

BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO
TRƯỜNG ĐẠI HỌC DÂN LẬP HẢI PHÒNG



ISO 9001 - 2008

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

NGÀNH: XÂY DỰNG DÂN DỤNG VÀ CÔNG NGHIỆP

Sinh viên : ĐẶNG MINH HOÀNG

Giáo viên hướng dẫn : TS. ĐOÀN VĂN DUẤN

PGS.TS. ĐINH TUẤN HẢI

HẢI PHÒNG 2017

BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO
TRƯỜNG ĐẠI HỌC DÂN LẬP HẢI PHÒNG

CHUNG CƯ AN HÒA TP HCM

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP HỆ ĐẠI HỌC CHÍNH QUY
NGÀNH: XÂY DỰNG DÂN DỤNG VÀ CÔNG NGHIỆP

Sinh viên : ĐẶNG MINH HOÀNG

Giáo viên hướng dẫn : TS. ĐOÀN VĂN DUẤN

PGS.TS. ĐINH TUẤN HẢI

HẢI PHÒNG 2017

LỜI NÓI ĐẦU

Đồ án tốt nghiệp là công trình tổng hợp tất cả kiến thức thu nhận được trong suốt quá trình học tập của mỗi một sinh viên dưới mái trường Đại Học. Đây cũng là sản phẩm đầu tay của mỗi sinh viên trước khi rời ghế nhà trường để đi vào công tác thực tế. Giai đoạn làm đồ án tốt nghiệp là sự tiếp tục quá trình học bằng phương pháp khác ở mức độ cao hơn, qua đó chúng em có dịp hệ thống hoá kiến thức, tổng quát lại những kiến thức đã học, những vấn đề hiện đại và thiết thực của khoa học kỹ thuật , nhằm giúp chúng em đánh giá các giải pháp kỹ thuật thích hợp.

Đồ án tốt nghiệp là công trình tự lực của mỗi sinh viên, nhưng vai trò của các thầy cô giáo trong việc hoàn thành đồ án này có một vai trò hết sức to lớn.

Với sự hướng dẫn, giúp đỡ tận tình của các thầy giáo, em đã hoàn thành đề tài : **“Thiết kế và tổ chức nhà chung cư AN HÒA– TP.Hồ Chí Minh”**.

Sau cùng em nhận thức được rằng, mặc dù đã có nhiều cố gắng nhưng vì kiến thức còn non kém, kinh nghiệm ít ỏi và thời gian hạn chế nên đồ án không tránh khỏi những thiếu sót. Em kính mong nhận được những ý kiến đóng góp quý báu của thầy cô và bạn bè, để em có thể hoàn thiện hơn kiến thức của mình.

Em xin gửi lời cảm ơn sâu sắc đến thầy giáo thầy giáo **Đoàn Văn Duẩn** (hướng dẫn phần kết cấu), và thầy **Đinh Tuấn Hải** (hướng dẫn phần thi công) đã nhiệt tình hướng dẫn giúp đỡ em hoàn thành đồ án tốt nghiệp này. Đồng thời em cũng xin được cảm ơn những thầy, cô giáo, các bạn sinh viên trong khoa đã chỉ bảo em rất nhiều trong quá trình học tập để trở thành một người kỹ sư xây dựng.

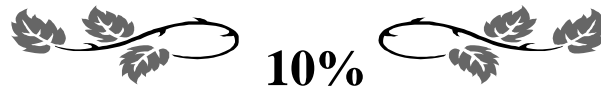
Em xin chân thành cảm ơn các thầy cô!

Hải Phòng, ngày tháng năm

Sinh viên:

Đặng Minh Hoàng

PHẦN I



KIẾN TRÚC

GIÁO VIÊN HƯỚNG DẪN : TS. ĐOÀN VĂN DUẤN
SINH VIÊN THỰC HIỆN : ĐẶNG MINH HOÀNG
LỚP : XDL901

CÁC BẢN VẼ KÈM THEO:

1. MẶT BẰNG TẦNG 1, TẦNG ĐIỀN HÌNH 2 - 10, TẦNG MÁI
2. MẶT ĐỨNG TRỤC 1' – 6', MẶT ĐỨNG TRỤC 6' – 1', TỔNG MẶT BẰNG VÀ CHI TIẾT.

CHƯƠNG I: GIỚI THIỆU CHUNG

1.1 Giới thiệu về công trình

- Tên công trình: Nhà chung cư An Hòa
- Địa điểm xây dựng: Tp.Hồ Chí Minh
- Thể loại công trình: Nhà chung cư.
- Quy mô công trình:
 - + Công trình gồm có 10 tầng + 1 tầng mái.
 - + Chiều cao toàn bộ công trình : 38,2m
 - + Chiều dài : 45,8m
 - + Chiều rộng : 23,15m
- Chức năng phục vụ: Công trình được xây dựng phục vụ yêu cầu về chỗ ở cho người dân ở Tp.Hồ Chí Minh

+ Tầng 1: Gồm sảnh, phòng quản lí, phòng trưng bày, phòng phục vụ, phòng sinh hoạt cộng đồng, nhà ăn, phòng thu rác, khu vệ sinh, thang máy, thang bộ...

+ Tầng 2 đến tầng 10: Gồm các căn hộ loại A,B,C, hành lang, thang máy, thang bộ...

+ Tầng tum: Gồm tum thang, phòng kỹ thuật.

1.2 Các giải pháp kiến trúc

1.2.1. Giải pháp tổ chức không gian thông qua mặt bằng

Hình thức mặt bằng tương đối đơn giản: mặt bằng hình chữ nhật, không gian bên trong được ngăn chia bởi tường gạch, các căn hộ độc lập với nhau và liên hệ với nhau bằng hành lang chung.

+ tầng 1 (cao 4,2m): gồm sảnh, cầu thang bộ, thang máy, nhà vệ sinh, khu giải khát, khu mua sắm, không gian sinh hoạt cộng đồng, phòng quản lí, phòng thu rác.

+ tầng 2 đến tầng 10 (cao 3,5m): gồm có 3 loại căn hộ và hệ thống giao thông đứng (cầu thang), hệ thống giao thông ngang (hành lang).

1.2.3 Các giải pháp về mặt đứng và hình khối kiến trúc công trình

Đặc điểm cơ cấu bên trong, bố cục mặt bằng, giải pháp kết cấu, tính năng vật liệu cũng như điều kiện quy hoạch kiến trúc quyết định về ngoài công trình. ở đây chọn đường nét kiến trúc thẳng kết hợp vật liệu kính tạo nên kiến trúc hiện đại phù hợp với cảnh quan xung quanh.

1.3 Các giải pháp giao thông, chiếu sáng, thông gió, chống nắng

1.3.1 Các giải pháp giao thông

Theo phương ngang: đó là hành lang nối các nút giao thông theo phương đứng (cầu thang).

Theo phương đứng: có 3 thang bộ và 2thang máy.

1.3.2 Các giải pháp chiếu sáng

Các phòng ở, hệ thống giao thông chính trên các tầng đều tận dụng hết khả năng chiếu sáng tự nhiên thông qua các cửa kính bố trí xung quanh nhà.

Ngoài ra còn bố trí chiếu sáng nhân tạo sao cho có thể chiếu sáng hết tất cả các điểm trong nhà.

1.3.3 Các giải pháp thông gió

Công trình được thiết kế hệ thống thông gió nhân tạo kết hợp thông gió tự nhiên

1.3.4 Các giải pháp kết cấu và vật liệu xây dựng

- trên cơ sở hình dáng, không gian kiến trúc, chiều cao công trình, chức năng từng tầng, từng phòng ta chọn giải pháp kết cấu hợp lý. ở đây kết cấu chịu lực chính là khung ngang và vách cứng.

- ở đây ta chọn sơ đồ tính là hệ khung (dầm+cột) chịu toàn bộ tải trọng đứng và ngang, tường ngăn đóng vai trò bao che không tham gia chịu lực.

- việc tính toán kết cấu này tỏ ra đơn giản, sơ đồ rõ ràng. Bộ phận chính của công trình là các căn hộ được ngăn cách bởi tường xây gạch.

- sàn của công trình là sàn bê tông cốt thép toàn khối đổ tại chỗ, nền lát gạch ceramic, trát trần bằng vữa xi măng.

- giải pháp nền móng: công trình được xây trong thành phố mặt bằng tương đối chật hẹp, điều kiện địa chất tương đối tốt do đó ta chọn giải pháp ép cọc.

1.4 Kết luận

- Công trình được thiết kế đáp ứng nhu cầu chỗ ở của người dân, cảnh quan hài hòa, đảm bảo về mỹ thuật, độ bền vững và kinh tế, bảo đảm môi trường và điều kiện sống và sinh hoạt của người dân thành phố.

PHẦN II



KẾT CẤU

GIÁO VIÊN HƯỚNG DẪN : TS. ĐOÀN VĂN DUẤN
SINH VIÊN THỰC HIỆN : ĐẶNG MINH HOÀNG
LỚP : XDL901

CÁC BẢN VẼ KÈM THEO:

- 05. MẶT BẰNG, MẶT CẮT KẾT CẤU THÉP SÀN TẦNG 4.
- 06, 07. KẾT CẤU THÉP KHUNG TRỤC 2, MẶT CẮT CỘT DẦM CỦA KHUNG TRỤC 2.
- 08. MẶT BẰNG KẾT CẤU MÓNG, MÓNG KHUNG TRỤC 2 CỘC

CHƯƠNG II. LỰA CHỌN GIẢI PHÁP KẾT CẤU, TÍNH TOÁN NỘI LỰC

2.1. Sơ bộ phương án kết cấu

2.1.1. Phân tích các dạng kết cấu khung

Đối với nhà cao tầng cần sử dụng các dạng sơ đồ chịu lực:

- + Hệ tường chịu lực
- + Hệ khung chịu lực
- + Hệ kết cấu khung vách kết hợp
- + Hệ khung lõi kết hợp
- + Hệ khung, vách lõi kết hợp

2.1.2. Phương án lựa chọn

Qua phân tích ưu nhược điểm của các hệ kết cấu, đối chiếu với đặc điểm kiến trúc của công trình: ta chọn phương án kết cấu khung chịu lực làm kết cấu chịu lực chính của công trình

2.1.3. Các lựa chọn cho giải pháp kết cấu (cột, dầm sàn, vách tường), kích thước sơ bộ và vật liệu.

Để chọn giải pháp kết cấu sàn ta so sánh 2 trường hợp sau:

2.1.3.1. Kết cấu sàn không dầm (sàn nắm)

Hệ sàn nắm có chiều dày toàn bộ sàn nhỏ, làm tăng chiều cao sử dụng do đó dễ tạo không gian để bố trí các thiết bị dưới sàn (thông gió, điện, nước, phòng cháy và có trần che phủ), đồng thời dễ làm ván khuôn, đặt cốt thép và đổ bê tông khi thi công. Tuy nhiên giải pháp kết cấu sàn nắm là không phù hợp với công trình vì không đảm bảo tính kinh tế do tốn vật liệu

2.1.3.2. Kết cấu sàn dầm

Là giải pháp kết cấu được sử dụng phổ biến cho các công trình nhà cao tầng. Khi dùng kết cấu sàn dầm độ cứng ngang của công trình sẽ tăng do đó chuyển vị ngang sẽ giảm. Khối lượng bê tông ít hơn dẫn đến khối lượng tham gia dao động giảm. Chiều cao dầm sẽ chiếm nhiều không gian phòng ảnh hưởng nhiều đến thiết kế kiến trúc, làm tăng chiều cao tầng. Tuy nhiên phương án này phù hợp với công trình vì bên dưới các dầm là tường ngăn, chiều cao thiết kế kiến trúc là tới 3,9m nên không ảnh hưởng nhiều.

2.1.3.3. Phương án lựa chọn

Lựa chọn phương án sàn sườn toàn khối.

2.1.3.4. Vật liệu dùng trong tính toán

2.1.3.4.1. Bê tông:

Theo Tiêu chuẩn xây dựng TCVN5574-2012, mục “Những nguyên tắc lựa chọn vật liệu cho kết cấu nhà cao tầng”.

Bê tông cho đài, giằng, cột, dầm, sàn là bê tông thương phẩm.

Bê tông cho cầu thang bộ và 1 số chi tiết có khối lượng nhỏ khác là bê tông trộn tại công trường.

- Chọn bê tông sàn, dầm B25 có $R_b = 145 \text{ kg/cm}^2$, $R_{bt} = 10,5 \text{ kg/cm}^2$.

2.1.3.4.2 Cốt thép

Cốt thép sử dụng:

- Thép chịu lực: AII có $R_s = R'_{sc} = 2800 \text{ kg/cm}^2$

- Thép đai : AI có $R_s = R'_{sc} = 2250 \text{ kg/cm}^2$ và $R_{sw} = 1750 \text{ kg/cm}^2$

2.2 Lựa chọn sơ bộ các kích thước tiết diện

2.2.1. chiều dày sàn

Chiều dày sàn phải đảm bảo về độ bền độ cứng và kinh tế. Để chọn chiều dày sàn của một ô bản có kích thước hình chữ nhật ta áp dụng công thức sau:

$$\delta = \frac{D}{m} \cdot L_1 \geq h_{\min} = 5 \text{ cm} \text{ (đối với nhà dân dụng)}$$

Trong đó: $D = 0,8-1,4$ phụ thuộc vào tải trọng

$m = 30-35$ với bản loại dầm

$m = 40-45$ với bản kê bốn cạnh

L_1 : kích thước cạnh ngắn của ô bản

*Chú ý: m bé với bản đơn kê tự do.

m lớn với bản liên tục.

Xét tỉ số: $L_2/L_1 = 4,2/4 = 1,05 < 2$ nên ô bản thuộc loại bản kê bốn cạnh.

Khi đó chiều dày của sàn là:

93(mm)

Vậy chọn $\delta = 100$ (mm)

2.2.2 Tiết diện dầm

Tiết diện dầm khung chủ yếu phụ thuộc vào nhịp, độ lớn của tải trọng đứng, tải trọng ngang, số lượng nhịp, chiều cao tầng và cả chiều cao nhà.

Chọn chiều cao tiết diện dầm theo công thức sau:

- Đối với dầm chính: $h_{dc} = \left(\frac{1}{8} \div \frac{1}{12} \right) L$

- Đối với dầm phụ: $h_{dp} = \left(\frac{1}{12} \div \frac{1}{16} \right) L$

- Bề rộng của dầm lấy theo chiều cao của dầm đã chọn: $b = (0,3 \div 0,5) h_d$

2.2.2.1 Dầm D1

- Là dầm chính kê lên cột.

Nhịp của dầm: $L = 8000(\text{mm})$

Khi đó: $h_{d1} = (1/8 \text{ đến } 1/12) \cdot 8400 = 667 \text{ đến } 1000 (\text{mm})$

Chọn $h_{d1} = 800(\text{mm})$

$b_1 = (0,3 \div 0,5) \cdot h_{d1} = (0,3 \div 0,5) \cdot 800 = 240 \div 400 (\text{mm})$

Chọn $b_1 = 400(\text{mm})$

Vậy dầm D1 có $b \times h = 400 \times 800(\text{mm})$

2.2.2.2 Dầm D2

- Là dầm phụ kê lên dầm chính.

Nhịp của dầm: $L = 8400(\text{mm})$

Khi đó: $h_{d2} = (1/12 \text{ đến } 1/16) \cdot 8000 = 525 \text{ đến } 700(\text{mm})$

Chọn $h_{d2} = 600(\text{mm})$

$b_2 = (0,3 \div 0,5) \cdot h_{d2} = (0,3 \div 0,5) \cdot 600 = 180 \div 300(\text{mm})$

Chọn $b_2 = 300(\text{mm})$

Vậy dầm D2 có $b \times h = 300 \times 600(\text{mm})$

2.2.2.3 Dầm D3

- Là dầm chính ở hành lang.

Nhịp của dầm: $L = 3600(\text{mm})$

Khi đó: $h_{d3} = \left(\frac{1}{8} \div \frac{1}{12} \right) \cdot 3600 = 300 \div 450 (\text{mm})$

$b_3 = (0,3 \div 0,5) \cdot h_{d3}$

Vậy dầm D3 có $b \times h = 220 \times 400(\text{mm})$ để tiết diện từ D1 đến D3 không giảm quá đột ngột

2.2.3 Tiết diện cột

Diện tích sơ bộ của cột có thể xác định theo công thức: $A = k \cdot \frac{N}{R_b}$

$R_b = 145 \text{kg/cm}^2$ cường độ chịu nén của bê tông.

N: lực dọc trong cột do tải trọng đứng, xác định đơn giản bằng cách tính tổng tải trọng đứng tác dụng lên phạm vi truyền tải vào cột.

Ta có: $N = m_s \cdot q \cdot A_s$

A_s : Diện tích mặt sàn truyền tải trọng lên cột đang xét.

m_s : là số sàn phía trên (kể cả sàn mái).

q: Tải trọng tương đương tính trên một mét vuông sàn trong đó bao gồm tải trọng thường xuyên và tải trọng tạm thời trên bản sàn

$$q=0,8 \div 1,2 \text{ t/m}^2. \text{ Chọn } q=1,1 \text{ t/m}^2 = 0,11 \text{ kg/cm}^2$$

k: là hệ số, kể đến ảnh hưởng của momen, $k = (1,0 \div 1,5)$, ta lấy $k=1,3$

- Ngoài ra còn phải chọn cho phù hợp với kích thước của ván khuôn.

- Dự kiến cột thay đổi tiết diện 3 lần: tầng 1+ tầng 2+ tầng 3+tầng 4; tầng 5+ tầng 6+tầng 7; tầng 8 + tầng 9 + tầng 10.

Với cột nguy hiểm nhất ở tầng 1

Tính tiết diện cột giữa:

$$F= 1,1 \times 44,9 \times 1,1 \times 1 /1450 = 0,38 \text{ m}^2$$

Chọn tiết diện cột $b \times h = 500 \times 800 \text{ mm}$

Tính tiết diện cột biên :

$$F = 1,1 \times 33,5 \times 1,1 \times 1 /1450 = 0,27 \text{ m}^2$$

Chọn tiết diện cột $b \times h = 400 \times 700 \text{ mm}$

BẢNG TIẾT DIỆN CỘT

Tầng	Cột trục B,C	Cột trục A,D	Cột 3 D'	Cột thang máy
1-4	500x800	400x700	400x400	220x300
5-7	450x700	400x600		220x300
8-10	400x600	400x500		220x300

SƠ BỘ KÍCH THƯỚC DẦM

Tên dầm	Dầm chính
Dầm trục A,B,C,D	400x800
Dầm thang máy	220x400
Tên dầm	Dầm phụ
Dầm ngang nhà	300x600
Dầm dọc nhà	300x600

2.2.4 Chọn kích thước tường

- Tường bao

Được xây xung quanh chu vi nhà, do yêu cầu chống thấm, chống ẩm nên tường dày 22 cm xây bằng gạch đặc M75 (B5,8). Tường có hai lớp trát dày 2 x 1.5 cm.

Chiều cao của tường xây dưới dầm ngang: $H_{\text{tường}} = H_t - h_d = 3,5 - 0,8 = 2,7 \text{ m}$.

Chiều cao của tường xây dưới dầm dọc: $H_{\text{tường}} = H_t - h_d = 3,5 - 0,6 = 2,9 \text{ m}$

- Tường ngăn

Dùng để ngăn chia không gian trong mỗi tầng, song tùy theo việc ngăn giữa các phòng hay ngăn trong 1 phòng mà có thể là tường 22 cm hoặc 11 cm. Tường có hai lớp trát dày 2 x 1.5 cm

Chiều cao của tường xây dưới dầm ngang: $H_{\text{tường}} = H_t - h_d = 3,5 - 0,8 = 2,7 \text{ m}$

Chiều cao của tường xây dưới dầm dọc: $H_{\text{tường}} = H_t - h_d = 3,5 - 0,6 = 2,9 \text{ m}$

2.3 Tính toán tải

2.3.1 Tĩnh tải

2.3.1.1 Trọng lượng bản thân sàn điển hình

$$g_{ts} = n.h.\gamma \text{ (KN/m}^2\text{)}$$

n: hệ số vượt tải xác định theo tiêu chuẩn 2737-95

h: chiều dày sàn

γ : trọng lượng riêng của vật liệu sàn

Bản BTCT của các sàn và mái khi nhập vào mô hình Etabs tự tính, ta chỉ cần tính tải trọng các lớp còn lại.

a, Tĩnh tải sàn tầng điển hình

STT	Các lớp cấu tạo	γ (KN/m ³)	chiều dày δ (m)	g^{tc} (KN/m ²)	hệ số độ tin cậy n	g^{tt} (KN/m ²)
1	Gạch ceramic 400x400	20	0,015	0,3	1,1	0,33
2	Vữa lót, Vữa trát trần	18	0,03	0,54	1,3	0,7
3	Sàn BTCT	25	0,1	2,5	1,1	2,75
4	Trần giả + kỹ thuật			0,3	1,1	0,33
5	Tổng tĩnh tải			3,64		4,11
6	Tĩnh tải không kể sàn BTCT			1,14		1,36

b, Tĩnh tải sàn khu vệ sinh

STT	Các lớp cấu tạo	γ (KN/m ³)	chiều dày δ (m)	g^{tc} (KN/m ²)	hệ số độ tin cậy n	g^{tt} (KN/m ²)
1	Gạch ceramic 200x200	20	0,015	0,3	1,1	0,33
3	Vữa lót chống thấm	20	0,025	0,5	1,3	0,65
4	Lớp quét chống thấm	25	0,05	1,25	1,1	1,375
5	Sàn BTCT	25	0,1	2,5	1,1	2,75
6	Thiết bị vệ sinh			0,75	1,2	0,9
7	Tổng tĩnh tải			5,3		6
8	Tĩnh tải không kể sàn BTCT			2,8		3,25

Tường 110 dùng để ngăn các phòng ở các khu vệ sinh khi đó có thể coi tải trọng của tường truyền trực tiếp xuống sàn sẽ được quy đổi về tải trọng phân bố đều tác dụng lên toàn bộ diện tích sàn WC.

Ta có tải trọng của tường 110 tác dụng lên sàn là:

$$g'_{110} = l \cdot \delta \cdot h \cdot \gamma_{110} = (0,85 + 0,5 + 1,7 + 2,05) \cdot 0,11 \cdot 3,2 \cdot 2288 = 517 \text{ (kg)}$$

Tải trọng sau khi quy đổi là:

$$g_{110} = \frac{g'_{110}}{S} = \frac{517}{12,41} = 41,7 \text{ (kg/m}^2\text{)}$$

Tổng tĩnh tải tác dụng lên sàn vệ sinh $q^{tt} = 3,25 + 0,417 = 3,667 \text{ KN/m}^2$

2.3.1.2 Trọng lượng bản thân sàn mái

$$g_{ts} = n \cdot h \cdot \gamma \text{ (KN/m}^2\text{)}$$

n: hệ số vượt tải xác định theo tiêu chuẩn 2737-95

h: chiều dày sàn

γ : trọng lượng riêng của vật liệu sàn

a, Tĩnh tải sàn mái

STT	Các lớp cấu tạo	γ (KN/m ³)	chiều dày δ (m)	g^{tc} (KN/m ²)	hệ số độ tin cậy n	g^{tt} (KN/m ²)
1	Hai lớp gạch lá nem	20	0,03	0,6	1,1	0,66
3	Lớp vữa lót xi măng mác 50	18	0,015	0,27	1,3	0,351
4	Gạch chống nóng	18	0,1	1,8	1,1	1,98
5	BT chống thấm	25	0,05	1,25	1,1	1,375
6	Sàn BTCT	25	0,1	2,5	1,3	3,25
7	Tổng tĩnh tải			6,42		7,615
8	Tĩnh tải không kể sàn BTCT			3,92		4,365

2.3.2 Tải trọng tường xây:

2.3.2.1 Trọng lượng bản thân tường

BẢNG TÍNH TÍNH TẢI TƯỜNG 220

STT	Các lớp vật liệu	γ (KN/m ³)	qtc (KN/m ²)	HSVT n	qtt (KN/m ²)
1	Gạch xây dày 220 mm	18	3,96	1.1	4,356
2	Vữa trát(2 mặt) 30 mm	18	0,54	1.3	0,702
3	Tải trọng phân bố trên 1m ²				5,058

BẢNG TÍNH TÍNH TẢI TƯỜNG:

Tầng	Loại tường	Chiều cao(m)	Hệ số cửa	Tổng tải TT(kN/m ²)	Tổng tải TT(kN/m)
Tầng điển hình	Tường 220	2,7	0.8	5,058	10,9
	Tường 220	2,7	1	5,058	13,65
	Tường 220	2,9	0.8	5,058	10,8
	Tường 220	2,9	1	5,058	14,7
Mái	Tường 220	1,7	1	5,058	8,6
	Tường 220	1,9	1	5,058	9,61

BẢNG TÍNH TÍNH TẢI TƯỜNG 110

STT	Các lớp vật liệu	γ (KN/m ³)	qtc (KN/m ²)	HSVT n	qtt (KN/m ²)
1	Gạch xây dày 110 mm	18	1,98	1.1	2,178
2	Vữa trát(2 mặt) 30 mm	18	0,54	1.3	0,702
3	Tải trọng phân bố trên 1m ²				2,88

Tầng	Loại tường	Chiều cao(m)	Hệ số cửa	Tổng tải TT(KN/m ²)	Tổng tải TT(KN/m)
Tầng điển hình	Tường 110	2,7	0.8	2,88	6,22
	Tường 110	2,7	1	2,88	7,78
	Tường 110	2,9	0,8	2,88	6,68
	Tường 110	2,9	1	2,88	8,35

2.3.2.2. Trọng lượng bản thân dầm

Trọng lượng bản thân dầm dọc , dầm ngang(phụ)

$$g_d = n.h.b.\gamma \text{ (kG/m)}$$

BẢNG TÍNH TẢI TRÊN 1 MÉT DÀI DẦM

STT	Tên cấu kiện	Các lớp tạo thành	γ (KN/m ³)	qtc (KN/m)	HSVT (n)	qtt (KN/m)
1	Dầm 400 x 800	Trát dầm dày 15 mm	18	0,432	1.3	0,561
2	Dầm 300 x 600	Trát dầm dày 15 mm	18	0,324	1.3	0,421
3	Dầm 220 x 400	Trát dầm dày 15 mm	18	0,275	1.3	0,358
4	Dầm 400 x 500	Trát dầm dày 15 mm	18	0,378	1.3	0,491

2.3.2.5. Trọng lượng bản thân cột.

Trọng lượng bản thân cột biên và cột giữa.

$$g_d = n.h.b.\gamma \text{ (kG/m)}$$

BẢNG TÍNH TOÁN TRÊN 1 MÉT DÀI CỘT

STT	Tên cấu kiện	Các lớp tạo thành	γ (KN/m ³)	qtc (KN/m)	HSVT (n)	qtt (KN/m)
1	Cột 500 x 800	Trát cột dày 15 mm	18	0,729	1.3	0,948
2	Cột 450 x 700	Trát cột dày 15 mm	18	0,648	1.3	0,842
3	Cột 400 x 600	Trát cột dày 15 mm	18	0,54	1.3	0,702
4	Cột 400 x 700	Trát cột dày 15 mm	18	0,594	1.3	0,772
5	Cột 400 x 500	Trát cột dày 15 mm	18	0,486	1.3	0,632
6	Cột 220 x 300	Trát cột dày 15 mm	18	0,281	1.3	0,365
4	Cột 400 x 400	Trát cột dày 15 mm	18	0,432	1.3	0,562

2.3.2.6. Trọng lượng bản thân thang

Sơ bộ chọn bề dày bản thang là 12cm, có chiều cao bậc thang là $h_b=15\text{cm}$, chiều rộng bậc thang $l_b = 25 \text{ cm}$.

$$\text{Góc nghiêng của bản thang: } \alpha = \arctg \frac{h_b}{l_b} = \arctg \frac{15}{25} = 30^{\circ}57' \Rightarrow \cos \alpha = 0,857$$

Đối với lớp đá và lớp vữa xi măng có chiều dày δ_i , chiều dày tương đương được xác

$$\text{định như sau: } \delta_{tdi} = \frac{(l_b + h_b)\delta_i \cos \alpha}{l_b}$$

Lớp đá Granit:

$$\delta_{td} = \frac{(l_b + h_b)\delta_d \cos \alpha}{l_b} = \frac{(250 + 150).20.0,857}{250} = 27,4\text{mm}$$

Lớp vữa lót XM mác 50 và lớp vữa trát trần XM mác 50.

$$\delta_{td} = \frac{(l_b + h_b)\delta_v \cos \alpha}{l_b} = \frac{(250+150).10.0,857}{250} = 13,7mm$$

Đối với bậc xây gạch, chiều dày tương đương được xác định như sau:

$$\delta_{td} = \frac{h_b \cos \alpha}{2} = \frac{150.0,857}{2} = 64,2mm$$

BẢNG TÍNH TẢI PHÂN BỐ CỦA BẢN THANG.

ST T	Các lớp vật liệu	Chiều dày (mm)	γ (KN/m ³)	qtc (KN/m ²)	HSVT n	qtt (KN/m ²)
1	Lớp đá granit dày 20 mm	27,4	20	0,548	1.1	0,603
2	Lớp vữa lót xi măng mác 50 dày 10 mm	13,7	18	0,246	1.3	0,32
3	Lớp bậc xây gạch đặc dày	64,2	18	1,156	1.1	1,27
4	Lớp vữa lót xi măng mác 50 dày 10 mm	13,7	18	0,246	1.3	0,32
5	Tổng					2,513

Theo phương đứng:

$$g_{bt} = \frac{q_{bt}}{\cos \alpha} = \frac{2,513}{0,857} = 2,932KN / m^2$$

BẢNG TÍNH TẢI PHÂN BỐ CỦA CHIẾU NGHỈ.

STT	Các lớp	γ (KG/m ³)	qtc (KG/m ²)	HSVT n	qtt (KG/m ²)
1	Lớp đá granit dày 20 mm	20	0,4	1.1	0,44
2	Lớp vữa lót mác 50 dày 10 mm	18	0,18	1.3	0,234
3	Lớp vữa trát trần dày 10 mm	18	0,18	1.3	0,234
4	Tổng				0,908

Sơ đồ kết cấu:

a. Nhịp tính toán của dầm

Nhịp tính toán:

➤ Nhịp tính toán dầm AB,CD:

$$\bullet L_{AB} = L_{CD} = L_{AB} + t/2 + t/2 - h_c/2 - h_c/2;$$

$$\Rightarrow L_{GF} = L_{EC} = 8 + 0,11 + 0,11 - 0,6/2 - 0,5/2 = 7,67(m)$$

➤ Nhịp tính toán dầm EF:

$$\bullet L_{BC} = L_{BC} - t + h_c;$$

$$\Rightarrow L_{bc} = 3,6 - 0,22 + 0,6 = 3,79(m)$$

b. Chiều cao của cột

Chiều cao của cột lấy bằng khoảng cách giữa các trục dầm. Do dầm khung thay đổi tiết diện nên ta sẽ xác định chiều cao của cột theo trục dầm hành lang (trục dầm có tiết diện nhỏ hơn)

+ Xác định chiều cao cột tầng 1

Lựa chọn chiều sâu chôn móng từ mặt đất cốt tự nhiên (-0,45m) trở xuống:

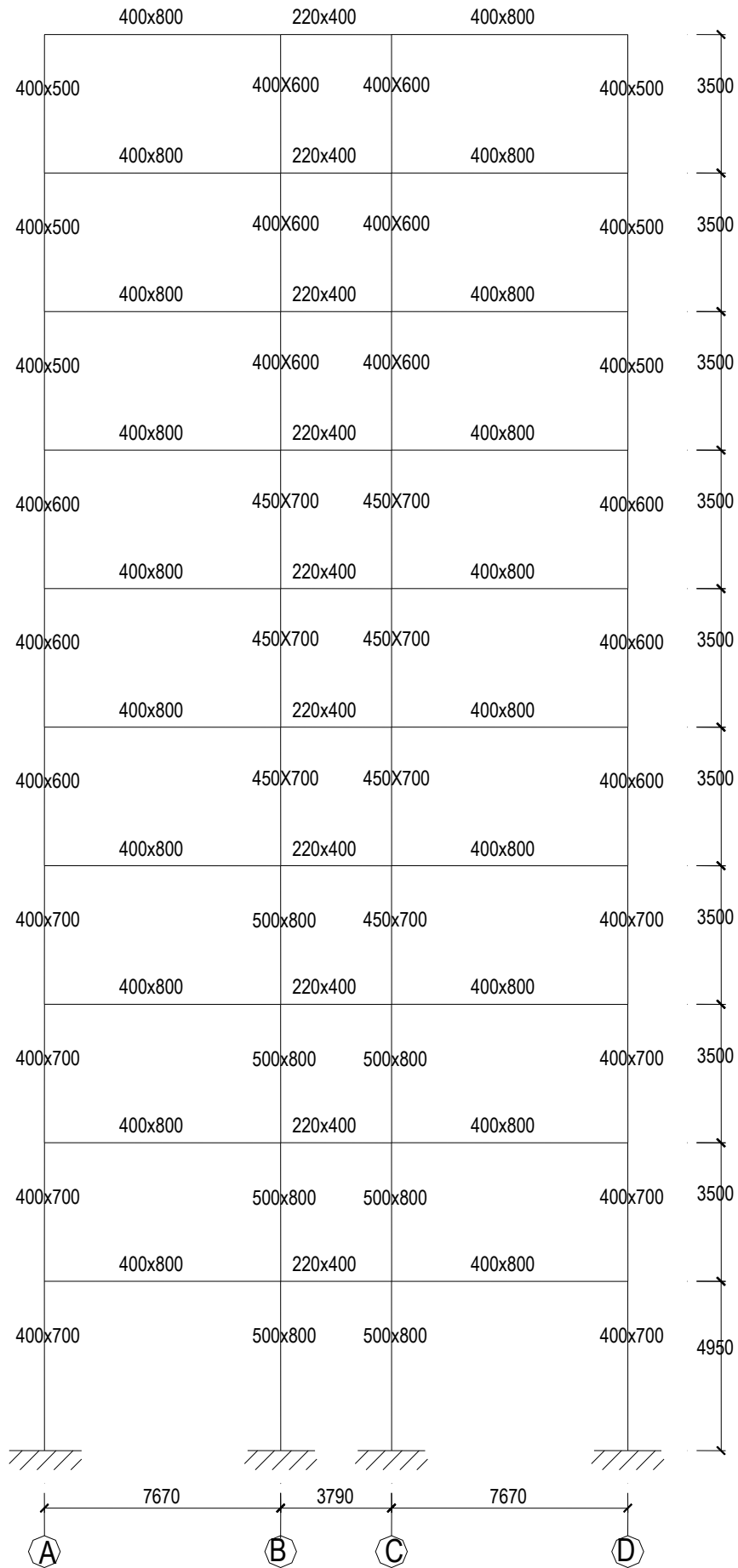
$$H_m = 500(mm) = 0,5(m)$$

$$\Rightarrow h_{t1} = H_{t1} + Z + h_m - h_d/2 = 4,2 + 0,45 + 0,5 - 0,6/2 = 4,95(m)$$

(với $Z = 0,2m$ là khoảng cách từ cốt $\pm 0,0$ đến mặt đất tự nhiên)

+ Xác định chiều cao cột tầng 2 đến 10 $h = 3,3$

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP: CHUNG CƯ AN HÒA - TP.HỒ CHÍ MINH

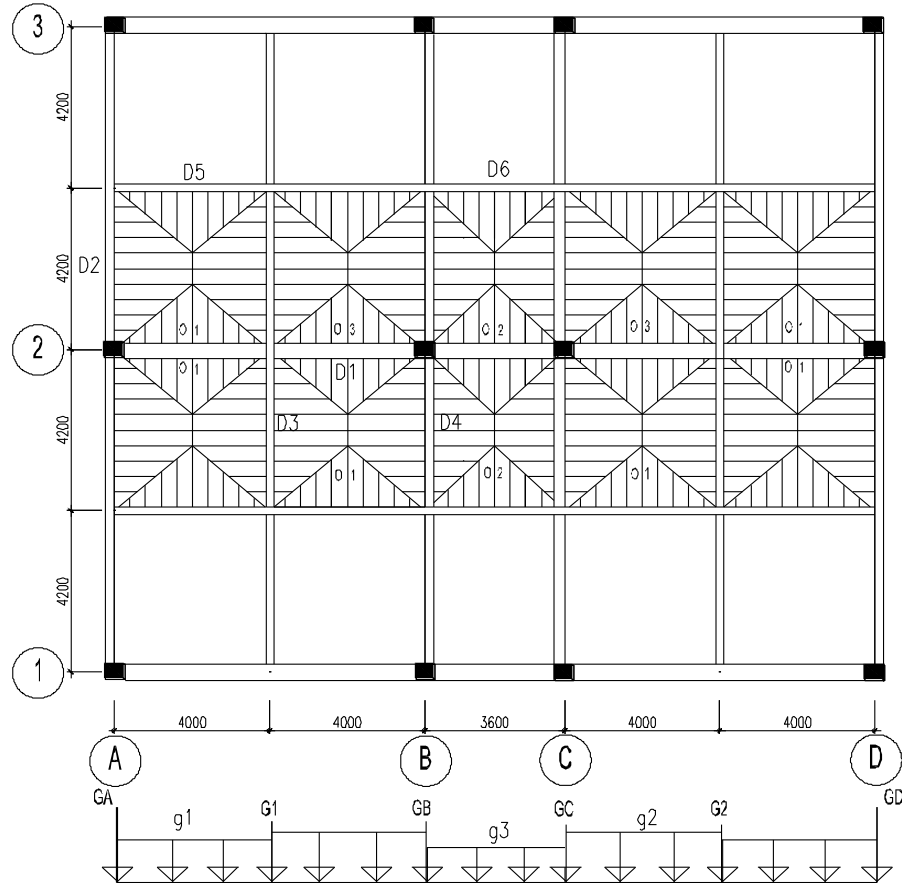


XÁC ĐỊNH CÁC TẢI TRONG TÁC DỤNG LÊN KHUNG

Tĩnh tải

2.4.1 Xác định tĩnh tải tầng 2 - 10

Sơ đồ phân bố tĩnh tải :



Tĩnh tải phân bố

Tên tải	Loại tải trọng và cách tính	Kết quả(kN/m)
g ₁	Bản thân sàn ô 1 truyền vào dầm dạng hình tam giác $4,11 \cdot 0,625 \cdot 4 = 10,275$ Bản thân dầm 0,4x0,8 $0,4 \cdot 0,8 \cdot 25 \cdot 1,1 = 8,8$ Bản thân tường trên dầm (tường 110, cao 2,7m): 6,22	25,3
g ₂	Bản thân sàn ô 3 truyền vào dạng hình tam giác $6 \cdot 0,625 \cdot 4 = 15$ Bản thân tường trên dầm: 6,22 Trọng lượng bản thân dầm $0,4 \cdot 0,8 \cdot 25 \cdot 1,1 = 8,8$	30,02

g ₃	Bản thân sàn ô 2 truyền vào dạng hình tam giác : $4,11 \cdot 0,625 \cdot 3,6 = 9,248$ Bản thân dầm $0,22 \times 0,4$ $0,22 \cdot 0,4 \cdot 25 \cdot 1,1 = 2,42$	11,67
----------------	--	-------

Tĩnh tải tập trung

Tên tải	Loại tải trọng và cách tính	Kết quả (KN)
G _A =G _D	-Tải trọng bản thân dầm D2 $0,3 \times 0,6$ $0,3 \cdot 0,6 \cdot 25 \cdot 1,1 \cdot 4 \cdot 2,2 = 41,58$ Tải trọng ô sàn 1 truyền vào dầm D2 hình thang $4,11 \cdot 0,655 \cdot (4,2 - 0,4) \cdot (4 - 0,4) / 2 \cdot 2 = 36,9$ Tải trọng tường truyền vào dầm D2 (220, cao 2,9m) $14,7 \cdot (4,2 - 0,4) \cdot 2 = 111,72$ -Tải trọng bản thân dầm D5 $0,3 \times 0,6$ (2 bên) $0,3 \cdot 0,6 \cdot 25 \cdot 1,1 \cdot 4 / 4 \cdot 2 = 9,9$ Tải trọng sàn hình tam giác truyền vào dầm $4,11 \cdot 0,625 \cdot (4 - 0,3) / 4 \cdot 4 / 2 \cdot 2 = 9,5$ Tải trọng tường truyền vào dầm (110, cao 2,7m) $6,22 \cdot (4 - 0,3) / 4 \cdot 2 = 11,5$	223,07
G _B =G _C	-Tải trọng bản thân dầm D4 $0,3 \times 0,6$ $0,3 \cdot 0,6 \cdot 25 \cdot 1,1 \cdot 4 \cdot 2,2 = 41,58$ Tải trọng sàn ô 1 và 3 (hình thang) truyền vào dầm D4 $4,11 \cdot 0,655 \cdot (4,2 - 0,4) \cdot (4 - 0,4) / 2 = 18,4$ $6 \cdot 0,655 \cdot (4,2 - 0,4) \cdot (4 - 0,4) / 2 = 26,9$ Tải trọng tường tác dụng lên dầm (220, cao 2,9m) $11,7 \cdot (4,2 - 0,4) \cdot 2 = 88,92$ -Tải trọng bản thân dầm D5 $0,3 \times 0,6$ (2 bên) $0,3 \cdot 0,6 \cdot 25 \cdot 1,1 \cdot 4 / 4 \cdot 2 = 9,9$ Tải trọng ô sàn 1 và 3 (hình tam giác) truyền vào dầm $4,11 \cdot 0,625 \cdot (4 - 0,3) / 4 \cdot 4 / 2 = 4,75$ $6 \cdot 0,625 \cdot (4 - 0,3) / 4 \cdot 4 / 2 = 6,94$ - Tải trọng bản thân dầm D6 $0,22 \times 0,4$ $0,22 \cdot 0,4 \cdot 25 \cdot 1,1 \cdot 3,6 / 4 \cdot 2 = 4,36$	246,21

	Tải trọng sàn ô 2 hình thang truyền vào dầm D4 $4,11.0,655.(4,2 - 0,4) \cdot 3,6/2.2=36,83$ Tải trọng sàn ô 2 hình tam giác truyền vào dầm D6 $4,11.0,625.(3,6-0,3) /4 \cdot 3,6/2. 2=7,63$	
$G_1=G_2$	-Tải trọng bản thân dầm D3 0,3x0,6 $0,3.0,6.25.1,1.4.2.2=41,58$ Tải trọng tường tác dụng lên dầm (110, cao 2,9m) $8,35.(4,2-0,4) \cdot 2= 63,46$ Tải trọng sàn tác dụng lên dầm hình thang $4,11.0,655.(4,2 -0,4).4/2.3= 61,38$ $6.0,655.(4,2-0,4).4/2=28,9$ (sàn VS) -Tải trọng bản thân dầm D5 0,3x0,6 $0,3.0,6.25.1,1.4/4.4= 19,8$ Tải trọng sàn truyền lên dầm D5 dạng hình tam giác $4,11.0,625.4/2.4/4.4= 20,55$ Tải trọng tường trên dầm $6,22(4 - 0,3) /4 \cdot 0,5.2=5,75$	241,42

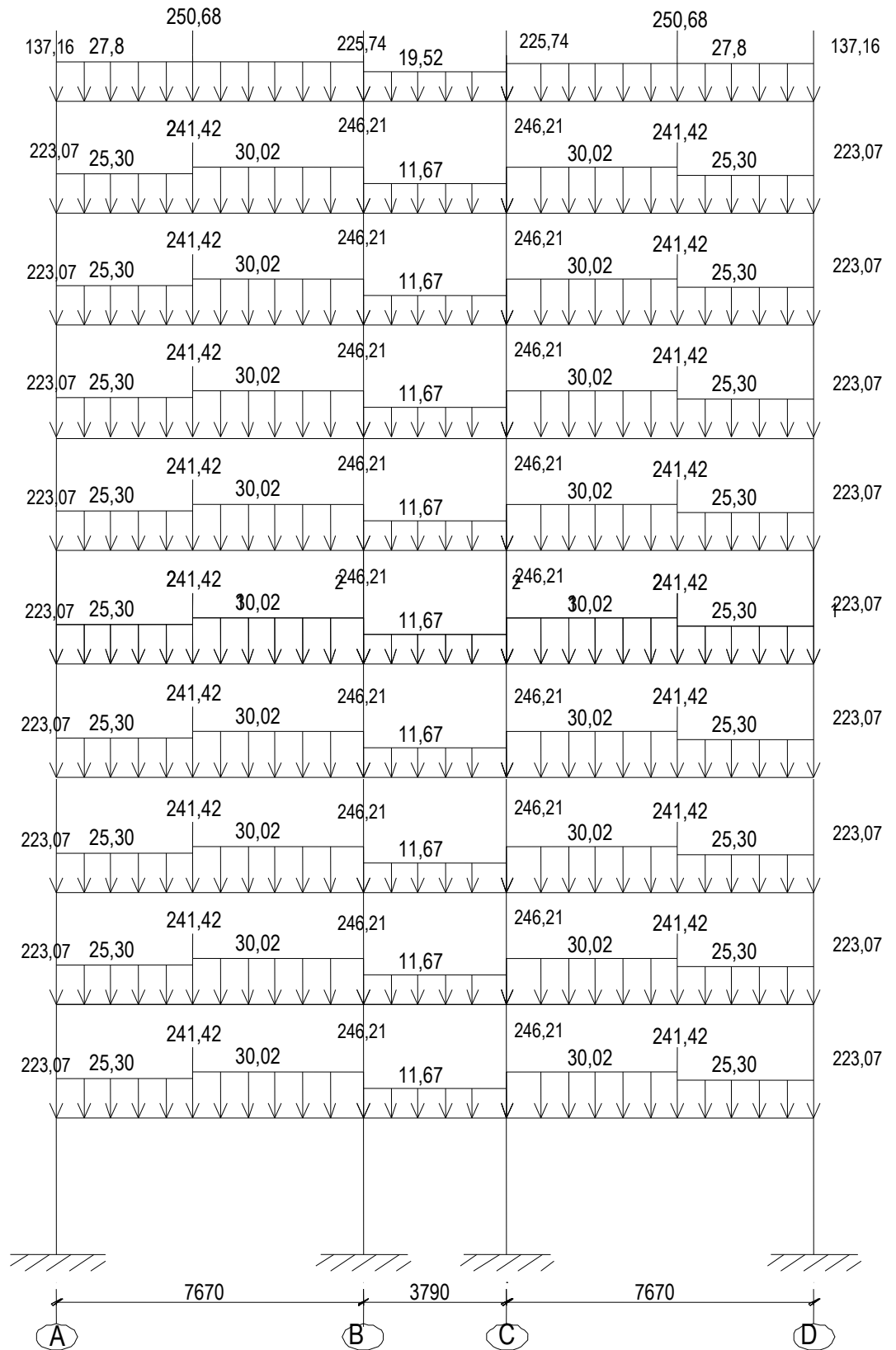
2.4.2 Tính tải tầng mái

Tính tải phân bố (KN/m)

Tên tải	Loại tải trọng và cách tính	Kết quả
g_1	Bản thân sàn ô 1 truyền vào dầm dạng hình tam giác $7,6.0,625.4= 19$ Bản thân dầm 0,4x0,8 $0,4.0,8.25.1,1=8,8(KN)$	27,8
g_2	Bản thân sàn ô 3 truyền vào dạng hình tam giác $7,6.0,625.4= 19$ Trọng lượng bản thân dầm $0,4.0,8.25.1,1=8,8$	27,8
g_3	Bản thân sàn ô 2 truyền vào dạng hình tam giác: $7,6.0,625.3,6= 17,1$ Bản thân dầm 0,22x0,4 $0,22.0,4.25.1,1=2,42$	19,52

Tĩnh tải tập trung

Tên tải	Loại tải trọng và cách tính	Kết quả
$G_A=G_D$	-Tải trọng bản thân dầm D2 0,3x0,6 $0,3.0,6.25.1,1.4,2.2=41,58$ Tải trọng ô sàn 1 truyền vào dầm D2 hình thang $7,6.0,655.(4,2 - 0,4) . (4 - 0,4) /2.2=68,1$ -Tải trọng bản thân dầm D5 0,3x0,6 $0,3.0,6.25.1,1.4/4.2=9,9$ Tải trọng sàn hình tam giác truyền vào dầm $7,6.0,625.4/2. (4 - 0,3)/4. 2 = 17,58$	137,16
$G_B=G_C$	-Tải trọng bản thân dầm D4 0,3x0,6 $0,3.0,6.25.1,1.4,2.2=41,58$ Tải trọng sàn ô 1 và 3 (hình thang) truyền vào dầm D4 $7,6.0,655. (4,2 - 0,4) . (4 - 0,4) /2.2=68,1$ -Tải trọng bản thân dầm D5 0,3x0,6 (2 bên) $0,3.0,6.25.1,1.4/4.2= 9,9$ Tải trọng ô sàn 1 và 3 truyền vào dầm $7,6.0,625 .(4 - 0,3) /4.4/2.2=17,58$ - Tải trọng bản thân dầm D6 0,22x0,4 $0,22.0,4.25.1,1.3,6/4.2= 5,01$ Tải trọng sàn ô 2 hình tam giác truyền vào dầm D6 $7,6.0,625.(3,6 - 0,4)/4 . 3,6/2.2=13,68$ Tải trọng sàn ô 2 hình thang truyền vào dầm D4 $7,6.0,655.(4,2 - 0,3) . 3,6/2 . 2= 69,89$	225,74
$G_1=G_2$	-Tải trọng bản thân dầm D3 0,3x0,6 $0,3.0,6.25.1,1.4,2.2= 41,58$ Tải trọng sàn tác dụng lên dầm hình thang $7,6.0,655.(4,2 - 0,4).4/2.4=151,3$ -Tải trọng bản thân dầm D5 0,3x0,6 $0,3.0,6.25.1,1.4/4.4=19,8$ Tải trọng sàn truyền lên dầm D5 dạng hình tam giác $7,6.0,625. 4/2.4/4.4= 38$	250,68



Sơ đồ tính tải tác dụng vào khung

2.5.1 Hoạt tải sàn

2.5.1.1 Hoạt tải sàn

Tải trọng hoạt tải phân bố trên sàn các tầng được lấy theo bảng mẫu của TCVN:2737-95.

Tải trọng tiêu chuẩn và tải trọng tính toán tương ứng với các loại phòng được cho trong bảng sau .

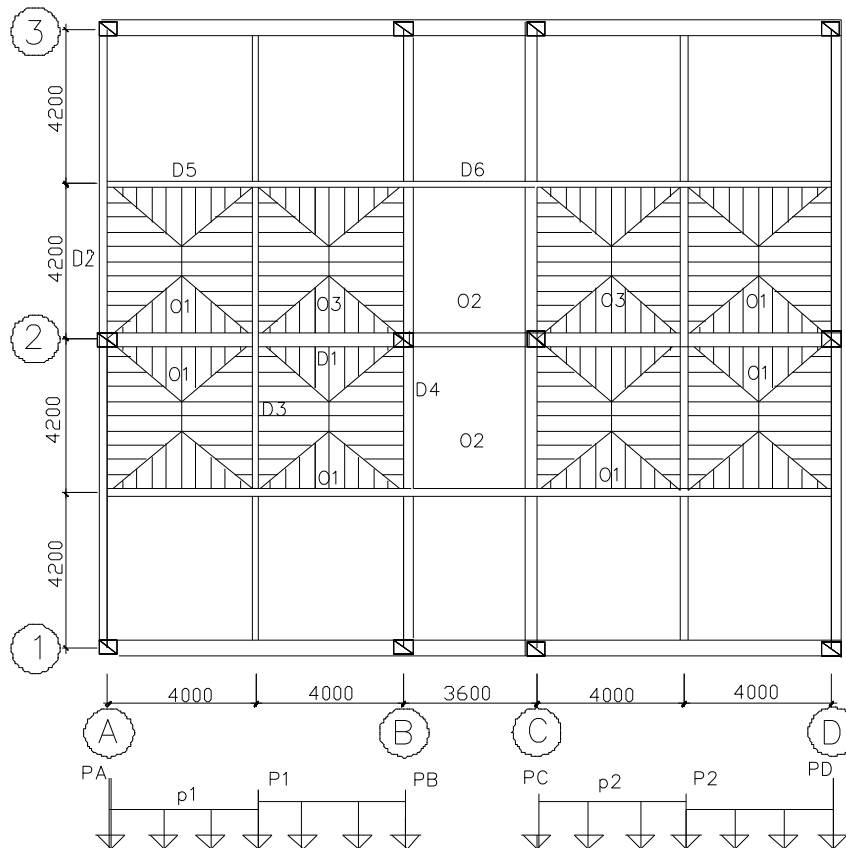
Bảng thống kê giá trị hoạt tải sàn. Đơn vị tải trọng: KN/m

Các lớp	Hoạt tải		
	Tiêu chuẩn (KN/m ²)	Hệ số vượt tải n	Tính toán (kN/m ²)
Sàn phòng làm việc	2	1,2	2,4
Sàn hành lang, ban công	3	1,2	3,6
Sàn phòng vệ sinh	2	1,3	2,6
Sàn mái	0,75	1,3	1

2.5.2 Hoạt tải 1

- Hoạt tải các tầng 2,4,6,8,10

Sơ đồ phân bố hoạt tải



ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP: CHUNG CƯ AN HÒA - TP.HỒ CHÍ MINH

Hoạt tải phân bố (KN/m)

Loại tải	Tên tải và cách tính	Kết quả (KN/m)
$p_1=p_2$	Do sàn truyền vào dạng hình tam giác $2,4.0,625.4=6$	6

Hoạt tải tập trung (KN/m)

Loại tải	Tên tải và cách tính	Kết quả
$P_A=P_D$	Tải trọng ô sàn 1 truyền vào dầm D2 hình thang $2,4.0,655.(4,2-0,4) \cdot (4-0,4)/2.2=21,5$ Tải trọng sàn hình tam giác truyền vào dầm $2,4.0,625 \cdot (4-0,3)/4 \cdot 4/2 \cdot 2=5,55$	27,05
$P_B=P_C$	Do sàn hình thang truyền vào dầm D4 $2,4.0,655.(4,2-0,4) \cdot (4-0,4)/2.2=21,5$ Do sàn hình tam giác truyền vào dầm $2,4.0,625 \cdot (4-0,3)/4 \cdot 4/2 \cdot 2=5,55$	27,05
$P_1=P_2$	Do sàn tác dụng lên dầm hình thang $2,4.0,655.(4,2-0,4) \cdot 4/2 \cdot 4=47,79$ Tải trọng sàn truyền lên dầm D5 dạng hình tam giác $2,4.0,625 \cdot 4/2 \cdot 4/4 \cdot 4=12$	59,79

- Hoạt tải tầng 3,5,7,9

Hoạt tải phân bố đều (KN/m)

Loại tải	Tên tải và cách tính	Kết quả
P_3	Do sàn truyền vào dạng hình tam giác $3,6.0,625.3,6=8,1$	8,1

Hoạt tải tập trung (KN)

Loại tải	Tên tải và cách tính	Kết quả
$P_B=P_C$	Do sàn ô 2 hình thang truyền vào dầm D4 $3,6.0,655 \cdot (4,2-0,3) \cdot 3,6/2 \cdot 2=33,1$ Do sàn ô 2 hình tam giác truyền vào dầm D6 $3,6.0,625 \cdot (3,6-0,3)/4 \cdot 3,6/2 \cdot 2=6,68$	39,78

-Hoạt tải tầng mái

Hoạt tải phân bố đều (KN/m)

Tên tải	Loại tải và cách tính	Kết quả
p_3	Do sàn truyền vào dạng hình tam giác $1.0,625.3,6=0,625$	2,25

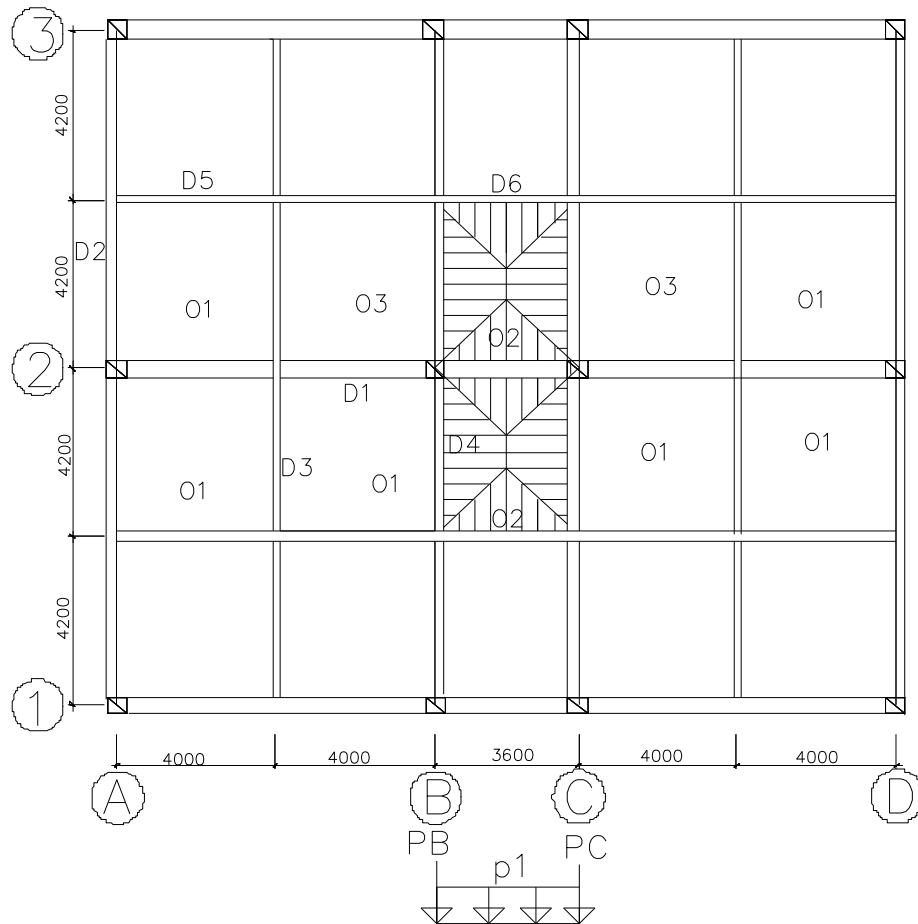
Hoạt tải tập trung (KN)

Tên tải	Loại tải và cách tính	Kết quả
$P_B=P_C$	Do sàn ô 2 hình thang truyền vào dầm D4 $1.0,655.(4,2 - 0,3) . 3,6/2 .2= 9,20$ Do sàn ô 2 hình tam giác truyền vào dầm D6 $1.0,625.(3,6 - 0,3)/4 . 3,6/2 . 2= 1,86$	11,05

2.5.3 Hoạt tải 2

-Hoạt tải tầng 2,4,6,8,10

Sơ đồ phân bố



Hoạt tải phân bố đều (KN/m)

Loại tải	Tên tải và cách tính	Kết quả
p_3	Do sàn truyền vào dạng tam giác $3,6.0,625.3,6= 8,1$	8,1

Hoạt tải tập trung (KN)

Loại tải	Tên tải và cách tính	Kết quả
$P_B=P_C$	Do sàn ô 2 hình thang truyền vào dầm D4 $3,6.0,655.(4,2 - 0,3) . 3,6/2. 2= 33,1$ Do sàn ô 2 hình tam giác truyền vào dầm D6 $3,6.0,625.(3,6 - 0,3)/4 . 3,6/2. 2=6,68$	39,78

-Hoạt tải tầng 3,5,7,9

Hoạt tải phân bố đều (KN/m)

Tên tải	Loại tải và cách tính	Kết quả
$p_1=p_2$	Do sàn truyền vào dạng hình tam giác $2,4.0,625.4$	6

Hoạt tải tập trung (KN)

Tên tải	Loại tải và cách tính	Kết quả
$P_A=P_D$ $P_B=P_C$	Tải trọng ô sàn 1 truyền vào dầm D2 hình thang $2,4.0,655.(4,2-0,4) . (4 - 0,4)/2.2=21,5$ Tải trọng sàn hình tam giác truyền vào dầm $2,4.0,625 .(4 - 0,3) /4 . 4/2 .2 =5,55$	27,05
$P_1=P_2$	Do sàn tác dụng lên dầm hình thang $2,4.0,655.(4,2 - 0,4). 4/2 .4= 47,79$ Tải trọng sàn truyền lên dầm D5 dạng hình tam giác $2,4.0,625 .4/2. 4/4. 4=12$	59,79

-Hoạt tải tầng mái

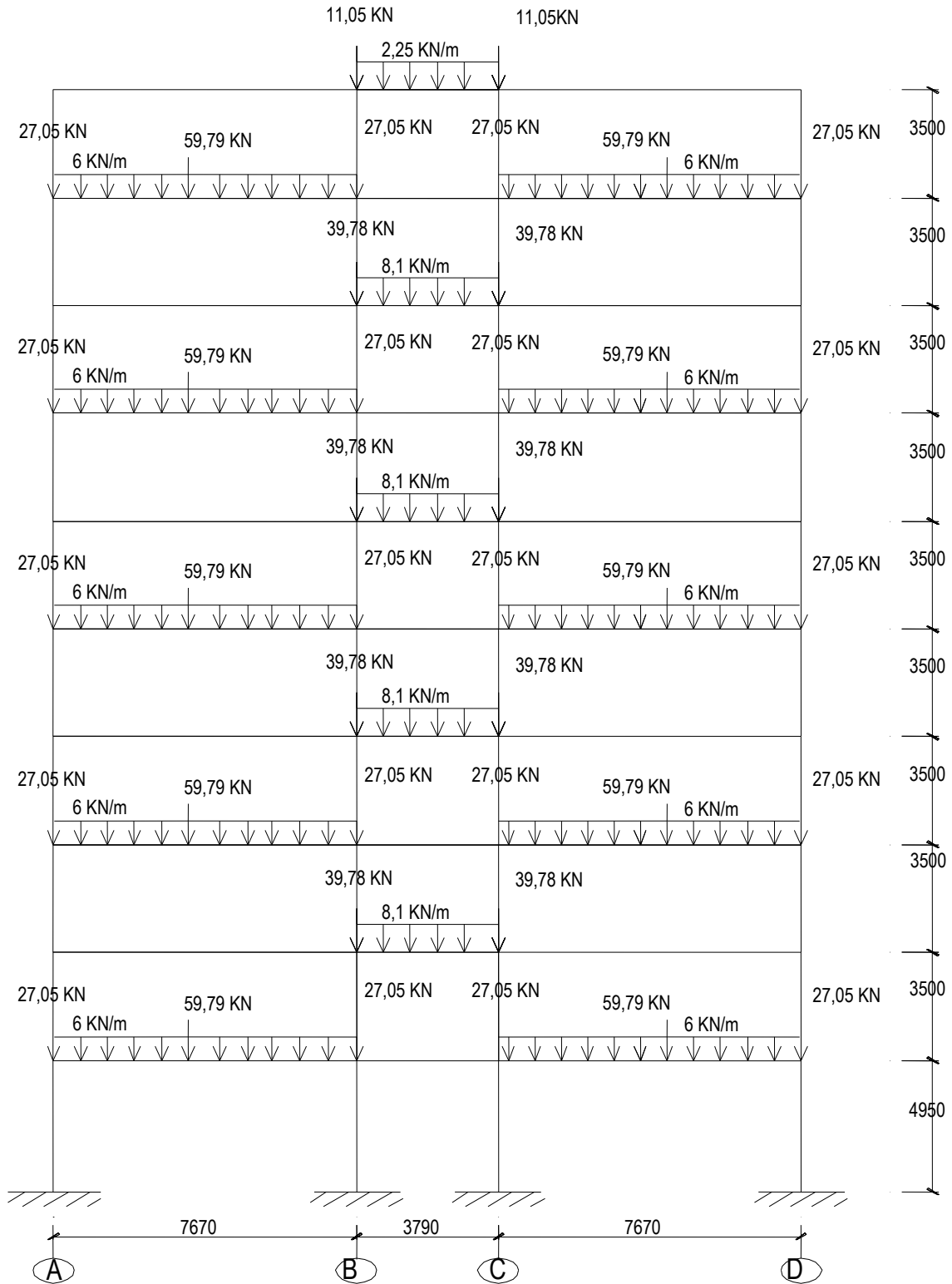
Hoạt tải phân bố đều

Loại tải	Tên tải và cách tính	Kết quả
$p_1=p_2$	Do sàn truyền vào dạng hình tam giác $1.0,625.4 = 0,625$	2,5

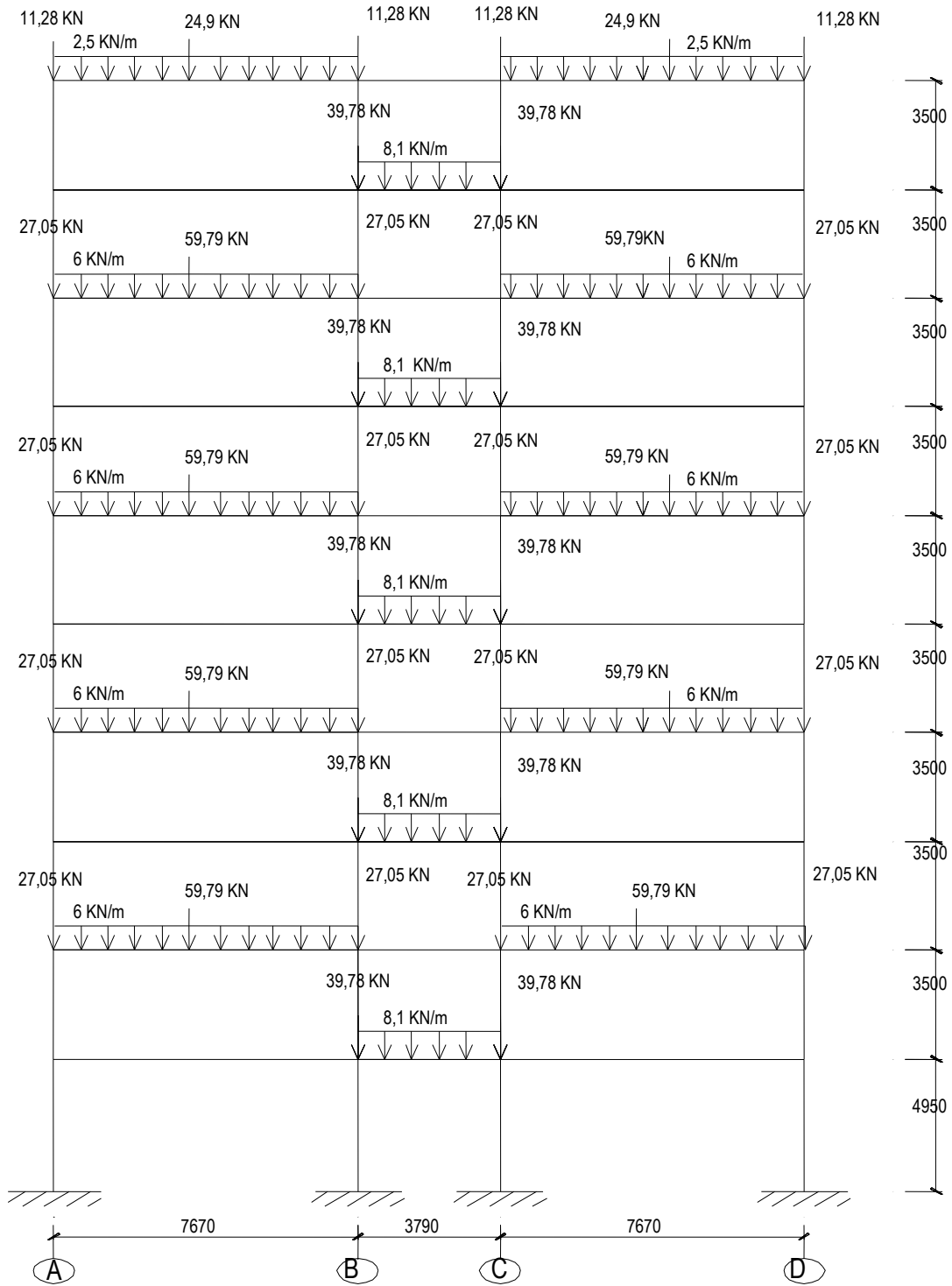
Hoạt tải tập trung

Loại tải	Tên tải và cách tính	Kết quả
$P_A=P_D$ $P_B=P_C$	Tải trọng ô sàn 1 truyền vào dầm D2 hình thang $1.0,655.(4,2- 0,4).(4- 0,4)/2.2= 8,96$ Tải trọng sàn hình tam giác truyền vào dầm $1.0,625.(4-0,3)/4. 4/2.2 =2,32$	11,28
$P_1=P_2$	Do sàn tác dụng lên dầm hình tam thang $1.0,655.(4,2-0,4).4/2.4=19,9$ Tải trọng sàn truyền lên dầm D5 dạng hình tam giác $1.0,625.4/2.4/4.4= 5$	24,9

Sơ đồ hoạt tải tác dụng vào khung



-Hoạt tải 1



-Hoạt tải 2

2.4.2 Tải trọng gió

Thành phần tĩnh của tải trọng gió

Theo TCVN 2737-1995, áp lực tính toán thành phần tĩnh của tải trọng gió được xác định: $W_j^t = n.W_j^{tc} = n*W_o * k * c$

Trong đó:

+ W_o là áp lực tiêu chuẩn. Với địa điểm xây dựng tại Thành Phố Hồ Chí Minh thuộc vùng gió IIA , ta có $W_o=83 \text{ daN/m}^2$.

Thời hạn sử dụng của công trình là 50 năm ta có

+ Hệ số vượt tải của tải trọng gió $n = 1,2$

+ Hệ số điều chỉnh tải trọng gió $k = 1$

+ Hệ số khí động C được tra bảng theo tiêu chuẩn và lấy :

$$C = + 0,8 \text{ (gió đẩy),}$$

$$C = - 0,6 \text{ (gió hút)}$$

+ Hệ số tính đến sự thay đổi áp lực gió theo chiều cao k được nối suy từ bảng tra theo các độ cao Z của cốt sàn tầng và dạng địa hình C

Giá trị áp lực tính toán của thành phần tĩnh tải trọng gió được tính tại cốt sàn từng tầng kể từ cốt 0.00. Kết quả tính toán cụ thể được thể hiện trong bảng:

BẢNG TẢI TRỌNG TÁC ĐỘNG CỦA GIÓ

Tầng	Cốt cao độ	Cao trình sàn	K	n	Gió đẩy(kN/m ²)		Gió hút(kN/m ²)	
					C _d	W _d	C _h	W _h
Trệt	0	0	0	1,2	0,8	0,00	0,60	0,00
1	4,2	4,65	0,8600	1,2	0,8	0,69	0,60	0,51
2	7,7	8,15	0,9568	1,2	0,8	0,76	0,60	0,57
3	11,2	11,65	1,0272	1,2	0,8	0,82	0,60	0,61
4	14,7	15,15	1,082	1,2	0,8	0,86	0,60	0,65
5	18,2	18,65	1,117	1,2	0,8	0,89	0,60	0,67
6	21,7	22,15	1,1498	1,2	0,8	0,92	0,60	0,69
7	25,2	25,65	1,1813	1,2	0,8	0,95	0,60	0,71
8	28,7	29,15	1,2128	1,2	0,8	0,97	0,60	0,73
9	32,2	32,65	1,2362	1,2	0,8	0,99	0,60	0,74
10	35,7	36,15	1,2572	1,2	0,8	1,00	0,60	0,75

BẢNG DÒNG TẢI GIÓ TÁC DỤNG VÀO CỘT

Tầng	Cao Tầng	Gió (kN/m)	
		W_d	W_h
1	4,2	2,88	2,15
2	3,5	3,20	2,40
3	3,5	3,44	2,58
4	3,5	3,62	2,71
5	3,5	3,74	2,80
6	3,5	3,85	2,89
7	3,5	3,95	2,97
8	3,5	4,06	3,04
9	3,5	4,14	3,10
10	3,5	4,21	3,15

Tải trọng gió trên mái quy về lực tập trung đặt ở đầu cột : S_d ; S_h với $k=1,2572$

Tỉ số $h_1/L = (3,5 \times 9 + 4,2)/19,6 = 1,8$

Nội suy có $C_{e1} = -0,78$

$$C_{e2} = -0,74$$

Trị số S tính theo công thức :

$$S = n.k.w_o.B.\sum C_i.h_i = 1,2.1,2572.83.4.\sum C_i.h_i$$

$$= 500,9\sum C_i.h_i$$

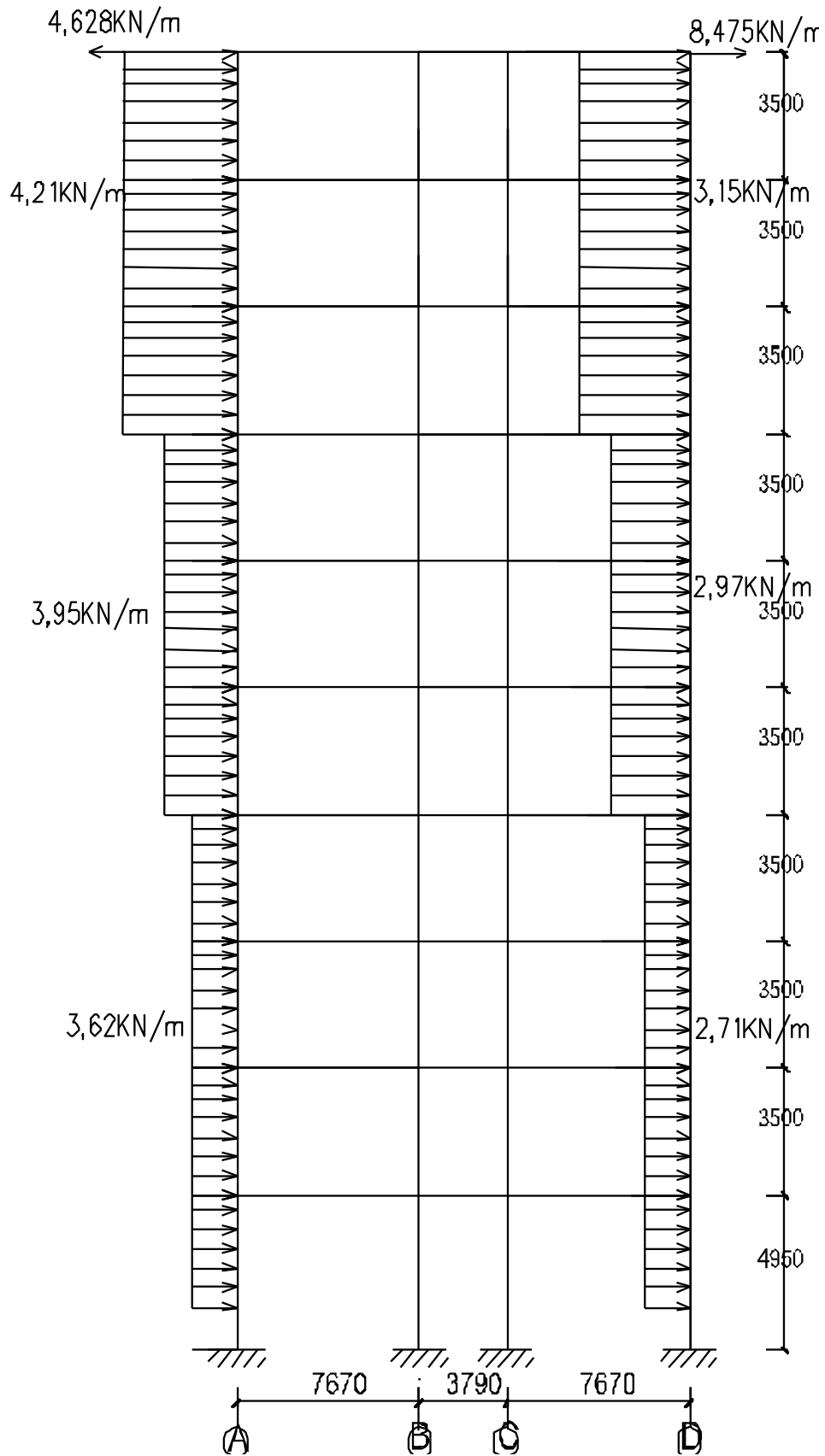
(h_i : chiều cao từng đoạn có các hệ số khí động C_i)

+ Phía gió đẩy :

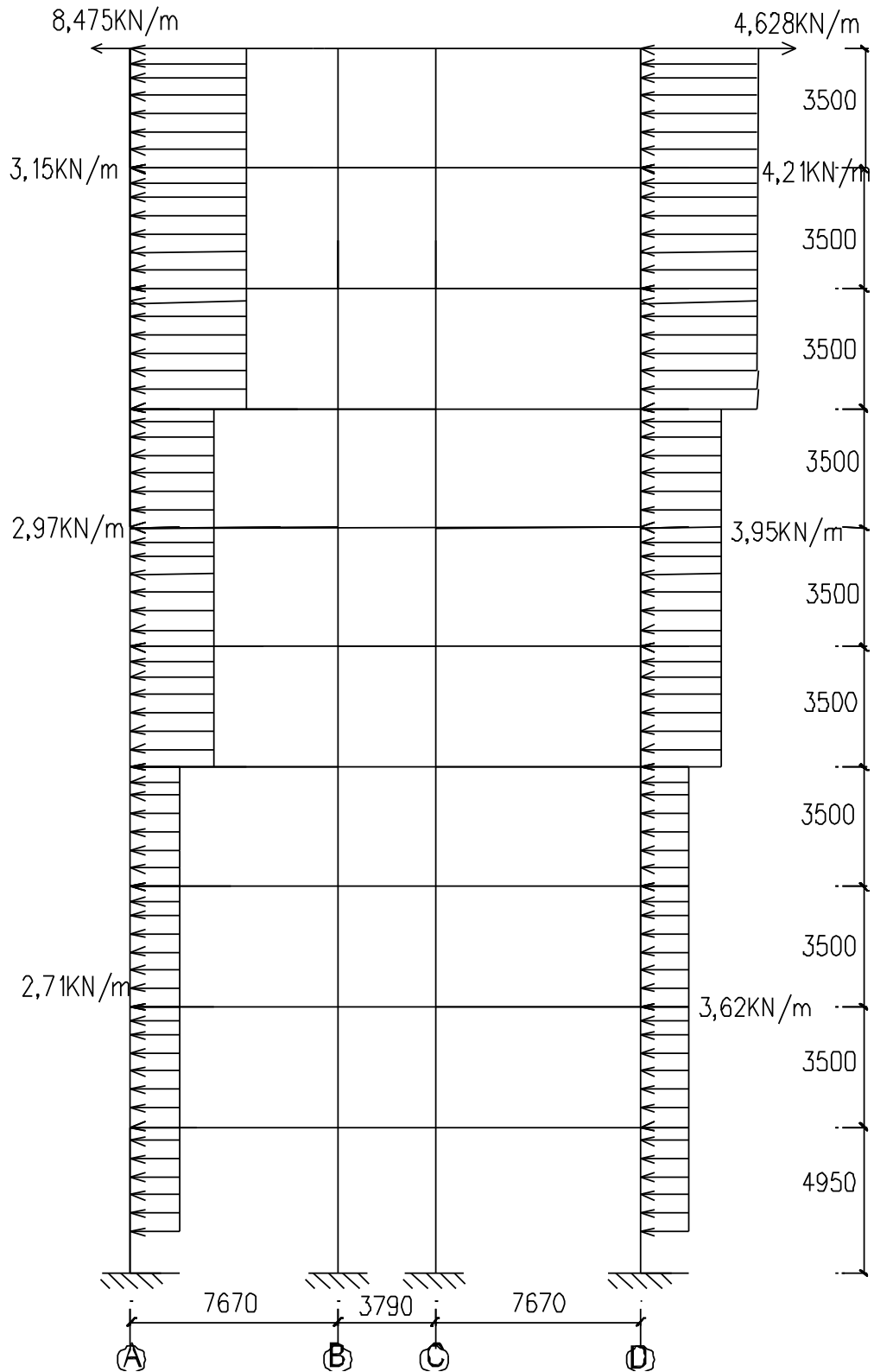
$$S_d = 500,9.(0,8.0,6 - 0,78.1,8) = -462,8 \text{ (daN)} = - 4,628 \text{ (kN/m)}$$

+ Phía gió hút :

$$S_h = 500,9.(0,6.0,6 + 0,74.1,8) = 847,5 \text{ (daN)} = 8,475 \text{ (kN/m)}$$



- Sơ đồ gió trái tác dụng vào khung trục 2



-Sơ đồ gióphải tác dụng vào khung trục 2:

2.5. Tính toán nội lực cho công trình

Mô hình tính toán nội lực.

Nhiệm vụ phải tính là khung trục 2. Sơ đồ tính của khung này là sơ đồ khung phẳng ngàm tại mặt đài móng. Trục tính toán của các phần lấy như sau:

Trục dầm trùng với trục hình học của dầm.

Trục cột trùng trục hình học của cột.

Chiều dài tính toán của dầm lấy bằng khoảng cách các trục cột tương ứng, chiều dài tính toán các phần tử cột các tầng trên lấy bằng khoảng cách các sàn, riêng chiều dài tính toán của cột dưới lấy bằng khoảng cách từ mặt móng đến mặt sàn tầng 1, cụ thể là bằng $l = 3,175$ m.

Tải trọng.

Tải trọng tính toán để xác định nội lực bao gồm: tĩnh tải bản thân; hoạt tải sử dụng; tải trọng gió.

Tĩnh tải được chất theo sơ đồ làm việc thực tế của công trình.

Tải trọng gió chỉ tính gió tĩnh không kể đến thành phần gió động vì công trình cao dưới 40m.

Vậy ta có các trường hợp tải khi đưa vào tính toán như sau:

- . Trường hợp tải 1: Tĩnh tải .
- . Trường hợp tải 2: Hoạt tải sử dụng I
- . Trường hợp tải 3: Hoạt tải sử dụng II
- . Trường hợp tải 4: Gió trái
- . Trường hợp tải 5: Gió phải

Phương pháp tính.

Dùng chương trình Sap 2000 v14 giải nội lực cho khung 5. Kết quả tính toán nội lực xem trong phần phụ lục (chỉ lấy ra kết quả nội lực cần dùng trong tính toán).

Kiểm tra kết quả tính toán.

Trong quá trình giải lực bằng chương trình Sap 2000, có thể có những sai lệch về kết quả do nhiều nguyên nhân: lỗi chương trình; do vào sai số liệu; do quan niệm sai về sơ đồ kết cấu, tải trọng... Để có cơ sở khẳng định về sự đúng đắn hoặc đáng tin cậy của kết quả tính toán bằng máy, ta tiến hành một số tính toán so sánh kiểm tra như sau :

- Về mặt định tính: Dựa vào dạng chất tải và dạng biểu đồ momen xem từ chương trình, cách kiểm tra như sau:

Đối với các trường hợp tải trọng đứng (tĩnh tải và hoạt tải) thì biểu đồ momen có dạng gần như đối xứng (công trình gần đối xứng).

- Về mặt đỉnh lương: Tổng lực cắt ở chân cột trong 1 tầng nào đó bằng tổng các lực ngang tính từ mức tầng đó trở lên.

Nếu dầm chịu tải trọng phân bố đều thì khoảng cách từ đường nối tung độ momen âm đến tung độ momen dương ở giữa nhịp có giá trị bằng $\frac{ql^2}{8}$.

1 TỔ HỢP TẢI TRỌNG.

Các trường hợp tải trọng tác dụng lên khung phẳng bao gồm: Tĩnh tải, hoạt tải, tải trọng gió X, gió Y. Để tính toán cốt thép cho cấu kiện, ta tiến hành tổ hợp sự tác động của các tải trọng để tìm ra nội lực nguy hiểm nhất cho phần tử cấu kiện.

2 TỔ HỢP NỘI LỰC.

Nội lực được tổ hợp với các loại tổ hợp sau: Tổ hợp cơ bản I, Tổ hợp cơ bản II

- Tổ hợp cơ bản I: gồm nội lực do tĩnh tải với một nội lực hoạt tải (hoạt tải hoặc tải trọng gió).

Bao gồm: **TH1: TT+HT1**

TH2: TT+HT2

TH3: TT+HT1+HT2

TH4: TT+ GIÓ TRÁI

TH5: TT+ GIÓ PHẢI

- Tổ hợp cơ bản II: gồm nội lực do tĩnh tải với ít nhất 2 trường hợp nội lực do hoạt tải hoặc tải trọng gió gây ra với hệ số tổ hợp của tải trọng ngắn hạn là 0,9.

Bao gồm: **TH1: TT+0,9(HT1+GIÓ TRÁI)**

TH2: TT+0,9(HT2+GIÓ TRÁI)

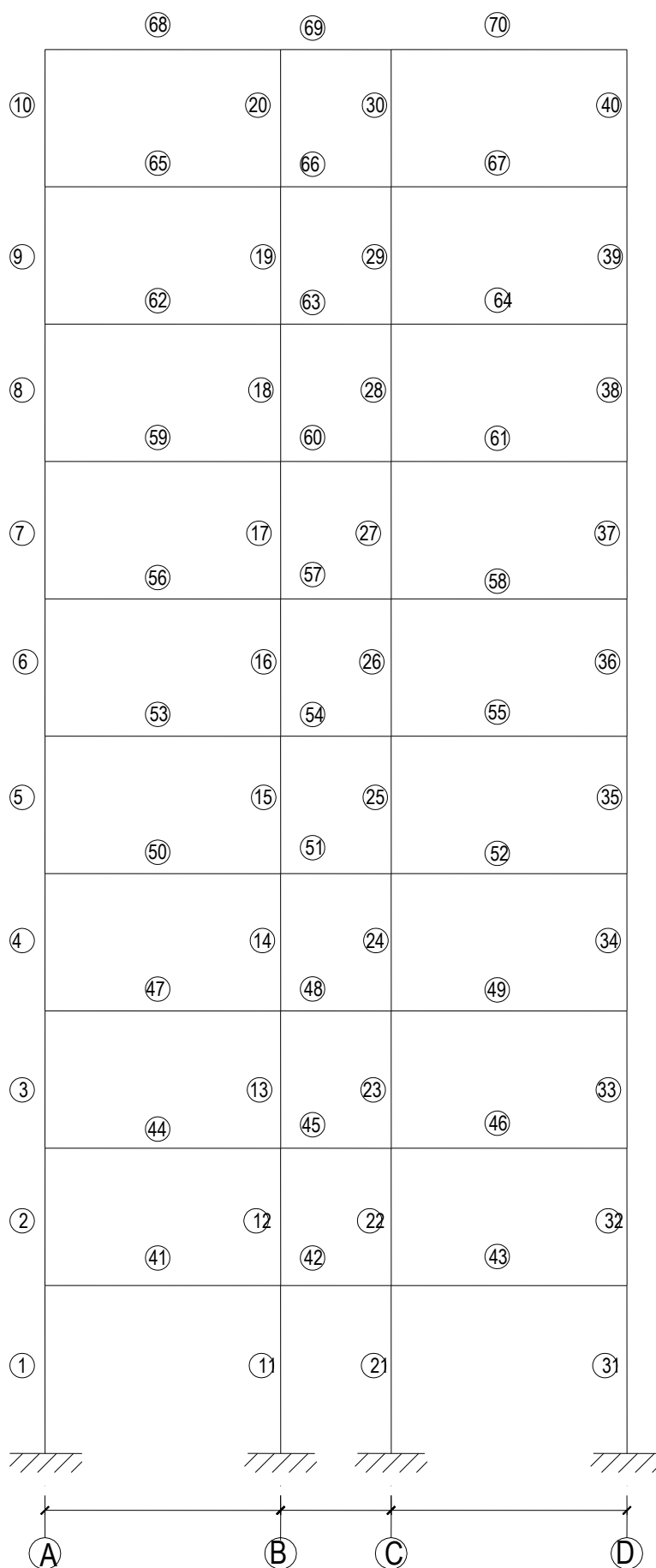
TH3: TT+0,9(HT1+HT2+ GIÓ TRÁI)

TH4: TT+0,9(HT1+ GIÓ PHẢI)

TH5: TT+0,9(HT2+ GIÓ PHẢI)

TH6: TT+0,9(HT1+HT2+ GIÓ PHẢI)

Việc tổ hợp sẽ được tiến hành với những tiết diện nguy hiểm nhất đó là: với phần tử cột là tiết diện chân cột và tiết diện đỉnh cột; với tiết diện dầm là tiết diện 2 bên đầu dầm, tiết diện chính giữa dầm và tiết diện dưới tải trọng tập trung (tiết diện dưới dầm phụ).



SƠ ĐỒ PHẦN TỬ KHUNG TRỤC 2

CHƯƠNG III. TÍNH TOÁN DẦM

3.1. Cơ sở tính toán

Cường độ tính toán của vật liệu:

- Bê tông cấp độ bền B25: $R_b = 14,5 \text{ MPa} = 145 \text{ Kg/cm}^2$
 $R_{bt} = 1,05 \text{ MPa} = 10,5 \text{ Kg/cm}^2$
- Cốt thép nhóm C_I: $R_s = 225 \text{ Mpa} = 2250 \text{ Kg/cm}^2$
 $R_{sw} = 175 \text{ Mpa} = 1750 \text{ Kg/cm}^2$
- Cốt thép nhóm C_{II}: $R_s = 280 \text{ Mpa} = 2800 \text{ Kg/cm}^2$
 $R_{sw} = 225 \text{ Mpa} = 2250 \text{ Kg/cm}^2$
- Tra bảng phụ lục với bê tông B25, $\gamma_{b2} = 1$;
 Thép C_I: $\xi_R = 0,618$; $\alpha_R = 0,427$
 Thép C_{II}: $\xi_R = 0,595$; $\alpha_R = 0,418$

Nội lực tính toán thép: Dùng mômen cực đại ở giữa nhịp, trên từng gối tựa làm giá trị tính toán. Dầm đổ toàn khối với bản nên xem một phần bản tham gia chịu lực với dầm như là cánh của tiết diện chữ T. Việc kê bản vào tiết diện bê tông chịu nén sẽ giúp tiết kiệm thép khi tính dầm chịu mômen dương.

Có thể tính toán theo phương pháp tính toán thực hành (sách Tính toán thực hành cấu kiện BTCT – GS.TS Nguyễn Đình Cống).

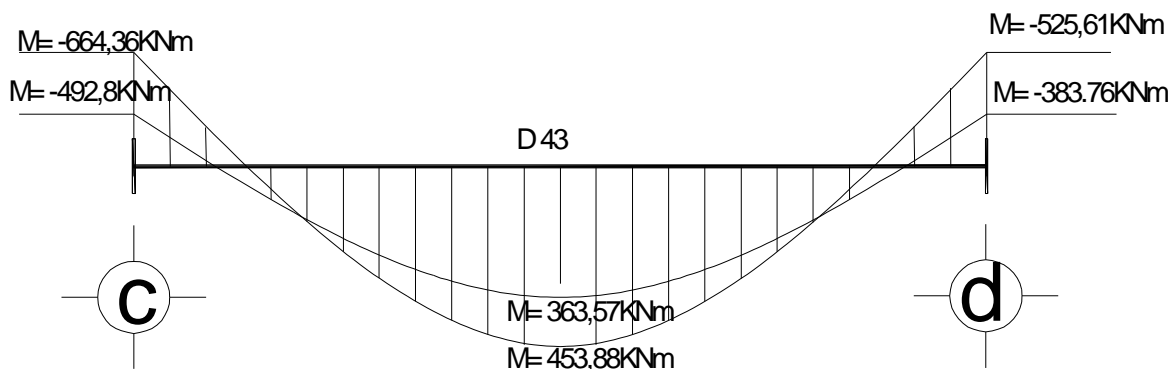
3.2. Tính toán dầm Chính

Ta tính cốt thép dầm cho tầng có nội lực lớn nhất, dầm tầng trệt, dầm tầng điển hình và dầm tầng mái rồi bố trí cho tầng còn lại.

3.2.1. Tính toán cốt thép cho dầm nhịp DC tầng trệt phần từ 43 (b_{xh}=40x 80 cm)

Dầm nằm giữa 2 trục C&D có kích thước 40x80cm, nhịp dầm L=800cm.

Nội lực dầm được xuất ra và tổ hợp ở 3 tiết diện. Trên cơ sở bảng tổ hợp nội lực, ta chọn nội lực nguy hiểm nhất cho dầm để tính toán thép:



- Giữa nhịp : $M^+ = 453,88 \text{ (KNm)}$
- Gối C: $M^- = - 644,36 \text{ (KNm)}$.
- Gối D: $M^- = -525,61 \text{ (KNm)}$;
- Lực cắt lớn nhất: $Q_{\max} = 367,4 \text{ (KN)}$.

a) Tính cốt thép chịu mômen âm tại gối C

- Giá trị mômen $M = -644,36$ (KNm)
- Tính với tiết diện chữ nhật 40×80 cm.
- Chọn chiều dày lớp bảo vệ $a = 5$ cm $\rightarrow h_0 = h - a = 80 - 5 = 75$ (cm).
- Tính hệ số:

Hệ số tính toán cốt thép:

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b b h_0^2} = \frac{644,36 \cdot 1000}{14,5 / 1000 \cdot 400 \cdot 750 \cdot 750} = 0,197 < \alpha_R = 0,418$$

$$\zeta = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot \alpha_m}) = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,197}) = 0,889$$

Diện tích cốt thép tính toán:

$$A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{644,36 \cdot 1000}{280 / 1000 \cdot 0,889 \cdot 750} = 34,51 \text{ cm}^2$$

- Kiểm tra hàm lượng phần trăm cốt thép:

$$\mu_{\%} = \frac{100\% \times 20,09}{40 \times 75} = 1,15\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

$$\mu_{\min} < \mu < \mu_{\max} = 3\%$$

- \rightarrow Chọn thép 6 $\varnothing 28$ có $A_s = 36,93$ (cm²).

b) Tính cốt thép chịu mômen âm tại gối D

- Giá trị mômen $M = -525,61$ (Tm)
- Tính với tiết diện chữ nhật 40×80 cm.
- Chọn chiều dày lớp bảo vệ $a = 5$ cm $\rightarrow h_0 = h - a = 80 - 5 = 75$ (cm).
- Tính hệ số:

Hệ số tính toán cốt thép:

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b b h_0^2} = \frac{525,61 \cdot 1000}{14,5 / 1000 \cdot 400 \cdot 750 \cdot 750} = 0,16 < \alpha_R = 0,418$$

$$\zeta = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot \alpha_m}) = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,16}) = 0,912$$

Diện tích cốt thép tính toán:

$$A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{525,61 \cdot 1000}{280 / 1000 \cdot 0,912 \cdot 750} = 27,44 \text{ cm}^2$$

- Kiểm tra hàm lượng phần trăm cốt thép:

$$\mu_{\%} = \frac{100\% \times 27,44}{40 \times 75} = 0,91\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

$$\mu_{\min} < \mu < \mu_{\max} = 3\%$$

- \rightarrow Chọn thép 6 $\varnothing 28$ có $A_s = 36,93$ (cm²).

c Tính cốt thép chịu mômen dương

- Giá trị mômen $M = 453,88$ (KNm)

- Với mômen dương, bản cánh nằm trong vùng chịu nén.

Tính theo tiết diện chữ T với $h_f = h_s = 10$ cm.

- Giả thiết $a = 5$ cm, từ đó $h_0 = h - a = 80 - 5 = 75$ (cm).

- Bề rộng cánh đưa vào tính toán : $b_f = b + 2.S_c$

- Giá trị độ vươn của bản cánh S_c không vượt quá trị số bé nhất trong các giá trị sau :

+ 1/2 khoảng cách thông thủy giữa các dầm chính cạnh nhau $0,5 \times 7,67 = 3,8$ m

+ 1/6 nhịp tính toán của dầm: $8/6 = 1,3$ m.

Lấy $S_c = 1,4$ m. Do đó: $b_f = b + 2 \times S_c = 0,4 + 2 \times 1,4 = 3,2$ m

- Xác định vị trí trục trung hoà:

$$M_f = R_b \cdot b_f \cdot h_f \cdot (h_0 - 0,5 \cdot h_f) = 145 \times 320 \times 10 \times (75 - 0,5 \times 10)$$

$$M_f = 32480000 \text{ (daNcm)} = 3248 \text{ (KNm)}$$

Có $M_{\max} = 453,88$ (KNm) < $M_f = 3248$ (KNm). Do đó trục trung hoà đi qua cánh,

tính toán theo tiết diện chữ nhật $b = b_f = 320$ cm; $h = 80$ cm.

Hệ số tính toán cốt thép:

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b b h_0^2} = \frac{453,88 \cdot 1000}{14,5 / 1000 \cdot 3200 \cdot 750 \cdot 750} = 0,017 < \alpha_R = 0,418$$

$$\zeta = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot \alpha_m}) = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,017}) = 0,991$$

Diện tích cốt thép chịu kéo:

$$A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{453,88 \cdot 1000}{280 / 1000 \cdot 0,991 \cdot 750} = 21,08 \text{ cm}^2$$

kiểm tra hàm lượng cốt thép :

$$\mu_{\%} = \frac{100\% \times 21,08}{40 \times 75} = 0,70\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

Chọn thép: 4 Ø26 có $A_s = 21,22$ (cm²).

d. Tính toán cốt đai cho dầm chính:

- Từ bảng tổ hợp nội lực ta chọn ra lực cắt lớn nhất trong dầm: $Q_{\max} = 367,4$ (KN)

- Bê tông cấp độ bền B25 có: $R_b = 14,5$ MPa = 145 kG/cm²

$$E_b = 3 \times 10^4 \text{ MPa} \quad ; \quad R_{bt} = 1,05 \text{ MPa} = 10,5 \text{ kG/cm}^2$$

- Thép đai nhóm C₁ có: $R_{sw} = 175$ MPa = 1750 kG/cm² ; $E_s = 2,1 \times 10^5$ Mpa

- Kiểm tra điều kiện chịu ứng suất nén chính:

$$Q_{\max} \leq 0,3 \cdot \varphi_{\omega 1} \cdot \varphi_{b1} \cdot R_b \cdot b \cdot h_o$$

với: $\varphi_{\omega 1} = 1$, thiên về an toàn.

$$\varphi_{b1} = 1 - \beta \cdot R_b = 1 - 0,01 \cdot 14,5 = 0,855$$

$$\rightarrow 0,3 \cdot \varphi_{\omega 1} \cdot \varphi_{b1} \cdot R_b \cdot b \cdot h_o = 0,3 \cdot 1 \cdot 0,855 \cdot 145 \cdot 40 \cdot 75 = 111577(Kg) = 1115,77(KN)$$

$$Q_{\max} = 367,4 < 1115,77 (KN) \rightarrow \text{thỏa mãn.}$$

- Kiểm tra điều kiện tính toán: $Q_{bo} = 0,5 \cdot \varphi_{b4} (1 + \varphi_n) \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_o$

+ bê tông nặng $\varphi_{b4} = 1,5$

+ dầm không có lực nén nên $\varphi_n = 0$

$$Q_{bo} = 0,5 \cdot \varphi_{b4} (1 + \varphi_n) \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_o$$

$$= 0,5 \cdot 1,5 \cdot (1 + 0) \cdot 10,5 \cdot 40 \cdot 75 = 23025(Kg) = 230,25(KN)$$

$< Q_{\max} = 367,4(KN) \rightarrow$ Vậy bê tông không đủ khả năng chịu lực cắt dưới tác dụng của ứng suất nghiêng. Ta cần phải tính toán cốt đai.

+ Lực cắt mà cốt đai phải chịu:

$$q_{sw} = \frac{Q_{\max}^2}{4,5 \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_o^2} = \frac{(367,4 \cdot 100)^2}{4,5 \cdot 10,5 \cdot 40 \cdot 75^2} = 79,5(kG/cm)$$

+ Chọn đai $\phi 8$ thép AI, $a_s = 0,503 \text{ cm}^2$, số nhánh $n=2$.

+ Khoảng cách cốt đai được xác định theo $u = \min(u_{\max}, u_{tt}, u_{ct})$.

_ Khoảng cách tính toán cốt đai theo khả năng chịu lực cắt của bê tông và cốt đai:

$$\text{Ta có : } u_{tt} = \frac{n \cdot a_{sw} \cdot R_{sw}}{q_{swc}} = \frac{2 \cdot 0,503 \cdot 1750}{79,5} = 22,1 \text{ cm}$$

_ Khoảng cách giữa các cốt đai đặt theo cấu tạo:

$$u_{ct} = \min\left(\frac{h}{3} = \frac{800}{3} = 266,7 \text{ và } 500\right) = 266,7 \text{ mm} = 26,6 \text{ cm}$$

_ Khoảng cách lớn nhất giữa các cốt đai đảm bảo cho sự phá hoại trên tiết diện nghiêng không xảy ra:

$$u_{\max} = \frac{1,5 \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_o^2}{Q} = \frac{1,5 \cdot 10,5 \cdot 40 \cdot 75^2}{230,72 \cdot 10^2} = 153,59(cm)$$

Vậy chọn đai $\phi 8a150$ ở 2 đầu dầm và $\phi 8a200$ ở giữa

e. Tính toán cốt treo cho dầm chính

Tại vị trí dầm phụ kê lên dầm chính cần phải bố trí cốt treo (dạng cốt đai hoặc cốt xiên kiểu vai bò) - để gia cố cho dầm chính. Lực tập trung do dầm phụ truyền vào dầm chính: $F = 13,2T = 13,2 \cdot 10^3 (kG)$. Ta có khoảng cách từ vị trí đặt lực giật đứt đến trọng tâm, Cốt treo được đặt dưới dạng các cốt đai, dùng cốt đai $\phi 8$ có $a_s = 0,503 \text{ cm}^2$, 2 nhánh ($n_d = 2$), dùng cốt thép AI có: $R_{sw} = 175 \text{ MPa} = 1750 \text{ KG/cm}^2$

- Diện tích thép cần thiết được tính theo công thức: $A_s = \frac{F}{R_{ws}} = \frac{13,2 \cdot 10^3}{1750} = 7,5 \text{ cm}^2$

Số lượng đai cần thiết là: $n = \frac{A_s}{n_d \cdot a_s} = \frac{7,5}{2 \cdot 0,503} = 7,49$

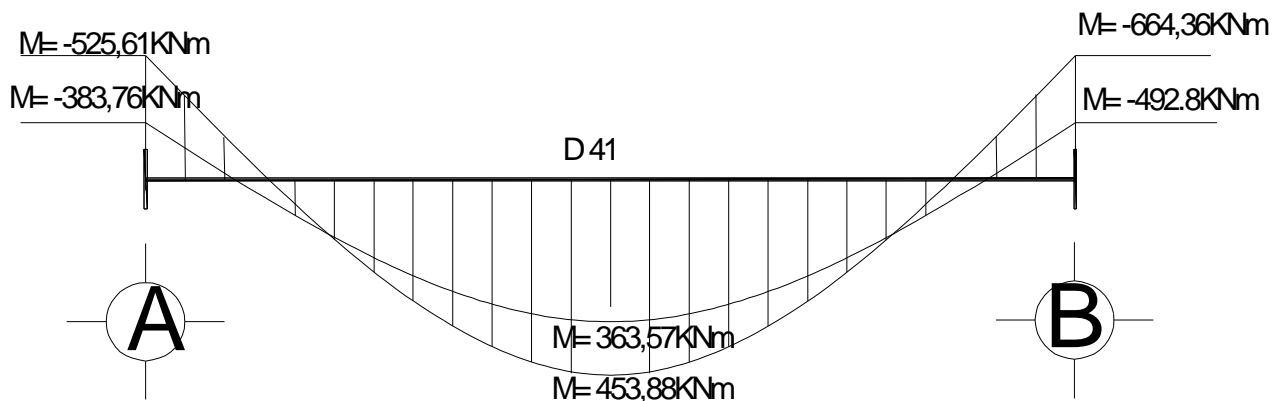
Vậy đặt mỗi bên mép dầm phụ 4 đai, trong đoạn: $h_s = h_0 - h_{dp} = 750 - 600 = 150 \text{ (cm)}$

Khoảng cách giữa các cốt treo là 50 cm.

3.2.2. Tính toán cốt thép cho dầm nhịp AB tầng trệt phần từ 41 (b x h = 40 x 80 cm)

Dầm nằm giữa 2 trục A và B có kích thước 40x80cm, nhịp dầm L=800cm.

Nội lực dầm được xuất ra và tổ hợp ở 3 tiết diện. Trên cơ sở bảng tổ hợp nội lực, ta chọn nội lực nguy hiểm nhất cho dầm để tính toán thép:



- Giữa nhịp : $M^+ = 453,88 \text{ (KNm)}$
- Gối B: $M^- = - 644,36 \text{ (KNm)}$.
- Gối A: $M^- = -525,61 \text{ (KNm)}$;
- Lực cắt lớn nhất: $Q_{max} = 367,4 \text{ (KN)}$.

a) Tính cốt thép chịu mômen âm tại gối B

- Giá trị mômen $M^- = - 644,36 \text{ (KNm)}$
- Tính với tiết diện chữ nhật 40 x 80 cm.
- Chọn chiều dày lớp bảo vệ $a = 5 \text{ cm} \rightarrow h_0 = h - a = 80 - 5 = 75 \text{ (cm)}$.
- Tính hệ số:

Hệ số tính toán cốt thép:

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b b h_0^2} = \frac{644,36 \cdot 1000}{14,5 / 1000 \cdot 400 \cdot 750 \cdot 750} = 0,197 < \alpha_R = 0,418$$

$$\zeta = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot \alpha_m}) = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,197}) = 0,889$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{644,36 \cdot 1000}{280 / 1000 \cdot 0,889 \cdot 750} = 34,51 \text{ cm}^2$$

- Kiểm tra hàm lượng phần trăm cốt thép:

$$\mu_{\%} = \frac{100\% \times 20,09}{40 \times 75} = 1,15\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

$$\mu_{\min} < \mu < \mu_{\max} = 3\%$$

-> Chọn thép 6 Ø 28 có $A_s = 36,93 \text{ (cm}^2\text{)}$.

b) Tính cốt thép chịu mômen âm tại gối A

- Giá trị mômen $M = - 525,61 \text{ (Tm)}$

- Tính với tiết diện chữ nhật 40 x 80 cm.

- Chọn chiều dày lớp bảo vệ $a = 5 \text{ cm}$ -> $h_0 = h - a = 80 - 5 = 75 \text{ (cm)}$.

Hệ số tính toán cốt thép:

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b b h_0^2} = \frac{525,61 \cdot 1000}{14,5 / 1000 \cdot 400 \cdot 750 \cdot 750} = 0,16 < \alpha_R = 0,418$$

$$\zeta = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot \alpha_m}) = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,16}) = 0,912$$

Diện tích cốt thép tính toán:

$$A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{525,61 \cdot 1000}{280 / 1000 \cdot 0,912 \cdot 750} = 27,44 \text{ cm}^2$$

- Kiểm tra hàm lượng phần trăm cốt thép:

$$\mu_{\%} = \frac{100\% \times 27,44}{40 \times 75} = 0,91\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

$$\mu_{\min} < \mu < \mu_{\max} = 3\%$$

-> Chọn thép 6 Ø 28 có $A_s = 36,93 \text{ (cm}^2\text{)}$.

c) Tính cốt thép chịu mômen dương

- Giá trị mômen $M = 453,88 \text{ (KNm)}$

- Với mômen dương, bản cánh nằm trong vùng chịu nén.

Tính theo tiết diện chữ T với $h_f = h_s = 10 \text{ cm}$.

- Giả thiết $a = 5 \text{ cm}$, từ đó $h_0 = h - a = 80 - 5 = 75 \text{ (cm)}$.

- Bề rộng cánh đưa vào tính toán : $b_f = b + 2.S_c$
- Giá trị độ vươn của bản cánh S_c không vượt quá trị số bé nhất trong các giá trị sau:

+ 1/2 khoảng cách thông thủy giữa các dầm chính cạnh nhau $0,5 \times 7,67 = 3,8$ m

+ 1/6 nhịp tính toán của dầm: $8/6 = 1,3$ m.

Lấy $S_c = 1,4$ m. Do đó: $b_f = b + 2 \times S_c = 0,4 + 2 \times 1,4 = 3,2$ m

- Xác định vị trí trục trung hoà:

$$M_f = R_b \cdot b_f \cdot h_f \cdot (h_0 - 0,5 \cdot h_f) = 145 \times 320 \times 10 \times (75 - 0,5 \times 10)$$

$$M_f = 32480000 \text{ (daNcm)} = 3248 \text{ (KNm)}$$

Có $M_{\max} = 453,88 \text{ (KNm)} < M_f = 3248 \text{ (KNm)}$. Do đó trục trung hoà đi qua cánh, tính toán theo tiết diện chữ nhật $b = b_f = 320$ cm; $h = 80$ cm.

Ta có:

Hệ số tính toán cốt thép:

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{453,88 \cdot 1000}{14,5 / 1000 \cdot 320 \cdot 750 \cdot 750} = 0,017 < \alpha_R = 0,418$$

$$\zeta = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot \alpha_m}) = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,017}) = 0,991$$

Diện tích cốt thép chịu kéo:

$$A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{453,88 \cdot 1000}{280 / 1000 \cdot 0,991 \cdot 750} = 21,08 \text{ cm}^2$$

$$\mu\% = \frac{100\% \times 21,08}{40 \times 75} = 0,70\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

chọn thép: 4 $\varnothing 26$ có $A_s = 21,22 \text{ (cm}^2\text{)}$.

d. Tính toán cốt đai cho dầm chính:

- Từ bảng tổ hợp nội lực ta chọn ra lực cắt lớn nhất trong dầm: $Q_{\max} = 367,4 \text{ (KN)}$

- Bê tông cấp độ bền B25 có: $R_b = 14,5 \text{ MPa} = 145 \text{ kG/cm}^2$

$$E_b = 3 \times 10^4 \text{ MPa} \quad ; \quad R_{bt} = 1,05 \text{ MPa} = 10,5 \text{ kG/cm}^2$$

- Thép đai nhóm C_I có: $R_{sw} = 175 \text{ MPa} = 1750 \text{ kG/cm}^2$; $E_s = 2,1 \times 10^5 \text{ Mpa}$

- Kiểm tra điều kiện chịu ứng suất nén chính:

$$Q_{\max} \leq 0,3 \cdot \varphi_{\omega 1} \cdot \varphi_{b1} \cdot R_b \cdot b \cdot h_0$$

$$\varphi_{b1} = 1 - \beta \cdot R_b = 1 - 0,01 \cdot 14,5 = 0,855$$

$$\rightarrow 0,3 \cdot \varphi_{\omega 1} \cdot \varphi_{b1} \cdot R_b \cdot b \cdot h_0 = 0,3 \cdot 1 \cdot 0,855 \cdot 145 \cdot 40 \cdot 75 = 111577 \text{ (Kg)} = 1115,77 \text{ (KN)}$$

$$Q_{\max} = 367,4 < 1115,77 \text{ (KN)} \rightarrow \text{thỏa mãn.}$$

- Kiểm tra điều kiện tính toán:

$$Q_{bo} = 0,5 \cdot \varphi_{b4} (1 + \varphi_n) \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_o$$

+ bê tông nặng $\varphi_{b4} = 1,5$

+ dầm không có lực nén nên $\varphi_n = 0$

$$Q_{bo} = 0,5 \cdot \varphi_{b4} (1 + \varphi_n) \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_o$$

$$= 0,5 \cdot 1,5 \cdot (1 + 0) \cdot 10,5 \cdot 40 \cdot 75 = 23025 (Kg) = 230,25 (KN)$$

$< Q_{max} = 367,4 (KN) \rightarrow$ Vậy bê tông không đủ khả năng chịu lực cắt dưới tác dụng của ứng suất nghiêng. Ta cần phải tính toán cốt đai.

$$q_{sw} = \frac{Q_{max}^2}{4,5 \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_o^2} = \frac{(367,4 \cdot 100)^2}{4,5 \cdot 10,5 \cdot 40 \cdot 75^2} = 79,5 (kG/cm)$$

+ Chọn đai $\phi 8$ thép AI, $a_s = 0,503 \text{ cm}^2$, số nhánh $n=2$.

+ Khoảng cách cốt đai được xác định theo $u = \min(u_{max}, u_{tt}, u_{ct})$.

_ Khoảng cách tính toán cốt đai theo khả năng chịu lực cắt của bê tông và cốt đai:

$$\text{Ta có : } u_{tt} = \frac{n \cdot a_{sw} \cdot R_{sw}}{q_{swc}} = \frac{2 \cdot 0,503 \cdot 1750}{79,5} = 22,1 \text{ cm}$$

_ Khoảng cách giữa các cốt đai đặt theo cấu tạo:

$$u_{ct} = \min\left(\frac{h}{3} = \frac{800}{3} = 266,7 \text{ và } 500\right) = 266,7 \text{ mm} = 26,6 \text{ cm}$$

_ Khoảng cách lớn nhất giữa các cốt đai đảm bảo cho sự phá hoại trên tiết diện nghiêng không xảy ra:

$$u_{max} = \frac{1,5 \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_o^2}{Q} = \frac{1,5 \cdot 10,5 \cdot 40 \cdot 75^2}{230,72 \cdot 10^2} = 153,59 (cm)$$

Vậy chọn đai $\phi 8a150$ ở 2 đầu dầm và $\phi 8a200$ ở giữa

e. Tính toán cốt treo cho dầm chính

Tại vị trí dầm phụ kê lên dầm chính cần phải bố trí cốt treo (dạng cốt đai hoặc cốt xiên kiểu vai bò) - để gia cố cho dầm chính. Lực tập trung do dầm phụ truyền vào dầm chính: $F = 13,2T = 13,2 \cdot 10^3 (kG)$. Ta có khoảng cách từ vị trí đặt lực giật đứt đến trọng tâm, Cốt treo được đặt dưới dạng các cốt đai, dùng cốt đai $\phi 8$ có $a_s = 0,503 \text{ cm}^2$, 2 nhánh ($n_d = 2$), dùng cốt thép AI có: $R_{sw} = 175 \text{ MPa} = 1750 \text{ KG/cm}^2$

- Diện tích thép cần thiết được tính theo công thức: $A_s = \frac{F}{R_{ws}} = \frac{13,2 \cdot 10^3}{1750} = 7,5 \text{ cm}^2$

$$\text{Số lượng đai cần thiết là: } n = \frac{A_s}{n_d \cdot a_s} = \frac{7,5}{2 \cdot 0,503} = 7,49$$

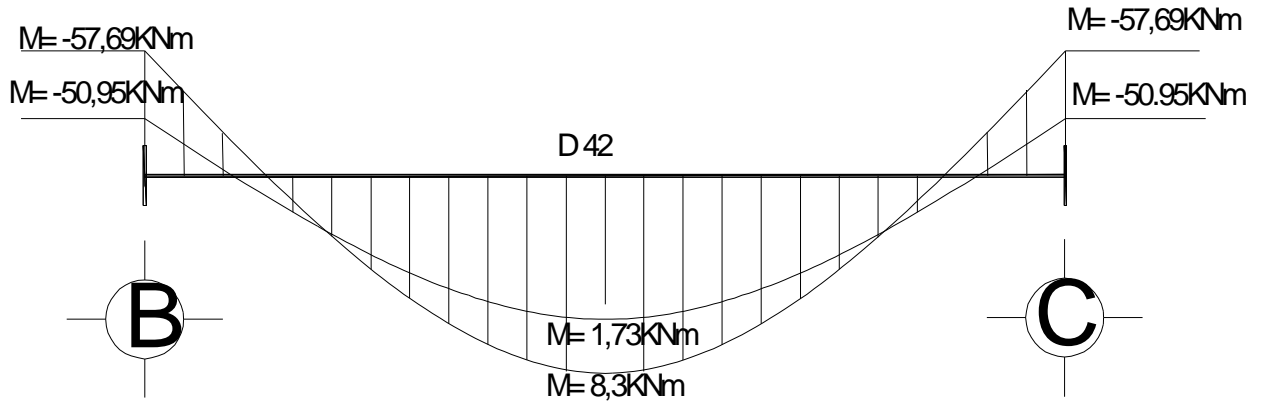
Vậy đặt mỗi bên mép dầm phụ 4 đai, trong đoạn: $h_s = h_o - h_{dp} = 750 - 600 = 150 (cm)$

Khoảng cách giữa các cốt treo là 50 cm.

3.2.3 Tính toán cốt thép dọc cho dầm phụ nhịp CB tầng trệt phần tử 42 (bxh=40x 50 cm)

Dầm nằm giữa 2 trục C&B có kích thước 40x50cm, nhịp dầm L=360cm.

Nội lực dầm được xuất ra và tổ hợp ở 3 tiết diện. Trên cơ sở bảng tổ hợp nội lực, ta chọn nội lực nguy hiểm nhất cho dầm để tính toán thép:



- Giữa nhịp CB: $M^+ = 8,3$ (kNm);
- Gối B: $M^- = -57,69$ (kNm);
- Gối C: $M^- = -57,69$ (kNm).
- Lực cắt lớn nhất: $Q_{\max} = 54,14$ (kN).

a) Tính cốt thép chịu mômen âm tại gối C và B

- Giá trị mômen $M^- = -57,69$ (kNm)
- Tính với tiết diện chữ nhật 40 x 50 cm.
- Chọn chiều dày lớp bảo vệ $a = 5$ cm $\rightarrow h_0 = h - a = 50 - 5 = 45$ (cm).
- Tính hệ số:

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b b h_0^2} = \frac{57,69 \cdot 1000}{14,5 / 1000 \cdot 400 \cdot 450 \cdot 450} = 0,05 < \alpha_R = 0,418$$

$$\zeta = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot \alpha_m}) = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,05}) = 0,974$$

Diện tích tính toán của cốt thép:

$$A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{57,69 \cdot 1000}{280 / 1000 \cdot 0,974 \cdot 450} = 4,7 \text{ cm}^2$$

- Kiểm tra hàm lượng phần trăm cốt thép:

$$\mu_{\%} = \frac{100\% \times 4,7}{40 \times 45} = 0,26\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

$$\mu_{\min} < \mu < \mu_{\max} = 3\%$$

\rightarrow Chọn thép 2 $\varnothing 28$ có $A_s = 12,30$ (cm²).

c) Tính cốt thép chịu mômen âm tại giữa dầm

- Giá trị mômen $M = 8,3$ (KNm)

Ta chọn cốt thép lớp dưới dầm theo cấu tạo $4\varnothing 14$ có $A_s = 6,16$ (cm²).

- Kiểm tra hàm lượng phần trăm cốt thép:

$$\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0} = \frac{6,16}{40 \times 45} \cdot 100\% = 0,22\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

$$\mu_{\min} < \mu < \mu_{\max} = 3\%$$

-> Chọn thép $4\varnothing 14$ có $A_s = 6,16$ (cm²).

3.2.5. Tính toán cốt đai cho dầm phụ:

- Từ bảng tổ hợp nội lực ta chọn ra lực cắt lớn nhất xuất hiện trong dầm:

$$Q_{\max} = 54,14 \text{ (KN)}$$

- Bê tông cấp độ bền B25 có: $R_b = 14,5$ MPa = 145 kG/cm²

$$E_b = 3 \times 10^4 \text{ MPa} \quad ; \quad R_{bt} = 1,05 \text{ MPa} = 10,5 \text{ kG/cm}^2$$

- Thép đai nhóm C_I có: $R_{sw} = 175$ MPa = 1750 kG/cm² ; $E_s = 2,1 \times 10^5$ Mpa

- Kiểm tra điều kiện chịu ứng suất nén chính:

$$Q_{\max} \leq 0,3 \cdot \varphi_{\omega 1} \cdot \varphi_{b1} \cdot R_b \cdot b \cdot h_0$$

với: $\varphi_{\omega 1} = 1$, thiên về an toàn.

$$\varphi_{b1} = 1 - \beta \cdot R_b = 1 - 0,01 \cdot 14,5 = 0,855$$

$$\rightarrow 0,3 \cdot \varphi_{\omega 1} \cdot \varphi_{b1} \cdot R_b \cdot b \cdot h_0 = 0,3 \cdot 1 \cdot 0,855 \cdot 145 \cdot 40 \cdot 45 = 66946,5 \text{ (Kg)} = 669,5 \text{ (KN)}$$

$$Q_{\max} = 54,14 \text{ (KN)} < 669,5 \text{ (KN)} \rightarrow \text{thỏa mãn.}$$

- Kiểm tra điều kiện tính toán:

$$Q_{bo} = 0,5 \cdot \varphi_{b4} (1 + \varphi_n) \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_0$$

+ bê tông nặng $\varphi_{b4} = 1,5$

+ dầm không có lực nén nên $\varphi_n = 0$

$$Q_{bo} = 0,5 \cdot \varphi_{b4} (1 + \varphi_n) \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_0$$

$$= 0,5 \cdot 1,5 \cdot (1 + 0) \cdot 10,5 \cdot 40 \cdot 45 = 14175 \text{ (Kg)} = 141,75 \text{ (KN)}$$

$> 54,14$ (KN) → Vậy bê tông đủ khả năng chịu lực cắt dưới tác dụng của ứng suất

nghiêng. Không phải tính toán cốt đai.

Vậy chọn đai $\varnothing 8 \times 150$ ở 2 đầu dầm và $\varnothing 8 \times 200$ ở giữa

Bảng 1-1. Kết quả tính thép dầm cho khung trục 2

Dầm	Vị trí nội lực	Tiết diện		Nội lực		Lớp bảo vệ a (cm)	As tính toán cm ²	Chọn thép	As bố trí cm ²	□ %	Thép đai		
		b (cm)	h (cm)	M(KN.m)	Q _{max} (KN)								
Tầng 3	Gôi D	40	80	-533,51	364,8	5	27,53	6Ø 28	36,93	1,19	Ø8	a	150
	Giữa dầm	40	80	438,21			21,02	4Ø 26	21,22	0,72	Ø8	a	200
	Gối C	40	80	-648,85			34,68	6Ø 28	36,93	1,19	Ø8	a	150
Tầng 10	Gôi D	40	80	-349,38	338,57	5	17,57	6Ø 24	27,12	0,87	Ø8	a	150
	Giữa dầm	40	80	486,85			24,12	4Ø 28	24,61	0,79	Ø8	a	200
	Gối C	40	80	-497,25			24,88	6Ø 24	27,12	0,87	Ø8	a	150
Tầng mái	Gôi D	40	80	-224,27	306,13	5	11,57	4Ø 24	18,08	0,58	Ø8	a	150
	Giữa dầm	40	80	490,8			24,3	4Ø 28	24,61	0,79	Ø8	a	200
	Gối C	40	80	-365,15			18,04	4Ø 24	18,08	0,58	Ø8	a	150
Tầng 3	Đầu dầm	40	50	-54,78	53,65	5	4,45	2Ø 28	12,30	0,34	Ø8	a	150
	cuối dầm	40	50	-54,78			4,45	2Ø 28	12,30	0,34	Ø8	a	150
Tầng 10	Đầu dầm	40	50	-45,48	45,69	5	3,7	2Ø 24	9,04	0,28	Ø8	a	150
	Đầu dầm	40	50	-45,48			3,7	2Ø 24	9,04	0,28	Ø8	a	150
Tầng mái	Đầu dầm	40	50	-56,85	49,39	5	4,61	2Ø 24	9,04	0,28	Ø8	a	150
	Đầu dầm	40	50	-56,85			4,61	2Ø 24	9,04	0,28	Ø8	a	150
Tầng 3	Gôi A	40	80	-533,51	364,8	5	27,53	6Ø 28	36,93	1,19	Ø8	a	150
	Giữa dầm	40	80	438,21			21,02	4Ø 26	21,22	0,72	Ø8	a	200
	Gối B	40	80	-648,85			34,68	6Ø 28	36,93	1,19	Ø8	a	150
Tầng 10	Gôi A	40	80	-349,38	338,57	5	17,57	6Ø 24	27,12	0,87	Ø8	a	150
	Giữa dầm	40	80	486,85			24,12	4Ø 28	24,61	0,79	Ø8	a	200
	Gối B	40	80	-497,25			24,88	6Ø 24	27,12	0,87	Ø8	a	150
Tầng mái	Gôi A	40	80	-224,27	306,13	5	11,57	4Ø 24	18,08	0,58	Ø8	a	150
	Giữa dầm	40	80	490,8			24,3	4Ø 28	24,61	0,79	Ø8	a	200
	Gối B	40	80	-365,15			18,04	4Ø 24	18,08	0,58	Ø8	a	150

CHƯƠNG IV: TÍNH TOÁN KHUNG TRỤC 2

4.1. Tính toán khung trục 2

$$R_b = 14,5 \text{ MPa,}$$

$$R_{bt} = 10,5 \text{ daN/cm}^2,$$

$$E_b = 3.10^5 \text{ daN/cm}^2.$$

4.1.1. Tính toán cốt thép cho cột 11

*Số liệu tính toán

$$\text{Chiều dài tính toán } l_0 = 0,7H = 0,7 \times 4,95(\text{m}) = 3,465 \text{ (m)} = 346 \text{ (cm)}.$$

$$\text{Giả thiết } a = a' = 5 \text{ cm} \rightarrow h_0 = h - a = 80 - 5 = 75 \text{ (cm)};$$

$$Z_a = h_0 - a' = 75 - 5 = 70 \text{ (cm)}.$$

$$\text{Độ mảnh } \lambda_h = l_0 / h = 346 / 80 = 3,675 < 8 \rightarrow \text{bỏ qua ảnh hưởng của uốn dọc.}$$

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

Độ lệch tâm ngẫu nhiên

$$e_a = \max\left(\frac{1}{600} H, \frac{1}{30} h_c\right) = \max\left(\frac{1}{600} \cdot 495, \frac{1}{30} \cdot 80\right) = 2,6(\text{cm})$$

Theo bảng tổ hợp nội lực(phụ lục số 1) ta có các cặp nội lực nguy hiểm sau phân từ 11:

$$a > \text{Tính toán với cặp nội lực 1: } N_{\max} = 7146,49 \text{ (KN)} ; M_{\text{tr}} = 81,51 \text{ (KN.m)}$$

Kích thước tiết diện là : 50x80 (cm)

$$\text{Giả thiết chọn } a = a' = 5 \text{ cm} \Rightarrow h_0 = 80 - 5 = 75 \text{ cm}$$

*>Độ lệch tâm:

+ Độ lệch tâm tĩnh học :

$$e_1 = \frac{M}{N} = 81,51 / 7146,59 = 0,011 \text{ m} = 1,1 \text{ cm}$$

+Độ lệch tâm ngẫu nhiên:

$$e_o' \geq \begin{cases} \frac{l_0}{600} = \frac{294}{600} = 0,49 \text{ (cm)} \\ \frac{h}{30} = \frac{55}{30} = 2,6 \text{ (cm)} \end{cases} \Rightarrow \text{chọn } e_a = 2,66(\text{cm})$$

+ Độ lệch tâm ban đầu :

$$\text{Kết cấu siêu tĩnh} \Rightarrow e_o = \max(e_1; e_a) = e_a = 2,66$$

*>Hệ số uốn dọc:

$$\Rightarrow \frac{l_0}{h} = \frac{294}{80} = 3,675 < 8 \Rightarrow \text{không phải xét đến ảnh hưởng của uốn dọc}$$

Hệ số ảnh hưởng của uốn dọc: $\eta = 1$

\Rightarrow Độ lệch tâm tính toán

$$e = \eta e_0 + 0,5 h - a = 1.2,66 + 0,5.80 - 5 = 37,66(\text{cm})$$

*> Chiều cao vùng nén: $x = \frac{N}{R_b \cdot b}$ (cm)

$$x = \frac{N}{R_b b} = \frac{7146,49}{1,45 \times 50} = 98,5 \text{ (cm)}$$

$\Rightarrow x > \xi_R \cdot h_0 = 0,595 \cdot 75 = 42,52 \Rightarrow$ Trường hợp nén lệch tâm nhỏ.

- Ta đi tính lại x theo phương pháp đúng dần:

Từ giá trị x ở trên ta tính A_s kí hiệu là A'_s

$$A'_s = \frac{N(e + 0,5x_1 - h_0)}{R_{sc} Z_a} = \frac{7146,49(37,66 + 0,5 \cdot 98,5 - 75)}{28.70} = 43,42 \text{ (cm}^2\text{)}$$

- Từ $A_s = A'_s$ ta đi tính được x

$$\Leftrightarrow x = \frac{N + 2R_s A'_s \left(\frac{1}{1 - \xi_R} - 1 \right)}{R_b b h_0 + \frac{2R_s A'_s}{1 - \xi_R}} \cdot h_0$$

$$x = \frac{7146,49 + 2.28.43,42 \cdot \left(\frac{1}{1 - 0,595} - 1 \right)}{1,45.50.75 + \frac{2.28.43,42}{1 - 0,595}} \cdot 75$$

$\Rightarrow X_1 = 70,26$ (cm)

Tính toán cốt thép

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

$$A_s = A'_s = \frac{7146,49 \cdot 37,66 - 1,45 \cdot 50 \cdot 70,26 \cdot \left(75 - \frac{70,26}{2} \right)}{28 \times 70} = 33,69 \text{ (cm}^2\text{)}$$

$$A_s = A'_s = 33,69 \text{ (cm}^2\text{)}$$

b> Tính toán với cặp nội lực 2: $M_{\max} = 312,18$ (KN.m), $N_{\text{tr}} = 6014,01$ (KN)

Kích thước tiết diện là: 50x80 (cm)

Giả thiết chọn $a = a' = 5$ cm $\Rightarrow h_0 = 80 - 5 = 75$ cm

Hệ số ảnh hưởng của uốn dọc: $\eta = 1$

\Rightarrow Độ lệch tâm tính toán

$$e = \eta e_0 + 0,5 h - a = 1.4,78 + 0,5.80 - 5 = 40,19(\text{cm})$$

*>Chiều cao vùng nén : $x = \frac{N}{R_b \cdot b}$ (cm)

$$x = \frac{N}{R_b b} = \frac{6119,33}{1,45 \times 50} = 82,9 \text{ (cm)}$$

$\Rightarrow x > \xi_R \cdot h_0 = 0,595 \cdot 75 = 42,52 \Rightarrow$ Trường hợp nén lệch tâm nhỏ .

- Ta đi tính lại x theo phương pháp đúng dần:

Từ giá trị x ở trên ta tính A_s kí hiệu là A'_s

$$A'_s = \frac{N(e + 0,5x_1 - h_0)}{R_{sc} Z_a} = \frac{6014,01 \cdot (40,19 + 0,5 \cdot 82,9 - 75)}{28 \cdot 70} = 20,37 \text{ (cm}^2\text{)}$$

-Từ $A_s = A'_s$ ta đi tính được x

$$\Rightarrow x = \frac{N + 2R_s A'_s \left(\frac{1}{1 - \xi_R} - 1 \right)}{R_b b h_0 + \frac{2R_s A'_s}{1 - \xi_R}} \cdot h_0$$

$$x = \frac{6014,01 + 2 \cdot 28 \cdot 20,37 \cdot \left(\frac{1}{1 - 0,595} - 1 \right)}{1,45 \cdot 50 \cdot 75 + \frac{2 \cdot 28 \cdot 20,37}{1 - 0,595}} \cdot 75$$

$\Rightarrow x = 92,28 \text{ (cm)}$

Tính toán cốt thép

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

$$A_s = A'_s = \frac{6014,01 \cdot 40,19 - 1,45 \cdot 50 \cdot 92,28 \cdot \left(75 - \frac{92,28}{2} \right)}{28 \times 70} = 24,8 \text{ (cm}^2\text{)}$$

$A_s = A'_s = 24,8 \text{ (cm}^2\text{)}$

Kết luận :Trên cơ sở tính toán cốt thép cho phần tử C11 ta thấy khi tính toán với cặp nội lực thứ nhất cho ra kết quả diện tích cốt thép lớn hơn .Vậy ta lấy diện tích cốt thép có được khi tính toán với cặp nội lực thứ nhất: $A_s = A'_s = 33,69 \text{ (cm}^2\text{)}$ để bố trí cốt thép cho cột.

*Xử lý kết quả:

$$\mu_{\%} = \frac{100\% \times 33,69}{50 \times 75} = 0,89\% > \mu_{\min}$$

Kiểm Tra :

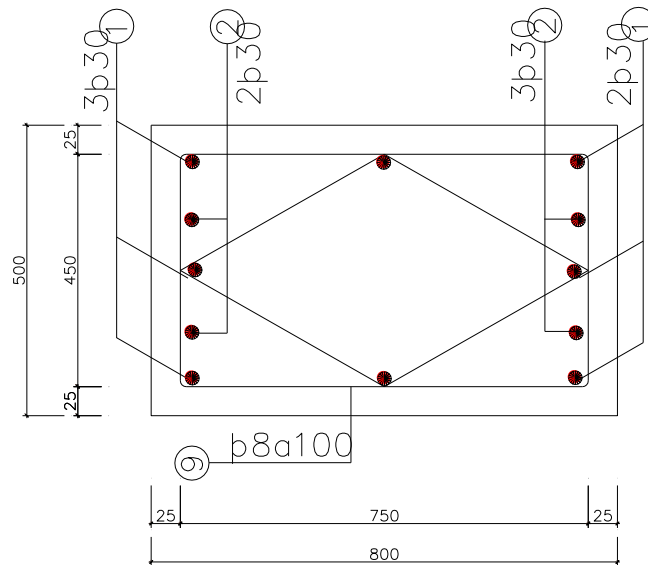
$$\lambda = \frac{l_0}{b} = \frac{294}{50} = 5,88 \Rightarrow \mu_{\min} = 0,05\%$$

$\Rightarrow \mu_{\min} < \mu < \mu_{\max} = 3\%$

⇒ Hàm lượng cốt thép trong cột thoả mãn.

⇒ Chọn 5 ϕ 30 có $A_{s, \text{chọn}} = 35,32 \text{ cm}^2$

Bố trí cốt thép cột :



4.1.1> TÍNH TOÁN CỐT THÉP CHO CỘT CÒN LẠI

Việc tính toán các phần tử còn lại ta đưa vào bảng tính Excel để tiện thi công, và được sự đồng ý của thầy hướng dẫn kết cấu việc tính toán cốt thép cho khung sẽ lấy

-> Diện tích cốt thép của các phần tử C1.C11, C21, C31 để bố trí cốt thép cột cho các cột tầng hầm, tầng 1, 2, 3, 4

-> Diện tích cốt thép của các phần tử C5.C15, C25, C35 để bố trí cốt thép cột cho các cột tầng 5, 6, 7.

-> Diện tích cốt thép của các phần tử C9.C19, C29, C39 để bố trí cốt thép cột cho các cột tầng 8, 9, 10.

Kết quả tính toán được tổng hợp trong bảng sau:

Tên phần tử	Nội lực		Số Liệu về Cấu Kiện Tính Toán					Thép chọn		
	M (KNm)	N (KN)	h (cm)	b (cm)	a (cm)	ho (cm)	As =As, (mm ²)	Lớp 1		As =As, (mm ²)
C1	215,75	5315,16	70	40	5	65	3514	3φ30	2φ30	3532
C1	200,68	5673,52	70	40	5	65	3190			
C11	312,18	6014,01	80	50	5	75	2480	3φ30	2φ30	3532
C11	81,51	7146,49	80	50	5	75	3369			
C21	280,18	6159,33	80	50	5	75	2405	3φ30	2φ30	3532
C21	81,51	7146,49	80	50	5	75	3369			
C31	200,68	5673,52	70	40	5	65	3190	3φ30	2φ30	3532
C31	203,15	5017,84	70	40	5	65	2922			
C5	207,90	3274,2	60	40	5	55	1128	3φ20	2φ20	1570
C5	221,53	3251,1	60	40	5	55	1207			
C15	206,78	4221,47	70	45	5	65	1202	3φ20	2φ20	1570
C15	299,01	3828,1	70	45	5	65	1121			
C25	299,01	3828,1	70	45	5	65	1121	3φ20	2φ20	1570
C25	206,78	4221,47	70	45	5	65	1202			
C35	207,90	3274,2	60	40	5	55	1128	3φ20	2φ20	1570
C35	207,90	3274,2	60	40	5	55	1128			
C9	163,35	996,05	50	40	5	45	cấu tạo	4φ18		1017
C19	218,52	1338,56	60	40	5	55	cấu tạo	5φ18		1271
C29	218,52	1338,56	60	40	5	55	cấu tạo	5φ18		1271
C39	163,35	996,05	50	40	5	45	cấu tạo	4φ18		1017

CHƯƠNG V. TÍNH TOÁN SÀN

5.1. Số liệu tính toán

Tính toán sàn tầng 4 điển hình

Nguyên tắc tính toán:

Các ô sàn làm việc, hành lang, kho ...thì tính theo sơ đồ khớp dèo cho kinh tế, riêng các ô sàn khu vệ sinh, mái (nếu có) thì ta phải tính theo sơ đồ đàn hồi vì ở những khu vực sàn này không được phép xuất hiện vết nứt để đảm bảo tính chống thấm cho sàn.

Các ô bản liên kết ngàm với dầm.

Dựa vào kích thước các cạnh của bản sàn trên mặt bằng kết cấu ta phân các ô sàn ra làm 2 loại:

- Các ô sàn có tỷ số các cạnh $\frac{l_2}{l_1} < 2 \Rightarrow$ Ô sàn làm việc theo 2 phương (Thuộc loại bản kê 4 cạnh).

- Các ô sàn có tỷ số các cạnh $\frac{l_2}{l_1} \geq 2 \Rightarrow$ Ô sàn làm việc theo một phương (Thuộc loại bản loại dầm).

Vật liệu dùng:

- Bê tông B25 có: Cường độ chịu nén $R_b = 145 \text{ kG/cm}^2$

Cường độ chịu kéo $R_{bt} = 10,5 \text{ kG/cm}^2$

- Cốt thép $d < 10$ nhóm C_1 : $R_s = 2250 \text{ kG/cm}^2$, $R_{sw} = 1750 \text{ kG/cm}^2$

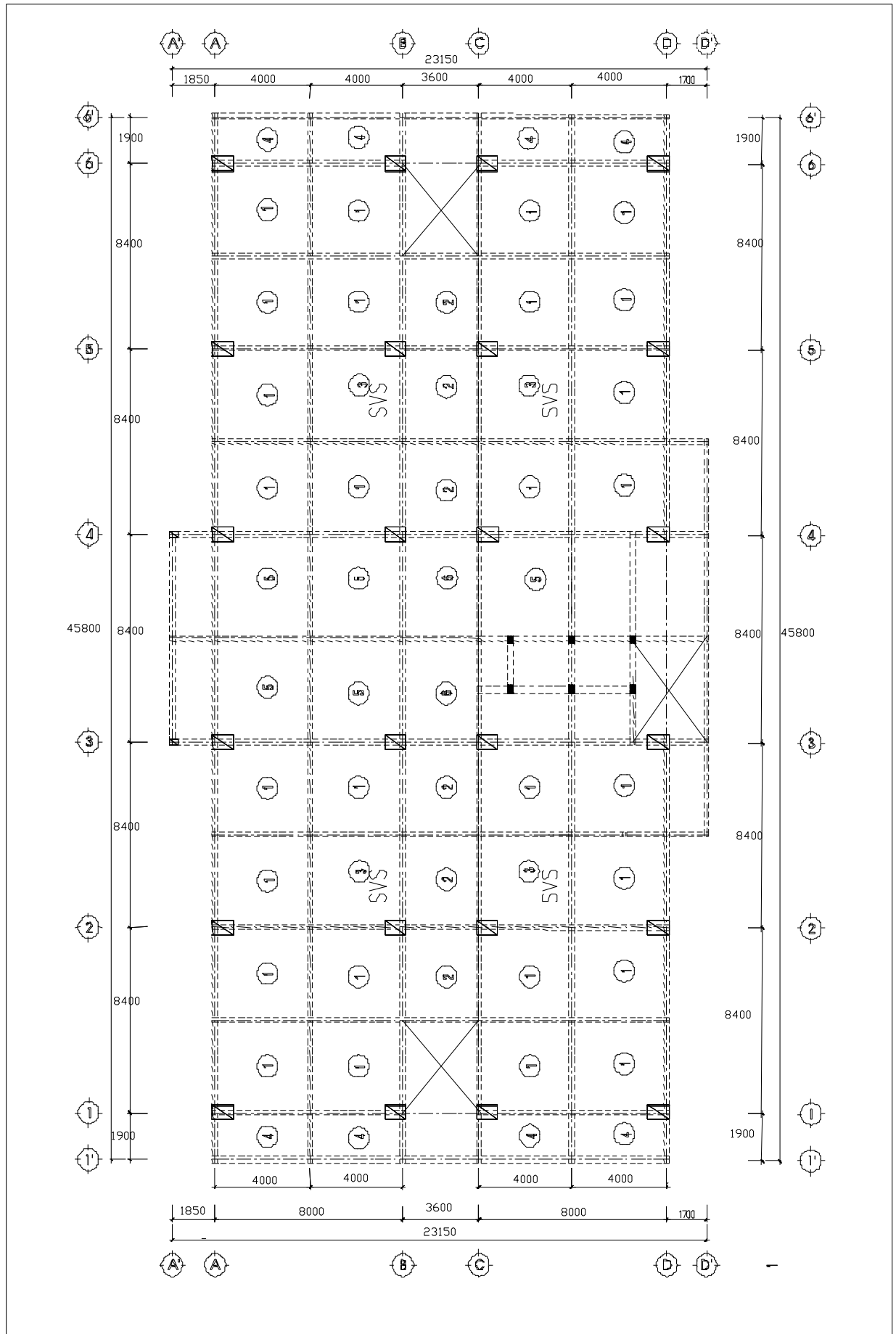
Chọn chiều dày bản sàn: Chiều dày bản sàn chọn phải thoả mãn các yêu cầu sau:

- Đối với nhà dân dụng sàn dày $> 6 \text{ cm}$

- Phải đảm bảo độ cứng để sàn không bị biến dạng dưới tác dụng của tải trọng ngang và đảm bảo độ võng không võng quá độ cho phép.

- Phải đảm bảo yêu cầu chịu lực.

Như ở chương II ta đã tính chọn chiều dày bản sàn là $h_s = 10 \text{ cm}$



SƠ ĐỒ SÀN TẦNG 4 ĐIỀN HÌNH

5.2 xác định nội lực

5.2.1 tải trọng tác dụng lên sàn

a, Tĩnh tải sàn tầng điển hình

STT	Các lớp cấu tạo	γ (KN/m ³)	chiều dày δ (m)	g^{tc} (KN/m ²)	hệ số độ tin cậy n	g^{tt} (KN/m ²)
1	Gạch ceramic 400x400	20	0,015	0,3	1,1	0,33
2	Vữa lót, Vữa trát trần	18	0,03	0,54	1,3	0,7
3	Sàn BTCT	25	0,1	2,5	1,1	2,75
4	Trần giả + kỹ thuật			0,3	1,1	0,33
5	Tổng tĩnh tải			3,64		4,11
6	Tĩnh tải không kể sàn BTCT			1,14		1,36

b, Tĩnh tải sàn khu vệ sinh

STT	Các lớp cấu tạo	γ (KN/m ³)	chiều dày δ (m)	g^{tc} (KN/m ²)	hệ số độ tin cậy n	g^{tt} (KN/m ²)
1	Gạch ceramic 200x200	20	0,015	0,3	1,1	0,33
3	Vữa lót chống thấm	20	0,025	0,5	1,3	0,65
4	Lớp quét chống thấm	25	0,05	1,25	1,1	1,375
5	Sàn BTCT	25	0,1	2,5	1,1	2,75
6	Thiết bị vệ sinh			0,75	1,2	0,9
7	Tổng tĩnh tải			5,3		6
8	Tĩnh tải không kể sàn BTCT			2,8		3,25

+ Tường 110 dùng để ngăn các phòng ở các khu vệ sinh khi đó có thể coi tải trọng của tường truyền trực tiếp xuống sàn sẽ được quy đổi về tải trọng phân bố đều tác dụng lên toàn bộ diện tích sàn WC.

Ta có tải trọng của tường 110 tác dụng lên sàn là:

$$g'_{110} = l \cdot \delta \cdot h \cdot \gamma_{t110} = (0,85 + 0,5 + 1,7 + 2,05) \cdot 0,11 \cdot 3,2 \cdot 2288 = 517 \text{ (kg)}$$

Tải trọng sau khi quy đổi là:

$$g_{110} = \frac{g'_{110}}{S} = \frac{517}{12,41} = 41,7 \text{ (kg/m}^2\text{)}$$

c, tĩnh tải sàn hành lang

STT	Các lớp cấu tạo	γ (KN/m ³)	chiều dày δ (m)	g^{tc} (KN/m ²)	hệ số độ tin cậy n	g^{tt} (KN/m ²)
1	Gạch ceramic 400x400	20	0,015	0,3	1,1	0,33
2	Vữa lót, Vữa trát trần	18	0,03	0,54	1,3	0,7
3	Sàn BTCT	25	0,1	2,5	1,1	2,75
4	Tổng tĩnh tải			3,34		3,78
5	Tĩnh tải không kể sàn BTCT			0,84		1,03

b, hoạt tải sàn

Dựa vào công năng sử dụng của các phòng và của công trình trong mặt bằng kiến trúc và theo TCXD2737-95, về tiêu chuẩn tải trọng và tác động ta có số liệu như sau:

Các lớp	Hoạt tải		
	Tiêu chuẩn (KN/m ²)	Hệ số vượt tải n	Tính toán (kN/m ²)
Sàn phòng ở, phòng khách	2	1,2	2,4
Sàn hành lang, ban công	3	1,2	3,6
Sàn phòng vệ sinh	2	1,2	2,4
Sàn mái	0,75	1,3	1

3.2.2 Xác định nội lực.

Lựa chọn sơ đồ tính cho các loại ô sàn: Do yêu cầu về điều kiện không cho xuất hiện vết nứt và chống thấm của sàn nhà vệ sinh nên đối với sàn nhà vệ sinh tính toán với sơ đồ đàn hồi, các loại sàn khác như sàn phòng ngủ, phòng khách, hành lang tính theo sơ đồ khớp dẻo.

Gọi l_{t1} , l_{t2} là chiều dài và chiều rộng tính toán của ô bản.

Xét tỉ số hai cạnh ô bản :

Nếu : $l_{t2}/l_{t1} > 2$ thì bản làm việc theo một phương. Cắt theo phương cạnh ngắn của ô bản một dải rộng 1m để tính toán.

Tính : M_{max}

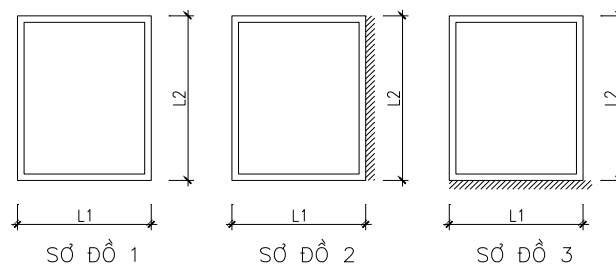
- Chọn lớp bảo vệ cốt thép = a ==> $h_0 = h - a$

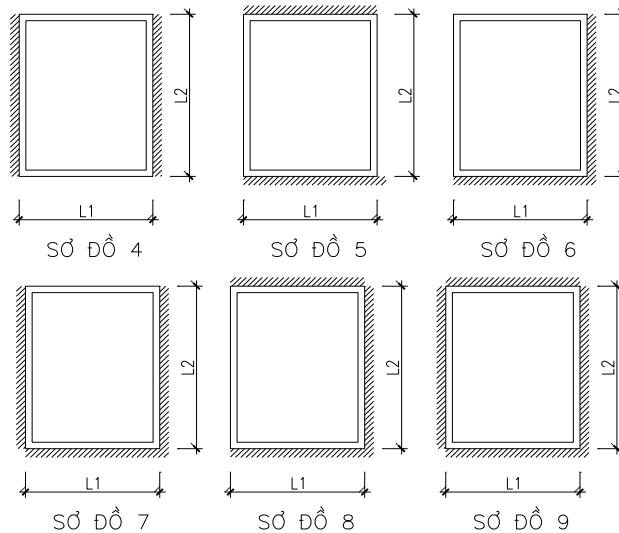
- Tính $\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2}$

$\xi = (1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m})$

=> Diện tích cốt thép : $A_s = \frac{\xi \cdot R_b \cdot b \cdot h_0}{R_s}$

Nếu : $l_{t2}/l_{t1} < 2$ thì bản làm việc theo hai phương. Cắt theo phương cạnh ngắn của ô bản một dải rộng 1m để tính toán. Dựa vào liên kết cạnh bản ta có 9 sơ đồ





5.2.3 Tính toán sàn vệ sinh

5.2.3.1 Xác định nội lực

Do ô sàn vệ sinh không được phép nứt vậ ta tính theo sơ đồ đàn hồi.

Tính toàn ô sàn điển hình Ô3 (4x4,2)m

a. Nhịp tính toán: $l_{ti} = l_i - b_d$

- Kích thước tính toán:

+ Nhịp tính toán theo phương cạnh dài:

$$l_{t2} = 4,2 - \frac{0,4}{2} - \frac{0,3}{2} = 3,85 \text{ m.}$$

+ Nhịp tính toán theo phương cạnh ngắn:

$$l_{t1} = 4 - \frac{0,4}{2} - \frac{0,3}{2} = 3,65 \text{ m}$$

$$\frac{l_{t2}}{l_{t1}} = \frac{3,85}{3,65}$$

- Xét tỷ số hai cạnh $= 1,055 \leq 2 \Rightarrow$ Ô sàn làm việc theo 2 phương.

\Rightarrow Tính toán theo bản kê 4 cạnh.

b, tính toán nội lực

- Tĩnh tải:

$$g_{tt} = 600 + 41,7 = 641,7 \text{ KG/m}^2$$

- Hoạt tải

$$p = 240 \text{ KG/m}^2$$

- Tổng tải trọng

$$q = 641,7 + 240 = 881,7 \text{ KG/m}^2$$

Ta tính toán nội lực bản kê 4 cạnh theo sơ đồ đàn hồi

$M_1 = \alpha_1 \cdot q \cdot l_{t1} \cdot l_{t2}$ (mô men dương giữa bản theo phương cạnh ngắn trên dải bản rộng 1 m);

$M_2 = \alpha_2 \cdot q^{tt} \cdot l_{t1} l_{t2}$ (mô men dương giữa bản theo phương cạnh dài trên dải bản rộng 1 m);

$M_I = \beta_1 \cdot q^{tt} \cdot l_{t1} l_{t2}$ (mô men âm trên cạnh l_2 trên dải bản rộng 1 m);

$M_{II} = \beta_2 \cdot q^{tt} \cdot l_{t1} l_{t2}$ (mô men âm trên cạnh l_2 trên dải bản rộng 1m)

Với: $l_{t1}; l_{t2}$ lần lượt là nhịp tính toán cạnh ngắn và cạnh dài của ô bản
 $\alpha_1; \alpha_2; \beta_1; \beta_2$ là các hệ số tra bảng phụ thuộc tỉ số l_{t2}/l_{t1} và liên kết 4 cạnh của ô bản. (hệ số được tra bảng trong phụ lục 16, sách “Sàn sườn Bê tông cốt thép toàn khối”, Nhà xuất bản Khoa Học và Kỹ Thuật Hà Nội – 2008)

$$\alpha_{\overline{1}} = 0,0188;$$

$$\alpha_{\overline{2}} = 0,017;$$

$$\beta_{\overline{1}} = 0,0438;$$

$$\beta_{\overline{2}} = 0,0392$$

Kết quả ta tính được như sau:

$$M_1 = 232,9 \text{ KG.m}; M_2 = 210,6 \text{ KG.m}; M_I = -542,7 \text{ KG.m}; M_{II} = -485,7 \text{ KG.m}$$

5.2.3.2 Tính toán cốt thép

- Chiều dày sàn $h_s = 10 \text{ cm}$.

Tính toán như cấu kiện chịu uốn, trình tự như sau:

$$\text{Tính hệ số } \alpha_m: \alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2};$$

Trong đó: M là mô men dùng để tính thép

$b = 1 \text{ m}$; bề rộng tính toán của tiết diện

$h_0 = h - a_{bv}$; chiều cao làm việc của tiết diện

$a_{bv} = 15 \text{ mm}$; chiều dày lớp bê tông bảo vệ cốt thép.

Kiểm tra điều kiện hạn chế: $\alpha_m < \alpha_R = 0,437$.

Nếu: $\alpha_m > \alpha_R$ thì tăng kích thước tiết diện (chiều dày sàn) hoặc tăng mác vật liệu

$\alpha_m \leq \alpha_R$ thì tính toán diện tích cốt thép A_s cần thiết cho tiết diện:

$$A_s = \xi \frac{R_b \cdot b \cdot h_0}{R_s} \text{ với } \xi = 1 - \sqrt{1 - 2\alpha_m}.$$

Kiểm tra hàm lượng cốt thép:

$$\mu_{\min} = 0,05\% \leq \mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0}$$

Căn cứ vào A_s tính toán được tra bảng để chọn thép bố trí cho bản sàn.

a, Tính toán cốt thép chịu mô men dương

Lấy giá trị mômen dương $M = 232,9 \text{ KG.m}$ để tính

- Hệ số tính toán cốt thép:

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{232,9 \cdot 100}{145 \cdot 100 \cdot 8,5^2} = 0,0222 < \alpha_R = 0,427$$

$$\zeta = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot \alpha_m}) = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,0222}) = 0,9887$$

- Diện tích cốt thép yêu cầu trong phạm vi dải bản bê rộng 1m là:

$$A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{232,9 \cdot 100}{2250 \cdot 0,9887 \cdot 8,5} = 1,232 \text{ cm}^2$$

- Hàm lượng cốt thép trên 1 m dải bản:

$$\mu_{\%} = \frac{100\% \times 1,232}{100 \times 8,5} = 0,145\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

Ta chọn thép $\text{Ø}6\text{a}200$ theo phương l_2 có $a_s = 0,283 \text{ cm}^2$ có $A_s = 1,41 \text{ cm}^2 > A_{syc} = 1,232 \text{ cm}^2$

⇒ Vậy trong 1m bề rộng bản bố trí cốt thép chịu mômen dương theo 2 phương có 6 $\text{Ø}6$ với khoảng cách $a = 200 >$ Thoả mãn yêu cầu

b, Tính toán cốt thép chịu mô men âm

- Tính thép chịu mô men âm ở gối

Theo phương l_1 có $M_I = - 542,7 \text{ KG.m}$

- Ta tính toán với tiết diện chữ nhật $b \times h = 100 \times 10 \text{ cm}$.

Hệ số tính toán cốt thép :

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{542,7 \cdot 100}{145 \cdot 100 \cdot 8,5^2} = 0,0518 < \alpha_R = 0,427$$

$$\zeta = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot \alpha_m}) = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,0518}) = 0,9734$$

- Diện tích cốt thép yêu cầu trong phạm vi dải bản bê rộng 1m là:

$$A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{542,7 \cdot 100}{2250 \cdot 0,9734 \cdot 8,5} = 2,91 \text{ cm}^2$$

- Hàm lượng cốt thép trên 1 m dải bản:

$$\mu_{\%} = \frac{100\% \times 2,91}{100 \times 8,5} = 0,342\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

Ta chọn thép $\text{Ø}10\text{a}200$ theo phương l_2 có $a_s = 0,785 \text{ cm}^2$ có $A_s = 3,92 \text{ cm}^2 > A_{syc}$

Tra bảng ta chọn thép chịu mômen tại gối cho ô bản: $\text{Ø}10\text{a}200$ có $A_s = 3,92 \text{ cm}^2$

Vậy trong 1m bề rộng bản bố trí cốt thép chịu mômen dương theo 2 phương có 6 $\text{Ø}10$ với khoảng cách $a = 200$

Ta dùng cốt mũ rời để chịu mômen âm trên các gối theo phương l_1 và l_2 .

5.2.4 Tính toán sàn phòng phòng ở

5.2.4.1 Xác định nội lực

Tính cho ô bản điển hình Ô1 (4x4,2m) ô sàn làm việc, theo sơ đồ khớp dẻo.

a. Nhịp tính toán: $l_{ti} = l_i - b_d$

- Kích thước tính toán:

+ Nhịp tính toán theo phương cạnh dài:

$$l_{t2} = 4,2 - \frac{0,4}{2} - \frac{0,3}{2} = 3,85 \text{ m.}$$

+ Nhịp tính toán theo phương cạnh ngắn:

$$l_{t1} = 4 - \frac{0,4}{2} - \frac{0,3}{2} = 3,65 \text{ m}$$

- Xét tỷ số hai cạnh $3,85 / 3,65 = 1,055 \leq 2 \Rightarrow$ Ô sàn làm việc theo 2 phương.

. \Rightarrow Tính toán theo bản kê 4 cạnh

b, tải trọng tính toán

Sơ đồ tính :

- Tĩnh tải:

$$g_{tt} = 411 \text{ KG/m}^2$$

- Hoạt tải

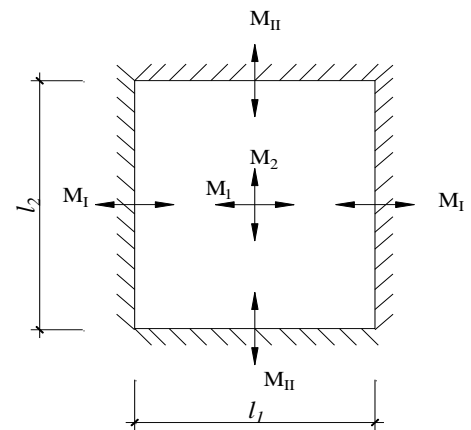
$$p = 240 \text{ KG/m}^2$$

- Tổng tải trọng

$$q = 411 + 240 = 651 \text{ KG/m}^2$$

Chọn phương án đặt cốt thép đều ta có:

3.1.1.1.1 Sơ đồ tính toán sàn phòng



Phương trình mômen

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

Tải trọng tính toán $q = 651 \text{ KG/m}^2$

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

$$\theta = M_2 / M_1 \Rightarrow M_2 = \theta \cdot M_1$$

-Tra bảng trong sách bê tông toàn khối ta có các giá trị sau:

$r = l_{t2} / l_{t1}$	1	1.2	1.4	1.6	1.8	2
θ	1	0.85	0.62	0.5	0.4	0.9
A1, B1	1.4	1.3	1.2	1	1	1
A2, B2	1.4	1	0.8	0.7	0.6	0.5

$$\theta = 0,866; A_1 = B_1 = 1,37; A_2 = B_2 = 1,3$$

Thay số vào phương trình ta được

$$651.3,65.3,65.(3.3,85-3,65)/12 = (2.M_1+1,37.M_1+1,37.M_1).3,85+(2.0,866.M_1+1,3.M_1+1,3.M_1).3,65$$

Giải phương trình ta được $M_1 = 167 \text{ KG.m}$

Ta có $M_2 = 0,866.167 = 145 \text{ KG.m}$

$$M_{A1} = M_{B1} = 1,37.167 = 229 \text{ KG.m}$$

$$M_{A2} = M_{B2} = 1,3.167 = 217 \text{ KG.m}$$

3.2.4.2 Tính toán cốt thép

- Chiều dày sàn $h_s = 10 \text{ cm}$. Giả thiết khoảng cách từ trọng tâm cốt thép tới mép chịu kéo của bản là: $a = 1,5 \text{ cm} \Rightarrow$ chiều cao làm việc của bản sàn là: $h_0 = h - a = 10 - 1,5 = 8,5 \text{ cm}$.

a, Tính toán cốt thép chịu mô men dương (lấy giá trị mô men dương lớn hơn M_1 để tính và bố trí cốt thép cho phương còn lại)

Chọn mô men dương lớn nhất theo phương cạnh ngắn $M = 167 \text{ KG.m}$

- Ta tính toán với tiết diện chữ nhật $b \times h = 100 \times 8,5 \text{ cm}$.

- bê tông B25 có $R_b = 145 \text{ KG/cm}^2$

- cốt thép $d < 10$ nhóm CI: $R_s = 2250 \text{ KG/cm}^2$. $R_{sr} = 1750 \text{ KG/cm}^2$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{167.100}{145.100.8,5^2} = 0,0159 < \alpha_D = 0,3$$

$$\zeta = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot \alpha_m}) = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,0159}) = 0,9919$$

- Diện tích tiết diện ngang của cốt thép trên 1m dài bản:

$$A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{167.100}{2250 \cdot 0,9919 \cdot 8,5} = 0,88 \text{ cm}^2$$

- Hàm lượng cốt thép trên 1 m dài bản:

$$\mu_{\%} = \frac{100\% \times 0,88}{100 \times 8,5} = 0,103\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

Ta chọn thép $\emptyset 6a_s = 0,283 \text{ cm}^2$, theo phương l_1 chọn thép $\emptyset 6a_{200}$ có $A_s = 1,41 \text{ cm}^2 > A_{syc} = 0,88 \text{ cm}^2$

\Rightarrow thỏa mãn yêu cầu

Vậy trong 1m bề rộng bản bố trí cốt thép chịu mô men dương theo 2 phương có 6 $\emptyset 6$ với khoảng cách $a = 200$.

b, Tính toán cốt thép chịu mô men âm (lấy giá trị mô men âm lớn hơn M_{A1} để tính và bố trí cho phương còn lại)

- chọn $M_{A1} = 229 \text{ KG.m}$ để tính thép đặt dọc các trục

- Ta tính toán với tiết diện chữ nhật $b \times h = 100 \times 8,5 \text{ cm}$.

- bê tông B25 có $R_b = 145 \text{ KG/cm}^2$

- cốt thép $d < 10$ nhóm CI: $R_s = 2250 \text{ KG/cm}^2$. $R_{sr} = 1750 \text{ KG/cm}^2$

- Ta có $\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{229.100}{145.100.8,5^2} = 0,0218 < \alpha_D = 0,3$

$$\zeta = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot \alpha_m}) = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,0218}) = 0,9889$$

- Diện tích tiết diện ngang của cốt thép trên 1m dài bản:

$$A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{229.100}{2250 \cdot 0,9889 \cdot 8,5} = 1,21 \text{ cm}^2$$

- Hàm lượng cốt thép trên 1 m dài bản:

$$\mu_{\%} = \frac{100\% \times 1,21}{100 \times 8,5} = 0,143\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

Ta chọn thép $\text{Ø}6 \text{a}200$ theo phương l_2 có $a_s = 0,283 \text{ cm}^2$ có $A_s = 1,41 \text{ cm}^2 > A_{syc} = 1,21 \text{ cm}^2$

⇒ Thỏa mãn yêu cầu

Vậy trong 1m bề rộng bản bố trí cốt thép chịu mômen dương theo 2 phương có 6 $\text{Ø}6$ với khoảng cách $a = 200$

Để thuận tiện cho thi công, ta dùng cốt thép $\text{Ø}6$ có $a_s = 0,283 \text{ cm}^2$ cho toàn bộ ô sàn đã tính. Do đó trong 1m bề rộng sàn sẽ bố trí cốt thép $\text{Ø}6 \text{a}200$ có $A_s = 1,41 \text{ cm}^2$

Ta dùng cốt mũ rời để chịu mômen âm trên các gối theo phương l_1 và l_2 . Đoạn vuông cốt mũ lấy như sau:

$$S_1 = 1/4 \times 3,65 = 0,912 \text{ (m)}$$

5.2.5 tính cho ô bản điển hình Ô5 (3,6x4,2m) ô hành lang lớn hơn theo sơ đồ khớp dể

5.2.5.1 xác định nội lực

Ô bản có $l_1 = 3,6 \text{ m}$, $l_2 = 4,2 \text{ m}$

a, Nhịp tính toán $l_{ti} = l_i - b_d$

Kích thước tính toán :

+ Nhịp tính toán theo phương cạnh dài:

$$l_{t2} = 4,2 - \frac{0,4}{2} - \frac{0,4}{2} = 3,8 \text{ m.}$$

+ Nhịp tính toán theo phương cạnh ngắn:

$$l_{t1} = 3,6 - \frac{0,4}{2} - \frac{0,4}{2} = 3,2 \text{ m}$$

- Xét tỷ số hai cạnh $r = \frac{l_{t2}}{l_{t1}} = \frac{3,8}{3,2} = 1,18 \leq 2 \Rightarrow$ Ô sàn làm việc theo 2 phương.

. ⇒ Tính toán theo bản kê 4 cạnh

b, tải trọng tính toán

Sơ đồ tính :

- Tĩnh tải:

$$g_{tt} = 378 \text{ KG/m}^2$$

- Hoạt tải

$$p = 240 \text{ KG/m}^2$$

- Tổng tải trọng

$$q = 378 + 240 = 618 \text{ KG/m}^2$$

Chọn phương án đặt cột thép đều ta có:

Phương trình mômen

$$q \cdot \frac{l_1^2 (3l_2 - l_1)}{12} = (2M_1 + M_{A1} + M_{B1}) \cdot l_2 + (2M_2 + M_{A2} + M_{B2}) \cdot l_1$$

Tải trọng tính toán $q = 618 \text{ KG/m}^2$

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

$$\theta = M_2 / M_1 \Rightarrow M_2 = \theta \cdot M_1$$

-Tra bảng trong sách bê tông toàn khối ta có các giá trị sau:

$r = l_2/l_1$	1	1.2	1.4	1.6	1.8	2
θ	1	0.85	0.62	0.5	0.4	0.9
A1,B1	1.4	1.3	1.2	1	1	1
A2,B2	1.4	1	0.8	0.7	0.6	0.5

$$\theta = 0,723; A_1 = B_1 = 1,245; A_2 = B_2 = 0,89$$

Thay số vào phương trình ta được

$$738 \cdot \frac{3,2^2 \cdot (3 \cdot 3,8 - 3,2)}{12} = (2 \cdot M_1 + 1,245 M_1 + 1,245 \cdot M_1) \cdot 3,8 + (2 \cdot 0,723 \cdot M_1 + 0,89 \cdot M_1 + 0,89 \cdot M_1) \cdot 3,2$$

Giải phương trình ta được $M_1 = 188 \text{ KG.m}$

Ta có $M_2 = 0,723 \cdot 188 = 136 \text{ KG.m}$

$$M_{A1} = M_{B1} = 1,245 \cdot 188 = 234 \text{ KG.m}$$

$$M_{A2} = M_{B2} = 0,89 \cdot 188 = 167 \text{ KG.m}$$

5.2.5.2 Tính toán cốt thép

- Chiều dày sàn $h_s = 10\text{cm}$. Giả thiết khoảng cách từ trọng tâm cốt thép tới mép chịu kéo của bản là: $a = 1,5\text{ cm} \Rightarrow$ chiều cao làm việc của bản sàn là: $h_0 = h - a = 10 - 1,5 = 8,5\text{cm}$.

a, Tính toán cốt thép chịu mô men dương (lấy giá trị mômen dương lớn hơn M_1 để tính và bố trí cốt thép cho phương còn lại)

Chọn mômen dương lớn nhất theo phương cạnh ngắn $M = 188\text{ KG.m}$

- Ta tính toán với tiết diện chữ nhật $b \times h = 100 \times 8,5\text{ cm}$.

- bê tông B25 có $R_b = 145\text{ KG/cm}^2$

- cốt thép d < 10 nhóm CI: $R_s = 2250\text{ KG/cm}^2$. $R_{sr} = 1750\text{ KG/cm}^2$

- Ta có $\alpha_m = \frac{M}{R_b \times b \times h_0^2} = \frac{188 \times 10^4}{14,5 \times 1000 \times 85^2} = 0,018 < \alpha_D = 0,3$

$$\zeta = \frac{1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}}{2} = \frac{1 + \sqrt{1 - 2 \times 0,018}}{2} = 0,991$$

- Diện tích tiết diện ngang của cốt thép trên 1m dài bản:

$$A_s = \frac{M}{R_s \zeta h_0} = \frac{188 \times 10^4}{225 \times 0,991 \times 85} = 99\text{mm}^2$$

- Hàm lượng cốt thép trên 1 m dài bản:

$$\mu\% = \frac{A_s}{b \times h_0} \times 100\% = \frac{99}{1000 \times 85} \times 100\% = 0,1106\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

Ta chọn thép $\emptyset 6a$ $a_s = 0,283\text{ cm}^2$, theo phương l_1 chọn thép $\emptyset 6a_{200}$ có $A_s = 1,41\text{ cm}^2 > A_{syc} = 0,99\text{ cm}^2$

=> thỏa mãn yêu cầu

Vậy trong 1m bề rộng bản bố trí cốt thép chịu mômen dương theo 2 phương có 6 $\emptyset 6$ với khoảng cách $a = 200$.

b, Tính toán cốt thép chịu mô men âm (lấy giá trị mômen âm lớn hơn M_{A1} để tính và bố trí cho phương còn lại)

- chọn $M_{A1} = 234\text{ KG.m}$ để tính thép đặt dọc các trục

- Ta tính toán với tiết diện chữ nhật $b \times h = 100 \times 8,5\text{ cm}$.

- bê tông B25 có $R_b = 145 \text{ KG/cm}^2$

- cốt thép d<10 nhóm CI: $R_s = 2250 \text{ KG/cm}^2$. $R_{sur} = 1750 \text{ KG/cm}^2$

- Ta có $\alpha_m = \frac{M}{R_b \times b \times h_0^2} = \frac{234 \times 10^4}{14,5 \times 1000 \times 85^2} = 0,022 < \alpha_D = 0,3$

$$\zeta = \frac{1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}}{2} = \frac{1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,022}}{2} = 0,98$$

- Diện tích tiết diện ngang của cốt thép trên 1m dài bản:

$$A_s = \frac{M}{R_s \zeta h_0} = \frac{234 \times 10^4}{225 \times 0,98 \times 85} = 124 \text{ mm}^2$$

- Hàm lượng cốt thép trên 1 m dài bản:

$$\mu\% = \frac{A_s}{b \times h_0} \times 100\% = \frac{124}{1000 \times 85} \times 100\% = 0,145\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

Ta chọn thép Ø6a200 theo phương l_2 có $a_s = 0,283 \text{ cm}^2$ có $A_s = 1,41 \text{ cm}^2 > A_{syc} = 124 \text{ cm}^2$

⇒ Thoả mãn yêu cầu

Vậy trong 1m bề rộng bản bố trí cốt thép chịu mômen dương theo 2 phương có 6 Ø6 với khoảng cách $a = 200$

Để thuận tiện cho thi công, ta dùng cốt thép Ø6 có $a_s = 0,283 \text{ cm}^2$ cho toàn bộ ô sàn đã tính. Do đó trong 1m bề rộng sàn sẽ bố trí cốt thép Ø6a200 có $A_s = 1,41 \text{ cm}^2$.

Ta dùng cốt mũ rời để chịu mômen âm trên các gối theo phương l_1 và l_2 .

Đoạn vươn của cốt mũ lấy như sau:

$$S_1 = \frac{1}{4} l_{t1} = \frac{1}{4} \times 3,2 = 0,8(m).$$

CHƯƠNG VI. TÍNH MÓNG KHUNG TRỤC 2

6.1 Số liệu địa chất công trình

Lớp đất	Chiều dày(m)	Số hiệu	Mô tả lớp đất
1	2		Đất lấp
2	10	59	Sét pha dẻo mềm
3	8.4	31	Cát bụi nhỏ rời
4	12,5	6	Cát bụi vừa rời
5		22	Cát hạt trung chặt

Mực nước ngầm ở độ sâu có cao độ 15m

Số liệu địa chất được khoan khảo sát tại công trường và thí nghiệm trong phặng kết hợp với các số liệu xuyên tĩnh cho thấy đất nền trong khu vực xây dựng gồm các lớp đất có thành phần và trạng thái như sau:

Bảng chỉ tiêu cơ lý của đất nền.

Lớp đất	1	2	3	4	5
Chiều dày(m)	2	10	9,4	15,5	-
Dung trọng tự nhiên γ (KN/m ³)	17	18.5	19	19,4	19.9
Hệ số rỗng e	-	0.975	0.601	0.59	0.501
Tỉ trọng Δ	-	26.8	26.5	26.4	26.2
Độ ẩm tự nhiên W_0 (%)	-	36.3	19,5	17,5	13,6
Độ ẩm giới hạn nhão W_{nh} (%)	-	43.0	-	-	-
Độ ẩm giới hạn dẻo W_d (%)	-	25.5	-	-	-
Độ sệt B	-	0.617	-	-	-
Góc ma sát trong φ°	6	15	25	28,3	38
Lực dính c (Kg/cm ²)	-	0,16	-	-	-
Kết quả xuyên tiêu chuẩn SPT	-	N =7	N=23	N=28	N=42
Kết quả xuyên tĩnh CPT q_c (MPa)	-	1.33	7.8	9,7	19.5
E_0 (KN/m ²)	-	6650	15600	19400	39000

6.1.1 Đánh giá điều kiện địa chất và tính chất xây dựng.

Lớp 1: lớp đất lấp:

Phân bố mặt trên toàn bộ khu vực khảo sát, có bề dày 2m, thành phần chủ yếu là lớp đất trồng trọt, là lớp đất yếu và khá phức tạp, có độ nén chặt chưa ổn định.

Lớp 2: lớp đất sét pha dẻo mềm:

Là lớp đất có chiều dày 10m. Để đánh giá tính chất của đất ta xét các hệ số sau:

+ Hệ số rỗng tự nhiên: $e = \frac{\Delta(1+W)}{\gamma} - 1 = \frac{26.8 \times (1+0.363)}{18.5} - 1 = 0.975$

+ Chỉ số dẻo: $A = W_{nh} - W_d = 43.0 - 25.5 = 17.5 > 17 \Rightarrow$ lớp đất sét.

+ Độ sệt: $B = \frac{W - W_d}{A} = \frac{36.3 - 25.5}{17.5} = 0.617 \Rightarrow 0.25 < B < 0.75$

\Rightarrow Đất ở trạng thái dẻo mềm.

+ Môđun biến dạng: ta có $q_c = 1.33 \text{ MPa} = 1330 \text{ KN/m}^2$.

$\Rightarrow E_0 = \alpha q_c = 5 \times 1330 = 6650 \text{ KN/m}^2$ (α là hệ số lấy theo loại đất).

Nhận xét: Đây là lớp đất có cường độ trung bình, hệ số rỗng lớn, góc ma sát và môđun biến dạng trung bình, tuy nhiên bề dày công trình hạn chế so với tải trọng công trình truyền xuống nên lớp đất này chỉ thích hợp với việc đặt đài móng và cho cọc xuyên qua.

Lớp 3: lớp đất cát bụi nhỏ:

Đường kính cỡ hạt(mm) chiếm %							W (%)	Δ	q_c (MPa)	N_{60}
2 \div 1	1 \div 0.5	0.5 \div 0.25	0.25 \div 0.1	0.1 \div 0.05	0.05 \div 0.01	0.01 \div 0.002				
7.5	7	30	35	15.5	3.5	1.5	19,5	26.5	6.8	23

Là lớp đất có chiều dày 9,4m. Để đánh giá tính chất của đất ta xét các hệ số sau:

+ Thấy rằng $d_{\geq 0.1}$ chiếm $79.5\% > 75\% \Rightarrow$ Đất là lớp cát hạt nhỏ.

+ Hệ số rỗng tự nhiên: $e = \frac{\Delta \gamma_n (1+W)}{\gamma} - 1 = \frac{26.5 \times 1 \times (1+0.195)}{19} - 1 = 0.601$

$\gamma_{dn} = \frac{\Delta - \gamma_n}{1+e} = \frac{26.5 - 10}{1+0.601} = 10.24 \text{ KN/m}^3$

+ Sức kháng xuyên: $q_c = 7.8 \text{ MPa} = 7800 \text{ KN/m}^2 \Rightarrow$ Đất ở trạng thái rời.

+ Môđun biến dạng: ta có $q_c = 7.8 \text{ MPa} = 7800 \text{ KN/m}^2$.

$$\Rightarrow E_0 = \alpha q_c = 2 \times 7800 = 15600 \text{ KN/m}^2$$

Nhận xét: Đây là lớp đất có cường độ chịu tải không cao, hệ số rỗng và sức kháng xuyên trung bình, môđun đàn hồi khá nhỏ. Chỉ là lớp tạo ma sát và cho cọc xuyên qua.

Lớp 4: lớp đất cát bụi vừa:

Đường kính cỡ hạt(mm) chiếm %							W (%)	Δ	q_c (MPa)	N_{60}
2 \div 1	1 \div 0.5	0.5 \div 0.25	0.25 \div 0.1	0.1 \div 0.05	0.05 \div 0.01	0.01 \div 0.002				
7.5	7	45	20	5.5	3.5	1.5	19.5	26.4	8.7	28

Là lớp đất có chiều dày 15,5 m. Để đánh giá tính chất của đất ta xét các hệ số sau:

+ Thấy rằng $d_{\geq 0.25}$ chiếm $59,5\% > 50\% \Rightarrow$ Đất là lớp cát hạt vừa.

$$+ \text{ Hệ số rỗng tự nhiên: } e = \frac{\Delta \gamma_n (1+W)}{\gamma} - 1 = \frac{26.4 \times 1 \times (1+0.17,5)}{19,4} - 1 = 0.59$$

$$\gamma_{dn} = \frac{\Delta - \gamma_n}{1+e} = \frac{26.4 - 10}{1+0.59} = 10,31 \text{ KN/m}^3$$

+ Sức kháng xuyên: $q_c = 9,7 \text{ MPa} = 9700 \text{ KN/m}^2 \Rightarrow$ Đất ở trạng thái rời.

+ Môđun biến dạng: ta có $q_c = 9,7 \text{ MPa} = 9700 \text{ KN/m}^2$.

$$\Rightarrow E_0 = \alpha q_c = 2 \times 9700 = 19400 \text{ KN/m}^2$$

Nhận xét: Đây là lớp đất có cường độ chịu tải không cao, hệ số rỗng và sức kháng xuyên trung bình, môđun đàn hồi trung bình. Chỉ là lớp tạo ma sát và cho cọc xuyên qua.

Lớp 5: lớp đất cát trung:

Đường kính cỡ hạt(mm) chiếm %							W (%)	Δ	q_c (MPa)	N_{60}
>10	10 \div 5	5 \div 2	2 \div 1	1 \div 0.5	0.5 \div 0.25	0.25 \div 0.1				
1.5	9	25	41.5	10	9	4	13.6	26.2	19.5	42

Là lớp đất có chiều dày 12.0m. Để đánh giá tính chất của đất ta xét các hệ số sau

+ Thấy rằng $d_{\geq 2}$ chiếm $35,5\% > 25\% \Rightarrow$ Đất là lớp cát sạn

+Hệ số rỗng tự nhiên:

$$e = \frac{\Delta(1+W)}{\gamma} - 1 = \frac{2.63 \times (1+0.136)}{1.99} - 1 = 0.501$$

$$\gamma_{dn} = \frac{\Delta - \gamma_n}{1+e} = \frac{26.2 - 10}{1+0.501} = 10.86 \text{ KN/m}^3$$

+ Sức kháng xuyên: $q_c = 19.5 \text{ MPa} = 19500 \text{ KN/m}^2$

⇒ Đất ở trạng thái chặt.

+ Môđun biến dạng: ta có $q_c = 19.5 \text{ MPa} = 19500 \text{ KN/m}^2$.

$$\Rightarrow E_0 = \alpha q_c = 2 \times 19500 = 39000 \text{ KN/m}^2$$

Nhận xét: Đây là lớp đất có hệ số rỗng nhỏ, góc ma sát và môđun biến dạng lớn, rất thích hợp cho việc đặt vị trí mũi cọc.

6.1.2 Điều kiện địa chất thủy văn.

Mực nước ngầm tương đối ổn định ở độ sâu -15m so với cốt tự nhiên, nước ít ăn mòn. Công trình cần thi công móng ở độ sâu khá lớn, do vậy ảnh hưởng của nước ngầm đến móng công trình là không đáng kể. Các lớp đất trong trụ địa chất không có dị vật cản trở việc thi công.

6.1.3 Đánh giá điều kiện địa chất công trình.

Qua lát cắt địa chất ta thấy lớp 1 là lớp đất lấp có thành phần hỗn tạp cần phải nạo bỏ. Các lớp đất 2 là lớp đất thuộc loại sét mềm yếu, có môđun biến dạng thấp ($E_0 < 10000 \text{ KN/m}^2$). Lớp đất thứ 3, 4 là các lớp cát rời chỉ tạo ma sát cho bề mặt cọc và cho cọc xuyên qua.

Lớp 5 có cường độ lớn hơn và tốt hơn cho móng nhà cao tầng. Lớp này là lớp đất cát thô có $E_0 = 39000 \text{ KN/m}^2$, đây là lớp đất rất tốt. Vì vậy chọn phương án móng cọc cắm vào lớp đất này để chịu tải là hợp lý.

6.2 Lập phương án và so sánh lựa chọn:

7.2.1 Các giải pháp móng cho công trình

-Móng là bộ phận hết sức quan trọng đối với nhà cao tầng vì nó liên quan trực tiếp đến công trình về phương diện chịu lực, khả năng thi công, giá thành công trình và điều kiện sử dụng bình thường của công trình.

-Việc lựa chọn phương án móng xuất phát từ điều kiện địa chất thủy văn, cấu tạo kiến trúc, sự làm việc của công trình, tải trọng từ trên công trình truyền xuống với một số yêu cầu cơ bản sau:

+ Cọc đủ khả năng chịu tải, không bị phá hoại khi làm việc.

+ Độ lún của công trình nhỏ hơn độ lún cho phép, không có hiện tượng lún lệch

+ Đài móng đủ khả năng làm việc cùng với cọc

+Việc thi công không ảnh hưởng đến công trình xung quanh. Với đặc điểm là công trình được xây dựng trong thành phố Hồ Chí Minh, khu vực trung tâm, tác động làm

ảnh hưởng đến các công trình xung quanh cũng là một trong những yêu cầu mang tính bắt buộc.

+ Đảm bảo yếu tố kinh tế

+ Vệ sinh môi trường và an toàn lao động

-Từ những phân tích trên ta không thể sử dụng móng nông hay móng cọc đóng. Do vậy các giải pháp móng có thể sử dụng được là:

Phương án móng cọc ép.

Phương án cọc khoan nhồi.

a. Phương án móng cọc ép

-Ưu điểm:

+Không gây chấn động mạnh do đó thích hợp với công trình xây chen.

+Dễ thi công, nhất là với đất sét và á sét mềm.

+Trong quá trình ép có thể đo chính xác lực ép, kiểm tra chất lượng cọc dễ dàng

+Giá thành rẻ, phương tiện đơn giản, kỹ thuật không phức tạp

-Nhược điểm:

+Tiết diện cọc nhỏ do đó sức chịu tải của cọc không lớn.

+Cọc không xuống được độ sâu lớn, khó thi công khi phải xuyên qua lớp sét cứng hoặc cát chặt dày.

b. Phương án móng cọc khoan nhồi

-Ưu điểm:

+Có thể khoan đến độ sâu lớn, cắm sâu vào lớp đất chịu lực tốt nhất.

+Kích thước cọc lớn, sức chịu tải của cọc rất lớn, chịu tải trọng động tốt.

+Không gây chấn động trong quá trình thi công, không ảnh hưởng đến công trình xung quanh

-Nhược điểm:

+Thi công phức tạp, cần phải có thiết bị chuyên dùng, kỹ sư có trình độ và kinh nghiệm, công nhân lành nghề

+Khó kiểm tra chất lượng lỗ khoan và thân cọc sau khi đổ bê tông cũng như sự tiếp xúc không tốt giữa mũi cọc và lớp đất chịu lực.

+Giá thành thi công và thí nghiệm kiểm tra chất lượng cọc lớn.

+Công trường bị bẩn do bùn và bentonite chảy ra.

6.2.2 Lựa chọn phương án cọc:

Từ những phân tích trên ta thấy rằng sử dụng giải pháp móng cọc khoan nhồi cho cột phần cốt chính của nhà là phù hợp hơn cả về mặt yêu cầu sức chịu tải cũng như khả năng thi công thực tế, phù hợp với môi trường thi công trong thành phố và cuối cùng là vấn đề kinh tế cho cộng đồng. Để đảm bảo cho nhà ta nên đưa mũi cọc xuống dưới lớp đất cốt chặt (lớp đất 5), cho cọc làm việc theo kiểu cọc chống.

6.3 Tính toán cọc khoan nhồi.

6.3.1 Các bước tính toán móng cọc khoan nhồi.

Chọn vật liệu thiết kế cọc

Chọn chiều sâu đài móng, kích thước cọc và đài cọc.

Xác định sức chịu tải của cọc theo phương diện vật liệu và đất nền.

Sơ bộ xác định số lượng cọc và bố trí cọc trong đài.

Tính toán kiểm tra móng theo các điều kiện :

Kiểm tra tải trọng tác dụng lên cọc, kiểm tra sức chịu tải của nền đất tại mũi cọc.

(Tính toán móng cọc theo trạng thái giới hạn thứ nhất)

Kiểm tra lún của móng (Tính toán móng cọc theo trạng thái giới hạn thứ hai)

Kiểm tra các trường hợp chọc thủng của đài

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

Từ bảng tổ hợp nội lực tại chân cột ta chọn ra 2 cặp nội lực nguy hiểm để tính toán.

Cặp 1 : $N_{\max} = -7146,49 \text{ KN}$ $M_{\text{tr}} = 81,51(\text{KN.m})$ $Q_{\text{tr}} = 50,88(\text{KN})$

Cặp 2 : $M_{\max} = 312,18(\text{KN.m})$ $N_{\text{tu}} = -6014 \text{ KN}$ $Q_{\text{tr}} = 115,01$

6.3.2 Vật liệu làm cọc

Bê tông cọc và đài cọc B25 có $R_b = 145 \text{ (kG/cm}^2\text{)}$; $R_{bt} = 10,5 \text{ (kG/cm}^2\text{)}$

Cốt thép (CT) dọc chịu lực loại All ($R_s = 2800 \text{ KG/cm}^2$): cốt thép trong cọc định lượng theo tỷ lệ % với diện tích BT tiết diện cọc.

Cốt đai dùng AI ($R_s = 2250 \text{ kg/cm}^2$),

Hàm lượng cốt thép trong cọc khoan nhồi $\mu(\min) = 0.5\%$, $\mu(\text{tb}) = 1 - 1.2\%$, ta chọn với hàm lượng tính toán sơ bộ $\mu = 1\%$. Đường kính thép dọc không nhỏ hơn 12mm thường $d = 16 - 32\text{mm}$, số cốt thép dọc tối thiểu là 5 thanh, khoảng cách tối thiểu giữa các thanh cốt thép dọc là 10cm, thép dọc được bố trí đều trên chu vi, thép dọc dùng loại thép gai. Với hàm lượng cốt thép sơ bộ như vậy ta tính được số lượng thép dùng trong cọc là:

+ Cọc $d = 800$: $A_s = 66\text{cm}^2$, chọn $18\phi 22$ có $A_s = 68,40 \text{ cm}^2$

+ Cọc $d = 1000$: $A_s = 79\text{cm}^2$, chọn $18\phi 25$ có $A_s = 88,40 \text{ cm}^2$

+ Cọc $d = 1200$: $A_s = 113\text{cm}^2$, chọn $18\phi 28$ có $A_s = 110,8\text{cm}^2$.

Sức chịu tải của các loại cọc được xác định bằng nhiều phương pháp khác nhau để so sánh kết quả, từ đó chọn ra một giá trị thích hợp làm giá trị tính toán.

6.3.3 Chọn độ sâu đặt đài và các kích thước cơ bản khác

Xác định sức chịu tải của cọc

a. Theo vật liệu làm cọc: theo tiêu chuẩn 195: 1997

$$P_{vl} = R_u A_b + R_{an} A_s$$

Trong đó:

R_u cường độ của bê tông cọc nhồi, do đổ bê tông dưới dung dịch sét $R_u = 60 \text{ kg/cm}^2$.

F_b diện tích tiết diện cọc.

F_a diện tích cốt thép dọc trục.

R_{an} cường độ tính toán của cốt thép $R_{an} = R_c/1,5$ nhưng không lớn hơn 2200 kg/cm^2

R_c giới hạn chảy của cốt thép, thép AII $R_c=2800$, vậy $R_{an}=1900 \text{ kg/cm}^2$

A_b – Diện tích tiết diện phần bờ tưng.

A_s – Diện tích tiết diện phần cốt thép.

Sơ bộ bố trí cốt thép trong các cọc như sau:

Cọc khoan nhồi: $\phi 800 \text{ mm}$, $\phi 1000 \text{ mm}$, $\phi 1200 \text{ mm}$,

Cọc $\phi 800$: 18 $\phi 22$ cú $A_s = 68,4 \text{ cm}^2$.

Cọc $\phi 1000$: 18 $\phi 25$ cú $A_s = 88,36 \text{ cm}^2$

Cọc $\phi 1200$: 18 $\phi 28$ cú $A_s = 110,8 \text{ cm}^2$

Bảng khảo sát địa chất dưới công trình.

Loại cọc	Rb (kG/cm ²)	Ab (cm ²)	Rs (kG/cm ²)	As (cm ²)	Pv1 (KN)
$\phi 800$	60	4960	1900	68,4	4275,6
$\phi 1000$	60	7762	1900	88,36	6336,4
$\phi 1200$	60	11934	1900	110,8	9265,6

b. Theo sức chịu tải của nền đất :

Tính theo kết quả SPT:

Ta có -sức chịu tải giới hạn của cọc: $P_{gh} = Q_c + Q_s = (K_1 \cdot N_n \cdot F) + (\sum u_i \cdot l_i \cdot K_2 \cdot N_i)$

-Sức chịu tải tính toán của cọc: $P_d = \frac{P_{gh}}{F_s}$

Trong đó:

+ Q_s : Tổng lực kháng bên quanh cọc.

+ Q_c : lực kháng tại mũi cọc.

+ $K_1 = 12 \text{ (T/m}^2)$ đối với cọc khoan nhồi.

+ $K_2 = 0,1 \text{ (T/m}^2)$ đối với cọc khoan nhồi.

+ F- diện tích tiết diện mũi cọc.

+ u_i - chu vi tiết diện cọc tại lớp đất thứ i.

+ l_i - chiều dài phần cọc trong lớp đất thứ i.

+ N_i - chỉ số SPT của lớp đất thứ i dọc theo thân cọc.

+ N_n - chỉ số SPT của các lớp đất dưới mũi cọc.

+ F_s - hệ số an toàn = (1,5 ÷ 3).

⇒ Với cọc d=800mm:

$$P_d = 1947,5 \text{ KN}$$

⇒ Với cọc d=1000mm:

$$P_d = 2921,6 \text{ KN}$$

⇒ Với cọc d=1200mm:

$$P_d = 3680,8 \text{ KN}$$

Vậy sức chịu tải của các loại cọc là:

$$P_c = \min(P_{vl}; P_d)$$

$$\text{Cọc } d = 800 \quad P_{\text{cọc}} = 1947,5 \text{ KN}$$

$$\text{Cọc } d = 1000 \quad P_{\text{cọc}} = 2921,6 \text{ KN}$$

$$\text{Cọc } d = 1200 \quad P_{\text{cọc}} = 3680,8 \text{ KN}$$

Tính móng tổ hợp cột trục B và C

$$\text{Cặp nội lực 1: } N_{\text{max}} = -7146,49 \text{ KN} \quad M_{\text{tr}} = 81,51 \text{ (KN.m)} \quad Q_{\text{tr}} = 50,88 \text{ (KN)}$$

6.3.3.1 Xác định kích thước đài móng và số lượng cọc

Từ nội lực chân cột ta chọn đường kính cọc d=1200mm

Độ sâu đặt đài phải đạt điều kiện để tính toán theo sơ đồ móng cọc đài thấp:

$$h \geq 0,7h_{\text{min}}$$

Trong đó: h- độ sâu của đáy đài.

$$h_{\text{min}} = \text{tg}\left(45^\circ - \frac{\varphi}{2}\right) \sqrt{\frac{\sum Q}{\gamma b}}$$

γ và φ - trọng lượng thể tích tự nhiên và góc ma sát trong của đất từ đáy đài trở lên;

$\sum Q$ - tổng tải trọng ngang;

b - cạnh của đáy đài theo phương thẳng góc với tổng lực ngang;

Vậy:

$$h_{\text{min}} = \text{tg}\left(45^\circ - \frac{6^\circ}{2}\right) \sqrt{\frac{12,25}{1,7 \cdot 1,3}} = 2,12 \text{ m}$$

$$h \geq 0,7 \times 2,12 = 1,48 \text{ m}$$

chọn h=2,5m so với cao độ -0,5m.

+ Cọc cắm vào lớp đất 5 là lớp cát hạt trung chặt vừa 5 m, đến cao trình -42,4 m, cọc cắm vào đài 100mm ⇒ chiều dài cọc=42,4-3+0,1=39,5 m.

Xác định số lượng cọc cần thiết:

+ Khoảng cách giữa 2 tim cọc $\geq 2,5d = 3600 \text{ mm}$

+ Khoảng cách từ mép đài đến mép cọc gần nhất $\geq 250 \text{ mm}$.

+ Khoảng cách từ mép đài đến trục hàng cọc ngoài cùng $\geq 0,7d = 840$ mm.

Số lượng cọc sơ bộ:

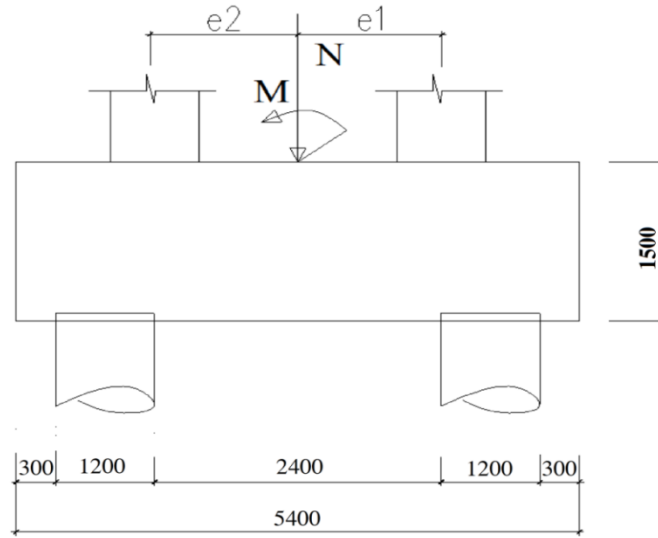
$$n = \beta \frac{N_{tt}}{[P]} = 1,6 \cdot \frac{7146,42}{3680,8} = 3,1 \text{ chọn } n=4 \text{ cọc}$$

Với $\beta = 1 - 2$: hệ số kể đến ảnh hưởng của mômen và lực cắt.

Ta chọn số lượng cọc là 4

6.3.3.2 Kiểm tra điều kiện móng cọc đài thấp

a. Kiểm tra áp lực truyền lên cọc.



Sơ đồ kiểm tra áp lực truyền lên cọc.

Tổng tải trọng tác dụng lớn nhất tại chân cột:

$$N_{\max} = N_{tt} + N_{đ} + N_{dm} + N_S$$

Trong đó:

N_{tt} : Tải trọng tính toán tại chôn cọc. $N_{tt} = 7146,42$ (KN)

$N_{đ}$: Trọng lượng tính toán của đài. Chọn sơ bộ chiều cao đài là 2 m

$$\Rightarrow N_{đ} = 4,6 \cdot 1,6 \cdot 2 \cdot 25 \cdot 1,1 = 363 \text{ (KN)}$$

N_{dm} : Trọng lượng tính toán của dầm móng.(80x40)

$$N_{đm} = 0,8 \cdot 0,4 \cdot (4+1,6) \cdot 25 \cdot 1,1 = 40,48 \text{ (KN)}$$

N_{coc} : Trọng lượng tính toán của cọc. $N_{coc} = 0,785 \cdot 31,2 \cdot 25 \cdot 1,2 = 734,76$ (KN)

$$\Rightarrow N_{\max} = 7146,42 + 363 + 40,48 + 734,76 = 8284,66 \text{ (KN)}$$

Mômen tính toán xác định tương ứng với trọng tâm diện tích tiết diện của cọc tại đế đài:

$$M^{tt} = M_{0}^{tt} + Q^{tt} \cdot h = 81,51 + 50,88 \cdot 1,5 = 157,83 \text{ (KN.m)}$$

$$P_{\max, \min}^{tt} = \frac{N^{tt}}{n_{coc}} \pm \frac{M_y^{tt} \cdot X_{\max}}{\sum X_i^2} = 7747,9/4$$

$$P_{\max} = 1936,975 \text{ (KN)} < 1,2 [P_{coc}] = 1,2 \cdot 1926,6 = 2311,92 \text{ (KN)}$$

$$P_{\min} = 1893,1(\text{KN}) < 1,2 [P_{\text{cọc}}] = 1,2.1926,6 = 2311,92(\text{KN})$$

Vỡ $P_{\min} = 1893,1 > 0 \Rightarrow$ không phải kiểm tra cọc chịu nhổ.

Kiểm tra khả năng chịu lực của cọc :

$$P'_{\max} = P_{\max} + N_{\text{cọc}} = 1980,8 + 734,76 = 2715,46 < P_{\text{đn}} = 3995,2$$

$$P'_{\min} = P_{\min} + N_{\text{cọc}} = 1893,1 + 734,76 = 2627,86 > 0.$$

Vậy cọc đảm bảo khả năng chịu lực.

b. Kiểm tra sức chịu tải của đất nền.

Độ lún của nền móng tính theo độ lún của nền khối móng quy ước, chiều cao khối móng quy ước tính từ đáy đài đến mũi cọc với góc mở α (Nhờ ma sát giữa diện tích xung quanh cọc và khối đất bao quanh nên tải trọng móng được truyền xuống nền với diện tích lớn hơn xuất phát từ mép ngoài cọc biên từ đáy đài và mở rộng góc α về mỗi phía).

* Diện tích đáy móng khối quy ước xác định theo công thức:

$$F_{\text{qu}} = (A_1 + 2L \text{tg}\alpha).(B_1 + 2L \text{tg}\alpha)$$

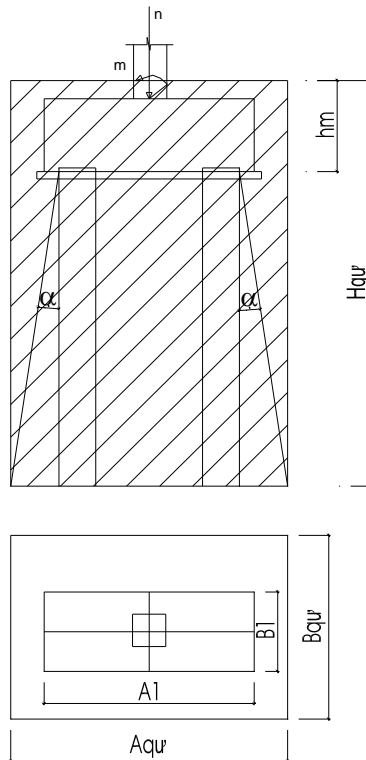
+ Góc mở $\alpha = \varphi_{\text{tb}}/4$

$$\varphi_{\text{tb}} = \frac{15.10 + 25.9,4 + 28,3.15,5 + 38,5}{39,5} = 25,66^\circ$$

$$\Rightarrow \alpha = 25,66/4 = 6,4^\circ$$

$$A_1 = 5,4\text{m}; B_1 = 5,4\text{m}$$

L: chiều dài cọc tính từ đáy đài tới mũi cọc = 39,4 m



Sơ đồ bố kiểm tra điều kiện chịu tải của đất nền.

$$F_{\text{qu}} = (5,4 + 2 \times 39,4 \times \text{tg}6,4^\circ).(5,4 + 2 \times 39,4 \times \text{tg}6,4^\circ) = 14,23.14,23 = 202,5\text{m}^2$$

Momen chống uốn W của khối móng quy ước là:

$$W = \frac{14,23 \times 14,23^2}{6} = 480,3m^3$$

Tải trọng tính toán dưới đáy khối móng quy ước:

-Trọng lượng của đài và đất từ đáy đài trở lên:

$$N_1 = F_{qr} \cdot h_{đ} \cdot \gamma_{tb} = 202,5 \times 2 \times 2 = 810T = 8100 \text{ KN}$$

-Trọng lượng khối đất từ mũi cọc tới đáy đài:

$$N_2 = (A_{qr} \cdot B_{qr} - F_c) \cdot l_c \cdot \gamma_{tb} = (14,23 \times 14,23 - 1,13 \times 4) \times 39,4 \times 2 = 15600,8T = 156008 \text{ KN}$$

-Trọng lượng cọc: $q_c = n \cdot F_c \cdot l_c \cdot \gamma_c = 2 \times 1,13 \times 39,4 \times 2,5 = 222,6T = 2226 \text{ KN}$

Lực tác dụng tại đáy khối móng quy ước:

$$N^{tt} = N_0 + N_1 + N_2 + q_c = 7146,49 + 8100 + 156008 + 222,6 = 171477 \text{ KN}$$

áp lực tính toán dưới đáy khối móng quy ước:

$$P''_{\max} = 851,4$$

$$P''_{\min} = 842,2$$

$$P_{tb} = 846,8$$

Sức chịu tải của nền đất dưới đáy khối móng quy ước tính theo công thức của Terzaghi:

$$P_{gh} = 0,5 \alpha_1 N_\gamma B_{qr} \gamma + \alpha_2 (N_q - 1) \gamma' h + \alpha_3 N_c c$$

Trong đó:

$$\alpha = A/B = 14,23/14,23 = 1$$

$$\alpha_1 = 1 - 0,2/\alpha = 1 - 0,2/1 = 0,8$$

$$\alpha_2 = 1$$

$$\alpha_3 = 1 + 0,2/\alpha = 1 + 0,2/1 = 1,2$$

$$\varphi = 38^\circ \text{ nên } N_\gamma = 77,2; N_q = 65,34,1; N_c = 80,54$$

$$\gamma: \text{dung trọng của đất tại đáy móng} = 19,9 \text{ KN/m}^3$$

$$\gamma': \text{dung trọng của đất từ đáy móng đến mặt đất tự nhiên} = 17 \text{ KN/m}^3$$

$$h: \text{khoảng cách từ đáy móng đến mặt đất tự nhiên} = 39,4 + 2,5 = 41,9m$$

$$c: \text{lực dính của đất tại đáy móng quy ước (lớp 5) (c = 0)}$$

$$P_{gh} = 0,5 \cdot 0,8 \cdot 77,2 \cdot 14,23 \cdot 19,9 + 1 \cdot (65,34 - 1) \cdot 17 \cdot 41,9 + 0 = 54573,9 \text{ KN/m}^2$$

$$[P] = \frac{P_{gh}}{F_s} + \gamma' h = \frac{54573,9}{3} + 17 \cdot 41,9 = 18903,6 \text{ KN/m}^2$$

$$\Rightarrow P_{tb} = 846,8 \text{ KN/m}^2 < [P] = 18903,6 \text{ KN/m}^2$$

$$P_{\max} = 851,4 \text{ KN/m}^2 < 1,2[P] = 22684,3 \text{ KN/m}^2$$

Như vậy nền đất dưới mũi cọc đảm bảo khả năng chịu lực.

c. Kiểm tra độ lún của móng cọc.

Ta có thể tính toán độ lún của nền theo quan niệm nền biến dạng tuyến tính. Đất nền từ phạm vi từ đáy móng trở xuống có chiều dày khá lớn.

+ ứng suất bản thân tại đáy các lớp đất tính từ mặt đất tự nhiên:

Lớp đất lấp:

$$\sigma_{z=2}^{bt} = 2 \times 17 = 34 \text{ KN/m}^2$$

Lớp đất sét dẻo mềm:

$$\sigma_{z=12}^{bt} = 34 + 18,5 \times 10 = 210,5 \text{ KN/m}^2$$

Tại vị trí mực nước ngầm:

$$\sigma_{z=15}^{bt} = 210,5 + 3 \times 10,24 = 246,3 \text{ KN/m}^2$$

Lớp đất cát bụi nhỏ rời:

$$\sigma_{z=21,4}^{bt} = 246,3 + 5,9 \times 10,24 = 307,1 \text{ KN/m}^2$$

Lớp đất cát bụi vừa rời:

$$\sigma_{z=36,9}^{bt} = 307,1 + 15,5 \times 10,31 = 475,4 \text{ KN/m}^2$$

Lớp đất cát trung chặt:

$$\sigma_{z=42,4}^{bt} = 475,4 + 5 \times 10,86 = 529,7 \text{ KN/m}^2$$

⇒ ứng suất gây lún ở đáy khối móng quy ước:

$$\sigma_{z=0}^{gl} = P_{tb} - \sigma_{z=41,9}^{bt} = 1058,5 - 529,7 = 528,8 \text{ KN/m}^2$$

Xác định độ lún của khối móng quy ước theo phương pháp cộng lún các lớp phân tó:

$$S = \sum s_i = \sum_{i=1}^n \frac{\beta_i}{E_{0i}} \sigma_{gl}^i h_i$$

Trong đó: $h_i \leq \frac{B}{4} = \frac{14,23}{4} = 3,55 \text{ m} \Rightarrow h_i = 1,2 \text{ m}$ - chiều dày lớp phân tó.

Móng đặt ở lớp 5 ⇒ $E_{0i} = E_5 = 39000 \text{ KN/m}^2$

Lớp 5 là lớp đất cát có $\tilde{\alpha} = 0,75$

Với ; $k_0 = f\left(\frac{2z}{B}, \frac{L}{B}\right), \frac{L}{B} = \frac{14,23}{14,23} = 1$

Bảng tính toán điểm tụt lún.

Điểm	z (m)	2z/B	$\sigma^{bt} = \sum \gamma_i h_i$ (KN/m ²)	K ₀	$\sigma_{gl}^i = K_0 \sigma_{z=0}^{gl}$ (KN/m ²)
1	0.0	0.00	529,7	1	346,3
2	1.2	0.165	542,7	0,96	332,5
3	2.4	0.33	555,7	0.93	322
4	3.6	0,5	568,7	0,89	308,2
5	4.8	0,67	581,7	0,83	287,4

6	6.0	0,84	594,7	0,76	263
7	7.2	1	607,9	0.69	238,9
8	8,4	1,18	620,9	0.64	221,6
9	9,6	1,35	633,9	0.58	200,8
10	10,8	1,5	647	0,53	183,6
11	12		660	0,48	166,2
12	13,2		673	0,43	148,9
13	14,4		686,1	0,38	131,6

Từ bảng trên ta thấy rằng: tại điểm 13 có. $\frac{\sigma_{bt}}{\sigma_{gl}} = \frac{686,1}{131,6} = 5,2 > 5$

Như vậy tại điểm 12 có độ sâu $h = 42,4 + 14,4 = 56,9$ m

⇒ Độ lún của nền là:

$$S = \frac{0,75}{39000} \times 1,2 \times \left(\frac{346,3}{2} + 332,5 + 322 + 308,2 + 287,4 + 263 + 238,9 + 221,6 + 200,8 + 183,6 + 166,2 + 148,9 + \frac{131,6}{2} \right) = 0,056m = 5,6m < [S] = 8cm$$

Vậy nền đảm bảo độ lún cho phép.

d. Kiểm tra chọc thủng

Kiểm tra chọc thủng của cột

Khoảng cách giữa mép cột và mép cọc là $950 < h_0$ khoảng cách góc mở 45° nên chỉ cần tính toán chọc thủng theo góc chọc thủng từ mép cột tới mép cọc.

Điều kiện kiểm tra:

Với $b = 5,4$ m, $b_c = 0,8$ m, $h_0 = 1,95$ m. Ta có: $b > b_c + 2h_0 = 4,7$ m

Nên ta kiểm tra chọc thủng theo công thức:

$$P_{dt} \leq (b_c + h_0) \cdot k \cdot R_k \cdot h_0$$

$$VT = P_{dt} = P_{max} = 851,4 \text{ KN}$$

$$R_k = 10,5 \text{ kG/cm}^2 = 1050 \text{ KN/m}^2 \text{ cho BT B25}$$

$$h_0 = 1,95 \text{ m}$$

k - Hệ số phụ thuộc tỉ số c/h_0 , tra bảng 5-13 (Sách Nền và Móng).

$$\text{Với } c/h_0 = 950/1950 = 0,487 \rightarrow K = 1,378$$

$$VP = (0,5 + 1,45) \cdot 1,378 \cdot 1050 \cdot 1,95 = 5500 \text{ KN}$$

$VP = 5500 \text{ KN} > VT = 851,4 \text{ KN}$. Vậy đài thỏa mãn điều kiện chọc thủng.

6.3.3.3 Tính toán cốt thép

Quan niệm đài như dầm ngầm tại mép cột có hai đầu thừa:

- Phía trên chịu lực tác dụng nhỏ là cột
- Phía dưới là lực tập trung tại đầu cọc.

Cốt thép đài cọc theo phương chịu lực

Vì đài cọc có tiết diện vuông nên ta bố trí thép theo 2 phương như nhau.

Tại tiết diện 1-1

$$M = P_{\max} \cdot r = 2.1980,8 \cdot 1,55 = 6140,8 \text{ KNm}$$

$$A_{s1} = \frac{M}{0,9 \cdot R_s \cdot h_0} = \frac{6140,8 \cdot 10000}{0,9 \cdot 2800 \cdot 195} = 120,9 \text{ cm}^2$$

Chọn 25Φ26a200 có $A_s = 132,66 \text{ cm}^2$

Cốt thép lưới trên đài bố trí theo cấu tạo

Chọn Φ16, a = 200mm theo cả hai phương.

Cốt thép cọc

Thép dọc trong cọc được đặt theo cấu tạo với tỷ lệ cốt thép $\mu \geq \mu_{\min} = 1\%$

Cốt thép dọc đặt 18 Φ28 có $A_s = 110,8 \text{ cm}^2$

Cốt đai chọn Φ10 a150 cho 2 lồng thép bên trên mỗi lồng dài 11,7m. cốt đai Φ10 a300 cho 2 lồng thép bên dưới

$$\text{Cặp nội lực 2 : } M_{\max} = 312,18 \text{ (KN.m)} \quad N_{tu} = -6014 \text{ KN} \quad Q_{tu} = 115,01$$

6.3.3.1 Xác định kích thước đài móng và số lượng cọc

Từ nội lực chân cột ta chọn đường kính cọc $d=1200\text{mm}$

Độ sâu đặt đài phải đạt điều kiện để tính toán theo sơ đồ móng cọc đài thấp:

$$h \geq 0,7h_{\min}$$

Trong đó: h- độ sâu của đáy đài.

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

γ và φ - trọng lượng thể tích tự nhiên và góc ma sát trong của đất từ đáy đài trở lên;

b - cạnh của đáy đài theo phương thẳng góc với tổng lực ngang;

Vậy:

$$h_{\min} = tg\left(45^\circ - \frac{6^\circ}{2}\right) \sqrt{\frac{12,25}{1,7 \cdot 1,3}} = 2,12 \text{ m}$$

$$h \geq 0,7 \times 2,12 = 1,48 \text{ m}$$

+ Cọc cắm vào lớp đất 5 là lớp cát hạt trung chặt vừa 5 m, đến cao trình -42,4 m, cọc cắm vào đài 100mm \Rightarrow chiều dài cọc=42,4-3+0,1=39,5 m.

Xác định số lượng cọc cần thiết:

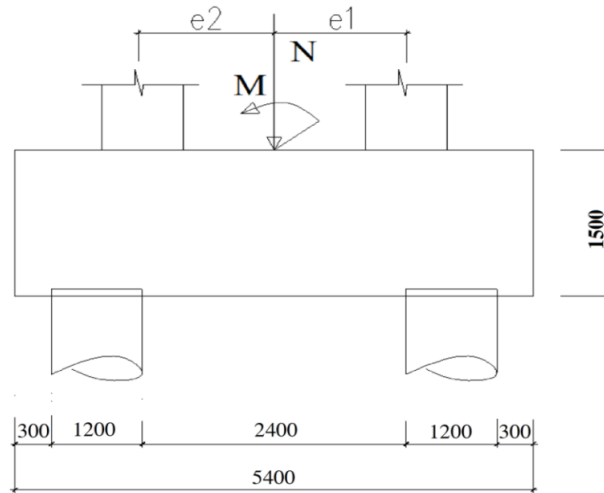
- + Khoảng cách giữa 2 tim cọc $\geq 2,5d=3600$ mm
- + Khoảng cách từ mép đài đến mép cọc gần nhất ≥ 250 mm.
- + Khoảng cách từ mép đài đến trục hàng cọc ngoài cùng $\geq 0,7d= 840$ mm.

Số lượng cọc sơ bộ:

$$n = \beta \frac{N_{tt}}{[P]} = 2 \cdot \frac{6014}{3680,8} = 3,2 \text{ chọn } n=4 \text{ cọc}$$

6.3.3.2 Kiểm tra điều kiện móng cọc đài thấp

a. Kiểm tra áp lực truyền lên cọc.



Sơ đồ bố kiểm tra áp lực lên cọc.

Tổng tải trọng tác dụng lớn nhất tại chân cột:

$$N_{\max} = N_{tt} + N_{đ} + N_{dm} + N_s$$

N_{tt} : Tải trọng tính toán tại chỗn cột. $N_{tt} = 6014(\text{KN})$

$N_{đ}$: Trọng lượng tính toán của đài. Chọn sơ bộ chiều cao đài là 2 m

$$\Rightarrow N_{đ} = 4,6 \cdot 1,6 \cdot 2 \cdot 25 \cdot 1,1 = 363 (\text{KN})$$

N_{dm} : Trọng lượng tính toán của dầm móng.(80x40)

$$N_{đm} = 0,8 \cdot 0,4 \cdot (4+1,6) \cdot 25 \cdot 1,1 = 40,48(\text{KN})$$

$N_{cọc}$:Trọng lượng tính toán của cọc. $N_{cọc} = 0,785 \cdot 31,2 \cdot 25 \cdot 1,2 = 734,76(\text{KN})$

$$\Rightarrow N_{\max} = 6014 + 363 + 40,48 + 198 = 6615,48(\text{KN})$$

Mômen tính toán xác định tương ứng với trọng tâm diện tích tiết diện của cọc tại đế đài:

$$M^{tt} = M^{tt}_0 + Q^{tt} \cdot h = 312,18 + 115,01 \cdot 1,5 = 484,69(\text{KN.m})$$

$$P_{\max, \min}'' = \frac{N''}{n_{\text{cọc}}} \pm \frac{M_y'' \cdot X_{\max}}{\sum X_i^2} = 6615,48/4$$

$$P_{\max} = 1728,67(\text{KN}) < 1,2 [P_{\text{cọc}}] = 1,2 \cdot 1926,6 = 2311,92(\text{KN})$$

$$P_{\min} = 1579,07(\text{KN}) < 1,2 [P_{\text{cọc}}] = 1,2 \cdot 1926,6 = 2311,92(\text{KN})$$

Vỡ $P_{\min} = 1579,07 > 0 \Rightarrow$ không phải kiểm tra cọc chịu nhổ.

Kiểm tra khả năng chịu lực của cọc :

$$P'_{\max} = P_{\max} + N_{\text{cọc}} = 1980,8 + 734,76 = 2463,44 < P_{\text{đn}} = 3995,2$$

$$P'_{\min} = P_{\min} + N_{\text{cọc}} = 1893,1 + 734,76 = 2313,83 > 0 .$$

Vậy cọc đảm bảo khả năng chịu lực.

b. Kiểm tra sức chịu tải của đất nền.

Độ lún của nền móng tính theo độ lún của nền khối móng quy ước, chiều cao khối móng quy ước tính từ đáy đài đến mũi cọc với góc mở α (Nhờ ma sát giữa diện tích xung quanh cọc và khô đất bao quanh nên tải trọng móng được truyền xuống nền với diện tích lớn hơn xuất phát từ mép ngoài cọc biên từ đáy đài và mở rộng góc α về mỗi phía).

* Diện tích đáy móng khối quy ước xác định theo công thức:

$$F_{\text{qu}} = (A_1 + 2L \operatorname{tg} \alpha) \cdot (B_1 + 2L \operatorname{tg} \alpha)$$

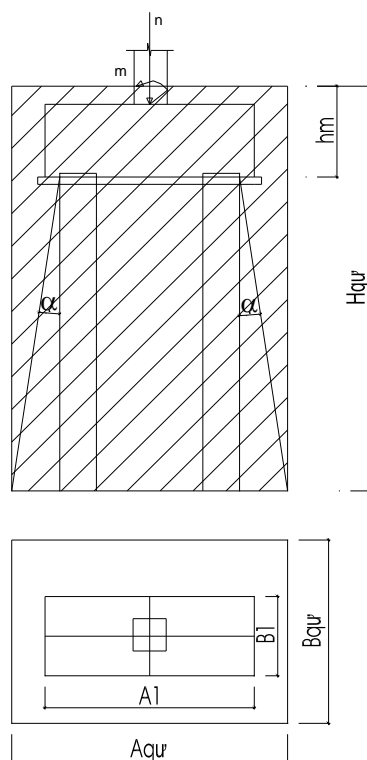
+ Góc mở $\alpha = \varphi_{\text{tb}}/4$

$$\varphi_{\text{tb}} = \frac{15 \cdot 10 + 25 \cdot 9,4 + 28 \cdot 3 \cdot 15,5 + 38 \cdot 5}{39,5} = 25,66^\circ$$

$$\Rightarrow \alpha = 25,66/4 = 6,4^\circ$$

$$A_1 = 5,4\text{m}; B_1 = 5,4\text{m}$$

L: chiều dài cọc tính từ đáy đài tới mũi cọc = 39,4 m



Sơ đồ bố kiểm tra điều kiện chịu tải của đất nền.

$$F_{qr} = (5,4 + 2 \times 39,4 \times \tan 6,4^\circ) \cdot (5,4 + 2 \times 39,4 \times \tan 6,4^\circ) = 14,23 \cdot 14,23 = 202,5 \text{ m}^2$$

Momen chống uốn W của khối móng quy ước là:

$$W = \frac{14,23 \times 14,23^2}{6} = 480,3 \text{ m}^3$$

Tải trọng tính toán dưới đáy khối móng quy ước:

-Trọng lượng của đài và đất từ đáy đài trở lên:

$$N_1 = F_{qr} \cdot h_d \cdot \gamma_{tb} = 202,5 \times 2 \times 2 = 810 \text{ T} = 8100 \text{ KN}$$

-Trọng lượng khối đất từ mũi cọc tới đáy đài:

$$N_2 = (A_{qr} \cdot B_{qr} - F_c) \cdot l_c \cdot \gamma_{tb} = (14,23 \times 14,23 - 1,13 \times 4) \times 39,4 \times 2 = 15600,8 \text{ T} = 156008 \text{ KN}$$

KN

-Trọng lượng cọc: $q_c = n \cdot F_c \cdot l_c \cdot \gamma_c = 2 \times 1,13 \times 39,4 \times 2,5 = 222,6 \text{ T} = 2226 \text{ KN}$

Lực tác dụng tại đáy khối móng quy ước:

$$N'' = N_0 + N_1 + N_2 + q_c = 6615,48 + 8100 + 156008 + 222,6 = 171477 \text{ KN}$$

áp lực tính toán dưới đáy khối móng quy ước:

$$P''_{\max} = 851,4$$

$$P''_{\min} = 842,2$$

$$P_{tb} = 846,8$$

Sức chịu tải của nền đất dưới đáy khối móng quy ước tính theo công thức của Terzaghi:

$$P_{gh} = 0.5 \alpha_1 N_\gamma B_{qu} \gamma + \alpha_2 (N_q - 1) \gamma' h + \alpha_3 N_c c$$

Trong đó:

$$\alpha = A/B = 14,23/14,23 = 1$$

$$\alpha_1 = 1 - 0,2/\alpha = 1 - 0,2/1 = 0,8$$

$$\alpha_2 = 1$$

$$\alpha_3 = 1 + 0,2/\alpha = 1 + 0,2/1 = 1,2$$

$$\varphi = 38^\circ \text{ nên } N_\gamma = 77,2; N_q = 65,34,1; N_c = 80,54$$

$$\gamma: \text{ dung trọng của đất tại đáy móng} = 19,9 \text{ KN/m}^3$$

$$\gamma': \text{ dung trọng của đất từ đáy móng đến mặt đất tự nhiên} = 17 \text{ KN/m}^3$$

$$h: \text{ khoảng cách từ đáy móng đến mặt đất tự nhiên} = 39,4 + 2,5 = 41,9 \text{ m}$$

$$c: \text{ lực dính của đất tại đáy móng quy ước (lớp 5) } (c = 0)$$

$$P_{gh} = 0,5 \cdot 0,8 \cdot 77,2 \cdot 14,23 \cdot 19,9 + 1 \cdot (65,34 - 1) \cdot 17 \cdot 41,9 + 0 = 54573,9 \text{ KN/m}^2$$

$$[P] = \frac{P_{gh}}{F_s} + \gamma' h = \frac{54573,9}{3} + 17 \cdot 41,9 = 18903,6 \text{ KN/m}^2$$

$$\Rightarrow P_{tb} = 846,8 \text{ KN/m}^2 < [P] = 18903,6 \text{ KN/m}^2$$

$$P_{max} = 851,4 \text{ KN/m}^2 < 1,2[P] = 22684,3 \text{ KN/m}^2$$

Như vậy nền đất dưới mũi cọc đảm bảo khả năng chịu lực.

c. Kiểm tra độ lún của móng cọc.

Ta có thể tính toán độ lún của nền theo quan niệm nền biến dạng tuyến tính. Đất nền từ phạm vi từ đáy móng trở xuống có chiều dày khá lớn.

+ ứng suất bản thân tại đáy các lớp đất tính từ mặt đất tự nhiên:

$$\sigma_{z=2}^{bt} = 2 \times 17 = 34 \text{ KN/m}^2$$

Lớp đất sét dẻo mềm:

$$\sigma_{z=12}^{bt} = 34 + 18,5 \times 10 = 210,5 \text{ KN/m}^2$$

Tại vị trí mực nước ngầm:

$$\sigma_{z=15}^{bt} = 210,5 + 3 \times 10,24 = 246,3 \text{ KN/m}^2$$

Lớp đất cát bụi nhỏ rời:

$$\sigma_{z=21,4}^{bt} = 246,3 + 5,9 \times 10,24 = 307,1 \text{ KN/m}^2$$

Lớp đất cát bụi vừa rời:

$$\sigma_{z=36,9}^{bt} = 307,1 + 15,5 \times 10,31 = 475,4 \text{ KN/m}^2$$

Lớp đất cát trung chặt:

$$\sigma_{z=42,4}^{bt} = 475,4 + 5 \times 10,86 = 529,7 \text{ KN/m}^2$$

⇒ ứng suất gây lún ở đáy khối móng quy ước:

$$\sigma_{z=0}^{gl} = P_{tb} - \sigma_{z=41,9}^{bt} = 1058,5 - 529,7 = 528,8 \text{ KN/m}^2$$

Xác định độ lún của khối móng quy ước theo phương pháp cộng lún các lớp phân tó:

$$S = \sum s_i = \sum_{i=1}^n \frac{\beta_i}{E_{0i}} \sigma_{gl}^i h_i$$

$$\text{Móng đặt ở lớp 5} \Rightarrow E_{0i} = E_5 = 39000 \text{ KN/m}^2$$

$$\text{Với } ; k_0 = f\left(\frac{2z}{B}, \frac{L}{B}\right), \frac{L}{B} = \frac{14,23}{14,23} = 1$$

Bảng tính toán điểm tắt lún.

Điểm	z (m)	2z/B	$\sigma^{bt} = \sum \gamma_i h_i$ (KN/m ²)	K ₀	$\sigma_{gl}^i = K_0 \sigma_{z=0}^{gl}$ (KN/m ²)
1	0.0	0.00	529,7	1	346,3
2	1.2	0.165	542,7	0,96	332,5
3	2.4	0.33	555,7	0.93	322
4	3.6	0,5	568,7	0,89	308,2
5	4.8	0,67	581,7	0,83	287,4
6	6.0	0,84	594,7	0,76	263
7	7.2	1	607,9	0.69	238,9
8	8,4	1,18	620,9	0.64	221,6
9	9,6	1,35	633,9	0.58	200,8
10	10,8	1,5	647	0,53	183,6
11	12		660	0,48	166,2
12	13,2		673	0,43	148,9
13	14,4		686,1	0,38	131,6

Từ bảng trên ta thấy rằng: tại điểm 13 có. $\frac{\sigma_{bt}}{\sigma_{gl}} = \frac{686,1}{131,6} = 5,2 > 5$

Như vậy tại điểm 12 có độ sâu h= 42,4+14,4=56,9 m

⇒ Độ lún của nền là:

$$S = \frac{0,75}{39000} \times 1,2 \times \left(\frac{346,3}{2} + 332,5 + 322 + 308,2 + 287,4 + 263 + 238,9 + 221,6 + 200,8 + 183,6 + 166,2 + 148,9 + \frac{131,6}{2} \right) = 0,056m = 5,6m < [S] = 8cm$$

Vậy nền đảm bảo độ lún cho phép.

d. Kiểm tra chọc thủng

Kiểm tra chọc thủng của cột

Khoảng cách giữa mép cột và mép cọc là $950 < h_0$ khoảng cách góc mở 45° nên chỉ cần tính toán chọc thủng theo góc chọc thủng từ mép cột tới mép cọc.

Điều kiện kiểm tra:

$$\text{Với } b = 5,4 \text{ m, } b_c = 0,8 \text{ m, } h_0 = 1,95 \text{ m. Ta có: } b > b_c + 2h_0 = 4,7m$$

Nên ta kiểm tra chọc thủng theo công thức:

$$P_{dt} \leq (b_c + h_0) \cdot k \cdot R_k \cdot h_0$$

$$VT = P_{dt} = P_{max} = 851,4 \text{ KN}$$

$$R_k = 10,5 \text{ kG/cm}^2 = 1050 \text{ KN/m}^2 \text{ cho BT B25}$$

$$h_0 = 1,95 \text{ m}$$

k - Hệ số phụ thuộc tỉ số c/h_0 , tra bảng 5-13 (Sách Nền và Móng).

$$\text{Với } c/h_0 = 950/1950 = 0,487 \rightarrow K = 1,378$$

$$VP = (0,5 + 1,45) \cdot 1,378 \cdot 1050 \cdot 1,95 = 5500 \text{ KN}$$

$$VP = 5500 \text{ KN} > VT = 851,4 \text{ KN. Vậy đài thỏa mãn điều kiện chọc thủng.}$$

6.3.3.3 Tính toán cốt thép

Quan niệm đài như dầm ngàm tại mép cột có hai đầu thừa:

- Phía trên chịu lực tác dụng nhỏ là cột
- Phía dưới là lực tập trung tại đầu cọc.

Cốt thép đài cọc theo phương chịu lực

Vì đài cọc có tiết diện vuông nên ta bố trí thép theo 2 phương như nhau.

Tại tiết diện 1-1

$$M = P_{max} \cdot r = 2.1728,67 \cdot 1,55 = 5358,9 \text{ KNm}$$

$$A_{s2} = \frac{M}{0,9 \cdot R_s \cdot h_0} = \frac{5358,9 \cdot 10000}{0,9 \cdot 2800 \cdot 195} = 109 \text{ cm}^2$$

$$A_{s1} = 120,9 \text{ cm}^2 > A_{s2} = 109 \text{ cm}^2 \text{ vậy ta bố trí thép theo } A_{s1}$$

6.4 Tính móng cột trục D,A

Từ bảng tổ hợp nội lực em chọn cột mà có lực dọc chận cột lớn nhất là cột 1 ta xét 2 cặp nội lực

$$\text{Cặp 1 : } M_{tu} = -200,68(\text{KN.m}) \quad N_{\max} = -5673,52 \text{ KN} \quad Q_{tu} = -87,08$$

$$\text{Cặp 2 : } M_{\max} = 89,57(\text{KN.m}) \quad N_{tu} = -4545,57 \text{ KN} \quad Q_{tu} = 14,074$$

ta dễ dàng thấy cặp nội lực 1 nguy hiểm hơn cặp nội lực 2 lên ở đây ta sẽ lấy cặp nội lực 1 để tính toán

7.4.1 Xác định kích thước đài móng và số lượng cọc

Từ nội lực chân cột ta chọn đường kính cọc $d=1200\text{mm}$

Độ sâu đặt đài phải đạt điều kiện để tính toán theo sơ đồ móng cọc đài thấp :

$$h \geq 0,7h_{\min}$$

Trong đó : h- độ sâu của đáy đài.

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

γ và φ - trọng lượng thể tích tự nhiên và góc ma sát trong của đất từ đáy đài trở lên;

b - cạnh của đáy đài theo phương thẳng góc với tổng lực ngang;

$$h_{m \min} = tg(45^\circ - \frac{6^\circ}{2}) \sqrt{\frac{11,69}{1,7.1,3}} = 2,07\text{m}$$

$$h \geq 0,7 \times 2,07 = 1,45\text{m}$$

chọn $h=2,5\text{m}$ so với cốt -0,5 .

+Chiều cao đài sơ bộ xác định theo công thức:

$$h_d = (0,08 \div 0,12).n$$

Với n là số tầng = 10 \rightarrow ta chọn chiều cao đài =2 m

+ Cọc cắm vào lớp đất 5 là lớp cát hạt trung chặt vừa 5 m, đến cao trình -42,4 m, cọc cắm vào đài 100mm \Rightarrow chiều dài cọc=42,4-3+0,1=39,5 m.

Xác định số lượng cọc cần thiết:

Bố trí cọc trong các đài cọc phải thỏa mãn các yêu cầu sau:

- + Khoảng cách giữa 2 tim cọc $\geq 2,5d=3000 \text{ mm}$
- + Khoảng cách từ mép đài đến mép cọc gần nhất $\geq 250\text{mm}$.
- + Khoảng cách từ mép đài đến trục hàng cọc ngoài cùng $\geq 0,7d= 840 \text{ mm}$.

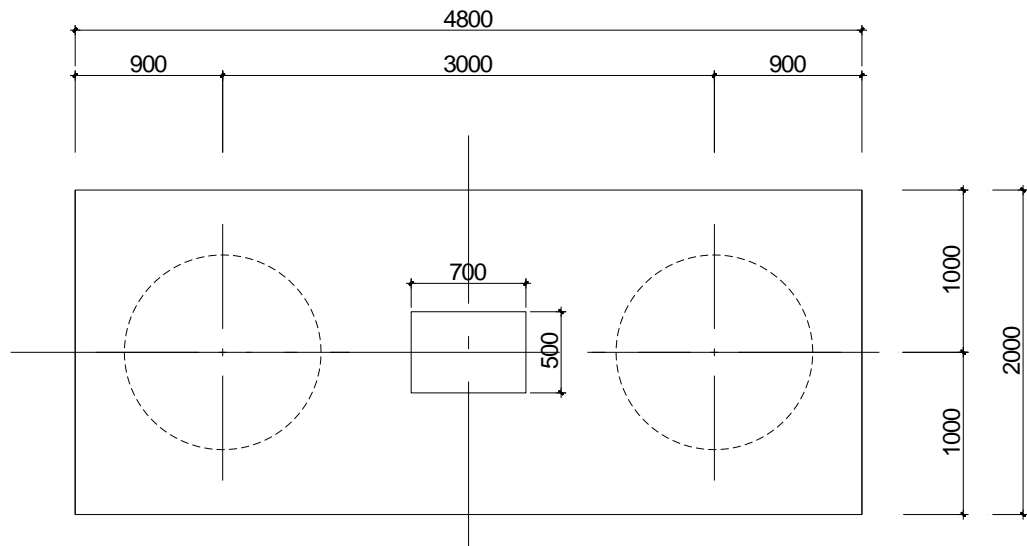
Số lượng cọc sơ bộ:

$$n = \beta \frac{N_{tt}}{[P]} = 1,2 \cdot \frac{5673,52}{3680,8} = 1,85 \text{ chọn } n=2 \text{ cọc}$$

Với $\beta = 1-2$: hệ số kể đến ảnh hưởng của mômen và lực cắt.

Làm việc thực tế của cọc người ta cho phép cọc được làm việc với tải trọng $P \leq 1,2 [P]$

Ta chọn số lượng cọc là 2 và bố trí như hình vẽ



Sơ đồ bố trí cọc

Diện tích đài thực tế: $F_d = 4,8 \cdot 2 = 9,6 \text{ m}^2$

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

$$N_d^{tt} = n \cdot F_d \cdot h \cdot \gamma_{tb} = 1,19,6 \cdot 2 \cdot 2 = 422 \text{ T} = 422 \text{ KN}$$

Lực dọc tính toán xác định đến cốt đế đài

$$N^{tt} = N_0^{tt} + N_d^{tt} = 5673,52 + 422 = 6095,52 \text{ KN}$$

6.4.2 Kiểm tra điều kiện móng cọc đài thấp

a. Kiểm tra áp lực truyền lên cọc.

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

$$P_{\max, \min} = \frac{N^{tt}}{n_c} \pm \frac{M^{tt} \cdot x_{\max}}{\sum x_i^2}$$

Trong đó: $x_{\max} = 1,5 \text{ m}$, $\sum x_i^2 = 2 \times 1,5^2 = 4,5 \text{ m}^2$

$$\Rightarrow P_{\max, \min} = 5763,52/2$$

$$P_{\max} = 2948,7 \text{ KN}$$

$$P_{\min} = 2814,9 \text{ KN}$$

Vì $P_{\min} = 2814,9 \text{ KN} > 0$ nên không phải kiểm tra cọc chịu nhỏ.

Trọng lượng bản thân cọc tính từ đáy đài đến chân cọc, phần cọc nằm dưới mực nước ngầm chịu tác dụng đẩy nổi của nước ngầm với $\gamma_{dn}=1,5T/m^3$.

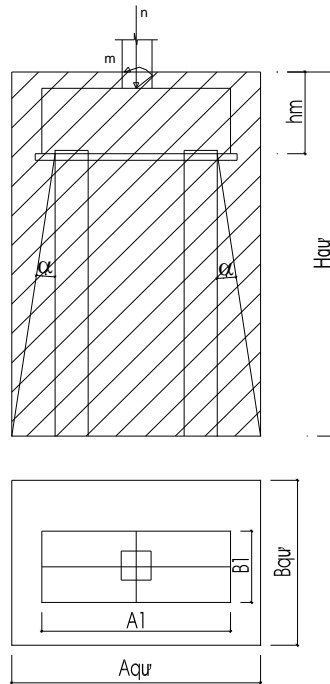
$$P_{coc} = n F_c (l_t \gamma + l_d \gamma_{dn}) = 1,1 \times 1,13 [(15-3,5) \times 2,5 + (41,9-15) \times 1,5] = 52,1 \text{ KN}$$

$$\rightarrow P = P_{\max}'' + P_{coc} = 2948,7 + 52,1 = 3000,8 \text{ KN} < [P_{coc}] = 3680,8 \text{ KN}$$

Vậy cọc đảm bảo khả năng chịu lực.

b. Kiểm tra sức chịu tải của đất nền.

Độ lún của nền móng tính theo độ lún của nền khối móng quy ước



Sơ đồ bố kiểm tra điều kiện chịu tải của đất nền.

Diện tích đáy móng khối quy ước xác định theo công thức:

$$F_{qr} = (A_1 + 2L \operatorname{tg} \alpha) \cdot (B_1 + 2L \operatorname{tg} \alpha)$$

+ Góc mở $\alpha = \varphi_{tb}/4$

$$\varphi_{tb} = \frac{15,10 + 25,9,4 + 28,3,15,5 + 38,5}{39,5} = 25,66^\circ$$

$$\Rightarrow \alpha = 25,66/4 = 6,4^\circ$$

$$A_1 = 4,8\text{m}; B_1 = 2\text{m}$$

L: chiều dài cọc tính từ đáy đài tới mũi cọc = 39,4 m

$$F_{qr} = (4,8 + 2 \times 39,4 \operatorname{tg} 6,4^\circ) \cdot (2 + 2 \times 39,4 \operatorname{tg} 6,4^\circ) = 13,66 \cdot 10,86 = 148,3\text{m}^2$$

Momen chống uốn W của khối móng quy ước là:

$$W = \frac{13,66 \times 10,86^2}{6} = 268,5 m^3$$

Tải trọng tính toán dưới đáy khối móng quy ước:

-Trọng lượng của đài và đất từ đáy đài trở lên:

$$N_1 = F_{qr} \cdot h_{đ} \cdot \gamma_{tb} = 148,3 \times 2 \times 2 = 593,2 \text{ KN}$$

-Trọng lượng khối đất từ mũi cọc tới đáy đài:

$$N_2 = (A_{qr} \cdot B_{qr} - F_c) \cdot l_c \cdot \gamma_{tb} = (13,66 \times 10,86 - 1,13 \times 4) \times 39,5 \times 2 = 113624 \text{ KN}$$

-Trọng lượng cọc: $q_c = n \cdot F_c \cdot l_c \cdot \gamma_c = 2 \times 1,13 \times 39,5 \times 2,5 = 2232 \text{ KN}$

Lực tác dụng tại đáy khối móng quy ước:

$$N'' = N_0 + N_1 + N_2 + q_c = 5673,52 + 593,2 + 113624 + 2232 = 122122,7 \text{ KN}$$

$$M'' = M''_0 + Q'' \cdot h = 200,68 + 87.08.41,9 = 3462,3 (\text{KN.m})$$

áp lực tính toán dưới đáy khối móng quy ước:

$$P'' = \frac{N''_{dm}}{F_{dq}} + \frac{M''}{W} = \frac{126233}{148,3} \pm \frac{3356,74}{268,5}$$

$$P''_{\max} = 836 \text{ KN/m}^2$$

$$P''_{\min} = 810 \text{ KN/m}^2$$

$$P_{tb} = 823 \text{ KN/m}^2$$

Sức chịu tải của nền đất dưới đáy khối móng quy ước tính theo công thức của Terzaghi:

$$P_{gh} = 0,5 \alpha_1 N_\gamma B_{qr} \gamma + \alpha_2 (N_q - 1) \gamma' h + \alpha_3 N_c c$$

Trong đó:

$$\alpha = A/B = 13,66/10,86 = 1,25$$

$$\alpha_1 = 1 - 0,2/\alpha = 1 - 0,2/1,25 = 0,84$$

$$\alpha_2 = 1$$

$$\alpha_3 = 1 + 0,2/\alpha = 1 + 0,2/1,25 = 1,16$$

$$\varphi = 38^\circ \text{ nên } N_\gamma = 77,2; N_q = 65,34,1; N_c = 80,54$$

$$\gamma: \text{dung trọng của đất tại đáy móng} = 19,9 \text{ KN/m}^3$$

$$\gamma': \text{dung trọng của đất từ đáy móng đến mặt đất tự nhiên} = 17 \text{ KN/m}^3$$

$$h: \text{khoảng cách từ đáy móng đến mặt đất tự nhiên} = 39,4 + 2,5 = 41,9 \text{ m}$$

$$c: \text{lực dính của đất tại đáy móng quy ước (lớp 5) } (c = 0)$$

$$P_{gh} = 0,5 \cdot 0,84 \cdot 77,2 \cdot 10,86 \cdot 19,9 + 1 \cdot (65,34 - 1) \cdot 17 \cdot 41,9 + 0 = 52836,6 \text{ KN/m}^2$$

$$[P] = \frac{P_{gh}}{F_s} + \gamma' h = \frac{52836,6}{3} + 17,41,9 = 18324,5 \text{ KN/m}^2$$

$$P_{tb} = 823 \text{ KN/m}^2 < [P] = 18324 \text{ KN/m}^2$$

$$P_{max} = 836 \text{ KN/m}^2 < 1,2[P] = 21989,4 \text{ KN/m}^2$$

Như vậy nền đất dưới mũi cọc đảm bảo khả năng chịu lực.

c. Kiểm tra độ lún của móng cọc.

Ta có thể tính toán độ lún của nền theo quan niệm nền biến dạng tuyến tính. Đất nền từ phạm vi từ đáy móng trở xuống có chiều dày khá lớn.

+ ứng suất bản thân tại đáy các lớp đất tính từ mặt đất tự nhiên:

Lớp đất lấp:

$$\sigma_{z=2}^{bt} = 2 \times 17 = 34 \text{ KN/m}^2$$

Lớp đất sét dẻo mềm:

$$\sigma_{z=12}^{bt} = 34 + 18,5 \times 10 = 210,5 \text{ KN/m}^2$$

Tại vị trí mực nước ngầm:

$$\sigma_{z=15}^{bt} = 210,5 + 3 \times 10,24 = 246,3 \text{ KN/m}^2$$

Lớp đất cát bụi nhỏ rời:

$$\sigma_{z=21,4}^{bt} = 246,3 + 5,9 \times 10,24 = 307,1 \text{ KN/m}^2$$

Lớp đất cát bụi vừa rời:

$$\sigma_{z=36,9}^{bt} = 307,1 + 15,5 \times 10,31 = 475,4 \text{ KN/m}^2$$

Lớp đất cát trung chặt:

$$\sigma_{z=42,4}^{bt} = 475,4 + 5 \times 10,86 = 529,7 \text{ KN/m}^2$$

⇒ ứng suất gây lún ở đáy khối móng quy ước:

$$\sigma_{z=0}^{gl} = P_{tb} - \sigma_{z=41,9}^{bt} = 850 - 529,7 = 320,3 \text{ KN/m}^2$$

Xác định độ lún của khối móng quy ước theo phương pháp cộng lún các lớp phân tố:

$$S = \sum s_i = \sum_{i=1}^n \frac{\beta_i}{E_{0i}} \sigma_{gl}^i h_i$$

Trong đó: $h_i \leq \frac{B}{4} = \frac{10,86}{4} = 2,7 \text{ m} \Rightarrow h_i = 1,2 \text{ m}$ - chiều dày lớp phân tố.

Móng đặt ở lớp 5 ⇒ $E_{0i} = E_5 = 39000 \text{ KN/m}^2$

Lớp 5 là lớp đất cát có $\bar{\alpha} = 0,75$

Với ; $k_0 = f\left(\frac{2z}{B}, \frac{L}{B}\right), \frac{L}{B} = \frac{13,66}{10,86} = 1,25$

Bảng tính toán điểm tải lún.

Điểm	z (m)	2z/B	$\sigma^{bt} = \sum \gamma_i h_i$ (KN/m ²)	K ₀	$\sigma_{gl}^i = K_0 \sigma_{z=0}^{gl}$ (KN/m ²)
1	0.0	0.00	529,7	1,25	321,3
2	1.2	0.22	551,9	1,095	351,8
3	2.4	0.44	574,4	0.94	302
4	3.6	0,66	596,3	0,89	286
5	4.8	0,88	618,5	0,75	240,9
6	6.0	1,1	640,7	0,69	221,7
7	7.2	1,32	662,9	0.6	192,8
8	8,4	1,54	685,1	0.54	173,5
9	9,6	1,76	707,3	0.47	151
10	10,8	1,98	729,5	0,41	131,8

Từ bảng trên ta thấy rằng: tại điểm 10 có $\frac{\sigma_{bt}}{\sigma_{gl}} = \frac{729,5}{131,8} = 5,5 > 5$.

Như vậy tại điểm 10 có độ sâu h= 42,4+10,8=62,3 m

⇒ Độ lún của nền là:

$$S = \frac{0,75}{37000} \times 1,2 \times \left(\frac{326,3}{2} + 357,3 + 306,7 + 290,4 + 244,7 + 225,1 + 195,8 + 176,2 + 151 + \frac{131,8}{2} \right)$$

$$= 0,05m = 5m < [S] = 8cm$$

Vậy nền đảm bảo độ lún cho phép.

d. Kiểm tra chọc thủng

Kiểm tra chọc thủng của cột

Khoảng cách giữa mép cột và mép cọc là 550 < h₀ khoảng cách góc mở 45° nên chỉ cần tính toán chọc thủng theo góc chọc thủng từ mép cột tới mép cọc.

Điều kiện kiểm tra:

Với b = 4,8 m, b_c = 0,7 m, h₀ = 1,95 m. Ta có: b > b_c + 2h₀ = 4,6m

Nên ta kiểm tra chọc thủng theo công thức:

$$P_{dt} \leq (b_c + h_0) \cdot k \cdot R_k \cdot h_0$$

$$VT = P_{dt} = P_{max} = 1352 \text{ KN}$$

$$R_k = 10,5 \text{ kG/cm}^2 = 1050 \text{ KN/m}^2 \text{ cho BT B25}$$

$$h_0 = 1,95 \text{ m}$$

k - Hệ số phụ thuộc tỉ số c/h_0 , tra bảng 5-13 (Sách Nền và Móng).

$$\text{Với } c/h_0 = 550/1950 = 0,282 \rightarrow K = 1,217$$

$$VP = (0,7+1,45).1,217.1050.1,95 = 5507 \text{ KN}$$

$VP = 5507 > VT = 1352$. Vậy đài thỏa mãn điều kiện chọc thủng.

e. Tính toán cốt thép

Cốt thép đài cọc theo phương chịu lực

$$M_1 = P_{\max}.r = 836.1,5 = 1254 \text{ KN}$$

$$A_{s1} = \frac{M}{0,9.R_s.h_0} = \frac{1254.10000}{0,9.2800.195} = 25,5 \text{ cm}^2$$

Chọn 11 Φ 18a = 200mm có $A_s = 27,98 \text{ cm}^2$,

Cốt thép đài cọc theo phương vuông góc với phương chịu lực

$$\text{đặt } 24\Phi 16 \text{ a}=200, \quad A_s = 48,24 \text{ cm}^2$$

Cốt thép lưới trên đài bố trí theo cấu tạo

Chọn $\Phi 16$, a = 200mm theo cả hai phương.

6.5. Giường móng

Do bước cột khá lớn 8,1x7,5m nên ta chọn kích thước mặt cắt ngang của giường móng 400 x700 mm. Cốt thép dọc chịu lực của giường móng lấy $\mu = 1\%$, chọn 8 $\Phi 22$ bố trí thành 2 lớp mỗi lớp 4 thanh $\Phi 22$. Cốt đai đặt theo cấu tạo $\Phi 8$ khoảng cách a=200.

PHẦN III

45%

THI CÔNG

GIÁO VIÊN HƯỚNG DẪN : PGS.TS Đinh Tuấn Hải

SINH VIÊN THỰC HIỆN : Đặng Minh Hoàng

LỚP : XDL901

CÁC BẢN VẼ KÈM THEO:

10. BẢN VẼ THI CÔNG CỌC KHOAN NHỒI
11. BẢN VẼ THI CÔNG ĐÀO ĐẤT VÀ THI CÔNG ĐÀI GIẢNG
12. BẢN VẼ THI CÔNG PHẦN THÂN
13. BẢNG TIẾN ĐỘ THI CÔNG CÔNG TRÌNH
14. BẢN TỔNG MẶT BẰNG THI CÔNG CÔNG TRÌNH

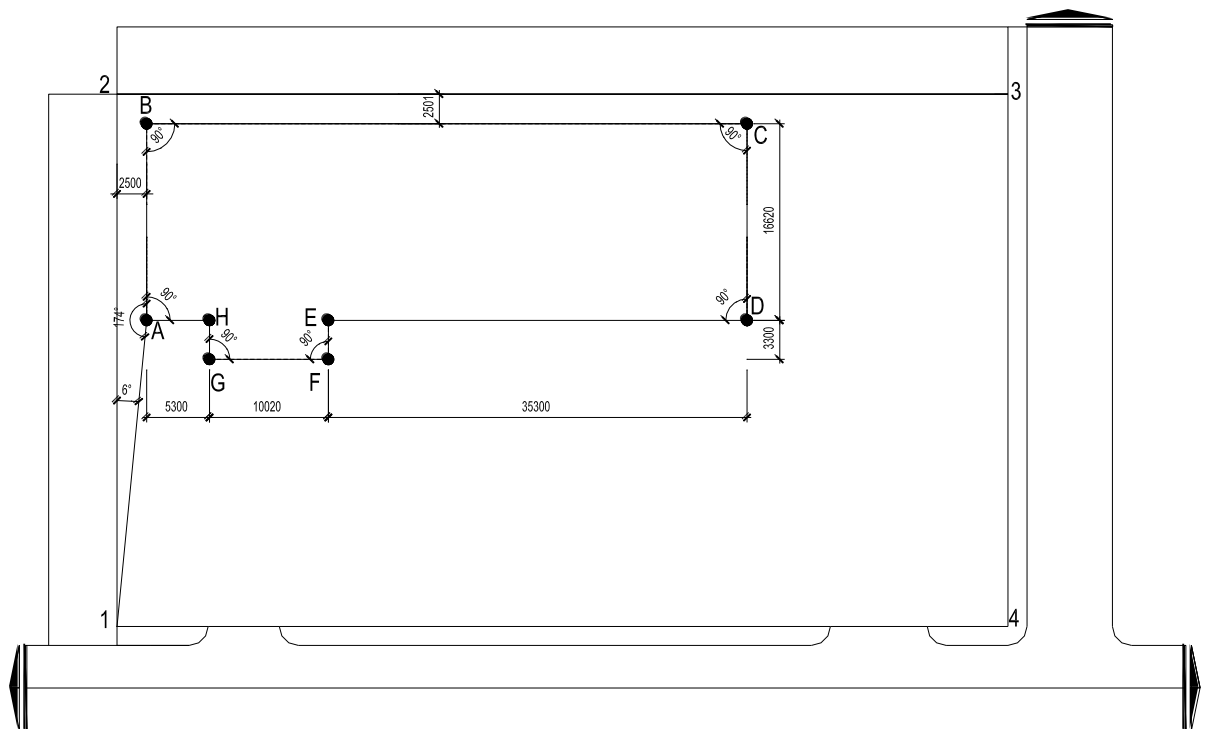
CHƯƠNG 8 : BIỆN PHÁP THI CÔNG PHẦN NGẦM

A. CÔNG TÁC CHUẨN BỊ TRƯỚC KHI THI CÔNG

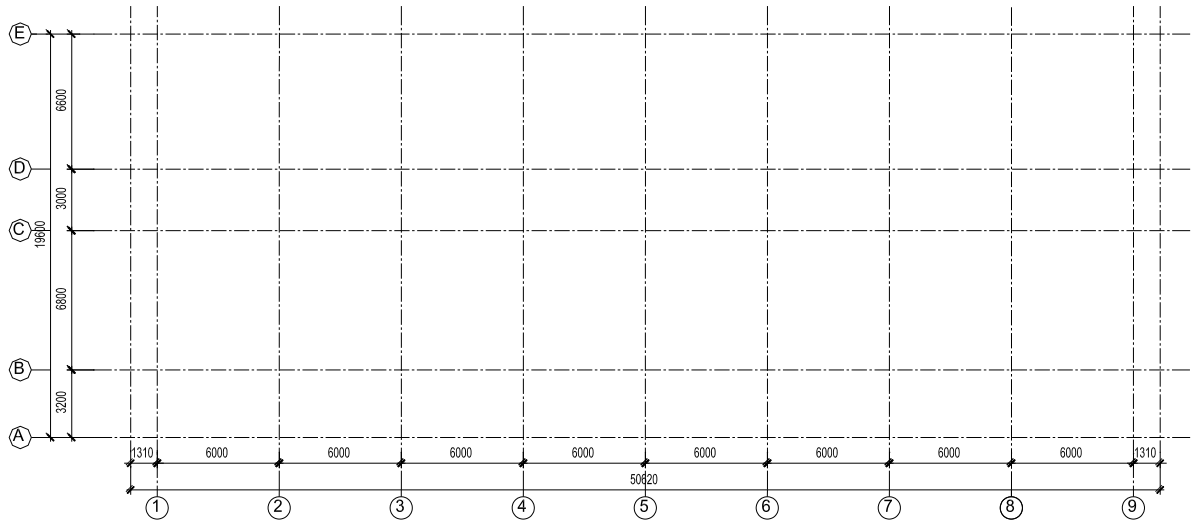
1. Nghiên cứu hồ sơ thiết kế và các điều kiện liên quan, lập và phê duyệt biện pháp kỹ thuật thi công và tổ chức kỹ thuật thi công công trình.
2. Công tác san dọn mặt bằng thi công, định vị và giác móng công trình, thi công các công trình tạm trên công trường theo bản vẽ thiết kế đã được phê duyệt

*** Công tác giác móng công trình**

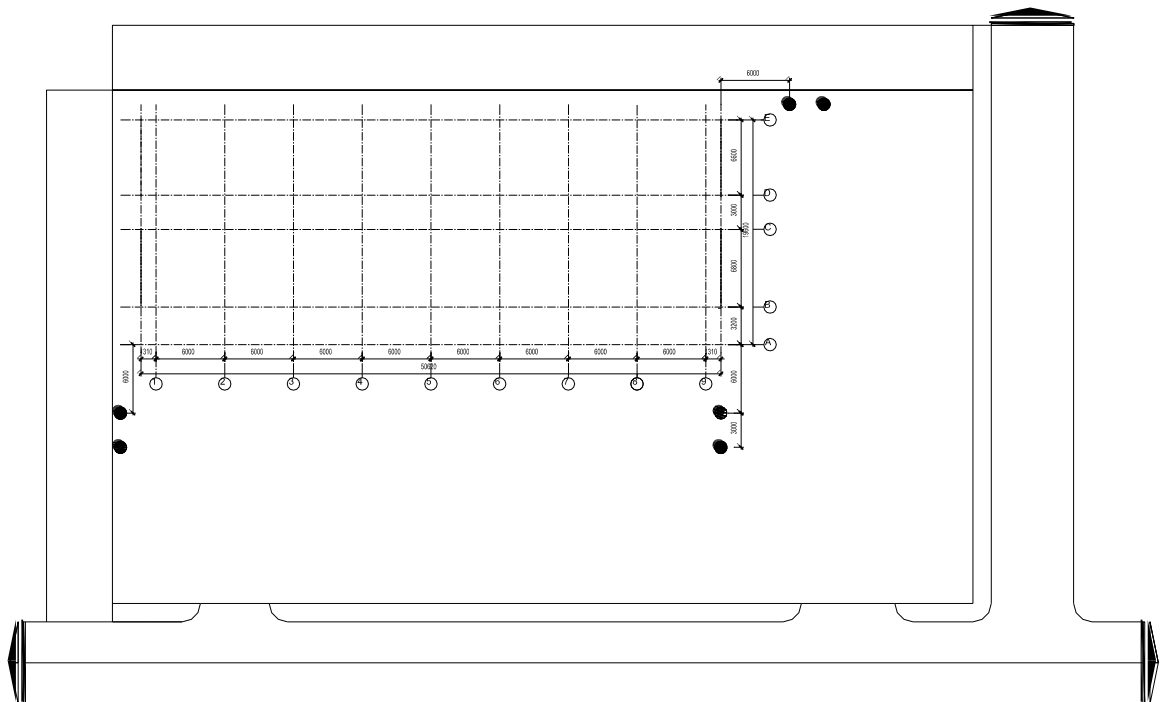
- Căn cứ vào mốc chuẩn đã được chủ đầu tư bàn giao theo các vị trí 1234, đặt máy kinh vĩ tại điểm 1 và hướng chuẩn là hướng bắc theo phương 1X. Từ điểm 1 ta mở một tia 1Y hợp với tia 1X một góc là $\alpha = 7^\circ$, Trên trục 1Y ta lấy điểm A, đặt máy kinh vĩ tại điểm A quay 1 góc $\beta = 174^\circ$ so với tia 1Y được đường A1, trên đường thẳng A1 ta lấy điểm B cách điểm A 16,62m, Đặt máy tại điểm B, quay 1 góc 90° so đường AB được đường C, Trên đường C lấy điểm C cách điểm B 50,62m. Đặt máy tại điểm C, quay 1 góc 90° so đường BC được đường D, Trên đường D lấy điểm D cách điểm C là 16,62m, đặt máy tại điểm D quay 1 góc 90° so với đường CD được đường DE. Trên đường DE lấy điểm E cách điểm D là 35,3m, đặt máy tại điểm E quay 1 góc 90° so với đường DE được đường EF. Trên đường EF lấy điểm F cách điểm E là 3,3m. Làm tương tự với các điểm còn lại đường cuối cùng đi qua điểm A là ta đã chính xác, ta đã xác định được 8 góc của công trình .



- Bằng phương pháp hình học đơn giản và kéo dây giao hội ta xác định được vị trí từng hố đào theo các trục trên mặt bằng đúng theo bản vẽ thiết kế



- Định vị xong các mốc xác định các trục được chuyển ra xa hố đào khoảng 5 ÷ 10m hoặc các điểm cố định trên mặt bằng, đánh dấu sơn và bảo quản.



3. Công tác nghiên cứu hồ sơ bản vẽ

Trước khi thi công công trình cần nghiên cứu kỹ các bản vẽ.

- Bản vẽ tổng mặt bằng công trình.
- Các bản vẽ thiết kế của hạng mục công trình.
- Bản vẽ bố trí các trục, các tuyến đường thi công.
- Thuyết minh phương án bố trí công trình thi công.

4. *San dọn mặt bằng thi công, thi công các công trình tạm trên công trường đã được phê duyệt.*

5. *Tập kết máy móc vật tư thiết bị và nhân lực về công trường:*

- Trên cơ sở biện pháp thi công đã được phê duyệt ta tiến hành tập kết máy móc, thiết bị, vật tư và nhân lực theo tiến độ thi công của công trình

CHƯƠNG II: THI CÔNG PHẦN NGẦM

1. Lập biên pháp thi công cọc

Cọc ép là cọc được hạ bằng năng lượng tĩnh, không gây xung lượng lên đầu cọc.

1.1. Lựa chọn phương án thi công cọc:

- Hiện nay có 2 phương án ép cọc: ép trước và ép sau.
- Ép trước: Là biện pháp ép cọc trước khi xây dựng công trình. Sau khi ép xong mới làm đài móng và các bộ phận kết cấu phần thân.
- Ép âm : là biện pháp ép cọc trước khi đào đất đến cốt cần ép. Khi sử dụng biện pháp này cần có thêm 1 đoạn cọc dẫn. chiều dài đoạn cọc dẫn bằng chiều sâu đoạn ép âm cộng thêm 1 đoạn từ 0,5 - 0,7 m.
 - + Ưu điểm: có thể ép mà không sợ ảnh hưởng của nước ngầm, công tác vận chuyển máy, giá ép, đối trọng là tương đối thuận lợi, có thể ép được cọc ở các vị trí góc công trình gần công trình lân cận.
 - + Nhược điểm: Phải ép âm, khó xác định chính xác cốt và tim cọc, công tác đào đất gặp khó khăn do gặp các đoạn đầu cọc.
- Ép dương: Công tác ép cọc được tiến hành sau khi đào đất đến độ sâu thiết kế của đài móng
 - + Ưu điểm: xác định tim cọc, cốt dễ dàng, đào đất cũng dễ dàng hơn ép âm
 - + Nhược điểm: khi dùng biện pháp ép dương thì thường phải sử dụng biện pháp đào đất kiểu đào ao đến vị trí đáy lớp bê tông lót đài để máy và đối trọng có thể di chuyển dễ dàng.
- Ép sau: Công việc được tiến hành sau khi công trình đã làm xong phần đài móng và có thể là 1 số tầng nhất định. Thường sử dụng máy ép cọc loại nhỏ. Để ép sau người ta phải chừa các lỗ trong đài móng sau đó tiến hành ép cọc, hàn cốt thép chờ của cọc với đài móng sau đó đổ bê tông trương nở.

Ưu điểm:

+ Không phải dùng đôi trọng bê tông cốt thép.

+ Công tác ép là chính xác.

Nhược điểm:

+ Thông thường thì phương pháp này không sử dụng được các loại cọc có sức chịu tải lớn.

+ Chiều dài đoạn cọc phụ thuộc chiều cao không gian ép.

+ Do đoạn cọc ngắn nên phải nối làm nhiều đoạn do đó chất lượng cọc giảm.

+ Mức độ cơ giới hoá thấp do không gian thao tác chật hẹp.

- Phương pháp này thường áp dụng với các công trình cải tạo, công trình có sẵn.

- Trong điều kiện công trình xây dựng của ta được tiến hành từ đầu nên ta sử dụng phương pháp ép trước và ép âm. Cọc được ép âm với độ sâu 1m so với cốt tự nhiên.

- Trình tự thi công: Hạ từng đoạn cọc vào trong lòng đất bằng thiết bị ép cọc, các đoạn cọc được nối với nhau bằng phương pháp hàn. Sau khi hạ đoạn cọc cuối cùng vào trong đất phải đảm bảo cho mũi cọc ở độ sâu thiết kế.

1.2. Công tác chuẩn bị thi công cọc:

- Nghiên cứu tài liệu về hồ sơ thiết kế móng, địa chất công trình, điều kiện thủy văn tại khu vực công trình

- Căn cứ trên mặt bằng công trình và điều kiện công trường tiến hành xây dựng các bãi tập kết cọc, máy móc thiết bị thi công và xác định hướng di chuyển cho máy ép cọc.

1.3. Các yêu cầu kỹ thuật của cọc và thiết bị thi công cọc.

1.3.1. Các yêu cầu kỹ thuật đối với cọc

Bề mặt bê tông ở đầu 2 đoạn cọc nối phải tiếp xúc khít, trường hợp tiếp xúc không khít phải có biện pháp chèn chặt.

Khi hàn cọc phải sử dụng phương pháp hàn leo(hàn từ dưới lên trên) đối với các đường hàn đứng.

Kiểm tra kích thước đường hàn so với thiết kế.

Đường hàn nối các đoạn cọc phải có trên cả 4 mặt cọc. Trên mỗi mặt chiều dài đường hàn không nhỏ hơn 10 cm

Cọc tiết diện vuông 0,3x0,3m gồm 3 loại đoạn cọc:

- Đoạn cọc có mũi nhọn (Để dễ xuyên) C_1 có chiều dài 7,5 m.

- 2 đoạn cọc C_2 có độ dài 7,5 m.

Chiều dài cọc thiết kế: 22,5 m (gồm 3 đoạn)

Trọng lượng bản thân 1 đoạn cọc 7,5 m : 1,687 T

Cốt thép dọc của đoạn cọc phải hàn vào vành thép nối theo cả hai bên của thép dọc và trên suốt chiều cao vành.

Vành thép nối phải thẳng, không được vênh, nếu vênh thì độ vênh của vành thép <1%

Bề mặt bê tông đầu cọc phải phẳng.

Trục cọc phải thẳng góc và đi qua tâm tiết diện cọc mặt phẳng bê tông đầu cọc và mặt phẳng các mép của vành thép nối phải trùng nhau, cho phép mặt phẳng bê tông đầu cọc song song và nhô cao hơn mặt phẳng vành thép ≤ 1 mm.

Chiều dày của vành thép ≥ 4 mm.

BẢNG ĐỘ SAI LỆCH KÍCH THƯỚC CỌC

TT	Kích thước cấu tạo	Độ sai lệch cho phép
1	Chiều dài đoạn cọc, $m \leq 10$	± 30 mm
2	Kích thước cạnh (đường kính ngoài) tiết diện của cọc đặc (hoặc rỗng giữa)	+ 5 mm
3	Chiều dài mũi cọc	± 30 mm
4	Độ cong của cọc (lồi hoặc lõm)	10 mm
5	Độ võng của đoạn cọc	1/100 chiều dài đốt cọc
6	Độ lệch mũi cọc khỏi tâm	10 mm
7	Góc nghiêng của mặt đầu cọc với mặt phẳng thẳng góc trục cọc:	nghiêng 1%
8	Khoảng cách từ tâm móc treo đến đầu đoạn cọc	± 50 mm
9	Độ lệch của móc treo so với trục cọc	20 mm

TT	Kích thước cấu tạo	Độ sai lệch cho phép
10	Chiều dày của lớp bê tông bảo vệ	± 5 mm
11	Bước cốt thép xoắn hoặc cốt thép đai	± 10 mm
12	Khoảng cách giữa các thanh cốt thép chủ	± 10 mm

1.3.2 Các yêu cầu kỹ thuật đối với thiết bị ép cọc

- Lý lịch máy, máy phải được các cơ quan kiểm định các đặc trưng kỹ thuật định kỳ về các thông số chính như sau:
 - Phiếu kiểm định chất lượng đồng hồ đo áp lực dầu và van chịu áp
 - Lực nén (danh định) lớn nhất của thiết bị không nhỏ hơn 1.4 lần lực nén lớn nhất P_{epmax} yêu cầu theo quy định của thiết kế.
 - Lực nén của kích phải đảm bảo tác dụng dọc trục cọc, không gây lực ngang khi ép.
 - Chuyển động của pitông kích phải đều, và không chế được tốc độ ép cọc.
 - Đồng hồ đo áp lực phải tương xứng với khoảng lực đo.
 - Thiết bị ép cọc phải đảm bảo điều kiện để vận hành theo đúng quy định về an toàn lao động khi thi công.
 - Giá trị đo áp lực lớn nhất của đồng hồ không vượt quá hai lần áp lực đo khi ép cọc, chỉ nên huy động $0,7 \div 0,8$ khả năng tối đa của thiết bị.
 - Thiết bị ép cọc phải đảm bảo điều kiện để vận hành theo đúng quy định về an toàn lao động khi thi công.

1.4. Quá trình thi công ép cọc:

1.4.1 Chọn máy ép cọc, khung, đối trọng ép cọc

a. Chọn máy ép: Để đưa cọc xuống độ sâu thiết kế cọc phải qua các tầng địa chất khác nhau. Ta thấy cọc muốn qua được những địa tầng đó thì lực ép cọc phải đạt giá trị :

$$P_e \geq K \cdot P_c$$

P_e : là lực ép cần thiết để cọc đi sâu vào đất nền tới độ sâu thiết kế.

K : Hệ số lấy bằng 1,5 -2,0 phụ thuộc vào loại đất và tiết diện cọc.

P_c : Tổng sức kháng tức thời của đất nền, P_c gồm 2 phần:

+Phần kháng mũi cọc (Pm)

+Phần ma sát của cọc (Pms).

Như vậy để ép được cọc xuống chiều sâu thiết kế cần phải có 1 lực thắng được lực ma sát mặt bên của cọc và phá vỡ được cấu trúc của lớp đất dưới mũi cọc.

Để tạo ra lực ép cọc ta có: trọng lượng bản thân cọc và lực ép bằng kích thủy lực, và lực ép cọc chủ yếu do kích thủy lực gây ra.

Sức chịu tải của cọc: $P_c = P_{spt} = 134,07 \text{ (T)}$

Vì chỉ cần sử dụng 0,7 – 0,8 khả năng làm việc tối đa của máy phải thỏa mãn điều kiện

Lực ép danh định của máy ép: $P_{ép} \geq \frac{P_{e_{max}}}{0,8} = \frac{134,07}{0,8} = 167,59 \text{ (T)}$

- Để đảm bảo cho cọc được ép đến độ sâu thiết kế, lực ép của máy phải thỏa mãn điều kiện:

$$P_{ép} \geq 1,5 \times P_{cọc} = 1,5 \times 134,07 \text{ T} = 201,105 \text{ T} < P_{VL} = 210,72 \text{ T}$$

Từ đó ta chọn kích thủy lực với các số liệu như sau:

- 2 xi lanh thủy lực, lực ép lớn nhất 1 xi lanh 110T
- Tiết diện cọc có thể ép lớn nhất 35x35cm
- Chiều dài cọc ép 6 – 9 m
- Động cơ điện 15kW
- Số vòng quay động cơ 4450 v/p
- Đường kính xi lanh thủy lực 320mm
- áp lực định mức của bơm 400kG/cm²
- Dung tích thùng dầu 300l

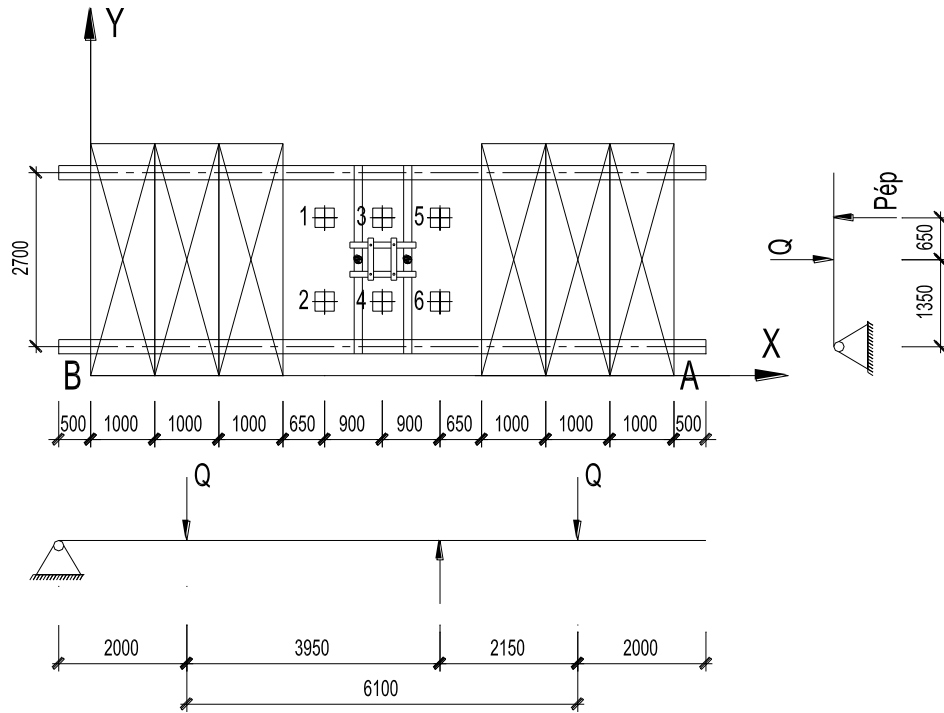
***Tính toán đối trọng Q:**

-Ta sử dụng các đối trọng có kích thước là :3x1x1 (m)

$$P_{dt} = 3 \times 1 \times 1 \times 2,5 = 7,5 \text{ (T)}$$

Tổng tải trọng của đối trọng tối thiểu phải lớn hơn $P_{ép} = 167,59 \text{ T}$

Thiết kế giá ép có cấu tạo bằng dầm tổ hợp thép tổ hợp chữ I bề rộng 15 cm cao 50 cm. Ta có sơ đồ ép cọc với đài M1.



Từ mặt bằng đối trọng: lực gây lật khi ép $P_{ép} = 167,59$ T. Giá trị đối trọng Q mỗi bên được xác định theo các điều kiện:

điều kiện chống lật khi ép cọc số 6 theo phương x quanh điểm B.

$$Qx(6,1+2,15) > Px(3,95+2,15)$$

$$\Rightarrow Q > \frac{6,1P}{8,25} = \frac{6,1 \times 167,59}{8,25} = 120,27 \text{ T}$$

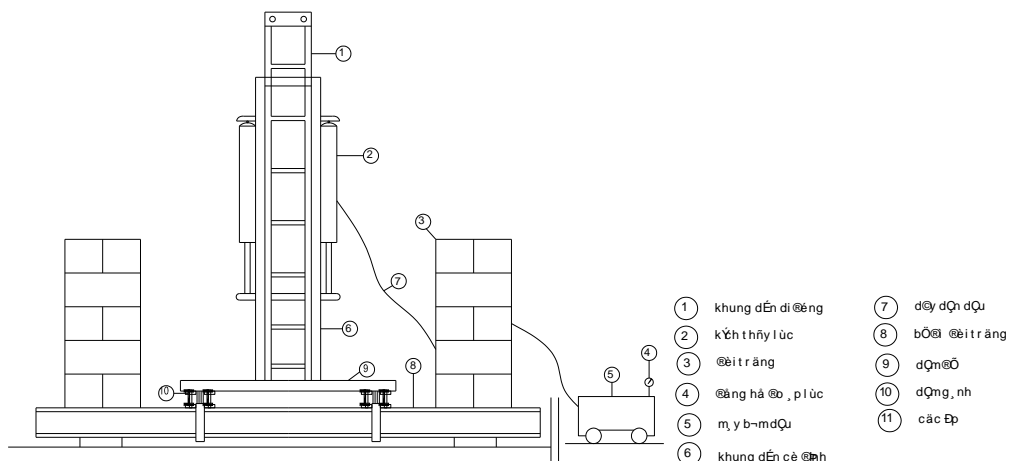
Điều kiện chống lật theo phương Y quanh điểm A khi ép cọc số 1 :

$$\text{Ta có : } 2Q \times 1,35 > 2,0 \times P_{ép}$$

$$Q > \frac{2 \times P_{ép}}{2 \times 1,35} = \frac{2 \times 167,59}{2 \times 1,35} = 124,14 \text{ T}$$

Với Q là trọng lượng mỗi bên của đối trọng.

Vậy ta chọn mỗi bên là 17 cục bê tông $3 \times 1 \times 1$ m có $Q = 127,5$ T.



*** Chọn số lượng máy ép cọc**

Số lượng cọc cần ép của khối chính công trình:

Móng M1 có 20 móng, mỗi móng gồm 6 cọc: $20 \times 6 = 120$ cọc

Móng M2 có 9 móng mỗi móng có 12 cọc: $9 \times 12 = 108$ cọc

Móng M4 (móng thang máy) có 1 móng: 5 cọc

\Rightarrow Tổng số cọc toàn bộ công trình là: $120 + 108 + 5 = 233$ cọc

Tổng chiều dài cọc ép.

$(22,5 + 0,95) \times 233 = 5463,85$ m (cộng thêm 0,95m vì mỗi cọc cần ép âm thêm 0,95m)

Tổng chiều dài cọc lớn do đó ta chọn 2 máy ép để thi công ép cọc.

*** Chọn cầu phục vụ ép cọc.**

+ Chọn theo trọng lượng vật cần cầu

$$Q_{ct} \geq \text{Max}(Q_{\text{cọc}}, Q_{\text{giá ép}}, Q_1 \text{ đối trọng})$$

$$- Q_{\text{cọc}} = 7,5 \times 2,5 \times 0,3 \times 0,3 = 1,6 \text{ (T)}$$

$$- Q_{\text{giá ép}} = 4,5 \text{ (T)}$$

$$- Q_1 \text{ đối trọng} = 3 \times 1 \times 1 \times 2,5 = 7,5 \text{ (T)}$$

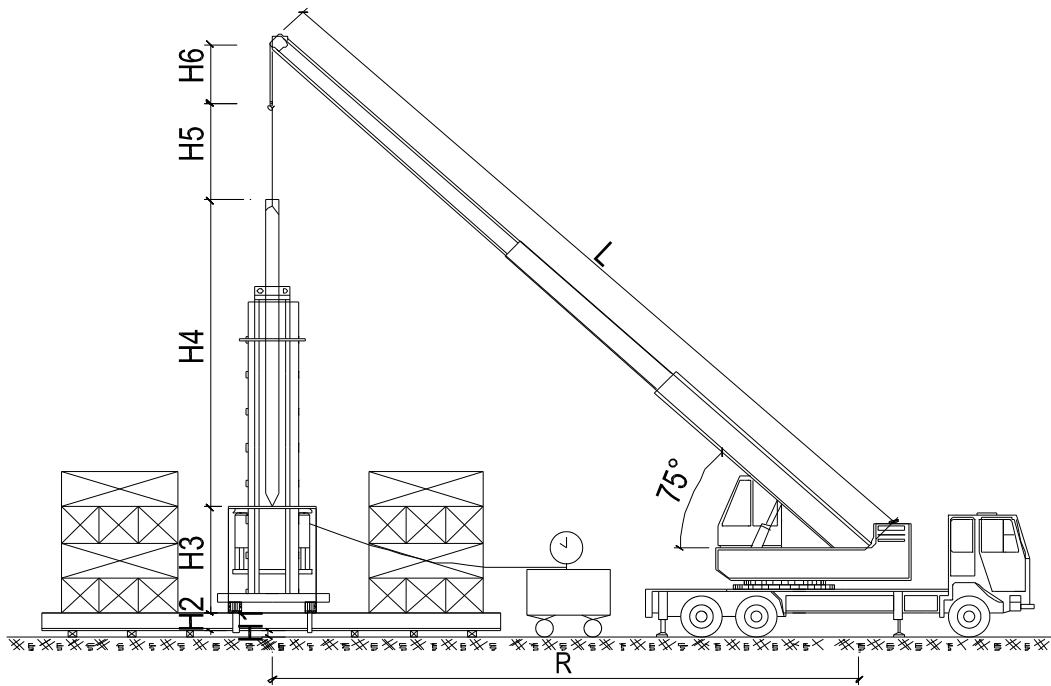
$$\Rightarrow Q_{ct} \geq 7,5 \text{ (T)}$$

+ Theo chiều cao nâng móc cầu :

Chiều cao lắp cọc là lớn nhất khi cầu cọc phải nâng lên khỏi đối trọng xếp trên giá

$$- \text{Chiều cao nâng móc cầu : } H_m = h_1 + h_2 + h_3 = 6 + 7 + 1,5 = 14,5 \text{ (m)}$$

$$- \text{Theo chiều cao đỉnh cần : } H = H_m + h_4 = 14,5 + 1,5 = 16 \text{ (m)}$$



+ Theo bán kính hoạt động :

$$R_{ct} \geq r + L_{\min} \cdot \cos \alpha_{\max} = r + \frac{H - hc}{\sin \alpha_{\max}} \cos \alpha_{\max} = 4,5 + \frac{17 - 1,5}{1} \cotg 75^\circ$$

$$R_{ct} \geq 9,65 \text{ (m)}$$

Máy cầu yêu cầu cầu được những đối trọng nằm gần máy nhất. Tại vị trí đó phải đảm bảo được việc cầu lắp đối trọng xa nhất để tránh việc di chuyển máy quá nhiều khi ép cọc.

Khi cầu lắp nên lựa chọn vị trí đứng máy hợp lý để :

+ Máy không di chuyển quá nhiều lần khi thao tác cầu lắp các thiết bị tại cùng một vị trí giá ép.

+ Máy cầu không đi lại trên những vị trí đã ép trước đó.

Từ những yếu tố trên ta chọn cần trục tự hành ô tô dẫn động thủy lực NK -200 có các thông số sau

Hãng sản xuất KATO Nhật Bản.

Sức nâng $Q_{\max} / Q_{\min} = 20 / 6,5 \text{ T}$

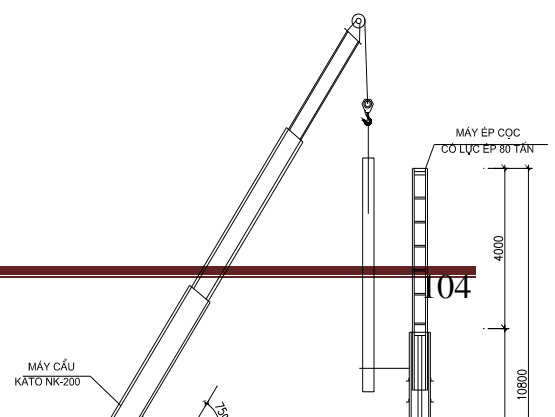
Tầm với $R_{\max} / R_{\min} = 3 / 12 \text{ m}$

Chiều cao nâng $H_{\max} = 23,5 \text{ m}$, $H_{\min} = 4 \text{ m}$

Độ dài cần chính $L = 10,28 \text{ m} - 23,0 \text{ m}$

Độ dài cần phụ $l = 7,2 \text{ m}$

Thời gian 1,4 phút



Vận tốc quay cần 3,1 v / phút

***Chọn cáp đôi trọng .**

Chọn cáp mềm có cấu trúc 6x37x1 cường độ chịu kéo của sợi cáp là 150 Kg/mm² số nhánh dây cáp là một dây, dây được cuốn tròn để ôm chặt lấy cọc khi cầu.

Trọng lượng một đôi trọng là 7,5 T

Lực xuất hiện trong dây cáp

$$S = \frac{P}{n \cdot \cos \alpha} = \frac{7,5 \cdot 2}{1,4 \cdot \sqrt{2}} = 2,65T$$

Với n là số nhánh dây n = 4

Lực làm đứt dây cáp R=kxS = 6.2,65 = 15,9 T

(k = 6 hệ số an toàn của dây treo)

Giả sử sợi cáp có cường độ chịu kéo bằng cáp cầu $\sigma = 160 \text{kg/mm}^2$

Diện tích tiết diện cáp

$$F = \frac{R}{\sigma} = \frac{15900}{160} = 99,38 \text{ mm}^2$$

$$\text{Mặt khác } F = \frac{\Pi \cdot d^2}{4} \geq 99,38 \Rightarrow d \geq 11,25 \text{ mm}$$

Tra bảng ta chọn cáp mềm cấu trúc 6x37x1 có đường kính cáp 12 mm, trọng lượng 0,41 kg/ m, lực làm đứt cáp S = 5700kg/mm²

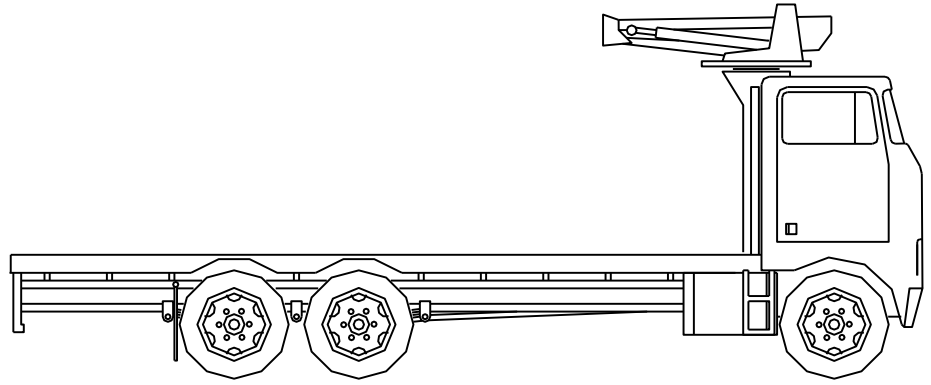
***Chọn xe chuyên chở cọc**

- Chọn xe vận chuyển cọc của hãng Hyundai có trọng tải 15T .
- Tổng số cọc trong mặt bằng là 108 cọc, mỗi 1 cọc có 2 đoạn (2 đoạn C1 dài 7,5m và đoạn C2 dài 7,5 m). Như vậy tổng số đoạn cọc cần phải chuyên chở đến mặt bằng công trình là 223 đoạn. Mỗi đoạn cọc có tải trọng là 1,687T.

⇒ Số lượng cọc mà mỗi chuyến xe vận chuyển được là :

$$n_{\text{coc}} = 15 / 1,25 = 12 \text{ cọc}$$

- Số chuyến xe cần thiết để vận chuyển hết số cọc đến mặt bằng công trình là :
 $n_{\text{chuyen}} = 223 / 12 = 19 \text{ chuyến}$



1.4.2 Phương pháp ép cọc:

a. Chuẩn bị ép cọc:

Trước khi ép cọc cần phải có đủ báo cáo địa chất công trình, có bản đồ bố trí mạng lưới cọc thuộc khu vực thi công. Phải có hồ sơ về sản xuất cọc bao gồm phiếu kiểm nghiệm, tính chất cơ lý của thép và cấp phối bê tông.

Từ bản đồ bố trí mạng lưới cọc ta đưa ra hiện trường bằng cách đóng những đoạn gỗ đánh dấu những vị trí đó trên hiện trường.

Trước khi tiến hành ép đại trà cần tiến hành ép thử nghiệm và rút ra kết luận về tính khả thi để đưa ra quyết định ép đại trà.

* Tiến hành ép cọc:

Bước 1 : Tập kết cọc , kiểm tra máy, chuyển bị sẵn sàng các dụng cụ cần thiết để chuẩn bị ép cọc

Bước 2 : Cầu cọc từ vị trí tập kết đưa vào máy ép.

Bước 3 : Điều chỉnh mũi cọc vào đúng vị trí tim đã xác định, chỉnh cọc theo hướng thẳng đứng.

Bước 4 : Tiến hành khởi động máy ép, và bắt đầu hành trình ép đầu tiên.

Bước 5: Tiếp tục ép cho đến khi hết đoạn cọc mũi đầu tiên, đưa cọc thứ 2 vào vị trí, chỉnh hai đầu cọc khớp nhau và tiến hành hàn nối.

Tiếp tục hành trình ép, cho đến khi đạt độ sâu và lực ép thiết kế cho phép.

* Lắp nối và ép đoạn cọc tiếp theo:

Trước tiên cần kiểm tra 2 đầu của đoạn cọc, sửa chữa cho thật phẳng, kiểm tra các chi tiết mối nối đoạn cọc và chuẩn bị máy hàn.

Dùng cần cẩu cần lắp đoạn C2 trùng với phương nén và đường trục C1. Độ nghiêng của C2 không quá 1%.

Gia tải lên cọc 1 lực tạo tiếp xúc sao cho áp lực ở mặt tiếp xúc khoảng 3 → 4KG/cm² để tạo tiếp xúc giữa bề mặt bê tông của 2 đoạn cọc. Nếu bề mặt tiếp xúc không chặt thì phải chèn chặt bằng các bản thép đệm sau đó mới tiến hành hàn nối cọc theo qui định của thiết kế. Trong quá trình hàn phải giữ nguyên lực tiếp xúc.

Khi đã nối xong và kiểm tra mỗi hàn mới tiến hành ép đoạn cọc C2 . Tăng dần lực nén (từ giá trị 3 ÷ 4KG/cm²) để máy ép có đủ thời gian cần thiết tạo đủ lực ép thắng lực ma sát và lực kháng của đất ở mũi cọc để cọc chuyển động xuống.

Điều chỉnh để thời gian đầu đoạn cọc C2 đi sâu vào lòng đất với vận tốc không quá 1cm/sec. Khi đoạn cọc C2 chuyển động đều mới cho nó chuyển động tăng dần lên nhưng không quá 2cm/sec.

Khi lực nén tăng đột ngột tức là mũi cọc đã gặp phải đất cứng hơn (Hoặc gặp dị vật, cục bộ) như vậy cần phải giảm lực nén để cọc có đủ khả năng vào đất cứng hơn (hoặc kiểm tra để tìm biện pháp xử lý) và giữ để lực ép không quá giá trị tối đa cho phép.

Đoạn cọc dẫn có cấu tạo như sau (cọc ép âm):

Được làm từ thép bản hàn lại, chiều dày bản thép là 10mm cạnh trong của cọc có chiều dài: 23cm, Phía trong được phân 4 thanh thép góc L ở cách đầu dưới của cọc 10cm để chụp kín với đầu đoạn cọc ép và cọc ép được tỳ lên 4 thanh thép góc này khi ép.

Phía trên cọc dẫn có lỗ Φ 50 để việc rút đoạn cọc dẫn ra được thuận tiện, đầu trên còn đánh dấu vị trí để khi ép ta biết được độ sâu cần ép.

Ghi chép theo dõi lực ép theo chiều dài cọc :

- Ghi lực ép cọc đầu tiên :

+ Khi mũi cọc đã cắm sâu vào đất 30 - 50 cm thì ta tiến hành ghi các chỉ số lực đầu tiên. Sau đó cứ mỗi lần cọc đi sâu xuống 1m thì ghi lực ép tại thời điểm đó vào sổ nhật ký ép cọc .

+ Nếu thấy đồng hồ tăng lên hay giảm xuống đột ngột thì phải ghi vào nhật ký thi công độ sâu và giá trị lực ép thay đổi nói trên. Nếu thời gian thay đổi lực ép kéo dài thì ngừng ép và báo cho thiết kế biết để có biện pháp xử lý .

- Sổ nhật ký ghi liên tục cho đến hết độ sâu thiết kế . Khi lực ép tác dụng lên cọc có giá trị bằng 0,8 giá trị lực ép tối thiểu thì cần ghi lại ngay độ sâu và giá trị đó .

-Bắt đầu từ độ sâu có áp lực $T = 0,8$, $P_{\text{ép max}} = 0,8 \cdot 183,53 = 146,82T$ ghi chép lực ép tác dụng lên cọc ứng với từng độ sâu xuyên 20cm vào nhật ký . Ta tiếp tục ghi như vậy cho tới khi ép xong một cọc.

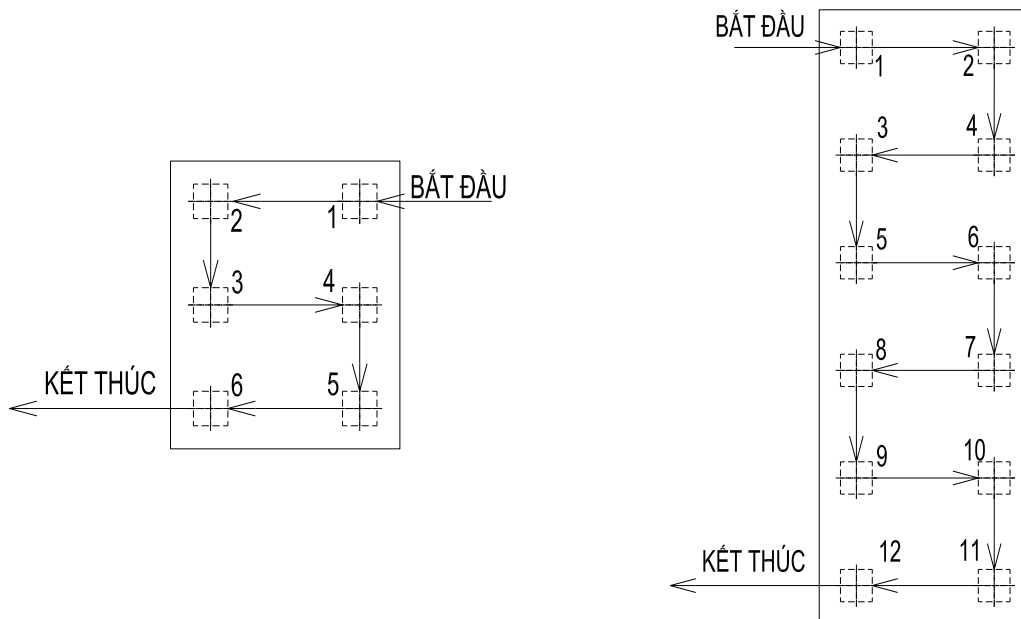
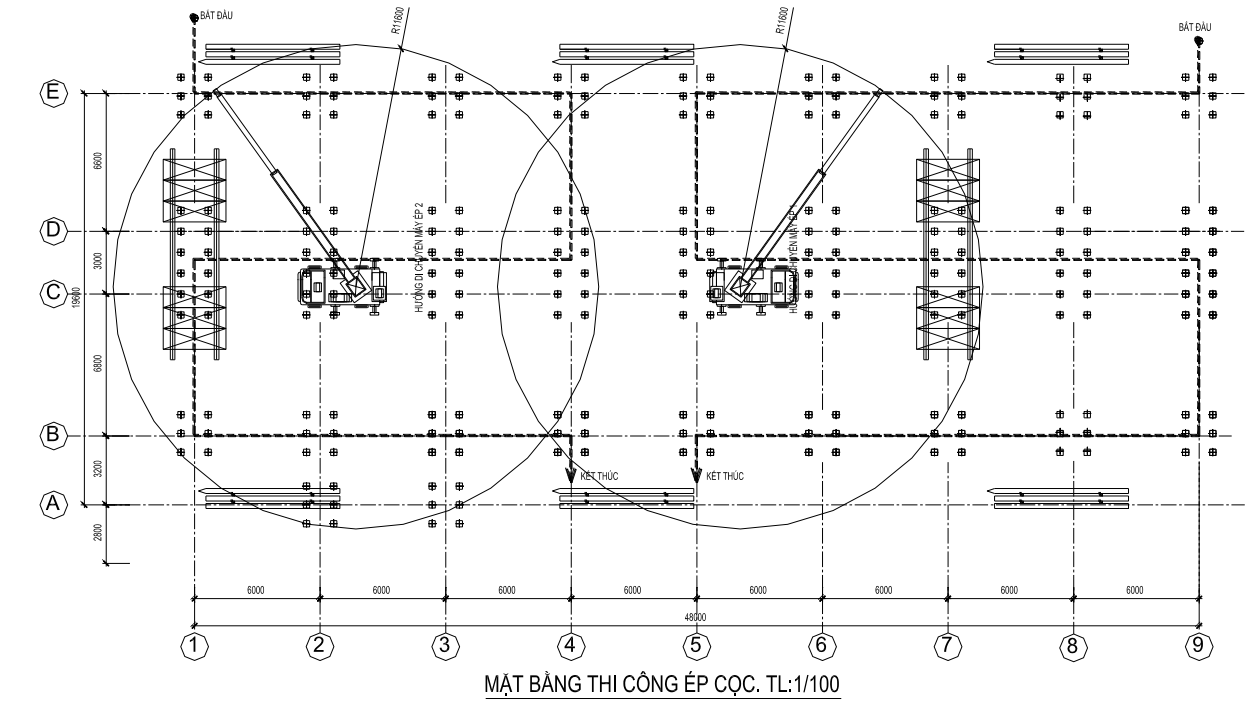
- Sau khi ép xong 1 cọc, dùng cần cẩu dịch khung dẫn đến vị trí mới của cọc (đã đánh dấu bằng đoạn gỗ chèn vào đất), cố định lại khung dẫn vào giá ép, tiến hành đưa cọc vào khung dẫn như trước, các thao tác và yêu cầu kỹ thuật giống như đã tiến hành. Sau khi ép hết số cọc theo kết cấu của giá ép, dùng cần trục cẩu các khối đối trọng và giá ép sang vị trí khác để tiến hành ép tiếp. Kích thước của giá ép chọn sao cho với mỗi vị trí của giá ép ta ép xong được số cọc trong 1 đài.

Cứ như vậy ta tiến hành đến khi ép xong toàn bộ cọc cho công trình theo thiết kế.

1.4.3 Sơ đồ tiến hành ép cọc:

Cọc được tiến hành ép theo sơ đồ khóm cọc theo đài ta phải tiến hành ép cọc từ chỗ chật hẹp khó thi công ra chỗ thoáng, ép theo sơ đồ ép đuôi. Dùng hai máy ép ở hai khu vực khác nhau với số cọc tương đương nhau. Trong khi ép nên ép cọc ở phía trong trước nếu không có thể cọc không xuống được tới độ sâu thiết kế hay làm trương nở những cọc xung quanh do đất bị lèn quá giới hạn => phá hoại.

Sau đây là sơ đồ di chuyển của máy ép trong các móng



SƠ ĐỒ THỨ TỰ ÉP CỌC

1.5. Tiến hành thí nghiệm nén tĩnh cọc.

1.5.1. Mục đích thi công cọc thử và nén tĩnh, số lượng và vị trí cọc thử

Việc thử tĩnh cọc được tiến hành tại những điểm có điều kiện địa chất tiêu biểu trước khi thi công đại trà, nhằm lựa chọn đúng đắn loại cọc, thiết bị thi công và điều chỉnh đồ án thiết kế. Số cọc thử từ 0,5-1% số lượng cọc được thi công, và không ít hơn 3 cọc.

ở đây tổng số cọc của công trình có : $0,01 \times 228 < 3$ cọc

Chọn 3 cọc để kiểm tra

1.5.2. Quy trình gia tải cọc.

Cọc được nén theo từng cấp, tính bằng % của tải trọng thiết kế .Tải trọng được tăng lên cấp mới nếu sau 1 h quan sát độ lún của cọc nhỏ hơn 0,02mm và giảm dần sau mỗi lần trong khoảng thời gian trên. Thời gian gia tải và giảm tải ở mỗi cấp không nhỏ hơn các giá trị nêu trong bảng sau:

Thời gian tác dụng các cấp tải trọng .

% tải trọng thiết kế	Thời gian gia tải tối thiểu
25	1h
50	1h
75	1h
100	1h
75	10 phút
50	10 phút
25	10 phút
0	10 phút
100	6h
125	1h
150	6h
125	10 phút
100	10 phút
75	10 phút
50	10 phút
25	10 phút
0	1h

1.6. Lập biện pháp thi công cọc cho công trình:

1.6.1. Sơ đồ thi công cọc:

- Căn cứ số lượng cọc và mặt bằng công trình ta chọn hướng thi công cọc từ trong ra ngoài, trong các đài cần ép cọc từ trong ra phía ngoài tránh hiện tượng dồn đất gây hiện tượng cọc chới giả. (Sơ đồ ép cọc được thể hiện trong bản vẽ TC -01)

1.6.2. Kỹ thuật thi công cọc

* Trước tiên ép đoạn cọc có mũi C1

- Đoạn cọc C1 cần phải căn chỉnh chính xác để trục cọc trùng với phương nén của thiết bị ép và đi qua điểm định vị cọc, độ sai lệch tâm không quá 1cm. Đầu trên của cọc (C1) phải được gắn chặt vào thanh định hướng của khung máy.

- Khi thanh chốt tiếp xúc chặt với đỉnh cọc C1 thì điều khiển tăng dần áp lực. Trong những giây đầu tiên áp lực dầu nên tăng chậm, đều để đoạn C1 cắm sâu dần vào đất 1 cách nhẹ nhàng với vận tốc xuyên không quá 1cm/s. Với lớp đất lấp hay có những dị vật nhỏ, cọc xuyên qua dễ dàng nhưng hay bị nghiêng, khi phát hiện thấy nghiêng cần phải căn chỉnh lại.

* Lắp nối và ép đoạn cọc tiếp theo C2

- Trước tiên cần kiểm tra 2 đầu của đoạn cọc, sửa chữa cho thật phẳng; kiểm tra các chi tiết mối nối đoạn cọc và chuẩn bị máy hàn.

- Dùng cần cầu cầu lắp đoạn C2 trùng với phương nén và đường trục C1. Độ nghiêng của C2 không quá 1%.

- Gia tải lên cọc 1 lực tạo tiếp xúc sao cho áp lực ở mặt tiếp xúc khoảng 3 → 4KG/cm² để tạo tiếp xúc giữa bề mặt bê tông của 2 đoạn cọc. Nếu bề mặt tiếp xúc không chặt thì phải chèn chặt bằng các bán thép đệm sau đó mới tiến hành hàn nối cọc theo qui định của thiết kế. Trong quá trình hàn phải giữ nguyên lực tiếp xúc.

Khi đã nối xong và kiểm tra mối hàn mới tiến hành ép đoạn cọc C2. Tăng dần lực nén (từ giá trị 3 ÷ 4KG/cm²) để máy ép có đủ thời gian cần thiết tạo đủ lực ép thắng lực ma sát và lực kháng của đất ở mũi cọc để cọc chuyển động xuống.

Điều chỉnh để thời gian đầu đoạn cọc C2 đi sâu vào lòng đất với vận tốc không quá 1cm/s. Khi đoạn cọc C2 chuyển động đều mới cho nó chuyển động tăng dần lên nhưng không quá 2cm/s.

- Khi lực nén tăng đột ngột tức là mũi cọc đã gặp phải đất cứng hơn (Hoặc gặp dị vật, cục bộ) như vậy cần phải giảm lực nén để cọc có đủ khả năng vào đất cứng hơn (hoặc kiểm tra để tìm biện pháp xử lý) và giữ để lực ép không quá giá trị tối đa cho phép.

* Điều kiện kết thúc thi công ép xong 1 cọc.

- Cọc được coi là ép xong khi thỏa mãn 2 điều kiện sau:

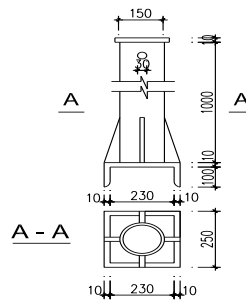
+ Chiều dài cọc được ép sâu vào trong lòng đất dài hơn chiều dài tối thiểu do thiết kế qui định.

+ Lực ép vào thời điểm cuối cùng đạt trị số thiết kế qui định trên suốt chiều sâu xuyên > (3d = 0,75m). Trong khoảng đó vận tốc xuyên phải ≤ 1cm/s.

Theo thiết kế thì phần cọc được ngàm vào đài là 50 cm; Cốt đế đài so với cốt thiên nhiên là (-1,4 m). Do vậy đoạn cọc được ép sâu vào trong đất là: 1,4 - 0,5 = 0,9 m. Để ép được đoạn cọc này vào trong đất ta phải dùng cọc dẫn.

Thao tác ép như sau: Sau khi đoạn cọc cuối cùng (C2) được ép vào trong đất còn lại phần trên mặt đất khoảng 30cm nữa thì ta dừng ép lại, đưa đoạn cọc dẫn trùm lên đoạn C2 và tiến hành ép xuống như trước.

- Đoạn cọc dẫn có cấu tạo như sau: Được làm từ thép bản hàn lại, chiều dày bản thép là 10mm cạnh trong của cọc có chiều dài: 34 cm; Phía trong được phân 4 thanh thép góc L ở cách đầu dưới của cọc 10cm để chụp kín với đầu đoạn cọc ép và cọc ép được tỳ lên 4 thanh thép góc này khi ép. Phía trên cọc dẫn có lỗ $\Phi 30$ để việc rút đoạn cọc dẫn ra được thuận tiện, đầu trên còn đánh dấu vị trí để khi ép ta biết được đoạn cọc C2 đã xuống được đến cao trình thiết kế (cách mặt đất 0,8m), khoảng cách từ vị trí đánh dấu đến điểm cuối của cọc dẫn tương ứng là 0,8m. Chọn chiều dài đoạn cọc dẫn: 1,0 m.



CHI TIẾT CỌC DẪN ÉP ÂM

* Ghi chép theo dõi lực ép theo chiều dài cọc :Mẫu nhật ký

Nhật ký ép cọc

Tên Nhà thầu:.....

Công trình:

Nhật ký ép cọc

(Từ N⁰.....đến N⁰.....)

Bắt đầu.....Kết thúc.....

1. Loại máy ép cọc.....

2. áp lực tối đa của bơm dầu, kg/cm²

3. Lưu lượng bơm dầu, l/ phút.....

4. Diện tích hữu hiệu của pittông, cm²

5. Số giấy kiểm định

Cọc số (theo mặt bằng bãi cọc)

1. Ngày tháng ép.....

2. Số lượng và chiều dài các đoạn cọc
3. Cao độ tuyệt đối của mặt đất cạnh cọc
4. Cao độ tuyệt đối của mũi cọc
5. Lực ép quy định trong thiết kế (min, max), tấn.....

Ngày, giờ ép	Độ sâu ép		Giá trị lực ép		Ghi chú
	ký hiệu đoạn	độ sâu, m	áp lực, kg/cm ²	lực ép, tấn	
1	2	3	4	5	6

1.7. Các sự cố xảy ra khi đang ép cọc:

* Cọc bị nghiêng lệch khỏi vị trí thiết kế:

Nguyên nhân: gặp chướng ngại vật, mũi cọc khi chế tạo có độ vát không đều.

Biện pháp xử lý:

- Cho dừng ngay việc ép cọc lại.
- Tìm hiểu nguyên nhân: nếu gặp vật cản thì có biện pháp đào phá bỏ, nếu do mũi cọc vát không đều thì phải khoan dẫn hướng cho cọc xuống đúng hướng.

- Căn chỉnh lại vị trí cọc bằng dọi và cho ép tiếp.

* Cọc đang ép xuống khoảng 0,5 ÷ 1m đầu tiên thì bị cong, xuất hiện vết nứt, gãy ở vùng chân cọc.

Nguyên nhân: Do gặp chướng ngại vật cứng nên lực ép lớn.

Biện pháp xử lý: Cho dừng ép, nhổ cọc vỡ hoặc gãy, thăm dò dị vật, khoan phá bỏ, thay cọc mới và ép tiếp.

* Khi ép cọc chưa đến độ sâu thiết kế (Cách độ sâu thiết kế (1 ÷ 2m) cọc đã bị chúi, có hiện tượng bênh đối trọng, gây nên sự nghiêng lệch, làm gãy cọc.

+ Biện pháp xử lý: - Cắt bỏ đoạn cọc gãy

- Cho ép chèn đoạn cọc mới bổ sung.

Nếu cọc gãy, khi nén chưa sâu thì có thể dùng kích thủy lực để nhổ cọc, thay cọc khác.

2. Thi công đất:

2.1. Thi công đào đất

2.1.1 Yêu cầu kĩ thuật khi thi công đào đất

- Khi thi công công tác đất cần chú ý đến độ dốc lớn nhất của mái dốc và việc lựa chọn độ dốc hợp lí vì nó ảnh hưởng tới khối lượng công tác đất, an toàn lao động và giá thành công trình .

- Chiều rộng đáy hố đào tối thiểu bằng bề rộng kết cấu cộng với khoảng cách neo chằng và đặt ván khuôn cho đế móng. Trong trường hợp đào có mái dốc thì khoảng cách giữa chân lớp bê tông lót móng và chân mái dốc lấy bằng 30cm.

- Đất thừa và đất không đảm bảo chất lượng phải đổ ra bãi thải theo đúng quy định, không được đổ bừa bãi làm ứ đọng nước, gây ngập úng công trình làm cản trở thi công.

- Khi đào đất hố móng cho công trình phải để lại lớp đất bảo vệ chống xâm thực và phá hoại mưa gió. Bề dày lớp đất bảo vệ do thiết kế quy định và lấy tối thiểu bằng 20 cm. Lớp bảo vệ được bóc đi trước khi thi công xây dựng công trình.

- Sau khi đào đất đến cốt yêu cầu, tiến hành đập đầu cọc, bẻ chéo cốt thép theo thiết kế.

2.1.2 Lựa chọn phương án thi công đào đất

2.1.2.1. Phương án đào hoàn toàn bằng thủ công

- Đây là phương pháp truyền thống. Dụng cụ bao gồm cuốc xẻng , mai thuổng, kéo cắt đất, búa chim...

- Để vận chuyển đất ta dùng quang gánh ,xe cải tiến, xe cút kít...

- Ưu điểm của phương pháp thủ công là đơn giản và có thể tiến hành song song với việc thi công cọc nhưng do khối lượng đào khá lớn nên cần nhiều nhân công , do vậy nếu không tổ chức tốt sẽ dẫn đến giảm năng suất lao động , không đảm bảo tiến độ thi công.

2.1.2.2. Phương pháp đào hoàn toàn bằng máy

- Ưu điểm của phương pháp này là năng suất lao động cao, thời gian thi công ngắn, tính cơ giới cao, đảm bảo kỹ thuật, tiết kiệm nhân lực nhưng việc đào đất ở vị trí cọc cọc gặp khó khăn để không phá hoại đầu cọc.

2.1.2.3. Phương pháp thi công kết hợp giữa cơ giới và thủ công.

Đây là phương án tối ưu để thi công, đảm bảo tiến độ thi công, tiết kiệm nhân lực. Tạo điều kiện thuận lợi cho việc di chuyển khi thi công. Đất đào từ máy xúc được đưa lên ô tô vận chuyển ra đến nơi quy định. Sau khi thi công xong đài móng và giằng móng sẽ được san lấp ngay. Công nhân đào đất thủ công được sử dụng để đào đất khi máy đào gần đến cốt thiết kế, đào đến đâu sửa đến đấy. Hướng đào đất và hướng vận chuyển vuông góc với nhau.

Ta lựa chọn phương án thi công đào đất là kết hợp giữa cơ giới và thủ công.

2.1.3. Tính toán khối lượng đào đất:

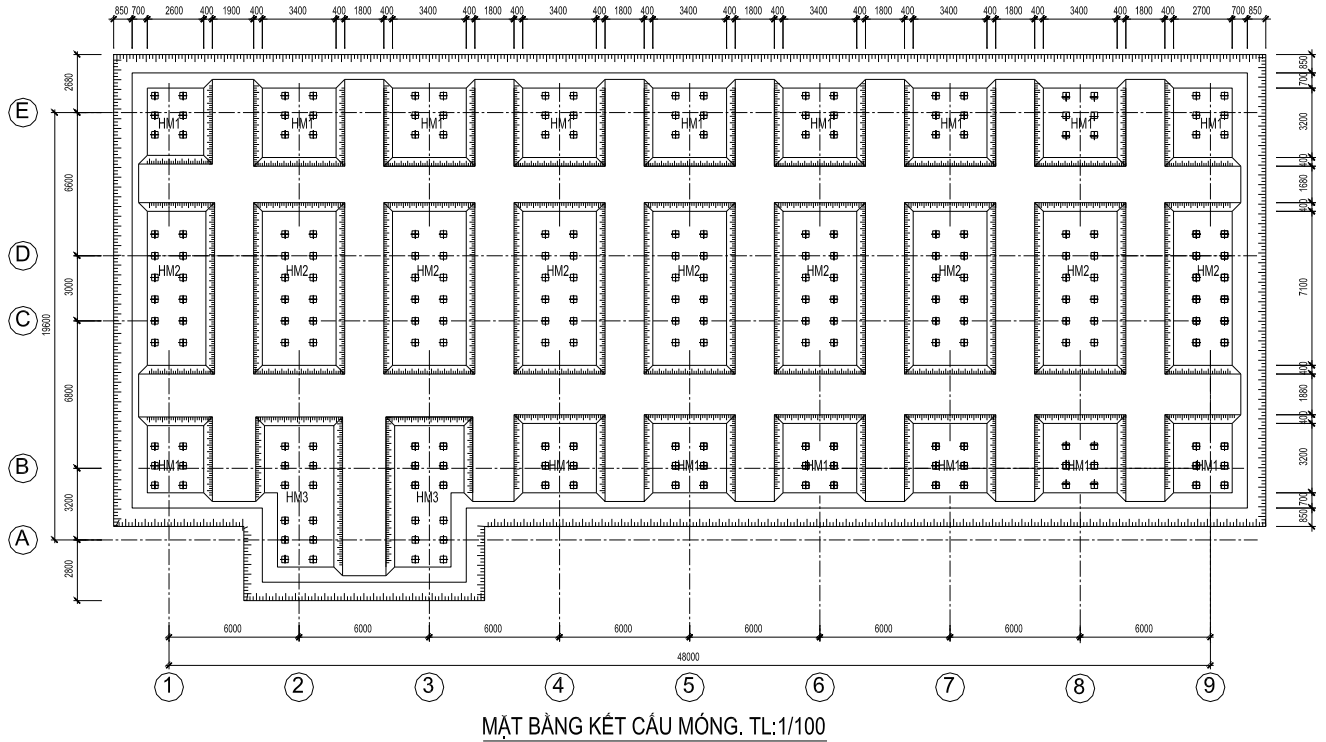
Bảng thống kê đài móng

Tên cấu kiện	Kích thước			Số lượng
	đài (m)	rộng (m)	cao (m)	
M1	2,5	2	1	20
M2	5,7	2	1	9
M3	2,62	3,47	1	1

Chiều cao đài móng là $h_d = 1,1\text{m}$ (kể cả bê tông lót). Khoảng cách từ mặt đài đến cốt tự nhiên là $0,7\text{ m}$ \Rightarrow chiều sâu từ cốt tự nhiên đến hết lớp bê tông lót móng là $1,5\text{m}$. Do vậy đài cọc nằm ở lớp đất 1. Do mực nước ngầm ở độ sâu 5 m do vậy không ảnh hưởng đến việc đào đất. Ta chỉ cần mở rộng taluy theo quy phạm trong quá trình đào đất. Do móng nằm trong lớp đất lấp, do vậy ta tra bảng 1-2 giáo trình kỹ thuật thi công ta được hệ số mái dốc lấy là $0,5:1$ cho phần đất lấp.

Trên cơ sở mặt bằng sơ bộ đài móng và giằng móng ta chọn giải pháp đào ao toàn bộ công trình từ cốt tự nhiên đến cốt đáy lớp bê tông lót giằng (sâu $1,1\text{ m}$ so với cốt tự nhiên) bằng máy xúc gầu nghịch. Phần đất đào được đổ đúng nơi quy định để phục vụ cho công tác lấp đất hố móng san nền và tôn nền đến cốt $\pm 0.00\text{m}$.

Từ độ sâu 1,1 m đến 1,7 m ta dùng phương pháp đào bằng thủ công đối với các hố móng độc lập M1, M2 Riêng các hố móng gần sát nhau: móng M1 trục A-B/2-3 ta đào ao chung cho các hố đào này



* **Tính toán khối lượng đào đất bằng máy :**

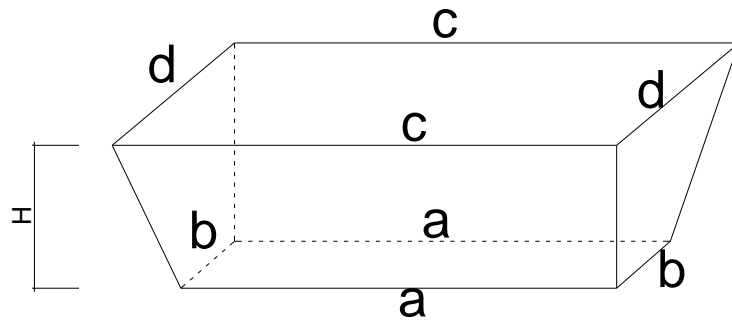
$$\text{Ta có } V = \frac{H}{6} [a.b + (a+c)(b+d) + c.d]$$

Trong đó :

H : là chiều sâu hố đào

a,b : là chiều dài và chiều rộng đáy hố đào

c,d : là chiều dài và chiều rộng phần mặt trên hố đào



* Đào ao cho toàn bộ công trình bằng máy đào gầu nghịch sâu 1,1 m so với cốt tự nhiên

+ Kích thước đáy hố móng: $a = 51,4\text{m}$, $b = 20,06\text{ m}$

+ Kích thước mặt hố móng tại cốt tự nhiên : $c = 53,1\text{ m}$, $d = 21,76\text{ m}$

Khối lượng đào đất bằng máy là :

$$V = \frac{1,1}{6} \times [51,4 \times 20,06 + (51,4 + 53,1) \times (20,06 + 21,76) + 53,1 \times 21,76] = 1202,067\text{ m}^3$$

* Khối lượng đào đất riêng cho từng hố móng bằng thủ công từ độ sâu 1,1m đến độ sâu 1,7m so với cốt tự nhiên cho các hố móng .

- Hố móng HM1

+ Kích thước đáy hố móng là :

$$a = 2,0 + 1,2 = 3,2\text{ m}$$

$$b = 2,5 + 1,2 = 3,7\text{ m}$$

+ Kích thước mặt hố móng tại độ sâu 1,1 m so với cốt tự nhiên là :

$$c = 4,0\text{ m}; d = 4,2\text{ m}$$

- Hố móng HM2

+ Kích thước đáy hố móng là :

$$a = 5,7 + 1,2 = 6,9\text{ m}$$

$$b = 2,0 + 1,2 = 3,2\text{ m}$$

+ Kích thước mặt hố móng tại độ sâu 0,9m so với cốt tự nhiên là :

$c = 7,9 \text{ m}; d = 4,2 \text{ m}$

- Hồ móng HM3

$a = 6,52 \text{ m}, b = 3,2 \text{ m}$

$c = 7,32 \text{ m}, d = 4,0 \text{ m}$

Bảng tính khối lượng đào đất bằng thủ công

Hố móng	Đáy móng		Mặt móng		Độ sâu	Số lượng	Thể tích (m ³)
	a(m)	b (m)	c(m)	d(m)	h(m)		
HM1	3,20	3,70	4,00	4,20	0,50	18	179,592
HM2	6,90	3,20	7,90	4,20	0,50	9	173,019
HM3	6,52	3,20	7,32	4,00	0,60	2	34,9515
Tổng							387,562

2.1.4. Lựa chọn thiết bị thi công đào đất

Việc chọn các loại máy đào đất phụ thuộc nhiều yếu tố : khối lượng công tác đất , dạng công tác , loại đất , điều kiện thời tiết, thời gian thi công...

Căn cứ vào khối lượng đào đất đã tính toán , mặt bằng đào đất móng ta chọn máy xúc gầu nghịch dẫn động thuỷ lực mã hiệu EO - 3322B1 có các thông số kỹ thuật như sau:

Dung tích gầu $q = 0,65 \text{ (m}^3\text{)}$

Bán kính hoạt động của cần theo phương ngang $R = 8,95 \text{ m}$

Độ sâu tối đa có thể đào : $H = 5,5 \text{ (m)}$

Độ nâng cần tối đa $h = 5,5 \text{ (m)}$

Góc nâng của tay cần $\alpha = 90^0$

Thời gian hoạt động 1 chu kì $t_{ck} = 16 \text{ (s)}$

Trọng lượng máy 14,5 (T) có $a = 2,6 \text{ (m)}, b = 3 \text{ (m)}, c = 4,2 \text{ (m)}$.

$$\text{Năng suất đào } N = q \cdot \frac{K_d}{K_g} \cdot n_{ck} \cdot K_{tg}$$

Trong đó

K_d : hệ số đầy gầu , lấy $k_d = 1,1$

$$n_{ck} : \text{số chu kì trong 1 giờ} \cdot n_{ck} = \frac{3600}{T_{ck}}$$

$$\text{Thời gian chu kì : } T_{ck} = t_{ck} K_{vt} K_q$$

K_{vt} hệ số phụ thuộc điều kiện đổ đất của máy xúc khi đổ đất tại máy $K_{vt} = 1$.

K_q hệ số phụ thuộc vào góc quay cần khi $\varphi = 90^\circ$ ta có $K_q = 1$.

K_{tg} hệ số sử dụng thời gian $\frac{1,1}{1,3} n$ $k_{tg} = 0,8$.

$$T_{ck} = 16 \cdot 1 \cdot 1 = 16 \Rightarrow n_{ck} = \frac{3600}{16} = 225.$$

Năng suất của máy

$$N = 0,65 \cdot \frac{1,1}{1,3} \cdot 225 \cdot 0,8 = 99 \text{ (m}^3/\text{h)}$$

Khối lượng đất mà máy đào được trong 1 ca (8h) là :

$$V_{đất} = 99 \cdot 8 = 792 \text{ m}^3/\text{ca}$$

\Rightarrow Số ca máy mà máy phải làm để đào xong :

$$\frac{1202,067}{792} = 1,5 \text{ ca} \Rightarrow \text{Chọn 1 máy}$$

2.2. Thi công lấp đất

2.2.1. Yêu cầu kĩ thuật thi công lấp đất

- Lấp đất hố móng được tiến hành khi bê tông đủ cứng, đủ chịu được độ nén cho việc lấp đất .

- Trước khi lấp đất phải kiểm tra độ ẩm của đất.

- Khi đổ và lấp đất phải làm theo từng lớp 30cm, đất lấp ở mỗi lớp phải bằng nhỏ khi đầm để lặn chặt, lấp tới đâu đầm tới đó để đạt được cường độ theo thiết kế

- Sử dụng máy đầm có trọng lượng nhỏ, dễ di chuyển để tránh ảnh hưởng đến kết cấu móng . Chọn máy đầm cóc

- Ở vị trí móng phải đầm đều 4 góc tránh gây lệch tâm đế móng .

- Các vị trí phải được đầm đều và chú ý cường độ giằng móng thi công sau . Lấp đất giằng móng phải lấp đều 2 bên tránh làm cong uốn giằng khi chèn đất .

2.2.2.Lựa chọn phương án thi công lấp đất

2.2.2.1.Phương án lấp đất hoàn toàn bằng thủ công

- Đây là phương pháp truyền thống. Dụng cụ là cuốc ,xẻng , mai thuổng ... Dụng cụ chuyên chở là quang gánh, xe cải tiến, xe cút kít.

- Ưu điểm của phương pháp này là đơn giản, có thể tiến hành song song với việc thi công móng. Nhược điểm của phương pháp này là tốn kém nhân lực, cần số lượng công nhân nhiều mới có thể kịp tiến độ thi công.

2.2.2.2.Phương án lấp đất hoàn toàn bằng máy

Phương pháp này cho năng suất cao, thời gian thi công ngắn, tính cơ giới cao, rút ngắn thời gian thi công, tiết kiệm nhân lực, nhưng dễ phá hủy kết cấu móng do khi lấp đất bê tông móng và giằng móng chưa đạt đủ cường độ thiết kế.

2.2.2.3. Phương án kết hợp giữa cơ giới và thủ công

- Đây là phương án tối ưu để thi công, đảm bảo tiến độ thi công, tiết kiệm nhân lực.Tạo điều kiện thuận lợi cho việc di chuyển khi thi công

- Ta dùng máy vận chuyển đất đến hố đào sau đó công nhân dùng cuốc xẻng xe cải tiến vận chuyển đến bên trong móng .

- Với khối lượng đất tương đối lớn, đồng thời để đảm bảo tiến độ thi công, tăng năng suất lao động ta chọn phương án lấp đất bằng cơ giới kết hợp thủ công.

TÍNH TOÁN KHỐI LƯỢNG BÊ TÔNG

Loại bê tông	Loại móng	Số lượng (Cái)	Bề dày h (m)	Chiều dài a (m)	Chiều rộng b(m)	Thể tích (m ³)	Tổng (m ³)
Bê tông	Móng M1	6	0.1	5.6	5.2	15.5	35,1

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP: CHUNG CƯ AN HÒA - TP.HỒ CHÍ MINH

lót	Móng M2	12	0.1	5	2.2	13.2	
	Móng M3	1	0.1	5.7	4.1	2.34	
	Giăng G1	8	0.1	5.5	0.6	2.64	
	Giăng G2	2	0.1	6.4	0.6	0.77	
	Giăng G3	2	0.1	3	0.6	0.36	
	Giăng G4	8	0.1	2.1	0.6	1.01	
	Giăng G5	12	0.1	4.4	0.6	3.17	
Bê tông móng	Móng M1	6	2	5.4	5	324	643.52
	Móng M2	12	2	4.8	2	230.4	
	Móng M3	1	2	4.1	5.7	46.74	
	Giăng G1	8	0.8	5.5	0.4	14.08	
	Giăng G2	2	0.8	6.4	0.4	4.1	
	Giăng G3	2	0.8	3	0.4	1.92	
	Giăng G4	8	0.8	2.1	0.4	5.38	
	Giăng G5	12	0.8	4.4	0.4	16.9	
Bê tông cổ móng	Cổ móng C1	12	1	0.7	0.5	2.8	6.66
	Cổ móng C2	12	1	0.8	0.5	2.95	
	Cổ móng C3	6	1.5	0.3	0.22	0.59	
	Cổ móng C4	2	1	0.4	0.4	0.32	

TÍNH TOÁN KHỐI LƯỢNG VÁN KHUÔN MÓNG GIĂNG

Tên cấu kiện		Kích thước cấu kiện (m)			Diện tích (m ²)	Số lượng cấu kiện	Tổng diện tích (m ²)	Tổng (m ²)
		Dài	Rộng	Cao				
Móng	M1	5.4	5	2	41.6	6 cái	249.6 m ²	844.54 m ²
	M2	4.8	2	2	27.20	12 cái	326.40 m ²	
	M3	5.7	4.1	2	39.20	1 cái	39.20 m ²	
Giăng	Giăng G1	5.5	0.4	0.8	8.00	8 cái	64.00 m ²	
	Giăng G2	6.4	0.4	0.8	2.00	2 cái	4.00 m ²	
	Giăng G3	3	0.4	0.8	2.00	2 cái	4.00 m ²	
	Giăng G4	2.1	0.4	0.8	3.36	8 cái	26.88 m ²	
	Giăng G5	4.4	0.4	0.8	7.04	12 cái	84.48 m ²	
Bê tông lót	M1	5.6	5.2	0.1	1.08	6 cái	6.48 m ²	
	M2	5	2.2	0.1	1.00	12 cái	12.00 m ²	
	M3	5.9	4.3	0.1	1.18	1 cái	1.18 m ²	
	Giăng G1	5.5	0.6	0.1	1.10	8 cái	8.80 m ²	
	Giăng G2	6.4	0.6	0.1	1.28	2 cái	2.56 m ²	
	Giăng G3	3	0.6	0.1	0.60	2 cái	1.20 m ²	

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP: CHUNG CƯ AN HÒA - TP.HỒ CHÍ MINH

Giằng G4	2.1	0.6	0.1	0.42	8 cái	3.36 m ²
Giằng G5	4.4	0.6	0.1	0.88	12 cái	10.56 m ²

Tên cấu kiện	Kích thước cấu kiện (m)			Diện tích (m ²)	Số lượng cấu kiện	Tổng diện tích (m ²)	Tổng (m ²)	
	Dài	Rộng	Cao					
Cổ móng	Cổ móng C1	0.7	0.5	1	2.4	12 cái	28.80 m ²	76.56 m ²
	Cổ móng C2	0.8	0.5	1	2.6	12 cái	31.20 m ²	
	Cổ móng C3	0.3	0.22	1.5	1.56	6 cái	9.36 m ²	
	Cổ móng C4	0.4	0.4	1	1.6	2 cái	3.20 m ²	

CHƯƠNG X. THI CÔNG PHẦN THÂN VÀ HOÀN THIỆN

Đặc điểm công trình

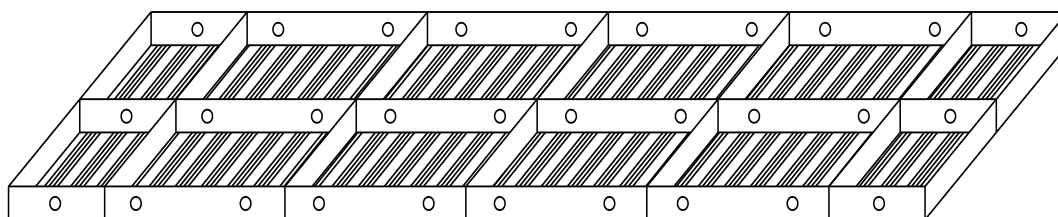
- Công trình cao 10 tầng và chiều cao mỗi tầng là 3,5(m), riêng tầng 1 có chiều cao là 4,2(m), .Công trình có chiều dài là 45,8(m), chiều rộng là 23,15 (m).

+ Tiết diện cột tầng 1-4 là 500×800 mm (cột giữa); 500×700 mm (cột biên) , cột tầng 5,6,7 là 450×700mm (cột giữa); 450×600mm (cột biên); cột tầng 8,9,10 là: 400x600mm (cột giữa); 400x500mm(cột biên).

+ Sàn BTCT đổ toàn khối, dày 10 cm.

10.1. Tính toán ván khuôn, xà gồ, cột chống

b (mm)	TIẾT DIỆN (cm²)	I (cm⁴)	W(cm³)
300	11,4	28,59	6,45
250	10,19	27,33	6,34
220	9,86	22,58	4,57
200	7,63	19,06	4,3
150	6,38	17,71	4,18
100	5,13	15,25	3,96

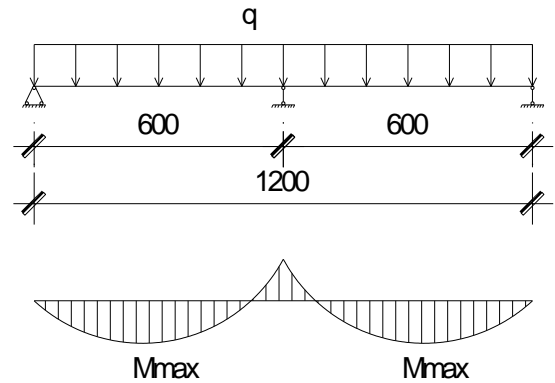


TT	Ký hiÖu	Quy c, ch mm	TT	Ký hiÖu	Quy c, ch mm
1	P 3015	300 x 1700 x 55	29	E 1515	150x150x1500x55
2	P 3012	300 x 1200 x 55	30	E 1512	150x150x1200x55
3	P 3009	300 x 900 x 55	31	E 1509	150x150x 900x55
4	P 3006	300 x 600 x 55	32	E 1506	150x150x 600x55
5	P 2515	250 x 1700 x 55	33	Y 1015	100x100x1500x55
6	P 2512	250 x 1200 x 55	34	Y 1012	100x100x1200x55
7	P 2509	250 x 900 x 55	35	Y 1009	100x100x 900x55
8	P 2506	250 x 600 x 55	36	Y 1006	100x100x 600x55
9	P 2215	220 x 1700 x 55	37	G 200- 300	200 x 200
10	P 2212	220 x 1200 x 55			250 x 250
11	P 2209	220 x 900 x 55			300 x 300
12	P 2206	220 x 600 x 55			G«ng ch©n cét
13	P 2015	200 x 1700 x 55	38	G 350- 450	350 x 350
14	P 2012	200 x 1200 x 55			400 x 400
15	P 2009	200 x 900 x 55			450 x 450
16	P 2006	200 x 600 x 55			G«ng ch©n cét
17	P 1515	150 x 1700 x 55	39	G 500- 600	500 x 500
18	P 1512	150 x 1200 x 55			550 x 550

$$H = H_c - h_d = 3,5 - 0,8 = 2,7 \text{ (m)}$$

b. sơ đồ tính:

Ta tính toán ván khuôn như một dầm liên tục chịu tải trọng phân bố đều tựa lên các gối là các gông cột (như hình vẽ). Khoảng cách bố trí các gông cột: $l_g = 60$



c) Tải trọng tác dụng lên ván khuôn.

Do đổ bê tông bằng bơm từ tầng 1-5

+ q_1 : Tải trọng do áp lực tĩnh

của bê tông, $n_1 = 1,3$.

$$q_1^{tc} = \gamma \times H \quad ; \quad H: \text{Chiều cao đổ bê tông}$$

cột.

$$\rightarrow q_1^{tc} = 2500 \times 0,75 = 1875 \text{ (KG/m}^2\text{)}$$

$$\rightarrow q_1^{tt} = 1,3 \times 1875 = 2437,5 \text{ (KG/m}^2\text{)}$$

+ q_2 : Tải trọng do đầm bê tông

sử dụng đầm dùi D70, $n_2 = 1,3$.

$$\text{- Do đầm bê tông: } q_2^{tc} = 200 \rightarrow q_2^{tt} = 1,3 \times 200 = 260 \text{ (KG/m}^2\text{)}$$

Tổng tải trọng tác dụng lên hệ thống ván khuôn:

$$q^{tc} = q_1^{tc} + q_2^{tc} = 1875 + 200 = 2075 \text{ (KG/m}^2\text{)}$$

$$q^{tt} = q_1^{tt} + q_2^{tt} = 2437,5 + 260 = 2697,5 \text{ (KG/m}^2\text{)}$$

Tổng tải trọng tác dụng lên tấm ván khuôn bề rộng $b = 0,3 \text{ (m)}$

$$q_v^{tc} = q^{tc} \times b = 2075 \times 0,3 = 622,5 \text{ (KG/m.)}$$

$$q_v^{tt} = q^{tt} \times b = 2697,5 \times 0,3 = 809,25 \text{ (KG/m.)}$$

d) Kiểm tra ván khuôn:

$$\text{- Kiểm tra độ bền: } \sigma = M_{\max} / W \leq R_{thép}$$

$$M_{\max} = q_v^{tt} \times l_g^2 / 10 = 809,25 \times 0,7^2 / 10 = 39,64 \text{ (KGm)} = 3964 \text{ (KGcm)}$$

Với l_g : khoảng cách bố trí các gông cột đã chọn 0,7m.

W: Mômen kháng uốn của tấm ván khuôn, tra bảng $W = 6,45 \text{ cm}^3$.

$R_{thép}$: cường độ của thép: $R_{thép} = 2100 \text{ KG/cm}^2$.

$$\rightarrow \sigma = 3964 / 6,45 = 614 \text{ (KG/cm}^2\text{)} < R_{thép} = 2100 \text{ KG/cm}^2$$

\rightarrow Ván khuôn đảm bảo độ bền.

- Kiểm tra độ võng:

$$\text{Đối với sơ đồ dầm liên tục } f = \frac{q_v^{tc} \times l_g^4}{128 \times E \times J} \leq [f] = \frac{l_g}{400}$$

E: Môđun đàn hồi của thép: $E = 2,1 \times 10^6 \text{ KG/cm}^2$.

J: Mômen quán tính của tấm ván khuôn, tra bảng $J = 28,59 \text{ cm}^4$.

$$\rightarrow f = \frac{622,5 \times 10^{-2} \times 70^4}{128 \times 2,1 \times 10^6 \times 28,59} = 0,02(\text{cm})$$

$$[f] = \frac{l_g}{400} = \frac{70}{400} = 0,17(\text{cm})$$

$\rightarrow f < [f] \rightarrow$ Ván khuôn đảm bảo độ võng.

e). Kiểm tra gông.

- Xác định sơ đồ tính là dầm đơn giản gối tựa là các cây chống xiên.

- Chọn gông có tiết diện $h \times b = 12 \times 10 \text{cm}$

- Tải trọng tác dụng lên gông là:

$$q_g^{tt} = q^{tt} \times l_g = 2697,5 \times 0,8 = 2158 \text{KG} / m$$

$$q_g^{tc} = q^{tc} \times l_g = 2075 \times 0,8 = 1660 \text{KG} / m$$

- Kiểm tra gông:

+ Kiểm tra độ bền:

$$\text{Điều kiện kiểm tra: } \sigma = \frac{M_{\max}}{W} \leq [\sigma] = 90(\text{kg} / \text{cm}^2)$$

Trong đó:

$$M_{\max} = \frac{q_g^{tt} \cdot l^2}{8}$$

$$l = h_c + 2 \cdot \delta_v = 800 + 2 \cdot 55 = 910(\text{mm})$$

$$W = \frac{b_g \cdot a_g^2}{6} = \frac{10 \cdot 12^2}{6} = 240(\text{cm}^3)$$

$$\rightarrow \sigma = \frac{M_{\max}}{W} = \frac{q_g^{tt} \cdot l^2}{8 \cdot W} = \frac{21,58 \cdot 91^2}{8 \cdot 240} = 89(\text{kg} / \text{cm}^2) < [\sigma] = 90(\text{kg} / \text{cm}^2)$$

+ Kiểm tra độ võng:

$$\text{Điều kiện kiểm tra: } f = \frac{5 \cdot q_g^{tc} \cdot l^4}{384 \cdot E \cdot J} \leq [f] = \frac{l}{400}$$

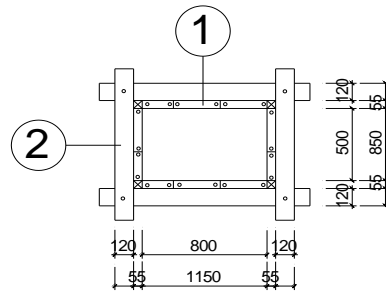
Trong đó:

$$\text{Mô đun đàn hồi của gỗ: } E = 1,2 \cdot 10^5(\text{kg} / \text{cm}^2)$$

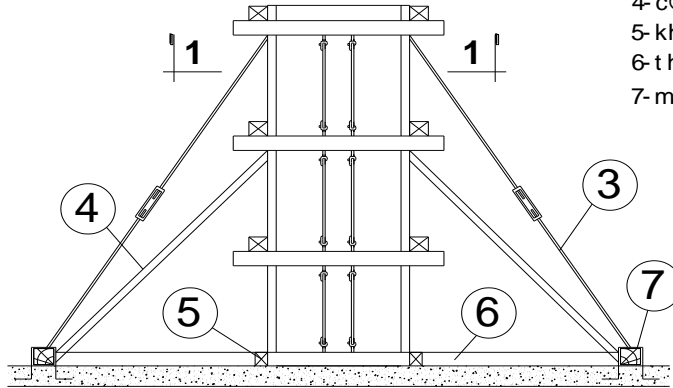
$$\text{Mô men quán tính: } J = \frac{b_g \cdot a_g^3}{12} = \frac{10 \cdot 12^3}{12} = 1440(\text{cm}^4)$$

$$\rightarrow f = \frac{5 \cdot q_g^{tc} \cdot l^4}{384 \cdot E \cdot J} = \frac{5 \cdot 16,6 \cdot 91^4}{384 \cdot 1,2 \cdot 10^5 \cdot 1440} = 0,085(\text{cm}) < [f] = \frac{l}{400} = \frac{91}{400} = 0,227(\text{cm})$$

\Rightarrow Vây gông đủ khả năng chịu lực.



mã c 3/4 1-1



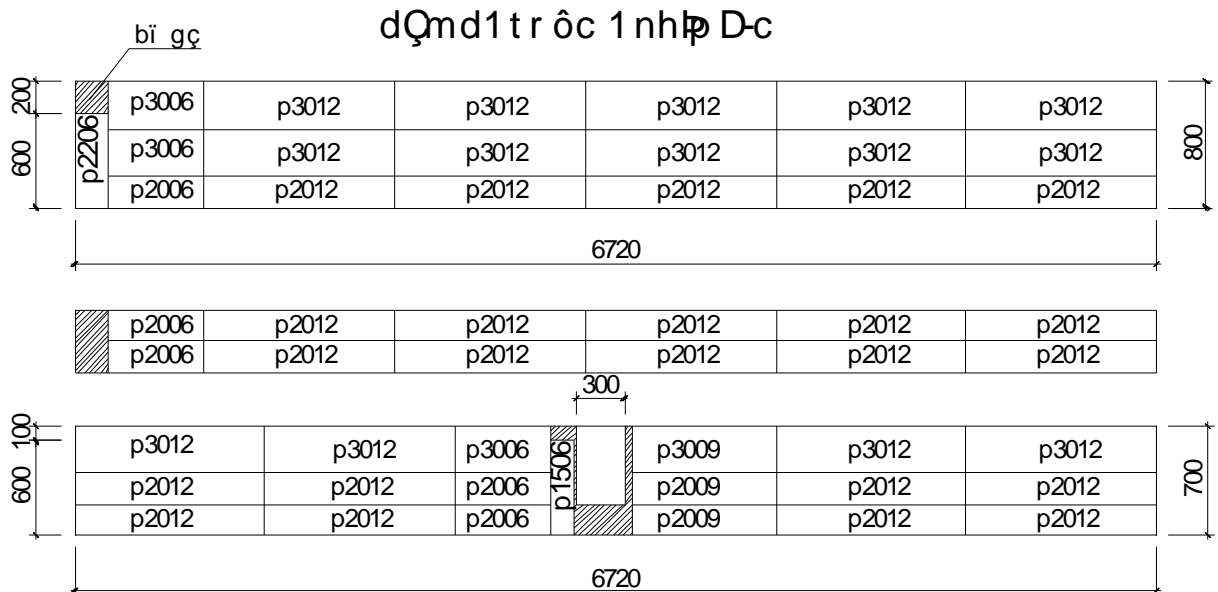
ghi chú

- 1- v, n khu«n thĐp
- 2- g«ng cét b»ng gç
- 3- t" ng ®
- 4- cçy chng
- 5- khung ®nh vch@n cét
- 6- thanh v" ng ch@n cét
- 7- mã c ®Æ s/n

10.1.2. Tính ván khuôn, xà gồ cột chống cho dầm chính

- Dầm có kích thước 400×800

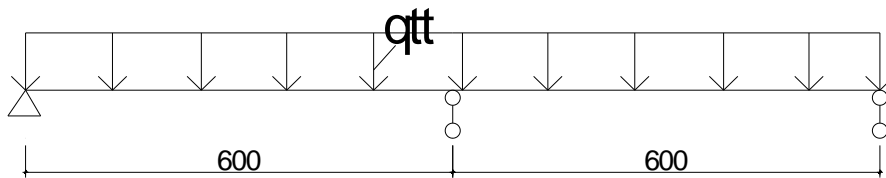
nhịp $L = 8000 - (800 + 700 - 220) = 6720(\text{mm})$



a. Ván khuôn thành dầm

- Từ việc tổ hợp ván khuôn như trên ta tìm ra được tấm ván khuôn nguy hiểm nhất đó là tấm: P3012

- Sơ đồ tính: là dầm liên tục kê lên các gối tựa là các thanh sườn đứng.



- Tải trọng tác dụng.

Tĩnh tải

+ Áp lực ngang của bê tông tươi:

$$q_1^{tc} = \gamma_{bt} \cdot h = 2500 \cdot 0,75 = 1875 (kg / m^2)$$

$$q_1'' = q_1^{tc} \cdot n_1 = 1875 \cdot 1,3 = 2437,5 (kg / m^2)$$

Hoạt tải:

+ Do đầm bê tông:

$$q_2^{tc} = 200 (kg / m^2)$$

$$q_2'' = q_2^{tc} \cdot n_2 = 200 \cdot 1,3 = 260 (kg / m^2)$$

⇒ Tổng tải trọng tác dụng lên hệ ván khuôn là:

$$q^{tc} = q_1^{tc} + q_2^{tc} = 1875 + 200 = 2075 (kg / m^2)$$

$$q'' = q_1'' + q_2'' = 2437,5 + 260 = 2697,5 (kg / m^2)$$

⇒ Tổng tải trọng tác dụng lên tấm ván khuôn có bề rộng $b_v = 0,3 (m)$ là:

$$q_v^{tc} = q^{tc} \cdot b_v = 2075 \cdot 0,3 = 622,5 (kg / m)$$

$$q_v'' = q'' \cdot b_v = 2697,5 \cdot 0,3 = 809,25 (kg / m)$$

- Kiểm tra ván khuôn.

+ Kiểm tra độ bền:

$$\text{Điều kiện kiểm tra: } \sigma = \frac{M_{max}}{W} \leq R_{thép} = 2100 (kg / cm^2)$$

$$M_{max} = \frac{q_v'' \cdot l_g^2}{10}$$

$$W = 6,45 (cm^3)$$

$$\rightarrow \sigma = \frac{M_{max}}{W} = \frac{q_v'' \cdot l_s^2}{10 \cdot W} = \frac{8,09 \cdot 60^2}{10 \cdot 6,45} = 451,5 (kg / cm^2) < [\sigma] = 2100 (kg / cm^2)$$

+ Kiểm tra độ võng:

$$\text{Điều kiện kiểm tra: } f = \frac{q_v^{tc} \cdot l_s^4}{128 \cdot E \cdot J} \leq [f] = \frac{l_s}{400}$$

Trong đó:

$$\text{Mô đun đàn hồi của thép: } E = 2,1 \cdot 10^6 (kg / cm^2)$$

$$\text{Mô men quán tính: } J = 28,59 (cm^4)$$

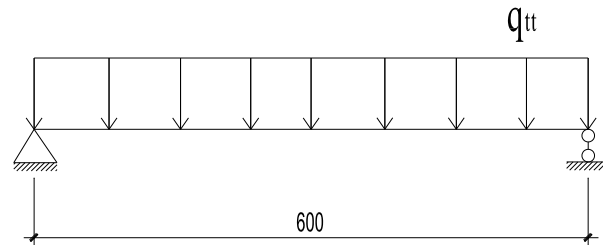
$$\rightarrow f = \frac{q_v^{tc} \cdot l_s^4}{128 \cdot E \cdot J} = \frac{6,22 \cdot 60^4}{128 \cdot 2,1 \cdot 10^6 \cdot 28,59} = 0,025(\text{cm}) < [f] = \frac{l_s}{400} = \frac{60}{400} = 0,15(\text{cm})$$

⇒ Vậy ván khuôn đủ khả năng chịu lực.

Sườn đứng

- Chọn công có tiết diện là: $a_s \cdot b_s = 8 \times 12(\text{cm})$

- Sơ đồ tính: là dầm đơn giản kê lên các gối tựa là các bộ.



- Tải trọng tác dụng lên sườn đứng ở giữa là:

$$q_s^{tc} = q^{tc} \cdot l_s = 2075 \cdot 0,8 = 1660(\text{kg} / \text{m})$$

$$q_s^{tt} = q^{tt} \cdot l_s = 2697,5 \cdot 0,8 = 2158(\text{kg} / \text{m})$$

- Kiểm tra sườn đứng:

+ Kiểm tra độ bền:

$$\text{Điều kiện kiểm tra: } \sigma = \frac{M_{\max}}{W} \leq [\sigma] = 90(\text{kg} / \text{cm}^2)$$

$$M_{\max} = \frac{q_g^{tt} \cdot l^2}{8}$$

$$l = 800(\text{mm})$$

$$W = \frac{b_s \cdot a_s^2}{6} = \frac{8 \cdot 12^2}{6} = 192(\text{cm}^3)$$

$$\rightarrow \sigma = \frac{M_{\max}}{W} = \frac{q_s^{tt} \cdot l^2}{8 \cdot W} = \frac{21,58 \cdot 80^2}{8 \cdot 192} = 89,9(\text{kg} / \text{cm}^2) < [\sigma] = 90(\text{kg} / \text{cm}^2)$$

+ Kiểm tra độ võng:

$$\text{Điều kiện kiểm tra: } f = \frac{5 \cdot q_s^{tc} \cdot l^4}{384 \cdot E \cdot J} \leq [f] = \frac{l}{400}$$

Trong đó:

$$\text{Mô đun đàn hồi của gỗ: } E = 1,2 \cdot 10^5(\text{kg} / \text{cm}^2)$$

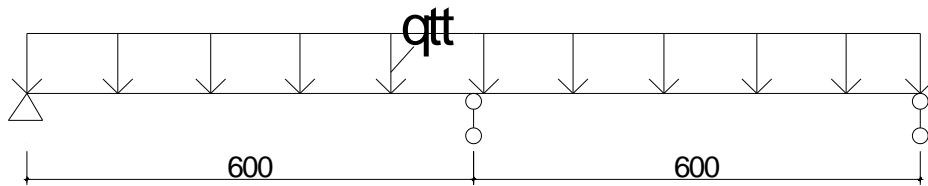
$$\text{Mô men quán tính: } J = \frac{b_s \cdot a_s^3}{12} = \frac{8 \cdot 12^3}{12} = 1152(\text{cm}^4)$$

$$\rightarrow f = \frac{5 \cdot q_s^{tc} \cdot l^4}{384 \cdot E \cdot J} = \frac{5 \cdot 16,6 \cdot 80^4}{384 \cdot 1,2 \cdot 10^5 \cdot 1152} = 0,064(\text{cm}) < [f] = \frac{l}{400} = \frac{80}{400} = 0,2(\text{cm})$$

⇒ Vậy sườn đứng đủ khả năng chịu lực.

Ván khuôn đáy dầm

- Từ việc tổ hợp ván khuôn như trên ta tìm ra được tấm ván khuôn nguy hiểm nhất đó là tấm: P2012
- Sơ đồ tính: là dầm liên tục kê lên các gối tựa là các xà ngang.



- Tải trọng tác dụng.

Tĩnh tải

- + Tải trọng bản thân ván:

$$q_1^{tc} = 20(\text{kg} / \text{m}^2)$$

$$q_1^{\text{tt}} = q_1^{tc} \cdot n_1 = 20 \cdot 1,1 = 22(\text{kg} / \text{m}^2)$$

- + Tải trọng bản thân của dầm bê tông cốt thép:

$$q_2^{tc} = \gamma_{bt} \cdot h = 2500 \cdot 0,8 + 100 = 2100(\text{kg} / \text{m}^2)$$

$$q_2^{\text{tt}} = q_2^{tc} \cdot n_2 = 2100 \cdot 1,1 = 2310(\text{kg} / \text{m}^2)$$

Hoạt tải:

- + Do đầm bê tông:

$$q_3^{tc} = 200(\text{kg} / \text{m}^2)$$

$$q_3^{\text{tt}} = q_3^{tc} \cdot n_3 = 200 \cdot 1,3 = 260(\text{kg} / \text{m}^2)$$

- + Do trút vữa bê tông:

$$q_4^{tc} = 400(\text{kg} / \text{m}^2)$$

$$q_4^{\text{tt}} = q_4^{tc} \cdot n_4 = 400 \cdot 1,3 = 520(\text{kg} / \text{m}^2)$$

⇒ Tổng tải trọng tác dụng lên hệ ván khuôn là:

$$q^{tc} = q_1^{tc} + q_2^{tc} + q_4^{tc} = 20 + 2100 + 400 = 2520(\text{kg} / \text{m}^2)$$

$$q^{\text{tt}} = q_1^{\text{tt}} + q_2^{\text{tt}} + q_4^{\text{tt}} = 22 + 2310 + 520 = 2852(\text{kg} / \text{m}^2)$$

⇒ Tổng tải trọng tác dụng lên tấm ván khuôn có bề rộng $b_v = 0,2(\text{m})$ là:

$$q_v^{tc} = q^{tc} \cdot b_v = 2520 \cdot 0,2 = 504(\text{kg} / \text{m})$$

$$q_v^{\text{tt}} = q^{\text{tt}} \cdot b_v = 2852 \cdot 0,2 = 570,4(\text{kg} / \text{m})$$

- Kiểm tra ván khuôn.

- + Kiểm tra độ bền:

$$\text{Điều kiện kiểm tra: } \sigma = \frac{M_{\text{max}}}{W} \leq R_{\text{thép}} = 2100(\text{kg} / \text{cm}^2)$$

Trong đó:

$$M_{max} = \frac{q_v'' \cdot l_x^2}{10}$$

$$W = 4,3(\text{cm}^3)$$

$$\rightarrow \sigma = \frac{M_{max}}{W} = \frac{q_v'' \cdot l_x^2}{10 \cdot W} = \frac{5,7 \cdot 60^2}{10 \cdot 4,3} = 477,2(\text{kg} / \text{cm}^2) < R_{thép} = 2100(\text{kg} / \text{cm}^2)$$

+ Kiểm tra độ võng:

$$\text{Điều kiện kiểm tra: } f = \frac{q_v^{tc} \cdot l_x^4}{128 \cdot E \cdot J} \leq [f] = \frac{l_x}{400}$$

Trong đó:

$$\text{Mô đun đàn hồi của thép: } E = 2,1 \cdot 10^6(\text{kg} / \text{cm}^2)$$

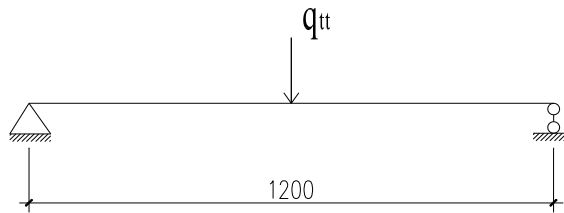
$$\text{Mô men quán tính: } J = 19,06(\text{cm}^4)$$

$$\rightarrow f = \frac{q_v^{tc} \cdot l_x^4}{128 \cdot E \cdot J} = \frac{5,04 \cdot 60^4}{128 \cdot 2,1 \cdot 10^6 \cdot 19,06} = 0,028(\text{cm}) < [f] = \frac{l_x}{400} = \frac{60}{400} = 0,15(\text{cm})$$

⇒ Ván khuôn đủ khả năng chịu lực.

Xà ngang

- Sơ đồ tính: là dầm đơn giản kê lên các gối tựa là các cột chống.



- Tải trọng tác dụng lên xà ngang ở giữa là:

$$q_x^{tc} = q_v^{tc} \cdot l_x = 504,0,6 = 378(\text{kg})$$

$$q_x'' = q_v'' \cdot l_x = 570,4,0,6 = 427,8(\text{kg})$$

- Kiểm tra xà ngang:

+ Kiểm tra độ bền:

$$\text{Điều kiện kiểm tra: } \sigma = \frac{M_{max}}{W} \leq [\sigma] = 90(\text{kg} / \text{cm}^2)$$

Trong đó:

$$M_{max} = \frac{q_x'' \cdot l}{4}$$

$$l = 1200(\text{mm})$$

$$W = \frac{b_x \cdot a_x^2}{6} = \frac{8 \cdot 12^2}{6} = 192(\text{cm}^3)$$

$$\rightarrow \sigma = \frac{M_{max}}{W} = \frac{q_x'' \cdot l}{4 \cdot W} = \frac{427,8 \cdot 1200}{4 \cdot 192} = 66,8(\text{kg} / \text{cm}^2) < [\sigma] = 90(\text{kg} / \text{cm}^2)$$

+ Kiểm tra độ võng:

$$\text{Điều kiện kiểm tra: } f = \frac{q_x^{tc} \cdot l^3}{48 \cdot E \cdot J} \leq [f] = \frac{l}{400}$$

Trong đó:

$$\text{Mô đun đàn hồi của gỗ: } E = 1,2 \cdot 10^5 \text{ (kg / cm}^2\text{)}$$

$$\text{Mô men quán tính: } J = \frac{b_s \cdot a_s^3}{12} = \frac{8 \cdot 12^3}{12} = 1152 \text{ (cm}^4\text{)}$$

$$\rightarrow f = \frac{q_x^{tc} \cdot l^3}{48 \cdot E \cdot J} = \frac{378 \cdot 120^3}{48 \cdot 1,2 \cdot 10^5 \cdot 1152} = 0,098 \text{ (cm)} < [f] = \frac{l}{400} = \frac{120}{400} = 0,3 \text{ (cm)}$$

⇒ Vậy xà ngang đủ khả năng chịu lực.

Cây chống

$$\text{Tải trọng tác dụng vào cây chống: } N = \frac{q_x^{tt}}{2} = \frac{427,8}{2} = 213,9 \text{ (kg)}$$

Chọn cây chống đơn loại K102 có:

+ Chiều cao sử dụng tối thiểu: 2(m)

+ Chiều cao sử dụng tối đa: 3,5(m)

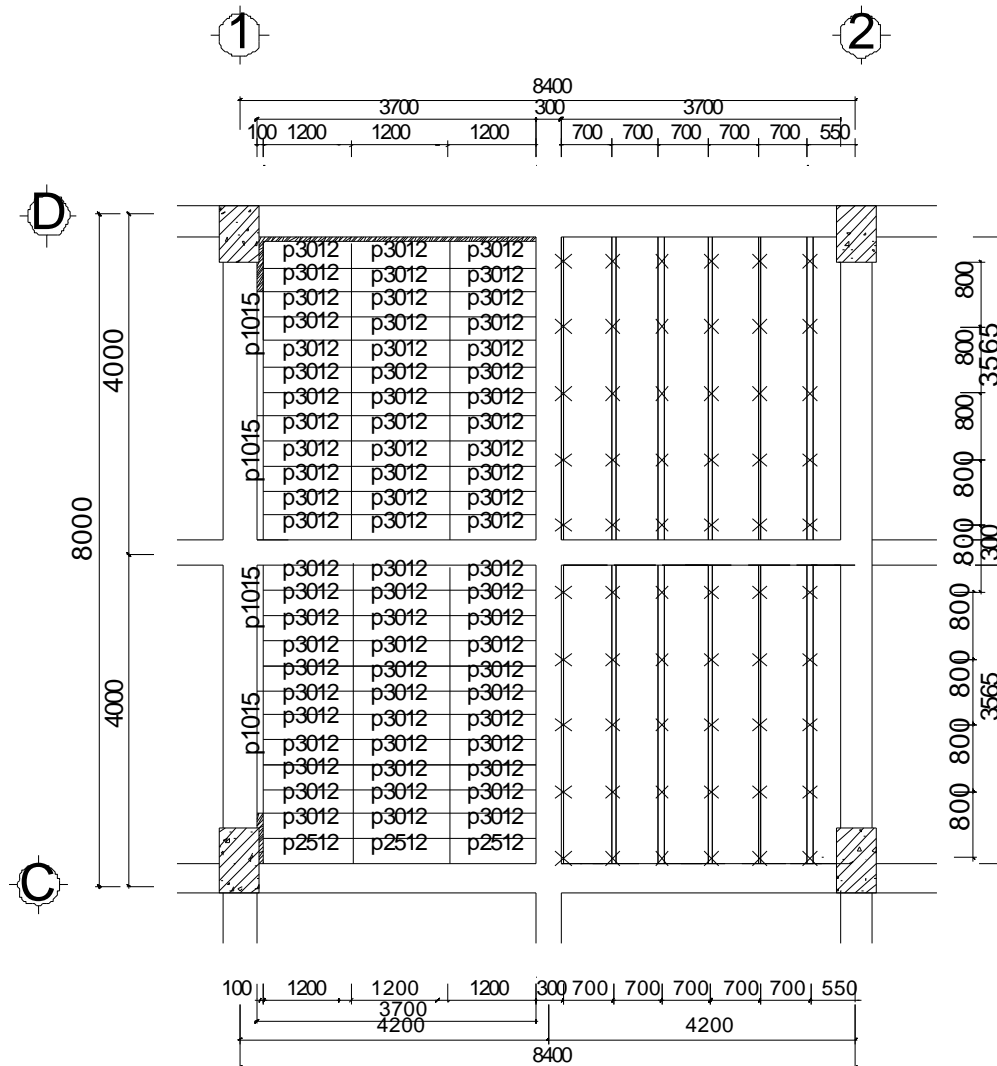
+ Tải trọng tới hạn khi chèn: 2000(kg)

⇒ Vậy cây chống đã chọn là hợp lý.

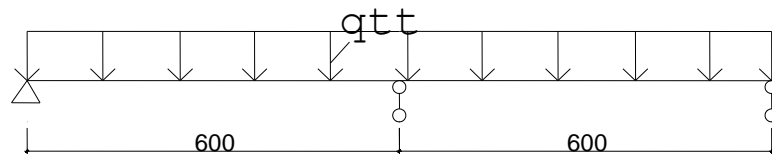
10.1.4. Tính toán ván khuôn sàn

Tổ hợp và tính toán, kiểm tra ván khuôn, xà gồ, cột chống cho sàn

a. Tổ hợp ván khuôn: xét ô sàn điển hình có kích thước lớn nhất Ô1 (8×8,4)m



- Từ việc tổ hợp ván khuôn như trên ta tìm ra được tấm ván khuôn nguy hiểm nhất đó là tấm: P3012
- Sơ đồ tính: là dầm liên tục kê lên các gối tựa là các xà ngang.



b. Tải trọng tác dụng.

Tĩnh tải

+ Tải trọng bản thân ván:

$$q_1^{tc} = 20(\text{kg} / \text{m}^2)$$

$$q_1'' = q_1^{tc} \cdot n_1 = 20 \cdot 1,1 = 22(\text{kg} / \text{m}^2)$$

+ Tải trọng bản thân của sàn bê tông cốt thép:

$$q_2^{tc} = \gamma_{bt} \cdot h = 2500 \cdot 0,1 + 100 = 350(\text{kg} / \text{m}^2)$$

$$q_2'' = q_2^{tc} \cdot n_2 = 350 \cdot 1,1 = 385(\text{kg} / \text{m}^2)$$

Hoạt tải:

+ Do đầm bê tông:

$$q_3^{tc} = 200(\text{kg} / \text{m}^2)$$

$$q_3'' = q_3^{tc} \cdot n_3 = 200 \cdot 1,3 = 260(\text{kg} / \text{m}^2)$$

+ Do trút vữa bê tông:

$$q_4^{tc} = 400(\text{kg} / \text{m}^2)$$

$$q_4'' = q_4^{tc} \cdot n_4 = 400 \cdot 1,3 = 520(\text{kg} / \text{m}^2)$$

+ Hoạt tải do người và phương tiện:

$$q_5^{tc} = 250(\text{kg} / \text{m}^2)$$

$$q_5'' = q_5^{tc} \cdot n_5 = 250 \cdot 1,3 = 325(\text{kg} / \text{m}^2)$$

⇒ Tổng tải trọng tác dụng lên hệ ván khuôn là:

$$q^{tc} = q_1^{tc} + q_2^{tc} + q_4^{tc} + q_5^{tc} = 20 + 350 + 400 + 250 = 1020(\text{kg} / \text{m}^2)$$

$$q'' = q_1'' + q_2'' + q_4'' + q_5'' = 22 + 385 + 520 + 325 = 1252(\text{kg} / \text{m}^2)$$

⇒ Tổng tải trọng tác dụng lên tấm ván khuôn có bề rộng $b_v = 0,3(\text{m})$ là:

$$q_v^{tc} = q^{tc} \cdot b_v = 1020 \cdot 0,3 = 306(\text{kg} / \text{m})$$

$$q_v'' = q'' \cdot b_v = 1252 \cdot 0,3 = 375,6(\text{kg} / \text{m})$$

c. Kiểm tra ván khuôn.

+ Kiểm tra độ bền:

$$\text{Điều kiện kiểm tra: } \sigma = \frac{M_{\max}}{W} \leq R_{\text{thép}} = 2100(\text{kg} / \text{cm}^2)$$

Trong đó:

$$M_{\max} = \frac{q_v'' \cdot l_x^2}{10}$$

$$W = 6,45(\text{cm}^3)$$

$$\rightarrow \sigma = \frac{M_{\max}}{W} = \frac{q_v'' \cdot l_x^2}{10 \cdot W} = \frac{3,756 \cdot 60^2}{10 \cdot 6,45} = 209,6(\text{kg} / \text{cm}^2) < [\sigma] = 2100(\text{kg} / \text{cm}^2)$$

+ Kiểm tra độ võng:

$$\text{Điều kiện kiểm tra: } f = \frac{q_v^{tc} \cdot l_x^4}{128 \cdot E \cdot J} \leq [f] = \frac{l_x}{400}$$

Trong đó:

$$\text{Mô đun đàn hồi của thép: } E = 2,1 \cdot 10^6(\text{kg} / \text{cm}^2)$$

$$\text{Mô men quán tính: } J = 28,59(\text{cm}^4)$$

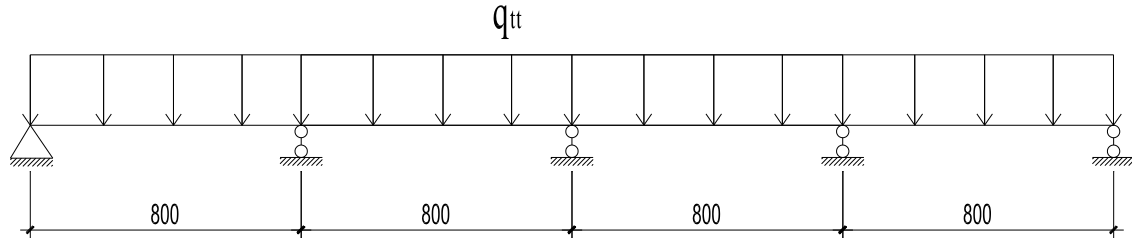
$$\rightarrow f = \frac{q_v^{tc} \cdot l_x^4}{128 \cdot E \cdot J} = \frac{3,06 \cdot 60^4}{128 \cdot 2,1 \cdot 10^6 \cdot 28,59} = 0,013(\text{cm}) < [f] = \frac{l_x}{400} = \frac{60}{400} = 0,15(\text{cm})$$

⇒ Vậy ván khuôn đủ khả năng chịu lực.

d. Xà ngang

- Chọn xà ngang có tiết diện là: $a_x \times b_x = 10 \times 6(\text{cm})$

- Sơ đồ tính: là liên tục kê lên các gối tựa là các cột chống.



- Tải trọng tác dụng lên xà ngang ở giữa là:

$$q_x^{tc} = q^{tc} \cdot l_x = 1020 \cdot 0,6 = 612(\text{kg} / \text{m})$$

$$q_x^{tt} = q^{tt} \cdot l_x = 1252 \cdot 0,6 = 751,2(\text{kg} / \text{m})$$

- Kiểm tra xà ngang:

+ Kiểm tra độ bền:

$$\text{Điều kiện kiểm tra: } \sigma = \frac{M_{\max}}{W} \leq [\sigma] = 90(\text{kg} / \text{cm}^2)$$

Trong đó:

$$M_{\max} = \frac{q_x^{tt} \cdot l^2}{10}$$

$$l = 800(\text{mm})$$

$$W = \frac{b_x \cdot a_x^2}{6} = \frac{6 \cdot 10^2}{6} = 100(\text{cm}^3)$$

$$\rightarrow \sigma = \frac{M_{\max}}{W} = \frac{q_x^{tt} \cdot l^2}{10 \cdot W} = \frac{7,51 \cdot 80^2}{10 \cdot 100} = 60,096(\text{kg} / \text{cm}^2) < [\sigma] = 90(\text{kg} / \text{cm}^2)$$

+ Kiểm tra độ võng:

$$\text{Điều kiện kiểm tra: } f = \frac{q_x^{tc} \cdot l^4}{128 \cdot E \cdot J} \leq [f] = \frac{l}{400}$$

Trong đó:

$$\text{Mô đun đàn hồi của gỗ: } E = 1,2 \cdot 10^5(\text{kg} / \text{cm}^2)$$

$$\text{Mô men quán tính: } J = \frac{b_s \cdot a_s^3}{12} = \frac{6 \cdot 10^3}{12} = 500(\text{cm}^4)$$

$$\rightarrow f = \frac{q_x^{tc} \cdot l^4}{128 \cdot E \cdot J} = \frac{6,12 \cdot 80^4}{128 \cdot 1,2 \cdot 10^5 \cdot 500} = 0,0408(\text{cm}) < [f] = \frac{l}{400} = \frac{80}{400} = 0,2(\text{cm})$$

⇒ Vậy xà ngang đủ khả năng chịu lực.

e. Cột chống

Tải trọng tác dụng vào cây chống: $N = q'' \cdot S = 1252.0,7.0,8 = 751,2(kg)$

Chọn cây chống đơn loại K102 có:

+ Chiều cao sử dụng tối thiểu: 2(m)

+ Chiều cao sử dụng tối đa: 3,5(m)

+ Tải trọng tới hạn khi chèn: 2000(kg)

⇒ Vậy cây chống đã chọn là hợp lý.

3.1. Lựa chọn phương tiện thi công

Chọn cần trục tháp :

Công trình có mặt bằng không rộng lắm do đó phải 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 (được gắn từng phần vào công trình), thay đổi tầm với bằng xe trục. Loại cần trục này rất hiệu quả, gọn nhẹ và thích hợp với điều kiện công trình.

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

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

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

Trong đó:

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

$$S \geq r + (0,5 \div 1m) = 3 + 1 = 4m.$$

Do công trình có phần sàn nhô ra 0,8m, để đảm bảo thân cần trục không chạm vào mép sàn ta chọn khoảng cách $S = 5m$.

d : Khoảng cách lớn nhất từ mép công trình đến điểm đặt cầu kiện, tính theo phương cần với.

$$d = 30,5 \text{ m}$$

Vậy: $R = 5 + 30 = 35,5 \text{ m}$

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

Trong đó :

h_{ct} : độ cao tại điểm cao nhất của công trình kể từ mặt đất, $h_{ct} = 41,1$ m

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

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

h_t : chiều cao thiết bị treo buộc, $h_t = 2$ m.

Vậy: $H = 41,1 + 1 + 3,3 + 2 = 47,4$ m.

Với các thông số yêu cầu trên, chọn cần trục tháp KB-504 (đứng cố định tại một vị trí mà không cần đường ray).

Các thông số kỹ thuật của cần trục tháp:

+ Chiều cao lớn nhất của cần trục: $H_{max} = 77$ (m)

+ Tầm với lớn nhất của cần trục: $R_{max} = 40$ (m)

+ Sức nâng của cần trục : $Q_{max} = 6,2$ (T)

+ Kích thước chân đế: (4,5 x 4,5) m

+ Vận tốc nâng: $v = 60$ (m/ph) = 1 (m/s)

+ Vận tốc quay: 0,6 (v/ph)

+ Vận tốc xe con: $v_{xecon} = 27,5$ (m/ph) = 0,458 (m/s).

3.1.2. Các thiết bị khác

* *Lựa chọn vận thăng:*

Để phục vụ cho công tác vận chuyển các loại vật liệu rời chúng ta cần phải giải quyết vấn đề vận chuyển người, vận chuyển ván khuôn và cốt thép cũng như vật liệu xây dựng khác lên cao. Do đó ta cần chọn phương tiện vận chuyển cho thích hợp với yêu cầu vận chuyển và mặt bằng công tác của từng công trình.

Vận thăng dùng để vận chuyển người lên cao.

Sử dụng vận thăng PGX-800-16 có các thông số sau

- Sức nâng 1T

- Công suất động cơ 3,1KW

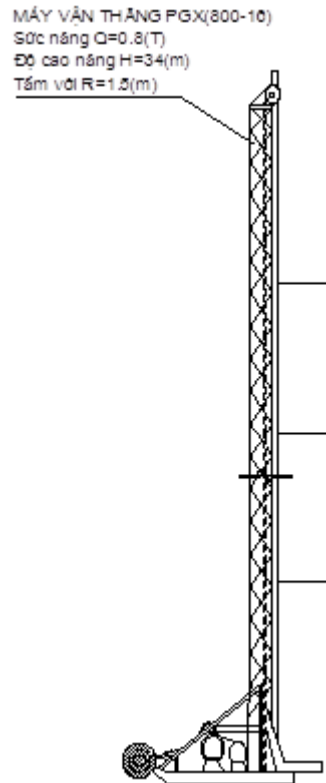
- Độ cao nâng 34m.

-Chiều dài sàn vận tải 1,5m

-Tầm với R=1,3m.

-Trọng lượng máy 18,7T.

-vận tốc nâng 38m/ph.

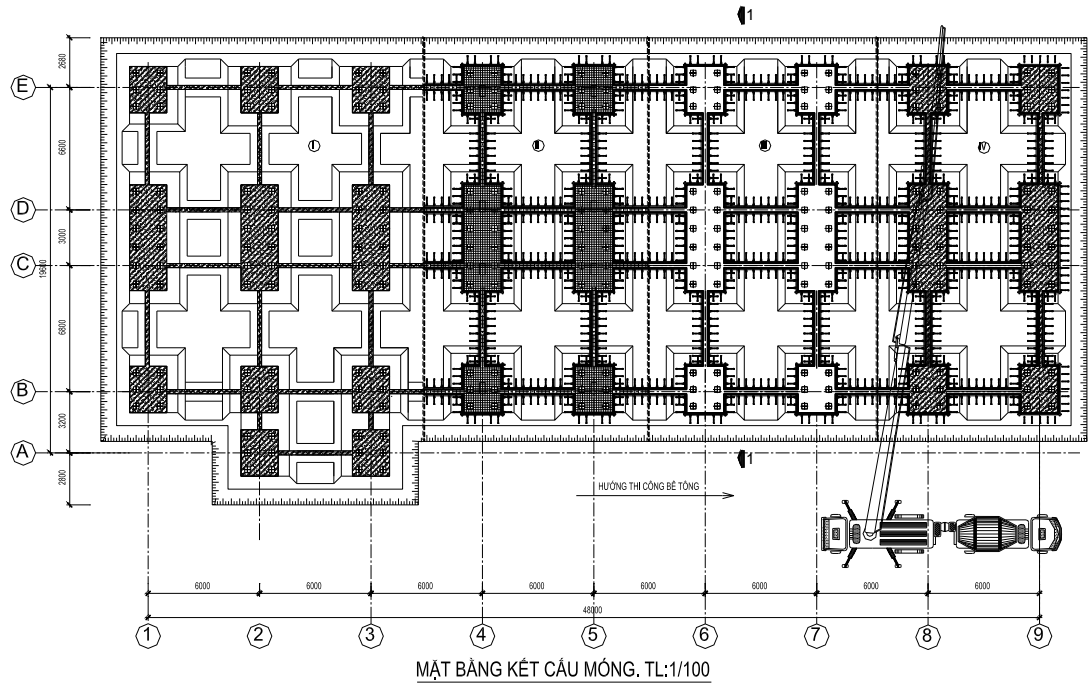


*** Lựa chọn máy bơm bê tông**

- Chọn máy bơm di động Putzmeister M43 có công suất bơm cao nhất 60m³/h như đã tính ở phần thi công đài móng

- Trong thực tế do yếu tố làm việc của bơm thường chỉ đạt 40% kể đến việc điều chỉnh, đường xá công trường chật hẹp, xe chở bê tông bị chêm. ...

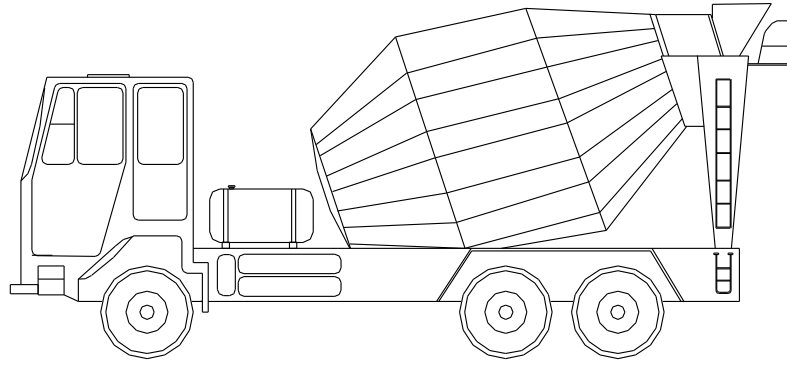
- Năng suất thực tế bơm được : $60.0,4 = 24\text{m}^3/\text{h}$



Các thông số	Giá trị
áp lực bơm lớn nhất	11,2Kg/cm ²
Khoảng cách bơm xa nhất	38,6m
Khoảng cách bơm cao nhất	42,1m
Đường kính ống bơm	230mm

- Vậy thời gian cần bơm xong bê tông đầm sàn là: $154,11/24 = 6,24h$

* *Lựa chọn và tính toán số xe chở bê tông*



Chọn ô tô chở bê tông là loại SB-92B có các thông số kỹ thuật sau:

Dung tích thùng trộn(m ³)	Ô tô cơ sở	Dung tích thùng nước (m ³)	Công suất động cơ	Tốc độ quay(v/p)	Độ cao đổ phối liệu vào	Thời gian đổ bê tông ra	Trọng lượng khi có bê tông(T)
10	HOWO Model ZJV5254GJB01	0,45	40	0-10	3,5	10	24

* Tính số xe vận chuyển bê tông

$$n = \frac{Q}{V} \left[\frac{L}{S} + T \right]$$

n: số xe vận chuyển bê tông

V : thể tích bê tông mỗi xe 10m³

L : đoạn đường vận chuyển bê tông từ nhà máy đến công trường 6km

S: tốc độ xe chở bê tông 25km/h

T: thời gian gián đoạn giữa các xe chở bê tông 10phút

Q: Năng suất máy bơm Q=24m³/h

$$\Rightarrow n = \frac{24}{10} \left[\frac{8}{25} + \frac{10}{60} \right] = 1,63 \text{ xe}$$

Chọn 5 xe để phục vụ công tác đổ bê tông dầm sàn

Số chuyến xe cần thiết cho công tác đổ bê tông dầm sàn là $154,11/10=15,4$ chuyến.

Vậy số chuyến xe phải chở phục vụ công tác đổ bê tông là 16 chuyến.

*** Chọn máy đầm bê tông.**

Chọn máy đầm dùi.

- Chọn máy đầm dùi phục vụ công tác bê tông cột, lõi, dầm.

- Chọn máy đầm hiệu **U50**, có các thông số kỹ thuật sau :

+ Đường kính thân đầm : $d = 5 \text{ cm}$.

+ Thời gian đầm một chỗ : 30 (s).

+ Bán kính tác dụng của đầm : 30 cm.

+ Chiều dày lớp đầm : 30 cm.

- Năng suất đầm dùi được xác định : $P = 2.k.r_0^2.\delta.3600/(t_1 + t_2)$.

Trong đó :

+ P : Năng suất hữu ích của đầm.

+ K : Hệ số, $k = 0,7$.

+ r_0 : Bán kính ảnh hưởng của đầm. $r_0 = 0,3 \text{ m}$.

+ δ : Chiều dày lớp bê tông mỗi đợt đầm. $\delta = 0,3 \text{ m}$

+ t_1 : Thời gian đầm một vị trí. $t_1 = 30 \text{ (s)}$

+ t_2 : Thời gian di chuyển đầm. $t_2 = 6 \text{ (s)}$.

$$\Rightarrow P = 2.0,7.0,3^2.0,3.3600/(30 + 6) = 3,78 \text{ (m}^3/\text{h)}.$$

- Năng suất làm việc trong một ca : $N = k_t.8.P = 0,7.8.3,78 = 21 \text{ (m}^3/\text{h)}$.

Vậy ta cần 3 đầm dùi U50.

*** Chọn máy trộn vữa.**

- Chọn máy trộn vữa phục vụ cho công tác xây và trát tường.

- Khối lượng vữa xây cần trộn :

+ Khối lượng tường xây một tầng lớn nhất là : $152,68 \text{ (m}^3\text{)}$ ứng với giai đoạn thi công tầng trệt.

+ Khối lượng vữa xây là : $152,68 \cdot 0,3 = 45,8 \text{ (m}^3\text{)}$.

+ Khối lượng vữa xây trong một ngày là : $45,8/6 = 7,633 \text{ (m}^3\text{)}$.

- Khối lượng vữa trát cần trộn :

+ Khối lượng vữa trát lớn nhất ứng với tầng 3 là : $2894,48 \cdot 0,015 = 43,42 \text{ (m}^3\text{)}$.

+ Khối lượng vữa trát trong một ngày là : $43,42/1 = 43,42 \text{ (m}^3\text{)}$.

- Vậy ta chọn 2 máy trộn vữa **SB-133**, có các thông số kỹ thuật sau :

+ Thể tích thùng trộn : $V = 100 \text{ (l)}$.

+ Thể tích suất liệu : $V_{sl} = 80 \text{ (l)}$.

+ Năng suất $3,2 \text{ m}^3/\text{h}$, hay $25,6 \text{ m}^3/\text{ca}$.

+ Vận tốc quay thùng : $v = 550 \text{ (vòng/phút)}$.

3. Công tác cốt thép cột, dầm, sàn, cầu thang

4.1. Công tác cốt thép

4.1.1. Yêu cầu chung

- Cốt thép trong bê tông cốt thép phải đảm bảo các yêu cầu của thiết kế đồng thời phải phù hợp với TCVN 1651-2008.

4.1.2. Gia công thép

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

- Cốt thép dùng đúng số hiệu, chủng loại, đường kính, kích thước và số lượng.
- Cốt thép được đặt đúng vị trí theo thiết kế đã quy định.
- Cốt thép phải sạch, không sét rỉ.
- Khi gia công cắt, uốn, kéo, hàn cốt thép tiến hành đúng theo các quy định với từng chủng loại, đường kính tránh không làm thay đổi tính chất cơ lý của cốt thép. Dùng tời, máy tuốt để nắn thẳng thép nhỏ. Thép có đường kính lớn thì dùng vạm thủ công hoặc máy uốn.
- Các bộ phận lắp dựng trước không gây cản trở các bộ phận lắp dựng sau

4.1.3. Biện pháp lắp dựng:

- Sau khi gia công và sắp xếp đúng chủng loại ta dùng cần trục tháp đưa cốt thép lên sàn tầng mái.
- Kiểm tra tim, trục của cột, vận chuyển cốt thép đến từng cột, tiến hành lắp dựng dàn giáo, sàn công tác (dàn giáo Minh Khai).
- Đếm đủ số lượng cốt đai lồng trước vào thép chờ cột.
- Nối cốt thép dọc và thép chờ bằng phương pháp hàn. Nối buộc cốt đai theo đúng khoảng cách thiết kế, sử dụng sàn công tác để buộc cốt đai ở trên cao. Mỗi nối buộc cốt đai phải đảm bảo chắc chắn để tránh làm sai lệch, xô xệch khung thép.
- Cần buộc sẵn các viên kê bằng bê tông có râu thép và các cốt đai để đảm bảo chiều dày lớp bê tông bảo vệ, các điểm kê cách nhau 60cm.
- Chỉnh tim cốt thép sao cho đạt yêu cầu để chuẩn bị lắp dựng ván khuôn.

4.1.4. Công tác cốt thép dầm, sàn, cầu thang

* Những yêu cầu kỹ thuật:

- Khi đã kiểm tra việc lắp dựng ván khuôn xong, tiến hành lắp dựng cốt thép. Cần phải chỉnh cho chính xác vị trí cốt thép trước khi đặt vào vị trí.
- Đối với cốt thép dầm sàn thì được gia công trước ở dưới trước khi đưa vào vị trí cần lắp dựng.
- Cốt thép cần đảm bảo có chiều dày lớp bê tông bảo vệ.

- Tránh dẫm dè lên cốt thép trong quá trình lắp dựng cốt thép và thi công bê tông.

** Biện pháp lắp dựng:*

- Cốt thép dầm được đặt trước sau đó đặt cốt thép sàn.
- Đặt dọc hai bên dầm hệ thống ghè ngựa mang các thanh đà ngang. Đặt các thanh thép cấu tạo lên các thanh thép đà ngang đó. Luôn cốt đai được san thành từng tùm, sau đó luôn cốt dọc chịu lực vào. Tiến hành buộc cốt đai vào cốt chịu lực theo đúng khoảng cách thiết kế. Sau khi buộc xong, rút đà ngang hạ cốt thép xuống ván khuôn dầm.
- Trước khi lắp dựng cốt thép vào vị trí cần chú ý đặt các con kê có chiều dày bằng chiều dày lớp bê tông bảo vệ được đúc sẵn tại các vị trí cần thiết tại đáy ván khuôn.
- Cốt thép sàn được lắp dựng trực tiếp trên mặt ván khuôn. Rải các thanh thép chịu mô men trước, dùng thép (1-2)mm buộc thành lưới, sau đó lắp cốt thép chịu mô men âm. Cần có sàn công tác và hạn chế đi lại trên sàn để tránh dẫm dè lên thép trong quá trình thi công.
- Khi lắp dựng cốt thép sàn phải dùng các con kê bằng bê tông có gắn râu thép có chiều dày bằng lớp BT bảo vệ và buộc vào mắt lưới của thép sàn.
- Sau khi lắp dựng cốt thép cần nghiệm thu cẩn thận trước khi quyết định đổ bê tông dầm sàn.

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

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

4.2. Công tác ván khuôn cột, dầm, sàn

4.2.1. Yêu cầu chung

* *Yêu cầu chung:*

- Đảm bảo đúng hình dáng, kích thước cấu kiện theo yêu cầu thiết kế .
- Đảm bảo bền vững, ổn định trong quá trình thi công.
- Đảm bảo độ kín khít khi đổ bê tông nước ci măng không bị chảy ra gây ảnh hưởng đến cường độ của bê tông.
- Lắp dựng và bảo dưỡng một cách dễ dàng.

4.2.2. Biện pháp lắp dựng:

- Trước tiên truyền dẫn trục tim cột.
- Vận chuyển ván khuôn, ván khuôn lên tầng mái bằng cần trục tháp sau đó vận chuyển ngang đến vị trí các cột.
- Lắp ghép các tấm ván khuôn định hình (đã được quét chống dính) thành mảng thông qua các cốt chữ L, móc thép chữ U. Ván khuôn cột được gia công ghép thành hộp 3 mặt, rồi lắp dựng vào khung cốt thép đã dựng xong, dùng dây dọi để điều chỉnh vị trí độ thẳng đứng rồi dùng ván khuôn để đỡ ván khuôn, sau đó lắp ván khuôn mặt còn lại. Dùng gông thép để cố định ván khuôn, khoảng cách giữa các gông đặt theo thiết kế.
- Căn cứ vào vị trí tim cột, trục chuẩn đã đánh dấu, ta chỉnh vị trí tim cột trên mảng bằng. Sau khi ghép ván khuôn kiểm tra độ thẳng đứng của cột theo hai phương bằng quả dọi. Dùng ván khuôn xiên và dây neo có tăng đơ điều chỉnh để giữ ổn định cho ván khuôn cột. Với cột giữa thì dùng ván khuôn 4 phía, các cột biên thì chỉ chống 3 ván khuôn .

4.2.3. Công tác ván khuôn dầm, sàn

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

- Kiểm tra tìm và cao trình gổi dầm, căng dây không chế tìm và xác định cao trình ván đáy dầm.

- lắp hệ thống giáo chống, đà ngang, đà dọc: đặt các thanh đà dọc lên đầu trên của giáo PAL; đặt các thanh đà ngang lên đà dọc tại vị trí thiết kế; cố định các thanh đà ngang bằng đinh thép, lắp ván đáy dầm trên những đà ngang đó.

5.Công tác bê tông cột dầm sàn, cầu thang

5.1.Công tác bê tông cột, vách

* Yêu cầu đối với vữa bê tông:

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

* Thi công:

- Vách có chiều cao 3,3 m liên tục. Phương pháp thi công như sau: Bê tông được đổ chảy từ sàn theo thành vách chảy xuống

- Chiều cao mỗi lớp đổ từ 30÷40cm thì cho đầm ngay

- Đầm bê tông:

+ Bê tông vách chia thành từng lớp dày 30 ÷40 (cm) sau đó được đầm kỹ bằng đầm dùi. Đầm xong lớp này mới được đổ và đầm lớp tiếp theo. Khi đầm, lớp bê tông phía trên phải ăn sâu xuống lớp bê tông dưới từ 5 ÷10 (cm) để làm cho hai lớp bê tông liên kết với nhau.

+ Khi rút đầm ra khỏi bê tông phải rút từ từ và không được tắt động cơ trước và trong khi rút đầm, làm như vậy sẽ tạo ra một lỗ rỗng trong bê tông.

+ Không được đầm quá lâu tại một vị trí, tránh hiện tượng phân tầng. Thời gian đầm tại một vị trí ≤ 30 (s). Đầm cho đến khi tại vị trí đầm nổi nước xi măng bề mặt và thấy bê tông không còn xu hướng tụt xuống nữa là đạt yêu cầu.

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

5.2.Công tác bê tông đầm sàn

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

* Yêu cầu về vữa bê tông:

- Vữa bê tông phải được trộn đều và đảm bảo đồng nhất thành phần.

- Thời gian trộn, vận chuyển, đổ, đầm phải được rút ngắn, không được kéo dài thời gian ninh kết của xi măng.

- Bê tông phải có độ sụt đảm bảo để bơm bằng bơm tĩnh

* Yêu cầu về vận chuyển vữa bê tông:

- Phương tiện vận chuyển phải kín, không được làm rò rỉ nước xi măng. Trong quá trình vận chuyển thùng trộn phải quay với tốc độ theo quy định.

- Tùy theo nhiệt độ thời điểm vận chuyển mà quy định thời gian vận chuyển nhiều nhất.

Ví dụ:

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

$10^0 \div 20^0$ thì $t < 60$ phút.

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

- Khi xe trộn bê tông tới công trường, trước khi đổ, thùng trộn phải được quay nhanh trong vòng một phút rồi mới được đổ vào xe bơm.

- Phải có kế hoạch cung ứng đủ vữa bê tông để đổ liên tục trong một ca.

* Thi công bê tông:

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

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

+ Bố trí 3 người di chuyển vòi bơm

+ Bố trí 4 nhóm phụ trách đổ bê tông vào kết cấu, đầm bê tông, hoàn thiện bề mặt kết cấu(mỗi nhóm 5 người)

Tổng cộng dây chuyền tổ thợ đổ bê tông dầm sàn: $4.5+3 = 23$ (người)

+ Hướng đổ bê tông từ đầu này qua đầu kia của công trình bằng một mũi đổ

+ Trong phạm vi đổ bê tông, mặt bằng công trình không rộng lắm chỉ cần một vị trí đứng của xe bơm bê tông

+ Dùng vữa xi măng để rửa ống vận chuyển bê tông trước khi đổ

+ Xe bê tông thương phẩm lùi vào và trút bê tông vào máy bơm đã chọn để bơm lên

+ Người điều khiển giữ vòi bơm đứng trên sàn tầng 7 vừa quan sát vừa điều khiển vị trí đặt vòi sao cho hợp với công nhân thao tác bê tông theo hướng đổ thiết kế, tránh dồn BT một chỗ quá nhiều.

+ Sau khi đổ xong bê tông vách tiến hành đổ bê tông dầm sàn(đổ làm 2 lớp theo hình thức bậc thang, đổ tới đâu đầm tới đó, trên một lớp đổ xong một đoạn phải quay lại đổ tiếp lớp trên để tránh cho bê tông tạo thành vệt phân cách làm giảm tính đồng nhất của bê tông). Hướng đổ bê tông dầm theo hướng đổ bê tông sàn.

+ Đổ được một đoạn thì tiến hành đầm, đầm bê tông dầm bằng đầm dùi và sàn bằng đầm bàn. Cách đầm đầm dùi đã trình bày ở các phần trước còn đầm bàn thì tiến hành như sau:

Kéo đầm từ từ và đảm bảo vị trí sau gối lên vị trí trước từ 5-10cm.

Đầm bao giờ thấy vữa bê tông không sụt lún rõ rệt và trên mặt nổi nước xi măng thì thôi tránh đầm một chỗ lâu quá bê tông sẽ bị phân tầng. Thường thì khoảng 30-50s.

+ Sau khi đổ xong một xe thì lùi xe khác vào đổ tiếp. Bố trí xe vào đổ và xe đổ xong đi ra không bị vướng mắc và đảm bảo thời gian nhanh nhất.

5.3. Công tác bảo dưỡng bê tông

- Bảo dưỡng bê tông là quá trình giữ cho bê tông đủ độ ẩm cần thiết để ninh kết và đóng rắn, bê tông có thể đạt đến cường độ thiết kế. Phương pháp và quy trình bảo dưỡng ẩm được thực hiện theo TCVN 5592:1991 “*Bê tông nặng – yêu cầu bảo dưỡng ẩm tự nhiên*”

- Trong thời gian bảo dưỡng, bê tông phải được bảo vệ chống các tác động cơ học như rung động, lực xung kích, tải trọng và các tác động có khả năng gây hư hại khác.

5.4. Công tác bảo dưỡng bê tông

*** Công tác bảo dưỡng bê tông cột :**

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

- Bê tông mới đổ xong phải được che chắn để không bị ảnh hưởng của nắng mưa.

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

*** Công tác bảo dưỡng bê tông dầm sàn:**

Bảo dưỡng bê tông móng tuân theo tiêu chuẩn TCVN 8828-2011: Bê tông-Yêu cầu bảo dưỡng ẩm tự nhiên.

5.5. Tháo dỡ ván khuôn

- Việc tháo dỡ ván khuôn tuân theo TCVN 4453:1995

- Ván khuôn cột (ván khuôn không chịu lực) được tháo sau khi bê tông đạt cường độ $\geq 25\text{KG/cm}^2$, thường là sau 1 ngày .

- Ván khuôn chịu lực được tháo sau khi bê tông đạt hơn $\geq 70\%$ cường độ cứng, thường được tháo sau khi đổ bê tông 12 ngày.

- Tháo ván khuôn phải tuân theo đúng trình tự đảm bảo an toàn lao động.

- Ván khuôn sau khi tháo phải được vệ sinh sạch sẽ cất giữ cẩn thận.

5.6.Sửa chữa khuyết tật trong bê tông.

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

a. Hiện tượng rỗ bê tông:

- Các hiện tượng rỗ:

+ Rỗ mặt: rỗ ngoài lớp bảo vệ cốt thép.

+ Rỗ sâu: rỗ qua lớp cốt thép chịu lực.

+ Rỗ thấu suốt: rỗ xuyên qua kết cấu.

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

- Biện pháp sửa chữa:

+ Đối với rỗ mặt: dùng bàn chải sắt tẩy sạch các viên đá nằm trong vùng rỗ, sau đó dùng vữa bê tông sỏi nhỏ mác cao hơn mác thiết kế trát lại xoa phẳng.

+ Đối với rỗ sâu: dùng đục sắt và xà beng cạy sạch các viên đá nằm trong vùng rỗ, sau đó ghép ván khuôn (nếu cần) đổ vữa bê tông sỏi nhỏ mác cao hơn mác thiết kế, đầm kỹ.

+ Đối với rỗ thấu suốt: 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.

b. Hiện tượng trắng mặt bê tông:

- Nguyên nhân: do không bảo dưỡng hoặc bảo dưỡng ít nước nên xi măng bị mất nước.

- Sửa chữa: đắp bao tải cát hoặc mùn cưa, tưới nước thường xuyên từ 5 ÷ 7 ngày.

c. Hiện tượng nứt chân chim:

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

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

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

CHƯƠNG XI. TỔ CHỨC THI CÔNG

11.1. Lập tiến độ thi công

Mục đích:

Tiến độ thi công là tài liệu thiết kế lập trên cơ sở đã nghiên cứu kỹ các biện pháp kỹ thuật thi công nhằm xác định trình tự tiến hành, quan hệ ràng buộc giữa các công tác với nhau, thời gian hoàn thành công trình. Đồng thời nó còn xác định nhu cầu về vật tư, nhân lực, máy móc thi công ở từng thời gian trong suốt quá trình thi công.

*. Trình tự lập tiến độ thi công:

- Ước tính khối lượng công tác của những công tác chính, công tác phục vụ như: công tác chuẩn bị, công tác mặt bằng.

- Đề suất các phương án thi công cho các dạng công tác chính.

- ấn định và sắp xếp thời gian xây dựng các công trình chính, công trình phục vụ ở công tác chuẩn bị và công tác mặt bằng.

- Sắp xếp lại thời gian hoàn thành các công tác chuẩn bị (chú ý tới việc xây dựng các cơ sở gia công và phù trợ phục vụ cho công trường) công tác mặt bằng và các công tác chính.

- Ước tính nhu cầu về công nhân kỹ thuật chủ yếu.

- Lập biểu đồ yêu cầu cung cấp các loại vật liệu cấu kiện và bán thành phẩm chủ yếu. Đồng thời lập cả nhu cầu về máy móc, thiết bị và các phương tiện vận chuyển.

*. Phương pháp tối ưu hoá biểu đồ nhân lực:

a. Lấy qui trình kỹ thuật làm cơ sở:

Muốn có biểu đồ nhân lực hợp lý, ta phải điều chỉnh tiến độ bằng cách sắp xếp thời gian hoàn thành các quá trình công tác sao cho chúng có thể tiến hành nối tiếp song song hay kết hợp nhưng vẫn phải đảm bảo trình tự kỹ thuật thi công hợp lý. Các phương hướng giải quyết như sau:

- Kết thúc của quá trình này sẽ được nối tiếp ngay bằng bắt đầu của quá trình khác.
- Các quá trình nối tiếp nhau nên sử dụng cùng một nhân lực cần thiết.
- Các quá trình có liên quan chặt chẽ với nhau sẽ được bố trí thành những cụm riêng biệt trong tiến độ theo riêng từng tầng một hoặc thành một cụm chung cho cả công trình trong tiến độ.

Diện tích ván khuôn móng, giằng móng :

STT	Nội dung công việc	Đơn vị	Số lượng cấu kiện	Kích thước				Khối lượng		Ghi chú
				Dài/ (L) (m)	Rộng/ (W) (m)	Cao (sâu)/ (H) (m)	Khác (O)	1 CK (m ² ; m ³)	Toàn bộ (m ² ; m ³)	
(A)	(B)	(C)	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)=(1)*((D)	
1	Ván khuôn móng và giằng móng							441,876		
	Ván khuôn móng	m²								
	Ván khuôn móng M1	m ²	20	2,000	2,500	1,000		9,000	180,000	
	Ván khuôn móng M2	m ²	9	2,000	5,700	1,000		11,400	102,600	
	<i>Trừ giao giằng móng</i>	m ²	-106	0,220	0,300			0,066	-6,996	
	Ván khuôn giằng móng									
	Ván khuôn giằng móng trực B,C,D,E	m ²	33	4,000	0,220	0,300		2,400	79,200	
	Ván khuôn giằng móng trực 1-9	m ²	18	7,960	0,220	0,300		4,776	85,968	
	Ván khuôn giằng móng trực 2,3	m ²	2	0,920	0,220	0,300		0,552	1,104	
	Ván khuôn cổ móng									
	Ván khuôn cổ móng	m ²	38	0,300	0,600	0,500		0,300	11,400	

3.2.2. Khối lượng công việc phần thân

❖ Khối lượng bê tông :

* **Khối lượng bê tông dầm, sàn**

STT	Nội dung công việc	Đơn vị	Số lượng cấu kiện	Kích thước			Khối lượng		Ghi chú
				Dài/ (L) (m)	Rộng/ (W) (m)	Cao (sâu)/ (H) (m)	1 CK (m ² ; m ³)	Toàn bộ (m ² ; m ³)	
(A)	(B)	(C)	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)=(1)*(5)	(D)
2	Bê tông dầm, sàn								
	Bê tông dầm tầng điển hình (tầng 3-7)	m³						154,107	
	Dầm D4 (trục E)	m ³	1	47,920	0,250	0,250	2,995	2,995	
	Dầm D4 (trục D)	m ³	1	47,920	0,250	0,250	2,995	2,995	
	Dầm D4 (trục C)	m ³	1	47,920	0,250	0,250	2,995	2,995	
	Dầm D4 (trục B)	m ³	1	47,920	0,250	0,250	2,995	2,995	
	Dầm D4 (trục A)	m ³	1	9,600	0,250	0,250	0,600	0,600	
	Dầm D4 (trục 1-1,131m)	m ³	2	12,840	0,250	0,250	0,803	1,606	
	Dầm D5	m ³	1	5,700	0,220	0,150	0,188	0,188	
	Dầm D6	m ³	2	3,050	0,250	0,250	0,191	0,382	
	Dầm D1 (trục 1,4-9)	m ³	7	11,440	0,300	0,550	1,888	13,216	
	Dầm D1 (trục 2,3)	m ³	2	14,140	0,300	0,550	2,333	4,666	
	Dầm D2 (trục 1-9)	m ³	9	2,780	0,300	0,300	0,250	2,250	
	Bê tông dầm sàn tầng điển hình								
	Bê tông sàn trục E-D; trục B-C	m ³	1	50,620	13,840	0,150	105,087	105,087	
	Bê tông sàn trục A-B	m ³	1	3,300	10,020	0,150	4,960	4,960	
	Bê tông sàn trục D-C	m ³	1	2,780	48,300	0,100	13,427	13,427	

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP: CHUNG CƯ AN HÒA - TP.HỒ CHÍ MINH

STT	Nội dung công việc	Đơn vị	Số lượng cấu kiện	Kích thước			Khối lượng		Ghi chú
				Dài/ (L) (m)	Rộng/ (W) (m)	Cao (sâu)/ (H) (m)	1 CK (m ² ; m ³)	Toàn bộ (m ² ; m ³)	
(A)	(B)	(C)	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)=(1)*(5)	(D)
	Trừ lỗ mở cầu thang trục 2-3	m ³	-1	3,760	5,700	0,150	3,215	-3,215	
	Bê tông sàn trục D-C	m ³	-1	3,740	2,780	0,100	1,040	-1,040	
	Bê tông dầm tầng 8	m³						144,809	
	Dầm D4 (trục E)	m ³	1	47,920	0,250	0,250	2,995	2,995	
	Dầm D4 (trục D)	m ³	1	18,010	0,250	0,250	1,126	1,126	
	Dầm D4 (trục C)	m ³	1	18,010	0,250	0,250	1,126	1,126	
	Dầm D4 (trục B)	m ³	1	47,920	0,250	0,250	2,995	2,995	
	Dầm D4 (trục A)	m ³	1	9,600	0,250	0,250	0,600	0,600	
	Dầm D4 (trục 1-1,131m)	m ³	2	12,840	0,250	0,250	0,803	1,606	
	Dầm D4 (trục E-1,85m)	m ³	1	28,500	0,250	0,250	1,781	1,781	
	Dầm D4 (trục B+1,85m)	m ³	1	28,500	0,250	0,250	1,781	1,781	
	Dầm D1 (trục 1,4-9)	m ³	3	11,440	0,300	0,550	1,888	5,664	
	Dầm D1 (trục 2,3)	m ³	2	14,140	0,300	0,550	2,333	4,666	
	Dầm D2 (trục 1-9)	m ³	5	2,780	0,300	0,300	0,250	1,250	
	Bê tông sàn tầng 8								
	Bê tông sàn trục E-D; trục B-C	m ³	1	50,620	13,840	0,150	105,087	105,087	
	Bê tông sàn trục A-B	m ³	1	3,300	10,020	0,150	4,960	4,960	
	Bê tông sàn trục D-C	m ³	1	2,780	48,300	0,100	13,427	13,427	
	<i>Trừ lỗ mở cầu thang trục 2-3</i>	m ³	-1	3,760	5,700	0,150	3,215	-3,215	
	<i>Trừ lỗ mở cầu thang trục 8-9</i>	m ³	-1	3,740	2,780	0,100	1,040	-1,040	
	Bê tông dầm tầng mái	m³						94,178	
	Dầm D4 (trục E)	m ³	1	47,920	0,250	0,250	2,995	2,995	
	Dầm D4 (trục D)	m ³	1	18,010	0,250	0,250	1,126	1,126	
	Dầm D4 (trục C)	m ³	1	18,010	0,250	0,250	1,126	1,126	

STT	Nội dung công việc	Đơn vị	Số lượng cấu kiện	Kích thước			Khối lượng		Ghi chú
				Dài/ (L) (m)	Rộng/ (W) (m)	Cao (sâu)/ (H) (m)	1 CK (m ² ; m ³)	Toàn bộ (m ² ; m ³)	
(A)	(B)	(C)	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)=(1)*(5)	(D)
	Dầm D4 (trục B)	m3	1	47,920	0,250	0,250	2,995	2,995	
	Dầm D4 (trục A)	m3	1	9,600	0,250	0,250	0,600	0,600	
	Dầm D4 (trục 1-1,131m)	m3	2	12,840	0,250	0,250	0,803	1,606	
	Dầm D4 (trục E-1,85m)	m3	1	28,500	0,250	0,250	1,781	1,781	
	Dầm D4 (trục B+1,85m)	m3	1	28,500	0,250	0,250	1,781	1,781	
	Dầm D1 (trục 1,4-9)	m3	3	11,440	0,300	0,550	1,888	5,664	
	Dầm D1 (trục 2,3)	m3	2	14,140	0,300	0,550	2,333	4,666	
	Dầm D2 (trục 1-9)	m3	5	2,780	0,300	0,300	0,250	1,250	
	Bê tông sàn tầng mái								
	Bê tông sàn trục E-D; trục B-C	m3	1	50,620	13,840	0,150	105,087	105,087	
	Bê tông sàn trục A-B	m3	1	3,300	10,020	0,150	4,960	4,960	
	Bê tông sàn trục D-C	m3	1	2,780	48,300	0,100	13,427	13,427	
	<i>Trừ lỗ mở sàn mái tôn</i>	m3	-1	12,320	29,700	0,150	54,886	-54,886	

b. Tính toán khối lượng các công tác

Bảng tiên lượng khối lượng công việc

11.2. Thiết kế tổng mặt bằng thi công

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

- Mục đích tính toán:

- Tính toán lập tổng mặt bằng thi công để đảm bảo tính hợp lý trong công tác tổ chức, quản lý, thi công, hợp lý trong dây chuyền sản xuất, tránh hiện tượng chồng chéo khi di chuyển.
- Đảm bảo tính ổn định và phù hợp trong công tác phục vụ thi công, tránh trường 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
- 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.

11.2.1 Thiết kế kho bãi công trường

a. Số lượng cán bộ công nhân viên trên công trường:

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

- Tổng số công: $S = 19097$ công
- Thời gian thi công: $T = 333$ ngày
- Số công nhân lớn nhất trên công trường: $A_{\max} = 102$ công nhân.

b. Số công nhân xây dựng cơ bản trực tiếp thi công:

Theo biểu đồ tổng hợp nhân lực, số người làm việc trực tiếp trung bình là:

$$A = A_{tb} = S/T = 19097/333 = 57 \text{ công nhân}$$

c) Số công nhân làm việc ở các xưởng phụ trợ:

$$B = K\%.A = 0,25 \times 57 = 15 \text{ người}$$

(Công trình xây dựng trong thành phố nên $K\% = 25\% = 0,25$).

d) Số cán bộ công nhân kỹ thuật:

$$C = 6\% \times (A+B) = 6\% \times (57+15) = 5 \text{ người}$$

e) Số cán bộ nhân viên hành chính:

$$D = 5\% \times (A+B+C) = 5\% \times (57+15+5) = 4 \text{ người}$$

f) Số nhân viên phục vụ (y tế, ăn trưa):

$$E = 6\% \times (A+B+C+D) = 6\% \times (57+15+5+4) = 5 \text{ người.}$$

(Công trường quy mô trung bình, $S\% = 6\%$)

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

$$G = 1,06 \times (A + B + C + D + E) = 1,06 \times (57 + 15 + 5 + 4 + 5) = 91 \text{ (người)}$$

*** Diện tích kho bãi và lán trại:**

- Diện tích cho từng kho bãi được thiết kế theo nhu cầu cần sử dụng vật liệu hằng ngày lớn nhất ở công trường và đảm bảo một khoảng thời gian dự trữ theo quy định.
 - Trong giai đoạn thi công của một tầng điển hình(ở đây sử dụng tầng 1 để tính toán).
 - Trong công trường có rất nhiều loại kho bãi khác nhau, chúng đóng một vai trò quan trọng trong việc đảm bảo dự trữ, cung cấp các loại vật tư đảm bảo cho việc thi công
- Để xác định được dự trữ hợp lý cho từng loại vật liệu, cần dựa vào các yếu tố sau đây:

Lượng vật liệu sử dụng hằng ngày lớn nhất r_{max} .

Khoảng thời gian giữa những lần nhận vật liệu $t_1 = 0,5$ ngày.

Thời gian vận chuyển vật liệu từ nơi này đến nơi nhận đến công trường $t_2 = 1$ ngày.

Thời gian thử nghiệm phân loại $t_3 = 0,5$ ngày.

Thời gian bốc dỡ và tiếp nhận vật liệu tại công trường $t_4 = 0,5$ ngày.

Thời gian dự trữ đề phòng $t_5 = 2$ ngày.

→ Số ngày dự trữ vật liệu là: $T_{dt} = t_1 + t_2 + t_3 + t_4 + t_5 = 4,5$ ngày.

-Khoảng thời gian dự trữ này nhằm đáp ứng nhu cầu thi công liên tục, đồng thời dự trữ những lý do bất trắc có thể xảy ra trong quá trình thi công.

-Trên mặt bằng công trình cần tính diện tích kho ximăng, kho thép, cốppha, bãi chứa cát, gạch.

-Diện tích kho bãi tính theo công thức: $S = \alpha.F$

Trong đó:

S: Diện tích kho bãi kể cả đường đi lại.

F: Diện tích kho bãi chứa kể đến lối đi lại.

α : Hệ số sử dụng mặt bằng.

$\alpha = 1,5 - 1,7$ đối với các kho tổng hợp.

$\alpha = 1,4 - 1,6$ đối với các kho kín.

$\alpha = 1,1 - 1,2$ đối với các bãi lộ thiên chứa vật liệu thành đống.

$F = Q/P$.

Với Q: Lượng vật tư hay cấu kiện chứa trong kho bãi; $Q = q.T$

q: Lượng vật tư sử dụng trong một ngày.

T: Thời gian dự trữ vật liệu.

P: Lượng vật liệu cho phép chứa trong $1m^2$ diện tích có ích của kho bãi.

***Xác định lượng vật liệu sử dụng trong một ngày:**

Do dùng bê tông thương phẩm nên lượng bê tông sản xuất tại công trường rất ít, chủ yếu dùng cho bê tông lót nên ta có thể bỏ qua.

Dự kiến khối lượng vật liệu lớn nhất khi đã có các công tác xây.

Khối lượng vật liệu sử dụng trong một ngày là:

Loại công tác	Khối lượng	Đơn vị
Cốt thép	$51510/17=3030$	Kg
Ván khuôn	$853,8/8=106,8$	m^2
Xây tường	$117/9=13$	m^3
Trát	$2943/20=147,1$	m^2
Lát nền	$699,7/6=116,6$	m^2

-Công tác xây tường:

Theo định mức xây tường vữa xi măng- cát vàng mác 75 ta có:

Gạch: 550 viên/1m³ tường.

Vữa: 0,29 m³/1m³ tường.

Thành phần vữa: Ximăng 227,02kg/1m³

Cát vàng: 1,13m³/1m³ vữa.

→Số viên gạch: 550x13 = 7150 viên.

+ Khối lượng ximăng: 13 x 0,29 x 227,02 = 856kg.

+ Khối lượng cát vàng: 13 x 0,29 x 1,13 = 4,26m³.

- Công tác lát nền:

Viên gạch có kích thước 60 x60 → Số viên gạch là: 116,6/0,36= 324 viên.

Diện tích lát là: 116,6m².

Vữa lát dày 1,5cm, định mức 0,017m³ vữa/1m².

Vữa xi măng mác 75, xi măng PC30 có:

+ Xi măng: 320,03 kg/1m³.

+ Cát đen: 1,09m³/1m³ vữa.

→Khối lượng xi măng: 116,6.320,3.0,017 = 634,3 kg.

+ Khối lượng cát đen: 116,6.1,09.0,017 = 2,16 m³.

- Công tác trát:

Tổng diện tích trát là: 147,1m².

Vữa trát dày 1,5cm, định mức 0,017m³ vữa/1m².

Vữa xi măng mác 75, xi măng PC30 có:

+ Xi măng: 227,02kg/1m³.Cát vàng: 1,13m³/1m³ vữa.

→ Khối lượng xi măng: 147,1.0,017.227,02= 567,7 kg.

→ Khối lượng cát vàng: 147,1.0,017.1,13 = 2,8m³

Tổng khối lượng vật liệu như sau:

+Tổng khối lượng xi măng: 856 + 634,3 + 567,7 = 2058 kg = 2,06T.

+ Tổng khối lượng cát vàng: 4,26 + 2,8 = 7,06m³.

+ Tổng khối lượng cát đen: 2,16m³.

+ Tổng khối lượng gạch xây: 7150 viên.

+ Tổng khối lượng gạch lát: 324 viên.

- Xác định diện tích kho bãi:

Bảng tính diện tích kho bãi

STT	Vật liệu	Đơn vị	q	Thời gian dự trữ (ngày)	Q=q.t	P đvvl/m ²	F=Q/P	α	S=α.F (m ²)
1	Xi măng	T	2.06	4.5	9,3	1.3	7,13	1.5	10,7

2	Thép	T	3,03	4.5	13,6	3	4,5	1.5	6,8
3	Ván khuôn	m ²	106,8	4.5	480,6	45	10,7	1.5	16
4	Cát vàng	m ³	7,06	4.5	31,8	1.8	17,6	1.2	21,2
5	Cát đen	m ³	2.16	4.5	9,7	1.8	5,3	1.2	6,5
6	Gạch xây	viên	7150	4.5	32175	700	46	1.1	50,6
7	Gạch lát	viên	324	4.5	1458	250	5,8	1.1	6,4

Vậy ta chọn diện tích kho bãi như sau:

+ Kho xi măng: 16m².

+ Riêng kho thép phải có chiều dài từ 15m – 20m (do thép dài 11,7m nên ta phải chọn kho có diện tích lớn) vậy ta chọn kho thép có diện tích 60m², ngoài ra còn phải bố trí xưởng gia công thép.

+ Kho ván khuôn: 28m².

+ Bãi cát vàng: 24m².

+ Bãi cát đen: 8m².

+ Bãi gạch xây: 50m². Bãi gạch lát: 8m².

11.2.2 Thiết kế nhà tạm: Căn cứ tiêu chuẩn nhà tạm trên công trường:

- Nhà bảo vệ (2 người): 3×3 = 9 m²

- Nhà chỉ huy (1 người): 16 m²

- Trạm y tế: $A_{tb,d} = 50 \times 0,04 = 2$ (m²). Thiết kế 16 m²

- Nhà ở cho công nhân: 8×4 = 32 (m²)

- Nhà ở cho cán bộ kỹ thuật và nhân viên hành chính: 5× 4 = 20 (m²)

- Nhà ăn cho công nhân : 50×1 = 50 (m²) Thiết kế 48m²

- Nhà tắm: $50 \times 2,5 / 25 = 5$ m² làm 16 m², gồm 1 phòng nam, 1 phòng nữ

- Nhà Vệ sinh: $50 \times 2,5 / 25 = 5$ m² làm 16 m², gồm 1 phòng nam, 1 phòng nữ

- Nhà làm việc cho cán bộ kỹ thuật. Thiết kế 32 (m²).

11.2.3 Hệ thống điện thi công và sinh hoạt:

a. Điện thi công:

Ta tiến hành cung cấp điện cho các máy trên công trường:

- Cần trục tháp KB - 674: P = 32 KW

- Máy đầm dùi U21-75 (2 máy): P = 1,5×2 = 3 KW

- Máy đầm bàn U7 (1 máy) P = 2,0 KW

- Máy cưa: P = 3,0 KW

- Máy hàn điện 75 Kg: P = 20 KW
- Máy bơm nước: P = 1,5 KW
- Máy trộn bê tông P= 3 kw

b. Điện sinh hoạt:

Điện chiếu sáng cho các kho bãi, nhà chỉ huy, y tế, nhà bảo vệ công trình, điện bảo vệ ngoài nhà...

iện trong nhà:

STT	Nơi chiếu sáng	Định mức (W/m ²)	Diện tích (m ²)	P (W)
1	Nhà chỉ huy - y tế	15	16	240
2	Nhà bảo vệ	15	9	135
3	Nhà nghỉ tạm cho nhân viên và công nhân	15	80	1200
4	Xưởng gia công, chứa VK, cốt thép, Ximăng	5	24 + 64 + 16	520
5	Nhà vệ sinh+Nhà tắm	15	16 + 16	480
Tổng công suất				2575

c.Điện bảo vệ ngoài nhà:

STT	Nơi chiếu sáng	Công suất
1	Đường 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		3350

Tổng công suất dùng:
$$P= 1.1 \times \left(\sum \frac{k_1 \times p_1}{\cos \varphi} + \sum \frac{k_2 \times p_2}{\cos \varphi} + \sum k_3 \times p_3 + \sum k_4 \times p_4 \right)$$

Trong đó: Hệ số 1.1 là hệ số tính đến hao hụt điện áp trong toàn mạng.

Hệ số cosφ : Hệ số công suất thiết kế của thiết bị

Lấy cosφ = 0.68 đối với máy trộn vữa, bê tông

cosφ = 0,65 đối với máy hàn, cần trục tháp

k₁, k₂, k₃, k₄: 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 thấp sáng.

Ta có: Công suất điện tiêu thụ trực tiếp cho sản xuất: (các máy hàn)

$$P^T_1 = \frac{0,7 \times 20}{0,65} = 21,54 \text{ KW}$$

Công suất điện phục vụ cho các máy chạy động cơ điện:

$$P^T_2 = \frac{0,7 \times (32 + 3 + 2 + 3 + 1,5)}{0,65} = 44,69 \text{ KW};$$

Công suất điện phục vụ sinh hoạt và chiếu sáng ở khu vực hiện trường:

$$P^T_3 = 5,1 + 3,35 = 8,45 \text{ KW};$$

Tổng công suất tiêu thụ: $P^T = 1,1 \times (21,54 + 44,69 + 8,45) = 79,73 \text{ (KW)}$

Công suất cần thiết của trạm biến thế:

$$S = \frac{P''}{\cos \phi} = \frac{79,73}{0,7} = 114 \text{ (KVA)}$$

Nguồn điện cung cấp cho công trường lấy từ nguồn điện đang tải trên lưới cho thành phố.

d. Tính dây dẫn:

Việc chọn và tính dây dẫn theo 2 điều kiện:

+ Chọn dây dẫn theo độ bền:

Để đảm bảo dây dẫn trong quá trình vận hành không bị tải trọng bản thân hoặc ảnh hưởng của mưa bão làm đứt dây gây nguy hiểm, ta phải chọn dây dẫn có tiết diện đủ lớn. Theo quy định ta chọn tiết diện dây dẫn đối với các trường hợp sau (Vật liệu dây bằng đồng):

- Dây bọc nhựa cách điện cho mạng chiếu sáng trong nhà: $S = 0,5 \text{ mm}^2$
- Dây bọc nhựa cách điện cho mạng chiếu sáng ngoài trời: $S = 1 \text{ mm}^2$
- Dây nối các thiết bị di động: $S = 2,5 \text{ mm}^2$.
- Dây nối các thiết bị tĩnh trong nhà: $S = 2,5 \text{ mm}^2$.

+ Chọn tiết diện dây dẫn theo điều kiện ổn áp:

*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 đường dây, m.

[Δu]: tổn thất điện áp cho phép.

k: hệ số kể đến ảnh hưởng 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 đường dây (Coi các phụ tải phân bố đều trên đường dây):

$$q = 79.73/100 = 0.8 \text{ KW/m.}$$

$$\text{Tổng mô men tải: } \Sigma P.l = q \times l^2/2 = 0,8 \times 100^2/2 = 4000 \text{ (KWm)}$$

Dùng loại dây dẫn đồng $\Rightarrow k = 57$

Tiết diện dây dẫn với $[\Delta u] = 5\%$

$$S = 100 \times 4000 \times 10^3 / (57 \times 380^2 \times 0,05) = 972 \text{ (mm}^2\text{)}.$$

Chọn dây dẫn đồng có tiết diện $S = 1000 \text{ (mm}^2\text{)}$ Đường 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: $l = 80\text{(m)}$.

$$\text{Tổng công suất sử dụng: } \Sigma P = 1.1 \times (P_1^T + P_2^T) = 1.1 \times (21.54 + 44.69) = 72.85 \text{ KW.}$$

Tải trọng trên 1m đường dây (Coi các phụ tải phân bố đều trên đường dây):

$$q = 72.85/80 = 0.91 \text{ KW/m.}$$

$$\text{Tổng mô men tải: } \Sigma P \times l = q \times l^2/2 = 0.91 \times 80^2/2 = 2912 \text{ (KWm)}$$

Dùng loại dây dẫn đồng $\Rightarrow k = 57$

Tiết diện dây dẫn với $[\Delta u] = 5\%$

$$S = 100 \times 2912 \times 10^3 / (57 \times 380^2 \times 0.05) = 566 \text{ (mm}^2\text{)}$$

Chọn dây dẫn đồng có tiết diện $S = 615 \text{ (mm}^2\text{)}$. Đường 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)

$$\text{Tổng công suất sử dụng } \Sigma P = P_4^T = 6.25 \text{ (KW)}$$

Tải trọng trên 1m đường dây (Coi các phụ tải phân bố đều trên đường dây):

$$q = 6.25/100 = 0.0625 \text{ (KW/m).}$$

$$\text{Tổng mô men tải: } \Sigma P \times l = q \times l^2/2 = 0.0625 \times 100^2/2 = 312.5 \text{ (KW.m)}$$

Dùng loại dây dẫn đồng $\Rightarrow k = 57$

Tiết diện dây dẫn với $[\Delta u] = 5\%$

$$S = 100 \times 312.5 \times 10^3 / (57 \times 380^2 \times 0.05) = 76 \text{ (mm}^2\text{)}$$

Chọn dây dẫn có tiết diện $S = 113 \text{ (mm}^2\text{)}$ Đường kính dây $d = 12 \text{ (mm)}$.

*. Nước thi công và sinh hoạt:

Nguồn nước lấy từ mạng cấp nước cho thành phố, có đường ống chạy qua vị trí xây dựng của công trình.

a. Xác định nước dùng cho sản xuất:

Do quá trình thi công các bộ phận của công trình dùng bê tông thương phẩm nên hạn chế việc cung cấp nước.

Nước dùng cho sản xuất được tính với ngày tiêu thụ nhiều nhất là ngày đổ bê tông lót móng.

$$Q_1 = \frac{1,2 \sum A_i}{8 \times 3600} \cdot K_g \quad (l/s)$$

Trong đó: A_i : đối tượng dùng nước thứ i (l/ngày)..

$K_g = 2,25$: Hệ số sử dụng nước không điều hoà trong giờ.

1, 2: Hệ số xét tới một số loại điểm dùng nước chưa kể đến

STT	Các điểm dùng nước	Đơn vị	K.lượng /ngày	Định mức	A_i (l/ngày)
1	Trộn Bê tông lót móng	m ³	37,61	300 l/m ³	11283
$\Sigma A_i = 9468/\text{ngày}$					

$$Q_1 = \frac{1,2 \times 11283}{8 \times 3600} \times 2,25 = 1,06 (l/s)$$

b. Xác định nước dùng cho sinh hoạt tại hiện trường:

Dùng ăn uống, tắm rửa, khu vệ sinh ...

$$Q_2 = \frac{N_{\max} \cdot B}{8 \times 3600} \cdot K_g \quad (l/s)$$

Trong đó: N_{\max} : Số công nhân cao nhất trên công trường ($N_{\max} = 105$ người).

$B = 20$ l/người: tiêu chuẩn dùng nước của 1 người trong 1 ngày ở CT

K_g : Hệ số sử dụng không điều hoà giờ ($K_g = 2$)

$$Q_2 = \frac{105 \times 20 \times 2}{8 \times 3600} = 0,15 (l/s)$$

c. Xác định nước dùng cho sinh hoạt khu nhà ở:

Dùng giữa lúc nghỉ ca, nhà chỉ huy, nhà nghỉ công nhân, khu vệ sinh ...

$$Q_3 = \frac{N_c \cdot C}{24 \times 3600} \cdot K_g \cdot K_{ng} \quad (l/s)$$

Trong đó: N_c : Số công nhân ở khu nhà ở trên công trường ($N_c = 78$ người).

$C = 50$ l/người: tiêu chuẩn dùng nước của 1 người trong 1 ngày - đêm ở CT.

K_g : Hệ số sử dụng không điều hoà giờ ($K_g = 1,8$)

K_{ng} : Hệ số sử dụng không điều hoà ngày ($K_{ng} = 1,5$)

$$Q_3 = \frac{78 \times 50}{24 \times 3600} \times 1,8 \times 1,5 = 0,12 (l/s)$$

d. Xác định lưu lượng nước dùng cho cứu hoả: theo quy định: $Q_4 = 5$ l/s

Lưu lượng nước tổng cộng:

$$Q_4 = 5 (l/s) > (Q_1 + Q_2 + Q_3) = (0,75 + 0,17 + 0,14) = 1,06 (l/s)$$

Nên tính: $Q_{\text{Tổng}} = 70\% \times [Q_1 + Q_2 + Q_3] + Q_4$

$$= 0,7 \times 1,06 + 5 = 5,74 \text{ (l/s)}$$

Đường kính ống dẫn nước vào nơi tiêu thụ:

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot Q \cdot 1000}{\pi \cdot v}} = \sqrt{\frac{4 \times 5,74 \times 1000}{3,14 \times 1,5}} = 70 \text{ (mm)}$$

Vận tốc nước trong ống có: $D = 75\text{mm}$ là: $v = 1,5 \text{ m/s}$.

Chọn đường kính ống $D = 75\text{mm}$.

Bố trí tổng mặt bằng xem bản vẽ TC04.

11.3 An toàn lao động

. An toàn lao động khi thi công cọc ép

Khi thi công cọc phải có phương án an toàn lao động để thực hiện mọi qui định an toàn.

Để thực hiện mọi qui định về an toàn lao động có liên quan.

Chấp hành nghiêm ngặt qui định về an toàn lao động về sử dụng và vận hành:

+ Động cơ thủy lực, động cơ điện.

+ Cần cẩu, máy hàn điện .

+ Hệ tời cáp, ròng rọc.

+ Phải đảm bảo an toàn về sử dụng điện trong quá trình thi công.

+ Phải chấp hành nghiêm ngặt qui chế an toàn lao động khi làm việc ở trên cao.

+ Phải chấp hành nghiêm ngặt qui chế an toàn lao động của cần trục khi làm ban đêm.

. An toàn lao động trong thi công đào đất.

+ Đào đất bằng máy đào gầu nghịch.

- 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 được dùng dây cáp đã nổi.

- Trong mọi trường hợp khoảng cách giữa ca bin máy và thành hố đào phải $> 1\text{m}$.

- Khi đổ đất vào thùng xe ô tô phải quay gầu qua phía sau thùng xe và dùng gầu ở giữa thùng xe. Sau đó hạ gầu từ từ xuống để đổ đất.

+ 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 mưa phải rắc cát vào bậc lên xuống tránh trượt, ngã.

- Trong khu vực đang đào đất nên có nhiều người cùng làm việc phải bố trí khoảng cách giữa người này và người kia đảm bảo an toàn.

Cấm bố trí người làm việc trên miệng hố đào trong khi đang có người làm việc ở bên dưới hố đào cùng 1 khoang mà đất có thể rơi, lở xuống người ở bên dưới.

.* An toàn lao động trong công tác bê tông.

a. Dụng cụ lắp, 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...

- Khe hở giữa sàn công tác và tường 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°

- Lỗ hông 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 hư 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 cẩu lắp và khi cẩu 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 chôn xếp các tấm coffa các bộ phận của coffa lên chiếu nghỉ cầu thang, lên ban công, các lối đi sát cạnh lỗ hông hoặc các mép ngoài của công trình. Khi chưa giằng kéo chúng.

- Trước khi đổ bê tông cán bộ kỹ thuật thi công phải kiểm tra coffa, nên có hư hỏng 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 lưới 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 ri 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 lưới 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 găng, 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. 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.

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 tường chắn mái, làm máng nước cần phải có dàn giáo và lưới bảo hiểm.
- Trong phạm vi đang có người làm việc trên mái phải có rào ngăn và biển cấm bên dưới để tránh dụng cụ và vật liệu rơi vào người qua lại. Hàng rào ngăn phải đặt rộng ra mép ngoài của mái theo hình chiếu bằng với khoảng $> 3m$.

Công tác xây và hoàn thiện.

a. Xây tường.

- 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 1,3 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 tường 1,5m nếu độ cao xây $< 7,0m$ hoặc cách 2,0m nếu độ cao xây $> 7,0m$. Phải che chắn những lỗ tường ở tầng 2 trở lên nếu người có thể lọt qua được.
- Không được phép :
 - + Đứng ở bờ tường để xây.
 - + Đi lại trên bờ tường.
 - + Đứng trên mái hắt để xây.
 - + Tựa thân vào tường mới xây để lên xuống.
 - + Để dụng cụ hoặc vật liệu lên bờ tường đang xây.

- Khi xây nếu gặp mưa 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 người phải đến nơi ẩn nấp an toàn.
- Khi xây xong tường biên về mùa mưa 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 hướng dẫn của cán bộ kỹ thuật. Không được phép dùng thang để làm công tác hoàn thiện ở trên cao.

Cán bộ thi công phải đảm bảo việc ngắt điện hoàn thiện khi chuẩn bị trát, sơn... lên trên bề mặt của hệ thống điện.

Trát :

- Trát trong, ngoài công trình cần sử dụng giàn giáo theo quy định của quy phạm, đảm bảo ổn định, vững chắc.
- Cấm dùng chất độc hại để làm vữa trát màu.
- Đưa vữa lên sàn tầng trên cao hơn 5m phải dùng thiết bị vận chuyển lên cao hợp lý.
- Thùng, xô cũng như các thiết bị chứa đựng vữa phải để ở những vị trí chắc chắn để tránh rơi, trượt. Khi xong việc phải cọ rửa sạch sẽ và thu gọn vào 1 chỗ.

Quét vôi, sơn:

- Giàn giáo phục vụ phải đảm bảo yêu cầu của quy phạm chỉ được dùng thang tựa để quét vôi, sơn trên 1 diện tích nhỏ ở độ cao cách mặt nền nhà (sàn) <5m
- Khi sơn trong nhà hoặc dùng các loại sơn có chứa chất độc hại phải trang bị cho công nhân mặt nạ phòng độc, trước khi bắt đầu làm việc khoảng 1h phải mở tất cả các cửa và các thiết bị thông gió của phòng đó.
- Khi sơn, công nhân không được làm việc quá 2 giờ.
- Cấm người vào trong buồng đã quét sơn, vôi, có pha chất độc hại chưa khô và chưa được thông gió tốt.

Trên đây là những yêu cầu của quy phạm an toàn trong xây dựng. Khi thi công các công trình cần tuân thủ nghiêm ngặt những quy định trên.

CHƯƠNG XIII. KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ.

Đồ án tốt nghiệp đại học là một công trình nghiên cứu khoa học của mỗi học viên tại các trường đại học, được tiến hành ở giai đoạn cuối khóa học dưới sự hướng dẫn của giáo viên. Đồ án tốt nghiệp bao gồm hai phần chính: phần thuyết minh và phần bản vẽ công trình. **“Thiết kế và tổ chức nhà chung cư An Hòa – TP.Hồ Chí Minh”**.

Dưới sự chỉ bảo và hướng dẫn tận tình của các thầy, các cô trong khoa xây dựng và các bạn trong lớp, em đã thực hiện và hoàn thành đồ án tốt nghiệp của mình. Quá trình thực hiện đồ án giúp em biết cách vận dụng những kiến thức đã được học trong suốt thời gian học tập tại nhà trường vào từng khâu cụ thể vào việc thiết kế công trình, như bố trí không gian kiến trúc, tính toán các kết cấu chính của một công trình, lập biện pháp kỹ thuật và tổ chức thi công công trình. Những kiến thức đã được học là sự chuẩn bị cần thiết cho quá trình làm việc của em sau khi ra trường.

MỤC LỤC

LỜI NÓI ĐẦU	1
PHẦN I: KIẾN TRÚC	4
CHƯƠNG I: GIỚI THIỆU CHUNG	5
1.1 Giới thiệu về công trình	5
1.2 Các giải pháp kiến trúc.....	5
1.2.1. Giải pháp tổ chức không gian thông qua mặt bằng.....	5
1.2.3 Các giải pháp về mặt đứng và hình khối kiến trúc công trình	5
1.3 Các giải pháp giao thông, chiếu sáng, thông gió, chống nắng.....	6
1.3.1 Các giải pháp giao thông	6
1.3.2 Các giải pháp chiếu sáng	6
1.3.3 Các giải pháp thông gió	6
1.3.4 Các giải pháp kết cấu và vật liệu xây dựng	6
1.4 Kết luận	6
PHẦN II: KẾT CẤU	7
CHƯƠNG II. LỰA CHỌN GIẢI PHÁP KẾT CẤU, TÍNH TOÁN NỘI LỰC	8
2.1. Sơ bộ phương án kết cấu	8
2.1.1. Phân tích các dạng kết cấu khung	8
2.1.2. Phương án lựa chọn	8
lực chính của công trình	8
2.1.3. Các lựa chọn cho giải pháp kết cấu(cột, dầm sàn, vách tường), kích thước sơ bộ và vật liệu.	8
2.1.3.1. Kết cấu sàn không dầm (sàn nấm)	8
2.2 Lựa chọn sơ bộ các kích thước tiết diện.....	9
2.2.1. chiều dày sàn.....	9
2.2.2 Tiết diện dầm	9
2.2.3 Tiết diện cột.....	10
2.2.4 Chọn kích thước tường	11
2.3 Tính toán tải.....	12
2.3.1 Tĩnh tải	12
2.3.2 Tải trọng tường xây:	13
2.5.1 Hoạt tải sàn	24
2.4.2 Tải trọng gió.....	30

2.5. Tính toán nội lực cho công trình.....	34
1 TỔ HỢP TẢI TRỌNG.....	35
2 TỔ HỢP NỘI LỰC.	35
CHƯƠNG III. TÍNH TOÁN DẦM	37
3.1. Cơ sở tính toán.....	37
3.2. Tính toán dầm Chính.....	37
3.2.1. Tính toán cốt thép cho dầm nhịp DC tầng trệt phần từ 43 (bxh=40x80 cm).....	37
3.2.2. Tính toán cốt thép cho dầm nhịp AB tầng trệt phần từ 41 (bxh=40x80 cm).....	41
.....	48
4.1. Tính toán cột khung trệt 2	48
4.1.1.TÍNH TOÁN CỐT THÉP CHO CỘT CÒN LẠI	51
CHƯƠNG V. TÍNH TOÁN SÀN.....	52
5.1. Số liệu tính toán.....	53
5.2 xác định nội lực.....	55
5.2.1 tải trọng tác dụng lên sàn	55
5.2.3 Tính toán sàn vệ sinh	57
5.2.4 Tính toán sàn phòng phòng ở.....	60
CHƯƠNG VI. TÍNH MÓNG KHUNG TRỤC 2	66
6.1 Số liệu địa chất công trình	66
6.1.1 Đánh giá điều kiện địa chất và tính chất xây dựng.....	67
6.1.2 Điều kiện địa chất thủy văn.....	69
6.1.3 Đánh giá điều kiện địa chất công trình.	69
6.2 Lập phương án và so sánh lựa chọn:.....	69
7.2.1 Các giải pháp móng cho công trình.....	69
6.2.2 Lựa chọn phương án cọc:	70
6.3 Tính toán cọc khoan nhồi.	71
6.3.1 Các bước tính toán móng cọc khoan nhồi.....	71
6.3.2 Vật liệu làm cọc	71
6.3.3 Chọn độ sâu đặt đài và các kích thước cơ bản khác.....	71
6.4.2 Kiểm tra điều kiện móng cọc đài thấp	87
PHẦN III: THI CÔNG	94
Chương VIII. biện pháp thi công phần ngầm	94

9.7 Công tác bê tông móng	Error! Bookmark not defined.
9.8. Công tác ván khuôn móng	Error! Bookmark not defined.
9.9. .Cốt thép móng	Error! Bookmark not defined.
CHƯƠNG X. THI CÔNG PHẦN THÂN VÀ HOÀN THIỆN	122
10.1. Tính toán ván khuôn, xà gồ, cột chống	122
10.1.1. Tổ hợp và tính toán, kiểm tra ván khuôn, xà gồ, cột chống cho cột.....	124
10.1.2. Tính ván khuôn, xà gồ cột chống cho dầm chính	127
10.1.4. Tính toán ván khuôn sàn	132
CHƯƠNG XI. TỔ CHỨC THI CÔNG	151
11.1. Lập tiến độ thi công.....	151
11.2. Thiết kế tổng mặt bằng thi công.....	155
11.2.1 Thiết kế kho bãi công trường	156
11.2.2 Thiết kế nhà tạm: Căn cứ tiêu chuẩn nhà tạm trên công trường:.....	159
11.2.3 Hệ thống điện thi công và sinh hoạt:.....	159
CHƯƠNG XIII. KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ.	169