng được các giá trị A, B, D như sau:

$$A=1,68; B=7,76; D=9,60$$

$$c^{tc} = 0;$$

$$b = 5,92 (m);$$

$$\gamma = 1,98 (T/m^3).$$

$$q_0 = H_{qu} \cdot \gamma_{tb} = 41,2 \cdot 1,81 = 74,572 (T / m^2)$$

$$\Rightarrow R^{tc} = 1 \cdot (1,68 \cdot 5,92 \cdot 1,98 + 7,76 \cdot 74,572) = 598,37 (T / m^2).$$

Kiểm tra sức chịu tải của đất nền dưới đáy khối móng quy ước:

$$\sigma_{tb} = 52,455 (T / m^2) < R^{tc} = 598,37 (T / m^2).$$

$$\sigma_{\max} = 52,47 (T / m^2) < 1,2 \cdot R^{tc} = 718,04 (T / m^2).$$

Tính theo Terzaghi:

$$[p] = \frac{1}{F_s} \cdot (0,5 \cdot \alpha_1 \cdot N_\gamma \cdot b \cdot \gamma + \alpha_2 \cdot N_q \cdot q + \alpha_3 \cdot N_c \cdot C)$$

Trong đó:

α_i - hệ số điều chỉnh theo hình dạng móng:

$$\alpha_1 = 1 - 0,2 \cdot \frac{l}{b} = 1 - 0,2 \cdot \frac{5,92}{8,92} = 0,867$$

$$\alpha_2 = 1; \alpha_3 = 1 + 0,2 \cdot \frac{l}{b} = 1 + 0,2 \cdot \frac{5,92}{8,92} = 1,133$$

N_i - hệ số sức chịu tải xác định theo góc ma sát của đất dưới đáy móng, $\varphi = 35^\circ$

$$\Rightarrow N_\gamma = 48; N_q = 33,3; N_c = 46,1.$$

C- lực dính của đất, $C=0$.

$$q = 1,81 \cdot 41,2 = 74,57 (T / m^2) \text{ (phụ tải trên mức đáy móng quy ước).}$$

$$\Rightarrow [p] = \frac{1}{3} \cdot (0,5 \cdot 48 \cdot 5,29 \cdot 1,98 \cdot 0,867 + 33,3 \cdot 74,57 + 0) = 900,38 (T / m^2) (> R^{tc})$$

Vậy nền đất dưới đáy khối móng quy ước đủ sức chịu tải.

3.5.3 Kiểm tra lún

Nền đất dưới mũi cọc rất tốt (cát hạt thô lẫn cuội sỏi trang thái chặt) và đủ dày ($h > 13$ m) nên ta coi như nền đồng nhất để tính lún cho móng. Vậy dùng phương pháp nền biến dạng tuyến tính để tính lún. Tính lún theo tải trọng tiêu chuẩn:

$$\text{Độ lún: } S = p_{gl} \cdot b \cdot \omega \cdot (1 - \mu^2) / E$$

$$p_{gl} : \text{ứng suất gây lún } p_{gl} = \sigma_{tb} - \sigma_{bt}$$

$$\sigma_{bt} = 2,3.1,8 + 1,6.1,56 + 6,9.0,61 + 0,87.5,8 + 7,5.0,95 + 4,5.0,82 + 9.0,95 + 2.1,03$$

$$\sigma_{bt} = 37,316 (T / m^2) \Rightarrow p_{gl} = 56,12 / 1,15 - 37,316 = 11,484 (T / m^2).$$

b: chiều rộng móng quy ước, $b = 5,92$ (m)

E, μ môđun biến dạng và hệ số poisson của đất, $\mu = 0,3$; $E = 4000 (T/m^2)$

ω : Hệ số phụ thuộc hình dạng và loại móng. Với $L_{qr}/B_{qr} = 8,92/5,92 = 1,507$.

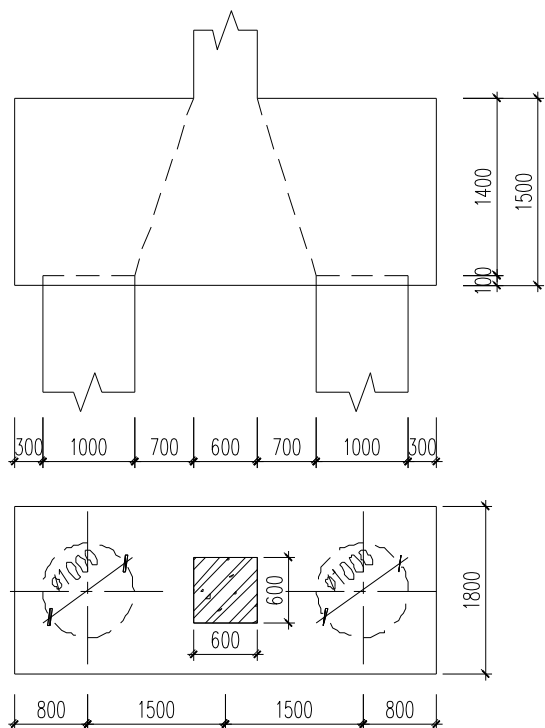
$$\Rightarrow \omega = 1,1.$$

$$S = 11,484 \cdot 5,92 \cdot 1,1 \cdot (1 - 0,3^2) / 4000 = 0,017 \text{ m} = 1,7 \text{ cm} < S_{gh} = 8 \text{ (cm)}.$$

Vậy móng đảm bảo độ lún cho phép.

3.5.4 Kiểm tra chọc thủng của cột

- Khoảng cách giữa mép cột và mép cọc là 650 mm nhỏ hơn khoảng cách góc mở 45° . Nên ta tính toán chọc thủng theo góc chọc thủng từ mép cột đến mép cọc. Tháp đâm thủng như hình vẽ



Công thức tính toán đâm thủng lấy theo sách Kết cấu BTCT II :

$$P_{DT} \leq [\alpha_1 b_c + c_2 + \alpha_2 h_c + c_1] h_o R_k.$$

Trong đó :

P_{DT} - Lực đâm thủng bằng tổng phản lực của cọc nằm ngoài phạm vi của đáy tháp đâm thủng .

b_c, h_c - Kích thước tiết diện cột

h_0 - Chiều cao hữu ích của đài; $h_0 = 150 - 10 = 140$ (cm).

c_1, c_2 - Khoảng cách trên mặt bằng từ mép cột đến mép của đáy tháp đâm thủng

$c_1 = c_2 = 65$ cm.

R_k - Cường độ tính toán chịu kéo của bê tông $R_k = 10,5 \text{ daN/cm}^2 = 105 \text{ T/m}^2$

α_1, α_2 - hệ số được tính theo công thức :

$$\alpha_1 = 1,5 \cdot \sqrt{1 + \left(\frac{h_0}{c_1}\right)^2} = 1,5 \cdot \sqrt{1 + \left(\frac{140}{65}\right)^2} = 3,562$$

$$\alpha_2 = 1,5 \cdot \sqrt{1 + \left(\frac{h_0}{c_2}\right)^2} = 1,5 \cdot \sqrt{1 + \left(\frac{140}{65}\right)^2} = 3,562$$

$$P_{CDT} = \alpha_1(b_c + c_2) + \alpha_2(h_c + c_1) \cdot h_0 \cdot R_k$$

$$P_{CDT} = 3,562 \cdot (0,7 + 0,65) + 3,562 \cdot (0,7 + 0,65) \cdot 1,4 \cdot 105 = 1413,76(T) .$$

$$P_{CT} = 340,33 + 339,75 = 680,08(T) < P_{CDT} = 1413,76(T) .$$

-Kiểm tra cường độ trên tiết diện nghiêng theo lực cắt :

Điều kiện cường độ được viết như sau :

$$Q \leq \beta \cdot b \cdot h_0 \cdot R_{bt}$$

Q - là tổng phản lực của các cọc nằm ngoài tiết diện nghiêng, $Q = 340,33(T)$.

b - bề rộng của đài

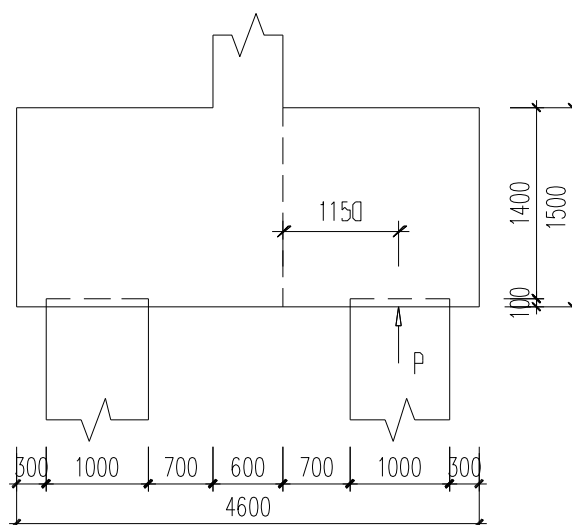
h_0 - chiều cao hữu ích của tiết diện đang xét.

β - là hệ số không thứ nguyên, $C < 0,5h_0$

$$\text{nên lấy } C = 0,5h_0 ; \beta = 0,7 \cdot \sqrt{1 + \left(\frac{h_0}{C}\right)^2} = 0,7 \cdot \sqrt{1 + 2^2} = 1,565 .$$

$$\beta \cdot b \cdot h_0 \cdot R_{bt} = 1,565 \cdot 1,4 \cdot 1,8 \cdot 105 = 414,1(T) > Q = 340,33(T) \text{ thỏa mãn.}$$

3.5.5 Tính thép đài móng Cốt đài móng được ngâm vào chân cột tính toán như cấu kiện công xôn chịu uốn. Ta tính theo một phương và đặt cấu tạo cho phương kia.



- Mômen tại mép ngàm là $M = L.P_{max} = 340,33 \cdot 1,15 = 391,38 \text{ (Tm)}$.

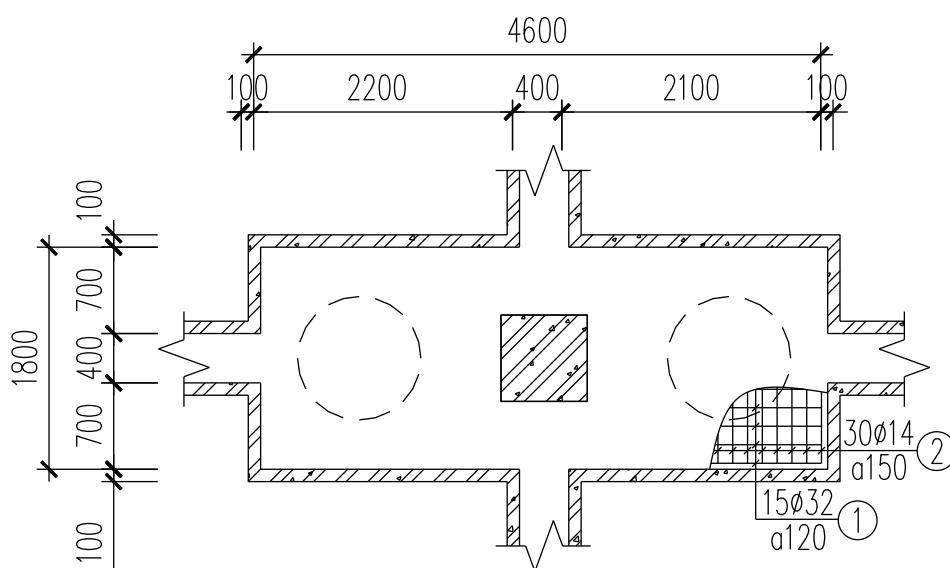
$$F_a \geq \frac{M}{0,9.R_s.h_0} = \frac{391,38.1000}{0,9.2800.1,4} = 110,9 \text{ cm}^2.$$

+ Chọn 15 Φ 32a120 có $F_a = 120,63 \text{ cm}^2$.

+ Chiều dài mỗi thanh $l = 4600 - 2.50 = 4500 \text{ (mm)}$.

+ Thép theo phương cạnh ngắn đặt cầu tạo 30 Φ 14 a150. Chiều dài mỗi thanh $l = 1800 - 2.50 = 1700 \text{ (mm)}$.

+ Thép cấu tạo khung đài chọn Φ 14 a200 để thi công thuận tiện.



3.6 Tính toán móng cọc nhồi dưới cột C46

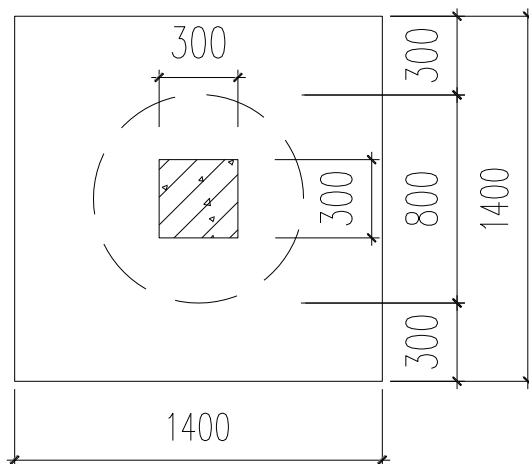
- Móng dưới cột C46 được tính với tổ hợp tải trọng:

$$N_{max} = - 109,355 \text{ T}; M_{tr} = 27,273 \text{ Tm};$$

- Kích thước cọc, đài như hình vẽ:

Chọn chiều cao đài bằng 1m, mũi cọc của các móng đặt vào cùng 1 độ sâu

⇒ chiều dài móng cọc C46 là 40,2m.



3.6.1 Kiểm tra sức chịu tải của cọc

Tổng tải trọng tác dụng lớn nhất tại chân cột:

$$N_{\max} = N_0 + N_d$$

Trong đó:

N_0 : Tải trọng tính toán tại chân cột. $N_0 = N = 867,222$ (T).

N_d : Trọng lượng của đài, trọng lượng bản thân sàn tầng hầm và hoạt tải sàn tầng hầm .
Chiều cao đài là 1 (m).

$$N_d^{tt} = 1,1 \cdot 1,44 \cdot 1,2,5 + (1,1 \cdot 0,3 \cdot 2,5 + 0,5 \cdot 1,2) \cdot 7,2,5,4 = 59,364 \text{ (T)}.$$

$$\text{Vậy } N_{\max} = 109,355 + 59,364 = 168,719 \text{ (T)}.$$

Trọng lượng tính toán của cọc:

$$N_{\text{cọc}} = 1,1 \cdot F_c \cdot L_c \cdot 2,5 = 0,283 \cdot 40,2 \cdot 2,5 \cdot 1,1 = 31,29 \text{ (T)}.$$

Tải trọng tác dụng dưới mũi cọc:

$$P = 168,719 + 31,29 = 200 \text{ (T)} < [P] = 276,7 \text{ (T)}.$$

Vậy cọc đủ sức chịu tải.

3.6.2 Kiểm tra cường độ đất nền

- Kiểm tra cường độ đất nền theo công thức:

$$\begin{cases} \sigma_{tb} = \frac{N}{F_{qu}} \leq R \\ \sigma_{\max} \leq 1,2 \cdot R \end{cases}$$

Trong đó: R : Sức chịu tải tính toán của đất nền.

- Xác định khối móng quy ước:

$\alpha = \varphi_{tb}/4$: Góc ma sát trong trung bình của các lớp đất (bỏ qua lớp 1,2).

$$\alpha = \varphi_{tb}/4 = 3,42^\circ.$$

- Diện tích đáy khối móng quy ước:

$$F_{qu} = \pi \cdot (0,4 + 40,2 \cdot \tan 3,42) = 24,66(m^2).$$

- Trọng lượng của khối đất từ đáy đài đến mũi cọc:

$$N_1 = \sum (F_{qu} - F_c) \cdot l_i \cdot \gamma_i$$

Nước ngầm ở độ sâu -5,5 m so với mặt đất tự nhiên, dưới mực nước ngầm phải tính với dung trọng đầy nổi.

$$N_1 = (24,66 - 0,5024) \cdot (1,56 \cdot 1,35 + 6,9 \cdot 0,61 + 0,87 \cdot 5,8 + 0,95 \cdot 7,5 + 0,82 \cdot 4,5 + 0,95 \cdot 9 + 1,03 \cdot 2)$$

$$N_1 = 792,03(T).$$

- Tổng tải trọng tác dụng tại chân khối móng quy ước:

$$N = N_1 + N_{coc} + N_{max} = 792,03 + 31,29 + 168,719 = 922,039 (T).$$

- Ứng suất tại đáy móng khối quy ước:

$$\sigma = \frac{N}{F_{qu}} = \frac{922,039}{24,66} = 37,39(T / m^2).$$

- Xác định sức chịu tải của đất nền tại đáy móng khối quy ước :

$$R^{tc} = m(Ab\gamma + Bq_0 + Dc^{tc})$$

Trong đó:

m - hệ số điều kiện làm việc lấy bằng 1.

Với lớp 8 có $\varphi = 35^\circ$, tra bảng được các giá trị A, B, D như sau:

$$A = 1,68; B = 7,76; D = 9,60$$

$$c^{tc} = 0;$$

$$b = 5,2 (m);$$

$$\gamma = 1,98 (T/m^3).$$

$$q_0 = H_{qu} \cdot \gamma_{tb} = 40,2 \cdot 1,81 = 72,76 (T / m^2).$$

$$\Rightarrow R^{tc} = 1 \cdot (1,68 \cdot 5,2 \cdot 1,98 + 7,76 \cdot 72,76) = 581,91(T / m^2).$$

Kiểm tra sức chịu tải của đất nền dưới đáy khối móng quy ước:

$$\sigma = 37,39 (T / m^2) < R^{tc} = 581,91(T / m^2).$$

Tính theo Terzaghi:

$$[p] = \frac{1}{F_s} \cdot (0,5 \cdot \alpha_1 \cdot N_\gamma \cdot b \cdot \gamma + \alpha_2 \cdot N_q \cdot q + \alpha_3 \cdot N_c \cdot C)$$

Trong đó:

α_i - hệ số điều chỉnh theo hình dạng móng:

$$\alpha_1 = \alpha_2 = \alpha_3 = 1$$

N_i - hệ số sức chịu tải xác định theo góc ma sát của đất dưới đáy móng, $\varphi = 35^\circ$

$$\Rightarrow N_\gamma = 48; N_q = 33,3; N_c = 46,1.$$

C- lực dính của đất, $C=0$.

$$q = 1,81.40,2 = 72,76 (T / m^2) \text{ (phụ tải trên mức đáy móng quy ước).}$$

$$\Rightarrow [p] = \frac{1}{3} \cdot (0,5.48,5.2,1,98 + 33,3.72,76 + 0) = 890 (T / m^2) (> R^{tc})$$

Vậy nền đất dưới đáy khối móng quy ước đủ sức chịu tải.

3.6.3 Kiểm tra lún

Nền đất dưới mũi cọc rất tốt (cát hạt thô lẫn cuội sỏi trạng thái chặt) và đủ dày ($h > 13$ m) nên ta coi như nền đồng nhất để tính lún cho móng. Vậy dùng phương pháp nền biến dạng tuyến tính để tính lún. Tính lún theo tải trọng tiêu chuẩn:

$$\text{Độ lún: } S = p_{gl} \cdot b \cdot \omega \cdot (1 - \mu^2) / E$$

$$p_{gl}: \text{ ứng suất gây lún } p_{gl} = \sigma - \sigma_{bt}$$

$$\sigma_{bt} = 2,3.1,8 + 1,6.1,56 + 6,9.0,61 + 0,87.5,8 + 7,5.0,95 + 4,5.0,82 + 9.0,95 + 2.1,03$$

$$\sigma_{bt} = 37,316 (T / m^2) \Rightarrow p_{gl} = 37,39 / 1,15 - 37,316 = -4,8 (T / m^2) < 0.$$

Không phải kiểm tra lún của đất dưới mũi cọc.

3.6.4 Tính thép đai móng

- Thép của móng được đặt cấu tạo theo 2 phương $\Phi 14$ a200.

3.7 Giằng móng

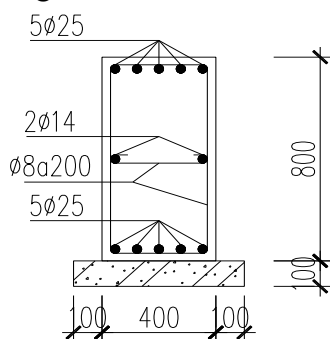
- Giằng móng có tác dụng liên kết giữa các đài móng với nhau để tăng cường độ cứng tổng thể, hạn chế lún lệch giữa các móng và tiếp thu mô men từ chân cột truyền vào.

$$5 \phi 25 \text{ có } F_a = 25,54 \text{ cm}^2$$

Thép đặt phía trên và phía dưới như nhau.

Và ta chọn cốt đai $\phi 8$ a200.

Cấu tạo thép giằng:



CHƯƠNG IV: TÍNH CẦU THANG BỘ

4.1 Mặt bằng kết cấu thang

Tính cầu thang bộ CT1 tầng 4,5,6,7,8.

Số liệu tính toán:

Thép AI có $R_s = 2300 \text{ daN/cm}^2$.

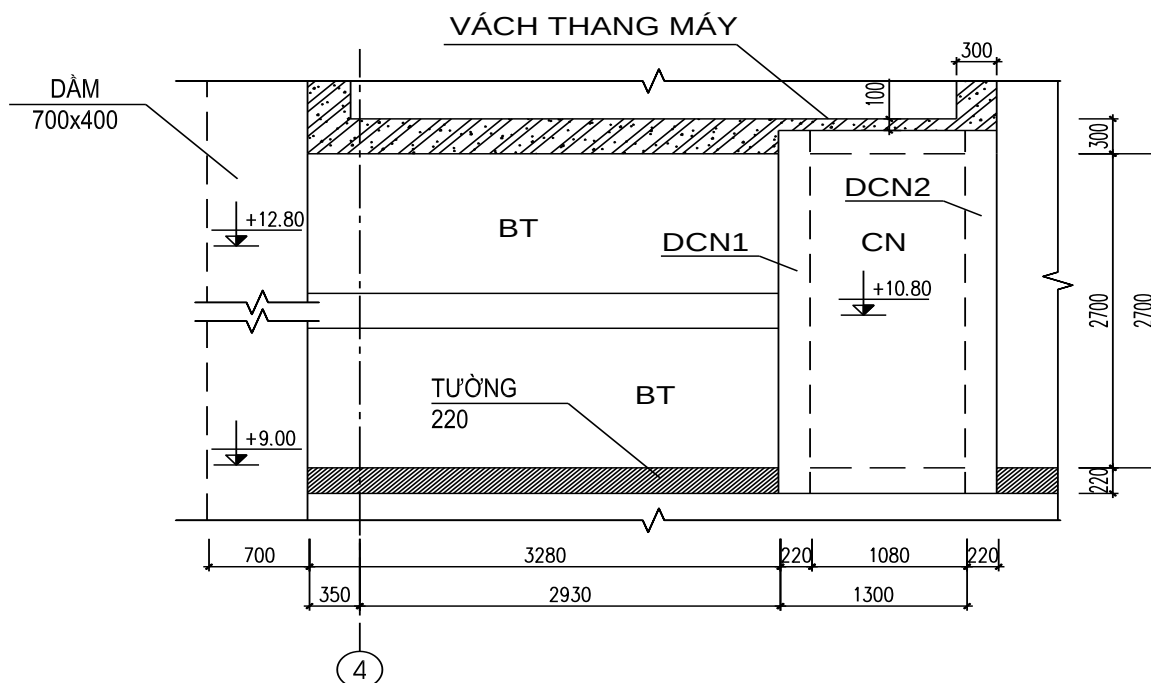
Thép có gờ: AII, $R_s = 2800 \text{ daN/cm}^2$ đối với các đường kính ≥ 10 .

Sử dụng bê tông B20 $R_b = 115 \text{ daN/cm}^2$ có $R_{bt} = 9,0 \text{ daN/cm}^2$

Bố trí 1 chiều nghỉ giữa chiều cao tầng:

Kích thước bậc thang $b \times h = 30 \times 15 \text{ cm}$.

Mặt bằng kết cấu thang:



4.2 Tính toán bản của cầu thang

4.2.1 Tính toán bản chiều nghỉ

- Kích thước $1,52 \times 2,70 \text{ m}$.

- Chiều dài tính toán:

$$l_1^{tt} = 1,52 - 0,22 = 1,30 \text{ (m)}.$$

$$l_2^{tt} = 2,70 \text{ m}.$$

- Sơ đồ tính: hai cạnh có tỉ lệ $l_2^{tt} / l_1^{tt} = 2,08 > 2$ nên xem bản làm việc theo một phương (loại dầm). Chiều dày bản: $h_b = 12 \text{ cm}$.

Cắt một dải bản rộng 1m theo phương cạnh ngắn. Tính theo sơ đồ dầm đơn giản hai đầu ngàm chịu tải phân bố đều. Nhịp tính toán: $l = 1,30 \text{ m}$.

- Tải trọng tính toán tác dụng:

- Tĩnh tải tác dụng lên chiều nghiêng: $g=463,9 \text{ daN/m}$.

- Hoạt tải tác dụng lên chiều nghiêng: $p=360 \text{ daN/m}$.

- Tổng tải trọng tác dụng lên chiều nghiêng:

$$q=g+p=463,9+360=823,9 \text{ daN/m}^2.$$

*Tính thép : Giả thiết chiều dày lớp bảo vệ $a = 2 \text{ cm}$, $h_0 = 12 - 2,5 = 9,5 \text{ cm}$.

- Tính cốt thép chịu mômen dương :

$$M^+ = \frac{ql^2}{24} = \frac{823,9 \cdot 1,3^2}{24} = 58,016(\text{daNm}).$$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{58,016 \cdot 100}{115 \cdot 100 \cdot 9,5^2} = 0,006 < \alpha_R = 0,441.$$

$$\text{Ta có: } \alpha_m = \xi \cdot (1 - 0,5 \cdot \xi)$$

$$\Leftrightarrow 0,5 \cdot \xi^2 - \xi + 0,006 = 0$$

$\Leftrightarrow \xi_1 = 1,994; \xi_2 = 0,006$. Do ξ là tỉ số giữa chiều cao vùng nén và chiều cao làm việc của tiết diện $\Rightarrow \xi = 0,006 \Rightarrow \zeta = 1 - 0,5\xi = 1 - 0,006 \cdot 0,5 = 0,997$.

Diện tích thép tính toán:

$$\Rightarrow A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{58,016 \cdot 100}{2800 \cdot 0,997 \cdot 10} = 0,208 \text{ cm}^2.$$

$\Rightarrow$ Chọn thép $\Phi 10 \text{ a}200$ có $A_s = 3,92 \text{ cm}^2$; đặt theo cả 2 phương.

$$\text{Hàm lượng cốt thép: } \mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0} \cdot 100\% = \frac{3,92}{100 \cdot 10} \cdot 100\% = 0,392\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

- Tính cốt thép chịu mômen âm :

$$M^- = \frac{ql^2}{12} = \frac{823,9 \cdot 1,3^2}{12} = 116,033 \text{ daNm}.$$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{116,033 \cdot 100}{115 \cdot 100 \cdot 9,5^2} = 0,01 < \alpha_R = 0,441.$$

$$\Rightarrow \zeta = 0,995$$

Diện tích thép tính toán:

$$\Rightarrow A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{116,033 \cdot 100}{2800 \cdot 0,995 \cdot 10} = 0,416 \text{ cm}^2.$$

$\Rightarrow$ Chọn thép $\Phi 10 \text{ a}200$ có $A_s = 3,92 \text{ cm}^2$, đặt theo cả 2 phương.

$$\text{Hàm lượng cốt thép: } \mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0} \cdot 100\% = \frac{3,92}{100 \cdot 10} \cdot 100\% = 0,392\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

4.2.2 Tính toán bản vế thang thang

- Giả thiết chiều dày lớp bảo vệ $a = 2 \text{ cm}$, $h_0 = 12 - 2,5 = 9,5 \text{ cm}$.
- Chiều dài bản thang: $l = \sqrt{3,28^2 + (1,8 - 0,15)^2} = 3,67 \text{ m}$.
- Chiều dày bản : $h_b = 12 \text{ cm}$. Góc nghiêng của bản thang so với phương ngang là α với $\cos \alpha = 3,28 / 3,67 = 0,894 \Rightarrow \alpha = 26,65^\circ$
- Sơ đồ tính: cắt một dải bản rộng 100 cm theo phương vuông góc cạnh ngắn. Bản làm việc như một dầm nghiêng đơn giản chịu tải phân bố đều. Nhịp tính toán:
 $l = 3,67 \text{ m}$. Để thiên về an toàn khi tính bản cầu thang ta coi liên kết 2 đầu là khớp khi tính mô men dương ở giữa nhịp, coi là ngàm khi tính mô men âm ở 2 đầu liên kết.
- Tải trọng phân bố vuông góc trên bản thang:
- Tĩnh tải : $623,6 \text{ daN/m}$.
- Hoạt tải : $360 \cdot (\cos 26,65) = 287,98 \text{ (daN/m)}$.

Tổng tải trọng tác dụng: $q = 623,6 + 287,98 = 911,58 \text{ (daN/m)}$.

- Mô men dương lớn nhất ở giữa nhịp tính theo sơ đồ dầm 1 đầu khớp:

$$M^+ = \frac{ql^2}{8} = \frac{911,58 \cdot 3,67^2}{8} = 1534,75 \text{ (daNm)}.$$

- Mô men âm lớn nhất ở liên kết tính theo sơ đồ 2 đầu ngàm:

$$M^- = \frac{ql^2}{12} = \frac{911,58 \cdot 3,67^2}{12} = 1023,16 \text{ (daNm)}.$$

- Tính cốt thép chịu mô men dương:

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{1534,75 \cdot 100}{115 \cdot 100 \cdot 9,5^2} = 0,148 < \alpha_R = 0,441.$$

$$\Rightarrow \zeta = 0,92 \Rightarrow A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{1534,75 \cdot 100}{2800 \cdot 0,92 \cdot 10} = 5,96 \text{ cm}^2.$$

$$\Rightarrow \text{Chọn thép } \Phi 10 \text{ a120 có } A_s = 6,54 \text{ cm}^2.$$

$$\text{Hàm lượng cốt thép: } \mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0} \cdot 100\% = \frac{6,54}{100 \cdot 10} \cdot 100\% = 0,654\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

- Tính cốt thép chịu mô men âm:

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{1023,16 \cdot 100}{115 \cdot 100 \cdot 10^2} = 0,089 < \alpha_R = 0,441. \Rightarrow \zeta = 0,953.$$

$$\Rightarrow A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{1023,16 \cdot 100}{2800 \cdot 0,953 \cdot 10} = 3,84 \text{ cm}^2.$$

$$\Rightarrow \text{Chọn thép } \Phi 10 \text{ a150 có } A_s = 5,23 \text{ cm}^2$$

Hàm lượng cốt thép: $\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0} \cdot 100\% = \frac{5,23}{100 \cdot 10} \cdot 100\% = 0,654\% > \mu_{\min} = 0,05\%$

Cốt thép phân bố chọn $\Phi 10$ a200.

4.3 Tính toán dầm chịu uốn

4.3.1 Tính toán dầm chịu uốn DCN 1

- Sơ bộ chọn kích thước tiết diện $b \times h = 22 \times 30 \text{ cm}$.

$l_{tt} = 2,7 + 0,11 + 0,15 = 2,96 \text{ m}$.

*Tải trọng tác dụng lên dầm chịu uốn:

- Trọng lượng bản thân:

- Bê tông: $1,1 \cdot 0,3 \cdot 0,22 \cdot 2500 = 181,5 \text{ (daN/m)}$.

- Vữa trát, ốp đá: $1,3 \cdot 1800 \cdot (0,3 \cdot 2 + 0,22) \cdot 0,015 = 28,782 \text{ (daN/m)}$.

- Từ chiếu nghỉ truyền vào: $0,5 \cdot 823,9 = 411,95 \text{ (daN/m)}$.

- Do bản thang truyền vào: $0,5 \cdot 911,58 \cdot 3,67 / \cos 26,65^\circ = 1871,58 \text{ (daN/m)}$.

Vậy tải phân bố $q = 181,5 + 28,782 + 411,95 + 1871,58 = 2493,812 \text{ (daN/m)}$.

- Sơ đồ tính dầm đỡ chiếu nghỉ: dầm 1 đầu kê lên tường, một đầu liên kết với vách thang máy, có thể tính dầm đỡ chiếu nghỉ theo sơ đồ 1 đầu ngàm, một đầu khớp. Nhưng để thiên về an toàn, khi tính mô men dương ở giữa nhịp ta tính theo sơ đồ 2 đầu khớp, khi tính mô men âm ở gối tính theo sơ đồ 2 đầu ngàm.

- Mô men lớn nhất ở giữa nhịp tính theo sơ đồ dầm 2 đầu khớp:

$M_{\max} = ql^2/8 = 2493,812 \cdot 2,96^2 / 8 = 2731,22 \text{ (daNm)}$.

- Mô men âm lớn nhất ở 2 đầu liên kết khi tính theo sơ đồ dầm 2 đầu ngàm:

$M_{\min} = ql^2/12 = 2493,812 \cdot 2,96^2 / 12 = 1820,82 \text{ (daNm)}$.

*Tính thép chịu mô men dương:

- Giả thiết $a = 3 \text{ cm} \Rightarrow$ thì $h_0 = 30 - 3 = 27 \text{ cm}$.

$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{2731,22 \cdot 100}{115 \cdot 22 \cdot 27^2} = 0,148 < \alpha_R = 0,441. \Rightarrow \zeta = 0,919.$

$\Rightarrow A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{2731,22 \cdot 100}{2800 \cdot 0,919 \cdot 27} = 3,93 \text{ cm}^2.$

$\Rightarrow$ Chọn thép 2 $\Phi 16$ có $A_s = 4,02 \text{ cm}^2$

Hàm lượng cốt thép: $\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0} \cdot 100\% = \frac{4,02}{22 \cdot 27} \cdot 100\% = 0,68\% > \mu_{\min} = 0,05\%$

* Tính cốt thép chịu mô men âm:

$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{1820,82 \cdot 100}{115 \cdot 22 \cdot 27^2} = 0,098 < \alpha_R = 0,441. \Rightarrow \zeta = 0,95.$

$$\Rightarrow A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{1820,82 \cdot 100}{2800 \cdot 0,95 \cdot 27} = 2,54 \text{ cm}^2.$$

$$\Rightarrow \text{Chọn thép } 2\Phi 14 \text{ có } A_s = 3,08 \text{ cm}^2$$

$$\text{Hàm lượng cốt thép: } \mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0} \cdot 100\% = \frac{3,08}{22 \cdot 27} \cdot 100\% = 0,52\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

*Tính cốt đai:

$$\text{- Lực cắt lớn nhất: } Q_{\max} = q \cdot l / 2 = 2493,812 \cdot 3,67 / 2 = 4576,15 \text{ (daN)}.$$

- Điều kiện tính toán cốt đai:

$$Q_{\min} = \varphi_{b3} \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_0 \leq Q \leq 0,3 \cdot \varphi_{w1} \cdot \varphi_{b1} \cdot R_b \cdot b \cdot h_0.$$

$$\varphi_{b3} = 0,6 \Rightarrow Q_{\min} = 0,6 \cdot 10,5 \cdot 22 \cdot 27 = 3742,2 \text{ daN}.$$

$$0,3 \cdot \varphi_{w1} \cdot \varphi_{b1} \cdot R_b \cdot b \cdot h_0 = 0,3 \cdot 1 \cdot 145 \cdot 22 \cdot 27 = 25839 \text{ daN} \Rightarrow \text{thoả mãn điều kiện tính toán cốt đai}.$$

Tính $q_1 = g + 0,5p$

- Tĩnh tải:

$$+ \text{ Tải trọng bản thân của dầm đỡ chiều nghỉ : } 210,282 \text{ (daN/m)}.$$

$$+ \text{ Tĩnh tải do chiều nghỉ truyền vào: } 0,5 \cdot 463,9 = 231,95 \text{ (daN/m)}.$$

$$+ \text{ Tĩnh tải do bản vế thang truyền vào: } 0,5 \cdot 623,6 / (\cos 26,65)^2 = 390,33 \text{ (daN/m)}.$$

$$g = 210,282 + 231,95 + 390,33 = 832,562 \text{ (daN/m)}.$$

- Hoạt tải:

$$+ \text{ Hoạt tải do chiều nghỉ thang truyền vào: } 0,5 \cdot 360 \cdot 1,3 = 234 \text{ (daN/m)}.$$

$$+ \text{ Hoạt tải do bản vế thang truyền vào: } 0,5 \cdot 360 \cdot 3,28 = 590,4 \text{ (daN/m)}.$$

$$0,5p = 0,5 \cdot (234 + 590,4) = 412,2 \text{ (daN/m)}.$$

$$\Rightarrow q_1 = 832,562 + 412,2 = 1244,762 \text{ (daN/m)}.$$

$$M_b = \varphi_{b2} \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_0^2 = 2 \cdot 9 \cdot 22 \cdot 27^2 = 288684 \text{ daNcm} (\varphi_{b2} = 2 \text{ đối với bê tông nặng}).$$

$$Q_{b1} = 2 \cdot \sqrt{M_b \cdot q_1} = 2 \cdot \sqrt{2886,84 \cdot 1244,762} = 3790,8 \text{ daN}$$

$$\text{Nhận thấy: } \frac{Q_{b1}}{0,6} = \frac{3790,8}{0,6} = 6318 \text{ daN} > Q_{\max} = 4576,15 \text{ daN}$$

$$\Rightarrow q_{sw} = \frac{Q_{\max}^2 - Q_{b1}^2}{4 \cdot M_b} = \frac{4576,15^2 - 3790,8^2}{4 \cdot 2886,84} = 569,05 \text{ (daN / m)}.$$

$$\text{Ta có: } \frac{Q_{\max} - Q_{b1}}{2 \cdot h_0} = \frac{4576,15 - 3790,8}{2 \cdot 0,27} = 1454,35 \text{ daN / m} > q_{sw}$$

$$\frac{Q_{\min}}{2 \cdot h_0} = \frac{3742,2}{2 \cdot 0,27} = 6930 \text{ daN / m} > q_{sw}$$

$$\Rightarrow \text{Lấy } q_{sw} = 6930 \text{ daN/m}.$$

- Chọn đường kính cốt đai $\Phi 6$ có:

$$a_{sw} = 28,5mm^2 \Rightarrow A_{sw} = n.a_{sw} = 2.28,5 = 57mm^2.$$

- Chiều cao dầm $h=30cm < 45cm$ ta có khoảng cách cấu tạo giữa các cốt đai:

$$S_{ct} \leq \min(h/2, 150mm) = \min(225mm, 150mm) = 150mm.$$

- Chọn $S_{ct} = 150mm$.

- Khoảng cách lớn nhất giữa các cốt đai:

$$S_{max} = \frac{\varphi_{b4} \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_0^2}{Q_{max}} = \frac{1,5 \cdot 10,5 \cdot 22 \cdot 27^2}{4681,91} = 54cm.$$

Khoảng cách giữa các cốt đai: $s \leq \min(150mm; 200,01mm; 540mm) = 150mm$.

Vậy chọn cốt đai có đường kính $\Phi 6$, $s=150mm$.

4.3.2 Tính toán dầm chịu uốn DCN 2

- Chọn kích thước tiết diện: $b \times h = 22 \times 30$ cm.

$$l_{tt} = 2,7 + 0,11 + 0,15 = 2,96m.$$

- * Tải trọng tác dụng:

- Tĩnh tải:

+ Trọng lượng bản thân và tĩnh tải do chiều uốn truyền vào bảng với tải tác dụng vào :
 $210,282 + 411,95 = 622,232$ (daN/m).

+ Trọng lượng tường xây 220 truyền vào: $505,5 \cdot (1,8 - 0,4) = 707,7$ (daN/m).

$$\Rightarrow g = 622,232 + 707,7 = 1329,932 \text{ (daN/m)}.$$

- Hoạt tải: do bản chịu uốn truyền vào là 411,95 (daN/m).

$$\Rightarrow q = 411,95 + 1329,932 = 1741,882 \text{ (daN/m)}.$$

Dầm CN1 và dầm CN2 có cùng kích thước tiết diện tổng tải trọng tác dụng lần lượt là 2493,812 daN/m và 1741,882 daN/m, do vậy ta bố trí cốt thép dọc và cốt thép đai của dầm CN2 như dầm CN1.

Vậy ta bố trí cốt thép chịu mô men dương ở dưới là $2\Phi 16$, cốt thép chịu mô men âm $2\Phi 14$.

CHƯƠNG I

THI CÔNG PHẦN NGẦM

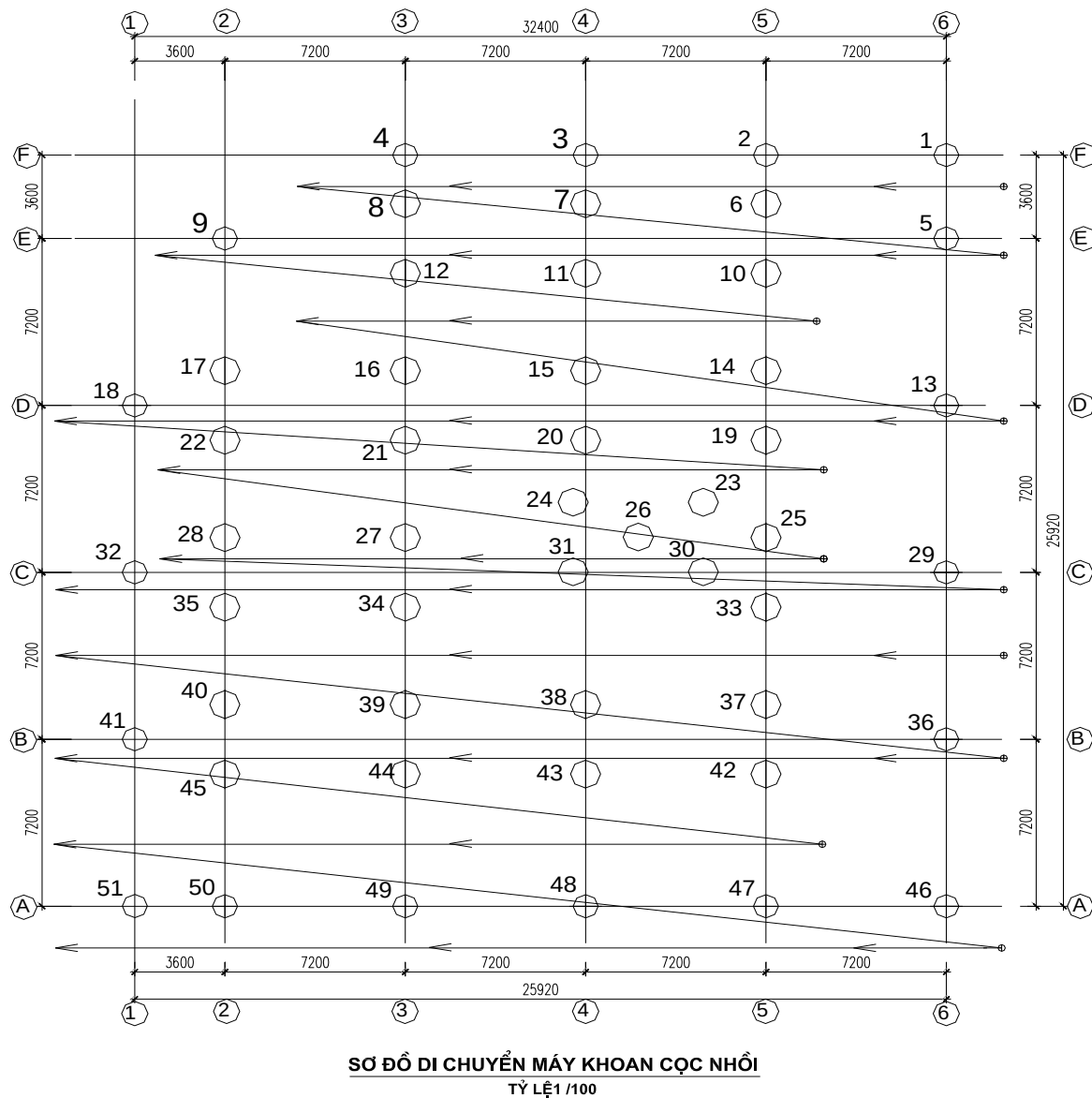
I. THI CÔNG CỌC KHOAN NHỒI

1. Chọn ph- ơng án thi công cọc khoan nhồi.

- Ta chọn phương pháp: Khoan gầu kết hợp dùng dung dịch bentonite để thi công tạo lỗ cọc.

2. Biện pháp kỹ thuật và tổ chức thi công cọc khoan nhồi.

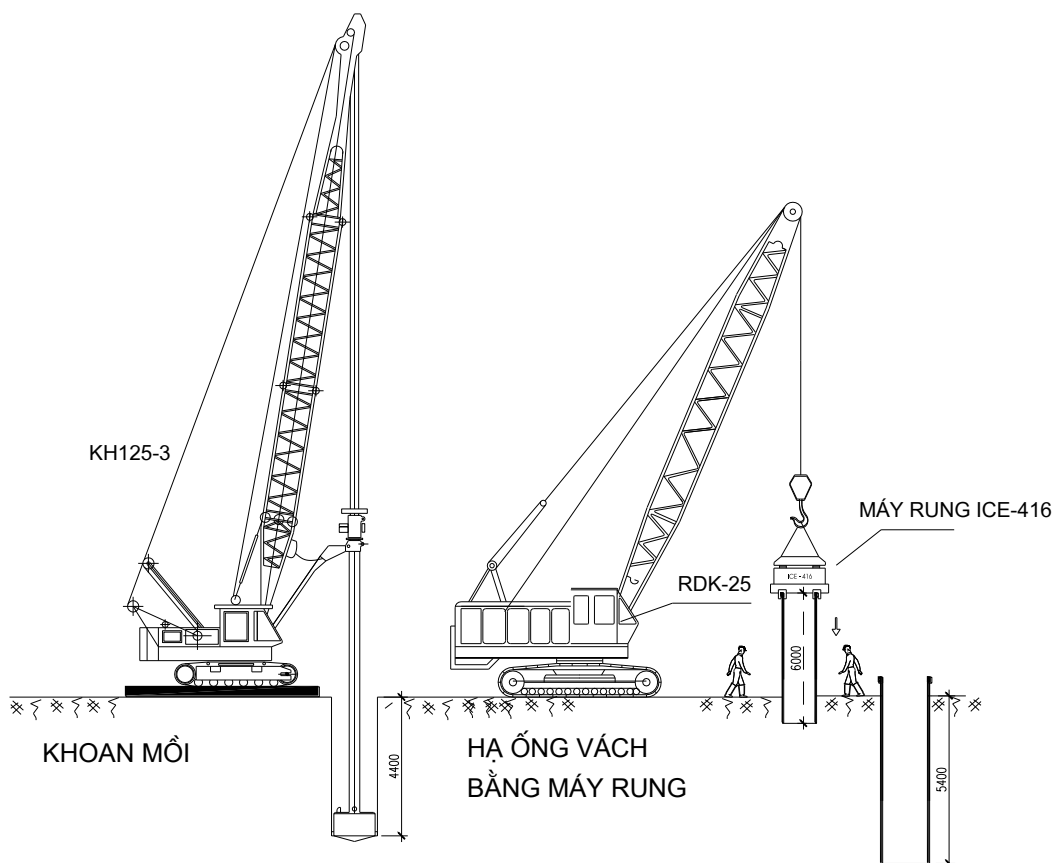
2.1. Quy trình thi công cọc khoan nhồi.



Quy trình thi công cọc khoan nhồi có thể chia làm 10 công đoạn chính sau:

B1. Định vị trí tim cọc:

B2. Hạ ống vách:



B3. Khoan tạo lỗ:

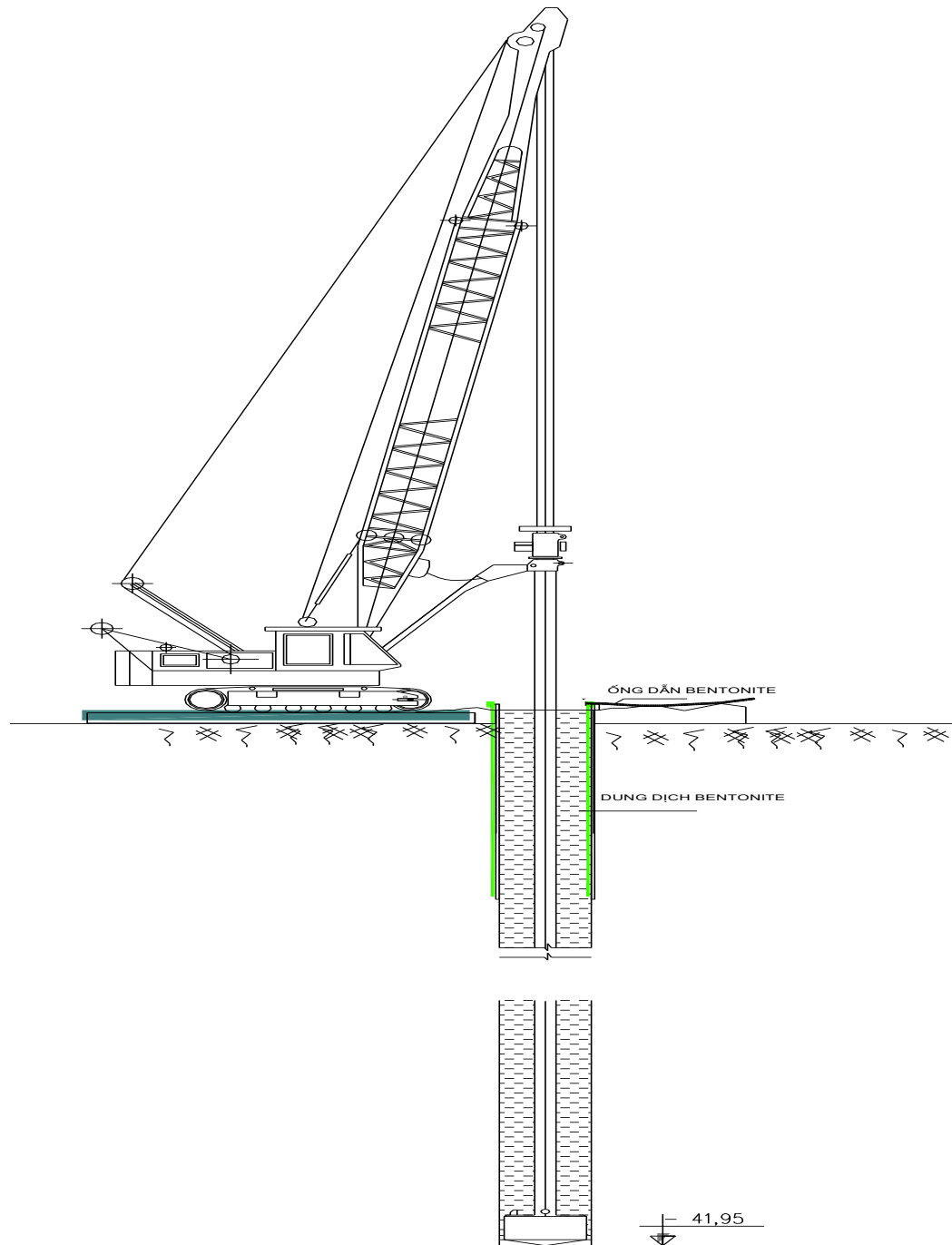
Để thi công khoan cọc với độ sâu khoan là 41.2m ta dùng máy **Hitachi số KHA 125-3** - có các thông số kỹ thuật:

- Chiều dài giá: 19 m.
- Đ- ờng kính lỗ khoan: 600 - 1500 mm.
- Chiều sâu khoan: 55 m.
- Tốc độ quay của máy: 12-14 vg/phút .
- Mômen quay: 40-60 KN/m.
- Trọng l- ợng máy: 36,8 T
- Áp lực lên đất : 0,077 Mpa .

máy **Hitachi số KHA**

Chiều dài giá khoan (m)	19
Đ- ờng kính lỗ khoan (mm)	600÷1500
Chiều sâu khoan (m)	55
Tốc độ quay (vòng/phút)	12÷24
Mô men quay (KNm)	40-60
Trọng l- ợng (T)	36,8
áp lực lên đất (MPa)	0,077

Thông số kỹ thuật
125-3



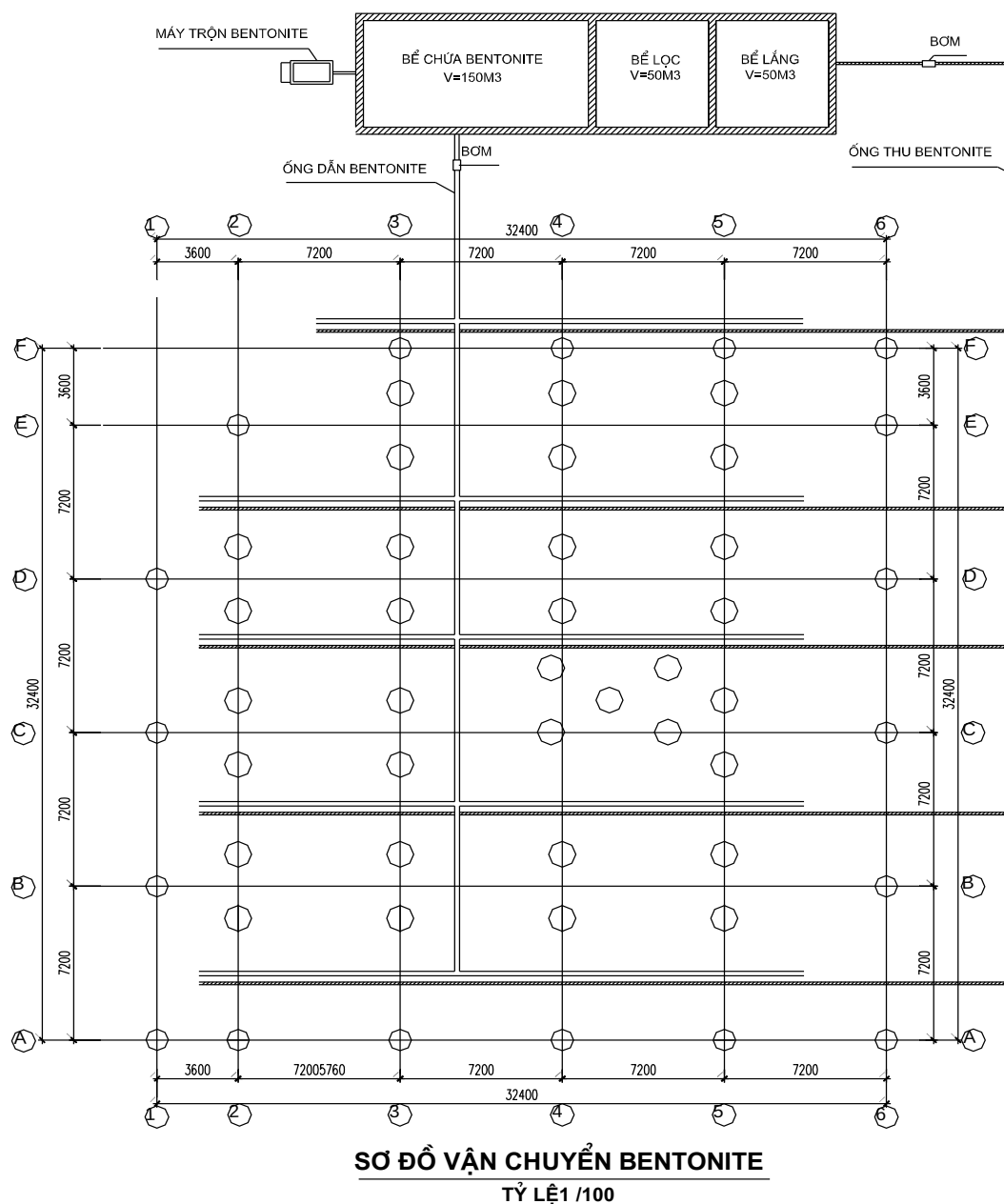
Máy khoan địa chất

B4. Dung dịch Bentonite:

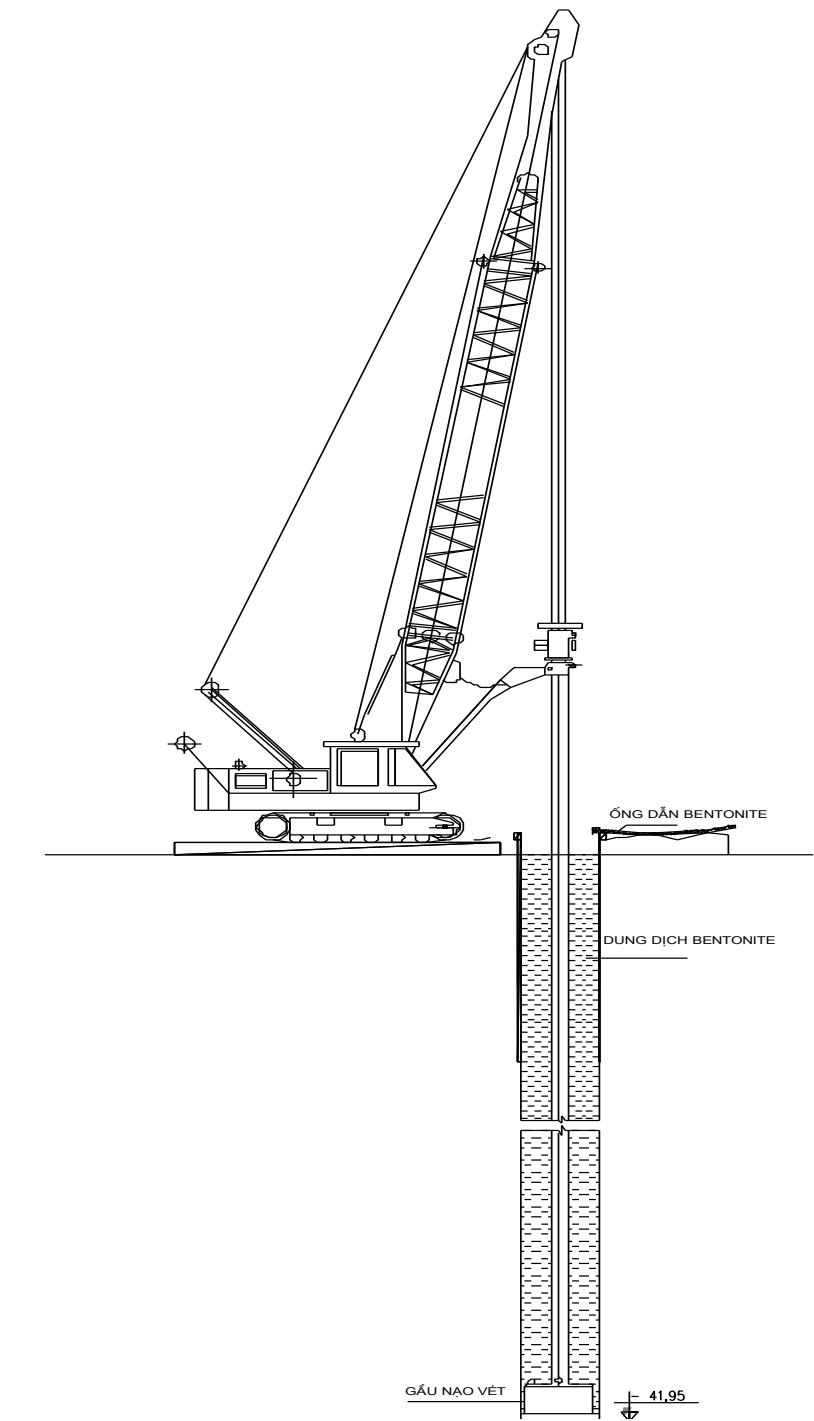
- Do thể tích mỗi cọc là 49 m^3 nên ta thiết kế bể chứa chính có thể tích là:

$$V = 50 \times 3 = 150 (\text{m}^3)$$

Bể lắng và bể lọc mỗi bể có thể tích là 50 m^3

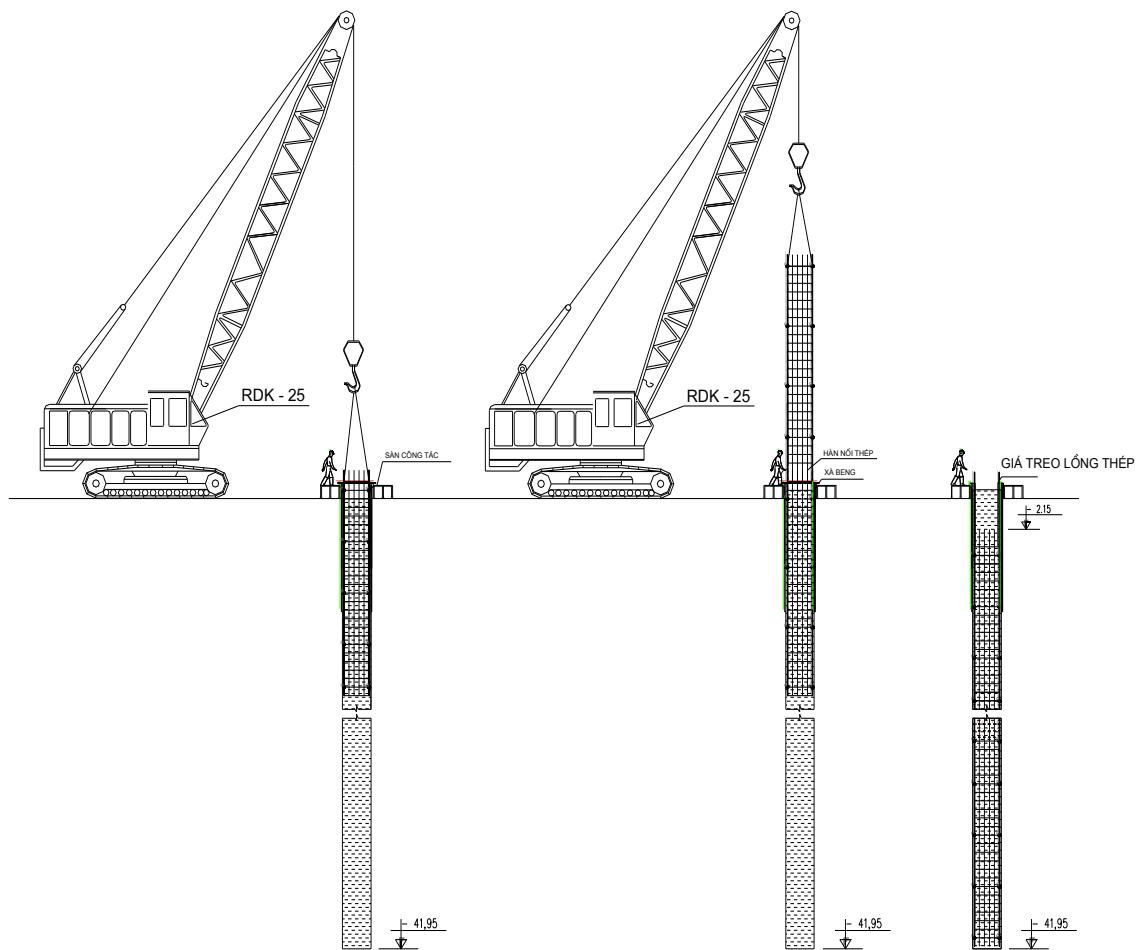


B5. Xác định độ sâu hố khoan và nạo vét đáy hố lần 1:



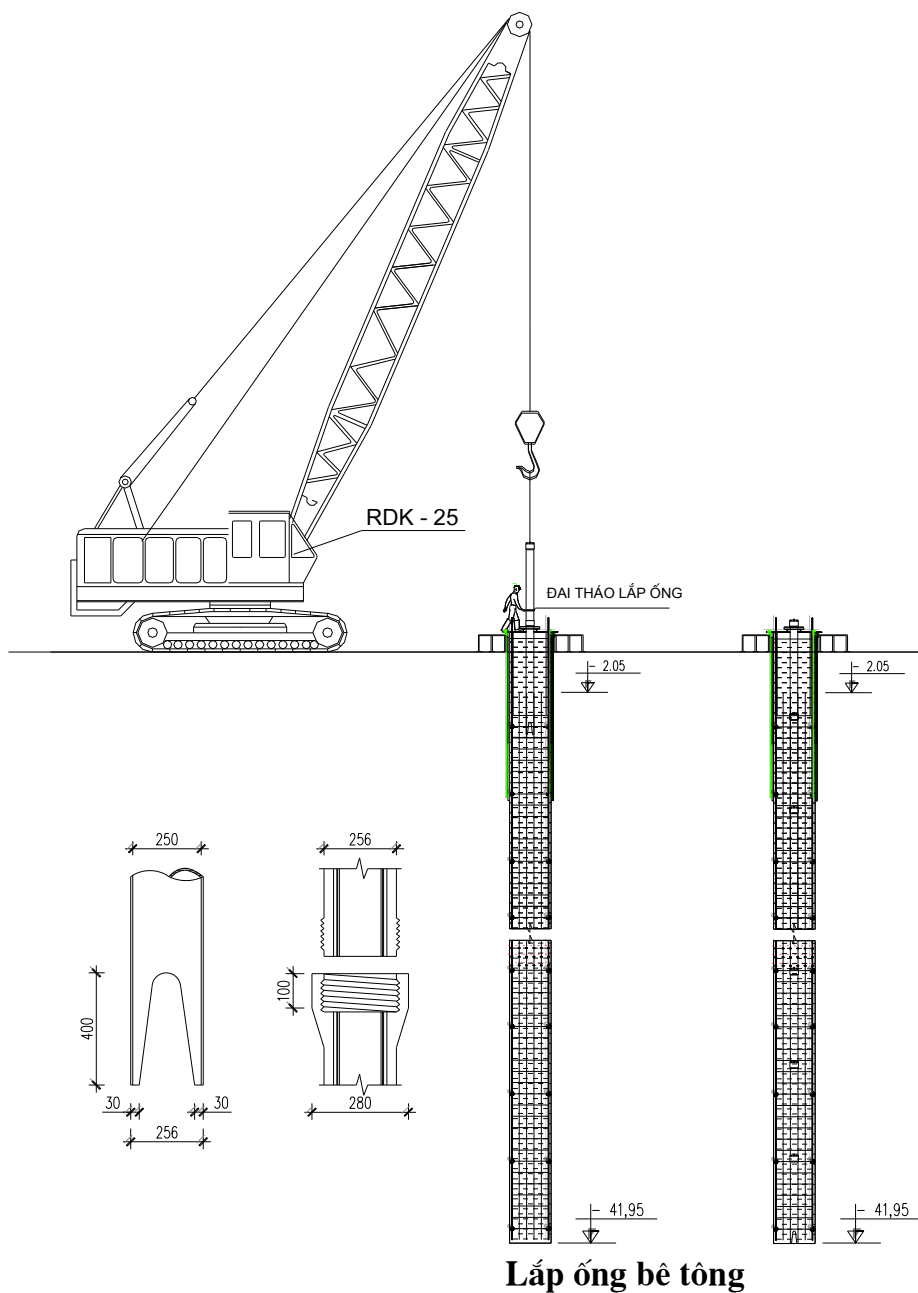
Nạo vét hố khoan lần 1

B6. Hạ lồng cốt thép:



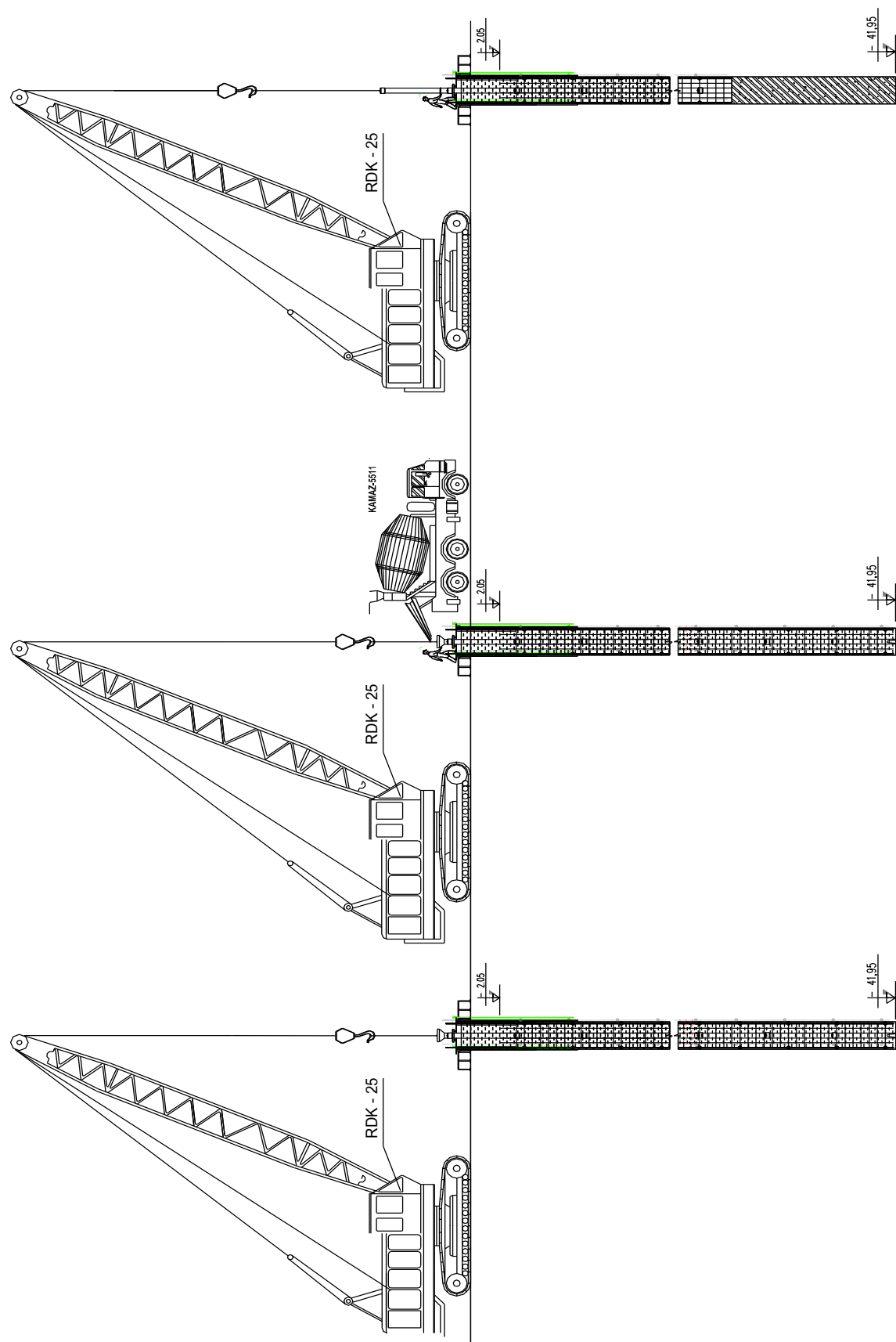
Quá trình hạ lồng thép

B6. Lắp ống đổ bê tông.

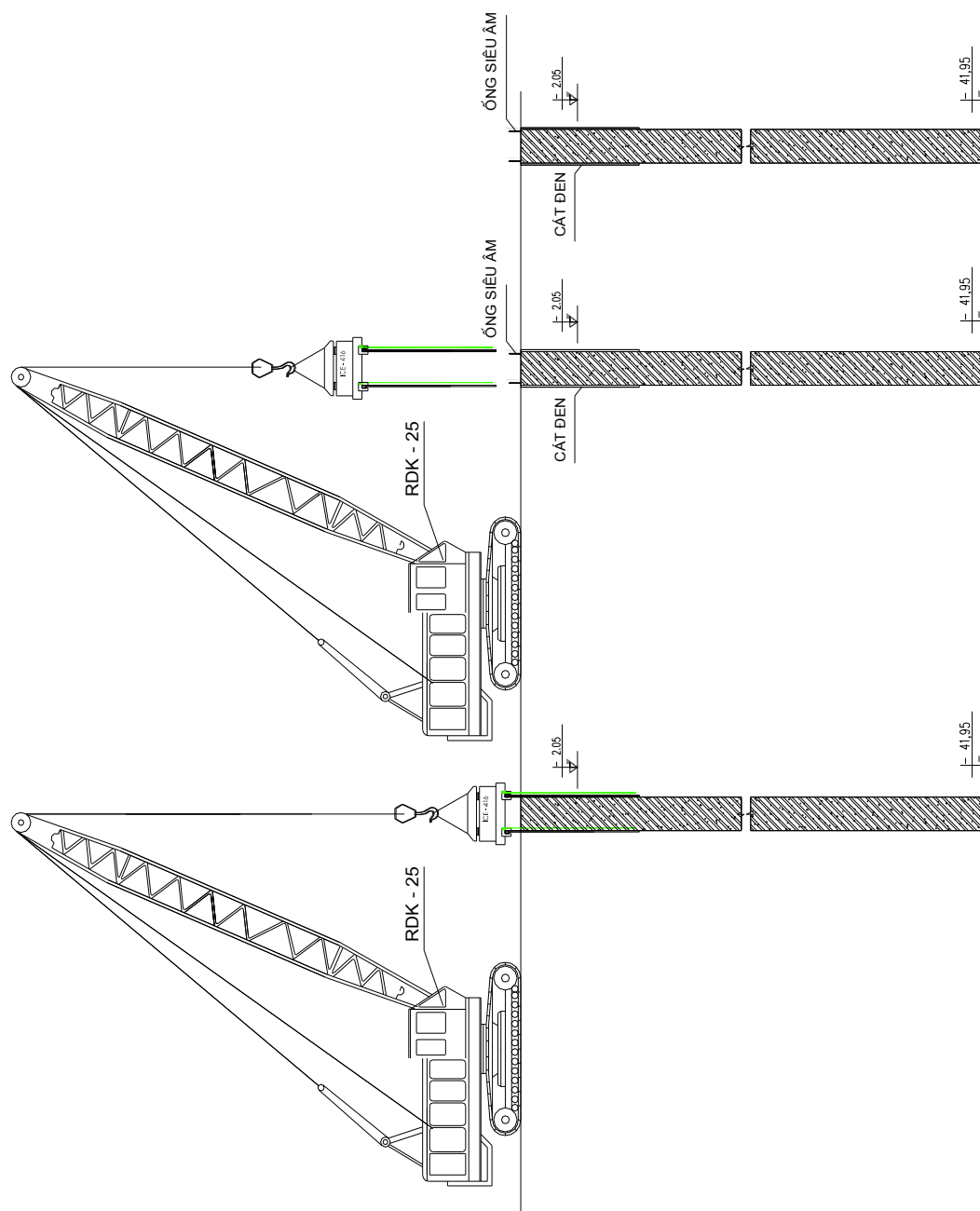


B8. Xử lý cặn lắng đáy hố khoan lần 2

B9. Công tác đổ bê tông:



B10. Rút ống vách:



3. Tính toán thi công cọc khoan nhồi.

3.1. Xác định lượng vật liệu cho 1 cọc :

Cọc	Bê Tông(m ³)	Thép(Kg)	Đất(m ³)	Bentonite(Kg)
D800	20,55	1851,92	25,87	812,64
D1000	31,71	2491,49	40,43	1269,75

3.2. Chọn máy thi công:

- ❖ Ô tô vận chuyển bê tông: Khối lượng bê tông 1 cọc lớn nhất là $31,71 \text{ m}^3$ (cọc D1000). Ta chọn 4 xe ô tô đổ bê tông tông mã hiệu **SB - 92B** có các thông số kỹ thuật :

- Vận tốc trung bình 30km/h. Khoảng cách vận chuyển 10 km $\Rightarrow$ thời gian vận chuyển là 25 phút cả đi và về.
- Dung tích 6 m^3 .
- Ô tô cơ sở **Kamaz 5511**
- Dung tích thùng n-óc $0,7 \text{ m}^3$
- Công suất động cơ 40 W
- Tốc độ quay thùng $9 \div 14,5 \text{ v/ph}$
- Độ cao đổ vật liệu 3,5 m
- Thời gian đổ vật liệu ra 10 phút
- Trọng lượng xe có bê tông 21,85 T
- Chiều dài giới hạn 7,38 m
- Chiều rộng giới hạn 2,5 m
- Chiều cao giới hạn 3,4 m.

Chọn số lượng xe :

$$D = 1000 : V = 31,71 \text{ m}^3 \Rightarrow \text{Chọn 6 xe đi cách nhau 5 phút.}$$

$$D = 800 : V = 20,55 \text{ m}^3 \Rightarrow \text{Chọn 4 xe đi cách nhau 5 phút.}$$

Chọn cần cẩu để cẩu thùng chứa lên ô tô, lồng thép và ống dẫn bê tông:

Theo định mức dự toán XD CB để thi công 1 tấn thép cọc nhồi mất 0,12 ca máy của cần cẩu loại 25 tấn.

Căn cứ vào các thông số :

Lồng thép dài 11,7 m, gồm 18 $\varnothing 22$, nặng $\approx 748,55 \text{ Kg}$

$$H_{yc} = H_{at} + H_{ck} + H_{treo} + H_{ct} = 1 + 11,7 + 1 + 1,5 = 14,2 \text{ m}$$

Chọn cần trục **RDK-25** để thi công :

Loại cần trục này có 3 loại tay cần 12,5m_17,5m_22,5m. Sức nâng 2T÷26T. Tầm với 4÷22 m. Chiều cao nâng 24m

II. THI CÔNG ĐẤT.

1. Các phương án và biện pháp kỹ thuật đào hố móng :

• Phương án

- GĐ1: Đào móng bằng máy: Dùng máy đào gầu nghịch đào đất đến cost -1,95m.
- GĐ2: Đào và sửa móng bằng thủ công

Ta có độ thoải mái dốc hay hệ số mái dốc là :

$$m = \frac{1}{i} = \frac{B}{H} = \cot g \alpha$$

Trong đó : α : góc của mặt tr-ợt.

B : chiều rộng chân mái dốc.

H : chiều sâu hố đào.

Với hố móng đào sâu $H = 1,5\text{m}$ chủ yếu là lớp đất á sét dẻo mềm thì mái dốc đất cho phép là :

$$m = \frac{1}{i} = \frac{B}{H} = \frac{1}{0,6}$$

Loại đất	Độ dốc cho phép (H/B)		
	H=1,5m	H ≤ 3m	H ≤ 5m
Đất đắp	1: 0,6	1:1	1: 0,25
Đất cát	1: 0,5	1:1	1: 1
Đất cát pha	1: 0,75	1: 0,67	1: 0,85
Đất thịt	1: 0	1: 0,5	1: 0,75
Đất sét	1: 0	1: 0,25	1: 0, 5
Sét khô	1: 0	1: 0,5	1: 0, 5

2. Khối l-ợng đất đào :

a.Khối l-ợng đất đào bằng máy đợt 1 :

Khối l-ợng đào bằng máy đ-ợc tính trên diện tích trong phạm vi hố với chiều sâu hố đào $H=0,7\text{m}$.

Vậy khối l-ợng đất đào bằng máy là:

$$V_m = \frac{1}{3} \cdot h \cdot (S_1 + S_2 + \sqrt{S_1 S_2}) =$$

$$= \frac{1}{3} \cdot 0,7 \cdot (1281,6 + 1457,7 + \sqrt{1281,6 \cdot 1457,7}) = 958,1 \text{ (m}^3\text{)}$$

b.Khối l-ợng đất đào lần 2 bằng máy kết hợp thủ công là:

STT	Tên cấu kiện	Kích th-ớc cấu kiện					Trừ thể tích cọc (m^3)	Số l-ợng	Khối l-ợng (m^3)
		a (m)	b (m)	c (m)	d (m)	h (m)			
1	Đ1	2,8	5,6	3,8	6,6	1,4	1,1	14	3022,7
2	Đ2	2,4	2,4	3,4	3,4	0,9	0,35	18	123,7
3	Đ3	5,6	7,8	7,88	10,08	1,7	2,75	1	100.35
4	GM1	3,6	0,8			0,7		5	10,08
5	GM2	3,4	0,8			0,7		9	17,14
6	GM3	3,4	0,8			0,7		14	26,66
7	GM9	2,87	0,8			0,7		1	1,61

Tổng	3302,2
------	--------

$$\text{Vậy } V_{TC} = \sum V_{TCD} + \sum V_G = (0,2 \times 17 + 0,24 \times 30) + 55,49 = 66,1(m^3)$$

$$V_M = 3302,2 - 66,1 = 3236,1(m^3)$$

1. Lựa chọn máy thi công đất :

Thông số Mã hiệu	q (m ³)	R (m)	h (m)	H (m)	Trọng lượng máy (T)	t _{ck} (giây)	b (m)	c (m)
ZX130H	0,66	8,27	6,14	5,57	12,5	16,5	2,5	2,74

Tính toán năng suất của máy đào:

$$N = q \cdot \frac{K_d}{K_t} \cdot n_{ck} \cdot K_{tc}$$

$$q = 0,66 \text{ m}^3$$

K_d hệ số đầy gầu phụ thuộc loại gầu, cấp đất, độ ẩm : $K_d = 1,1$

K_t hệ số tơi của đất $K_t = 1,2$.

n_{ck} chu kỳ làm việc trong 1 giờ = $3600 / T_{ck}$

Với $T_{ck} = t_{ck} \cdot K_{vt} \cdot K_{quay} = 16,5 \cdot 1,1 \cdot 1 = 18,15 \text{ s}$

$K_{vt} = 1,1$: đổ đất lên thùng xe.

$K_{quay} = 1$

$$n_{ck} = 3600 / 18,15 = 198,35 (1/s)$$

$$\Rightarrow N = 0,66 \cdot \frac{1,1}{1,2} \cdot 198,35 \cdot 0,7 = 84 \text{ m}^3/h$$

$$\Rightarrow \text{Năng suất ca } N_{ca} = 8 \cdot 84 = 672 \text{ m}^3 / \text{ca.}$$

Số ca máy cần thiết:

$$N = \frac{V_{May}}{N_{ca}} = \frac{3236,1}{672} = 4,8 \text{ ca lấy bằng 5 ca}$$

❖ Chọn ô tô vận chuyển đất số hiệu **MAZ - 503 B** có các thông số :

Tải trọng $Q = 4,5 \text{ T}$.

Dung tích thùng xe $q = 5 \text{ m}^3$.

Tốc độ lớn nhất 75 km/h .

Khối lượng xe (không tải) : $3,75 \text{ T}$.

Số lượng xe ô tô cần thiết : $m = T/t_{ch}$,

T : chu kỳ hoạt động của xe $T = t_{ch} + t_d + t_v + t_{đổ} + t_{quay}$.

t_d, t_v : Thời gian đi và về, giả thiết xe đi với vận tốc trung bình 30 km/h và đất được chuyển đi 10 km .

$$t_d = t_v = S \cdot 60 / V = 10 \cdot 60 / 30 = 20 \text{ phút.}$$

$t_{\text{đổ}}, t_{\text{quay}}$: Thời gian đổ đất và quay xe : $t_{\text{đổ}} + t_{\text{quay}} = 10 \text{ phút.}$

$t_{\text{chờ}}$: Thời gian chờ đổ đất lên xe : $t_{\text{chờ}} = n \cdot e \cdot k_t \cdot 60 / N$

$$n : \text{số gầu đổ đất lên 1 xe} : n = \frac{Q}{\gamma_{tb} \cdot e \cdot k_t} = \frac{4,5}{1,56 \cdot 1,1 \cdot 2} = 2,5 \text{ gầu} \approx 3 \text{ gầu.}$$

Q : trọng tải xe 4,5 T

$\gamma_{tb} = 1,56 \text{ T/m}^3$.(dung trọng trung bình của lớp đất 1 và 2 trong phạm vi hố đào)

e : dung tích gầu đào 1 m^3 .

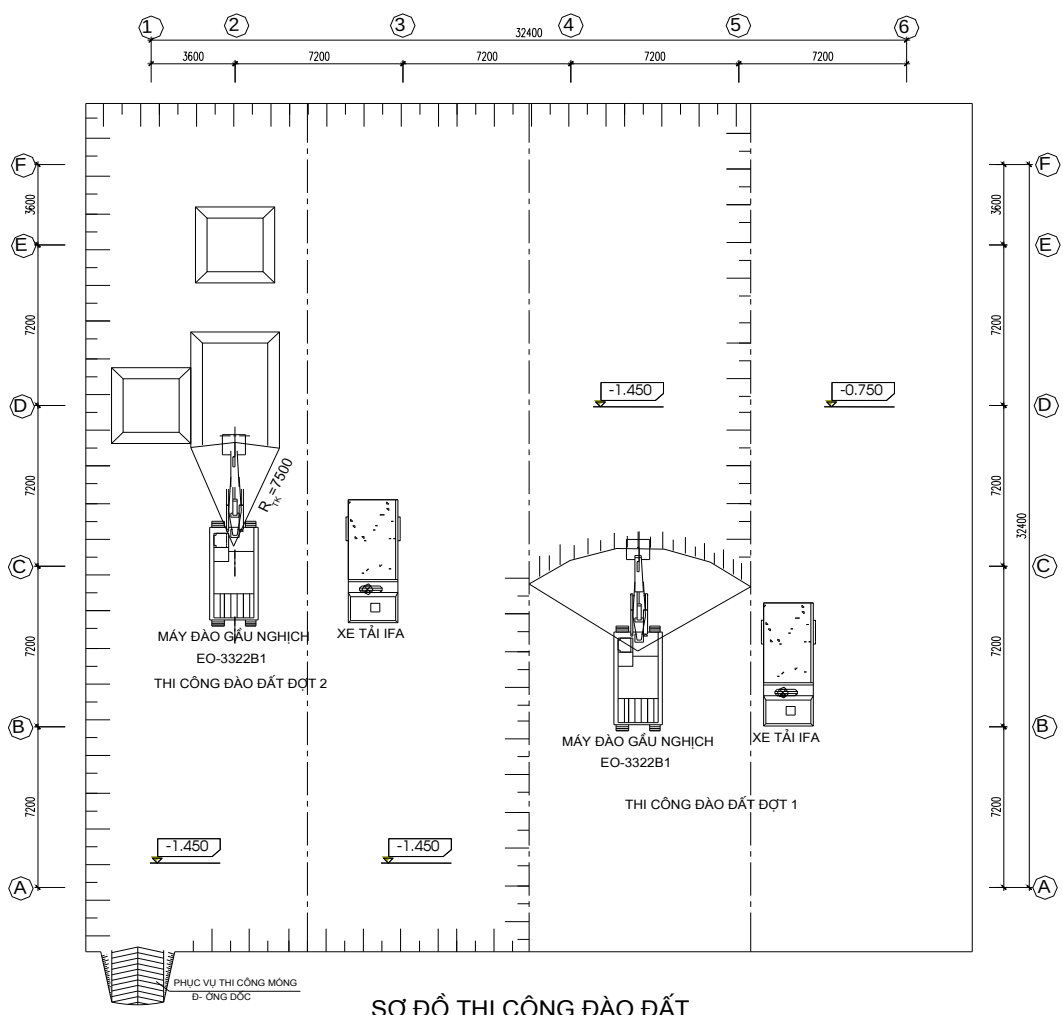
N : năng suất của máy đào : $116,6 \text{ m}^3/\text{h}$; $932,8 \text{ m}^3/\text{ca.}$

$$t_{ch} = 3 \cdot 1 \cdot 1,2 \cdot 60 / 116,6 = 1,8 \text{ phút}$$

$$\Rightarrow T = 1,8 + 20 + 20 + 10 = 41,8 \text{ phút}$$

$$\Rightarrow \text{Số xe cần thiết } m = T/t_{ch} = 41,8/1,8 \approx 23 \text{ xe.}$$

Lập sơ đồ đào đất :



SƠ ĐỒ THI CÔNG ĐÀO ĐẤT

II. THI CÔNG MÓNG

1. Đặc điểm móng công trình và yêu cầu kỹ thuật.

- Công trình gồm 32 đài d-ới cột độc lập và một đài lớn d-ới lõi thang máy.
- Chiều cao đài là 1,0m; 1,5m và 1,8m.

2. Định vị đài cọc và phá bê tông đầu cọc:

1. Định vị đài cọc:

2. Công tác phá bê tông đầu cọc

a) Tính khối l-ợng công tác

Phân bê tông đục bỏ 110cm. Khối l-ợng bê tông cần đục bỏ của 1 cọc :

Cọc D=1000, $V = \pi d^2 \cdot h / 4 = 0,86m^3$, số cọc 30.

Cọc D=800, $V = \pi d^2 \cdot h / 4 = 0,55 m^3$, số cọc 17

Khối l-ợng bê tông đập bỏ : $28 \times 0,86 + 18 \times 0,55 = 35,15 (m^3)$

3. Công tác thi công đài giằng móng

3.1. Công tác bê tông lót móng

Bảng thống kê khối l-ợng bê tông lót giằng móng, đài móng

SST	Tên cấu kiện	Kích th-ớc cấu kiện			Số l-ợng	Khối l-ợng (m^3)
		a (m)	b (m)	h (m)		
1	Móng Đ1	2,0	4,8	0,1	14	13,44
2	Móng Đ2	1,6	1,6	0,1	18	4,61
3	Móng TM	4,8	7,0	0,1	1	3,36
3	GM1	5,6	0,6	0,1	5	1,68
4	GM2	5,4	0,6	0,1	9	2,92
5	GM3	5,8	0,6	0,1	14	4,87
6	GM4	4,2	0,6	0,1	5	1,26
7	GM5	2,2	0,6	0,1	2	0,44
8	GM6	2	0,6	0,1	6	0,72
9	GM7	0,6	0,6	0,1	3	0,11
10	GM8	1,1	0,6	0,1	1	0,07
11	GM9	5	0,6	0,1	1	0,3
12	GM10	4,1	0,6	0,1	1	0,25
13	GM11	2,6	0,6	0,1	10	1,56
14	GM12	0,8	0,6	0,1	2	0,1
Tổng						35,69

3.2. Công tác bê tông:

3.2.1. Kỹ thuật thi công bê tông móng:

Bảng thống kê khối l- ượng bê tông giằng móng, đài móng

SST	Tên cấu kiện	Kích th- ớc cấu kiện			Số l- ượng	Khối l- ượng (m^3)
		a (m)	b (m)	h (m)		
1	Móng Đ1	1,8	4,6	1,5	15	186,3
2	Móng Đ2	1,4	1,4	1,0	17	33,32
3	Móng TM	4,6	6,8	1,8	1	56,3
3	GM1	5,6	0,4	0,8	5	8,96
4	GM2	5,4	0,4	0,8	9	15,55
5	GM3	5,8	0,4	0,8	14	25,98
6	GM4	4,2	0,4	0,8	5	6,72
7	GM5	2,2	0,4	0,8	2	1,41
8	GM6	2	0,4	0,8	6	3,84
9	GM7	0,6	0,4	0,8	3	0,58
10	GM8	1,1	0,4	0,8	1	0,35
11	GM9	5	0,4	0,8	1	1,6
12	GM10	4,1	0,4	0,8	1	1,32
13	GM11	2,6	0,4	0,8	10	8,32
14	GM12	0,8	0,4	0,8	2	0,51
Tổng						351,1

3.3. Công tác cốt thép móng:

3.3.1. Tính khối l- ượng cốt thép đài, giằng móng

Bảng thống kê khối l- ượng cốt thép giằng móng, đài móng

SST	Tên cấu kiện	Kích th- ớc cấu kiện			Số l- ượng	Khối l- ượng (Kg)
		a (m)	b (m)	h (m)		
1	Móng Đ1	2,0	4,8	0,1	14	2096,64
2	Móng Đ2	1,6	1,6	0,1	18	719,16
3	Móng TM	4,8	7,0	0,1	1	524,16
3	GM1	5,6	0,6	0,1	5	262,08
4	GM2	5,4	0,6	0,1	9	455,52

5	GM3	5,8	0,6	0,1	14	759,72
6	GM4	4,2	0,6	0,1	5	196,56
7	GM5	2,2	0,6	0,1	2	68,64
8	GM6	2	0,6	0,1	6	112,32
9	GM7	0,6	0,6	0,1	3	17,16
10	GM8	1,1	0,6	0,1	1	10,92
11	GM9	5	0,6	0,1	1	46,8
12	GM10	4,1	0,6	0,1	1	39
13	GM11	2,6	0,6	0,1	10	243,36
14	GM12	0,8	0,6	0,1	2	15,6
Tổng						5043,5

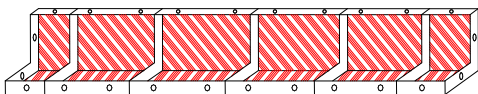
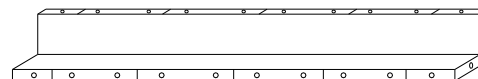
3.4. Công tác ván khuôn móng:

3.4.1 Khối lượng ván khuôn móng

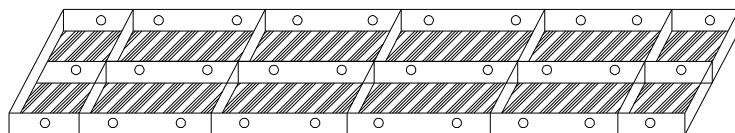
Bảng thống kê khối lượng ván khuôn giằng móng, đài móng

SST	Tên cấu kiện	Kích thước cấu kiện			Số lượng	Khối lượng (m^2)
		a (m)	b (m)	h (m)		
1	Móng Đ1	1,8	4,6	1,5	15	288
2	Móng Đ2	1,4	1,4	1,0	17	47,6
3	Móng TM	4,6	6,8	1,8	1	41,04
3	GM1	5,6	0,4	0,8	5	44,8
4	GM2	5,4	0,4	0,8	9	77,76
5	GM3	5,8	0,4	0,8	14	129,9
6	GM4	4,2	0,4	0,8	5	14,44
7	GM5	2,2	0,4	0,8	2	7,04
8	GM6	2	0,4	0,8	6	19,2
9	GM7	0,6	0,4	0,8	3	2,88
10	GM8	1,1	0,4	0,8	1	1,76
11	GM9	5	0,4	0,8	1	8
12	GM10	4,1	0,4	0,8	1	6,56
13	GM11	2,6	0,4	0,8	10	41,6
14	GM12	0,8	0,4	0,8	2	2,56
Tổng						733.14

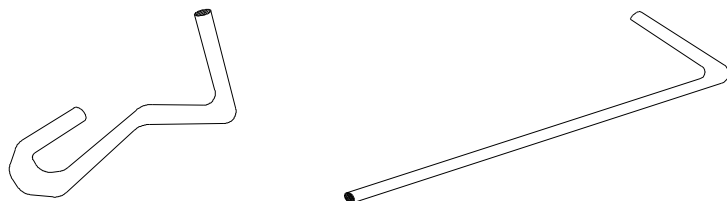
a> Chọn loại ván khuôn sử dụng:

Thông số các loại ván khuôn				
STT	Tên sản phẩm	Quy cách	Đặc tr- ng hình học	
			Mômen quán tính (cm ⁴)	Mômen chống uốn (cm ³)
1	Cốp pha tấm phẳng	300x1500x55	28.46	6.55
2		300x1200x55	28.46	6.55
3		300x900x55	28.46	6.55
4		300x600x55	28.46	6.55
5	Cốp pha tấm phẳng	250x1500x55	27.33	6.34
6		250x1200x55	27.33	6.34
7		250x900x55	27.33	6.34
8		250x600x55	27.33	6.34
9	Cốp pha tấm phẳng	200x1500x55	20.02	4.42
10		200x1200x55	20.02	4.42
11		200x900x55	20.02	4.42
12		200x600x55	20.02	4.42
13	Cốp pha tấm phẳng	150x1500x55	17.71	4.18
14		150x1200x55	17.71	4.18
15		150x900x55	17.71	4.18
16		150x600x55	17.71	4.18
17	Thanh chuyển góc	50x50x1500		
18		50x50x1200		
19		50x50x900		
20		50x50x900		
21	Cốp pha góc trong, góc ngoài	150x150x1500x55		
22		150x150x1200x55		
23		150x150x900x55		
24		150x150x600x55		
25	Cốp pha góc ngoài	100x100x1500x55		
26		100x100x1200x55		
27		100x100x900x55		
28		100x100x600x55		

Ván khuôn tấm phẳng



Móc kẹp chữ U, chốt chữ L.



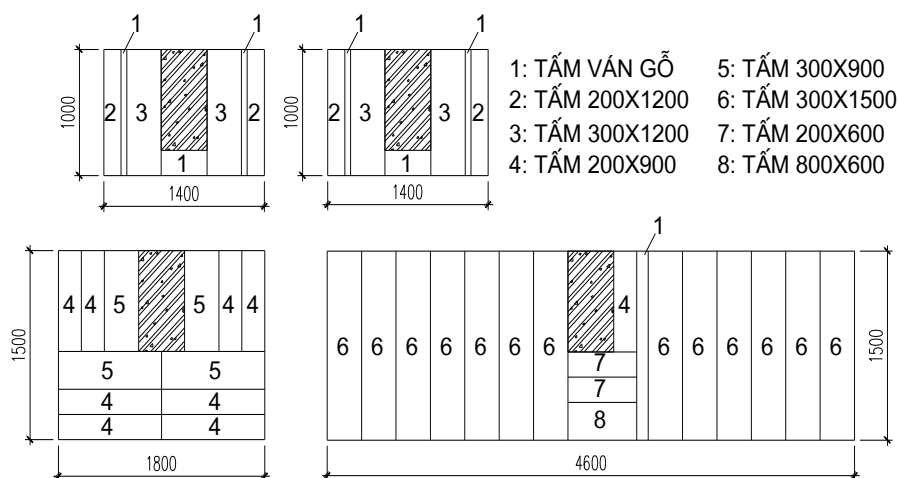
Đà đỡ và các ván bù bằng gỗ nhóm VI có $R = 425(\text{daN/cm}^2)$ $E = 10^5(\text{daN/cm}^2)$.

b>Thiết kế ván khuôn dài móng:

**>Tổ hợp ván khuôn dài móng:*

Loại Ván	Đài Đ1(1,8x5,2x2,2)		Đài Đ2(4,4x7,4x2,2)	
	1,8x2,2	2,2x5,2	2,2x4,4	2,2x7,4
300x1500x55	4	18	14	28
300x600x55	7	7	3	3
200x1500x55		4	6	8
200x600x55	2	2	4	4

Kết hợp với các tấm cốp pha gỗ và các tấm góc ngoài 100x100x1500, 100x100x600 để lắp ghép.



Sơ đồ lắp ghép ván khuôn dài móng

**>Tải trọng tác dụng lên ván khuôn thành đài móng đ- ợc xác định:*

+ Tải trọng do vữa bê tông mới đổ trên chiều cao H:

$$q_1^t = n_1 \cdot \gamma \cdot H,$$

Trong đó:

- $n_1 = 1,2$ là hệ số v- ợt tải
- $\gamma = 25 \text{ KN/m}^3$ là trọng l- ượng riêng bê tông cốt thép.
- $H = \min(1,5R = 0,75\text{m}, \text{chiều cao lớp bê tông mới đổ } 0,75\text{m}) = 0,75\text{m}.$
- R : bán kính ảnh h- ưởng của đầm dùi, $R = 0,5\text{m}.$

$$\text{Vậy} \Rightarrow q_1^t = 1,2 \times 0,75 \times 25 = 22,5 \text{ (KN/m}^2\text{)}$$

$$q_1^c = 0,75 \times 25 = 18,75 \text{ (KN/m}^2\text{)}$$

+ Hoạt tải sinh ra do quá trình đầm bê tông và đổ bê tông:

$$q_2^t = n_2 \cdot q_{lc2} = 1,3 \times 4 = 5,2 \text{ (KN/m}^2\text{)}$$

$$q_2^c = 4 \text{ (KN/m}^2\text{)}.$$

=> Vậy tổng tải trọng tính toán là:

$$q^t = q_1^t + q_2^t = 22,5 + 5,2 = 27,7 \text{ (KN/m}^2\text{)}.$$

=> Tổng tải trọng tiêu chuẩn là:

$$q^c = 18,75 + 4 = 22,75 \text{ (KN/m}^2\text{)}.$$

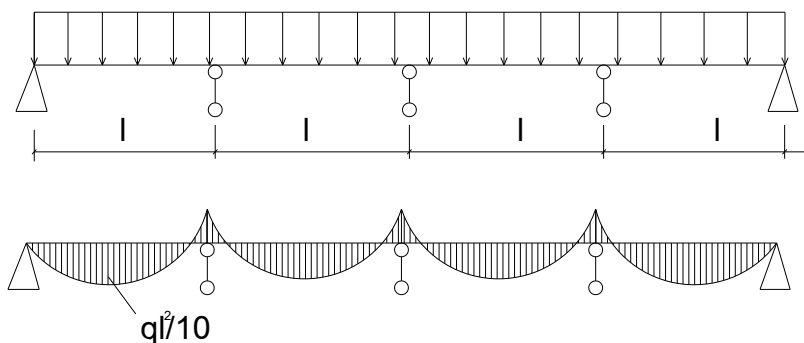
+ Tải trọng tính toán tác dụng lên 1 ván khuôn là:

$$p^t = 27,7 \cdot 0,3 = 8,31 \text{ (KN/m)}.$$

+ Tải trọng tiêu chuẩn tác dụng lên 1 ván khuôn :

$$q^c = 22,75 \cdot 0,3 = 6,825 \text{ (KN/m)}.$$

*> Tính toán ván khuôn.



Tính khoảng cách giữa các thanh nẹp đứng.

$$\text{Theo điều kiện bền: } \sigma = \frac{M_{\max}}{W} < [\sigma]$$

$$\text{Trong đó : } M_{\max} = \frac{q^t \cdot l^2}{10} \Rightarrow \frac{q^t \cdot l^2}{10} \leq [\sigma] \cdot W$$

$$\Rightarrow l_g \leq \sqrt{\frac{10W [\sigma]}{q^t}} = \sqrt{\frac{10 \cdot 6,55 \cdot 1900}{8,31}} = 115 \text{ cm}$$

$$\text{Theo điều kiện biến dạng: } f = \frac{q_{lc} \cdot l^4}{128 \cdot E \cdot J} < [f] = \frac{l}{400}$$

Ví dụ ta cả: $E = 2,1 \cdot 10^4 \text{ (KG/ cm}^2\text{)}; J = 28,46 \text{ (cm}^4\text{)}$

$$\Rightarrow l_g \leq \sqrt[3]{\frac{128.EJ}{400.q_{tc}}} = \sqrt[3]{\frac{128.2,1.10^6.28,46}{400.6,825}} = 140,98(\text{cm})$$

Từ những kết quả trên ta chọn $l = 60\text{cm}$.

*> *Chọn kích thước của thanh nẹp đứng:*

Những thanh nẹp đứng tựa lên các thanh nẹp ngang và chọn khoảng cách bố trí 60 cm

Tải trọng tính toán tác dụng trên 1m dài của thanh nẹp đứng:

$$q_{tt} = P_{tt}.0,7 = 27,7. 0,7 = 19,4 (\text{KN/m}).$$

Sơ đồ tính toán nh- sau:

Giá trị mômen lớn nhất tác dụng lên thanh nẹp đứng: $M_{\max} = 0,1.ql^2$

$$\rightarrow M_{\max} = 0,1.19,4.0,6^2 = 0,7 (\text{KN.m}).$$

Chọn chiều rộng tiết diện thanh nẹp đứng là: 8cm thì chiều cao cần thiết của thanh nẹp :

-Kiểm tra theo điều kiện bền: với $[\sigma_{gđ}] = 1,1 \text{ KN/cm}^2$

$$\sigma = \frac{M}{W} \leq [\sigma_{gđ}] = 1,1 \text{ KN/cm}^2 \Rightarrow W \geq \frac{M}{\sigma} = \frac{0,7.100}{1,1} = 63,64 \text{ cm}^3$$

=>Vậy ta sử dụng xà gồ tiết diện tích $8 \times 10 \text{ cm}$ có $W = 133.33 \text{ cm}^3$; $J = 666.67 \text{ cm}^4$

Với gồ ta cả: $E = 10^5 (\text{KN/ cm}^2)$.

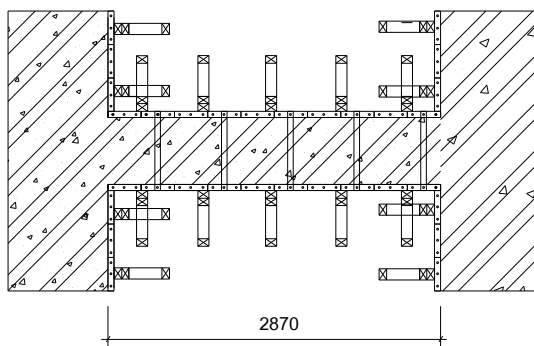
$$\text{- Kiểm tra độ võng : } f = \frac{.p^{tc} .l^3}{48.E.J} = \frac{6,825.100.0,6^3}{48.10^5.666,67} = 0,028\text{cm}$$

$$\text{-Độ võng cho phép : } [f] = \frac{l}{400} = \frac{60}{400} = 0,15 \text{ cm} > f$$

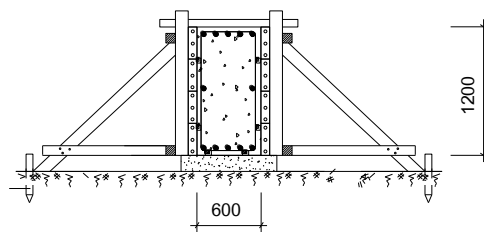
=> Chọn xà gồ nh- trên là hợp lí .

c>*Thiết kế ván khuôn giằng móng:*

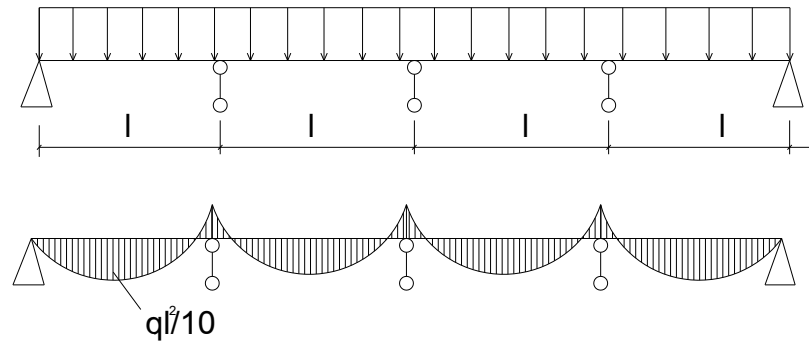
*>Tính khoảng cách giữa các nẹp đứng ván thành giằng móng:



MẶT BỀ MẶT GIẰNG MÓNG M2



MẶT CẮT GIẰNG MÓNG M2



Giường móng có kích thước 0,6x1,2m. Tải trọng tác dụng lên ván khuôn thành đài móng đã được xác định:

+ Tải trọng do vữa bê tông mới đổ trên chiều cao H:

$$q_1^u = n_1 \cdot \gamma \cdot H,$$

Vậy $\Rightarrow q_1^u = 1,2 \times 1,2 \times 25 = 36 \text{ (KN/m}^2\text{)}$

$$q_1^{tc} = 0,75 \times 25 = 18,75 \text{ (KN/m}^2\text{)}$$

+ Hoạt tải sinh ra do quá trình đầm bê tông và đổ bê tông:

$$q_2^u = n_2 \cdot q_{tc2} = 1,3 \times 4 = 5,2 \text{ (KN/m}^2\text{)}$$

$$q_2^{tc} = 4 \text{ (KN/m}^2\text{)}.$$

Trong đó hoạt tải tiêu chuẩn do quá trình đầm bê tông lấy 2(KN/m²), Trong quá trình đổ lấy 4(KN/m²). Ta lấy tải trọng khi đầm và đổ BT là $q_4^{tc} = 40 \text{ (KN/m}^2\text{)}$.

=> Vậy tổng tải trọng tính toán là:

$$q^u = q_1^u + q_2^u = 36 + 5,2 = 41,2 \text{ (KN/m}^2\text{)}.$$

=> Tổng tải trọng tiêu chuẩn là:

$$q^{tc} = 18,75 + 4 = 22,75 \text{ (KN/m}^2\text{)}.$$

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

$$p^u = 41,2 \cdot 0,2 = 8,24 \text{ (KN/m)}.$$

+ Tải trọng tiêu chuẩn tác dụng lên 1 ván khuôn :

$$q^{tc} = 22,75 \cdot 0,2 = 4,55 \text{ (KN/m)}.$$

Tính khoảng cách giữa các gối đỡ:

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

M : mô men uốn lớn nhất trong dầm. $M = \frac{q.l^2}{10}$

W : mô men chống uốn của ván khuôn. Với ván khuôn b = 20 cm có W = 4,42 cm³;
J = 20,02 (cm⁴)

$$\sigma = \frac{M}{W} = \frac{q.l^2}{10.W} \leq [\sigma] \Rightarrow 1 \leq \sqrt{\frac{10.W.[\sigma]}{q}} = \sqrt{\frac{10.4,42.1900}{8,24}} = 99,86 \text{ (cm)}.$$

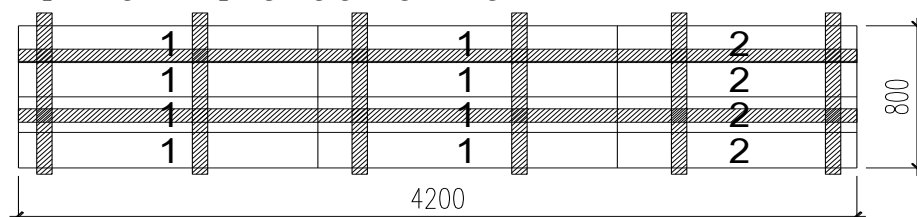
- Theo điều kiện biến dạng: $f = \frac{q.l^4}{128.E.J} \leq [f] = \frac{l}{400}$

$$l \leq \sqrt[3]{\frac{128.E.J}{400.q}} = \sqrt[3]{\frac{128.2,1.10^6.20,02}{400.4,55}} = 143,5 \text{ (cm)}.$$

Vậy chọn khoảng cách giữa các nẹp đứng là: $l = 80 \text{ cm}$.

Với giằng móng có kích thước 0,4x0,8x4,2m, ván thành ta tổ hợp từ 16 tấm 600x1500x55 và 8 tấm 200x1200x55

Các thanh nẹp đứng và nẹp ngang giằng móng ta bố trí nh- hình vẽ.



1: TẤM 200X1500

2: TẤM 200X1500

3.5. Công tác xây móng gạch:

3.5.1 Khối lượng móng xây : (xây gạch tới cốt 0.00)

Bảng tính khối lượng xây móng gạch						
STT	Tên cấu kiện	Kích thước cấu kiện (m)			Số lượng	Khối lượng (m3)
		a	b	h		
1	Trục 1, F	30.15	0.33	1.25	1	24.88
2	Trục 2, E	26.4	0.57	1.25	1	37.62
3	Trục 4	27.25	0.57	1.25	1	19.42
4	Trục 6, A	30.45	0.45	1.25	1	39.24
5	Trục 3, 5, B, D	29.55	0.57	1.25	1	84.2
6	Trục C	27.6	0.57	1.25	1	19.67
Tổng						225.03

5. Công tác lấp đất hố móng.

5.1. Tính toán khối lượng lấp đất:

Khối lượng đất lấp lần 1:

$$V = V_{\text{đtc}} + V_{\text{đm}}^2 - V_{\text{bt}}^{\text{dg}} - V_{\text{btl}} - V_{\text{xg}}$$

Trong đó: $V_{\text{đtc}}$ - thể tích đất đào bằng thủ công: $V_{\text{đtc}} = 66,1 \text{ (m}^3\text{)}$

$V_{\text{đm}}^1$ - thể tích đất đào bằng máy tính từ đáy hố đào máy tới cao trình mặt đài (dày 20 cm): $V_{\text{đm}}^1 = V_{\text{đm}} \cdot 0,2 / 0,7 = 273 \text{ (m}^3\text{)}$

$V_{\text{bt}}^{\text{dg}}$ - thể tích bê tông đài móng và giằng: $V_{\text{bt}}^{\text{dg}} = 351,1 \text{ (m}^3\text{)}$

V_{btl} - thể tích bê tông lót đài móng và giằng: $V_{\text{btl}} = 35,69 \text{ (m}^3\text{)}$

V_{xg} - thể tích xây gạch móng: $V_{xg}=255,03$

$$\Rightarrow V=66,1+3302,2-35.69-351,1-255,03=2982 \text{ (m}^3\text{)}$$

Khối lượng đất lấp lần 2:

$$V=V_n+V_{dm}^2-V_{xg}$$

Trong đó: V_n -thể tích đất lấp vào nền tính từ cốt đất tự nhiên tới cốt 0.00:

$$V_n=1050.0.75=787,5 \text{ (m}^3\text{)}$$

V_{dm}^2 -thể tích đất đào bằng máy tính từ cốt nền tự nhiên tới cao trình mặt đài

(dày 40 cm) : $V_{dm}^1=V_{dm}.0,5/0,7=682,5 \text{ (m}^3\text{)}$

V_{xg} -thể tích t-ờng gạch xây nền móng: $V_{xg}=255,03 \text{ (m}^3\text{)}$

$$\Rightarrow V=787,5+682,5-255,03=1215 \text{ (m}^3\text{)}$$

CHƯƠNG II : THI CÔNG PHẦN THÂN

1.2. THIẾT KẾ VÁN KHUÔN

1.2.1.Tính toán

1.2.1.1.Thiết kế ván khuôn cột

a.Tổ hợp ván khuôn cột

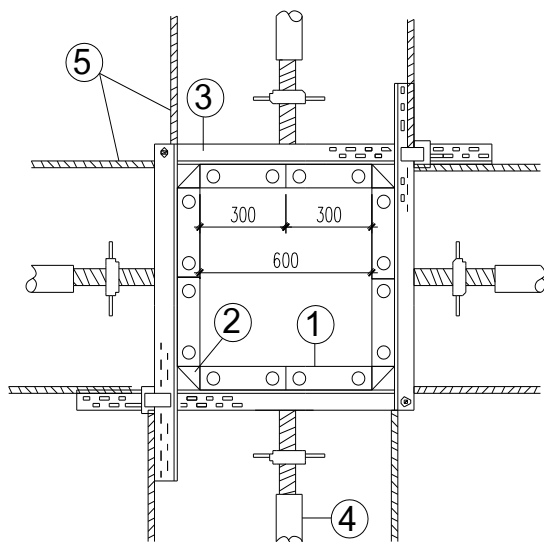
* Cột 700 x 700: mỗi mặt ghép 2 tấm rộng 200 và 1 tấm rộng 300.

- Tầng 1,2,9 cao 4,5m:

Đổ bê tông cột đến đáy dầm.

$H_{vk} = 4,5 - 0,4 = 4,1 \text{ (m)}$: theo chiều cao cột ghép 3 tấm, mỗi tấm dài 1,5 m, xác định trước mặt dưng đổ bê tông.

Mỗi cột cần 24 tấm 200x1500x55; 12 tấm 300x1500x55 và 12 tấm ván khuôn góc dạng tam giác.



- 1: VÁN KHUÔN THÉP ĐỊNH HÌNH
- 2: VÁN KHUÔN THÉP GÓC
- 3: GÔNG CỘT
- 4: CỘT CHÔNG XIÊN
- 5: TẦNG ĐỖ

Cấu tạo ván khuôn cột 600x600

- Tầng hầm, 3, 4, 5, 6, 7, 8 cao 3,6m:

$H_{vk} = 3,6 - 0,4 = 3,2(m)$: theo chiều cao cột ghép 3 tấm, mỗi tấm dài 1,2 m, xác định trước mặt dùng đổ bê tông.

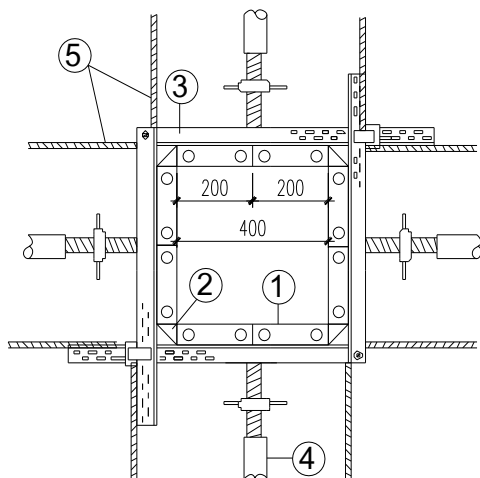
Mỗi cột cần 24 tấm 200x1200x55; 12 tấm 300x1200x55 và 12 tấm ván khuôn góc dạng tam giác.

* Cột 400 x 400: với cạnh 400 ghép 2 tấm rộng 200, cạnh 300 ghép 1 tấm rộng 300.

- Tầng 1, 2 cao 4,5m:

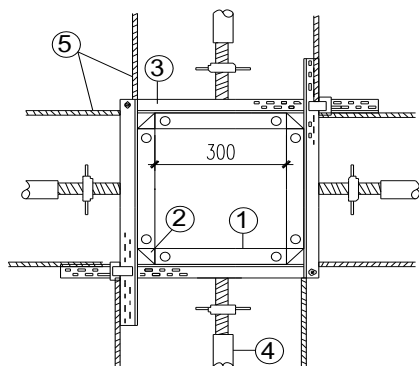
$H_{vk} = 4,5 - 0,4 = 4,1(m)$: theo chiều cao cột ghép 3 tấm dài 1,5 m.

Mỗi cột cần 12 tấm 200x1500x55; 6 tấm 300x1500x55 và 12 tấm ván khuôn góc dạng tam giác.



- 1: VÁN KHUÔN THÉP ĐỊNH HÌNH
- 2: VÁN KHUÔN THÉP GÓC
- 3: GÔNG CỘT
- 4: CỘT CHÔNG XIÊN
- 5: TẦNG ĐỖ

Cấu tạo ván khuôn cột 400x400



- 1: VÁN KHUÔN THÉP ĐỊNH HÌNH
- 2: VÁN KHUÔN THÉP GÓC
- 3: GÔNG CỘT
- 4: CỘT CHÔNG XIÊN
- 5: TẦNG ĐỖ

Cấu tạo ván khuôn cột 300x300

- Tầng hầm cao 3,6m:

$H_{vk} = 3,6 - 0,4 = 3,2(m)$: theo chiều cao cột ghép 3 tấm, mỗi tấm dài 1,2 m.

Mỗi cột cần 12 tấm 200x1200x55; 6 tấm 300x1200x55 và 12 tấm ván khuôn góc dạng tam giác.

Tầng	Loại ván khuôn	Loại cột			
		300x300	400x400	500x500	600x600
		300	400		600
T1 ($h_c=5,75m$; $h_d=0,7m$)	300x1500x55	12			24
	300x900x55	4			8
	200x1500x55		24		
	200x900x55		8		
	150x150x1500x55	12	12		12
	150x150x900x55	4	4		4
T2, T9 ($h_c=4,5m$; $h_d=0,7m$)	300x1500x55	8			16
	300x1200x55	4			8
	200x1500x55		16		
	200x1200x55		8		
	150x150x1500x55	8	8		8
	150x150x1200x55	4	4		4
T3-T8 ($h_c=3,6m$; $h_d=0,7m$)	250x1200x55			16	
	250x600x55			8	
	150x150x1200x55			8	
	150x150x600x55			4	

b. Thiết kế ván khuôn cho cột 600x600 cao 5,75m:

* Tải trọng tác dụng:

- Theo TCVN 4453-195, áp lực ngang do vữa bê tông (ứng với phương pháp đầm dùi):

$$q_1 = n \cdot \gamma \cdot h \cdot b$$

Trong đó :

n: hệ số vượt tải $n = 1,3$.

b: bề rộng ván khuôn cột.

γ : Khối lượng riêng của bê tông $\gamma = 2500 \text{ daN/m}^3$

h: Chiều cao ảnh hưởng của đầm bê tông $h = 5,05(\text{m})$.

+ Với tấm ván khuôn $b = 30\text{cm}$:

$$q_1 = 1,3 \cdot 2500 \cdot 5,05 \cdot 0,3 = 4924(\text{daN} / \text{m}) .$$

-Theo TCVN 4453-195,tải trọng do đổ bê tông tác dụng vào ván khuôn:

$$q_2 = 1,3 \cdot 400 \cdot 0,3 = 156(\text{daN} / \text{m})$$

Tổng tải trọng:

$$q = 156 + 4924 = 5080 (\text{daN/m}) = 50,8 (\text{daN/cm}).$$

*Tính toán khoảng cách giữa các gông cột:

Gông cột tính toán như dầm liên tục có các gối là vị trí của các gông cột.

- Với tấm ván khuôn $b = 30\text{cm}$ có: $W = 6,55 \text{ cm}^3$, $I = 28,46 \text{ cm}^4$ cường độ của ván khuôn kim loại $[\sigma] = 2100 \text{ daN/cm}^2$, $E = 2100000 \text{ daN/cm}^2$.

+ Theo điều kiện bền:

$$\sigma = \frac{q \cdot l^2}{10 \cdot W} \leq [\sigma] \Rightarrow l \leq \sqrt{\frac{10 \cdot W \cdot [\sigma]}{q}} \Rightarrow l \leq \sqrt{\frac{10 \cdot 6,55 \cdot 2100}{50,8}} = 52(\text{cm}) .$$

+ Theo điều kiện biến dạng:

$$f = \frac{q_{tc} \cdot l^4}{128 \cdot E \cdot I} \leq [f] = \frac{l}{400} \Rightarrow l \leq \sqrt[4]{\frac{128 \cdot E \cdot I}{400 \cdot q_{tc}}} = \sqrt[4]{\frac{128 \cdot 2,1 \cdot 10^6 \cdot 28,46 \cdot 1,3}{400 \cdot 50,8}} = 78,8(\text{cm}) .$$

Vậy ta chọn bố trí khoảng cách giữa các gông cột là 50cm.

* Kiểm tra gông cột:

- Sử dụng gông cột Nittetsu là thép góc L75x50 có các đặc trưng sau:

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

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

- Tải trọng tác dụng lên gông cột: $q = (3 \times 50,8) \cdot 0,5 = 76,2 (\text{daN/cm})$.

- Điều kiện bền:

$$\sigma = \frac{q \cdot l^2}{8 \cdot W} = \frac{76,2 \cdot 60^2}{8 \cdot 20,8} = 1648,5(\text{daN} / \text{cm}^2) < 2100(\text{daN} / \text{cm}^2)$$

$\Rightarrow$ Gông cột đảm bảo điều kiện bền.

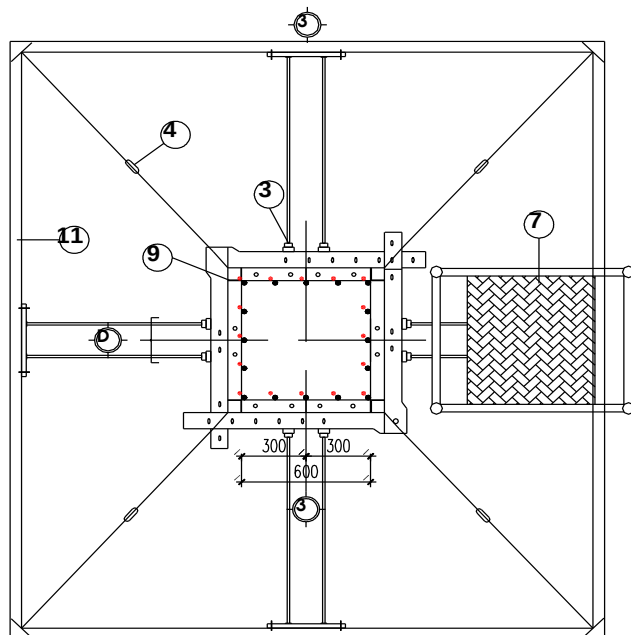
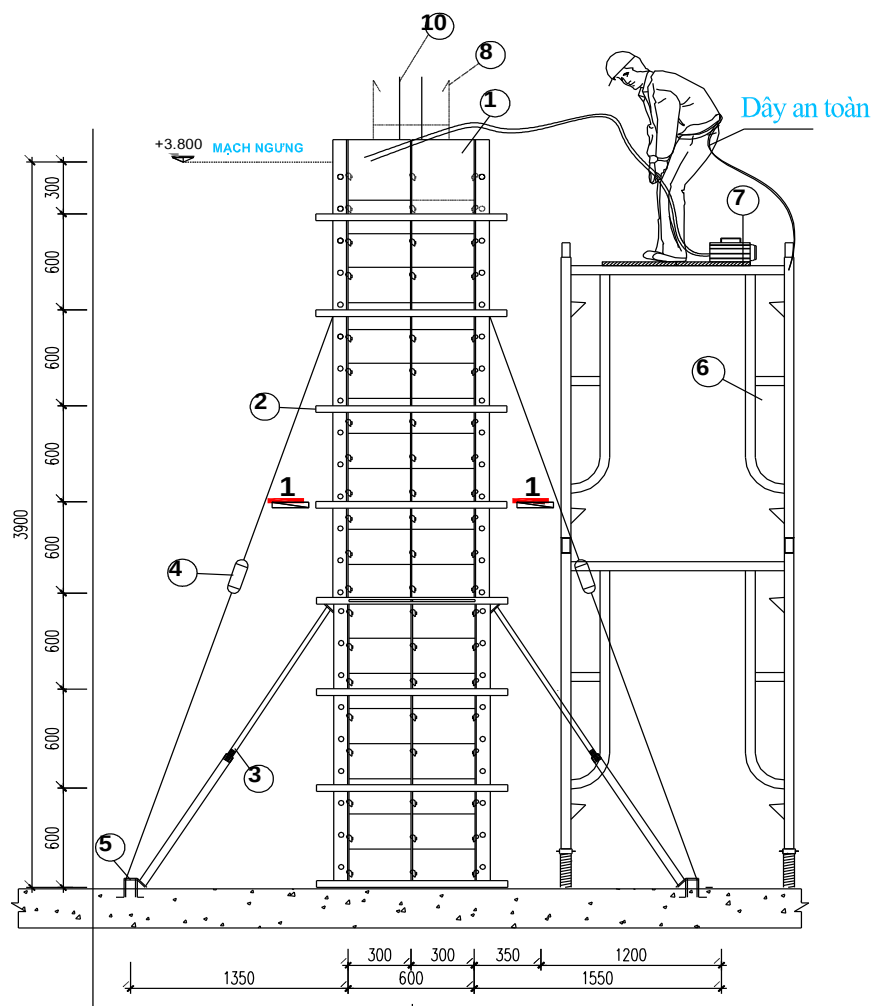
- Điều kiện về độ võng:

$$f = \frac{5.q_{tc}.l^4}{384.E.I} = \frac{5.50,8.60^4}{384.52,4.2,1.10^6} = 0,078cm < \frac{l}{400} = \frac{60}{400} = 0,15cm .$$

⇒ Đảm bảo điều kiện về độ võng.

Vậy gông cột đảm bảo khả năng chịu lực và độ võng.

Chọn bố trí khoảng cách giữa các gông cột của các cột khác cũng là 50cm.



1. Ván khuôn thép định hình
2. Gông cột
3. Thanh chống xiên
4. Tầng đỡ
5. Móc thép Ø10 chôn sẵn
6. Dàn giáo
7. Sàn công tác
8. Thép cột
9. Thép góc L50x5
10. Ống đổ bê tông
11. Thanh gỗ

Ván khuôn cột

1.2.2. Thiết kế ván khuôn đầm

a. Tổ hợp ván khuôn đầm

Trong công trình có các loại tiết diện đầm 300x700, 300x400, 220x400, 300x800.

Tầng	Loại ván khuôn	Loại cột			
		300x300	400x400	500x500	600x600
		300	400		600
T1 ($h_c=5,75m$; $h_d=0,7m$)	300x1500x55	12			24
	300x1200x55	4			8
	200x1500x55		24		
	200x1200x55		8		
	150x150x1500x55	12	12		12
	150x150x1200x55	4	4		4
T2, T9 ($h_c=4,5m$; $h_d=0,7m$)	300x1500x55	12			24
	200x1500x55		24		
	150x150x1500x55	12	12		12
T3-T8 ($h_c=3,6m$; $h_d=0,7m$)	250x1200x55			24	
	150x150x1200x55			12	

* Đầm kích thước b $\times$ h=300x700 dài 6,7m.

- Chiều cao ván thành: 700-180=520(mm), sử dụng 2 tấm rộng 250, chỗ còn thiếu 520-2.250=20 mm được chèn gỗ.

- b=300 sử dụng 1 tấm rộng 300.

- l=6,7m (nhịp thông thủy của đầm) sử dụng 4 tấm dài 1,5m và 1 tấm dài 0,6m, chỗ còn thiếu 6,5-4.1,2-1,5=0,2m được chèn gỗ.

⇒ Đầm kích thước b $\times$ h=700x400 dài 6,5m cần 8 tấm 220x1200x55, 2 tấm 220x1500x55; 8 tấm 200x1200x55, 2 tấm 200x1500x55, 4 tấm 300x1200x55 và 1 tấm 300x1500x55.

* Đầm kích thước b $\times$ h=300x400 ván đáy bố trí 1 tấm rộng 300, ván thành bố trí 1 tấm rộng 220.

* Đầm kích thước b $\times$ h=220x700 ván đáy bố trí 1 tấm rộng 220, ván thành bố trí 1 tấm rộng 220 và 1 tấm rộng 300.

* Đầm kích thước b $\times$ h=220x800 ván đáy bố trí 1 tấm rộng 220, ván thành bố trí 1 tấm rộng 220 và 2 tấm rộng 400. Số lượng ván khuôn ở mỗi đầm được xác định cụ thể từ khoảng cách thông thủy của mỗi đầm.

b. Tính toán ván khuôn cho đầm thước b $\times$ h=300x700 dài 6,7m

* Tính toán ván khuôn đáy đầm:

-Ván khuôn đáy đầm được tựa lên các thanh xà gồ 10x12 cm. Các thanh xà gồ này tựa lên xà gồ chính, và các thanh xà gồ chính lại được tựa lên hệ cột chống.

Tải trọng tác dụng lên ván đáy gồm :

- Trọng lượng ván khuôn:

$$q_1 = 1,1.20 = 22 \text{ (daN/m}^2\text{)}.$$

- Trọng lượng bê tông cốt thép đầm dày $h = 70 \text{ cm}$:

$$q_2 = n.\gamma.h.b = 1,3.2500.0,7 = 2275 \text{ (daN/m}^2\text{)}.$$

- Tải trọng do đầm rung :

$$q_3 = 1,3.200 = 260 \text{ (daN/m}^2\text{)}.$$

-Tải trọng do đổ bê tông :

$$q_4 = 1,3.400 = 520 \text{ (daN/m}^2\text{)}.$$

-Tải trọng tính toán tổng cộng trên 1m^2 ván khuôn là :

$$q^{\text{tt}} = 22 + 2275 + 260 + 520 = 3077 \text{ (daN/m}^2\text{)}.$$

- Tải trọng tính toán tác dụng trên 1m dài ván đáy đầm:

+ Với tấm ván khuôn rộng 300:

$$q = 3077.0,3 = 923,1 \text{ (daN/m)} = 9,231 \text{ (daN/cm)}$$

- Tính toán khoảng cách giữa các xà gồ :

Coi ván khuôn đáy đầm làm việc như đầm liên tục có gối tựa chính là vị các xà gồ mà ván khuôn đáy tựa lên.

+ Với tấm ván khuôn $b = 30\text{cm}$ có: $W = 6,55 \text{ cm}^3$, $I = 28,46 \text{ cm}^4$ cường độ của ván khuôn kim loại $[\sigma] = 2100 \text{ daN/cm}^2$, $E = 2100000 \text{ daN/cm}^2$.

Tương tự ta có:

. Theo điều kiện bền:

$$\sigma = \frac{q.l^2}{10.W} \leq [\sigma] \Rightarrow l \leq \sqrt{\frac{10.W.[\sigma]}{q}} \Rightarrow l \leq \sqrt{\frac{10.6,55.2100}{9,231}} = 122,1 \text{ (cm)}.$$

. Theo điều kiện biến dạng:

$$f = \frac{q_{tc}.l^4}{128.E.I} \leq [f] = \frac{l}{400} \Rightarrow l \leq \sqrt[3]{\frac{128.E.I}{400.q_{tc}}} = \sqrt[3]{\frac{128.2.1.10^6.28,46.1,3}{400.9,231}} = 139,1 \text{ (cm)}.$$

Chọn khoảng cách giữa 2 xà gồ là 60 cm.

- Kiểm tra xà gồ ngang:

Xà gồ được dùng là loại xà gồ gỗ nhóm V có tiết diện 10x12 cm; trọng lượng riêng 600 daN/m^3 ; $[\sigma] = 150 \text{ daN/cm}^2$; $E = 10^5 \text{ daN/cm}^2$.

$$I = \frac{b.h^3}{12} = \frac{10.12^3}{12} = 1440(cm^4).$$

$$W = \frac{b.h^2}{6} = \frac{10.12^2}{6} = 240(cm^3)$$

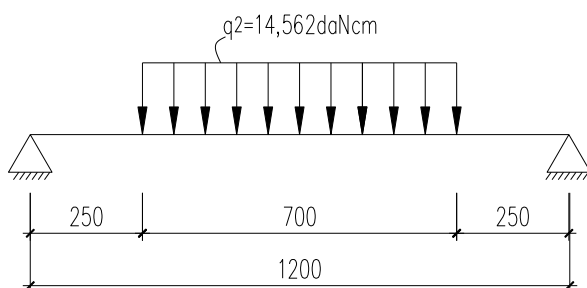
+ Tải trọng tác dụng vào xà gỗ:

.Trọng lượng bản thân:

$$q_1 = 0,1.0,12.1,600 = 7,92(daN / m) = 0,0792(daN / cm).$$

.Tải trọng phân bố trên bề rộng dầm truyền vào xà gỗ:

$$q_2 = 0,6.3077 = 1846,2(daN / m) = 18,462(daN / cm).$$



+ Kiểm tra điều kiện bền: coi xà gỗ làm việc như dầm đơn giản, gối tựa là vị trí của 2 xà dọc, nhịp tính toán bằng 1,2m (bằng khoảng cách 2 xà gỗ dọc).

.Mô men nguy hiểm tại giữa nhịp:

Mô men do tải trọng từ sàn truyền vào:

$$M = \frac{q_1.l^2}{8} + (0,5.q_2.0,6 - q_2.0,35.0,175)$$

$$M = \frac{0,0792.120^2}{8} + (0,5.18,462.30.60 - 18,462.17,5) = 16441(daNcm)$$

.Điều kiện kiểm tra:

$$\sigma = \frac{M}{W} = \frac{16441}{240} = 68,5(daN / cm^2) \leq [\sigma] = 150(daN/cm^2)$$

⇒ Xà gỗ ngang đủ khả năng chịu lực.

+ Kiểm tra điều kiện về độ võng: gần đúng coi như tải trọng phân bố trên suốt chiều dài xà gỗ: $q_{tc} = 0,0792 + 18,462 / 1,2 = 15,46(daN / cm).$

.Điều kiện kiểm tra:

$$f = \frac{5.q_{tc}.l^4}{384.E.I} = \frac{5.15,46.120^4}{384.1440.10^5} = 0,29cm < \frac{l}{400} = \frac{120}{400} = 0,3cm.$$

⇒ thỏa mãn điều kiện về độ võng.

Vậy tiết diện xà gồ và bố trí khoảng cách giữa các xà gồ ngang như trên là hợp lý.

- Kiểm tra sự làm việc của xà gồ dọc: coi xà gồ ngang làm việc như dầm đơn giản, gối tựa là vị trí đầu cột chống, nhịp 1,2m.

- Kiểm tra tải trọng tác dụng lên đầu giáo chống: do tải trọng từ xà gồ dọc truyền vào, trên mỗi xà gồ dọc có 3 xà gồ ngang tựa lên trên.

$$\Rightarrow Q = 0,5[0,0792.120 + 3.0,5.(0,0972 + 18,462).120] = 1673,5(daN) = 1,6735(T).$$

Theo catalo khả năng của mỗi đầu giáo có thể chịu 2,5T, vì vậy giáo chống đủ khả năng chịu lực.

* Tính toán ván khuôn thành dầm:

- Tải trọng tác dụng lên ván khuôn thành dầm:

+ Áp lực ngang của bê tông :

$$q_1 = n \cdot \gamma \cdot h_d \cdot h_{vt} = 1,3.2500.0,7.0,52 = 1183(daN / m).$$

+ Tải trọng do đổ vữa bê tông:

$$q_2 = n.400.h_d.h_{vt} = 1,3.400.0,7.0,52 = 189,28(daN / m).$$

+ Tổng tải trọng tác dụng lên ván thành:

$$q = 1183 + 189,28 = 1372,3(daN/m) = 13,723(daN/cm).$$

- Xác định khoảng cách giữa các nẹp ván thành

+ Theo điều kiện bền:

Ván thành rộng 250 có các thông số kỹ thuật: $W = 6,34 \text{ cm}^3$, $I = 27,33 \text{ cm}^4$ cường độ của ván khuôn kim loại $[\sigma] = 2100 \text{ daN/cm}^2$, $E = 2100000 \text{ daN/cm}^2$.

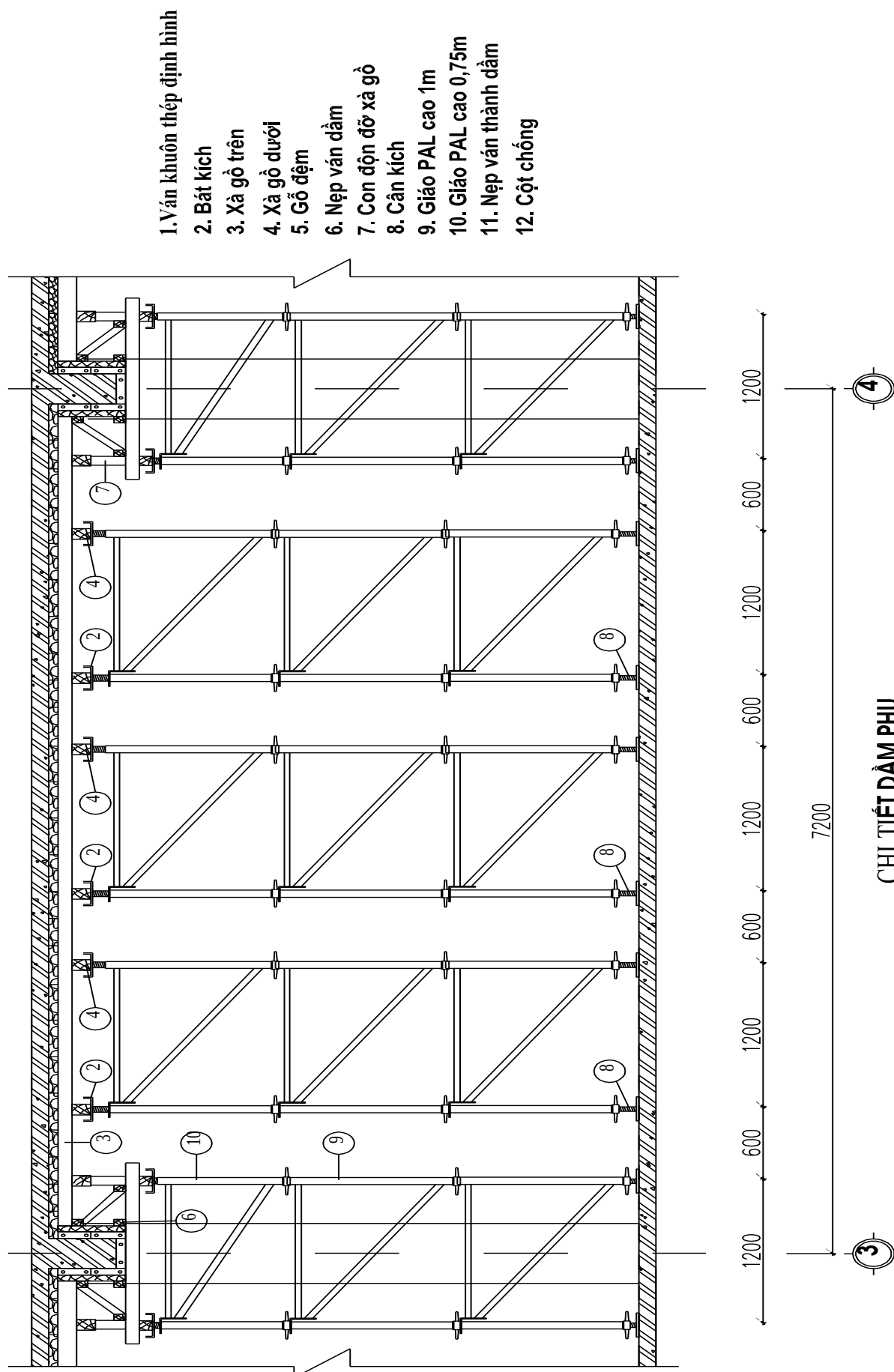
$$\sigma = \frac{q.l^2}{10.W} \leq [\sigma] \Rightarrow l \leq \sqrt{\frac{10.W.[\sigma]}{q}} \Rightarrow l \leq \sqrt{\frac{10.6,34.2100}{13,723}} = 98,5(cm)$$

+ Theo điều kiện về biến dạng:

$$f = \frac{q_{tc}.l^4}{128.E.I} \leq [f] = \frac{l}{400} \Rightarrow l \leq \sqrt[3]{\frac{128.E.I}{400.q_{tc}}} = \sqrt[3]{\frac{128.2.1.10^6.27,33.1,3}{400.13,723}} = 120,27(cm).$$

Chọn bố trí khoảng cách giữa các nẹp đứng bằng 60cm.

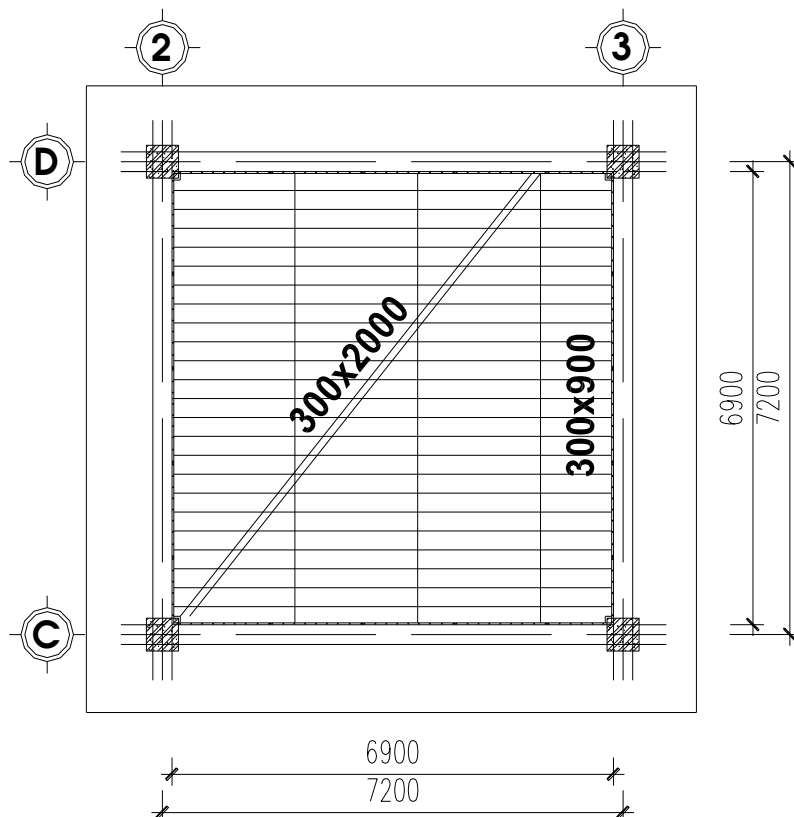
- Tính toán tương tự cho các dầm còn lại ta bố trí khoảng cách giữa các xà gồ ngang là 60cm, khoảng cách giữa các nẹp đứng là 60cm.



1.2.2.3. Thiết kế ván khuôn sàn

- Để bố trí ván khuôn phù hợp với kích thước của ô sàn và để thi công đạt năng suất cao, đẩy nhanh tiến độ thi công ta dùng ván khuôn gỗ ép có chiều dày 2 cm. Có các thông số kỹ thuật trọng lượng riêng 600 daN/m^3 ; $[\sigma] = 150 \text{ daN/cm}^2$; $E = 10^5 \text{ daN/cm}^2$.

- Xà gồ được dùng là loại xà gồ gỗ nhóm có tiết diện $100 \times 120 \text{ mm}$; có trọng lượng riêng 600 daN/m^3 ; $[\sigma] = 150 \text{ daN/cm}^2$; $E = 10^5 \text{ daN/cm}^2$.



a. Xác định tải trọng tác dụng lên ván sàn

- Cắt một dải sàn có bề rộng $b = 1 \text{ m}$. Tính toán ván khuôn sàn như dầm liên tục kê trên các gối tựa là các thanh xà gồ đỡ ván khuôn sàn.

- Tải trọng tác dụng lên ván khuôn sàn gồm :

+ Trọng lượng bản thân bê tông cốt thép:

$$q_1^c = \gamma \cdot h_s \cdot b = 2500 \cdot 0,18 \cdot 1 = 450 (\text{daN} / \text{m}) = 4,5 (\text{daN} / \text{cm}) .$$

$$q_1^t = n \cdot \gamma \cdot h_s \cdot b = 1,1 \cdot 2500 \cdot 0,18 \cdot 1 = 495 (\text{daN} / \text{m}) = 4,95 (\text{daN} / \text{cm}) .$$

+ Trọng lượng bản thân ván khuôn:

$$q_2^c = \gamma \cdot h_{vk} \cdot b = 600 \cdot 0,03 \cdot 1 = 18 (\text{daN} / \text{m}) = 0,18 (\text{daN} / \text{cm}) .$$

$$q_2^t = n \cdot \gamma \cdot h_{vk} \cdot b = 1,1 \cdot 600 \cdot 0,03 \cdot 1 = 19,8 (\text{daN} / \text{m}) = 0,198 (\text{daN} / \text{cm}) .$$

+ Tải trọng do người và thiết bị:

$$q_3^{tc} = 250.1 = 250(daN / m) = 2,5(daN / cm).$$

$$q_3^{tt} = 1,3.2,5 = 3,25(daN / cm).$$

+ Hoạt tải do đổ bê tông:

$$q_4^{tc} = 400.1 = 400(daN / m) = 4(daN / cm).$$

$$q_4^{tt} = 1,3.4 = 5,2(daN / m).$$

+ Hoạt tải do đầm bê tông:

$$q_5^{tc} = 200.1 = 200(daN / m) = 2(daN / cm).$$

$$q_4^{tt} = 1,3.2 = 2,6(daN / m).$$

Tổng tải trọng tác dụng:

$$q^{tc} = 4,5 + 0,18 + 2,5 + 4 + 2 = 13,18(daN / cm).$$

$$q^{tt} = 4,95 + 0,198 + 3,25 + 5,2 + 2,6 = 16,198(daN / cm).$$

b. Tính khoảng cách giữa các xà gồ:

- Theo điều kiện bền:

$$I = \frac{b.h_{vk}^3}{12} = \frac{100.3^3}{12} = 225(cm^4).$$

$$W = \frac{b.h_{vk}^2}{6} = \frac{100.3^2}{6} = 150(cm^3).$$

$$\sigma = \frac{q.l^2}{10.W} \leq [\sigma] \Rightarrow l \leq \sqrt{\frac{10.W.[\sigma]}{q}} \Rightarrow l \leq \sqrt{\frac{10.150.150}{16,198}} = 117,9(cm).$$

- Theo điều kiện về biến dạng:

$$f = \frac{q_{tc}.l^4}{128.E.I} \leq [f] = \frac{l}{400} \Rightarrow l \leq \sqrt[3]{\frac{128.E.I}{400.q_{tc}}} = \sqrt[3]{\frac{128.10^5.225}{400.13,18}} = 81,74(cm).$$

Vậy chọn khoảng cách giữa các xà gồ đỡ sàn là 60cm.

- Kiểm tra sự làm việc của xà gồ ngang

$$I = \frac{b.h^3}{12} = \frac{10.12^3}{12} = 1440(cm^4).$$

$$W = \frac{b.h^2}{6} = \frac{10.12^2}{6} = 240(cm^3).$$

+ Các xà gồ ngang như là dầm liên tục kê lên các xà gồ dọc, các xà gồ dọc chịu tải trọng tập trung do xà gồ ngang truyền vào.

.Tải trọng bản thân của xà gồ:

$$q_1 = 0,1.0,12.1,1.600 = 7,92(daN / m) = 0,0792(daN / cm).$$

.Tải trọng do sàn truyền vào:

$$q_2 = \frac{16,198}{100} \cdot 60 = 9,72 (daN / cm).$$

.Tổng tải trọng tác dụng lên xà gồ ngang:

$$q = 0,0792 + 9,72 = 9,8 (daN/m).$$

+Kiểm tra điều kiện bền:

$$\sigma = \frac{q.l^2}{10.W} = \frac{9,8.120^2}{10.240} = 58,8 (daN / cm^2) < [\sigma] = 150 (daN / cm^2).$$

⇒ Xà gồ ngang đủ khả năng chịu lực.

+ Kiểm tra điều kiện về độ võng:

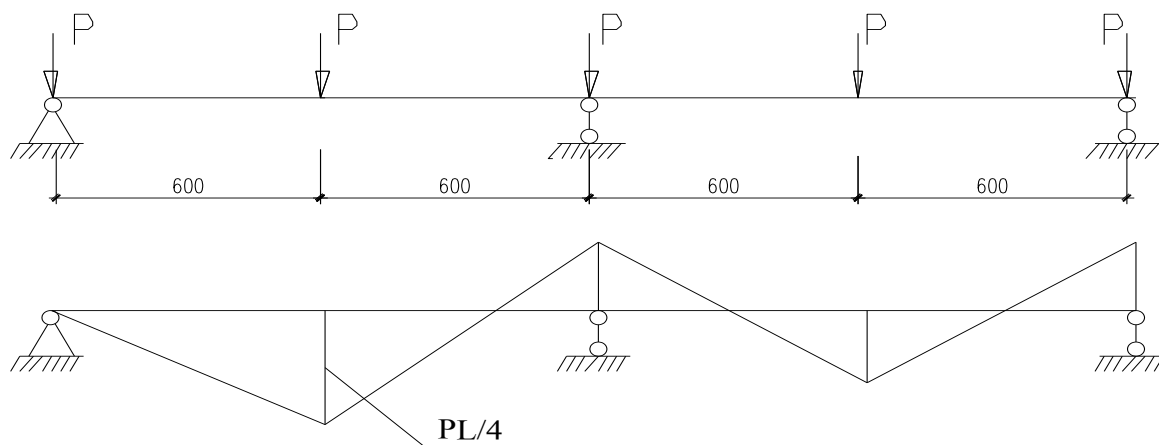
$$q_{tc} = 0,072 + \frac{13,18}{100} \cdot 60 = 7,98 (daN / cm).$$

$$f = \frac{q_{tc}.l^4}{128.E.I} = \frac{7,98.120^4}{128.10^5.1440} = 0,09 (cm) < \frac{120}{400} = 0,3 (cm).$$

Vậy xà gồ ngang đảm bảo điều kiện về khả độ bền và biến dạng.

- Kiểm tra sự làm việc của xà gồ dọc:

+ Tải trọng tập trung đặt tại giữa xà gồ dọc:



$$P_{tc} = 7,98.120 = 957,6 (daN).$$

$$P_{tt} = 9,82.120 = 1178,4 (daN).$$

+ Điều kiện về độ bền:

$$\sigma = \frac{P.l}{4.W} = \frac{1178,4.120}{4.240} = 147,3 (daN / cm^2) < [\sigma] = 150 (daN / cm^2).$$

+ Điều kiện về độ võng:

$$f = \frac{P_{tc}.l^3}{48.E.I} = \frac{957,6.120^3}{48.10^5.1440} = 0,24 (cm) < \frac{120}{400} = 0,3 (cm).$$

Vậy xà gồ dọc đảm bảo điều kiện bền và biến dạng.

- Kiểm tra tải trọng tác dụng lên đầu cột chống:

$$Q=1,5.P=1,5.1178,4=1767,6 \text{ (daN)}=1,7676 \text{ (T)}<2,5 \text{ (T)}.$$

Vậy cột chống đủ sức chịu tải.

1.3.TÍNH TOÁN KHỐI LƯỢNG THI CÔNG

1.3.1.Thống kê khối lượng công việc

1.3.1.1.Khối lượng phân thô

Tầng	Đợt	Cấu kiện	Kích thước (m)			SI C.kiện	Khối lượng công tác		
			Dài (a)	Rộng (b)	Cao (h)		Bê tông (m3)	Ván khuôn (m2)	Thép (tấn)
1	1	C 1	0.3	0.3	5.05	8	3.64	48.48	0.57
		C2	0.4	0.4	5.05	9	7.27	72.72	1.13
		C3	0.6	0.6	5.05	15	27.27	181.80	4.25
		L30	18.86	0.3	5.05	1	28.57	193.52	4.46
		BT1	3.98	1.2	0.12	2	1.15	11.46	0.18
		CN1	2.7	1.08	0.12	1	0.35	3.56	0.05
		DCN2	2.4	0.22	0.3	2	0.32	3.94	0.05
		BT2	3.98	1.15	0.12	2	1.10	11.06	0.17
		CN2	2.4	1.08	0.12	1	0.31	3.17	0.05
	2	D1	7.2	0.3	0.7	38	57.46	465.12	8.96
		D2	7.2	0.3	0.4	6	5.18	47.52	0.81
		D3	4.2	0.3	0.7	1	0.88	7.14	0.14
		D4	2.4	0.3	0.4	2	0.58	5.28	0.09
		D5	3.6	0.3	0.4	10	4.32	39.60	0.67
		D6	3.95	0.22	0.4	1	0.35	4.03	0.05
		S1	6.35	3.95	0.1	1	2.51	25.08	0.39
		S2	22.5	3.3	0.1	2	14.85	148.50	2.32
		S3	694.5		0.18	1	125.00	694.50	19.50
	Tổng						214.35	1469.97	33.44
2	1	C 1	0.3	0.3	3.8	8	2.74	36.48	0.43
		C2	0.4	0.4	3.8	9	5.47	54.72	0.85
		C3	0.6	0.6	3.8	15	20.52	136.80	3.20
		L30	18.86	0.3	3.8	1	21.50	145.62	3.35
		DCN1	2.7	0.22	0.3	2	0.36	4.43	0.06
		BT1	3.98	1.2	0.12	2	1.15	11.46	0.18

		CN1	2.7	1.08	0.12	1	0.35	3.56	0.05
		DCN2	2.4	0.22	0.3	2	0.32	3.94	0.05
		BT2	3.98	1.15	0.12	2	1.10	11.06	0.17
		CN2	2.4	1.08	0.12	1	0.31	3.17	0.05
	2	D1	7.2	0.3	0.7	38	57.46	465.12	8.96
		D2	7.2	0.3	0.4	6	5.18	47.52	0.81
		D3	4.2	0.3	0.7	1	0.88	7.14	0.14
		D4	2.4	0.3	0.4	2	0.58	5.28	0.09
		D5	3.6	0.3	0.4	10	4.32	39.60	0.67
		D6	3.95	0.22	0.4	1	0.35	4.03	0.05
		S1	6.35	3.95	0.1	1	2.51	25.08	0.39
		S2	22.5	3.3	0.1	2	14.85	148.50	2.32
		S3	694.5			0.18	1	125.00	694,5
Tổng						264.93	1153.51	41.33	

3_8	1	C1	0.5	0.5	2.9	15	10.88	87.00	1.70
		L30	18.86	0.3	2.9	1	16.41	111.13	2.56
		DCN1	2.7	0.22	0.3	2	0.36	4.43	0.06
		BT1	3.98	1.2	0.12	2	1.15	11.46	0.18
		CN1	2.7	1.08	0.12	1	0.35	3.56	0.05
		DCN2	2.4	0.22	0.3	2	0.32	3.94	0.05
		BT2	3.98	1.15	0.12	2	1.10	11.06	0.17
		CN2	2.4	1.08	0.12	1	0.31	3.17	0.05
	2	D1	7.2	0.3	0.7	22	33.26	269.28	5.19
		D2	1.8	0.3	0.4	8	1.73	15.84	0.27
		D3	7.2	0.3	0.4	5	4.32	39.60	0.67
		D4	2.4	0.3	0.4	2	0.58	5.28	0.09
		D5	4.2	0.3	0.7	1	0.88	7.14	0.14
		D6	3.95	0.22	0.4	1	0.35	4.03	0.05
		S1	6.35	3.95	0.1	1	2.51	25.08	0.39
		S2	15.6	1.35	0.1	2	4.21	42.12	0.66
		S3	361.2			0.18	1	65.02	361.20
	Tổng						143.72	1005.32	22.42

9	1	C1	0.5	0.5	3.8	12	11.40	91.20	1.78
		L30	18.86	0.3	3.8	1	21.50	145.62	3.35

		DCN1	2.7	0.22	0.3	2	0.36	4.43	0.06
		BT1	3.98	1.2	0.12	2	1.15	11.46	0.18
		CN1	2.7	1.08	0.12	1	0.35	3.56	0.05
		DCN2	2.4	0.22	0.3	2	0.32	3.94	0.05
		BT2	3.98	1.15	0.12	2	1.10	11.06	0.17
		CN2	2.4	1.08	0.12	1	0.31	3.17	0.05
	2	D1	7.2	0.3	0.7	14	21.17	171.36	3.30
		D2	14.4	0.3	0.8	11	38.02	300.96	5.93
		D3	7.2	0.3	0.4	5	4.32	39.60	0.67
		D4	2.4	0.3	0.4	2	0.58	5.28	0.09
		D5	4.2	0.3	0.7	1	0.88	7.14	0.14
		D6	3.95	0.22	0.4	1	0.35	4.03	0.05
		D7	1.8	0.3	0.4	8	1.73	15.84	0.27
		S1	6.35	3.95	0.1	1	2.51	25.08	0.39
		S2	15.6	1.35	0.1	2	4.21	42.12	0.66
	S3	361.2		0.18	1	65.02	361.20	10.14	
	Tổng						175.25	1247.05	27.34
Tum	2	D1	9.6	0.3	0.4	2	2.30	21.12	0.36
		D2	7.2	0.3	0.4	4	3.46	31.68	0.54
		S1	9.2	6.8	0.1	1	6.26	62.56	0.98
	Tổng						12.02	115.36	1.87

1.3.3.Chọn máy thi công phần thân

*Phân chia phân khu trên mặt bằng thi công

-Việc phân chia phân khu công tác phải đảm bảo nguyên tắc sau:

+ Đảm bảo khối lượng công việc thích ứng trong một ca làm việc của một tổ đội.

+ Mạch ngừng thi công phải ở những chỗ có nội lực nhỏ(1/3 nhịp giữa dầm).

+ Độ chênh lệch thể tích khối lượng bê tông giữa các phân khu không lớn hơn 25%.

- Do nhà có kiến trúc giật cấp nên các tầng hầm , tầng 1, tầng 2 phân chia số thành 4 phân khu, tầng 3 đến tầng 9 phân chia thành 3 phân khu. Việc lựa chọn cần trục tháp dựa vào khối lượng lớn nhất của tầng điển hình.

1.3.3.1.Chọn cần trục tháp

- Chiều cao công trình là 35,1 m. Bề rộng lớn nhất của công trình công trình là 32,4 m. Với đặc điểm trên ta chọn cần trục tháp loại đứng cố định để vận chuyển lên cao vật liệu và đổ bê tông cột, lõi thang máy và cầu thang bộ.

Chiều cao nâng cần thiết : $H_{y/c} = h_{ct} + h_{at} + h_{thùng} + h_{treo}$

$h_{ct} = 37,5$ m;

$h_{at} = 1,5$ m - khoảng cách an toàn;

$h_{thùng} = 4$ m - chiều cao thùng đổ bê tông;

$h_{treo} = 1,5$ m - chiều cao thiết bị treo buộc

$\Rightarrow H_{y/c} = 37,5 + 1,5 + 4 + 1,5 = 44,5$ m.

Tầm với yêu cầu: $R = d + S = d + \sqrt{B^2 + L^2}$

Với $B = 35,1$ (m): bề rộng công trình

$L = 0,5.35,1 = 17,55$ (m)

d: khoảng cách từ cần trục tới mép của công trình. Chọn $d = 7$ m.

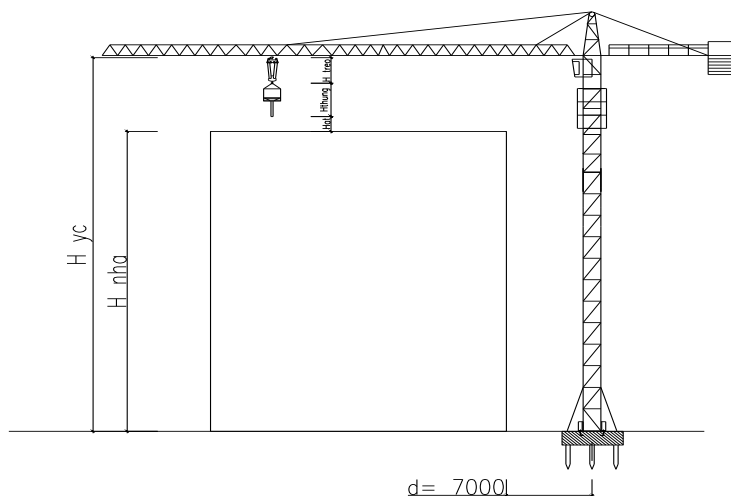
$\Rightarrow R = 7 + \sqrt{35,1^2 + 17,55^2} = 46,24$ (m).

- Với độ cao trên, và yêu cầu về sức trục chọn cần trục của hãng TOPKIT QT80A có đặc tính kỹ thuật sau:

+ $H_{max} = 100$ m (khi neo vào công trình theo chiều cao)

+ $R_{max} = 50$ m $\Rightarrow Q_{min} = 2,5$ T.

+ $R_{min} = 12,5$ m $\Rightarrow Q_{max} = 8$ T.



Tính năng suất cần trục tháp theo công thức: $N_k = Q_{TB}.N.k_1.k_{tg}.T$

Trong đó : Q_{TB} : sức nâng trung bình, $Q = 5$ T.

K_1 : Hệ số sử dụng tải trọng, $k_1 = 0,7$.

K_{tg} : Hệ số sử dụng thời gian, $k_{tg} = 0,8$.

T: Thời gian làm việc 1 ca, $T = 8(h)$.

N: Số chu kỳ làm việc trong 1 giờ, $N = \frac{3600}{T_{ck}}$

$T_{CK} = 0,85 \sum t_i$ (thời gian một chu kỳ làm việc)

+ t_1 : thời gian treo buộc vật, $t_1 = 30s$.

+ t_2 : thời gian nâng vật, $t_2 = H/v = 44,5 / 0,8 = 57 (s)$.

+ t_3 : thời gian di chuyển xe con, $t_3 = R/v = 46,24 / 0,31 = 149(s)$.

+ t_4 : thời gian tháo dỡ vật, $t_4 = 20s$.

+ t_5 : thời gian hạ móc cầu, $t_5 = 20s$.

Vậy $T_{ck} = 30+57+149+20+20 = 276s$.

0,85: là hệ số kết hợp đồng thời các động tác.

$T_{CK} = 0,85.276 = 234,6 s$.

$N = \frac{3600}{234,6} = 15 (\text{lần/h})$.

$\Rightarrow N_k = 5.8.0,7.0,8.15 = 336 (T/\text{ca})$.

*Kiểm tra năng suất máy :

- Khối lượng cần vận chuyển lớn nhất cho một tầng:

+ Khối lượng bê tông cột, lõi thang máy và cầu thang bộ lớn nhất ở tầng 2:

$78,927.2,5 = 197,32 (T)$.

+ Khối lượng ván khuôn : $20 (T)$.

+ Khối lượng cốt thép : $14,28 (T)$.

+ Khối lượng xà gồ : $5,2 (T)$.

+ Khối lượng giáo chống : $25(T)$.

$\sum Q = 197,32+20+14,28+5,2+25=256,8 (T) < N_k$. Vậy cần trục tháp TOPKIT QT80A đã chọn thỏa mãn.

1.3.3.3.Chọn vận thăng

- Vận thăng có nhiệm vụ vận chuyển những vật liệu mà cần trục không vận chuyển được như các vật liệu phục vụ công tác hoàn thiện như gạch lát, gạch ốp, thiết bị vệ sinh, vật liệu rời, gạch xây, vữa.

- Chọn vận thăng mã hiệu TP-5 có đặc tính kỹ thuật:

+ Tải trọng nâng: 500 kG .

+ Chiều cao nâng: $H_{\max} = 50 \text{ m}$.

+ Vận tốc nâng: $3,5 \text{ m/s}$.

+ Tầm với 3,5(m).

+ Chiều dài sàn vận chuyển $l = 5,7(m)$.

* Tính năng suất vận thăng.

- Với khối lượng xây 1 ngày là $30 m^3 : 30.1,8 = 54 (T)$.

- Khối lượng vữa trát trong, trát ngoài dày 2 cm: $163,9.0,02.1,8 = 5,90 (T)$

- Khối lượng lát nền : $251,3.0,02.2=10,05 (T)$.

- Khối lượng gạch ốp chân tường: $13,9.0.02.2=0,56 (T)$.

- Khối lượng tổng cộng : $\Sigma Q = 54+5,9+10,05+0,56= 70,51 (T)$.

* Năng suất của vận thăng TP-5 trong một ca làm việc (8h) : $N = 8.Q.n.k_1.k_{tg}$

Trong đó : $n = \frac{3600}{T} = \frac{3600}{66} \approx 54 (\text{lần/h})$.

Với $T = t_1 + t_2 + t_3 + t_4 = 30 + 10 + 6 + 20 = 66 (s)$.

t_1 : Thời gian vận chuyển vật liệu vào, $t_1 = 30 (s)$.

t_2 : Thời gian nâng vật, $t_2 = \frac{H_{max}}{v_n} = \frac{35,1}{3,5} = 10(s)$.

t_3 : Thời gian hạ, $t_5 = 6 (s)$.

t_4 : Thời gian kéo vật liệu ra khỏi vận thăng, $t_4 = 20 (s)$.

k_1 : Hệ số sử dụng tải trọng, $k_1 = 0,65$.

k_{tg} : Hệ số sử dụng thời gian, $k_{tg} = 0,6$

$\Rightarrow N = 8.0,5.54.0,65.0,6 = 84,24 (T) > 70,51 (T)$.

- Ngoài ra, ta sử dụng vận thăng MGP 1000-110 để vận chuyển người.

1.3.3.4.Chọn máy trộn vữa xây, vữa trát

- Khối lượng vữa yêu cầu cho xây 1 ca : $0,2 \times 30 = 6 (m^3)$ ($1m^3$ tường xây có $0,2 m^3$ vữa).

Vậy trọng lượng vữa xây 1 ca là: $6.1,8 = 10,8 (T)$.

- Khối lượng vữa trát: $5,9 (T)$

- Khối lượng vữa lát nền : $251,3.0,015.1,8 = 6,83 (T)$.

Vậy tổng lượng vữa cần cho 1 ca là: $6+10,8+6,83+5,9=29,53 (T)$.

- Chọn máy trộn SB - 133 có các thông số kỹ thuật như sau:

Thông số		Đơn vị	Giá trị
Dung tích thùng trộn	V hình học	Lít	100
	V xuất liệu	Lít	80
Năng suất		m^3/h	3.2

Tốc độ quay thùng		V/ph	550
N ₀ động cơ		kW	4
Kiểu trộn		Tuốc bin	
Kích thước hạt (Dmax)		mm	40
Kích thước	Dài	m	1.12
	Rộng	m	0.66
	Cao	m	1
Trọng lượng		T	0.18

Năng suất ca của máy trộn là : $N_{ca} = 3,2.8. 0,7 = 32,26 \text{ (T/ca)} > Q_{yc}$

1.3.3.5. Chọn máy đầm bê tông

* Chọn đầm dùi đồ bê tông cột, lõi thang máy

- Khối lượng bê tông trong cột, vách ở tầng lớn nhất có giá trị $V = 57,85 \text{ m}^3/\text{ca}$. Chọn máy đầm dùi loại U50 có các thông số kỹ thuật sau:

Các thông số	Đơn vị	Giá trị
Thời gian đầm BT	s	30
Bán kính tác dụng	cm	30-40
Chiều sâu lớp đầm	cm	20-30
Năng suất	m ³ /h	3.15

- Năng suất đầm được xác định theo công thức: $N = 2.k.r_0^2.\Delta.\frac{3600}{t_1 + t_2}$

Trong đó: r_0 : Bán kính ảnh hưởng của đầm lấy 0,3m

Δ : Chiều dày lớp BT cần đầm 0,25m

t_1 : Thời gian đầm BT $\Rightarrow t_1 = 30\text{s}$

t_2 : Thời gian di chuyển đầm từ vị trí này sang vị trí khác lấy $t_2 = 6\text{s}$

k: Hệ số hữu ích lấy $k = 0,7$

Vậy ta có: $N = 2.0,7.0,3^2.0,25.\frac{3600}{30+6} = 3,15 \text{ m}^3/\text{h}$

- Năng suất của một ca làm việc: $N = 8.3,15.0,85 = 21,42 \text{ m}^3/\text{ca} \Rightarrow$ chọn 3 cái.

$N = 3.21,42 = 64,26 \text{ m}^3/\text{ca}$. Vậy chọn đầm dùi thỏa mãn.

* Chọn đầm bàn đồ bê tông sàn

- Thể tích bê tông sàn lớn nhất trong một phân khu $V = 52,48 \text{ (m}^3\text{)}$.

Cần 3 máy đầm bàn U7 có năng suất mỗi máy: $25 \text{ m}^3/\text{ca}$.

CHƯƠNG II : LẬP TIẾN ĐỘ THI CÔNG

2.1.MỤC ĐÍCH

- Lập tiến độ thi công để đảm bảo hoàn thành công trình trong thời gian quy định (dựa theo những số liệu tổng quát của Nhà nước hoặc những quy định cụ thể trong hợp đồng giao thầu) với mức độ sử dụng vật liệu, máy móc và nhân lực hợp lý nhất.

2.2.NỘI DUNG

Tiến độ thi công nhằm ấn định:

- Trình tự tiến hành các công việc.
- Quan hệ ràng buộc giữa các dạng công tác với nhau.
- Xác định nhu cầu về nhân lực, vật liệu, máy móc, thiết bị cần thiết phục vụ cho thi công theo những thời gian quy định.

2.3.CÁC BƯỚC TIẾN HÀNH

2.3.1.Tính khối lượng các công việc

- Trong một công trình có nhiều bộ phận kết cấu mà mỗi bộ phận lại có thể có nhiều quá trình công tác tổ hợp nên(chẳng hạn một kết cấu bê tông cốt thép phải có các quá trình công tác như: đặt cốt thép, ghép ván khuôn, đúc bê tông, bảo dưỡng bê tông, tháo dỡ cốt pha...). Do đó ta phải chia công trình thành những khu vực và phân tích thành các quá trình công tác cần thiết để hoàn thành việc xây dựng các khu vực đó và nhất là để có được đầy đủ các khối lượng cần thiết cho việc lập tiến độ.
- Bảng thống kê khối lượng các công việc và nhân công xem ở bảng thống kê.

KHỐI LƯỢNG CÔNG VIỆC VÀ ĐỊNH MỨC												
STT	Nội dung công việc	Đơn vị	Khối lượng	Định mức		Nhu cầu		Số ca/ngày	Biên chế		Thời gian (ngày)	Số Ngày
				Ca máy	Nhân công	Ca máy	Lao động		Số máy	Số người		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
	A. Thi công phần ngầm											
1	Chuẩn bị mặt bằng	Công								10	4.0	4
2	Thi công khoan cọc nhồi	m	1914	0.03	2.53	57	4841.9	2	1	83	58.3	58
3	Đào đất máy	m3	3236	0.415	1.94	13	62.8	2	1	15	4.2	4
4	Đào đất thủ công	m3	66.1		1.04		68.7	1		18	3.8	4
5	Công tác phá đầu cọc	m3	38.99	0.3	0.6	12	23.4	1	6	12	1.9	2
6	Đổ BT lót móng, giằng	m3	35.69	0.095	1.18	3.39	42.1	1	1	20	2.1	2
7	LGVK đài, giằng, cổ móng	100m2	7.33		38.3		280.6	1		35	8.0	8
8	LDCT đài giằng móng	T	54.77		6.35		347.8	1		35	9.9	10
9	Đổ BT đài, giằng móng	m3	351.1	0.033	0.28	12	98.3	1	1	50	2.0	2
10	Tháo VK đài, giằng móng	100m2	7.33		4.8		35.2	1		20	1.8	2
11	Lấp đất lần 1	m3	2982	0.316	0.07	942	208.7	1	1	35	6.0	6
12	Xây tường móng	m3	255		1.92		489.7	1		40	12.2	12
13	Lấp đất lần 2	m3	1215	0.316	0.07	384	85.1	1	1	40	2.1	2
14	Bê tông nền	m3	105	0.033	0.62	3.5	65.1	1	1	30	2.2	2
	B. Thi công thân											
	Tầng 1											
15	LDCT cột,lõi, thang	T	10.9		8.48		92.4	1		25	3.7	4
16	LGVK cột, lõi, thang	100m2	5.3		24.8		131.4	1		30	4.4	4
17	Đổ bê tông cột , lõi thang	m3	69.97	0.033	3.04	2	212.7	1	1	53	4.0	4
18	Tháo ván khuôn cột, lõi thang	100m2	5.3		4.8		25.4	1		6	4.2	4
19	LGVK dầm, sàn	100m2	14.37		23		330.5	1		40	8.3	8
20	LDCT dầm, sàn	T	32.9		9.17		301.7	1		40	7.5	8
21	Đổ bê tông dầm sàn	m3	211.1	0.033	2.96	7	624.9	2	1	160	3.9	4

22	Công tác tháo ván khuôn dầm sàn	100m ²	14.37		4.8		69.0	1		18	3.8	4
23	Xây tường	m ³	122.4		1.83		224.0	1		19	11.8	12
24	Đục đồng điện nước, vệ sinh	m ²	1005		0.05		50.3	1		6	8.4	8
25	Trát trong nhà	m ²	455.1		0.2		91.0	1		12	7.6	8
26	Ốp lát nền	m ²	1005		0.17		170.9	1		22	7.8	8
27	Lắp trần thạch cao	m ²	1005		0.06		60.3	1		5	12.1	12
28	Trát ngoài	m ²	376.5		0.26		97.9	1		25	3.9	4
29	Sơn tường trong nhà	m ²	736		0.04		29.4	1		7	4.2	4
30	Lắp cửa	m ²	247.8		0.25		61.9	1		14	4.4	4
31	Sơn ngoài toàn bộ	m ²	188.3		0.06		11.3	1		7	1.6	2
32	Ôp nhôm	m ²	188.3		0.06		11.3	1		5	2.3	2

	Tầng 2											
15	LDCT cột, lõi, thang	T	8.33		8.48		70.6	1		20	3.5	4
16	LGVK cột, lõi, thang	100m ²	4.07		24.8		100.9	1		25	4.0	4
17	Đổ bê tông cột, lõi, thang	m ³	53.45	0.033	3.04	2	162.5	1	1	40	4.1	4
18	Tháo ván khuôn cột, lõi, thang	100m ²	4.07		4.8		19.5	1		5	3.9	4
19	LGVK dầm, sàn	100m ²	14.37		23		330.5	1		40	8.3	8
20	LDCT dầm, sàn	T	32.9		9.17		301.7	1		40	7.5	8
21	Đổ bê tông dầm sàn	m ³	211.1	0.033	2.96	7	624.9	2	1	160	3.9	4
22	Tháo ván khuôn dầm sàn	100m ²	14.37		4.8		69.0	1		18	3.8	4
23	Xây tường	m ³	122.4		1.83		224.0	1		19	11.8	12
24	Đục đồng điện nước, vệ sinh	m ²	1005		0.05		50.3	1		6	8.4	8
25	Trát trong nhà	m ²	455.1		0.2		91.0	1		12	7.6	8
26	Ốp lát nền	m ²	1005		0.17		170.9	1		22	7.8	8
27	Lắp trần thạch cao	m ²	1005		0.06		60.3	1		5	12.1	12
28	Trát ngoài	m ²	376.5		0.26		97.9	1		25	3.9	4
29	Sơn tường trong nhà	m ²	736		0.04		29.4	1		7	4.2	4
30	Lắp cửa	m ²	247.8		0.25		61.9	1		14	4.4	4
31	Sơn ngoài toàn bộ	m ²	188.3		0.06		11.3	1		7	1.6	2
32	Ôp nhôm	m ²	188.3		0.06		11.3	1		5	2.3	2

	Tầng 3,4,5,6,7,8											
15	LDCT cột,lối, thang	T	4.78		8.48		40.5	1		15	2.7	3
16	LGVK cột, lối, thang	100m2	1.43		24.8		35.4	1		12	2.9	3
17	Đổ bê tông cột , lối thang	m3	30.62	0.033	3.04	1	93.1	1	1	30	3.1	3
18	Tháo VK cột, lối thang	100m2	1.43		4.8		6.9	1		2	3.4	3
19	LGVK dầm, sàn	100m2	7.7		23		177.1	1		30	5.9	6
20	LDCT dầm, sàn	T	17.6		9.17		161.4	1		26	6.2	6
21	Đổ bê tông dầm sàn	m3	112.9	0.033	2.96	4	334.2	1	1	100	3.3	3
22	Tháo VK dầm sàn	100m2	7.7		4.8		37.0	1		11	3.4	3
23	Xây tòng	m3	60.07		1.83		109.9	1		19	5.8	6
24	Đục đồng điện nước, vệ sinh	m2	434.5		0.05		21.7	1		7	3.1	3
25	Trát trong nhà	m2	369.7		0.2		73.9	1		12	6.2	6
26	ốp lát nền	m2	434.5		0.17		73.9	1		12	6.2	6
27	Lắp trần thạch cao	m2	434.5		0.06		26.07	1		3	8.7	9
28	Trát ngoài	m2	106.2		0.26		27.61	1		10	2.8	3
29	Sơn tòng trong nhà	m2	369.7		0.04		14.8	1		5	3.0	3
30	Lắp cửa	m2	132.4		0.25		33.1	1		10	3.3	3
31	Sơn ngoài	m2	53.1		0.06		3.19	1		4	0.8	1
32	Ôp nhôm	m2	53.1		0.06		3.19	1		4	0.8	1
	Tầng 9											
15	LDCT cột,lối, thang	T	8.25		8.48		70.0	1		25	2.8	3
16	LGVK cột, lối, thang	100m2	2.47		24.8		61.1	1		20	3.1	3
17	Đổ bê tông cột , lối thang	m3	52.89	0.033	3.04	1	160.8	1	1	60	2.7	3
18	Tháo VK cột, lối thang	100m2	2.47		4.8		11.9	1		4	3.0	3
19	LGVK dầm, sàn	100m2	10.05		23		231.2	1		25	9.2	9
20	LDCT dầm, sàn	T	15.4		9.17		141.2	1		25	5.6	6
21	Đổ bê tông dầm sàn	m3	98.8	0.033	2.96	1	292.4	1	1	90	3.2	3
22	Tháo VK dầm sàn	100m2	10.05		4.8		48.2	1		15	3.2	3
23	Xây tòng	m3	81.79		1.83		149.7	1		16	9.4	9
24	Đục đồng điện nước, vệ sinh	m2	434.5		0.05		21.7	1		7	3.1	3
25	Trát trong nhà	m2	471.4		0.2		94.3	1		15	6.3	6

26	Ốp lát nền	m2	434.5		0.17		73.9	1		12	6.2	6
27	Lắp trần thạch cao	m2	434.5		0.06		26.1	1		3	8.7	9
28	Trát ngoài	m2	272.1		0.26		70.7	1		25	2.8	3
29	Sơn tòng trong nhà	m2	471.4		0.04		18.9	1		7	2.7	3
30	Lắp cửa	m2	168.7		0.25		42.2	1		7	6.0	6
31	Sơn ngoài	m2	136		0.06		8.2	1		3	2.7	3
32	Ốp nhôm	m2	136		0.06		8.2	1		8	1.0	1
	Phần mái											
33	Đổ bê tông tạo dốc	m3	19.82		0.81		16.1			10	1.6	2
34	Đổ bê tông chống thấm	m3	22.48		0.81		18.1	1		10	1.8	2
35	Đổ bê tông chống nóng	m3	56.17		0.63		35.4			15	2.4	2
36	Xây tòng mái	m3	15.62		1.83		28.6	1		15	1.9	2
37	Lát gạch lá nem	m2	990.9		0.03		29.7	1	1	15	2.0	2
38	Trát tòng mái	m2	142.2		0.26		37.0			15	2.5	2
39	Sơn tòng mái	m2	284.4		0.06		17.1	1		7	2.4	2
	Phần tum											
19	LGVK dầm, sàn	100m2	1.23		23		28.3	1		15	1.9	2
20	LDCT dầm, sàn	T	1.88		9.17		17.2	1		10	1.7	2
21	Đổ bê tông dầm sàn	m3	12.02	0.033	2.96	1	35.6	1	1	15	2.4	2
22	Tháo VK dầm sàn	100m2	1.23		4.8		5.9	1		5	1.2	1
23	Xây tòng	m3	12.12		1.83		22.2	1		10	2.2	2
24	Đục đồng điện nước, vệ sinh	m2	66.24		0.05		3.3	1		3	1.1	1
25	Trát trong nhà	m2	55.1		0.2		11.0	1		5	2.2	2
26	Ốp lát nền	m2	66.24		0.17		11.3	1		5	2.3	2
27	Sơn tòng trong nhà	m2	55.1		0.04		2.2	1		2	1.1	1
28	Lắp cửa	m2	23.62		0.25		5.9	1		2	3.0	3
29	Trát ngoài	m2	55.1		0.26		14.3	1		15	1.0	1
30	Sơn ngoài	m2	55.1		0.06		3.3	1		3	1.1	1

CHƯƠNG III : THIẾT KẾ TỔNG MẶT BẰNG

3.1.TÍNH TOÁN LẬP TỔNG MẶT BẰNG

3.1.1.Bố trí cần trục, máy và các thiết bị xây dựng trên công trường

3.1.1.1.Cần trục tháp

- Ta chọn loại cần trục đứng cố định có đối trọng trên cao, cần trục đặt ở giữa công trình và có tầm hoạt động của tay cần bao quát toàn bộ công trình. (tính toán xem ở phần chọn máy).

3.1.1.2.Thăng tải

- Thăng tải dùng để vận chuyển các loại nguyên vật liệu có trọng lượng nhỏ và kích thước không lớn như: gạch xây, gạch ốp lát, vữa xây, trát, các thiết bị vệ sinh, thiết bị điện nước...

3.1.1.3.Máy trộn vữa xây trát

- Vữa xây trát do chuyên chở bằng thăng tải ta bố trí gần vận thăng.

3.1.2.Thiết kế kho bãi công trường

3.1.2.1.Thời gian dự trữ vật liệu

- Số ngày dự trữ vật liệu .

$$T=t_1+t_2+t_3+t_4+t_5 \geq [t_{dt}]$$

+ Khoảng thời gian giữa những lần nhận vật liệu: $t_1= 1$ ngày.

+ Khoảng thời gian nhận vật liệu và chuyển về công trường: $t_2= 1$ ngày.

+ Khoảng thời gian bốc dỡ tiếp nhận vật liệu: $t_3= 1$ ngày.

+ Thời gian thí nghiệm, phân loại vật liệu: $t_4= 1$ ngày.

+ Thời gian dự trữ tối thiểu để đề phòng bất trắc được tính theo tình hình thực tế ở công trường : $t_5= 1$ ngày.

⇒ Số ngày dự trữ vật liệu :

$$T=t_1+t_2+t_3+t_4+t_5 = 5 \text{ ngày}$$

3.1.2.2.Lượng vật liệu dự trữ

Các khối lượng khác tính cho 1 ngày tính cho tầng có khối lượng lớn nhất.

- Công tác xây : $(117,57+4,82)/3=40,8 \text{ (m}^3\text{)}$.

+ 1m^3 xây dùng 550 viên gạch : $550.40,8=22440$ (viên).

+ 1m^3 xây dùng $0,2 \text{ m}^3$: $0,2.40,8= 8,16 \text{ (m}^3\text{)}$.

1m^3 vữa dùng 330 kg xi măng; $1,080 \text{ m}^3$ cát.

+ Cát xây: $1,08.8,16=8,81 \text{ (m}^3\text{)}$.

+ Xi măng: $330.8,16=2692,8(\text{Kg})= 2,02(\text{Tấn})$.

- Công tác trát (vữa trát dày 2cm, công tác trát trong thực hiện trong 3 ngày, công tác trát ngoài thực hiện trong 1 ngày): $0,02.(736,03/3+376,54)=12,44 \text{ (m}^3\text{)}$.

+ Cát: $1,08.12,44=13,44 \text{ (m}^3\text{)}$.

+ Ximăng: $330.12,44=4105,2 \text{ (Kg)} = 4,11 \text{ (Tấn)}$.

- Lát nền :

+ Gạch lát : $0.01.1005,07/4=2,51 \text{ (m}^3\text{)}$.

+ Vữa lót : $0,03.1005,07/4=7,54 \text{ (m}^3\text{)}$.

+ Cát: $1,08.7,54=8,14 \text{ (m}^3\text{)}$.

+ Ximăng: $330.7,54=2488,2 \text{ (Kg)} = 2,5 \text{ (Tấn)}$.

⇒ Tổng khối lượng xi măng : 8,63 tấn .

Tổng khối lượng cát : $30,39 \text{ m}^3$.

- Công tác cốp pha:

+ Ván khuôn : $26,4 \text{ (m}^3\text{)}$.

- Cốt thép: 12,48 (T).

3.1.2.3. Tính toán diện tích kho bãi

- Căn cứ vào lượng vật liệu dự trữ để tính toán diện tích kho bãi:

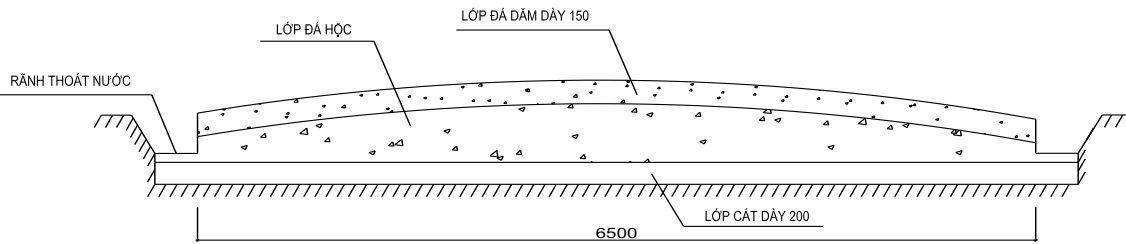
$F = p_{\text{dự trữ}} / p_i$ Trong đó p_i là lượng vật liệu cho phép chứa bên 1 m^2

Diện tích kho bãi : $S = \alpha . F \text{ (m}^2\text{)}$ α : là hệ số kể đến đường đi.

TT	Tên vật liệu	Đơn vị	Khối lượng	Loại kho bãi	Lượng VL/đv	Thời gian dự trữ	α	Diện tích bãi (m^2)
1	Cát vàng	(m^3)	30,39	Bãi lộ thiên	3	5	1,2	50,65
2	Ximăng	Tấn	8,63	Kho kín	1,3	5	1,5	49,79
3	Gạch	Viên	22440	Bãi lộ thiên	700	5	1,2	192,34
4	Thép	Tấn	12,48	Kho hở	4	5	1,5	23,4
5	Cốp pha	(m^3)	26,4	Kho hở	4	5	1,2	39,6
6	Gạch lát	(m^3)	2,51	Kho hở	0,67	5	1,2	22,48

3.1.3. Thiết kế đường trong công trường

- Thiết kế đường tạm trong công trường rộng 6,5 m, nền đường được rải cát và đầm chặt, sau đó rải lớp đá học dày 15 cm, tiếp đó rải lớp đá dăm. Cấu tạo đường theo hình vẽ.



3.1.4. Nhà tạm trên công trường

3.1.4.1. Tính dân số công trường

- Số công nhân làm việc trực tiếp ở công trường (nhóm A):

Việc lấy công nhân nhóm A bằng N_{max} , là số công nhân lớn nhất trên biểu đồ nhân lực, là không hợp lý vì biểu đồ nhân lực không điều hoà, số nhân lực này chỉ xuất hiện trong một thời gian không dài so với toàn bộ thời gian xây dựng. Vì vậy ta lấy $A = N_{tb}$.

Trong đó A_{tb} là quân số làm việc trực tiếp trung bình ở hiện trường được tính theo công thức:

$$N_{tb} = \frac{\sum N_i.t_i}{\sum t_i} = \frac{\sum N_i.t_i}{T_{xd}}$$

Vậy: $A = N_{tb} = 43$ (người).

- Số công nhân làm việc trong các xưởng phụ trợ (nhóm B):

$$B = 25\%A = 0,25.43 = 13 \text{ (người)}.$$

- Số cán bộ kỹ thuật (nhóm C).

$$C = 5\%.(A + B) = 0,05.(43 + 11) = 3 \text{ (người)}.$$

- Số nhân viên hành chính (nhóm D).

$$D = 5\%(A + B + C) = 0,05.(43 + 11 + 3) = 3 \text{ (người)}.$$

- Số nhân viên phục vụ:

$$E = 7\%(A + B + C + D) = 0,07.(43 + 11 + 3 + 3) = 5 \text{ (người)}.$$

- Số người làm việc tại công trường (tỷ lệ đau ốm hàng năm là 2%, số người nghỉ phép năm là 4%):

$$G = 1,06(A + B + C + D + E) = 1,06.(43 + 11 + 3 + 3 + 5) = 69 \text{ (người)}.$$

3.1.4.2. Xác định diện tích nhà tạm

- Nhà ở tập thể:

+Tiêu chuẩn nhà ở: $4m^2/1$ người.

$\Rightarrow$ Diện tích nhà tạm là: $S_1 = 4.43 = 172(m^2)$.

- Nhà làm việc cho nhân viên kỹ thuật và hành chính quản trị: lấy nhóm C và D làm căn cứ Tiêu chuẩn $4m^2/người$

$\Rightarrow$ Diện tích nhà làm việc: $S_2 = 4.6 = 24(m^2)$

- Phòng làm việc chỉ huy trường: 1 người với tiêu chuẩn là $S_3 = 16(m^2)$.

- Nhà tắm: tiêu chuẩn 25 người/1 phòng tắm $2,5 m^2$

$\Rightarrow$ Số phòng tắm là: $\frac{69}{25} = 3$ (phòng).

$\Rightarrow$ Tổng diện tích nhà tắm là: $S_4 = 2,5.3 = 7,5(m^2)$.

- Nhà ăn: tiêu chuẩn $50 m^2$ cho 1000 người

$\Rightarrow$ diện tích nhà ăn là: $S_5 = 50.69/1000 = 3,45(m^2)$

- Nhà vệ sinh: tiêu chuẩn 25 người/1 phòng $2,5 m^2$.

$\Rightarrow$ công trường gồm 4 nhà vệ sinh, tổng diện tích là $S_6 = 4.2,5 = 10 m^2$.

- Phòng y tế: tiêu chuẩn $0,04 m^2/1$ người.

$\Rightarrow$ diện tích phòng y tế $S_7 = 0.04.69 = 2,76(m^2)$.

- Nhà để xe: $S_8 = 20 m^2$

$S_9 = 4.2 = 8$ Nhà bảo vệ: $2 m^2/$ người.

- Diện tích nhà tạm bố trí thực tế trên công trường được mô đun hóa để có thể sử dụng lần và sử dụng lại cho công trình khác, sử dụng loại nhà tạm có nhịp 5m, chiều dài nhà tạm là bội số của 3m. Diện tích và vị trí các nhà tạm được thể hiện trong bản vẽ tổng mặt bằng.

3.1.5. Cung cấp nước cho công trường

*Nước phục vụ cho sản xuất (Q_1)

- Lưu lượng nước phục vụ sản xuất tính theo công thức:

$$Q_1 = 1,2 \frac{\sum_{i=1}^n A_i}{8.3600} kg(l/s)$$

n: Số nơi dùng nước ta lấy $n=2$.

A_i : Lưu lượng tiêu chuẩn cho một điểm sản xuất dùng nước (l/ngày), ta tạm lấy

$\Sigma A = 2000 l/ca$ (phục vụ trạm trộn vữa xây, vữa trát, vữa lát nền, trạm xe ô tô)

$k_g = 2 \div 2,5$ lấy $k_g = 2$ là hệ số sử dụng nước không điều hoà trong giờ

1,2: là hệ số kể đến lượng nước cần dùng chưa tính đến, hoặc sẽ phát sinh ở công trường

$$Q_1 = 1,2 \frac{2000}{8.3600} 2 = 0,17(l/s).$$

*Nước phục vụ sinh hoạt ở hiện trường (Q_2)

Gồm nước phục vụ cho tắm rửa, ăn uống.

$$Q_2 = \frac{N \times B \times k_g}{8.3600} (l/h)$$

N: số công nhân lớn nhất trong một ca, theo biểu đồ nhân lực $N = 74$ người

B: lưu lượng nước tiêu chuẩn dùng cho công nhân sinh hoạt ở công trường

$B = 15 \div 20$ l/người

k_g : hệ số sử dụng nước không điều hoà trong giờ ($k_g = 1,8 \div 2$)

$$Q_2 = \frac{74.20.1,8}{8.3600} = 0,0925(l/s).$$

*Nước phục vụ sinh hoạt ở khu nhà ở (Q_3)

$$Q_3 = \frac{N_c.C}{24.3600} \text{ kg.kng}(l/s)$$

Ở đây:

N_c - là số người ở khu nhà ở $N_c = A+B+C+D = 60$ người.

C - tiêu chuẩn dùng nước cho các nhu cầu của dân cư trong khu ở $C = 25$ (l/người)

k_g - hệ số sử dụng nước không điều hoà trong giờ ($k_g = 1,5 \div 1,8$) kng – hệ số sử dụng không điều hoà trong ngày ($k_{ng} = 1,4 \div 1,5$)

$$Q_3 = \frac{60.25.1,8.1,4}{24.3600} = 0,0438(l/s).$$

*Nước cứu hỏa (Q_4)

Được tính bằng phương pháp tra bảng, ta lấy $Q_4 = 10$ l/s

Lưu lượng tổng cộng ở công trường theo tính toán:

Ta có: $Q_1 + Q_2 + Q_3 = 0,17 + 0,0925 + 0,0438 = 0,3063(l/s) < Q_4$.

- Lượng nước tổng cộng ở công trường được tính theo công thức:

$$Q_t = 0,7.(Q_1 + Q_2 + Q_3) + Q_4 = 0,7.0,3063 + 10 = 10,214(l/s).$$

* Tính đường kính chính của ống dẫn nước tạm:

-Đường kính ống xác định theo công thức:

$$D_{ij} = \sqrt{\frac{4Q_{ij}}{\pi.V.1000}}$$

Trong đó:

Dij - đường kính ống của một đoạn mạch (m).

Qij - lưu lượng nước tính toán của một đoạn mạch (l/s).

V - tốc độ nước chảy trong ống (m/s)

1000- đổi từ m³ ra lít.

-Chọn đường kính ống chính:

$$Q = 10,214 \text{ (l/s)}$$

$$V = 1 \text{ (m/s)}$$

$$D = \sqrt{\frac{4.Q}{\pi.V.1000}} = \sqrt{\frac{4.10,214}{\pi.1.1000}} = 0,114(m).$$

Chọn đường kính ống chính $\Phi 150$

-Chọn đường kính ống nước sản xuất:

$$Q_1 = 0,17 \text{ (l/s)}$$

$$V = 0,6 \text{ (m/s)} \quad \text{Vì } \Phi < 100.$$

$$D = \sqrt{\frac{4.Q}{\pi.V.1000}} = \sqrt{\frac{4.0,17}{\pi.0,6.1000}} = 0,02(m)$$

Chọn đường kính ống $\Phi 25$.

- Chọn đường kính ống nước sinh hoạt ở hiện trường:

$$Q_2 = 0,0925 \text{ (l/s)}$$

$$V = 0,6 \text{ (m/s)} \quad \text{Vì } \Phi < 100$$

$$D = \sqrt{\frac{4.Q_2}{\pi.V.1000}} = \sqrt{\frac{4.0,0925}{\pi.0,6.1000}} = 0,014(m).$$

Chọn đường kính ống $\Phi 20$.

-Chọn đường kính ống nước sinh hoạt ở khu nhà ở:

$$Q_3 = 0,0438 \text{ (l/s)}$$

$$V = 0,6 \text{ (m/s)} \quad \text{Vì } \Phi < 100$$

$$D = \sqrt{\frac{4.Q}{\pi.V.1000}} = \sqrt{\frac{4.0,0438}{\pi.0,6.1000}} = 0,01(m)$$

Chọn đường kính ống $\Phi 20$

- Chọn đường kính ống nước cứu hoả:

$$Q_1 = 10 \text{ (l/s)}$$

$$V = 1,2 \text{ (m/s)} \quad \text{Vì } \Phi > 100$$

$$D = \sqrt{\frac{4.Q}{\pi.V.1000}} = \sqrt{\frac{4.10}{\pi.1.1000}} = 0,113(m).$$

Chọn đường kính ống $\Phi 125$.

Ngoài ra trên mặt bằng ta bố trí thêm các bể nước phục vụ.

- Chọn máy bơm có công suất 15kW.

3.1.6. Cung cấp điện cho công trường

3.1.6.1. Điện phục vụ thi công

- Cần trục tháp $P = 36(KW)$.
- Máy trộn vữa $P = 4(KW)$.
- Máy vận thăng (2 máy) $P = 3.1.2 = 6,2(KW)$.
- Máy đầm dùi (3 máy) $P = 3.1,0 = 3,0(KW)$.
- Máy đầm bàn (3 máy) $P = 3.2,0 = 6,0(KW)$.
- Máy cưa $P = 3,0(KW)$.
- Máy bơm nước $P = 1,5(KW)$.
- Máy hàn $P = 20(KW)$.

3.1.6.2. Điện phục vụ sinh hoạt

* Xác định công suất tiêu thụ điện: công suất tiêu thụ điện được xác định dựa vào diện tích nhà tạm được bố trí thực tế trên công trường và công suất tiêu thụ điện cho từng loại nhà tạm

- Công suất điện chiếu sáng:

+ Chiếu sáng trong nhà

TT	Nơi chiếu sáng	Công suất (W/m ²)	Diện tích (m ²)	P (W)
1	Nhà chỉ huy-y tế	15	45	675
2	Nhà bảo vệ	15	30	450
3	Nhà ở tập thể	15	180	2700
4	Nhà vệ sinh- nhà tắm	3	30	90
6	Xưởng gia công cốt thép	18	75	1350
7	Gara ô tô	5	60	300
8	Kho kín	3	60	180
5	Tổng công suất tiêu thụ điện chiếu sáng trong nhà			5745

+ Chiếu sáng ngoài trời:

TT	Nơi chiếu sáng	Công suất	C.dài/ D.tích (m/m ²)	P (W)
1	Đường giao thông chính	5kW/km	280	1400
2	Bãi gia công	0,8W/m ²	75	600
3	Đèn bảo vệ	1,5kW/km	280	504
Tổng công suất tiêu thụ điện chiếu sáng ngoài trời				2504

* Tính công suất của máy biến thế

- Tổng công suất điện cần thiết cho công trường:

$$P_t = 1,1 \cdot \left(\sum \frac{P_1 \cdot K_1}{\cos \varphi} + \sum \frac{P_2 \cdot K_2}{\cos \varphi} + \sum K_3 \cdot P_3 + \sum K_4 \cdot P_4 \right) \text{ (kW)}$$

Trong đó:

1,1: là hệ số tính đến hao hụt công suất trong toàn mạng.

$\cos \varphi$: hệ số công suất (lấy = 0,65).

P_1 : công suất danh hiệu của máy tiêu thụ điện trực tiếp(các máy hàn điện hoặc hàn hồ quang).

P_2 : công suất danh hiệu của máy chạy động cơ điện(cân trục tháp, vận thăng, máy trộn vữa...).

P_3, P_4 : công suất danh hiệu các loại phụ tải dùng cho sinh hoạt và thắp sáng ở khu vực hiện trường và khu ở gia đình.

K_1, K_2, K_3, K_4 : hệ số nhu cầu dùng điện phụ thuộc vào số lượng các nhóm thiết bị($K_1 = K_2 = 0,7; K_3 = 0,6; K_4 = 0,8$).

+ Điện dùng cho các máy tiêu thụ điện trực tiếp:

$$\sum \frac{K_1 \cdot P_1}{\cos \varphi} = \frac{20 \cdot 0,7}{0,65} = 21,54 \text{ (KW)}.$$

+ Điện dùng cho các máy chạy động cơ điện:

$$\sum \frac{K_2 \cdot P_2}{\cos \varphi} = \frac{0,7 \cdot (36 + 4 + 6,2 + 3 + 6 + 3 + 1,5)}{0,65} = 64,29 \text{ (KW)}.$$

+ Điện dùng cho sinh hoạt và chiếu sáng:

$$\sum K_3 \cdot P_3 + \sum K_4 \cdot P_4 = 0,6 \cdot 5,745 + 2,504 \cdot 0,8 = 5,45 \text{ (KW)}.$$

$$\Rightarrow P_t = 1,1 \cdot (21,54 + 64,29 + 5,45) = 100,408 \text{ (kW)}.$$

- Công suất phản kháng mà nguồn điện phải cung cấp :

$$Q_t = \frac{P_t}{\cos \varphi_{tb}} (KW).$$

$$\cos \varphi_{tb} = \frac{\sum P_i^t \cdot \cos \varphi_i}{\sum P_i^t} = \frac{(21,54.0,65 + 64,29.0,65 + 5,45.1) \cdot 1,1}{100,408} = 0,671.$$

$$Q_t = \frac{P_t}{\cos \varphi_{tb}} = \frac{100,408}{0,671} = 149,64 (KW).$$

- Công suất biểu kiến phải cung cấp cho công trường

$$S_t = \sqrt{P_t^2 + Q_t^2} = \sqrt{100,408^2 + 149,64^2} = 180,205 (KW).$$

* Lựa chọn máy biến áp:

- Công suất biểu kiến của máy được chọn phải thỏa mãn:

$$(60 \div 80\%).S_{ch} \geq S_t \Rightarrow S_{ch} \geq \frac{180,205}{0,6} = 300,34 (KW).$$

Vậy chọn máy biến áp 3 pha làm nguội bằng dầu do Việt Nam sản xuất lại II320-10/0,4(điện thế định mức phía cao áp là 10kV, phía hạ áp là 0,4 kV).

- Nguồn điện cung cấp cho công trường lấy từ nguồn điện quốc gia đang tải trên lưới cho thành phố.

* Bố trí mạng lưới điện:

- Chọn mạng 3 pha, dây loại có 4 lõi bằng đồng.

- Tính tiết diện dây dẫn:

+ Tính theo yêu cầu về cường độ:

$$I_t = \frac{P}{\sqrt{3} U_d \cos \varphi} = I_t = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U_d \cdot \cos \varphi} = \frac{100408}{\sqrt{3} \cdot 380 \cdot 0,671} = 227,35 (A).$$

Chọn dây cáp loại có bốn lõi dây đồng. Mỗi dây có $S = 50 \text{ mm}^2$ và $[I] = 335 \text{ A} > I_t$

Chọn dây trung hòa $S_{th} = (\frac{1}{2} \div \frac{1}{3}) \cdot \sum S$, chọn $S_{th} = 100 \text{ mm}^2$.

+ Kiểm tra theo độ sụt điện áp:

Tra bảng có $C = 83$.

L: chiều dài đường dây, km (bố đường dây xung quanh công trình khoảng 0,4km)

$[\Delta u\%]$: tổn thất điện năng cho phép, $[\Delta u\%] = 5\%$.

$$\Rightarrow \Delta u\% = \frac{P \cdot L}{C \cdot S} = \frac{100,408 \cdot 0,4}{83 \cdot 50} \cdot 100\% = 0,97\% < [\Delta u\%] = 5\%.$$

+ Kiểm tra độ bền cơ học đối với dây cáp làm bằng đồng: $S = 50 \text{ mm}^2 > [S] = 25 \text{ mm}^2$.

Như vậy dây chọn thỏa mãn tất cả các điều kiện.



- Dây được chôn ngầm sâu 30cm, nằm trong ống nhựa bảo vệ và cách nước thuận lợi cho xây dựng, đi lại, đảm bảo an toàn.