

LỜI NÓI ĐẦU

Trong sự nghiệp công nghiệp hoá, hiện đại hoá của đất nước, ngành xây dựng cơ bản đóng một vai trò hết sức quan trọng. Cùng với sự phát triển mạnh mẽ của mọi lĩnh vực khoa học và công nghệ, ngành xây dựng cơ bản đã và đang có những bước tiến đáng kể. Để đáp ứng được các yêu cầu ngày càng cao của xã hội, chúng ta cần một nguồn nhân lực trẻ là các kỹ sư xây dựng có đủ phẩm chất và năng lực, tinh thần cống hiến để tiếp bước các thế hệ đi trước, xây dựng đất nước ngày càng văn minh và hiện đại hơn.

Sau 5 năm học tập và rèn luyện tại trường Đại Học Dân Lập Hải Phòng, đồ án tốt nghiệp này là một dấu ấn quan trọng đánh dấu việc một sinh viên đã hoàn thành nhiệm vụ của mình trên ghế giảng đường Đại Học. Trong phạm vi đồ án tốt nghiệp của mình, em đã cố gắng để trình bày toàn bộ các phần việc thiết kế và thi công công trình: “ Nhà Trang Bị – Học Viện Kỹ Thuật Quân Sự – Hà Nội ”. Nội dung của đồ án gồm 3 phần:

- Phần 1: Kiến trúc công trình.
- Phần 2: Kết cấu công trình.
- Phần 3: Công nghệ và tổ chức xây dựng.

Em xin chân thành cảm ơn các thầy, cô trường Đại học Dân Lập Hải Phòng đã tận tình giảng dạy, truyền đạt những kiến thức quý giá của mình cho em cũng như các bạn sinh viên khác trong suốt những năm học qua. Đặc biệt, đồ án tốt nghiệp này cũng không thể hoàn thành nếu không có sự tận tình hướng dẫn của thầy

Ths. Nguyễn Thị Nhung

Ths. Lê Hải Hưng

Ths. Nguyễn Tiến Thành

Xin cảm ơn gia đình, bạn bè đã hỗ trợ và động viên trong suốt thời gian qua để em có thể hoàn thành đồ án ngày hôm nay.

Thông qua đồ án tốt nghiệp, em mong muốn có thể hệ thống hoá lại toàn bộ kiến thức đã học cũng như học hỏi thêm các lý thuyết tính toán kết cấu và công nghệ thi công đang được ứng dụng cho các công trình nhà cao tầng của nước ta hiện nay. Do khả năng và thời gian hạn chế, đồ án tốt nghiệp này không thể tránh khỏi những sai sót. Em rất mong nhận được sự chỉ dạy và góp ý của các thầy cô cũng như của các bạn sinh viên khác để có thể thiết kế được các công trình hoàn thiện hơn sau này.

Sinh viên

Ngo Van Hanh

Chương 1 :

GIỚI THIỆU CÔNG TRÌNH

Tên công trình : **NHÀ TRANG BỊ HỌC VIỆN KỸ THUẬT QUÂN SỰ**

1.1- Sự cần thiết đầu tư xây dựng.

Hiện nay Việt Nam đang trong quá trình phát triển kinh tế, cùng với nó ngày càng nhiều nhu cầu của cuộc sống được đáp ứng ngày một tốt hơn. Vấn đề giáo dục thế hệ trẻ ngày càng được quan tâm, cụ thể là việc học tập và nghiên cứu khoa học đang được nhà nước và các trường đại học quan tâm và đầu tư lớn, thoả mãn nhu cầu học tập của giới trẻ chúng ta.

Học đi đôi với hành, để đáp ứng điều đó việc thiết kế và xây dựng các phòng thí nghiệm, các nhà trang bị nói chung và nhà trang bị - Học Viện Kỹ Thuật Quân Sự nói riêng là việc làm rất thiết thực.

1.2- Vị trí địa lý.

Công trình nhà trang bị - Học Viện Kỹ Thuật Quân Sự nằm trong khuôn viên của trường Học Viện Kỹ Thuật Quân Sự ở phường Nghĩa Đô, Quận Cầu Giấy thành phố Hà Nội, thuận tiện cho giao thông liên lạc. Tổng diện tích xây dựng là: 2492(m²)

1.3- Điều kiện địa hình, địa chất, thủy văn.

Công trình được xây dựng trên khu vực đã được san lấp mặt bằng, mạch nước ngầm tương đối sâu so với cốt thiên nhiên, địa chất công trình thuộc loại đất tương đối tốt.

1.4. Quy mô và đặc điểm công trình:

Công trình cao 7 tầng: bố trí 1 thang máy, 3 thang bộ. Chiều cao các tầng : tầng 1 là 3,9m, Các tầng khác cao 3,6m

1.5. Các giải pháp thiết kế kiến trúc của công trình:

1.5.1. Giải pháp mặt bằng:

Thiết kế tổng mặt bằng tuân thủ các quy định về số tầng, chỉ giới xây dựng và chỉ giới đường đỏ, diện tích xây dựng do cơ quan có chức năng lập.

Chức năng của các tầng như sau :

- Tầng 1: gồm phòng pin nhiệt học, pin động cơ, pin xe máy công binh, pin chẩn đoán xe và động lực học ..., kho chứa rác, gara để xe ô tô và xe máy.

- Tầng 2 -7: là các phòng học ,thí nghiệm vật lý và kỹ thuật ,phòng xử lý số liệu ,phòng điều hành trung tâm và phòng họp. Trong đó các phòng bố trí nh- trong bản vẽ.

1.5.2. Giải pháp cấu tạo và mặt cắt:

Các tầng cao 3,6m. Các tầng đều có hệ thống cửa sổ và cửa đi đều l- u thông và nhận gió, ánh sáng. Có ba thang bộ và một thang máy phục vụ thuận lợi cho việc di chuyển theo ph- ong đứng trong toà nhà. Giao thông theo chiều ngang của khối nhà bằng hành lang rộng.

Toàn bộ t- ờng nhà xây gạch đặc 75# với vữa XM 50#, trát trong và ngoài bằng vữa XM 50#. Nền nhà lát đá Granit vữa XM 50# dày 15; t- ờng bếp và khu vệ sinh ốp gạch men kính cao 1800 kể từ mặt sàn. Cửa có khung bằng nhôm Đài Loan Tungkuang sơn tĩnh điện màu ghi sáng, kính cửa là kính phản quang dày 8 mm có hai màu trắng và mờ. Sàn BTCT 250# đổ tại chỗ dày 10 cm, trát trần vữa XM 50# dày 15. Xung quanh nhà bố trí hệ thống rãnh thoát n- ớc, lòng rãnh đánh dốc về phía ga thu n- ớc.

1.6. Các hệ thống kỹ thuật chính trong công trình:

1.6.1. Hệ thống chiếu sáng:

Các phòng học thực hành và thí nghiệm , phòng làm việc, các hệ thống giao thông chính trên các tầng đều đ- ọc tận dụng hết khả năng chiếu sáng tự nhiên thông qua các cửa kính bố trí bên ngoài. Ngoài ra, chiếu sáng nhân tạo cũng đ- ọc bố trí sao cho có thể phủ hết đ- ọc những điểm cần chiếu sáng.

1.6.2. Hệ thống điện:

Tuyến điện trung thế 15 KV qua ống dẫn đặt ngầm d- ới đất đi vào trạm biến thế của công trình. Ngoài ra còn có điện dự phòng cho công trình gồm 1 máy phát điện chạy bằng Diesel cung cấp, máy phát điện này đặt tại phòng kỹ thuật điện ở tầng một của công trình. Khi nguồn điện chính của công trình bị mất vì bất kỳ một lý do gì, máy phát điện sẽ cung cấp điện cho những tr- ờng hợp sau:

- Các hệ thống phòng cháy, chữa cháy.
- Hệ thống chiếu sáng và bảo vệ.
- Các phòng làm việc ở các tầng.
- Hệ thống máy tính trong toà nhà công trình.
- Biến áp điện và hệ thống cáp.

1.6.3. Hệ thống điện lạnh và thông gió:

Sử dụng hệ thống điều hoà không khí trung tâm đ- ọc sử lý và làm lạnh theo hệ thống đ- ồng ống chạy theo cầu thang theo ph- ơng thẳng đứng, và chạy trong trần theo ph- ơng ngang phân bố đến các vị trí tiêu thụ.

1.6.4. Hệ thống cấp thoát n- ớc:

a. Hệ thống cấp n- ớc sinh hoạt:

- N- ớc từ hệ thống cấp n- ớc chính của thành phố đ- ọc nhận vào bể chứa n- ớc sinh hoạt và bể n- ớc cứu hoả đặt cách công trình 7 m.

b. Hệ thống thoát n- ớc và sử lý n- ớc thải công trình:

- N- ớc m- a trên mái công trình, trên ban công, logia, n- ớc thải của sinh hoạt đ- ọc thu vào sênô và đ- a về bể sử lý n- ớc thải, sau khi sử lý n- ớc thoát và đ- a ra ống thoát chung của thành phố.

1.6.5. Hệ thống phòng cháy, chữa cháy:

a. Hệ thống báo cháy:

- Thiết bị phát hiện báo cháy đ- ọc bố trí ở mỗi tầng và mỗi phòng, ở nơi công cộng của mỗi tầng. Mạng l- ới báo cháy có gắn đồng hồ và đèn báo cháy, khi phát hiện đ- ọc cháy, phòng quản lý nhận tín hiệu thì phụ trách kiểm soát và khống chế hoả hoạn cho công trình.

b. Hệ thống cứu hoả:

- N- ớc: Đ- ọc lấy từ bể n- ớc xuống, sử dụng máy bơm xăng l- u động. Các đầu phun n- ớc đ- ọc lắp đặt ở các tầng theo khoảng cách th- ờng là 3m và đ- ọc nối với các hệ thống cứu cháy khác nh- bình cứu cháy khô tại các tầng, đèn báo các cửa thoát hiểm, đèn báo khẩn cấp tại tất cả các tầng.

1.7. các giải pháp kết cấu:

Trong điều kiện kỹ thuật và kinh tế của n- ớc ta hiện nay, việc xây dựng các nhà cao tầng và siêu cao tầng đã có thể thực hiện đ- ọc ở trong một mức độ nào đó. Việc ứng dụng các giải pháp kết cấu mới trên thế giới để xây dựng các toà nhà cao tầng đã đ- ọc thực hiện ở nhiều công trình khác nhau trên khắp đất n- ớc. Tuy vậy việc áp dụng các công nghệ cao vào xây dựng còn ch- a đ- ọc rộng khắp do giá thành thiết bị chuyên dụng là rất đắt tiền.

Việc phân loại hệ kết cấu chịu lực của nhà cao tầng theo vật liệu xây dựng đ- ọc phân làm 3 loại sau :

- Nhà nhiều tầng bằng khung bê tông cốt thép.
- Nhà nhiều tầng bằng thép.
- Nhà nhiều tầng có kết hợp bê tông cốt thép.

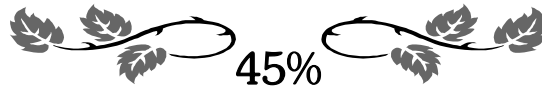
Nhà nhiều tầng có kết cấu chịu lực bằng thép có ưu điểm là tiết diện thanh nhỏ, có nhịp lớn, thích hợp với nhà cần có diện tích rộng. Nhược điểm của kết cấu thép là có độ mảnh nhỏ nên khó gia công và thi công cũng như việc tính toán là rất phức tạp.

Giải pháp kết cấu khung bê tông cốt thép hay được sử dụng hơn cả vì :

- Với tải trọng không quá lớn, khung bê tông cốt thép có khả năng chịu được tốt.
- Với nhịp < 9 m thì việc sử dụng hệ kết cấu bê tông cốt thép có giá thành hạ hơn cả, việc thi công lại đơn giản, không đòi hỏi nhiều đến các thiết bị máy móc. Chính vì vậy ta chọn giải pháp kết cấu khung bê tông cốt thép là hợp lý hơn cả vì hệ kết cấu của công trình có nhịp không lớn, quy mô công trình ở mức trung bình.

PHẦN 2

KẾT CẤU



Nhiệm vụ :

- Tính khung trục C
- Tính toán sàn tầng 3 .
- Tính toán thang bộ tầng điển hình .
- Tính móng khung trục C15

GIÁO VIÊN HƯỚNG DẪN : LÊ HẢI HÙNG

SINH VIÊN THỰC HIỆN : PHẠM QUANG THANH

LỚP : XD1102

CH- ƠNG 2 :

LỰA CHỌN GIẢI PHÁP KẾT CẤU

2.1. Giới thiệu giải pháp kết cấu

2.1.1. Phân tích, lựa chọn giải pháp kết cấu cho công trình, nhiệm vụ phần kết cấu :

a.Giải pháp kết cấu:

Công trình là nhà trang bị học viện kỹ thuật quân sự ,mục đích sử dụng là thí nghiệm và phòng học cho các học viên tr- ờng học viện kỹ thuật quân sự:

Công trình có 7 tầng cao 27,5m .Chiều cao công trình là không lớn nên ta chọn giải pháp kết cấu là nhà khung chịu lực là hợp lý.Các dầm và cột liên kết với nhau bằng các nút cứng,cột với móng đ- ợc liên kết với nhau bằng liên kết ngàm

b.Nhiệm vụ phần kết cấu

-Lập mặt bằng kết cấu các tầng 2,3,4,5,6,7 mái

-Tính toán sàn tầng 3

-Tính cầu thang bộ trục G-E(13-15)

-Tính 1 khung điển hình

2.Lựa chọn vật liệu chính:

Bê tông B20,đá 1x2 có c- ờng độ tính toán gốc và mô đun đàn hồi của bê tông:

$$R_b=115 \text{ daN/cm}^2$$

Thép :Sử dụng thép theo tiêu chuẩn TCVN 1651-1985

- Cốt thép có đ- ờng kính <10mm, dùng loại thép A-I có:

$$R_a=2300 \text{ daN/cm}^2 : R_{ađ}= 1400 \text{ daN/cm}^2$$

- Cốt thép có đ- ờng kính $\geq 10\text{mm}$,dùng loại thép A-II có:

$$R_a=2800 \text{ daN/cm}^2 : R_{ađ}=1800 \text{ daN/cm}^2$$

- Cốt thép có đ- ờng kính $\geq 18\text{mm}$, dùng loại thép A-III có:

$$R_a=3600 \text{ daN/cm}^2 ; R_{ađ}= 2300 \text{ daN/cm}^2$$

2.2.Tính toán tải trọng công trình

Căn cứ theo TCVN2737-1995

2.2.1. Các tính tải công trình:

a. Sơ bộ chọn kích thước tiết diện các cấu kiện:

- Chiều dày bản sơ bộ chọn theo công thức $h_b = \frac{D}{m} l$

Trong đó: $D=0,8 \div 1,4$ là hệ số phụ thuộc tải trọng tác dụng, chọn $D=1,0$.

$l=4,2$ m là cạnh của ô bản.

$m=4,5$.

Vậy chiều dày bản $h_b = \frac{D \cdot l}{m} = \frac{1 \cdot 4,2}{4,5} = 0,933 \text{ m} \Rightarrow$ chọn $h_b = 10 \text{ cm}$.

Do có nhiều ô bản có kích thước và tải trọng khác nhau dẫn đến chiều dày bản sàn khác nhau, nh- ng để thuận tiện thi công cũng nh- tính toán, thống nhất chọn chiều dày bản sàn là 10cm.

- Chiều dày bản: Chọn sơ bộ $h_b = 10 \text{ cm}$

- Kích thước dầm dọc nhà:

Vì các dầm dọc có nhịp lớn nhất bằng 4200mm và số dầm dọc cùng nhịp 4200 nhiều nên ta chọn các dầm dọc có cùng kích thước và bằng:

$$h_{dd} = \left(\frac{1}{12} \div \frac{1}{20} \right) l_{nhp} = \left(\frac{1}{12} \div \frac{1}{20} \right) 4200 = 350 \div 210 (\text{mm})$$

Chọn $h_{dd} = 350 \text{ mm}$

$$b_{dd} = (0,3 \div 0,5) h_d = 105 \div 175 (\text{mm})$$

Chọn $b_{dd} = 220 \text{ mm}$

kích thước dầm phụ Chọn $h_{dp} = 350 \text{ mm}$ nhà:

Chọn $b_{dp} = 220 \text{ mm}$

- Kích thước dầm khung

+ Với nhịp $l_{nhp} = 9600 (\text{khung K16} \div \text{K24})$

$$h_{dk} = \left(\frac{1}{8} \div \frac{1}{12} \right) l_{nhp} = \left(\frac{1}{8} \div \frac{1}{12} \right) 9600 = 1200 \div 800$$

Chọn $h_{dk} = 1000 \text{ mm}$; $b_{dk} = 300 \text{ mm}$

+ Với nhịp $l_{nhp} = 6600 \text{ mm}$ (Chọn cho các dầm khung còn lại)

$$h_{dk} = \left(\frac{1}{8} \div \frac{1}{12}\right) l_{nhbp} = \left(\frac{1}{8} \div \frac{1}{12}\right) 6600 = 825 \div 550$$

Chọn $h_{dc} = 600\text{mm}$

$$b_{dc} = 250\text{mm}$$

+ Với nhịp $l_{nhíp} = 1800\text{mm}$

$$h_{dk} = \left(\frac{1}{8} \div \frac{1}{12}\right) l_{nhíp} = \left(\frac{1}{8} \div \frac{1}{12}\right) 1800 = 225 \div 150$$

Chọn $h_{dc} = 400\text{mm}$

$$b_{dc} = 250\text{mm}$$

b-Tải trọng sàn:

Bảng II.1-Tải trọng sàn nhà vệ sinh

STT	Lớp vật liệu	$\delta(\text{m})$	γ (daN/m ³)	g^{tc} (daN/m ²)	n	g^{tt} (daN/m ²)
1	Gạch lát nền	0.02	1800	36	1.1	39.6
2	Vữa lót	0.015	1800	27	1.3	35.1
3	Bê tông chống thấm	0.03	2500	75	1.1	82.5
4	Vữa trát trần	0.015	1800	27	1.3	35.1
	Tổng					192.3

Bảng II.2-Tải trọng sàn tầng 1 -> T-7

STT	Lớp vật liệu	$\delta (\text{m})$	γ (daN/m ³)	g^{tc} (daN/m ²)	n	g^{tt} (daN/m ²)
1	Gạch lát nền	0.02	2000	40	1.1	44
2	Vữa lót	0.015	1800	27	1.3	35.1
3	Vữa trát trần	0.015	1800	27	1.3	35.1
	Tổng					114.2

d-Tải trọng t-ờng xây

-Trọng l- ọng t- ờng 220mm trên các dầm:

Tầng 1:

$$g^{tc} = (0.22 + 0.03) * (3.9 - 0.6) * 1800 = 1485 (\text{daN/m})$$

Tầng 2,3,4,5,6,7:

$$g^{tc} = (0.22 + 0.03) * (3.6 - 0.6) * 1800 = 1350 (\text{daN/m})$$

-Trọng lượng t-ờng bao mái (110mm) trên các dầm:

$$g^{tc}=(0.11+0,03)* 0,7 *1800 = 176,4(\text{daN/m})$$

-Trọng lượng t-ờng thu hồi (110mm) trên các dầm:

$$g^{tc}=(0.11+0,03)* 1,8 *1800 = 453,6(\text{daN/m})$$

-Trọng lượng t-ờng lan can:

$$g^{tc}=(0.11+0,03)* 1,2.1800=302,4(\text{daN/m})$$

2.Các hoạt tải công trình

e-Tải trọng tức thời tiêu chuẩn phân bố đều lên sàn và cầu thang (theo TCVN 2737-1995):

- Sảnh,, phòng giải lao ,hành lang thông với các phòng : $P^{tc}=300(\text{daN/m}^2)$
- Phòng thí nghiệm (phòng học ,phòng thực hành thí nghiệm): $P^{tc}=200(\text{daN/m}^2)$
- Phòng vệ sinh: $P^{tc}=200(\text{KG/m}^2)$

2.2.2. Hoạt tải mái tôn : $P^{tc}=30(\text{daN/m}^2)$

- Hoạt tải gió :Công trình thuộc thành phố Hà Nội nên $W_0^{tc}=95(\text{daN/m}^2)$

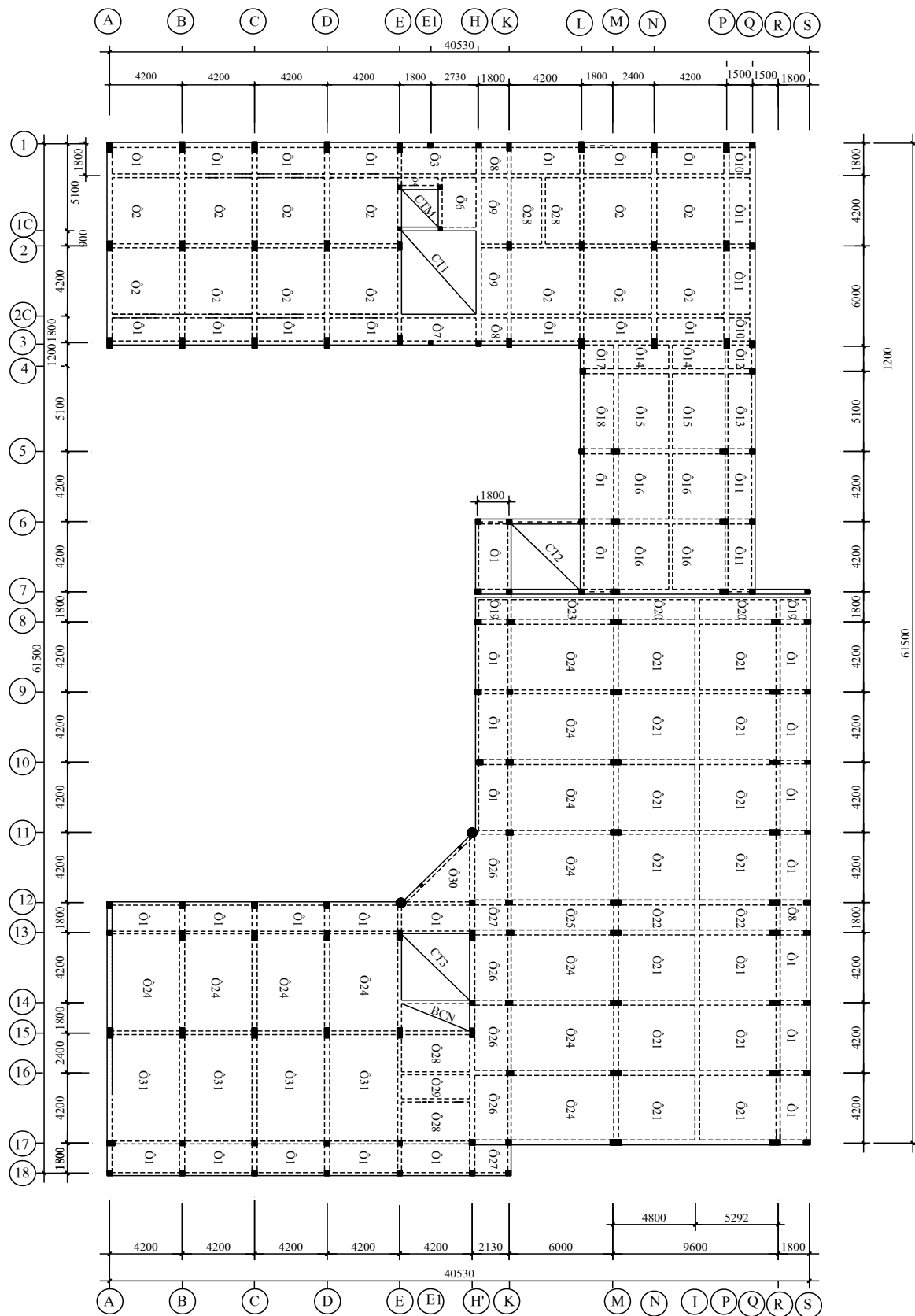
Stt	Loại phòng	$P^{tc}(\text{daN/m}^2)$	n	$P^u(\text{daN/m}^2)$	Các ô t-ờng ứng
1	Phòng thí nghiệm, phòng học, phòng thực hành	200	1,2	240	2,15,16,21,24,30,31
2	Phòng vệ sinh	200	1,2	240	28,29
3	Tiên sảnh hành lang, cầu thang	300	1,2	360	Các ô còn lại

Chương 3

TÍNH TOÁN SÀN ĐIỂN HÌNH (TẦNG 3)

3.1.Mặt bằng kết cấu sàn

a.mặt bằng kết cấu sàn



3.2.PHÂN LOẠI ,LỰA CHỌN SƠ ĐỒ TÍNH NỘI LỰC :

3.2.1-Phân loại ô sàn :

Bản kê 4 cạnh gồm các ô sau: 2, 8, 10, 12, 15, 16, 17, 21, 24, 26, 27, 28, 31

Bản loại dầm gồm các ô sau: 1, 3, 4, 5, 6, 7, 9, 11, 13, 14, 18, 19, 20, 22, 23, 25, 29

3.2.2-Sơ đồ tính nội lực

- Các ô sàn vệ sinh tính theo sơ đồ đàn hồi

-Các bản loại dầm tính theo sơ đồ đàn hồi

-Các bản kê 4 cạnh tính theo sơ đồ khớp dẻo

-Bản kê 4 cạnh là loại bản có tỉ số $\frac{l_2}{l_1} \leq 2$. Vì các ô bản kê liên tục nên tính toán theo công

thức sau (Sổ Tay Kết Cấu Công Trình “của thầy **Vũ Mạnh Hùng**)

+Mômen giữa nhịp theo ph- ơng cạnh ngắn:

$$M_1 = m_{11} p' + m_{i1} p''$$

+Mô men giữa nhịp theo ph- ơng cạnh dài:

$$M_2 = m_{12} p' + m_{i2} P''$$

+Mô men trên gối theo ph- ơng cạnh ngắn:

$$M_l = K_{i1} P$$

+Mô men trên mép bản theo ph- ơng cạnh dài:

$$M_{ll} = K_{i2} P$$

$$P' = q' l_1 l_2$$

$$P'' = q'' l_1 l_2$$

$$\text{Với } q' = 0.5p ; q'' = g + 0.5p$$

$$P = (g + p) l_1 l_2$$

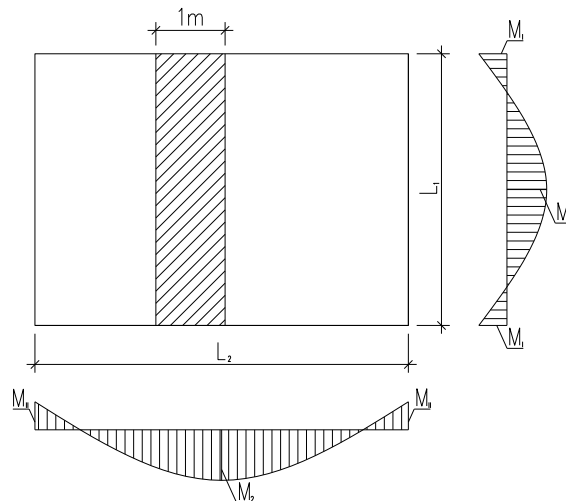
Trong đó:

g : Tải trọng tính toán của sàn.

p : Hoạt tải tác dụng lên sàn.

i : Số thứ tự kí hiệu ô sàn thứ i.

Các hệ số m_{11} ; m_{12} ; m_{i1} ; m_{i2} ; K_{i1} ; K_{i2} tra theo bảng 1-19 sách “sổ tay kết cấu công trình” của thầy **Vũ Mạnh Hùng**.



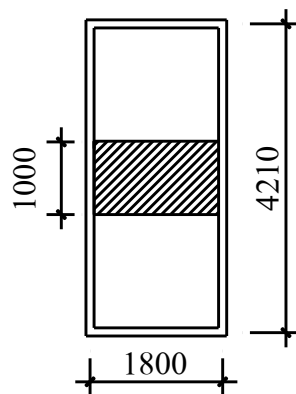
3.3-TÍNH TOÁN CÁC Ô SÀN BẢN DẦM(TÍNH TOÁN ĐIỂN HÌNH CHO Ô1)

3.3.1-Nhịp tính toán ô sàn :

Vì ô sàn tính theo sơ đồ đàn hồi nên nhịp tính toán bằng khoảng cách tâm gối tựa này đến tâm gối tựa khác:

-Cắt 1 bản dài có bề rộng 1m song song với phương cạnh ngắn, coi nh- một dầm để tính toán.

-Các ô bản loại này có 1 biên gác lên dầm,còn các biên còn lại đ- ợc đổ liền khối với các bản khác



⇒Nhịp tính toán của ô sàn bằng $l_1=1,8m$

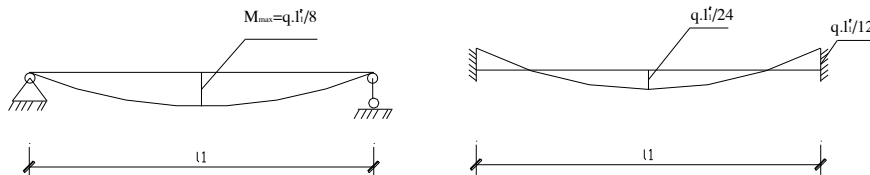
3.3.2-Tải trọng tính toán(lấy từ mục A ở trên)

- Tĩnh tải: $g=389,2 \text{ daN/m}^2$
 - Hoạt tải: $p=300 \times 1,2=360 \text{ daN/m}^2$
 - Tải trọng tính toán toàn phần
- $$q = 389,2 + 300 \times 1,2 = 749,2 \text{ daN/m}^2$$

3.3.3-Tính nội lực

Để thiên về an toàn ta quan niệm nh- sau:

+) Để xác định mô men d- ơng thì coi dải bản là một dầm đơn giản kê lên 2 gối tựa.



+) Để xác định mô men âm thì coi dải bản là dầm đơn giản đ- ợc ngàm 2 đầu.

+) Mô men tại giữa nhịp là:

$$M_1 = ql^2/8 = (749,2 \times 1,8^2)/8 = 303,426 \text{ daNm}$$

+) Mô men trên gối là :

$$M_2 = ql^2/12 = (749,2 \times 1,8^2)/12 = 202,284 \text{ daNm}$$

*) Tính thép cho ô sần $\hat{O}_1$

chọn $a = 1,5 \text{ cm} \Rightarrow h_0 = h - a = 10 - 1,5 = 8,5 \text{ cm}$

- Tính cốt thép giữa nhịp :

+) Tính cho mô men ở giữa nhịp:

$$M_1 = 303,426 \text{ Kgm} = 30342,6 \text{ daN.cm}$$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_n b h_0^2} = \frac{20228,4}{115.100.8,5^2} = 0,025 < 0,3$$

$$\xi = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0,98$$

$$\Rightarrow A_s = \frac{\xi \cdot \lambda_b \cdot R_b \cdot b \cdot h_0}{R_s} = 1,82 \text{ cm}^2$$

Dùng thép $\phi 8$ có

- Kiểm tra hàm lượng cốt thép:

$$\mu_{\min} = 0,15\% \leq \mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0} = 0,15\% \leq \xi \frac{\gamma_b \cdot R_b}{b \cdot h_0} = 0,296$$

Chọn $a = 200 \text{ mm}$

$\Rightarrow$ Chọn $\phi 8 \text{ a}200 \Rightarrow$ Trong mỗi mét bề rộng bản có 5 thanh $\phi 8$

+) Tính cho mô men ở gối:

$$M_2 = 202,284 \text{ daNm} = 20228,4 \text{ daN.cm}$$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_n b h_0^2} = \frac{20228,4}{110.100.8,5^2} = 0,025 < 0,3$$

$$\xi = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0,99$$

$$A_s = \frac{\xi \cdot \lambda_b \cdot R_b \cdot b \cdot h_0}{R_s} = 1,2 \text{ cm}^2$$

Dùng thép $\phi 8$ a200 có $A_s = 1,2 \text{ cm}^2$

$\Rightarrow$ Chọn $\phi 8$ a200 $\Rightarrow$ trong mỗi mét bề rộng bản có 5 thanh $\phi 8$

- **Kiểm tra hàm lượng cốt thép:**

$$\mu_{\min} = 0,15 \leq \mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0} = 0,15 \leq \xi \frac{\gamma_b \cdot R_b}{b \cdot h_0} = 0,296$$

b.Đối với các ô bản khác làm việc theo một ph-ong tính t-ong tự bằng các lập bảng

NỘI LỰC CÁC Ô BẢN DẦM

Tên ô sàn	l1 (m)	l2 (m)	g (daN/m2)	p (daN/m2)	M+ (daNm)	M- (daNm)
3	1.8	4.53	389,2	360	303.43	202.28
4	0.6	2.4	389.2	360	33.71	22.48
6	2.13	5.1	389.2	360	424.88	283.25
7	1.8	4.53	389.2	360	303.43	202.28
9	1.8	4.2	389.2	360	303.43	202.28
11	1.5	4.2	389.2	360	210.71	140.48
13	1.5	5.1	389.2	360	210.71	140.48
14	1.2	3.3	389.2	360	134.86	89.90
18	1.8	5.1	389.2	360	303.43	202.28
20	1.8	4.8	389.2	360	303.43	202.28
22	1.8	4.8	389.2	360	303.43	202.28
23	1.8	6	389.2	360	303.43	202.28
25	1.8	6	389.2	360	303.43	202.28
29	1.8	4.2	467.3	240	286.46	190.97

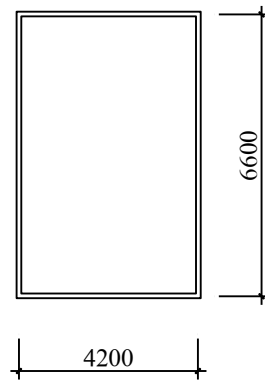
KẾT QUẢ TÍNH CỐT THÉP CÁC Ô SÀN BẢN LOẠI DẦM									
Tên ô sàn	Mô men (daNm)	h _o (cm)	A	γ	F _a (cm ²)	a	Chọn cốt thép	μ (%)	
3	M+ 303.43	8.5	0.038	0.981	1.82	27.63	Ø8a200	0.36	
	M- 202.28	8.5	0.025	0.987	1.21	23.48	Ø6a200	0.36	
4	M+ 33.71	8.5	0.004	0.998	0.20	142.40	Ø6a200	0.36	
	M- 22.48	8.5	0.003	0.999	0.13	213.75	Ø6a200	0.36	
6	M+ 424.88	8.5	0.053	0.973	2.57	19.57	Ø8a200	0.36	
	M- 283.25	8.5	0.036	0.982	1.70	29.64	Ø8a200	0.36	
7	M+ 303.43	8.5	0.038	0.981	1.82	27.63	Ø8a200	0.36	
	M- 202.28	8.5	0.025	0.987	1.21	23.48	Ø6a200	0.36	
9	M+ 303.43	8.5	0.038	0.981	1.82	27.63	Ø8a200	0.36	
	M- 202.28	8.5	0.025	0.987	1.21	23.48	Ø6a200	0.36	
11	M+ 210.71	8.5	0.027	0.987	1.26	22.53	Ø6a200	0.36	
	M- 140.48	8.5	0.018	0.991	0.83	33.94	Ø6a200	0.36	
13	M+ 210.71	8.5	0.027	0.987	1.26	22.53	Ø6a200	0.36	
	M- 140.48	8.5	0.018	0.991	0.83	33.94	Ø6a200	0.36	
14	M+ 134.86	8.5	0.017	0.991	0.80	35.37	Ø6a200	0.36	
	M- 89.90	8.5	0.011	0.994	0.53	53.21	Ø6a200	0.36	
18	M+ 303.43	8.5	0.038	0.981	1.82	27.63	Ø8a200	0.36	
	M- 202.28	8.5	0.025	0.987	1.21	23.48	Ø6a200	0.36	
19	M+ 303.43	8.5	0.038	0.981	1.82	27.63	Ø8a200	0.36	
	M- 202.28	8.5	0.025	0.987	1.21	23.48	Ø6a200	0.36	
20	M+ 303.43	8.5	0.038	0.981	1.82	27.63	Ø8a200	0.36	
	M- 202.28	8.5	0.025	0.987	1.21	23.48	Ø6a200	0.36	
22	M+ 303.43	8.5	0.038	0.981	1.82	27.63	Ø8a200	0.36	
	M- 202.28	8.5	0.025	0.987	1.21	23.48	Ø6a200	0.36	
23	M+ 303.43	8.5	0.038	0.981	1.82	27.63	Ø8a200	0.36	
	M- 202.28	8.5	0.025	0.987	1.21	23.48	Ø6a200	0.36	
25	M+ 303.43	8.5	0.038	0.981	1.82	27.63	Ø8a200	0.36	
	M- 202.28	8.5	0.025	0.987	1.21	23.48	Ø6a200	0.36	
29	M+ 286.46	8.5	0.036	0.982	1.72	29.30	Ø8a200	0.36	
	M- 190.97	8.5	0.024	0.988	1.14	24.89	Ø6a200	0.36	

3.4. Tính toán các ô sàn bản kê (tính toán điển hình cho ô31)

3.4.1-Xác định nhịp tính toán ô sàn .

$$l_1=4,2m$$

$$l_2=6,6m$$



Tỷ số $\alpha = \frac{l_2}{l_1} = 1,5$. Sơ đồ tính là ngàm 4 cạnh.

-Chọn chiều dày bản sàn $\delta=10\text{cm}$

3.4.2-Tải trọng tính toán :(Lấy từ mục A ở trên)

*Tĩnh tải: $g_b = 389,2 \text{ daN/m}^2$

*Hoạt tải: $P^{\text{TC}} = 200 \text{ daN/m}^2$

$P^{\text{tt}} = 200 \times 1,2 = 240 \text{ daN/m}^2$

*Tải trọng tính toán toàn phần:

$q_b = g_b + P^{\text{tt}} = 389,2 + 240 = 629,2 \text{ daN/m}^2$

3.4.3.- Tính toán nội lực:

Sàn tầng của công trình là sàn bê tông cốt thép đổ toàn khối liên tục. Các bản đ-ợc kê lên các dầm (đổ toàn khối cùng sàn).

Xét tỷ số kích th-ớc các ô bản, ta có bản kê 4 cạnh (làm việc theo 2 ph-ơng).

Dựa vào mặt bằng kết cấu ta thấy có nhiều ô bản giống nhau nên ta tính cho một số ô bản rồi suy ra cho các ô bản t-ơng tự. Để tính toán ta xét một ô bản liên tục.

Gọi mômen âm tác dụng phân bố trên các cạnh ô bản là M_I, M_{II} ,

ở vùng giữa của ô bản có mô men d-ương theo 2 ph-ơng là M_1, M_2 .

Dựa vào lập luận về tính toán theo sơ đồ khớp dẻo, lập ph-ơng trình chứa các mô men. Để tiện cho thi công, cốt thép trong mỗi ph-ơng đ-ợc bố trí đều nhau. Ta dùng ph-ơng trình:

$$\frac{q_b \times l_1^2 \times (3l_2 - l_1)}{12} = (2M_I + 2M_{II}) \times l_2 + (2M_2 + 2M_{II}) \times l_1 \quad (\text{ph-ơng trình}^*)$$

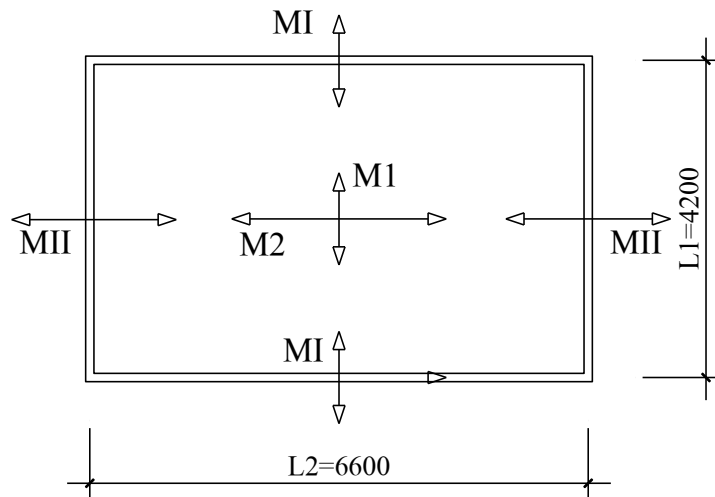
Trong mỗi ph-ơng trình trên có 6 mômen. Lấy M_I làm ẩn số chính và quy định các tỷ số:

$$\theta = \frac{M_2}{M_1} \quad A_i = \frac{M_i}{M_1} \quad B_i = \frac{M_{ii}}{M_1}$$

Sẽ đ- a ph- ơng trình về còn 1 ẩn số M_1 và dễ dàng tính ra nó.

Sau đó dùng các tỷ số đã quy định để tính lại các mômen khác.

$$M_i = A_i \cdot M_1$$



Từ kết quả : $\alpha = \frac{l_2}{l_1} = 1,57$

Tra bảng 11.2 trang 204 sách “kết cấu bê tông cốt thép-phần cấu kiện cơ bản” ta có:

$$\theta = 0,45 \quad A_1 = 1,86 \quad B_1 = 1,86 \quad A_2 = 1,16 \quad B_2 = 1,16$$

Thay vào ph- ơng trình (*) ta đ- ợc:

$$\frac{629,2 \times 4,2^2 \times (3 \times 6,6 - 4,2)}{12} =$$

$$= (2 \times M_1 + 2 \times 1,86 \times M_1) \times 6,6 + (2 \times 0,45 \times M_1 + 2 \times 1,16 \times M_1) \times 4,2$$

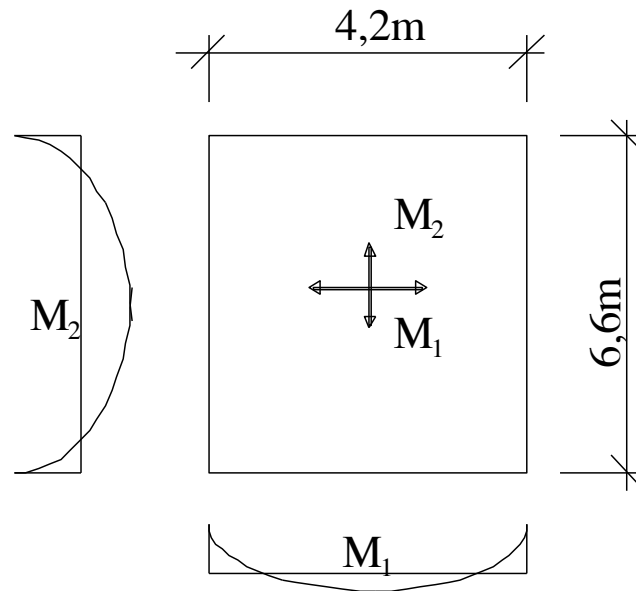
$$14428,8 = 51,276 \cdot M_1$$

$$M_1 = \frac{14428,8}{51,276} = 281,4 \text{ kgm}$$

$$M_2 = 0,45 \cdot M_1 = 126,63 \text{ daNm}$$

$$M_i = 1,86 \times 281,4 = 523,4 \text{ daNm}$$

$$M_{ii} = 1,16 \times 281,4 = 326,4 \text{ daNm}$$



3.4.3. Tính cốt thép chịu lực.

- $b_s = 100\text{cm}$; $h_s = 10\text{cm}$.
- Chọn $a_{bv} = 1,5\text{cm} \Rightarrow h_0 = h_s - a = 10 - 1,5 = 8,5\text{ cm}$

*Cốt ở nhịp:

-Theo ph- ơng cạnh ngắn:

$$\alpha_m = \frac{M}{R_n \cdot b \cdot h_0^2} = 0,035$$

$$\xi = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2 \times 0,035}) = 0,98$$

$$\Rightarrow A_s = \frac{\xi \cdot \lambda_b \cdot R_b \cdot b \cdot h_0}{R_s} = 1,69\text{ cm}^2$$

$\Rightarrow$ Chọn $\phi 8$ kc 200 có $A_s = 1,41\text{ cm}^2$

Theo ph- ơng cạnh dài $M_2 = 126,63\text{ daNm}$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_n \cdot b \cdot h_0^2} = 0,016$$

$$\xi = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2 \times 0,035}) = 0,98$$

$$\Rightarrow A_s = \frac{\xi \cdot \lambda_b \cdot R_b \cdot b \cdot h_0}{R_s} = 1,75\text{ cm}^2$$

Chọn thép $\phi 8$ kc 200mm

*Tính thép ở gối:

- Tính cốt thép ở gối theo ph- ơng cạnh ngắn $M_I=523,4\text{daNm}$

- $$\alpha_m = \frac{M}{R_n \cdot b \cdot h_0^2} = 0,066$$

- $$\xi = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2 \times 0,0066}) = 0,97$$

- $$A_s = \frac{\xi \cdot \lambda_b \cdot R_b \cdot b \cdot h_0}{R_s} = 3,17 \text{ cm}^2.$$

Chọn thép $\phi 8$ kc 150mm

-Tính cốt thép ở gối theo ph- ơng cạnh dài $M_{II} = 326,4 \text{ daNm}$

- $$\alpha_m = \frac{M}{R_n \cdot b \cdot h_0^2} = 0.04$$

$$\xi = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = \gamma = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2 \times 0,04}) = 0,98$$

$$A_s = \frac{\xi \cdot \lambda_b \cdot R_b \cdot b \cdot h_0}{R_s} = 1.96 \text{ cm}^2.$$

Chọn thép $\phi 8$ kc 200mm

Khoảng cách từ đầu cốt thép chịu mômen âm theo ph- ơng cạnh ngắn đến trục dầm:

$$g_b > P_b \rightarrow v = 0,2$$

$$v \cdot l = 0,2 \cdot 1,5 = 0,3 \text{ m}$$

Đoạn dài từ mút cốt thép đến trục dầm $0,3 + 0,11 = 0,41 \text{ m}$

•

b.Đối với các ô bản khác làm việc theo một ph- ơng tính t- ơng tự bằng các lập bảng

BẢNG XÁC ĐỊNH NỘI LỰC CÁC Ô SÀN BẢN KÊ

Ô		g	p	q	M_I	M_2	MI	MII
sàn	l1x l2	(daN/m ²)	(daN/m ²)	(daN/m ²)	(daNm)	(daNm)	(daNm)	(daNm)
2	4.2x4,2	389.2	240	629.20	132.13	132.13	330.33	330.33
8	1,8x1x8	389.2	360	749.2	28.889	28.89	72.22	72.22

10	1,5x1,8	389.2	360	749.2	29.172	21.00	61.26	53.09
12	1,2x1,5	389.2	360	749.20	20.433	13.28	40.87	33.71
15	3,3x5,1	389.2	240	629.2	209.16	62.75	313.74	167.33
16	3,3x4,2	389.2	240	629.2	139.91	81.15	265.83	207.07
17	1,2x1,8	389.2	360	749.2	32.44	9.73	48.66	25.95
21	4,2x4,8	389.2	240	629.2	165.37	142.22	380.35	357.20
24	4,2x6	389.2	240	629.2	279.47	122.97	475.10	318.60
26	2,13x4,2	467.3	360	827.3	167.77	26.84	177.84	60.40
27	1,8x4,16	389.2	360	749.2	41.453	29.85	87.05	75.44

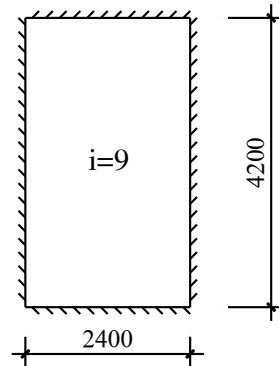
KẾT QUẢ TÍNH CỐT THÉP CÁC Ô SÀN BẢN KÊ								
Tên ô sàn	Mô men (daNm)	ho (cm)	α_m	ξ	A_s (cm ²)	a (cm)	Chọn cốt thép	μ (%)
2	M1= 132.13	8.5	0.017	0.992	0.78	36.11	Ø6a200	0.20
	M2= 132.13	8.5	0.017	0.992	0.78	36.11	Ø6a200	0.20
	MI= 330.33	8.5	0.042	0.979	1.99	25.34	Ø8a200	0.30
	MII= 330.33	8.5	0.042	0.979	1.99	25.34	Ø8a200	0.30
8	M1= 28.89	8.5	0.004	0.998	0.17	166.23	Ø6a200	0.20
	M2= 28.89	8.5	0.004	0.998	0.17	166.23	Ø6a200	0.20
	MI= 72.22	8.5	0.009	0.995	0.43	66.31	Ø6a200	0.20
	MII= 72.22	8.5	0.009	0.995	0.43	66.31	Ø6a200	0.20
10	M1= 29.172	8.5	0.004	0.998	0.17	164.62	Ø6a200	0.20
	M2= 21.00	8.5	0.003	0.999	0.12	228.75	Ø6a200	0.20
	MI= 61.26	8.5	0.008	0.996	0.36	78.23	Ø6a200	0.20
	MII= 53.09	8.5	0.007	0.997	0.31	90.31	Ø6a200	0.20
12	M2= 20.433	8.5	0.003	0.999	0.12	235.15	Ø6a200	0.20
	M1= 13.28	8.5	0.002	0.999	0.08	361.93	Ø6a200	0.20
	MI= 40.87	8.5	0.005	0.997	0.24	117.42	Ø6a200	0.20
	MII= 33.71	8.5	0.004	0.998	0.20	142.40	Ø6a200	0.20
15	M1= 209.16	8.5	0.026	0.987	1.25	22.69	Ø6a200	0.20
	M2= 62.75	8.5	0.008	0.996	0.37	76.37	Ø6a200	0.20
	MI= 313.74	8.5	0.039	0.980	1.88	15.03	Ø8a200	0.20
	MII= 167.33	8.5	0.021	0.989	0.99	28.45	Ø6a200	0.20
16	M1= 139.91	8.5	0.018	0.991	0.83	34.08	Ø6a200	0.20
	M2= 81.15	8.5	0.010	0.995	0.48	58.98	Ø6a200	0.20
	MI= 265.83	8.5	0.033	0.983	1.59	31.62	Ø8a200	0.36
	MII= 207.07	8.5	0.026	0.987	1.23	22.93	Ø6a200	0.20

17	M1=	32.44	8.5	0.004	0.998	0.19	148.00	Ø6a200	0.20
	M2=	9.73	8.5	0.001	0.999	0.06	494.05	Ø6a200	0.20
	MI=	48.66	8.5	0.006	0.997	0.29	98.57	Ø6a200	0.20
	MII=	25.95	8.5	0.003	0.998	0.15	185.08	Ø6a200	0.20
21	M1=	165.37	8.5	0.021	0.989	0.98	28.79	Ø6a200	0.20
	M1=	142.22	8.5	0.018	0.991	0.84	33.52	Ø6a200	0.20
	M2=	380.35	8.5	0.048	0.975	2.29	21.93	Ø8a200	0.36
	MII=	357.20	8.5	0.045	0.977	2.15	23.39	Ø8a200	0.20
24	M1=	279.47	8.5	0.035	0.982	1.67	30.05	Ø8a200	0.20
	M2=	122.97	8.5	0.015	0.992	0.73	69.00	Ø8a200	0.20
	MI=	475.10	8.5	0.060	0.969	2.88	17.44	Ø8a150	0.41
	MII=	318.60	8.5	0.040	0.980	1.91	26.29	Ø8a200	0.36
26	M1=	167.77	8.5	0.021	0.989	1.00	28.37	Ø6a200	0.20
	M2=	26.84	8.5	0.003	0.998	0.16	178.92	Ø6a200	0.20
	MI=	177.84	8.5	0.022	0.989	1.06	26.75	Ø6a200	0.20
	MII=	60.40	8.5	0.008	0.996	0.36	79.35	Ø6a200	0.20
27	M1=	41.453	8.5	0.005	0.997	0.24	115.76	Ø6a200	0.20
	M2=	29.85	8.5	0.004	0.998	0.18	160.89	Ø6a200	0.20
	MI=	87.05	8.5	0.011	0.994	0.51	54.96	Ø6a200	0.20
	MII=	75.44	8.5	0.009	0.995	0.45	63.46	Ø6a200	0.20

3.5. TÍNH Ô BẢN PHÒNG VỆ SINH (THEO SƠ ĐỒ ĐÀN HỒI)

Ô bản này là sàn của phòng vệ sinh nên sàn này không cho phép nứt. Vì vậy ta tính ô bản này theo sơ đồ đàn hồi

3.5.1. Sơ đồ làm việc của ô bản



-Nhiệm vụ tính toán của ô bản : $l_1=2,4m$

$$l_2=4,2m$$

3.5.22- Tải trọng tính toán của ô bản:

*Tĩnh tải: $g_b = 467,3 \text{ daN/m}^2$

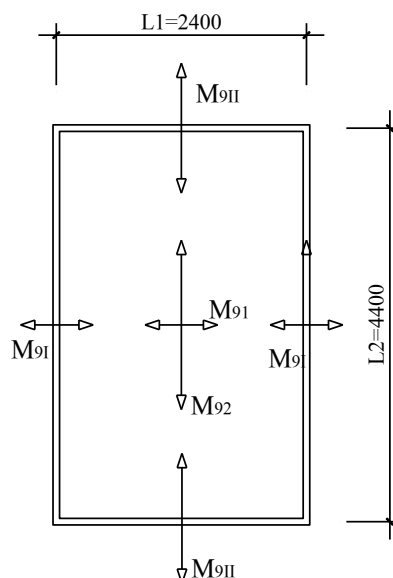
*Hoạt tải: $P^{TC} = 200 \text{ daN/m}^2$

$$P^t = 200 \times 1,2 = 240 \text{ daN/m}^2$$

*Tải trọng tính toán toàn phần:

$$q_b = g_b + P^t = 467,3 + 240 = 707,3 \text{ daN/m}^2$$

3.5.3- Tính toán nội lực:



-Mô men ở nhịp: $M_{g1}=m_{g1} \cdot q$

$$M_{g2}=m_{g2} \cdot q$$

-Mô men ở gối: $M_{gI}=k_{gI} \cdot q$

$$M_{gII}=k_{gII} \cdot q$$

q là tải trọng tính toán trên một mét dài bản:

$$q=q_b \cdot l_1 \cdot l_2 / 1m = 707,3 \cdot 4,2 \cdot 2,4 = 7129,58 (\text{daN/m})$$

$$\text{Với } l_2/l_1 = \frac{4,2}{2,4} = 1,75$$

.Tra bảng: $m_{g1}=0,0197$

$$m_{g2}=0,0064$$

$$k_{gI} = 0,0431$$

$$k_{gII} = 0,0141$$

$$M_{g1}=0,0197 \cdot 7129,58=140,45 (\text{daNm})$$

$$M_{g2}=0,0064 \cdot 7129,58=45,63 (\text{daNm})$$

$$M_{gI}=0,0431 \cdot 7129,58=307,28 (\text{daNm})$$

$$M_{gII}=0,0141 \cdot 7129,58=100,53 (\text{daNm})$$

3.5.4-Tính thép:

Mô men (daNm)	h _o (cm)	α_m	ξ	A_s (cm ²)	a (cm)	Chọn cốt thép	μ %
$M_{g1}= 140.45$	8.5	0.018	0.991	0.83	33.95	φ6a200	0.36
$M_{g2}= 45.63$	8.5	0.006	0.997	0.27	186.86	φ6a200	0.36
$M_{gI}= 307.28$	8.5	0.039	0.980	1.84	27.28	φ6a200	0.36
$M_{gII}= 100.53$	8.5	0.013	0.994	0.60	84.52	φ6a200	0.36

*BỐ TRÍ THÉP Ô SÀN XEM BÀN VẼ KC03 VÀ KC04

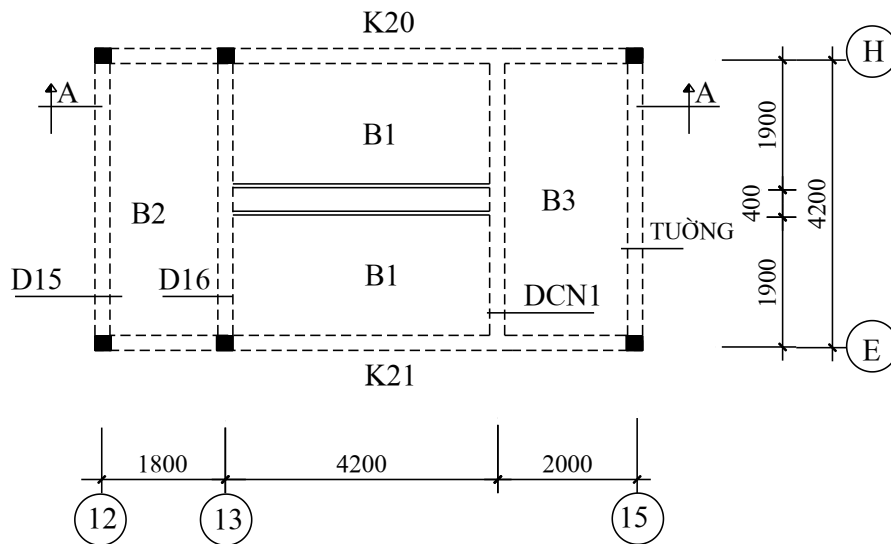
Chương 4

TÍNH TOÁN CẦU THANG BỘ

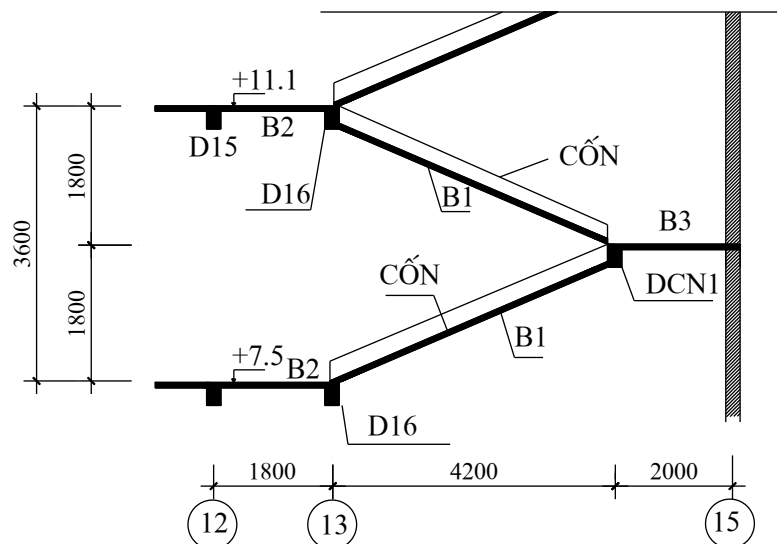
4.1. sơ đồ kết cấu cầu thang (Trục H-E)

4.1.1. Mặt bằng kết cấu cầu thang:

Bộ phận chịu lực của cầu thang gồm bản thang, cốn thang, bản chiếu nghỉ, bản chiếu tới, dầm chiếu nghỉ.



MẶT BẰNG KẾT CẤU CẦU THANG TẦNG ĐIỂN HÌNH



MẶT CẮT A-A

•CẤU TẠO CẦU THANG BỘ:

- -Cầu thang bộ gồm 2 vế, mỗi vế gồm 12 bậc
- -Chiều cao bậc 150mm, chiều rộng bậc 300mm

-SƠ BỘ CHỌN: - BÀN THANG DÀY 80MM

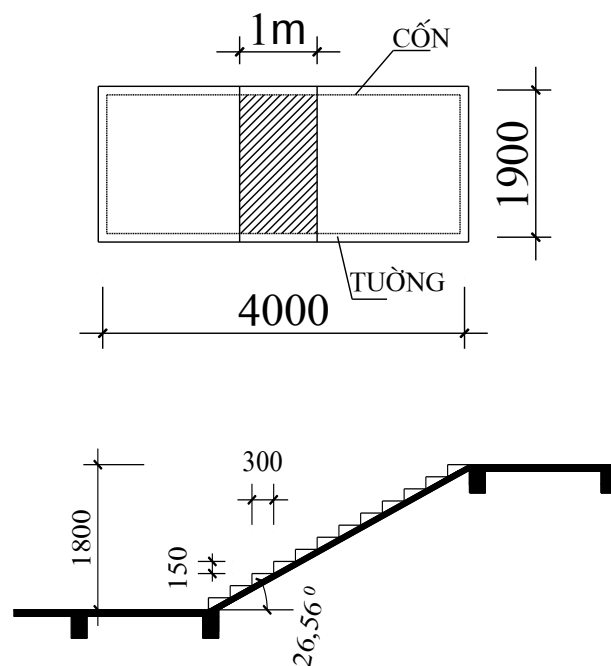
- Bản chiều nghi 10mm
- Dầm cốn thang tiết diện (b×h) = (150×350)mm
- Dầm DCN1(b×h) = (200×4000)mm

4.2.TÍNH TOÁN BÀN THANG:B1

4.2.1.Phân loại ô bản, xác định sơ đồ tính:

Nhận thấy bản B1 có $\frac{l_2}{l_1} = \frac{4000}{1900} = 2,1 > 2$ nên bản làm việc theo một ph- ơng

Ta cắt dải bản rộng 1m theo ph- ơng l2 có sơ đồ tính nh- hình vẽ



4.2.2.-Tải trọng tính toán

a-Tĩnh tải

Các lớp tạo thành	Hệ số (n)	$g_b(\text{daN/m}^2)$
-Lát (hoặc granitô): $\frac{\rho + h \times \delta \times 2500}{\sqrt{b^2 + h^2}} = \frac{0,3 + 0,15 \times 0,01 \times 2500}{\sqrt{0,3^2 + 0,15^2}} = 50,31$	1,1	55,34
-vữa lót: $\frac{\rho + h \times \delta \times 1800}{\sqrt{b^2 + h^2}} = \frac{0,3 + 0,15 \times 0,015 \times 1800}{\sqrt{0,3^2 + 0,15^2}} = 36,22$	1,3	47,08
-Bạc gạch:	1,3	207,57

$\frac{b \times h \times 1800}{2 \times \sqrt{b^2 + h^2}} = \frac{0,3 \times 0,15 \times 1800}{2 \times \sqrt{0,3^2 + 0,15^2}} = 159,67$		
-Bản bê tông cốt thép: Chọn bản dày 8cm: $0,08 \times 2500 = 200$	1,1	220
-Trát: $0,015 \times 1800 = 27$	1,3	35,1
Cộng: $g_b =$		565,09

B-HOẠT TẢI:

$$p_b = p_b^c \times n = 300 \times 1,2 = 360 (\text{daN/cm}^2)$$

c-Tổng tải trọng tác dụng lên bản đàn thang theo phương thẳng đứng là.

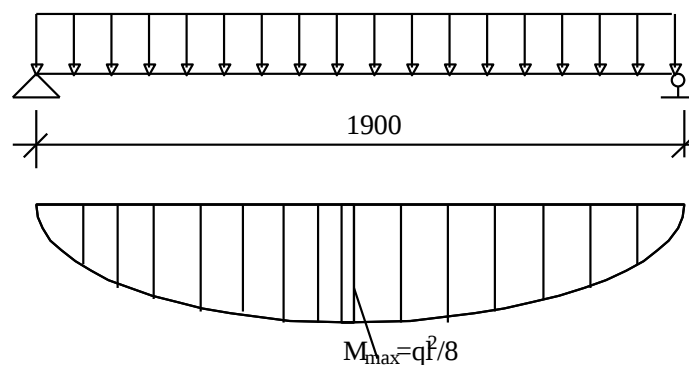
$$p_b = q_b + g_b = 360 + 565,09 = 925,09 (\text{daN/m}^2)$$

***Chiều cao bậc 150mm, chiều rộng bậc 300mm => $\alpha = 26^\circ 56'$**

Vậy tải trọng vuông góc với bản thang gây uốn là:

$$p_b^* = q_b \times \cos \alpha = 925,09 \times 0,89 = 823,33 (\text{daN/m}^2)$$

4.2.3. Tính toán nội lực



$$M_{\max} = \frac{823,33 \times 1,9^2}{8} = 371,53 (\text{daNm})$$

4.2.4. Tính toán cốt thép bản B1

-Tính theo sơ đồ đàn hồi nên hệ số $\alpha_m = < A_0 = \alpha_0 (1 - \frac{\alpha_0}{2})$ với $\alpha_0 = 0,58$ là hệ số hạn

chế chiều cao vùng nén tra bảng khi mác bê tông 250# ứng với thép có cường độ kéo, nén $< 3000 \text{ daN/cm}^2$

- Chọn $a_0 = 1,5 \text{ cm}$ (a_0 là khoảng cách từ mép chịu kéo đến tâm cốt thép chịu lực).

-Chiều cao làm việc của tiết diện là:

$$h_0 = h_b - a_0 = 8 - 1,5 = 6,5 \text{ cm}$$

$$\text{Ta có: } \alpha_m = \frac{M}{R_n \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{37153}{115 \cdot 100 \cdot 6,5^2} = 0,079 < 0,412 =$$

$$\xi = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0,5 \left[1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,079} \right] = 0,96$$

$$\Rightarrow A_s = \frac{\xi \cdot \lambda_b \cdot R_b \cdot b \cdot h_0}{R_s} = \frac{37153}{2000 \cdot 0,96 \cdot 6,5} = 2,98 \text{ cm}^2$$

-Bố trí thép:

Chọn thép $\varnothing 8$ khoảng cách $s = \frac{b \cdot f_a}{A_s} = \frac{100 \cdot 0,503}{2,98} = 16 \text{ cm}$. Chọn $a = 150 \text{ mm}$. có

$\Rightarrow$ Chọn $\varnothing 8$ s150 $\Rightarrow$ trong mỗi mét bề rộng bản có 8 thanh $\varnothing 8$

$A_s = 0,503 \times 8 = 4,02 \text{ cm}^2 > A_{s_{y/c}} = 2,98 \text{ cm}^2 \Rightarrow$ Thỏa mãn yêu cầu.

-**Hàm lượng cốt thép:** $\mu = \frac{4,02}{100 \cdot 6,5} \cdot 100\% = 0,65\% > \mu_{\min} = 0,15\%$

4.2.5-Cấu tạo cốt thép:

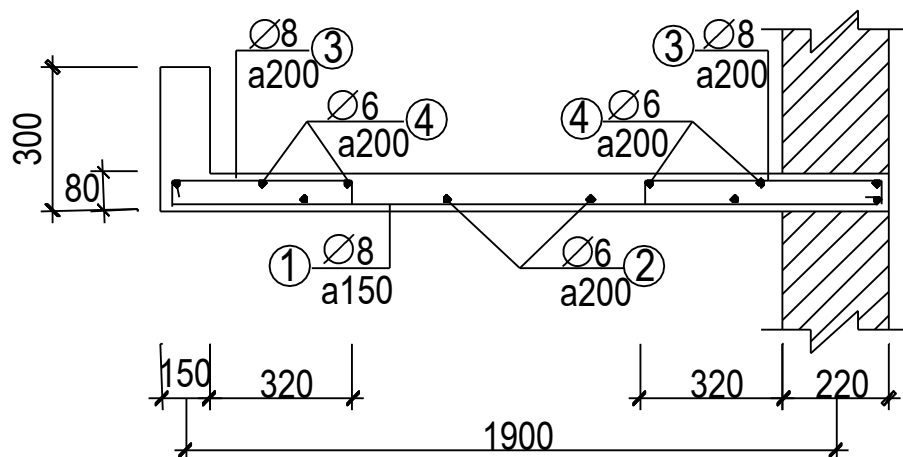
Cốt thép theo ph-ơng cạnh dài chọn theo cấu tạo $\varnothing 8$ $a = 200 \text{ mm}$.

- Khi tính toán ta bỏ qua các mômen phụ nh- mômen âm gây ra ở mép t-ờng và ở cốn thang nên ta cần bố trí cốt thép âm chịu các mômen này.

Chọn $\varnothing 8$ $a = 200 \text{ mm}$,

Đoạn từ nút cốt thép đến mép t-ờng có thể lấy là $l/6 = 1900/6 = 320 \text{ mm}$.

cốt thép phân bố ở trong cốt âm chọn $\varnothing 6$ a200. vậy ta chọn $3\varnothing 6$ ở mỗi bên



BỐ TRÍ THÉP TRONG BẢN THANG

- Kiểm tra về bố trí cốt thép
- Chọn lớp bảo vệ thép là $a = 1 \text{ cm}$.

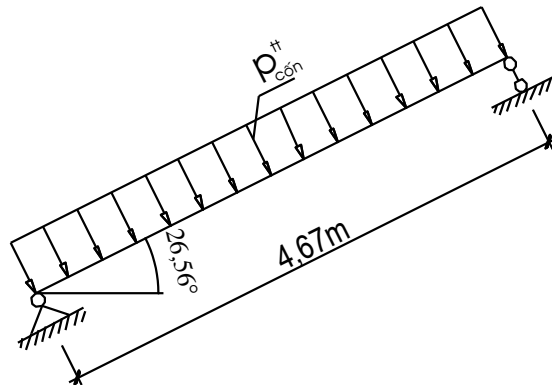
- Chiều cao làm việc thực tế của tiết diện là $h_0 = 8 - 1,4 = 6,6 > 6,5\text{cm} = h_0$ đã dùng để tính toán, thỏa mãn và thiên về an toàn.

4.3. Tính toán dầm cốt thang

- Dầm cốt thang chọn tiết diện (b x h) = (150 x 300) mm

4.3.1- Xác định sơ đồ tính:

Cốt thang đ-ợc tính nh- dầm đơn giản đ-ợc kê lên dầm D16 và dầm DCN1



4.3.2- Tải trọng tính toán:

*Tải trọng do bản đàn thang truyền vào

- Cả tĩnh tải và hoạt tải do bản đàn thang truyền vào dầm cốt theo dạng tải phân bố đều:

$$q_1 = 0,5 \cdot p_b \cdot l_1 = 0,5 \cdot 925,09 \cdot 1,9 = 931,086 \text{ daN/m}$$

Trong đó P_b là tổng tĩnh tải và hoạt tải của bản đàn thang.

Trọng lượng bản thân dầm cốt thang kể cả lớp vữa trát dày 1,5cm + Phần bê tông:

$$g_{bt} = 0,15 \cdot 0,3 \cdot 2500 \cdot 1,1 = 123,75 \text{ daN/m}$$

+Phần trát: $g_{tr} = (b_{cốt} + h_{cốt}) \times 2 \times 0,015 \times 1800 \times 1,3 = (0,15 + 0,3) \times 2 \times 0,015 \times 1800 \times 1,3 = 31,59 \text{ daN/m}$

- +Lan can tay vịn

Lấy tải trọng của lan can, tay vịn bằng gỗ theo TCVN2737-95: $g_{tv} = 40 \text{ daN/m}$

- +Tổng tải trọng tác dụng vào dầm cốt thang.

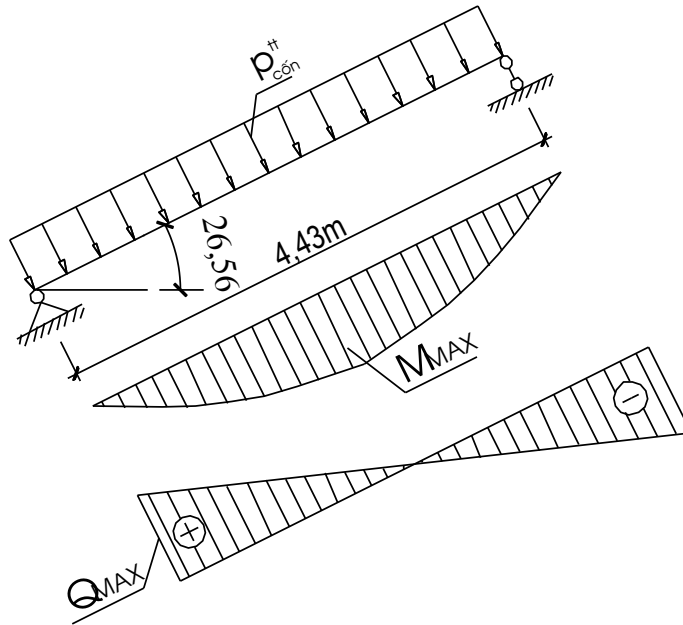
$$P_{cốt} = 931,086 + 123,75 + 31,59 + 40 = 1126,43 \text{ daN/m}$$

4.3.3- Tính toán nội lực:

- Xem dầm cốt thang là dầm đơn giản 1 nhịp kê lên hai dầm chiếu tới và dầm chiếu nghỉ, chịu tải trọng phân bố đều $p_{cốt} = 1126,43 \text{ daN/m}$. Sơ đồ tính toán nh- hình vẽ:

- Tải trọng tác dụng vuông góc với bản thang

$$p_{cốt}^{tt} = p_{cốt} \cdot \cos \alpha$$



- Mômen d-ong lớn nhất ở giữa nhịp:

$$M_{\max} = \frac{p_{\text{cốt}}^{\text{tt}} \cdot l_1^2}{8} = \frac{p_b \cdot \cos \alpha \cdot 4,43^2}{8} = \frac{1126,43 \times \cos 26,56^\circ \times 4,43^2}{8} = 2746,7 \text{ daN.m}$$

4.3.4-Tính toán cốt thép.

a- Tính toán cốt thép dọc chịu lực:

-Chọn a = 3cm.

-Chiều cao làm việc của tiết diện là:

$$h_0 = 30 - 3 = 27 \text{ cm}$$

Ta có:

$$\alpha_m = \frac{M}{R_n b h_0^2} = \frac{274670}{115.15.27^2} = 0,023 < 0,412$$

$$\xi = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = \xi = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2.0,023}) = 0,99$$

$$A_s = \frac{\xi \cdot \lambda_b \cdot R_b \cdot b \cdot h_0}{R_s} = 3,95 \text{ cm}^2$$

-Chọn 2Ø16 có $A_s = 4,02 \text{ cm}^2 > 3,95 \text{ cm}^2$

-Hàm l- ợng cốt thép: $\mu = \frac{4,02}{15.27} \cdot 100\% = 0,99\% > \mu_{\min} = 0,15\%$

-Chiều dài cốt thép neo vào hai dầm chiếu tới và chiếu nghỉ là $30d = 30.1,6 = 48 \text{ cm}$.

- -Kiểm tra về bố trí cốt thép

- Chọn lớp bảo vệ thép là a = 2cm.

Chiều cao làm việc thực tế của tiết diện là $h_0 = 30 - 2,8 = 27,2 > 27 \text{ cm} = h_0$ đã dùng để tính toán, thoả mãn và thiên về an toàn.

b- Tính toán cốt đai :

- Lực cắt lớn nhất là lực cắt ở gối tựa ta có:

$$Q_{\max} = \frac{p_b^t \cdot l_1}{2} = \frac{p_b \cdot \cos \alpha \cdot 4,67}{2} = \frac{1126,43 \cdot \cos 26,56^\circ \cdot 4,67}{2} = 2352,64 \text{ daN}$$

- Kiểm tra điều kiện hạn chế:

$$Q \leq k_o \cdot R_n \cdot b \cdot h_o$$

$K_o = 0,35$ với bê tông có mác $\leq B30$

$$\text{Vế phải: } k_o \cdot R_n \cdot b \cdot h_o = 0,35 \times 110 \times 15 \times 27,2 = 15708 \text{ daN}$$

Ta thấy $Q_{\max} = 2277,84 < 11476,85 \text{ KG}$ nên đảm bảo điều kiện hạn chế

- Kiểm tra điều kiện tính toán

$$Q \leq 0,6 \cdot R_k \cdot b \cdot h_o \quad (0,6 \text{ là hệ số lấy đối với dầm}).$$

$$\text{Vế phải: } 0,6 \cdot R_k \cdot b \cdot h_o = 0,6 \times 8,8 \times 15 \times 27,2 = 2154,24 \text{ daN}$$

Ta thấy $Q_{\max} = 2352,64 > 2154,24 \text{ KG}$ nên phải tính cốt đai

-Chọn cốt đai $\Phi 6$ nhóm thép CI có $f_a = 0.283 \text{ cm}^2$, $R_{ad} = 1600 \text{ daN/cm}^2$

- Lực cắt mà một lớp cốt đai phải chịu :

$$q_d = \frac{Q^2}{8R_k b h_o^2} = \frac{2352,64^2}{8 \times 8,8 \times 15 \times 27,2^2} = 7,08 \text{ daN}$$

- Khoảng cách tính toán giữa các cốt đai:

$$u^t = \frac{R_{ad} \times n \times f_{ad}}{q_d} = \frac{1600 \times 2 \times 0,283}{7,08} = 127,9 \text{ cm}$$

- Khoảng cách lớn nhất cho phép giữa các cốt đai:

$$u_{\max} = \frac{1,5 \times R_k \times b \times h_o^2}{Q} = \frac{1,5 \times 8,8 \times 15 \times 27,2^2}{2352,64} = 62,26 \text{ cm}$$

- Khoảng cách cấu tạo :

Với dầm có chiều cao nhỏ hơn 45cm: $U_{ct} \leq h_d/2 = 15 \text{ cm}$ và 15cm

Chọn khoảng cách giữa các cốt đai $u = 150 \text{ mm}$ thỏa mãn yêu cầu

$$u = 15 \text{ cm} \leq \begin{cases} u_{tt} = 49,6 \text{ cm} \\ u_{\max} = 46,8 \text{ cm} \\ u_{ct} = 15 \text{ cm} \end{cases}$$

Chọn cốt đai $\Phi 6$ $a = 150 \text{ mm}$.

- Tại vị trí giữa dầm có lực cắt Q nhỏ nên khoảng cách cốt đai có thể đặt th- a hơn

$$u \leq \begin{cases} \frac{3}{4} \times h = 22,5 \text{ cm} \\ 50 \text{ cm} \end{cases}$$

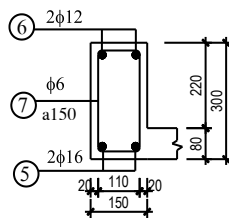
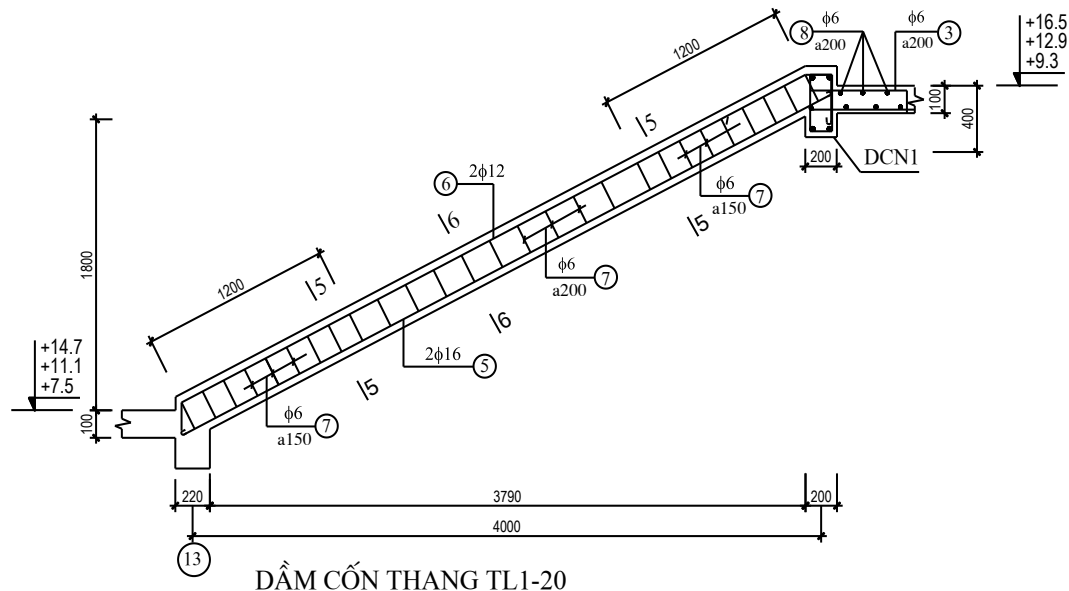
Chọn $\Phi 6$ $a = 200 \text{ mm}$ Đoạn đai th- a bố trí cách gối tựa một khoảng bằng $l/4 = 1200 \text{ mm}$

4.3.5-Cấu tạo cốt thép:

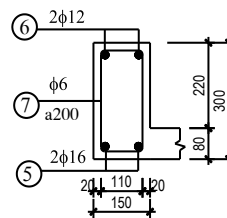
-Cốt thép cấu tạo đặt $2\phi 12$ có $A_s=2,26\text{cm}^2$ thỏa mãn yêu cầu

$$A_{s_{ct}} \geq 0,1\% . b h_0 = 0,001 . 15 . 27 . 2 = 0,4 \text{ cm}^2$$

Bố trí thép cho cốt nh- hình vẽ



MC5-5 TL 1/10



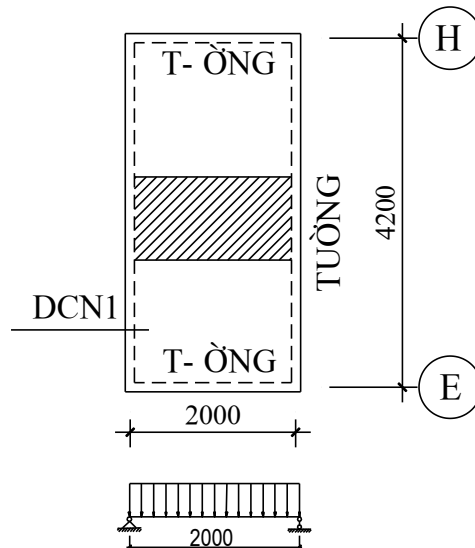
MC6-6 TL 1/10

4.4. Tính toán bản chiếu nghỉ B3

4.4.1-Phân loại ô bản,xác định sơ đồ tính:

- Bản chiếu nghỉ có có chiều dày 100mm
- Kích th- ớc bản chiếu nghỉ:
- Theo ph- ơng l_1 một đầu gối lên dầm DCN1, một đầu liên kết gối lên t- ờng
 $\Rightarrow l_1 = 2\text{m}$
- Theo ph- ơng l_2 hai đầu liên kết với t- ờng
 $\Rightarrow l_2 = 4,2\text{m}$
- Xét tỉ số $\frac{l_2}{l_1} = \frac{4,2}{2} = 2,1 > 2$ vậy xem bản làm việc theo một ph- ơng.

Ta cắt dải bản rộng 1m theo ph- ơng l_2 có sơ đồ tính nh- hình vẽ

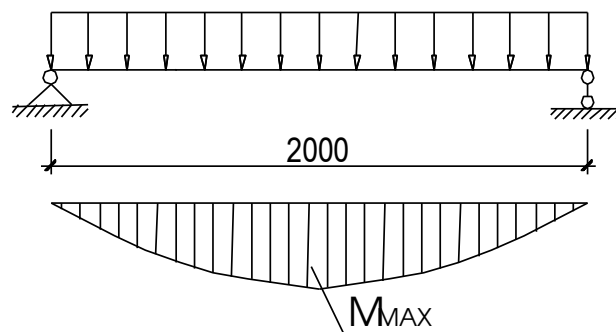


4.4.2- Tải trọng tính toán:

Theo bảng tính toán tải trọng ta có:

- Tính tải: T-ong tự nh- đối với bản thang nh- ng không có bậc gạch(và chiều dày bản 10cm)
 $g'' = 565,09 + 0,02 \times 2500 \times 1,1 - 207,57 = 412,52 \text{ daN/m}^2$
- Hoạt tải: $p'' = 300 \times 1,2 = 360 \text{ daN/m}^2$
- Tổng tải trọng tác dụng lên bản chiếu nghỉ:
 $q'' = g'' + p'' = 412,52 + 360 = 772,52 \text{ daN/m}^2$

4.4.3. Tính toán nội lực:



$$M_{\max} = \frac{772,52 \times 2^2}{8} = 386,26 (\text{daNm})$$

4.4.4- Tính toán cốt thép :

-Tính theo sơ đồ đàn hồi nên hệ số $A < A_0 = \alpha_0 \left(1 - \frac{\alpha_0}{2}\right)$ với $\alpha_0 = 0,58$ là hệ số hạn chế chiều cao vùng nén tra bảng khi mác bê tông 250# ứng với thép có c-ờng độ kéo, nén $< 3000 \text{ Kg/cm}^2$

- Chọn $a_0 = 1,5 \text{ cm}$ (a_0 là khoảng cách từ mép chịu kéo đến tâm cốt thép chịu lực).

-Chiều cao làm việc của tiết diện là

$$h_0 = h_b - a_0 = 10 - 1,5 = 8,5 \text{ cm}$$

Ta có: $\alpha_m = \frac{M}{R_n \cdot b \cdot h_o^2} = \frac{38626}{115.100.8,5^2} = 0,05 < 0,412 = A_0$

$\xi = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0,5 \left[1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,05} \right] = 0,97$

- -Diện tích cốt thép

$\Rightarrow A_s = \frac{\xi \cdot \lambda_b \cdot R_b \cdot b \cdot h_0}{R_s} = 2,34 \text{ cm}^2$

-Bố trí thép:

Chọn thép Ø8 khoảng cách $a = \frac{b \cdot f_a}{A_s} = \frac{100.0,503}{2,34} = 21,5 \text{ cm}$. Chọn $a = 200 \text{ mm}$

$\Rightarrow$ Chọn $\phi 8 \text{ a}200 \Rightarrow$ trong mỗi mét bề rộng bản có 6 thanh $\phi 8$

$A_s = 0,503 \times 6 = 3,018 \text{ cm}^2 > A_{syc} = 2,34 \text{ cm}^2 \Rightarrow$ Thỏa mãn yêu cầu.

Hàm lượng cốt thép: $\mu = \frac{3,018}{100.8,5} \cdot 100\% = 0,36\% > \mu_{\min} = 0,15\%$

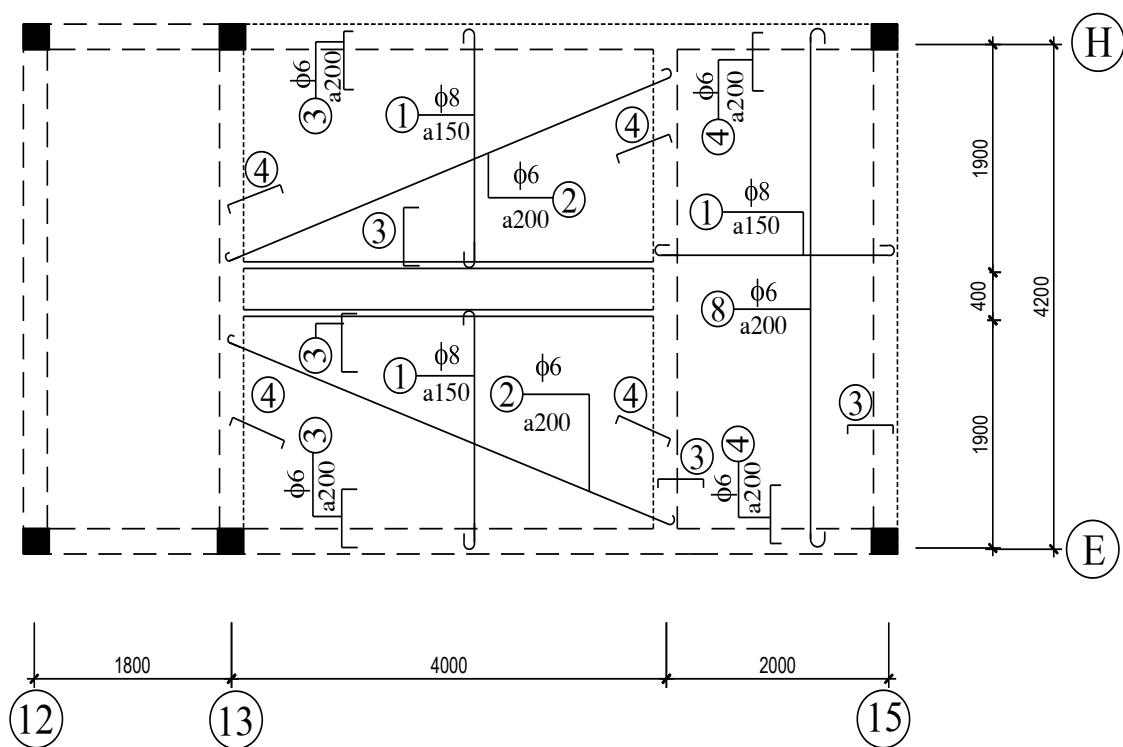
Cốt thép theo phương cạnh dài chọn theo cấu tạo Ø8 $a = 200 \text{ mm}$.

- Khi tính toán ta bỏ qua các mômen phụ như mômen âm gây ra ở mép dầm nên ta cần bố trí cốt thép âm chịu các mômen này.

Chọn Ø8 $a = 200 \text{ mm}$,

Đoạn từ mút cốt thép đến mép tường có thể lấy là $l/6 = 1800/6 = 300 \text{ mm}$.

cốt thép phân bố ở trong cốt âm chọn Ø6a200.



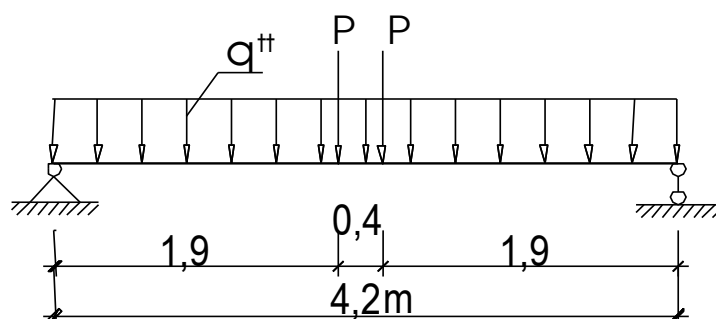
MẶT BẰNG BỐ TRÍ THÉP BẢN THANG VÀ BẢN CHIẾU NGHỈ

4.5. TÍNH TOÁN DẦM CHIẾU NGHỈ DCN1

- Dầm chiếu nghỉ chọn tiết diện (b x h) = (20 x 400) mm

4.5.1- Xác định sơ đồ tính:

Dầm chiếu nghỉ 2 đầu đỡ kê lên tường. Nên sơ đồ tính của dầm chiếu nghỉ là dầm đơn giản 2 đầu là gối tựa cố định:



4.5.2. Tải trọng tính toán

Trọng lượng bản thân dầm kể cả lớp vữa trát dày 1cm, chu vi là 120cm.

$$g_d = 0,2 \cdot 0,4 \cdot 2500 \cdot 1,1 + 0,01 \cdot 1,2 \cdot 1800 \cdot 1,3 = 218,24 \text{ daN/m}$$

- Tải trọng do 2 dầm cốt thang truyền vào quy về 2 lực tập trung.

$$P = Q_{\max} = 2277,84 \text{ daN (đã xác định ở phần tính toán cốt thang)}$$

- Tải trọng do bản chiếu nghỉ truyền vào

Bản chiếu nghỉ truyền tải trọng vào dầm chiếu nghỉ theo dạng chữ nhật

$$g_{cn} = 0,5 \cdot q \cdot l_1 / 2 = 0,5 \cdot 772,52 \cdot 2 / 2 = 386,26 \text{ daN/m.}$$

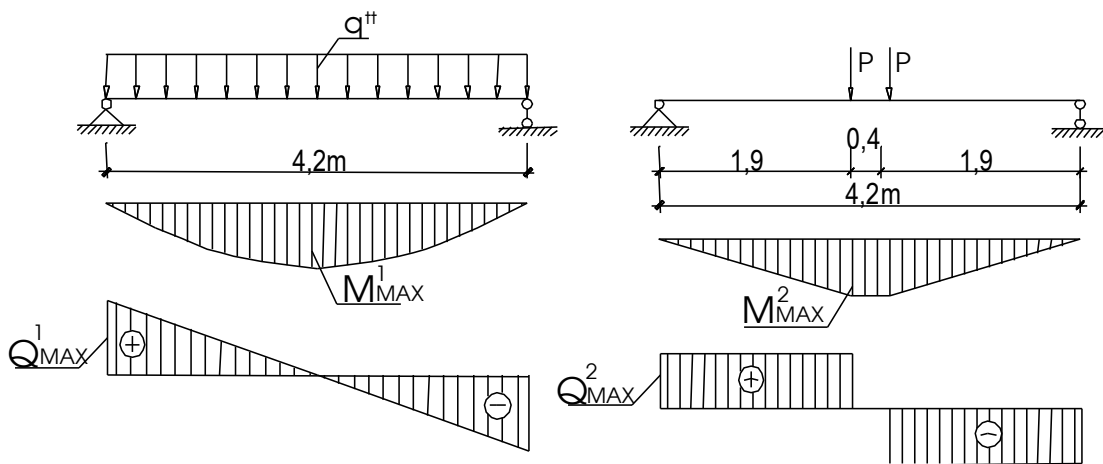
Trong đó:

- Tổng tải trọng phân bố tác dụng lên dầm chiếu nghỉ:
 $q'' = g_d + g_{cn} = 218,24 + 386,26 = 604,5 \text{ daN/m}$
- Tải trọng tập trung tác dụng lên dầm chiếu nghỉ: $P = 2277,84 \text{ daN}$ cách nhau 0,4m

4.5.3. Tính toán nội lực

- Xem dầm chiếu nghỉ là dầm đơn giản 1 nhịp hai đầu kê lên t-ờng, chịu tải trọng phân bố đều $q'' = 604,5 \text{ Kg/m}$ và 2 lực tập trung $P = 2277,84 \text{ daN}$ (Tính toán bằng pp SAP2000)

Sơ đồ tính toán nh- hình vẽ:



$$Q_{\max} = Q_{\max}^1 + Q_{\max}^2 = 3508,44 \text{ (daN)}$$

$$M_{\max} = M_{\max}^1 + M_{\max}^2 = 5620,03 \text{ (daNm)}$$

4.5.4. Tính toán cốt thép.

a- Tính toán cốt dọc:

Chọn a = 4cm Chiều cao làm việc $h_0 = 40 - 4 = 36 \text{ cm}$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_n b h_0^2} = \frac{562003}{115 \cdot 20 \cdot 36^2} = 0,197 < 0,412$$

$$\xi = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,197}) = 0,89$$

-Diện tích cốt thép

$$\Rightarrow A_s = \frac{\xi \cdot \lambda_b \cdot R_b \cdot b \cdot h_0}{R_s} = 6,75 \text{ cm}^2$$

Chọn 2Ø22 có $A_s = 7,76 \text{ cm}^2 \geq 6,75 \text{ cm}^2$

-Thép gối chọn chọn theo cấu tạo 2Ø12 có $A_s = 2,26 \text{ cm}^2$

-Đoạn thép neo vào t-ờng lấy bằng $30d = 1,2 \cdot 30 = 36 \text{ cm}$

- -Kiểm tra về bố trí cốt thép
- Chọn lớp bảo vệ thép là $a = 2,5\text{cm}$.

Chiều cao làm việc thực tế của tiết diện là $h_0 = 40 - 2,5 - 1,1 = 36,4 > 36\text{cm} = h_0$ đã dùng để tính toán, thỏa mãn và thiên về an toàn. a- Tính toán cốt đai và cốt treo

- Tính toán cốt đai:

Kiểm tra điều kiện hạn chế:

$$Q_{\max} \leq k_o \cdot R_n \cdot b \cdot h_0$$

$$K_o = 0,35 \text{ với bê tông có mác } \leq \text{B25}$$

$$\text{Vế phải : } k_o \cdot R_n \cdot b \cdot h_0 = 0,35 \cdot 110 \cdot 20 \cdot 36,4 = 28028\text{daN}$$

Ta thấy $Q_{\max} = 3508,44 < 28028\text{daN}$ nên đảm bảo điều kiện hạn chế

-Kiểm tra điều kiện tính toán:

$$Q_{\max} \leq 0,6 \cdot R_k \cdot b \cdot h_0 \quad 0,6 \text{ là hệ số lấy đối với dầm}$$

$$\text{Vế phải : } 0,6 \cdot R_k \cdot b \cdot h_0 = 0,6 \cdot 8,8 \cdot 20 \cdot 36,4 = 3843,84\text{daN}$$

Ta thấy $Q_{\max} = 3508,44\text{daN} < 3843,84\text{daN}$ nên không phải tính cốt đai. Đặt cốt đai theo cấu tạo:

-Chọn cốt đai CI, $\phi 6$, $n = 2$ có $R_{ad} = 1600\text{kg/cm}^2$ và $f_d = 0,283\text{cm}^2$

-Khoảng cách cấu tạo của cốt đai :

Với dầm có chiều cao nhỏ hơn 45cm $U_{ct} \leq h/2$ và 15cm

Chọn $\phi 6$ $a = 150\text{mm}$.

- Tại vị trí hai bên dầm cốn thang đặt cốt treo d- ối dạng cốt đai diện tích cần thiết:

$$A_{tr} = \frac{P}{R_a} = \frac{2277,84}{1600} = 1,42\text{cm}^2$$

Dùng đai $\phi 6$, hai nhánh thì số đai cần thiết là: $\frac{1,42}{2 \cdot 0,283} = 2,5$

Đặt mỗi bên 3 đai khoảng cách giữa các đai là $a = 50\text{mm}$

-Bản chiếu tới và dầm chiếu tới thuộc sàn nên ta không tính toán trong phần cầu thang
Bố trí cốt thép xem bản vẽ KC

Chương 5

TÍNH TOÁN KHUNG (TRỤC C-12÷18)

5.1.SƠ ĐỒ TÍNH,CHỌN KÍCH TH- ỚC TIẾT DIỆN SƠ BỘ:

5.1.1.Sơ đồ tính

Ta quan niệm liên kết giữa dầm và cột là liên kết cứng ,và liên kết cột với móng cũng là liên kết cứng .

5.1.2.Tiết diện sơ bộ:

Diện tích cột đ- ợc xác định sơ bộ theo công thức

$$F_c = (1,2 \div 1,5) \cdot \frac{N}{R_n}$$

$$N = n \cdot q \cdot F$$

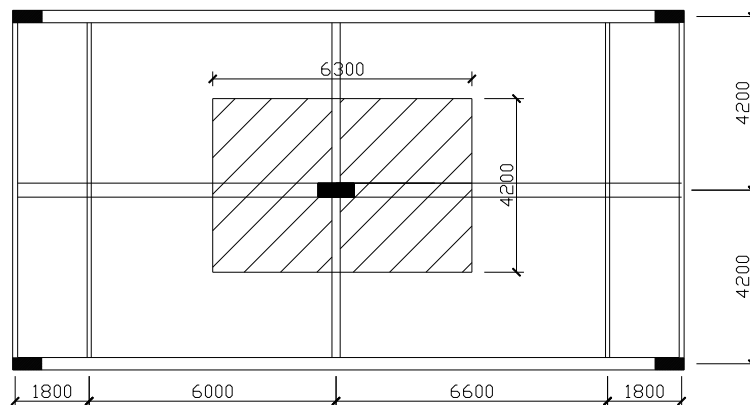
n : Số sàn ở phía trên cột , $n = 7$

Bê tông cột mác B20 $\rightarrow R_n = 115 \text{ daN/cm}^2$

F : Diện tích truyền tải của một sàn vào cột , lấy đối với cột trục C – 15 nh- hình vẽ :

Sơ bộ chọn $q = 1,4 \text{ daN/m}^2$

Diện truyền tải vào cột giữa



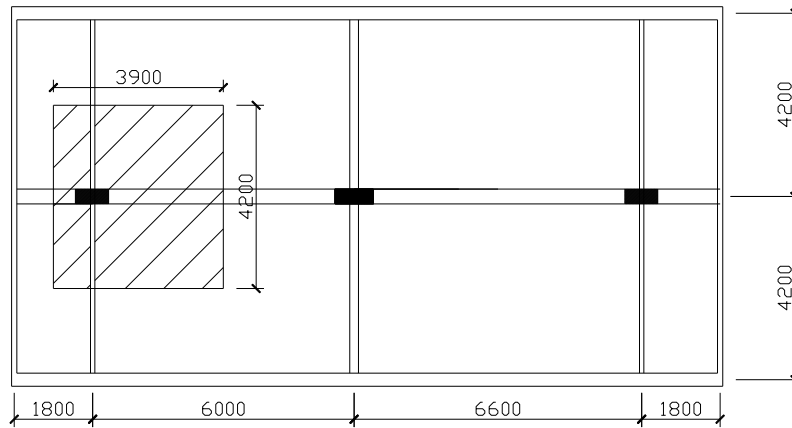
$$F = 6,3 \cdot 4,2 = 26,46 \text{ m}^2$$

$$N = 6 \cdot 1,4 \cdot 26,46 = 222,26 \text{ t}$$

$$F_c = 1,2 \cdot \frac{222,26}{1100} = 0,24 \text{ m}^2 = 2400 \text{ cm}^2$$

Chọn cột chữ nhật $h = 60 \text{ cm}$ $b = 40 \text{ cm}$.

Diện truyền tải vào cột biên



$$F = 3,9 \cdot 4,2 = 16,38 \text{ m}^2$$

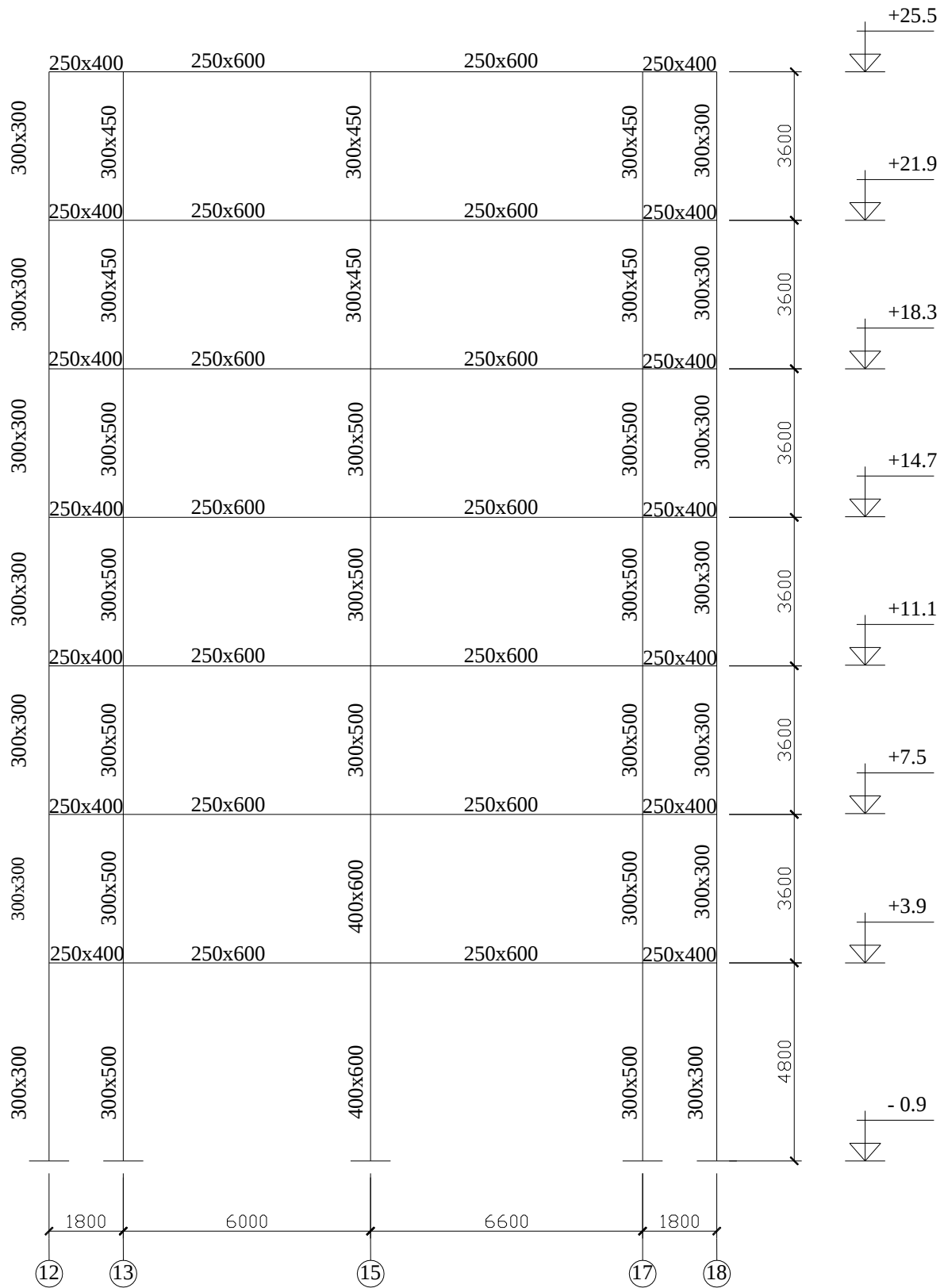
$$N = 6 \cdot 1,4 \cdot 16,38 = 13,76 \text{ daN}$$

$$F_c = 1,2 \cdot \frac{137,6}{1100} = 0,15 \text{ m}^2 = 1500 \text{ cm}^2$$

Chọn cột chữ nhật $h = 50 \text{ cm}$ $b = 30 \text{ cm}$.

Cột biên ngoài chọn tiết diện $h = 30 \text{ cm}$ $b = 30 \text{ cm}$.

Ta có tiết diện khung K12-18 nh- hình sau



SƠ ĐỒ KHUNG K22

5.2.TÍNH TOÁN TẢI TRỌNG TÁC DỤNG LÊN KHUNG

5.2.1 - Tĩnh tải

5.2.1.1.Tĩnh tải sàn:

*Tĩnh tải sàn tầng 2

-Mặt bằng truyền tĩnh tải tầng hai vào khung:

BẢNG TÍNH TĨNH TẢI SÀN TẦNG2

Tên tải	Các thành phần	Trị số
g_1	-Do trọng lượng bản thân dầm (250x400):=250 (daN/m)	250 (daN/m)
g_2	-Do trọng lượng bản thân dầm (250x600) :=375(daN/m) -Do sàn truyền vào: $k.g_{san}.l_1=0,8.389,2.4,2=1307,7$ (daN/m) -Do tầng truyền vào:=1350(daN/m)	3032,7 (daN/m)
g_3	-Do trọng lượng bản thân dầm:=375(daN/m) -Do sàn truyền vào: $k.g_{san}.l_1=0,83.389,2.4,2=1356,75$ (daN/m)	1731,8 (daN/m)
G_1	-Do trọng lượng bản thân cột: $0,3.0,3.2500=225$ daN -Do tầng lan can truyền vào: $302,4.4,2=1270$ (daN) -Do dầm D15 truyền vào: $4,2.192,5=808,5$ (daN) -Do sàn truyền vào(2 tải chữ nhật): $F.g_{san}=0,9.4,2.389,2=1471,2$ (daN)	3774,7 (daN)

G_2	-Do trọng lượng bản thân cột:$0,3.0,5.2500=375\text{daN}$ -Do sàn truyền vào:F. $g_{\text{sàn}}=(2.2,205+0,9.4,2).389,2=3187,548(\text{daN})$ -Do dầm dọc D16 truyền vào: $4,2.192,5=808,5(\text{daN})$ -Do tường trên dầm dọc D16 truyền vào: $(0,22+0,03).(3.8,4-2.1,2.2.2)/2.1800=4482(\text{daN})$	8853 (daN)
G_3	-Do trọng lượng bản thân cột:$0,4.0,6.2500=600\text{daN}$ -Do sàn truyền vào:F. $g_{\text{sàn}}=4.2,205.389,2=3432,744(\text{daN})$ -Do dầm dọc D18 truyền vào: $4,2.192,5=808,5(\text{daN})$ -Do tường trên dầm D18 truyền vào:$1350.4,2=5670(\text{daN})$	10511,2 (daN)

5.2.1.2. Tính tải tầng 3,4,5:

BẢNG TÍNH TÍNH TẢI SÀN TẦNG 3,4,5

Tên tải	Các thành phần	Trị số
g_1	-Do trọng lượng bản thân dầm: $=250(\text{daN/m})$	250(daN/m)
g_2	-Do trọng lượng bản thân dầm:$=375(\text{daN/m})$ -Do sàn truyền vào:$k.g_{\text{sàn}}.l_1=0,8.389,2.4,2=1307,7(\text{daN/m})$ -Do tường truyền vào:$=1350(\text{daN/m})$	3032,7 (daN/m)
g_3	-Do trọng lượng bản thân dầm:$=375(\text{daN/m})$ -Do sàn truyền	3081,8

	vào: $k \cdot g_{\text{san}} \cdot l_1 = 0,83 \cdot 389,2 \cdot 4,2 = 1356,75 (\text{daN/m})$ -Do t-ờng truyền vào: $1350 (\text{daN/m})$	(daN/m)
G_1	-Do trọng l-ợng bản thân cột: $0,3 \cdot 0,3 \cdot 2500 = 225 \text{daN}$ -Do t-ờng lan can truyền vào: $302,4 \cdot 4,2 = 1270 (\text{daN})$ -Do dầm D15 truyền vào: $4,2 \cdot 192,5 = 808,5 (\text{daN})$ -Do sàn truyền vào (Tải chữ nhật): $F_{g_{\text{san}}} = 0,9 \cdot 4,2 \cdot 389,2 = 1471,2 (\text{daN})$	3774,7 (daN)
G_2	-Do trọng l-ợng bản thân cột: $0,3 \cdot 0,5 \cdot 2500 = 375 \text{daN}$ -Do sàn truyền vào: F. $g_{\text{san}} = (2,2 \cdot 205 + 0,9 \cdot 4,2) \cdot 389,2 = 8336,66 (\text{daN})$ -Do dầm dọc D16 truyền vào: $4,2 \cdot 192,5 = 808,5 (\text{daN})$ -Do t-ờng trên dầm dọc D16 truyền vào: $(0,22 + 0,03) \cdot (3,8 \cdot 4 - 2,1 \cdot 2,2 \cdot 2) / 2 \cdot 1800 = 4482 (\text{daN})$	9520 (daN)
G_3	-Do trọng l-ợng bản thân cột: $0,3 \cdot 0,5 \cdot 2500 = 375 \text{daN}$ -Do sàn truyền vào: F. $g_{\text{san}} = 4,2 \cdot 205 \cdot 389,2 = 3432,744 (\text{daN})$ -Do dầm dọc D18 truyền vào: $4,2 \cdot 192,5 = 808,5 (\text{daN})$ -Do t-ờng trên dầm D18 truyền vào: $1350 \cdot 4,2 = 5670 (\text{daN})$	10286 (daN)

5.2.1.3. Tính tải tầng 6,7:

BẢNG TÍNH TÍNH TẢI SÀN TẦNG 6,7

Tên tải	Các thành phần	Trị số
g_1	-Do trọng lượng bản thân dầm:=250(daN/m)	250(daN/m)
g_2	-Do trọng lượng bản thân dầm:=375(daN/m) -Do sàn truyền vào: $k.g_{san}.l_1=0,8.389,2.4,2=1307,7$ (daN/m) -Do tầng truyền vào:=1350(daN/m)	3032,7 (daN/m)
g_3	-Do trọng lượng bản thân dầm:=375(daN/m) -Do sàn truyền vào: $k.g_{san}.l_1=0,83.389,2.4,2=1356,75$ (daN/m) -Do tầng truyền vào:1350(daN/m)	3081,8 (daN/m)
G_1	-Do trọng lượng bản thân cột: $0,3.0,3.2500=225$ daN -Do tầng lan can truyền vào: $302,4.4,2=1270$ (daN) -Do dầm D15 truyền vào: $4,2.192,5=808,5$ (daN) -Do sàn truyền vào(Tải chữ nhật): $F_{g_{san}}=0,9.4,2.389,2=1471,2$ (daN)	3774,7 (daN)
G_2	-Do trọng lượng bản thân cột: $0,3.0,45.2500=337,5$ daN -Do sàn truyền vào:F. $g_{san}=(2.2,205+0,9.4,2).389,2=3187,5$ (daN) -Do dầm dọc D16 truyền vào: $4,2.192,5=808,5$ (daN) -Do tầng trên dầm dọc D16 truyền vào:	8815.5 (daN)

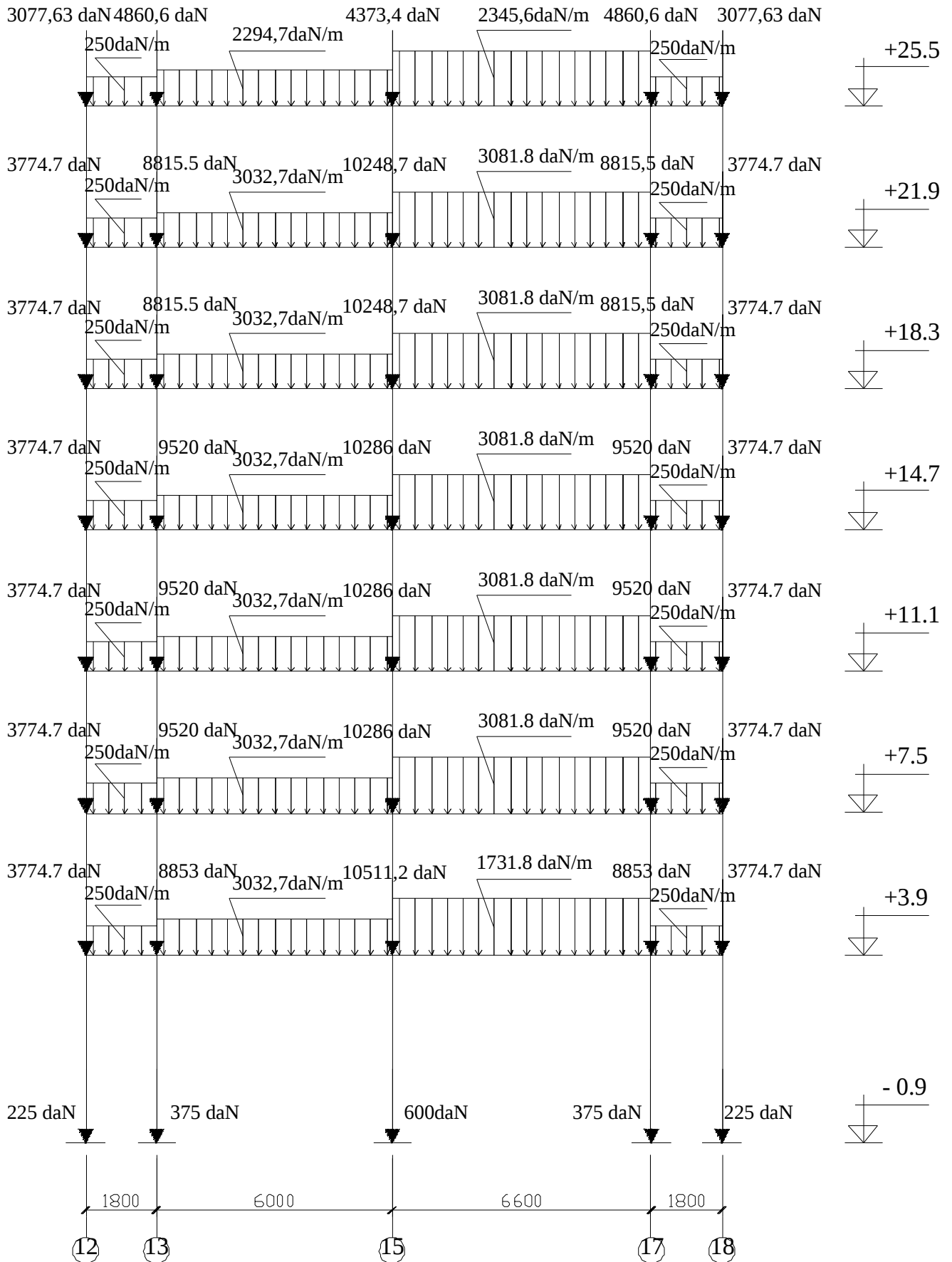
	$(0,22+0,03).(3.8,4- 2.1,2.2.2)/2.1800=4482(\text{daN})$	
G_3	-Do trọng lượng bản thân cột: $0,3.0,45.2500=337,5\text{daN}$ -Do sàn truyền vào:F. $g_{\text{sàn}}=4.2,205.389,2=3432,744(\text{daN})$ -Do dầm dọc D18 truyền vào: $4,2.192,5=808,5(\text{daN})$ -Do tầng trên dầm D18 truyền vào: $1350.4,2=5670(\text{daN})$	10248,7 (daN)

5.2.1.4-Tính tải mái:

BẢNG TÍNH TÍNH TẢI SÀN TẦNG MÁI

Tên tải	Các thành phần:	Trị số:
g_1	-Do trọng lượng bản thân dầm:= $250(\text{daN/m})$	250 (daN/m)
g_2	-Do trọng lượng bản thân dầm:= $375(\text{daN/m})$ -Do sàn mái truyền vào: $k.g_{\text{sàn}}.l_1=0,8.404,3.4,2=1358,45(\text{daN/m})$ -Do mái tôn: $g_{\text{mái tôn}}.l_1=25,62.4,2=107,6(\text{daN/m})$ -Do tầng thu hồi truyền vào: $453,6(\text{daN/m})$	2294,65 (daN/m)
g_3	-Do trọng lượng bản thân dầm:= $375(\text{daN/m})$ -Do sàn mái truyền vào:	2345,6 (daN/m)

	$k \cdot g_{\text{sàn mái}} \cdot l_1 = 0,83 \cdot 404,3 \cdot 4,2 = 1409,4 (\text{daN/m})$ -Do mái tôn: $g_{\text{mái tôn}} \cdot 4,2 = 25,62 \cdot 4,2 = 107,6 (\text{daN/m})$ -Do t-ờng thu hồi truyền vào: $453,6 (\text{KG/m})$	
G_1	-Do t-ờng bao mái truyền vào: $176,4 \cdot 4,2 = 740,88 (\text{daN})$ -Do dầm D15M truyền vào: $4,2 \cdot 192,5 = 808,5 (\text{daN})$ -Do sàn mái truyền vào (Tải chữ nhật): $F \cdot g_{\text{sàn}} = 0,9 \cdot 4,2 \cdot 404,3 = 1528,25 (\text{daN})$	3077,63 (daN)
G_2	-Do sàn mái truyền vào (2 tải tam giác và 2 tải chữ nhật): $F \cdot g_{\text{sàn}} = (2 \cdot 2,205 + 0,9 \cdot 4,2) \cdot 404,3 = 3311,217 (\text{daN})$ -Do dầm dọc D16M truyền vào: $4,2 \cdot 192,5 = 808,5 (\text{daN})$ -Do t-ờng bao mái truyền vào: $176,4 \cdot 4,2 = 740,88 (\text{daN})$	4860,597(daN)
G_3	-Do sàn mái truyền vào: $F \cdot g_{\text{sàn}} = 4,2 \cdot 2,205 \cdot 404,3 = 3565,926 (\text{daN})$ -Do dầm dọc D18M truyền vào: $4,2 \cdot 192,5 = 808,5 (\text{daN})$	4374,426(daN)



SƠ ĐỒ TÍNH TẢI TÁC DỤNG LÊN KHUNG

5.3, Hoạt tải đứng:

5.3.1, Hoạt tải mái:

Bảng tính hoạt tải sàn tầng mái(sơ đồ 1)

Tên tải	Các thành phần	Trị số
p	-Do hoạt tải sàn mái truyền vào vào(2 tải hình thang): $k \cdot p_{\text{sàn mái}} \cdot l_1 = 0,83 \cdot 30 \cdot 1,3 \cdot 4,2 = 135,95 (\text{daN/m})$	135,95(d aN/m)
P ₁	-Do sàn mái truyền vào(2 tải chữ nhật): $F \cdot p_{\text{sàn mái}} = 0,9 \cdot 4,2 \cdot 30 \cdot 1,3 = 147,42 (\text{daN})$	147,42 (daN)
P ₂	-Do sàn mái truyền vào(2 tải tam giác): $F \cdot g_{\text{sàn}} = (2 \cdot 2,205) \cdot 30 \cdot 1,3 = 171,99 (\text{daN})$	171,99(d aN)

Bảng tính hoạt tải sàn tầng mái(sơ đồ 2)

Tên tải	Các thành phần	Trị số
p	-Do hoạt tải sàn mái truyền vào vào(2 tải hình thang): $k \cdot p_{\text{sàn mái}} \cdot l_1 = 0,8 \cdot 30 \cdot 1,3 \cdot 4,2 = 131,04 (\text{daN/m})$	131,04(d aN/m)
P ₁	-Do sàn mái truyền vào(2 tải chữ nhật): $F \cdot p_{\text{sàn mái}} = 0,9 \cdot 4,2 \cdot 30 \cdot 1,3 = 147,42 (\text{daN})$	147,42 (daN)

P_2	-Do sàn mái truyền vào(2 tải tam giác): $F. g_{san}=(2.2,205).30.1,3=171,99 \text{ (daN)}$	171,99 (daN)
-------	---	-----------------

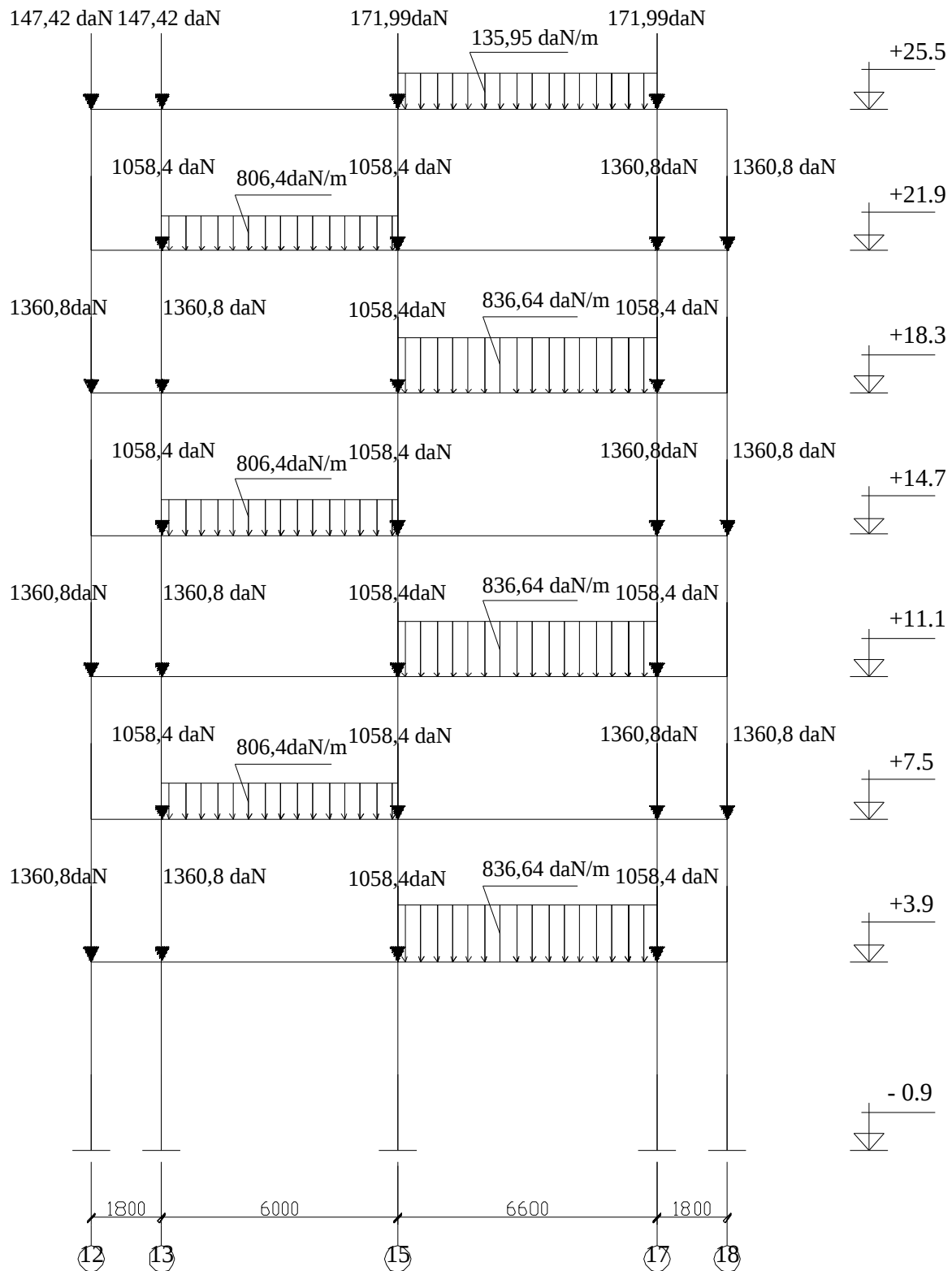
5.3.2-Hoạt tải sàn:

BẢNG TÍNH HOẠT TẢI SÀN (SƠ ĐỒ 1)

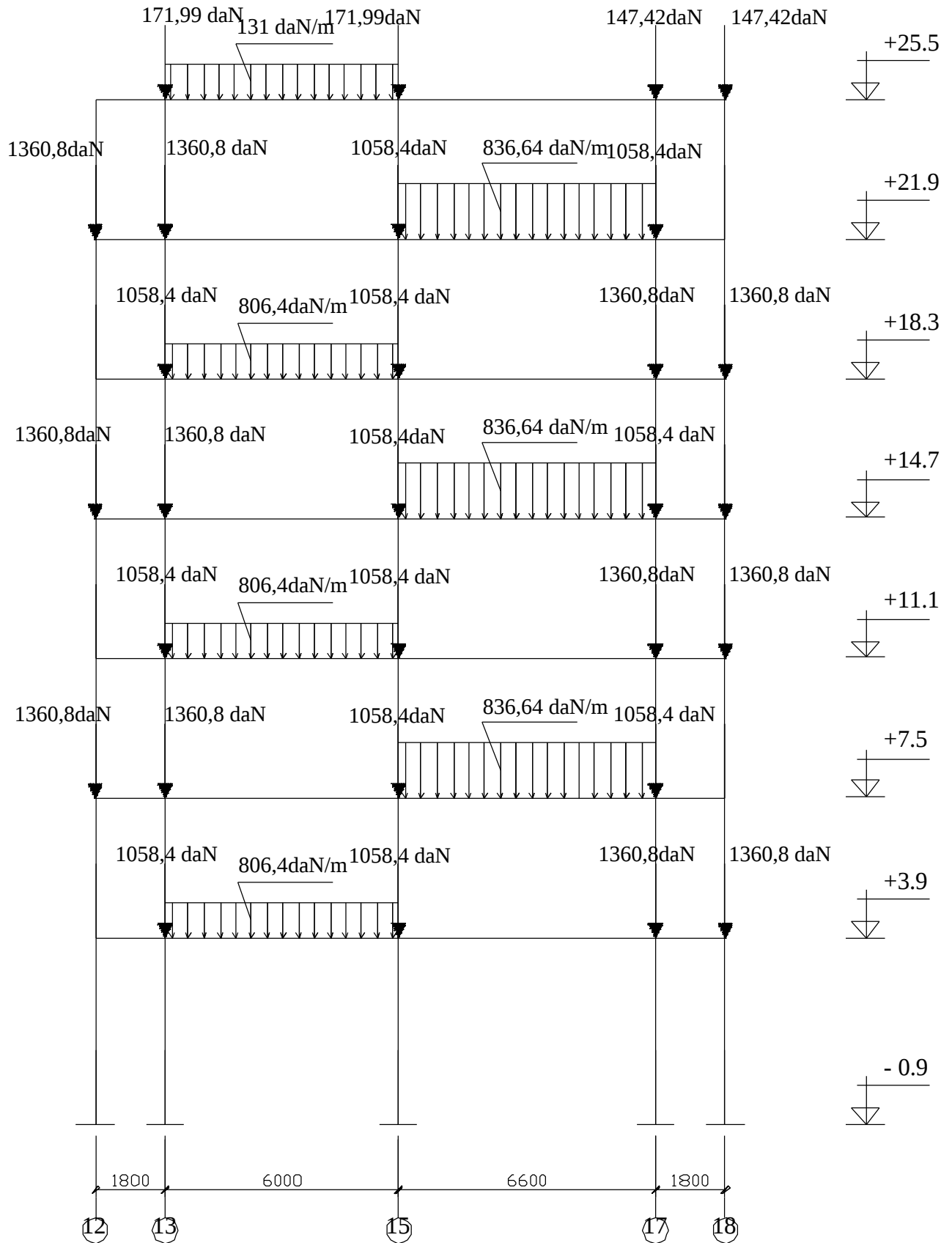
Tên tải	Các thành phần	Trị số
p	-Do hoạt tải sàn truyền vào vào(hai tải hình thang): $k.p_{san}.l_1=0,83.240.4,2=836,64 \text{ (daN/m)}$	836,64 (daN/m)
P_1	-Do sàn truyền vào(2 tải chữ nhật): $F.p_{sanmái}=0,9.4,2.360=1360,8 \text{ (daN)}$	1360,8(daN)
P_2	-Do sàn truyền vào(2 tải tam giác): $F. g_{san}=(2.2,205).240=1058,4 \text{ (daN)}$	1058,4(daN)

Bảng tính hoạt tải sàn tầng mái(sơ đồ 2)

Tên tải	Các thành phần	Trị số
p	-Do hoạt tải sàn truyền vào vào(hai tải hình thang): $k.p_{san}.l_1=0,8.240.4,2=806,4 \text{ (daN/m)}$	806,4 (daN/m)
P_1	-Do sàn truyền vào(2 tải chữ nhật): $F.p_{sanmái}=0,9.4,2.360=1360,8 \text{ (daN)}$	1360,8(daN)
P_2	-Do sàn truyền vào(2 tải tam giác): $F. g_{san}=(2.2,205).240=1058,4 \text{ (daN)}$	1058,4 (daN)



SƠ ĐỒ HOẠT TẢI TÁC DỤNG LÊN KHUNG THEO (PA1)



SƠ ĐỒ HOẠT TẢI TÁC DỤNG LÊN KHUNG THEO(PA2)

5.4. Tải trọng gió (phần gió tĩnh):

Khu vực công trình : Hà Nội thuộc khu vực 2B.

Tra tiêu chuẩn việt nam 2737-1995 ta có $W_0=95$ (KG/m²)

giá trị thành phần gió tĩnh W

$$W = n \cdot W_0 \cdot K \cdot C$$

K lấy theo chiều cao.

W_0 : giá trị áp lực gió ở độ cao 10m so với cốt chuẩn của mặt đất lấy theo bản đồ phân vùng gió TCVN 2737-95 . Với công trình này ở Hà Nội thuộc vùng gió IIB $W_0 = 95$ (KG/m²)

C: Hệ số khí động lấy phụ thuộc vào hình dáng của công trình. Theo TCVN 2737-95 ta lấy.

-Phía gió đẩy lấy $C=0,8$

-Phía gió hút lấy $C=-0,6$

Hệ số v- ợt tải $n=1,2$

Nh- vậy biểu đồ áp lực gió theo chiều cao công trình có dạng đồ- ờng gãy khúc

Tầng	h	Hệ số K	Hệ số C		$Q=1,2.K.C.W_0 .B$ (KG/m)	
			Hút	Đẩy	Hút	Đẩy
1	3,9	0,84	0,6	0,8	215,5	287,3
2	7,5	0,94	0,6	0,8	231,5	308,6
3	11,1	1,018	0,6	0,8	250,7	334,2
4	14,7	1,08	0,6	0,8	266	354,6

5	18,3	1,113	0,6	0,8	274	365,4
6	21,9	1,147	0,6	0,8	280,7	374,3
7	25,5	1,18	0,6	0,8	290,6	387,4

Tải trọng gió do t-ờng v-ợt mái và trên mái tôn tác dụng vào khung quy về tải trọng tập trung (S_d, S_h) đặt tại đỉnh khung

$$S_i = n \cdot W_0 \cdot k \cdot B \cdot C_i \cdot h_i$$

Trong đó :

B – bề rộng mặt t-ờng đón gió .

N, W_0, C_i có giá trị nh- phân trên

k – hệ số thuộc chiều cao tại đỉnh mái

h_i – chiều cao đón gió của t-ờng v-ợt mái $h = 0,7$ m và của mái tôn $h = 1,1$ m

$$k = \frac{k_1 + k_2}{2} = \frac{1,18 + 1,195}{2} = 1,188$$

với $k_1 = 1,18$ tại cao trình đỉnh cột (+25,5m)

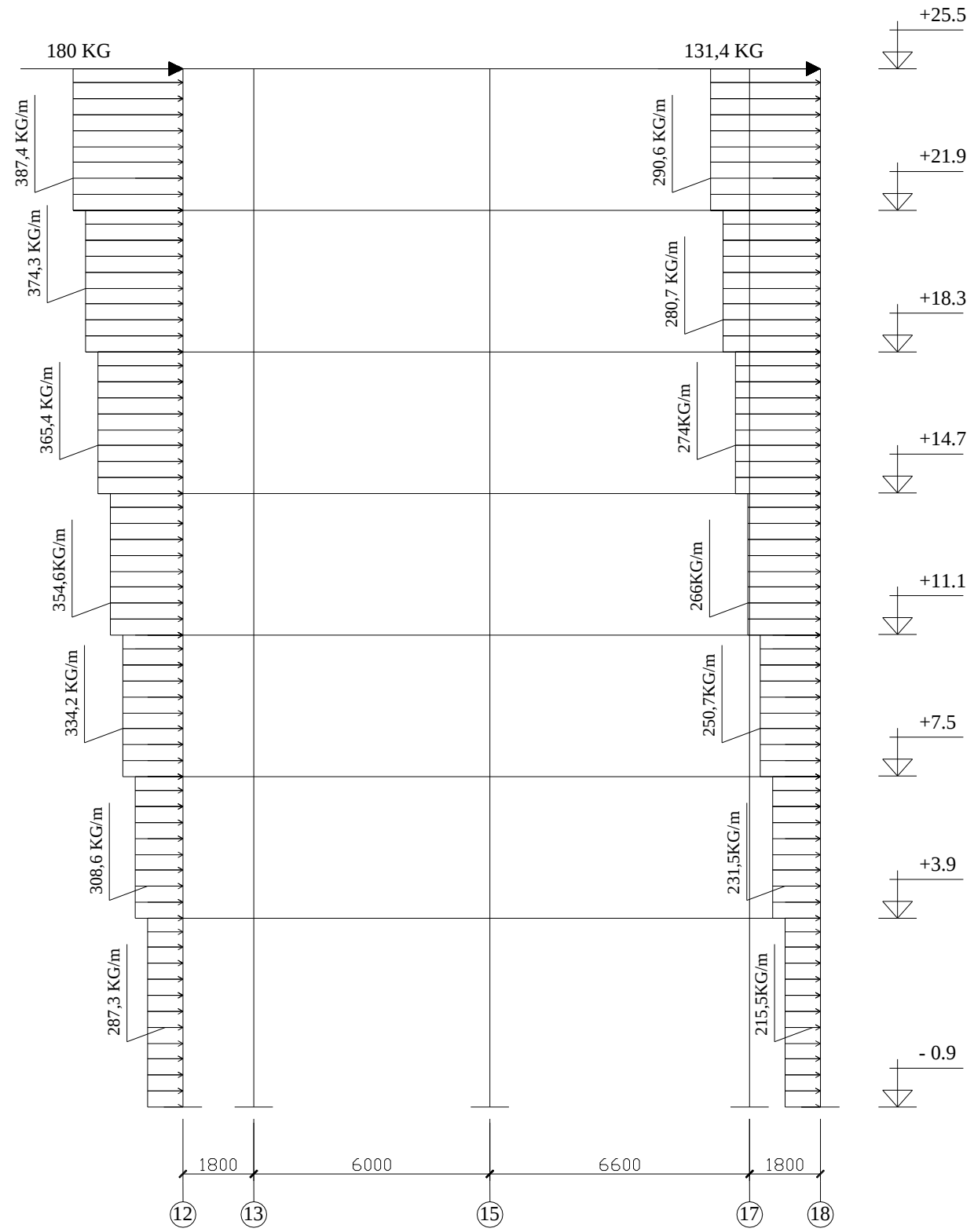
$k_2 = 1,196$ tại cao trình đỉnh mái (+27,3m)

$$S_d = n \cdot W_0 \cdot k \cdot B \cdot \sum C_i \cdot h_i$$

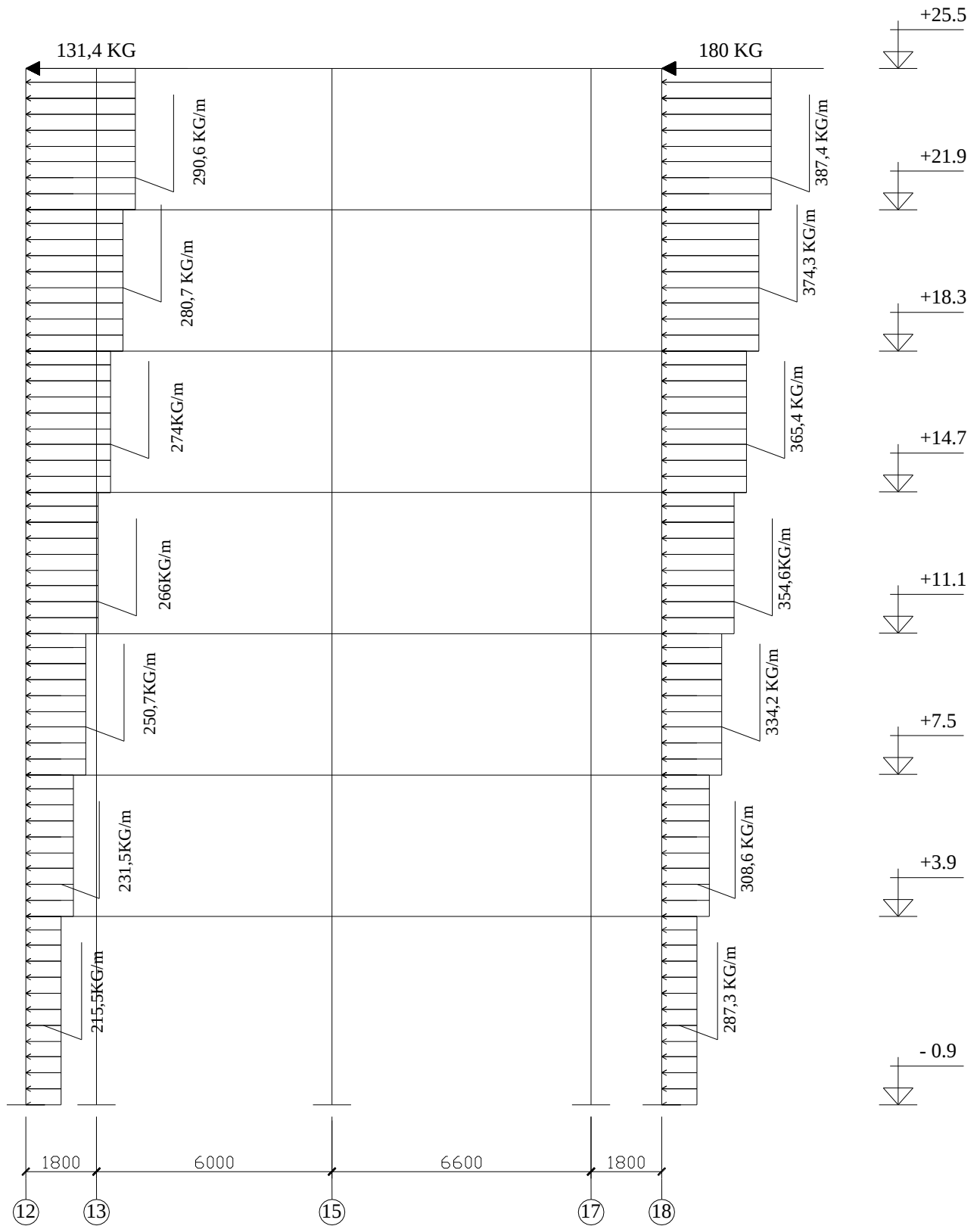
$$= 1,2 \times 95 \times 1,188 \times (0,8 \times 0,7 + 0,7 \times 1,1) = 180 \text{ kG}$$

$$S_h = n \cdot W_0 \cdot k \cdot B \cdot \sum C_i \cdot h_i$$

$$= -1,2 \times 95 \times 1,188 (0,6 \times 0,7 + 0,5 \times 1,1) = -131,4 \text{ KG}$$

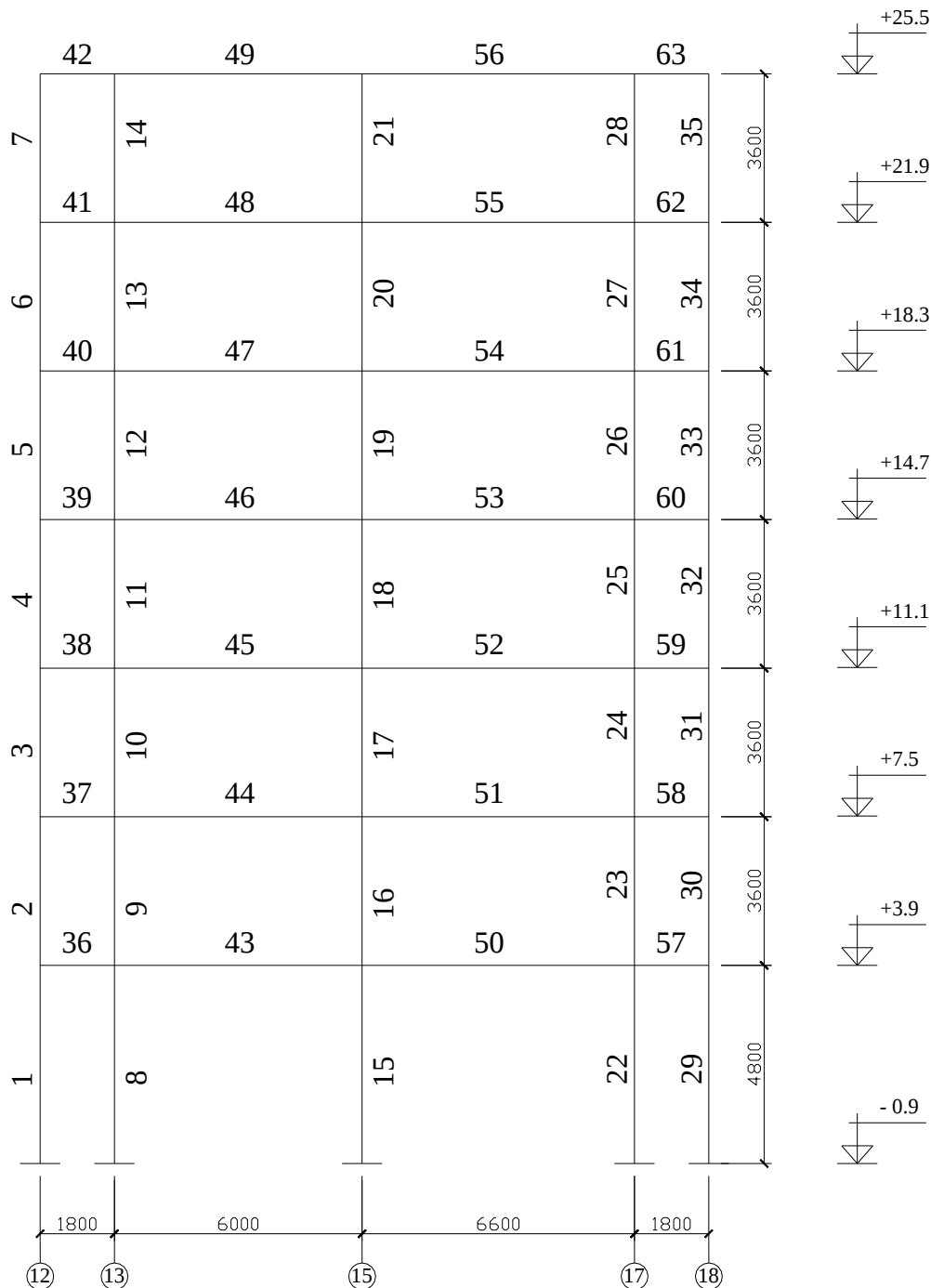


SƠ ĐỒ TRUYỀN HOẠT TẢI GIÓ TRÁI



SƠ ĐỒ TRUYỀN HOẠT TẢI GIÓ PHẢI

5.5.XÁC ĐỊNH NỘI LỰC VÀ TÍNH TOÁN THÉP CHO KHUNG.



5.6.TÍNH TOÁN THÉP CỘT.

5.6.1 Tính cốt thép dọc:

- Do cột có hình dạng đối xứng và mômen M^+ max, M^- min chênh lệch nhau không nhiều, để tiện cho thi công ta đặt thép đối xứng cho cột. Ta sử dụng bài toán tính cốt thép đối xứng $F_a = F_a'$ để tính toán với cả 3 cặp nội lực nguy hiểm. Kết quả cuối cùng ta bố trí thép theo cặp có F_a lớn nhất..

– Cột có tiết diện ch- nhật liên kết hai đầu cột là liên kết ngàm do vậy: chiều dài tính toán của cột lớn nhất là $L_0 = h_0$. μ , μ là hệ số phụ thuộc vào liên kết giữa hai đầu cấu kiện

– Độ lệch tâm của cột đ- ợc xác định theo công thức : $e_0 = \max(e_1, e_{ng})$

Trong đó: e_0 : Độ lệch tâm của lực dọc trong tính toán .

e_{01} : Độ lệch tâm ban đầu, $e_{01} = M/N$.

e_{ng} : Độ lệch tâm ngẫu nhiên (không lấy nhỏ hơn các trị số sau: 1/600 chiều dài cấu kiện, 1/30 chiều cao tiết diện, và 2cm với cột và tấm có chiều dày lớn hơn 25cm).

Lấy bằng 2cm

– Độ lệch tâm giới hạn đ- ợc xác định theo công thức:

$$e_{0gh} = 0,4 \cdot (1,25 \cdot h_0 - \alpha_0 \cdot h_0).$$

Giá trị e và e' sẽ dùng trong các công thức sau đ- ợc tính theo các công thức sau :

$$e = e_0 + 0,5 \cdot h_0 - a'; \quad e' = e - h_0 + a'.$$

Trong công trình đ- ợc sử dụng thép AII do vậy vùng nén đ- ợc xác định theo công

$$\text{thức sau : } x = \frac{N}{R_n \cdot b}$$

– Nếu $2a' \leq x \leq \alpha_0 h_0$, thì $F_a = F_a$ đ- ợc xác định theo công thức: $F_a = F_a \cdot \frac{N \cdot (h_0 - h_0 + 0,5x)}{R_{a'} \cdot (h_0 - a')}$

– Nếu $x < 2a'$, thì $F_a = F_a$ đ- ợc xác định theo công thức: $F_a = F_a \cdot \frac{Ne'}{R_{a'} \cdot (h_0 - a')}$

– Nếu $x > \alpha_0 h_0$ thì chúng ta so sánh e_{0gh} với giá trị e_0

– Nếu $e_0 > e_{0gh}$ thì $e = \alpha_0 h_0$ thì $F_a = F_a$ đ- ợc xác định theo công thức sau:

$$F_a = F_a \cdot \frac{Ne - A_0 R_n b h_0^2}{R_{a'} \cdot (h_0 - a')_0}$$

– Nếu $e_0 \leq e_{0gh}$ thì $F_a = F_a$ đ- ợc xác định theo công thức:

$$F_a = F_a \cdot \frac{N - R_n b x (h_0 - 0,5x)}{R_{a'} \cdot (h_0 - a')_0}$$

Với:

$$+ x = h_0 \cdot \left(\frac{0,5h}{h_0} + 1,8 - 1,4 \cdot \alpha_0 \right) x e_0 \text{ khi } e_0 \leq 0,2 \cdot h_0.$$

$$+ x = 1,8 \cdot (e_{0gh} - e_0) + \alpha_0 \cdot h_0 \text{ khi } e_0 > 0,2 \cdot h_0$$

– Sau khi tính ra diện tích cốt thép thì chúng ta tính hàm l- ợng cốt thép cho mỗi bên là: $\mu_{tt} = F_a / b \cdot h_0$

– So sánh hàm l- ợng cốt thép tính toán với hàm l- ợng cốt thép μ_{min} . Trong tr- ờng hợp bài toán có $\mu' \leq \mu_{min}$ thì $F_a = F_a = \mu_{min} b h_0$.

- Chiều dài tính toán của cấu kiện phụ thuộc vào số nhịp khung và tỷ số B/H

$$\text{Ta có : } + \frac{B}{H} = \frac{16,2}{18,3} = 0,89 > \frac{1}{3} = 0,333.$$

+ Số nhịp của khung là $4 > 2$.

+ Kết cấu là nhà khung BTCT đổ toàn khối.

⇒ Chiều dài tính toán của cột là : $l_{tt}=0,7.H$

Với phần tử 1,8,15 có $H = 4,8m$

⇒ $l_{tt}= 0,7 \times 480 = 336$ (cm).

* Số liệu thiết kế khi tính toán cốt thép :

- Vật liệu dùng làm cột có các thông số :

+ Bê tông dùng mác 250 có $R_n=110 \text{ kG/cm}^2$

$$E_b = 265.10^3 \text{ kG/cm}^2$$

+ Thép chịu lực nhóm AII có $R_a=R_a'=2600 \text{ kG/cm}^2$

⇒ Từ mác bê tông B20 và nhóm thép AII tra bảng có nội suy ta có:

$$\alpha_0=0,58 , A_0 = 0,412$$

5.6.2. Tính với phần tử số 1:

- Chiều dài tính toán của cột : $l_0 = 336cm$.

Dựa vào bảng tổ hợp nội lực ta chọn ra cặp nội lực sau:

Số T T	M (daN.m)	N (daN)	$e_{01}= M/N$ (cm)	M_{dh} (daN.m)	N_{dh} (daN)
1	$-2,11 \times 10^3$	$64,7 \times 10^3$	3,26	$0,258 \times 10^3$	$47,127 \times 10^3$

- Tiết diện cột đã chọn là $b \times h = 30 \times 30cm$

$$\text{Giả thiết } a = a' = 3cm \Rightarrow h_0 = h - a = 30 - 3 = 27 \text{ (cm)}$$

$$\text{Độ lệch tâm ngẫu nhiên: } e_{0ng} = \max(2, \frac{h}{25} = 1) = 2 \text{ (cm)}$$

* Tính cốt thép đối xứng với cặp 1:

$$M = -2110kG.m$$

$$N = 64700 \text{ kG}$$

+ Độ lệch tâm : $e_0 = e_{01} + e_{0ng} = 3,26 + 2 = 5,26(cm)$.

+Để tính toán ảnh hưởng của uốn dọc ,ta tạm giả thiết $\mu_{gt}=0,4\%$. Tính mô men quán tính của tiết diện cốt thép :

$$J_a = \mu_{gt} \times b \times h_0 \times (0,5h - a)^2 = 0,004 \times 30 \times 27 \times (0,5 \times 30 - 3)^2 = 466,56cm^4$$

$$J_b = b \times h^3 / 12 = 30^4 / 12 = 67500 \text{ cm}^4$$

$$+K_{dh} = 1 + \frac{M_{dh} + N_{dh} \times (0,5h - a)}{M + N(0,5h - a)} = 1 + \frac{25800 + 47127 \times (0,5 \times 30 - 3)}{21100 + 64700 \times (0,5 \times 30 - 3)} = 1,74$$

+Hệ số xét đến độ lệch tâm :

$$S = 0,1 + \frac{0,11}{0,1 + \frac{e_0}{h}} = 0,1 + \frac{0,11}{0,1 + \frac{3,26}{30}} = 0,627$$

+ Lực dọc tối hạn:

$$N_{th} = \frac{6,4}{l_0^2} \times \left(\frac{s}{k_{dh}} E_b J_b + E_a J_a \right) = \frac{6,4}{336^2} \left(\frac{0,627}{1,74} 265.10^3 \times 67500 + 210.10^4 \times 466,56 \right) = 420944 \text{ Kg}$$

$$\text{Hệ số uốn dọc } \eta = \frac{1}{1 - \frac{N}{N_{th}}} = \frac{1}{1 - \frac{64700}{420944}} = 1,18$$

+ Tính giá trị e:

$$e = \eta \times e_0 + 0,5 \times h - a = 1,18 \times 3,26 + 0,5 \times 30 - 3 = 15,8(\text{cm})$$

+ Chiều cao vùng nén:

$$x = \frac{N}{R_n \times b} = \frac{64700}{110 \times 30} = 19,6 \text{ cm}$$

$$* \text{ có } 2a' = 6\text{cm} < x = 19,6 \text{ cm} > \alpha_0 \times h_0 = 0,58 \times 27 = 15,66 \text{ cm}$$

$$e_{0gh} = 0,4(1,25h - \alpha_0 \times h_0) = 0,4(1,25 \times 30 - 0,58 \times 27) = 8,736 \text{ cm}$$

$$\text{Có } e_0 = 3,26\text{cm} < e_{0gh} = 8,736\text{cm}$$

$$0,2 \times h_0 = 0,2 \times 27 = 5,4\text{cm} > e_0 = 3,26\text{cm}$$

⇒ Chiều cao vùng nén:

$$x = h - \left(\frac{0,5h}{h_0} + 1,8 - 1,4\alpha_0 \right) e_0 = 30 - \left(\frac{0,5 \times 30}{27} + 1,8 - 1,4 \times 0,58 \right) \times 3,26 = 24,97 \text{ cm}$$

Tính Fa' theo công thức:

$$Fa' = \frac{Ne - R_n \times b \times x(h_0 - 0,5x)}{Ra'(h_0 - a')} = \frac{64700 \times 15,8 - 110 \times 30 \times 24,97(27 - 0,5 \times 24,97)}{2600(27 - 4)} = 1,08\text{cm}^2$$

$$\text{Lấy } Fa = Fa' = 1,08 \text{ cm}^2$$

Kiểm tra hàm l-ợng :

$$\mu_t = \frac{Fa + Fa'}{bh_0} = \frac{2 \times 1,08}{30 \times 27} \times 100\% = 0,27\%$$

Chọn thép theo cấu tạo 4φ 16 có Fa=8,04 cm²

5.6.3.* Tính với phần tử số 8:

- Chiều dài tính toán của cột : $l_0 = 336 \text{ cm}$.

Dựa vào bảng tổ hợp nội lực ta chọn ra cặp nội lực sau:

Số TT	M (daN.m)	N (daN)	$e_{01} = M/N$ (cm)	M_{dh} (daN.m)	N_{dh} (daN)
1	$-9,07 \times 10^3$	$152,72 \times 10^3$	5,94	$-1,57 \times 10^3$	$126,47 \times 10^3$

- Tiết diện cột đã chọn là $b \times h = 30 \times 50$ cm

$$\text{Giả thiết } a = a' = 4\text{cm} \Rightarrow h_0 = h - a = 50 - 4 = 46 \text{ (cm)}$$

$$\text{Độ lệch tâm ngẫu nhiên: } e_{0ng} = \max\left(2, \frac{h}{25} = 2\right) = 2 \text{ (cm)}$$

* Tính cốt thép đối xứng :

$$M = -9070 \text{ kG.m}$$

$$N = 152720 \text{ kG}$$

$$+ \text{Độ lệch tâm : } e_0 = e_{01} + e_{0ng} = 5,94 + 2 = 7,94 \text{ (cm)}.$$

+Để tính toán ảnh hưởng của uốn dọc ,ta tạm giả thiết $\mu_{gt}=1,6\%$. Tính mô men quán tính của tiết diện cốt thép :

$$J_a = \mu_{gt} \times b \times h_0 \times (0,5h - a)^2 = 0,016 \times 30 \times 46 \times (0,5 \times 50 - 4)^2 = 9737,3 \text{ cm}^4$$

$$J_b = b \times h^3 / 12 = 30 \times 50^3 / 12 = 312500 \text{ cm}^4$$

$$+K_{dh} = 1 + \frac{M_{dh} + N_{dh} \times (0,5h - a)}{M + N(0,5h - a)} = 1 + \frac{157000 + 126470 \times (0,5 \times 50 - 4)}{907000 + 152720 \times (0,5 \times 50 - 4)} = 1,684$$

+Hệ số xét đến độ lệch tâm :

$$S = 0,1 + \frac{0,11}{0,1 + \frac{e_0}{h}} = 0,1 + \frac{0,11}{0,1 + \frac{5,94}{50}} = 0,603$$

+Lực dọc tối hạn:

$$N_{th} = \frac{6,4}{l_0^2} \times \left(\frac{s}{k_{dh}} E_b J_b + E_a J_a \right) = \frac{6,4}{336^2} \left(\frac{0,603}{1,684} 265.10^3 \times 312500 + 210.10^4 \times 9737,3 \right) = 17969389 \text{ Kg}$$

$$\text{Hệ số uốn dọc } \eta = \frac{1}{1 - \frac{N}{N_{th}}} = \frac{1}{1 - \frac{126470}{17969389}} = 1,01$$

+ Tính giá trị e:

$$e = \eta \times e_0 + 0,5 \times h - a = 1,01 \times 5,94 + 0,5 \times 50 - 4 = 27 \text{ (cm)}$$

+ Chiều cao vùng nén:

$$x = \frac{N}{R_n \times b} = \frac{126470}{110 \times 30} = 38,3 \text{ cm}$$

$$* \text{ có } 2a' = 6\text{cm} < x = 38,3 \text{ cm} > \alpha_0 \times h_0 = 0,58 \times 46 = 26,68 \text{ cm}$$

$$e_{0gh}=0,4(1,25h-\alpha_0 \times h_0)=0,4(1,25 \times 50-0,58 \times 46)=14,33 \text{ cm}$$

$$\text{Có } e_0=5,94\text{cm} < e_{0gh}=14,33\text{cm}$$

$$0,2 \times h_0=0,2 \times 46=9,2\text{cm} > e_0=5,94\text{cm}$$

⇒ Chiều cao vùng nén:

$$x=h-\left(\frac{0,5h}{h_0}+1,8-1,4\alpha_0\right)e_0=50-\left(\frac{0,5 \times 50}{46}+1,8-1,4 \times 0,58\right) \times 5,94=35 \text{ cm}$$

Tính $F_{a'}$ theo công thức:

$$F_{a'}=\frac{N e-R_n \times b \times x(h_0-0,5x)}{R_{a'}(h_0-a')}=\frac{126470 \times 27-110 \times 30 \times 35(46-0,5 \times 35)}{2600(46-4)}=3,2\text{cm}^2$$

$$\text{Lấy } F_a=F_{a'}=6,94 \text{ cm}^2$$

Kiểm tra hàm l- ợng :

$$\mu_t=\frac{F_a+F_{a'}}{bh_0}=\frac{2 \times 6,94}{30 \times 46} \times 100\%=1\%$$

$$\text{Chọn thép: } 2\phi 22+1\phi 20 \text{ có } F_a=10,74 \text{ cm}^2$$

5.6.4.* Tính với phân tử số 15.

- Chiều dài tính toán của cột : $l_0=336 \text{ cm}$.

Dựa vào bảng tổ hợp nội lực ta chọn ra 2 cặp nội lực sau:

Số T T	M (daN.m)	N (daN)	$e_{01}=M/N$ (cm)	M_{dh} (daN.m)	N_{dh} (daN)
1	$15,05 \times 10^3$	$-221,76 \times 10^3$	6,79	$0,42 \times 10^3$	$223,13 \times 10^3$

- Tiết diện cột đã chọn là $b \times h=40 \times 60 \text{ cm}$

$$\text{Giả thiết } a=a'=5\text{cm} \Rightarrow h_0=h-a=60-4=56 \text{ (cm)}$$

$$\text{Độ lệch tâm ngẫu nhiên: } e_{0ng}=\max\left(2,\frac{h}{25}=2,4\right)=2,4 \text{ (cm)}$$

* Tính cốt thép đối xứng với cặp 1:

$$M = 15050 \text{ kG.m}$$

$$N = 221760 \text{ kG}$$

+ Độ lệch tâm : $e_0 = e_{01} + e_{0ng} = 6,79 + 2,4 = 9,19 \text{ (cm)}$.

+ Tính giá trị e:

$$e = \eta \times e_0 + 0,5 \times h - a = 1 \times 9,19 + 0,5 \times 60 - 5 = 34,19 \text{ (cm)}$$

+ Chiều cao vùng nén:

$$x = \frac{N}{R_n \times b} = \frac{221760}{110 \times 40} = 50,4 \text{ cm}$$

* có $x = 50,4 \text{ cm} > \alpha_0 \times h_0 = 0,58 \times 55 = 31,9 \text{ cm}$

$\Rightarrow$ Xảy ra trường hợp lệch tâm bé.

Tính lại x :

So sánh : $\eta \times e_0 = 9,19 < e_{0gh} = 0,4(1,25h - \alpha_0 \times h_0) = 0,4(1,25 \times 60 - 0,58 \times 55) = 17,24 \text{ cm}$

$$e_0 = 9,19 \text{ cm} < 0,2h_0 = 11 \text{ cm}$$

x được tính theo công thức:

$$x = h - \left(\frac{0,5h}{h_0} + 1,8 - 1,4\alpha_0 \right) e_0 = 60 - \left(\frac{0,5 \times 60}{55} + 1,8 - 1,4 \times 0,58 \right) \times 9,19 = 45,9 \text{ cm}$$

- Diện tích cốt thép theo yêu cầu tính theo công thức:

$$\begin{aligned} Fa = Fa' &= \frac{Ne - R_n b x (h_0 - 0,5x)}{Ra' (h_0 - a')} = \\ &= \frac{221760 \times 34,19 - 110 \times 40 \times 45,9 \times (55 - 0,5 \times 45,9)}{2600 \times 55 - 5} = 8,53 \text{ cm}^2 \end{aligned}$$

Kiểm tra hàm lượng :

$$\mu_t = \frac{Fa + Fa'}{bh_0} = \frac{2 \times 8,53}{40 \times 55} \times 100\% = 0,78\%$$

Chọn thép: 5 $\phi 22$ có $Fa = 19 \text{ cm}^2$

*** Tính toán cốt đai :**

Chọn đai $\phi 6$, đai 2 nhánh.

Khoảng cách đai : $a = \min (12\phi_{\min}, b, 300 \text{ mm})$

$\Rightarrow$ chọn cấu tạo đai $\phi 6a200$

Trong các vùng tối hạn : $a = \min (8\phi_{\min}; b/2; 200 \text{ mm})$

$\Rightarrow$ chọn $\phi 6a150$ là thỏa mãn

(vùng tối hạn là các vùng ở 2 đầu mút cột , có tầng xây ở 1 phần cột..)

5.7. TÍNH TOÁN KIỂM TRA THÉP CHO DẦM (PHẦN TỬ 50, 57) :

- Phần tử 1 có tiết diện $25 \times 40 \text{ cm}$.

- Phần tử 2 có tiết diện $25 \times 60 \text{ cm}$.

- Số liệu tính toán :

+ Bê tông mác B20 có $R_n = 115 \text{ daN}^2$

+ Thép nhóm AII có $R_a = 2600 \text{ daN}^2$

5.7.1 Tính với phần tử số 57:

Nội lực	Gối giữa	Gối cuối
M(daN.m)	$4,07 \times 10^3$	2×10^3
Q(daN)	$3,95 \times 10^3$	$-2,73 \times 10^3$

** Tính cốt thép chịu mômen âm ở giữa dầm :*

- Tiết diện đầu dầm có cánh nằm trong vùng kéo nên bỏ qua sự tham gia chịu lực của bản sàn đối với dầm.

Tính theo tiết diện chữ nhật có $b \times h = 25 \times 40 \text{ cm}$

- Giả thiết $a = 3 \text{ cm} \Rightarrow h_0 = 40 - 3 = 37 \text{ cm}$.

* có $M = 181 \text{ kG.m} = 18100 \text{ daN}$

$$\text{Ta có : } \alpha_m = \frac{M}{R_n \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{407000}{110 \times 25 \times 37^2} = 0,108 < 0,428$$

$\Rightarrow$ Tính theo tr-ờng hợp đặt cốt đơn.

$$\xi = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2 \times 0,108}) = 0,943$$

$$\Rightarrow A_s = \frac{\xi \cdot \lambda_b \cdot R_b \cdot b \cdot h_0}{R_s} = 4,486 \text{ (cm}^2\text{)}$$

Hàm l-ợng cốt thép :

$$\mu_t = \frac{A_s}{b h_0} 100\% = \frac{4,486}{25 \times 37} \times 100\% = 0,485\% > \mu_{\min} \Rightarrow \text{thoả mãn}$$

** Tính cốt thép chịu mômen âm ở cuối dầm :*

* Tại tiết diện cuối dầm : có $M = 2T.m = 200000 \text{ (daN)}$

Giả thiết $a = 4 \text{ cm} \Rightarrow h_0 = 36 \text{ cm}$

$$\text{Ta có : } \alpha_m = \frac{M}{R_n \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{200000}{110 \times 25 \times 36^2} = 0,057 < A_0 = 0,428$$

$\Rightarrow$ Tính theo tr-ờng hợp đặt cốt đơn

$$\xi = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2 \times 0,057}) = 0,97$$

$$\Rightarrow A_s = \frac{\xi \cdot \lambda_b \cdot R_b \cdot b \cdot h_0}{R_s} = 2,2 \text{ (cm}^2\text{)}$$

Chọn $2\phi 22 + 2\phi 14$ có $A_s = 10,68 \text{ (cm}^2\text{)}$

Hàm lượng cốt thép :

$$\mu_t = \frac{A_s}{bh_0} 100\% = \frac{10,68}{25 \times 36} \times 100\% = 1,18\% > \mu_{\min} \Rightarrow \text{thoả mãn}$$

***Tính toán cốt đai.**

Từ bảng tổ hợp nội lực ta có $Q_{\max} = 4,85T = 4850 \text{ daN}$

+ Kiểm tra điều kiện hạn chế: $Q \leq k_0 \cdot R_n \cdot b \cdot h_0$

$k_0 \cdot R_n \cdot b \cdot h_0 = 0,35 \times 110 \times 25 \times 36 = 34650 \text{ kG} > Q_{\max} = 4850 \text{ daN} \Rightarrow$ Thỏa mãn điều kiện hạn chế, bê tông không bị phá hoại trên tiết diện nghiêng.

+ Kiểm tra khả năng chịu cắt của bê tông: $Q \leq k_1 \cdot R_k \cdot b \cdot h_0$

$$k_1 \cdot R_k \cdot b \cdot h_0 = 0,6 \times 8,8 \times 25 \times 36 = 4952 \text{ kG} > Q_{\max}$$

$\Rightarrow$ Đặt cốt đai theo cấu tạo: vì $h=40\text{cm} < 45 \text{ cm} \Rightarrow u_{ct} \leq \frac{h}{2} = \frac{40}{2} = 20\text{cm}$

Chọn $u=150 \text{ cm}$

Dùng cốt đai $\phi 6$ có $f_a = 0,283 \text{ cm}^2$, đai 2 nhánh ($n=2$), thép AI có $R_{ad}=1600 \text{ kG/cm}^2$.

5.7.2. Tính với phần tử số 50:

Nội lực	Gối đầu	Nhịp giữa	Gối cuối
$M(\text{daN.m})$	$5,84 \times 10^3$	$-16,19 \times 10^3$	$5,78 \times 10^3$
$Q(\text{daN})$	$-0,53 \times 10^3$	$-9,49 \times 10^3$	$2,2 \times 10^3$

*** Tính cốt thép chịu mômen âm ở đầu dầm :**

- Tiết diện đầu dầm có cánh nằm trong vùng kéo nên bỏ qua sự tham gia chịu lực của bản sàn đối với dầm.

Tính theo tiết diện chữ nhật có $b \times h = 25 \times 60 \text{ cm}$

- Giả thiết $a = 5 \text{ cm} \Rightarrow h_0 = 60 - 5 = 55 \text{ cm}$.

* có $M = 11766 \text{ kG.m} = 584000 \text{ daN.cm}$

$$\text{Ta có : } \alpha_m = \frac{M}{R_n \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{584000}{110 \times 25 \times 55^2} = 0,07 < A_0 = 0,428$$

$\Rightarrow$ Tính theo tr-ờng hợp đặt cốt đơn.

$$\xi = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2 \times 0,07}) = 0,964$$

$$\Rightarrow A_s = \frac{\xi \cdot \lambda_b \cdot R_b \cdot b \cdot h_0}{R_s} = 4,24 \text{ (cm}^2\text{)}$$

Hàm lượng cốt thép :

$$\mu_t = \frac{A_s}{bh_0} 100\% = \frac{4,24}{25 \times 55} \times 100\% = 0,31\% > \mu_{\min} \Rightarrow \text{thoả mãn}$$

*** Tính toán cốt thép chịu mômen d-ơng :**

Mô men d- ơng ở giữa nhịp là lớn nhất(Từ biểu đồ bao mô men)nên ta chỉ tính ở tại tiết diện này để bố trí thép chịu mô men d- ơng cho phần tử 2

có $M = 16190$ (daN

Tính theo tiết diện chữ T , cánh nằm trong vùng nén:

$$h_c = h_b = 10 \text{ (cm)}$$

$$h_0 = 55 \text{ (cm)}$$

Để tính bề rộng cánh b_c lấy c_1 (Độ v- ơng của cánh) bé hơn 3 trị số sau:

Một nửa khoảng cách 2 mép trong của dầm:

$$0,5 \times (6 - 0,25 - 0,2) = 2,775 \text{ m} = 277,5 \text{ cm}$$

$$1/6 \cdot l_d = 6/6 = 1 \text{ (m)} = 100 \text{ cm}$$

$$9 \cdot h_c = 9 \cdot 10 = 90 \text{ (cm)}$$

Lấy $c_1 = 80 \text{ cm}$

$$\rightarrow b_c = b + 2C_1 = 25 + 160 = 185 \text{ (cm)}$$

$$M_c = R_n \cdot b_c \cdot h_0 (h_0 - 0,5 \cdot h_c) = 110 \cdot 185 \cdot 45 \cdot (45 - 0,5 \cdot 10) = 36630000 \text{ (kgcm)}$$

$$M_{\max} = M = 1619000 \text{ (Kg.cm)} < M_c$$

$\Rightarrow$ trục trung hoà đi qua cánh.

$$\alpha_m = \frac{M}{R_n \cdot b_c \cdot h_0^2} = \frac{1619000}{110 \cdot 185 \cdot 55^2} = 0,0$$

$$\xi = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0,5 \cdot 1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,026} = 0,987$$

$$\Rightarrow A_s = \frac{\xi \cdot \lambda_b \cdot R_b \cdot b \cdot h_0}{R_s} = 11,47 \text{ (cm}^2\text{)}$$

Chọn $2\phi 22 + 1\phi 20 + 2\phi 18$ có $A_s, 83 \text{ (cm}^2\text{)}$. Kiểm tra hàm l- ợng cốt thép :

$$\Rightarrow \mu = \frac{100 \times 15,83}{25 \times 55} = 1,15\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

*Tính toán cốt đai.

Từ bảng tổ hợp nội lực ta có $Q_{\max} = 12030$ da (tiết diện gối cuối)

+ Kiểm tra điều kiện hạn chế: $Q \leq k_0 \cdot R_n \cdot b \cdot h_0$

$k_0 \cdot R_n \cdot b \cdot h_0 = 0,35 \times 110 \times 25 \times 55 = 52937,5 \text{ daN} > Q_{\max} \Rightarrow$ Thỏa mãn điều kiện hạn chế, bê tông không bị phá hoại trên tiết diện nghiêng.

+ Kiểm tra khả năng chịu cắt của bê tông: $Q \leq k_1 \cdot R_k \cdot b \cdot h_0$

$$k_1 \cdot R_k \cdot b \cdot h_0 = 0,6 \times 8,8 \times 25 \times 55 = 7260 \text{ daN} < Q_{\max} = 12030 \text{ daN}$$

$\Rightarrow$ Ta phải tính cốt đai hoặc cốt xiên chịu cắt.

Dùng cốt đai $\phi 6$ có $f_a = 0,283 \text{ cm}^2$, đai 2 nhánh ($n=2$), thép CI có $R_{ad} = 1600 \text{ daN}^2$.

$$U_{tt} = R_{ad} n f_a \frac{8 R_k b h_0^2}{Q_{\max}^2} = 1600 \times 2 \times 0,283 \times \frac{8 \times 8,8 \times 25 \times 55^2}{12030^2} = 33,31 \text{ cm}$$

$$U_{\max} = \frac{1,5 R_k b h_0^2}{Q} = \frac{1,5 \times 8,8 \times 25 \times 55^2}{12030} = 99,58 \text{ cm}$$

$$U_{ct} \leq h/3 = 20 \text{ cm (với } h = 60 \text{ cm)}$$

Chọn $U = 15 \text{ cm}$.

$$q_d = \frac{R_{ad} n f_d}{U} = \frac{1600 \times 2 \times 0,283}{15} = 60,37 \text{ kG/cm}$$

Khả năng chịu cắt của bê tông và cốt đai trên tiết diện nghiêng nguy hiểm nhất là:

$$Q_{db} = \sqrt{8.R_k.b.h_0^2.q_d} = \sqrt{8 \times 8,8 \times 25 \times 55^2 \times 60,37} = 17928 \text{ kG.}$$

Tại các gối đều có $Q < Q_{db}$, bê tông và cốt đai đủ khả năng chịu cắt, không cần tính toán cốt xiên.

Chương 6

TÍNH TOÁN NỀN MÓNG

6.1. Đánh giá đặc điểm địa chất công trình:

6.1.1. Điều kiện địa chất công trình.

- Theo “báo cáo khảo sát địa chất công trình “NHÀ TRANG BỊ HỌC VIỆN KỸ THUẬT QUÂN SỰ” giai đoạn phục vụ thiết kế thi công:

- Khu đất xây dựng tương đối bằng phẳng. Cao độ trung bình của mặt đất +6,3m, được khảo sát bằng phương pháp khoan thăm dò. Từ trên xuống dưới gồm các lớp đất chiều dày ít thay đổi trong mặt bằng:

+ Lớp 1: Đất lấp dày trung bình 0,7m

+ Lớp 2: Cát pha dày trung bình 12,9m

+ Lớp 3: Cát hạt nhỏ dày trung bình 3,2m

+ Lớp 4: Cát hạt vừa có chiều dày chưa kết thúc trong phạm vi hố khoan sâu 32m.

+ Mực nước ngầm ở độ sâu trung bình 1,4m so với mặt đất

BẢNG CÁC CHỈ TIÊU CƠ HỌC, VẬT LÝ CỦA ĐẤT.

Lớp	Tên	Chiều dày m	γ $\frac{KN}{m^3}$	γ_s $\frac{KN}{m^3}$	W %	W_L %	W_p %	φ°	C_{II} KPa	E KPa
1	Đất lấp	0,7	16	—	—	—	—	—	—	—
2	Cát pha	12,9	17,6	26,5	30,4	31,7	25	17°	7	5600
3	Cát pha	3,2	18,2	26,2	22,4	—	—	30°	—	11200
4	Cát hạt vừa		18,5	26,1	16,6	—	—	35°	—	3400

6.1.2. Đánh giá điều kiện địa chất công trình.

Lớp 1: Đất trồng trọt dày trung bình 0,7m là loại đất rất yếu.

Lớp 2 : Cát pha dày trung bình 12,9m có độ sệt:

$$I_L = \frac{W - W_p}{W_L - W_p} = \frac{30 - 25}{31,7 - 25} = 0,74; \rightarrow \text{Cát pha dẻo có } E = 5600 \text{ KPa, đất}$$

trung bình.

$$e = \frac{\gamma_s(1 + 0,01W)}{\gamma} - 1 = \frac{26,5(1 + 0,304)}{17,6} - 1 = 0,963$$

$$\rightarrow \gamma_{dn2} = \frac{\gamma_s - \gamma_n}{1 + e} = \frac{26,5 - 10}{1 + 0,963} = 8,4(\text{KN} / \text{m}^3).$$

Lớp 3: Cát hạt nhỏ dày trung bình 3,2m:

$$e = \frac{\gamma_s(1 + 0,01W)}{\gamma} - 1 = \frac{26,2(1 + 0,224)}{18,2} - 1 = 0,762$$

Cát ở trạng thái chặt vừa $E = 11200 \text{ Kpa}$, đây là lớp đất t-ơng đối tốt.

$$\rightarrow \gamma_{dn3} = \frac{\gamma_s - \gamma_n}{1 + e} = \frac{26,2 - 10}{1 + 0,762} = 9,14(\text{KN} / \text{m}^3)$$

Lớp 4: Cát hạt vừa chiều dày ch- a kết thúc ở độ sâu khảo sát 32m có:

$$e = \frac{26,1(1 + 0,166)}{18,5} - 1 = 0,645 \rightarrow \text{cát chặt vừa. } E = 3400 \text{ KPa, đất tốt.}$$

$$\rightarrow \gamma_{dn4} = \frac{26,1 - 10}{1 + 0,645} = 9,78(\text{KN} / \text{m}^3)$$

6.1.3. lựa chọn ph-ơng án móng.

Công trình cần thiết kế "**Nhà trang bị học viện kĩ thuật Quân sự**". Đó là một công trình có 7 tầng với nhiệm vụ là phục vụ việc học tập, thực hành và thí nghiệm cho sinh viên, thí nghiệm các cấu kiện công trình.

Công trình "**Nhà trang bị - Học viện kĩ thuật Quân Sự**" là công trình có chiều -Vĩ:

+Chiều cao công trình không lớn, tải trọng tác dụng xuống móng không lớn lắm.

+Do địa chất công trình t-ơng đối tốt, các lớp đất t-ơng đối tốt.

⇒ Nên sử dụng giải pháp móng cọc ép thích hợp nhất.

6.1.4. Chọn loại nền và móng.

- Căn cứ vào đặc điểm công trình, điều địa chất thủy văn, chọn giải pháp móng cọc ép tr-ớc. Do vậy ta dùng cọc bê tông cốt thép cần vào lớp đất thứ 4 là 1,5(m), dùng cọc bê tông cốt thép có tiết diện 25×25cm.(Mũi cọc đ-ợc cần sâu vào lớp đất thứ 4 là

1,5(m). Đầu cọc đ-ợc đập bỏ chĩa thép dọc chịu lực 1 đoạn 0,4(m). Phần đầu cọc ngàm vào đài là 0,15(m) đáy đài đặt ở độ sâu $-1,5(m)$ so với cốt $\pm 0,00$ (Cốt $\pm 0,00$ tương ứng với cốt sàn tầng 1)) dài 17,6 (m) đ-ợc nối từ 3 đoạn cọc C_1 , C_2 và C_3 . Đoạn cọc C_1 , C_2 dài 6(m), đoạn cọc C_3 dài 6(m). Hạ cọc bằng kích thủy lực theo ph-ơng pháp ép tr-ớc để đảm bảo không gây ảnh h-ởng đến các công trình lân cận.

- Dùng cọc 4 $\phi 18$ AII làm cốt dọc chịu lực
- Bê tông mác 400 có $R_n = 170(kG/cm^2)$
- Theo bảng 16 TCXD 45-78 đối với nhà khung bê tông cốt thép có t-ờng chèn

thì:

$$S_{gh} = 0,08m$$

$$\Delta S_{gh} = 0,001.$$

6.2.Tải trọng tác dụng lên các móng .

6.2.1.Tải trọng tại móng trục M2(C-15)

Tải trọng lấy tại chân cột C-15 đ-ợc lấy từ bảng tổ hợp nội lực của khung K22, ngoài ra còn phải kể đến trọng l-ợng t-ờng tầng 1 và giằng móng tầng 1.

- Do khung truyền xuống

$$N_0^t = 2401,76 \text{ (KN)}$$

$$M_0^t = 73,99 \text{ (KN.m)}$$

$$Q_0^t = 55,6 \text{ (KN)}$$

Lực dọc do các bộ phận kết cấu tầng một gây ra.

- Do t-ờng tầng 1 : $(0,22+0,03).(3,9-0,6).4.2.18.1,15=71,7 \text{ (KN)}$

- Do giằng móng : $0,22.0,35.((4,2+(6+6,6)/2)).25.1,15=23,24 \text{ (KN)}$

Vậy tải trọng ở móng M2 là :

$$N^t = 2401,76 + 71,7 + 23,24 = 2496,7 \text{ KN.}$$

$$M^t = 73,99 \text{ (KN.m)}$$

$$Q^t = 55,6 \text{ (KN)}$$

6.2.2.tải trọng tại móng trục (Cột C-22)

Do khung truyền xuống cột C-22

$$N_0^t = 1260 \text{ (KN)}$$

$$M_0^t = 85,13 \text{ (KN.m)}$$

$$Q_0^t = 41,9 \text{ (KN)}$$

Lực dọc do các bộ phận kết cấu tầng một gây ra.

- Do t-ờng tầng 1 : $(0,22+0,03).(3,9-0,6).1.2.18.1,15=20,49 \text{ (KN)}$

- Do giằng móng : $0,22.0,35.((4,2+(6+1,8)/2)).25.1,15=17,93 \text{ (KN)}$

Nội lực tính toán tại chân cột C-17

$$N^t = 1260 + 20,49 + 17,93 = 1298,42 \text{ KN.}$$

$$M^t = 85,13 \text{ (KN.m)}$$

$$Q^t = 41,9 \text{ (KN)}$$

Vậy nội lực ở chân các cột nh- sau :

Cột trục	N^t (KN)	M^t (KN.m)	Q^t (KN)	n
C-15	2496,7	73,99	55,6	1,15
C-22	1298,42	85,13	41,9	1,15

6.3. THIẾT KẾ MÓNG M1(C-15):

6.3.1. Tải trọng

Tải trọng tính toán, tải trọng tiêu chuẩn đỉnh móng ở đỉnh móng đã cho là:

$$N_0^t = 2496,7 \text{ (KN)} \quad N_0^{tc} = \frac{N_0^t}{1,15} = \frac{2496,7}{1,15} = 2171 \text{ KN}$$

$$M^t = 73,9 \text{ (KNm)} \Rightarrow M_0^{tc} = \frac{M^t}{1,15} = \frac{73,9}{1,15} = 64,3 \text{ KNm}$$

$$Q_0^t = 55,6 \text{ (KN)} \quad Q_0^{tc} = \frac{Q_0^t}{1,15} = \frac{55,6}{1,15} = 48,34 \text{ KN}$$

6.3.2. Xác định sức chịu tải của cọc:

a. Theo vật liệu làm cọc:

$$P_v = \phi(R_b \times F_b + R_a \times F_a) = 1(17000 \times 0,25^2 + 280000 \times 10,18 \times 10^{-4}) \\ = 1347,54 \text{ KN}$$

b. Theo sức chịu tải của đất nền:

- Sức cản phá của cọc ma sát:

$$\text{Ta có: } P_x' = P_{m\ddot{u}i} + P_{xq}$$

$$P_{m\ddot{u}i} = q_p \times F$$

- Sức cản phá hoại của đất ở mũi cọc tra bảng sách h- ống dẫn đổ án nền móng ta có.

$$q_c = 11200 \text{ (Kpa)}$$

$$P_q = 0,4 \times 11200 = 4480 \text{ (Kpa)}$$

$$P_{xq} = U \sum_1^n q_{si} \times h_i$$

- Lớp sét pha: $q_c = 1670 \text{ (Kpa)}$

$$\alpha = 30 \rightarrow q_s = \frac{q_c^{tb}}{\alpha} = \frac{1670}{30} = 55,66 \text{ (Kpa)}$$

- Lớp đất cát hạt vừa: $q_c = 5200 \text{ (Kpa)}$

$$\alpha = 100 \rightarrow q_s = \frac{q_c^{tb}}{\alpha} = \frac{5200}{100} = 52 \text{ (Kpa)}$$

- Lớp cát hạt vừa $q_c = 11200 \text{ (Kpa)}$

$$\alpha = 150 \rightarrow q_s = \frac{q_c^{tb}}{\alpha} = \frac{11200}{150} = 74,67 \text{ (Kpa)}$$

Ta có:

$$P'_x = (4480 \times 0,25^2) + 0,25 \times 4 \times (55,6 \times 13,6 + 52 \times 7,4 + 74,67 \times 2) \\ = 1225,6 \text{ (KN)}$$

- Tải trọng cho phép tác dụng xuống cọc

$$P_x = \frac{P_{múi} + P_{xq}}{2 \div 3} = \frac{1225,6}{2,5} = 490 \text{ (KN)}$$

Ta có $P_x = 1347,54 \text{ (KN)} > 490 \text{ (KN)}$ nên ta đưa P_x vào tính toán

Chân cọc tỳ lên lớp cát hạt vừa nên cọc làm việc theo sơ đồ ma sát. Sức chịu tải của cọc được xác định theo công thức.

$$P = m \times (m_R + R \times F + \sum m_{fi} \times f_i \times h_i)$$

C-ờng độ tính toán của đất nền ở chân cọc với độ sâu $H = 16,9 \text{ (m)}$ tra bảng ta có $R = 4608 \text{ (KPa)}$. Chi đất nền thành các lớp đồng nhất.

$$Z_1 = 3,1 \text{ (m)} \quad f = 7,1$$

$$Z_1 = 6,1 \text{ (m)} \quad f = 9,9$$

$$Z_1 = 12,1 \text{ (m)} \quad f = 9,74$$

$$Z_1 = 15,7 \text{ (m)} \quad f = 9,452$$

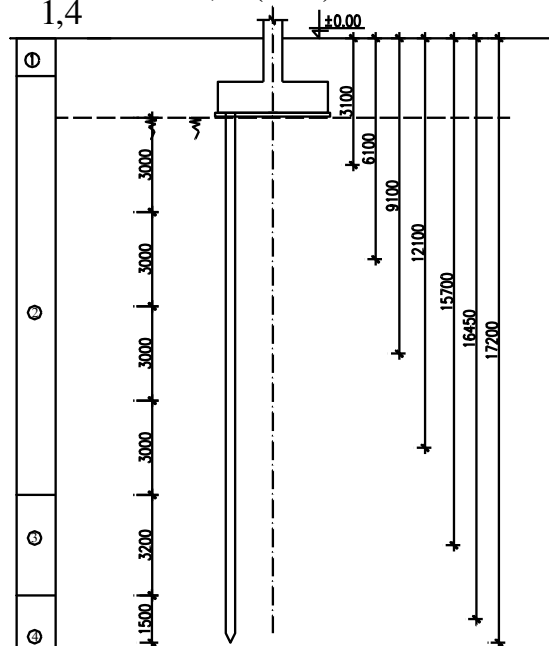
$$Z_1 = 16,45 \text{ (m)} \quad f = 9,8$$

$$Z_1 = 17,2 \text{ (m)} \quad f = 15,95$$

$$P_d = [4608 \times 0,25^2 + 0,25 \times 4 \times [(3 \times (7,1 + 9,9 + 9,7 + 9,542 + 9,8) + 3,2 \times 9,2 + 1,5 \times 15,09] = 487,603 \text{ (KPa)}$$

Ta có:

$$P'_d = \frac{P_d}{k_d} = \frac{487,06}{1,4} = 341,57 \text{ (KPa)}$$



Ta thấy $P' = 341,57(\text{KPa}) < P_v = 1347,5(\text{KPa})$ nên ta lấy $P_d' = 341,57 \text{ KN}$ đ- a vào tính toán:

6.3.3. Xác định số l- ợng cọc và bố trí cọc cho móng:

- Áp lực tính toán giả định tác dụng lên đế đài do phản lực đầu cọc gây ra:

$$P_{tt} = \frac{P_x}{(3d)^2} = \frac{490}{(9 \times 0,0625)} = 871(\text{KPa})$$

- Diện tích sơ bộ đế đài: $F = \frac{N_0^{tt}}{p_{tt} - \gamma_{tb} \times n \times h} = \frac{2171}{871 - 1,1 \times 20 \times 1,6} = 2,6 \text{ m}^2$

- Trọng l- ợng đài và đất trên đài:

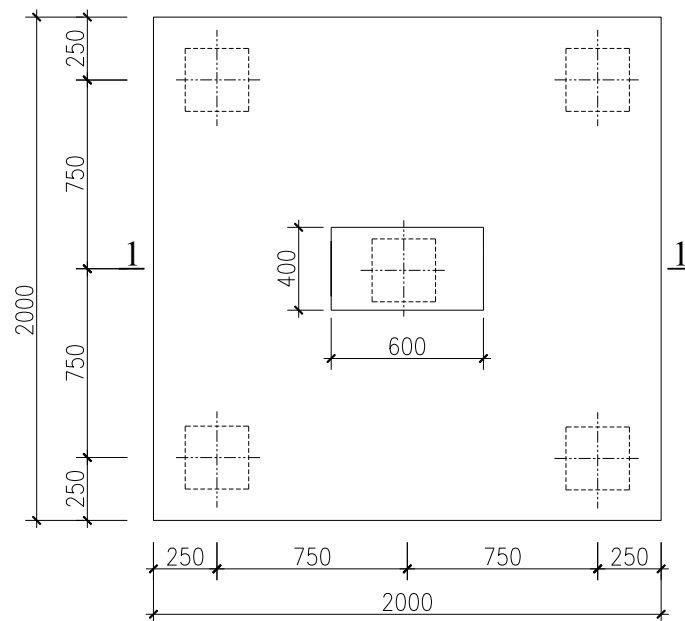
$$N_d^{tt} = n \times F_d \times \gamma_{tb} \times h = 1,1 \times 2,6 \times 20 \times 1,6 = 91,4(\text{KN})$$

- Lực dọc tính toán xác định đến cốt đế đài:

$$N^{tt} = N_0^{tt} + N_d^{tt} = 2171 + 91,4 = 2262,4(\text{KN})$$

- Số l- ợng cọc sơ bộ: $n_c' = \frac{N^{tt}}{P_x} = \frac{2262}{490} = 4,6$ cọc.

Chọn 5 cọc và bố trí nh- hình vẽ:



Diện tích đế đài thực tế: $F_d' = 2 \times 2 = 4 \text{ m}^2$.

Trọng l- ợng tính toán của đài cọc và đất trên đài:

$$N_d^{tt} = n \times F_d' \times \gamma_{tb} \times h = 1,1 \times 4 \times 20 \times 1,6 = 1408(\text{KN})$$

Lực dọc: $N_{tt} = 2171 + 1408 = 2311,8(\text{KN})$

Mô men tính toán xác định t- ơng ứng với trọng tâm diện tích các cọc tại đế đài:

$$M^t = M_0^t + Q_0^t \times h = 64,3 + 48,34 \times 0,7 = 98,061(\text{KNm})$$

Lực truyền xuống các cọc dẫy biên:

$$P_{\max, \min}^t = \frac{N^t}{n_c} \pm \frac{M_y \cdot x_{\max}}{\sum x_i^2} = \frac{2171}{7} \pm \frac{98,06 \times 0,75}{4 \times 0,75^2} = 320,8 \pm 279,4$$

$$\Rightarrow \begin{cases} P_{\max}^t = 320,8(\text{KN}) \\ P_{\min}^t = 279,4(\text{KN}) \end{cases}$$

Trọng lượng tính toán của cọc: $P_c = 0,25^2 \times 10 \times 16,9 \times 1,1 = 17,43(\text{KN})$

Ta thấy điều kiện:

$$\begin{cases} P_{\max}^t + P_c = 320,8 + 17,43 = 338,236 < P_d' = 341,57(\text{KN}) \\ P_{\min}^t = 279,4 < P_v = 1347,54(\text{KN}) \end{cases}$$

6.3.4. Kiểm tra móng M_1 theo điều kiện biến dạng:

Độ lún của nền móng cọc đ-ợc tính theo độ lún của nền khối móng quy -ớc có mặt cắt abcd:

$$\alpha = \frac{\varphi_{tb}}{4} = \frac{1}{4} \frac{\sum h_i \cdot \varphi_i}{\sum h_i} = \frac{1}{4} \left(\frac{17 \times 12^0 + 3,2 \times 30^0 + 1,5 \times 35^0}{12 + 3,2 + 1,5} \right) = 5,276^0$$

Chiều dài của đáy khối quy -ớc:

$$L_M = 1,6 + 0,25 + 2 \times 16,7 \times \tan 5,276^0 = 4,984(\text{m})$$

Bề rộng của đáy khối quy -ớc:

$$B_M = 0,9 + 0,25 + 2 \times 16,7 \times \tan 5,276^0 = 4,28(\text{m})$$

Chiều cao khối móng quy -ớc : $H_M = 17,6 + 1,6 = 19,2(\text{m})$

Xác định trọng lượng của khối quy -ớc:

+ Từ đáy đài trở lên:

$$N_1^{tc} = L_M \times B_M \times h \times \gamma_{tb} = 4,984 \times 4,28 \times 1,6 \times 20 = 682,6(\text{KN})$$

+Trọng lượng lớp đất từ đế đài đến đáy khối quy -ớc trừ đi phần thể tích đất bị cọc chiếm chỗ :

$$N_2^{tc} = (4,984 \times 4,28 - 0,25^2 \times 7) \times 12 \times 8,4 = 2016,11(\text{KN})$$

+Trọng lượng lớp đất thứ 3:

$$N_3^{tc} = (4,984 \times 4,28 - 0,25^2 \times 7) \times 3,2 \times 9,14 = 615,12(\text{KN})$$

+ Trọng lượng lớp đất thứ 4:

$$N_4^{tc} = (4,984 \times 4,28 - 0,25^2 \times 7) \times 1,5 \times 9,78 = 307,14(\text{KN})$$

+ Trọng lượng của cọc là:

$$N_c = 0,25^2 \times 15 \times 16,7 \times 7 = 109,59375$$

Tổng trọng lượng khối móng quy -ớc:

$$N_q^{tc} = 682,6 + (2016,11 + 615,12 + 307,14 + 109,6) = 3636,625(\text{KN})$$

Trị tiêu chuẩn lực dọc xác định đến đáy khối quy -ớc:

$$N^{tc} = N_0^{tc} + N_q^{tc} = 2171 + 3636,625 = 5807,6(\text{KN})$$

Mô men tĩnh ứng với trọng tâm đáy khối quy - ốc:

$$M^{tc} = M_0^{tc} + Q_0^{tc} \times 19,2 = 64,3 + 48,34 \times 19,2 = 992,43(\text{KNm})$$

$$\text{Độ lệch tâm: } e = \frac{M^{tc}}{N^{tc}} = \frac{992,43}{5807,6} = 0,17m$$

Áp lực tiêu chuẩn ở đáy khối quy - ốc:

$$\sigma_{\max, \min}^{tc} = \frac{N^{tc}}{L_M \times B_M} \left(1 \pm \frac{6 \times e}{L_M}\right) = \frac{5807,6}{4,984 \times 4,28} \left(1 \pm \frac{6 \times 0,17}{4,984}\right)$$

$$\rightarrow \begin{cases} \sigma_{\max}^{tc} = 328(\text{KN/m}^2) \\ \sigma_{\min}^{tc} = 216,5(\text{KN/m}^2) \end{cases}$$

$$\rightarrow \sigma_{tb}^{tc} = 272,3(\text{KN/m}^2)$$

C- ông độ tính toán của đáy khối quy - ốc :

$$R_M = \frac{m_1 \times m_2}{K_{tc}} (1,1 \times A \times B_M \times \gamma_{II} + 1,1 \times B \times H_M \times \gamma_{II}' + 3 \times D \times C_{II})$$

$K_{TC} = 1$: vì các chỉ tiêu cơ lí xây dựng bằng thí nghiệm trực tiếp đối với đất.

$m_1 = 1,4$ và $m_2 = 1$: vì công trình không thuộc loại tuyệt đối cứng

$\varphi_{II} = 35^\circ$ tra bảng 3-2 đ- ợc : $A = 1,67$; $B = 7,69$; $D = 9,59$;

$$\gamma_{II} = \gamma_{dn4} = 9,78 \text{ KN/m}^3$$

$$\gamma_{II}' = \frac{\gamma' \times h' + \gamma_1 \times h_1 + \gamma_2' \times h_2' + \gamma_{dn2} \times (h_2 - h_2') + \gamma_{dn3} \times h_3 + \gamma_{dn4} \times h_4}{h' + h_1 + \dots + h_4}$$

$$= \frac{16 \times 0,5 + 17,6 \times 0,9 + 12 \times 8,4 + 3,2 \times 9,2 + 1,5 \times 9,78}{0,95 + 0,9 + 12 + 3,2 + 1,5}$$

$$= 9,32 \text{ KN/m}^3$$

$$R_M = \frac{1,4 \times 1}{1} (1,1 \times 1,67 \times 4,28 \times 9,78 + 1,1 \times 7,69 \times 9,32) = 314 \text{ KPa}$$

$$\begin{cases} \sigma_{\max}^{tc} = 328 < 1,2 R_M = 376,8 \\ \sigma_{tb}^{tc} = 272,3 < R_M = 314 \end{cases}$$

$\rightarrow$ thỏa mãn

Vậy ta có thể tính toán độ lún của nền theo quan niệm nền biến dạng tuyến tính. Đất nền từ chân cọc trở xuống có chiều dày lớn, ta dùng mô hình nền là nửa không gian biến dạng tuyến tính để tính lún

Áp lực bản thân ở đáy khối quy - ốc:

$$\begin{aligned} \sigma_{z=0}^{bt} &= 0,5 \times 16 + (0,7 \times 17,6) + 12,2 \times 8,4 + 3,2 \times 9,2 + 1,5 \times 9,78 \\ &= 1667(\text{KPa}) \end{aligned}$$

Ứng suất gây lún ở đáy khối quy - ốc:

$$\sigma_{z=0}^{gl} = \sigma_{tb}^{tc} - \sigma_{z=0}^{bt} = 272,3 - 160 = 112,3(\text{Kpa})$$

Chia nền d- ới đáy khối quy - ớc thành các lớp có chiều dày $h_i = 0,1\text{m} < \frac{B_M}{4}$

Điểm	Độ sâu $z(\text{m})$	L_M/B_M	$2Z/B_M$	Ko	σ_{zi}^{gl} Kpa	σ_{zi}^{bt} Kpa
1	0	1,16	0	1	112,3	167
2	1	1,16	0,467	0,836	93,88	184,6
3	2	1,16	0,785	0,785	88,1	202,2
4	3	1,16	0,5647	0,5647	63,4	219,8
5	4	1,16	0,408	0,408	45,8	237,4
6	5	1,16	0,3	0,3	33,69	255

Tại điểm 2 có: $\sigma^{gl} = 45,8 < 0,2 \times \sigma^{bt} = 0,2 \times 237,4 = 5,18 \text{ (KN)}$

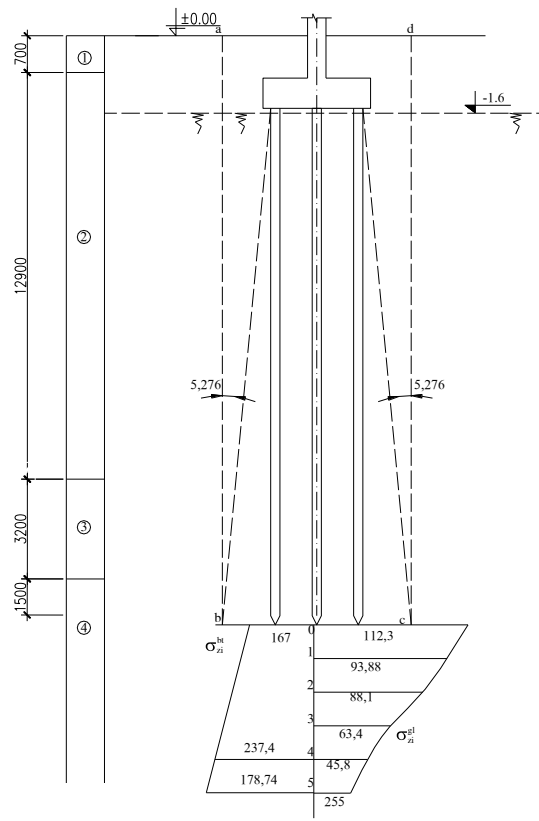
Lấy giới hạn nền đến điểm ở độ sâu 1 m kể từ đáy khối quy - ớc:

Độ lún của nền:

$$S = \sum_{i=1}^5 \frac{0,8}{E_i} \sigma_{zi}^{gl} \times h_i = \frac{0,8 \times 1}{5600} \left(\frac{112,3}{2} + 93,88 + 88,1 + 63,4 + \frac{45,8}{2} \right) = 0,0463\text{m} < S_{gh} = 0,08\text{m}.$$

(Thoả mãn điều kiện biến dạng)

SƠ ĐỒ TÍNH LÚN MÓNG M1



6.3.5. Tính toán độ bền và cấu tạo đài cọc:

Bê tông cấu tạo đài cọc dùng bê tông mác 200 cốt thép nhóm AII

Chiều cao làm việc của đài cọc xác định theo đài cọc chống đâm thủng: vẽ tháp đâm thủng.

Tính toán và bố trí cốt thép:

- Mô men t-ơng ứng với mặt ngàm I-I là:

$$M_I = r_i \times (P_3 + P_6)$$

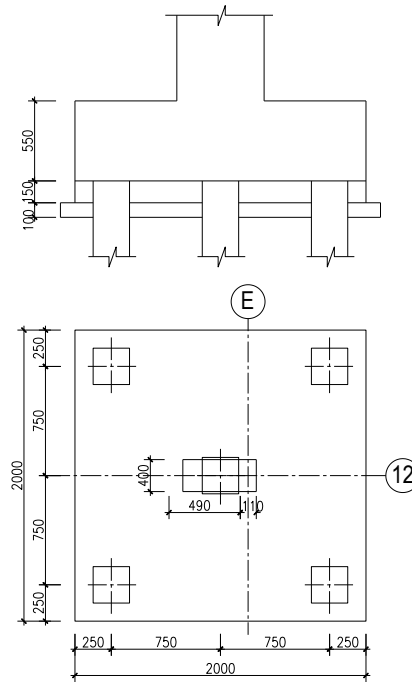
$$P_3 = P_6 = P_{\max}$$

$$M_I = 0,4 \times (P_{\max} + P_{\max})$$

$$= 0,4 \times (320,8 + 320,8) = 256,64 (\text{KNm})$$

- Mô men t-ơng ứng với mặt ngàm II-II

$$\begin{aligned} M_{II} &= r_2 \times (P_1 + P_2 + P_3) \\ &= 0,64 \times (320,8 + 279,4 + 409,996) \\ &= 646,5 (\text{KNm}) \end{aligned}$$



$$\rightarrow F_{a1} = \frac{M_I}{0,9 \times h_0 \times R_a} = \frac{256,64}{0,9 \times 0,55 \times 28 \cdot 10^4} = 0,00185 \text{cm}^2$$

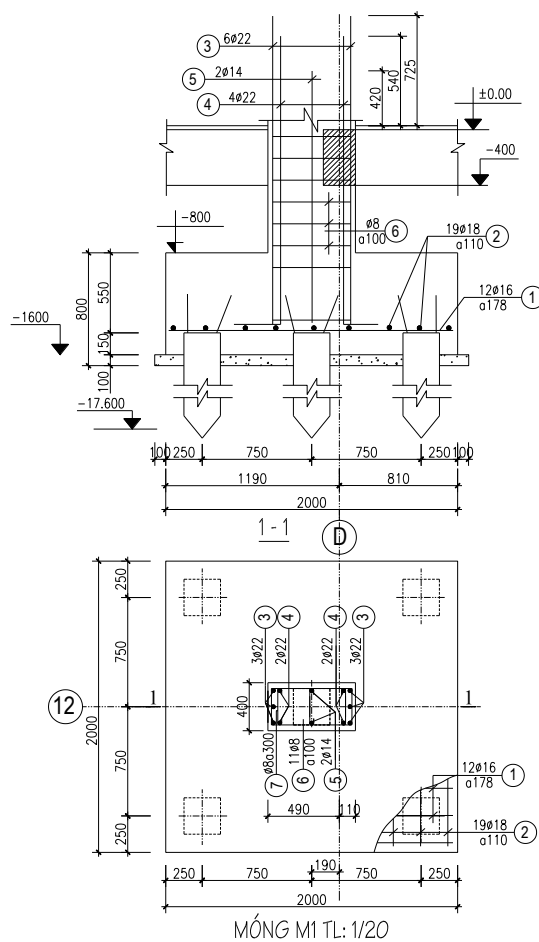
Chọn 12 ϕ 16 có $F_a = 0,00241 \text{cm}^2$,

Khoảng cách giữa 2 tim cốt thép cạnh nhau là: 17,8cm

$$\rightarrow F_{a2} = \frac{M_{II}}{0,9 \times h_0 \times R_a} = \frac{646,5}{0,9 \times 0,55 \times 28 \times 10^4} = 0,00466 \text{cm}^2$$

Chọn 19 ϕ 18 có $F_a = 48,35 \text{cm}^2$,

Khoảng cách giữa 2 tim cốt thép cạnh nhau là: 11,0cm



Bố trí thép móng M1

6.4. Thiết kế móng M_2 (C-2)

6.4.1. Chọn cọc:

Để cho thống nhất, thuận tiện khi thi công, ta chọn cọc ép tr- ớc cắm vào lớp cát hạt vừa 1,5m nh- móng M_1 .

Chiều dài cọc là 17,6 m.

Tải trọng trên là tải trọng ch- a kể đến trọng l- ợng cột, giằng t- ờng tầng 1 do vậy ta phải tính thêm phần tải trọng này. (Tính toán nh- đối với móng M_1) ta có

Tải trọng tiêu chuẩn tác dụng xuống chân cột tầng 1 là:

$$N_0^{tc} = \frac{N^{tt}}{n} = \frac{1298,42}{1,15} = 1129(\text{KN})$$

$$M_0^{tc} = \frac{M^{tt}}{n} = \frac{85,13}{1,2} = 74(\text{KN.m})$$

$$Q_0^{tc} = \frac{Q^{tt}}{n} = \frac{41,9}{1,15} = 36,4(\text{KN})$$

Cọc chọn giống móng M_1

6.4.2. Xác định số l- ợng cọc và bố trí cọc cho móng:

Áp lực tính toán giả định tác dụng lên đế đài do phản lực đầu cọc gây ra:

$$P_{tt} = 871(\text{Kpa})$$

Diện tích sơ bộ đế đài:

$$F = \frac{N_0^{tt}}{p_{tt} - \gamma_{tb} \times n \times h} = \frac{1129}{871 - 1,1 \times 20 \times 1,6} = 2,17\text{m}^2$$

Trọng l- ợng đài và đất trên đài:

$$N_d^{tt} = n \times F_d \times \gamma_{tb} \times h = 1,1 \times 2,17 \times 20 \times 1,6 = 76,57(\text{KN})$$

Lực dọc tính toán xác định đến cốt đế đài:

$$N^{tt} = N_0^{tt} + N_d^{tt} = 1129 + 76,57 = 1205,57(\text{KN})$$

$$\text{Số l- ợng cọc sơ bộ: } n_c' = \frac{N^{tt}}{P_x} = \frac{1205,57}{490} = 2,46 \text{ cọc}$$

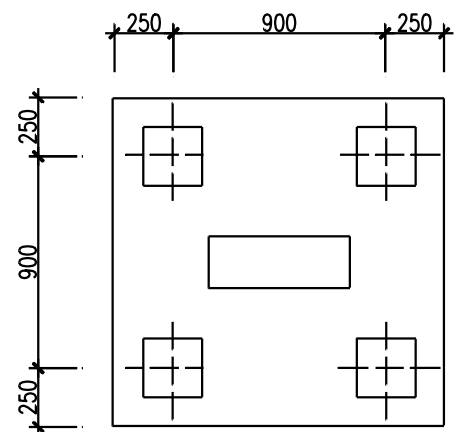
Chọn 4 cọc và bố trí nh- hình vẽ:

Diện tích đế đài thực tế:

$$F_d' = 1,4 \times 1,4 = 1,96 \text{ m}^2.$$

Trọng l- ợng tính toán của đài cọc và đất trên đài:

$$\begin{aligned} N_d^{tt} &= n \times F_d' \times \gamma_{tb} \times h \\ &= 1,1 \times 1,96 \times 20 \times 1,6 = 67(\text{KN}) \end{aligned}$$



Lực dọc: $N_{tt} = 1129 + 67 = 1196(\text{KN})$

Mô men tính toán xác định t-ơng ứng với trọng tâm diện tích các cọc tại đế đài:

$$M^{tt} = M_0^{tt} + Q_0^{tt} \times h = 74 + 36,4 \times 0,7 = 99,48(\text{KNm})$$

Lực truyền xuống các cọc dẫy biên:

$$P_{\max, \min}^{tt} = \frac{N^{tt}}{n_c} \pm \frac{M_y \times x_{\max}}{\sum x_i^2} = \frac{1196}{4} \pm \frac{99,48 \times 0,45}{4 \times 0,45^2} = 354,3 \pm 243,7$$

$$\Rightarrow \begin{cases} P_{\max}^{tt} = 354,3(\text{KN}) \\ P_{\min}^{tt} = 243,7(\text{KN}) \end{cases}$$

Trọng l-ợng tính toán của cọc: $P_c = 18,15(\text{KN})$

Trọng l-ợng tính toán của cọc trừ trọng l-ợng đất bị cọc chiếm chỗ

$$P_d^{tt} = 11,96(\text{KN})$$

$$P_c^{tt} - P_d^{tt} = 6,19(\text{KN})$$

$$\rightarrow P_{\max}^{tt} + P_c = 354,3 + 6,19 = 360,49(\text{KN}) < P_x = 490(\text{KN})$$

Ta thấy điều kiện:

$$P_{\max}^{tt} + P_c = 360,49 < P_x = 490(\text{KN})$$

6.4.3. Kiểm tra móng M_2 theo điều kiện biến dạng:

Độ lún của nền móng cọc đ-ợc tính theo độ lún của nền khối móng quy - ớc có mặt cắt abcd:

$$\alpha = 5,276^0$$

Chiều dài của đáy khối quy - ớc:

$$L_M = 0,9 + 0,25 + 2 \times 17,6 \times \tan 5,276^0 = 4,28(\text{m})$$

Bề rộng của đáy khối quy - ớc:

$$B_M = 0,9 + 0,25 + 2 \times 17,6 \times \tan 5,276^0 = 4,28(\text{m})$$

Chiều cao khối móng quy - ớc: $H_M = 17,6 + 1,6 = 19,2(\text{m})$

Xác định trọng l-ợng của khối quy - ớc:

+ Từ đáy đài trở lên:

$$N_1^{tc} = L_M \times B_M \times h \times \gamma_{tb} = 4,28 \times 4,28 \times 1,6 \times 20 = 586,2(\text{KN})$$

+ Trọng l-ợng lớp đất từ đế đài đến đáy khối quy - ớc trừ đi phần thể tích đất bị cọc chiếm chỗ:

$$N_2^{tc} = (4,23 \times 4,28 - 0,25^2 \times 4) \times 12 \times 8,4 = 1821,3(\text{KN})$$

+ Trọng l-ợng lớp đất thứ 3:

$$N_3^{tc} = (4,28 \times 4,28 - 0,25^2 \times 4) \times 3,2 \times 9,14 = 528,46(\text{KN})$$

+ Trọng l-ợng lớp đất thứ 4:

$$N_4^{tc} = (4,28 \times 4,28 - 0,25^2 \times 4) \times 1,5 \times 9,78 = 265(\text{KN})$$

+ Trọng l-ợng cọc là:

$$N_c = 0,25^2 \times 15 \times 17,6 \times 4 = 66,0(\text{KN})$$

Tổng trọng lượng khối móng quy - ước:

$$N_{q-}^{tc} = 568,2 + (1821,3 + 528,46 + 265 + 66,0) = 3246,335(\text{KN})$$

Trị tiêu chuẩn lực dọc xác định đến đáy khối quy - ước:

$$N^{tc} = N_0^{tc} + N_{q-}^{tc} = 1129 + 3246,335 = 4375,33 (\text{KN})$$

Mô men trọng ứng với trọng tâm đáy khối quy - ước:

$$M^{tc} = M_0^{tc} + Q_0^{tc} \times 19,2 = 74 + 36,4 \times 19,2 = 772,8(\text{KNm})$$

$$\text{Độ lệch tâm: } e = \frac{M^{tc}}{N^{tc}} = \frac{772,8}{4375,335} = 0,17m$$

Áp lực tiêu chuẩn ở đáy khối quy - ước:

$$\sigma_{\max, \min}^{tc} = \frac{N^{TC}}{L_M \times B_M} \left(1 \pm \frac{6 \times e}{L_M}\right) = \frac{4375,335}{4,28 \times 4,28} \left(1 \pm \frac{6 \times 0,17}{4,28}\right)$$

$$\rightarrow \begin{cases} \sigma_{\max}^{tc} = 295,7(\text{KN/m}^2) \\ \sigma_{\min}^{tc} = 182(\text{KN/m}^2) \end{cases}$$

$$\rightarrow \sigma_{tb}^{tc} = 239 \text{KN/m}^2$$

C-ờng độ tính toán của đáy khối quy - ước :

$$R_M = \frac{m_1 \times m_2}{K_{tc}} (1,1 \times A \times B_M \times \gamma_{II} + 1,1 \times B \times H_M \times \gamma_{II}' + 3 \times D \times C_{II})$$

$K_{TC} = 1$:vì các chỉ tiêu cơ lí xây dựng bằng thí nghiệm trực tiếp đối với đất.

$m_1 = 1,4$ và $m_2 = 1$:vì công trình không thuộc loại tuyệt đối cứng

$$\varphi_{II} = 35^0 \text{ tra bảng 3-2 đ-ợc : } A = 1,67; B = 7,69; D = 9,59;$$

$$\gamma_{II} = \gamma_{dn4} = 9,78 \text{ KN/m}^3$$

$$\gamma_{II}' = \frac{\gamma' \times h' + \gamma_1 \times h_1 + \gamma_2' \times h_2' + \gamma_{dn2} \times (h_2 - h_2') + \gamma_{dn3} \times h_3 + \gamma_{dn4} \times h_4}{h' + h_1 + \dots + h_4}$$

$$= \frac{16 \times 0,5 + 17,6 \times 0,9 + 12 \times 8,4 + 3,2 \times 9,2 + 1,5 \times 9,78}{0,95 + 0,9 + 12 + 3,2 + 1,5}$$

$$= 9,32 \text{KN/m}^3$$

$$R_M = \frac{1,4 \times 1}{1} (1,1 \times 1,67 \times 4,28 \times 9,78 + 1,1 \times 7,69 \times 9,32 \times 16,9) = 314 \text{KPa}$$

$$\begin{cases} \sigma_{\max}^{tc} < 1,2 R_M \\ \sigma_{tb}^{tc} \leq R_M \end{cases}$$

$\rightarrow$ thoả mãn

Vậy ta có thể tính toán độ lún của nền theo quan niệm nền biến dạng tuyến tính. Đất nền từ chân cọc trở xuống có chiều dày lớn, ta dùng mô hình nền là nửa không gian biến dạng tuyến tính để tính lún

Áp lực bản thân ở đáy khối quy - óc:

$$\sigma_{z=0}^{bt} = 0,5 \times 16 + (0,7 \times 17,6) + 12,2 \times 8,4 + 3,2 \times 9,2 + 1,5 \times 9,78 \\ = 160 \text{ (KPa)}$$

Ứng suất gây lún ở đáy khối quy - óc:

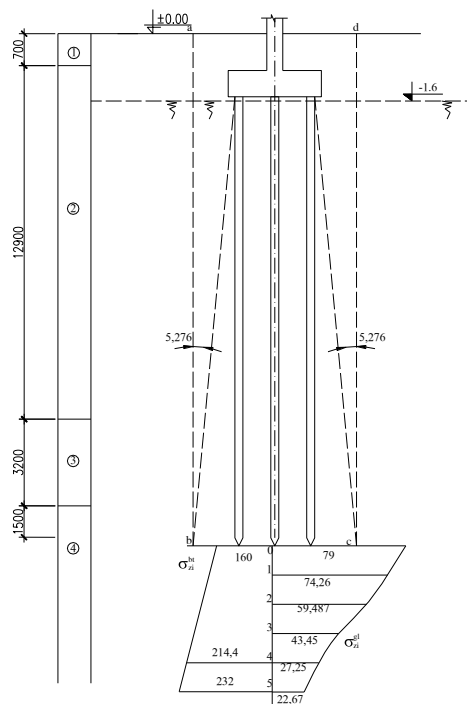
$$\sigma_{z=0}^{gl} = \sigma_{tb}^{tc} - \sigma_{z=0}^{bt} = 239 - 160 = 79 \text{ (KPa)}$$

Chia nền d-ới đáy khối quy - óc thành các lớp có chiều dày $h_i = 1\text{m} < \frac{B_M}{4}$

Điểm	Độ sâu z(m)	L_M/B_M	$2z/B_M$	Ko	σ_{zi}^{gl} Kpa	σ_{zi}^{bt} Kpa
1	0	1,1	0	1	79	160
2	1	1,1	0,467	0,94	74,26	177,6
3	2	1,1	0,785	0,753	59,487	195,5
4	3	1,1	0,5647	0,55	43,45	196,8
5	4	1,1	0,408	0,345	27,25	214,4
6	5	1,1	0,30	0,287	22,67	232

Tại điểm 4 có: $\sigma^{gl} = 27,25 < 0,2 \times \sigma^{bt} = 0,2 \times 214,4 = 42,88 \text{ (KN)}$

SƠ ĐỒ TÍNH LÚN MÓNG M1



Lấy giới hạn nền đến điểm ở độ sâu 3 m kể từ đáy khối quy - óc:

$$\text{Độ lún của nền: } S = \sum_{i=1}^5 \frac{0,8}{E_i} \sigma_{zi}^{gl} \times h_i = \frac{0,8 \times 1}{3400} \left(\frac{79}{2} + 74,26 + 59,487 + 43,45 + \frac{27,25}{2} \right)$$

$$= 0,0054 \text{ m} < S_{gh} = 0,008 \text{ m}$$

(Thoả mãn điều kiện biến dạng)

6.4.4. Tính toán thép móng

Bê tông cấu tạo đài cọc dùng bê tông mác 200 cốt thép nhóm AII

Chiều cao làm việc của đài cọc xác định theo đài cọc chống đâm thủng: vẽ tháp đâm thủng.

Tính toán và bố trí cốt thép:

- Mô men t-ơng ứng với mặt ngàm I - I là:

$$M_I = r_i \times (P_3 + P_6)$$

$$P_3 = P_6 = P_{\max} = 354,3$$

$$M_I = 0,15 \times (P_{\max} + P_{\max}) = 0,15 \times 2 \times 354,3 = 106,95 \text{ (KNm)}$$

- Mô men t-ơng ứng với mặt ngàm II-II

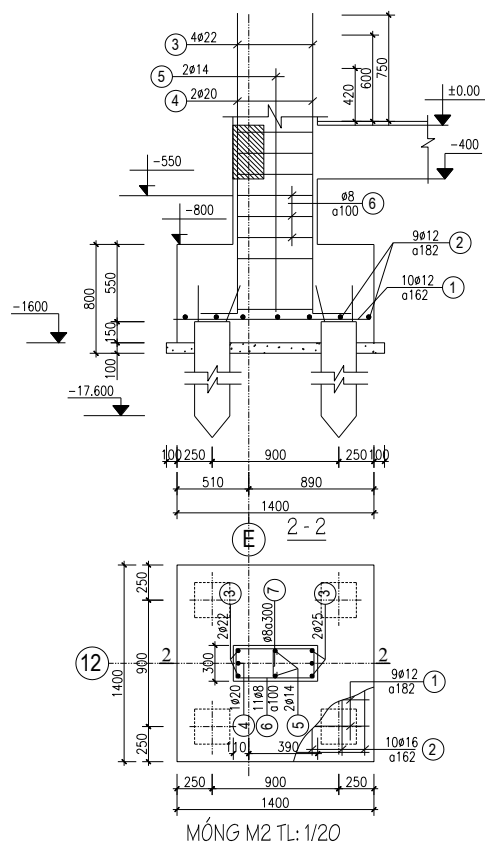
$$M_{II} = r_2 \times (P_1 + P_2) = 0,34 \times (354,3 + 243,7) = 203,32 \text{ (KNm)}$$

$$\rightarrow F_{a1} = \frac{M_I}{0,9 \times h_0 \times R_a} = \frac{106,95}{0,9 \times 0,55 \times 28.10^4} = 0,00077 \text{ m}^2$$

Chọn 9φ12 có $F_a = 10,18 \text{ cm}^2$ khoảng cách giữa các thanh là: 182mm

$$\rightarrow F_{a2} = \frac{M_{II}}{0,9 \times h_0 \times R_a} = \frac{203,32}{0,9 \times 0,55 \times 28.10^4} = 0,0014 \text{ m}^2$$

Chọn 10φ16 có $F_a = 18,1 \text{ cm}^2$ khoảng cách giữa các thanh là: 162mm



Bố trí thép móng M2

PHẦN 3

THI CÔNG



GIÁO VIÊN HƯỚNG DẪN : NGUYỄN TIẾN THÀNH

SINH VIÊN THỰC HIỆN : PHẠM QUANG THANH

Lớp : XD1102

Tính toán nền móng

6.1. Đánh giá đặc điểm địa chất công trình:

6.1.1. Điều kiện địa chất công trình.

- Theo “báo cáo khảo sát địa chất công trình “NHÀ TRANG BỊ HỌC VIỆN KỸ THUẬT QUÂN SỰ” giai đoạn phục vụ thiết kế thi công:

- Khu đất xây dựng tương đối bằng phẳng. Cao độ trung bình của mặt đất +6,3m, được khảo sát bằng phương pháp khoan thăm dò. Từ trên xuống dưới gồm các lớp đất chiều dày ít thay đổi trong mặt bằng:

- + Lớp 1: Đất lấp dày trung bình 0,7m
- + Lớp 2: Cát pha dày trung bình 12,9m
- + Lớp 3: Cát hạt nhỏ dày trung bình 3,2m
- + Lớp 4: Cát hạt vừa có chiều dày chưa kết thúc trong phạm vi hố khoan sâu 32m.
- + Mục nước ngầm ở độ sâu trung bình 1,4m so với mặt đất

BẢNG CÁC CHỈ TIÊU CƠ HỌC, VẬT LÝ CỦA ĐẤT.

Lớp	Tên	Chiều dày m	γ $\frac{\text{KN}}{\text{m}^3}$	γ_s $\frac{\text{KN}}{\text{m}^3}$	W %	W_L %	W_p %	φ°	C_{II} KPa	E KPa
1	Đất lấp	0,7	16	—	—	—	—	—	—	—
2	Cát pha	12,9	17,6	26,5	30,4	31,7	25	17°	7	5600
3	Cát pha	3,2	18,2	26,2	22,4	—	—	30°	—	11200
4	Cát hạt vừa		18,5	26,1	16,6	—	—	35°	—	3400

6.1.2. Đánh giá điều kiện địa chất công trình.

Lớp 1: Đất trồng trọt dày trung bình 0,7m là loại đất rất yếu.

Lớp 2 : Cát pha dày trung bình 12,9m có độ sệt:

$$I_L = \frac{W - W_p}{W_L - W_p} = \frac{30 - 25}{31,7 - 25} = 0,74; \rightarrow \text{Cát pha dẻo có } E = 5600 \text{ KPa, đất}$$

trung bình.

$$e = \frac{\gamma_s(1 + 0,01W)}{\gamma} - 1 = \frac{26,5(1 + 0,304)}{17,6} - 1 = 0,963$$

$$\rightarrow \gamma_{dn2} = \frac{\gamma_s - \gamma_n}{1 + e} = \frac{26,5 - 10}{1 + 0,963} = 8,4(\text{KN} / \text{m}^3).$$

Lớp 3: Cát hạt nhỏ dày trung bình 3,2m:

$$e = \frac{\gamma_s(1 + 0,01W)}{\gamma} - 1 = \frac{26,2(1 + 0,224)}{18,2} - 1 = 0,762$$

Cát ở trạng thái chặt vừa $E = 11200 \text{ Kpa}$, đây là lớp đất t-ơng đối tốt.

$$\rightarrow \gamma_{dn3} = \frac{\gamma_s - \gamma_n}{1 + e} = \frac{26,2 - 10}{1 + 0,762} = 9,14(\text{KN} / \text{m}^3)$$

Lớp 4: Cát hạt vừa chiều dày ch- a kết thúc ở độ sâu khảo sát 32m có:

$$e = \frac{26,1(1 + 0,166)}{18,5} - 1 = 0,645 \rightarrow \text{cát chặt vừa. } E = 3400 \text{ KPa, đất tốt.}$$

$$\rightarrow \gamma_{dn4} = \frac{26,1 - 10}{1 + 0,645} = 9,78(\text{KN} / \text{m}^3)$$

6.1.3. lựa chọn ph-ơng án móng.

Công trình cần thiết kế "**Nhà trang bị học viện kĩ thuật Quân sự**". Đó là một công trình có 7 tầng với nhiệm vụ là phục vụ việc học tập, thực hành và thí nghiệm cho sinh viên, thí nghiệm các cấu kiện công trình.

Công trình "**Nhà trang bị -Học viện kĩ thuật Quân Sự**" là công trình có chiều -Vĩ:

+Chiều cao công trình không lớn, tải trọng tác dụng xuống móng không lớn lắm.

+Do địa chất công trình t-ơng đối tốt, các lớp đất t-ơng đối tốt.

⇒ Nên sử dụng giải pháp móng cọc ép thích hợp nhất.

6.1.4. Chọn loại nền và móng.

- Căn cứ vào đặc điểm công trình, điều địa chất thủy văn, chọn giải pháp móng cọc ép tr-ớc. Do vậy ta dùng cọc bê tông cốt thép cần vào lớp đất thứ 4 là 1,5(m), dùng cọc bê tông cốt thép có tiết diện 25×25cm.(Mũi cọc đ-ợc cần sâu vào lớp đất thứ 4 là

1,5(m). Đầu cọc đ-ợc đập bỏ chĩa thép dọc chịu lực 1 đoạn 0,4(m). Phần đầu cọc ngàm vào đài là 0,15(m) đáy đài đặt ở độ sâu $-1,5(m)$ so với cốt $\pm 0,00$ (Cốt $\pm 0,00$ t-ơng ứng với cốt sàn tầng 1)) dài 17,6 (m) đ-ợc nối từ 3 đoạn cọc C_1 , C_2 và C_3 . Đoạn cọc C_1 , C_2 dài 6(m), đoạn cọc C_3 dài 6(m). Hạ cọc bằng kích thủy lực theo ph-ơng pháp ép tr-ớc để đảm bảo không gây ảnh h-ởng đến các công trình lân cận.

- Dùng cọc 4 $\phi 18$ AII làm cốt dọc chịu lực
- Bê tông mác 400 có $R_n = 170(kG/cm^2)$
- Theo bảng 16 TCXD 45-78 đối với nhà khung bê tông cốt thép có t-ờng chèn

thì:

$$S_{gh} = 0,08m$$

$$\Delta S_{gh} = 0,001.$$

6.2.Tải trọng tác dụng lên các móng .

6.2.1.Tải trọng tại móng trục M2(C-15)

Tải trọng lấy tại chân cột C-15 đ-ợc lấy từ bảng tổ hợp nội lực của khung K22, ngoài ra còn phải kể đến trọng l-ợng t-ờng tầng 1 và giằng móng tầng 1.

- Do khung truyền xuống

$$N_0^{tt} = 2401,76 \text{ (KN)}$$

$$M_0^{tt} = 73,99 \text{ (KN.m)}$$

$$Q_0^{tt} = 55,6 \text{ (KN)}$$

Lực dọc do các bộ phận kết cấu tầng một gây ra.

- Do t-ờng tầng 1 : $(0,22+0,03).(3,9-0,6).4.2.18.1,15=71,7 \text{ (KN)}$

- Do giằng móng : $0,22.0,35.((4,2+(6+6,6)/2)).25.1,15=23,24 \text{ (KN)}$

Vậy tải trọng ở móng M2 là :

$$N^{tt} = 2401,76 + 71,7 + 23,24 = 2496,7 \text{ KN.}$$

$$M^{tt} = 73,99 \text{ (KN.m)}$$

$$Q^{tt} = 55,6 \text{ (KN)}$$

6.2.2.Tải trọng tại móng trục (Cột C-22)

Do khung truyền xuống cột C-22

$$N_0^{tt} = 1260 \text{ (KN)}$$

$$M_0^{tt} = 85,13 \text{ (KN.m)}$$

$$Q_0^{tt} = 41,9 \text{ (KN)}$$

Lực dọc do các bộ phận kết cấu tầng một gây ra.

- Do t-ờng tầng 1 : $(0,22+0,03).(3,9-0,6).1.2.18.1,15=20,49 \text{ (KN)}$

- Do giằng móng : $0,22.0,35.((4,2+(6+1,8)/2)).25.1,15=17,93 \text{ (KN)}$

Nội lực tính toán tại chân cột C-17

$$N^{tt} = 1260 + 20,49 + 17,93 = 1298,42 \text{ KN.}$$

$$M^{tt} = 85,13 \text{ (KN.m)}$$

$$Q'' = 41,9 \text{ (KN)}$$

Vậy nội lực ở chân các cột nh- sau :

Cột trục	N'' (KN)	M'' (KN.m)	Q'' (KN)	n
C-15	2496,7	73,99	55,6	1,15
C-22	1298,42	85,13	41,9	1,15

6.3. THIẾT KẾ MÓNG M1(C-15):

6.3.1.Tải trọng

Tải trọng tính toán, tải trọng tiêu chuẩn đỉnh móng ở đỉnh móng đã cho là:

$$N_0'' = 2496,7 \text{ (KN)} \quad N_0^{tc} = \frac{N_0''}{1,15} = \frac{2496,7}{1,15} = 2171 \text{ KN}$$

$$M'' = 73,9 \text{ (KNm)} \Rightarrow M_0^{tc} = \frac{M''}{1,15} = \frac{73,9}{1,15} = 64,3 \text{ KNm}$$

$$Q_0'' = 55,6 \text{ (KN)} \quad Q_0^{tc} = \frac{Q_0''}{1,15} = \frac{55,6}{1,15} = 48,34 \text{ KN}$$

6.3.2. Xác định sức chịu tải của cọc:

a. Theo vật liệu làm cọc:

$$P_v = \varphi(R_b \times F_b + R_a \times F_a) = 1(17000 \times 0,25^2 + 280000 \times 10,18 \times 10^{-4}) \\ = 1347,54 \text{ KN}$$

b. Theo sức chịu tải của đất nền:

- Sức cản phá của cọc ma sát:

$$\text{Ta có: } P_x' = P_{m\ddot{u}i} + P_{xq}$$

$$P_{m\ddot{u}i} = q_p \times F$$

- Sức cản phá hoại của đất ở mũi cọc tra bảng sách h- ống dẫn đổ án nền móng ta có.

$$q_c = 11200 \text{ (Kpa)}$$

$$P_q = 0,4 \times 11200 = 4480 \text{ (Kpa)}$$

$$P_{xq} = U \sum_1^n q_{si} \times h_i$$

- Lớp sét pha: $q_c = 1670 \text{ (Kpa)}$

$$\alpha = 30 \rightarrow q_s = \frac{q_c^{th}}{\alpha} = \frac{1670}{30} = 55,66 \text{ (Kpa)}$$

- Lớp đất cát hạt vừa: $q_c = 5200 \text{ (Kpa)}$

$$\alpha = 100 \rightarrow q_s = \frac{q_c^{th}}{\alpha} = \frac{5200}{100} = 52 \text{ (Kpa)}$$

- Lớp cát hạt vừa $q_c = 11200 \text{ (Kpa)}$

$$\alpha = 150 \rightarrow q_s = \frac{q_c^{th}}{\alpha} = \frac{11200}{150} = 74,67 \text{ (Kpa)}$$

Ta có:

$$P'_x = (4480 \times 0,25^2) + 0,25 \times 4 \times (55,6 \times 13,6 + 52 \times 7,4 + 74,67 \times 2) \\ = 1225,6(\text{KN})$$

- Tải trọng cho phép tác dụng xuống cọc

$$P_x = \frac{P_{múi} + P_{xq}}{2 \div 3} = \frac{1225,6}{2,5} = 490(\text{KN})$$

Ta có $P_x = 1347,54(\text{KN}) > 490(\text{KN})$ nên ta đưa P_x vào tính toán

Chân cọc tỳ lên lớp cát hạt vừa nên cọc làm việc theo sơ đồ ma sát. Sức chịu tải của cọc được xác định theo công thức.

$$P = m \times (m_R + R \times F + \sum m_{fi} \times f_i \times h_i)$$

C- ông độ tính toán của đất nền ở chân cọc với độ sâu $H = 16,9(\text{m})$ tra bảng ta có $R = 4608(\text{KPa})$. Chi đất nền thành các lớp đồng nhất.

$$Z_1 = 3,1(\text{m}) \quad f = 7,1$$

$$Z_1 = 6,1(\text{m}) \quad f = 9,9$$

$$Z_1 = 12,1(\text{m}) \quad f = 9,74$$

$$Z_1 = 15,7(\text{m}) \quad f = 9,452$$

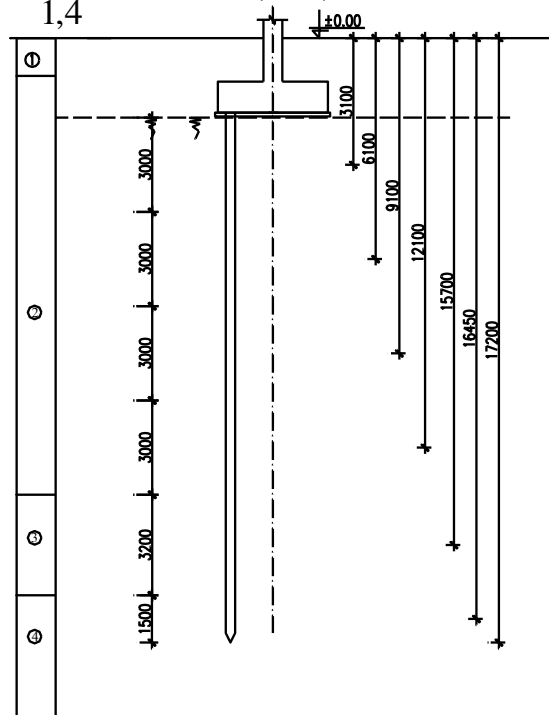
$$Z_1 = 16,45(\text{m}) \quad f = 9,8$$

$$Z_1 = 17,2(\text{m}) \quad f = 15,95$$

$$P_d = [4608 \times 0,25^2 + 0,25 \times 4 \times [(3 \times (7,1 + 9,9 + 9,7 + 9,542 + 9,8) + 3,2 \times 9,2 + 1,5 \times 15,09] = 487,603(\text{KPa})$$

Ta có:

$$P'_d = \frac{P_d}{k_d} = \frac{487,06}{1,4} = 341,57(\text{KPa})$$



Ta thấy $P' = 341,57(\text{KPa}) < P_v = 1347,5(\text{KPa})$ nên ta lấy $P_d' = 341,57 \text{ KN}$ đ- a vào tính toán:

6.3.3. Xác định số l- ợng cọc và bố trí cọc cho móng:

- Áp lực tính toán giả định tác dụng lên đế đài do phản lực đầu cọc gây ra:

$$P_{tt} = \frac{P_x}{(3d)^2} = \frac{490}{(9 \times 0,0625)} = 871(\text{KPa})$$

- Diện tích sơ bộ đế đài: $F = \frac{N_0^{tt}}{p_{tt} - \gamma_{tb} \times n \times h} = \frac{2171}{871 - 1,1 \times 20 \times 1,6} = 2,6 \text{ m}^2$

- Trọng l- ợng đài và đất trên đài:

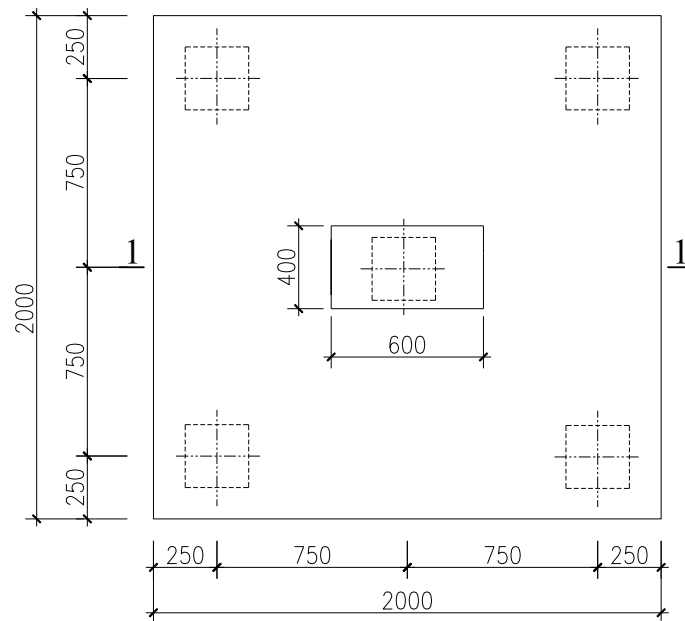
$$N_d^{tt} = n \times F_d \times \gamma_{tb} \times h = 1,1 \times 2,6 \times 20 \times 1,6 = 91,4(\text{KN})$$

- Lực dọc tính toán xác định đến cốt đế đài:

$$N^{tt} = N_0^{tt} + N_d^{tt} = 2171 + 91,4 = 2262,4(\text{KN})$$

- Số l- ợng cọc sơ bộ: $n_c' = \frac{N^{tt}}{P_x} = \frac{2262}{490} = 4,6 \text{ cọc.}$

Chọn 5 cọc và bố trí nh- hình vẽ:



Diện tích đế đài thực tế: $F_d' = 2 \times 2 = 4 \text{ m}^2$.

Trọng l- ợng tính toán của đài cọc và đất trên đài:

$$N_d^{tt} = n \times F_d' \times \gamma_{tb} \times h = 1,1 \times 4 \times 20 \times 1,6 = 1408(\text{KN})$$

Lực dọc: $N_{tt} = 2171 + 1408 = 2311,8(\text{KN})$

Mô men tính toán xác định t- ơng ứng với trọng tâm diện tích các cọc tại đế đài:

$$M^{tt} = M_0^{tt} + Q_0^{tt} \times h = 64,3 + 48,34 \times 0,7 = 98,061(\text{KNm})$$

Lực truyền xuống các cọc dẫy biên:

$$P_{\max, \min}^t = \frac{N^t}{n_c} \pm \frac{M_y \cdot x_{\max}}{\sum x_i^2} = \frac{2171}{7} \pm \frac{98,06 \times 0,75}{4 \times 0,75^2} = 320,8 \pm 279,4$$

$$\Rightarrow \begin{cases} P_{\max}^t = 320,8(\text{KN}) \\ P_{\min}^t = 279,4(\text{KN}) \end{cases}$$

Trọng lượng tính toán của cọc: $P_c = 0,25^2 \times 10 \times 16,9 \times 1,1 = 17,43(\text{KN})$

Ta thấy điều kiện:

$$\begin{cases} P_{\max}^t + P_c = 320,8 + 17,43 = 338,236 < P_d' = 341,57(\text{KN}) \\ P_{\min}^t = 279,4 < P_v = 1347,54(\text{KN}) \end{cases}$$

6.3.4. Kiểm tra móng M_I theo điều kiện biến dạng:

Độ lún của nền móng cọc được tính theo độ lún của nền khối móng quy - ước có mặt cắt abcd:

$$\alpha = \frac{\varphi_{tb}}{4} = \frac{1}{4} \frac{\sum h_i \cdot \varphi_i}{\sum h_i} = \frac{1}{4} \left(\frac{17 \times 12^0 + 3,2 \times 30^0 + 1,5 \times 35^0}{12 + 3,2 + 1,5} \right) = 5,276^0$$

Chiều dài của đáy khối quy - ước:

$$L_M = 1,6 + 0,25 + 2 \times 16,7 \times \tan 5,276^0 = 4,984(\text{m})$$

Bề rộng của đáy khối quy - ước:

$$B_M = 0,9 + 0,25 + 2 \times 16,7 \times \tan 5,276^0 = 4,28(\text{m})$$

Chiều cao khối móng quy - ước: $H_M = 17,6 + 1,6 = 19,2(\text{m})$

Xác định trọng lượng của khối quy - ước:

+ Từ đáy đài trở lên:

$$N_1^{tc} = L_M \times B_M \times h \times \gamma_{tb} = 4,984 \times 4,28 \times 1,6 \times 20 = 682,6(\text{KN})$$

+ Trọng lượng lớp đất từ đế đài đến đáy khối quy - ước trừ đi phần thể tích đất bị cọc chiếm chỗ:

$$N_2^{tc} = (4,984 \times 4,28 - 0,25^2 \times 7) \times 12 \times 8,4 = 2016,11(\text{KN})$$

+ Trọng lượng lớp đất thứ 3:

$$N_3^{tc} = (4,984 \times 4,28 - 0,25^2 \times 7) \times 3,2 \times 9,14 = 615,12(\text{KN})$$

+ Trọng lượng lớp đất thứ 4:

$$N_4^{tc} = (4,984 \times 4,28 - 0,25^2 \times 7) \times 1,5 \times 9,78 = 307,14(\text{KN})$$

+ Trọng lượng của cọc là:

$$N_c = 0,25^2 \times 15 \times 16,7 \times 7 = 109,59375$$

Tổng trọng lượng khối móng quy - ước:

$$N_q^{tc} = 682,6 + (2016,11 + 615,12 + 307,14 + 109,6) = 3636,625(\text{KN})$$

Trị tiêu chuẩn lực dọc xác định đến đáy khối quy - ước:

$$N^{tc} = N_0^{tc} + N_q^{tc} = 2171 + 3636,625 = 5807,6(\text{KN})$$

Mô men tĩnh ứng với trọng tâm đáy khối quy - ước:

$$M^{tc} = M_0^{tc} + Q_0^{tc} \times 19,2 = 64,3 + 48,34 \times 19,2 = 992,43 (\text{KNm})$$

$$\text{Độ lệch tâm: } e = \frac{M^{tc}}{N^{tc}} = \frac{992,43}{5807,6} = 0,17m$$

Áp lực tiêu chuẩn ở đáy khối quy - ớc:

$$\sigma_{\max, \min}^{tc} = \frac{N^{TC}}{L_M \times B_M} \left(1 \pm \frac{6 \times e}{L_M}\right) = \frac{5807,6}{4,984 \times 4,28} \left(1 \pm \frac{6 \times 0,17}{4,984}\right)$$

$$\rightarrow \begin{cases} \sigma_{\max}^{tc} = 328 (\text{KN/m}^2) \\ \sigma_{\min}^{tc} = 216,5 (\text{KN/m}^2) \end{cases}$$

$$\rightarrow \sigma_{tb}^{tc} = 272,3 (\text{KN/m}^2)$$

C- ờng độ tính toán của đáy khối quy - ớc :

$$R_M = \frac{m_1 \times m_2}{K_{tc}} (1,1 \times A \times B_M \times \gamma_{II} + 1,1 \times B \times H_M \times \gamma_{II}' + 3 \times D \times C_{II})$$

$K_{TC} = 1$: vì các chỉ tiêu cơ lí xây dựng bằng thí nghiệm trực tiếp đối với đất.

$m_1 = 1,4$ và $m_2 = 1$: vì công trình không thuộc loại tuyệt đối cứng

$\varphi_{II} = 35^\circ$ tra bảng 3-2 đ- ợc : $A = 1,67$; $B = 7,69$; $D = 9,59$;

$$\gamma_{II} = \gamma_{dn4} = 9,78 \text{ KN/m}^3$$

$$\gamma_{II}' = \frac{\gamma' \times h' + \gamma_1 \times h_1 + \gamma_2' \times h_2' + \gamma_{dn2} \times (h_2 - h_2') + \gamma_{dn3} \times h_3 + \gamma_{dn4} \times h_4}{h' + h_1 + \dots + h_4}$$

$$= \frac{16 \times 0,5 + 17,6 \times 0,9 + 12 \times 8,4 + 3,2 \times 9,2 + 1,5 \times 9,78}{0,95 + 0,9 + 12 + 3,2 + 1,5}$$

$$= 9,32 \text{ KN/m}^3$$

$$R_M = \frac{1,4 \times 1}{1} (1,1 \times 1,67 \times 4,28 \times 9,78 + 1,1 \times 7,69 \times 9,32) = 314 \text{ KPa}$$

$$\begin{cases} \sigma_{\max}^{tc} = 328 < 1,2 R_M = 376,8 \\ \sigma_{tb}^{tc} = 272,3 < R_M = 314 \end{cases}$$

$\rightarrow$ thoả mãn

Vậy ta có thể tính toán độ lún của nền theo quan niệm nền biến dạng tuyến tính. Đất nền từ chân cọc trở xuống có chiều dày lớn, ta dùng mô hình nền là nửa không gian biến dạng tuyến tính để tính lún

Áp lực bản thân ở đáy khối quy - ớc:

$$\begin{aligned} \sigma_{z=0}^{bt} &= 0,5 \times 16 + (0,7 \times 17,6) + 12,2 \times 8,4 + 3,2 \times 9,2 + 1,5 \times 9,78 \\ &= 1667 (\text{KPa}) \end{aligned}$$

Ứng suất gây lún ở đáy khối quy - ớc:

$$\sigma_{z=0}^{gl} = \sigma_{tb}^{tc} - \sigma_{z=0}^{bt} = 272,3 - 160 = 112,3 (\text{Kpa})$$

Chia nền d-ới đáy khối quy - ớc thành các lớp có chiều dày $h_i = 0,1\text{m} < \frac{B_M}{4}$

Điểm	Độ sâu $z(\text{m})$	L_M/B_M	$2z/B_M$	K_0	σ_{zi}^{gl} Kpa	σ_{zi}^{bt} Kpa
1	0	1,16	0	1	112,3	167
2	1	1,16	0,467	0,836	93,88	184,6
3	2	1,16	0,785	0,785	88,1	202,2
4	3	1,16	0,5647	0,5647	63,4	219,8
5	4	1,16	0,408	0,408	45,8	237,4
6	5	1,16	0,3	0,3	33,69	255

Tại điểm 2 có: $\sigma_{zi}^{gl} = 45,8 < 0,2 \times \sigma_{zi}^{bt} = 0,2 \times 237,4 = 5,18 \text{ (KN)}$

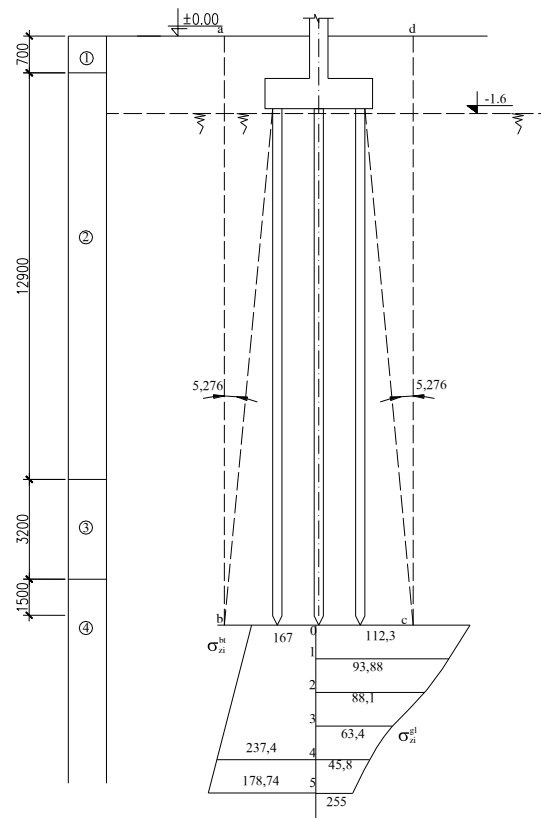
Lấy giới hạn nền đến điểm ở độ sâu 1 m kể từ đáy khối quy - ớc:

Độ lún của nền:

$$S = \sum_{i=1}^5 \frac{0,8}{E_i} \sigma_{zi}^{gl} \times h_i = \frac{0,8 \times 1}{5600} \left(\frac{112,3}{2} + 93,88 + 88,1 + 63,4 + \frac{45,8}{2} \right) = 0,0463\text{m} < S_{gh} = 0,08\text{m}.$$

(Thoả mãn điều kiện biến dạng)

SƠ ĐỒ TÍNH LÚN MÓNG M1



6.3.5. Tính toán độ bền và cấu tạo đài cọc:

Bê tông cấu tạo đài cọc dùng bê tông mác 200 cốt thép nhóm AII

Chiều cao làm việc của đài cọc xác định theo đài cọc chống đâm thủng: vẽ tháp đâm thủng.

Tính toán và bố trí cốt thép:

- Mô men t- ơng ứng với mặt ngàm I-I là:

$$M_I = r_i \times (P_3 + P_6)$$

$$P_3 = P_6 = P_{\max}$$

$$M_I = 0,4 \times (P_{\max} + P_{\max})$$

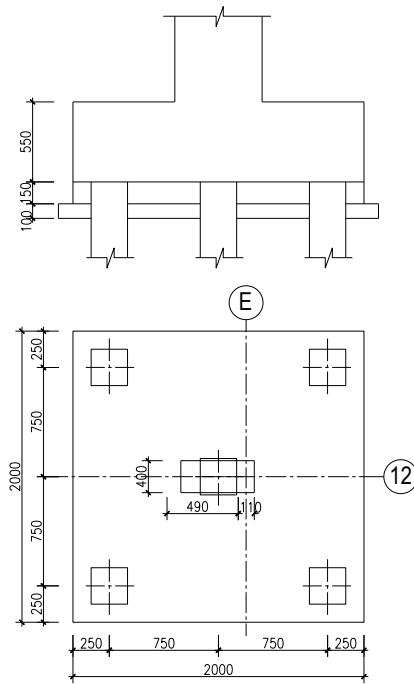
$$= 0,4 \times (320,8 + 320,8) = 256,64 (\text{KNm})$$

- Mô men t- ơng ứng với mặt ngàm II-II

$$M_{II} = r_2 \times (P_1 + P_2 + P_3)$$

$$= 0,64 \times (320,8 + 279,4 + 409,996)$$

$$= 646,5 (\text{KNm})$$



$$\rightarrow F_{a1} = \frac{M_I}{0,9 \times h_0 \times R_a} = \frac{256,64}{0,9 \times 0,55 \times 28 \cdot 10^4} = 0,00185 \text{ cm}^2$$

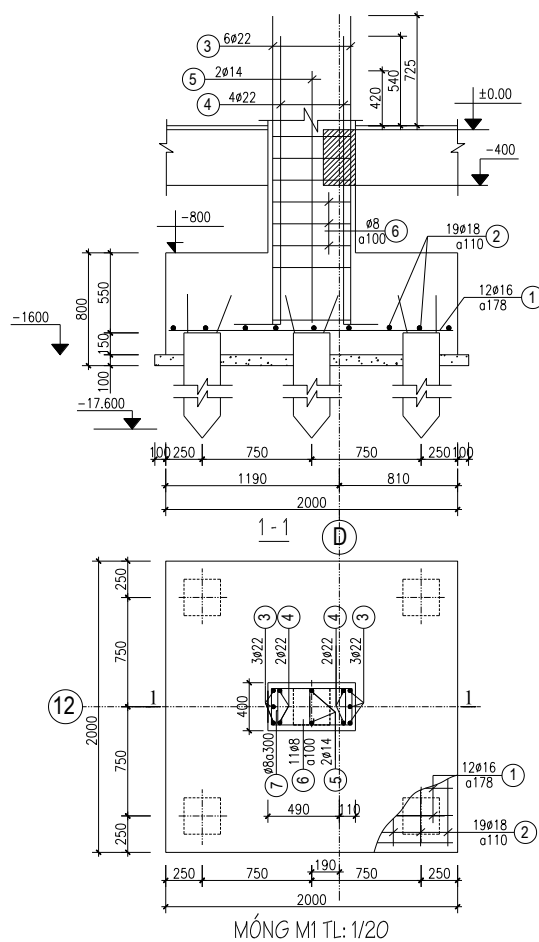
Chọn 12 ϕ 16 có $F_a = 0,00241 \text{ cm}^2$,

Khoảng cách giữa 2 tim cốt thép cạnh nhau là: 17,8cm

$$\rightarrow F_{a2} = \frac{M_{II}}{0,9 \times h_0 \times R_a} = \frac{646,5}{0,9 \times 0,55 \times 28 \times 10^4} = 0,00466 \text{ cm}^2$$

Chọn 19 ϕ 18 có $F_a = 48,35 \text{ cm}^2$,

Khoảng cách giữa 2 tim cốt thép cạnh nhau là: 11,0cm



Bố trí thép móng M1

6.4. Thiết kế móng M_2 (C-2)

6.4.1. Chọn cọc:

Để cho thống nhất, thuận tiện khi thi công, ta chọn cọc ép tr- ớc cắm vào lớp cát hạt vừa 1,5m nh- móng M_1 .

Chiều dài cọc là 17,6 m.

Tải trọng trên là tải trọng ch- a kể đến trọng l- ợng cột, giằng t- ờng tầng 1 do vậy ta phải tính thêm phần tải trọng này. (Tính toán nh- đối với móng M_1) ta có

Tải trọng tiêu chuẩn tác dụng xuống chân cột tầng 1 là:

$$N_0^{tc} = \frac{N^{tt}}{n} = \frac{1298,42}{1,15} = 1129(\text{KN})$$

$$M_0^{tc} = \frac{M^{tt}}{n} = \frac{85,13}{1,2} = 74(\text{KN.m})$$

$$Q_0^{tc} = \frac{Q^{tt}}{n} = \frac{41,9}{1,15} = 36,4(\text{KN})$$

Cọc chọn giống móng M_1

6.4.2. Xác định số l- ợng cọc và bố trí cọc cho móng:

Áp lực tính toán giả định tác dụng lên đế đài do phản lực đầu cọc gây ra:

$$P_{tt} = 871(\text{Kpa})$$

Diện tích sơ bộ đế đài:

$$F = \frac{N_0^{tt}}{p_{tt} - \gamma_{tb} \times n \times h} = \frac{1129}{871 - 1,1 \times 20 \times 1,6} = 2,17\text{m}^2$$

Trọng l- ợng đài và đất trên đài:

$$N_d^{tt} = n \times F_d \times \gamma_{tb} \times h = 1,1 \times 2,17 \times 20 \times 1,6 = 76,57(\text{KN})$$

Lực dọc tính toán xác định đến cốt đế đài:

$$N^{tt} = N_0^{tt} + N_d^{tt} = 1129 + 76,57 = 1205,57(\text{KN})$$

$$\text{Số l- ợng cọc sơ bộ: } n_c' = \frac{N^{tt}}{P_x} = \frac{1205,57}{490} = 2,46 \text{ cọc}$$

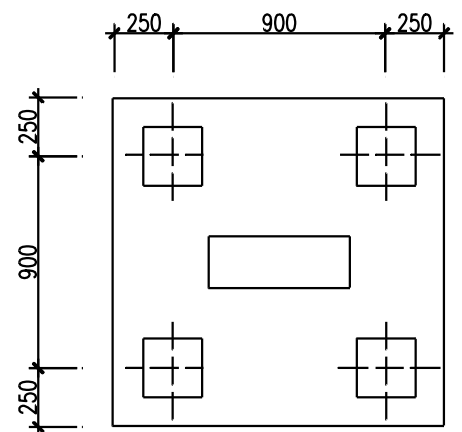
Chọn 4 cọc và bố trí nh- hình vẽ:

Diện tích đế đài thực tế:

$$F_d' = 1,4 \times 1,4 = 1,96 \text{ m}^2.$$

Trọng l- ợng tính toán của đài cọc và đất trên đài:

$$\begin{aligned} N_d^{tt} &= n \times F_d' \times \gamma_{tb} \times h \\ &= 1,1 \times 1,96 \times 20 \times 1,6 = 67(\text{KN}) \end{aligned}$$



Lực dọc: $N_{tt} = 1129 + 67 = 1196(\text{KN})$

Mô men tính toán xác định t-ơng ứng với trọng tâm diện tích các cọc tại đế đài:

$$M^{tt} = M_0^{tt} + Q_0^{tt} \times h = 74 + 36,4 \times 0,7 = 99,48(\text{KNm})$$

Lực truyền xuống các cọc dẫy biên:

$$P_{\max, \min}^{tt} = \frac{N^{tt}}{n_c} \pm \frac{M_y \times x_{\max}}{\sum x_i^2} = \frac{1196}{4} \pm \frac{99,48 \times 0,45}{4 \times 0,45^2} = 354,3 \pm 243,7$$

$$\Rightarrow \begin{cases} P_{\max}^{tt} = 354,3(\text{KN}) \\ P_{\min}^{tt} = 243,7(\text{KN}) \end{cases}$$

Trọng l-ợng tính toán của cọc: $P_c = 18,15(\text{KN})$

Trọng l-ợng tính toán của cọc trừ trọng l-ợng đất bị cọc chiếm chỗ

$$P_d^{tt} = 11,96(\text{KN})$$

$$P_c^{tt} - P_d^{tt} = 6,19(\text{KN})$$

$$\rightarrow P_{\max}^{tt} + P_c = 354,3 + 6,19 = 360,49(\text{KN}) < P_x = 490(\text{KN})$$

Ta thấy điều kiện:

$$P_{\max}^{tt} + P_c = 360,49 < P_x = 490(\text{KN})$$

6.4.3. Kiểm tra móng M_2 theo điều kiện biến dạng:

Độ lún của nền móng cọc đ-ợc tính theo độ lún của nền khối móng quy - ớc có mặt cắt abcd:

$$\alpha = 5,276^0$$

Chiều dài của đáy khối quy - ớc:

$$L_M = 0,9 + 0,25 + 2 \times 17,6 \times \text{tg} 5,276^0 = 4,28(\text{m})$$

Bề rộng của đáy khối quy - ớc:

$$B_M = 0,9 + 0,25 + 2 \times 17,6 \times \text{tg} 5,276^0 = 4,28(\text{m})$$

Chiều cao khối móng quy - ớc : $H_M = 17,6 + 1,6 = 19,2(\text{m})$

Xác định trọng l-ợng của khối quy - ớc:

+ Từ đáy đài trở lên:

$$N_1^{tc} = L_M \times B_M \times h \times \gamma_{tb} = 4,28 \times 4,28 \times 1,6 \times 20 = 586,2(\text{KN})$$

+ Trọng l-ợng lớp đất từ đế đài đến đáy khối quy - ớc trừ đi phần thể tích đất bị cọc chiếm chỗ:

$$N_2^{tc} = (4,23 \times 4,28 - 0,25^2 \times 4) \times 12 \times 8,4 = 1821,3(\text{KN})$$

+ Trọng l-ợng lớp đất thứ 3:

$$N_3^{tc} = (4,28 \times 4,28 - 0,25^2 \times 4) \times 3,2 \times 9,14 = 528,46(\text{KN})$$

+ Trọng l-ợng lớp đất thứ 4:

$$N_4^{tc} = (4,28 \times 4,28 - 0,25^2 \times 4) \times 1,5 \times 9,78 = 265(\text{KN})$$

+ Trọng l-ợng cọc là:

$$N_c = 0,25^2 \times 15 \times 17,6 \times 4 = 66,0(\text{KN})$$

Tổng trọng lượng khối móng quy - ước:

$$N_{q-}^{tc} = 568,2 + (1821,3 + 528,46 + 265 + 66,0) = 3246,335(\text{KN})$$

Trị tiêu chuẩn lực dọc xác định đến đáy khối quy - ước:

$$N^{tc} = N_0^{tc} + N_{q-}^{tc} = 1129 + 3246,335 = 4375,33 (\text{KN})$$

Mô men t-ơng ứng với trọng tâm đáy khối quy - ước:

$$M^{tc} = M_0^{tc} + Q_0^{tc} \times 19,2 = 74 + 36,4 \times 19,2 = 772,8(\text{KNm})$$

$$\text{Độ lệch tâm: } e = \frac{M^{tc}}{N^{tc}} = \frac{772,8}{4375,335} = 0,17m$$

Áp lực tiêu chuẩn ở đáy khối quy - ước:

$$\sigma_{\max, \min}^{tc} = \frac{N^{TC}}{L_M \times B_M} \left(1 \pm \frac{6 \times e}{L_M}\right) = \frac{4375,335}{4,28 \times 4,28} \left(1 \pm \frac{6 \times 0,17}{4,28}\right)$$

$$\rightarrow \begin{cases} \sigma_{\max}^{tc} = 295,7(\text{KN/m}^2) \\ \sigma_{\min}^{tc} = 182(\text{KN/m}^2) \end{cases}$$

$$\rightarrow \sigma_{tb}^{tc} = 239 \text{KN/m}^2$$

C-ờng độ tính toán của đáy khối quy - ước :

$$R_M = \frac{m_1 \times m_2}{K_{tc}} (1,1 \times A \times B_M \times \gamma_{II} + 1,1 \times B \times H_M \times \gamma_{II}' + 3 \times D \times C_{II})$$

$K_{TC} = 1$:vì các chỉ tiêu cơ lí xây dựng bằng thí nghiệm trực tiếp đối với đất.

$m_1 = 1,4$ và $m_2 = 1$:vì công trình không thuộc loại tuyệt đối cứng

$$\varphi_{II} = 35^0 \text{ tra bảng 3-2 đ-ợc : } A = 1,67; B = 7,69; D = 9,59;$$

$$\gamma_{II} = \gamma_{dn4} = 9,78 \text{ KN/m}^3$$

$$\gamma_{II}' = \frac{\gamma' \times h' + \gamma_1 \times h_1 + \gamma_2' \times h_2' + \gamma_{dn2} \times (h_2 - h_2') + \gamma_{dn3} \times h_3 + \gamma_{dn4} \times h_4}{h' + h_1 + \dots + h_4}$$

$$= \frac{16 \times 0,5 + 17,6 \times 0,9 + 12 \times 8,4 + 3,2 \times 9,2 + 1,5 \times 9,78}{0,95 + 0,9 + 12 + 3,2 + 1,5}$$

$$= 9,32 \text{KN/m}^3$$

$$R_M = \frac{1,4 \times 1}{1} (1,1 \times 1,67 \times 4,28 \times 9,78 + 1,1 \times 7,69 \times 9,32 \times 16,9) = 314 \text{KPa}$$

$$\begin{cases} \sigma_{\max}^{tc} < 1,2 R_M \\ \sigma_{tb}^{tc} \leq R_M \end{cases}$$

$\rightarrow$ thoả mãn

Vậy ta có thể tính toán độ lún của nền theo quan niệm nền biến dạng tuyến tính. Đất nền từ chân cọc trở xuống có chiều dày lớn, ta dùng mô hình nền là nửa không gian biến dạng tuyến tính để tính lún

Áp lực bản thân ở đáy khối quy - óc:

$$\sigma_{z=0}^{bt} = 0,5 \times 16 + (0,7 \times 17,6) + 12,2 \times 8,4 + 3,2 \times 9,2 + 1,5 \times 9,78 \\ = 160 \text{ (KPa)}$$

Ứng suất gây lún ở đáy khối quy - óc:

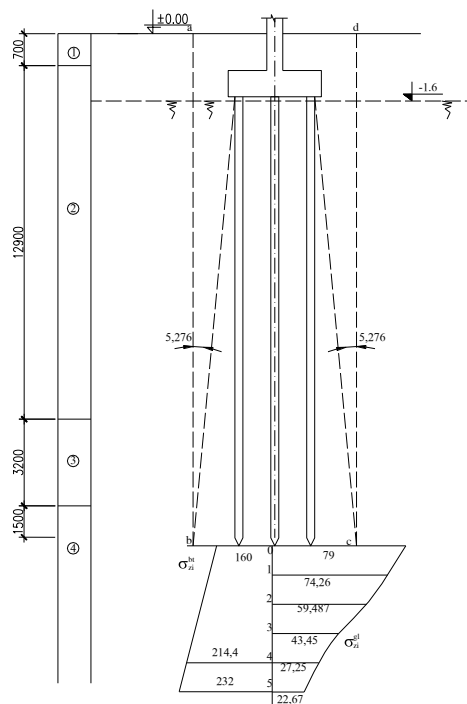
$$\sigma_{z=0}^{gl} = \sigma_{tb}^{tc} - \sigma_{z=0}^{bt} = 239 - 160 = 79 \text{ (KPa)}$$

Chia nền d-ới đáy khối quy - óc thành các lớp có chiều dày $h_i = 1\text{m} < \frac{B_M}{4}$

Điểm	Độ sâu z(m)	L_M/B_M	$2z/B_M$	Ko	σ_{zi}^{gl} Kpa	σ_{zi}^{bt} Kpa
1	0	1,1	0	1	79	160
2	1	1,1	0,467	0,94	74,26	177,6
3	2	1,1	0,785	0,753	59,487	195,5
4	3	1,1	0,5647	0,55	43,45	196,8
5	4	1,1	0,408	0,345	27,25	214,4
6	5	1,1	0,30	0,287	22,67	232

Tại điểm 4 có: $\sigma^{gl} = 27,25 < 0,2 \times \sigma^{bt} = 0,2 \times 214,4 = 42,88 \text{ (KN)}$

SƠ ĐỒ TÍNH LÚN MÓNG M1



Lấy giới hạn nền đến điểm ở độ sâu 3 m kể từ đáy khối quy - óc:

$$\text{Độ lún của nền: } S = \sum_{i=1}^5 \frac{0,8}{E_i} \sigma_{zi}^{gl} \times h_i = \frac{0,8 \times 1}{3400} \left(\frac{79}{2} + 74,26 + 59,487 + 43,45 + \frac{27,25}{2} \right)$$

$$= 0,0054 \text{ m} < S_{gh} = 0,008 \text{ m}$$

(Thoả mãn điều kiện biến dạng)

6.4.4. Tính toán thép móng

Bê tông cấu tạo đài cọc dùng bê tông mác 200 cốt thép nhóm AII

Chiều cao làm việc của đài cọc xác định theo đài cọc chống đâm thủng: vẽ tháp đâm thủng.

Tính toán và bố trí cốt thép:

- Mô men t-ơng ứng với mặt ngàm I - I là:

$$M_I = r_i \times (P_3 + P_6)$$

$$P_3 = P_6 = P_{\max} = 354,3$$

$$M_I = 0,15 \times (P_{\max} + P_{\max}) = 0,15 \times 2 \times 354,3 = 106,95 (\text{KNm})$$

- Mô men t-ơng ứng với mặt ngàm II-II

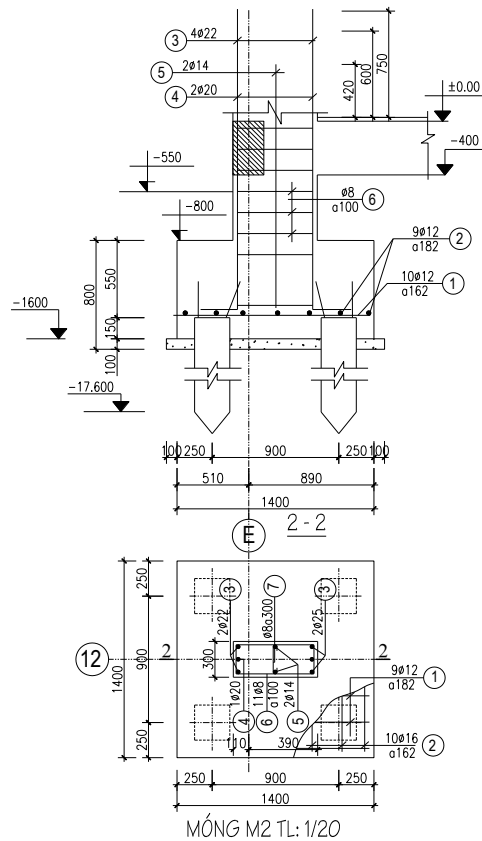
$$M_{II} = r_2 \times (P_1 + P_2) = 0,34 \times (354,3 + 243,7) = 203,32 (\text{KNm})$$

$$\rightarrow F_{a1} = \frac{M_I}{0,9 \times h_0 \times R_a} = \frac{106,95}{0,9 \times 0,55 \times 28 \cdot 10^4} = 0,00077 \text{ m}^2$$

Chọn 9 ϕ 12 có $F_a = 10,18 \text{ cm}^2$ khoảng cách giữa các thanh là: 182mm

$$\rightarrow F_{a2} = \frac{M_{II}}{0,9 \times h_0 \times R_a} = \frac{203,32}{0,9 \times 0,55 \times 28 \cdot 10^4} = 0,0014 \text{ m}^2$$

Chọn 10 ϕ 16 có $F_a = 18,1 \text{ cm}^2$ khoảng cách giữa các thanh là: 162mm



Bố trí thép móng M2

Chương 7

THI CÔNG PHẦN NGẦM

7.1- Phần giới thiệu:

7.1.1. Tên công trình và quy mô xây dựng công trình.

Nhà trang bị – Học viện kỹ thuật – Quân Sự.

Công trình gồm 7 tầng với chiều cao là 25,5(m) kể cả phần mái lợp tấm lợp tôn

Tổng chiều dài của nhà là 61,5(m).

Tổng chiều rộng của nhà là 40,53(m).

Mặt bằng khu đất xây dựng tương đối bằng phẳng ít phải san lấp nhiều.

7.1.2. Địa điểm xây dựng.

- Công trình được xây dựng trong thành phố Hà Nội.

- Vị trí công trình: Công trình đ-ợc xây dựng trên khu đất gần đ-ờng, giao thông đi lại cung ứng vật t- phục vụ công tác thi công xây dựng thuận lợi. Mặt bằng thi công rộng rãi:

- Dự án đầu t- xây dựng đã đ-ợc nhà n-ớc và các ngành chức năng phê duyệt và đ-ợc phép thi công xây dựng.

7.1.3. Đặc điểm công trình.

- Công trình “Nhà trang bị –Học viện kĩ thuật –Quân Sự” được thiết kế xây dựng bằng kết cấu chịu lực là khung BTCT sàn liên khối có t-ờng chèn bằng gạch lỗ có tác dụng bao che ngăn cách và tạo kiến trúc công trình.

- Giải pháp móng là móng cọc BTCT sâu 17.6m.

7.1.4. Điều kiện địa chất thuỷ văn.

- Địa hình: Công trình đ-ợc xây dựng trên khu đất t-ờng đối bằng phẳng.

- Địa chất: Theo tài liệu khảo sát địa chất thuỷ văn công trình xây dựng trên khu đất có địa tầng sau đây:

+ Lớp 1: Đất lấp dày 0,7m

+ Lớp 2: Cát pha dày trung bình 12,9m

+ Lớp 3: Cát hạt nhỏ dày trung bình 3,2m

+ Lớp 4: Cát hạt vừa có chiều dày ch- a kết thúc trong phạm vi hố khoan ở độ sâu 32m

+ Mực n-ớc ngầm ở cốt – 1,4m so với mặt đất tự nhiên

- Công trình đ-ợc khởi công vào đầu tháng 9/2003 vậy công trình đ-ợc xây dựng vào mùa khô ít ảnh h- ớng của thời tiết.

7.1.5. Đặc điểm của đơn vị thi công.

- Công trình do công ty xây dựng số 2 – Tổng công ty xây dựng các tỉnh miền Tây Nam bộ trúng thầu và trực tiếp thi công từ móng đến hoàn thiện.

- Với bộ máy cán bộ kĩ thuật giàu kinh nghiệm và đội ngũ công nhân lành nghề, đầy đủ các trang thiết bị, máy móc thi công tiến tiến cho nên công ty xây dựng số 2 có đầy đủ khả năng thi công công trình đạt chất l- ợng, kĩ thuật, mỹ thuật cao đạt tiến độ thi công xây dựng.

7.1.6. Công tác chuẩn bị.

Để thi công công trình đạt hiệu quả cao nhất về tiến độ thì phải tiến hành làm tốt các công việc sau đây:

- Hoàn tất các thủ tục xây dựng cơ bản với các cơ quan chức năng của tỉnh.
- Chuẩn bị hoàn tất việc giải phóng mặt bằng.
- Xây các cơ sở hạ tầng kỹ thuật: Tiến hành xây dựng và lắp đặt mạng l- ới cung cấp điện n- ớc. Làm tốt công tác thoát n- ớc cho công trình cũng nh- sử dụng công trình sau khi hoàn tất.
- Xây dựng các khu lán trại tạm, các kho bãi và các bãi tập kết vật liệu phục vụ công tác thi công.
- Xây dựng các đ- ờng giao thông nội bộ và thiết lập các hàng rào bảo vệ công trình.

7.1.7. Công tác chuẩn bị mặt bằng:

*** Chuẩn bị mặt bằng:**

- Nghiên cứu kỹ hồ sơ tài liệu quy hoạch , kiến trúc, kết cấu và các tài liệu khác của công trình, tài liệu thi công và tài liệu thiết kế và thi công các công trình lân cận.
- Nhận bàn giao mặt bằng xây dựng.
- Rọn dẹp, phát quang, san phẳng mặt bằng cần thi công công trình, di chuyển mô mả (nếu có), làm hàng rào ngăn cách công trình thi công với các công trình lân cận, lắp đặt các hệ thống báo hiệu trên cao.
- Phân khu chức năng mặt bằng tập kết vật liệu: cát, đá, sỏi, ximăng, mặt bằng chế tạo cọc ép.

*** Tiêu n- ớc bề mặt:**

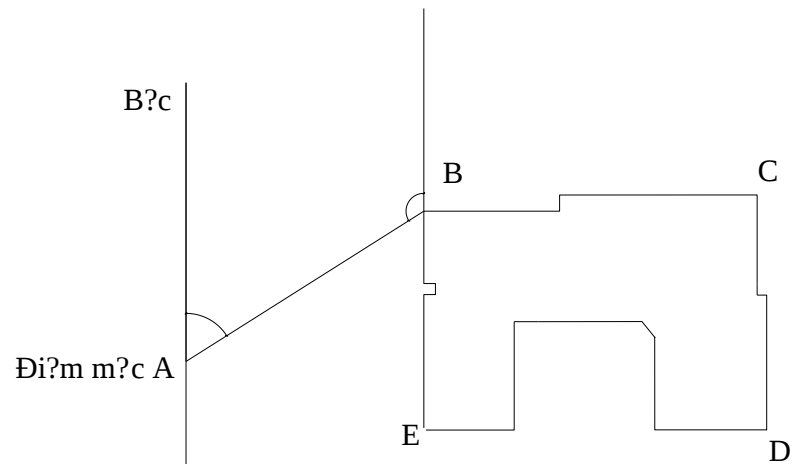
- Để tránh n- ớc m- a trên bề m- a công trình tràn vào các hố móng khi thi công ta đào những rãnh ngăn n- ớc ở phía đất cao chạy dọc các hố móng và đào rãnh xung quanh để tiêu n- ớc trong các hố móng và bố trí 1 máy bơm để hút n- ớc.

*** Hạ mực n- ớc ngầm:**

- Vì mực n- ớc ngầm ở độ sâu - 1,4m, cao hơn độ sâu đặt đế đài. Vì vậy cần tiến hành công tác hạ mực n- ớc ngầm.

7.1.8. Giác móng công trình.

Công tác định vị hết sức quan trọng, trên cơ sở đó ta mới tiến hành các b- ớc tiếp theo. Quá trình thực hiện gồm các b- ớc sau:



Xác định điểm mốc A công trình:

Đặt máy tại điểm mốc A xác định đường chuẩn theo hướng Bắc. Mở một góc α ngắm về điểm B. Định hướng và đo khoảng cách theo hướng xác định của máy sẽ xác định chính xác được điểm B. Đưa máy đến điểm B và ngắm về A định hướng và mở một góc β xác định hướng C theo hướng xác định đo chiều dài từ B sẽ xác định được C. Tiếp tục tiến hành như thế ta sẽ định vị được công trình trên mặt bằng xây dựng.

Sau đó dùng hai máy kinh vĩ. 1 đặt tại B và 1 đặt tại D chiếu vuông góc để xác định điểm C và E. Sau đó giữ nguyên máy ở vị trí B còn máy còn máy kia di chuyển trên trục CD, rồi dùng thước thép để xác định các trục công trình đúng thiết kế. Tiến hành giác móng.

Khi giác móng cần những cọc gỗ đóng sâu cách mép móng 2m trên cọc đóng thanh gỗ dày 20 rộng 150.

7.2. BIỆN PHÁP THI CÔNG PHẦN NGẦM.

7.2. Lập biện pháp thi công ép cọc.

7.2.1. Ưu khuyết điểm của cọc ép:

- Ưu điểm của ép cọc.
 - + Không gây ồn và chấn động đến công trình bên cạnh.
 - + Không gây ô nhiễm môi trường.
 - + Không ảnh hưởng đến cấu trúc của đất, đảm bảo cho cọc làm việc theo đúng sơ đồ ma sát.
- Nhược điểm
 - + Không hạ được những cọc có sức chịu tải lớn, tiết diện lớn.
 - + Công tác di chuyển dàn máy, đối trọng tốn nhiều công sức và máy móc.
 - + Thời gian thi công kéo dài.

7.2.2. Lựa chọn phương pháp ép cọc.

Có 2 phương pháp ép cọc:

* *Ép trước*: là biện pháp ép cọc trước khi xây dựng công trình. Sau khi ép cọc xong mới tiến hành thi công đài cọc và các kết cấu khác của công trình. Trong ép trước thường sử dụng các phương pháp sau:

- Ép âm: là trường hợp ép cọc khi chưa tiến hành đào đất đến độ sâu đáy đài cọc. Muốn ép theo phương pháp này cần thêm 1 đoạn cọc dẫn có chiều dài bằng chiều dài đáy đài cọc.

Ưu điểm ép âm:

- Dễ dàng ép được các cọc ở góc công trình do không bị cản trở.
- Công tác vận chuyển máy móc thuận lợi
- Có thể ép cọc ở những nơi có mực nước ngầm cao

Nhược điểm ép âm:

- Phải ép thêm 1 đoạn cọc
- Công tác đào đất gặp nhiều khó khăn, phải đào thủ công nhiều lần
- Khó xác định chính xác tim cọc
- Ép d-ong: theo phương pháp này cọc được ép sau khi đã đào đất đến đáy đài cọc.

Ưu điểm ép d-ong:

- Không phải ép âm
- Công tác đào đất dễ dàng

- Xác định tim cọc dễ dàng chính xác

Nh- ọc điểm ép d- ơng:

- Việc ép cọc ở góc công trình gặp nhiều khó khăn
- Công tác di chuyển máy móc đối trọng khó khăn.
- Không thể tiến hành ép cọc ở nh- ơng nơi có mực n- ớc ngầm cao
- Chỉ ép đ- ợc những nơi mà công trình có hố móng phải đào thành ao lớn

* *Ép sau:*

Theo ph- ơng pháp này công việc đ- ợc tiến hành sau khi đã làm xong phần đài móng và một số tầng nhất định ở phần thân đài để dùng làm đối trọng. Để ép cọc ta phải chừa lỗ ở đài cọc rồi ép cọc qua lỗ, sau đó hàn thép chờ và đổ bê tông bịt kín lỗ.

Ưu điểm:

- Không phải dùng đối trọng bằng bê tông mà sử dụng luôn công trình làm đối trọng.

Nh- ọc điểm:

- Chiều dài các đoạn cọc phụ thuộc bởi không gian ép cọc.
- Do cọc bị chia ngắn để ép nên khả năng chịu lực giảm
- Không sử dụng đ- ợc cho các cọc có sức chịu tải lớn
- Mức độ cơ giới hoá thấp

* Kết luận và chọn ph- ơng pháp hạ cọc.

Căn cứ vào các - u nh- ọc điểm trên và dựa vào đặc điểm công trình nh- :

- Xây dựng công trình trong khu trung tâm đô thị.
- Sức chịu tải của cọc t- ơng đối lớn.
- Cọc làm việc theo sơ đồ ma sát, chiều dài cọc là: 16m
- Chiều rộng móng không lớn.

Vậy ta chọn ph- ơng án hạ cọc là ph- ơng pháp ép tr- ớc, sử dụng ph- ơng pháp ép âm. Dùng đối trọng là các khối bê tông đúc sẵn chở từ nhà máy đến.

7.2.3. Các yêu cầu chung đối với công tác thi công ép cọc.

a. Các yêu cầu đối với cọc ép:

- Cọc sử dụng trong công trình này là cọc BTCT tiết diện 25×25 (cm) tổng chiều dài cọc là 17.6m được nối từ 3 đoạn mỗi đoạn 6m bằng phương pháp hàn. trong đó C_1 là đoạn cọc mũi, 2 đoạn dùng để nối với C_1

- Công tác sản xuất cọc bê tông phải đáp ứng các yêu cầu thiết kế và phải tuân theo các quy định hiện hành của nhà nước.

- Mặt ngoài của cọc phải phẳng nhẵn những chỗ không đều trên bề mặt không được vượt quá 5mm, những chỗ lồi lõm trên bề mặt không được vượt quá 8mm.

- Trong quá trình chế tạo cọc sẽ có những sai số về kích thước. Việc sai số này phải nằm trong phạm vi cho phép.

TT	Tên sai lệch	Sai số cho phép
1	Chiều dài của cọc bê tông (trừ mũi) <10m	± 30 mm
2	Kích thước tiết diện cọc bê tông	+ 5mm - 0mm
3	Chiều dài mũi cọc	± 30 mm
4	Độ cong của cọc	10mm
5	Độ nghiêng của mặt phẳng đầu cọc so với mặt phẳng vuông góc với trục cọc	1%
6	Chiều dày lớp bảo vệ	+ 5mm - 0mm
7	Độ lệch của cốt đai lò xo hoặc cốt đai	± 10 mm
8	Khoảng cách giữa 2 cốt thép dọc	± 10 mm

- Cọc phải được vạch sẵn đường tìm rõ ràng để máy kinh vĩ ngắm thuận lợi.

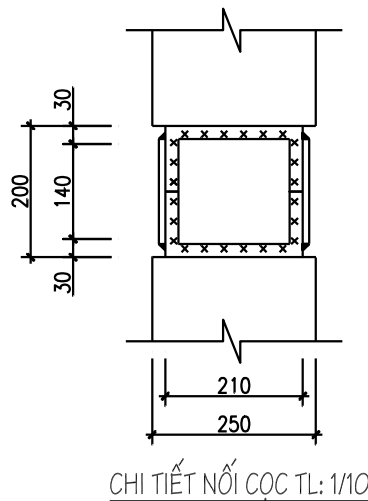
- Nghiệm thu các cọc, ngoài việc trực tiếp xem xét cọc còn phải xét lý lịch sản phẩm. Trong lý lịch phải ghi rõ: ngày, tháng, năm sản xuất, tài liệu thiết kế và chứng độ bê tông sản phẩm.

- Khi xếp cọc trong kho bãi hoặc lên các thiết bị vận chuyển phải đặt đầu cọc lên các tấn kê cố định cách đầu cọc và mũi cọc $0,2 \times L$ (L: chiều dài cọc)

- Cọc ở bãi có thể xếp chồng lên nhau nh-ng chiều cao mỗi tầng không vượt quá $\frac{2}{3}$ chiều rộng và không vượt quá 2m xếp chồng lên nhau phải chú ý đến chỗ ghi mác bê tông ra ngoài.

b. Yêu cầu đối với việc hàn nối cọc:

- Trục của đoạn cọc đ-ợc nối trùng với ph-ơng nén.
- Bề mặt bê tông ở 2 đầu cọc phải tiếp xúc khít nhau, Tr-ờng hợp không khít phải có biện pháp làm khít.
- Kích th-ớc đ-ờng hàn phải làm đảm bảo so với thiết kế.
- Bề mặt các chỗ tiếp xúc phải phẳng, sai lệch $< 1\%$ và không có ba vĩa.



7.2.4. Chọn máy móc thiết bị ép cọc.

Để đ-ạ cọc xuống độ sâu thiết kế thì máy ép cần phải có lực:

$$P_{ép} \geq k \times P_c$$

Trong đó:

$P_{ép}$: Lực ép lớn nhất cần thiết để đ-ạ cọc đến độ sâu thiết kế.

k: Hệ số > 1 phụ thuộc vào loại đất và tiết diện cọc.

P_c : Tổng sức kháng tức thời của nền đất tác dụng lên cọc.

+ Theo kết quả tính toán nền móng có:

$$P_{ép} = P \times 1 = 368,8 \times 2 = 737,6 \text{ (KN)} = 73,8 \text{ (T)}$$

Từ đó ta chọn máy ép 80T.

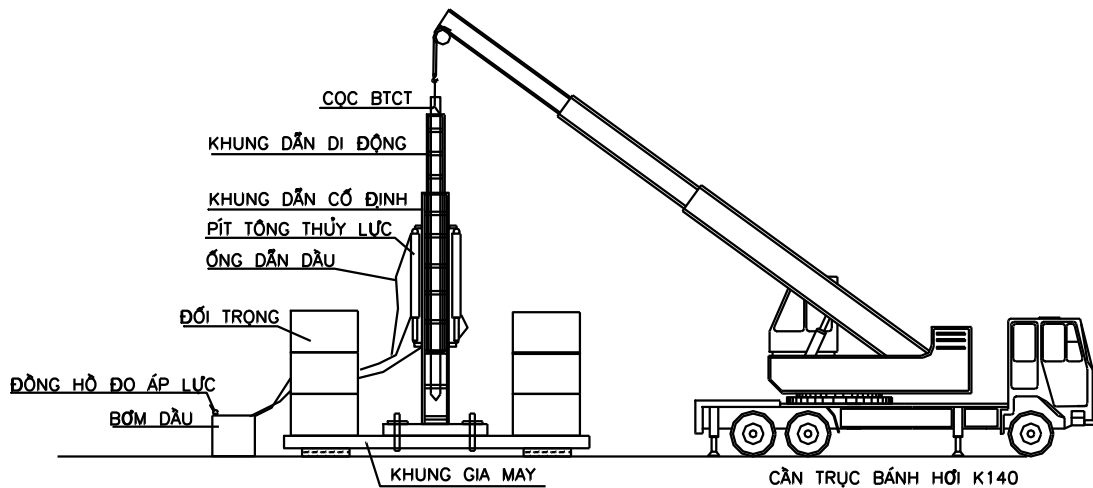
Yêu cầu kỹ thuật với thiết bị ép cọc:

- Lực nén (danh định) lớn nhất thiết bị $\geq 1,4$ lực nén lớn nhất $P_{ép}$ yêu cầu theo quy định của thiết kế.
- Lực nén của kích thủy lực phải đảm bảo tác dụng dọc trục cọc khi ép (ép ôm) không gây lực ngang khi ép.
- Chuyển động của pít tông phải đều và khống chế được tốc độ ép cọc
- Đồng hồ đo áp lực phải tương xứng với lực
- Thiết bị ép cọc phải đảm bảo điều kiện thao tác vận hành theo đúng quy định về an toàn lao động.

* Chọn máy ép thủy lực có các thông số kỹ thuật sau đây:

- Lực ép max : 180(T)
- Chiều dài cọc ép: 9m
- Tiết diện cọc max: (0,4×0,4)m
- Hành trình ép max: 1,7m
- Số xi lanh: 2 xi lanh
- Loại xi lanh: CLS 10070SWE12
- Đường kính xi lanh: 260mm
- Hành trình xi lanh: 2200mm
- Bơm thủy lực PISTON không tọc: $P = 300\text{KG/cm}^2$
- Áp lực bơm $P_{\max}$: $2500(\text{KG/cm}^2)$
- Số vòng quay max: 1500 vòng/phút
- Động cơ điện: 3 pha
- Kích thước máy:
 - + Chiều cao max: 9,5m
 - + Chiều cao max: 7,8m
 - + Rộng: 3,6m
 - + Dài: 6m
 - + Nối dài: 8,4m

+ Trọng lượng thấp và xilanh 4000 kg



* Chọn cầu lắp cọc: Ta sử dụng cần trục ô tô tự hành có các thông số kỹ thuật sau:

- + Loại cần trục: K140
- + Độ vươn: 13m
- + Sức nâng có chống phụ: 5000kg
- + Chiều cao nâng $H_{\max}$: 16,4m
- + Chiều cao nâng $H_{\min}$: 10m
- + Cầu lấy hàng: 3,5 ÷ 12,5 m/phút
- + Di chuyển móc: 5,50 đến 8,5 m/phút
- + Quay cần: 0,5 ÷ 1,5 vòng/phút
- + Di chuyển cần trục: 35km/h
- + Động cơ $A_3 - 206$ công suất 165(KW)
- Khối lượng đối trọng min là: 80(T)
- Kích thước đối trọng 2×1×1m (5 tấn)

- Số đối trọng $\frac{80}{5} = 16(\text{khối})$

* Chọn cáp:

- Chọn cáp mềm có cấu trúc $6 \times 37 \times 1$ có độ chịu kéo của các sợi thép trong cáp là 150 kG/mm^2 , số nhánh dây cáp là 1 dây, dây được cuốn tròn để ốm lấy cọc khi cẩu.

+ Trọng lượng của cọc là: $0,25 \times 0,25 \times 6 \times 2,6 = 0,975(\text{T})$

+ Lực suất hiện trong dây cáp:

$$S = \frac{P_{\text{cọc}}}{m \times n \times \cos \alpha} = \frac{0,975}{1 \times 1 \times 1} = 0,975(\text{T})$$

(Với hệ số m là hệ số không đồng nhất giữa các nhánh dây $n = 1, m = 1$)

+ Lực làm đứt dây cáp:

$$\begin{aligned} R &= K \times S && (\text{Với } k = 6: \text{ hệ số an toàn}) \\ &= 6 \times 0,975 = 5,85 (\text{T}) \end{aligned}$$

Vậy cáp chọn để cẩu cọc là cáp mềm.

7.2.5. Quy trình ép cọc.

a. Công tác chuẩn bị ép cọc:

- Chuẩn bị mặt bằng xem xét báo cáo khảo sát địa chất công trình, bản đồ các công trình ngầm (Cáp điện, ống nước, cống ngầm)

- Nghiên cứu mạng lưới bố trí cọc, hồ sơ kỹ thuật sản xuất cọc, các văn bản về thông số kỹ thuật của công việc ép cọc do cơ quan thiết kế đưa ra (lực ép giới hạn, độ nghiêng, giới hạn cho phép)

- Khi chuẩn bị ép cọc phải có đầy đủ báo cáo khảo sát công trình, biểu đồ xuyên tĩnh.

- Trước khi ép cọc đại trà phải ép thử một số lượng cọc từ $0,5 \div 1\%$ số lượng cọc toàn bộ và lớn hơn 3 cọc, sau đó tiến hành nén tĩnh để xác định lực ép chính xác và chiều sâu cần thiết của các cọc. Sau khi có chỉ dẫn chính xác cần thiết mới tiến hành đúc và ép đại trà.

b. Vận chuyển và lắp ráp thiết bị ép.

Vận chuyển và lắp ráp thiết bị vào vị trí ép

Việc lắp dựng máy đ-ợc tiến hành từ d-ới chân đế lên, đầu tiên đặt dàn sắt si vào vị trí sau đó lắp dàn máy vào bệ máy, đối trọng và trạm bơm thủy lực.

Khi lắp dựng khung ta dùng máy kinh vĩ để cân chỉnh cho các trục của khung máy, kích thủy lực, cọc nằm trong mặt phẳng. Mặt phẳng này phải vuông góc với mặt phẳng đài cọc độ nghiêng cho phép $\leq 5\%$

Kiểm tra liên kết cố định máy xong tiến hành chạy thử có tải và không tải để kiểm tra tính ổn định của thiết bị ép cọc.

Kiểm tra cọc và vận chuyển cọc vào vị trí tr-ớc khi ép.

c. Tiến hành ép cọc:

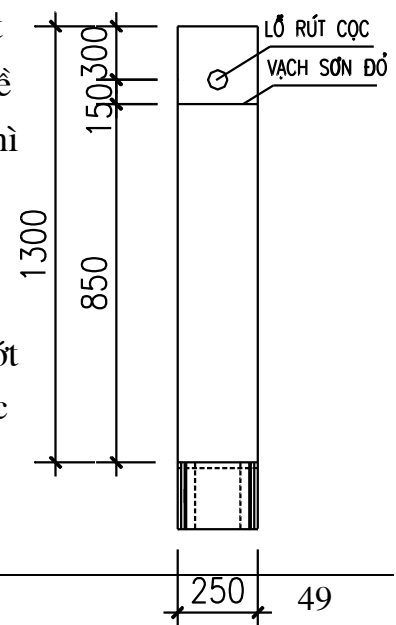
Đ- a đoạn cọc C1 (đoạn có đầu mũi nhọn) vào vị trí ép sao cho trục của cọc trùng với trục kích (trùng với ph-ơng nén của thiết bị ép) và đi qua điểm định vị cọc. Độ sai lệch tâm $\leq 1\text{cm}$. Đầu trên của cọc đ-ợc giữ chặt bằng thanh định vị h-ớng. Khi thanh định vị h-ớng tiếp xúc chặt với đỉnh C₄ thì điều khiển van tăng dần áp lực nén. Cần chú ý trong khoảng 3d (0,75cm) đầu tiên áp lực đầu cho tăng một cách nhẹ nhàng với vận tốc xuyên không $> 1\text{cm/s}$. Nếu cọc nghiêng phải điều chỉnh ngay.

- Tiếp theo ta tăng dần áp lực và vận tốc ép phải $< 2\text{cm/s}$ vì lớp đất đầu tiên trên cùng là lớp đất lấp có nhiều di vật.

- Sau khi ép đoạn C₁ còn lại còn 0,7 ÷ 1 m trên mặt đất thì dừng lại và tiến hành lắp dựng đoạn cọc C₂ để ép.

- Dùng cần cẩu để cẩu đoạn cọc C₂ vào vị trí trong khung ép cân chỉnh để đ-ờng trục của đoạn C₂ trùng với trục khung ép và trục của đoạn C₁, độ nghiêng của C₂ không đ-ợc $> 1\%$

- Gia tải trên đoạn cọc C₂ sao cho áp lực ở mặt tiếp xúc khoảng 3 ÷ 4 KG/cm² để tạo tiếp xúc giữa bề mặt bê tông của 2 đoạn cọc. Nếu bề mặt không khít thì phải chèn bằng bản thép đệm sau đó mới tiến hành hàn nối cọc theo quy định của thiết kế. Khi hàn xong kiểm tra chất l-ợng của mối hàn sau đó mới ép tiếp đoạn C₂ (khi hàn nên bố trí 2 ng-ời hàn để giảm bớt thời gian cọc nghỉ, khi đó chất xung quanh ch- a phục hồi đ-ợc c-ờng độ và có thể ép tiếp đ-ợc dễ dàng).



- Đoạn C_3 tiến hành t-ong tự đoạn C_2 .
- Khi ép xong đoạn C_3 tiến hành đ- a cọc ép âm vào để tiếp tục ép âm xuống độ sâu thiết kế – 1,3m.

* Việc ép cọc đ- ợc coi là kết thúc khi:

- Chiều dài cọc ép sâu trong lòng đất dài hơn chiều dài tối thiểu do thiết kế quy định.
- Lực ép trong khoảng 3d (0,75m) cuối cùng phải đạt trị số thiết kế quy định trên suốt chiều sâu xuyên trong khoảng vận tốc xuyên cọc $< 1\text{cm/s}$
- Phải tuân thủ theo đúng các chỉ số nén tĩnh.
- Tim cọc phải đúng vị, đúng tim
- Khi ép phải ghi chép lý lịch ép cọc: Khi cọc cắm được $0,3 \div 0,5\text{m}$ thì ghi giá trị chỉ số lực ép đầu tiên sau đó cứ mỗi lần cọc xuyên đ- ợc 1m thì ghi chỉ số lực ép tại thời điểm đó vào nhật ký ép cọc.
- Chuyển sang vị trí mới: Với mỗi vị trí của thiết bị ép th- ờng có thể ép được 1 số cọc nằm trong phạm vi khoang dầm. Xong 1 cọc tháo bu lông chuyển sang vị trí khác để ép tiếp . Khi cọc ép nằm ngoài khung dầm thì ta phải dùng cần trục cẩu các khối đối trọng và thiết bị sang 1 vị trí mới sau đó tiếp tục ép tiếp nh- đã nêu trên.
- Tiến hành nh- vậy cho đến khi ép xong toàn bộ công trình

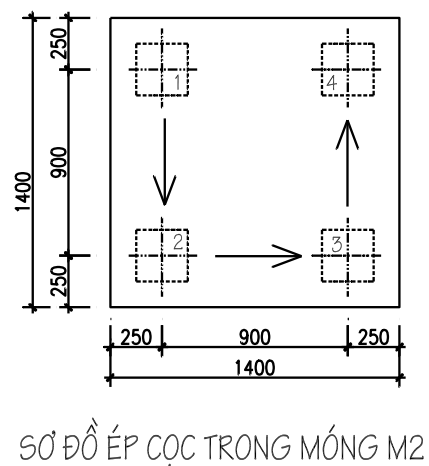
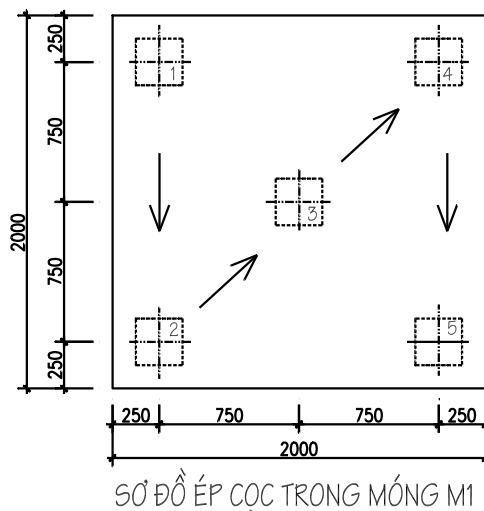
7.2.6. Các sự cố có thể xảy ra trong quá trình ép cọc.

- Cọc bị nghiêng lệch ra khỏi vị trí thiết kế:
 - + Nguyên nhân: Gặp ch- ớng ngại vật hoặc mũi cọc khi chế tạo có độ vát không đều.
 - + Biện pháp xử lý: Tạm ngừng việc ép cọc và tìm nguyên nhân, nếu gặp ch- ớng ngại vật thì có thể đào bỏ, nếu do cọc chế tạo không vát đều thì phải khoan dẫn h- ớng cọc cho đúng h- ớng.
- Cọc đang ép xuống khoảng $0,5 \div 1\text{m}$ thì bị cong xuất hiện các vết nứt gãy ở vùng chân cọc.
 - + Nguyên nhân: Do gặp ch- ớng ngại vật cứng nên lực ép lớn.

+ Biện pháp xử lý: Dùng ép nhỏ cọc vỡ gãy lên, thăm dò di vật để khoan phá bỏ sau đó thay cọc mới vào và ép tiếp.

7.2.7. Sơ đồ ép cọc trong đài, hướng di chuyển máy ép toàn công trình.

a. Sơ đồ ép cọc trong đài.



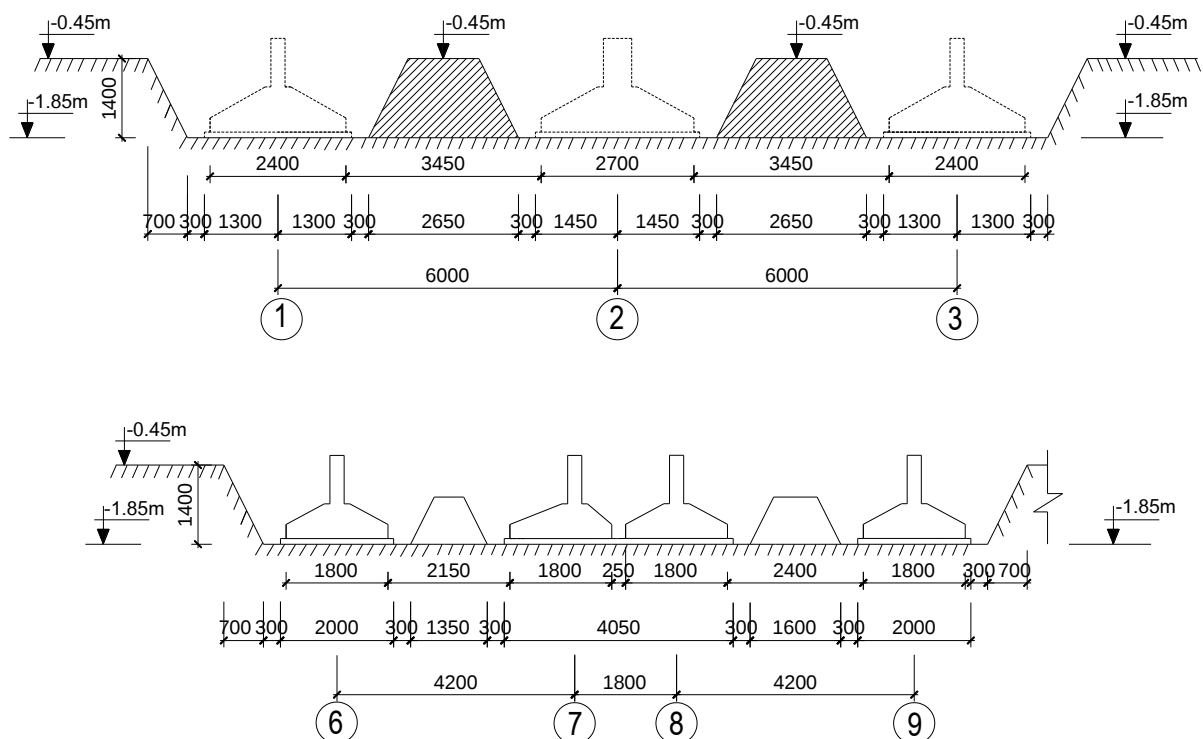
7.2.8. An toàn lao động khi thi công ép cọc.

- Phải tuân thủ quy định và an toàn về cấu lắp.

- Phải có ph-ơng tiện an toàn lao động để thực hiện mọi quy định về an toàn lao động có liên quan.
- Cần chú ý hệ thống neo giữ thiết bị đảm bảo an toàn trong giai đoạn ép.
- Khi thi công ép cọc cần chú ý nhất là an toàn cầu lắp và an toàn khi ép cọc ở giai đoạn cuối của nó. Cần chú ý về tốc độ tăng áp lực. Về đối trọng thì tránh khả năng gây mất cân bằng đối trọng lật đối trọng.
- Cần chú ý đảm bảo an toàn cho công trình lân cận.

7.2.9. Công tác đất.

Mặt cắt đào đất.

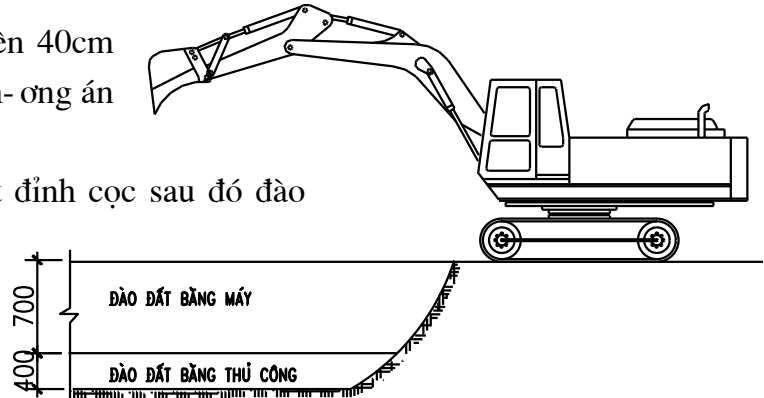


Tính khối l-ợng đất đào.

Do móng chôn đến cốt $-1,7\text{m}$ (tính từ cốt $\pm 0,00$ cốt sàn tầng 1) tính từ cốt thiên nhiên (cốt ngoài nhà $-0,60\text{m}$). Chiều sâu hố móng cần đào là $1,1\text{m}$ lấy độ dốc hố đào là 45° . Khoảng cách từ tim các móng theo ph-ong dọc nhà là $3,6\text{m}$. Vậy đào thành hào theo ph-ong dọc nhà.

Do cọc còn nhô lên 40cm so với cốt đáy đài nên ta chọn ph-ong án sau:

Đào đất bằng máy đến cốt đỉnh cọc sau đó đào thủ công tiếp tới đáy đài.



MẶT CẮT DỌC ĐÀO ĐẤT

Tính khối l- ượng đất đào bằng máy.

- Do phần đào là đất lấp.

→ độ dốc cho phép với $H \leq 1,5\text{m}$ là $\gamma = 1:0,6$

→ $\text{tg}\alpha = 1,66$ → $\alpha = 59^\circ 06'$. Chọn $\alpha = 45^\circ$

→ $\text{tg}\alpha = 1$

- Thể tích đào một hố:

$$V = \frac{H}{6} \times [ab + (a + c) \times (b + d) + cd] \text{ m}^3$$

- Chiều sâu của hố đào là $1,1\text{m}$ trong đó chiều sâu đào bằng máy đến cốt đỉnh cọc là $0,7\text{m}$.

- Để tiện cho thi công mỗi bên cạnh đáy đào thêm $0,3\text{m}$.

- Vậy ta có: $a = a_d + 0,3 \times 2 = a_d + 0,6$

$$b = b_d + 0,3 \times 2 = b_d + 0,6$$

$$c = a + 2H \text{tg}\alpha$$

$$d = b + 2H \text{tg}\alpha$$

Do công trình đối xứng lên ta tính cho một nửa sau đó nhân 2.

+ Thể tích đất đào trục E (từ trục 1 – 5)

$$\begin{aligned} V_E &= \frac{0,7}{6} \times \{2 \times 16,4 + (2 + 4,4) \times (16,4 + 18,6) + 4,4 \times 18,6\} \times 2 \\ &= 52,47 \text{ m}^3. \end{aligned}$$

+ Thể tích đất đào trục D (từ trục 1 – 3)

$$V_D = \frac{0,7}{6} \times \{2,6 \times 11,4 + (2,6 + 5,0) \times (11,4 + 13,8) + 5,0 \times 13,8\} \times 2$$

$$= 67,7 \text{ m}^3.$$

+ Thể tích đất đào trục D - C (từ trục 4 – 7)

$$V_{D-C} = \frac{0,7}{6} \times \{4,0 \times 13,8 + (4,0 + 6,4) \times (13,8 + 16,2) + 6,4 \times 16,2\} \times 2$$

$$= 109,87 \text{ m}^3.$$

+ Thể tích đất đào trục B - A (từ trục 1 – 3)

$$V_{B-A} = \frac{0,7}{6} \times \{2,0 \times 9,2 + (2,0 + 4,4) \times (9,2 + 11,6) + 4,4 \times 11,6\} \times 4$$

$$= 120,512 \text{ m}^3.$$

+ Thể tích đất đào trục G - E (từ trục 6 – 9)

$$V_{G-E} = \frac{0,7}{6} \times \{3,4 \times 12,8 + (3,4 + 5,8) \times (12,8 + 15,2) + 5,8 \times 15,2\}$$

$$= 57,82 \text{ m}^3.$$

Tổng thể tích đất đào bằng máy là:

$$V_{\text{máy}} = V_E + V_D + V_{D-C} + V_{B-A} + V_{G-E}$$

$$= 52,47 + 67,7 + 109,87 + 120,512 + 57,82$$

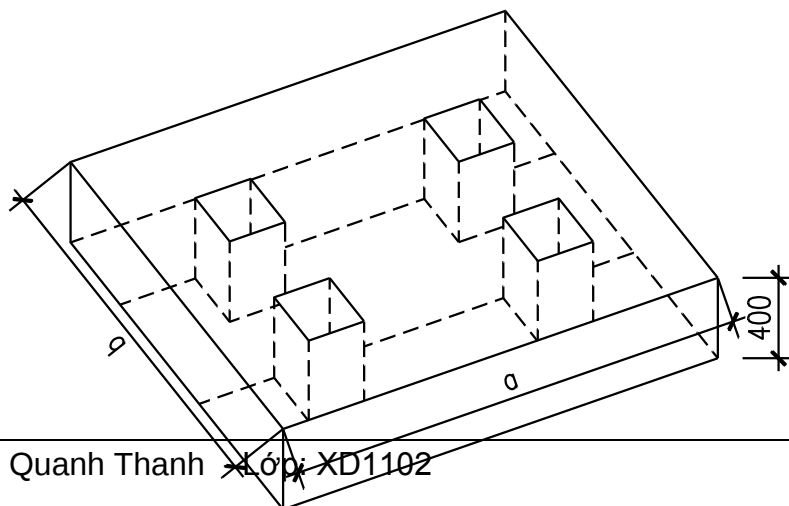
$$= 408,372 \text{ m}^3.$$

7.2.10. Tính khối lượng đất đào thủ công.

Thể tích đào bằng thủ công có trừ đi thể tích cọc chiếm chỗ.

Tính gần đúng cho một đài theo công thức sau và nhân cho số đài:

$$V_{tc} = V_{\text{đài}} - nV_{\text{cọc}} = a \times b \times h - n \times 0,4 \times 0,25 \times 0,25$$



Móng có kích thước 2×2m (20– mỗi móng có 5 cọc)

$$V_1 = (2,6 \times 2,6 \times 0,4 - 5 \times 0,4 \times 0,25 \times 0,25) \times 20$$

$$= 51,58 \text{ m}^3.$$

Móng có kích thước 1,4×1,4m (44móng – mỗi móng có 4 cọc)

$$V_2 = (2,0 \times 2,0 \times 0,4 - 4 \times 0,4 \times 0,25 \times 0,25) \times 44$$

$$= 66,0 \text{ m}^3.$$

Tổng thể tích đất đào thủ công là:

$$V_{tc} = V_1 + V_2 = 51,58 + 66 = 111,58 \text{ m}^3.$$

Tổng thể tích khối đất đào là:

$$V = V_{máy} + V_{tc} = 408,372 + 111,58$$

$$= 525,95 \text{ m}^3.$$

7.3. Lập biện pháp thi công bê tông móng (Ván khuôn – cốt thép - đổ bê tông đài, dầm giằng, cổ móng).

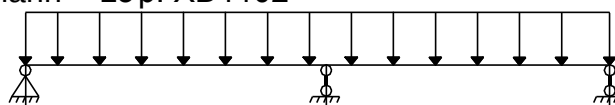
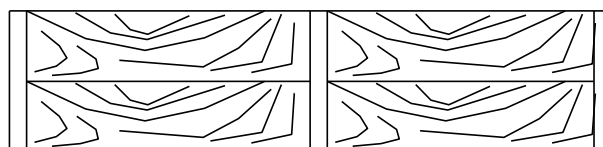
7.3.1. Thi công ván khuôn móng, dầm giằng móng:

Công tác ván khuôn phải đảm bảo các yêu cầu sau:

- + Gỗ phải tốt không mục nát, cong, vênh, biến dạng trong quá trình thi công cũng như bảo dưỡng.
- + Mặt ván phải phẳng, gia công chính xác phù hợp với hình dạng kích thước và vị trí thiết kế, lắp nhanh, tháo dễ dàng.
- + Ván khuôn phải kín khít khe hở $\leq 2\text{mm}$
- + Cây chống ván khuôn phải đảm bảo vững chắc

a. Ván khuôn đài móng:

Chọn chiều dày ván 3cm, rộng 20 ÷ 30 cm ghép lại coi ván thành đài như 1 dầm liên tục gối lên các gối tựa là các cọc chống qua các nẹp ngang chịu tải trọng phân bố đều trên toàn bộ ván thành:



- Tải trọng tác dụng gồm:

+ Áp lực khi đổ bê tông:

$$P_1 = n \times \gamma \times h$$

Trong đó: $n = 1,3$; $\gamma = 2500 \text{ (KG/m}^3\text{)}$; $h = 0,7$; $b = 0,3\text{m}$

- Tải trọng tác dụng do dầm bê tông.

$$P_2 = n_d \times q_d \times b$$

Trong đó: $n = 1,3$; $q_d = 200 \text{ (KG/m}^3\text{)}$; $b = 0,3\text{(m)}$

- Toàn bộ tải trọng tác dụng lên ván khuôn thành

$$P = P_1 + P_2 = n \times \gamma \times h + n_d \times P_d \times b$$

$$P = 1,3 \times 0,3 \times (2500 \times 0,7 + 200) = 760,5 \text{ (KG/m)}$$

+ Mômen kháng uốn của ván:

$M = W \times \sigma_g$ Trong đó: Ván gỗ nhóm VII độ ẩm 15% có:

$$[\sigma] = 120 \text{ (KG/cm}^2\text{)}$$

$$\frac{b \times h^2}{6} = \frac{30 \times 3^2}{6} = 45 \text{ (cm}^3\text{)}$$

$$\rightarrow M = 120 \times 45 = 5400 \text{ (Kg/m)}$$

+ Khoảng cách giữa các cây chống đỡ xác định theo công thức:

$$L_c = \sqrt{\frac{10 \times M}{P}} = \sqrt{\frac{10 \times 5400}{7,6}} = 84,28 \text{ (cm)}$$

Chọn $l = 60\text{cm}$.

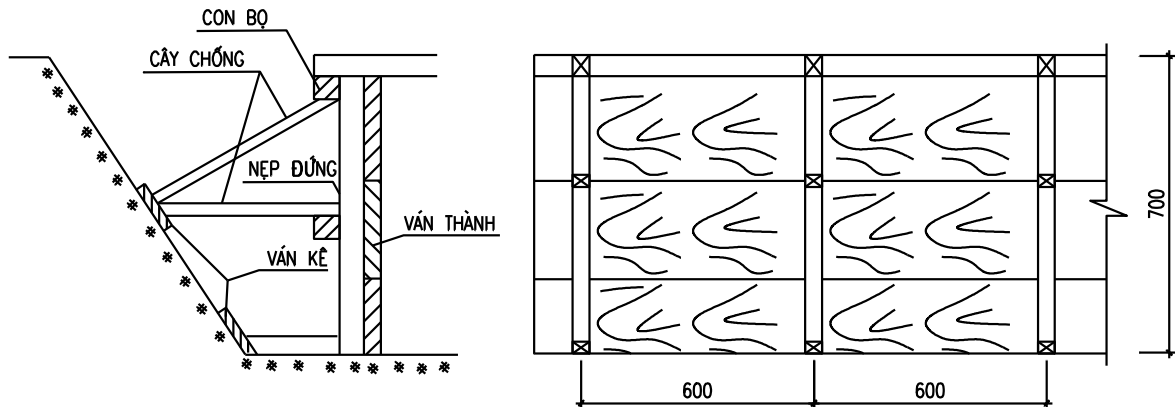
Với khoảng cách giữa các cây chống là 60 (cm) ta kiểm tra độ võng

$$f = \frac{q \times l^4}{128 \times EJ} \leq [f] = \frac{1}{400} = \frac{60}{400} = 0,15 \text{ (cm)}$$

$$\text{Với } E = 1,1 \times 10^5; J = \frac{b \times h^3}{12} = \frac{b \times h^3}{12} = 67,5 \text{ cm}^4$$

$$f = \frac{8,38 \times 60^4}{128 \times 1,1 \times 10^5 \times 67,5} = 0,14(\text{cm}) < [f] = 0,15 \text{ cm}$$

Vậy ván khuôn thỏa mãn yêu cầu về độ võng. Chọn ván khuôn dày 3cm rộng 30cm. Khoảng cách giữa các cây chống là 60cm đảm bảo điều kiện chịu lực và độ võng.



Cấu tạo ván khuôn thành móng

b. Tính ván khuôn cổ móng:

+ Tính khoảng cách các gông để đảm bảo đủ cường độ về biến dạng với ván cà sử dụng. Kích thước cổ móng 220×600 mm, cao 800 mm. Chọn ván khuôn dày 3cm rộng 20cm và 30.

+ Tải trọng tác dụng lên ván khuôn cổ móng bao gồm:

Áp lực khi đổ bê tông:

$$P_1 = n \times \gamma \times h \times b$$

Áp lực do đầm bê tông:

$$P_2 = n_d \times q_d \times b$$

Trong đó: $h = 0,8\text{m}$; $n = 1,3$; $b = 0,3(\text{m})$; $\gamma = 2600(\text{KG}/\text{m}^3)$

Toàn bộ tải trọng tác dụng lên ván khuôn thành

$$P = 1,3 \times 0,3(2600 \times 0,8 + 400) = 967,2(\text{KG}/\text{m})$$

Khoảng cách giữa các gông được xác định theo công thức

$$l_g = \sqrt{\frac{10 \times M}{P}} = \sqrt{\frac{10 \times W}{P}}$$

$$W = \frac{b \times h^3}{12} = \frac{30 \times 3^3}{12} = 67,5 \text{ cm}^4$$

$$[\sigma] = 120 \text{ kG/cm}^2$$

$$l_g = \sqrt{\frac{10 \times 67,5 \times 120}{9,672}} = 91,5(\text{cm})$$

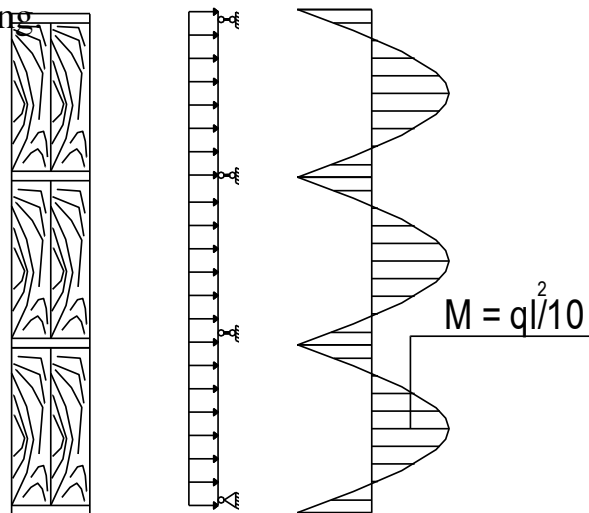
Để đảm bảo an toàn và theo chiều cao cổ móng chọn $l_g = 40(\text{cm})$

Kiểm tra độ võng

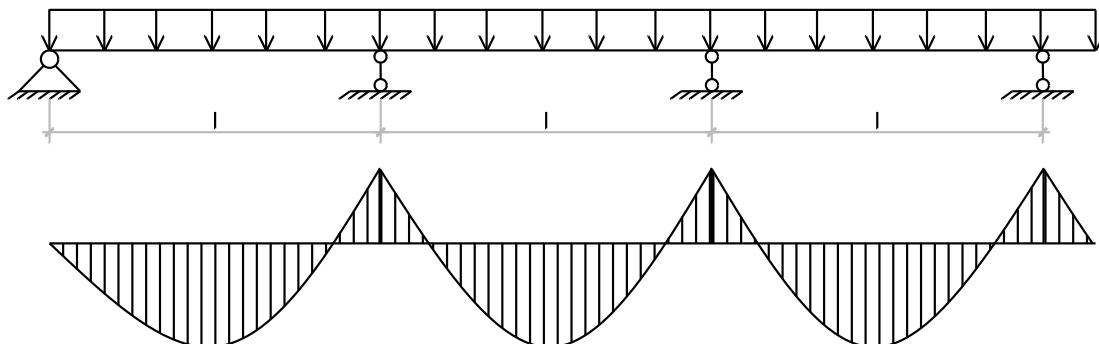
$$f = \frac{q \times l^4}{128 \times EJ} \leq [f] = \frac{1}{400} = \frac{40}{400} = 0,1(\text{cm})$$

$$f = \frac{6,86 \times 40^4 \times 12}{128 \times 1,1 \times 10^5 \times 40 \times 3^2} = 0,093(\text{cm}) < [f] = 0,1 \text{ cm}$$

Vậy ván khuôn thỏa mãn yêu cầu về độ võng. Chọn ván khuôn dày 3cm rộng 20cm và 30cm để ghép thành hợp với khoảng cách gông là 40cm đảm bảo điều kiện chịu lực và độ võng



c. Tính ván khuôn dầm giằng móng:



- Dầm giằng móng tiết diện $b \times h = 220 \times 400(\text{mm})$

- Cao độ của đáy dầm giằng là - 0,4(m)

+ Tính ván thành:

Chọn ván khuôn thành dầm dày 3cm, rộng 20cm ghép lại thành tấm 40(cm)

Tính khoảng cách giữa các nẹp gỗ, cây chống tính toán nh- một dầm liên tục chịu tải trọng là do áp lực ngang khi đổ bê tông và đầm bê tông.

Áp lực khi đổ bê tông:

$$P_1 = n \times \gamma \times h \times b$$

Áp lực do đầm bê tông:

$$P_2 = n_d \times q_d \times b$$

Trong đó: $h = 0,4 \text{ m}$; $n = 1,3$; $q_d = 400(\text{Kg/m}^3)$;

$$b = 0,22(\text{m}); \gamma = 2500(\text{KG/m}^3)$$

→ Toàn bộ tải trọng tác dụng lên ván khuôn thành

$$P = 1,3 \times 0,22(2500 \times 0,4 + 400) = 400,4(\text{KG/m})$$

Khoảng cách giữa các cây chống đ- ợc xác định theo công thức

$$l_c \leq \sqrt{\frac{10 \times W \times [\delta]}{P''}} = \sqrt{\frac{10 \times 22 \times 3^2 \times 120}{6 \times 4,0}} = 99,4(\text{cm})$$

Chọn $l_c = 60(\text{cm})$

Kiểm tra độ võng

$$f = \frac{q \times l^4}{128 \times EJ} \leq [f] = \frac{1}{400} = \frac{60}{400} = 0,15(\text{cm})$$

$$f = \frac{5,85 \times 60^4 \times 12}{128 \times 1,1 \times 10^5 \times 25 \times 3^3} = 0,07(\text{cm}) < [f] = 0,15 \text{ cm}$$

Kết luận: Chọn ván thành dầm giằng dày 3cm rộng 30cm là đảm bảo điều kiện c- ồng độ và biến dạng.

7.3.2. Phân đoạn thi công, h- ớng đổ, ph- ơng án thi công bê tông móng.

- Phân đoạn.

Công trình có chiều dài 61,5m khi thi công bê tông móng ta chia làm ba phân đoạn nh- sau:

- + Phân đoạn 1: Từ trục 1 đến trục 4
- + Phân đoạn 2: Từ trục 4 đến trục 12
- + Phân đoạn 3: Từ trục 12 đến trục 18
- H- ống đỡ.

Khi ván khuôn, cốt thép đã lắp dựng xong và đ- ợc nghiệm thu thì ta tiến hành cho đổ bê tông. Khi xe ô tô vận chuyển bê tông đến thì ta cho bơm theo h- ống từ trục 1 → 4, Các phân đoạn sau cũng h- ống đổ nh- vậy.

- Ph- ơng án thi công bê tông móng

Dùng bê tông th- ơng phẩm của nhà máy cách công trình khoảng 15 km.

7.3.3. Gia công lắp dựng ván khuôn:

- Sau khi đã đổ xong lớp bê tông lót móng thì ta tiến hành cho công nhân lắp dựng ván khuôn đài móng. Lắp dựng cốt thép xong ghép ván khuôn đài móng và dầm giằng (Đáy đài đã đ- ợc đổ lớp bê tông lót do vậy ta chỉ việc ghép ván khuôn thành dầm).

- Gia công ván khuôn gỗ đ- ợc thực hiện tại x- ưởng theo bản vẽ thiết kế. Sau đó đem ra hiện tr- ờng lắp đặt theo đúng vị trí đã đ- ợc xác định chính xác.

- Tr- ớc khi lắp dựng ván khuôn cần xác định lại tim theo 2 ph- ơng dọc và ngang của đài móng. Tim các cột theo kích th- ớc từng loại móng đảm bảo đúng tim trục ngang dọc của nhà. Định vị lại và chống cố định lại các thanh chống xiên.

- Ván khuôn đài móng đ- ợc lắp xong hạ cốt thép đáy đài đã đ- ợc gia công tr- ớc, neo cốt thép cổ móng vào thép đáy đài.

- Sau khi cốt thép cổ móng đã xong tiến hành lắp ván khuôn cổ móng. Ghép 3 mặt tr- ớc đ- a vào vị trí (Có bốt vị trí dầm giằng để neo thép vào cổ móng và ván khuôn dầm giằng). Sau đó mới ghép mặt còn lại và điều chỉnh tim, trục và cố định bằng các gông, cây chống xiên.

- Ván khuôn dầm giằng đ- ợc lắp dựng sau khi cốt thép dầm đã đ- ợc buộc và neo vào cổ móng. Cố định ván khuôn dầm giằng bằng các cây chống xiên và giằng phía trên mặt giằng.

- Yêu cầu kỹ thuật gia công và lắp dựng ván khuôn phải tuân theo các yêu cầu TCVN 4453 –95 đảm bảo độ chính xác về thiết kế, độ chặt, kín khít giữa các

tấm ván khuôn với nhau đảm bảo độ ổn định, vững trắc, đặc biệt là các chỗ nối, sai số không vượt quá sai số cho phép.

7.3.4. Gia công lắp cốt thép đài móng và dầm giằng.

- Cốt thép đã được tiến hành tính toán trong phần thiết kế móng vì vậy ta phải lắp dựng đúng chủng loại, tiêu chuẩn, chất lượng.

- Cốt thép đều được gia công tại xưởng, việc gia công phải được lấy cỡ, cắt ngắn và uốn theo yêu cầu kỹ thuật và thiết kế.

- Sau khi gia công xong phải đánh dấu đúng số liệu, chủng loại, kích thước theo thiết kế đề ra, phân loại thép để tránh nhầm lẫn khi thi công.

- Sau khi đổ bê tông lót móng tiến hành hàn neo thép đầu cọc vào đài. Sau khi neo ta hạ thép đài móng xuống và lắp đặt đúng thiết kế. Buộc xong đài móng phải đảm bảo chiều dày lớp bê tông bảo vệ rồi mới đặt thép cổ móng xuống lắp đặt vào cốt thép đáy đài và được neo giữ bằng thép đai.

- Cốt thép dầm giằng được neo vào cổ móng và đặt đúng vị trí.

- Tại vị trí nối cốt thép, neo cốt thép thì chiều dài mỗi nối, neo phải đảm bảo theo yêu cầu kỹ thuật. Sau khi buộc xong phải vuông vắn thẳng hàng, các đai không xiêu vẹo và phải đảm bảo khoảng cách.

- Lắp dựng ván khuôn và cốt thép xong tiến hành nghiệm thu đầy đủ với các chữ ký của cán bộ các bên có liên quan mới được đổ bê tông.

7.3.5. Biện pháp kỹ thuật bơm bê tông móng.

a. Tính khối lượng bê tông lót móng:

- Khối lượng bê tông lót móng

Móng có kích thước 2×2m (20 móng)

$$V_{\text{lót}} = 20 \times 2,2 \times 2,2 \times 0,1 = 9,68 \text{ m}^3$$

Móng có kích thước 1,4×1,4m (44 móng)

$$V_{\text{lót}} = 44 \times 1,6 \times 1,6 \times 0,1 = 11,264 \text{ m}^3$$

Tổng khối lượng bê tông lót móng:

$$V = 11,264 + 9,68 = 20,94 \text{ m}^3$$

- + Công tác đổ bê tông lót móng chỉ được tiến hành sau khi đào và sửa hồ móng theo đúng yêu cầu của thiết kế sau đó mới tiến hành đổ bê tông lót móng.

- Khối lượng bê tông đài móng

Móng có kích thước $2 \times 2 \text{m}$ (20 móng)

$$V_1 = 20 \times 2,0 \times 2,0 \times 0,7 = 56 \text{ m}^3$$

Móng có kích thước $1,4 \times 1,4 \text{m}$ (44 móng)

$$V_2 = 44 \times 1,4 \times 1,4 \times 0,7 = 60,368 \text{ m}^3$$

Tổng khối lượng bê tông đài móng:

$$V = 56 + 60,368 = 116,368 \text{ m}^3$$

- Khối lượng bê tông cổ móng là:

Móng có kích thước $2 \times 2 \text{m}$, cổ móng tiết diện $40 \times 60 \text{cm}$ cao 80cm (20 móng).

$$V_1 = 20 \times 0,4 \times 0,6 \times 0,8 = 3,84 \text{ m}^3$$

Móng có kích thước $1,4 \times 1,4 \text{m}$ cổ móng tiết diện $30 \times 50 \text{cm}$ cao 80cm (44 móng).

$$V_2 = 44 \times 0,3 \times 0,5 \times 0,8 = 5,28 \text{ m}^3$$

Tổng khối lượng bê tông đài móng:

$$V = 3,84 + 5,28 = 9,12 \text{ m}^3$$

- Khối lượng bê tông giằng dầm là:

+ Tính trục dọc:

$$V_{G1} = (14,6 - 3,0) \times 0,22 \times 0,4 \times 6 + (7,7 - 1,4) \times 0,22 \times 0,4 \times 5 + (9,5 - 1,8) \times 0,22 \times 0,4 \times 2 + (11,3 - 1,8) \times 0,22 \times 0,4 \times 2 + 2,95 \times 0,22 \times 0,4 \times 2 = 12,443 \text{ m}^3$$

+ Tính trục ngang:

$$V_{G2} = \{(7,2 - 0,66) \times 4 + (6 - 0,44) \times 1 + (46,8 - 3,08) \times 3\} \times 0,22 \times 0,4 = 14,3 (\text{m}^3)$$

Tổng khối lượng bê tông giằng:

$$V = V_{G1} + V_{G2} = 26,743 (\text{m}^3)$$

Tổng khối lượng bê tông móng là:

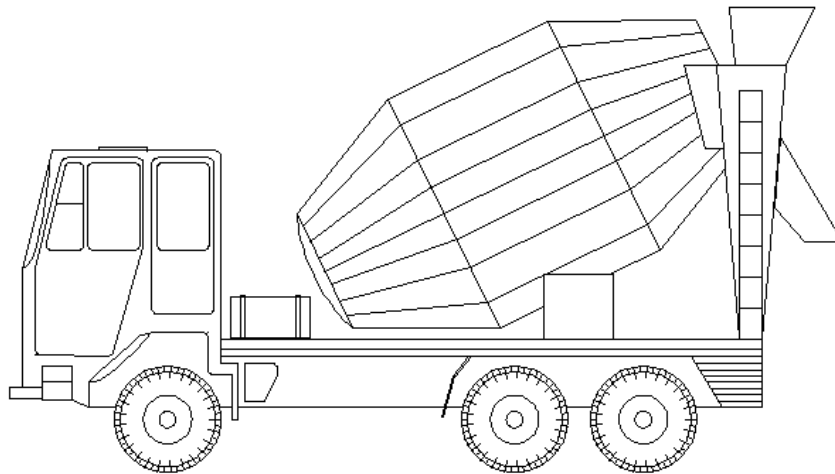
$$V = V_d + V_g = 152,23 (\text{m}^3)$$

b, Công tác chuẩn bị:

- Chọn máy: Ta chọn ph- ơng án bê tông là bê tông th- ơng phẩm trạm trộn cách công trình là 15(km). Dựa vào đặc điểm công trình về khối l- ượng bê tông ta chọn máy nh- sau:

- Vận chuyển từ trạm trộn đến chân công trình chọn xe ô tô trộn bê tông mã hiệu KAMA -368 có các thông số kỹ thuật.

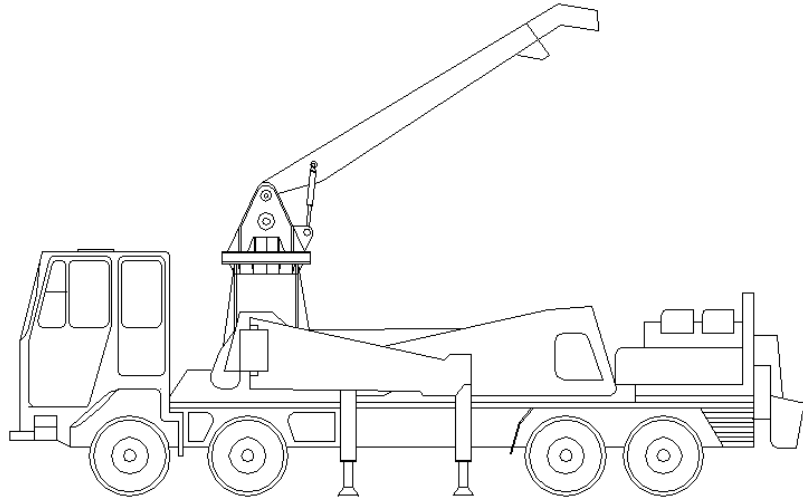
- + Dung tích thùng chứa $4,2(m^2)$
- + Ô tô hiệu KAMA - 368
- + Công suất động cơ $47,5(KW)$
- + Dung tích thùng n- ớc $0,75(m^3)$
- + Vận tốc di chuyển $60(Km/h)$
- + Thời gian đổ bê tông 10 phút



Ô tô hiệu KAMA - 368

- Máy bơm BT mã hiệu S – 296A có các thông số kỹ thuật:

- + Năng suất $40(m^3/h)$
- + Kích th- ớc hạt max40mm
- + Công suất động cơ $16,8(KW)$
- + Đ- ờng kính ống $\phi 140mm$



- Số xe vận chuyển:

$$N = \frac{129,111}{4,2} = 30,74(\text{chuyến})$$

- Thời gian bơm hết 1 chuyến xe $4,2(\text{m}^3)$ là:

$$t = t_1 + t_2 + t_3$$

t_1 : Thời gian xe vào 3(phút)

t_2 : Thời gian bơm 25(phút)

t_3 : Thời gian xe ra 2(phút)

$$\text{Số ca máy bơm } 30,74 \times \frac{30}{8 \times 60} = 1,91(\text{ca})$$

- Chọn máy trộn bê tông.

Khối lượng bê tông cổ móng, đầm giằng ít nên ta chọn loại máy có mã hiệu SB – 16V.

V thùng (Lít)	V x.liệu (lít)	$D_{\max}(\text{sỏi})$ (mm)	N quay (v/p)	T trộn (giây)	$N_{\text{đ cơ}}$ (KW)	Góc nghiêng	T.l- ọng (tấn)
750	500	120	20	60-90	5.1	60-90	1.15

+ Tính năng suất máy trộn.

$$N = V_{\text{sx}} \times K_{\text{x1}} \times N_{\text{ck}} \times K_{\text{tg}}$$

Trong đó:

V_{sx} là dung tích sản xuất của thùng trộn(m^3).

$$V_{\text{sx}} = (0,5 \div 0,8) V_{\text{hình học}}$$

K_{x1} hệ số suất liệu: $[K_{x1} = (0,65 \div 0,7) \text{ khi trộn bê tông}]$

n_{ck} số mẻ trộn thực hiện trong 1 giờ $n_{ck} = \frac{3600}{t_{ck}}$ với

$$t_{ck} = t_{\text{đổ vào}} + t_{\text{trộn}} + t_{\text{đổ ra}}$$

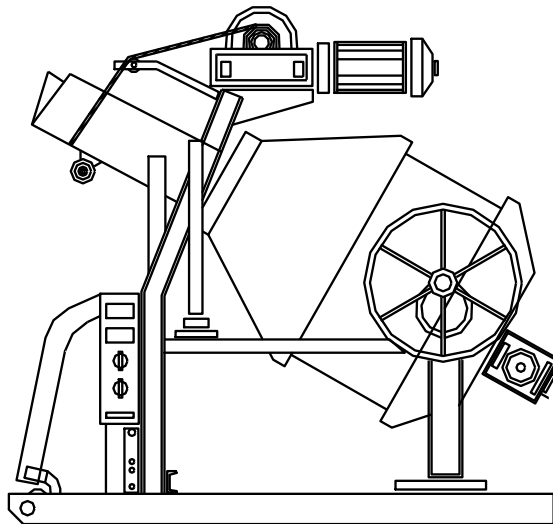
$$t_{\text{đổ vào}} = 17(s), t_{\text{trộn}} = 110(s), t_{\text{đổ ra}} = 15(s) \rightarrow n_{ck} = \frac{3600}{17 + 15 + 110} = 25,4$$

K_{tg} là hệ số sử dụng thời gian lấy $K_{tg} = 0,8 \rightarrow$ ta có công suất máy là:

$$N = 0,525 \times 0,68 \times 25,4 \times 0,8 = 7,25(m^3/h).$$

Số ca máy cần thiết để đổ bê tông cổ móng, đầm giằng là:

$$\frac{V}{N \times 8} = \frac{26,743}{7,25 \times 8} = 0,461 \text{ (ca)}.$$



Máy trộn bê tông mã hiệu SB – 16V.

c, Phương án đổ bê tông.

Đối với đài móng dùng bê tông thương phẩm, còn cổ móng và giằng móng ta đổ bê tông thủ công tại công trường.

Khi bê tông đài đã đạt yêu cầu về cường độ ta cho công nhân lắp đất đài móng và tiến hành ghép ván khuôn cốt thép cổ móng, đầm giăng kết hợp bảo dưỡng bê tông đài móng.

- Tổng khối lượng bê tông đài: $102,368 \text{ m}^3$. Do vậy ta dùng bê tông thương phẩm trộn sẵn. Chở đến công trường bằng ô tô chuyên dùng. Khi chở đến thì đổ bơm vào các đài móng.

- Do chiều dài công trình là: 46,8m ta chia làm 3 phân đoạn để bơm bê tông.

+ Phân đoạn 1: Từ trục 1 đến trục 5

+ Phân đoạn 2: Từ trục 6 đến trục 9

+ Phân đoạn 3: Từ trục 10 đến trục 14

- - H- ống bơm bê tông đài: Sau khi đã nghiệm thu công tác ván khuôn, cốt thép ta tiến hành cho bơm bê tông. Bơm từ trục 1 đến trục 5 từ E đến A, bơm bê tông theo trình tự và phải cho công nhân đầm theo đúng kỹ thuật. Các phân đoạn khác cũng làm tương tự như phân đoạn 1.
- * *Trình tự đổ bê tông:*
- - Ta đổ bê tông đài móng có chiều cao 0,70m do vậy ta đổ thành từng lớp. Ở đây ta đổ thành 3 lớp, sau mỗi lớp ta đều đầm kỹ đảm bảo độ đặc chắc. Chú ý theo dõi để cốt pha không bị biến dạng dịch chuyển.
- - Đổ bê tông cổ móng ta dùng máng đổ từ từ trực tiếp từ trên xuống vì khối lượng bê tông nhỏ và khó thi công nên chú ý mỗi lớp đổ đều phải đầm bê tông tuần tự từ phần này đến phần khác.
- - H- ống đổ bê tông cổ móng và đầm giăng ta cũng làm như đối với đài móng. Đổ theo từng lớp 1 và kết hợp đầm luôn.
- * *Đầm bê tông:*
- - Dùng đầm dùi để đầm bê tông móng. Trong lúc đầm ta luôn giữ cho đầm rung vuông góc với mặt phẳng của bê tông. Đầm rung phải ngậm vào bê tông lớp trước $3 \div 10(\text{cm})$ để tạo độ liên kết giữa 2 lớp bê tông với nhau.
- - Tại mỗi vị trí đầm từ 20 ÷ 40(s)
- - Khoảng cách đặt đầm dùi là 1,5 lần bán kính tác dụng. Khi di chuyển đầm dùi phải rút từ từ trong khi máy vẫn hoạt động. Không được tắt máy khi rút dùi nhằm tránh tạo ra lỗ hổng trong bê tông.
- - Khi thấy bê tông sụt lún trên mặt có văng nước là được.
- * *Yêu cầu khi đổ bê tông:*

- - Đổ đúng cao trình thiết kế.
- - Kiểm tra thông xuyên vị trí tim trục của ván khuôn lớp bảo vệ cốt thép.
- - Bê tông móng phải đổ liên tục từ đáy đài trở lên đến mặt trên của đài.
- - Nếu trong quá trình đổ bê tông gặp sự cố về mặt thời tiết phải ngừng đổ bê tông thì phải xử lý điểm dừng và bề mặt điểm dừng khi tiếp tục thi công đúng kỹ thuật.

** Bảo dưỡng bê tông móng:*

Sau khi đổ bê tông 1 ngày ta dỡ cốt pha và tiến hành bảo dưỡng đây sẽ là điều kiện tốt nhất giúp bê tông đảm bảo phát triển cường độ.

Sau khi đổ xong 3 ÷ 4 giờ thì tiến hành bảo dưỡng 1 lần bằng cách tưới nước. Khoảng cách thời gian giữa các lần bảo dưỡng từ 3 ÷ 4 giờ thời gian bảo dưỡng bê tông theo TCVN 4453 -95 từ 4 ÷ 14 ngày. Nếu trong điều kiện thời tiết nắng nóng thì có thể dùng bao tải hoặc cát phủ lên bề mặt để tránh mất nước và giữ độ ẩm cho bê tông đổ lâu hơn tránh bê tông bị dạn chàm chim và trắng bề mặt.

** Tháo dỡ ván khuôn:*

Với ván khuôn dầm và giằng móng toàn bộ là ván khuôn thành bên không có ván khuôn đáy nên sau khi đổ bê tông đã đạt cường độ 50 (KG/cm²) thì có thể tiến hành tháo dỡ ván khuôn móng. Việc tháo dỡ ván khuôn phải tiến hành nhẹ nhàng, lắp tưới tháo sau tránh va chạm gây nứt mẻ bề mặt bê tông, tháo đến đâu thì phải tiến hành cạo sạch vữa bám vào bề mặt ván, phân loại vận chuyển và xếp gọn gàng đến những vị trí gần kho hay xưởng gia công để tiện lợi cho việc gia công các công việc tiếp theo.

7.3.6. An toàn lao động trong khi thi công bê tông móng.

- Trang bị đầy đủ các dụng cụ lao động cho công nhân
- Không sử dụng sàn công tác khi bị biến dạng
- Cột chống sàn công tác phải đổ kê chèn chống lún
- Các mối liên kết ván khuôn cũng như sàn công tác phải chắc chắn.
- Sàn công tác, máng đổ bê tông không đổ trực tiếp vào ván khuôn móng.

- Hệ thống điện phục vụ cho công tác máy móc thi công bê tông: dầm, máy trộn phải đổ đảm bảo cách điện.

- Bảo dưỡng bê tông ban đêm phải có đèn chiếu sáng.

Chương 8

THI CÔNG PHẦN THÂN

8.1. Giải pháp thi công: (lập biện pháp thi công BTCT cột, dầm, sàn tầng 4)

8.1.1. Mục đích:

Một trong những chỉ tiêu cực kỳ quan trọng trong xây dựng nhà cao tầng là tiến độ thi công. Tiến độ thi công thể hiện trình độ công nghệ và mức độ hiện đại của tổ chức thi công. Hiện nay tiến độ thi công nhà cao tầng chung nhất thế giới là 7 ngày 1 tầng thô, một số trường hợp đã đạt 3 ngày một tầng thô.

Ở Việt Nam được sự hỗ trợ của các tổ chức nước ngoài, ở một số công trình nhà cao tầng đã đạt tiêu chuẩn thời gian là 9 ngày 1 tầng thô. Đặc biệt là công trình DEAHA đã đạt chuẩn mức 7 ngày 1 tầng thô. Để rút ngắn tiến độ thi công cần áp dụng một số kỹ thuật tiên tiến. Những kỹ thuật đó là những kỹ thuật gì? Việc áp dụng vào những công trình trong điều kiện cụ thể ở Việt Nam có thể ứng dụng và phát triển đến đâu là câu hỏi cần quan tâm khi nghiên cứu công nghệ thi công nhà cao tầng.

Tiến độ thi công nhanh phụ thuộc vào nhiều yếu tố, đó là trang thiết bị thi công hiện đại như: Các loại cần cẩu có chiều cao và tầm với lớn có thể thi công trong địa hình chật hẹp, mức độ cơ giới hoá cao; các loại vật liệu công nghệ cao... Công nghệ thi công ván khuôn tiên tiến, các loại phụ gia đông cứng nhanh và công nghệ cao...

Điều kiện thi công các nhà cao tầng ở nước ta hiện nay, phần lớn đã hội tụ được các yếu tố góp phần đẩy nhanh tiến độ thi công. Các thiết bị thi công đã và đang ngày càng được trang bị hiện đại, mức độ cơ giới hoá ngày càng cao. Việc quản lý và điều hành với sự trợ giúp đắc lực của máy tính điện tử và kinh nghiệm quản lý của nước ngoài đã tạo điều kiện cho các biện pháp công nghệ phát huy tối đa hiệu quả trong sản xuất.

Trong điều kiện đó, một yếu tố hết sức quan trọng góp phần giảm giá thành xây dựng và quyết định gần như chủ yếu tiến độ thi công là kỹ thuật thi công ván khuôn và thi công bê tông trong công nghệ thi công nhà cao tầng.

8.1.2. Giải pháp:

8.1.2.1. Công nghệ thi công ván khuôn:

a. Mục tiêu: Đạt được mức độ luân chuyển ván khuôn tốt.

b. Biện pháp: Sử dụng biện pháp thi công ván khuôn hai tầng rời:

Nội dung:

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

- Các yêu cầu đối với cây chống cho thi công bê tông 2 tầng r-ời là độ ổn định của ván khuôn, cây chống, độ bền của hệ thống ren cây chống, độ vững của sàn và khả năng chịu lực của bê tông sàn.

8.1.2.2. Công nghệ thi công bê tông:

Đối với nhà cao tầng, do chiều cao nhà lớn, sử dụng bê tông mác cao nên việc sử dụng bê tông trộn và đổ tại chỗ là cả một vấn đề lớn khi mà khối l-ợng bê tông lớn (khoảng vài trăm m³). Chất l-ợng của loại bê tông này thất th-ờng, rất khó đạt đ-ợc mác cao.

Bê tông th-ợng phẩm hiện đang đ-ợc sử dụng nhiều cho các công trình cao tầng do có nhiều -u điểm trong khâu bảo đảm chất l-ợng và thi công thuận lợi. Bê tông th-ợng phẩm kết hợp với máy bơm bê tông là một tổ hợp rất hiệu quả.

Xét riêng giá theo m³ bê tông thì giá bê tông th-ợng phẩm so với bê tông tự chế tạo cao hơn 50%. Nếu xét theo tổng thể thì giá bê tông th-ợng phẩm chỉ còn cao hơn bê tông tự trộn 15÷20%. Nh-ng về mặt chất l-ợng thì việc sử dụng bê tông th-ợng phẩm hoàn toàn yên tâm.

Chăn ph-ợng ph,p thi c«ng b»ng b^a t«ng th-ợng phÈm.

8.1.2.3. Chọn ph-ợng tiện phục vụ thi công.

a. Chọn loại ván khuôn, đà giáo, cây chống :

Khi thi công bê tông cột-dầm- sàn, để đảm bảo cho bê tông đạt chất l-ợng cao thì hệ thống cây chống cũng nh- ván khuôn cần phải đảm bảo độ cứng, ổn định cao. Hơn nữa để đẩy nhanh tiến độ thi công, mau chóng đ-a công trình vào sử dụng, thì cây chống cũng nh- ván khuôn phải đ-ợc thi công lắp dựng nhanh chóng, thời gian thi công công tác này ảnh h-ởng rất nhiều đến tiến độ thi công khi mặt bằng xây dựng rộng lớn, do vậy cây chống và ván khuôn phải có tính chất định hình. Vì vậy sự kết hợp giữa cây chống kim loại và ván khuôn kim loại vạn năng khi thi công bê tông khung-sàn là biện pháp hữu hiệu và kinh tế hơn cả.

b. Chọn loại ván khuôn :

Sử dụng ván khuôn kim loại do công ty thép NITETSU của Nhật Bản chế tạo

Bộ ván khuôn bao gồm :

- Các tấm khuôn chính.
- Các tấm góc (trong và ngoài).

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

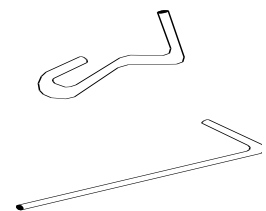
- Các phụ kiện liên kết : móc kẹp chữ U, chốt chữ L.
- Thanh chống kim loại.

Ưu điểm của bộ ván khuôn kim loại:

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

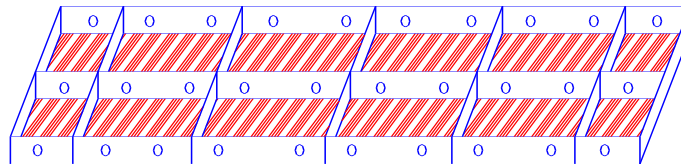
- Trọng l-ợng các ván nhỏ, tấm nặng nhất khoảng 16(kg), thích hợp cho việc vận chuyển lắp, tháo bằng thủ công.

Các đặc tính kỹ thuật của tấm ván khuôn đ-ợc nêu trong bảng sau:

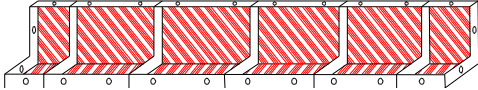


Bảng đặc tính kỹ thuật của tấm khuôn phẳng :

Rộng (mm)	Dài (mm)	Cao (mm)	Mômen quán tính (cm⁴)	Mômen kháng uốn (cm³)
300	1800	55	28,46	6,55
300	1500	55	28,46	6,55
220	1200	55	22,58	4,57
200	1200	55	20,02	4,42
150	900	55	17,63	4,3
150	750	55	17,63	4,3
100	600	55	15,68	4,08

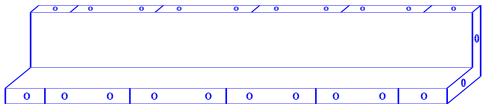


Bảng đặc tính kỹ thuật tấm khuôn góc trong :

Kiểu	Rộng (mm)	Dài (mm)
	700 600 300	1500 1200 900
	150×150 100×150	1800 1500 1200 900 750 600

Bảng đặc tính kỹ thuật tấm khuôn góc ngoài :

Kiểu	Rộng (mm)	Dài (mm)
-------------	----------------------	---------------------

	100×100	1800
		1500
		1200
		900
		750
		600

c. Chọn cây chống sàn :

Sử dụng giáo PAL do hãng Hoà Phát chế tạo.

* *Ưu điểm của giáo PAL :*

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

* *Cấu tạo giáo PAL :*

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

- Phần khung tam giác tiêu chuẩn.
- Thanh giằng chéo và giằng ngang.
- Kích chân cột và đầu cột.
- Khớp nối khung.
- Chốt giữ khớp nối.

Bảng độ cao và tải trọng cho phép :

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

* *Trình tự lắp dựng :*

- Đặt bộ kích (gồm đế và kích), liên kết các bộ kích với nhau bằng giằng nằm ngang và giằng chéo.
 - Lắp khung tam giác vào từng bộ kích, điều chỉnh các bộ phận cuối của khung tam giác tiếp xúc với đai ốc cánh.
- Lắp tiếp các thanh giằng nằm ngang và giằng chéo.
 - Lồng khớp nối và làm chặt chúng bằng chốt giữ. Sau đó chống thêm một khung phụ lên trên.

- Lắp các kích đỡ phía trên.

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

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

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

- Toàn bộ hệ chân chống phải đ-ợc liên kết vững chắc và điều chỉnh cao thấp bằng các đai ốc cánh của các bộ kích.

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

d. Chọn cây chống dầm:

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

Các thông số và kích th-ớc cơ bản nh- sau :

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

e. Chọn thanh đà đỡ ván khuôn sàn :

Đặt các thanh xà gỗ gỗ theo hai ph-ơng, đà ngang dựa trên đà dọc, đà dọc dựa trên giá đỡ chữ U của hệ giáo chống. Ưu điểm của loại đà này là tháo lắp đơn giản, có sức chịu tải khá lớn, hệ số luân chuyển cao. Loại đà này kết hợp với hệ giáo chống kim loại tạo ra bộ dụng cụ chống ván khuôn đồng bộ, hoàn chỉnh và rất kinh tế.

f. Ph-ơng tiện vận chuyển lên cao:

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

f.1. Chọn cần trục tháp :

Công trình có địa hình không rộng lắm, do đó phải có biện pháp lựa chọn loại cần trục tháp cho thích hợp. Từ tổng mặt bằng công trình, ta thấy cần chọn loại cần trục tháp có cần quay ở phía trên; còn thân cần trục thì hoàn toàn cố định. Loại cần trục này rất hiệu quả và thích hợp với những nơi chật hẹp.

Cần trục tháp đ-ợc sử dụng để phục vụ công tác vận chuyển vật liệu lên các tầng nhà

(xà gỗ, ván khuôn, sắt thép, dàn giáo...).

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

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

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

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

$$b = \sqrt{30,75^2 + 19,53^2} = 37m$$

$$\text{Vậy: } R = 4 + 37 = 41 (m)$$

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

Trong đó : h_0 : độ cao tại điểm cao nhất của công trình, $h_0 = 22,2 (m)$

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

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

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

$$\text{Vậy: } H = 22,2 + 1 + 3 + 2 = 28,2 (m).$$

Với các thông số yêu cầu nh- trên, có thể chọn cần trục tháp **Turm 154-HC** là hợp lí.

D-ới đây bảng thể hiện khả năng làm việc của cần trục tháp **Turm 154-HC** ứng với từng chiều dài tay cần (tối đa là 60m).

R(m)	22	24	26	28	30	32	34	36	38	40	42	45	48	50
Q(T)	6790	6140	5590	5120	4710	4360	4040	3770	3520	3300	3090	2820	2590	2450

81.2.4. Chọn vận thăng :

*Vận thăng đ-ợc sử dụng để vận chuyển ng-ời lên cao.

Sử dụng vận thăng TP 5 (X953) , có các thông số sau:

Thông số	Giá trị	Đơn vị
- Sức nâng	0.5	Tấn
- Công suất động cơ	1.5	KW
- Độ cao nâng	50	m
- Chiều dài sàn vận tải	0.9	m
- Tầm vọt	± 3.5	m
- Trọng l-ợng máy	5.7	Tấn
- Vận tốc nâng	7.0	m/s

*Vận thăng chở hàng:

Chọn vận thăng chở hàng 500 có các thông số:

Thông số	Đơn vị	Giá trị
Tải trọng 500	kG	500
Chiều cao nâng	M	75
Chiều cao tối đa	M	85

Vận tốc máy	m/s	0,3-1
Điện áp sử dụng	V	380
Kích thước khung đỡ:	M	3840
Kích thước khung		755x630x300
Công suất động cơ:	KW	7,3
Trọng lượng	kG	6500

m.Chọn ph- ơng tiện thi công bê tông :

Ph- ơng tiện thi công bê tông gồm có :

- + . ô tô vận chuyển bê tông th- ơng phẩm: Mã hiệu KamAZ-5511
- + . Ô tô bơm bê tông : NCP700-1
- + . Máy đầm bê tông : Chọn máy đầm dùi U21

Các thông số kỹ thuật đã đ- ọc trình bày trong phần thi công đài cọc.

8.2. Thi công cột

8.2.1Thiết kế ván khuôn cột:

8.2.1.1.Chọn ván khuôn cột .

Tiết diện cột 300x300x3,100mm

Chọn : Cạnh ngắn cột (một phía) : 1 tấm T1= 55x300x1800,
1 tấm T2= 55x300x1300

Cạnh dài cột (một phía) : 1 tấm T1= 55x300x1800,
1 tấm T2= 55x300x1300

Tiết diện cột 300x500x3,100mm

Chọn : Cạnh ngắn cột (một phía) : 1 tấm T1= 55x300x1800,
1 tấm T2= 55x300x1300

Cạnh dài cột (một phía) : 2 tấm T3= 55x220x1800,
2 tấm T4= 55x250x1300

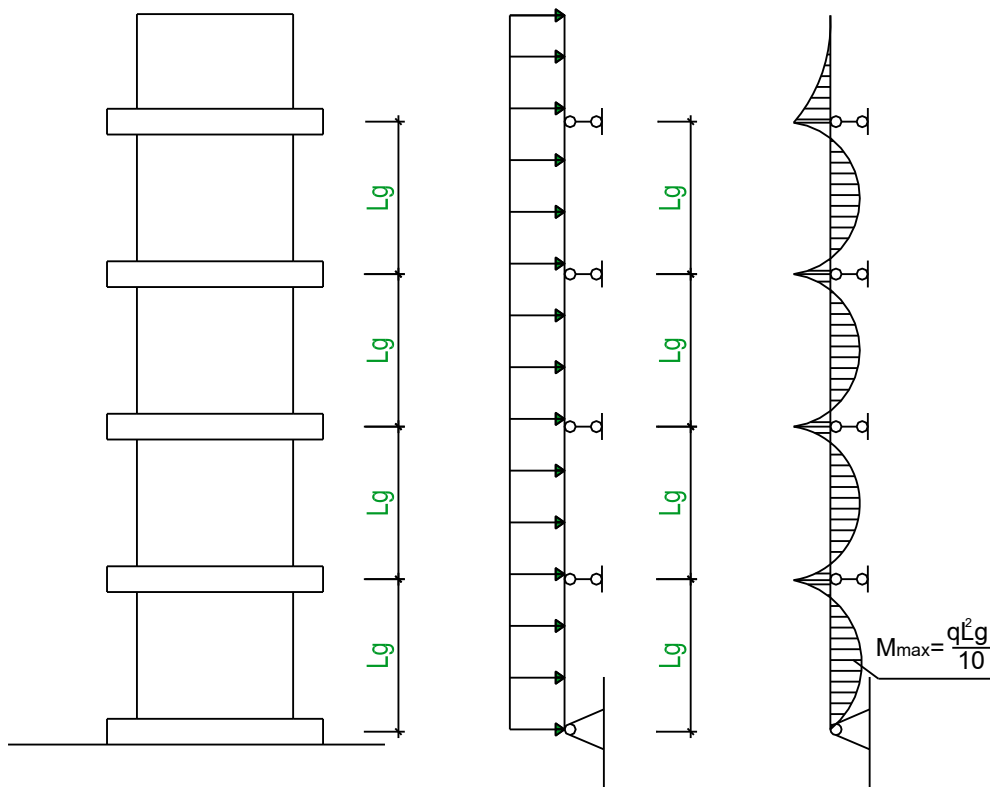
Tiết diện cột 400x600x3,100mm

Chọn : Cạnh ngắn cột (một phía) : 1 tấm T1= 55x300x1800,
1 tấm T2= 55x300x1300

Cạnh dài cột (một phía) : 2 tấm T1= 55x300x1800,
2 tấm T2= 55x300x1300

*Tính s- ờn ngang.

Cốp pha cột đ- ọc tính toán nh- ằm liên tục tựa trên các s- ờn ngang.



a. Xác định tải trọng

Tính tải:

$$q_1 = n \cdot \gamma \cdot H \cdot b$$

n : Hệ số v-ợt tải $n = 1,2$ $b = 50\text{cm}$: kích thước cạnh dài cột

γ : Khối lượng riêng của bê tông $\gamma = 2500 \text{ (kg/m}^3\text{)}$

H : Chiều cao ảnh hưởng của đầm bê tông $H = 0,75 \text{ (m)}$

$$q_1 = 1,2 \times 2500 \times 0,75 \times 0,5 = 1125 \text{ (kG/m)}$$

Hoạt tải do đầm bê tông:

$$q_2 = 1,3 \times 200 \times 0,5 = 130 \text{ (kG/m)}$$

Tải trọng gió:

áp lực gió hút cùng chiều áp lực nội tại trong ván khuôn cột, do đó có thể lấy gió hút:

$$q_{\text{hút}} = n \cdot W^{\text{tt}} \cdot h = 0,5 \cdot n \cdot W_0 \cdot k \cdot c \cdot h$$

W_0 áp lực gió lấy theo bản đồ phân vùng :

Khu vực công trình : Hà Nội thuộc khu vực 2B.

Tra tiêu chuẩn việt nam 2737-1995 ta có $W_0 = 95 \text{ (KG/m}^2\text{)}$

K hệ số tính đến sự thay đổi áp lực gió theo độ cao, ở độ cao 14,2 m có $k = 0,77$

$n = 1,2$, $c = 0,6$

$$q_{\text{hút}} = 0,5 \cdot 1,2 \cdot 95 \cdot 0,77 \cdot 0,6 \cdot 0,5 = 13 \text{ (kG/m)}$$

$$\text{Tổng tải trọng tính toán: } q^{\text{tt}} = q_1 + q_2 + q_{\text{hút}} = 1125 + 130 + 13 = 1268 \text{ (kG/m)}$$

$$\text{Tổng tải trọng tiêu chuẩn: } q^{\text{tc}} = \frac{q^{\text{tt}}}{1,2} = 1057 \text{ (kG/m)}$$

b. Tính toán khoảng cách sườn ngang theo điều kiện chịu lực.

$$M_{\text{Chọn}} = \frac{q^u \times l_g^2}{10} \leq R \times W$$

Trong đó:

+ R: C-ờng độ của cốp pha kim loại $R = 2100 \text{KG/cm}^2$

Dùng ván khuôn thép định hình tra bảng dải rộng 30cm.

$W = 5,56 \text{ (cm}^3\text{)} ; J = 25,52 \text{ (cm}^4\text{)}$

$$l \leq \sqrt{\frac{10 \times 2100 \times 5,56}{12,68}} = 90 \text{cm.}$$

Chọn khoảng cách gông cột là 60cm

Kiểm tra độ võng của cột: tra bảng ván khuôn định hình ta có $E_A = 2,1.10^6 \text{kg/cm}^2$, $J = 25,52 \text{cm}^4$.

$$f_{\text{max}} = \frac{q^{tc} \cdot l^4}{128 \cdot E_{VK} \cdot J_{VK}} = \frac{10,57 \cdot 60^4}{128 \cdot 2,1 \cdot 10^6 \cdot 25,52} = 0,025 \text{cm.}$$

$$f < [f] = \frac{1}{400} \cdot l = \frac{60}{400} = 0,15 \text{cm.}$$

Vậy $f < [f]$ thỏa mãn điều kiện.

8.2.1.2. Lắp dựng:

Cốp pha cột ghép sẵn thành từng mảng bằng kích thước mặt cột, liên kết giữa chúng bằng chốt.

Cốp pha cột được lắp sau khi đã đặt cốt thép cột. Lúc đầu ghép 3 mảng với nhau, đưa vào vị trí mới ghép nốt mảng còn lại.

Tiến hành lắp dựng gông cột theo thiết kế (khoảng cách các gông là 60cm).

Để giữ cho cốp pha ổn định, ta cố định chúng bằng các cây chống xiên và neo dây đối với cột biên.

Kiểm tra lại độ thẳng đứng để chuẩn bị đổ bê tông.

8.2.1.3. Kiểm tra và nghiệm thu:

Sau khi lắp dựng, cân chỉnh giằng chống ổn định ta tiến hành nghiệm thu cốp pha trước khi đổ bê tông.

Các tấm ghép không có kẽ hở, độ cứng của tấm đảm bảo yêu cầu, mặt phải của tấm bằng phẳng không bị cong vênh, không bị thủng.

Kiểm tra độ kín khít của cốp pha.

Kiểm tra tìm cốt của vị trí kết cấu, hình dạng, kích thước. Kiểm tra độ ổn định, bền vững, của hệ thống khung, dầm, đảm bảo phương pháp lắp ghép đúng thiết kế thi công.

Kiểm tra hệ thống dàn giáo thi công, độ vững chắc của hệ giáo, sàn công tác đảm bảo yêu cầu.

Sau khi kiểm tra xong tiến hành nghiệm thu (nh- phần đài móng)

8.2.1.4. Tháo dỡ:

Đối với bê tông cột, sau khi đổ bê tông 2 ngày có thể tháo dỡ cốt pha được khi tháo dỡ tuân theo các yêu cầu của qui phạm đã được trình bày ở phần yêu cầu chung; lưu ý khi bê tông đạt $50\text{KG}/\text{cm}^2$ mới được tháo dỡ cốt pha.

8.2.2. Công tác cốt thép:

8.2.2.1. Gia công:

Trước khi đưa vào vị trí cần thực hiện các công tác chuẩn bị sau:

+ Nắn thẳng và đánh rỉ cốt thép (nếu cần): Có thể dùng bàn chải sắt hoặc kéo qua kéo lại trên bàn cát để làm sạch rỉ. Ngoài ra còn có thể dùng máy cạo rỉ chạy điện để làm sạch cốt thép có đường kính $> 12\text{mm}$. Việc nắn cốt thép được thực hiện nhờ máy nắn.

+ Nhúng với cốt thép có đường kính nhỏ (nhỏ hơn hoặc bằng 8mm) thì ta dùng vạm tay để uốn. Việc cạo rỉ cốt thép được tiến hành sau công tác uốn cốt thép.

- Cắt cốt thép: Lấy mức cắt cốt thép các thanh riêng lẻ thì dùng thước bằng thép cuộn và đánh dấu bằng phấn. Dùng thước dài để đo, tránh dùng thước ngắn để phòng sai số tích lũy khi đo.

Trên hợp máy cắt và bàn làm việc cố định, vạch dấu kích thước lên bàn làm việc, nh- vậy thao tác thuận tiện tránh được sai số. Hoặc có thể dùng một thanh mẫu để đo cho tất cả các thanh khác giống nó.

Để cắt cốt thép dùng dao cắt nửa cơ khí, cắt được các thanh thép có đường kính 20mm . Máy này thao tác đơn giản, dịch chuyển dễ dàng, năng suất tương đối cao.

Với các thanh thép có đường kính lớn, ta dùng máy cắt cốt thép để cắt.

- Uốn cốt thép: Với các thanh thép có đường kính nhỏ dùng vạm và thót uốn để uốn. Thót uốn được đóng đinh cố định vào bàn gỗ để dễ thi công.

- Thao tác: Khi uốn các thanh thép phức tạp cần phải uốn thử. Trước tiên phải lấy dấu, lưu ý độ dài của cốt thép. Khi uốn cần đánh dấu lên bàn uốn tùy theo kích thước từng đoạn rồi căn cứ vào dấu đó để uốn.

Đối với các thanh có đường kính lớn thì phải dùng máy uốn. Nó có một thiết bị chủ yếu là mâm uốn. Mâm uốn làm bằng thép đúc, trên mâm có lỗ, lỗ giữa cắm trục tâm, lỗ xung quanh cắm trục uốn. Khi mâm quay trục tâm và trục uốn đều quay nhờ đó có thể uốn được thép.

8.2.2.2. Lắp dựng:

Cốt thép được gia công ở phía dưới, cắt uốn theo đúng hình dạng kích thước thiết kế. Xếp đặt bố trí theo từng chủng loại để thuận tiện cho thi công.

Để thi công cột thuận tiện, quá trình buộc cốt thép phải tiến hành trước khi ghép cốt pha. Cốt thép được buộc thành khung nhờ các dây thép mềm $D=1\text{mm}$.

Sau đó dùng cần trục đưa vào vị trí cần thiết. Định vị tạm thời khung thép bằng cột chống. Tiến hành hàn khung cốt thép vào những đoạn thép đã chờ sẵn, chú ý không để các đoạn nối chùng nhau trên một tiết diện. Các khoảng cách nối phải đảm bảo đúng kỹ thuật.

Để đảm bảo khoảng cách cần thiết cho các lớp bê tông bảo vệ cốt thép, dùng các miếng đệm bê tông cài vào các cốt đai. Khoảng cách giữa chúng khoảng 1m.

Đưa đủ số lượng cốt đai vào cốt thép chờ, luồn cốt thép dọc chịu lực vào và hàn với cốt thép chờ ở cột. Sau đó san đều cốt đai dọc theo chiều cao cột. Nếu cột cao có thể đứng trên sàn công tác để buộc, không được dẫm lên cốt đai.

4. Kiểm tra và nghiệm thu:

Kiểm tra số lượng cốt thép, vị trí đặt cốt thép phải đảm bảo như thiết kế.

Kiểm tra vị trí của các con kê để đảm bảo lớp bê tông bảo vệ cốt thép như thiết kế.

Sau khi kiểm tra xong tiến hành nghiệm thu (như phần đài móng)

8.2.3. Công tác bê tông:

8.2.3.1. Đổ và đầm bê tông cột: Tổng khối lượng bê tông cột tầng 11 = 17 m^3

Trước khi đổ phải hành dọn rửa sạch chân cột, đánh sòn bề mặt bê tông cũ rồi mới đổ.

Tránh đổ cốt pha.

Kiểm tra lại cốt pha lần cuối cùng.

Dùng máy bơm bê tông bơm bê tông trực tiếp vào cột:

Đổ bê tông cột cần bố trí các giá đỡ cạnh cột để có người điều chỉnh vòm máy đổ bê tông.

8.2.3.2. Kiểm tra chất lượng và bảo dưỡng:

a. Kiểm tra: Nh- phân đài móng.

b. Bảo dưỡng: Bê tông mới đổ xong phải được che chắn để không bị ảnh hưởng của nắng, mưa.

Hai ngày đầu để giữ ẩm cho bê tông, cứ 2 giờ tưới nước 1 lần, lần đầu tưới nước sau khi đổ bê tông từ 4÷7 giờ. Những ngày sau khoảng 3÷10 giờ tưới nước 1 lần.

8.3. Tính toán xà gồ, cột chống dầm sàn:

8.3.1. Công tác cốp pha.

8.3.1.1. Thiết kế:

- Chọn cốp pha dầm: Tiết diện dầm: 300 x 500

Chọn tấm đáy dầm: 55 x 300 x 1800

Chọn tấm thành dầm: Tấm khuôn phẳng 300 x 1800 x 55

a. Tính toán cột chống dầm.

* Các tải trọng:

Tải trọng dầm BTCT tác dụng lên suốt dầm thành lực phân bố.

Tiết diện dầm: 250 x 500. Lấy hệ số v-ợt tải $n=1,2$

$$q_1 = \gamma_{bt} \cdot h \cdot n_{bt} = 0,5 \cdot 2600 \cdot 1,2 = 1560 \text{ kG/m}^2.$$

Tải trọng do trọng lượng bản thân ván khuôn thành và đáy dầm. Lấy hệ số v-ợt tải $m_{bt}=1,1$.

$$q_2 = p_{vk} \cdot m_{vk} = 20 \cdot 1,1 = 22 \text{ kG/m}^2.$$

Hoạt tải do người và máy thi công: $p_{ng}=250 \text{ kG/m}^2$

$$q_3 = p_{ng} \cdot n = 250 \cdot 1,3 = 325 \text{ kG/m}^2.$$

+ Trọng lượng do đổ bê tông bằng máy: $q_{tc}^4 = 400 \text{ KG/m}^2$ ($n = 1.3$)

$$q_4 = q_{tc}^4 \cdot n = 400 \cdot 1,3 = 520 \text{ kGm}^2.$$

Tải trọng do chấn động rung khi đầm vữa bê tông: $p_d=200 \text{ kG/m}^2$

$$q_4 = p_d \cdot n_d = 200 \cdot 1,3 = 260 \text{ kG/cm}^2.$$

Tổng tải trọng tính toán phân bố đều suốt chiều dài ván đáy dầm là:

$$q = q_1 + q_2 + q_3 + q_4 + q_5 = 1560 + 22 + 325 + 520 = 2427 \text{ kG/m}^2.$$

Coi cốp pha đáy dầm nh- đầm liên tục lên các xà gồ gỗ. Gọi khoảng cách giữa hai xà gồ gỗ là l .

Tải trọng tính toán trên một mét dài ván đáy dầm là:

$$q^t = q^{t*} \times b = 2427 \times 0,25 = 606,75 \text{ kG/m}$$

*. Tính toán khoảng cách cột chống.

Sơ đồ tính ván khuôn đầm phụ cũng là một đầm liên tục chịu tải trọng phân bố (trong đó các cột chống là các gối tựa)

Từ điều kiện:

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

$$\text{ở đây : } W = 5.56 \text{cm}^3 ; M_{\text{Chọn}} = \frac{q \times l^2}{10}$$

$$\text{Ta sẽ có : } l \leq \sqrt{\frac{10 \times W \times R}{q}} = \sqrt{\frac{10 \times 5.56 \times 2100}{6,0675}} = 138 \text{cm}$$

Chọn khoảng cách cây chống $l=60\text{cm}$

Chọn khoảng cách đà ngang đáy đầm là $l = 60\text{cm}$, đà dọc 120 cm .

+ Kiểm tra lại độ võng của cốt pha đáy đầm:

Tải trọng dùng để tính võng của cốt pha:

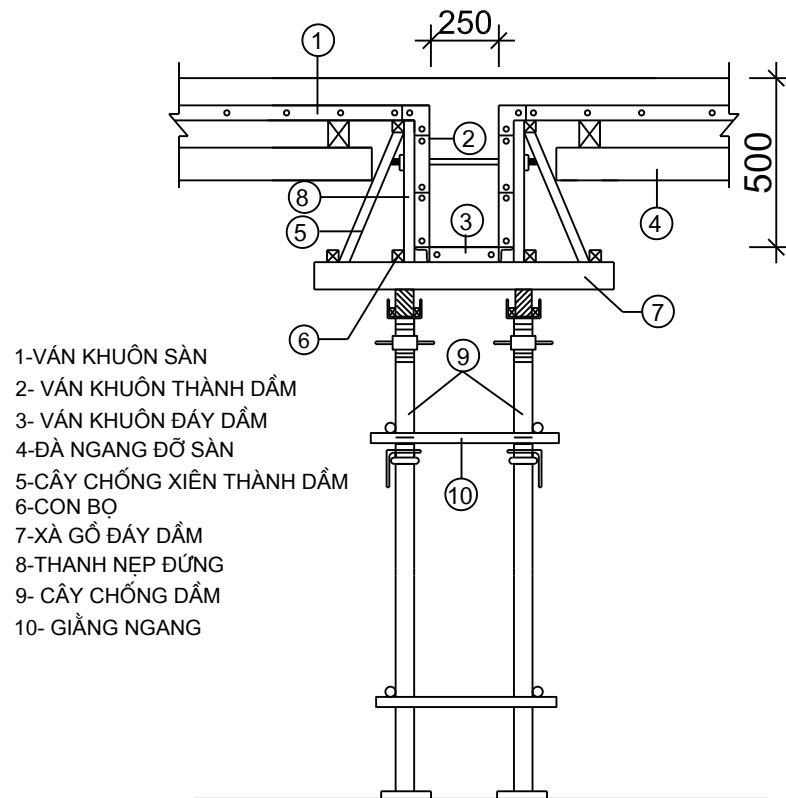
$$q^{\text{tc}} = q^{\text{tt}}/1.2 = 6,0675/1.2 = 5,056 \text{kG/cm}$$

Độ võng tính toán:

$$\Rightarrow f = \frac{1 \times 5,056 \times 60^4}{128 \times 2,1 \times 10^6 \times 5,56} = 0.04 \text{cm}$$

Độ võng cho phép :

$$[f] = \frac{1}{400} l = \frac{1}{400} 60 = 0.15 \text{cm}.$$



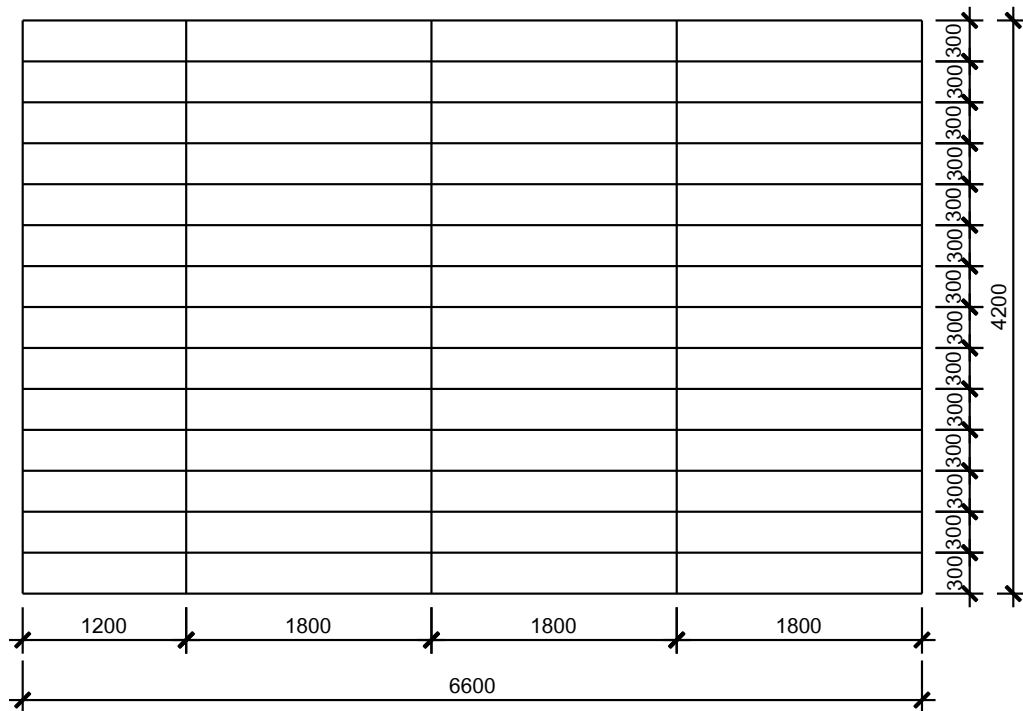
b. Tính toán số lượng cốt pha sàn:

Ta tiến hành tính toán với ô sàn có kích thước lớn nhất (4,2x6,6 m) và thi công tương tự với các ô sàn khác nhỏ hơn.

Ván khuôn sàn kích thước 4,2x6,6 m ghép bởi:

52 tấm ván thép 55x300x1800

14 tấm ván thép 55x300x1200



Các ô sàn còn lại ghép t-ơng tự, tùy theo ô sàn cụ thể mà tổ hợp các tấm thép cho hợp lý, nếu ván khuôn thép ghép ch- a hết ô sàn thì có thể chèn thêm ván khuôn gỗ.

a.Các tải trọng:

Tải trọng do bê tông cốt thép tác dụng lên ván khuôn sàn thành lực phân bố. Tách ra 1 dải rộng 1 m để tính toán:

Lấy hệ số v-ơt tải $n_{bt}=1,2$

Dung trọng riêng của bê tông sàn: 2500 kg/m^3

Kể thêm trọng l-ợng của cốt thép: 100 kg/m^3

$q_1 = \gamma_{bt} \cdot \delta_s \cdot l \cdot m_{bt} = 0,0026 \cdot 10 \cdot 60 \cdot 1,2 = 1,872 (\text{kg/cm})$.

Tải trọng do trọng l-ợng bản thân ván khuôn sàn bằng thép: lấy bằng $0,0035 \text{ kg/cm}^2$.

$q_2 = 1,1 \cdot 0,0035 \cdot 60 = 0,231 (\text{kg/cm})$.

Hoạt tải do đổ bằng máy bơm bê tông: lấy $p_d = 400 \text{ kg/m}^2 = 0,04 \text{ kg/cm}^2$.

$q_3 = 1,3 \cdot 0,04 \cdot 60 = 3,12 (\text{kg/cm})$.

Hoạt tải do ng-ời và thiết bị thi công: $p_{ng} = 250 \text{ kg/m}^2 = 0,025 \text{ kG/cm}^2$.

Tính cho dải rộng 1 m:

$q_4 = p_{ng} \cdot 60 \cdot n_{ng} = 60 \cdot 0,025 \cdot 1,3 = 1,95 (\text{kG/cm})$.

Tải trọng do chấn động rung khi đầm vữa bê tông:

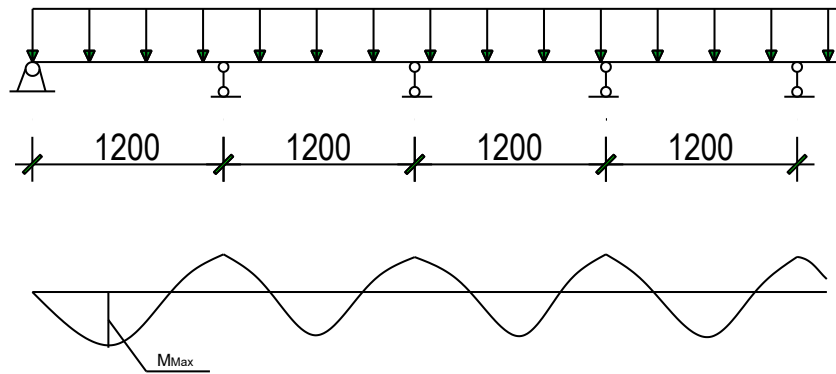
$p_d = 200 \text{ kg/m}^2 = 0,02 \text{ kG/cm}^2$

Tính cho dải rộng 1 m: $q_5 = p_d \cdot 60 \cdot n_d = 60 \cdot 0,02 \cdot 1,3 = 1,56 (\text{kG/cm})$.

Vậy tổng tải trọng phân bố suốt chiều dài ván khuôn là:

$q = q_1 + q_2 + q_3 + q_4 + q_5 = 1,872 + 0,231 + 3,12 + 1,95 + 1,56 = 8,733 (\text{kG/cm})$

b.Tính toán toán dàn ngang: Ta dùng giáo PAL rộng 1,2 m nên phải bố trí đà ngang để tránh biến dạng lớn cho sàn, khoảng cách giữa các đà ngang chọn là 60cm



Chọn kích thước $b \times h = 10 \times 10$ cm

Tải trọng tính toán:

$$q^t = q + q_{bt}$$

Khi cắt ra một dải ván khuôn sàn rộng 1m để tính toán, ta coi ván khuôn sàn như một dầm liên tục đặt kê lên các gối tựa là các xà gỗ chịu tải trọng phân bố. Mômen các gối tựa và điểm giữa gối tựa đạt giá trị cực đại.

$$\text{Lấy chung: } M_{\max} = \frac{q \cdot l^2}{10} = \frac{q \cdot 1,2^2}{10} = 0,144q$$

$$\sigma = \frac{M}{W} \leq [\sigma]_{\text{gỗ}} = 150 (\text{kg/cm}^2)$$

$$\rightarrow M_{\max} = [\sigma]_{\text{gỗ}} \cdot W \rightarrow 0,144(873,3 + 1,1 \cdot b \cdot h \cdot 600) = 1500000 \cdot b \cdot h^2 / 12$$

Chọn $h = 10$ cm

$$b = 0,1 \text{ m}$$

chọn $b \times h = 10 \times 10$ cm

$$q^t = 873,3 + 1,1 \cdot 0,1 \cdot 0,1 \cdot 600 = 879,9 \text{ kG/m}$$

$$q^{tc} = 879,9 / 1,2 = 733 \text{ kG/m}$$

Kiểm tra độ võng của đà: $E_A = 1,1 \cdot 10^5 \text{ kg/cm}^2$, $J = b \cdot h^3 / 12 = 10 \cdot 10^3 / 12 = 833 \text{ cm}^4$.

$$f_{\max} = \frac{q \cdot l^4}{128 \cdot E_{VK} \cdot J_{VK}} = \frac{7,3 \cdot 120^4}{128 \cdot 1,1 \cdot 10^5 \cdot 833} = 0,13 \text{ cm.}$$

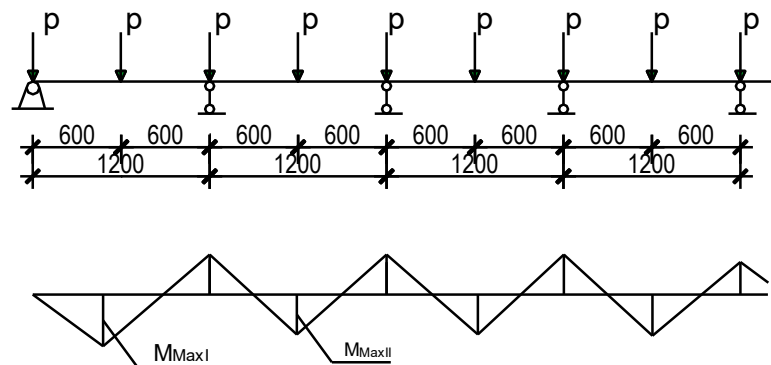
$$f < [f] = \frac{1}{400} \cdot l = \frac{120}{400} = 0,3 \text{ cm.}$$

Vậy $f < [f]$ thỏa mãn điều kiện.

Nh- vậy, có thể chọn khoảng cách giữa các đà ngang là $B = 60$ cm.

c. Tính toán xà dọc:

Khoảng cách giáo PAL có khoảng cách đều nhau 1,2m:



$$P = \frac{q_{dn} \cdot l_{dn}}{2} \text{ (kG)}$$

Trong đó $L_{dn}=1,2m$; $B_{GiáoPAL}=1,2m$

Có thể tính gần đúng giá trị mômen M_{max} của đà dọc theo sơ đồ đàn hồi

$$M_{maxII}=0,18.P.B_{GiáoPAL}=0,252P$$

$$M_{maxI}=0,21.PB_{GiáoPAL}=0,216P=0,21.879,9=184,78kG/m$$

Tải bản thân đà dọc: chọn tiết diện xà bxx : 10x12cm

$$M_{BT}=q_{bt}.l^2/8=1,1.0,01.0,012.600.1,2^2/8=0,0142kG.m$$

$$M_{max}=M_{maxI}+M_{BT}=184,78+0,0142=184,794kG.m$$

Công thức kiểm tra :

$$\sigma = \frac{M}{W} \leq [\sigma]_{gỗ}=150(kg/cm^2)$$

$$W=b.h^2/6=10.12^2/6=240cm^3$$

$$J= b.h^3/12=10.12^3/12=1440cm^4$$

$$\sigma = \frac{M}{W} = \frac{18479,4}{240} = 77 \leq [\sigma]_{gỗ}=150(kg/cm^2)$$

kiểm tra điều kiện biến dạng

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

$$f = \frac{p^{tc}.B^4}{128.E.J} = \frac{7,73.120^4}{128.1,1.10^5.1440} = 0,079cm < [f] = \frac{1}{400}.l = \frac{120}{400} = 0,3cm.$$

Vậy kích thước tiết diện đà dọc 10x12 cm đảm bảo chịu lực.

8.3.1.2 Lắp dựng ván khuôn:

a. Lắp dựng ván khuôn dầm:

Việc lắp dựng ván khuôn dầm tiến hành theo các bước:

- + Ghép ván khuôn dầm chính (dầm khung).
- + Ghép ván khuôn dầm phụ.
- Ván khuôn dầm đỡ đỡ bằng các cây chống đơn.
- Lắp xà gỗ đỡ ván đáy sàn.
- Sau đó đặt ván đáy dầm vào vị trí, điều chỉnh đúng cao độ tim, cốt rồi mới lắp ván thành.

- Ván thành đỡ đỡ có định bằng 2 thanh nẹp, d-ới chân đóng ghim vào thanh ngang đầu cột chống. Tại mép trên ván thành đỡ đỡ ghép vào ván khuôn sàn. Khi không có sàn thì dùng thanh chéo chống xiên vào ván thành từ phía ngoài.

- Vì dầm có chiều cao lớn nên bổ xung thêm bulông liên kết giữa 2 ván khuôn thành (giữ lại trong dầm khi tháo dỡ ván khuôn). Tại vị trí giằng có thanh cữ bằng ống nhựa cố định bề rộng ván khuôn.

b. Lắp dựng ván khuôn sàn:

- Sau khi lắp xong ván dầm mới tiến hành lắp ván sàn.
- Lắp hệ thống giáo PAL đỡ sàn.
- Lắp dựng các xà gỗ đỡ sàn.
- Ván khuôn sàn đỡ lắp thành từng mảng và đặt lên các đà ngang

- Kiểm tra cao độ bằng máy thủy bình

Kiểm tra và nghiệm thu:

Sau khi lắp dựng, cân chỉnh giằng chống ổn định ta tiến hành nghiệm thu cốt pha tr- ớc khi đổ bê tông.

Các tấm ghép không có kẽ hở, độ cứng của tấm đảm bảo yêu cầu, mặt phải của tấm bằng phẳng không bị cong vênh, không bị thủng.

Kiểm tra độ kín khít của cốt pha.

Kiểm tra tim cốt của vị trí kết cấu, hình dạng, kích th- ớc. Kiểm tra độ ổn định, bền vững, của hệ thống khung, dàn, đảm bảo ph- ơng pháp lắp ghép đúng thiết kế thi công.

Kiểm tra hệ thống dàn giáo thi công, độ vững chắc của hệ giáo, sàn công tác đảm bảo yêu cầu.

Sau khi kiểm tra xong tiến hành nghiệm thu (nh- phân đài móng)

8.3.1.3 Tháo dỡ ván khuôn :

- Ván khuôn sàn và đáy dầm là ván khuôn chịu lực bởi vậy khi bê tông đạt 70% c- ờng độ thiết kế mới đ- ợc phép tháo dỡ ván khuôn.
- Đối với ván khuôn thành dầm đ- ợc phép tháo dỡ tr- ớc nh- ng phải đảm bảo bê tông đạt 25 (kg/cm²) mới đ- ợc tháo dỡ.
- Tháo dỡ ván khuôn, cây chống theo nguyên tắc cái nào lắp tr- ớc thì tháo sau và lắp sau thì tháo tr- ớc
- Khi tháo dỡ ván khuôn cần chú ý tránh va chạm vào bề mặt kết cấu.

8.3.2. Công tác cốt thép:

8.3.2.1 Gia công cốt thép : Nh- phân cột.

8.3.2.2 Lắp dựng:

Khi đã kiểm tra việc lắp dựng ván khuôn dầm sàn xong tiến hành lắp dựng cốt thép. Cần phải chỉnh cho chính xác vị trí cốt thép tr- ớc khi đặt vào vị trí thiết kế.

Đối với cốt thép dầm sàn đ- ợc gia công ở d- ới tr- ớc khi đ- a vào vị trí cần lắp dựng bằng cẩu.

- Biên pháp lắp dựng cốt thép dầm: Đặt dọc hai bên dầm hệ thống ghế ngựa mang các thanh đà ngang. Đặt các thanh thép cấu tạo lên các thanh đà ngang đó. Luồn cốt đai đ- ợc san thành từng túm, sau đó luồn cốt dọc chịu lực vào. Sau khi buộc xong, rút đà ngang hạ cốt thép xuống ván khuôn dầm.

- Biên pháp lắp dựng cốt thép sàn: Cốt thép sàn đã gia công sẵn đ- ợc trải đều theo hai ph- ơng tại vị trí thiết kế. Công nhân đặt các con kê bê tông d- ới các nút thép và tiến hành buộc. Chú ý không đ- ợc dẫm lên cốt thép.

Kiểm tra lại cốt thép, vị trí những con kê để đảm bảo cho lớp bê tông bảo vệ cốt thép nh- thiết kế.

8.3.2.3 Kiểm tra và nghiệm thu: Nh- phân cột.

8.3.3. Công tác bê tông:

8.3.3.1 Đổ và đầm bê tông:

- Bôi chất chống dính cho coffa .
- Để khống chế chiều dày sàn, ta chế tạo những cột mốc bằng bê tông có chiều cao bằng chiều dày sàn ($h=10\text{ cm}$).
- Sử dụng phương pháp đổ bê tông bằng máy bơm , đổ bê tông liên tục. Với bơm di chuyển nhờ cầu cừng với sự điều khiển của người thợ đứng tại nơi thi công.
 - Đổ bê tông tới đâu thì tiến hành đầm tới đó. Việc đầm bê tông được tiến hành bằng đầm dùi và đầm bàn.
- Khi sử dụng đầm bàn cần chú ý:
 - + Khống chế thời gian đầm.
 - + Khoảng cách giữa 2 vị trí đầm phải gối lên nhau 3-5cm.

8.3.3.2 Kiểm tra chất lượng và bảo dưỡng:

- a. Kiểm tra: Nh- phần móng.
- b. Bảo dưỡng: Việc bảo dưỡng được bắt đầu sau khi đổ bê tông 4-5 h- Thời gian để giữ độ ẩm cho bê tông nh- đối với bê tông cột.
 - Khi bê tông đạt 24 (kg/cm^2) mới được phép đi lại trên bề mặt bê tông.

8.3.2.3. Sửa chữa những khuyết tật khi thi công bê tông toàn khối :

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

- Hiện tượng rỗ bê tông.
- Hiện tượng trắng mặt.
- Hiện tượng nứt chân chim.

1. Các hiện tượng rỗ trong bê tông :

- Rỗ ngoài : Rỗ ngoài lớp bảo vệ cốt thép.
- Rỗ sâu : Rỗ qua lớp cốt thép chịu lực.
- Rỗ thấu suốt: Rỗ xuyên qua kết cấu, mặt nọ trong thấy mặt kia.

Nguyên nhân rỗ:

- Do ván khuôn ghép không kín khít, nước xi măng chảy mất.
- Do vữa bê tông bị phân tầng khi vận chuyển và khi đổ.
- Do đầm không kỹ, đầm bỏ sót hoặc do độ dày của lớp bê tông quá lớn vượt quá phạm vi đầm.
- Do cốt liệu quá lớn, cốt thép dày nên không lọt qua được.

Biện pháp sửa chữa:

- Đối với rỗ mặt: Dùng bàn chải sắt tẩy sạch các viên đá nằm trong vùng rỗ, sau đó dùng vữa bê tông sỏi nhỏ mác cao hơn thiết kế trát lại và xoa phẳng.

- Đối với rỗ sâu: Dùng đục sắt và xà beng gạt sạch các viên đá nằm trong vùng rỗ sau đó ghép ván khuôn (nếu cần) đổ vữa bê tông sỏi nhỏ mác cao hơn mác thiết kế, đầm chặt

- Đối với rỗ thấu suốt: Trước khi sửa chữa cần chống đỡ kết cấu nếu cần sau đó

ghép ván khuôn và đổ bê tông mác cao hơn mác thiết kế, đầm kỹ.

2. Hiện tượng trắng mặt bê tông:

Nguyên nhân:

- Do không bảo dưỡng hoặc bảo dưỡng ít, xi măng bị mất nước.

Sửa chữa:

- Đắp bao tải cát hoặc mùn cưa, tưới nước thường xuyên từ 5 ÷ 7 ngày.

3. Hiện tượng nứt chân chim:

Hiện tượng:

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

Nguyên nhân:

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

Biện pháp sửa chữa:

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

Chương 9

TỔ CHỨC THI CÔNG

9.1. lập tiến độ thi công:

9.1.1. 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.

9.1.2. Nội dung.

Tiến độ thi công là tài liệu thiết kế lập trên cơ sở các biện pháp kỹ thuật thi công đã đ- ọc nghiên cứu kỹ.

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.

9.1.3. Căn cứ để lập tổng tiến độ.

Ta căn cứ vào các tài liệu sau:

- Bản vẽ thi công.

- Qui phạm kỹ thuật thi công.

- Định mức lao động.

- Tiến độ của từng công tác.

9.1.4. Tính khối l- ượng các công việc:

a. Tính toán 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 nh- : đặt cốt thép, ghép ván khuôn, đúc bê tông, bảo d- ỡng bê tông, tháo dỡ cốp pha). Do đó ta phải chia công trình thành những bộ phận kết cấu riêng biệt và phân tích kết cấu thành các công trình công tác cần thiết để hoàn thành công việc xây dựng các kết cấu đó và nhất là để có đ- ọc đầy đủ các khối l- ượng cần thiết cho việc lập tiến độ.

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

- Có khối l- ượng công việc, tra định mức sử dụng nhân công hoặc máy móc, sẽ tính đ- ợc số ngày công và số ca máy cần thiết; từ đó có thể biết đ- ợc loại thợ và loại máy cần sử dụng.

- Căn cứ vào bản vẽ kiến trúc và tra định mức dự toán xây dựng cơ bản số 1242/1998/QĐ-BXD tính đ- ợc khối l- ượng công việc và số nhân công sử dụng trong công trình.

Khối l- ượng công tác của công trình đ- ợc lập thành các bảng sau:

Khối l- ượng bê tông lót móng

Cấu kiện	Dài (m)	Rộng (m)	Cao (m)	Số cấu kiện	Vbt (m ³)
Móng M1	1,5	1,3	0,1	12	4,896

Móng M2	1,3	1,1	0,1	12	11,136
---------	-----	-----	-----	----	--------

Móng Thang máy	5	3	0,1	1	1,5
Giăng	170	0,3	0,1		5,1
Tổng cộng					31,824

Bê tông đài, giăng móng:

Cấu kiện	Dài (m)	Rộng (m)	Cao (m)	Số cấu kiện	Thể tích (m ³)
Móng M1	1,5	1,3	0,8	12	47,52
Móng M2	1,3	1,1	0,8	12	116,64

Móng Thang máy	5	3	1,2	1	18
Giăng móng	170	0,3	0,6		30,6
Tổng cộng					298,48

Khối lượng sàn

	Tổng diện tích (m ²)	Chiều dày (m)	Vbt (m ³)	Fvk (m ²)	C. thép (T)
Tầng 1-7	641,78	0,1	64,1	641,8	9,8
Tầng mái	703,78	0,1	70,4	703,78	9,8

Khối lượng cầu thang

	Tổng diện tích (m ²)	Chiều dày (m)	Vbt (m ³)	Fvk (m ²)	C. thép (T)
Tầng 1÷7	28,5	0,08	2,28	28,5	0,232

Khối lượng dầm

Tầng	Dầm	Tiết diện	Chiều dài	Số l- ợng	Vbt (m ³)	Fvk (m ²)	C. thép (T)
Tầng 1-7	Dầm	0,3x0,5	12,9	12	23,8	14,76	0,864
		0,3x0,5	40	6	15,8	29,6	0,55
		0,3x0,4	2,1	12	1,66	18,6	0,15
		0,3x0,4	32	2	4,2	47,36	0,40
T. cộng					45,46	101,32	3,942

Tầng mái	Dầm	0,3x0,5	12,9	12	23,8	14,76	0,864
		0,3x0,5	40	6	15,8	29,6	0,864
		0,3x0,4	2,1	12	1,66	18,6	0,15
		0,3x0,4	32	2	4,2	47,36	0,40
T. cộng					45,46	101,32	3,942

Khối lượng cột

Tầng 1,2	Tiết diện (m)	Cao (m)	Số lượng	Vbt (m ³)	Fvk (m ²)	C. thép (T)
	0,3 x 0,6	3,6	12	7,8	78	12
Tầng 2-7	0,3x0,6	3,3	12	7,8	78	12
	0,3x0,55	3,3	12	7	71	11
	0,3x0,45	3,3	21	10	102	11
				25	250	34

Khối lượng tường

	T-ờng	Tổng chiều dài (m)	Cao (m)	Vkx (m ³)
Tầng 1	220	175	3,6	42
	110	37,2	3,6	14,73
				57
Tầng 2÷7	220	185	2,6	105,82
	110	58,6	3,6	16,8
				122,6

Lát nền

Tầng 1-7	$641,78 - (0,3 \times 0,6 \times 12) - (0,3 \times 0,55 \times 12) - (0,3 \times 0,45 \times 24) = 633,32 \text{ (m}^2\text{)}$
-------------	---

Từ các bảng thống kê khối lượng công trình, tiến hành lập tiến độ thi công công trình bằng phương pháp sơ đồ ngang.

bảng khối lượng công việc

stt	tên công việc	Đơn vị	k.l- ợng	định mức	Nhu cầu
1	Công tác chuẩn bị	công	5		5
	Phần Móng				
2	Thi công ép cọc	m	5460	0.032	175
3	Đào đất móng bằng máy	m ³	977,7	0.045	44
4	Đào đất móng bằng thủ công	m ³	229,9	1.02	235
5	Phá bê tông đầu cọc	m ³	10,53	4.7	50
6	Đổ BT lót móng + giằng	m ³	31,84	1.65	53
7	G.C.L.D CT móng + giằng	Tấn	12,36	8.34	103
8	G.C.L.D VK móng + giằng	m ²	383,04	0.204	78
9	Đổ BT móng + giằng	m ³	298,48	0.095	28
10	Dỡ VK móng + giằng	m ²	383,04	0.05	19
12	T- ờng móng	m ³	42,79	2,43	104
13	Lấp đất	m ³	1025	0.67	687
	Tầng 1				
15	G.C.L.D cốt thép cột	T	6	10.02	60
16	G.C.L.D VK cột	m ²	260	0.269	70
17	Đổ BT cột	m ³	26	3.33	86
19	Dỡ ván khuôn cột	m ²	260	0.05	13
20	G.C.L.D VK dầm, sàn, CT	m ²	893	0.252	225
21	G.C.L.D cốt thép dầm, sàn, CT	T	5,3	11.43	60
22	Đổ BT dầm, sàn, CT	m ³	112	0.095	10,6
24	Dỡ V.K dầm, sàn, CT	m ²	1457	0.063	92
25	Xây t- ờng	m ³	57	1.92	109
26	Lắp cửa	m ²	40	0.25	10
27	Trát t- ờng trong + trần	m ²	570	0.207	118
28	Lát nền (Gạch Ceramic)	m ²	633	0.185	117

29	Công tác khác	công			
	Tầng 2 + 3				
30	G.C.L.D cốt thép cột	T	34	10.02	340
31	G.C.L.D VK cột	m2	260	0.269	70
32	Đổ BT cột	m3	26	3.33	85,8
33	Bảo d-ỡng bê tông cột	công			
34	Dỡ ván khuôn cột	m2	260	0.05	13
35	G.C.L.D VK dầm, sàn, CT	m2	1475	0.252	372
36	G.C.L.D cốt thép dầm, sàn, CT	T	21,8	11.43	249
37	Đổ BT dầm, sàn, CT	m3	112	0.095	10,6
38	Bảo d-ỡng BT dầm, sàn, CT	công			
39	Dỡ V.K dầm, sàn, CT	m2	1457	0.063	92
40	Xây t-ờng	m3	57	1.92	109
41	Lắp cửa	m2	40	0.25	10
42	Trát t-ờng trong + trần	m2	570	0.207	118
43	Lát nền (Gạch Ceramic)	m2	633	0.185	117
44	Công tác khác	công	34	10.02	340
	Tầng 4 + 5 + 6				
45	G.C.L.D cốt thép cột	T	34	10.02	340
46	G.C.L.D VK cột	m2	260	0.269	70
47	Đổ BT cột	m3	26	3.33	85,8
48	Bảo d-ỡng bê tông cột	công			
49	Dỡ ván khuôn cột	m2	260	0.05	13
50	G.C.L.D VK dầm, sàn, CT	m2	1475	0.252	372
51	G.C.L.D cốt thép dầm, sàn, CT	T	21,8	11.43	249
52	Đổ BT dầm, sàn, CT	m3	112	0.095	10,6
53	Bảo dưỡng BT dầm, sàn, CT	công			
54	Dỡ V.K dầm, sàn, CT	m2	1457	0.063	92
55	Xây t-ờng	m3	57	1.92	109
56	Lắp cửa	m2	40	0.25	10
57	Trát t-ờng trong + trần	m2	570	0.207	118
58	Lát nền (Gạch Ceramic)	m2	633	0.185	117
59	Công tác khác	công	34	10.02	340
	Tầng 7				

60	G.C.L.D cốt thép cột	T	34	10.02	340
61	G.C.L.D VK cột	m2	260	0.269	70
62	Đổ BT cột	m3	26	3.33	85,8
63	Bảo d- ỡng bê tông cột	công			
64	Dỡ ván khuôn cột	m2	260	0.05	13
65	G.C.L.D VK dầm, sàn, CT	m2	1475	0.252	372
66	G.C.L.D cốt thép dầm, sàn, CT	T	21,8	11.43	249
67	Đổ BT dầm, sàn, CT	m3	112	0.095	10,6
68	Bảo dưỡng BT dầm, sàn, CT	công			
69	Dỡ V.K dầm, sàn, CT	m2	1457	0.063	92
70	Xây t- ờng	m3	57	1.92	109
71	Lắp cửa	m2	40	0.25	10
72	Trát t- ờng trong + trần	m2	570	0.207	118
73	Lát nền (Gạch Ceramic)	m2	633	0.185	117
74	Công tác khác	công	34	10.02	340
	Tầng mái				
75	Xây t- ờng v- ợt mái	m3	25	2.43	62
76	Đổ BT xử tạo dốc	m3	46.8	1.67	78
77	Lắp dựng cốt thép chống thấm	T	1.032	10.02	10
78	Bê tông chống thấm	m3	23.347	3.56	83
79	Lát gạch chống nóng	m2	442.82	0.18	80
80	Lát 2 lớp gạch lá nem	m2	442.82	0.17	75
81	Công tác khác	công			
	Hoàn thiện				
82	Hoàn thiện khu vệ sinh	công			
83	Trát ngoài toàn bộ	m2	2720	0.197	536
84	Quét vôi toàn bộ công trình	m2	11592	0.091	1055
85	Sơn cửa	m2	598.9	0.16	96
86	Lắp đặt điện + nóc	công			
87	Thu dọn vệ sinh và bàn giao CT	công			

9.1.5. Thành lập tiến độ:

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

Chú ý:

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

- Số l-ợng công nhân thi công không đ-ợc thay đổi quá nhiều trong giai đoạn thi công.

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

9.1.6. Điều chỉnh tiến độ:

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

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

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

Tóm lại, điều chỉnh tiến độ thi công là ấn định lại thời gian hoàn thành từng quá trình sao cho:

- + Công trình đ-ợc hoàn thành trong thời gian quy định.

- + Số l-ợng công nhân chuyên nghiệp và máy móc thiết bị không đ-ợc thay đổi nhiều cũng nh- việc cung cấp vật liệu, bán thành phẩm đ-ợc tiến hành một cách điều hoà

9.2. tổng mặt bằng thi công:

9.2.1. Cơ sở và mục đích tính toán :

9.2.1.1 Cơ sở tính toán:

- Căn cứ theo yêu cầu của tổ chức thi công, tiến độ thực hiện công trình xác định nhu cầu cần thiết về vật t-, vật liệu, nhân lực, nhu cầu phục vụ.

- Căn cứ vào tình hình cung cấp vật t- thực tế .

- Căn cứ vào tình hình thực tế và mặt bằng công trình, bố trí các công trình phục vụ, kho bãi, trang thiết bị để phục vụ thi công .

9.2.1.2. Mục đích tính toán:

- Tính toán lập tổng mặt bằng thi công để đảm bảo tính hợp lý trong công tác tổ chức, quản lý, thi công, hợp lý trong dây chuyền sản xuất, tránh hiện t-ợng chồng chéo khi di chuyển .

- Đảm bảo tính ổn định và phù hợp trong công tác phục vụ thi công, tránh tr-ờng hợp lãng phí hay không đủ đáp ứng nhu cầu .

- Để đảm bảo các công trình tạm, các bãi vật liệu, cấu kiện, các máy móc, thiết bị đ-ợc sử dụng một cách tiện lợi nhất.

- Để cự ly vận chuyển là ngắn nhất, số lần bốc dỡ là ít nhất.
- Đảm bảo điều kiện vệ sinh công nghiệp và phòng chống cháy nổ.

9.2.2. Tính toán lập tổng mặt bằng thi công.

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

9.2.2.1. Số l- ợng cán bộ công nhân viên trên công tr- ờng :

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

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

$$A = A_{tb} = 158 \text{ công nhân}$$

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

$$B = K\% \times A = 0,25 \times 158 = 40 \text{ công nhân}$$

(Công trình xây dựng trong thành phố nên $K\% = 25\% = 0,25$).

c) Số cán bộ công nhân kỹ thuật :

$$C = 6\% \times (A+B) = 6\% \times (158+40) = 12 \text{ ng- ời}$$

d) Số cán bộ nhân viên hành chính :

$$D = 5\% \times (A+B+C) = 5\% \times (158+ 40+ 12) = 11 \text{ ng- ời}$$

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

$$E = S\% \times (A+B+C+D) = 8\% \times (158+ 40+ 12+ 11) = 18 \text{ ng- ời}$$

(Công tr- ờng quy mô lớn, $S\%=8\%$)

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

$$G = 1,06 \times (A+ B+ C+ D+ E) = 1,06 \times (158+40+12+11+18) = 253 \text{ ng- ời}$$

9.2.2.2. Diện tích kho bãi và lán trại:

a) Kho Xi- măng (Kho kín):

Căn cứ vào biện pháp thi công công trình, chọn giải pháp mua Bê tông th- ơng phẩm từ trạm trộn của Công ty VINACONEX. Tất cả khối l- ợng Bê tông các kết cấu, vách, dầm, sàn, cầu thang của tất cả các tầng đều đổ bằng máy bơm. Bê tông cột dùng bê tông th- ơng phẩm vận chuyển đến công tr- ờng và đ- ọc đổ bằng thủ công. Do vậy trên công tr- ờng có thể hạn chế kho bãi, trạm trộn.

Dựa vào công việc đ- ọc lập ở tiến độ thi công (Bản vẽ TC04) thì các ngày thi công cần đến Xi măng là các ngày xây và trát t- ờng (Vữa tam hợp 100#).

Do vậy việc tính diện tích kho Ximăng dựa vào các ngày xây trát tầng 1 (các ngày cần nhiều Ximăng nhất, trong tiến độ ta có 25 ngày). Khối l- ợng xây là $V_{xây} = 600 \text{ m}^3$; Theo Định mức dự toán XD CB1999 (mã hiệu GE.2220) ta có khối l- ợng vữa xây là: $V_{vữa} = 600 \times 0,325 = 195 \text{ m}^3$;

Theo Định mức cấp phối vừa ta có l- ượng Xi măng (PC30) cần dự trữ đủ một đợt xây t- ờng là:

$$Q_{dt} = 195 \times 376,04 = 73327,8 \text{ Kg} = 73,33 \text{ Tấn}$$

Tính diện tích kho:

$$F = \alpha \times \frac{Q_{dt}}{D_{max}}$$

Trong đó:

$\alpha = 1,4 - 1,6$: Kho kín

F : Diện tích kho

Q_{dt} : L- ượng xi măng dự trữ

D_{max} : Định mức sắp xếp vật liệu = $1,3 \text{ T/m}^2$ (Xi măng đóng bao)

$$F = 1,5 \times \frac{73,3}{1,3} = 85 \text{ m}^2. \text{ Chọn } F = 100 \text{ m}^2 (4 \times 25 \text{ m})$$

b) Kho thép (Kho hở):

L- ượng thép trên công tr- ờng dự trữ để gia công và lắp đặt cho các Kết cấu bao gồm: Móng, Dầm, sàn, cột, cầu thang. Trong đó khối l- ượng thép dùng thi công dầm, sàn, cầu thang là nhiều nhất ($Q = 33,94 \text{ T}$). Mặt khác công tác gia công, lắp dựng cốt thép dầm, sàn cầu thang tiến độ tiến hành trong 12 ngày nên cần thiết phải tập trung khối l- ượng thép sẵn trên công tr- ờng. Vậy l- ượng lớn nhất cần dự trữ là: $Q_{dt} = 33,94 \text{ T}$
Định mức cất chứa thép tròn dạng thanh: $D_{max} = 4 \text{ T/m}^2$

Tính diện tích kho:

$$F = \frac{Q_{dt}}{D_{max}} = \frac{33,94}{4} = 8,4 \text{ m}^2$$

Để thuận tiện cho việc sắp xếp vì chiều dài của thép thanh ta chọn:

$$F = 4 \times 20 \text{ m} = 80 \text{ m}^2$$

c) Kho chứa cốt pha + Ván khuôn (Kho hở):

L- ượng Ván khuôn sử dụng lớn nhất là trong các ngày gia công lắp dựng ván khuôn dầm, sàn, cầu thang ($S = 2435,68 \text{ m}^2$), bao gồm các tấm ván khuôn thép (các tấm mặt và góc), các cây chống thép Lenex và đà ngang, đà dọc bằng gỗ. Theo mã hiệu KB.2110 ta có khối l- ượng:

$$+ \text{Thép tấm: } 2435,68 \times 51,81 / 100 = 1262 \text{ kg} = 1,262 \text{ T}$$

$$+ \text{Thép hình: } 2435,68 \times 48,84 / 100 = 1190 = 1,19 \text{ T}$$

$$+ \text{Gỗ làm thanh đà: } 2435,68 \times 0,496 / 100 = 12 \text{ m}^3$$

Theo định mức cất chứa vật liệu:

$$+ \text{Thép tấm: } 4 - 4,5 \text{ T/m}^2$$

+ Thép hình: 0,8 - 1,2 T/m²

+ Gõ làm thanh đà: 1,2 - 1,8 m³/m²

Diện tích kho:

$$F = \frac{Q_i}{D_{\text{maix}}} = \frac{1,262}{4} + \frac{1,19}{0,8} + \frac{12}{1,2} = 11,8 \text{ m}^2$$

Chọn kho chứa Ván khuôn có diện tích: $F = 4 \times 10 = 40 \text{ (m}^2\text{)}$ để đảm bảo thuận tiện khi xếp các cây chống theo chiều dài.

d) *Diện tích bãi chứa cát (Lộ thiên):*

Bãi cát thiết kế phục vụ việc đổ Bt lót móng, xây và trát t-ờng. Các ngày có khối l-ợng cao nhất là các ngày đổ bê tông lót giằng móng.

Khối l-ợng Bê tông mác 75# là: $V = 55,23 \text{ m}^3$, đổ trong 5 ngày.

Theo Định mức ta có khối l-ợng cát vàng:

$$0,514 \times 55,23 = 28,4 \text{ m}^3.$$

Tính bãi chứa cát trong cả 5 ngày đổ bê tông lót.

Định mức cát chứa (đánh đồng bằng thủ công) : $2 \text{ m}^3/\text{m}^2$ mặt bằng

Diện tích bãi:

$$F = 1,2 \times \frac{28,4}{2} = 17 \text{ m}^2$$

Chọn diện tích bãi cát: $F = 20 \text{ m}^2$, đổ đồng hình tròn đ-ờng kính

$D = 5\text{m}$; Chiều cao đổ cát $h = 1,5\text{m}$.

e) *Diện tích bãi chứa gạch vỡ + đá dăm (Lộ thiên):*

Bãi đá thiết kế phục vụ việc đổ Bt lót móng.

Khối l-ợng Bê tông mác 75# là: $V = 55,23 \text{ m}^3$, đổ trong 5 ngày.

Theo Định mức ta có khối l-ợng gạch vỡ đá dăm:

$$0,902 \times 55,23 = 49,8 \text{ m}^3.$$

Tính bãi chứa trong cả 5 ngày đổ bê tông.

Định mức cát chứa (đánh đồng bằng thủ công) : $2 \text{ m}^3/\text{m}^2$ mặt bằng

Diện tích bãi:

$$F = 1,2 \times \frac{49,8}{2} = 30 \text{ m}^2$$

Chọn diện tích bãi đá: $F = 33 \text{ m}^2$

đổ đồng hình tròn đ-ờng kính $D = 6,5\text{m}$; Chiều cao đổ đá $h = 1,5\text{m}$.

Nhận xét: Các bãi chứa cát và gạch chỉ tồn tại trên công tr-ờng khoảng 6 ngày (một ngày tr-ớc khi đổ BT và đổ trong hai ngày). Do vậy trong suốt quá trình còn lại sử dụng diện tích đã tính toán đ-ợc sử dụng làm bãi gia công cốppha, gia công cốt thép cho công tr-ờng.

g) *Diện tích bãi chứa gạch (Lộ thiên):*

Khối lượng gạch xây cho các tầng 1-5 gần nhau, bãi gạch thiết kế cho công tác xây tầng (trong tiến độ ta có 25 ngày).

Khối lượng xây là $V_{\text{xây}} = 600 \text{ m}^3$; Theo Định mức dự toán XDCB1999 (mã hiệu GD.2220) ta có khối lượng gạch là:

$$539 \times 600 = 323400 \text{ viên.}$$

Do khối lượng gạch khá lớn, dự kiến cung cấp gạch làm 10 đợt cho công tác xây một tầng, một đợt cung cấp là:

$$Q_{\text{dt}} = 323400/10 = 32340 \text{ viên}$$

Định mức xếp: $D_{\text{max}} = 700 \text{ v/m}^2$

Diện tích kho:

$$F = 1,2 \times \frac{32340}{700} = 56 \text{ m}^2. \text{ Chọn } F = 60 \text{ m}^2$$

h) Lán trại:

Căn cứ tiêu chuẩn nhà tạm trên công trường:

- Nhà bảo vệ (2 người): $2 \times 10 = 20 \text{ m}^2$
- Nhà chỉ huy (2 người): 32 m^2
- Trạm y tế: $A_{\text{tb}} \times d = 158 \times 0,04 = 7 \text{ m}^2$. Thiết kế 20 m^2
- Nhà ở cho công nhân: $158 \times 1,6 = 253 \text{ m}^2$
- Nhà tắm: $4 \times 2,5 = 10 \text{ m}^2$ (3 phòng nam, 1 phòng nữ)
- Nhà Vệ sinh: $4 \times 2,5 = 10 \text{ m}^2$ (3 phòng nam, 1 phòng nữ)

Các loại lán trại che tạm:

- Lán che bãi để xe CN (Gara): 28 m^2
- Lán gia công vật liệu (VK, CT): 40 m^2
- Kho dụng cụ: 20 m^2

9.2.2.3 Hệ thống điện thi công và sinh hoạt :

a) Điện thi công:

- Cần trục tháp TOPKIT POTAIN/23B: $P = 32 \text{ KW}$
- Máy đầm dùi U21 – 75 (2 máy): $P = 1,5 \times 2 = 3 \text{ KW}$
- Máy đầm bàn U7 (1 máy): $P = 2,0 \text{ KW}$
- Máy c- a: $P = 3,0 \text{ KW}$
- Máy hàn điện 75 Kg: $P = 20 \text{ KW}$
- Máy bơm nước: $P = 1,5 \text{ KW}$

b) Điện sinh hoạt:

Điện chiếu sáng các kho bãi, nhà chỉ huy, y tế, nhà bảo vệ công trình, điện bảo vệ ngoài nhà.

b.1) Điện trong nhà:

<i>TT</i>	<i>Nơi chiếu sáng</i>	<i>Định mức (W/m²)</i>	<i>Diện tích (m²)</i>	<i>P (W)</i>
1	Nhà chỉ huy - y tế	15	15+10	375
2	Nhà bảo vệ	15	20	300
3	Nhà nghỉ tạm của công nhân	15	132	1980
4	Ga-ra xe	5	30	150
5	X- ống chứa VK, cốt thép, Ximăng	5	12 + 16 + 40	340
6	X- ống gia công VL (VK, CT)	18	50	900
7	Nhà vệ sinh+Nhà tắm	3	10 + 10	60

b.2) Điện bảo vệ ngoài nhà:

<i>TT</i>	<i>Nơi chiếu sáng</i>	Công suất
1	Đ- ờng chính	6 × 50 W = 300W
3	Các kho, lán trại	6 × 75 W = 450W
4	Bốn góc tổng mặt bằng	4 × 500 W = 2000W
5	Đèn bảo vệ các góc công trình	8 × 75 W = 600W

Tổng công suất dùng:

$$P = 1,1 \cdot \left(\sum \frac{k_1 \cdot p_1}{\cos \varphi} + \sum \frac{k_2 \cdot p_2}{\cos \varphi} + \sum k_3 \cdot p_3 + \sum k_4 p_4 \right)$$

Trong đó:

+ 1,1: Hệ số tính đến hao hụt điện áp trong toàn mạng.

+ $\cos \varphi$: Hệ số công suất thiết kế của thiết bị

Lấy $\cos \varphi = 0,68$ đối với máy trộn vữa, bê tông

$\cos \varphi = 0,65$ đối với máy hàn, cần trục tháp.

+ k_1, k_2, k_3, k_4 : Hệ số sử dụng điện không điều hoà.

($k_1 = 0,75$; $k_2 = 0,70$; $k_3 = 0,8$; $k_4 = 1,0$)

+ $\sum p_1, \sum p_2, \sum p_3, \sum p_4$ là tổng công suất các nơi tiêu thụ của các thiết bị

tiêu thụ điện trực tiếp, điện động lực, phụ tải sinh hoạt và thắp sáng.

Ta có: $P_1^T = \frac{0,7 \times 20}{0,65} = 21,54 \text{ KW};$

$$P_2^T = \frac{0,7 \times (32 + 3 + 2 + 3 + 1,5)}{0,65} = 44,69 \text{ KW}; P_3^T = 0;$$

$$P_4^T = \frac{0,8 \times (0,24 + 0,18 + 1,725 + 0,15 + 0,31 + 0,72 + 0,3) + 1 \times (0,3 + 0,45 + 2 + 0,6)}{1}$$

$$= 6,25 \text{ KW}$$

Tổng công suất tiêu thụ: $P^T = 1,1 \times (21,54 + 44,69 + 0 + 6,25) = 79,73 \text{ KW}$.

Công suất cần thiết của trạm biến thế:

$$S = \frac{P^T}{\cos \varphi} = \frac{79,73}{0,7} = 113,9 \text{ KVA}$$

Nguồn điện cung cấp cho công tr-ờng lấy từ nguồn điện đang tải trên l-ới cho thành phố.

c. Tính dây dẫn:

+ Chọn dây dẫn theo độ bền :

Để đảm bảo dây dẫn trong quá trình vận hành không bị tải trọng bản thân hoặc ảnh h-ởng của m- a bão làm đứt dây gây nguy hiểm, ta phải chọn dây dẫn có tiết diện đủ lớn. Theo quy định ta chọn tiết diện dây dẫn đối với các tr-ờng hợp sau (Vật liệu dây bằng đồng):

- Dây bọc nhựa cách điện cho mạng chiếu sáng trong nhà: $S = 0,5 \text{ mm}^2$
- Dây bọc nhựa cách điện cho mạng chiếu sáng ngoài trời: $S = 1 \text{ mm}^2$
- Dây nối các thiết bị di động: $S = 2,5 \text{ mm}^2$.
- Dây nối các thiết bị tĩnh trong nhà: $S = 2,5 \text{ mm}^2$.

+ Chọn tiết diện dây dẫn theo điều kiện ổn áp:

Đối với dòng sản xuất (3 pha)

$$S = 100 \times \Sigma P \times l / (k \times V_d^2 \times [\Delta u])$$

Trong đó: $\Sigma P = 79,73 \text{ KW}$: Công suất truyền tải tổng cộng trên toàn mạng

l: chiều dài đ-ờng dây, m.

$[\Delta u]$: tổn thất điện áp cho phép, V.

k: hệ số kể đến ảnh h-ởng của dây dẫn

V_d : điện thế dây dẫn, V.

Tính toán tiết diện dây dẫn từ trạm điện đến đầu nguồn công trình:

Chiều dài dây dẫn: $l = 100 \text{ m}$.

* Tải trọng trên 1m đ-ờng dây (Coi các phụ tải phân bố đều trên đ-ờng dây):

$$q = 79,73 / 100 = 0,8 \text{ KW/m}.$$

- Tổng mô men tải:

$$\Sigma P \times l = q \times l^2 / 2 = 0,8 \times 100^2 / 2 = 4000 \text{ KWm}$$

- Dùng loại dây dẫn đồng $\Rightarrow k = 57$

Tiết diện dây dẫn với $[\Delta u] = 5\%$

$$S = 100 \times 4000 \times 10^3 / (57 \times 380^2 \times 0,05) = 972 \text{ mm}^2.$$

Chọn dây dẫn đồng có tiết diện $S = 1000 \text{ mm}^2$. Đ-ờng kính dây $d = 36 \text{ mm}$

- Tính toán tiết diện dây dẫn từ trạm đầu nguồn đến các máy thi công:

Chiều dài dây dẫn trung bình: $l = 80\text{m}$.

*Tổng công suất sử dụng:

$$\Sigma P = 1,1 \times (P_1^T + P_2^T) = 1,1 \times (21,54 + 44,69) = 72,85 \text{ KW}.$$

*Tải trọng trên 1m đ-ờng dây (Coi các phụ tải phân bố đều trên đ-ờng dây):

$$q = 72,85/80 = 0,91 \text{ KW/m}.$$

- Tổng mô men tải:

$$\Sigma P \times l = q \times l^2/2 = 0,91 \times 80^2/2 = 2912 \text{ KW.m}$$

Dùng loại dây dẫn đồng $\Rightarrow k = 57$

Tiết diện dây dẫn với $[\Delta u] = 5\%$

$$S = 100 \times 2912 \times 10^3 / (57 \times 380^2 \times 0,05) = 566 \text{ mm}^2.$$

Chọn dây dẫn có tiết diện $S = 615 \text{ mm}^2$. Đ-ờng kính dây $d = 28 \text{ mm}$.

- Tính toán dây dẫn từ trạm đầu nguồn đến mạng chiếu sáng:

* Mạng chiếu sáng 1 pha (2 dây dẫn)

* Chiều dài dây dẫn: $l = 100\text{m}$ (Tính cho thiết bị chiếu sáng xa nhất)

* Tổng công suất sử dụng $\Sigma P = P_4^T = 6,25 \text{ KW}$

* Tải trọng trên 1m đ-ờng dây (Coi các phụ tải phân bố đều trên đ-ờng dây):

$$q = 6,25/100 = 0,0625 \text{ KW/m}.$$

Tổng mô men tải:

$$\Sigma P \times l = q \times l^2/2 = 0,0625 \times 100^2/2 = 312,5 \text{ KW.m}$$

Dùng loại dây dẫn đồng $\Rightarrow k = 57$

Tiết diện dây dẫn với $[\Delta u] = 5\%$

$$S = 100 \times 312,5 \times 10^3 / (57 \times 380^2 \times 0,05) = 76 \text{ mm}^2.$$

Chọn dây dẫn có tiết diện $S = 113 \text{ mm}^2$. Đ-ờng kính dây $d = 12 \text{ mm}$

9.2.2.4. N-ớc thi công và sinh hoạt :

Nguồn n-ớc lấy từ mạng cấp n-ớc cho thành phố, có đ-ờng ống chạy qua vị trí XD của công trình.

a) *Xác định n-ớc dùng cho sản xuất:*

Do quá trình thi công các bộ phận của công trình dùng Bê tông th-ơng phẩm nên hạn chế việc cung cấp n-ớc.

N-ớc dùng cho SX đ-ợc tính với ngày tiêu thụ nhiều nhất là ngày đổ Bê tông lót móng.

$$Q_1 = \frac{1,2 \sum A_i}{8 \times 3600} \times K_g \quad (\text{l/s}); \text{ Trong đó:}$$

A_i : đối t-ợng dùng n-ớc thứ i (l/ngày)..

$K_g = 2,25$ Hệ số sử dụng n-ớc không điều hoà trong giờ.

1,2 Hệ số xét tới một số loại điểm dùng n-ớc ch- a kể đến

<i>Các điểm dùng n- ốc</i>	<i>Đơn vị</i>	<i>K.l- ợng /ngày</i>	<i>Định mức</i>	<i>A_i (l/ngày)</i>
Trộn Bê tông lót móng	m ³	49/2 = 24,5	300 l/m ³	7350

$$Q_1 = \frac{1,2 \times 7350}{8 \times 3600} \times 2,25 = 0,69 \text{ (l/s)}$$

b) *Xác định n- ốc dùng cho sinh hoạt tại hiện tr- ờng:*

Dùng ăn uống, tắm rửa, khu vệ sinh...

$$Q_2 = \frac{N_{\max} \times B}{8 \times 3600} \times K_g \text{ (l/s)}$$

Trong đó:

$N_{\max}$: Số công nhân cao nhất trên công tr- ờng ($N_{\max} = 230$ ng- ời).

$B = 20$ l/ng- ời: tiêu chuẩn dùng n- ốc của 1 ng- ời trong 1 ngày ở công tr- ờng.

K_g : Hệ số sử dụng không điều hoà giờ ($K_g = 2$)

$$Q_2 = \frac{230 \times 20 \times 2}{8 \times 3600} = 0,32 \text{ (l/s)}$$

c) *Xác định n- ốc dùng cho sinh hoạt khu nhà ở:*

Dùng giữa lúc nghỉ ca, nhà chỉ huy, nhà nghỉ công nhân, khu vệ sinh...

$$Q_3 = \frac{N_c \times C}{24 \times 3600} \times K_g \times K_{ng} \text{ (l/s)}$$

Trong đó:

N_c : Số công nhân ở khu nhà ở trên công tr- ờng ($N_c = 230$ ng- ời).

$C = 50$ l/ng- ời: tiêu chuẩn dùng n- ốc của 1 ng- ời trong 1 ngày-đêm ở công tr- ờng.

K_g : Hệ số sử dụng không điều hoà giờ ($K_g = 1,8$)

K_{ng} : Hệ số sử dụng không điều hoà ngày ($K_{ng} = 1,5$)

$$Q_3 = \frac{230 \times 50}{24 \times 3600} \times 1,8 \times 1,5 = 0,36 \text{ (l/s)}$$

d). *Xác định l- u l- ợng n- ốc dùng cho cứu hoả:*

Theo quy định: $Q_4 = 5$ l/s

L- u l- ợng n- ốc tổng cộng:

$$Q_4 = 5 \text{ (l/s)} > (Q_1 + Q_2 + Q_3) = (0,69 + 0,32 + 0,36) = 1,37 \text{ (l/s)}$$

$$Q_{\text{Tổng}} = 70\% \cdot [Q_1 + Q_2 + Q_3] + Q_4 = 0,7 \times 1,37 + 5 = 5,96 \text{ (l/s)}$$

Đ- ờng kính ống dẫn n- ốc vào nơi tiêu thụ:

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot Q \cdot 1000}{\pi \cdot V}} = \sqrt{\frac{4 \times 5,96 \times 1000}{3,1416 \times 1,5}} = 62 \text{ (mm)}$$

Vận tốc nước trong ống có: $D = 75\text{mm}$ là: $v = 1,5 \text{ m/s}$.

Chọn đường kính ống $D = 75\text{mm}$.

9.3. An toàn lao động

Khi thi công nhà cao tầng việc cần quan tâm hàng đầu là biện pháp an toàn lao động. Công trình phải là nơi quản lý chặt chẽ về số người ra vào trong công trình (***Không phận sự miễn vào***). Tất cả các công nhân đều phải được học nội quy về an toàn lao động trước khi thi công công trình.

* Một số quy định chung

- Tất cả các công nhân phải được học tập, phổ biến quy chế về an toàn lao động.
- Có cán bộ giám sát việc thực hiện an toàn lao động.
- Những nơi có dây cáp điện chạy qua phải có biển báo.
- Khi làm việc vào ban đêm hoặc nơi có ánh sáng yếu phải đảm bảo đủ ánh sáng.
- Công trường cần có các khẩu hiệu về an toàn lao động ở những nơi dễ nhìn để thường xuyên nhắc nhở mọi người về tầm quan trọng của công tác an toàn lao động.
- Phải có lối che chắn xung quanh nhà để vật liệu không thể rơi ra xung quanh.
- Tại những khu vực nguy hiểm phải có biển báo hiệu, phải che chắn lối ra vào, phải quy định những đường đi lại nhất định trong công trình, tuyệt đối không được để người và phương tiện đi lại tự do trong công trình. Các phương tiện đi lại đều phải có còi và đèn báo hiệu.
- Về thiết bị thi công: tất cả các thiết bị trước khi đem ra thi công đều phải có chứng chỉ sử dụng và phải được thử nghiệm.
- Về bảo vệ an toàn cho cả công trình: toàn bộ công trình đều phải có hàng rào bảo vệ che chắn, chỉ quy định một số cửa ra vào nhất định ở những vị trí thích hợp với chức năng sử dụng nhất định.

9.3.1. An toàn lao động trong thi công đào đất

a. Đào đất bằng máy:

- Trong thời gian máy hoạt động, cấm mọi người đi lại trên mái dốc tự nhiên, cũng như trong phạm vi hoạt động của máy, khu vực này phải có biển báo.
- Khi vận hành máy phải kiểm tra tình trạng máy, vị trí đặt máy, thiết bị an toàn phanh hãm, tín hiệu, âm thanh, cho máy chạy thử không tải.
- Không được thay đổi độ nghiêng của máy khi gầu xúc đang mang tải hay đang quay gầu. Cấm hãm phanh đột ngột.
- Thường xuyên kiểm tra tình trạng của dây cáp, không dùng dây cáp đã nối.
- Trong mọi trường hợp hợp khoảng cách giữa cabin máy và thành hố đào phải $> 1\text{m}$.

b. Đào đất bằng thủ công:

Phải trang bị đủ dụng cụ cho công nhân theo chế độ hiện hành.

Đào đất hố móng sau mỗi trận m-a phải rắc cát vào bậc thang lên xuống tránh trượt ngã.

Cấm bố trí người làm việc trên miệng hố trong khi đang có việc ở bên dưới hố đào trong cùng một khoang mà đất có thể rơi, lở xuống người bên dưới.

9.3.2. An toàn lao động khi đóng cọc

- Khi thi công đóng cọc cần phải nhắc nhở công nhân, trang bị bảo hộ, kiểm tra an toàn các thiết bị phục vụ cho đóng.

- Chấp hành nghiêm chỉnh các quy định an toàn lao động về sử dụng, vận hành động cơ thủy lực, động cơ điện, cần cẩu, máy đóng cọc máy hàn điện, các hệ thống tời, cáp, ròng rọc.

- Phải chấp hành nghiêm ngặt quy chế an toàn ở trên cao: phải có dây an toàn, thang sắt lên xuống..

- Việc sắp xếp cọc phải đảm bảo thuận tiện, vị trí và các móng buộc cáp để cẩu cọc phải đúng theo quy định.

- Trước khi dựng cọc phải kiểm tra an toàn. Những người không có nhiệm vụ phải đứng ra ngoài phạm vi đang dựng cọc bằng chiều cao tháp cộng thêm 2 m.

- Khi đặt cọc vào vị trí cần kiểm tra kỹ vị trí cọc theo yêu cầu thiết kế rồi mới tiến hành đóng hoặc ép cọc.

9.3.3. An toàn lao động trong công tác bê tông và cốt thép:

a) Lắp dựng, tháo dỡ dàn giáo:

- Không được sử dụng dàn giáo: Có biến dạng, rạn nứt, mòn gỉ hoặc thiếu các bộ phận: móc neo, giằng ...

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

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

- Cấm xếp tải lên giàn giáo, nơi ngoài những vị trí đã qui định.

- Khi dàn giáo cao hơn 6m phải làm ít nhất 2 sàn công tác: Sàn làm việc bên trên, sàn bảo vệ bên dưới.

- Khi dàn giáo cao hơn 12 m phải làm cầu thang. Độ dốc của cầu thang $< 60^\circ$

- Lỗ hổng ở sàn công tác để lên xuống phải có lan can bảo vệ ở 3 phía.

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

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

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

b) Công tác gia công, lắp dựng coffa :

- Coffa dùng để đỡ kết cấu bê tông phải được chế tạo và lắp dựng theo đúng yêu cầu trong thiết kế thi công đã được duyệt.
- Coffa ghép thành khối lớn phải đảm bảo vững chắc khi cầu lắp và khi cầu lắp phải tránh va chạm vào các bộ kết cấu đã lắp trước.
- Không được để trên coffa những thiết bị vật liệu không có trong thiết kế, kể cả không cho những người không trực tiếp tham gia vào việc đổ bê tông đứng trên coffa.
- Cấm đặt và chất xếp các tấm coffa các bộ phận của coffa lên chiếu nghỉ cầu thang, lên ban công, các lối đi sát cạnh lỗ hổng hoặc các mép ngoài của công trình. Khi cần phải kéo chúng.
- Trước khi đổ bê tông cán bộ kỹ thuật thi công phải kiểm tra coffa, nên có hố trống phải sửa chữa ngay. Khu vực sửa chữa phải có rào ngăn, biển báo.

c) Công tác gia công, lắp dựng cốt thép :

- Gia công cốt thép phải được tiến hành ở khu vực riêng, xung quanh có rào chắn và biển báo.
- Cắt, uốn, kéo cốt thép phải dùng những thiết bị chuyên dụng, phải có biện pháp ngăn ngừa thép văng khi cắt cốt thép có đoạn dài hơn hoặc bằng 0,3m.
- Bàn gia công cốt thép phải được cố định chắc chắn, nếu bàn gia công cốt thép có công nhân làm việc ở hai giá thì ở giữa phải có lối thép bảo vệ cao ít nhất là 1,0 m. Cốt thép đã làm xong phải để đúng chỗ quy định.
- Khi nắn thẳng thép tròn cuộn bằng máy phải che chắn bảo hiểm ở trục cuộn trước khi mở máy, hãm động cơ khi đưa đầu nối thép vào trục cuộn.
- Khi gia công cốt thép và làm sạch rỉ phải trang bị đầy đủ phương tiện bảo vệ cá nhân cho công nhân.
- Không dùng kéo tay khi cắt các thanh thép thành các mẫu ngắn hơn 30cm.
- Trước khi chuyển những tấm lối khung cốt thép đến vị trí lắp đặt phải kiểm tra các mối hàn, nút buộc. Khi cắt bỏ những phần thép thừa ở trên cao công nhân phải đeo dây an toàn, bên dưới phải có biển báo. Khi hàn cốt thép chờ cần tuân theo chặt chẽ qui định của quy phạm.
- Buộc cốt thép phải dùng dụng cụ chuyên dùng, cấm buộc bằng tay cho phép trong thiết kế.
- Khi dựng lắp cốt thép gần đường dây dẫn điện phải cắt điện, trường hợp không cắt được điện phải có biện pháp ngăn ngừa cốt thép và chạm vào dây điện.

d) Đổ và đầm bê tông:

- Trước khi đổ bê tông cán bộ kỹ thuật thi công phải kiểm tra việc lắp đặt coffa, cốt thép, dàn giáo, sàn công tác, đường vận chuyển. Chỉ được tiến hành đổ sau khi đã có văn bản xác nhận.
- Lối qua lại dưới khu vực đang đổ bê tông phải có rào ngăn và biển cấm. Trường hợp bắt buộc có người qua lại cần làm những tấm che ở phía trên lối qua lại đó.

- Cấm người không có nhiệm vụ đứng ở sàn rót vữa bê tông. Công nhân làm nhiệm vụ định hướng, điều chỉnh máy, vòi bơm đổ bê tông phải có gang, ủng.
- Khi dùng đầm rung để đầm bê tông cần:
 - + Nối đất với vỏ đầm rung
 - + Dùng dây buộc cách điện nối từ bảng phân phối đến động cơ điện của đầm
 - + Làm sạch đầm rung, lau khô và quấn dây dẫn khi làm việc
 - + Ngừng đầm rung từ 5-7 phút sau mỗi lần làm việc liên tục từ 30-35 phút.
 - + Công nhân vận hành máy phải được trang bị ủng cao su cách điện và các phương tiện bảo vệ cá nhân khác.

e) Bảo dưỡng bê tông:

- Khi bảo dưỡng bê tông phải dùng dàn giáo, không được đứng lên các cột chống hoặc cạnh coffa, không được dùng thang tựa vào các bộ phận kết cấu bê tông đang bảo dưỡng.
- Bảo dưỡng bê tông về ban đêm hoặc những bộ phận kết cấu bị che khuất phải có đèn chiếu sáng.

g) Tháo dỡ coffa :

- Chỉ được tháo dỡ coffa sau khi bê tông đã đạt cường độ qui định theo hướng dẫn của cán bộ kỹ thuật thi công.
- Khi tháo dỡ coffa phải tháo theo trình tự hợp lý phải có biện pháp để phẳng coffa rơi, hoặc kết cấu công trình bị sập đổ bất ngờ. Nơi tháo coffa phải có rào ngăn và biển báo.
- Trước khi tháo coffa phải thu gọn hết các vật liệu thừa và các thiết bị đặt trên các bộ phận công trình sắp tháo coffa.
- Khi tháo coffa phải thường xuyên quan sát tình trạng các bộ phận kết cấu, nếu có hiện tượng biến dạng phải ngừng tháo và báo cáo cho cán bộ kỹ thuật thi công biết.
- Sau khi tháo coffa phải che chắn các lỗ hổng của công trình không được để coffa đã tháo lên sàn công tác hoặc ném coffa từ trên xuống, coffa sau khi tháo phải được để vào nơi qui định.
- Tháo dỡ coffa đối với những khoang đổ bê tông cốt thép có khẩu độ lớn phải thực hiện đầy đủ yêu cầu nêu trong thiết kế về chống đỡ tạm thời.

9.3.4. An toàn lao động trong công tác làm mái :

- Chỉ cho phép công nhân làm các công việc trên mái sau khi cán bộ kỹ thuật đã kiểm tra tình trạng kết cấu chịu lực của mái và các phương tiện bảo đảm an toàn khác.
- Chỉ cho phép để vật liệu trên mái ở những vị trí thiết kế qui định.
- Khi để các vật liệu, dụng cụ trên mái phải có biện pháp chống lăn, trượt theo mái dốc.
- Khi xây dựng chắn mái, làm máng nước cần phải có dàn giáo và lối bảo hiểm.

- Trong phạm vi đang có ng-ời làm việc trên mái phải có rào ngăn và biển cấm bên d-ới để tránh dụng cụ và vật liệu rơi vào ng-ời qua lại. Hàng rào ngăn phải đặt rộng ra mép ngoài của mái theo hình chiếu bằng với khoảng $> 3m$.

9.3.5. An toàn lao động trong công tác xây và hoàn thiện :

a) Xây t-ờng:

- Kiểm tra tình trạng của giàn giáo giá đỡ phục vụ cho công tác xây, kiểm tra lại việc sắp xếp bố trí vật liệu và vị trí công nhân đứng làm việc trên sàn công tác.
- Khi xây đến độ cao cách nền hoặc sàn nhà 1,5 m thì phải bắc giàn giáo, giá đỡ.
- Chuyển vật liệu (gạch, vữa) lên sàn công tác ở độ cao trên 2m phải dùng các thiết bị vận chuyển. Bàn nâng gạch phải có thanh chắc chắn, đảm bảo không rơi đổ khi nâng, cấm chuyển gạch bằng cách tung gạch lên cao quá 2m.
- Khi làm sàn công tác bên trong nhà để xây thì bên ngoài phải đặt rào ngăn hoặc biển cấm cách chân t-ờng 1,5m nếu độ cao xây $< 7,0m$ hoặc cách 2,0m nếu độ cao xây $> 7,0m$. Phải che chắn những lỗ t-ờng ở tầng 2 trở lên nếu ng-ời có thể lọt qua đ-ợc.
- Không đ-ợc phép :
 - + Đứng ở bờ t-ờng để xây
 - + Đi lại trên bờ t-ờng
 - + Đứng trên mái hắt để xây
 - + Tựa thang vào t-ờng mới xây để lên xuống
 - + Để dụng cụ hoặc vật liệu lên bờ t-ờng đang xây
- Khi xây nếu gặp m-a gió (cấp 6 trở lên) phải che đậy chống đỡ khối xây cẩn thận để khỏi bị xói lở hoặc sập đổ, đồng thời mọi ng-ời phải đến nơi ẩn nấp an toàn.
- Khi xây xong t-ờng biên về mùa m-a bão phải che chắn ngay.

b) Công tác hoàn thiện :

- Sử dụng dàn giáo, sàn công tác làm công tác hoàn thiện phải theo sự h-ớng dẫn của cán bộ kỹ thuật. Không đ-ợc phép dùng thang để làm công tác hoàn thiện ở trên cao.
- Cán bộ thi công phải đảm bảo việc ngắt điện hoàn thiện khi chuẩn bị trát, sơn,... lên trên bề mặt của hệ thống điện.

***Trát :**

- Trát trong, ngoài công trình cần sử dụng giàn giáo theo quy định của quy phạm, đảm bảo ổn định, vững chắc.
- Cấm dùng chất độc hại để làm vữa trát màu.
- Đ-a vữa lên sàn tầng trên cao hơn 5m phải dùng thiết bị vận chuyển lên cao hợp lý.
- Thùng, xô cũng nh- các thiết bị chứa đựng vữa phải để ở những vị trí chắc chắn để tránh rơi, tr-ợt. Khi xong việc phải cọ rửa sạch sẽ và thu gọn vào 1 chỗ.

Chương 12

KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

12.1 Kết luận

Sau 12 tuần được giao nhiệm vụ thiết kế tốt nghiệp, em đã cố gắng tới mức tối đa, cùng với sự giúp đỡ của các thầy giáo hướng dẫn, các thầy giáo trong tổ môn Xây dựng Khoa Công trình thủy, cũng như sự giúp đỡ của một số bạn cùng lớp, để hoàn thành đồ án tốt nghiệp của mình. Trong phạm vi đồ án tốt nghiệp, em đã thực hiện được các công việc sau:

- Hoàn thành nhiệm vụ thiết kế kiến trúc: Thiết kế tổng mặt bằng, các mặt bằng, mặt đứng, mặt cắt của công trình.
- Hoàn thành nhiệm vụ tính toán thiết kế kết cấu:
 - + Tính toán thiết kế các ô sàn tầng điển hình
 - + Tính toán thiết kế cầu thang bộ tầng điển hình.
 - + Tính toán thiết kế kết cấu khung trục 12.
 - + Tính toán thiết kế kết cấu móng dưới cột.
- Hoàn thành nhiệm vụ thiết kế tổ chức thi công công trình.

12.2 Kiến nghị

12.2.1 Sơ đồ tính và chương trình tính

Với sự trợ giúp đắc lực của máy tính điện tử việc thiết kế kết cấu nhà cao tầng đã trở nên dễ dàng hơn trước rất nhiều. Vì vậy, để có thể tính toán kết cấu sát với sự làm việc thực tế của công trình, chúng ta nên xây dựng mô hình khung không gian. So với việc xây dựng khung phẳng, việc xây dựng khung không gian sẽ tránh được các sai số trong quá trình quy tải cũng như xét đến khả năng làm việc thực tế của kết cấu công trình.

Theo phân tích tại “2.3.1. Lựa chọn chương trình tính” (trang 27-28, chương 2), nên sử dụng phần mềm SAP 2000 cho kết cấu khung phẳng, sẽ giúp ta đơn giản trong quá trình xây dựng mô hình.

12.2.2 Kết cấu móng

Hiện nay, có nhiều giải pháp kết cấu móng được sử dụng cho nhà cao tầng: Móng cọc ép, móng cọc đóng, móng cọc khoan nhồi... và việc lựa chọn giải pháp móng còn phụ thuộc vào điều kiện địa chất khu vực xây dựng.

Nhìn chung địa chất TP Hà Nội, cùng với tải trọng trung bình của công trình nhà trung tầng, ta nên chọn phương án cọc ép. Sử dụng phương pháp này sẽ giúp ta hạn chế được ảnh hưởng tới các công trình xung quanh so với phương án cọc đóng. Mặt khác phương án móng cọc ép tiết kiệm được chi phí hơn so với phương án cọc khoan nhồi.