

PHẦN I: KIẾN TRÚC

(10%)

Giáo viên hướng dẫn	:	Ths. Trần Dũng
Sinh viên thực hiện	:	Mạc Duy Hùng
Lớp	:	XD1301D
Mã sinh viên	:	1351040014

NHIỆM VỤ:

1. PHẦN THUYẾT MINH

- * Giới thiệu mục đích sử dụng công trình
- * Kiến trúc, địa chất thủy văn công trình và các khu chức năng
- * Hệ thống mạng lưới kỹ thuật trong công trình

2. PHẦN BẢN VẼ:

- * 1 Bản vẽ kiến trúc mặt đứng công trình
- * 1 Bản vẽ mặt bằng kiến trúc công trình
- * 1 Bản vẽ mặt cắt công trình

I. MỤC ĐÍCH THIẾT KẾ:

Hoà nhập với sự phát triển mang tính tất yếu của đất nước, ngành xây dựng ngày càng giữ vai trò thiết yếu trong chiến lược xây dựng đất nước. Vốn đầu tư xây dựng xây dựng cơ bản chiếm rất lớn trong ngân sách nhà nước (40-50%), kể cả đầu tư nước ngoài. Trong những năm gần đây, cùng với chính sách mở cửa nền kinh tế, mức sống của người dân ngày càng được nâng cao kéo theo nhiều nhu cầu ăn ở, nghỉ ngơi, giải trí ở một mức cao hơn, tiện nghi hơn. Mặt khác một số thương nhân, khách nước ngoài vào nước ta công tác, du lịch, học tập,... cũng cần nhu cầu ăn ở, giải trí thích hợp. Chung cư Thành Hưng ra đời đáp ứng những nhu cầu cần thiết đó.

II. Tổng quan về kiến trúc:

- Công trình chung cư Thành Hưng được xây dựng tại khu đô thị nhà ở cao cấp Thành Hưng huyện Từ Liêm Hà Nội.

- Chức năng sử dụng của công trình được xây dựng nhằm đáp ứng về nhu cầu nhà ở cho nhân dân trong và ngoài thành phố.

- Công trình có qui mô 8 tầng kể cả tầng thượng, chiều cao toàn bộ công trình là 33m khu vực xây dựng công trình rộng trồng, xung quanh có trồng cây xanh và mặt trước có công viên nhỏ nhằm tăng thêm mỹ quan cho công trình, điều hòa vi khí hậu.

- Diện tích khu đất (120mx80m)=9600m². Công trình được xây dựng với diện tích là 71,43x26,2m, khu vực xây dựng công trình có địa chất trung bình.

III. Đặc điểm khí hậu thủy văn của TP.Hà Nội:

❖ *Khí hậu của Thành Phố Hà Nội nhìn chung mang đầy đủ tính chất của miền bắc Việt Nam.Được chia làm 4 mùa: Là mùa xuân,mùa hè,mùa thu và mùa đông.*

1. Mùa xuân: Từ tháng 1 tới tháng 3

- Nhiệt độ trung bình: 18 độ
- Lượng mưa trung bình: 20mm
- Độ ẩm tương đối trung bình: 85%.

2.Mùa hè: Từ tháng 4 tới tháng 6

- Nhiệt độ trung bình: 34 độ
- Lượng mưa trung bình: 70mm
- Độ ẩm tương đối trung bình: 70%.

3.Mùa thu: Từ tháng 7 tới tháng 9

- Nhiệt độ trung bình: 31 độ
- Lượng mưa trung bình: 60mm
- Độ ẩm tương đối trung bình: 73%.

4.Mùa đông: Từ tháng 10 tới tháng 12

- Nhiệt độ trung bình: 14 độ
- Lượng mưa trung bình: 15mm
- Độ ẩm tương đối trung bình: 60%.

❖ **Gió, địa hình:** Khu vực Thành Phố Hà Nội nằm trong vùng gió II-B.Địa hình tương đối bằng phẳng.Nằm cách xa biển và nằm trong vùng ít chịu ảnh hưởng của bão.Có các hệ thống sông bao quanh thành phố đặc biệt là sông Hồng

IV. Phân khu chức năng:

- Tầng trệt dùng để xe, nhà bảo vệ tầng kỹ thuật chiều cao tầng 4,5m.
- Các tầng còn lại làm căn hộ cho thuê hoặc bán chiều cao mỗi tầng 3,5m.
- Tầng thượng là nơi giải trí của khách ngụ tại chung cư có 3 hồ nước mái, mỗi hồ $48m^3$.
- Công trình có 3 cầu thang máy và 3 cầu thang bộ phục vụ cho giao thông đi lại.

ĐỀ TÀI : CHUNG CƯ THÀNH HƯNG-MỸ ĐÌNH-TỪ LIÊM-HÀ NỘI

-Trên tầng thượng có lợp mái tôn bằng thép chống nóng cho các hộ tầng 8

V. Các giải pháp kỹ thuật khác:

1.Hệ thống điện: Tuyến điện cao thế 750 KVA qua trạm biến áp hiện hữu trở thành điện hạ thế vào trạm biến thế của công trình.

Điện dự phòng cho toà nhào 02 máy phát điện Diezel có công suất 588KVA cung cấp, máy phát điện này đặt tại tầng trệt. Khi nguồn điện bị mất, máy phát điện cung cấp cho những hệ thống sau:

- Thang máy
- Hệ thống phòng cháy chữa cháy.
- Hệ thống chiếu sáng và bảo vệ.
- Biến áp điện và hệ thống cáp.

Điện năng phục vụ cho các khu vực của toà nhà được cung cấp từ máy biến áp đặt tại tầng trệt theo các ống riêng lên các tầng. Máy biến áp được nối trực tiếp với mạng điện thành phố.

Hệ thống đường dây âm tường, sàn có hệ thống máy phát điện riêng phục vụ cho công trình khi cần thiết về sự cố mất điện của thành phố (phục vụ cho thang máy, hành lang, văn phòng ban quản lý chung cư).

2. Hệ thống chiếu sáng:

Các căn hộ, phòng làm việc, các hệ thống giao thông chính trên các tầng đều được chiếu sáng tự nhiên thông qua các cửa kính bố trí bên ngoài và các giếng trời bố trí bên trong công trình.

Ngoài ra, hệ thống chiếu sáng nhân tạo cũng được bố trí sao cho có thể phủ được những chỗ cần chiếu sáng.

3. Hệ thống cấp thoát nước:

a. Hệ thống cấp nước sinh hoạt:

- Nước từ hệ thống cấp nước chính của thành phố được đưa vào bể đặt tại tầng trệt
- Nước được bơm thẳng lên bể chứa lên tầng thượng, việc điều khiển quá trình bơm được thực hiện hoàn toàn tự động thông qua hệ thống van phao tự động.
- Ống nước được đi trong các hốc hoặc âm tường

b. Hệ thống thoát nước mưa và khí gas:

ĐỀ TÀI : CHUNG CƯ THÀNH HƯNG-MỸ ĐÌNH-TỪ LIÊM-HÀ NỘI

- Nước mưa trên mái, ban công... được thu vào phễu và chảy riêng theo một ống.
- Nước mưa được dẫn thẳng thoát ra hệ thống thoát nước chung của thành phố.
- Nước thải từ các buồng vệ sinh có riêng hệ thống ống dẫn để đưa về bể xử lí nước thải rồi mới thải ra hệ thống thoát nước chung.
- Hệ thống xử lí nước thải có dung tích 16,5m³/ngày.
- Hệ thống rác: Được bố trí các ống gen rác thông nhau giữa các tầng sau đó tập trung tại tầng kỹ thuật rồi dùng xe vận chuyển tới nơi xử lí.

4. Hệ thống phòng cháy chữa cháy:

a. Hệ thống báo cháy:

Thiết bị phát hiện báo cháy được bố trí ở mỗi tầng và mỗi phòng. Ở nơi công cộng và mỗi tầng mạng lưới báo cháy có gắn đồng hồ và đèn báo cháy khi phát hiện được, phòng quản lí khi nhận tín hiệu báo cháy thì kiểm soát và khống chế hoả hoạn cho công trình.

b. Hệ thống cứu hoả: bằng hoá chất và bằng nước:

* Nước: trang bị từ bể nước tầng hầm, sử dụng máy bơm xăng lưu động

- Trang bị các bộ súng cứu hoả (ống và gai Φ 20 dài 25m, lăng phun Φ 13) đặt tại phòng trực, có 01 hoặc 02 vòi cứu hoả ở mỗi tầng tùy thuộc vào khoảng không ở mỗi tầng và ống nối được cài từ tầng một đến vòi chữa cháy và các bảng thông báo cháy.

- Các vòi phun nước tự động được đặt ở tất cả các tầng theo khoảng cách 3m một cái và được nối với các hệ thống chữa cháy và các thiết bị khác bao gồm bình chữa cháy khô ở tất cả các tầng. Đèn báo cháy ở các cửa thoát hiểm, đèn báo khẩn cấp ở tất cả các tầng.

* Hoá chất: sử dụng một số lớn các bình cứu hoả hoá chất đặt tại các nơi quan yếu (cửa ra vào kho, chân cầu thang mỗi tầng).

PHẦN II: KẾT CẤU

(45%)

Giáo viên hướng dẫn	:	Ts. Đoàn Văn Duẩn
Sinh viên thực hiện	:	Đỗ Đức Tâm
Lớp	:	XD1301D
Mã sinh viên	:	1351040023

NHIỆM VỤ:

1. PHẦN THUYẾT MINH

- * Thiết kế khung trục 6
- * Thiết kế sàn tầng điển hình tầng 4
- * Thiết kế cầu thang bộ trục 3-4
- * Thiết kế móng trục 6

2. PHẦN BẢN VẼ:

- * Bản vẽ khung trục (2 bản)
- * Bản vẽ sàn tầng điển hình (1 bản)
- * Bản vẽ cầu thang bộ (1 bản)
- * Bản vẽ móng dưới khung (1 bản)

A- CƠ SỞ TÍNH TOÁN VÀ THIẾT KẾ

I. Cơ sở tính toán, thiết kế:

1. Hồ sơ khảo sát thiết kế:

Bản vẽ thiết kế kiến trúc.

Khảo sát địa chất công trình.

2. Nội dung thiết kế:

Công việc thiết kế phải tuân theo các quy phạm, các tiêu chuẩn thiết kế do nhà nước Việt Nam quy định đối với ngành xây dựng. Những tiêu chuẩn sau đây được sử dụng trong quá trình tính toán:

TCVN 2737 -1995 : Tải trọng và tác động - Tiêu chuẩn thiết kế.

TCVN 356-2005 : Tiêu chuẩn thiết kế bê tông cốt thép.

TCXD 195 -1997 : Nhà cao tầng - Thiết kế móng cọc ép.

TCXD 205 -1998 : Móng cọc - Tiêu chuẩn thiết kế.

TCXD 45 -78 : Tiêu chuẩn thiết kế nền nhà và công trình.

Ngoài các tiêu chuẩn quy phạm trên còn sử dụng một số sách, tài liệu chuyên ngành của nhiều tác giả khác nhau (xem phần tài liệu tham khảo).

II. Kết cấu khung chịu lực chính:

Khung là một hệ thanh bất biến hình, là kết cấu quan trọng nhất trong công trình, tiếp nhận tải trọng sử dụng từ các sàn tầng rồi truyền xuống móng.

ĐỀ TÀI : CHUNG CƯ THÀNH HƯNG-MỸ ĐÌNH-TỪ LIÊM-HÀ NỘI

Đây là công trình thuộc dạng khung chịu lực vì chiều cao công trình là 33m. Nội lực gây ra trong khung theo 2 phương và chủ yếu theo phương trục 1 vì vậy tính toán khung theo sơ đồ khung phẳng

Dùng các chương trình phần mềm tính kết cấu chuyên dùng, trong đó phần mềm Sap2000 hỗ trợ đắc lực trong việc tìm nội lực cũng như tổ hợp nội lực.

Sơ đồ tính là trục của dầm và cột, liên kết giữa cột và móng là liên kết ngàm tại mặt trên của móng, liên kết giữa cột và dầm là nút cứng liên kết giữa sàn với dầm là nút cứng giữa sàn và dầm với vách cứng cũng là nút cứng tạo thành hệ thống khung sàn kết hợp. Hệ khung này có khả năng tiếp nhận tải trọng ngang và thẳng đứng tác động vào công trình.

Sàn cũng là kết cấu cùng tham gia chịu tải trọng ngang, vì trong mặt phẳng ngang sàn có độ cứng khá lớn (xem như tuyệt đối cứng theo phương ngang).

III. Trình tự tính toán:

Xác định tải trọng thẳng đứng tác dụng lên sàn (tĩnh tải, hoạt tải).

Xác định tải trọng cầu thang

Xác định tải trọng ngang của gió tĩnh (vì công trình cao $33m < 40m$).

Đưa các giá trị đã xác định trên đặt lên khung. Sử dụng phần mềm Sap2000 để giải tìm nội lực.

Sau khi tính khung tải trọng sẽ được truyền theo cột xuống móng từ đó bắt đầu tiến hành tính móng.

IV. Vật liệu sử dụng:

- ❖ Bê tông dầm, sàn, cột, cọc móng dùng B25 có chỉ tiêu:

$$\text{Khối lượng riêng: } \gamma = 2,5T / m^3$$

$$\text{Cấp độ bền chịu nén: } R_b = 14,5 \text{ MPa} = 1,45 \text{ KN/cm}^2$$

- ❖ Cốt thép sàn dùng loại AI với các chỉ tiêu:

$$R_s = 225 \text{ MPa} = 22,5 \text{ KN/cm}^2$$

- ❖ Cốt thép dầm, cột dùng loại AII với các chỉ tiêu:

$$R_s = 280 \text{ MPa} = 28 \text{ KN/cm}^2$$

- ❖ Vữa xi măng, cát: $\gamma = 18 \text{ KN} / m^3$

- ❖ Gạch xây tường, ceramic: $\gamma = 22 \text{ KN} / m^3$

ĐỀ TÀI : CHUNG CƯ THÀNH HƯNG-MỸ ĐÌNH-TỪ LIÊM-HÀ NỘI

B.Số liệu tính toán

I. Tải trọng tác dụng lên sàn:

1. Tĩnh tải:

a Sàn bình thường: (A)

STT	Lớp	Bề dày δ (m)	γ (KN/m ³)	n	g_{tt} (KN/m ²)
1	Gạch lát	0.01	22	1.1	0.242
2	Vữa lót	0.02	18	1.3	0.468
3	Vữa trát	0.02	18	1.3	0.468
4	Bản BTCT	0.1	25	1.1	2.75
Tổng					3,9328

b. Tầng mái : (B)

STT	Lớp	Bề dày δ (m)	γ (KN/m ³)	n	g_{tt} (KN/m ²)
1	Vữa trát	0.02x2	18	1.3	0.468
2	Bản BTCT	0.1	25	1.1	2.75
Tổng					3,218

c. Sàn vệ sinh (C)

STT	Lớp	Bề dày δ (m)	γ (KN/m ³)	n	g_{tt} (KN/m ²)
1	Gạch lát	0.01	22	1.1	0.242
2	Vữa lót	0.02	18	1.3	0.468
3	Vữa trát	0.02	18	1.3	0.468
4	Bản BTCT	0.1	25	1.1	2.75
6	Betong gạch vỡ	0.05	16	1.1	0.88
Tổng					4,808

d. Sàn ban công (D)

STT	Lớp	Bề dày δ (m)	γ (KN/m ³)	n	g_{tt} (KN/m ²)
1	Gạch lát	0.01	22	1.1	0.242
2	Vữa lót	0.02	18	1.3	0.468
3	Vữa trát	0.02	18	1.3	0.468
4	Bản BTCT	0.1	25	1.1	2.75
Tổng					3,9328

2. Hoạt tải:

Hoạt tải lấy theo qui phạm “Tải trọng và tác động TCVN 2737-1995” như sau:

STT	Loại	Hoạt tải tiêu chuẩn p_{tt} (KN/m ²)	Hệ số	Hoạt tải tính toán p_{tt} (KN/m ²)
1	Phòng ngủ	1.5	1.2	1.8
2	Phòng khách	1.5	1.2	1.8
3	Bếp	1.5	1.2	1.8
4	Phòng vệ sinh	1.5	1.2	1.8
5	Hành lang	3	1.2	3.6
6	Cầu thang	3	1.2	3.6
7	Ban công, lô gia	2	1.2	2.4
8	Mái	1.5	1.2	1.8
9	Tầng kỹ thuật	3	1.2	3.6

II. Chọn sơ bộ tiết diện:

1.Chọn sơ bộ tiết diện bản:

Xét ô bản có diện tích lớn nhất: \hat{O}_1 (5,5x4,2 m)

Ta có:

ĐỀ TÀI : CHUNG CƯ THÀNH HƯNG-MỸ ĐÌNH-TỪ LIÊM-HÀ NỘI

$$\frac{l_2}{l_1} = \frac{5,5}{4,2} = 1.31 < 2 \Rightarrow \text{Bản làm việc 2 phương}$$

Chiều dày bản: $h_b = \frac{D}{m} \cdot l$

$$D = 0.8 \div 1.4 \rightarrow \text{Chọn } D = 1$$

$$\text{Bản 2 phương} \Rightarrow m = 40 \div 45 \rightarrow \text{Chọn } m = 45 \Rightarrow h_b = \frac{D}{m} \cdot l = \frac{1}{45} \cdot 4 = 0.09\text{m} \Rightarrow h_b = 10 \text{ cm}$$

$$< l = 4,2\text{m (cạnh ngắn) } >$$

2. Chọn sơ bộ tiết diện dầm:

*Dầm (D1) theo phương cạnh ngắn của nhà: Trục 1,2,3,4...16 (Với công trình đang thiết kế với chiều dọc nhà là 71,43m và chiều ngang nhà là 26,2m nên phương chịu lực chính sẽ là phương ngang và D1 sẽ là dầm lớn nhất)

Dầm dọc (D2) theo phương dọc nhà: Trục A,B,C,D,E,F.

Dầm phụ (D3): Đỡ tường ngăn phòng

Dầm cong xon (D4)

➔ Chọn kích thước sơ bộ dầm như sau:

- Dầm chính - D1:

$$h_d = \left(\frac{1}{8} \div \frac{1}{12}\right) \cdot l_d = \left(\frac{1}{8} \div \frac{1}{12}\right) \cdot 5 = 625 \div 410 \rightarrow \text{chọn } h_d = 600\text{mm}$$

$$b = (0.3 \div 0.5)h = 18 \div 300 \Rightarrow \text{Chọn } b = 300\text{mm}$$

$$\Rightarrow > (300 \times 600)$$

- Chọn kích thước sơ bộ dầm phụ D3 = dầm cong xon D4 như sau:

$$h_d = \left(\frac{1}{12} \div \frac{1}{15}\right) \cdot l_d = \left(\frac{1}{12} \div \frac{1}{15}\right) \cdot 4 = 350 \div 280 \Rightarrow \text{chọn } h_d = 300 \text{ mm}$$

$$b = (0.3 \div 0.5)h = 12 \div 20 \Rightarrow \text{Chọn } b = 220 \text{ mm}$$

$$\Rightarrow > (22 \times 30)$$

- Chọn kích thước sơ bộ dầm dọc: (300x500)

3. Chọn sơ bộ tiết diện cột:

Càng lên cao cột chịu tải trọng giảm dần nên ta giảm tiết diện cho cột (Tuy nhiên momen cột có thể tăng nên cần phải lưu ý khi giảm không giảm quá 6%) Theo kinh nghiệm thì cứ 3-5 tầng giảm 1 lần. Ở công trình đang thiết kế em lựa chọn 4 tầng giảm 1 lần.

a. Cột C1

* Từ tầng 1-4: $A_b = K \cdot \frac{N}{R_b}$

ĐỀ TÀI : CHUNG CƯ THÀNH HƯNG-MỸ ĐÌNH-TỪ LIÊM-HÀ NỘI

-K:Hệ số kể đến độ lệch tâm do momen: $K = 1,2 \div 1,5 \Rightarrow$ chọn $K = 1,2$

-N:Lực nén sơ bộ tại tiết diện chân cột: $N_{sb} = n.q.S$

n : số tầng phía trên(tính từ tầng đang xét) $\Rightarrow n = 8$

q: tải phân bố quy đổi sơ bộ : $q = 1100-1500 \text{ daN/m}^2 \Rightarrow$ chọn $q = 1200 \text{ daN/m}^2$

S :Diện truyền tải : $S = (4,2 \times 2,75) + 2,1 \cdot 1,5 = 14,7 \text{ m}^2$

$$\Rightarrow N = 8 \cdot 1200 \cdot 14,7 = 141120 \text{ daN}$$

$R_b = 14,5 \text{ MPa} = 145 \text{ daN/cm}^2$

$$\Rightarrow A_b = 1,2 \cdot \frac{141120}{145} = 1167 \text{ cm}^2$$

\Rightarrow **C1-1: (b x h = 300 x 400) cm.**

* Từ tầng 5-8: $A_b = K \cdot \frac{N}{R_b}$

-K:Hệ số kể đến độ lệch tâm do momen: $K = 1,2 \div 1,5 \Rightarrow$ chọn $K = 1,2$

-N:Lực nén sơ bộ tại tiết diện chân cột: $N_{sb} = n.q.S$

n : số tầng phía trên(tính từ tầng đang xét) $\Rightarrow n = 4$

q: tải phân bố quy đổi sơ bộ : $q = 1100-1500 \text{ Kg/m}^2 \Rightarrow$ chọn $q = 1200 \text{ daN/m}^2$

S :Diện truyền tải : $S = S = (4,5 \times 2,5) + 2,1 \cdot 1,5 = 14,7 \text{ m}^2$

$$\Rightarrow N = 4 \cdot 1200 \cdot 14,7 = 70560 \text{ daN}$$

$R_b = 14,5 \text{ MPa} = 145 \text{ daN/cm}^2$

$$\Rightarrow A_b = 1,2 \cdot \frac{70560}{145} = 583,9 \text{ cm}^2$$

\Rightarrow **b x h = 220 x 300 cm.**

b.Cột C2:

Tính toán tương tự ta chọn cột có tiết diện chịu lực nhiều nhất được: **C2-1 (400x500)**

C2-2 (300x400)

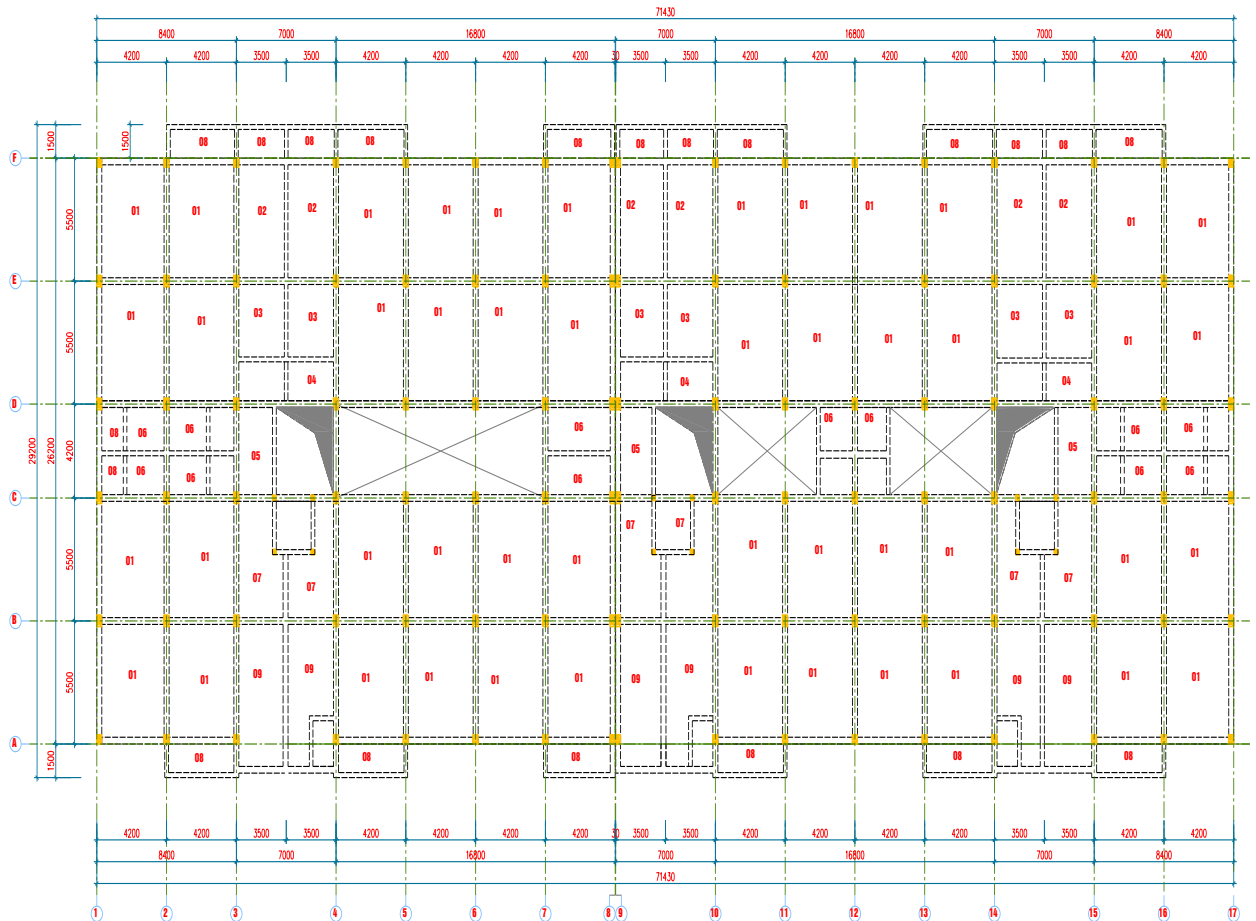
Ta có mặt bằng kết cấu:

B- TÍNH TOÁN SÀN TẦNG ĐIỂN HÌNH

1. Phân loại sàn:

Theo yêu cầu các lớp cấu tạo sàn ta chia sàn ra làm 3 loại khác nhau là: sàn bình thường, sàn ban công và sàn vệ sinh

Mặt bằng phân loại ô sàn.



MẶT BẰNG PHÂN LOẠI Ô SÀN

2. Tính toán sàn:

Để tính toán bản sàn ta phải tính toán cho các ô sàn, sau đó chọn và bố trí thép cho toàn bộ sàn các tầng sao cho kinh tế và thuận tiện cho thi công nhất.

Sàn đổ bê tông toàn khối nên coi bản là bản liên tục kê lên các dầm (gối tựa của bản). Coi là liên kết cứng. Nhiệm vụ tính toán của bản : Gối tựa liên kết cứng với dầm nên nhiệm vụ tính toán lấy tới mép của dầm.

Nội lực của bản được tính theo sơ đồ khớp dẻo.

1.1. Số liệu tính toán

Bê tông B25. $R_b=14,5(\text{MPa}) = 14,5 \times 10^5 \text{ KGm}$

Cốt thép: Dùng thép nhóm AI : $R_s=225(\text{MPa}) = 225 \times 10^5 \text{ KGm}$

1.2. Tính toán ô sàn căn hộ

tính toán ô 1 (4,2x5,5) m

a. Kích thước sơ bộ

$$l_{t1} = 4,2 - 0,3/2 - 0,3/2 = 3,9\text{m}$$

$$l_{t2} = 5,5 - 0,3/2 - 0,3/2 = 5,2 \text{ m}$$

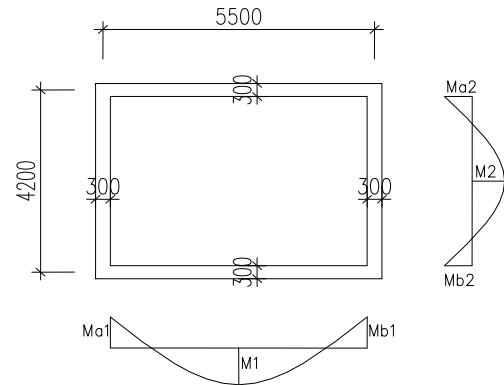
b. Tải trọng

Tĩnh tải $g_{bs}=393 \text{ KG/m}^2$

Hoạt tải : $P^{tc}=150 \text{ KG/m}^2$

Tải trọng : $P = nP_{tc}=1,2 \times 150=180 \text{ KG/m}^2$

Tải trọng toàn phần $q=393+180 = 573 \text{ KG/m}^2$ Sơ đồ tính



c. Xác định nội lực

Tính toán bản sàn theo sơ đồ khớp dẻo

Xét tỷ số $r=l_{t2}/l_{t1}=3,9/5,2 = 1,33 < 2$ (5-1)

Tính toán theo bản kê 4 cạnh

Lập phương trình chứa mômen khi cốt thép mỗi phương được bố trí đều nhau

$$\frac{q_b l_{t1}^2 (3l_{t2} - l_{t1})}{12} = (2M_1 + M_{A1} + M_{B1})l_{t2} + (2M_2 + M_{A2} + M_{B2})l_{t1} \quad (5-2)$$

2)

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

Dựa vào bảng 6.2 cuốn “ Sàn sườn BTCT toàn khối” của Gs. Nguyễn Đình Cống

Nội suy ta có : $\theta = 0,6704$

$$A_1 = B_1 = 1,126$$

$$A_2 = B_2 = 0,92$$

Thay các giá trị tìm được vào phương trình ta có:

$$\frac{573.5.2^2(3.3,9-5,2)}{12}$$
$$=(2M_1+1,126M_1+1,126M_1).3,9+(2.0,6704M_1+0,92M_1+0,92M_1).5,2$$
$$8392 = 16,58M_1 + 16,54M_1 = 33,12M_1 \quad (5-3)$$
$$M_1=253,38\text{KGm}$$
$$M_2=0,6704 M_1= 169,8 \text{ KGm}$$
$$M_{A1}=285,3 \text{ KGm}$$
$$M_{A2}= 233,1\text{KGm}$$

d. Tính toán cốt thép

+. Tính cốt thép chịu mômen dương

Theo phương cạnh ngắn $M_1=253,38 \text{ KGm}$

Lớp bảo vệ $a=2 \text{ cm}$

$$h_0=8\text{cm}$$

$$\rho_m = \frac{M_1}{R_b b h_0^2} = \frac{253,38}{14,5 \times 10^5 \times 1 \times 0,08^2} = 0,027 < \rho_R = 0,419 \quad (5-4)$$

$$\zeta = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2 \times 0,027}) = 0,986 \quad (5-5)$$

$$A_s = \frac{M_1}{R_s \zeta h_0} = \frac{253,38}{225 \times 10^5 \times 0,986 \times 0,08} = 1,4 \times 10^{-4} \text{ m}^2 = 1,4 \text{ cm}^2 \quad (5-6)$$

Hàm lượng cốt thép

$$\mu = \frac{A_s}{b h_0} \times 100\% = \frac{1,4}{100 \times 8} \times 100\% = 0,175\% > \mu_{\min} \quad (5-7)$$

Chọn thép $\phi 8$ $a_s=0,503$

$$\text{Khoảng cách: } a = \frac{0,503 \times 100}{1,4} = 35 \text{ cm} \quad (5-8)$$

Bố trí $\phi 6$ a200

Theo phương cạnh dài : $M_2=169,8 \text{ KGm}$

Mômen M_2 theo phương cạnh dài nhỏ qua tính toán ta đặt cốt thép cấu tạo $\phi 6$ s200

+. Tính toán cốt thép chịu mômen âm

Theo phương cạnh ngắn $M_{A1}=285,3 \text{ KGm}$

Lớp bảo vệ $a=2 \text{ cm}$

$$h_0=8 \text{ cm}$$

$$\sigma_m = \frac{M_{A1}}{R_b b h_0^2} = \frac{285,3}{14,5 \times 10^5 \times 1 \times 0,08^2} = 0,03 < \sigma_R = 0,419$$

$$\zeta = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2 \times 0,03}) = 0,984$$

$$A_s = \frac{M_{A1}}{R_s \zeta h_0} = \frac{285,3}{225 \times 10^5 \times 0,984 \times 0,08} = 1,6 \text{ cm}^2$$

Hàm lượng cốt thép

$$\mu = \frac{A_s}{b h_0} \times 100\% = \frac{1,6}{100 \times 8} \times 100\% = 0,2\% > \mu_{\min}$$

Chọn thép $\phi 8 a_s = 0,503 \text{ cm}^2$

$$\text{Khoảng cách: } a = \frac{0,503 \times 100}{1,6} = 31 \text{ cm}$$

Bố trí $\phi 8$ s200

Theo phương cạnh dài $M_{A2} = 233,1 \text{ KGm}$

Nên bố trí cốt thép như đối với cốt thép do mômen M_1 gây ra $\phi 8 a 200$

1.3. Tính toán ô sàn hành lang O4 (1,5x7)m

a. Kích thước

$$l_{t1} = 1,5 - 0,3 = 1,2 \text{ m}$$

$$l_{t2} = 7 - 0,3 = 6,7 \text{ m}$$

b. Xác định tải trọng

$$\text{Tĩnh tải : } g_{bs} = 393 \text{ KG/m}^2$$

$$\text{Hoạt tải : } P = 300 \text{ KG/m}^2$$

$$\text{Tải trọng : } q_b = g_{bs} + nP_{tc} = 393 + 1,2 \times 300 = 753 \text{ KG/m}^2$$

c. Xác định nội lực

$$\text{Xét tỷ số } r = l_{t2}/l_{t1} = 6,7/1,2 = 5,58 > 2$$

Tính toán theo bản kê 2 cạnh theo phương cạnh ngắn

$$M_1 = \frac{q l^2}{24} = \frac{753 \cdot 1,2^2}{24} = 45,18 \text{ KGm} \quad (5-2)$$

$$M_2 = \frac{q l^2}{12} = \frac{753 \cdot 1,2^2}{12} = 90,3 \text{ KGm} \quad (5-3)$$

d. Tính toán cốt thép

+ Tính cốt thép chịu mômen dương

$$M_1 = 45,18 \text{ KGm}$$

Lớp bảo vệ $a=2\text{ cm}$

$$h_0 = h - a = 10 - 2 = 8\text{ cm}$$

$$\sigma_m = \frac{M_1}{R_b b h_0^2} = \frac{45,18}{14,5 \times 10^5 \times 1 \times 0,08^2} = 0,004 < \sigma_R = 0,419 \quad (5-11)$$

$$\zeta = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2 \times 0,004}) = 0,997 \quad (5-12)$$

$$A_s = \frac{M_1}{R_s \zeta h_0} = \frac{45,18}{225 \times 10^5 \times 0,997 \times 0,08} = 2,5 \times 10^{-5} \text{ m}^2 = 0,25 \text{ cm}^2 \quad (5-13)$$

Hàm lượng cốt thép

$$\mu = \frac{A_s}{b h_0} * 100\% = \frac{0,25}{100 * 8} * 100\% = 0,03\% < \mu_{\min} = 0,05\% \quad (5-14)$$

Chọn thép $\phi 6$ $a_s=0,283$

Bố trí $\phi 6$ s200

Theo phương cạnh dài ta bố trí theo cấu tạo

+ Tính cốt thép chịu mômen âm

$$M_2 = 90,3 \text{ KGm}$$

Lớp bảo vệ $a=2\text{ cm}$

$$h_0 = 8 \text{ cm}$$

$$\sigma_m = \frac{M_2}{R_b b h_0^2} = \frac{90,3}{14,5 \times 10^5 \times 1 \times 0,08^2} = 0,009 < \sigma_R = 0,419$$

$$\zeta = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2 \times 0,009}) = 0,995$$

$$A_s = \frac{M_2}{R_s \zeta h_0} = \frac{90,3}{225 \times 10^5 \times 0,995 \times 0,08} = 5,04 \times 10^{-5} \text{ m}^2 = 0,5 \text{ cm}^2$$

Hàm lượng cốt thép

$$\mu = \frac{A_s}{b h_0} * 100\% = \frac{0,5}{100 * 8} * 100\% = 0,0625\% > \mu_{\min}$$

Chọn thép $\phi 8$ $a_s=0,503$

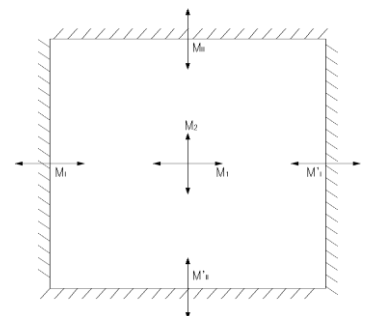
Bố trí $\phi 8$ s200

Theo phương cạnh dài ta bố trí theo cấu tạo

1.4. tính toán ô sàn vệ sinh O8 (1,5x2,1) m

a. Kích thước sơ bộ

$$l_{t1} = 1,5 - 0,3/2 - 0,2/2 = 1,24 \text{ m}$$



$$l_2 = 2,1 - 0,3/2 - 0,2/2 = 1,84 \text{ m}$$

b. Tải trọng

Tĩnh tải $g_{bs} = 480,8 \text{ KG/m}^2$

Hoạt tải : $P^{tc} = 150 \text{ KG/m}^2$

Tải trọng : $P = nP_{tc} = 1,2 \times 150 = 180 \text{ KG/m}^2$

Tải trọng toàn phần $q = 480,8 + 180 = 660,8 \text{ KG/m}^2$

c. Xác định nội lực

Xét tỷ số $r = l_2/l_1 = 1,84/1,24 = 1,48 < 2$ (5-1)

Xem bản chịu uốn theo 2 phương, do yêu cầu chống thấm của sàn nhà vệ sinh và để tăng độ an toàn thiết kế theo sơ đồ đàn hồi:

Trên sơ đồ mômen dương theo 2 phương M_I & M_2 mômen âm M_I & M_{II}

$$M_I = m_1 P ; \quad M_I = k_1 P.$$

$$M_2 = m_2 P ; \quad M_{II} = k_2 P.$$

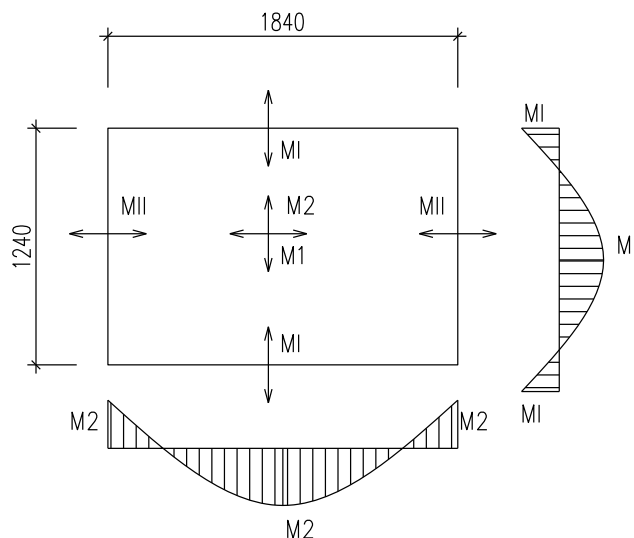
$$P = l_{t1} \times l_{t2} \times q_b$$

$$P = 1,84 \times 1,24 \times 660,8 = 1507 \text{ kG}$$

Tra bảng 1-19 “Sổ tay thực hành kết cấu công trình” PGS.PTS. Vũ Mạnh Hùng với $l_2/l_1 = 1,48$ và nội suy ta có:

Với mô men âm tra sơ đồ 4 cạnh ngàm ta được: $k_1 = 0,0469$

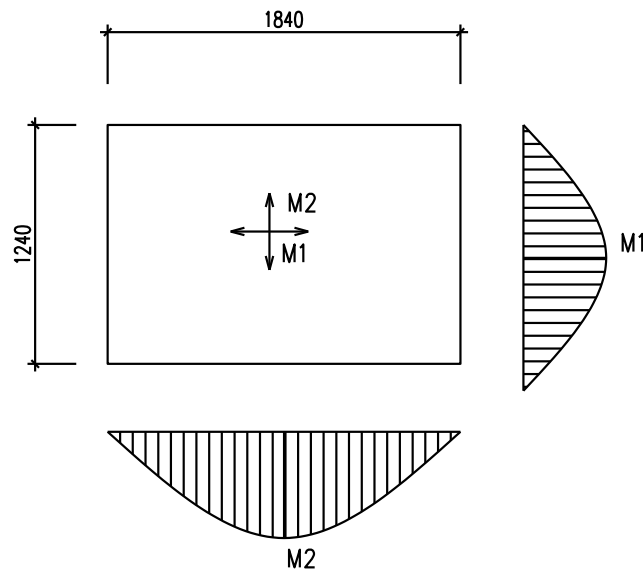
$$k_2 = 0,021$$



Sơ đồ 4 cạnh ngàm

Với mô men dương tra sơ đồ 4 cạnh khớp ta được: $m_1 = 0,0473$

$$m_2 = 0,024$$



Sơ đồ 4 cạnh khớp

$$\Rightarrow M_1 = 0,0473 \times 1507 = 71,28 \text{ kGm} = 7128 \text{ KGcm}$$

$$M_1 = 0,0469 \times 1507 = 70,67 \text{ kGm} = 7067 \text{ KGcm}$$

$$M_2 = 0,021 \times 1507 = 31,64 \text{ kGm} = 3164 \text{ KGcm}$$

$$M_{II} = 0,024 \times 1507 = 36,16 \text{ kGm} = 3616 \text{ KGcm}$$

d) Tính toán cốt thép:

Chia bản thành dải rộng 1m để tính

Ta có tiết diện tính toán : $b \times h = 100 \times 8 \text{ (cm)}$

$$\text{Giả thiết } a_0 = 2 \text{ cm} \Rightarrow h_0 = h - a_0 = 10 - 2 = 8 \text{ cm}$$

* Tính cốt thép theo phương l_1 : (1,24m)

+ Cốt thép dương:

$$\alpha_m = \frac{M_1}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{7128}{145 \cdot 100 \cdot 8^2} = 0,007 < \alpha_R = 0,419$$

$$\Rightarrow \zeta = 0,5 \times [1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}] = 0,996$$

$$A_s = \frac{M_1}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{7128}{2250 \cdot 0,996 \cdot 8} = 0,4 \text{ cm}^2$$

$$\mu\% = \frac{A_s}{100 \cdot h_0} = \frac{0,4}{100 \cdot 8} \cdot 100\% = 0,05\% \quad \mu_{\min}\% = 0,05\%$$

Chọn $\phi 6 \Rightarrow a_s = 0,283 \text{ cm}^2$. Khoảng cách cốt thép:

$$s = \frac{a_s \cdot b}{A_s} = \frac{0,283 \cdot 100}{0,4} = 70 \text{ cm}$$

\Rightarrow Chọn thép $\phi 6a200$

+ Cốt thép âm:

$$\alpha_m = \frac{M_l}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{7067}{145 \cdot 100 \cdot 8^2} = 0,007 < \alpha_R = 0,419$$

$$\Rightarrow \zeta = 0,5 \times [1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}] = 0,996$$

$$A_s = \frac{M_l}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{7067}{2250 \cdot 0,996 \cdot 8} = 0,4 \text{ cm}^2$$

$$\mu\% = \frac{A_s}{100 \cdot h_0} = \frac{0,993}{100 \cdot 10} \cdot 100\% = 0,0993\% > \mu_{\min}\% = 0,05\%$$

Chọn $\phi 6 \Rightarrow f_a = 0,283 \text{ cm}^2$. Khoảng cách cốt thép:

$$s = \frac{a_s \cdot b}{A_s} = \frac{0,283 \cdot 100}{0,993} = 30,3 \text{ cm}$$

\Rightarrow Chọn thép $\phi 6a200$

* Tính cốt thép theo phương l_2 : (2,75m)

+Cốt thép dương:

$$\alpha_m = \frac{M_2}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{12953}{145 \cdot 100 \cdot 10^2} = 0,009 < \alpha_R = 0,419$$

$$\Rightarrow \zeta = 0,5 \times [1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}] = 0,995$$

$$A_s = \frac{M_2}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{12953}{2250 \cdot 0,995 \cdot 10} = 0,6 \text{ cm}^2$$

$$\mu\% = \frac{A_s}{100 \cdot h_0} = \frac{0,6}{100 \cdot 10} \cdot 100\% = 0,06\% > \mu_{\min}\% = 0,05\%$$

\Rightarrow Chọn thép $\phi 6a200$;

+Cốt thép âm:

$$\alpha_m = \frac{M_{II}}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{14018}{145 \cdot 100 \cdot 10^2} = 0,0097 < \alpha_R = 0,419$$

$$\Rightarrow \zeta = 0,5 \times [1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}] = 0,995$$

$$A_s = \frac{M_{II}}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{14018}{2250 \cdot 0,995 \cdot 10} = 0,63 \text{ cm}^2$$

$$\mu\% = \frac{A_s}{100 \cdot h_0} = \frac{0,63}{100 \cdot 10} \cdot 100\% = 0,063\% > \mu_{\min}\% = 0,05\%$$

⇒ Chọn thép $\phi 6a200$

C- TÍNH TOÁN KHUNG TRỤC 6

I. Xác định tải trọng

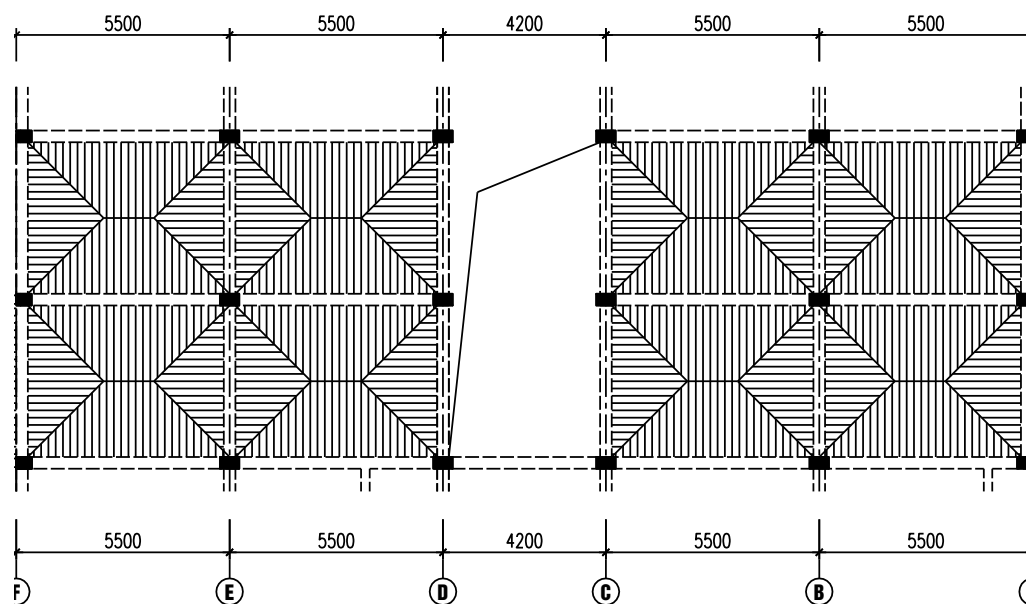
1. Tải trọng sàn:

*Sàn bình thường(sàn A): $g_A=393,28(\text{daN/m}^2)$; $p_A=180(\text{daN})$

*Sàn mái (sàn B): $g_B= 321,8 (\text{daN/m}^2)$; $p_B=180(\text{daN})$

*Sàn vệ sinh (sàn C): $g_C= 480,8 (\text{daN/m}^2)$; $p_C=180(\text{daN})$

2. Dồn tải : Sơ đồ:



ĐỀ TÀI : CHUNG CƯ THÀNH HƯNG-MỸ ĐÌNH-TỪ LIÊM-HÀ NỘI

2.1Xác định tĩnh tải

2.1.1.Xác định tĩnh tải

a)Lực phân bố

tĩnh tải phân bố – dan/m		
tt	Loại tải trọng và cách tính	Kết quả
	q_1	
1	Do trọng lượng bản thân dầm:300x500 $G_{12}=2500 \times 0,3 \times 0,5 \times 1,1$	412,5
1	Do tải trọng từ sàn O1 truyền vào d- ới dạng hình thang với tung độ lớn nhất: $g_{ht}=393,28 \times (4,2-0,3)=1533,79$ đổi ra phân bố đều với $k=0,764$ $1533,79 \times 0,7644$	1171,82
2	Do trọng lượng tầng xây trên dầm cao $3,5-0,6=2,9m$ $G_{t2}=514 \times 2,9$	1490,6
	Cộng	3074,92
	q_4	
1	Do trọng lượng tầng xây trên dầm cao $3,5-0,6=2,9m$ có cửa $G_{t2}=514 \times 2,9 \times 0,7$	1043,42
2	Do tải trọng từ 2sàn O1 truyền vào d- ới dạng hình thang với tung độ lớn nhất: $g_{ht}=393,28 \times (4,2-0,3)=1533,79$ đổi ra phân bố đều với $k=0,764$ $51533,79 \times 0,7644 \times 2$	2143,42
Cộng		3186,84
	q_m	
	do tải trọng mái truyền vào dưới dạng hình thang với tung độ lớn nhất: $g_m=321,8 \times (4,2-0,3)$ đổi ra phân bố đều với $k=0,764$	958,8

b.lực tập chung

- tính tải tập trung P_1 :

do trọng l- ợng bản thân dầm dọc 30x50 truyền vào

$$0,3 \times 0,5 \times 1,1 \times 2500 \times 3 = 1237,5 (\text{daN})$$

Do trọng l- ợng sàn 04

$$321,8 \times (4,2 - 0,3) \times (4,2 - 0,3) / 4 = 1223,6 \text{daN}$$

$$P_1 = 2461,1 \text{daN}$$

- tính tải tập trung P_2

do trọng l- ợng bản thân dầm dọc 30x50 truyền vào

$$0,3 \times 0,5 \times 1,1 \times 2500 \times 3 = 1237,5 (\text{daN})$$

Do trọng l- ợng 2 ô sàn vào

$$2 \times 1223,6 = 2447,2 \text{daN}$$

$$P_2 = 3684,7 \text{daN}$$

- tính tải tập trung P_3

Do trọng l- ợng sàn 04

$$321,8 \times (4,2 - 0,3) \times (4,2 - 0,3) / 4 = 1223,6 \text{daN}$$

do trọng l- ợng bản thân dầm dọc 30x50 truyền vào

$$0,3 \times 0,5 \times 1,1 \times 2500 \times 3 = 1237,5 (\text{daN})$$

$$P_3 = 2461,1 \text{daN}$$

- tính tải tập trung P_4

Do trọng l- ợng sàn mái

$$321,8 \times (4,2 - 0,3) \times (4,2 - 0,3) / 4 = 1223,6 \text{daN}$$

Do trọng lượng 2 ô sàn truyền vào

$$2 \times 1223,6 = 2447,2 \text{daN}$$

2.2.2.Xác định hoạt tải:

a)Lực tập trung:

***Lực tập trung P_1 :**

$$P_1 = 180 \times (4,2 - 0,3) \times (4,2 - 0,3) / 4 = 2737,8 \text{daN}$$

***Lực tập trung P_2 :**

$$P_2 = 240 \times (4,2 - 0,3) \times (1,5 - 0,22) = 1198,08$$

***Lực tập trung P_3 :**

$$P_3 = 180 \times (4,2 - 0,3) \times (4,2 - 0,3) / 4 = 2737,8 \text{ daN}$$

***Lực tập trung P_5 :**

$$P_V = 97,5 \times (4,2 - 0,3) \times (4,2 - 0,3) / 4 = 370,074 \text{ daN}$$

b.Lực phân bố:

***Lực phân bố q_1 :**

$$q_1 = 180 \times (4,2 - 0,3) = 702 \text{ daN/m}$$

quy đổi hệ số $k=0,764$

$$q_1 = 702 \times 0,764 = 536,33 \text{ daN/m}$$

***Lực phân bố q_2 :**

$$q_2 = q_1$$

3. Xác định tải trọng gió tác dụng vào khung K6:

3.1) Đặc điểm công trình:

+ Công trình đ-ợc thiết kế với các cấu kiện chịu lực chính là khung cứng, Hệ khung – lõi kết hợp cùng tham gia chịu lực theo sơ đồ khung giằng thông qua vai trò cứng tuyệt đối trong mặt phẳng ngang của sàn ($\delta = 15 \text{ cm}$).

+ Để đơn giản cho tính toán và thiên về an toàn ta coi tải trọng ngang chỉ có khung chịu, và các khung chịu tải trọng ngang theo diện chịu tải.

3.2) Xác định tải trọng gió tác dụng lên công trình:

+ Theo TCVN 2737 - 1995 thành phần động của tải trọng gió phải đ-ợc kể đến khi tính toán công trình tháp trụ, các nhà nhiều tầng cao hơn 40m và tỉ số độ cao trên bề rộng $H/B > 1,5$

+ Công trình có chiều cao $H = 33 \text{ m}$

→ Vậy theo TCVN 2737-1995 ta chỉ phải tính đến thành phần tĩnh của tải trọng gió.

Giá trị của thành phần tĩnh tải trọng gió tại điểm có độ cao Z so với mốc chuẩn tác dụng lên 1 m^2 bề mặt thẳng đứng của công trình đ-ợc xác định theo công thức sau:

$$W = n \cdot W_0 \cdot K \cdot c \cdot B$$

ĐỀ TÀI : CHUNG CƯ THÀNH HƯNG-MỸ ĐÌNH-TỪ LIÊM-HÀ NỘI

Trong đó :

+ n: hệ số v- ợt tải $n = 1,2$

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

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

+ B: Bề mặt hứng gió

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

Theo TCVN 2737-95, ta lấy:

- phía gió đẩy lấy $c = +0,8$.

- phía gió hút lấy $c = -0,6$.

BẢNG TÍNH TOÁN HỆ SỐ K			
Tầng	H tầng (m)	Z (m)	k
1	4,5	4,5	0,86
2	3,5	8	0,947
3	3,5	11,5	1,018
4	3,5	15	1,07
5	3,5	18,5	1,107
6	3,5	22	1,139
7	3,5	25,5	1,169
8	3,5	29	1,206

BẢNG TÍNH TOÁN TẢI TRỌNG GIÓ										
Tầng	H (m)	Z (m)	k	W_0	n	B (m)	C_d	C_h	q_d (dan/m)	q_h (dan/m)
1	4,5	4,5	0,86	95	1,2	4,2	0,8	0,6	329	247
2	3,5	8	0,947	95	1,2	4,2	0,8	0,6	236	272
3	3,5	11,5	1,018	95	1,2	4,2	0,8	0,6	389	292
4	3,5	15	1,07	95	1,2	4,2	0,8	0,6	409	307
5	3,5	18,5	1,107	95	1,2	4,2	0,8	0,6	424	318
6	3,5	22	1,139	95	1,2	4,2	0,8	0,6	436	327
7	3,5	25,5	1,169	95	1,2	4,2	0,8	0,6	447	335
8	3,5	29	1,206	95	1,2	4,2	0,8	0,6	461	346

Tải trọng gió trên mái qui về lực tập trung ở đầu cột S_d , S_h với $k = 1,379$

trị số S tính theo công thức $S = \sum W_0 n k c_i h_i B$

$$S_d = 95 \times 1,2 \times 1,379 \times 4 \times 0,8 \times 4,2 = 2112,8 \text{ danm}$$

$$S_h = 95 \times 1,2 \times 1,379 \times 4 \times 0,6 \times 4,2 = 1584,6 \text{ (danm)}$$

II-Tính nội lực(Dùng Sap 2000)

*Kết quả tính toán xem:

-Phụ lục1: Bảng kết quả nội lực

-Phụ lục2: Biểu đồ nội lực

*Bảng tổ hợp nội lực(Tính bằng excel)

***Xác định cốt thép .**

Cốt thép dầm cột A-II có : $R_s = R_{sc} = 280 \text{ MPa} = 28 \text{ KN/cm}^2$

$$\Rightarrow \xi_R = 0,623 ; \alpha_R = 0,429$$

1.Tính cốt thép cho dầm số 50 (D1-30x60):

1.1.Tính cốt thép dọc:

a.Tính tiết diện tại mặt cắt I-I:

ĐỀ TÀI : CHUNG CƯ THÀNH HƯNG-MỸ ĐÌNH-TỪ LIÊM-HÀ NỘI

Chịu momen âm, cánh chữ T nằm trong vùng chịu kéo. Tiến hành tính toán theo tiết diện hình chữ nhật kích thước $b_{dc}=300, h_{dc}=600$ (mm)

Số liệu: $M = -1441548.910 \text{ daN.cm}$

Giả thiết $a = 6 \text{ cm} \Rightarrow h_0 = h_{dc} - a = 60 - 4 = 56 \text{ cm}$.

$$\text{Tính } \alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{14415}{1,45 \cdot 25 \cdot 56^2} = 0,105 < \alpha_R \Rightarrow \text{Đặt cốt đơn.}$$

$$\Rightarrow A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0}$$

$$\zeta = \frac{1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}}{2} = \frac{1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,105}}{2} = 0,944$$

$$\Rightarrow A_s = \frac{14415}{28 \cdot 0,944 \cdot 56} = 9,73 \text{ cm}^2$$

Kiểm tra hàm lượng cốt thép:

$$\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0} \cdot 100\% = \frac{9,73}{30 \cdot 56} \cdot 100\% = 0,579\%$$

$$\mu_{\max} = \xi_R \cdot \frac{R_b}{R_s} \cdot 100\% = 0,623 \cdot \frac{14,5}{280} \cdot 100 = 3,226\%$$

$$\Rightarrow \mu_{\min} = 0,05 < \mu = 0,579\% < \mu_{\max} = 3,226\%$$

\Rightarrow Hàm lượng cốt thép hợp lý

Chọn $4\phi 18 \Rightarrow A_{s,\text{chọn}} = 10,18 \text{ cm}^2$

$$\Rightarrow \Delta A_s = \frac{10,18 - 9,73}{10,18} = 4,4\% \in (-3\div 5)$$

Tính to :

$$t_0 = (300 - 50 - 4 \cdot 18) / 2 = 89 \text{ mm} > 3 \text{ cm (t/m)}$$

$$a_{lt} = a_{bv} + \frac{\theta_{\max}}{2} = \frac{18}{2} + 25 = 34 \text{ mm} < a_{gt}$$

$= 40 \text{ mm} \Rightarrow$ thỏa mãn

$$a_{lt} = a_{bv} + \theta_{\max} + \frac{3}{2} = 2,5 + 2 + \frac{3}{2} = 6 = a_{gt} = 6 \text{ cm}$$

\Rightarrow Bài toán thiên về an toàn

b. Tính tiết diện tại mặt cắt II-II:

Cánh chữ T nằm trong vùng nén. Tính toán cốt thép theo tiết diện chữ T

***Tính giá trị S_f của cánh chữ T:**

$$S_f \leq \begin{cases} \frac{1}{2}l_o = \frac{1}{2}(5 - 0,25) = 2,375\text{m} \\ \frac{1}{6}l_d = \frac{1}{6}.5 = 0,833\text{m} \\ 6.h_f = 6.0,1 = 0,6\text{m} \end{cases} \Rightarrow \text{chọn } S_f = 0,375\text{m} \Rightarrow b_f' = b + 2.S_f = 1\text{m}$$

Có $M = 659341.520\text{N.cm}$

Giả thiết $a = 4\text{ cm} \Rightarrow h_o = h_{dc} - a = 50 - 4 = 46\text{ cm}$.

Giá trị momen qua mép cánh

$$M_f = R_b.b_f.h_f(h_o - \frac{h_f}{2}) = 1,45.100.10.(46 - \frac{10}{2}) = 5945000\text{ N.m}$$

$\Rightarrow M_f > M = 659341.520\text{N.cm}$

\Rightarrow Tính theo tiết diện hcn $b_f.h = 100 \times 500$

$$\text{Tính } \alpha_m = \frac{M}{R_b.b_f.h_o^2} = \frac{6593}{1,45.100.46^2} = 0,014 < \alpha_R \Rightarrow \text{Đặt cốt đơn.}$$

$$\Rightarrow A_s = \frac{M}{R_s.\zeta.h_o}$$

$$\zeta = \frac{1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}}{2} = \frac{1 + \sqrt{1 - 2.0,014}}{2} = 0,99$$

$$\Rightarrow A_s = \frac{4811}{28.0,99.46} = 4,2\text{ cm}^2$$

Kiểm tra hàm lượng cốt thép:

$$\mu = \frac{A_s}{b.h_o}.100\% = \frac{4,2}{30.46}.100\% = 0,013\%$$

$$\mu_{\max} = \xi_R \frac{R_b}{R_s}.100\% = 0,623 \cdot \frac{14,5}{280}.100 = 3,226\%$$

$$\Rightarrow \mu_{\min} = 0,05 < \mu = 0,013\% < \mu_{\max} = 3,226\%$$

\Rightarrow Hàm lượng cốt thép hợp lý

ĐỀ TÀI : CHUNG CƯ THÀNH HƯNG-MỸ ĐÌNH-TỪ LIÊM-HÀ NỘI

$$\text{Chọn } 2\phi 16 \Rightarrow A_{s,\text{chọn}} = 4,02 \text{ cm}^2$$

$$\Rightarrow \Delta A_s = \frac{4,02 - 4,2}{4,02} = -2,9\% \in (-3\div 5)$$

Tính t_0 :

$$t_0 = 250 - 500 - 2.16$$

$$= 168 \text{ mm} = 16,8 \text{ cm} > 3\text{cm}(t/m)$$

$$a_{it} = a_{bv} + \frac{\theta_{\max}}{2} = 2,5 + \frac{1,6}{2} = 3,3 < a_{gt} = 4\text{cm}$$

\Rightarrow Bài toán thiên về an toàn

c. Tính tiết diện tại mặt cắt III-III:

Chịu momen âm, cánh chữ T nằm trong vùng chịu kéo. Tiến hành tính toán theo tiết diện hình chữ nhật kích thước $b_{dc} = 300, h_{dc} = 600 \text{ (mm)}$

Số liệu: $M = -1441632.230 \text{ N.cm}$

$$\text{Giả thiết } a = 6\text{cm} \Rightarrow h_0 = h_{dc} - a = 60 - 4 = 56 \text{ cm.}$$

$$\text{Tính } \alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{14416}{1,45 \cdot 30 \cdot 56^2} = 0,105 < \alpha_R \Rightarrow \text{Đặt cốt đơn.}$$

$$\Rightarrow A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0}$$

$$\zeta = \frac{1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}}{2} = \frac{1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,105}}{2} = 0,944$$

$$\Rightarrow A_s = \frac{14416}{28,0 \cdot 944 \cdot 56} = 9,73 \text{ cm}^2$$

Kiểm tra hàm lượng cốt thép:

$$\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0} \cdot 100\% = \frac{9,73}{30 \cdot 56} \cdot 100\% = 1,52\%$$

$$\mu_{\max} = \xi_R \cdot \frac{R_b}{R_s} \cdot 100\% = 0,623 \cdot \frac{14,5}{280} \cdot 100 = 3,226\%$$

$$\Rightarrow \mu_{\min} = 0,05 < \mu = 1,52\% < \mu_{\max} = 3,226\%$$

\Rightarrow Hàm lượng cốt thép hợp lý

ĐỀ TÀI : CHUNG CƯ THÀNH HƯNG-MỸ ĐÌNH-TỪ LIÊM-HÀ NỘI

Chọn $4\phi 18 \Rightarrow A_{s, \text{chọn}} = 10,18 \text{ cm}^2$

$$\Rightarrow \Delta A_s = \frac{10,18 - 9,73}{10,78} = 4,4\% \in (3 \div 5)$$

Tính to :

$$t_o = \frac{250 - 50 - 4.16}{3}$$

$$= 45,33 \text{ mm} = 4,53 \text{ cm} > 3 \text{ cm (t/m)}$$

$$a_{tt} = a_{bv} + \theta \max + \frac{3}{2} = 2,5 + 1,6 + \frac{3}{2} = 5,6 > a_{gt} = 6 \text{ cm}$$

\Rightarrow Bài toán thiên về an toàn.

1.2. Tính cốt đai.

Lực cắt lớn nhất tại gối là : $Q_{\max} = -11921.843 \text{ daN} = 119,21 \text{ KN}$

Kiểm tra điều kiện hạn chế:

$$K_o \cdot R_b \cdot b \cdot h_o = 0,35 \cdot 1,45 \cdot 30 \cdot 56 = 852,60 \text{ kN} > Q_{\max} = 119,21 \text{ KN}$$

\Rightarrow Không bị phá hoại trên tiết diện nghiêng

Kiểm tra khả năng chịu lực của betong:

$$K_l \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_o = 0,6 \cdot 0,105 \cdot 30 \cdot 56 = 105,84 \text{ KN} < Q_{\max} = 119,21 \text{ KN}$$

\Rightarrow Vây tiết diện không đủ khả năng chịu cắt, phải tính cốt đai.

Giả thiết dùng thép $\phi 8$ ($f_d = 0,503 \text{ cm}^2$), $n=2$.

Khoảng cách giữa các cốt đai theo tính toán:

$$u_{tt} = R_{sw} \cdot n \cdot f_d \cdot \frac{8 \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_o^2}{Q^2} = 22,5 \cdot 2 \cdot 0,503 \cdot \frac{8 \cdot 0,105 \cdot 30 \cdot 56^2}{119,21^2} = 125,8 \text{ cm}$$

Khoảng cách giữa các cốt đai lớn nhất:

$$u_{\max} = \frac{1,5 \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_o^2}{Q} = \frac{1,5 \cdot 0,105 \cdot 30 \cdot 56^2}{119,21} = 124,2 \text{ cm}$$

Khoảng cách giữa các cốt đai phải thỏa mãn điều kiện:

$$u \leq \begin{cases} u_{\max} = 124,2 \text{ cm} \\ \frac{h}{3} = \frac{45}{3} = 15 \text{ cm} \\ u_{\text{tt}} = 125,8 \text{ cm} \end{cases}$$

Vậy chọn thép đai : $\phi 8a200$

Kiểm tra điều kiện:

$$q_d = \frac{R_{sw} \cdot n \cdot f_d}{U} = \frac{22,5 \cdot 2 \cdot 0,503}{15} = 1,13 \text{ KN/cm}$$

$$Q_{db} = \sqrt{8 \cdot R_{br} \cdot b \cdot h_o^2 \cdot q_d} = \sqrt{8 \cdot 0,105 \cdot 30 \cdot 56^2 \cdot 1,13} = 298,8 \text{ KN}.$$

Vậy $Q_{db} > Q_{\max} \rightarrow$ không cần phải tính cốt xiên

\Rightarrow Bố trí $\phi 8a200$

1.3. Tính cốt treo.

Tại vị trí của dầm phụ ta phải đặt cốt treo để tăng khả năng chống cắt cho dầm.

Dùng đai $\phi 8$, 2 nhánh như thép đai để làm cốt treo

$$F_{\text{treo}} = \frac{Q}{R_{sw}} = \frac{119,21}{22,5} = 5,29 \text{ cm}^2$$

$$\text{Số đai là : } \frac{5,29}{2 \cdot 0,503} = 5,2 \text{ đai}$$

Chọn số đai treo 6 đai, đặt mỗi bên cách mép dầm phụ 3 đai trong đoạn.

$$h_1 = h_{dc} - h_{dp} = 60 - 50 = 10 \text{ cm}$$

Khoảng cách cốt treo mỗi bên là: $10 \cdot 3 = 30 \text{ cm}$.

2 Tính cốt thép cột số 1: (300x400)

2.1. Tính cốt thép dọc:

a. Tính với cặp nội lực: $|M|_{\max}$ và $N_{\text{tư}}$

Có: $M = 756102,93 \text{ daN.cm}$

$$N = -174513,69 \text{ daN}$$

$$\text{Ta có: } e_1 = \frac{M}{N} = \frac{756102,93}{174513,69} = 4,3 \text{ cm}$$

$$e_a \geq \begin{cases} \frac{1}{600} l_{ck} = \frac{1}{600} \cdot 4500 = 7,5 \text{ mm} \\ \frac{1}{30} h = \frac{1}{30} \cdot 450 = 15 \text{ mm} \end{cases}$$

Kết cấu siêu tĩnh $\Rightarrow e_o = \max(e_1; e_a) = e_1 = 4,3 \text{ cm}$.

Giả thiết $a = a' = 4 \text{ cm} \Rightarrow h_o = 40 - 4 = 36 \text{ cm}$.

$l_o = \psi \cdot l = 0,7 \cdot 450 = 315 \text{ cm}$ (Khung nhiều tầng nhiều nhịp $\Rightarrow \psi = 0,7$)

$$\Rightarrow \frac{l_o}{h} = \frac{315}{45} = 5,25 < 8$$

\Rightarrow không cần phải tính uốn dọc $\eta \Rightarrow \eta = 1$

Ta có : $e = \eta \cdot e_o + \frac{h}{2} - a = 4,3 + \frac{40}{2} - 4 = 20,3 \text{ cm}$.

Ta có: $x_1 = \frac{N}{R_b \cdot b} = \frac{1745,13}{1,45 \cdot 30} = 40,11 \text{ cm}$

$$2a' = 8 \text{ cm};$$

$$\xi_R \cdot h_o = 0,593 \cdot 36 = 21,34 \text{ cm}$$

$$\Rightarrow x_1 > \xi_R \cdot h_o$$

\Rightarrow nén lệch tâm bé

Xác định x theo phương pháp đúng dần:

$$A_s^* = \frac{N \left(e + \frac{x_1}{2} - h_o \right)}{R_{sc} \cdot (h_o - a)} = \frac{1745,13 \left(20,3 + \frac{40,11}{2} - 36 \right)}{28 \cdot (36 - 4)} = 8,48$$

$$x = \frac{\left[N + 2R_{sc} \cdot A_s^* \left(\frac{1}{1 - \xi_R} - 1 \right) \right] \cdot h_o}{R_b \cdot b \cdot h_o + \frac{2R_s \cdot A_s^*}{1 - \xi_R}}$$

$$= \frac{\left[1745,13 + 2 \cdot 28 \cdot 8,48 \cdot \left(\frac{1}{1 - 0,593} - 1 \right) \right] \cdot 36}{1,45 \cdot 30 \cdot 36 + \frac{2 \cdot 28 \cdot 8,48}{1 - 0,593}} = 30,3 \text{ cm}^2$$

$$A_s = A'_s = \frac{N \cdot e - R_b \cdot b \cdot x \cdot \left(h_0 - \frac{x}{2} \right)}{R_s \cdot (h_0 - a)}$$

$$= \frac{1745,13 \cdot 20,3 - 1,45 \cdot 30 \cdot 32,10 \cdot \left(36 - \frac{32,10}{2} \right)}{28 \cdot (36 - 4)} = 17,96 \text{ cm}^2$$

b. Tính với cặp nội lực: $|N|_{\max}$ và $M_{\text{tư}}$

Có: $M = -920856.61 \text{ daN.cm}$

$N = -264953.92 \text{ daN}$

Ta có: $e_1 = \frac{M}{N} = \frac{920856.61}{264953.92} = 3,4 \text{ cm}$

$$e_a \geq \begin{cases} \frac{1}{600} l_{\text{CK}} = \frac{1}{600} \cdot 4500 = 7,5 \text{ mm} \\ \frac{1}{30} h = \frac{1}{30} \cdot 450 = 15 \text{ mm} \end{cases}$$

Kết cấu siêu tĩnh $\Rightarrow e_0 = \max(e_1; e_a) = e_a = 1,5 \text{ cm}$.

Giả thiết $a = a' = 4 \text{ cm} \Rightarrow h_0 = 40 - 4 = 36 \text{ cm}$.

$l_0 = \psi \cdot l = 0,7 \cdot 450 = 315 \text{ cm}$ (Khung nhiều tầng nhiều nhịp $\Rightarrow \psi = 0,7$)

$$\Rightarrow \frac{l_0}{h} = \frac{315}{45} = 7 < 8 \rightarrow \text{không cần phải tính uốn dọc } \eta \Rightarrow \eta = 1$$

Ta có: $e = \eta \cdot e_0 + \frac{h}{2} - a = 1 \cdot 1,5 + \frac{40}{2} - 4 = 19,4 \text{ cm}$.

Ta có: $x_1 = \frac{N}{R_b \cdot b} = \frac{2649.53}{1,45 \cdot 30} = 60,9 \text{ cm}$

$$2a' = 8 \text{ cm}$$

$$\xi_R \cdot h_0 = 0,593 \cdot 36 = 21,34 \text{ cm} \Rightarrow x_1 > \xi_R \cdot h_0 \Rightarrow \text{nén lệch tâm bé}$$

Xác định x theo phương pháp đúng dần:

$$A_s^* = \frac{N \left(e + \frac{x_1}{2} - h_0 \right)}{R_{sc} \cdot (h_0 - a)} = \frac{2649,53 \left(19,4 + \frac{60,9}{2} - 41 \right)}{28 \cdot (36 - 4)} = 42,7$$

$$x = \frac{\left[N + 2R_{sc} \cdot A_s^* \left(\frac{1}{1 - \xi_R} - 1 \right) \right] \cdot h_o}{R_b \cdot b \cdot h_o + \frac{2R_s \cdot A_s^*}{1 - \xi_R}}$$

$$= \frac{\left[2649,53 + 2.28.26,17 \cdot \left(\frac{1}{1 - 0,593} - 1 \right) \right] \cdot 36}{1,45.30.36 + \frac{2.28.26,17}{1 - 0,593}} = 29,67 \text{ cm}$$

$$A_s = A'_s = \frac{N \cdot e - R_b \cdot b \cdot x \cdot \left(h_o - \frac{x}{2} \right)}{R_s \cdot (h_o - a)}$$

$$= \frac{3422,78.26,11 - 1,45.40.37,53 \left(46 - \frac{37,53}{2} \right)}{28.(41 - 4)} = 15,67 \text{ cm}^2$$

c. Tính với cặp nội lực có e_{\max} :

Trùng với cặp 1

Kết Luận: Lấy $A_s = 17,96 \text{ cm}^2$

Kiểm Tra 2 giá trị :

$$\mu_t = \frac{A_s + A'_s}{b \cdot h_o} = \frac{2.19,88}{40.41} \cdot 100 = 2,42 \%$$

$$\lambda = \frac{l}{r} \leq \lambda_{gh} (r = 0,288b ; \text{ với cột nhà } \lambda_{gh} = 120)$$

$$\Leftrightarrow \frac{l}{0,288 \cdot b} = \frac{4,5}{0,288 \cdot 0,4} = 39,06 < \lambda_{gh} = 120$$

Từ giá trị λ ta tra bảng 5.1(BTCT) $\rightarrow \mu_{\min} = 0,2\%$

$$\Rightarrow \mu_t = 0,2\% \Rightarrow \mu_t > \mu_{\min}$$

\rightarrow Hàm lượng cốt thép trong cột thỏa mãn

$$\Rightarrow \text{Chọn } 2\phi 25 \text{ và } 2\phi 22 \text{ có } A_s = 17,42 \text{ cm}^2$$

$$\Rightarrow A_{s,\text{chọn}} = 19,63 \text{ cm}^2$$

$$\Rightarrow \Delta A_s = \frac{19,63 - 19,88}{19,63} = -1,27\% \text{ (t/m)}$$

$$t_0 = \frac{400 - 50 - 4.25}{3} = 83,33 \text{ mm} = 8,33 \text{ cm} > 5 \text{ cm (t/m)}$$

2.2. Tính cốt đai.

- Với kết cấu bình thường khoảng cách cốt thép đai trong toàn bộ cột là:

$$*a_d \leq \alpha_d \varnothing_{\min} = 15 \times 25 = 375 \text{ mm (trong đó } \alpha_d = 15 \text{ - vì } \mu_t < 0,03)$$

$$*a_d \leq 400 \text{ mm} \Rightarrow \text{Chọn } a_d = 300 \text{ mm}$$

- Tại vị trí vùng nối cột thép ta chọn khoảng cách đai:

$$a_d < 10 \varnothing_{d_{\text{cmin}}} = 10 \times 16 = 160 \text{ mm}$$

Chọn $a_d = 150 \text{ mm}$ (Trong đoạn nối buộc phải có ít nhất 4 cốt đai)

\Rightarrow Chọn $\varnothing 8a150$ ở đầu và cuối cột $\varnothing 8S200$ ở giữa cột.

D. TÍNH TOÁN CẦU THANG BỘ

1. Số liệu đầu vào

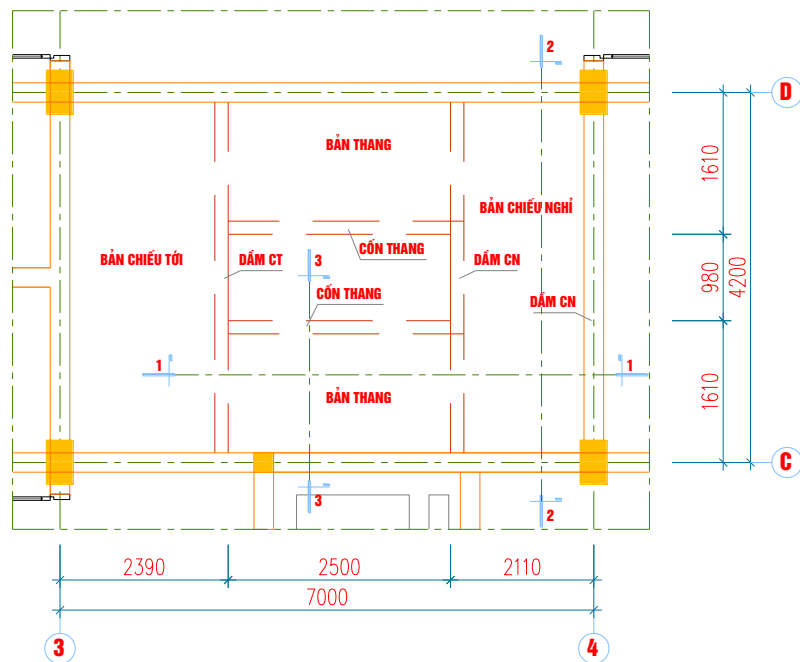
Công trình gồm 3 thang bộ ở 3 đơn nguyên khác nhau chạy suốt từ tầng 1 đến mái. Ta tiến hành tính toán với thang bộ T1 (đơn nguyên 1) của tầng điển hình là tầng 2.

1.1. Vật liệu sử dụng

Bê tông B20 : $R_b = 11,5 \text{ MPa}$, $R_{bt} = 0,9 \text{ MPa}$

Cốt thép nhóm CI : $R_s = 225 \text{ MPa}$, $R_{sw} = 225 \text{ MPa}$.

1.2. Cấu tạo cầu thang



Mặt bằng kết cấu thang bộ tầng 2

Cầu thang là cầu thang hai vế dạng bản. Chiều cao tầng điển hình là 3,5m.

Chọn sơ bộ bề dày bản thang là $h_b = 10\text{cm}$.

Bậc thang được xây bằng gạch. Kích thước một bậc thang: Chiều dài $l = 1425\text{mm}$; chiều cao $h = 150\text{mm}$; Chiều rộng $b = 250\text{mm}$. Đảm bảo cho việc thoát người và đi lại thuận tiện.

Từ kết cấu của cầu thang ta đưa ra số liệu tính toán như sau:

- Góc nghiêng của bản thang so với phương nằm ngang:

$$\tan \alpha = \frac{1,5}{2,5} = 0,6 \Rightarrow \alpha = 30,9^\circ$$

- Chiều dài theo phương nghiêng của thang:

$$l = 2,5 / \cos 30,9 = 2,91\text{m}$$

1.2.1 Xác định tải trọng tác dụng lên bản thang và chiếu nghỉ

Tải trọng tác dụng lên bản chiếu nghỉ

Tính tải tác dụng lên bản chiếu nghỉ

Các lớp	Chiều dày (m)	γ (daN/m ³)	Hệ số vượt tải	Tải trọng tính toán	Tổng cộng
Lớp Granitô	0.015	2000	1.1	33	372.8
Lớp vữa trát	0.015	1800	1.2	32.4	
Bản bê tông cốt thép	0.1	2500	1.1	275	
Vữa trát	0.015	1800	1.2	32.4	

Hoạt tải tiêu chuẩn $p_{tc} = 300 \text{ daN/m}^2$

Hoạt tải tính toán $p_{tt} = 1,2 \times 300 = 360 \text{ daN/m}^2$

Tổng tải tác dụng lên 1m bề rộng bản chiếu nghỉ:

$$q = p_{tt} + g_{tt} = (372,8 + 360) \cdot 1 = 732,8 \text{ daN/m}$$

1.2.2 Tải trọng tác dụng lên bản thang

Bản thang: Đổi trọng lượng bản thân các bậc thang thành bản tương đương có chiều cao:

$$h_{td} = \frac{S}{l} = \frac{0,5bh}{l} = \frac{0,5 \cdot 0,25 \cdot 0,15}{0,291} = 0,06m$$

Tính tải tác dụng lên bản thang

Các lớp	Chiều dày (m)	γ (daN/m ³)	Hệ số vượt tải	Tải trọng tính toán	Tổng cộng
Lớp Granitô	0.015	2000	1.1	33	556,4
Lớp vữa trát	0.015	1800	1.2	32.4	
Gạch thẻ	0.07	1800	1.1	138.6	
Bản bê tông cốt thép	0.1	2500	1.1	275	
Vữa trát	0.015	1800	1.2	32.4	

Hoạt tải : : Hoạt tải tiêu chuẩn $p_{tc} = 300 \text{ daN/m}^2$

Hoạt tải tính toán $p_{tt} = 1.2 \times 300 = 360 \text{ daN/m}^2$

Tổng tải tác dụng lên 1m bề rộng bản thang:

$$q = p_{tt} + g_{tt} = (556,4 + 360) \times 1 = 916,4 \text{ daN/m}$$

2. Tính toán bản thang

2.1. Sơ đồ tính và nội lực bản cầu thang

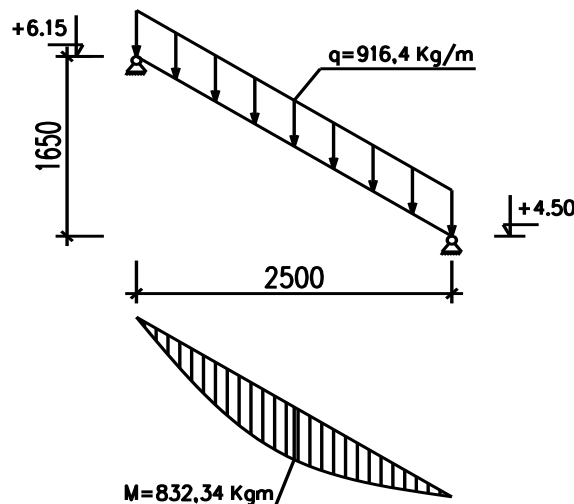
Để tính toán nội lực và bố trí cốt thép cho bản thang, ta giả thiết cắt một dải bản có bề rộng 1m theo phương dọc. Vì bản thang không có cốt thang, ta coi bản thang như một dầm đơn giản kê lên hai dầm (chiều nghiêng và chiều tới).

Chuyển về tải phân bố đều có phương vuông góc với trục của bản thang.

$$q_{td} = q \cdot \cos \alpha$$

Giá trị mô men tại giữa bản thang:

$$M = \frac{q_{td} \cdot l^2}{8} = \frac{q \cdot \cos \alpha \cdot l^2}{8} = \frac{916,4 \cdot \cos 30,9^\circ \cdot 2,91^2}{8} = 832,34 \text{ Kg.m}$$



Sơ đồ tính toán bản cầu thang

2.2. Tính toán, bố trí cốt thép bản thang

Tính toán như cấu kiện chịu uốn có tiết diện :

Chiều rộng : $b = 100 \text{ cm}$

Chiều cao : $h = 10 \text{ cm}$

Chiều dày lớp bảo vệ là 2 cm .

Chiều cao làm việc $h_0 = 10 - 2 = 8 \text{ cm}$

Tính toán diện tích cốt thép chịu mômen $M = 832,34 \text{ KG.m}$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{832,34 \cdot 10^2}{145 \cdot 100 \cdot 8^2} = 0,089 < \alpha_R = 0,412$$

$$\Rightarrow \zeta = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0,953$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{832,34 \cdot 10^2}{2250 \cdot 0,953 \cdot 8} = 4,85 \text{ cm}^2$$

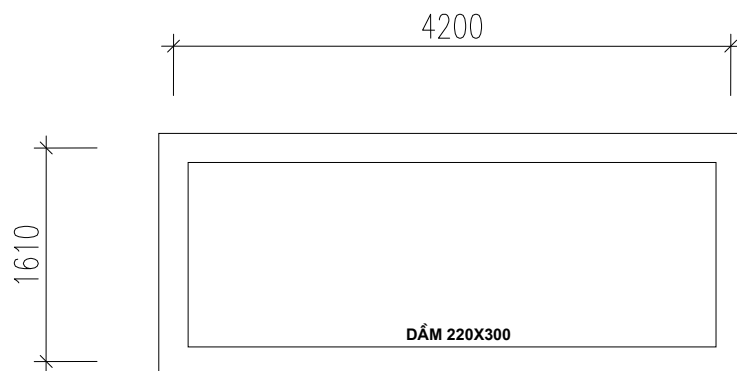
Chọn 10 ϕ 8a100 có $A_s = 5,03 \text{ cm}^2$.

Cốt ngang của bản thang chọn theo cấu tạo ϕ 8a200

Ở hai gối dùng thép ϕ 8a200 để chịu mômen âm đã bỏ qua. Chiều dài đoạn cốt thép mũ này là 1,5m.

3. Tính toán bản chiếu nghỉ:

3.1. Kích thước của ô bản



Kích thước bản chiếu nghỉ

Kích thước tính toán của ô bản là:

$$l_{t1} = 1,39\text{m}$$

$$l_{t2} = 4,2 - 0,22 = 3,98\text{m}$$

Xét tỉ số: $r = \frac{l_2}{l_1} = \frac{3,98}{1,39} = 2,86 > 2 \Rightarrow$ tính toán như bản loại dầm

3.2. Toán cốt thép

Cắt 1 dải bản rộng $b=1\text{m}$ theo phương cạnh ngắn để tính toán.
sơ đồ tính

- Tính với dải bản rộng $1\text{m} \rightarrow q_b = 732,8 \text{ (daN/m)}$.

$$\Rightarrow M_g = \frac{q \times l^2}{8} = \frac{732,8 \times 1,39^2}{8} = 176,9 \text{ (daN.m)} = 17690 \text{ (daN.cm)}$$

Ta có tiết diện tính toán : $b \times h = 100 \times 10 \text{ (cm)}$

Giả thiết $a_0 = 2 \text{ cm} \Rightarrow h_0 = h_b - a_0 = 10 - 2 = 8 \text{ (cm)}$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \times b \times h_0^2} = \frac{17690}{145 \times 100 \times 8^2} = 0,019 < \alpha_R = 0,418$$

$$\Rightarrow \zeta = 0,5 \times [1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}] = 0,99$$

$$\rightarrow A_s = \frac{M}{R_s \times \zeta \times h_0} = \frac{17690}{2250 \times 0,99 \times 8} = 0,99 \text{ (cm}^2\text{)}$$

- Kiểm tra hàm lượng cốt thép :

$$\mu\% = \frac{A_s}{100 \times h_0} = \frac{0,99}{100 \times 8} \times 100\% = 0,12\% > \mu_{\min}\% = 0,05\%$$

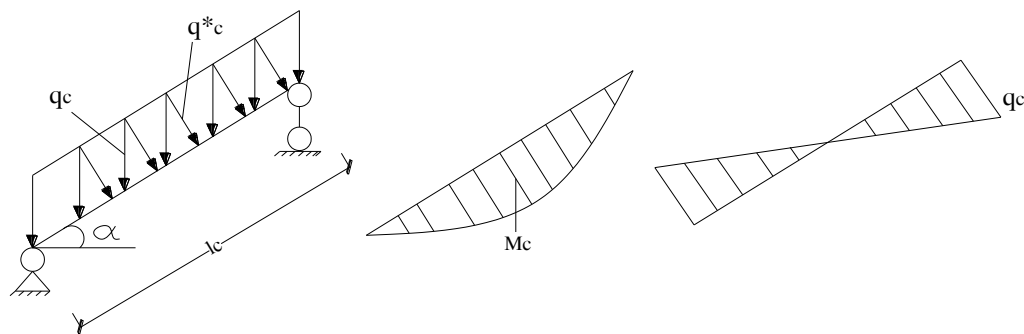
Chọn $\phi 8 \Rightarrow a_s = 0,503 \text{ cm}^2$. Khoảng cách cốt thép:

$$s = \frac{a_s \times b}{A_s} = \frac{0,503 \times 100}{0,99} = 50(\text{cm})$$

$$\Rightarrow \text{Chọn thép } \phi 8s200 \text{ có } A_s = \frac{b \times a_s}{s} = \frac{100 \times 0,503}{20} = 2,515 \text{ (cm}^2\text{)}$$

4. Tính cốt thang C_1 và C_2

4.1. Sơ đồ tính:



4.2. Xác định tải trọng:

$$\text{-Do bản chuyển vào: } \frac{q_b \times l_{t1}}{2} = \frac{916,4 \times 1,425}{2} = 652,93(\text{daN / m})$$

-Do trọng lượng bản thân cốt:

$$\text{Beton: } b_c \times h_c \times 2,5 = 0,15 \times 0,3 \times 2500 \times 1,1 = 123,75(\text{daN/m})$$

$$\text{Phân trát: } (b_c + h_c) \times 2 \times 0,015 \times 1800 \times 1,3$$

$$= (0,15 + 0,3) \times 2 \times 0,015 \times 1800 \times 1,3 = 31,59$$

(daN/m)

-Do trọng lượng lan can tay vịn: 40 (daN/m).

$$\Rightarrow \text{Tổng tải trọng : } q_c = 652,93 + 123,75 + 31,59 + 40 = 848,27 \text{ (daN/m)}$$

\Rightarrow Tải trọng vuông góc với cốt gây uốn :

$$q_c^* = q_c \times \cos \alpha = 848,27 \times \cos 30,9 = 727,87 \text{ (daN/m)}.$$

4.3.Xác định nội lực:

$$M_c = \frac{q_c^* \times l_c^2}{8} = \frac{727,87.2,91^2}{8} = 770,45(daNm)$$

$$Q_c = \frac{q_c^* \times l_c}{2} = \frac{727,87.2,91}{2} = 1059,05(daN)$$

4.4.Tính cốt thép:M=770,45 dNm

***Cốt thép chịu lực:**

Giả thiết $a = 4cm \Rightarrow h_0 = 30 - 4 = 26 \text{ cm}$.

$$\text{Tính } \alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{770,45.10^2}{145.15.26^2} = 0,052 < \alpha_R \Rightarrow \text{Đặt cốt đơn.}$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} ; \quad \zeta = \frac{1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}}{2} = \frac{1 + \sqrt{1 - 2.0,052}}{2} = 0,973$$

$$\Rightarrow A_s = \frac{77045}{2250.0,973.26} = 1,35 \text{ cm}^2$$

Kiểm tra hàm lượng cốt thép:

$$\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0} \cdot 100\% = \frac{1,35}{15.26} \cdot 100\% = 0,34\%$$

$$\mu_{\max} = \xi_R \cdot \frac{R_b}{R_s} \cdot 100\% = 0,623 \cdot \frac{14,5}{280} \cdot 100 = 3,226\%$$

$\Rightarrow \mu_{\min} = 0,05 < \mu = 0,34\% < \mu_{\max} = 3,226\% \Rightarrow$ Hàm lượng cốt thép hợp lý
Chọn $1\phi 14 \Rightarrow A_{s.\text{chọn}} = 1,54 \text{ cm}^2$

$$att = 2,5 + \frac{1,4}{2} = 3,2 \text{ cm} \Rightarrow \text{Bài toán thiên về an toàn}$$

***Đặt thép cấu tạo $1\phi 14$**

***Tính cốt đai:**

Lực cắt lớn nhất tại gối là : $Q_{\max} = 1059,05 \text{ daN}$

Kiểm tra điều kiện hạn chế:

$$K_0 \cdot R_b \cdot b \cdot h_0 = 0,35.145.10.26 = 13195 \text{ daN} > Q_{\max} = 1059,05 \text{ daN}$$

➔ Không bị phá hoại trên tiết diện nghiêng

Kiểm tra khả năng chịu lực của betong:

$$K_1.R_{bt}.b.h_0=0,6.0,105.10.26=1638 \text{ daN} > Q_{\max}= 1059,05 \text{ daN}$$

⇒ Vậy tiết diện đủ khả năng chịu cắt → Không phải tính cốt đai.

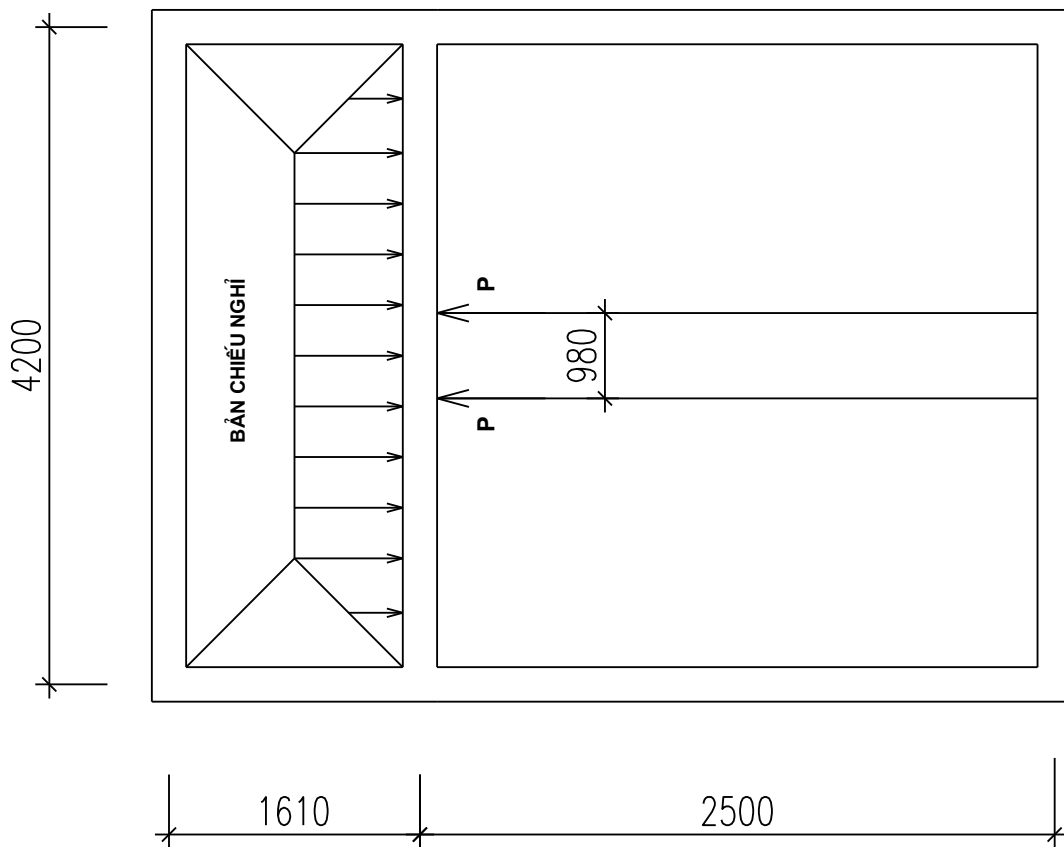
Ta đặt cốt đai cầu tạo $\phi 6a250$

5. Tính toán dầm chiếu nghỉ

Kích thước 220x300

5.1. Sơ đồ tính

Sơ đồ tính của dầm chiếu nghỉ là dầm đơn giản 1 nhịp chịu lực tác dụng của bản thang và bản chiếu nghỉ truyền vào, tác dụng của trọng lượng bản thân



Sơ đồ truyền tải dầm chiếu nghỉ

Tải phân bố đều trên dầm chiếu nghỉ là:

$$q_1 = 372,8.(1-2.\beta^2+\beta^3) = 350,43 \text{ daN.m}$$

$$\text{Với } \beta = l_1/2l_2 = 1,425/2.3,98 = 0,18$$

$$\text{tải trọng bản thân } q_2 = 1,1.2500.0,22.(0,3-0,1) = 121 \text{ daN}$$

$$\text{Phần trát: } (b_{CN} + h_{CN}) \times 2 \times 0,015 \times 1800 \times 1,3$$

$$= (0,22 + 0,3) \times 2 \times 0,015 \times 1800 \times 1,3 = 36,504$$

(daN/m)

$$q=350,43+121+36,504=507,93(\text{daN/m})$$

***Lực tập trung:** Do 2 cốn truyền vào: $P1 = \frac{1}{2} \cdot q \cdot l_c = \frac{1}{2} \cdot 727,87 \cdot 2,91 = 1059,05 \text{ daN}$

Do trọng long cốn thang $P2 = \frac{1}{2} \cdot q \cdot l_c = \frac{1}{2} \cdot 195,34 \cdot 2,91 = 284,22 \text{ daN}$

$$P=1343,27\text{daN}$$

Giá trị mô men lớn nhất trên dầm chiếu nghỉ là :

$$M = 2517,77\text{daNm}$$

Lực cắt lớn nhất trong dầm:

$$Q = 1848,66\text{daN}$$

5.2.Tính toán, bố trí cốt thép dầm chiếu nghỉ

5.2.1TÍNH TOÁN CỐT DỌC

Dầm có tiết diện $b \times h = 22 \times 30\text{cm}$

Chiều dày lớp bảo vệ là 4cm.

Chiều cao làm việc $h_0 = 30 - 4 = 26 \text{ cm}$

Tính toán diện tích cốt thép chịu mômen $M = 2517,77 \text{ daN}$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{251777}{145 \cdot 22 \cdot 26^2} = 0,116 < \alpha_R = 0,412$$

$$\Rightarrow \zeta = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0,938$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{251777}{2250 \cdot 0,938 \cdot 26} = 4,58 \text{ cm}^2$$

Chọn $2\phi 18 \quad A_s = 5,09\text{cm}^2$

Cốt thép chịu mômen âm chọn theo cấu tạo là $2\phi 14$

5.2.2TÍNH TOÁN CỐT NGANG

Để đảm bảo bê tông không bị phá hoại trên tiết diện nghiêng theo ứng suất nén chính cần phải thỏa mãn điều kiện:

$$Q_{\max} \leq k_0 \cdot R_b \cdot b \cdot h_0$$

Trong đó : k_0 : hệ số, với bê tông B25 thì $k_0 = 0,35$

Vế phải : $VP = 0,35 \cdot 145 \cdot 22 \cdot 26 = 29029 \text{ daN}$

$$Q_{\max} = 1848,66 \text{ daN} < 29029 \text{ daN} \Rightarrow \text{thỏa mãn điều kiện.}$$

Để đảm bảo bê tông đủ khả năng chịu cắt dưới tác dụng của ứng suất nghiêng:

$$Q_{\max} \leq 0,6.R_{bt}.b.h_0$$

$$1848,66 \text{ daN} < 0,6.1,05.22.26 = 3603 \text{ daN}$$

Như vậy bê tông đủ khả năng chịu cắt dưới tác dụng của ứng suất nghiêng. Ta không cần phải tính toán cốt đai.

Chọn thép đai cấu tạo $\phi 6a250$

E- TÍNH TOÁN MÓNG CỌC ÉP

II. Khái quát về cọc ép:

Cọc ép bê tông cốt thép chủ yếu để thiết kế cho các công trình dân dụng và công nghiệp. Việc xây dựng nhà cao tầng trong điều kiện xây chen ở thành phố ta hiện nay thì khả năng sử dụng cọc ép là khá phổ biến. Sau đây là những ưu, khuyết điểm của móng cọc ép bê tông cốt thép.

1. Ưu điểm:

Cọc ép có khả năng chịu tải trọng lớn. Cọc ép hiện nay dùng với tiết diện từ 20x20 đến 35x35 thì có thể hạ cọc đến độ sâu 30-40m. Lực ép tối đa của máy ép hiện nay có thể đạt tới 220T.

Không gây ra tiếng ồn, chấn động đến công trình lân cận như giải pháp cọc đóng, thích hợp cho trong điều kiện xây chen như thành phố ta hiện nay.

Giá thành rẻ hơn so với các giải pháp móng cọc khác.

Công nghệ thi công không đòi hỏi kỹ thuật cao.

2. Nhược điểm:

Trong điều kiện địa chất gặp các lớp cát có chiều dày lớn, các lớp đất laterit nằm xem kẽ hoặc có chướng ngại vật, khi đó việc hạ cọc gặp nhiều khó khăn, lúc đó sức chịu tải của cọc cũng bị hạn chế do tiết diện cọc, chiều dài cọc không có khả năng mở rộng và phát triển (do thiết bị thi công cọc). Do vậy nếu công trình có số tầng lớn hơn 12 tầng và địa chất không tốt thì giải pháp cọc ép khó thực hiện được.

ĐỀ TÀI : CHUNG CƯ THÀNH HƯNG-MỸ ĐÌNH-TỪ LIÊM-HÀ NỘI

Như vậy với điều kiện địa chất và số tầng của công trình này em chọn giải pháp móng cọc ép bê tông cốt thép.

III. Thiết kế móng trục 6 :

1. Chọn vật liệu và kết cấu cọc:

-Chọn cọc BTCT tiết diện 35x35cm

→ Diện tích tiết diện cọc là $F_c = 35 \times 35 = 1225 \text{ cm}^2$.

-Cọc cắm sâu vào lớp đất thứ 3

→ Chiều sâu cọc 24m+0,5m mũi cọc → Chia làm 3 đoạn

Cọc, mỗi đoạn dài 8m nối bằng hàn bản mã

-Dự kiến đặt cốt thép dọc chịu lực trong cọc là 4φ16 có diện tích cốt thép là:

$$A_s = 8,044 \text{ cm}^2.$$

2. Lựa chọn chiều sâu đặt đài cọc:

Chiều sâu chôn đài thỏa mãn điều kiện: $H > 0,7h_{\min}$

Trong đó: $h_{\min} = \text{tg}(45^\circ - \varphi/2) \sqrt{\frac{\sum Q}{\gamma b}}$

+ φ, γ : Góc nội ma sát và trọng lượng thể tích đất từ đáy đài trở lên

+ $\sum Q$: Tổng tải trọng nằm ngang lớn nhất trong số các cột trục 7

→ $\sum Q = Q_{\max} = 42,39 \text{ KN}$ (Giá trị Q_{\max} từ tổ hợp theo cặp nội lực lớn nhất-phần tử

2)

+ b : Cạnh của đáy đài lấy theo phương thẳng góc với lực ngang. Chọn $b = 1,5 \text{ m}$

$$h_{\min} = \text{tg}\left(45^\circ - \frac{2,45}{2}\right) \sqrt{\frac{43,54}{14,5 \times 1,5}} = 2,01 \text{ m}$$

$$H > 0,7h_{\min} = 0,7 \times 2,01 = 1,407 \text{ m}$$

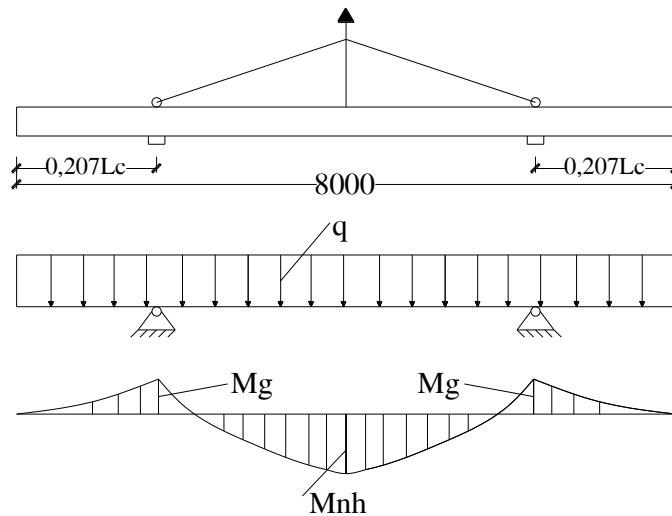
→ Chiều sâu đặt đài cọc là $H = 2 \text{ m}$. Khi đó cọc sẽ đặt trong đất lớp 1

3. Kiểm tra điều kiện vận chuyển và cấu lắp dựng cọc:

ĐỀ TÀI : CHUNG CƯ THÀNH HƯNG-MỸ ĐÌNH-TỪ LIÊM-HÀ NỘI

Toàn bộ công trình sử dụng 1 loại cọc 35x35cm, chiều dài mỗi cọc $L=8m$.

Tải trọng bản thân gây ra là: $q = n \cdot \gamma \cdot F_c = 1,1 \cdot 2,5 \cdot 0,1225 = 0,34T/m$ (n:Hệ số động)



Hình 9: Sơ đồ cầu lắp cọc

a) Khi cầu vận chuyển cọc:

Khi vận chuyển cọc dùng 2 móc treo với khoảng cách 2 đoạn đầu là

$a = 0,207 \cdot L_c = 1,7m$ và đoạn giữa là: $b = L_c - 2a = 8 - 2 \cdot 1,7 = 4,6m$

Để đảm bảo điều kiện chịu lực tốt nhất thì:

$$M_{nh} = M_g = \frac{q \cdot a^2}{2} = \frac{0,34 \cdot 1,7^2}{2} = 0,49T.m$$

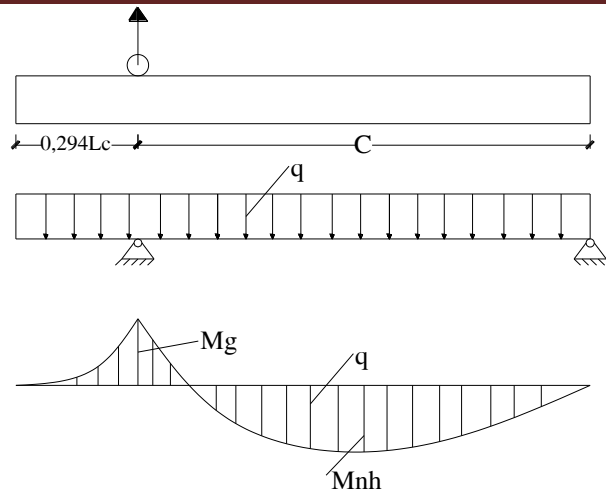
Kiểm tra cốt thép trong cọc khi chịu uốn $A_s = 4,02cm^2$

Ta có: $M = R_s \cdot A_s \cdot 0,9 \cdot (h_o - a') = 28 \cdot 4,02 \cdot 0,9 \cdot (35 - 3) = 3241,73KN.cm = 3,24T.m$

Nhận thấy: $M = 3,24T.m \geq 0,49T.m$

Với cọc thiết kế 4 ϕ 16 hoàn toàn đạt yêu cầu khi cầu vận chuyển

b) Khi cầu lắp cọc:



Sơ đồ lắp dựng cọc

Khi lắp cọc dùng móc treo với khoảng cách đoạn đầu là

$a = 0,294.L_c = 2,4\text{m}$ và đoạn giữa là: $c = L_c - 2a = 8 - 2.2,4 = 3,2\text{ m}$

Để đảm bảo điều kiện tốt nhất thì:

$$M_{nh} = M_g = \frac{q.a^2}{2} = \frac{0,34.2,4^2}{2} = 0,98T.m$$

Kiểm tra cốt thép trong cọc khi chịu uốn $A_s = 4,02\text{cm}^2$

Ta có: $M = R_s.A_s.0,9.(h_o - a') = 28.4,02.0,9(35 - 3) = 3241,73\text{KN.cm} = 3,24\text{ T.m}$

Nhận thấy: $M = 3,24\text{T.m} \geq 0,98\text{T.m}$

Với cọc thiết kế 4 ϕ 16 hoàn toàn đạt yêu cầu khi cầu vận chuyển

c)Kiểm tra móc cầu:

Khi cầu lắp thì tải trọng bản thân cọc: $P_c = n.q.l_c = 1,1.0,34.8 = 2,992T$.

$$\text{Khi dựng lắp: } P_d = \frac{n.q.l_c^2}{2.(l_c - a)} = \frac{1,1.0,34.8^2}{2(8 - 2,4)} = 2,14T$$

Nếu dùng thép $\phi 16 (A_s = 4,02)$ để cầu lắp và dựng lắp, khi đó nội lực của thép là:

$$N = R_s.A_s = 2,8.2,01 = 5,628T \geq \begin{cases} P_c = 2,992T \\ P_d = 2,14T \end{cases}$$

Vậy, dùng móc cầu 016 hoàn toàn đạt yêu cầu.

4.Xác định sức chịu tải của cọc:

4.1. Xác định sức chịu tải của cọc theo vật liệu làm cọc:

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

$$P_{vl} = \varphi(R_b F_b + R_s A_s), \text{ trong đó:}$$

φ : hệ số uốn dọc (Khi móng cọc đài thấp, không xuyên qua than bùn $\varphi=1$)

$$F_b: \text{Diện tích tiết diện betong} = (35 \times 35) - 8,044 = 1216,956 \text{ cm}^2$$

$$\rightarrow P_{vl} = 1(1,45.1216,956 + 28.8,044) = 1989,82 \text{ KN} = 199 \text{ T}$$

4.2.Xác định theo kết quả thí nghiệm xuyên tĩnh CPT:

Xác định theo công thức:

$$P_{dn} = \frac{P_{gh}}{2 \div 3}$$

Trong đó: $P_{gh} = Q_s + Q_p$

$$+ Q_s: \text{Sức chống cực hạn ở mặt bên cọc} \quad Q_s = u \cdot \sum \frac{q_{ci}}{\alpha_i} \cdot l_i$$

Tra bảng:

Lớp	Li (m)	q_{ci} (T/m ²)	α_i
1	11,4	60	30
2	2	90	30
3	10,6	350	40

(α_i ; q_{ci} Tra PL07 sách cơ học đất-Hệ số K_c và α_i)

u: Chu vi tiết diện cọc- $u=0,35.4=1,4\text{m}$

$$\rightarrow Q_s = 1,4 \cdot \left(\frac{60 \cdot 11,4}{30} + \frac{90 \cdot 2}{30} + \frac{350 \cdot 10,6}{40} \right) = 169,225 \text{ T}$$

+ Q_p : Sức chống cực hạn ở mũi xuyên. Công thức: $Q_p = K_c \cdot F_c \cdot q_c$

Tra bảng loại đất dưới mũi cọc $\Rightarrow K_c = 0,45$

$$\rightarrow Q_p = 0,45 \cdot 0,35^2 \cdot 250 = 13,78 \text{ T}$$

$$\rightarrow P_{dn} = \frac{13,78 + 169,225}{2,5} = 73,2 \text{ T}$$

Vậy sức chịu tải cho phép của cọc:

$$P = \min(P_{VL}; P_{dn}) = 73,2 \text{ (T)} \text{ để tính toán móng}$$

5. Tính toán chi tiết móng cọc cột 6

5.1. Tải trọng:

Theo kết quả nội lực khung trục 11, sau khi tổ hợp những nội lực nguy hiểm nhất ta

$$\text{có các giá trị nội lực để tính toán chi tiết móng } M_2: \begin{cases} Q_x'' = 0,054T \\ Q_y'' = 0,124T \\ N_0'' = 240,9T \\ M_x'' = 0,2336T.m \\ M_y'' = 0,181T.m \end{cases}$$

5.2. Xác định sơ bộ kích thước đài cọc:

Theo mặt bằng bố trí đài cọc thì khoảng cách $3d = 3 \times 0,35 = 1,05\text{m}$ thì ứng suất

$$\text{trung bình dưới đế đài sẽ là: } \sigma_{tb} = \frac{P}{(3d)^2} = \frac{73,2}{(3 \times 0,35)^2} = 66,39T / m^2$$

Diện tích đáy đài cọc được xác định sơ bộ như sau:

$$F_{sb} = \frac{N_0''}{\sigma_{tb} - \gamma_{tb} \cdot h} = \frac{240,9}{66,39 - 2.2} = 3,86m^2 \\ = 4,2m$$

Trọng lượng sơ bộ đài và đất phủ trên đài cọc được xác định như sau:

$$N_{sb}'' = 1,1 \cdot F_{sb} \cdot \gamma_{tb} \cdot h = 1,1 \cdot 3,86 \cdot 2.2 = 12,804T = 18,48$$

5.3. Xác định số lượng cọc cho 1 móng:

Số lượng cọc được tính theo công thức sau: $n_c \geq \beta \frac{N_0''}{P_{tt}}$ ($\beta = 1,1 \div 1,5 \Rightarrow$ chọn $\beta = 1,2$)

$$\Rightarrow n_c \geq 1,5 \cdot \frac{240,9}{73,2} = 4,94 \\ = 4,3$$

Như vậy ta chọn 5 cọc bố trí cho móng 6

5.4. Cấu tạo và tính toán chiều cao đài cọc:

-Bố trí cọc theo mạng ô cờ ==> Khoảng cách giữa các cọc là: 1 cạnh $a \geq 3d = 3 \times 0,35 = 1,05\text{m}$ chọn 1,1m. 1 cạnh $b \geq 2,6d = 2,6 \times 0,35 = 0,91\text{m}$. Chọn 1m

-Khoảng cách từ tim cọc cho tới mép ngoài đài cọc là $0,7d = 0,7 \times 0,35 = 0,245\text{m}$, lấy chẵn 0,25m. Khi đó diện tích thật của đài cọc là: $2\text{m} \times 2\text{m}$.

-Chiều cao tối thiểu của đài cọc được xác định như sau: $h_d = h_1 + h_2$, trong đó:

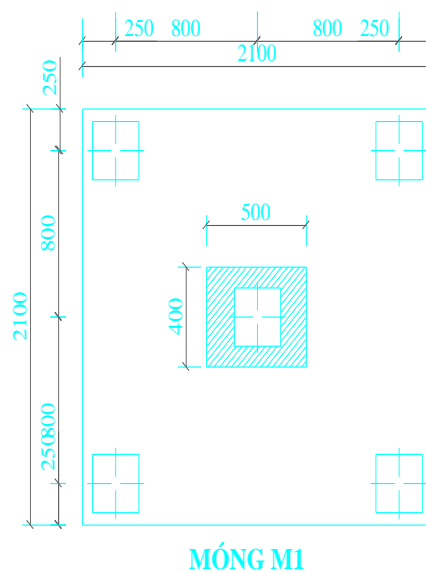
h_d : chiều cao đài cọc.

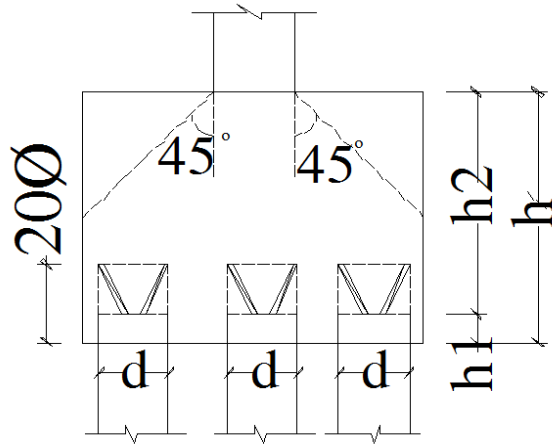
h_1 : Chiều sâu cọc ngàm vào đài. Đầu cọc ngàm vào đài 1 đoạn bằng neo cốt thép. Với thép trơn $= 20\phi = 20.16 = 320 \Rightarrow$ Chọn $= 40\text{cm}$. Để tạo lên liên kết cứng người ta đập vỡ bê tông đầu cọc cho chừa cốt thép ra. Sau đó ngàm phần đầu cọc chưa bị phá bê tông vào đài 1 khoảng $15 \div 20\text{ cm} \rightarrow$ Chọn $h_1 = 15\text{cm}$

h_2 : Chiều cao làm việc của đài được xác định theo điều kiện cọc không chọc thủng đài. Theo kinh nghiệm thì chiều cao làm việc của đài cọc $h_2 \geq 3d \Rightarrow$ chọn $h_2 = 115\text{ cm}$

\rightarrow Vậy $h = 15 + 115 = 130\text{cm}$

Vì đầu cọc nằm trong phạm vi hình tháp ép lõm cho nên không cần phải kiểm tra các điều kiện về khả năng chọc thủng.





5.5. Kiểm tra tính toán lực tác dụng lên cọc:

Công thức kiểm tra tính toán: $P_i^{\max} + q_c \leq P$

+ q_c : Trọng lượng bản thân cọc(24m): $q_c = F_c \cdot L_c \cdot \gamma \cdot n = 0,35 \cdot 0,35 \cdot 24 \cdot 2,5 \cdot 1,1 = 8,085 \text{ T}$

+ P_i : Lực tác dụng vào mỗi cọc: $P_i = \frac{N_0^{tt} + N_{dd}^{tt}}{n_c} \pm \frac{M_x^{tt} \cdot y_i}{\sum_{i=1}^{n_c} y_i^2} \pm \frac{M_y^{tt} \cdot x_i}{\sum_{i=1}^{n_c} x_i^2}$

M^{tt} : Momen tính toán tại đế đài

$$M^{tt} = M_x'' + Q_x'' \cdot h_d = 0,2336 + 0,054 \cdot 1,3 = 0,304 \text{ T.m}$$

$$M^{tt} = M_y'' + Q_y'' \cdot h_d = 0,181 + 0,124 \cdot 1,3 = 0,342 \text{ T.m}$$

X_i : Khoảng cách từ tim cọc i tới trục đài

ĐỀ TÀI : CHUNG CƯ THÀNH HƯNG-MỸ ĐÌNH-TỪ LIÊM-HÀ NỘI

Trọng lượng tính toán thực tế của đài và đất trên đài:

$$N_{dd}^t = n \cdot F_d^t \cdot h \cdot \gamma_{tb} = 1,1 \cdot (2,5 \cdot 2,7) \cdot 2,2 = 29,7 \text{ T}$$

Kết quả P_i tính toán trong bảng bên:

Cọc	$X_i(m)$	$Y_i(m)$	$P_i(T)$
1	-1,1	1	50,118
2	1,1	1	54,274
3	1,1	-1	49,122
4	-1,1	-1	47,966
5	0	0	54,12

Từ bảng $\Rightarrow P_{i \max} = 54,274 \text{ T}$

$P_{i \min} = 47,966 \text{ T} > 0 \Rightarrow$ Không cần kiểm tra điều kiện chống nhổ

$$P_{i \max} + q_c \leq P \Rightarrow 54,274 + 8,085 = 62,359 \text{ T} < P = 73,2 \text{ T}$$

Vì tải trọng tác dụng lên cọc nhỏ hơn sức chịu tải tính toán của cọc, vì vậy thiết kế cọc như trên là hợp lý.

5.6. Kiểm tra sức chịu tải của nền dưới đầu cọc

Độ lún của móng cọc ma sát là độ lún của đất nền dưới đầu cọc. Độ lún đó là độ lún của móng khối quy ước $abcd$

Điều kiện: Muốn có độ lún của móng cọc ở trong giới hạn cho phép thì ứng suất tiêu chuẩn dưới đáy móng σ^{tc} phải nhỏ hơn áp lực tiêu chuẩn (Cường độ tính toán) của đất nền dưới đáy móng quy ước R_M

$$\text{Móng chịu tải lệch tâm: } \begin{cases} \sigma_{\max}^{tc} \leq 1,2 R_M \\ \sigma_{\min}^{tc} \geq 0 \\ \sigma_{tb}^{tc} \leq R_M \end{cases}$$

$$\text{a) Áp lực tiêu chuẩn tại đáy móng khối quy ước: } \sigma_{\max \min}^{tc} = \frac{N_{qu}^{tc}}{F_{qu}} \pm \frac{M_{qu}^{tc}}{W}$$

$$\sigma_{\max \min}^{tc} = \frac{N_0^{tc} + N_{abcd}^{tc}}{F_{qu}} \pm \frac{M_0^{tc} + M_{abcd}^{tc}}{W}$$

(N_{qu}^{tc} & M_{qu}^{tc} : Lần lượt là trọng lượng tiêu chuẩn và momen tiêu chuẩn tại đáy móng khối quy ước)

$$\begin{cases} Q_x^t = 0,054 \text{ T} \\ Q_y^t = 0,124 \text{ T} \\ N_0^t = 240,9 \text{ T} \\ M_x^t = 0,2336 \text{ T.m} \\ M_y^t = 0,181 \text{ T.m} \end{cases} \quad n=1,15 \Rightarrow \begin{cases} Q_x^{tc} = 0,047 \text{ T} \\ Q_y^{tc} = 0,108 \text{ T} \\ N_0^{tc} = 209,478 \text{ T} \\ M_x^{tc} = 0,203 \text{ T.m} \\ M_y^{tc} = 0,157 \text{ T.m} \end{cases}$$

+ $\sum N_i^d$: Tổng trọng lượng đất dưới đáy đài cọc quy ước:

$$\sum N_i^d = \sum F_{qu} - \sum F_{coc} \cdot \gamma_i h_i$$

$$= [50,69 - 4,0 \cdot 35,0 \cdot 35,0 \cdot (24 - 0,4)] \cdot [1,45 \cdot (12 - 1) + 1,87 \cdot 2 + 1,56 \cdot 10,6] = 1626,84 \text{ T}$$

+ $\sum N_i^c$: Trọng lượng cọc dưới đáy đài quy ước:

$$\sum N_i^c = \gamma_{bt} \cdot \sum F_c = 2 \cdot [4,0 \cdot 35,0 \cdot 35,0 \cdot (24 - 0,4)] = 11,564 \text{ T}$$

$$\rightarrow N_{abcd}^{tc} = 202,78 + 1626,84 + 11,564 = 1841,184 \text{ T}$$

* M_{abcd}^{tc} : Momen tiêu chuẩn móng khối quy ước:

$$M_{abcd}^{tc} = Q_0^{tc} \cdot (H + h_d) = 3,42 \cdot (23,6 + 1,3) = 85,407 \text{ T.m}$$

* W: Momen chống uốn của mặt phẳng đáy móng khối quy ước

$$W = \frac{A_M \cdot B_M^2}{6} = \frac{7,1^3}{6} = 59,65$$

$$\text{Vậy: } \sigma_{\max}^{tc} = \frac{158 + 1841,184}{50,69} + \frac{4,09 + 85,407}{59,65} = 40,94 \text{ T/m}^2$$

$$\sigma_{\min}^{tc} = 37,94 \text{ T/m}^2$$

b) Áp lực tiêu chuẩn trung bình tại đáy móng khối quy ước:

$$\sigma_{tb}^{tc} = \frac{\sigma_{\max}^{tc} + \sigma_{\min}^{tc}}{2} = 39,44 \text{ T/m}^2$$

c) Áp lực tiêu chuẩn (Hay cường độ tính toán) của đất nền dưới đáy móng khối quy ước:

$$R_{qu} = \frac{m_1 \cdot m_2}{K_{tc}} [1,1 A \cdot B_M \cdot \gamma_{II} + 1,1 B \cdot H_M \cdot \gamma'_{II} + 3 D \cdot C]$$

- $m_1; m_2$: Các hệ số phụ thuộc tính chất đất nền và tính chất kết cấu công trình

$$\text{Tra bảng 6.2 (Móng \& tầng hầm nhà cao tầng)} \left| \begin{array}{l} m_1 = 1,2 \\ m_2 = 1 \end{array} \right.$$

- K_{tc} : Hệ số độ tin cậy. $K_{ct} = 1$ vì các chỉ tiêu cơ lý đất lấy theo số liệu thí nghiệm trực tiếp đối với đất

- ABD: Hệ số tra bảng 6.1 (Móng \& tầng hầm nhà cao tầng)

$$\text{Góc ma sát trong lớp đất thứ 3 có } \varphi = 11^\circ 19' \left| \begin{array}{l} A = 0,23 \\ B = 1,9 \\ D = 4,41 \end{array} \right.$$

- γ_{II} : Dung trọng của đất dưới đáy móng khối quy ước: $\gamma_{II} = 1,56 \text{ T/m}^3$

γ'_{II} : Dung trọng trung bình của các lớp đất từ đáy móng khối quy ước trở lên

$$\gamma'_{II} = \frac{\sum \gamma_i h_i}{\sum h_i = L_c} = \frac{15,6 \cdot 10,6 + 18,7 \cdot 2 + 14,5 \cdot 11,4}{24} = 1,534 \text{ T/m}^3$$

ĐỀ TÀI : CHUNG CƯ THÀNH HƯNG-MỸ ĐÌNH-TỪ LIÊM-HÀ NỘI

- C : Lực dính lớp đất dưới đáy móng khối quy ước : $C=2,13 \text{ T/m}^2$

$$\rightarrow R_M = \frac{1,2 \cdot 1}{1} \cdot 1,1 \cdot 0,23 \cdot 7,1 \cdot 1,56 + 1,1 \cdot 1,9 \cdot 25,6 \cdot 1,534 + 3 \cdot 4,41 \cdot 2,13 = 135,67 \text{ T/m}^2$$

$$\begin{cases} \sigma_{\max}^{tc} \leq 1,2 R_M \\ \sigma_{\min}^{tc} \geq 0 \\ \sigma_{tb}^{tc} \leq R_M \end{cases} \leftrightarrow \begin{cases} 40,94 \leq 1,2 \cdot 135,67 = 162,8 \\ 37,94 \geq 0 \\ 39,44 \leq 135,67 \end{cases} \rightarrow \text{Thỏa mãn các điều kiện} \rightarrow \text{Từ đó}$$

kiểm tra độ lún của nền dưới móng khối quy ước

5.7. Kiểm tra độ lún của móng cọc ép:

Chia đất nền dưới đáy móng khối quy ước thành các lớp phân tố có chiều dày bằng nhau ($\leq 0,25 B_M = 0,25 \cdot 7,1 = 1,775$) Chọn $= 1,02 \text{ m}$

Áp lực do trọng lượng bản thân đất tại đáy khối móng quy ước:

$$\sigma_{bt} = \sum_{i=1}^n \gamma_i \cdot h_i = [1,45 \cdot (12-1) + 1,87 \cdot 2 + 1,56 \cdot 10,6] = 36,226 \text{ T/m}^2$$

Áp lực gây lún tại đáy khối móng quy ước:

$$\sigma^{gl} = \sigma_{z=0}^{gl} = \sigma_{tb}^{tc} - \sigma_{bt} = 39,44 - 36,226 = 3,214 \text{ T/m}^2$$

Giới hạn nền lấy tới độ sâu mà ứng suất gây lún lấy bằng 20% ứng suất bản thân:

$$\sigma^{gl} \leq 0,2 \sigma_{bt}$$

$$\rightarrow 3,214 < 0,2 \cdot 36,226 = 7,245 \rightarrow \text{nền ngay dưới mũi cọc đã thỏa mãn}$$

Công thức tính lún:

$$S = \sum_{i=1}^n S_i = \sum_{i=1}^n \frac{\beta_i}{E_{0i}} \sigma_{Zi}^{gl} \cdot h_i$$

- β_i : Hệ số kể đến nở hông, lấy bằng 0,8
- E_{0i} : Modun biến dạng của mỗi lớp đất: $E_{0i} = \alpha_i \cdot q_{ci}$

Ở đây chỉ tính lớp đất dưới mũi cọc (Lớp 3) Vậy $E_o = 350 \cdot 6 = 2100 \text{ T/m}^2$

(q_{ci} lấy ở phần tính CPT ; α_i bảng tra cơ học đất Chọn $\alpha_i = 6$)

- σ_{zi}^{gl} : Áp lực gây lún tại lớp phân tố thứ i

$$\sigma_{zi}^{gl} = \sigma^{gl} \cdot K_0$$

K_0 : Hệ số tra bảng

Vì nền ngay tại dưới móng khối quy ước thỏa mãn điều kiện $\sigma^{gl} \leq 0.2\sigma_{bt}$

$$\rightarrow S = \frac{0,8.3,214}{2100} = 0,123 \text{ cm} < S_{gh} = 8 \text{ cm}$$

(S_{gh} : Độ lún giới hạn tuyệt đối cho phép)

Vậy móng thiết kế thỏa mãn yêu cầu về độ lún

5.8. Tính toán kiểm tra độ bền đài cọc:

Vì đầu cọc nằm trong phạm vi hình tháp ép lõm cho nên không cần phải kiểm tra các điều kiện về khả năng chọc thủng (Hình vẽ trong 5.4)

5.9. Tính toán cốt thép đặt cho móng:

Cốt thép được bố trí trong móng để chịu momen uốn do áp lực phản lực của đất nền gây ra. Khi tính momen người ta quan niệm cánh móng như những công son được ngàm vào các tiết diện đi qua chân cột

a) Tính cốt thép theo phương cạnh ngắn:

Momen tại mép cột theo mặt ngàm I-I

$$M_{I-I} = \sum r_i \cdot P_i = r_1 \cdot (P_2 + P_3) \\ = 0.55 \cdot (54,274 + 54,122) = 59,61 \text{ T.m}$$

$$A_{s1} = \frac{M_{I-I}}{0,9 \cdot R_s \cdot h_o} \\ = \frac{97,5564}{0,9 \cdot 28000 \cdot 1,15} = 2,005 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2 = 20,05 \text{ cm}^2$$

$$\text{Điều kiện: } \begin{cases} \theta \geq 12 \\ a \leq 250 \end{cases}$$

Chọn thép $\phi 18$ ($f_a = 2,545 \text{ cm}^2$)

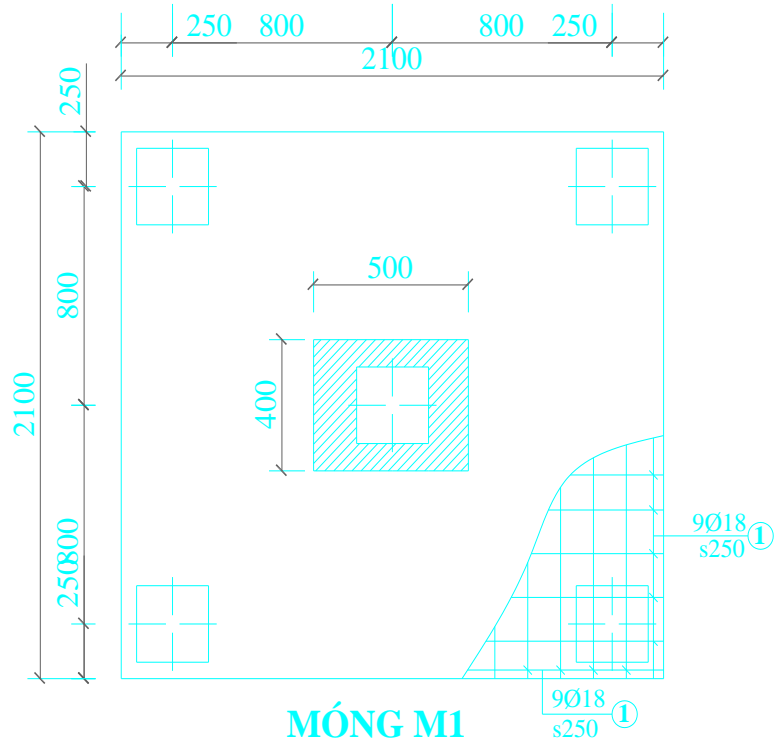
$$\text{Số thanh: } n = \frac{A_{s1}}{f_a} = \frac{33,663}{2,545} = 8,1$$

→ Chọn 9 thanh

Khoảng cách:

$$a = \frac{b - 2a_{bv}}{n - 1} = \frac{2700 - 2 \cdot 150}{14 - 1} = 184.6 \text{ mm} = 225$$

chọn a = 25 cm



) Tính cốt thép theo phương cạnh dài:

Momen tại mép cột theo mặt ngàm II-II

$$M_{II-II} = \sum r_i \cdot p_i = r_2 \cdot (P_3 + P_4) \\ = 0,55 \cdot (54,122 + 53,966) = 59,44 \text{ T.m}$$

$$A_{s1} = \frac{M_{I-I}}{0,9 \cdot R_s \cdot h_o} = \frac{86,47}{0,9 \cdot 28000 \cdot 1,15} = 2,00510^{-3} \text{ m}^2 = 20,5 \text{ cm}^2$$

Điều kiện: $\begin{cases} \theta \geq 12 \\ a \leq 250 \end{cases}$ Chọn thép $\phi 18$ ($f_a = 2,545 \text{ cm}^2$)

$$\text{Số thanh: } n = \frac{A_{s1}}{f_a} = \frac{29,838}{2,545} = 8,1 \rightarrow \text{Chọn 9 thanh}$$

$$\text{Khoảng cách: } a = \frac{b - 2a_{bv}}{n - 1} = \frac{2500 - 2 \cdot 150}{12 - 1} = 200 \text{ mm} = 225 \text{ cm}$$

6. Tính toán chi tiết móng 2

6.1. Tải trọng: Theo kết quả nội lực khung trục 7, sau khi tổ hợp những nội lực nguy hiểm nhất ta có các giá trị nội lực để tính toán chi tiết móng M_3 :

$$\begin{cases} Q_o'' = 4,1T \\ N_o'' = 264,153T \\ M_o'' = 1,512T.m \end{cases}$$

6.2. Xác định sơ bộ kích thước đài cọc:

Theo mặt bằng bố trí đài cọc thì khoảng cách $3d=3 \times 0,35=1,05m$ thì ứng suất

$$\text{trung bình dưới đế đài sẽ là: } \sigma_{tb} = \frac{P}{(3d)^2} = \frac{73,2}{(3 \times 0,35)^2} = 66,39T / m^2$$

Diện tích đáy đài cọc được xác định sơ bộ như sau:

$$F_{sb} = \frac{N_o''}{\sigma_{tb} - \gamma_{tb} \cdot h} = \frac{264,153}{66,39 - 2.2} = 4,233m^2$$

Trọng lượng sơ bộ đài và đất phủ trên đài cọc được xác định như sau:

$$N_{sb}'' = 1,1 \cdot F_{sb} \cdot \gamma_{tb} \cdot h = 1,1 \cdot 4,233 \cdot 2.2 = 10,13T$$

6.3. Xác định số lượng cọc cho 1 móng:

Số lượng cọc được tính theo công thức sau: $n_c \geq \beta \frac{N_o''}{P_t}$ ($\beta=1,1 \div 1,5 \Rightarrow$ chọn $\beta=1,5$)

$$\Rightarrow n_c \geq 1,5 \cdot \frac{264,153}{73,2} = 5,4$$

Như vậy ta chọn 6 cọc bố trí cho móng 2

6.4. Cấu tạo và tính toán chiều cao đài cọc:

-Khoảng cách giữa các cọc là $\geq 3d = 3 \times 0,35 = 1,05m \Rightarrow$ Chọn 1,1m

-Khoảng cách từ tim cọc cho tới mép ngoài đài cọc là $0,7d = 0,7 \times 0,35 = 0,245m$, lấy chẵn 0,25m. Khi đó diện tích thật của đài cọc là: $2,7m \times 1,6m$.

-Chiều cao tối thiểu của đài cọc được xác định như sau: $h_d = h_1 + h_2$, trong đó:

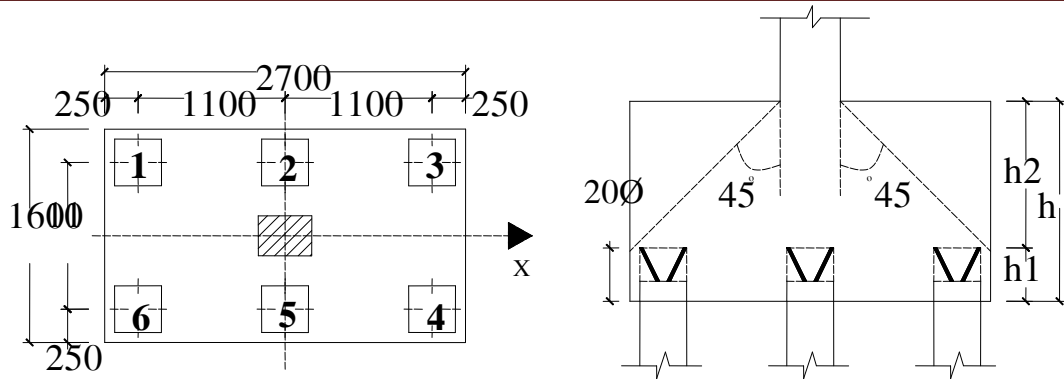
h_d : chiều cao đài cọc.

h_1 : Chiều sâu cọc ngàm vào đài. Đầu cọc ngàm vào đài 1 đoạn bằng neo cốt thép. Với thép trơn $= 20\phi = 20.16 = 320 \Rightarrow$ Chọn $= 40cm$. Để tạo lên liên kết cứng người ta đập vỡ bê tông đầu cọc cho chĩa cốt thép ra. Sau đó ngàm phần đầu cọc chĩa bị phá vỡ bê tông vào đài 1 khoảng $15 \div 20 cm \rightarrow$ Chọn $h_1 = 15cm$

h_2 : Chiều cao làm việc của đài được xác định theo điều kiện cọc không chọc thủng đài. Theo kinh nghiệm thì chiều cao làm việc của đài cọc $h_2 \geq 3d \Rightarrow$ chọn $h_2 = 115 cm$

\rightarrow Vậy $h = 15 + 115 = 130cm$

Vì đầu cọc nằm trong phạm vi hình tháp ép lõm cho nên không cần phải kiểm tra các điều kiện về khả năng chọc thủng.



6.5. Kiểm tra tính toán lực tác dụng lên cọc:

Công thức kiểm tra tính toán: $P_i^{\max} + q_c \leq P$

+ q_c : Trọng lượng bản thân cọc(24m): $q_c = F_c \cdot L_c \cdot \gamma \cdot n = 0,35 \cdot 0,35 \cdot 24 \cdot 2,5 \cdot 1,1 = 8,085 \text{ T}$

+ P_i : Lực tác dụng vào mỗi cọc: $P_i = \frac{N_0'' + N_{dd}''}{n_c} \pm \frac{M'' \cdot x_i}{\sum_{i=1}^{n_c} x_i^2}$

M'' : Momen tính toán tại đế đài

$$M'' = M_o'' + Q_0'' \cdot h_d = 1,152 + 4,1 \cdot 1,3 = 6,482 \text{ T.m}$$

X_i : Khoảng cách từ tim cọc i tới trục đài

Trọng lượng tính toán thực tế của đài và đất trên đài:

$$N_{dd}'' = n \cdot F_d'' \cdot h \cdot \gamma_{tb} = 1,1 \cdot (2,7 \cdot 1,6) \cdot 2,2 = 19,008 \text{ T}$$

Kết quả P_i tính toán trong bảng bên:

Cọc	X_i (m)	X_i^2 (m)	P_i (T)
1	-1,1	1,21	36,884
2	0	0	41,194
3	1,1	1,21	48,503
4	1,1	1,21	48,503
5	0	0	39,194
6	-1,1	1,21	45,884
$\sum X_i^2 = 4,84$			

Từ bảng ==> $P_{i \max} = 48,503 \text{ T}$

$P_{i \min} = 36,884 \text{ T} > 0$ ==> Không cần kiểm tra điều kiện chống nhổ

$$P_i^{\max} + q_c \leq P \implies 48,503 + 8,085 = 56,588 \text{ T} < P = 73,2 \text{ T}$$

Vì tải trọng tác dụng lên cọc nhỏ hơn sức chịu tải tính toán của cọc, vì vậy thiết kế cọc như trên là hợp lý.

6.6. Kiểm tra sức chịu tải của nền dưới đầu cọc

ĐỀ TÀI : CHUNG CƯ THÀNH HƯNG-MỸ ĐÌNH-TỪ LIÊM-HÀ NỘI

Độ lún của móng cọc ma sát là độ lún của đất nền dưới đầu cọc. Độ lún đó là độ lún của móng khối quy ước $abcd$

Điều kiện: Muốn có độ lún của móng cọc ở trong giới hạn cho phép thì ứng suất tiêu chuẩn dưới đáy móng σ^c phải nhỏ hơn áp lực tiêu chuẩn (Cường độ tính toán) của đất nền dưới đáy móng quy ước R_M

$$\text{Móng chịu tải lệch tâm: } \begin{cases} \sigma_{\max}^{tc} \leq 1,2R_M \\ \sigma_{\min}^{tc} \geq 0 \\ \sigma_{tb}^{tc} \leq R_M \end{cases}$$

$$\text{a) Áp lực tiêu chuẩn tại đáy móng khối quy ước: } \sigma_{\max \min}^{tc} = \frac{N_{qu}^{tc}}{F_{qu}} \pm \frac{M_{qu}^{tc}}{W}$$

$$\sigma_{\max \min}^{tc} = \frac{N_0^{tc} + N_{abcd}^{tc}}{F_{qu}} \pm \frac{M_0^{tc} + M_{abcd}^{tc}}{W}$$

(N_{qu}^{tc} & M_{qu}^{tc} : Lần lượt là trọng lượng tiêu chuẩn và momen tiêu chuẩn tại đáy móng khối quy ước)

$$\begin{cases} Q_o'' = 4,1T \\ N_0'' = 264,153T \quad n=1,15 \implies \\ M_0'' = 1,512T.m \end{cases} \implies \begin{cases} Q_0^{tc} = 4,715T \\ N_0^{tc} = 303,78T \\ M_0^{tc} = 1,739T.m \end{cases}$$

* N_{abcd}^{tc} : Trọng lượng tiêu chuẩn móng khối quy ước:

$$N_{abcd}^{tc} = N_{dd}^{qu} + \sum N_i^d + \sum N_i^c$$

+ N_{dd}^{qu} : Trọng lượng đài và đất trên đài quy ước

$$N_{dd}^{qu} = \gamma_{tb} h F_{qu}$$

$$F_{qu} = A_M \cdot B_M$$

A_M ; B_M : Cạnh móng khối quy ước

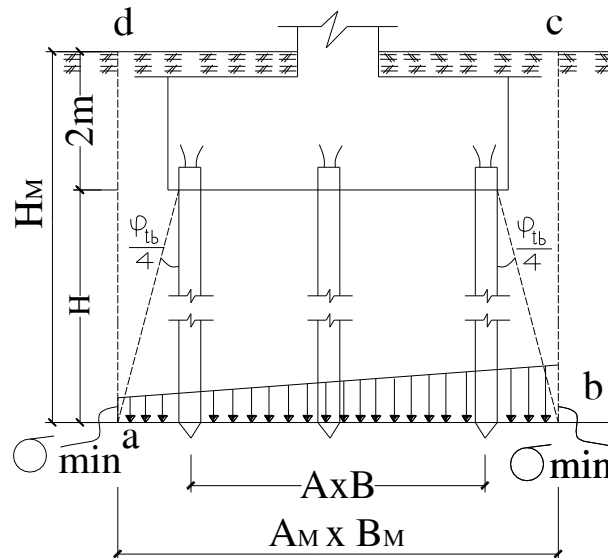
$$B_M = B + 2.H.tg \frac{\varphi_{tb}}{4} ; A_M = A + 2.H.tg \frac{\varphi_{tb}}{4}$$

$$\varphi_{tb} = \frac{\sum \varphi_i h_i}{\sum h_i} = \frac{2,45.11,4 + 12,21.2 + 11,19.10,6}{24} = 7,12$$

(φ_i : Góc ma sát trong của mỗi lớp đất)

$$\implies A_M = 2,7 + 2.(24 - 0,4).tg 7,12 = 8,596 \text{ m} \implies B_M = 1,6 + 2.(24 - 0,4).tg 7,12 = 7,496 \text{ m}$$

$$\implies F_{qu} = 7,496.8,596 = 64,44 \text{ m}^2 \implies N_{dd}^{qu} = 2.2. 64,44 = 257,74 \text{ T}$$



+ $\sum N_i^d$: Tổng trọng lượng đất dưới đáy đài cọc quy ước:

$$\sum N_i^d = \sum F_{qu} - \sum F_{coc} \cdot \gamma_i h_i$$

$$= [64,44 - 6,0 \cdot 35,0 \cdot 35,0 \cdot (24 - 0,4)] \cdot [1,45 \cdot (12 - 1) + 1,87 \cdot 2 + 1,56 \cdot 10,6] = 1706,03 \text{ T}$$

+ $\sum N_i^c$: Trọng lượng cọc dưới đáy đài quy ước:

$$\sum N_i^c = \gamma_{bt} \cdot \sum F_c = 2 \cdot [6,0 \cdot 35,0 \cdot 35,0 \cdot (24 - 0,4)] = 34,692 \text{ T}$$

$$\rightarrow N_{abcd}^{tc} = 257,74 + 1706,03 + 34,692 = 1998,462 \text{ T}$$

* M_{abcd}^{tc} : Momen tiêu chuẩn móng khối quy ước:

$$M_{abcd}^{tc} = Q_0^{tc} \cdot (H + h_d) = 4,715 \cdot (23,6 + 1,3) = 117,4 \text{ T.m}$$

* W: Momen chống uốn của mặt phẳng đáy móng khối quy ước

$$W = \frac{A_M \cdot B_M^2}{6} = \frac{8,596 \cdot 7,496^2}{6} = 80,5 \text{ m}^3$$

$$\text{Vậy: } \sigma_{\max}^{tc} = \frac{303,78 + 1998,462}{64,44} + \frac{1,739 + 117,4}{80,5} = 37,207 \text{ T/m}^2$$

$$\sigma_{\min}^{tc} = 34,247 \text{ T/m}^2$$

b) Áp lực tiêu chuẩn trung bình tại đáy móng khối quy ước:

$$\sigma_{tb}^{tc} = \frac{\sigma_{\max}^{tc} + \sigma_{\min}^{tc}}{2} = 35,727 \text{ T/m}^2$$

c) Áp lực tiêu chuẩn (Hay cường độ tính toán) của đất nền dưới đáy móng khối quy ước:

$$R_{qu} = \frac{m_1 \cdot m_2}{K_{tc}} \cdot 1,1 A_M \cdot B_M \cdot \gamma_{II} + 1,1 B_M \cdot H_M \cdot \gamma'_{II} + 3 D \cdot C$$

- $m_1; m_2$: Các hệ số phụ thuộc tính chất đất nền và tính chất kết cấu công trình

$$\text{Tra bảng 6.2 (Móng \& tầng hầm nhà cao tầng)} \left| \begin{array}{l} m_1 = 1,2 \\ m_2 = 1 \end{array} \right.$$

ĐỀ TÀI : CHUNG CƯ THÀNH HƯNG-MỸ ĐÌNH-TỪ LIÊM-HÀ NỘI

- K_{tc} : Hệ số độ tin cậy. $K_{ct} = 1$ vì các chỉ tiêu cơ lý đất lấy theo số liệu thí nghiệm trực tiếp đối với đất
- ABD: Hệ số tra bảng 6.1 (Móng & tầng hầm nhà cao tầng)

$$\text{Góc ma sát trong lớp đất thứ 3 có } \varphi = 11^\circ 19' \left| \begin{array}{l} A = 0,23 \\ B = 1,9 \\ D = 4,41 \end{array} \right.$$

- γ_H : Dung trọng của đất dưới đáy móng khối quy ước: $\gamma_H = 1,56 \text{ T/m}^3$

γ_H' : Dung trọng trung bình của các lớp đất từ đáy móng khối quy ước trở lên

$$\gamma_H' = \frac{\sum \gamma_i h_i}{\sum h_i = L_c} = \frac{15,6 \cdot 10,6 + 18,7 \cdot 2 + 14,5 \cdot 11,4}{24} = 1,534 \text{ T/m}^3$$

- C: Lực dính lớp đất dưới đáy móng khối quy ước: $C = 2,13 \text{ T/m}^2$

$$\rightarrow R_M = \frac{1,2 \cdot 1}{1} \cdot 1,1 \cdot 0,23 \cdot 7,1 \cdot 1,56 + 1,1 \cdot 1,9 \cdot 25,6 \cdot 1,534 + 3 \cdot 4,41 \cdot 2,13 = 135,67 \text{ T/m}^2$$

$$\left\{ \begin{array}{l} \sigma_{\max}^{tc} \leq 1,2 R_M \\ \sigma_{\min}^{tc} \geq 0 \\ \sigma_{tb}^{tc} \leq R_M \end{array} \right. \leftrightarrow \left\{ \begin{array}{l} 37,207 \leq 1,2 \cdot 135,67 = 162,8 \\ 34,247 \geq 0 \\ 35,727 \leq 135,67 \end{array} \right. \rightarrow \text{Thỏa mãn các điều kiện} \rightarrow \text{Từ đó}$$

kiểm tra độ lún của nền dưới móng khối quy ước

6.7. Kiểm tra độ lún của móng cọc ép:

Chia đất nền dưới đáy móng khối quy ước thành các lớp phân tố có chiều dày bằng nhau ($\leq 0,25 B_M = 0,25 \cdot 7,1 = 1,775$) Chọn $= 1,02 \text{ m}$

Áp lực do trọng lượng bản thân đất tại đáy khối móng quy ước:

$$\sigma_{bt} = \sum_{i=1}^n \gamma_i \cdot h_i = [1,45 \cdot (12-1) + 1,87 \cdot 2 + 1,56 \cdot 10,6] = 36,226 \text{ T/m}^2$$

Áp lực gây lún tại đáy khối móng quy ước:

$$\sigma_z^{gl} = \sigma_{z=0}^{gl} = \sigma_{tb}^{tc} - \sigma_{bt} = 35,727 - 36,226 = -0,45 < 0 \text{ T/m}^2$$

Vậy móng thiết kế thỏa mãn yêu cầu về độ lún

6.8. Tính toán kiểm tra độ bền đài cọc: Vì đầu cọc nằm trong phạm vi hình tháp ép lõm cho nên không cần phải kiểm tra các điều kiện về khả năng chọc thủng (Hình vẽ trong 5.4)

6.9. Tính toán cốt thép đặt cho móng:

Cốt thép được bố trí trong móng để chịu momen uốn do áp lực phản lực của đất nền gây ra. Khi tính momen người ta quan niệm cánh móng như những công son được ngàm vào các tiết diện đi qua chân cột

a) Tính cốt thép theo phương cạnh dài:

Momen tại mép cột theo mặt ngàm I-I

$$M_{I-I} = \sum r_i \cdot P_i = r_1 \cdot (P_3 + P_4)$$

$$=0,9.(48,503+48,503)=87,305 \text{ T.m}$$

$$A_{s1} = \frac{M_{I-I}}{0,9.R_s.h_o}$$
$$= \frac{87,305}{0,9.28000.1,15} = 3,012.10^{-3} \text{ m}^2 = 30,12 \text{ cm}^2$$

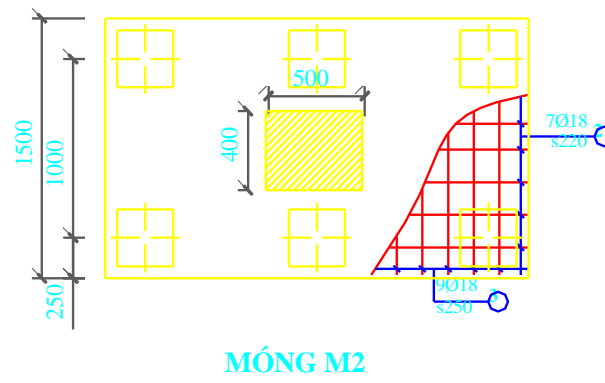
$$\text{Điều kiện: } \begin{cases} \theta \geq 12 \\ a \leq 250 \end{cases}$$

Chọn thép $\phi 18$ ($f_a = 2,54 \text{ cm}^2$)

$$\text{Số thanh: } n = \frac{A_{s1}}{f_a} = \frac{30,12}{2,54} = 11,8 \rightarrow \text{Chọn 12 thanh}$$

Khoảng cách:

$$a = \frac{b - 2a_{bv}}{n - 1} = \frac{2700 - 2.150}{12 - 1} = 218,18 \text{ mm} = 20 \text{ cm}$$



b) Tính cốt thép theo phương cạnh dài:

Momen tại mép cột theo mặt ngàm II-II

$$M_{II-II} = \sum r_i \cdot p_i = r_2 \cdot (P_1 + P_2 + P_3)$$
$$= 0,35 \cdot (45,884 + 47,194 + 48,503) = 49,553 \text{ T.m}$$

$$A_{s1} = \frac{M_{I-I}}{0,9.R_s.h_o} = \frac{49,553}{0,9.28000.1,15} = 1,71.10^{-3} \text{ m}^2 = 17,1 \text{ cm}^2$$

$$\text{Điều kiện: } \begin{cases} \theta \geq 12 \\ a \leq 250 \end{cases} \quad \text{Chọn thép } \phi 18 \text{ (} f_a = 2,54 \text{ cm}^2 \text{)}$$

ĐỀ TÀI : CHUNG CƯ THÀNH HƯNG-MỸ ĐÌNH-TỪ LIÊM-HÀ NỘI

Số thanh: $n = \frac{A_{s1}}{f_a} = \frac{17,1}{2,54} = 6,5 \rightarrow$ Chọn 7 thanh

Khoảng cách: $a = \frac{b - 2a_{bv}}{n - 1} = \frac{1600 - 2.150}{7 - 1} = 216,66 \text{ mm} = 220 \text{ mm}$

7. Lựa chọn chiều sâu đặt đài cọc:

Chiều sâu chôn đài thỏa mãn điều kiện: $H > 0,7h_{\min}$

Trong đó: $h_{\min} = \text{tg}(45^\circ - \varphi/2) \sqrt{\frac{\sum Q}{\gamma b}}$

+ φ, γ : Góc nội ma sát và trọng lượng thể tích đất từ đáy đài trở lên

+ $\sum Q$: Tổng tải trọng nằm ngang lớn nhất trong số các cột trục 7

$\rightarrow \sum Q = Q_{\max} = 42,39 \text{ KN}$ (Giá trị Q_{\max} từ tổ hợp theo cặp nội lực lớn nhất-phần tử 2)

+ b : Cạnh của đáy đài lấy theo phương thẳng góc với lực ngang. Chọn $b = 1,5 \text{ m}$

$$h_{\min} = \text{tg}\left(45^\circ - \frac{2,45}{2}\right) \sqrt{\frac{43,54}{14,5 \times 1,5}} = 2,01 \text{ m}$$

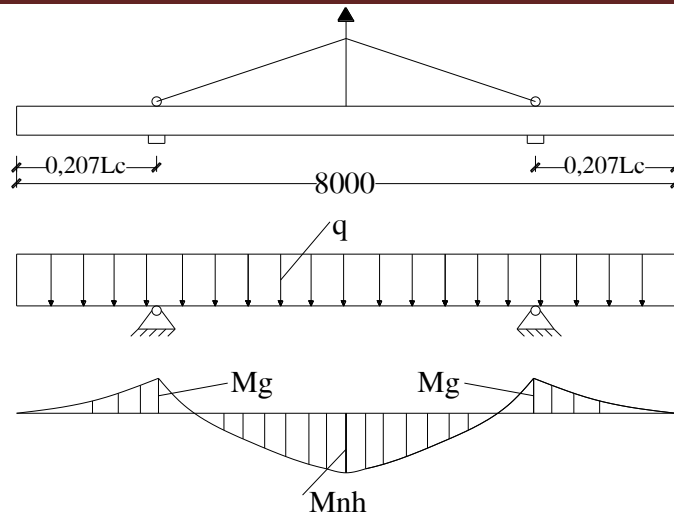
$$H > 0,7h_{\min} = 0,7 \times 2,01 = 1,407 \text{ m}$$

\rightarrow Chiều sâu đặt đài cọc là $H = 2 \text{ m}$. Khi đó cọc sẽ đặt trong đất lớp 1

8. Kiểm tra điều kiện vận chuyển và cầu lắp dựng cọc:

Toàn bộ công trình sử dụng 1 loại cọc $35 \times 35 \text{ cm}$, chiều dài mỗi cọc $L = 8 \text{ m}$.

Tải trọng bản thân gây ra là: $q = n \cdot \gamma \cdot F_c = 1,1 \cdot 2,5 \cdot 0,1225 = 0,34 \text{ T/m}$ (n : Hệ số động)



Hình 9: Sơ đồ cầu lắp cọc

a) Khi cầu vận chuyển cọc:

Khi vận chuyển cọc dùng 2 móc treo với khoảng cách 2 đoạn đầu là

$a = 0,207.L_c = 1,7m$ và đoạn giữa là: $b = L_c - 2a = 8 - 2.1,7 = 4,6 m$

Để đảm bảo điều kiện chịu lực tốt nhất thì:

$$M_{nh} = M_g = \frac{q.a^2}{2} = \frac{0,34.1,7^2}{2} = 0,49T.m$$

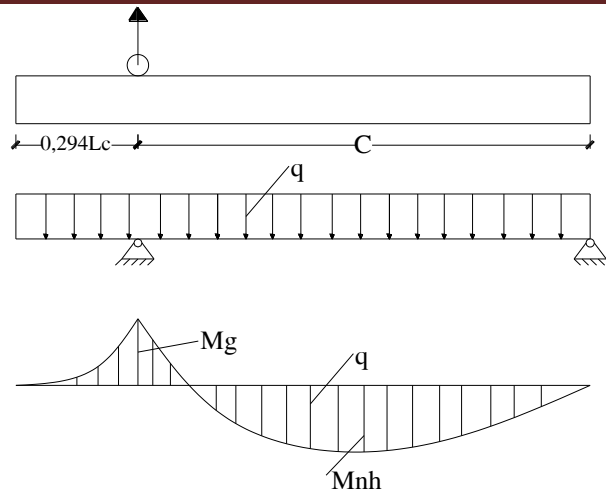
Kiểm tra cốt thép trong cọc khi chịu uốn $A_s = 4,02cm^2$

Ta có: $M = R_s.A_s.0,9.(h_o - a') = 28.4,02.0,9(35 - 3) = 3241,73KN.cm = 3,24 T.m$

Nhận thấy: $M = 3,24T.m \geq 0,49T.m$

Với cọc thiết kế 4 ϕ 16 hoàn toàn đạt yêu cầu khi cầu vận chuyển

b) Khi cầu lắp cọc:



Sơ đồ lắp dựng cọc

Khi lắp cọc dùng móc treo với khoảng cách đoạn đầu là $a = 0,294.L_c = 2,4m$ và đoạn giữa là: $c = L_c - 2a = 8 - 2.2,4 = 3,2m$

Để đảm bảo điều kiện tốt nhất thì:

$$M_{nh} = M_g = \frac{q.a^2}{2} = \frac{0,34.2,4^2}{2} = 0,98T.m$$

Kiểm tra cốt thép trong cọc khi chịu uốn $A_s = 4,02cm^2$

$$Ta\ có: M = R_s.A_s.0,9.(h_o - a') = 28.4,02.0,9(35 - 3) = 3241,73KN.cm = 3,24 T.m$$

Nhận thấy: $M = 3,24T.m \geq 0,98T.m$

Với cọc thiết kế 4 ϕ 16 hoàn toàn đạt yêu cầu khi cầu vận chuyển

c)Kiểm tra móc cầu:

Khi cầu lắp thì tải trọng bản thân cọc: $P_c = n.q.l_c = 1,1.0,34.8 = 2,992T$.

$$Khi\ dựng\ lắp: P_d = \frac{n.q.l_c^2}{2.(l_c - a)} = \frac{1,1.0,34.8^2}{2(8 - 2,4)} = 2,14T$$

Nếu dùng thép ϕ 16($A_s = 4,02$) để cầu lắp và dựng lắp, khi đó nội lực của thép là:

$$N = R_s.A_s = 2,8.2,01 = 5,628T \geq \begin{cases} P_c = 2,992T \\ P_d = 2,14T \end{cases}$$

Vậy, dùng móc cầu ϕ 16 hoàn toàn đạt yêu cầu.