

**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 & CÔNG NGHIỆP

Sinh viên : LƯƠNG HỒNG HẢI
Giáo viên hướng dẫn: THS. NGÔ ĐỨC DŨNG
THS. LÊ BÁ SƠN

HẢI PHÒNG 2017

CHUNG CỬ CAO TẦNG KIỀU GIA

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

CHUNG CỬ CAO TẦNG KIỀU GIA

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

Sinh viên : LƯƠNG HỒNG HẢI

Giáo viên hướng dẫn: THS. NGÔ ĐỨC DŨNG
THS. LÊ BÁ SƠN

HẢI PHÒNG 2017

MỤC LỤC

LỜI CẢM ƠN	- 1 -
PHẦN I - KIẾN TRÚC	- 2 -
Chương 1 - GIỚI THIỆU CHUNG	- 3 -
Chương 2 - GIẢI PHÁP KIẾN TRÚC	- 3 -
PHẦN II - KẾT CẤU	- 6 -
Chương 1 – LỰA CHỌN GIẢI PHÁP KẾT CẤU, TÍNH TOÁN NỘI LỰC	- 7 -
I. Sơ bộ phương án kết cấu	- 7 -
II. Tính toán tải trọng	- 11 -
II. Tính toán nội lực cho công trình	- 14 -
Chương 2 – TÍNH TOÁN SÀN	- 34 -
I. Số liệu tính toán	- 34 -
II. Tính toán sàn	- 35 -
Chương 3 – THIẾT KẾ KHUNG TRỤC 3	- 41 -
I. Tính toán cốt thép dầm	- 41 -
II. Tính toán cốt thép cột	- 55 -
Chương 4– THIẾT KẾ MÓNG	- 73 -
I. Số liệu địa chất	- 73 -
II. Lựa chọn phương án nền móng	- 76 -
III. Sơ bộ kích thước cọc, đài cọc	- 76 -
IV. Xác định sức chịu tải của cọc	- 76 -
V. Xác định tải trọng	- 79 -
VI. Tính toán móng M1	- 80 -
VII. Tính toán móng M2	- 86 -
PHẦN III - THI CÔNG	- 95 -
Chương 1 - GIỚI THIỆU VỀ CÔNG TRÌNH	- 96 -
I. Vị trí xây dựng.	- 96 -
II. Phương án kiến trúc, kết cấu, móng công trình	- 96 -
III. Điều kiện địa chất công trình	- 98 -
IV. Công tác chuẩn bị trước khi thi công	- 99 -
Chương 2– THIẾT KẾ BIỆN PHÁP KỸ THUẬT THI CÔNG	- 102 -
I. Thiết kế biện pháp kỹ thuật thi công	- 102 -

CHUNG CỬ CAO TẦNG KIỀU GIA

II. Lập biện pháp kỹ thuật thi công đất	- 115 -
III. Lập biện pháp kỹ thuật thi công móng và giằng móng	- 123 -
IV. Lập biện pháp kỹ thuật thi công phần thân	- 143 -
IV. Lập tổng mặt bằng thi công	- 172 -
Chương 3– AN TOÀN LAO ĐỘNG VÀ VỆ SINH MÔI TRƯỜNG	- 188 -
I. An toàn lao động	- 189 -
II. Vệ sinh môi trường	- 194 -
DANH MỤC TÀI LIỆU THAM KHẢO	- 195 -

LỜI CẢM ƠN

Trong những năm gần đây cùng với sự phát triển của đất nước, ngành xây dựng cũng theo đà phát triển mạnh mẽ. Trên khắp các tỉnh thành trong cả nước các công trình mới mọc lên ngày càng nhiều. Đối với một sinh viên như em việc chọn đề tài tốt nghiệp sao cho phù hợp với sự phát triển chung của ngành xây dựng và phù hợp với bản thân là một vấn đề quan trọng.

Với sự đồng ý và hướng dẫn của Thầy giáo **NGÔ ĐỨC DŨNG**

Thầy giáo **LÊ BÁ SƠN**

em đã chọn và hoàn thành đề tài: **CHUNG CƯ CAO TẦNG KIỀU GIA** để hoàn thành được đề án này, em đã nhận được sự giúp đỡ nhiệt tình, sự hướng dẫn chỉ bảo những kiến thức cần thiết, những tài liệu tham khảo phục vụ cho đề án cũng như cho thực tế sau này. Em xin chân thành bày tỏ lòng biết ơn sâu sắc của mình đối với sự giúp đỡ quý báu đó của các thầy. Cũng qua đây em xin được tỏ lòng biết ơn đến ban lãnh đạo trường Đại Học Dân Lập Hải Phòng, ban lãnh đạo Khoa Xây Dựng, tất cả các thầy cô giáo đã trực tiếp cũng như gián tiếp giảng dạy trong những năm học vừa qua.

Bên cạnh sự giúp đỡ của các thầy cô là sự giúp đỡ của gia đình, bạn bè và những người thân đã góp phần giúp em trong quá trình thực hiện đề án cũng như suốt quá trình học tập, em xin chân thành cảm ơn và ghi nhận sự giúp đỡ đó.

Quá trình thực hiện đề án tuy đã cố gắng học hỏi, xong em không thể tránh khỏi những thiếu sót do tầm hiểu biết còn hạn chế và thiếu kinh nghiệm thực tế, em rất mong muốn nhận được sự chỉ bảo thêm của các thầy cô để kiến thức chuyên ngành của em ngày càng hoàn thiện.

Một lần nữa em xin bày tỏ lòng kính trọng và biết ơn sâu sắc tới toàn thể các thầy cô giáo, người đã dạy bảo và truyền cho em một nghề nghiệp, một cách sống, hướng cho em trở thành một người lao động chân chính, có ích cho đất nước.

Em xin chân thành cảm ơn !

PHẦN I - KIẾN TRÚC

(10%)



GIAO VIÊN HƯỚNG DẪN : THS. NGÔ ĐỨC DŨNG
SINH VIÊN THỰC HIỆN : LƯƠNG HỒNG HẢI
LỚP : XDL902
MÃ SỐ SINH VIÊN : 1513104020

NHIỆM VỤ :

1. *Chỉnh sửa kích thước: Mặt bằng, mặt đứng, mặt cắt công trình*

BẢN VẼ KÈM THEO :

1. *Các mặt bằng công trình.*
2. *Các mặt đứng công trình.*
3. *Các mặt cắt công trình.*

CHƯƠNG I – GIỚI THIỆU CÔNG TRÌNH

I. Giới thiệu chung

Trong những năm gần đây, tình hình KT, XH phát triển, dân cư đông đúc, các đô thị tập trung đông dân cư, lao động sinh sống dẫn đến tình trạng thiếu đất đai sản xuất, sinh hoạt và đặc biệt là vấn đề nhà ở trở nên khan hiếm, chật chội. Vì những nguyên nhân trên, dẫn đến vấn đề bức thiết hiện nay là giải quyết được nhà ở cho số đông dân cư mà không tốn nhiều diện tích đất xây dựng. Vì vậy, nhà nước đã có chủ trương phát triển hệ thống nhà chung cư nhằm giải quyết những vấn đề nêu trên. Công trình mà em giới thiệu dưới đây cũng không nằm ngoài ý nghĩa trên.

- + Tên công trình : Chung cư cao tầng Kiều Gia
- + Chủ đầu tư : Công ty TM&ĐT bất động sản Đà Nẵng
- + Địa điểm xây dựng : Thành phố Đà Nẵng
- + Cấp công trình : cấp II
- + Diện tích đất xây dựng: 1600 (m²)
- + Diện tích xây dựng: 1046 (m²)
- + Tổng diện tích sàn: 9582 (m²)
- + Chiều cao công trình 38,1 (m) tính từ cốt mặt đất.

CHƯƠNG II – GIẢI PHÁP KIẾN TRÚC

I. Giải pháp kiến trúc

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

Công trình gồm 10 tầng : tầng trệt, tầng 2-8, tầng Mái và tầng Tum

- Tầng trệt : Chiều cao 5,1 (m), diện tích 1050 (m²) .Phía đối diện bên đường là khu biệt thự nhà liền kề, và trung tâm mua sắm phục vụ nhu cầu sinh hoạt cho dân cư thuộc chung cư và xung quanh khu vực. Phía sau là các nhà để xe, là nơi để xe của toàn chung cư, khu kỹ thuật, nơi đặt các hệ thống tổng đài, máy bơm, máy phát điện. Ngoài ra còn có sân bóng đá và hồ bơi phục vụ cho nhu cầu sinh hoạt của khu chung cư.

- 8 tầng điển hình : chiều cao mỗi tầng 3,6 (m) diện tích 1050 (m²), mỗi tầng gồm 11 căn hộ và cùng chung 1 hành lang giao thông.

Mỗi căn hộ gồm có : 1 phòng khách, 1 phòng ngủ, 1 bếp ăn + phòng ăn, 2 WC.

- Hình khối kiến trúc đẹp kết hợp với vật liệu, màu sắc, cây xanh tạo sự hài hoà chung cho khu vực, tạo mỹ quan cho đô thị thành phố.

CHUNG CỬ CAO TẦNG KIỀU GIA

Công trình có một cầu thang bộ và một thang máy. Thang máy phục vụ chính cho giao thông theo phương đứng của ngôi nhà.

- Công trình bằng bê tông cốt thép + tường gạch, cửa kính khung nhôm, tường sơn nước chống thấm, chống nấm mốc, chống bong tróc và ốp đá. Nội thất tường trần sơn nước, nền lát gạch hoa, các khối vệ sinh lát ốp gạch men.
- Mặt bằng công trình bố trí nhiều cửa giúp điều hoà được không khí, ánh sáng tự nhiên, thông gió tới đều các căn hộ, tạo mỹ quan cho công trình.

II. Giải pháp kết cấu:

- + Toàn bộ phần chịu lực của công trình là khung BTCT của hệ thống cột và dầm .
- + Tầng mái và các sàn khu vệ sinh đều được xử lý chống thấm trong quá trình đổ bê tông và trước khi hoàn thiện.
- + Bản sàn có dầm, đảm bảo độ cứng lớn trong mặt phẳng của nó, chiều dày nhỏ, đáp ứng yêu cầu sử dụng, giá thành hợp lý.

III. Các giải pháp kĩ thuật tương ứng của công trình

1- Giải pháp thông gió chiếu sáng.

Mỗi phòng trong toà nhà đều có hệ thống cửa sổ và cửa đi, phía mặt đứng là cửa kính nên việc thông gió và chiếu sáng đều được đảm bảo. Các phòng đều được thông thoáng và được chiếu sáng tự nhiên từ hệ thống cửa sổ, cửa đi, ban công, hành lang và các sảnh tầng kết hợp với thông gió và chiếu sáng nhân tạo. Hành lang giữa kết hợp với sảnh lớn đã làm tăng sự thông thoáng cho ngôi nhà và khắc phục được một số nhược điểm của giải pháp mặt bằng.

2- Giải pháp bố trí giao thông.

Giao thông theo phương ngang trên mặt bằng có đặc điểm là cửa đi của các phòng đều mở ra hành lang dẫn đến sảnh của tầng, từ đây có thể ra thang bộ và thang máy để lên xuống tùy ý, đây là nút giao thông theo phương đứng .

Giao thông theo phương đứng gồm 2 thang bộ (mỗi vé thang rộng 1,6m) đặt tại 2 bên của toà nhà và 1 thang bộ đặt phía trước của toà nhà, 1 thang máy với kết cấu bao che được cách nhiệt có thông gió, chống ẩm và chống bụi thuận tiện cho việc đi lại.

3-Hệ thống điện:

- + Sử dụng điện lưới quốc gia 220/380V 3 pha 4 dây, qua trạm biến thế đặt ngoài công trình, hạ thế đi ngầm qua các hộp kỹ thuật lên các tầng nhà.
- + Hệ thống tiếp đất thiết bị $R_{nd} \leq 4 \Omega$
- + Điện năng tính cho hệ thống chiếu sáng trong và ngoài nhà, máy bơm nước, thang máy và nhu cầu sử dụng điện của các hộ dân .

CHUNG CỬ CAO TẦNG KIỀU GIA

+ Công suất sử dụng dự trữ : 600.000 (W) với dòng điện tổng : 680 (A).

4- Hệ thống nước:

a. Cấp nước:

+ Hệ thống cấp nước cho công trình chủ yếu phục vụ mục đích sinh hoạt và chữa cháy, dùng ống nhựa PVC với các ống nhánh trong các khu WC , dùng ống sắt tráng kẽm đối với tuyến ống bơm nước, ống đứng cấp nước từ mái xuống và hệ thống nước chữa cháy.

+ Sinh hoạt : tổng cộng dự kiến = 20 m³/ngày cấp nước theo sơ đồ sau :
Mạng lưới thành phố--->Đồng hồ đo nước ---> Bơm ---> Bể nước (10m³)
---> Cấp xuống các khu vệ sinh và các nhu cầu khác.

b. Thoát nước:

+ Sinh hoạt :

- Lưu lượng thoát nước bản : $Q = 20$ (l/s)

- Các phễu sàn có đặt thêm ống xiphông để ngăn mùi

- Có bố trí các ống hơi phụ ở các ống thoát nước đứng để giảm áp lực trong ống.

- Nước thải thoát xuống các bể tự hoại và thoát ra hệ thống thoát nước thành phố.

+ Nước mưa: Lưu lượng nước mưa : $Q_{mưa} = 18$ (l/s) từ mái thoát xuống theo các tuyến ống PVC $\phi 110$ và ống BTCT để thoát ra ngoài mạng lưới thành phố.

5- Hệ thống thông tin liên lạc:

Dây điện thoại dùng loại 4 lõi được luồn trong ống PVC và chôn ngầm trong tường, trần. Dây tín hiệu anghen dùng cáp đồng, luồn trong ống PVC chôn ngầm trong tường. Tín hiệu thu phát được lấy từ trên mái xuống, qua bộ chia tín hiệu và đi đến từng phòng. Trong mỗi phòng có đặt bộ chia tín hiệu loại hai đường, tín hiệu sau bộ chia được dẫn đến các ổ cắm điện. Trong mỗi căn hộ trước mắt sẽ lắp 2 ổ cắm máy tính, 2 ổ cắm điện thoại, trong quá trình sử dụng tùy theo nhu cầu thực tế khi sử dụng mà ta có thể lắp đặt thêm các ổ cắm điện và điện thoại.

6- Hệ thống chữa cháy :

+ Chữa cháy bằng nước và khí CO₂ . Hệ thống báo cháy được lắp ở từng hộ .

+ Lưu lượng cấp chữa cháy $Q_{cc} = 5,6$ l/s

+ Các bình chữa cháy , các vòi chữa cháy được đặt trong các hòng cứu hoả ở hành lang sảnh dễ thấy và chữa cháy được mọi vị trí của công trình .

+ Dùng bơm động cơ nổ để chữa cháy : $Q = 20$ m³/h ; $H \geq 50$ m .

+ Dùng các bình xịt CO₂ loại 7 kg .

CHUNG CỬ CAO TẦNG KIỀU GIA

+ Dùng ống sắt tráng kẽm đối với tuyến ống bơm nước, ống đứng cấp nước từ mái xuống và hệ thống chữa cháy.

+ Tại các nơi có đặt họng cứu hỏa có đầy đủ các hướng dẫn về sử dụng cũng như các biện pháp an toàn, phòng chống cháy nổ.

PHẦN II – KẾT CẤU

(45%)



GIAO VIÊN HƯỚNG DẪN : THS. NGÔ ĐỨC DŨNG

SINH VIÊN THỰC HIỆN : LƯƠNG HỒNG HẢI

LỚP : XDL902

MÃ SỐ SINH VIÊN : 1513104020

NHIỆM VỤ :

1. Lựa chọn giải pháp kết cấu
2. Thiết kế sàn tầng 3
3. Thiết kế khung trục 3
4. Thiết kế móng

BẢN VẼ KÈM THEO :

1. Mặt bằng kết cấu và bố trí thép sàn tầng 3

2. Bố trí cốt thép khung trục 3
3. Bố trí cốt thép móng

CHƯƠNG I – LỰA CHỌN GIẢI PHÁP KẾT CẤU

I- Sơ bộ phương án chọn kết cấu

1. Kích thước sơ bộ của kết cấu (cột, dầm, sàn, vách ...) và vật liệu

a. Chọn loại vật liệu sử dụng :

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

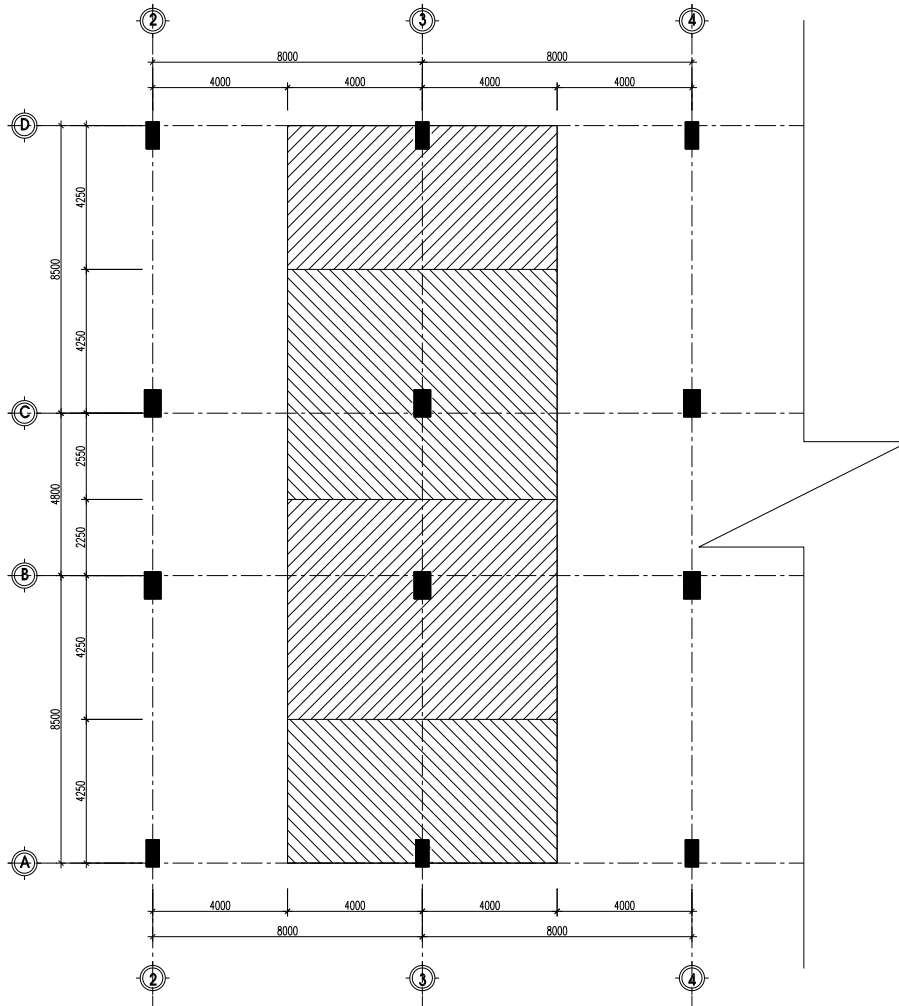
$$R_{bt} = 1,05 \text{ MPa} = 10,5 \text{ KG/cm}^2.$$

Thép có $\Phi \leq 10$ dùng thép AI có: $R_s = R_{sc} = 225 \text{ MPa} = 2250 \text{ KG/cm}^2$.

$$R_{sw} = 175 \text{ MPa} = 1750 \text{ KG/cm}^2.$$

Thép có $\Phi > 10$ dùng thép AII có: $R_s = R_{sc} = 280 \text{ MPa} = 2800 \text{ KG/cm}^2$.

b. Kích thước sơ bộ cột :



- Việc tính toán lựa chọn được tiến hành theo công thức:

CHUNG CỬ CAO TẦNG KIỂU GIA

$$A_{\text{cột}} = \frac{N}{R_n} \cdot k$$

Trong đó: $N = F \cdot q \cdot n$

N : tải trọng tác dụng lên đầu cột.

F : diện tích chịu tải của cột, diện tích này gồm hai loại là trên đầu cột biên và trên đầu cột giữa.

q : tải trọng phân bố đều trên sàn được lấy theo kinh nghiệm ($q = 1200 \text{ kg/m}^2 = 1,2 \text{ T/m}^2$)

n : số tầng nhà trong phạm vi mà dồn tải trọng về cột.

$A_{\text{cột}}$: diện tích yêu cầu của tiết diện cột.

R_b : cường độ chịu nén của bê tông cột. Bê tông B25 có $R_b = 14,5 \text{ MPa} = 145 \text{ KG/cm}^2 = 1450 \text{ T/m}^2$

$k = (1,2-1,5)$: hệ số kể đến sự ảnh hưởng của mô men

• Cột trục A = D

$$A_{\text{cột(A-D)}} = \frac{F \times q \times n}{R} \times k = \frac{34 \times 1,2 \times 9}{1450} \times 1,2 = 0,3 (\text{m}^2)$$

Chọn tiết diện cột: $0,4 \times 0,8 (\text{m})$ có $A = 0,32 \text{ m}^2$ cho tầng 1 đến tầng 3.

Chọn tiết diện cột: $0,4 \times 0,6 (\text{m})$ có $A = 0,24 \text{ m}^2$ cho tầng 4 đến tầng 6.

Chọn tiết diện cột: $0,3 \times 0,5 (\text{m})$ có $A = 0,15 \text{ m}^2$ cho tầng 7 đến tầng 9.

• Cột trục B = C

$$A_{\text{cột(B-C)}} = \frac{F \times q \times n}{R} \times k = \frac{54,4 \times 1,2 \times 9}{1450} \times 1,2 = 0,48 (\text{m}^2)$$

Chọn tiết diện cột: $0,5 \times 0,8 (\text{m})$ có $A = 0,40 \text{ m}^2$ cho tầng 1 đến tầng 3.

Chọn tiết diện cột: $0,4 \times 0,6 (\text{m})$ có $A = 0,24 \text{ m}^2$ cho tầng 4 đến tầng 6.

Chọn tiết diện cột: $0,3 \times 0,5 (\text{m})$ có $A = 0,15 \text{ m}^2$ cho tầng 7 đến tầng 9.

- Chiều cao cột:

+ Xác định chiều cao của cột tầng 1:

Chiều sâu chôn móng từ mặt đất tự nhiên (cốt $-0,75$) trở xuống:

$$h_m = 800 (\text{mm}) = 0,8 (\text{m})$$

$$h_{t1} = H_t + Z + h_m - h_d/2 = 5,1 + 0,75 + 0,8 - 0,8/2 = 6,25 (\text{m})$$

(với $Z = 0,75 \text{ m}$ là khoảng cách từ cốt $\pm 0,00$ đến mặt đất tự nhiên)

+ Xác định chiều cao cột tầng 2,3,4,5,6,7,8,9:

$$h_{t2} = h_{t3} = h_{t4} = h_{t5} = h_{t6} = h_{t7} = h_{t8} = h_{t9} = 3,6 (\text{m}).$$

CHUNG CỬ CAO TẦNG KIỂU GIA

c. Chọn tiết diện dầm khung :

Tiết diện dầm khung phụ thuộc chủ yếu vào nhịp, độ lớn của tải trọng đứng, tải trọng ngang, số lượng nhịp và chiều cao tầng, chiều cao nhà. Chọn kích thước dầm khung theo công thức kinh nghiệm:

• Tiết diện dầm ngang trong phòng: (Dầm chính).

Nhịp dầm $L_1 = 8.5(m)$;

$$h_{dc} = \left(\frac{1}{8} \div \frac{1}{15} \right) \times l_1 = \left(\frac{1}{8} \div \frac{1}{15} \right) \times 8.5 = (0.57 \div 1.0625)(m)$$

=> Chọn chiều cao dầm chính $h_{dc} = 0.8(m)$ hay 80(cm).

Chiều rộng dầm chính:

$$b_{dc} = (0,3 \div 0,5)h_{dc} = (0,3 \div 0,5) \times 80 = 24(cm) \div 40(cm).$$

=> Chọn bề rộng dầm chính $b_{dc} = 30cm$.

Vậy với dầm chính nhịp AB và CD chọn: $b_{dc1} \times h_{dc1} = 30 \times 80 \text{ cm}$.

Nhịp dầm $L_2 = 4.8 (m)$;

$$h_{dc} = \left(\frac{1}{8} \div \frac{1}{15} \right) \times l_1 = \left(\frac{1}{8} \div \frac{1}{15} \right) \times 4.8 = (0.6 \div 0.32)(m)$$

=> Chọn chiều cao dầm chính $h_{dc} = 0.5(m)$ hay 50(cm).

Vậy với dầm chính nhịp BC chọn : $b_{dc2} \times h_{dc2} = 30 \times 50 \text{ cm}$.

• Tiết diện dầm dọc trong phòng: (Dầm chính)

Bước dầm $B = 8(m)$;

$$h_{dc} = \left(\frac{1}{8} \div \frac{1}{15} \right) \times B = \left(\frac{1}{8} \div \frac{1}{15} \right) \times 8 = (0.53 \div 1)(m)$$

=> Chọn chiều cao dầm chính $h_{dc} = 0.7(m)$ hay 70(cm).

Chiều rộng dầm chính:

$$b_{dc} = (0,3 \div 0,5)h_{dc} = (0,3 \div 0,5) \times 70 = 21(cm) \div 35(cm).$$

=> Chọn bề rộng dầm chính $b_{dc} = 30cm$.

Vậy với dầm chính bước dọc nhà ta chọn: $b_{dc1} \times h_{dc1} = 30 \times 70 \text{ cm}$.

• Tiết diện dầm dọc trong phòng (dầm phụ):

Nhịp dầm $L_1 = 8 (m)$

$$h_{dp} = \left(\frac{1}{12} \div \frac{1}{20} \right) \times B = \left(\frac{1}{12} \div \frac{1}{20} \right) \times 8 = (0.4 \div 0.68)(m)$$

=> Chọn chiều cao dầm phụ $h_{dp} = 0.5(m)$ hay 50(cm).

Chiều rộng dầm phụ:

$$b_{dp} = (0,3 \div 0,5)h_{dp} = (0,3 \div 0,5) \times 50 = 15(cm) \div 25(cm).$$

=> Chọn bề rộng dầm phụ $b_{dp} = 22cm$.

CHUNG CỬ CAO TẦNG KIỀU GIA

Vậy với dầm phụ bước dọc nhà ta chọn: $b_{dp} \times h_{dp} = 22 \times 50\text{cm}$.

Các dầm phụ khác được chọn như trong mặt bằng kết cấu các tầng.

d. Kết cấu sàn :

Chọn giải pháp sàn bê tông toàn khối kết hợp với các hệ dầm chính và dầm phụ đảm bảo về mặt kiến trúc chịu lực và kinh tế.

Chiều dày sàn phải thỏa mãn điều kiện về độ bền, độ cứng và kinh tế.

Với kích thước ô sàn lớn nhất là $l_2 = 7.700\text{ m}$; $l_1 = 3.950\text{ m}$.

Xét tỷ số $l_2 / l_1 = 7.700/3.950 = 1.9 < 2 \Rightarrow$ Sàn là dạng bản kê 4 cạnh

Chọn chiều dày sàn theo công thức:

$$h_b = \frac{D}{m} \times l_1$$

Với D - Hệ số phụ thuộc tải trọng tác dụng lên bản, $D = 0,8 \div 1,4$

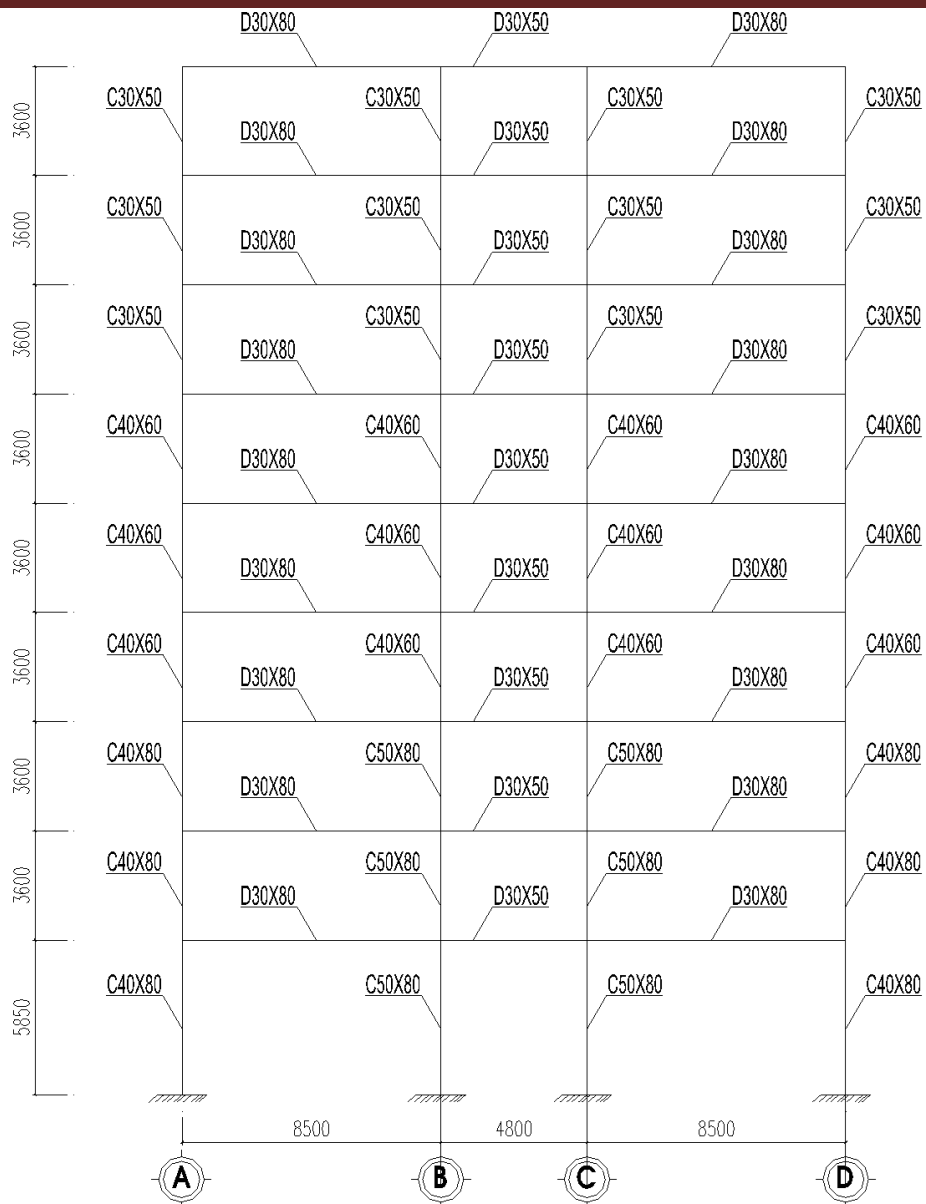
m - Hệ số phụ thuộc liên kết của bản. Với bản kê 4 cạnh $m = 40 \div 45$

l_1 - Nhịp bản $l_1 = 3.950\text{ m}$

$$h_b = \frac{1.2}{42} \times 3.950 = 11.2\text{ (cm)}$$

Vậy ta chọn chiều dày bản sàn cho các ô bản trong phòng và hành lang toàn công trình là : $h_s = 12\text{ (cm)}$

CHUNG CỬ CAO TẦNG KIỂU GIA



SƠ ĐỒ KẾT CẤU

II. Tính toán tải trọng

2.1. Tính tải

Tính tải tác động lên công trình bao gồm trọng lượng bản thân của các kết cấu chịu lực gồm cột, dầm, sàn và vách (Do tính toán nội lực sử dụng phần mềm Sap2000 nên các tải trọng này sẽ được chương trình nhập vào khi ta khai báo hệ số vượt tải là 1,1). Ngoài ra còn có trọng lượng của tường ngăn, các lớp vật liệu của các lớp sàn và mái. Sau đây sẽ thống kê cho từng loại tính tải đã nêu trên:

2.2. Tính tải sàn.

* *Tính tải tác dụng lên 1 m² sàn*

CHUNG CỬ CAO TẦNG KIỀU GIA

Tính tải sàn hành lang và sàn phòng không có trần giả						
<i>Tên chi tiết tải</i>	<i>Chiều dày (m)</i>	<i>Trọng lượng riêng (kg/m³)</i>	<i>Tải TC (kg/m²)</i>	<i>Hệ số vượt tải</i>	<i>Tải TT (kg/m²)</i>	<i>Tổng tải TT (kg/m²)</i>
Gạch ceramic	0.015	2000	30	1.1	33	433.2
Vữa xi măng lót	0.015	1800	27	1.3	35.1	
Sàn BTCT dày 120 mm	0.12	2500	300	1.1	330	
Vữa trát trần	0.015	1800	27	1.3	35.1	

Tính tải sàn phòng ở						
<i>Tên chi tiết tải</i>	<i>Chiều dày (m)</i>	<i>Trọng lượng riêng (kg/m³)</i>	<i>Tải TC (kg/m²)</i>	<i>Hệ số vượt tải</i>	<i>Tải TT (kg/m²)</i>	<i>Tổng tải TT (kg/m²)</i>
Gạch ceramic	0.015	2000	30	1.1	33	481.2
Vữa xi măng lót	0.015	1800	27	1.3	35.1	
Sàn BTCT dày 120 mm	0.12	2500	300	1.1	330	
Vữa trát trần	0.015	1800	27	1.3	35.1	
Trần giả và hệ thống kỹ thuật			40	1.2	48	

Tính tải sàn lô gia:						
<i>Tên chi tiết tải</i>	<i>Chiều dày (m)</i>	<i>Trọng lượng riêng (kg/m³)</i>	<i>Tải TC (kg/m²)</i>	<i>Hệ số vượt tải</i>	<i>Tải TT (kg/m²)</i>	<i>Tổng tải TT (kg/m²)</i>
Gạch ceramic	0.015	2000	30	1.1	33	543.2
Vữa xi măng lót	0.015	1800	27	1.3	35.1	
BT chống thấm	0.04	2500	100	1.1	110	
Sàn BTCT dày 120mm	0.12	2500	300	1.1	330	
Vữa trát trần	0.015	1800	27	1.3	35.1	

CHUNG CỬ CAO TẦNG KIỀU GIA

Tĩnh tải sàn vệ sinh:						
<i>Tên chi tiết tải</i>	<i>Chiều dày (m)</i>	<i>Trọng lượng riêng (kg/m³)</i>	<i>Tải TC (kg/m²)</i>	<i>Hệ số vượt tải</i>	<i>Tải TT (kg/m²)</i>	<i>Tổng tải TT (kg/m²)</i>
Gạch ceramic	0.015	2000	30	1.1	33	608.4
Vữa xi măng lót	0.015	1800	27	1.3	35.1	
BT chống thấm	0.04	2500	100	1.1	110	
Sàn BTCT dày 120mm	0.12	2500	300	1.1	330	
Cát đen	0.013	1200	15.6	1.1	17.16	
Vữa trát trần	0.015	1800	27	1.3	35.1	
Trần giả và hệ thống kỹ thuật			40	1.2	48	

Tĩnh tải sàn mái						
<i>Tên chi tiết tải</i>	<i>Chiều dày (m)</i>	<i>Trọng lượng riêng (kg/m³)</i>	<i>Tải TC (kg/m²)</i>	<i>Hệ số vượt tải</i>	<i>Tải TT (kg/m²)</i>	<i>Tổng tải TT (kg/m²)</i>
Vữa chống thấm	0.03	1800	54	1.3	70.2	598
Bê tông nhẹ tạo độ dốc	0.04	2200	88	1.3	114.4	
Sàn BTCT dày 120 mm	0.12	2500	300	1.1	330	
Vữa trát trần	0.015	1800	27	1.3	35.1	
Trần giả và hệ thống kỹ thuật			40	1.2	48	

Tĩnh tải sàn mái Sê nô						
<i>Tên chi tiết tải</i>	<i>Chiều dày (m)</i>	<i>Trọng lượng riêng (kg/m³)</i>	<i>Tải TC (kg/m²)</i>	<i>Hệ số vượt tải</i>	<i>Tải TT (kg/m²)</i>	<i>Tổng tải TT (kg/m²)</i>
Vữa chống thấm	0.03	1800	54	1.3	70.2	550

CHUNG CỬ CAO TẦNG KIỀU GIA

Bê tông nhẹ tạo độ dốc	0.04	2200	88	1.3	114.4	
Sàn BTCT dày 120 mm	0.12	2500	300	1.1	330	
Vữa trát trần	0.015	1800	27	1.3	35.1	

2.3 Tải trọng tường xây

Tên CK	Tên chi tiết tải	Chiều dày (m)	TL riêng (kg/m ³)	Tải TC (kg/m ²)	Hệ số vượt tải	Tải TT (kg/m ²)	Tổng tải TT (kg/m ²)
Tường 110	Gạch	0.11	1800	198	1.1	217.8	288
	Vữa trát	0.03	1800	54	1.3	70.2	
Tường 220	Gạch	0.22	1800	396	1.1	435.6	505.8
	Vữa trát	0.03	1800	54	1.3	70.2	

2.4 Hoạt tải

Dựa vào công năng sử dụng của các phòng và của công trình trong mặt bằng kiến trúc và theo TCXD 2737-95 về tiêu chuẩn tải trọng và tác động ta có số liệu hoạt tải như sau:

STT	Các phòng chức năng	TT tiêu chuẩn KG/m ²	Hệ số vượt tải	TT tính toán KG/m ²
1	Phòng ngủ, phòng khách	200	1.2	240
2	Phòng vệ sinh	200	1.2	240
3	Sảnh, hành lang, cầu thang	300	1.2	360
4	Phòng bếp, ăn	200	1.2	240
5	Ban công, lô gia	200	1.2	240
6	Mái, sân	75	1.3	97.5

III. Tính nội lực tác dụng vào khung

- Tiêu chuẩn tính toán: TCVN 2737 – 1955 Tải trọng và tác động – Tiêu chuẩn thiết kế.

- Tải trọng truyền vào khung gồm tĩnh tải và hoạt tải dưới dạng tải tập trung và tải phân bố đều.

+ Tĩnh tải: Trọng lượng bản thân cột, dầm, sàn, tường, các lớp trát

CHUNG CỬ CAO TẦNG KIỀU GIA

+ Hoạt tải: Tải trọng sử dụng trên nhà.

- Tải trọng do sàn truyền vào dầm của khung được tính toán theo diện chịu tải, được căn cứ vào đường nứt của sàn khi làm việc. Như vậy, tải trọng truyền từ bản vào dầm theo 2 phương:

+ Theo phương cạnh ngắn L_1 : hình tam giác

+ Theo phương cạnh dài L_2 : hình thang hoặc tam giác

- Để đơn giản ta quy đổi tải phân bố hình thang và hình tam giác vào dầm khung về dạng phân bố đều theo công thức:

+ Tải dạng hình thang có lực phân bố đều ở giữa nhịp, tải phân bố đều tương

đương là:
$$q^{td} = K \times \frac{L_1 \times q^{tt}}{2}$$

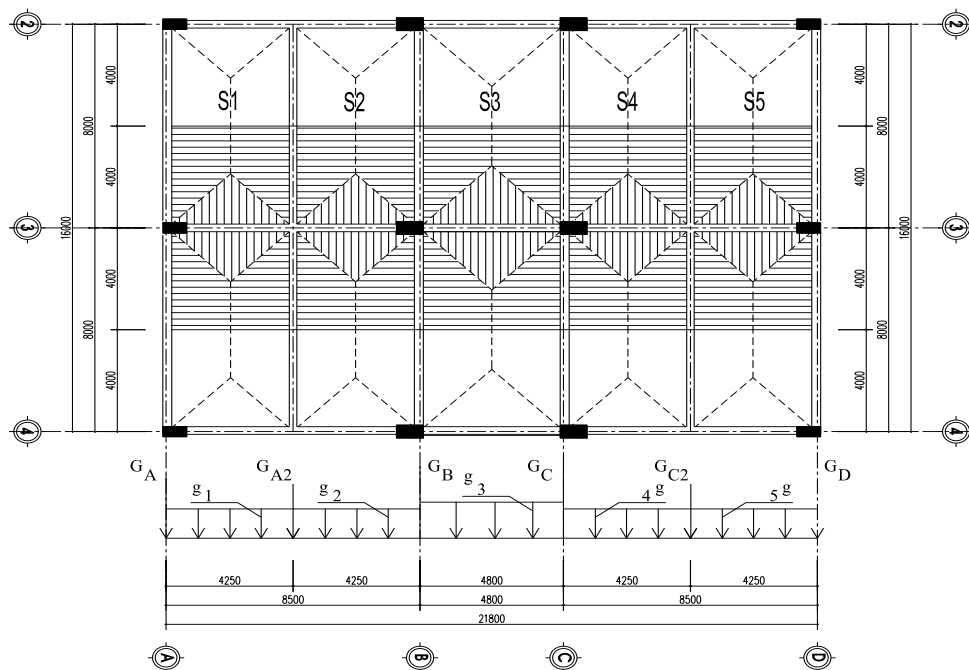
Trong đó $K_{ht} = (1 - 2\beta^2 + \beta^3)$ với $\beta = L_1 / 2L_2$

+ Tải dạng tam giác có lực phân bố lớn nhất tại giữa nhịp, tải phân bố đều tương

đương là:
$$q^{td} = k \times \frac{L_1 \times q^{tt}}{2}$$
 Trong đó $K_{tg} = 5/8 = 0,625$.

1. Xác định tính tải tác dụng vào khung.

A. Tính tải tầng 2,3,4,5,6,7,8,9.



Sơ đồ tính tải tác dụng vào khung(đơn vị đo kích thước = mm)

CHUNG CỬ CAO TẦNG KIỀU GIA

Tên tải	Cách tính	Tải trọng
g ₁	-Do trọng lượng từ sàn S1 truyền vào dưới dạng hình tam giác: $481,2 \times (4,25-0,3) \times 0,625$	1188
	-Do trọng lượng tường ngăn 220 cao 2,8m: $505,8 \times 2,8$	1416
	Tổng	2604
g ₂	-Do trọng lượng từ sàn S1 truyền vào dưới dạng hình tam giác: $481,2 \times (4,25-0,3) \times 0,625$	1188
	-Do trọng lượng tường ngăn 220 cao 2,8m: $505,8 \times 2,8$	1416
	Tổng	2604
g ₃	-Do trọng lượng từ sàn S3 truyền vào dưới dạng hình tam giác: $433,2 \times (4,8-0,3) \times 0,625$	1218
	-Do trọng lượng tường ngăn 220 cao 2,8m: $505,8 \times 2,8$	1416
	Tổng	2634
g ₄	-Do trọng lượng từ sàn S4 truyền vào dưới dạng hình tam giác: $481,2 \times (4,25-0,3) \times 0,625$	1188
	-Do trọng lượng tường ngăn 220 cao 2,8m: $505,8 \times 2,8$	1416
	Tổng	2604
g ₅	-Do trọng lượng từ sàn S5 truyền vào dưới dạng hình tam giác: $481,2 \times (4,25-0,3) \times 0,625$	1188

CHUNG CỬ CAO TẦNG KIỂU GIA

	-Do trọng lượng tường ngăn 220 cao 2,8m: $505,8 \times 2,8$	1416
	Tổng	2604
G _A	-Do trọng lượng bản thân dầm dọc(0,3x0,7): $2500 \times 1,1 \times 0,3 \times 0,7 \times 8$	4620
	-Do trọng lượng từ sàn S1 truyền vào dưới dạng hình thang: $481,2 \times \frac{((8-0,3) + (8-4,25-0,3))}{2} \times \frac{(4,25-0,3)}{2}$	5298
	-Do trọng lượng tường 220 xây trên dầm cao 2,9m với hệ số giảm lỗ cửa là 0,7: $505,8 \times 2,9 \times 8 \times 0,7$	8214
	Tổng	18132
G _{A2}	-Do trọng lượng bản thân dầm dọc(0,22x0,5): $2500 \times 1,1 \times 0,22 \times 0,5 \times 8$	2420
	-Do trọng lượng từ sàn S1 truyền vào dưới dạng hình thang: $481,2 \times \frac{((8-0,3) + (8-4,25-0,3))}{2} \times \frac{(4,25-0,3)}{2}$	5298
	-Do trọng lượng từ sàn S2 truyền vào dưới dạng hình thang: $481,2 \times \frac{((8-0,3) + (8-4,25-0,3))}{2} \times \frac{(4,25-0,3)}{2}$	5298
	-Do trọng lượng tường 110 xây trên dầm cao 2,9m với hệ số giảm lỗ cửa là 0,7: $288 \times 2,9 \times 8 \times 0,7$	4677
	Tổng	17693
G _B	-Do trọng lượng bản thân dầm dọc(0,3x0,7): $2500 \times 1,1 \times 0,3 \times 0,7 \times 8$	4620

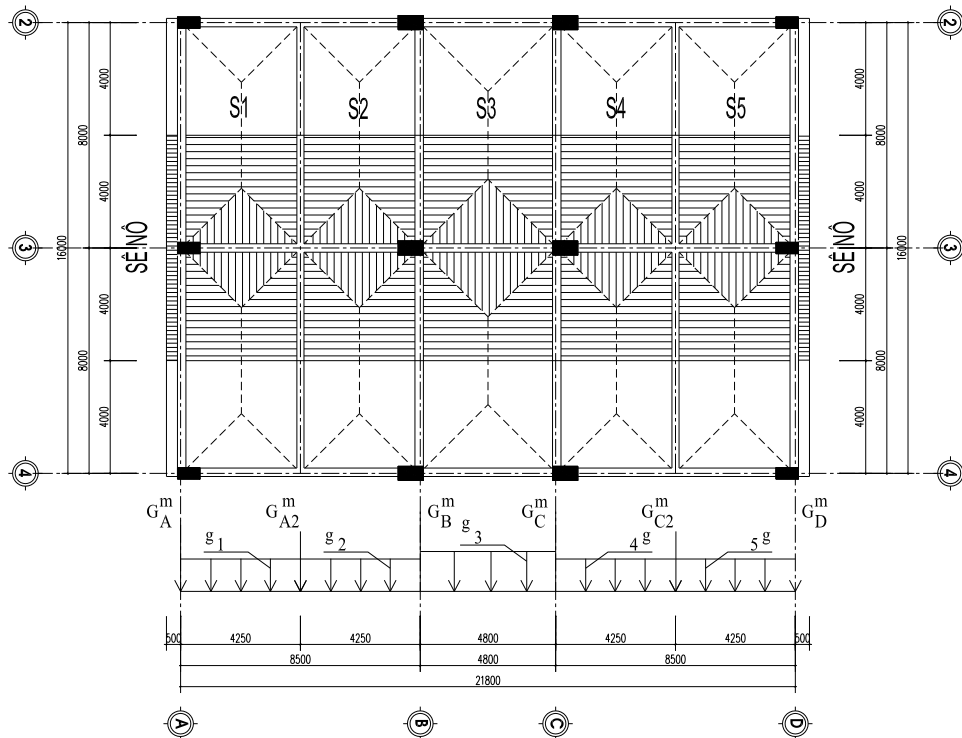
CHUNG CỬ CAO TẦNG KIỀU GIA

	-Do trọng lượng từ sàn S2 truyền vào dưới dạng hình thang: $481,2 \times \frac{((8-0,3) + (8-4,25-0,3))}{2} \times \frac{(4,25-0,3)}{2}$	5298
	-Do trọng lượng từ sàn S3 truyền vào dưới dạng hình thang: $433,2 \times \frac{((8-0,3) + (8-4,8-0,3))}{2} \times \frac{(4,8-0,3)}{2}$	5166
	-Do trọng lượng tường 220 xây trên dầm cao 2,9m với hệ số giảm lỗ cửa là 0,7: $505,8 \times 2,9 \times 8 \times 0,7$	8214
	Tổng	23298
G _C	-Do trọng lượng bản thân dầm dọc(0,3x0,7): $2500 \times 1,1 \times 0,3 \times 0,7 \times 8$	4620
	-Do trọng lượng từ sàn S3 truyền vào dưới dạng hình thang: $433,2 \times \frac{((8-0,3) + (8-4,8-0,3))}{2} \times \frac{(4,8-0,3)}{2}$	5166
	-Do trọng lượng từ sàn S4 truyền vào dưới dạng hình thang: $481,2 \times \frac{((8-0,3) + (8-4,25-0,3))}{2} \times \frac{(4,25-0,3)}{2}$	5298
	-Do trọng lượng tường 220 xây trên dầm cao 2,9m với hệ số giảm lỗ cửa là 0,7: $505,8 \times 2,9 \times 8 \times 0,7$	8214
	Tổng	23298
G _{C2}	-Do trọng lượng bản thân dầm dọc(0,22x0,5): $2500 \times 1,1 \times 0,22 \times 0,5 \times 8$	2420
	-Do trọng lượng từ sàn S4 truyền vào dưới dạng hình thang: $481,2 \times \frac{((8-0,3) + (8-4,25-0,3))}{2} \times \frac{(4,25-0,3)}{2}$	5298
	-Do trọng lượng từ sàn S5 truyền vào dưới dạng hình thang:	

CHUNG CỬ CAO TẦNG KIỀU GIA

	$481,2 \times \frac{((8-0,3) + (8-4,25-0,3))}{2} \times \frac{(4,25-0,3)}{2}$	5298
	-Do trọng lượng tường 110 xây trên dầm cao 2,9m với hệ số giảm lỗ cửa là 0,7: 288 x 2,9 x 8 x 0,7	4677
	Tổng	17693
G_D	-Do trọng lượng bản thân dầm dọc(0,3x0,7): $2500 \times 1,1 \times 0,3 \times 0,7 \times 8$	4620
	-Do trọng lượng từ sàn S5 truyền vào dưới dạng hình thang: $481,2 \times \frac{((8-0,3) + (8-4,25-0,3))}{2} \times \frac{(4,25-0,3)}{2}$	5298
	-Do trọng lượng tường 220 xây trên dầm cao 2,9m với hệ số giảm lỗ cửa là 0,7: $505,8 \times 2,9 \times 8 \times 0,7$	8214
	Tổng	18132

B. Tính tải tầng mái



CHUNG CỬ CAO TẦNG KIỂU GIA

Sơ đồ tính tải tác dụng vào khung(đơn vị đo kích thước = mm)

Tên tải	Cách tính	Tải trọng
g^m_1	-Do trọng lượng từ sàn S1 truyền vào dưới dạng hình tam giác: $598 \times (4,25-0,3) \times 0,625$	1476
	Tổng	1476
g^m_2	-Do trọng lượng từ sàn S2 truyền vào dưới dạng hình tam giác: $598 \times (4,25-0,3) \times 0,625$	1476
	Tổng	1476
g^m_3	-Do trọng lượng từ sàn S3 truyền vào dưới dạng hình tam giác: $598 \times (4,8-0,3) \times 0,625$	1682
	Tổng	1682
g^m_4	-Do trọng lượng từ sàn S4 truyền vào dưới dạng hình tam giác: $598 \times (4,25-0,3) \times 0,625$	1476
	Tổng	1476
g^m_5	-Do trọng lượng từ sàn S5 truyền vào dưới dạng hình tam giác: $598 \times (4,25-0,3) \times 0,625$	1476
	Tổng	1476
G_A	-Do trọng lượng bản thân dầm dọc(0,3x0,7): $2500 \times 1,1 \times 0,3 \times 0,7 \times 8$	4620
	-Do trọng lượng từ sàn S1 truyền vào dưới dạng hình thang: $598 \times \frac{((8-0,3) + (8-4,25-0,3))}{2} \times \frac{(4,25-0,3)}{2}$	6584
	-Do trọng lượng Sê nô nhịp 0,5m: $550 \times 0,5 \times 8$	2200

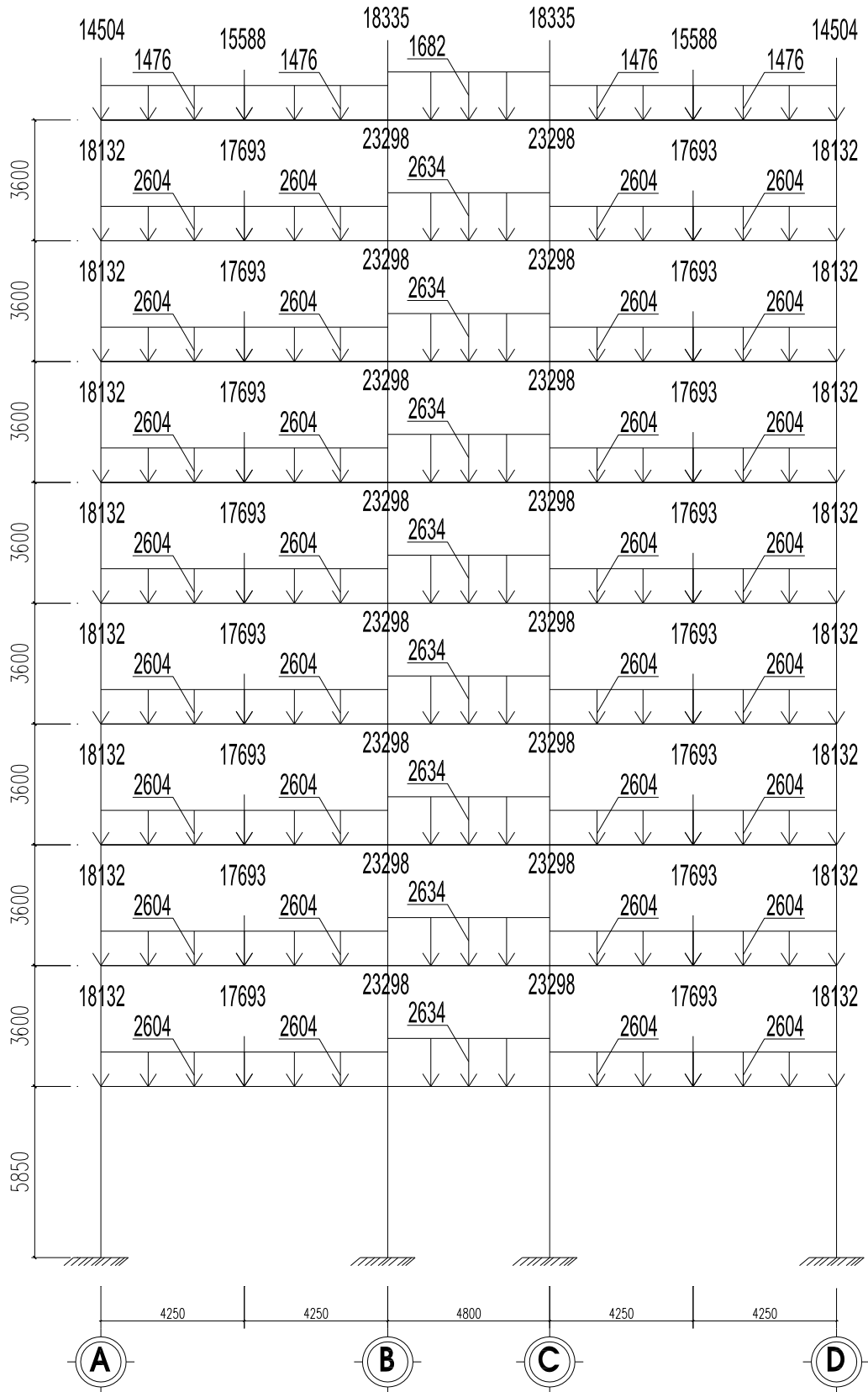
CHUNG CỬ CAO TẦNG KIỀU GIA

	-Do trọng lượng tường Sê nô cao 0,5m dày 0,1m bằng BTCT: $2500 \times 1,1 \times 0,1 \times 0,5 \times 8$	1100
	Tổng	14504
G _{A2}	-Do trọng lượng bản thân dầm dọc(0,22x0,5): $2500 \times 1,1 \times 0,22 \times 0,5 \times 8$	2420
	-Do trọng lượng từ sàn S1 truyền vào dưới dạng hình thang: $598 \times \frac{((8-0,3) + (8-4,25-0,3))}{2} \times \frac{(4,25-0,3)}{2}$	6584
	-Do trọng lượng từ sàn S2 truyền vào dưới dạng hình thang: $598 \times \frac{((8-0,3) + (8-4,25-0,3))}{2} \times \frac{(4,25-0,3)}{2}$	6584
	Tổng	15588
G _B	-Do trọng lượng bản thân dầm dọc(0,3x0,7): $2500 \times 1,1 \times 0,3 \times 0,7 \times 8$	4620
	-Do trọng lượng từ sàn S2 truyền vào dưới dạng hình thang: $598 \times \frac{((8-0,3) + (8-4,25-0,3))}{2} \times \frac{(4,25-0,3)}{2}$	6584
	-Do trọng lượng từ sàn S3 truyền vào dưới dạng hình thang: $598 \times \frac{((8-0,3) + (8-4,8-0,3))}{2} \times \frac{(4,8-0,3)}{2}$	7131
	Tổng	18335
G _C	-Do trọng lượng bản thân dầm dọc(0,3x0,7): $2500 \times 1,1 \times 0,3 \times 0,7 \times 8$	4620
	-Do trọng lượng từ sàn S3 truyền vào dưới dạng hình thang: $598 \times \frac{((8-0,3) + (8-4,8-0,3))}{2} \times \frac{(4,8-0,3)}{2}$	7131

CHUNG CỬ CAO TẦNG KIỀU GIA

	-Do trọng lượng từ sàn S4 truyền vào dưới dạng hình thang: $598 \times \frac{((8-0,3) + (8-4,25-0,3))}{2} \times \frac{(4,25-0,3)}{2}$	6584
	Tổng	18335
G _{C2}	-Do trọng lượng bản thân dầm dọc(0,22x0,5): $2500 \times 1,1 \times 0,22 \times 0,5 \times 8$	2420
	-Do trọng lượng từ sàn S4 truyền vào dưới dạng hình thang: $598 \times \frac{((8-0,3) + (8-4,25-0,3))}{2} \times \frac{(4,25-0,3)}{2}$	6584
	-Do trọng lượng từ sàn S5 truyền vào dưới dạng hình thang: $598 \times \frac{((8-0,3) + (8-4,25-0,3))}{2} \times \frac{(4,25-0,3)}{2}$	6584
	Tổng	15588
G _D	-Do trọng lượng bản thân dầm dọc(0,3x0,7): $2500 \times 1,1 \times 0,3 \times 0,7 \times 8$	4620
	-Do trọng lượng từ sàn S5 truyền vào dưới dạng hình thang: $598 \times \frac{((8-0,3) + (8-4,25-0,3))}{2} \times \frac{(4,25-0,3)}{2}$	6584
	-Do trọng lượng Sê nô nhịp 0,5m: $550 \times 0,5 \times 8$	2200
	-Do trọng lượng tường Sê nô cao 0,5m dày 0,1m bằng BTCT: $2500 \times 1,1 \times 0,1 \times 0,5 \times 8$	1100
	Tổng	14504

CHUNG CỬ CAO TẦNG KIỀU GIA



Sơ đồ tính tải tác dụng vào khung (đơn vị đo kích thước = mm)

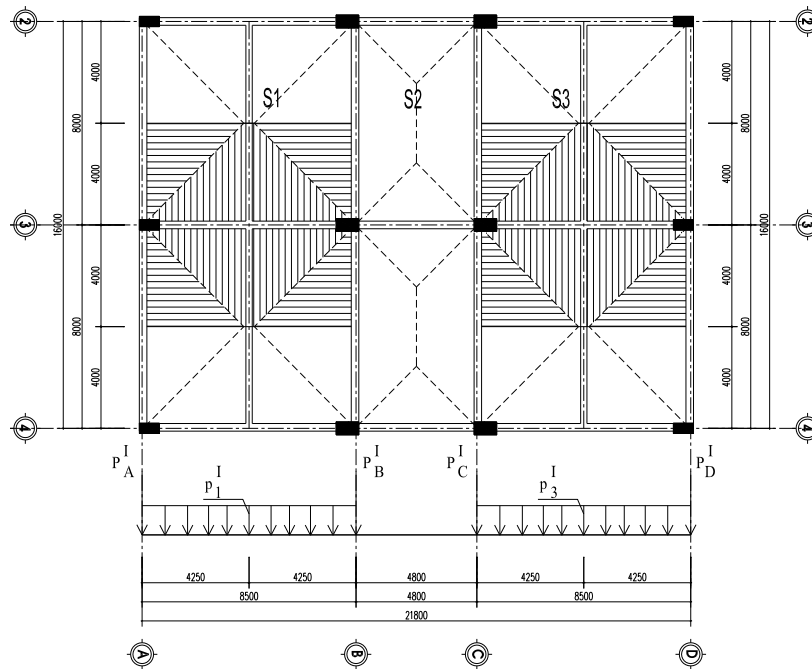
CHUNG CỬ CAO TẦNG KIỂU GIA

Tải trọng phân bố có đơn vị đo là: Kg/m; Tải trọng tập trung có đơn vị đo là: Kg

2.Xác định hoạt tải tác dụng vào khung

a. Hoạt tải 1

STT	Tên ô	L_1	L_2	$\beta = \frac{l_1}{2l_2}$	$K=1-2\beta^2 + \beta^3$
1	S1	8	8,5	0,47	0,45
2	S3	8	8,5	0,47	0,45

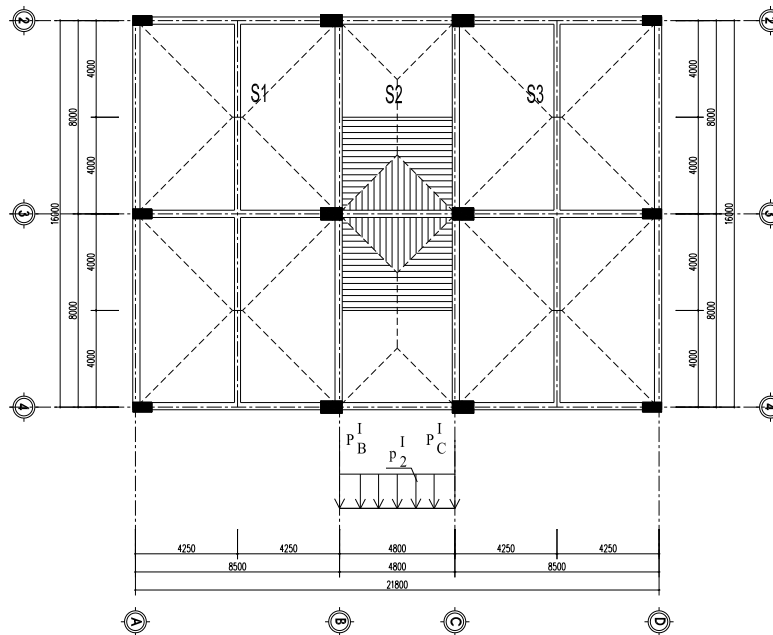


Sơ đồ phân bố hoạt tải 1 tầng 2,4,6,8(đơn vị đo kích thước = mm)

Tên tải	Cách tính	Tải trọng
p_1^I	-Do hoạt tải từ sàn S1 truyền vào dưới dạng hình thang: $240 \times 8 \times 0,45$	864
p_3^I	-Do hoạt tải từ sàn S3 truyền vào dưới dạng hình thang: $240 \times 8 \times 0,45$	864
$P_A^I = P_B^I$	-Do hoạt tải từ sàn S1 truyền vào dưới dạng hình tam giác: $240 \times 4 \times 0,625 \times 8$	4800

CHUNG CỬ CAO TẦNG KIỀU GIA

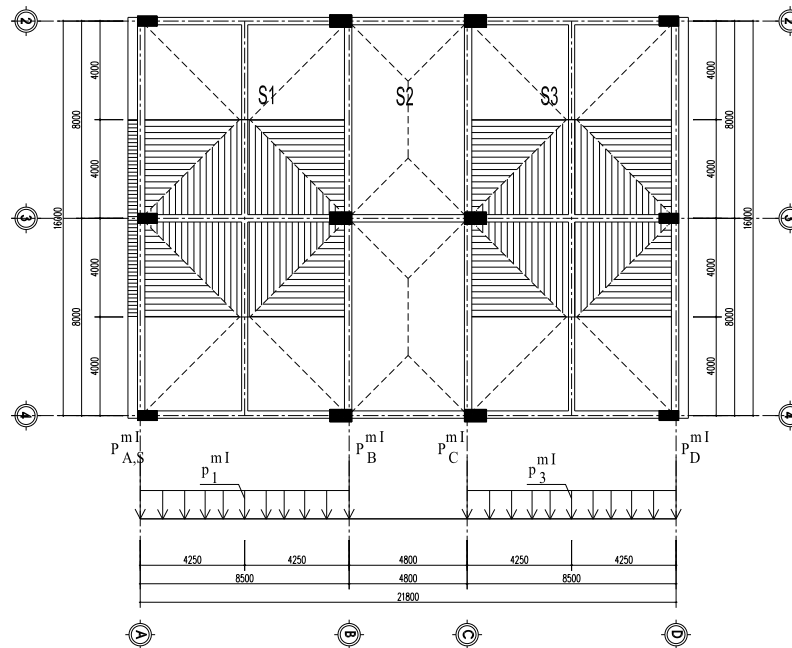
$P_C^I = P_D^I$	-Do hoạt tải từ sàn S3 truyền vào dưới dạng hình tam giác: $240 \times 4 \times 0,625 \times 8$	4800
-----------------	--	------



Sơ đồ phân bố hoạt tải 1 tầng 3,5,7,9(đơn vị đo kích thước = mm)

Tên tải	Cách tính	Tải trọng
P_2^I	-Do hoạt tải từ sàn S2 truyền vào dưới dạng hình tam giác: $360 \times 4,8 \times 0,625$	1080
$P_B^I = P_C^I$	-Do hoạt tải từ sàn S2 truyền vào dưới dạng hình thang: $360 \times \frac{8 + (8 - 4,8)}{2} \times \frac{4,8}{2}$	4838

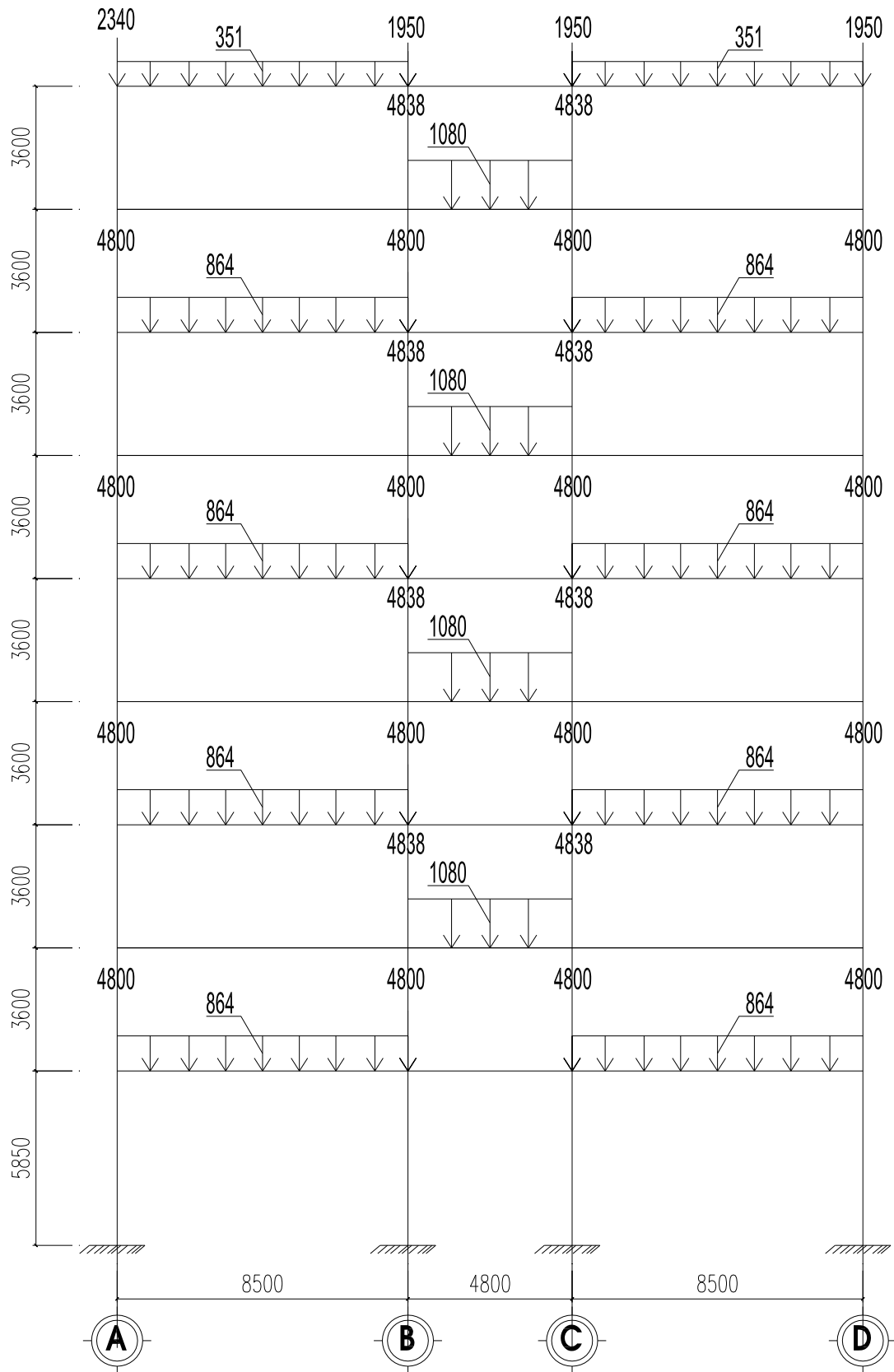
CHUNG CỬ CAO TẦNG KIỀU GIA



Sơ đồ phân bố hoạt tải 1 tầng mái(đơn vị đo kích thước = mm)

Tên tải	Cách tính	Tải trọng
p_1^I	-Do hoạt tải từ sàn S1 truyền vào dưới dạng hình thang: $97,5 \times 8 \times 0,45$	351
p_3^I	-Do hoạt tải từ sàn S3 truyền vào dưới dạng hình thang: $97,5 \times 8 \times 0,45$	351
$P_{A,S}^I$	-Do hoạt tải từ sàn S1 truyền vào dưới dạng hình tam giác: $97,5 \times 4 \times 0,625 \times 8$ -Do hoạt tải từ sàn Sê nô truyền vào dưới dạng hình chữ nhật: $97,5 \times 0,5 \times 8$	2340
P_B^I	-Do hoạt tải từ sàn S1 truyền vào dưới dạng hình tam giác: $97,5 \times 4 \times 0,625 \times 8$	1950
$P_C^I = P_D^I$	-Do hoạt tải từ sàn S3 truyền vào dưới dạng hình tam giác: $97,5 \times 4 \times 0,625 \times 8$	1950

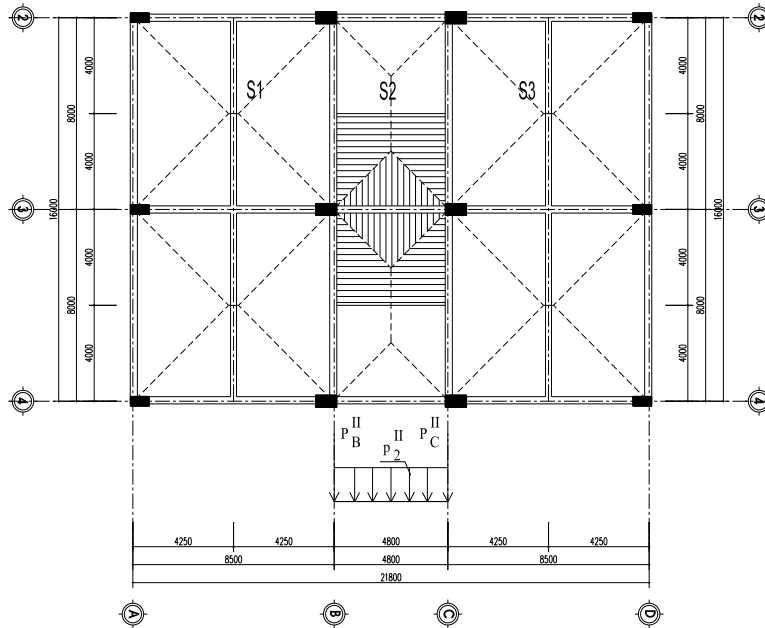
CHUNG CỬ CAO TẦNG KIỂU GIA



CHUNG CỬ CAO TẦNG KIỂU GIA

Sơ đồ hoạt tải 1 tác dụng vào khung(đơn vị đo kích thước = mm)

Tải trọng phân bố có đơn vị đo là: Kg/m; Tải trọng tập trung có đơn vị đo là: Kg

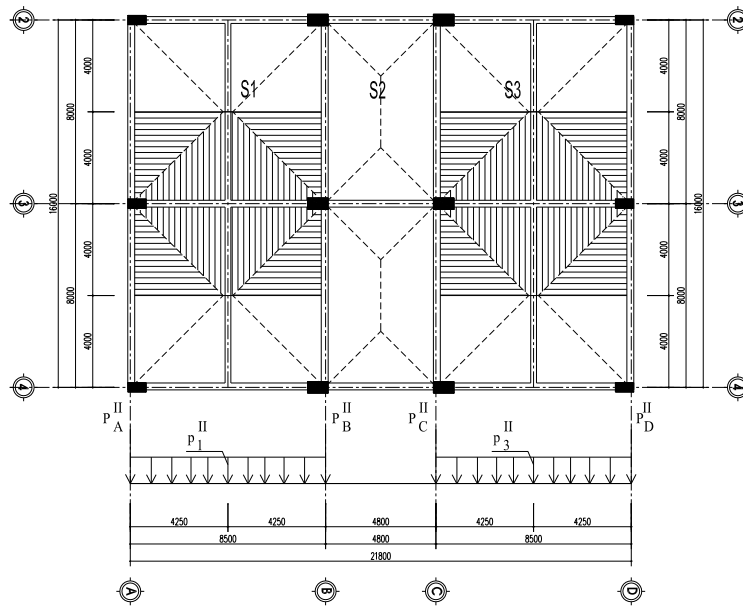


b. Hoạt tải 2

Sơ đồ phân bố hoạt tải 2 tầng 2,4,6,8(đơn vị đo kích thước = mm)

Tên tải	Cách tính	Tải trọng
p_2^{II}	-Do hoạt tải từ sàn S2 truyền vào dưới dạng hình tam giác: $360 \times 4,8 \times 0,625$	1080
$P_B^{\text{II}}=P_C^{\text{II}}$	-Do hoạt tải từ sàn S2 truyền vào dưới dạng hình thang: $360 \times \frac{8 + (8 - 4,8)}{2} \times \frac{4,8}{2}$	4838

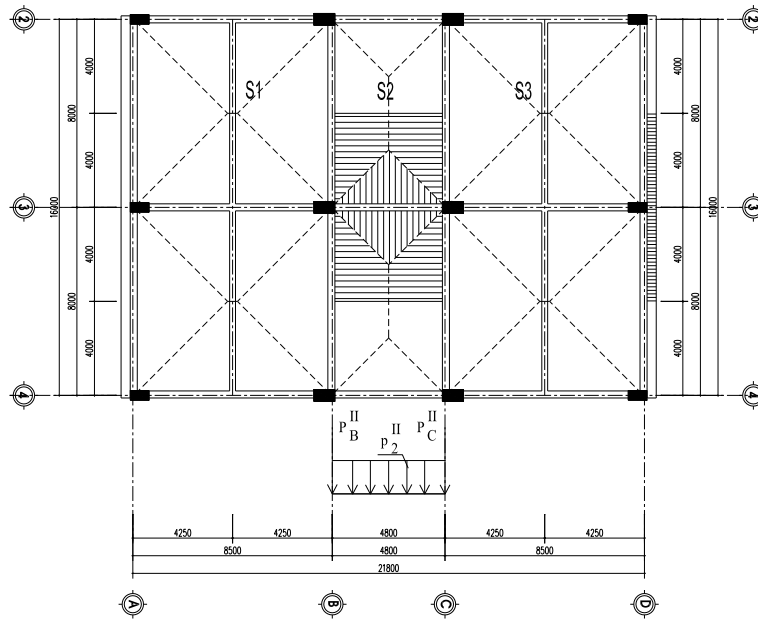
CHUNG CỬ CAO TẦNG KIỂU GIA



Sơ đồ phân bố hoạt tải 2 tầng 3,5,7,9(đơn vị đo kích thước = mm)

Tên tải	Cách tính	Tải trọng
P_1^{II}	-Do hoạt tải từ sàn S1 truyền vào dưới dạng hình thang: $240 \times 8 \times 0,45$	864
P_3^{II}	-Do hoạt tải từ sàn S3 truyền vào dưới dạng hình thang: $240 \times 8 \times 0,45$	864
$P_A^{\text{II}}=P_B^{\text{II}}$	-Do hoạt tải từ sàn S1 truyền vào dưới dạng hình tam giác: $240 \times 4 \times 0,625 \times 8$	4800
$P_C^{\text{II}}=P_D^{\text{II}}$	-Do hoạt tải từ sàn S3 truyền vào dưới dạng hình tam giác: $240 \times 4 \times 0,625 \times 8$	4800

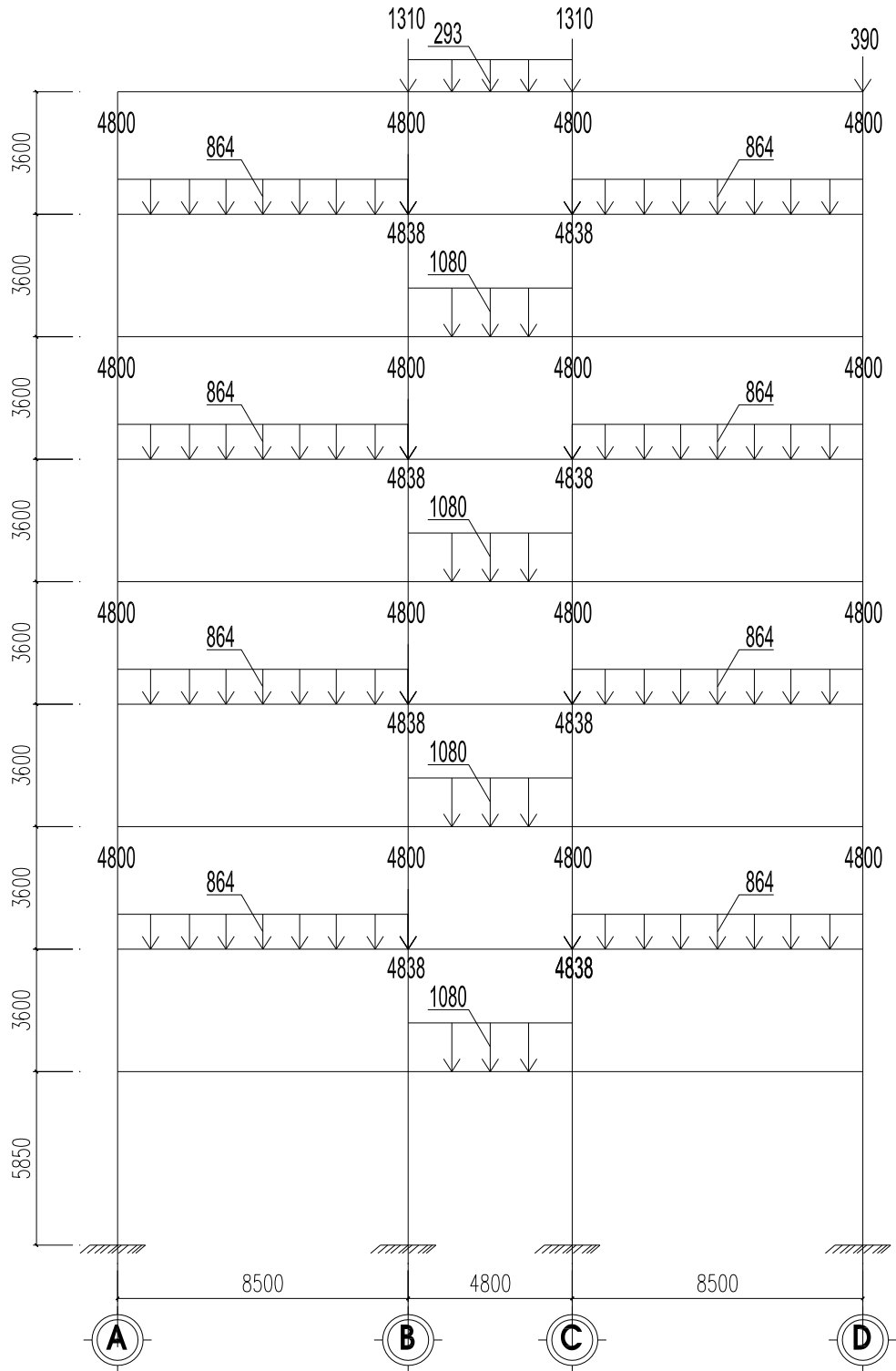
CHUNG CỬ CAO TẦNG KIỀU GIA



Sơ đồ phân bố hoạt tải 2 tầng mái(đơn vị đo kích thước = mm)

Tên tải	Cách tính	Tải trọng
P_2^{II}	-Do hoạt tải từ sàn S2 truyền vào dưới dạng hình tam giác: $97,5 \times 4,8 \times 0,625$	293
$P_B^{\text{II}}=P_C^{\text{II}}$	-Do hoạt tải từ sàn S2 truyền vào dưới dạng hình thang: $97,5 \times \frac{8 + (8 - 4,8)}{2} \times \frac{4,8}{2}$	1310
P_S^{II}	-Do hoạt tải từ sàn Sê nô truyền vào dưới dạng hình chữ nhật: $97,5 \times 0,5 \times 8$	390

CHUNG CỬ CAO TẦNG KIỀU GIA



Sơ đồ hoạt tải 2 tác dụng vào khung(đơn vị đo kích thước = mm)

Tải trọng phân bố có đơn vị đo là: Kg/m; Tải trọng tập trung có đơn vị đo là: Kg

Tính tải trọng gió

CHUNG CỬ CAO TẦNG KIỂU GIA

Công trình xây dựng tại thành phố Đà Nẵng, thuộc vùng gió II-B, có áp lực gió đơn vị : $W_0 = 95 (Kg/m^2)$.

Công trình cao dưới 40 m nên ta chỉ xét đến tác dụng tĩnh của tải trọng gió. Tải trọng gió truyền lên khung sẽ được tính theo công thức:

- Gió đẩy: $q_d = W_0 n k_i C_d B$.
- Gió hút: $q_h = W_0 n k_i C_h B$.
- Trong đó q_d, q_h tải trọng gió hút và đẩy.
- W_0 : áp lực gió tiêu chuẩn (TCVN 2737 - 95)
- k : Hệ số kể đến sự thay đổi áp lực gió theo chiều cao:
- n : Hệ số an toàn ($n = 1,2$)
- c : Hệ số khí động.
- $c = + 0,8$ đối với phía gió đẩy.
- $c = - 0,6$ đối với phía gió hút.
- B : Bước khung.

Tính toán hệ số K

Tra bảng 5 TCVN 2737-1995: Bảng hệ số K kể đến sự thay đổi áp lực gió theo độ cao và dạng địa hình, sau đó sử dụng phương pháp nội suy 1 chiều ta tìm dc K cho trong bảng sau:

Tầng	H tầng (m)	Z (m)	K
1	5,85	5,85	0,9
2	3,6	9,45	0,99
3	3,6	13,05	1,05
4	3,6	16,65	1,1
5	3,6	20,25	1,132
6	3,6	23,85	1,16
7	3,6	27,45	1,197
8	3,6	31,05	1,226
9	3,6	34,65	1,25
Sê nô	0,5	35,15	1,251

Để đơn giản cho tính toán và thiên về an toàn ta cũng có thể chọn chung một hệ số K cho hai tầng nhà:

- Tầng 1 và tầng 2: chọn $K = 0,99$
- Tầng 3 và tầng 4: chọn $K = 1,1$
- Tầng 5 và tầng 6: chọn $K = 1,16$
- Tầng 7 và tầng 8: chọn $K = 1,226$

CHUNG CỬ CAO TẦNG KIỂU GIA

- Tầng 9: chọn $K= 1,25$

Tầng	K	n	$B (m)$	C_d	C_h	$q_d(Kg/m)$	$q_h(Kg/m)$
1	0,99	1,2	8	0,8	0,6	722	542
2	0,99	1,2	8	0,8	0,6	722	542
3	1,1	1,2	8	0,8	0,6	803	602
4	1,1	1,2	8	0,8	0,6	803	602
5	1,16	1,2	8	0,8	0,6	846	635
6	1,16	1,2	8	0,8	0,6	846	635
7	1,226	1,2	8	0,8	0,6	894	671
8	1,226	1,2	8	0,8	0,6	894	671
9	1,25	1,2	8	0,8	0,6	912	684
Sê nô	1,251	1,2	8	0,8	0,6	913	685

Tải trọng gió trên Sê nô quy về lực tập trung đặt ở đầu cột : S_d ; S_h với $k=1,251$, chiều cao của Sê nô là 0,5(m).

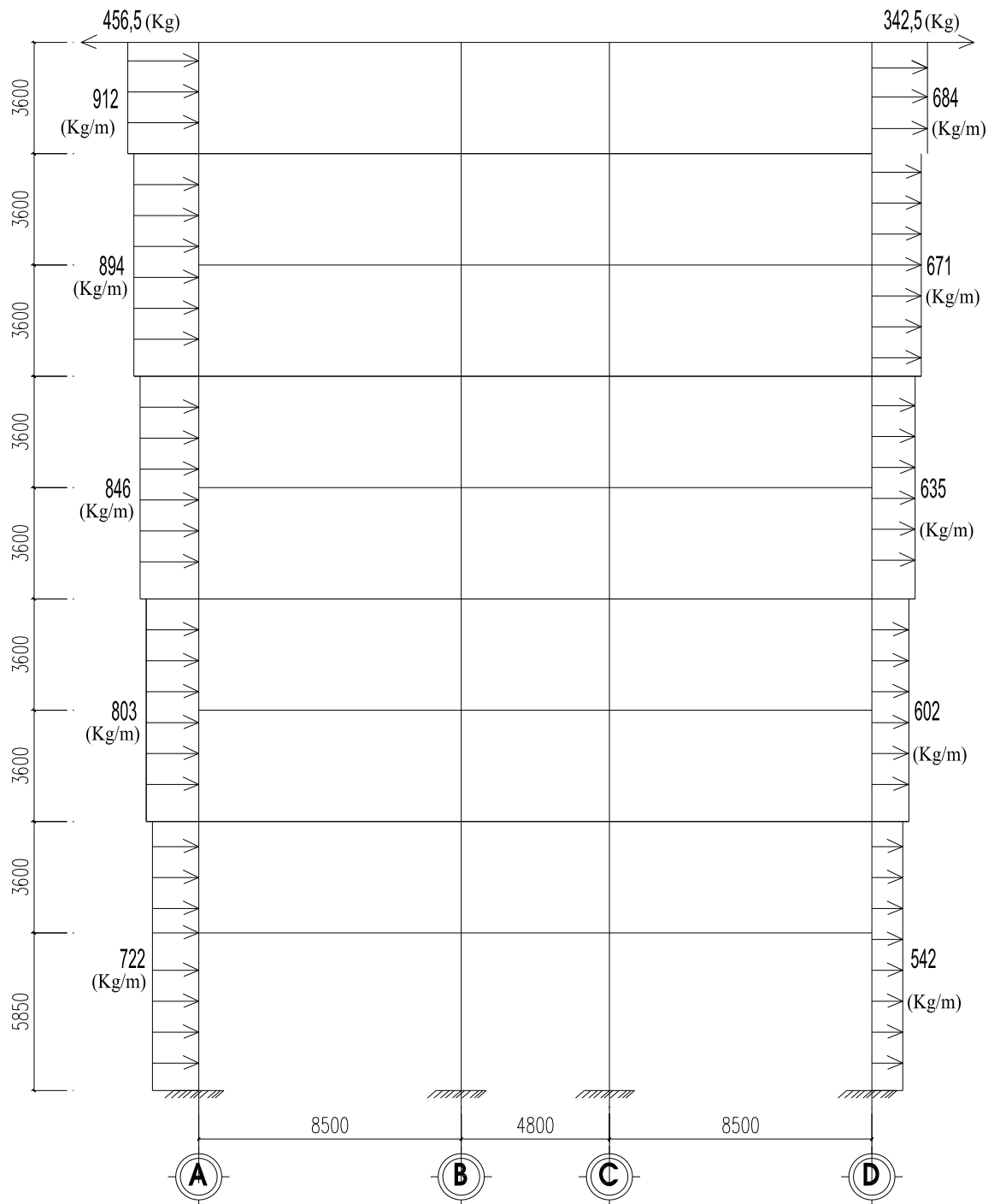
+ Phía gió đẩy :

$$S_d = 913 \times 0,5 = 456,5 \text{ (Kg)}$$

+ Phía gió hút :

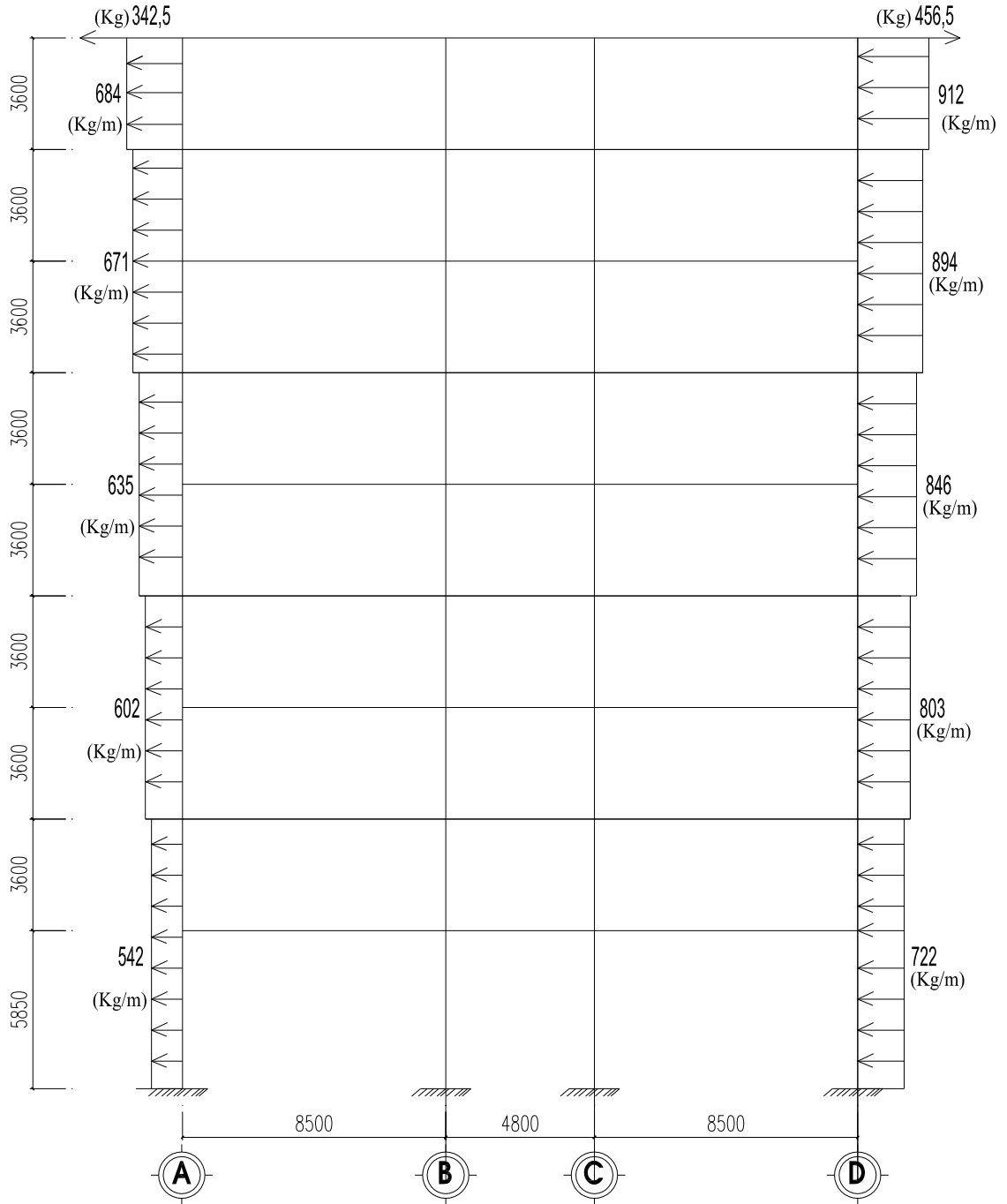
$$S_h = 685 \times 0,5 = 342,5 \text{ (Kg)}$$

CHUNG CỬ CAO TẦNG KIỀU GIA



Sơ đồ gió Trái tác dụng vào khung(đơn vị đo kích thước = mm)

CHUNG CỬ CAO TẦNG KIỀU GIA



Sơ đồ gió Phải tác dụng vào khung(đơn vị đo kích thước = mm)

CHƯƠNG II – THIẾT KẾ SÀN TẦNG 3

Vật liệu:

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

$R_{bt} = 1,05 \text{ MPa} = 10,5 \text{ KG/cm}^2$.

Thép có $\Phi < 10$ dùng thép AI có $R_s = 225 \text{ MPa} = 2250 \text{ KG/cm}^2$

$R_{sw} = 175 \text{ MPa} = 1750 \text{ KG/cm}^2$

$R_{scw} = 225 \text{ MPa} = 2250 \text{ KG/cm}^2$

Thép có $\Phi > 10$ dùng thép AII có: $R_s = R_{sc} = 280 \text{ MPa} = 2800 \text{ KG/cm}^2$.

Tra bảng:

+Bê tông B25: $\gamma_{b2} = 1$;

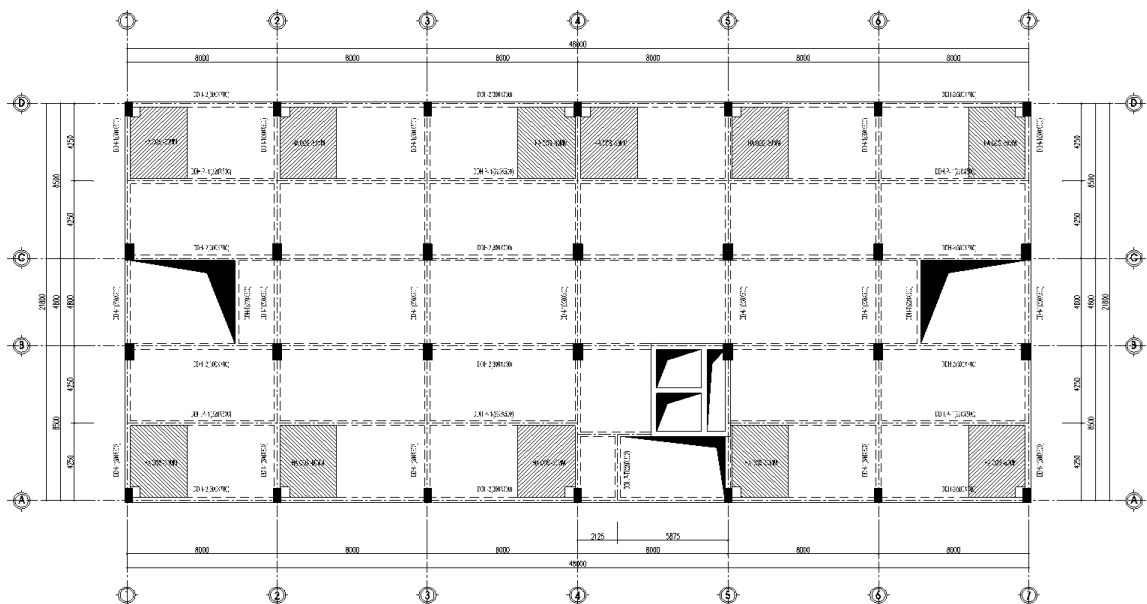
+Thép AI : $\xi_R = 0,618$; $\alpha_R = 0,427$

+Thép AII : $\xi_R = 0,595$; $\alpha_R = 0,418$

Căn cứ vào kiến trúc, mặt bằng sàn, mục đích sử dụng ta chia các loại ô sàn trên mặt bằng thành các ô sàn như sau:

I. Mặt bằng kết cấu sàn tầng điển hình.

Giải pháp sàn sườn bê tông cốt thép đổ bê tông toàn khối, các hệ dầm chia ô sàn như hình vẽ.



MẶT BẰNG KẾT CẤU TẦNG 3

(TL - 1/150)

II - tính toán bản sàn

- Lần lượt xem có bao nhiêu loại ô bản khác nhau. Những ô bản đó thuộc bản loại dầm hay bản kê 4 cạnh.

- Qua đánh giá và xem xét các ô bản sàn nhận thấy rằng nhà có nhịp chên nhau không đáng kể, nội lực các ô đó chên nhau không nhiều, diện tích cốt thép có thể tính cho ô bản lớn để thiên về an toàn. Ngoài ra, tính như vậy sẽ thuận tiện cho việc thi công cắt uốn cốt thép giữa các ô. Ta tính bản sàn theo sơ đồ khớp dềo.

Nhận xét các ô bản:

Các ô bản sàn phòng ngủ, phòng khách&bếp, hành lang là bản kê bốn cạnh làm việc theo 2 phương và tính theo sơ đồ khớp dềo. Vì vậy ta có thể lấy ô bản có tiết diện lớn nhất để tính cho các ô sàn còn lại.

Ô bản sàn WC làm việc theo 2 phương và tính theo sơ đồ đàn hồi.

1. Tính toán ô bản sàn phòng khách và bếp(tính theo sơ đồ khớp dềo)

a. Xác định nội lực

- Nhịp tính toán của ô bản được xác định như hình vẽ.

$$L_{t2}=7.700 \text{ (m)} ; L_{t1}= 3.950 \text{ (m)}$$

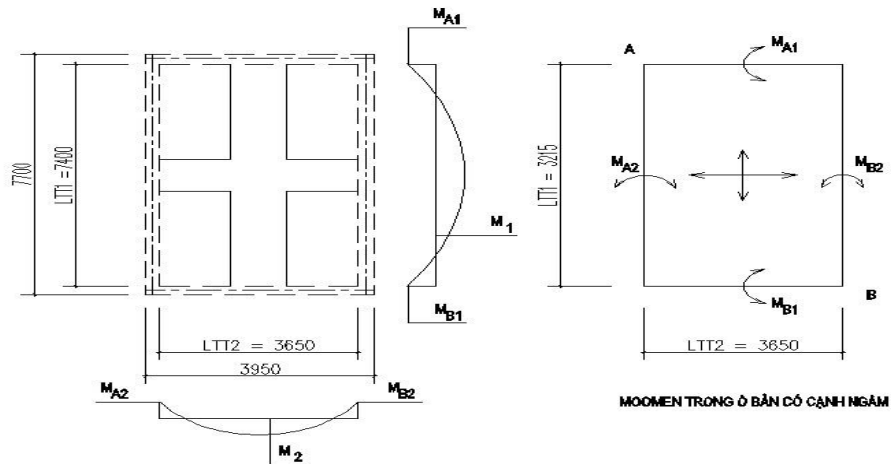
- Xét tỉ số hai cạnh ô bản : $r = \frac{l_{t2}}{l_{t1}} = \frac{7.700}{3.950} = 1.9 < 2$

- Bản chịu uốn theo 2 phương, tính toán theo sơ đồ bản kê 3 cạnh ngàm và một cạnh ngàm đàn hồi. (theo sơ đồ khớp dềo)

Theo mỗi phương của ô bản tương tượng cắt ra một dải rộng $b = 1 \text{ m}$.

Sơ đồ tính như hình vẽ.

CHUNG CỬ CAO TẦNG KIỂU GIA



+ Tải trọng tính toán:

- Tĩnh Tải: $g = 481,2 \text{ kG/m}^2$

- Hoạt tải tính toán: $p^t = 240 \text{ kG/m}^2$

Tổng tải trọng toàn phần là: $q_b = 481,2 + 240 = 721,2 \text{ kG/m}^2$

+ Xác định nội lực.

- Với $r = 1,9$ ta tra được giá trị của các hệ số từ bảng 2.2 cuốn “sàn sườn BTCT toàn khối” của Gs. Nguyễn Đình Cống

- Các hệ số: $A_1 = B_1 = 0.4$ vì cạnh A_1 là ngàm đàn hồi.

$A_2 = B_2 = 1.3$; $\theta = 0.95$

$$D = (2 + A_1 + B_1)l_{r2} + (2\theta + A_2 + B_2)l_{r1}$$

$$= (2 + 0.4 + 0.4) \times 7.7 + (2 \times 0.95 + 1.3 + 1.3) \times 3.95 = 39.3$$

$$M_1 = \frac{q l_{r1}^2 (3l_{r2} - l_{r1})}{12D} = \frac{721.2 \times 3.95^2 (3 \times 7.70 - 3.95)}{12 \times 39.3} = 456.8 \text{ KG.m}$$

$$M_2 = \theta \times M_1 = 0.95 \times 456.8 = 433 \text{ KG.m}$$

$$M_{A1} = M_{B1} = A_1 \times M_1 = 0.4 \times 456.8 = 182 \text{ KG.m}$$

$$M_{A2} = M_{B2} = A_2 \times M_1 = 1.3 \times 456.8 = 592 \text{ KG.m}$$

b. Tính toán cốt thép

So sánh ta thấy rằng các giá trị mômen ở ô bản phòng khách và bếp, đều nhỏ hơn so với giá trị mômen ($M_{A2} = 606 \text{ kGm}$) ở ô bản hành lang, nên ta không cần phải tính thép cho ô bản phòng khách và bếp nữa và ta đặt cốt thép theo cấu tạo.

Vậy ta đặt cốt thép theo cấu tạo $\phi 8a200$ có $A_s = 2,51 \text{ cm}^2$

CHUNG CỬ CAO TẦNG KIỂU GIA

Kiểm tra hàm lượng cốt thép:

$$\mu\% = \frac{A_s}{100 \cdot h_0} = \frac{2,51}{100 \cdot 10} \cdot 100\% = 0,251\% > \mu_{\min}\% = 0,05\%$$

Vậy ta đặt cốt thép theo cấu tạo $\phi 8a200$ có $A_s = 2,51 \text{ cm}^2$

2. Tính toán ô bản sàn phòng ngủ (tính theo sơ đồ khớp dẻo)

a. Xác định nội lực

- Nhiệm vụ tính toán của ô bản được xác định như hình vẽ.

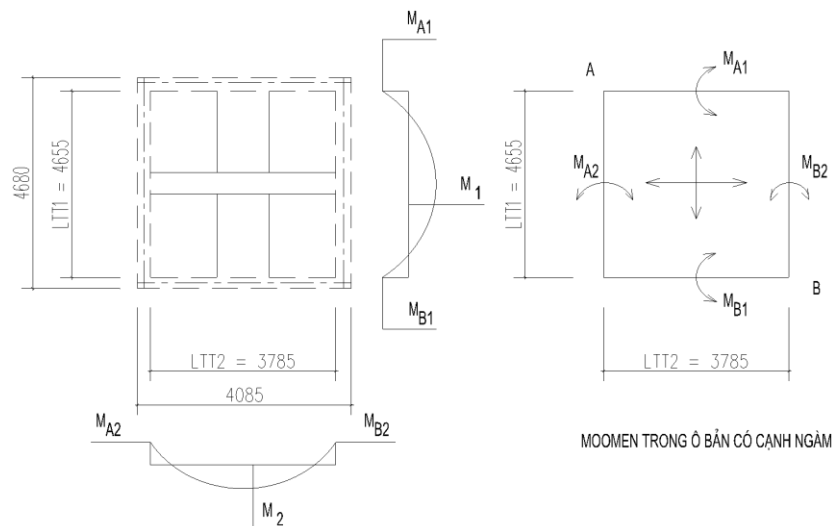
$$L_{t2} = 4.655 \text{ (m)} ; L_{t1} = 3.785 \text{ (m)}$$

- Xét tỉ số hai cạnh ô bản : $r = \frac{l_{t2}}{l_{t1}} = \frac{4.655}{3.785} = 1.23 < 2$

- Bản chịu uốn theo 2 phương, tính toán theo sơ đồ bản kê 4 cạnh ngàm. (theo sơ đồ khớp dẻo)

Theo mỗi phương của ô bản tương đương cắt ra một dải rộng $b = 1 \text{ m}$.

Sơ đồ tính như hình vẽ.



+ Tải trọng tính toán:

- Tĩnh Tải: $g = 481,2 \text{ kG/m}^2$

- Hoạt tải tính toán: $p^t = 240 \text{ kG/m}^2$

Tổng tải trọng toàn phần là: $q_b = 481,2 + 240 = 721,2 \text{ kG/m}^2$

+ Xác định nội lực.

- Với $r = 1,4$ ta tra được giá trị của các hệ số từ bảng 2.2 cuốn “sàn sườn BTCT toàn khối” của Gs. Nguyễn Đình Cống

- Các hệ số: $A_1 = B_1 = 1$; $A_2 = B_2 = 0,8$; $\theta = 0.62$

CHUNG CỬ CAO TẦNG KIỀU GIA

$$D = (2 + A_1 + B_1)l_{r2} + (2\theta + A_2 + B_2)l_{r1}$$
$$= (2 + 1 + 1) \times 4.655 + (2 \times 0.62 + 0.8 + 0.8) \times 3.785 = 29,3$$

$$M_1 = \frac{ql_{r1}^2(3l_{r2} - l_{r1})}{12D} = \frac{721.2 \times 3.785^2(3 \times 4.655 - 3.785)}{12 \times 29,3} = 299 \text{ KG.m}$$

$$M_2 = \theta \times M_1 = 0.62 \times 299 = 185 \text{ KG.m}$$

$$M_{A1} = M_{B1} = A_1 \times M_1 = 1 \times 299 = 299 \text{ KG.m}$$

$$M_{A2} = M_{B2} = A_2 \times M_1 = 0.8 \times 299 = 239 \text{ KG.m}$$

b. Tính toán cốt thép

So sánh ta thấy rằng các giá trị mômen ở ô bản phòng ngủ, đều nhỏ hơn so với giá trị mômen ($M_{A2} = 606 \text{ kGm}$) ở ô bản hành lang, nên ta không cần phải tính thép cho ô bản phòng ngủ nữa và ta đặt cốt thép theo cấu tạo.

Vậy ta đặt cốt thép theo cấu tạo $\phi 8a200$ có $A_s = 2,51 \text{ cm}^2$

Kiểm tra hàm lượng cốt thép:

$$\mu\% = \frac{A_s}{100.h_0} = \frac{2,51}{100.10} \cdot 100\% = 0,251\% > \mu_{\min}\% = 0,05\%$$

Vậy ta đặt cốt thép theo cấu tạo $\phi 8a200$ có $A_s = 2,51 \text{ cm}^2$

3. Tính toán ô bản sàn hành lang (tính theo sơ đồ khớp dẽo)

a. Xác định nội lực

- Nhip tính toán của ô bản được xác định như hình vẽ.

$$L_{r2} = 7.620 \text{ (m)} ; L_{r1} = 4.420 \text{ (m)}$$

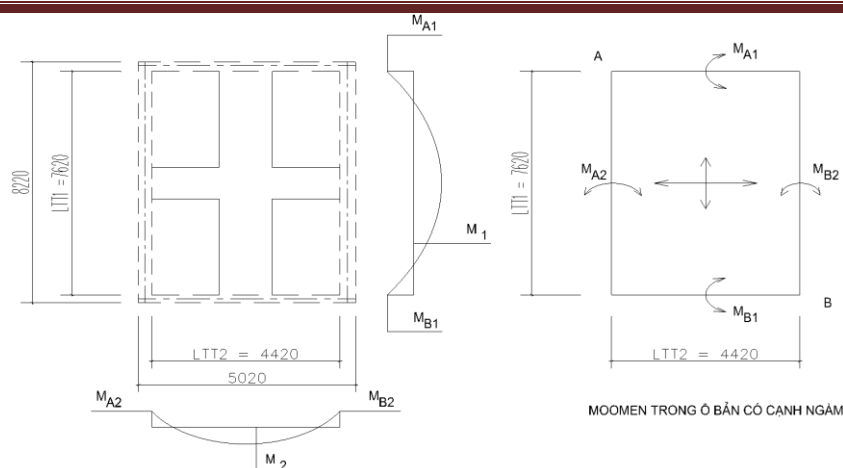
- Xét tỉ số hai cạnh ô bản : $r = \frac{l_{r2}}{l_{r1}} = \frac{7.620}{4.420} = 1.62 < 2$

- Bản chịu uốn theo 2 phương, tính toán theo sơ đồ bản kê 4 cạnh ngàm. (theo sơ đồ khớp dẽo)

Theo mỗi phương của ô bản tương tự cắt ra một dải rộng $b = 1 \text{ m}$.

Sơ đồ tính như hình vẽ.

CHUNG CỬ CAO TẦNG KIỂU GIA



+ Tải trọng tính toán:

- Tĩnh Tải: $g = 433,2 \text{ kG/m}^2$

- Hoạt tải tính toán: $p^t = 360 \text{ kG/m}^2$

Tổng tải trọng toàn phần là: $q_b = 433,2 + 360 = 793,2 \text{ kG/m}^2$

+ Xác định nội lực.

- Với $r = 1,62$ ta tra được giá trị của các hệ số từ bảng 2.2 cuốn “sàn sườn BTCT toàn khối” của Gs.Nguyễn Đình Cống

- Các hệ số: $A_1 = B_1 = 1,3$; $A_2 = B_2 = 1,2$; $\theta = 0,9$

$$D = (2 + A_1 + B_1)l_{r2} + (2\theta + A_2 + B_2)l_{r1}$$

$$= (2 + 1,3 + 1,3) \times 7,62 + (2 \times 0,9 + 0,9 + 0,9) \times 4,42 = 51$$

$$M_1 = \frac{q l_{r1}^2 (3l_{r2} - l_{r1})}{12D} = \frac{793,2 \times 4,42^2 (3 \times 7,62 - 4,42)}{12 \times 51} = 466 \text{ KG.m}$$

$$M_2 = \theta \times M_1 = 0,9 \times 466 = 419 \text{ KG.m}$$

$$M_{A1} = M_{B1} = A_1 \times M_1 = 1,3 \times 466 = 606 \text{ KG.m}$$

$$M_{A2} = M_{B2} = A_2 \times M_1 = 1,2 \times 466 = 559 \text{ KG.m}$$

b. Tính toán cốt thép

+ So sánh ta thấy giá trị mômen âm: $M_{A1} = 606 \text{ kGm}$. Là lớn nhất trong các giá trị mômen vậy nên ta lấy $M_{A1} = 606 \text{ kGm}$ để tính thép cho toàn ô bản.

- Chọn lớp bảo vệ $a = 2 \text{ (cm)}$ $\Rightarrow h_0 = h - a = 12 - 2 = 10 \text{ (cm)}$.

$$\text{Ta có : } \alpha_m = \frac{M_1}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{606 \cdot 100}{145 \cdot 100 \cdot 10^2} = 0,04 < 0,255$$

CHUNG CỬ CAO TẦNG KIỂU GIA

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

$$A_s = \frac{M_1}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{606.100}{2250 \cdot 0,98 \cdot 10} = 2,8 (\text{cm}^2)$$

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

Khoảng cách giữa các cốt thép là :

$$A_s = \frac{a_s \times b}{a} \Rightarrow a = \frac{a_s}{A_s} \cdot 100 = \frac{0,503 \times 100}{2,8} = 18 (\text{cm})$$

\Rightarrow chọn $a = 20 \text{ cm}$ có $A_s = 2,51 \text{ cm}^2$

- Kiểm tra hàm lượng cốt thép:

$$\mu\% = \frac{A_s}{100 \cdot h_0} = \frac{2,51}{100 \cdot 10} \cdot 100\% = 0,251\% > \mu_{\min}\% = 0,05\%$$

Vậy ta đặt cốt thép theo cấu tạo $\phi 8a200$ có $A_s = 2,51 \text{ cm}^2$

4. Tính toán ô bản sàn vệ sinh (tính theo sơ đồ đàn hồi)

a. Xác định nội lực

- Nhiệm vụ tính toán của ô bản được xác định như hình vẽ.

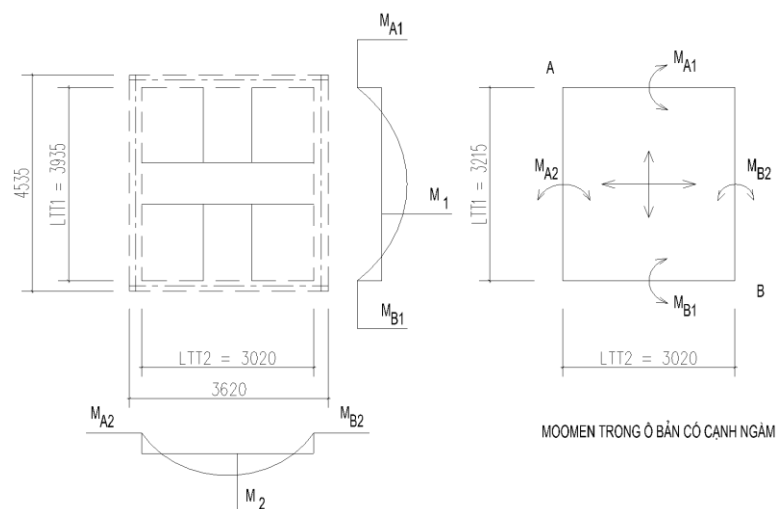
$$L_{t2} = 3,935 (\text{m}); L_{t1} = 3,020 (\text{m})$$

- Xét tỉ số hai cạnh ô bản : $r = \frac{l_{t2}}{l_{t1}} = \frac{3,935}{3,020} = 1,3 < 2$

- Bản chịu uốn theo 2 phương, tính toán theo sơ đồ bản kê 4 cạnh ngàm. (theo sơ đồ khớp dẻo)

Theo mỗi phương của ô bản tương đương cắt ra một dải rộng $b = 1 \text{ m}$.

Sơ đồ tính như hình vẽ.



CHUNG CỬ CAO TẦNG KIỀU GIA

- Tĩnh Tải: $g = 608,4 \text{ kG/m}^2$

- Hoạt tải tính toán: $p^t = 240 \text{ kG/m}^2$

Tổng tải trọng toàn phần là: $q_b = 608,4 + 240 = 848,4 \text{ kG/m}^2$

+ Xác định nội lực.

- Với $r = 1,3$ ta tra được giá trị của các hệ số từ bảng 2.2 cuốn “sàn sườn BTCT toàn khối” của Gs.Nguyễn Đình Cống

- Các hệ số: $A_1 = B_1 = 1,3$; $A_2 = B_2 = 1,2$; $\theta = 0,9$

$$D = (2 + A_1 + B_1)l_{r2} + (2\theta + A_2 + B_2)l_{r1}$$

$$= (2 + 1,3 + 1,3) \times 3,95 + (2 \times 0,9 + 0,9 + 0,9) \times 3,02 = 29$$

$$M_1 = \frac{q l_{r1}^2 (3l_{r2} - l_{r1})}{12D} = \frac{793,2 \times 3,020^2 (3 \times 3,935 - 3,020)}{12 \times 29} = 183 \text{ KG.m}$$

$$M_2 = \theta \times M_1 = 0,9 \times 183 = 165 \text{ KG.m}$$

$$M_{A1} = M_{B1} = A_1 \times M_1 = 1,3 \times 183 = 238 \text{ KG.m}$$

$$M_{A2} = M_{B2} = A_2 \times M_1 = 1,2 \times 183 = 219 \text{ KG.m}$$

b. Tính toán cốt thép

So sánh ta thấy rằng các giá trị mômen ở ô bản vệ sinh, đều nhỏ hơn so với giá trị mômen ($M_{A2} = 606 \text{ kGm}$) ở ô bản hành lang, nên ta không cần phải tính thép cho ô bản phòng vệ sinh nữa và ta đặt cốt thép theo cấu tạo.

Vậy ta đặt cốt thép theo cấu tạo $\phi 8a200$ có $A_s = 2,51 \text{ cm}^2$

Kiểm tra hàm lượng cốt thép:

$$\mu\% = \frac{A_s}{100 \cdot h_0} = \frac{2,51}{100 \cdot 10} \cdot 100\% = 0,251\% > \mu_{\min}\% = 0,05\%$$

Vậy ta đặt cốt thép theo cấu tạo $\phi 8a200$ có $A_s = 2,51 \text{ cm}^2$

CHƯƠNG III – THIẾT KẾ KHUNG TRỤC 3

I. Tính toán cốt thép dầm

1. Tính toán CT cho dầm tầng 1, nhịp AB, tên dầm 37 (b_{xh} = 30x80 cm)

Theo Tiêu chuẩn xây dựng TCVN5574-2012, mục những nguyên tắc lựa chọn vật liệu cho kết cấu nhà cao tầng:

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

CHUNG CỬ CAO TẦNG KIỂU GIA

$$R_{bt} = 1,05 \text{ MPa} = 10,5 \text{ KG/cm}^2.$$

Thép có $\Phi \leq 10$ dùng thép AI có: $R_s = R_{sc} = 225 \text{ MPa} = 2250 \text{ KG/cm}^2.$

$$R_{sw} = 175 \text{ MPa} = 1750 \text{ KG/cm}^2.$$

Thép có $\Phi > 10$ dùng thép AII có: $R_s = R_{sc} = 280 \text{ MPa} = 2800 \text{ KG/cm}^2.$

Tra bảng:

+Bê tông B25: $\gamma_{b2} = 1;$

+Thép AI : $\xi_R = 0,618; \alpha_R = 0,427$

+Thép AII : $\xi_R = 0,595; \alpha_R = 0,418$

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

PHAN TU DAM	BẢNG TỔ HỢP NỘI LỰC CHO DẦM												
	MẬT CÁT	NỘI LỰC	TRƯỜNG HỢP TẠI TRONG					TỔ HỢP CƠ BẢN 1			TỔ HỢP CƠ BẢN 2		
			TT	HT1	HT2	GT	GP	M_{\max}	M_{\min}	M_{tr}	M_{\max}	M_{\min}	M_{tr}
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
37	II								4,8	4,8	-	4,5,6,8	4,5,6,8
		M (Kg.f.m)	-33909.3	-4659	-208.6	26177.07	-26186	-	-60095.4	-60095.4	-	-61857.8	-61857.8
	Q (Kg.f)	-22187.4	-3645	-14.92	6205.93	-6206.7	-	-28394.1	-28394.1	-	-31067.4	-31067.37	
	III							4,5	-	4,7	4,5,8	-	4,5,7
		M (Kg.f.m)	30908.96	3029.2	-145.2	-198.14	192.55	33938.2	-	30710.82	33808.54	-	33456.914
	Q (Kg.f)	9377.64	26.96	-14.92	6205.93	-6206.7	9404.6	-	15583.57	3815.856	-	14987.241	
	III/III								4,7	4,7	-	4,5,6,7	4,5,7
		M (Kg.f.m)	-38424	-4888	-81.76	-26573.4	26571	-	-64997.3	-64997.3	-	-66813.1	-66739.56
	Q (Kg.f)	23249.64	3699	-14.92	6205.93	-6206.7	-	29455.57	29455.57	-	32150.61	32164.041	

- Nhịp AB: $M_{AB} = 33938,2 \text{ (kG.m)}$

- Gối A: $M_A = -61857,8 \text{ (kG.m)}$

- Gối B: $M_B = -66813,1 \text{ (kG.m)}$

Do hai gối có momen gần bằng nhau nên ta lấy giá trị momen lớn hơn để tính cốt thép chung cho cả hai.

a) Tính cốt thép dọc cho gối A và B (momen âm):

- Lấy giá trị mômen $M = -66813,1 \text{ (kG.m)}$ để tính.

- Tính theo tiết diện chữ nhật 30 x 80 cm.

- Chọn chiều dày lớp bảo vệ $a = 4 \text{ cm}$ -> $h_0 = h - a = 80 - 4 = 76 \text{ (cm)}$.

- Ta có: $\alpha_m = \frac{M}{R_b b h_0^2} = \frac{66813,1 \times 100}{145 \times 30 \times 76^2} = 0,266 < \alpha_R = 0,418$

=> Đặt thép đơn

$$\zeta = 0,5 (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot \alpha_m}) = 0,5 (1 + \sqrt{1 - 2 \times 0,266}) = 0,85$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{66813,1 \times 100}{2800 \times 0,85 \times 76} = 36,93 \text{ (cm}^2\text{)}$$

CHUNG CỬ CAO TẦNG KIỂU GIA

$$\text{Kiểm tra } \mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0} = \frac{36,93}{30 \times 76} \cdot 100\% = 1,62\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

- Chọn thép 6 ϕ 28 ; $A_s = 36,94 \text{ (cm}^2\text{)}$

b) Tính cốt thép cho nhịp AB (momen dương):

- Lấy giá trị mômen $M = 33938,2 \text{ (kG.m)}$ để tính.

- Tính theo tiết diện chữ T có cánh nằm trong vùng nén với $h'_f = 12 \text{ (cm)}$.

- Giả thiết $a = 4 \text{ cm}$, từ đó $h_0 = h - a = 80 - 4 = 76 \text{ (cm)}$.

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

+ 1/2 khoảng cách giữa hai mép trong của dầm:

$$0,5 \times (4,25 - 0,3) = 1,975 \text{ m}$$

+ 1/6 nhịp tính toán của dầm: $8,5/6 = 1,42 \text{ m}$.

Lấy $S_c = 1,42 \text{ m}$. Do đó: $b'_f = b + 2 \times S_c = 0,3 + 2 \times 1,42 = 3,14 \text{ m} = 314 \text{ (cm)}$

- Xác định vị trí trục trung hoà:

$$M_f = R_b \cdot b'_f \cdot h'_f \cdot (h_0 - 0,5 \cdot h'_f) = 145 \times 314 \times 12 \times (76 - 0,5 \times 12)$$

$$M_f = 38245200 \text{ (kG.cm)} = 382452 \text{ (kG.m)}$$

Có $M_{\max} = 33938,2 \text{ (kG.m)} < M_f = 382452 \text{ (kG.m)}$.

Do đó trục trung hoà đi qua cánh

$$\text{Ta có: } \alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b'_f \cdot h_0^2} = \frac{33938,2 \times 100}{145 \times 314 \times 76^2} = 0,013 < \alpha_R = 0,418 \Rightarrow \text{Đặt thép đơn}$$

$$\zeta = 0,5 (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot \alpha_m}) = 0,5 (1 + \sqrt{1 - 2 \times 0,013}) = 0,993$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{33938,2 \times 100}{2800 \times 0,993 \times 76} = 16,06 \text{ (cm}^2\text{)}$$

$$\text{Kiểm tra } \mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0} = \frac{16,06}{30 \times 76} \cdot 100\% = 0,7\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

Chọn thép: 3 ϕ 28 có $A_s = 18,47 \text{ (cm}^2\text{)}$

c. Tính cốt thép đai cho dầm 37

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

$$Q = 32164 \text{ (kG)}$$

- Dầm chịu tải trọng tính toán phân bố đều với:

$$g = g_1 + g_d = 2604 + (0,3 \times 0,8 \times 2500 \times 1,1) = 3264 \text{ (kG/m)} = 32,64 \text{ (kG/cm)}$$

$$p = p_2 = 864 \text{ (kG/m)} = 8,64 \text{ (kG/cm)}$$

- Giá trị q_1 :

$$q_1 = g + 0,5 \cdot p = 32,64 + 0,5 \cdot 8,64 = 36,96 \text{ (kG)}$$

- Kiểm tra điều kiện :

CHUNG CỬ CAO TẦNG KIỂU GIA

$$Q_{bmax} = 2,5 \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_0 = 2,5 \times 10,5 \times 30 \times 76 = 59850 \text{ (kG)}$$

$$Q_b = \frac{1,5 R_{bt} \cdot b h_0^2}{C} = \frac{1,5 \times 10,5 \times 30 \times 76^2}{152} = 17955 \text{ (kG)}$$

$$\text{Chọn } C = 2 \cdot h_0 = 152 \text{ cm}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} Q_{max} < Q_{bmax} \\ Q_{max} > Q_b \end{cases} \Rightarrow \text{Phải tính thép đai}$$

$$\text{Ta có: } 0,3 \cdot R_b \cdot b \cdot h_0 = 0,3 \cdot 145 \cdot 30 \cdot 76 = 99180 > Q = 32164 \text{ (kG)}$$

Vậy bụng dầm đảm bảo khả năng chịu ứng suất nén chính

Tính :

$$q_{sw} = \frac{Q_{max}^2}{4,5 \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_0^2} - \frac{1}{0,75} \cdot 36,96 = \frac{32164^2}{4,5 \cdot 10,5 \cdot 30 \cdot 76^2} - \frac{1}{0,75} \cdot 36,96 = 77,07 \text{ (kG/cm)}$$

$$q_{swmin} = 0,25 \cdot R_{bt} \cdot b = 0,25 \cdot 10,5 \cdot 30 = 78,75 \text{ (kG/cm)}$$

$$\Rightarrow q_{swc} = \text{Max}(q_{sw}; q_{swmin}) \Rightarrow q_{swc} = 78,75 \text{ (kG/cm)}$$

Chọn cốt đai $\varnothing 8$ ($a_{sw} = 0,503 \text{ cm}^2$), số nhánh cốt đai $n = 2$.

$$S_{tt} = \frac{n \cdot a_{sw} \cdot R_{sw}}{q_{swc}} = \frac{2 \cdot 0,503 \cdot 1750}{78,75} = 22,36 \text{ cm}$$

$$S_{max} = \frac{R_{bt} \cdot b h_0^2}{Q_{max}} = \frac{10,5 \cdot 30 \cdot 76^2}{32164} = 56,6 \text{ cm}$$

$$S_{ct} \leq (h_0/2 \text{ và } 300 \text{ mm}) = (38 \text{ cm và } 30 \text{ cm})$$

Chọn $S_{ct} = 300 \text{ mm}$

Vậy $S = \text{Min}(S_{tt}, S_{max}, S_{ct}) \Rightarrow$ Chọn $S = 200 \text{ mm}$

Đoạn Giữa dầm $S \leq (3h_0/4 \text{ và } 500) \Rightarrow$ Chọn $S = 300 \text{ mm}$

Tương tự bố trí thép giống như dầm 37 cho các dầm 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44.

2. Tính toán CT cho dầm tầng 1, nhịp BC, tên dầm 55 (b_{xh} = 30x50 cm)

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

BẢNG TỔ HỢP NỘI LỰC CHO DẦM													
PHAN TU DẦM	MẶT CẮT	NỘI LỰC	TRUNG HỢP TẠI TRONG					TỔ HỢP CỘ BẢN 1			TỔ HỢP CỘ BẢN 2		
			TT	HT1	HT2	GT	GP	M _{max}	M _{min}	M _{tt}	M _{max}	M _{min}	M _{tt}
								Q _{tt}	Q _{tt}	Q _{max}	Q _{tt}	Q _{tt}	Q _{max}
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
55	II							4,7	4,8	4,8	4,5,7	4,5,6,8	4,5,6,8
		M (Kgf.m)	-6538.9	-145.9	-1990	11920.14	-11918	5381.24	-18457.3	-18457.3	4057.916	-19187.8	-19187.82
		Q (Kgf)	-7311.6	-0.33	-2592	4966.35	-4966.4	-2345.3	-12278	-12278	-2842.18	-14114.1	-14114.12
	III							4,6	-	4,7	4,6,7	-	4,5,8
		M (Kgf.m)	2235.02	-145.1	1119.5	0.9	0.9	3354.53	-	2235.92	3243.389	-	2105.222
		Q (Kgf)	-3.6E-12	-0.33	0.33	4966.35	-4966.4	0.33	-	-4966.35	4470.012	-	-4470.012
III							4,8	4,7	4,7	4,5,8	4,5,6,7	4,6,7	
	M (Kgf.m)	-6538.9	-144.3	-1992	-11918.4	11920	5381.24	-18457.3	-18457.3	4059.32	-19187.8	-19057.92	
	Q (Kgf)	7311.6	-0.33	2592.3	4966.35	-4966.4	2345.25	12277.95	12277.95	2841.588	14114.12	14114.412	

CHUNG CỬ CAO TẦNG KIỀU GIA

- Nhịp BC: $M_{BC} = 3354,53$ (kG.m)
- Gối B: $M_B = -19187,8$ (kG.m)
- Gối C: $M_C = -19187,8$ (kG.m)

a) Tính cốt thép dọc cho gối B và C (momen âm):

- Lấy giá trị mômen $M = -19187,8$ (kG.m) để tính.
- Tính theo tiết diện chữ nhật 30×50 cm.
- Chọn chiều dày lớp bảo vệ $a = 4$ cm $\rightarrow h_0 = h - a = 50 - 4 = 46$ (cm).
- Ta có: $\alpha_m = \frac{M}{R_b b h_0^2} = \frac{19187,8 \times 100}{145 \times 30 \times 46^2} = 0,21 < \alpha_R = 0,418$

\Rightarrow Đặt thép đơn

$$\zeta = 0,5 (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot \alpha_m}) = 0,5 (1 + \sqrt{1 - 2 \times 0,21}) = 0,88$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{19187,8 \times 100}{2800 \times 0,88 \times 46} = 16,9 (cm^2)$$

$$\text{Kiểm tra } \mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0} = \frac{16,9}{30 \times 46} \cdot 100\% = 1,22\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

- Chọn thép $2\phi 25 + 2\phi 22$; $A_s = 17,42$ (cm²)

b) Tính cốt thép cho nhịp BC (momen dương):

- Lấy giá trị mômen $M = 3354,5$ (kG.m) để tính.
- Tính theo tiết diện chữ T có cánh nằm trong vùng nén với $h'_f = 12$ (cm).
- Giả thiết $a = 4$ cm, từ đó $h_0 = h - a = 50 - 4 = 46$ (cm).
- Giá trị độ vươn của bản cánh S_c lấy bé hơn trị số sau:
+ 1/2 khoảng cách giữa hai mép trong của dầm:

$$0,5 \times (4,8 - 0,3) = 2,25 \text{ m}$$

- + 1/6 nhịp tính toán của dầm: $4,8/6 = 0,8$ m.

Lấy $S_c = 0,8$ m. Do đó: $b'_f = b + 2 \times S_c = 0,3 + 2 \times 0,8 = 1,9$ m = 190 (cm)

- Xác định vị trí trục trung hoà:

$$M_f = R_b \cdot b'_f \cdot h'_f \cdot (h_0 - 0,5 \cdot h'_f) = 145 \times 190 \times 12 \times (46 - 0,5 \times 12)$$

$$M_f = 13224000 (\text{kG.cm}) = 132240 (\text{kG.m}).$$

Có $M_{\max} = 3354,5$ (kG.m) $< M_f = 132240$ (kG.m).

Do đó trục trung hoà đi qua cánh

Ta có: $\alpha_m = \frac{M}{R_b b'_f h_0^2} = \frac{3354,5 \times 100}{145 \times 190 \times 46^2} = 0,0058 < \alpha_R = 0,418 \Rightarrow$ Đặt thép đơn

$$\zeta = 0,5 (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot \alpha_m}) = 0,5 (1 + \sqrt{1 - 2 \times 0,0058}) = 0,994$$

CHUNG CỬ CAO TẦNG KIỂU GIA

$$A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{3354,5 \times 100}{2800 \times 0,994 \times 46} = 2,62 (\text{cm}^2)$$

$$\text{Kiểm tra } \mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0} = \frac{2,62}{30 \times 46} \cdot 100\% = 0,19\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

Chọn thép: **2Ø16** có $A_s = 4,021 (\text{cm}^2)$

c. Tính cốt thép đai cho dầm 55

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

$$Q = 14114,4 (\text{kG})$$

- Dầm chịu tải trọng tính toán phân bố đều với:

$$g = g_3 + g_d = 2634 + (0,3 \times 0,5 \times 2500 \times 1,1) = 3046 (\text{kG/m}) = 30,46 (\text{kG/cm}).$$

$$p = p_3 = 1080 (\text{kG/m}) = 10,8 (\text{kG/cm}).$$

- Giá trị q_1 :

$$q_1 = g + 0,5 \cdot p = 30,46 + 0,5 \cdot 10,8 = 35,86 (\text{kG})$$

- Kiểm tra điều kiện :

$$Q_{b\max} = 2,5 \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_0 = 2,5 \times 10,5 \times 30 \times 46 = 36225 (\text{kG})$$

$$Q_b = \frac{1,5 R_{bt} \cdot b h_0^2}{C} = \frac{1,5 \times 10,5 \times 30 \times 46^2}{92} = 10868 (\text{kG})$$

$$\text{Chọn } C = 2 \cdot h_0 = 92 \text{cm}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} Q_{\max} < Q_{b\max} \\ Q_{\max} > Q_b \end{cases} \Rightarrow \text{Phải tính thép đai}$$

$$\text{Ta có : } 0,3 \cdot R_b \cdot b \cdot h_0 = 0,3 \cdot 145 \cdot 30 \cdot 46 = 60030 > Q = 14114,4 (\text{kG})$$

Vậy bụng dầm đảm bảo khả năng chịu ứng suất nén chính

Tính :

$$q_{sw} = \frac{Q_{\max}^2}{4,5 \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_0^2} - \frac{1}{0,75} \cdot 35,86 = \frac{14114,4^2}{4,5 \cdot 10,5 \cdot 30 \cdot 46^2} - \frac{1}{0,75} \cdot 35,86 = 18,62 (\text{kG/cm})$$

$$q_{sw\min} = 0,25 \cdot R_{bt} \cdot b = 0,25 \cdot 10,5 \cdot 30 = 78,75 (\text{kG/cm})$$

$$\Rightarrow q_{swc} = \text{Max} (q_{sw}; q_{sw\min}) \Rightarrow q_{swc} = 78,75 (\text{kG/cm})$$

Chọn cốt đai Ø8 ($a_{sw} = 0,503 \text{cm}^2$), số nhánh cốt đai $n = 2$.

$$S_{tt} = \frac{n \cdot a_{sw} \cdot R_{sw}}{q_{swc}} = \frac{2 \cdot 0,503 \cdot 1750}{78,75} = 22,36 \text{cm}$$

$$S_{\max} = \frac{R_{bt} \cdot b h_0^2}{Q_{\max}} = \frac{10,5 \cdot 30 \cdot 46^2}{14114,4} = 47,22 \text{cm}$$

$$S_{ct} \leq (h_0/2 \text{ và } 300 \text{mm}) = (23 \text{cm và } 30 \text{cm})$$

$$\Rightarrow \text{Chọn } S_{ct} = 200 \text{mm}$$

Vậy $S = \text{Min} (S_{tt}, S_{\max}, S_{ct}) \Rightarrow \text{Chọn } S = 200 \text{mm}$

CHUNG CỬ CAO TẦNG KIỀU GIA

Đoạn Giữa dầm $S \leq (3h_0/4 \text{ và } 500) \Rightarrow$ Chọn $S = 200 \text{ mm}$

Tương tự ta bố trí thép giống như dầm 55 cho các dầm 56, 57, 58.

3. Tính toán CT cho dầm tầng 5, nhịp AB, tên dầm 45 (bxh = 30x80 cm)

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

PHAN TU DAM	BẢNG TỔ HỢP NỘI LỰC CHO DẦM													
	MAT CAT	NOI LUC	TRUONG HOP TAI TRONG					TO HOP CO BAN 1			TO HOP CO BAN 2			
			TT	HT1	HT2	GT	GP	M _{max}	M _{min}	M _{tt}	M _{max}	M _{min}	M _{tt}	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
45	VI								4,8	4,5,6	-	4,5,6,8	4,5,6,8	
		M (Kg.f.m)	-33517	-4754	-685.1	16000.84	-15997	-	-49514.4	-38955.6	-	-52809.4	-52809.45	
		Q (Kg.f)	-22068	-3706	-87.79	3791.28	-3790.5	-	-25858.5	-25862.2	-	-28894.2	-28894.19	
	VII								4,5	-	4,7	4,5,8	-	4,5,7
		M (Kg.f.m)	30793.99	3195.7	-312	-112.1	111.97	33989.7	-	30681.89	33770.91	-	33569.248	
		Q (Kg.f)	9497.01	-34.42	-87.79	3791.28	-3790.5	9462.59	-	13288.29	6054.618	-	12878.184	
VIII									4,7	4,7	-	4,5,7	4,5,7	
	M (Kg.f.m)	-39046.3	-4461	61.11	-16225.1	16221	-	-55271.4	-55271.4	-	-57663.8	-57663.76		
	Q (Kg.f)	23369.01	3637.6	-87.79	3791.28	-3790.5	-	27160.29	27160.29	-	30054.98	30054.984		

- Nhịp AB: $M_{AB} = 33989,7 \text{ (kG.m)}$

- Gối A: $M_A = -52809,4 \text{ (kG.m)}$

- Gối B: $M_B = -57663,8 \text{ (kG.m)}$

Do hai gối có momen gần bằng nhau nên ta lấy giá trị momen lớn hơn để tính cốt thép chung cho cả hai.

a) Tính cốt thép dọc cho gối A và B (momen âm):

- Lấy giá trị mômen $M = -57663,8 \text{ (kG.m)}$ để tính.

- Tính theo tiết diện chữ nhật $30 \times 80 \text{ cm}$.

- Chọn chiều dày lớp bảo vệ $a = 4 \text{ cm} \rightarrow h_0 = h - a = 80 - 4 = 76 \text{ (cm)}$.

- Ta có: $\alpha_m = \frac{M}{R_b b h_0^2} = \frac{57663,8 \times 100}{145 \times 30 \times 76^2} = 0,23 < \alpha_R = 0,418$

\Rightarrow Đặt thép đơn

$$\zeta = 0,5 (1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0,5 (1 + \sqrt{1 - 2 \times 0,23}) = 0,86$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \zeta h_0} = \frac{57663,8 \times 100}{2800 \times 0,86 \times 76} = 31,5 \text{ (cm}^2\text{)}$$

$$\text{Kiểm tra } \mu = \frac{A_s}{b h_0} = \frac{31,5}{30 \times 76} \cdot 100\% = 1,38\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

- Chọn thép $4\phi 28 + 2\phi 22$; $A_s = 32,23 \text{ (cm}^2\text{)}$

b) Tính cốt thép cho nhịp AB (momen dương):

- Lấy giá trị mômen $M = 33989,7 \text{ (kG.m)}$ để tính.

CHUNG CỬ CAO TẦNG KIỀU GIA

- Tính theo tiết diện chữ T có cánh nằm trong vùng nén với $h'_f = 12$ (cm).

- Giả thiết $a = 4$ cm, từ đó $h_0 = h - a = 80 - 4 = 76$ (cm).

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

+ 1/2 khoảng cách giữa hai mép trong của dầm:

$$0,5 \times (4,25 - 0,3) = 1,975 \text{ m}$$

+ 1/6 nhịp tính toán của dầm: $8,5/6 = 1,42$ m.

Lấy $S_c = 1,42$ m. Do đó: $b'_f = b + 2 \times S_c = 0,3 + 2 \times 1,42 = 3,14$ m = 314 (cm)

- Xác định vị trí trục trung hoà:

$$M_f = R_b \cdot b'_f \cdot h'_f \cdot (h_0 - 0,5 \cdot h'_f) = 145 \times 314 \times 12 \times (76 - 0,5 \times 12)$$

$$M_f = 38245200 \text{ (kG.cm)} = 382452 \text{ (kG.m)}$$

Có $M_{\max} = 33989,7$ (kG.m) < $M_f = 382452$ (kG.m).

Do đó trục trung hoà đi qua cánh

$$\text{Ta có: } \alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b'_f \cdot h_o^2} = \frac{33989,7 \times 100}{145 \times 314 \times 76^2} = 0,013 < \alpha_R = 0,418 \Rightarrow \text{Đặt thép đơn}$$

$$\zeta = 0,5 \left(1 + \sqrt{1 - 2 \cdot \alpha_m} \right) = 0,5 \left(1 + \sqrt{1 - 2 \times 0,013} \right) = 0,993$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_o} = \frac{33989,7 \times 100}{2800 \times 0,993 \times 76} = 16,09 \text{ (cm}^2\text{)}$$

$$\text{Kiểm tra } \mu = \frac{A_s}{b \cdot h_o} = \frac{16,06}{30 \times 76} \cdot 100\% = 0,7\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

Chọn thép: $2\phi 28 + 1\phi 22$ có $A_s = 16,1$ (cm²)

c. Tính cốt thép đai cho dầm 45

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

$$Q = 30055 \text{ (kG)}$$

- Dầm chịu tải trọng tính toán phân bố đều với:

$$g = g_1 + g_d = 2604 + (0,3 \times 0,8 \times 2500 \times 1,1) = 3264 \text{ (kG/m)} = 32,64 \text{ (kG/cm)}$$

$$p = p_2 = 864 \text{ (kG/m)} = 8,64 \text{ (kG/cm)}$$

- Giá trị q_1 :

$$q_1 = g + 0,5 \cdot p = 32,64 + 0,5 \cdot 8,64 = 36,96 \text{ (kG)}$$

- Kiểm tra điều kiện :

$$Q_{b\max} = 2,5 \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_0 = 2,5 \times 10,5 \times 30 \times 76 = 59850 \text{ (kG)}$$

$$Q_b = \frac{1,5 R_{bt} \cdot b h_0^2}{C} = \frac{1,5 \times 10,5 \times 30 \times 76^2}{152} = 17955 \text{ (kG)}$$

$$\text{Chọn } C = 2 \cdot h_0 = 152 \text{ cm}$$

CHUNG CỬ CAO TẦNG KIỀU GIA

$$\Rightarrow \begin{cases} Q_{max} < Q_{bmax} \\ Q_{max} > Q_b \end{cases} \Rightarrow \text{Phải tính thép đai}$$

$$\text{Ta có : } 0,3.R_b.b.h_0 = 0,3.145.30.76 = 99180 > Q = 30055 \text{ (kG)}$$

Vậy bụng dầm đảm bảo khả năng chịu ứng suất nén chính

Tính :

$$q_{sw} = \frac{Q_{max}^2}{4,5.R_{bt}.b.h_0^2} - \frac{1}{0,75}.36,96 = \frac{30055^2}{4,5.10,5.30.76^2} - \frac{1}{0,75}.36,96 = 61,05 \text{ (kG/cm)}$$

$$q_{swmin} = 0,25.R_{bt}.b = 0,25.10,5.30 = 78,75 \text{ (kG/cm)}$$

$$\Rightarrow q_{swc} = \text{Max}(q_{sw}; q_{swmin}) \Rightarrow q_{swc} = 78,75 \text{ (kG/cm)}$$

Chọn cốt đai $\varnothing 8$ ($a_{sw} = 0,503\text{cm}^2$), số nhánh cốt đai $n = 2$.

$$S_{tt} = \frac{n.a_{sw}.R_{sw}}{q_{swc}} = \frac{2.0,503.1750}{78,75} = 22,36\text{cm}$$

$$S_{max} = \frac{R_{bt}.bh_0^2}{Q_{max}} = \frac{10,5.30.76^2}{30055} = 60,5 \text{ cm}$$

$$S_{ct} \leq (h_0/2 \text{ và } 300\text{mm}) = (38\text{cm và } 30\text{cm})$$

Chọn $S_{ct} = 300 \text{ mm}$

$$\text{Vậy } S = \text{Min}(S_{tt}, S_{max}, S_{ct}) \Rightarrow \text{Chọn } S = 200 \text{ mm}$$

Đoạn Giữa dầm $S \leq (3h_0/4 \text{ và } 500) \Rightarrow \text{Chọn } S = 300 \text{ mm}$

Tương tự bố trí thép giống như dầm 45 cho các dầm 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52.

4. Tính toán CT cho dầm tầng 5, nhịp BC, tên dầm 59 (bxh = 30x50 cm)

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

PHAN TU DAM	BẢNG TỔ HỢP NỘI LỰC CHO DẦM												
	MAT CAT	NOI LUC	TRUONG HOP TAI TRONG				TO HOP CO BAN 1			TO HOP CO BAN 2			
			TT	HT1	HT2	GT	GP	M _{max}	M _{min}	M _{tt}	M _{max}	M _{min}	M _{tt}
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
59	II							4,7	4,8	4,8	4,5,7	4,5,6,8	4,5,6,8
		M (Kgf.m)	-6496.8	-202.9	-1915	7883.93	-7883.9	1387.13	-14380.7	-14380.7	416.109	-15498.1	-15498.11
	Q (Kgf)	-7311.6	-1.35	-2591	3284.96	-3285	-4026.6	-10596.6	-10596.6	-4356.35	-12600.9	-12600.86	
	III							4,6	-	4,7	4,6,7	-	4,5,8
		M (Kgf.m)	2277.12	-199.7	1192.5	0.03366	0.0337	3469.59	-	2277.154	3350.373	-	2097.4473
	Q (Kgf)	-2.2E-11	-1.35	1.35	3284.96	-3285	1.35	-	-3284.96	2957.679	-	-2957.679	
	III							4,8	4,7	4,7	4,5,8	4,5,6,7	4,6,7
		M (Kgf.m)	-6496.8	-196.4	-1921	-7883.86	7883.9	1387.13	-14380.7	-14380.7	421.959	-15498.1	-15321.34
Q (Kgf)	7311.6	-1.35	2593.4	3284.96	-3285	4026.64	10596.56	10596.56	4353.921	12600.86	12602.079		

- Nhịp BC: $M_{BC} = 3469,59 \text{ (kG.m)}$

- Gối B: $M_B = -15498,1 \text{ (kG.m)}$

- Gối C: $M_C = -15498,1 \text{ (kG.m)}$

a) Tính cốt thép dọc cho gối B và C (momen âm):

CHUNG CỬ CAO TẦNG KIỂU GIA

- Lấy giá trị mômen $M = -15498,1$ (kG.m) để tính.
- Tính theo tiết diện chữ nhật 30×50 cm.
- Chọn chiều dày lớp bảo vệ $a = 4$ cm $\rightarrow h_0 = h - a = 50 - 4 = 46$ (cm).
- Ta có: $\alpha_m = \frac{M}{R_b b h_0^2} = \frac{15498,1 \times 100}{145 \times 30 \times 46^2} = 0,168 < \alpha_R = 0,418$

\Rightarrow Đặt thép đơn

$$\zeta = 0,5 (1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0,5 (1 + \sqrt{1 - 2 \times 0,168}) = 0,91$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \zeta h_0} = \frac{15498,1 \times 100}{2800 \times 0,91 \times 46} = 13,22 (\text{cm}^2)$$

$$\text{Kiểm tra } \mu = \frac{A_s}{b h_0} = \frac{13,22}{30 \times 46} \cdot 100\% = 0,96\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

- Chọn thép $3\phi 25$; $A_s = 14,72$ (cm²)

b) Tính cốt thép cho nhịp BC (momen dương):

- Lấy giá trị mômen $M = 3469,6$ (kG.m) để tính.
- Tính theo tiết diện chữ T có cánh nằm trong vùng nén với $h'_f = 12$ (cm).
- Giả thiết $a = 4$ cm, từ đó $h_0 = h - a = 50 - 4 = 46$ (cm).
- Giá trị độ vươn của bản cánh S_c lấy bé hơn trị số sau:
+ 1/2 khoảng cách giữa hai mép trong của dầm:

$$0,5 \times (4,8 - 0,3) = 2,25 \text{ m}$$

- + 1/6 nhịp tính toán của dầm: $4,8/6 = 0,8$ m.

Lấy $S_c = 0,8$ m. Do đó: $b'_f = b + 2 \times S_c = 0,3 + 2 \times 0,8 = 1,9$ m = 190 (cm)

- Xác định vị trí trục trung hoà:

$$M_f = R_b \cdot b'_f \cdot h'_f \cdot (h_0 - 0,5 \cdot h'_f) = 145 \times 190 \times 12 \times (46 - 0,5 \times 12)$$

$$M_f = 13224000 (\text{kG.cm}) = 132240 (\text{kG.m}).$$

Có $M_{\max} = 3469,6$ (kG.m) $< M_f = 132240$ (kG.m).

Do đó trục trung hoà đi qua cánh

Ta có: $\alpha_m = \frac{M}{R_b b'_f h_0^2} = \frac{3469,6 \times 100}{145 \times 190 \times 46^2} = 0,006 < \alpha_R = 0,418 \Rightarrow$ Đặt thép đơn

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

$$A_s = \frac{M}{R_s \zeta h_0} = \frac{3469,6 \times 100}{2800 \times 0,997 \times 46} = 2,7 (\text{cm}^2)$$

$$\text{Kiểm tra } \mu = \frac{A_s}{b h_0} = \frac{2,7}{30 \times 46} \cdot 100\% = 0,19\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

Chọn thép: $2\phi 16$ có $A_s = 4,021$ (cm²)

CHUNG CỬ CAO TẦNG KIỀU GIA

c. Tính cốt thép đai cho dầm 59

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

$$Q = 12600,86 \text{ (kG)}$$

- Dầm chịu tải trọng tính toán phân bố đều với:

$$g = g_3 + g_d = 2634 + (0,3 \times 0,5 \times 2500 \times 1,1) = 3046 \text{ (kG/m)} = 30,46 \text{ (kG/cm)}$$

$$p = p_3 = 1080 \text{ (kG/m)} = 10,8 \text{ (kG/cm)}$$

- Giá trị q_1 :

$$q_1 = g + 0,5 \cdot p = 30,46 + 0,5 \cdot 10,8 = 35,86 \text{ (kG)}$$

- Kiểm tra điều kiện :

$$Q_{b\max} = 2,5 \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_0 = 2,5 \times 10,5 \times 30 \times 46 = 36225 \text{ (kG)}$$

$$Q_b = \frac{1,5 R_{bt} \cdot b h_0^2}{C} = \frac{1,5 \times 10,5 \times 30 \times 46^2}{92} = 10868 \text{ (kG)}$$

$$\text{Chọn } C = 2 \cdot h_0 = 92 \text{ cm}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} Q_{\max} < Q_{b\max} \\ Q_{\max} > Q_b \end{cases} \Rightarrow \text{Phải tính thép đai}$$

$$\text{Ta có : } 0,3 \cdot R_b \cdot b \cdot h_0 = 0,3 \cdot 145 \cdot 30 \cdot 46 = 60030 > Q = 12600,86 \text{ (kG)}$$

Vậy bụng dầm đảm bảo khả năng chịu ứng suất nén chính

Tính :

$$q_{sw} = \frac{Q_{\max}^2}{4,5 \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_0^2} - \frac{1}{0,75} \cdot 35,86 = \frac{12600,86^2}{4,5 \cdot 10,5 \cdot 30 \cdot 46^2} - \frac{1}{0,75} \cdot 35,86 = 5,14 \text{ (kG/cm)}$$

$$q_{sw\min} = 0,25 \cdot R_{bt} \cdot b = 0,25 \cdot 10,5 \cdot 30 = 78,75 \text{ (kG/cm)}$$

$$\Rightarrow q_{swc} = \text{Max} (q_{sw}; q_{sw\min}) \Rightarrow q_{swc} = 78,75 \text{ (kG/cm)}$$

Chọn cốt đai $\varnothing 8$ ($a_{sw} = 0,503 \text{ cm}^2$), số nhánh cốt đai $n = 2$.

$$S_{tt} = \frac{n \cdot a_{sw} \cdot R_{sw}}{q_{swc}} = \frac{2 \cdot 0,503 \cdot 1750}{78,75} = 22,36 \text{ cm}$$

$$S_{\max} = \frac{R_{bt} \cdot b h_0^2}{Q_{\max}} = \frac{10,5 \cdot 30 \cdot 46^2}{12600,86} = 52,9 \text{ cm}$$

$$S_{ct} \leq (h_0/2 \text{ và } 300 \text{ mm}) = (23 \text{ cm và } 30 \text{ cm})$$

$$\Rightarrow \text{Chọn } S_{ct} = 200 \text{ mm}$$

Vậy $S = \text{Min} (S_{tt}, S_{\max}, S_{ct}) \Rightarrow \text{Chọn } S = 200 \text{ mm}$

Đoạn Giữa dầm $S \leq (3h_0/4 \text{ và } 500) \Rightarrow \text{Chọn } S = 200 \text{ mm}$

Tương tự ta bố trí thép giống như dầm 59 cho các dầm 60, 61, 62.

5. Tính toán CT cho dầm tầng mái, nhịp AB, tên dầm 53 (b x h = 30 x 80 cm)

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

CHUNG CỬ CAO TẦNG KIỀU GIA

PHAN TU DAM	BẢNG TỔ HỢP NỘI LỰC CHO DẦM													
	MAT CAT	NOI LUC	TRUONG HOP TAI TRONG					TO HOP CO BAN 1			TO HOP CO BAN 2			
			TT	HT1	HT2	GT	GP	M _{max}	M _{min}	M _{tt}	M _{max}	M _{min}	M _{tt}	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
53	VI								4,5,6	4,5,6	-	4,5,6,8	4,5,6,8	
		M (Kgf.m)	-19568.6	-1633	-600.1	875.48	-1056.3	-	-21801.8	-21801.8	-	-22529.1	-22529.14	
		Q (Kgf)	-15766.6	-1523	-74.27	237.62	-268.92	-	-17364.3	-17364.3	-	-17446.5	-17446.51	
	VII								4,5	-	4,7	4,5,8	-	4,5,7
		M (Kgf.m)	28148.78	1671.2	-284.4	-134.4	86.6	29820	-	28014.38	29730.77	-	29531.873	
		Q (Kgf)	8899.39	-31.62	-74.27	237.62	-268.92	8867.77	-	9137.01	8628.904	-	9084.79	
	VIII									4,5	4,5	-	4,5,7	4,5,7
		M (Kgf.m)	-28964.4	-1364	31.25	-1144.29	1229.5	-	-30328.8	-30328.8	-	-31222.2	-31222.23	
		Q (Kgf)	17977.39	1460.1	-74.27	237.62	-268.92	-	19437.52	19437.52	-	19505.37	19505.365	

- Nhịp AB: $M_{AB} = 29820$ (kG.m)
- Gối A: $M_A = - 22529,1$ (kG.m)
- Gối B: $M_B = - 31222,2$ (kG.m).

Do hai gối có momen gần bằng nhau nên ta lấy giá trị momen lớn hơn để tính cốt thép chung cho cả hai.

a) Tính cốt thép dọc cho gối A và B (momen âm):

- Lấy giá trị mômen $M = - 31222,2$ (kG.m) để tính.
- Tính theo tiết diện chữ nhật 30×80 cm.
- Chọn chiều dày lớp bảo vệ $a = 4$ cm - $\rightarrow h_0 = h - a = 80 - 4 = 76$ (cm).

- Ta có: $\alpha_m = \frac{M}{R_b b h_0^2} = \frac{31222,2 \times 100}{145 \times 30 \times 76^2} = 0,12 < \alpha_R = 0,418$

=> Đặt thép đơn

$$\zeta = 0,5 (1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0,5 (1 + \sqrt{1 - 2 \times 0,12}) = 0,936$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \zeta h_0} = \frac{31222,2 \times 100}{2800 \times 0,936 \times 76} = 15,68 (cm^2)$$

Kiểm tra $\mu = \frac{A_s}{b h_0} = \frac{15,68}{30 \times 76} \cdot 100\% = 0,69\% > \mu_{min} = 0,05\%$

- Chọn thép $2\phi 25 + 2\phi 22$; $A_s = 17,42$ (cm²)

b) Tính cốt thép cho nhịp AB (momen dương):

- Lấy giá trị mômen $M = 29820$ (kG.m) để tính.
- Tính theo tiết diện chữ T có cánh nằm trong vùng nén với $h'_f = 12$ (cm).
- Giả thiết $a = 4$ cm, từ đó $h_0 = h - a = 80 - 4 = 76$ (cm).
- Giá trị độ vươn của bản cánh S_c lấy bé hơn trị số sau:
+ 1/2 khoảng cách giữa hai mép trong của dầm:

CHUNG CỬ CAO TẦNG KIỀU GIA

$$0,5 \times (4,25 - 0,3) = 1,975 \text{ m}$$

+ 1/6 nhịp tính toán của dầm: $8,5/6 = 1,42 \text{ m}$.

$$\text{Lấy } S_c = 1,42 \text{ m. Do đó: } b'_f = b + 2 \times S_c = 0,3 + 2 \times 1,42 = 3,14 \text{ m} = 314 \text{ (cm)}$$

- Xác định vị trí trục trung hoà:

$$M_f = R_b \cdot b'_f \cdot h'_f \cdot (h_0 - 0,5 \cdot h'_f) = 145 \times 314 \times 12 \times (76 - 0,5 \times 12)$$

$$M_f = 38245200 \text{ (kG.cm)} = 382452 \text{ (kG.m)}$$

$$\text{Có } M_{\max} = 29820 \text{ (kG.m)} < M_f = 382452 \text{ (kG.m)}$$

Do đó trục trung hoà đi qua cánh

$$\text{Ta có: } \alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b'_f \cdot h_o^2} = \frac{29820 \times 100}{145 \times 314 \times 76^2} = 0,011 < \alpha_R = 0,418 \Rightarrow \text{Đặt thép đơn}$$

$$\zeta = 0,5 (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot \alpha_m}) = 0,5 (1 + \sqrt{1 - 2 \times 0,011}) = 0,989$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_o} = \frac{29820 \times 100}{2800 \times 0,989 \times 76} = 14,16 \text{ (cm}^2\text{)}$$

$$\text{Kiểm tra } \mu = \frac{A_s}{b \cdot h_o} = \frac{14,16}{30 \times 76} \cdot 100\% = 0,62\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

Chọn thép: 4 ϕ 22 có $A_s = 15,205 \text{ (cm}^2\text{)}$

c. Tính cốt thép đai cho dầm 53

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

$$Q = 19505,36 \text{ (kG)}$$

- Dầm chịu tải trọng tính toán phân bố đều với:

$$g = g_1 + g_d = 1476 + (0,3 \times 0,8 \times 2500 \times 1,1) = 2136 \text{ (kG/m)} = 21,36 \text{ (kG/cm)}$$

$$p = p_1 = 351 \text{ (kG/m)} = 3,51 \text{ (kG/cm)}$$

- Giá trị q_1 :

$$q_1 = g + 0,5 \cdot p = 21,36 + 0,5 \cdot 3,51 = 23,12 \text{ (kG)}$$

- Kiểm tra điều kiện :

$$Q_{b\max} = 2,5 \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_0 = 2,5 \times 10,5 \times 30 \times 76 = 59850 \text{ (kG)}$$

$$Q_b = \frac{1,5 R_{bt} \cdot b h_0^2}{C} = \frac{1,5 \times 10,5 \times 30 \times 76^2}{152} = 17955 \text{ (kG)}$$

$$\text{Chọn } C = 2 \cdot h_0 = 152 \text{ cm}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} Q_{\max} < Q_{b\max} \\ Q_{\max} > Q_b \end{cases} \Rightarrow \text{Phải tính thép đai}$$

$$\text{Ta có: } 0,3 \cdot R_b \cdot b \cdot h_0 = 0,3 \cdot 145 \cdot 30 \cdot 76 = 99180 > Q = 19505,36 \text{ (kG)}$$

Vậy bụng dầm đảm bảo khả năng chịu ứng suất nén chính

Tính :

CHUNG CỬ CAO TẦNG KIỂU GIA

$$q_{sw} = \frac{Q_{\max}^2}{4,5 \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_0^2} - \frac{1}{0,75} \cdot 23,12 = \frac{19505,36^2}{4,5 \cdot 10,5 \cdot 30 \cdot 76^2} - \frac{1}{0,75} \cdot 23,12 = 15,65 \text{ (kG/cm)}$$

$$q_{sw\min} = 0,25 \cdot R_{bt} \cdot b = 0,25 \cdot 10,5 \cdot 30 = 78,75 \text{ (kG/cm)}$$

$$\Rightarrow q_{swc} = \text{Max} (q_{sw}; q_{sw\min}) \Rightarrow q_{swc} = 78,75 \text{ (kG/cm)}$$

Chọn cốt đai $\varnothing 8$ ($a_{sw} = 0,503 \text{ cm}^2$), số nhánh cốt đai $n = 2$.

$$S_{tt} = \frac{n \cdot a_{sw} \cdot R_{sw}}{q_{swc}} = \frac{2 \cdot 0,503 \cdot 1750}{78,75} = 22,36 \text{ cm}$$

$$S_{\max} = \frac{R_{bt} \cdot b \cdot h_0^2}{Q_{\max}} = \frac{10,5 \cdot 30 \cdot 76^2}{19505,36} = 93,28 \text{ cm}$$

$$S_{ct} \leq (h_0/2 \text{ và } 300 \text{ mm}) = (38 \text{ cm và } 30 \text{ cm})$$

Chọn $S_{ct} = 300 \text{ mm}$

$$\text{Vậy } S = \text{Min} (S_{tt}, S_{\max}, S_{ct}) \Rightarrow \text{Chọn } S = 200 \text{ mm}$$

Đoạn Giữa dầm $S \leq (3h_0/4 \text{ và } 500) \Rightarrow \text{Chọn } S = 300 \text{ mm}$

Tương tự ta bố trí thép giống như dầm 53 cho các dầm 54.

6. Tính toán CT cho dầm tầng mái, nhịp BC, tên dầm 63 (b x h = 30 x 50 cm)

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

- Nhịp BC: $M_{BC} = 754,05 \text{ (kG.m)}$
- Gối B: $M_B = -7558,52 \text{ (kG.m)}$
- Gối C: $M_C = -7558,52 \text{ (kG.m)}$

BẢNG TỔ HỢP NỘI LỰC CHO DẦM														
PHAN TU DẦM	MẬT CẮT	NỘI LỰC	TRƯỜNG HỢP TẠI TRONG					TỔ HỢP CƠ BẢN 1			TỔ HỢP CƠ BẢN 2			
			TT	HT1	HT2	GT	GP	M_{\max}	M_{\min}	M_{tr}	M_{\max}	M_{\min}	M_{tr}	
								Q_{tr}	Q_{tr}	Q_{\max}	Q_{tr}	Q_{tr}	Q_{\max}	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
63	VI								4,8	4,5,6	-	4,5,6,8	4,5,6,8	
		M (Kg.f.m)	-5720,77	-193,5	-395,2	1453,3	-1453,3	-	-7174,08	-6309,4	-	-7558,52	-7558,516	
	Q (Kg.f)	-5026,8	-2,51	-700,7	605,54	-605,54	-	-5632,34	-5730	-	-6204,67	-6204,666		
	VII								4,6	-	4,7	4,6,7	-	4,5,8
		M (Kg.f.m)	311,39	-187,5	442,66	-0,00443	-0,0044	754,05	-	311,3856	709,78	-	142,68101	
	Q (Kg.f)	-2,7E-11	-2,51	2,51	605,54	-605,54	2,51	-	-605,54	547,245	-	-547,245		
VIII									4,7	4,6	-	4,5,6,7	4,6,7	
	M (Kg.f.m)	-5720,77	-181,4	-407,2	-1453,31	1453,3	-	-7174,08	-6127,98	-	-7558,52	-7395,238		
Q (Kg.f)	5026,8	-2,51	705,71	605,54	-605,54	-	5632,34	5732,51	-	6204,666	6206,925			

a) Tính cốt thép dọc cho gối B và C (momen âm):

- Lấy giá trị mômen $M = -7558,52 \text{ (kG.m)}$ để tính.
- Tính theo tiết diện chữ nhật $30 \times 50 \text{ cm}$.
- Chọn chiều dày lớp bảo vệ $a = 4 \text{ cm} \rightarrow h_0 = h - a = 50 - 4 = 46 \text{ (cm)}$.

CHUNG CỬ CAO TẦNG KIỂU GIA

$$\text{- Ta có: } \alpha_m = \frac{M}{R_b b h_o^2} = \frac{7558,52 \times 100}{145 \times 30 \times 46^2} = 0,082 < \alpha_R = 0,418$$

=> Đặt thép đơn

$$\zeta = 0,5 (1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0,5 (1 + \sqrt{1 - 2 \times 0,21}) = 0,96$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_o} = \frac{7558,52 \times 100}{2800 \times 0,96 \times 46} = 6,113 (\text{cm}^2)$$

$$\text{Kiểm tra } \mu = \frac{A_s}{b \cdot h_o} = \frac{6,113}{30 \times 46} \cdot 100\% = 0,443\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

- Chọn thép 3φ18 ; $A_s = 7,63 (\text{cm}^2)$

b) Tính cốt thép cho nhịp BC (momen dương):

- Lấy giá trị mômen $M = 754,05 (\text{kG.m})$ để tính.

- Tính theo tiết diện chữ T có cánh nằm trong vùng nén với $h'_f = 12 (\text{cm})$.

- Giả thiết $a = 4 \text{ cm}$, từ đó $h_0 = h - a = 50 - 4 = 46 (\text{cm})$.

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

+ 1/2 khoảng cách giữa hai mép trong của dầm:

$$0,5 \times (4,8 - 0,3) = 2,25 \text{ m}$$

+ 1/6 nhịp tính toán của dầm: $4,8/6 = 0,8 \text{ m}$.

Lấy $S_c = 0,8 \text{ m}$. Do đó: $b'_f = b + 2 \times S_c = 0,3 + 2 \times 0,8 = 1,9 \text{ m} = 190 (\text{cm})$

- Xác định vị trí trục trung hoà:

$$M_f = R_b \cdot b'_f \cdot h'_f \cdot (h_0 - 0,5 \cdot h'_f) = 145 \times 190 \times 12 \times (46 - 0,5 \times 12)$$

$$M_f = 13224000 (\text{kG.cm}) = 132240 (\text{kG.m})$$

Có $M_{\max} = 754,05 (\text{kG.m}) < M_f = 132240 (\text{kG.m})$.

Do đó trục trung hoà đi qua cánh

$$\text{Ta có: } \alpha_m = \frac{M}{R_b b_f h_o^2} = \frac{754,05 \times 100}{145 \times 190 \times 46^2} = 0,005 < \alpha_R = 0,418 \Rightarrow \text{Đặt thép đơn}$$

$$\zeta = 0,5 (1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0,5 (1 + \sqrt{1 - 2 \times 0,005}) = 0,99$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_o} = \frac{754,05 \times 100}{2800 \times 0,99 \times 46} = 0,9 (\text{cm}^2)$$

$$\text{Kiểm tra } \mu = \frac{A_s}{b \cdot h_o} = \frac{0,9}{30 \times 46} \cdot 100\% = 0,07\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

Chọn thép: 2φ16 có $A_s = 4,021 (\text{cm}^2)$

c. Tính cốt thép đai cho dầm 63

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

$$Q = 6207 (\text{kG})$$

CHUNG CỬ CAO TẦNG KIỂU GIA

- Dầm chịu tải trọng tính toán phân bố đều với:

$$g = g_3 + g_d = 1682 + (0,3 \times 0,5 \times 2500 \times 1,1) = 2095 \text{ (kG/m)} = 20,95 \text{ (kG/cm)}$$

$$p = p_3 = 1080 \text{ (kG/m)} = 10,8 \text{ (kG/cm)}$$

- Giá trị q_1 :

$$q_1 = g + 0,5.p = 20,95 + 0,5.10,8 = 26,35 \text{ (kG)}$$

• Kiểm tra điều kiện :

$$Q_{b\max} = 2,5.R_{bt}.b.h_0 = 2,5 \times 10,5 \times 30 \times 46 = 36225 \text{ (kG)}$$

$$Q_b = \frac{1,5R_{bt}.bh_0^2}{C} = \frac{1,5 \times 10,5 \times 30 \times 46^2}{92} = 10868 \text{ (kG)}$$

$$\text{Chọn } C = 2.h_0 = 92 \text{ cm}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} Q_{\max} < Q_{b\max} \\ Q_{\max} > Q_b \end{cases} \Rightarrow \text{Phải tính thép đai}$$

$$\text{Ta có : } 0,3.R_b.b.h_0 = 0,3.145.30.46 = 60030 > Q = 14114,4 \text{ (kG)}$$

Vậy bụng dầm đảm bảo khả năng chịu ứng suất nén chính

Tính :

$$q_{sw} = \frac{Q_{\max}^2}{4,5.R_{bt}.b.h_0^2} - \frac{1}{0,75}.26,35 = \frac{14114,4^2}{4,5.10,5.30.46^2} - \frac{1}{0,75}.26,35 = 31,32 \text{ (kG/cm)}$$

$$q_{sw\min} = 0,25.R_{bt}.b = 0,25.10,5.30 = 78,75 \text{ (kG/cm)}$$

$$\Rightarrow q_{swc} = \text{Max}(q_{sw}; q_{sw\min}) \Rightarrow q_{swc} = 78,75 \text{ (kG/cm)}$$

Chọn cốt đai $\varnothing 8$ ($a_{sw} = 0,503 \text{ cm}^2$), số nhánh cốt đai $n = 2$.

$$S_{tt} = \frac{n.a_{sw}.R_{sw}}{q_{swc}} = \frac{2.0,503.1750}{78,75} = 22,36 \text{ cm}$$

$$S_{\max} = \frac{R_{bt}.bh_0^2}{Q_{\max}} = \frac{10,5.30.46^2}{14114,4} = 47,22 \text{ cm}$$

$$S_{ct} \leq (h_0/2 \text{ và } 300 \text{ mm}) = (23 \text{ cm và } 30 \text{ cm})$$

$$\Rightarrow \text{Chọn } S_{ct} = 200 \text{ mm}$$

Vậy $S = \text{Min}(S_{tt}, S_{\max}, S_{ct}) \Rightarrow \text{Chọn } S = 200 \text{ mm}$

Đoạn Giữa dầm $S \leq (3h_0/4 \text{ và } 500) \Rightarrow \text{Chọn } S = 200 \text{ mm}$

II .TÍNH TOÁN CỐT THÉP CỘT

1. TÍNH TOÁN CỐT THÉP CHO PHẦN TỬ CỘT 1 CÓ BxH = 40x80cm

a. Số liệu tính toán

Chiều dài tính toán $l_0 = 0,7 \times H = 0,7 \times 6,25 = 4,375 \text{ (m)} = 437,5 \text{ (cm)}$

Giả thiết $a = a' = 4 \text{ cm} \rightarrow h_0 = h - a = 80 - 4 = 76 \text{ (cm)}$

$$z_a = h_0 - a = 76 - 4 = 72 \text{ (cm)}$$

Độ mảnh $\lambda_h = l_0/h = 437,5/80 = 5,5 < 8 \Rightarrow$ Bỏ qua ảnh hưởng của uốn dọc

CHUNG CỬ CAO TẦNG KIỀU GIA

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

$$\text{Độ lệch tâm ngẫu nhiên: } e_a = \max\left(\frac{1}{600}H, \frac{1}{30}h_c\right) = \max\left(\frac{1}{600} \cdot 585, \frac{1}{30} \cdot 80\right) = 2,67(\text{cm})$$

PHAN TU COT	BẢNG TỔ HỢP NỘI LỰC CHO CỘT													
	MAT CAT	NOI LUC	TRUONG HOP TAI TRONG					TO HOP CO BAN 1			TO HOP CO BAN 2			
			TT	HT1	HT2	GT	GP	M _{MAX}	M _{MIN}	M _{TT}	M _{MAX}	M _{MIN}	M _{TT}	
9	10	11	12	13	14	N _{TT}	N _{TT}	N _{MAX}	N _{TT}	N _{TT}	N _{MAX}			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
1	VI							4.7	4.8	4.5.6	4.6.7	4.5.8	4.5.6.8	
		M(Kgf.m)	-6798.88	-1076.7	86.27	33704.22	-33164.9	26905.3	-39963.8	-7789.27	23612.56	-37616.3	-37538.6	
		N(Kgf.m)	-377922	-38113	-34243	32427.99	-32457.8	-345494	-410379	-450278	-379555	-441435	-472254	
	VII								4.8	-	4.5.6	4.5.8	-	4.5.6.8
		M(Kgf.m)	13405.9	2231.93	-304.47	-10532.2	10757.5	24163.4	-	15333.4	25096.43	-	24822.4	
		N(Kgf.m)	-373434	-38113	-34243	32427.99	-32457.8	-405891	-	-445790	-436947	-	-467766	

Nội lực được chọn từ bảng tổ hợp nội lực và được ghi chi tiết ở bảng sau.

Bảng nội lực và độ lệch tâm của cột 1

Kí hiệu cặp nội lực	Đặc điểm cặp nội lực	M (kGm)	N (kG)	$e_1 = M/N$ (cm)	e_a (cm)	$e_0 = \max(e_1, e_a)$ (cm)
1	$ M_{\max} \equiv e_{\max}$	-39963,8	-410397	9,7	2,67	9,7
2	N_{\max}	-37538,6	-472254	7,9	2,67	7,9

Cặp có tỉ số (M/N) lớn trùng với cặp có tỉ số lực dọc lớn nhất

Số liệu tính toán

b. Tính toán với cặp nội lực 1:

$$M = -39963,8 \text{ (kGm);}$$

$$N = -410397 \text{ (kG)}$$

$$e = \eta \cdot e_0 + 0,5h - a = 1 \times 9,7 + 0,5 \times 80 - 4 = 45,7 \text{ (cm)}$$

- Tính chiều cao vùng nén:

$$x = \frac{N}{R_b \cdot b} = \frac{410397}{145 \times 40} = 70,7(\text{cm}) > \xi_R h_0 = 0,595 \times 76 = 45,22(\text{cm})$$

=> Nén lệch tâm bé

Xác định lại x:

$$A'_s = \frac{N(e + 0,5x - h_0)}{R_{sc} \cdot Z_a} = \frac{410397(45,7 + 0,5 \cdot 70,7 - 76)}{2800 \cdot 72} = 10,28(\text{cm}^2)$$

CHUNG CỬ CAO TẦNG KIỂU GIA

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

$$\Leftrightarrow x = \frac{410397 + 2.2800 \cdot 10,28 \cdot \left(\frac{1}{1 - 0,595} - 1 \right)}{145 \cdot 40 \cdot 76 + \frac{2.2800 \cdot 10,28}{1 - 0,595}} \cdot 76 = 64,5(\text{cm})$$

=> Lấy $x = 64,5(\text{cm})$

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

$$A_s = A'_s = \frac{410397 \cdot 45,7 - 145 \cdot 40 \cdot 64,5 \cdot \left(76 - \frac{64,5}{2} \right)}{2800 \times 72} = 11,8(\text{cm}^2)$$

$$A_s = A'_s = 11,8(\text{cm}^2)$$

c. Tính toán với cặp nội lực 2:

$$M = -37538,6(\text{kGm});$$

$$N = -472254(\text{kG})$$

$$e = \eta \cdot e_0 + 0,5h - a = 1 \times 7,9 + 0,5 \times 80 - 4 = 43,9(\text{cm})$$

- Tính chiều cao vùng nén:

$$x = \frac{N}{R_b \cdot b} = \frac{472254}{145 \times 40} = 81,4(\text{cm}) > \xi_R h_0 = 0,595 \times 76 = 45,22(\text{cm})$$

=> Nén lệch tâm bé

Xác định lại x :

$$A'_s = \frac{N(e + 0,5x - h_0)}{R_{sc} \cdot Z_a} = \frac{410397(43,9 + 0,5 \cdot 81,4 - 76)}{2800 \cdot 72} = 17,5(\text{cm}^2)$$

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

$$\Leftrightarrow x = \frac{472254 + 2.2800 \cdot 17,5 \cdot \left(\frac{1}{1 - 0,595} - 1 \right)}{145 \cdot 40 \cdot 76 + \frac{2.2800 \cdot 17,5}{1 - 0,595}} \cdot 76 = 68,6(\text{cm})$$

=> Lấy $x = 68,6(\text{cm})$

CHUNG CỬ CAO TẦNG KIỀU GIA

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

$$A_s = A'_s = \frac{472254,45,7 - 145,40 \cdot 68,6 \cdot (76 - \frac{68,6}{2})}{2800 \times 72} = 24,75(\text{cm}^2)$$

$$A_s = A'_s = 24,75 (\text{cm}^2)$$

Nhận xét :

Cặp nội lực 2 đòi hỏi lượng thép bố trí là lớn nhất

$$A_s = A'_s = 24,75 (\text{cm}^2)$$

Kiểm tra hàm lượng cốt thép

$$\text{Kiểm tra } \mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0} = \frac{24,75}{40 \times 76} \cdot 100\% = 0,81\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

$$\mu = \frac{2A_s}{b \cdot h_0} \cdot 100\% = 2 \cdot 0,81\% = 1,62\% < \mu_{\max} = 6\%$$

$$\mu_{\min} < \mu < \mu_{\max} \rightarrow \text{thỏa mãn}$$

$$\rightarrow \text{Chọn } 2\text{Ø}20 + 4\text{Ø}25 \text{ có } A_s = 25,9 (\text{cm}^2)$$

Tương tự ta bố trí thép giống như cột 1 cho các cột 2, 3, 10, 11, 12.

2. Tính toán cốt thép cho phần tử cột 19 có b x h = 50 x 80 cm

a. Số liệu tính toán

$$\text{Chiều dài tính toán } l_0 = 0,7 \times H = 0,7 \times 5,85 = 4,1 (\text{m}) = 410 (\text{cm})$$

$$\text{Giả thiết } a = a' = 4 \text{ cm} \rightarrow h_0 = h - a = 80 - 4 = 76 (\text{cm})$$

$$z_a = h_0 - a = 76 - 4 = 72 (\text{cm})$$

Độ mảnh $\lambda_h = l_0/h = 410/80 = 5,125 < 8 \Rightarrow$ Bỏ qua ảnh hưởng của uốn dọc

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

$$\text{Độ lệch tâm ngẫu nhiên: } e_a = \max\left(\frac{1}{600} H, \frac{1}{30} h_c\right) = \max\left(\frac{1}{600} \cdot 585, \frac{1}{30} \cdot 80\right) = 2,66 (\text{cm})$$

CHUNG CỬ CAO TẦNG KIỀU GIA

PHAN TU COT	BẢNG TỔ HỢP NỘI LỰC CHO CỘT												
	MAT CAT	NOI LUC	TRUONG HOP TAI TRONG					TO HOP CO BAN 1			TO HOP CO BAN 2		
			TT	HT1	HT2	GT	GP	M _{MAX}	M _{MIN}	M _{TU}	M _{MAX}	M _{MIN}	M _{TU}
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
19	VI							4,7	4,8	4,5,6	4,5,7	4,6,8	4,5,6,7
		M(Kgf.m)	5549.61	1118.92	-655.5	54555.54	-54498.6	60105.2	-48949	6013.03	55656.62	-44089.1	55066.67
		N(Kgf.m)	-510881	-66669	-65253	-4476.41	4506.22	-515358	-506375	-642804	-574912	-565554	-633640
	VII							4,8	4,7	4,5,6	4,6,8	4,5,7	4,5,6,7
		M(Kgf.m)	-11858.4	-2449.9	1415.51	-17317.4	17276.9	5418.47	-29175.9	-12892.8	4964.738	-29649.1	-28375.1
		N(Kgf.m)	-504570	-66669	-65253	-4476.41	4506.22	-500064	-509046	-636493	-559242	-568601	-627329

Nội lực được chọn từ bảng tổ hợp nội lực và được ghi chi tiết ở bảng sau.

Bảng nội lực và độ lệch tâm của cột 19

Kí hiệu cặp nội lực	Đặc điểm cặp nội lực	M (kGm)	N (kG)	e ₁ = M/N (cm)	e _a (cm)	e ₀ = max(e ₁ , e _a) (cm)
1	M _{max} ≡ e _{max}	55656,62	-574912	9,7	2,66	9,7
2	N _{max}	6013,03	-642804	0,93	2,66	0,93
3	M, N lớn	55066,67	-633640	8,7	2,66	8,7

Số liệu tính toán

b. Tính toán với cặp nội lực 1:

M = 55656,62 (kGm);

N = -574912 (kG)

$e = \eta \cdot e_0 + 0,5h - a = 1 \times 9,7 + 0,5 \times 80 - 4 = 45,7 \text{ (cm)}$

- Tính chiều cao vùng nén:

$$x = \frac{N}{R_b \cdot b} = \frac{574912}{145 \times 50} = 79,3 \text{ (cm)} > \xi_R h_0 = 0,595 \times 76 = 45,22 \text{ (cm)}$$

=> Nén lệch tâm bé

Xác định lại x:

$$A'_s = \frac{N(e + 0,5x - h_0)}{R_{sc} \cdot Z_a} = \frac{574912(45,7 + 0,5 \cdot 79,3 - 76)}{2800 \cdot 72} = 26,66 \text{ (cm}^2\text{)}$$

CHUNG CỬ CAO TẦNG KIỂU GIA

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

$$\Leftrightarrow x = \frac{574912 + 2.2800.26,66 \cdot \left(\frac{1}{1 - 0,595} - 1 \right)}{145.50.76 + \frac{2.2800.26,66}{1 - 0,595}} \cdot 76 = 65,65(\text{cm})$$

=> Lấy $x = 65,65(\text{cm})$

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

$$A_s = A'_s = \frac{574912.45,7 - 145.50.65,65 \cdot \left(76 - \frac{65,65}{2} \right)}{2800 \times 72} = 28,39(\text{cm}^2)$$

$$A_s = A'_s = 28,39(\text{cm}^2)$$

c. Tính toán với cặp nội lực 2:

$$M = 6013,03(\text{kGm});$$

$$N = -642804(\text{kG})$$

$$e = \eta \cdot e_o + 0,5h - a = 1 \times 0,93 + 0,5 \times 80 - 4 = 36,93(\text{cm})$$

- Tính chiều cao vùng nén:

$$x = \frac{N}{R_b \cdot b} = \frac{642804}{145 \times 50} = 88,66(\text{cm}) > \xi_R h_0 = 0,595 \times 76 = 45,22(\text{cm})$$

=> Nén lệch tâm bé

Xác định lại x :

$$A'_s = \frac{N(e + 0,5x - h_0)}{R_{sc} \cdot Z_a} = \frac{642804(36,93 + 0,5.88,66 - 76)}{2800.72} = 16,8(\text{cm}^2)$$

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

$$\Leftrightarrow x = \frac{642804 + 2.2800.16,8 \cdot \left(\frac{1}{1 - 0,595} - 1 \right)}{145.50.76 + \frac{2.2800.16,8}{1 - 0,595}} \cdot 76 = 75,8(\text{cm})$$

=> Lấy $x = 75,8(\text{cm})$

CHUNG CỬ CAO TẦNG KIỀU GIA

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

$$A_s = A'_s = \frac{642804.36,93 - 145.50.75,8 \cdot (76 - \frac{75,8}{2})}{2800 \times 72} = 13,89(\text{cm}^2)$$

$$A_s = A'_s = 13,89(\text{cm}^2)$$

d. Tính toán với cặp nội lực 3:

$$M = 55066,67(\text{kGm});$$

$$N = -633640(\text{kG})$$

$$e = \eta \cdot e_0 + 0,5h - a = 1 \times 8,7 + 0,5 \times 80 - 4 = 44,7(\text{cm})$$

- Tính chiều cao vùng nén:

$$x = \frac{N}{R_b \cdot b} = \frac{633640}{145 \times 50} = 87,39(\text{cm}) > \xi_R h_0 = 0,595 \times 76 = 45,22(\text{cm})$$

=> Nén lệch tâm bé

Xác định lại x:

$$A'_s = \frac{N(e + 0,5x - h_0)}{R_{sc} \cdot Z_a} = \frac{633640(44,7 + 0,5 \cdot 87,39 - 76)}{2800 \cdot 72} = 38,96(\text{cm}^2)$$

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

$$\Leftrightarrow x = \frac{633640 + 2 \cdot 2800 \cdot 38,96 \cdot \left(\frac{1}{1 - 0,595} - 1 \right)}{145 \cdot 50 \cdot 76 + \frac{2 \cdot 2800 \cdot 38,96}{1 - 0,595}} \cdot 76 = 66,56(\text{cm})$$

=> Lấy $x = 66,56(\text{cm})$

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

$$A_s = A'_s = \frac{633640 \cdot 44,7 - 145 \cdot 50 \cdot 66,56 \cdot (76 - \frac{66,56}{2})}{2800 \times 72} = 38,23(\text{cm}^2)$$

$$A_s = A'_s = 38,23(\text{cm}^2)$$

Nhận xét :

Cặp nội lực 3 đòi hỏi lượng thép bố trí là lớn nhất

$$A_s = A'_s = 38,23(\text{cm}^2)$$

CHUNG CỬ CAO TẦNG KIỀU GIA

Kiểm tra hàm lượng cốt thép

$$\text{Kiểm tra } \mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0} = \frac{38,23}{50 \times 76} \cdot 100\% = 1\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

$$\mu = \frac{2A_s}{b \cdot h_0} \cdot 100\% = 2,1\% = 1,02\% < \mu_{\max} = 6\%$$

$\mu_{\min} < \mu < \mu_{\max} \rightarrow$ thỏa mãn

\rightarrow Chọn 4Ø28 + 4Ø22 có $A_s = 39,83 \text{ (cm}^2\text{)}$

Tương tự ta bố trí thép giống như cột 19 cho các cột 20, 21, 28, 29, 30.

3. Tính toán cốt thép cho phần tử cột 4 có $b \times h = 40 \times 60 \text{ cm}$

a. Số liệu tính toán

Chiều dài tính toán $l_0 = 0,7 \times H = 0,7 \times 3,6 = 2,52 \text{ (m)} = 252 \text{ (cm)}$

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

$$z_a = h_0 - a = 56 - 4 = 52 \text{ (cm)}$$

Độ mảnh $\lambda_h = l_0/h = 252/60 = 4,2 < 8 \Rightarrow$ Bỏ qua ảnh hưởng của uốn dọc

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

Độ lệch tâm ngẫu nhiên: $e_a = \max\left(\frac{1}{600} H, \frac{1}{30} h_c\right) = \max\left(\frac{1}{600} \cdot 360, \frac{1}{30} \cdot 60\right) = 2 \text{ (cm)}$

BẢNG TỔ HỢP NỘI LỰC CHO CỘT													
PHAN TU CỘT	MẬT CẮT	NỘI LỰC	TRƯỜNG HỢP TẠI TRONG					TỔ HỢP CỘT BAN 1			TỔ HỢP CỘT BAN 2		
			TT	HT1	HT2	GT	GP	M_{\max}	M_{\min}	M_{TT}	M_{\max}	M_{\min}	M_{TT}
								N_{TT}	N_{TT}	N_{\max}	N_{TT}	N_{TT}	N_{\max}
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
4	VI	M(Kgf.m)	-15392.4	-1977.4	-427.67	10299.2	-10081.8	-	-25474.2	-17797.5	-	-26630.6	-26630.6
		N(Kgf.m)	-246034	-21130	-25686	14488.16	-14519.1	-	-260553	-292849	-	-301235	-301235
	VIII	M(Kgf.m)	16534.3	233.89	2370.64	-11173.5	11393.1	27927.4	-	19138.78	29132.15	-	29132.15
		N(Kgf.m)	-243262	-21130	-25686	14488.16	-14519.1	-257781	-	-290077	-298463	-	-298463

Nội lực được chọn từ bảng tổ hợp nội lực và được ghi chi tiết ở bảng sau.

Bảng nội lực và độ lệch tâm của cột 4

Kí hiệu cặp nội lực	Đặc điểm cặp nội lực	M (kGm)	N (kG)	$e_1 = M/N$ (cm)	e_a (cm)	$e_0 = \max(e_1, e_a)$ (cm)
1	$ M_{\max} \equiv e_{\max}$	29132,15	-298463	9,8	2	9,8

CHUNG CỬ CAO TẦNG KIỂU GIA

2	N _{max}	-26630,6	-301235	8,84	2	8,84
---	------------------	----------	---------	------	---	------

Cặp có tỉ số (M/N) lớn trùng với cặp có tỉ số momen lớn nhất

Số liệu tính toán

b. Tính toán với cặp nội lực 1:

$$M = 29132,15 \text{ (kGm)};$$

$$N = -298463 \text{ (kG)}$$

$$e = \eta \cdot e_0 + 0,5h - a = 1 \times 9,8 + 0,5 \times 60 - 4 = 35,8 \text{ (cm)}$$

- Tính chiều cao vùng nén:

$$x = \frac{N}{R_b \cdot b} = \frac{298463}{145 \times 40} = 51,5 \text{ (cm)} > \xi_R h_0 = 0,595 \times 56 = 33,32 \text{ (cm)}$$

=> Nén lệch tâm bé

Xác định lại x:

$$A'_s = \frac{N(e + 0,5x - h_0)}{R_{sc} \cdot Z_a} = \frac{298463(35,8 + 0,5 \cdot 51,5 - 56)}{2800 \cdot 52} = 11,38 \text{ (cm}^2\text{)}$$

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

$$\Leftrightarrow x = \frac{298463 + 2 \cdot 2800 \cdot 11,38 \cdot \left(\frac{1}{1 - 0,595} - 1 \right)}{145 \cdot 40 \cdot 56 + \frac{2 \cdot 2800 \cdot 11,38}{1 - 0,595}} \cdot 56 = 45,5 \text{ (cm)}$$

=> Lấy x = 45,5 (cm)

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

$$A_s = A'_s = \frac{298463 \cdot 35,8 - 145 \cdot 40 \cdot 45,5 \cdot \left(56 - \frac{45,5}{2} \right)}{2800 \times 52} = 13,12 \text{ (cm}^2\text{)}$$

$$A_s = A'_s = 13,12 \text{ (cm}^2\text{)}$$

c. Tính toán với cặp nội lực 2:

$$M = -26630,6 \text{ (kGm)};$$

$$N = -301235 \text{ (kG)}$$

$$e = \eta \cdot e_0 + 0,5h - a = 1 \times 8,84 + 0,5 \times 60 - 4 = 34,84 \text{ (cm)}$$

- Tính chiều cao vùng nén:

CHUNG CỬ CAO TẦNG KIỂU GIA

$$x = \frac{N}{R_b \cdot b} = \frac{301235}{145 \times 40} = 51,94(\text{cm}) > \xi_R h_0 = 0,595 \times 56 = 33,32(\text{cm})$$

=> Nén lệch tâm bé

Xác định lại x:

$$A'_s = \frac{N(e + 0,5 \cdot x - h_0)}{R_{sc} \cdot Z_a} = \frac{301235(34,84 + 0,5 \cdot 51,94 - 56)}{2800 \cdot 52} = 9,95(\text{cm}^2)$$

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

$$\Leftrightarrow x = \frac{301235 + 2 \cdot 2800 \cdot 9,95 \cdot \left(\frac{1}{1 - 0,595} - 1 \right)}{145 \cdot 40 \cdot 56 + \frac{2 \cdot 2800 \cdot 9,95}{1 - 0,595}} \cdot 56 = 46,4(\text{cm})$$

=> Lấy $x = 46,4(\text{cm})$

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

$$A_s = A'_s = \frac{301235 \cdot 34,84 - 145 \cdot 40 \cdot 46,4 \cdot (56 - \frac{46,4}{2})}{2800 \times 52} = 11,45(\text{cm}^2)$$

$$A_s = A'_s = 11,45(\text{cm}^2)$$

Nhận xét :

Cặp nội lực 1 đòi hỏi lượng thép bố trí là lớn nhất

$$A_s = A'_s = 13,12(\text{cm}^2)$$

Kiểm tra hàm lượng cốt thép

$$\text{Kiểm tra } \mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0} = \frac{13,12}{40 \times 56} \cdot 100\% = 0,59\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

$$\mu = \frac{2A_s}{b \cdot h_0} \cdot 100\% = 2 \cdot 0,59\% = 1,18\% < \mu_{\max} = 6\%$$

$\mu_{\min} < \mu < \mu_{\max} \rightarrow$ thỏa mãn

\rightarrow Chọn 3Ø25 có $A_s = 14,72(\text{cm}^2)$

Tương tự ta bố trí thép giống như cột 4 cho các cột 5, 6, 13, 14, 15.

4. Tính toán cốt thép cho phần tử cột 22 có b x h = 40 x 60 cm

a. Số liệu tính toán

Chiều dài tính toán $l_0 = 0,7 \times H = 0,7 \times 3,6 = 2,52(\text{m}) = 252(\text{cm})$

CHUNG CỬ CAO TẦNG KIỀU GIA

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

$$z_a = h_0 - a = 56 - 4 = 52\text{ (cm)}$$

Độ mảnh $\lambda_h = l_0/h = 252/60 = 4,2 < 8 \Rightarrow$ Bỏ qua ảnh hưởng của uốn dọc

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

Độ lệch tâm ngẫu nhiên: $e_a = \max\left(\frac{1}{600}H, \frac{1}{30}h_c\right) = \max\left(\frac{1}{600} \cdot 360, \frac{1}{30} \cdot 60\right) = 2\text{ (cm)}$

PHAN TU COT	BẢNG TỔ HỢP NỘI LỰC CHO CỘT												
	MAT CAT	NOI LUC	TRUONG HOP TAI TRONG					TO HOP CO BAN 1			TO HOP CO BAN 2		
			TT	HT1	HT2	GT	GP	M _{max}	M _{min}	M _{tt}	M _{max}	M _{min}	M _{tt}
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
22	II							4,7	:	4,5,6	4,5,7	:	4,5,6,7
		M(Kgf.m)	14642.5	1737.57	-635.63	13990.5	-13990	28632.9	-	15744.4	28797.7	-	28225.6
		N(Kgf.m)	-334188	-42333	-42009	-1047.34	1078.24	-335235	-	-418529	-373230	-	-411038
	III							4,8	4,7	4,5,6	4,5,8	4,6,7	4,5,6,7
		M(Kgf.m)	-15837	1092.8	-2271.4	-18701.9	18699.9	2863.28	-34538.6	-17015.2	1976.81	-34712.6	-33729.1
		N(Kgf.m)	-330228	-42333	-42009	-1047.34	1078.24	-329149	-331275	-414569	-367357	-368978	-407078

Nội lực được chọn từ bảng tổ hợp nội lực và được ghi chi tiết ở bảng sau.

Bảng nội lực và độ lệch tâm của cột 22

Kí hiệu cặp nội lực	Đặc điểm cặp nội lực	M (kGm)	N (kG)	$e_1 = M/N$ (cm)	e_a (cm)	$e_0 = \max(e_1, e_a)$ (cm)
1	$ M_{\max} \equiv e_{\max}$	-34712,6	-368978	9,4	2	9,4
2	N_{\max}	15744,4	-418529	3,76	2	3,76
3	M, N lớn	-33729,1	-407078	8,28	2	8,28

Số liệu tính toán

b. Tính toán với cặp nội lực 1:

$$M = -34712,6\text{ (kGm)};$$

$$N = -368978\text{ (kG)}$$

$$e = \eta \cdot e_0 + 0,5h - a = 1 \times 9,4 + 0,5 \times 60 - 4 = 35,4\text{ (cm)}$$

- Tính chiều cao vùng nén:

CHUNG CỬ CAO TẦNG KIỂU GIA

$$x = \frac{N}{R_b \cdot b} = \frac{368978}{145 \times 40} = 63,6(\text{cm}) > \xi_R h_0 = 0,595 \times 56 = 33,32(\text{cm})$$

=> Nén lệch tâm bé

Xác định lại x:

$$A'_s = \frac{N(e + 0,5 \cdot x - h_0)}{R_{sc} \cdot Z_a} = \frac{368978(35,4 + 0,5 \cdot 63,6 - 56)}{2800 \cdot 52} = 28,38(\text{cm}^2)$$

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

$$\Leftrightarrow x = \frac{368978 + 2 \cdot 2800 \cdot 28,38 \cdot \left(\frac{1}{1 - 0,595} - 1 \right)}{145 \cdot 40 \cdot 56 + \frac{2 \cdot 2800 \cdot 28,38}{1 - 0,595}} \cdot 56 = 47,1(\text{cm})$$

=> Lấy $x = 47,1(\text{cm})$

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

$$A_s = A'_s = \frac{368978 \cdot 35,4 - 145 \cdot 40 \cdot 47,1 \cdot \left(56 - \frac{47,1}{2} \right)}{2800 \times 52} = 28,82(\text{cm}^2)$$

$$A_s = A'_s = 28,82(\text{cm}^2)$$

c. Tính toán với cặp nội lực 2:

$M = 15744,4$ (kGm);

$N = -418529$ (kG)

$$e = \eta \cdot e_0 + 0,5h - a = 1 \times 3,76 + 0,5 \times 60 - 4 = 29,76 \text{ (cm)}$$

- Tính chiều cao vùng nén:

$$x = \frac{N}{R_b \cdot b} = \frac{418529}{145 \times 40} = 72,1(\text{cm}) > \xi_R h_0 = 0,595 \times 56 = 33,32(\text{cm})$$

=> Nén lệch tâm bé

Xác định lại x:

$$A'_s = \frac{N(e + 0,5 \cdot x - h_0)}{R_{sc} \cdot Z_a} = \frac{418529(29,76 + 0,5 \cdot 72,1 - 56)}{2800 \cdot 52} = 28,2(\text{cm}^2)$$

CHUNG CỬ CAO TẦNG KIỂU GIA

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

$$\Leftrightarrow x = \frac{418529 + 2.2800.28,2 \cdot \left(\frac{1}{1 - 0,595} - 1 \right)}{145.40.56 + \frac{2.2800.28,2}{1 - 0,595}} \cdot 56 = 50,98(\text{cm})$$

=> Lấy $x = 50,98(\text{cm})$

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

$$A_s = A'_s = \frac{418529.29,76 - 145.40.50,98 \cdot \left(56 - \frac{50,98}{2} \right)}{2800 \times 52} = 23,58(\text{cm}^2)$$

$$A_s = A'_s = 23,58(\text{cm}^2)$$

d. Tính toán với cặp nội lực 3:

$$M = -33729,1(\text{kGm});$$

$$N = -407078(\text{kG})$$

$$e = \eta \cdot e_0 + 0,5h - a = 1 \times 8,28 + 0,5 \times 60 - 4 = 34,28(\text{cm})$$

- Tính chiều cao vùng nén:

$$x = \frac{N}{R_b \cdot b} = \frac{407078}{145 \times 40} = 70,2(\text{cm}) > \xi_R h_0 = 0,595 \times 56 = 33,32(\text{cm})$$

=> Nén lệch tâm bé

Xác định lại x :

$$A'_s = \frac{N(e + 0,5 \cdot x - h_0)}{R_{sc} \cdot Z_a} = \frac{407078(34,28 + 0,5 \cdot 70,2 - 56)}{2800.52} = 37,4(\text{cm}^2)$$

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

$$\Leftrightarrow x = \frac{407078 + 2.2800.37,4 \cdot \left(\frac{1}{1 - 0,595} - 1 \right)}{145.40.56 + \frac{2.2800.37,4}{1 - 0,595}} \cdot 56 = 47,6(\text{cm})$$

=> Lấy $x = 47,6(\text{cm})$

CHUNG CỬ CAO TẦNG KIỂU GIA

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

$$A_s = A'_s = \frac{407078.34,28 - 145.40.47,6 \cdot (56 - \frac{47,6}{2})}{2800 \times 52} = 32,186(\text{cm}^2)$$

$$A_s = A'_s = 32,186(\text{cm}^2)$$

Nhận xét :

Cặp nội lực 3 đòi hỏi lượng thép bố trí là lớn nhất

$$A_s = A'_s = 32,186(\text{cm}^2)$$

Kiểm tra hàm lượng cốt thép

$$\text{Kiểm tra } \mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0} = \frac{32,186}{40 \times 56} \cdot 100\% = 1,4\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

$$\mu = \frac{2A_s}{b \cdot h_0} \cdot 100\% = 2 \cdot 1,4\% = 2,8\% < \mu_{\max} = 6\%$$

$$\mu_{\min} < \mu < \mu_{\max} \rightarrow \text{thỏa mãn}$$

$$\rightarrow \text{Chọn } 4\text{Ø}28 + 2\text{Ø}22 \text{ có } A_s = 32,23(\text{cm}^2)$$

Tương tự ta bố trí thép giống như cột 22 cho các cột 23, 24, 31, 32, 33.

5. Tính toán cốt thép cho phần tử cột 7 có $b \times h = 30 \times 50 \text{cm}$

a. Số liệu tính toán

$$\text{Chiều dài tính toán } l_0 = 0,7 \times H = 0,7 \times 3,6 = 2,52(\text{m}) = 252(\text{cm})$$

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

$$z_a = h_0 - a = 46 - 4 = 42(\text{cm})$$

Độ mảnh $\lambda_h = l_0/h = 252/50 = 5,04 < 8 \Rightarrow$ Bỏ qua ảnh hưởng của uốn dọc

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

$$\text{Độ lệch tâm ngẫu nhiên: } e_a = \max\left(\frac{1}{600} H, \frac{1}{30} h_c\right) = \max\left(\frac{1}{600} \cdot 360, \frac{1}{30} \cdot 50\right) = 1,67(\text{cm})$$

CHUNG CỬ CAO TẦNG KIỀU GIA

PHAN TU COT	BẢNG TỔ HỢP NỘI LỰC CHO CỘT													
	MAT CAT	NOI LUC	TRUONG HOP TAI TRONG					TO HOP CO BAN 1			TO HOP CO BAN 2			
			TT	HT1	HT2	GT	GP	M _{MAX}	M _{MIN}	M _{TT}	M _{MAX}	M _{MIN}	M _{TT}	
								N _{TT}	N _{TT}	N _{MAX}	N _{TT}	N _{TT}	N _{MAX}	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
7	II									4,8	4,5,6	-	4,5,6,8	4,5,6,8
		M(Kgf.m)	-14167	-521.05	-1816.8	4846.31	-4606.7	-	-18774	-16505.2	-	-20417.4	-20417.4	
		N(Kgf.m)	-117224	-12444	-8623.8	3088.9	-3123.5	-	-120347	-138291	-	-138996	-138996	
	III								4,8	-	4,5,6	4,5,6,8	-	4,5,6,8
		M(Kgf.m)	15386.5	2225.61	297.36	-4882.31	5122.28	20508.8	-	17909.5	22267.2	-	22267.2	
		N(Kgf.m)	-114848	-12444	-8623.8	3088.9	-3123.5	-117971	-	-135915	-136620	-	-136620	

Nội lực được chọn từ bảng tổ hợp nội lực và được ghi chi tiết ở bảng sau.

Bảng nội lực và độ lệch tâm của cột 7

Kí hiệu cặp nội lực	Đặc điểm cặp nội lực	M (kGm)	N (kG)	e ₁ = M/N (cm)	e _a (cm)	e ₀ = max(e ₁ , e _a) (cm)
1	M _{max} ≡ e _{max}	22267,2	-136620	16,3	1,67	16,3
2	N _{max}	-20417,4	-138996	14,6	1,67	14,6

Cặp có tỉ số (M/N) lớn trùng với cặp có tỉ số momen lớn nhất

Số liệu tính toán

b. Tính toán với cặp nội lực 1:

M = 22267,24 (kGm);

N = -136620 (kG)

$e = \eta \cdot e_0 + 0,5h - a = 1 \times 16,3 + 0,5 \times 50 - 4 = 37,3 \text{ (cm)}$

- Tính chiều cao vùng nén:

$x = \frac{N}{R_b \cdot b} = \frac{136620}{145 \times 30} = 31,4 \text{ (cm)} > \xi_R h_0 = 0,595 \times 46 = 27,37 \text{ (cm)}$

=> Nén lệch tâm bé

Xác định lại x:

$A'_s = \frac{N(e + 0,5 \cdot x - h_0)}{R_{sc} \cdot Z_a} = \frac{136620(37,3 + 0,5 \cdot 31,4 - 46)}{2800,42} = 8,13 \text{ (cm}^2\text{)}$

CHUNG CỬ CAO TẦNG KIỂU GIA

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

$$\Leftrightarrow x = \frac{136620 + 2.2800 \cdot 8,13 \cdot \left(\frac{1}{1 - 0,595} - 1 \right)}{145 \cdot 30 \cdot 46 + \frac{2.2800 \cdot 8,13}{1 - 0,595}} \cdot 46 = 29,96(\text{cm})$$

=> Lấy $x = 29,96(\text{cm})$

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

$$A_s = A'_s = \frac{136620 \cdot 37,3 - 145 \cdot 30 \cdot 29,96 \cdot \left(46 - \frac{29,96}{2} \right)}{2800 \times 42} = 8,96(\text{cm}^2)$$

$$A_s = A'_s = 8,96(\text{cm}^2)$$

c. Tính toán với cặp nội lực 2:

$$M = -20417,4(\text{kGm});$$

$$N = -138996(\text{kG})$$

$$e = \eta \cdot e_o + 0,5h - a = 1 \times 14,6 + 0,5 \times 50 - 4 = 35,6(\text{cm})$$

- Tính chiều cao vùng nén:

$$x = \frac{N}{R_b \cdot b} = \frac{138996}{145 \times 30} = 31,95(\text{cm}) > \xi_R h_0 = 0,595 \times 46 = 27,37(\text{cm})$$

=> Nén lệch tâm bé

Xác định lại x :

$$A'_s = \frac{N(e + 0,5 \cdot x - h_0)}{R_{sc} \cdot Z_a} = \frac{138996(35,6 + 0,5 \cdot 27,37 - 46)}{2800 \cdot 42} = 3,88(\text{cm}^2)$$

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

$$\Leftrightarrow x = \frac{138996 + 2.2800 \cdot 3,88 \cdot \left(\frac{1}{1 - 0,595} - 1 \right)}{145 \cdot 30 \cdot 46 + \frac{2.2800 \cdot 3,88}{1 - 0,595}} \cdot 46 = 30,56(\text{cm})$$

=> Lấy $x = 30,56(\text{cm})$

CHUNG CỬ CAO TẦNG KIỀU GIA

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

$$A_s = A'_s = \frac{138996.35,6 - 145.30.30,56 \cdot (46 - \frac{30,56}{2})}{2800 \times 42} = 7,35 (\text{cm}^2)$$

$$A_s = A'_s = 7,35 (\text{cm}^2)$$

Nhận xét :

Cặp nội lực 1 đòi hỏi lượng thép bố trí là lớn nhất

$$A_s = A'_s = 8,96 (\text{cm}^2)$$

Kiểm tra hàm lượng cốt thép

$$\text{Kiểm tra } \mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0} = \frac{8,96}{30 \times 46} \cdot 100\% = 0,65\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

$$\mu = \frac{2A_s}{b \cdot h_0} \cdot 100\% = 2 \cdot 0,65\% = 1,3\% < \mu_{\max} = 6\%$$

$$\mu_{\min} < \mu < \mu_{\max} \rightarrow \text{thỏa mãn}$$

$$\rightarrow \text{Chọn } 3\text{Ø}20 \text{ có } A_s = 9,42 (\text{cm}^2)$$

Tương tự ta bố trí thép giống như cột 7 cho các cột 8, 9, 16, 17, 18.

6. Tính toán cốt thép cho phần tử cột 25 có b x h = 30 x 50 cm

a. Số liệu tính toán

$$\text{Chiều dài tính toán } l_0 = 0,7 \times H = 0,7 \times 3,6 = 2,52 (\text{m}) = 252 (\text{cm})$$

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

$$z_a = h_0 - a = 46 - 4 = 42 (\text{cm})$$

Độ mảnh $\lambda_h = l_0/h = 252/50 = 5,04 < 8 \Rightarrow$ Bỏ qua ảnh hưởng của uốn dọc

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

$$\text{Độ lệch tâm ngẫu nhiên: } e_a = \max\left(\frac{1}{600} H, \frac{1}{30} h_c\right) = \max\left(\frac{1}{600} \cdot 360, \frac{1}{30} \cdot 50\right) = 1,67 (\text{cm})$$

CHUNG CỬ CAO TẦNG KIỀU GIA

PHAN TU COT	BẢNG TỔ HỢP NỘI LỰC CHO CỘT												
	MAT CAT	NOI LUC	TRUONG HOP TAI TRONG					TO HOP CO BAN 1			TO HOP CO BAN 2		
			TT	HT1	HT2	GT	GP	M _{MAX}	M _{MIN}	M _{TT}	M _{MAX}	M _{MIN}	M _{TT}
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
25	II							4.7	:	4.5.6	4.6.7	:	4.5.6.8
		M(Kgf.m)	14396.2	-619.19	1585.33	5854.88	-5852.4	20251	-	15362.3	21092.3	-	9998.5
		N(Kgf.m)	-160266	-19211	-17757	469.03	-434.39	-159797	-	-197234	-175825	-	-193928
	III								4.7	4.5.6	:	4.5.7	4.5.6.8
		M(Kgf.m)	-15866	-2070.9	1017.34	-9765.86	9766.61	-	-25631.5	-16919.1	-	-26518.7	-8023.84
		N(Kgf.m)	-156801	-19211	-17757	469.03	-434.39	-	-156332	-193769	-	-173669	-190463

Bảng nội lực và độ lệch tâm của cột 25

Kí hiệu cặp nội lực	Đặc điểm cặp nội lực	M (kGm)	N (kG)	e ₁ = M/N (cm)	e _a (cm)	e ₀ = max(e ₁ , e _a) (cm)
1	M _{max} ≡ e _{max}	-26518,7	-173669	15,26	1,67	15,26
2	N _{max}	15362,3	-197234	7,79	1,67	7,79

Cặp có tỉ số (M/N) lớn trùng với cặp có tỉ số momen lớn nhất

Số liệu tính toán

b. Tính toán với cặp nội lực 1:

M = -26518,7 (kGm);

N = -173669 (kG)

e = η .e_o + 0,5h - a = 1x 15,26 + 0,5x 50 - 4 = 36,26 (cm)

- Tính chiều cao vùng nén:

$$x = \frac{N}{R_b \cdot b} = \frac{173669}{145 \times 30} = 39,9(\text{cm}) > \xi_R h_0 = 0,595 \times 46 = 27,37(\text{cm})$$

=> Nén lệch tâm bé

Xác định lại x:

$$A'_s = \frac{N(e + 0,5x - h_0)}{R_{sc} \cdot Z_a} = \frac{173669(36,26 + 0,5 \cdot 39,9 - 46)}{2800 \cdot 42} = 15,1(\text{cm}^2)$$

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

CHUNG CỬ CAO TẦNG KIỂU GIA

$$\Leftrightarrow x = \frac{173669 + 2.2800.15,1 \cdot \left(\frac{1}{1-0,595} - 1\right)}{145.30.46 + \frac{2.2800.15,1}{1-0,595}} \cdot 46 = 33,5(\text{cm})$$

=> Lấy $x = 33,5(\text{cm})$

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

$$A_s = A'_s = \frac{173669.36,26 - 145.30.33,5 \cdot \left(46 - \frac{33,5}{2}\right)}{2800 \times 42} = 17,3(\text{cm}^2)$$

$$A_s = A'_s = 17,3(\text{cm}^2)$$

c. Tính toán với cặp nội lực 2:

$$M = 15362,29(\text{kGm});$$

$$N = -197234(\text{kG})$$

$$e = \eta \cdot e_0 + 0,5h - a = 1 \times 7,79 + 0,5 \times 50 - 4 = 28,8(\text{cm})$$

- Tính chiều cao vùng nén:

$$x = \frac{N}{R_b \cdot b} = \frac{197234}{145 \times 30} = 45,3(\text{cm}) > \xi_R h_0 = 0,595 \times 46 = 27,37(\text{cm})$$

=> Nén lệch tâm bé

Xác định lại x:

$$A'_s = \frac{N(e + 0,5 \cdot x - h_0)}{R_{sc} \cdot Z_a} = \frac{197234(28,8 + 0,5 \cdot 45,3 - 46)}{2800 \cdot 42} = 9,1(\text{cm}^2)$$

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

$$\Leftrightarrow x = \frac{197234 + 2.2800.9,1 \cdot \left(\frac{1}{1-0,595} - 1\right)}{145.30.46 + \frac{2.2800.9,1}{1-0,595}} \cdot 46 = 38,4(\text{cm})$$

=> Lấy $x = 38,4(\text{cm})$

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

CHUNG CỬ CAO TẦNG KIỂU GIA

$$A_s = A'_s = \frac{197234.28,8 - 145.30.38,4 \cdot (46 - \frac{38,4}{2})}{2800 \times 42} = 10,23(\text{cm}^2)$$

$$A_s = A'_s = 10,23(\text{cm}^2)$$

Nhận xét :

Cặp nội lực 1 đòi hỏi lượng thép bố trí là lớn nhất

$$A_s = A'_s = 17,3 (\text{cm}^2)$$

Kiểm tra hàm lượng cốt thép

$$\text{Kiểm tra } \mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0} = \frac{17,3}{30 \times 46} \cdot 100\% = 1,25\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

$$\mu = \frac{2A_s}{b \cdot h_0} \cdot 100\% = 2 \cdot 1,25\% = 2,5\% < \mu_{\max} = 6\%$$

$$\mu_{\min} < \mu < \mu_{\max} \rightarrow \text{thỏa mãn}$$

$$\rightarrow \text{Chọn } 2\text{Ø}22 + 2\text{Ø}25 \text{ có } A_s = 17,42 (\text{cm}^2)$$

Tương tự ta bố trí thép giống như cột 25 cho các cột 26, 27, 34, 35, 36.

7. Tính toán cốt thép đai cho cột

Đường kính cốt đai

$$\text{Ø}_{\text{sw}} \geq \left(\frac{\phi_{\max}}{4}; 5\text{mm} \right) = (28/4; 5 \text{ mm}) = 8(\text{mm})$$

→ Chọn cốt đai Ø8 nhóm AI

Khoảng cách cốt đai s :

+ Trong đoạn nội chông cốt thép dọc

$$s \leq (10 \text{ Ø}_{\min}; 500 \text{ mm}) = (10.16; 500 \text{ mm}) = 160(\text{mm})$$

→ Chọn s = 150 (mm)

+ Các đoạn còn lại

$$s \leq (15 \text{ Ø}_{\min}; 500 \text{ mm}) = (15.16; 500 \text{ mm}) = 240(\text{mm})$$

→ Chọn s = 200 (mm)

• Tính toán cấu tạo nút thép trên cùng

Nút góc là nút giao giữa

+ Phần tử dầm 53 và phần tử cột 9

+ Phần tử dầm 54 và phần tử cột 18

Chiều dài neo cốt thép nút góc phụ thuộc vào tỉ số $\frac{e_0}{h_{\text{cot}}}$

CHUNG CỬ CAO TẦNG KIỀU GIA

+ Dựa vào bảng tổ hợp nội lực ta chọn cặp nội lực M,N của phần tử số 9 có độ lệch tâm $e_{0 \max}$

$$\text{Đó là cặp có } \begin{cases} M = 22529,1(Kg.m) \\ N = 34056,5(Kg) \end{cases} \Rightarrow e_0 = 66,15(cm)$$

$$\frac{e_0}{h_{cot}} = \frac{66,15}{50} = 1,32 > 0,5$$

Vậy ta sẽ cấu tạo cốt thép nút góc trên cùng theo trường hợp có $l_0/h > 0,5$

+ Dựa vào bảng tổ hợp nội lực ta chọn cặp nội lực M,N của phần tử cột số 18 có độ lệch tâm $e_{0 \max}$

$$\text{Đó là cặp có } \begin{cases} M = 22529,1(Kg.m) \\ N = 34056,5(Kg) \end{cases} \Rightarrow e_0 = 66,15(cm)$$

$$\frac{e_0}{h_{cot}} = \frac{66,15}{50} = 1,32 > 0,5$$

Vậy ta sẽ cấu tạo cốt thép nút góc trên cùng theo trường hợp có $l_0/h > 0,5$

CHƯƠNG IV : THIẾT KẾ MÓNG

I- Điều kiện địa chất công trình

1. Lớp đất thứ nhất : dày 7 m.

W %	W _{nh} %	W _d %	γ T/m ³	Δ	ϕ	c	Kết quả thí nghiệm				q _c (MPa)	N
							100	200	300	400		

CHUNG CỬ CAO TẦNG KIỀU GIA

39	49	26	1,88	2,71	24 ⁰	0,9	0,92	0,89	0,849	0,849	1,2	8
----	----	----	------	------	-----------------	-----	------	------	-------	-------	-----	---

- Xác định đất dựa vào chỉ số dẻo A :

$$A = w_{nh} - w_d = 49 - 26 = 23$$

$A = 23 > 17$. Vậy đất thuộc loại đất sệt.

- Xác định trạng thái đất dựa vào độ sệt B.

$$B = \frac{w - w_d}{A} = \frac{39 - 26}{23} = \frac{13}{23} = 0,5652$$

$0,5 < B = 0,5652 < 0,75 \rightarrow$ Vậy đất ở trạng thái dẻo mềm.

- Hệ số rỗng tự nhiên.

$$e = \frac{\gamma_n \times \Delta \times (1 + 0,01 \times w)}{\gamma} - 1 = \frac{1 \times 2,71 \times (1 + 0,39)}{1,88} - 1 = 1,0037$$

- Dung trọng bão hòa nước γ_{bh} :

$$\gamma_{bh} = \frac{\gamma_h + e\gamma_n}{1 + e} = \frac{2,71 + 1,0037 \times 1}{1 + 1,0037} = 1,8534 \text{ (T/m}^3\text{)}$$

- Dung trọng đẩy nổi :

$$\gamma_{đn} = \gamma_{bh} - \gamma_n = 1,8534 - 1 = 0,8534 \text{ (T/m}^3\text{)}$$

- Hệ số nén lún a : $a_{12} = \frac{p_2 - p_1}{e_1 - e_2} = \frac{0,92 - 0,89}{20 - 10} = 0,003$

- Môđun tổng biến dạng :

$$E_0 = \frac{\beta}{a_0} \text{ với } a_0 + \frac{a_{12}}{1 + \xi_0} \rightarrow E_0 = \frac{\beta(1 + e_0)}{a}$$

Với $\beta = 1 - \frac{2\mu^2}{1 - \mu}$ với μ : hệ số nở hông với sét dẻo mềm $\rightarrow \mu = 0,35$.

Vậy $\beta = 1 - \frac{2 \times 0,35^2}{1 - 0,35} = 0,023 \rightarrow E_0 = \frac{0,023}{0,003} (1 + 1,0037) = 416,102 \text{ (T/m}^2\text{)}$

CHUNG CỬ CAO TẦNG KIỀU GIA

2. Lớp đất thứ 2 dày 10 m.

W %	W _{nh} %	W _d %	γ T/m ³	Δ	φ	C kg/cm ²	Kết quả thí nghiệm				q _c (MPa)	N
							100	200	300	400		
20	24	15	1,81	2,69	19 ⁰	0,5	0,85	0,83	0,81	0,80	2,1	10

- Chỉ số dẻo $A = w_{nh} - w_d = 24 - 15 = 9$

Cú $F < A = 9 < 17 \rightarrow$ Đất thuộc loại sét pha.

- Độ sệt $B = \frac{w - w_d}{A} = \frac{20 - 15}{9} = 0,555$

$0,5 < B = 0,555 < 0,75 \rightarrow$ Đất sệt pha ở trạng thái dẻo mềm.

- Hệ số độ lỗ rỗng tự nhiên.

$$e_0 = \frac{\gamma_n \times \Delta \times (1 + 0,01w)}{\gamma} - 1 = \frac{1 \times 2,69(1 + 0,01 \times 20)}{1,81} - 1 = 0,887$$

$$\gamma_{bh} = \frac{\gamma_h + 3\gamma_n}{1 + e} = \frac{2,69 + 0,887 \times 1}{1 + 0,887} = 1,896 \text{ (T/m}^3\text{)}$$

$$\gamma_{đn} = 1,896 - 1 = 0,896 \text{ (T/m}^3\text{)}$$

$$\text{Hệ số nén lún cấp 1-2 là : } a_{12} = \frac{P_1 - P_2}{e_1 - e_2} = \frac{0,851 - 0,83}{20 - 10} = 0,0021$$

$$\beta = 1 - \frac{2\mu^2}{1 - \mu} \text{ với đất là sét pha lấy } \mu = 0,3 \rightarrow \mu = 1 - \frac{2 \times 0,3^2}{1 - 0,3} = 0,74286$$

$$\text{Vậy } E_0 = \beta \times \frac{(1 + e_0)}{1 - 0,3} = \frac{0,74286(1 + 0,887)}{0,0021} = 667,513 \text{ (T/m}^2\text{)}$$

3. Lớp đất thứ 3 dày 28 m.

Thành phần hạt (%)							e _{max}	e _{min}	w (%)	γ(KN/m ³)	Δ	q _c MPa	N
2	0,5	0,25	0,1	0,05	0,01	<							
0,5	0,25	0,1	0,05	0,01	0,005	0,005							
14	28	35	2	8	7	1	1,05	0,58	14,1	15,9	2,63	12	28

- Xác định tên đất :

Cát hạt	$d \geq 2\text{mm}$	chiếm 5%
	$d \geq 0,5$	chiếm 19%
	$d \geq 0,25$	chiếm 47%
	$d \geq 0,1$	chiếm 70% < 75%

Vậy đất thuộc loại cát trung.

CHUNG CỬ CAO TẦNG KIỀU GIA

- Xác định trạng thái đất dựa vào độ rỗng tự nhiên:

$$e = \frac{\gamma_n \Delta (1 + 0,01N)}{\gamma} - 1 = \frac{1 \times 2,63(1 + 0,01 \times 14,1)}{1,59} - 1 = 0,887$$

$$\text{Độ chặt tương đối: } D = \frac{e_{\max} - e}{e_{\max} - e_{\min}} = \frac{1,05 - 0,887}{1,05 - 0,58} = 0,347$$

Coi đất ở trạng thái chặt vừa.

$$\gamma_{bh} = \frac{\gamma_h + \gamma_n \times c}{1 + e} = \frac{2,63 + 1 \times 0,887}{1 + 0,887} = 1,864 \text{ (T/m}^3\text{)}$$

$$\gamma_{dn} = \gamma_{bh} - \gamma_n = 1,864 - 1 = 0,864 \text{ (T/m}^3\text{)}$$

- Xác định φ và c : Đất cát $\rightarrow c = 0$

$$q_c = 12 \text{ MPa} = 1200 \text{ T/m}^2$$

Đất ở độ sâu lớn hơn 5 m \rightarrow Chọn $\varphi = 30^\circ$

- Môđun tổng biến dạng của đất : $E_0 = \alpha \times q_c$

Đất cát hạt trung có $q_c > 20 \rightarrow$ Chọn $\alpha = 3$

$$\rightarrow E_0 = 3 \times 1200 = 3600 \text{ (T/m}^2\text{)}$$

4. Lớp đất thứ 4, dày ∞

Thành phần hạt (%)					e_{\max}	e_{\min}	w (%)	γ (KN/m ³)	Δ	q_c MPa	N
2	0,5	0,25	0,1	<							
0,5	0,25	0,1	0,05	0,005							
20	25	15	4	0	0,88	0,632	10,2	17,7	2,63	15	42

- Xác định tên đất : $d \geq 2$ mm chiếm 36% > 25%. Vậy đất thuộc loại cát sỏi sạn.

- Xác định trạng thái đất:

$$e = \frac{\gamma_n \Delta (1 + 0,01w)}{\gamma} - 1 = \frac{1 \times 2,63(1 + 0,01 \times 10,2)}{1,77} - 1 = 0,637$$

$$D = \frac{e_{\max} - e}{e_{\max} - e_{\min}} = \frac{0,88 - 0,637}{0,88 - 0,632} = 0,9798$$

$2/3 < D < 1 \rightarrow$ Vậy đất ở trạng thái chặt.

$$\gamma_{bh} = \frac{\gamma_h + \gamma_n \times c}{1 + e} = \frac{2,63 + 1 \times 0,637}{1 + 0,637} = 1,996 \text{ (T/m}^3\text{)}$$

$$\rightarrow \gamma_{dn} = \gamma_{bn} - \gamma_n = 1,996 - 1 = 0,996 \text{ (T/m}^3\text{)}$$

- Đất cát $\rightarrow c = 0$ $q_c = 15 \text{ MPa} = 1500 \text{ (kg/cm}^2\text{)}$

Đất ở độ sâu > 5 m \rightarrow lấy góc ma sát trong $\varphi = 36^\circ$

CHUNG CỬ CAO TẦNG KIỀU GIA

→ $E_0 = \alpha \times q_c = 3 \times 1500 = 4500 \text{ (T/m}^2\text{)}$.

• Đánh giá về điều kiện địa chất.

- Lớp đất 1 : Đất sét ở trạng thái dẻo mềm, đây là lớp đất tương đối yếu, chỉ chịu được tải trọng nhỏ nếu không có các biện pháp gia cố nền.
- Lớp đất 2 : Đất sét pha ở trạng thái dẻo mềm. Vẫn là lớp đất yếu, không thể dùng cho nền móng các công trình có tải trọng lớn.
- Lớp đất 3: Lớp cát trung ở trạng thái chặt vừa. Đây là lớp đất có thể chịu được các tải trọng loại vừa và tương đối lớn.
- Lớp đất 4: Lớp cát sỏi sạn ở trạng thái chặt. Đây là lớp đất rất tốt có thể chịu được tải trọng lớn.

II- Lựa chọn phương án móng

- Do điều kiện thi công nhà này nằm trong khu vực không có nhà gần xung quanh nên ta chọn phương án cọc ép là thích hợp nhất vì :

- + Cọc ép không gây ồn lớn.
- + Không gây chấn động lớn để ảnh hưởng đến các công trình khác.
- + Chi phí giảm hơn so với cọc khoan nhồi

Do vậy, ta lựa chọn phương án cọc ép cho công trình là hợp lý.

III- Chọn loại cọc, kích thước cọc và phương pháp thi công

- Tải trọng ở móng trục 3 lớn nên các lớp đất 1-2 yếu không đủ để chịu lực, cọc cắm vào lớp 3 (lớp cát hạt trung chặt vừa) là hợp lý.

- Dùng cọc BTCT hình vuông tiết diện 30x30 cm dài 18 m. Bê tông dùng để chế tạo cọc là B20. Thép dọc chịu lực là thép gai 4φ18 thép A_{II}.

- Cấu tạo của cọc được trình bày trên bản vẽ.

- Đai cọc đặt ở độ sâu -1,55 m

- Để ngàm cọc vào đài được đảm bảo ta ngàm cọc vào đài bằng cách phá vỡ một phần bê tông đầu cọc cho trục cốt thép dọc lên một đoạn $\geq 0,4\text{m}$

- Hạ cọc bằng cách ép cọc.

Chiều sâu đáy đài $H_{mđ}$:

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

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

Q : Tổng các lực ngang: $Q = 7,13\text{T}$

γ' : Dung trọng tự nhiên của lớp đất đặt đài $\gamma = 1,88 \text{ (T/m}^3\text{)}$

b : bề rộng đài chọn sơ bộ $b = 2,4 \text{ m}$

φ : góc ma sát trong tại lớp đất đặt đài $\varphi = 24^\circ$

CHUNG CỬ CAO TẦNG KIỂU GIA

$$h_{\min} = 0,7 \operatorname{tg}(45^\circ - 24^\circ/2) \sqrt{\frac{7,13}{1,88 \times 2,4}} = 0,57 \text{ m} \Rightarrow \text{chọn } h_m = 1,55 \text{ m} > h_{\min}$$

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

- Chiều dài cọc: chọn chiều sâu cọc hạ vào lớp 3 khoảng 2m

$$\Rightarrow \text{chiều dài cọc: } L_c = (7 + 10 + 2) - 1,55 + 0,5 = 18 \text{ m}$$

Cọc được chia thành 3 đoạn dài 6 m. Nối bằng hàn bản mã

IV. Xác định sức chịu tải của cọc đơn

1- Sức chịu tải của cọc theo vật liệu làm cọc

Sức chịu tải của cọc theo vật liệu được tính như sau:

$$P_{cvi} = m \cdot (R_b F_b + R_a F_a) :$$

Trong đó :

m- Hệ số điều kiện làm việc phụ thuộc loại cọc và số lượng cọc trong móng, dự kiến là chọn từ 4÷6 cọc. Chọn m=0,9

R_b - Cường độ chịu nén tính toán dọc trục của bê tông ứng với trạng thái giới hạn thứ nhất.

$$F_b - \text{Diện tích bê tông cọc. } F_b = 900 - 10,18 = 889,82 \text{ cm}^2$$

$$F_a - \text{Diện tích cốt thép dọc, } 4\phi 18 \text{ có } F_a = 10,18 \text{ cm}^2$$

R_a - Cường độ chịu kéo tính toán của cốt thép ứng với trạng thái giới hạn thứ nhất

$$\Rightarrow P_{cvi} = 0,9(115 \times 889,82 + 2800 \times 10,18) = 117750 \text{ (kg)} \Rightarrow P_{cvi} = 117,75 \text{ (T)}$$

2- Sức chịu tải của cọc theo đất nền

a. Xác định theo kết quả thí nghiệm.

- Sức chịu tải của cọc theo nền đất được xác định theo công thức :

$$P_{gh} = Q_c + Q_s \rightarrow \text{Sức chịu tải tính toán } P_d = \frac{P_{gh}}{K_{tc}}$$

$$Q_s - \text{Ma sát giữa cọc và đất xung quanh cọc } Q_s = \alpha_1 \sum_{i=1}^n u_i \tau_i l_i$$

$$Q_c - \text{Lực kháng đầu mũi cọc } Q_c = \alpha_2 R F$$

Trong đó:

α_1, α_2 - Hệ số điều kiện làm việc của đất với cọc vuông hạ bằng phương pháp ép nên $\alpha_1 = \alpha_2 = 1$

$$F = 0,3 \cdot 0,3 = 0,09 \text{ m}^2$$

$$u_i - \text{Chu vi cọc } u_i = 1,2 \text{ m}$$

R - Sức kháng giới hạn đất ở mũi cọc. Với cọc dài 18m, mũi cọc đặt ở lớp cát hạt trung, chặt vừa ở độ sâu 19m tra bảng có $R = 4720 \text{ kPa} = 472 \text{ T/m}^2$

CHUNG CỬ CAO TẦNG KIỂU GIA

STT	Lớp đất	l_i	h_i	Độ sệt	u_i
		(m)	(m)	I_L	(T/m)
1	Sét dẻo mềm	1,5	2,5	0,5652	1,67
3		2	4,5	0,5652	1,9
4		2	6,5	0,5652	2,3
5	Sét pha	2	8,5	0,555	2,3
6		2	10,5	0,555	2,35
7		2	12,5	0,555	2,39
8		2	14,5	0,555	2,43
9		2	16,5	0,555	2,47
10	Cát hạt trung	2	18,5		5,45
				$\sum l_i \cdot u_i$	45,7

$$P_{gh} = Q_c + Q_s = 1,2 \times 45,7 + 1 \times 472 \times 0,09 = 97,32 \text{ (T)}$$

$$\rightarrow [P] = \frac{P_{gh}}{k_{tc}} \quad \text{Theo TCXD 205: } k_{tc} = 1,4 \rightarrow [P] = \frac{97,32}{1,4} = 35,7 \approx 70T$$

b. Xác định theo kết quả của thí nghiệm xuyên tĩnh CPT

$$P_{gh} = Q_s + Q_c [P] = \frac{P_{gh}}{F_s}$$

Trong đó : $+Q_c = k q_{cm} F$: Sức cản phá hoại của đất ở đầu mũi cọc.

+k: Hệ số phụ thuộc loại đất và loại cọc tra bảng có $k=0,5$

$$\rightarrow Q_c = 0,5 \cdot 1200 \cdot 0,09 = 54 \text{ T}$$

+ Sức kháng mà sát của đất ở thành cọc. $Q_c = u \sum \frac{q_{ci} h_i}{\alpha_i}$

α_i -Hệ số phụ thuộc loại đất, loại cọc và biện pháp thi công, tra bảng

Lớp 1 : Sét, dẻo mềm $\alpha_1=40; h_2=6,5m; q_{c1}=120T/m^2$

Lớp 2 : Sét pha, dẻo $\alpha_2=400 ; h_2=10m; q_{c2}=210T/m^2$

Lớp 3 : Cát chặt vừa $\alpha_3=100; h_3=2 m; q_{c3}=1200 T/m^2$

$$\rightarrow Q_s = u \sum \frac{q_{ci}}{\alpha_i} \cdot h_i = 1,2 \cdot \left(\frac{120}{40} \cdot 6,5 + \frac{210}{40} \cdot 10 + \frac{1200}{100} \cdot 2 \right) = 115,2T$$

$$[P] = \frac{P_{gh}}{F_s} \quad \text{Theo TCXD 205: } F_s = 2 \div 3$$

$$\text{Ta chọn } F_s = 2,5$$

CHUNG CỬ CAO TẦNG KIỂU GIA

$$\text{VỀy: } [P] = \frac{P_{gh}}{F_s} = \frac{Q_c + Q_s}{2,5} = \frac{54 + 115,2}{2,5} \approx 68T$$

c. -Theo kết quả thí nghiệm xuyên tiêu chuẩn SPT

$$P_d = \frac{P_{gh}}{F_s} = \frac{Q_c + Q_s}{2,5 \div 3}$$

+ $Q_c = mN_m F$: Sức cản phá hoại của đất ở đầu mũi cọc $N_m=28$ -Số SPT của lớp đất tại mũi cọc)-> $Q_c = 400.28.0,09 = 1008$ (kN)

+ Q_s -Sức kháng ma sát giữa cọc và đất xung quanh cọc $Q_s = n \sum_{i=1}^n u N_i l_i$

(Với cọc ép: $m=400; n=2$)

+ N_i : Chỉ số SPT của lớp đất thứ i mà cọc đi qua

$$\rightarrow Q_s = n \sum_{i=1}^n U \cdot N_i \cdot l_i = 2 \cdot 1,2 \cdot (8 \cdot 6,5 + 10 \cdot 10 + 28 \cdot 2) = 499,2 \text{ (kN)}$$

$$[P] = \frac{P_{gh}}{F_s} \quad \text{Theo TCXD 205: } F_s = 2,5 \div 3$$

Ta chọn $F_s = 2,5$

$$[P] = \frac{Q_c + Q_s}{F_s} = \frac{1008 + 499,2}{2,5} \approx 603 \text{ kN} = 60,3T$$

$$[P] = \min(117,75; 70; 68; 60,3) \Rightarrow \text{Chọn } [P] = 60,3 T$$

Vậy sức chịu tải của cọc là $[P] = 60,3T$

V- Xác định tải trọng

1-Tải trọng tại móng M1 (Trục A-3)

CHUNG CỬ CAO TẦNG KIỀU GIA

BẢNG TỔ HỢP NỘI LỰC CHO MÓNG M1														
TÊN CỘT	MẶT CẮT	NỘI LỰC	TRƯỜNG HỢP TẢI TRỌNG					TỔ HỢP CƠ BẢN 1			TỔ HỢP CƠ BẢN 2			
			TT	HT1	HT2	GT	GP	M _{MAX}	M _{MIN}	M _{TT}	M _{MAX}	M _{MIN}	M _{TT}	
								N _{TT}	N _{TT}	N _{MAX}	N _{TT}	N _{TT}	N _{MAX}	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
								4,7	4,8	4,5,6	4,6,7	4,5,8	4,5,6,8	
1	III	M(Kg.m)	-6798.88	-1076.66	86.27	33704.22	-33164.9	26905.3	-39963.8	-7789.27	23612.56	-37616.3	-37538.6	
		N(Kg)	-377922	-38112.6	-34243.3	32427.99	-32457.8	-345494	-410379	-450278	-379555	-441435	-472254	
		Q(Kgf)	-3961.73	-648.74	76.61	10514.9	-9994.33	6553	-13956	-	5571	-13540	-13472	
	II/III								4,8	-	4,5,6	4,5,8	-	4,5,6,8
		M(Kg.m)	13405.9	2231.93	-304.47	-10532.15	10757.5	24163.4	-	15333.4	25096.43	-	24822.4	
		N(Kgf)	-377922	-38112.6	-34243.3	32427.99	-32457.8	-345494	-410379	-450278	-379555	-441435	-472254	
		Q(Kgf)	-3961.73	-648.74	76.61	10514.9	-9994.33	6553	-13956	-	5571	-13540	-13472	

* Do khung truyền xuống

$$M = -37538,6(\text{kG.m}) = -37,54(\text{T.m})$$

$$N = -472254 (\text{kG}) = -472,254(\text{T})$$

$$Q = -13472 (\text{kG}) = 13,5 (\text{T})$$

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

- Do tường trục 3 : $0,22 \times 4,25 \times 1,55 \times 1,8 \times 1,1 = 5,73 (\text{T})$

- Do giằng móng trục 3 (chọn sơ bộ giằng móng cao 50cm rộng 30cm):

$$0,3 \times 0,5 \times 3,51 \times 2,5 \times 1,1 = 1,45(\text{T})$$

Bỏ qua ảnh hưởng mômen do tường và giằng móng gây ra.

Vậy tải trọng ở móng M1 là :

$$N^{tt} = 472,254 + 5,73 + 1,45 = 479,4 (\text{T}) ; M^{tt} = 37,54 (\text{T.m}) ; Q^{tt} = 13,5 (\text{T})$$

2- Tải trọng tại móng M2 (Trục B -3)

CHUNG CỬ CAO TẦNG KIỀU GIA

BẢNG TỔ HỢP NỘI LỰC CHO MÓNG M2														
TÊN CỘT	MẶT CẮT	NỘI LỰC	TRƯỜNG HỢP TẢI TRỌNG					TỔ HỢP CƠ BẢN 1			TỔ HỢP CƠ BẢN 2			
			TT	HT1	HT2	GT	GP	M_{max}	M_{min}	M_{tt}	M_{max}	M_{min}	M_{tt}	
								N_{tt}	N_{tt}	N_{max}	N_{tt}	N_{max}		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
19	II							4,7	4,8	4,5,6	4,6,7	4,5,8	4,5,6,8	
		M(Kg.m)	5549.61	1118.92	-655.5	54555.54	-54498.6	60105.2	-48949	6013.03	55656.62	-44089.1	55066.67	
		N(Kg)	-510881	-66669.5	-65253.3	-4476.41	-4506.22	-515358	-506375	-642804	-574912	-565554	-633640	
	Q(Kgf)	3413.34	699.77	-406.08	14092.74	-14073.63	17505	-10660	16726	16726	-9618	-9330.1		
	III								4,8	-	4,5,6	4,5,8	-	4,5,6,8
		M(Kg.m)	-11858.4	-2449.91	1415.51	-17317.44	17276.9	5418.47	-29175.9	-12892.8	4964.738	-29649.1	-28375.1	
N(Kgf)		-504570	-66669.5	-65253.3	-4476.41	4506.22	-500064	-509046	-636493	-559242	-568601	-627329		
		Q(Kgf)	3413.34	699.77	-406.08	14092.74	-14073.63	17505	-10660	16726	16726	-9618	-9330.1	

*Do khung truyền xuống

$$M = 6013,03 \text{ (kG.m)} = 6,013 \text{ (T.m)}$$

$$N = -642804 \text{ (kG)} = -642,8 \text{ (T)}$$

$$Q = 16726 \text{ (kG)} = 16,73 \text{ (T)}$$

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

- Do tường trục 3 : $0,22 \times 4,85 \times 1,55 \times 1,8 \times 1,1 = 6,26 \text{ (T)}$

- Do giằng móng trục 3 (chọn sơ bộ giằng móng cao 50cm rộng 30cm):

$$0,3 \times 0,5 \times 5,8 \times 2,5 \times 1,1 = 2,39 \text{ (T)}$$

Vậy tải trọng ở móng M1 là :

$$N_0^{tt} = 642,804 + 6,26 + 2,39 = 651,5 \text{ (T)} ; M_0^{tt} = 6,013 \text{ (T.m)} ; Q^{tt} = 16,73 \text{ (T)}$$

Vậy nội lực ở chân các cột như sau :

Cột trục	$N_o^{tt} \text{ (T)}$	$M_o^{tt} \text{ (T.m)}$	$Q^{tt} \text{ (T)}$	n
C5 (M1)	479,4	37,54	13,5	1,2
C2 (M2)	651,5	6,013	16,73	1,2

VI - Tính toán móng M1

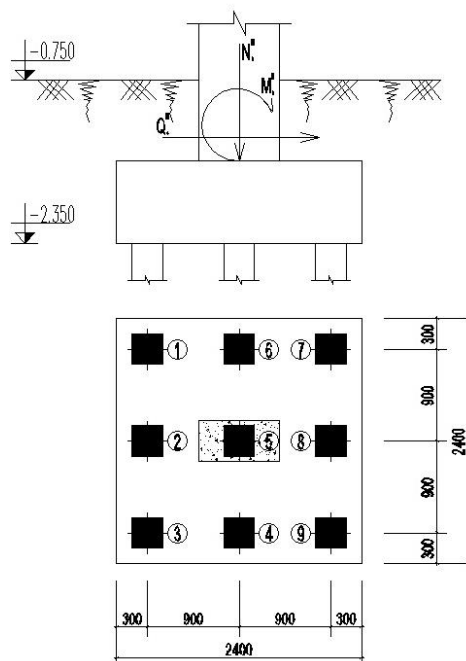
$$N^{tt} = 479,4 \text{ (T)} ; M^{tt} = 37,54 \text{ (T.m)} ; Q^{tt} = 13,5 \text{ (T)}$$

1. Xác định số lượng cọc và bố trí cọc.

Số lượng cọc sơ bộ: $n = \beta \frac{N_0^{tc}}{[P]} = 1,2 \cdot \frac{479,4}{60,3} = 8,5$ β : hệ số an toàn. Chọn $\beta = 1,2$

CHUNG CỬ CAO TẦNG KIỂU GIA

=> Chọn 9 cọc và bố trí như sau:



- Từ việc bố trí cọc như trên → kích thước đài: $B_d \times L_d = 2,4 \times 2,4\text{m}$

2. Kiểm tra các điều kiện của cọc:

a. Kiểm tra áp lực truyền lên cọc.

- Theo các giả thiết coi cọc chỉ chịu tải dọc trục và cọc chỉ chịu nén hoặc kéo

+ Trọng lượng tính toán của đài. Chọn sơ bộ chiều cao đài $h_d = 1\text{m}$

$$G_d \approx F_d \cdot h_d \cdot \gamma = 2,4 \times 2,4 \times 1 \times 2,5 \times 1,1 = 12,6 \text{ (T)}$$

+ Tải trọng tính toán tác dụng lên cọc xác định theo công thức:

$$P_i = \frac{N''}{n} \pm \frac{M'' \cdot y_i}{\sum_{i=1}^n y_i^2}$$

Trong đó: $N'' = N_o'' + G_d \rightarrow$ tải trọng tại đáy đài

$$N'' = 479,4 + 12,6 = 492 \text{ (T)}$$

$M_x'' = M_o'' + Q'' \times h_d \rightarrow$ mô men M_x tại đáy đài.

$$M_x'' = 37,54 + 13,5 \times 0,8 = 48,3 \text{ (Tm)}$$

$$\sum_{i=1}^9 y_i^2 = 9 \times 0,9^2 = 7,3 \text{ m}^2$$

Lập bảng tính:

cọc	y_i (m)	$\sum y_i^2$	P_i (T)
1	-0,9	7,3	46,6

CHUNG CỬ CAO TẦNG KIỀU GIA

2	-0,9	7,3	46,6
3	-0,9	7,3	46,6
4	0	7,3	52,6
5	0	7,3	52,6
6	0	7,3	52,6
7	0,9	7,3	58,6
8	0,9	7,3	58,6
9	0,9	7,3	58,6

$$P_{\max} = 58,6 \text{ (T)} < [P] = 60,3 \text{ (T)}$$

$P_{\min} = 46,6 \text{ (T)} > 0 \Rightarrow$ Không cần kiểm tra điều kiện cọc chịu nhỏ.

Kiểm tra áp lực dưới đáy móng khối quy ước

- Điều kiện kiểm tra:

$$p_{qu} \leq R_d$$

$$p_{\max qu} \leq 1,2 \cdot R_d$$

- Xác định khối móng quy ước:

+ Chiều cao khối móng quy ước tính từ mặt đất đến mũi cọc $H_{qu} = 19 \text{ m}$.

+ Diện tích đáy móng khối quy ước xác định theo công thức sau đây:

$$F_{qu} = L_{qu} \times B_{qu} = (L_1 + 2Ltg\alpha)(B_1 + 2Ltg\alpha)$$

$$\alpha = \frac{\varphi_{tb}}{4} \text{ (trong đó } \varphi_{tb} \text{ - góc ma sát trung bình của các lớp đất từ mũi cọc trở lên)}$$

$L_1 = 2,1 \text{ m}$ (khoảng cách giữa 2 mép ngoài cùng của cọc theo phương x)

$B_1 = 2,1 \text{ m}$ (khoảng cách giữa hai mép ngoài cùng của cọc theo phương y)

$$\varphi^{tb} = \frac{\varphi_1 \cdot h_1 + \varphi_2 \cdot h_2 + \varphi_3 \cdot h_3}{h_1 + h_2 + h_3} = \frac{24 \times 6,5 + 19 \times 10 + 30 \times 2}{6,5 + 10 + 2} = 21,95^\circ$$

$$\Rightarrow \alpha = \frac{\varphi^{tb}}{4} = 5,49^\circ$$

$L = 18 \text{ m}$: chiều dài cọc tính từ đáy đài tới mũi cọc.

Vậy kích thước đáy móng khối quy ước như sau:

$$F_{qu} = (2,1 + 2 \times 18 \times tg5,49^\circ) \cdot (2,1 + 2 \times 18 \times tg5,49^\circ) = 30,9 \text{ (m}^2\text{)}$$

- Xác định trọng lượng khối móng quy ước:

+ Diện tích đáy móng khối quy ước:

$$F_{qu} = L_{qu} \times B_{qu} = 5,56 \text{ m} \times 5,56 \text{ m} = 30,9 \text{ (m}^2\text{)}$$

CHUNG CỬ CAO TẦNG KIỀU GIA

+ Mô men chống uốn W_x của F_{qu} là:

$$W_x = \frac{5,56 \times 5,56^2}{6} = 28,6 m^3$$

+ Tải trọng thẳng đứng tại đáy móng khối quy ước:

$$N_0'' + \gamma \cdot F_{qu} \cdot H_{qu} = 479,4 + 2 \cdot (30,9 \times 19) = 479,4 + 1174,2 = 1654(T)$$

+ Mô men M_x tại đáy đài :

$$M_x'' = M_o'' + Q'' \times h_d$$

$$M_x'' = 37,54 + 13,5 \times 0,8 = 48,3(Tm)$$

- ứng suất tác dụng tại đáy móng khối quy ước:

$$\sigma = \frac{N}{F_{qu}} \pm \frac{M}{W_{qu}}$$

$$\sigma_{\max} = \frac{1654}{30,9} + \frac{48,3}{28,6} = 51,2(T / m^2)$$

$$\sigma_{\min} = \frac{1654}{30,9} - \frac{48,3}{28,6} = 50,8(T / m^2)$$

$$\sigma_{tb} = 51(T / m^2)$$

- Cường độ tính toán của đất ở đáy khối quy ước (Theo công thức của Terzaghi):

$$R_d = \frac{P_{gh}}{F_s} = \frac{0,5 \cdot S_\gamma \cdot \gamma \cdot B_{qu} \cdot N_\gamma + S_q \cdot q \cdot N_q + S_c \cdot c \cdot N_c}{F_s}$$

$$q = \gamma \cdot H_{qu}$$

$$\gamma = \frac{\gamma_1 \cdot h_1 + \gamma_2 \cdot h_2 + \gamma_3 \cdot h_3}{h_1 + h_2 + h_3} = \frac{1,88 \times 7 + 1,81 \times 10 + 1,59 \times 2}{7 + 10 + 2} = 1,81 T / m^3$$

$$P_{gh} = 0,5 \cdot S_\gamma \cdot \gamma \cdot B_{qu} \cdot N_\gamma + S_q \cdot q \cdot N_q + S_c \cdot c \cdot N_c$$

Trong đó: $S_\gamma = 1 - 0,2 \frac{B_{qu}}{L_{qu}} = 1 - 0,2 \cdot \frac{4,66}{4,96} = 0,81$

$$S_q = 1$$

$$S_c = 1 + 0,2 \frac{B_{qu}}{L_{qu}} = 1 + 0,2 \cdot \frac{4,66}{4,96} = 1,19$$

$$R_d = \frac{P_{gh}}{F_s} = \frac{0,5 \cdot S_\gamma \cdot \gamma \cdot B_{qu} \cdot N_\gamma + S_q \cdot q \cdot N_q + S_c \cdot c \cdot N_c}{F_s} =$$

Lớp 3 có $\phi = 30^0$ tra bảng ta có: $N_\gamma = 21,8$; $N_q = 18,4$; $N_c = 31,1$

CHUNG CỬ CAO TẦNG KIỂU GIA

$$R_d = \frac{0,5 \times 0,81 \times 1,88 \times 4,66 \times 21,8 + 1,19 \times 1,81 \times 19 \times 18,4}{3} = 276,8T / m^2$$

Ta có: $\sigma_{\max} = 51,2T / m^2 < R_d = 276,8T / m^2$

$$\sigma_{tb} = 51T / m^2 < R_d = 276,8T / m^2$$

→ Như vậy đất nền dưới đáy móng khối quy ước đủ khả năng chịu lực.

Kiểm tra lún cho móng cọc:

Tính toán áp lực gây lún:

$$p_{gl} = \sigma_{tb} - \bar{\gamma} \cdot H_{qu} = 51 - 1,81 \times 19 = 16,61T / m^2$$

Độ lún của móng cọc được tính toán như sau:

Chia nền đất dưới đáy móng khối thành từng lớp phân tố có chiều dày $h \leq \frac{B_{qu}}{4}$

Tính toán ứng suất do trọng lượng bản thân gây ra:

$$\sigma_{bt} = \sum \gamma_i \cdot h_i$$

Tính toán ứng suất phụ thêm: $\sigma_{zi} = k_o p$

Kết quả tính toán lập thành bảng :

Lớp	Điểm tính	$z_i(m)$	$\sigma_{bt}(T / m^2)$	$\frac{L_{qu}}{B_{qu}}$	$\frac{z}{B_{qu}}$	k_o	$\sigma_{zi} = k_o p$
III	1	0	34,44	1,06	0	1	11,51
	2	1	36,03	1,06	0,21	0,986	11,35
	3	2	37,62	1,06	0,43	0,963	11,08
	4	3	39,21	1,06	0,64	0,872	10,04
	5	4	40,8	1,06	0,85	0,733	8,44
	6	5	42,39	1,06	1,07	0,668	7,69
	7	6	43,98	1,06	1,29	0,615	7,07
	8	7	45,57	1,06	1,5	0,558	6,42

Tại điểm 6: ứng suất do trọng lượng bản thân của đất nền $\sigma_{bt} = 42,39T / m^2$

Ứng suất gây lún: $\sigma_z = 7,69T / m^2 < \frac{1}{5} \sigma_{bt} = \frac{42,39}{5} = 8,5T / m^2 \rightarrow$ nên không cần tính lún

các lớp bên dưới nữa.

Kết quả tính lún: $S = \sum_{i=1}^n \frac{\beta_i h_i}{E_{oi}} \sigma_{zi} \quad \beta = 0,8$

Tầng	$h_i(m)$	$\sigma_{zi}(T / m^2)$	$E_o(T / m^2)$	$S_i(cm)$
------	----------	------------------------	----------------	-----------

CHUNG CỬ CAO TẦNG KIỂU GIA

1	1	11,43	3600	0,25
2	1	11,22	3600	0,24
3	1	10,56	3600	0,23
4	1	9,26	3600	0,21
5	1	8,07	3600	0,18
6	1	7,38	3600	0,16

$S = 1,27$ (cm). => Độ lún rất nhỏ

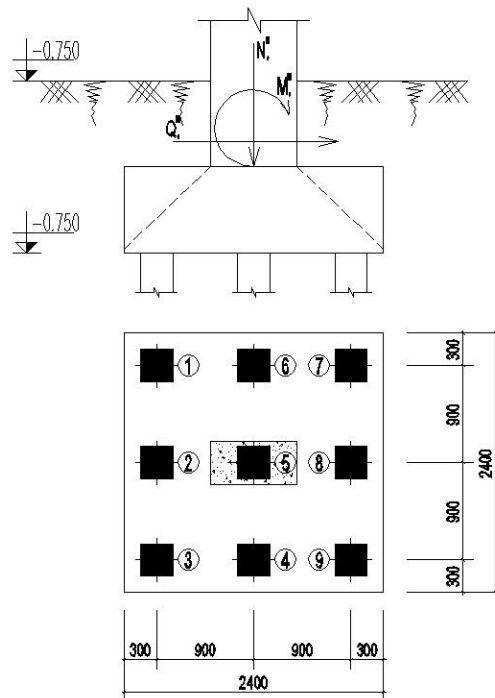
Tính toán đâm thủng cho đài cọc.

Kiểm tra điều kiện đâm thủng: $P_{dt} < P_{cđt}$

Trong đó: P_{dt} - lực đâm thủng bằng tổng phản lực của cọc nằm ngoài phạm vi của đáy tháp đâm thủng.

$P_{cđt}$ –lực chống đâm thủng.

Về tháp đâm thủng thì thấy đáy tháp nằm trùm ra ngoài các cọc.



Như vậy đài cọc không bị đâm thủng.

Tính toán đài chịu uốn

Xem đài cọc là tuyệt đối cứng và làm việc như bản công xôn ngàm tại mép cột.

Chiều cao đài : $h_d = 0,8$ m

Chọn lớp bảo vệ $a = 10$ cm => Chiều cao làm việc của đài : $h_0 = 0,7$ m

- Mômen tại mép cột theo mặt cắt I-I:

CHUNG CỬ CAO TẦNG KIỀU GIA

$$M_I = r_1(P_7 + P_8 + P_9)$$

Trong đó: r_1 : khoảng cách từ trục cọc 7, 8 và 9 đến mép cột. $r_1 = 0,5m$

$$\rightarrow M_I = 0,5.(P_7 + P_8 + P_9) = 0,5.(58,6 + 58,6 + 58,6) = 88Tm$$

Cốt thép yêu cầu(chỉ đặt cốt đơn)

$$F_{aI} = \frac{M_I}{0,9.h_0.R_a} = \frac{88 \times 10^5}{0,9.70.2800} = 50cm^2$$

Chọn 16 $\phi 20$ a 150 $F_a = 50,26 cm^2$

$$\text{Kiểm tra: } \mu = \frac{F_a}{B_d \times h_0} = \frac{50,26}{210 \times 70} \times 100 = 0,34\% > \mu = 0,05\%$$

- Mômen tại mép cột theo mặt cắt II-II:

$$M_{II} = r_2(P_1 + P_6 + P_7)$$

Trong đó: r_2 : khoảng cách từ trục cọc 1, 6 và 7 đến mép cột. $r_2 = 0,5m$

$$\rightarrow M_{II} = 0,5.(P_1 + P_6 + P_7) = 0,5.(46,6 + 52,6 + 58,6) = 79Tm$$

Cốt thép yêu cầu(chỉ đặt cốt đơn)

$$F_{aII} = \frac{M_{II}}{0,9.h_0.R_a} = \frac{79 \times 10^5}{0,9.70.2800} = 44,8cm^2$$

Chọn 18 $\phi 18$ a 120 $F_a = 45,8 cm^2$

$$\text{Kiểm tra: } \mu = \frac{F_a}{B_d \times h_0} = \frac{45,8}{210 \times 70} \times 100 = 0,31\% > \mu = 0,05\%$$

VII - Tính toán Móng M2

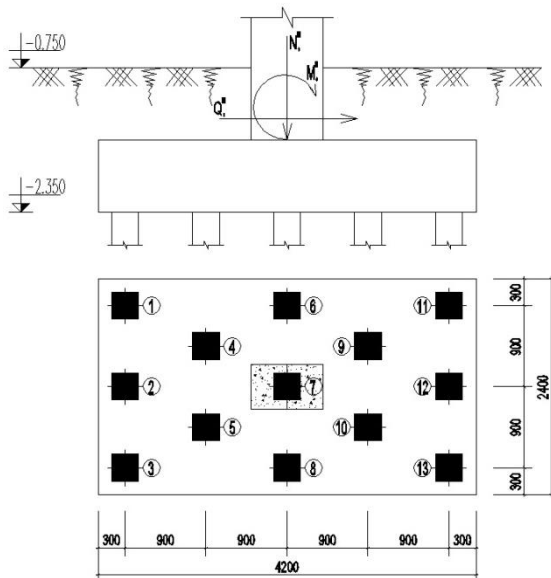
$$N_0^{tt} = 651,5 (T) ; M_0^{tt} = 6,013 (T.m) ; Q^{tt} = 16,73 (T)$$

1. Xác định số lượng cọc và bố trí cọc.

$$\text{Số lượng cọc sơ bộ: } n = \beta \frac{N_0^{tc}}{[P]} = 1,2 \cdot \frac{651,5}{60,3} = 12,9 \beta: \text{ hệ số an toàn. Chọn } \beta = 1,2$$

=> Chọn 13 cọc và bố trí như sau:

CHUNG CỬ CAO TẦNG KIỂU GIA



- Từ việc bố trí cọc như trên → kích thước đài: $B_d \times L_d = 2,4 \times 4,2\text{m}$

3. Kiểm tra các điều kiện của cọc:

b. Kiểm tra áp lực truyền lên cọc.

- Theo các giả thiết coi cọc chỉ chịu tải dọc trục và cọc chỉ chịu nén hoặc kéo

+ Trọng lượng tính toán của đài. Chọn sơ bộ chiều cao đài $h_d = 0,8\text{m}$

$$G_d \approx F_d \cdot h_d \cdot \gamma = 2,4 \times 4,2 \times 0,8 \times 2,5 \times 1,1 = 22,2 \text{ (T)}$$

+ Tải trọng tính toán tác dụng lên cọc xác định theo công thức:

$$P_i = \frac{N''}{n} \pm \frac{M'' \cdot y_i}{\sum_{i=1}^n y_i^2}$$

Trong đó: $N'' = N_o'' + G_d \rightarrow$ tải trọng tại đáy đài

$$N'' = 645,2 + 22,2 = 667,4 \text{ (T)}$$

$$M_x'' = M_o'' + Q'' \times h_d \rightarrow \text{mô men } M_x \text{ tại đáy đài.}$$

$$M_x'' = 6,013 + 16,73 \times 0,8 = 19,3 \text{ (Tm)}$$

$$\sum_{i=1}^9 y_i^2 = 13 \times 0,9^2 = 10,5 \text{ m}^2$$

Lập bảng tính:

cọc	y_i (m)	$\sum y_i^2$	P_i (T)
1	-0,9	10,5	49,6
2	-0,9	10,5	49,6
3	-0,9	10,5	49,6

CHUNG CỬ CAO TẦNG KIỀU GIA

4	-0,9	10,5	49,6
5	-0,9	10,5	49,6
6	0	10,5	51,3
7	0	10,5	51,3
8	0	10,5	51,3
9	0,9	10,5	52,9
10	0,9	10,5	52,9
11	0,9	10,5	52,9
12	0,9	10,5	52,9
13	0,9	10,5	52,9

$$P_{\max} = 52,9 \text{ (T)} < [P] = 60,3 \text{ (T)}$$

$P_{\min} = 49,6 \text{ (T)} > 0 \Rightarrow$ Không cần kiểm tra điều kiện cọc chịu nhỏ.

Kiểm tra áp lực dưới đáy móng khối quy ước

- Điều kiện kiểm tra:

$$p_{qu} \leq R_d$$

$$p_{\max qu} \leq 1,2 \cdot R_d$$

- Xác định khối móng quy ước:

+ Chiều cao khối móng quy ước tính từ mặt đất đến mũi cọc $H_{qu} = 19 \text{ m}$.

+ Diện tích đáy móng khối quy ước xác định theo công thức sau đây:

$$F_{qu} = L_{qu} \times B_{qu} = (L_1 + 2Ltg\alpha)(B_1 + 2Ltg\alpha)$$

$$\alpha = \frac{\varphi_{tb}}{4} \text{ (trong đó } \varphi_{tb} \text{ - góc ma sát trung bình của các lớp đất từ mũi cọc trở lên)}$$

$L_1 = 3,9 \text{ m}$ (khoảng cách giữa 2 mép ngoài cùng của cọc theo phương x)

$B_1 = 2,1 \text{ m}$ (khoảng cách giữa hai mép ngoài cùng của cọc theo phương y)

$$\varphi^{tb} = \frac{\varphi_1 \cdot h_1 + \varphi_2 \cdot h_2 + \varphi_3 \cdot h_3}{h_1 + h_2 + h_3} = \frac{24 \times 6,5 + 19 \times 10 + 30 \times 2}{6,5 + 10 + 2} = 21,95^\circ$$

$$\Rightarrow \alpha = \frac{\varphi^{tb}}{4} = 5,49^\circ$$

$L = 18 \text{ m}$: chiều dài cọc tính từ đáy đài tới mũi cọc.

Vậy kích thước đáy móng khối quy ước như sau:

$$F_{qu} = (3,9 + 2 \times 18 \times tg 5,49^\circ) \cdot (2,1 + 2 \times 18 \times tg 5,49^\circ) = 41 \text{ (m}^2\text{)}$$

- Xác định trọng lượng khối móng quy ước:

CHUNG CỬ CAO TẦNG KIỂU GIA

+ Diện tích đáy móng khối quy ước:

$$F_{qu} = L_{qu} \times B_{qu} = 7,36m \times 5,56m = 41(m^2)$$

+ Mô men chống uốn W_x của F_{qu} là:

$$W_x = \frac{5,56 \times 7,36^2}{6} = 50,2m^3$$

+ Tải trọng thẳng đứng tại đáy móng khối quy ước:

$$N_0'' + \gamma \cdot F_{qu} \cdot H_{qu} = 645,2 + 2 \cdot (41 \times 19) = 645,2 + 1558 = 2203(T)$$

+ Mô men M_x tại đáy đài :

$$M_x'' = M_o'' + Q'' \times h_d$$

$$M_x'' = 6,013 + 16,73 \times 0,8 = 19,39(Tm)$$

$$M_0'' = 6,013 (T.m) ; Q'' = 16,73 (T)$$

- ứng suất tác dụng tại đáy móng khối quy ước:

$$\sigma = \frac{N}{F_{qu}} \pm \frac{M}{W_{qu}}$$

$$\sigma_{\max} = \frac{2203}{41} + \frac{19,39}{50,2} = 54,1(T / m^2)$$

$$\sigma_{\min} = \frac{2203}{41} - \frac{19,39}{50,2} = 51,3(T / m^2)$$

$$\sigma_{tb} = 52,6(T / m^2)$$

- Cường độ tính toán của đất ở đáy khối quy ước (Theo công thức của Terzaghi):

$$R_d = \frac{P_{gh}}{F_s} = \frac{0,5 \cdot S_\gamma \cdot \gamma \cdot B_{qu} \cdot N_\gamma + S_q \cdot q \cdot N_q + S_c \cdot c \cdot N_c}{F_s}$$

$$q = \gamma \cdot H_{qu}$$

$$\gamma = \frac{\gamma_1 \cdot h_1 + \gamma_2 \cdot h_2 + \gamma_3 \cdot h_3}{h_1 + h_2 + h_3} = \frac{1,88 \times 7 + 1,81 \times 10 + 1,59 \times 2}{7 + 10 + 2} = 1,81T / m^3$$

$$P_{gh} = 0,5 \cdot S_\gamma \cdot \gamma \cdot B_{qu} \cdot N_\gamma + S_q \cdot q \cdot N_q + S_c \cdot c \cdot N_c$$

Trong đó: $S_\gamma = 1 - 0,2 \frac{B_{qu}}{L_{qu}} = 1 - 0,2 \cdot \frac{4,66}{4,96} = 0,81$

$$S_q = 1$$

$$S_c = 1 + 0,2 \frac{B_{qu}}{L_{qu}} = 1 + 0,2 \frac{4,66}{4,96} = 1,19$$

CHUNG CỬ CAO TẦNG KIỂU GIA

$$R_d = \frac{P_{gh}}{F_s} = \frac{0,5 \cdot S_\gamma \cdot \gamma \cdot B_{qu} \cdot N_\gamma + S_q \cdot q \cdot N_q + S_c \cdot c \cdot N_c}{F_s} =$$

Lớp 3 có $\varphi = 30^\circ$ tra bảng ta có: $N_\gamma = 21,8$; $N_q = 18,4$; $N_c = 31,1$

$$R_d = \frac{0,5 \times 0,81 \times 1,88 \times 4,66 \times 21,8 + 1,19 \times 1,81 \times 19 \times 18,4}{3} = 276,8T / m^2$$

Ta có: $\sigma_{\max} = 54,1T / m^2 < R_d = 276,8T / m^2$

$$\sigma_{tb} = 52,6T / m^2 < R_d = 276,8T / m^2$$

→ Như vậy đất nền dưới đáy móng khối quy ước đủ khả năng chịu lực.

Kiểm tra lún cho móng cọc:

Tính toán áp lực gây lún:

$$p_{gl} = \sigma_{tb} - \bar{\gamma} \cdot H_{qu} = 52,6 - 1,81 \times 19 = 18,21T / m^2$$

Độ lún của móng cọc được tính toán như sau:

Chia nền đất dưới đáy móng khối thành từng lớp phân tố có chiều dày $h \leq \frac{B_{qu}}{4}$

Tính toán ứng suất do trọng lượng bản thân gây ra:

$$\sigma_{bt} = \sum \gamma_i \cdot h_i$$

Tính toán ứng suất phụ thêm: $\sigma_{z_i} = k_o p$

Kết quả tính toán lập thành bảng :

Tại điểm 6: ứng suất do trọng lượng bản thân của đất nền $\sigma_{bt} = 42,39T / m^2$

Ứng suất gây lún: $\sigma_z = 7,69T / m^2 < \frac{1}{5} \sigma_{bt} = \frac{42,39}{5} = 8,5T / m^2$ → nên không cần tính lún

các lớp bên dưới nữa.

Kết quả tính lún: $S = \sum_{i=1}^n \frac{\beta_i h_i}{E_{oi}} \sigma_{z_i}$ $\beta = 0,8$

Lớp	Điểm tính	$z_i(m)$	$\sigma_{bt}(T / m^2)$	$\frac{L_{qu}}{B_{qu}}$	$\frac{z}{B_{qu}}$	k_o	$\sigma_{z_i} = k_o p$
III	1	0	34,44	1,06	0	1	11,51
	2	1	36,03	1,06	0,21	0,986	11,35
	3	2	37,62	1,06	0,43	0,963	11,08
	4	3	39,21	1,06	0,64	0,872	10,04
	5	4	40,8	1,06	0,85	0,733	8,44
	6	5	42,39	1,06	1,07	0,668	7,69
	7	6	43,98	1,06	1,29	0,615	7,07
	8	7	45,57	1,06	1,5	0,558	6,42

CHUNG CỬ CAO TẦNG KIỂU GIA

Tầng	$h_i(m)$	$\bar{\sigma}_{zi}(T/m^2)$	$E_o(T/m^2)$	$S_i(cm)$
1	1	11,43	3600	0,25
2	1	11,22	3600	0,24
3	1	10,56	3600	0,23
4	1	9,26	3600	0,21
5	1	8,07	3600	0,18
6	1	7,38	3600	0,16

$S = 1,27 (cm)$. => Độ lún rất nhỏ

Tính toán đâm thủng đài do cột.

$$P_{ct} \leq (\alpha_1(b_c + c_2) + \alpha_2(h_c + c_1))h_0.R_k = P_{cct}$$

P_{ct} = lực đâm thủng bằng tổng phản lực của cọc nằm ngoài phạm vi của tháp đâm thủng

$$P_{ct} = \sum P_i n_i$$

P_i : Tải trọng tác dụng lên cọc không kể trọng lượng bản thân cọc và lớp đất phủ từ đáy đài trở lên:

$$P_i = \frac{N''}{n} \pm \frac{M'' \cdot y_i}{\sum_{i=1}^n y_i^2}$$

n_i : Số lượng cọc ngoài phạm vi tháp đâm thủng.

R_k = cường độ tính toán chịu kéo của Bê tông.

α : Hệ số phụ thuộc vào cách bố trí cọc trên đài.

$$\alpha_1 = 1,5 \sqrt{1 + \left(\frac{h_0}{c_1}\right)^2}; \alpha_2 = 1,5 \sqrt{1 + \left(\frac{h_0}{c_2}\right)^2}$$

h_0 : Chiều cao làm việc của đài cọc

$$h_0 = h - a$$

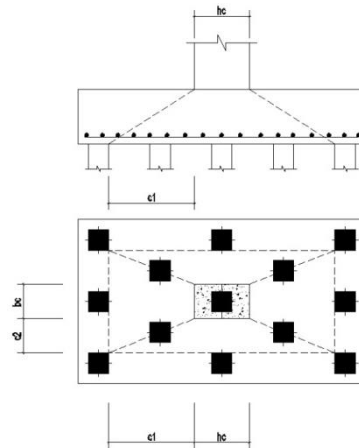
c_1, c_2 : Khoảng cách từ mép cọc đến mép cọc gần nhất theo hai phương

Chú ý:

Khi $c_1 > h_0$ hoặc $c_2 > h_0$ thì phải lấy $h_0/c_1 = 1$ hoặc $h_0/c_2 = 1$ để tính , tức là coi tháp đâm thủng có góc nghiêng 45° khi đó α_1 hoặc $\alpha_2 = 2,12$.

Khi $c_1 < 0,5h_0$ hoặc $c_2 < 0,5h_0$ thì lấy $c_1 = 0,5h_0$ hoặc $c_2 = 0,5h_0$ để tính tức là coi sự tăng của khả năng chống cắt theo góc nghiêng của tháp đâm thủng cũng là có giới hạn, khi đó α_1 hoặc $\alpha_2 = 3,35$

CHUNG CỬ CAO TẦNG KIỂU GIA



Tính toán:

$$c_1 = 1,25; c_2 = 0,5 \text{ ở đây } c_1 = 1,25 > 0,5h_0 = 0,35$$

Nên ta lấy $\alpha_1 = 2,12$

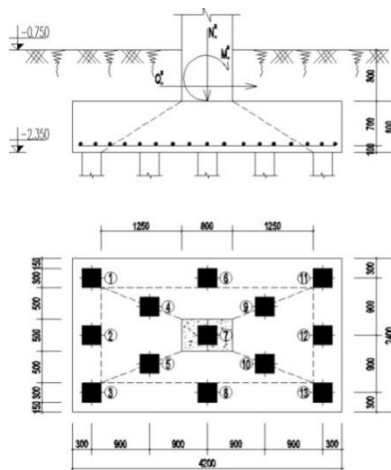
$$\alpha_2 = 1,5 \sqrt{1 + \left(\frac{h_0}{c_2}\right)^2} = 1,5 \sqrt{1 + \left(\frac{0,7}{0,5}\right)^2} = 2,58$$

$$P_{ct} = 3 \times 49,6 + 2 \times 51,3 + 3 \times 52,9 = 410,1(T)$$

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

$$P_{cct} = ((2,12 \cdot (0,5 + 0,5) + 2,58 \cdot (0,8 + 1,25)) \cdot 0,7 \cdot 90 = 466,8(T)$$

$$P_{ct} = 410,1(T) < P_{cct} = 466,8(T)$$



Như vậy đài cọc không bị đâm thủng.

Tính cường độ trên tiết diện nghiêng theo lực cắt:

Điều kiện cường độ được viết:

$$Q \leq \beta \cdot b \cdot h_0 \cdot R_k$$

CHUNG CỬ CAO TẦNG KIỀU GIA

Q = tổng phản lực của các cọc nằm ngoài tiết diện nghiêng

B = hệ số không thứ nguyên

$$\beta = 0,7 \cdot \sqrt{1 + \left(\frac{h_0}{c}\right)^2}$$

Khi $c < 0,5h_0$; β được tính theo $c = 0,5h_0$

Khi $c > h_0$; $\beta = h_0/c$ nhưng không nhỏ hơn 0,6

Tính toán:

$c_1 = 1,25$; ở đây $c_1 = 1,25 > 0,5h_0 = 0,35$

β được tính theo $c_1 = 0,5h_0$

$$\beta = 0,7 \cdot \sqrt{1 + \left(\frac{h_0}{c}\right)^2} = 0,7 \cdot \sqrt{1 + \left(\frac{0,7}{0,5 \cdot 0,7}\right)^2} = 1,56$$

Điều kiện kiểm tra: $Q = 3 \times 52,9 = 159(T)$

$\beta \cdot b \cdot h_0 \cdot R_k = 1,56 \cdot 2,4 \cdot 0,7 \cdot 90 = 236(T)$

$Q = 159(T) < 236(T) \rightarrow$ Chiều cao như vậy là hợp lý.

Tính toán đài chịu uốn

Xem đài cọc là tuyệt đối cứng và làm việc như bản công xôn ngầm tại mép cột.

Chiều cao đài : $h_d = 0,8m$

Chọn lớp bảo vệ $a = 10 \text{ cm} \Rightarrow$ Chiều cao làm việc của đài : $h_0 = 0,7 \text{ m}$

- Mômen tại mép cột theo mặt cắt I-I:

$$M_I = r_1(P_9 + P_{10} + P_{11} + P_{12} + P_{13})$$

Trong đó: r_1 : khoảng cách từ trục cọc 11, 12 và 13 đến mép cột. $r_1 = 1,25m$

$$\rightarrow M_I = 0,5 \cdot (P_9 + P_{10} + P_{11} + P_{12} + P_{13})$$

$$M_I = 0,5 \cdot (52,9 + 52,9 + 52,9 + 52,9 + 52,9) = 132,3Tm$$

Cốt thép yêu cầu(chỉ đặt cốt đơn)

$$F_{al} = \frac{M_I}{0,9 \cdot h_0 \cdot R_a} = \frac{132,3 \times 10^5}{0,9 \cdot 70 \cdot 2800} = 75 \text{ cm}^2$$

Chọn 20 $\phi 22$ a 110 $F_a = 76,02 \text{ cm}^2$

$$\text{Kiểm tra: } \mu = \frac{F_a}{B_d \times h_0} = \frac{76,02}{210 \times 70} \times 100 = 0,51\% > \mu = 0,05\%$$

CHUNG CỬ CAO TẦNG KIỀU GIA

- Mômen tại mép cột theo mặt cắt II-II:

$$M_{II} = r_2(P_1 + P_4 + P_6 + P_9 + P_{11})$$

Trong đó: r_2 : khoảng cách từ trục cọc 1, 6 và 11 đến mép cột. $r_2 = 0,5m$

$$\rightarrow M_{II} = 0,5.(P_1 + P_4 + P_6 + P_9 + P_{11}) = 0,5.(49,6 + 49,6 + 51,3 + 52,9 + 52,9) = 128,2Tm$$

Cột thép yêu cầu(chỉ đặt cột đơn)

$$F_{aII} = \frac{M_{II}}{0,9.h_0.R_a} = \frac{128,2 \times 10^5}{0,9.70.2800} = 72,6cm^2$$

Chọn 29 $\phi 18$ a 150 $F_a = 73,8 cm^2$

$$\text{Kiểm tra: } \mu = \frac{F_a}{B_d \times h_0} = \frac{73,8}{390 \times 70} \times 100 = 0,3\% > \mu = 0,05\%$$

Tính toán kiểm tra cọc

- Khi vận chuyển cọc: tải trọng phân bố $q = \gamma \cdot F \cdot n$

Trong đó: n là hệ số động, $n = 1,5$

$\rightarrow q = 2,5.0,3.0,3.1,5 = 0,338 T/m$.

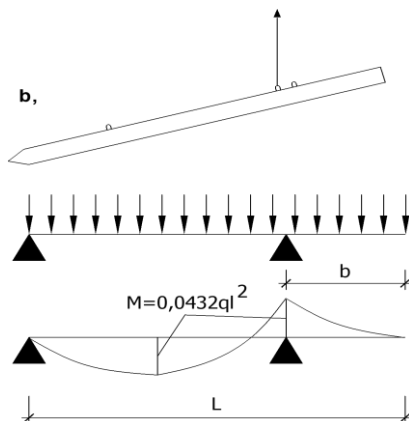
Chọn a sao cho $M_1^+ \approx M_1^- \rightarrow a = 0,207.l_c \approx 1,3 m$

$$M_1 = \frac{qa^2}{2} = 0,338. 1,3^2 / 2 \approx 0,29 Tm;$$

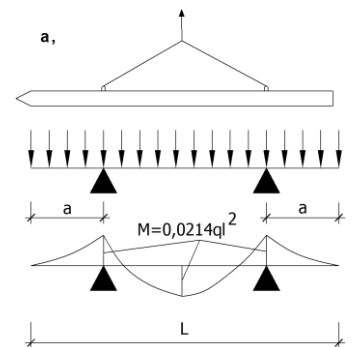
- Trường hợp treo cọc lên giá búa: để $M_2^+ \approx M_2^- \rightarrow b \approx 0,294 l_c = 1,764 m$

+ Trị số mô men dương lớn nhất: $M_2 = \frac{qb^2}{2} = 0,53 Tm$.

Biểu đồ mômen cọc khi vận chuyển



Biểu đồ mômen cọc khi dựng lên để đóng hoặc ép



CHUNG CỬ CAO TẦNG KIỂU GIA

Ta thấy Mô men trường hợp a, nhỏ hơn Mô men trường hợp b, nên ta dùng mô men trường hợp b để tính toán.

+ lấy lớp bảo vệ cốt thép cọc là $a' = 3\text{cm}$ → chiều cao làm việc của cốt thép là:

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

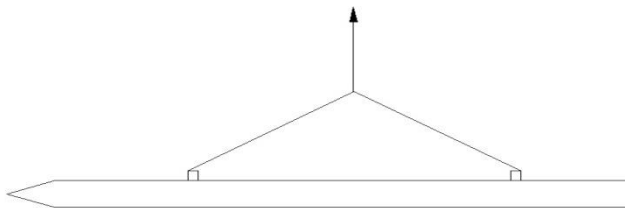
$$F_a = \frac{M_2}{0,9 \cdot h_0 \cdot R_a} = \frac{0,53}{0,9 \cdot 0,27 \cdot 28000} = 7,8 \times 10^{-5} \text{m}^2 = 0,78 \text{cm}^2$$

Cốt thép dọc chịu mô men uốn của cọc là $2\phi 18 (F_a = 5,09 \text{cm}^2)$

→ Cọc đủ khả năng chịu tải khi vận chuyển, cầu lắp.

- Tính toán cốt thép làm móng cầu:

+ Lực kéo móng cầu trong trường hợp cầu lắp cọc: $F_k = q \cdot l$



→ lực kéo ở một nhánh, gần đúng: $F_k' = \frac{F_k}{2} = \frac{q \cdot l}{2} = \frac{0,338 \cdot 6}{2} = 1,01 \text{T}$

Thép móng cầu chọn loại A-I (thép A-I có độ dẻo cao, tránh gãy khi cầu lắp)

Diện tích cốt thép của móng cầu: $F_a = \frac{F_k'}{R_a} = \frac{1,01}{23000} = 4,4 \times 10^{-5} \text{m}^2 = 0,44 \text{cm}^2$

Chọn thép móng cầu $\phi 12$ có $F_a = 1,13 \text{cm}^2$

CHƯƠNG 1 - GIỚI THIỆU CÔNG TRÌNH

I. VỊ TRÍ XÂY DỰNG CÔNG TRÌNH

- Công trình “ **CHUNG CƯ CAO TẦNG KIỀU GIA** ”. Được xây dựng tại TP. Đà Nẵng

- Công trình được xây dựng trên một khuôn viên đất rộng rãi, bằng phẳng, đường giao thông thuận lợi cho việc vận chuyển nguyên vật liệu phục vụ thi công công trình.

- Vị trí công trình như trên thì khi đưa ra các giải pháp thi công công trình có những mặt thuận lợi và khó khăn sau đây:

* Thuận lợi:

- Công trình gần đường giao thông nên thuận lợi cho xe đi lại vận chuyển nguyên vật liệu phục vụ thi công cũng như vận chuyển đất ra khỏi công trường.

- Khoảng cách đến nơi cung cấp bê tông không lớn nếu dùng bê tông thương phẩm.

- Việc bố trí sân bãi để vật liệu và dựng lán trại tạm cho công trình trong thời gian ban đầu cũng tương đối thuận tiện vì diện tích khu đất khá rộng so với mặt bằng công trình.

CHUNG CỬ CAO TẦNG KIỀU GIA

- Công trình xây dựng tại Đà Nẵng nên điện nước ổn định do vậy điện nước phục vụ thi công được lấy trực tiếp từ mạng lưới cấp của thành phố, đồng thời hệ thống thoát nước của công trường cũng xả trực tiếp vào hệ thống thoát nước chung.

* Khó khăn:

- Công trường thi công nằm trong thành phố nên mọi biện pháp thi công đưa ra trước hết phải đảm bảo được các yêu cầu về vệ sinh môi trường như tiếng ồn, bụi, ... đồng thời không ảnh hưởng đến khả năng chịu lực và an toàn cho các công trình lân cận do đó biện pháp thi công đưa ra bị hạn chế.

- Phải mở cổng tạm, hệ thống hàng rào tạm bằng tôn che kín bao quanh công trình cao >2m để giảm tiếng ồn khi thi công là không thể thiếu.

II. PHƯƠNG ÁN KIẾN TRÚC, KẾT CẤU, MÓNG CÔNG TRÌNH

1. Phương án kiến trúc công trình

- Công trình có 9 tầng nổi. Tổng diện tích khu đất là gần 1600m²

- Diện tích xây dựng: 1046 (m²)

- Công trình có tổng chiều cao là 38,1 (m) kể từ cốt ±0.000 đến cốt đỉnh mái tum

Trong đó; chiều cao từng tầng

+ Tầng 1: cao 5,1 (m)

+ Tầng 2-9: cao 3,6 (m)

+ Tầng Tum : cao 4,2(m)

2. Phương án kết cấu công trình

Hệ kết cấu chịu lực của công trình là khung bê tông cốt thép đổ toàn khối có tường chèn. Hệ thống tường bao che công trình là tường gạch kết hợp vách kính; tường gạch có chiều dày 220mm, và 110mm. Sàn sườn đổ toàn khối cùng dầm. Toàn bộ công trình là một khối thống nhất.

- Khung BTCT toàn khối có kích thước các cấu kiện như sau:

Đối với dầm : + Dầm khung kích thước 300x800 mm(nhịp 8,5m)

+ 300x500mm với nhịp 4,8m

+ Dầm dọc nhà kích thước 300x700mm

+ Dầm phụ 220x500mm

Đối với cột + Trục A, D (Biên): cột tầng 1,2,3 kích thước là 400x800mm

cột tầng 4,5,6 kích thước là 400x600mm

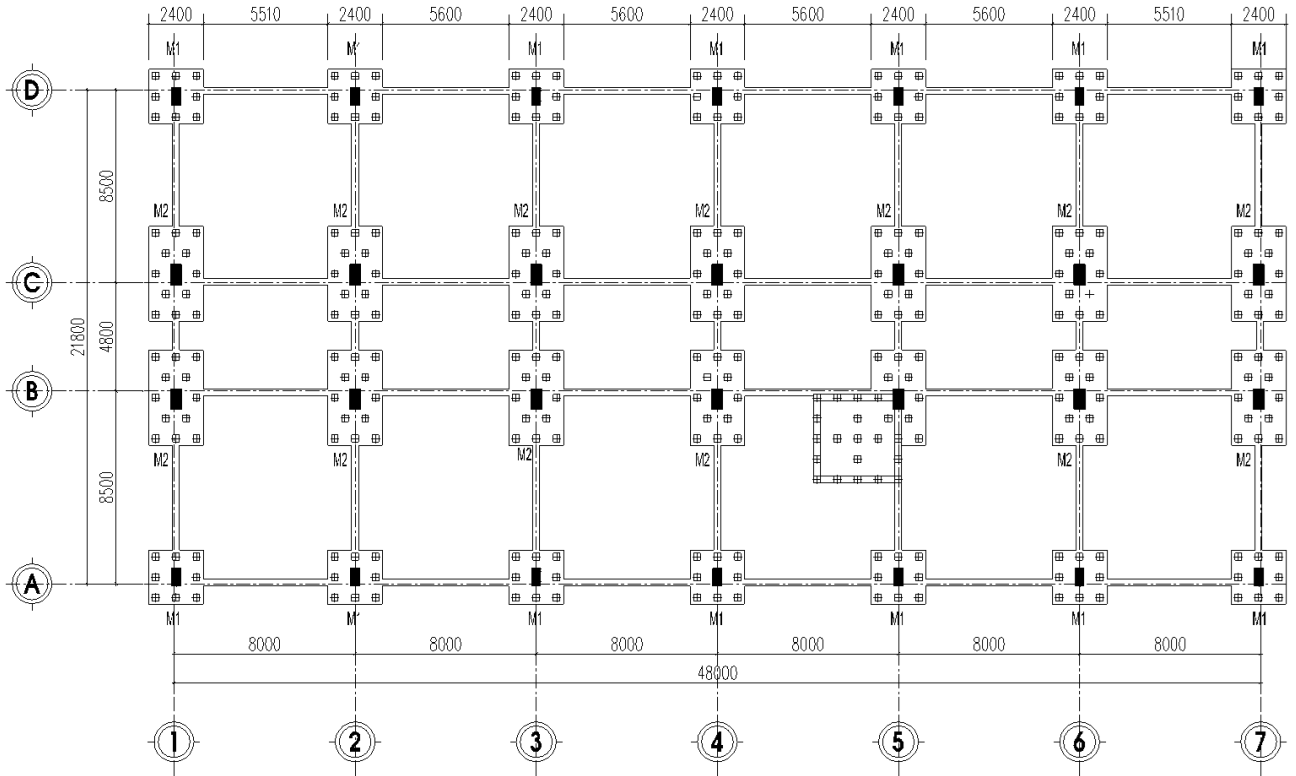
CHUNG CỬ CAO TẦNG KIỀU GIA

cột tầng 7,8,9 kích thước là 300x500mm

+ Trục B, C (Giữa): cột tầng 1,2,3 kích thước là 500x800mm

cột tầng 4,5,6 kích thước là 400x600mm

cột tầng 7,8,9 kích thước là 300x500mm



Hình-Mặt bằng móng

3. Phương án móng công trình

- Kết cấu móng là móng cọc ép BTCT. Đài cọc cao 1 mét được đặt trên lớp bê tông lót móng B3,5 đá 2x4 dày 100mm. Đáy đài đặt tại cốt -2,55 (m)

- Cọc ép là cọc BTCT tiết diện 30x30 (cm), chiều sâu ép cọc là -20,45m (so với cos 0,0). Cọc dài 18 m (Bao gồm cả đoạn đập đầu cọc) được nối từ 3 đoạn dài 6 (m).

- Công trình có tổng cộng 29 đài móng gồm:

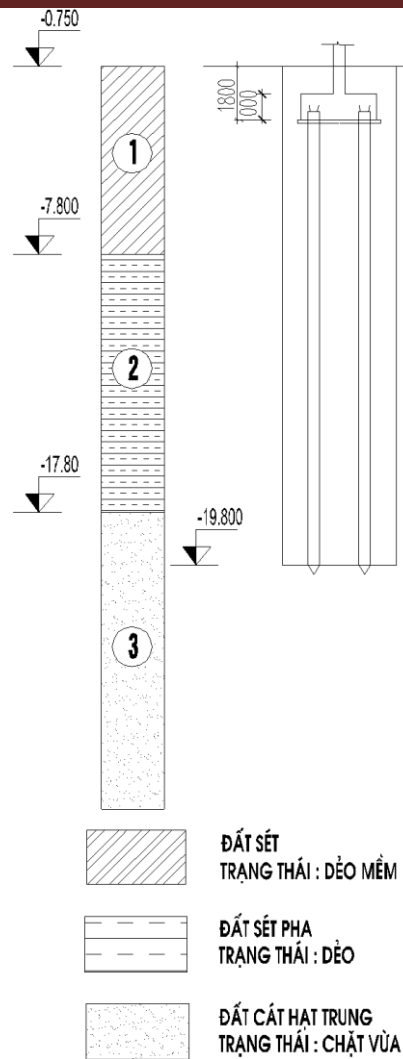
+ Móng M1 gồm 14 móng có kích thước: 2,4 x 2,4 (m) đáy đài ở cos -2,55 (m)

+ Móng M2 gồm 14 móng có kích thước: 4,2 x 2,4(m) đáy đài ở cos -2,55 (m)

+ Móng thang máy gồm 1 móng có kích thước: 3,9 x 3,9 (m) đáy đài ở cos -2,55 (m)

III. ĐIỀU KIỆN ĐỊA CHẤT CÔNG TRÌNH, ĐỊA CHẤT THỦY VĂN

CHUNG CỬ CAO TẦNG KIỀU GIA



Hình-Mặt cắt trụ địa chất

1. Điều kiện địa chất công trình

- Giải pháp móng ở đây dùng phương án móng cọc, ép trước.
- Cọc dài 18 (m), chân cọc cắm vào lớp cát hạt trung
- Điều kiện địa chất công trình thể hiện trong trụ địa chất đã khảo sát.

2. Điều kiện địa chất thủy văn

- Công trình được xây dựng tại TP. Đà Nẵng thuộc vùng IIB trong bản đồ phân vùng khí hậu của Việt Nam.
- Mực nước ngầm ở độ sâu -2,8 (m) so với cốt thiên nhiên. Đài móng đặt trên mực nước ngầm nên mực nước ngầm không ảnh hưởng lớn đến quá trình thi công

IV. CÔNG TÁC CHUẨN BỊ TRƯỚC KHI THI CÔNG

1. San dọn và bố trí tổng mặt bằng thi công

CHUNG CỬ CAO TẦNG KIỀU GIA

- Công việc trước tiên tiến hành dọn dẹp mặt bằng bao gồm chặt cây, phát quang cỏ và san bằng phẳng, nếu trên mặt bằng có các vũng nước hay bùn thì tiến hành san lấp và rải đường, các vật liệu rải đường như sỏi, ván thép gỗ để làm đường tạm cho các máy thi công tiến hành tiếp cận với công trường. Sau đó phải tiến hành xây dựng hàng rào để bảo vệ các phương tiện thi công, tài sản trên công trường và tránh tiếng ồn, bụi thi công, không gây ảnh hưởng đến các công trình xung quanh và thẩm mỹ của khu vực.

- Di chuyển các công trình ngầm: đường dây điện thoại, đường cấp thoát nước...

- Tập hợp đầy đủ các tài liệu kỹ thuật có liên quan (kết quả khảo sát địa chất, qui trình công nghệ...)

- Chuẩn bị mặt bằng tổ chức thi công, xác định các vị trí tim mốc, hệ trục của công trình, đường vào và vị trí đặt các thiết bị cơ sở và khu vực gia công thép, kho và công trình phụ trợ.

- Thiết lập qui trình kỹ thuật thi công theo các phương tiện, thiết bị có sẵn

- Lập kế hoạch thi công chi tiết, quy định thời gian cho các bước công tác và sơ đồ dịch chuyển máy trên hiện trường.

- Chuẩn bị đầy đủ và đúng yêu cầu các loại vật tư, các thiết bị thí nghiệm, kiểm tra độ sụt của bê tông, chất lượng gạch đá, độ sâu cọc...

- Chống ồn: trong thi công ép cọc không gây rung động lớn như đóng cọc nhưng do sử dụng máy móc thi công có công suất lớn nên gây ra tiếng ồn lớn. Để giảm bớt tiếng ồn ta dùng các chụp hút âm ở chỗ động cơ nổ, giảm bớt các động tác thừa, không để động cơ chạy không tải.

- Xử lý các vật kiến trúc ngầm: khi thi công phần ngầm ngoài các vật kiến trúc đã xác định rõ về kích thước chủng loại, vị trí trên bản vẽ ta còn bắt gặp nhiều các vật kiến trúc khác như mồ mả... ta phải kết hợp với các cơ quan chức năng để giải quyết di dời.

- Tiêu nước bề mặt: Để tránh nước mưa trên bề mặt công trình tràn vào các hố móng khi thi công ta đào các rãnh ngăn nước ở phía đất cao chạy dọc các hố móng và đào rãnh xung quanh để tiêu nước trong các hố móng và bố trí máy bơm để hút nước. Vì mực nước ngầm ở rất nông nên phải có biện pháp đào hố thu nước sâu hơn hố móng để làm khô hố móng.

- Bố trí các kho bãi chứa vật liệu.

- Các phòng điều hành công trình, phòng nghỉ tạm công nhân, nhà ăn, trạm y tế...

- Điện phục vụ cho thi công lấy từ hai nguồn:

+ Lấy qua trạm biến thế của khu vực;

+ Sử dụng máy phát điện dự phòng.

- Nước phục vụ cho công trình:

CHUNG CỬ CAO TẦNG KIỀU GIA

- + Đường cấp nước lấy từ hệ thống cấp nước chung của khu vực
- + Đường thoát nước được thải ra đường thoát chung của thành phố.

2. Chuẩn bị máy móc, nhân lực phục vụ thi công

- Dựa vào dự toán, tiên lượng, các số liệu tính toán cụ thể cho từng khối lượng công việc của công trình ta chọn và đưa vào phục vụ cho việc thi công công trình các loại máy móc, thiết bị như: máy ép cọc, máy cầu, máy vận thăng, cần trục tháp, máy trộn bê tông, máy đầm bê tông... và các loại dụng cụ lao động như: cuốc, xẻng, búa, vam, kéo...

- Nhân tố về con người là không thể thiếu khi thi công công trình xây dựng nên dựa vào tiến độ và khối lượng công việc của công trình, ta đưa nhân lực vào công trường một cách hợp lý về thời gian, số lượng cũng như trình độ chuyên môn, tay nghề.

3. Định vị công trình

- Công tác định vị công trình hết sức quan trọng vì công trình phải được xác định vị trí của nó trên khu đất theo mặt bằng bố trí, đồng thời xác định các vị trí trục chính của toàn bộ công trình và vị trí chính xác của các giao điểm của các trục đó.

- Trên bản vẽ tổng mặt bằng thi công phải có lưới ô đo đạc và xác định đầy đủ từng hạng mục công trình ở góc công trình, trong bản vẽ tổng mặt bằng phải ghi rõ cách xác định lưới tọa độ dựa vào mốc chuẩn có sẵn hay mốc quốc gia, mốc dẫn suất, cách chuyển mốc vào địa điểm xây dựng.

- Dựa vào mốc này trải lưới ghi trên bản vẽ mặt bằng thành lưới hiện trường và từ đó ta căn cứ vào các lưới để giác móng.

- Giác móng công trình:

+ Xác định tim cốt công trình: dụng cụ bao gồm dây gai, dây kẽm, dây thép 1ly, thước thép, máy kinh vĩ, máy thủy bình...

+ Từ bản vẽ hồ sơ và khu đất xây dựng của công trình, phải tiến hành định vị công trình theo mốc chuẩn theo bản vẽ thiết kế.

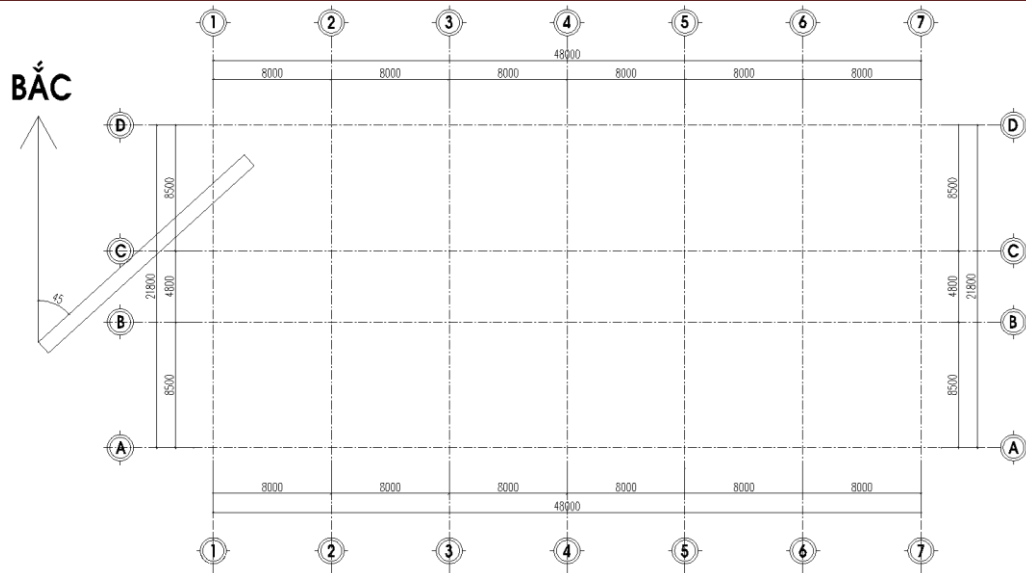
+ Điểm mốc chuẩn phải được tất cả các bên liên quan công nhận và ký vào biên bản bàn giao để làm cơ sở pháp lý sau này, mốc chuẩn được đóng bằng cọc bê tông cốt thép và được bảo quản trong suốt thời gian xây dựng.

+ Từ mốc chuẩn xác định các điểm chuẩn của công trình bằng máy kinh vĩ.

+ Từ các điểm chuẩn ta xác định các đường tim công trình theo hai phương đúng như trong bản vẽ thiết kế. Đánh dấu các đường tim công trình bằng các cọc gỗ sau đó dùng dây kẽm căng theo hai đường cọc chuẩn, đường cọc chuẩn phải cách xa công trình từ 3,4m để không làm ảnh hưởng đến thi công.

+ Dựa vào các đường chuẩn ta xác định vị trí của đài móng, từ đó xác định được vị trí tim cọc trên mặt bằng.

CHUNG CỬ CAO TẦNG KIỀU GIA



Hình-Bản vẽ định vị công trình

CHƯƠNG 2-THIẾT KẾ BIỆN PHÁP KỸ THUẬT THI CÔNG

I. THIẾT KẾ BIỆN PHÁP KỸ THUẬT THI CÔNG

1. Lựa chọn phương án thi công cọc ép

Hiện nay ở nước ta cọc ép ngày càng được sử dụng rộng rãi hơn, thiết bị hiện nay ép được các đoạn cọc dài đến 6m, tiết diện cọc đến 30x30cm, sức chịu tải của cọc đến 150 tấn. Cọc ép được hạ vào trong đất từng đoạn bằng hệ kích thủy lực có đồng hồ đo áp lực. Trong quá trình ép có thể khống chế được độ xuyên của cọc và áp lực ép trong từng khoảng độ sâu. Giải pháp cọc ép rất phù hợp trong việc sửa chữa các công trình cũ, xây các công trình mới trên nền đất yếu và nằm lân cận các công trình cũ.

Có hai giải pháp ép cọc là ép trước và ép sau. Ép trước là giải pháp ép cọc xong mới thi công đài móng. Nếu đầu cọc thiết kế nằm sâu trong đất thì phải sử dụng đoạn cọc dẫn để ép đoạn cọc xuống độ sâu thiết kế được gọi là ép âm.

Nếu thi công đài móng và vài tầng nhà xong mới ép cọc qua các lỗ chõ hình côn trong móng thì gọi là giải pháp ép sau. Sau khi ép cọc xong thi công mới nổi vào đài, nhồi bê tông có phụ gia trương nở chèn đầy mỗi nổi. Khi thi công đạt cường độ yêu cầu thì xây dựng các tầng tiếp theo. Đối trọng khi ép cọc chính là phần công trình đã xây dựng.

Từ giải pháp ép cọc nêu trên ta chọn giải pháp ép cọc cho công trình này là giải pháp ép trước.

* Ưu điểm:

Nổi bật của cọc ép là thi công êm, không gây chấn động đối với công trình xung quanh, thích hợp cho công trình được xây dựng trong thành phố, có độ tin cậy, tính kiểm tra cao, chất lượng của từng đoạn cọc được thử dưới lực ép, xác định được lực dừng ép.

* Nhược điểm:

Bị hạn chế về kích thước và sức chịu tải của cọc, trong một số trường hợp khi đất nền tốt thì rất khó ép cọc qua để đưa tới độ sâu thiết kế.

Việc thi công ép cọc ở ngoài công trường có nhiều phương án ép, sau đây là hai phương án ép phổ biến:

Phương án 1:

Tiến hành đào hố móng đến cao trình đỉnh cọc, sau đó mang máy móc, thiết bị ép đến và tiến hành ép cọc đến độ sâu thiết kế.

* Ưu điểm:

- Đào hố móng thuận lợi, không bị cản trở bởi đầu cọc.
- Không phải ép âm.

* Nhược điểm:

CHUNG CỬ CAO TẦNG KIỀU GIA

- Ở những nơi có mực nước ngầm cao, việc đào hố móng trước rồi mới thi công ép cọc khó thực hiện được.

- Khi thi công ép cọc mà gặp trời mưa thì nhất thiết phải có biện pháp bơm hút nước ra khỏi hố móng.

- Việc di chuyển máy móc, thiết bị thi công gặp nhiều khó khăn.

- Với mặt bằng không rộng rãi, xung quanh đang tồn tại những công trình thì việc thi công theo phương án này gặp nhiều khó khăn lớn, đôi khi không thực hiện được.

Phương án 2:

Tiến hành san phẳng mặt bằng để tiện di chuyển thiết bị ép và chuyên cọc, sau đó tiến hành ép cọc theo thiết kế. Như vậy để đạt được cao trình đỉnh cọc cần phải ép âm. Cần phải chuẩn bị các đoạn cọc dẫn bằng thép hoặc bằng bê tông cốt thép để cọc ép được tới chiều sâu thiết kế. Sau khi ép cọc xong ta sẽ tiến hành đào đất để thi công phần đài, hệ giằng đài cọc.

** Ưu điểm:*

- Việc di chuyển thiết bị ép cọc và vận chuyển cọc có nhiều thuận lợi kể cả khi gặp trời mưa.

- Không bị phụ thuộc vào mực nước ngầm.

- Tốc độ thi công nhanh.

** Nhược điểm:*

- Phải dựng thêm các đoạn cọc dẫn để ép âm, có nhiều khó khăn khi ép đoạn cọc cuối cùng xuống đến chiều sâu thiết kế.

- Công tác đào đất hố móng khó khăn, phải đào thủ công nhiều, khó cơ giới hoá.

Kết luận: Căn cứ vào ưu, nhược điểm của hai phương án trên, căn cứ vào mặt bằng và vị trí xây dựng công trình ta chọn phương án 2 để thi công ép cọc. Dùng hai máy ép thủy lực để tiến hành ép đỉnh. Sơ đồ ép cọc xem trong bản vẽ thi công ép cọc.

2. Công tác chuẩn bị khi thi công cọc

a. Chuẩn bị tài liệu

- Tập hợp đầy đủ các tài liệu kỹ thuật có liên quan như kết quả khảo sát địa chất, quy trình công nghệ...

- Nghiên cứu kỹ hồ sơ thiết kế công trình, các quy định của thiết kế về công tác ép cọc.

- Kiểm tra các thông số kỹ thuật của thiết bị ép cọc.

- Phải có hồ sơ về nguồn gốc, nhà sản xuất bao gồm phiếu kiểm nghiệm vật liệu và cấp phối bê tông.

b. Chuẩn bị về mặt bằng thi công

CHUNG CỬ CAO TẦNG KIỀU GIA

- Thiết lập quy trình kỹ thuật thi công theo các phương tiện thiết bị sẵn có.
- Lập kế hoạch thi công chi tiết, quy định thời gian cho các bước công tác và sơ đồ dịch chuyển máy trên hiện trường.
- Từ bản vẽ bố trí cọc trên mặt bằng ta đưa ra hiện trường bằng cách đóng những cọc gỗ đánh dấu những vị trí đó trên hiện trường.
- Vận chuyển rải cọc ra mặt bằng công trình theo đúng số lượng và tầm với của cần trục.
- Tiến hành định vị đài cọc và tìm cọc chính xác bằng cách từ vị trí các tìm cọc đã xác định được khi giác móng ta xác định vị trí đài móng và vị trí cọc trong đài bằng máy kinh vĩ.
- Sau khi xác định được vị trí đài móng và cọc ta tiến hành rải cọc ra mặt bằng sao cho đúng tầm với và vùng hoạt động của cần trục.
- Trình tự thi công cọc ép ta tiến hành ép từ giữa công trình ra hai bên để tránh tình trạng đất nền bị nén chặt làm cho các cọc ép sau đẩy trôi các cọc ép trước hoặc cọc ép sau không thể ép đến độ sâu thiết kế được.

3. Các yêu cầu chung đối với cọc và thiết bị ép cọc

a. Yêu cầu kỹ thuật đối với việc hàn nối cọc

- Các đoạn cọc được nối với nhau bằng 4 tấm thép 200x200x10mm, các tấm thép được hàn tại 4 mặt bên của cọc.
- Bề mặt bê tông ở đầu hai 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 neo”(hàn từ dưới lên trên) đối với các đường hàn đứng.
- Phải tiến hành kiểm tra độ thẳng đứng của cọc trước và sau khi hàn.
- Kiểm tra kích thước đường hàn so với thiết kế.
- Cọc tiết diện vuông 0,3 x 0,3 m chiều dài cọc là 18 m gồm 3 đoạn mỗi đoạn dài 6m
 - + Đoạn C1 có mũi nhọn để dẫn hướng.
 - + Đoạn C2 có hai đầu bằng.

b. Yêu cầu kỹ thuật đối với các đoạn cọc ép

- 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 cong vênh, nếu vênh thì độ vênh cho phép của vành thép nối phải nhỏ hơn 1% trên tổng chiều dài cọc.
- Bề mặt bê tông đầu cọc phải phẳng không có bavia.

CHUNG CỬ CAO TẦNG KIỂU GIA

- Trục cọc phải thẳng góc và đi qua trọng tâm tiết diện cọc, mặt phẳng bê tông đầu cọc và mặt phẳng các mép của vành thép nổi phải trùng nhau, cho phép mặt phẳng bê tông đầu cọc song song và nhô cao hơn mặt phẳng vành thép nổi không được lớn hơn 1mm.

- Cọc phải thẳng không có khuyết tật.

* Khi bố trí cọc trên mặt bằng các sai số về độ lệch trục cần phải tuân thủ theo các quy định trong bảng sau:

Độ sai lệch cho phép kích thước cọc (theo TCVN 9394-2012 đóng cọc và ép cọc)

STT	Kích thước cấu tạo	Độ sai lệch cho phép
1	2	3
1	Chiều dài đoạn cọc, $m \leq 10$	$\pm 30\text{mm}$
2	Kích thước cạnh (đường kính ngoài) tiết diện của cọc đặc (hoặc rỗng giữa)	+5mm
3	Chiều dài mũi cọc	$\pm 30\text{mm}$
4	Độ cong của cọc (lồi hoặc lõm)	10mm
5	Độ vũng của đoạn cọc	1/100 chiều dài đốt cọc
6	Độ lệch mũi cọc khỏi tâm	10mm
7	Góc nghiêng của mặt đầu cọc với mặt phẳng thẳng góc trục cọc: Cọc tiết diện đa giác Cọc tròn	nghiêng 1% nghiêng 0,5%
8	Khoảng cách từ tâm móc treo đến đầu đoạn cọc	$\pm 50\text{mm}$
9	Độ lệch tâm của móc treo so với trục cọc	20mm
10	Chiều dày của lớp bê tông bảo vệ	$\pm 5\text{mm}$
11	Bước cốt thép xoắn hoặc cốt thép đai	$\pm 10\text{mm}$
12	Khoảng cách giữa các thanh cốt thép chủ	$\pm 10\text{mm}$
13	Đường kính cọc rỗng	$\pm 5\text{mm}$
14	Chiều dày thành lỗ	$\pm 5\text{mm}$
15	Kích thước lỗ rỗng so với tim cọc	$\pm 5\text{mm}$

c. 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:

+ Lưu lượng dầu của máy bơm(l/ph);

CHUNG CỬ CAO TẦNG KIỀU GIA

- + Áp lực bơm dầu lớn nhất(kg/cm²);
- + Hành trình pitông của kích(cm²);
- + Diện tích đáy pitông của kích(cm²);
- 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

$P_{ep\max}$ 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÷ 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.

4. Tính toán máy móc và chọn thiết bị thi công ép cọc

a. Chọn máy ép cọc

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: $P_e \geq K \times P_c$

Trong đó:

- + P_e : lực ép cần thiết để cọc đi sâu vào đất nền tới độ sâu thiết kế.
- + K : hệ số lớn hơn 1, phụ thuộc vào loại đất và tiết diện cọc.
- + P_c : tổng sức kháng tức thời của đất nền, P_c gồm hai phần: phần kháng mũi cọc(P_m)

và phần ma sát của cọc(P_{ms})

Như vậy để ép được cọc xuống độ sâu thiết kế cần phải có một 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, lực ép cọc chủ yếu do kích thủy lực gây ra.

- Sức chịu tải của cọc $P_c = P_{SPT} = 60,3 T$
- Để đảm bảo cho cọc được ép đến độ sâu thiết kế, lực ép của máy phải thoả mãn điều kiện: $P_{ep\min} \geq 2 \times P_{coc} = 2 \times 60,3 T = 120,6 T$

- Vì chỉ cần sử dụng 0,7÷ 0,8 khả năng làm việc tối đa của máy ép cọc. Do vậy ta chọn máy ép thủy lực có lực ép danh định:

CHUNG CỬ CAO TẦNG KIỀU GIA

$$P_{ep}^{may} \geq 1,4.P_{ep} = 1,4.120,6 = 169(T)$$

Chọn máy ép cọc tĩnh YZY 400 xuất xứ Trung Quốc có thông số như sau:



Hình-Máy ép cọc robot

Thông số kĩ thuật máy ép rô bột

Lực ép lớn nhất (KN)	2000	
Phù hợp với cọc vuông (mm)	250,300,400	
Phù hợp với cọc tròn (mm)	300,400,500	
Tốc độ ép cọc (m/ phút)	4.7/1.3	
Chu kỳ ép cọc (m)	1.8	
Áp suất tải	Chân dài (Mpa)	0.119
	Chân ngắn (Mpa)	0.126
Khoảng cách ép cọc bên (mm)	930	
Quay (độ/ thời gian)	15	
Công suất định mức (Kw)	105.5	
Kích thước (A x B x C) (m)	12.91 x 10 x 7.38	
Trọng lượng (T)	140	

b. Số máy ép cọc cho công trình

- Số lượng cọc và chiều dài cọc cần ép của công trình thể hiện trong bảng sau:

Thống kê số lượng và chiều dài cần ép cọc

CHUNG CỬ CAO TẦNG KIỀU GIA

TÊN MÓNG	SỐ LƯỢNG MÓNG	SỐ CỌC TRONG ĐÀI	CHIỀU DÀI CỌC (m)	CHIỀU DÀI ÉP ÂM (m)	CHIỀU DÀI ÉP CỌC (m)	TỔNG CHIỀU DÀI ÉP CỌC
M1	14	9	18	1,25	19,25	2425,5
M2	14	13	18	1,25	19,25	3503,5
M3	1	17	18	1,25	19,25	327,25
TỔNG CHIỀU DÀI ÉP CỌC TRÊN TOÀN CÔNG TRÌNH						6256,3

Chiều dài cọc ép trong 1 ca máy của máy ép robot Trung Quốc lấy theo kinh nghiệm thực tế thi công (Do chưa ban hành định mức) là 150m.

Tổng số ca máy. (tính cho 1 máy ép):

$$N = \frac{L}{l} = \frac{6338}{150} \approx 42 \quad (\text{ca máy})$$

Số ngày 1 máy thi công là (1 ngày làm 1 ca)

$$n = \frac{N}{1} = \frac{42}{1} = 42 \quad (\text{ngày})$$

Chọn 1 máy ép, một ngày làm việc một ca, thời gian phục vụ ép cọc dự kiến khoảng 21 ngày (chưa kể thời gian thí nghiệm nén tĩnh cọc TCXD VN 269-2002 số cọc cần nén tĩnh thông thường lấy bằng 1% tổng số cọc của công trình nhưng trong mọi trường hợp không ít hơn 2 cọc).

5. Thi công cọc thử

a. Mục đích

Trước khi ép cọc đại trà ta phải tiến hành thí nghiệm nén tĩnh cọc nhằm xác định các số liệu cần thiết về cường độ, biến dạng và mối quan hệ giữa tải trọng và chuyển vị của cọc làm cơ sở cho thiết kế hoặc điều chỉnh đồ án thiết kế, chọn thiết bị và công nghệ thi công cọc phù hợp.

b. Thời điểm ,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 lượng cọc thử do thiết kế quy định. Tổng số cọc của công trình là 325 cọc, số lượng cọc cần thử 4 cọc (theo TCXD VN 269-2002 quy định lấy bằng $(0,5 \div 1\%)$ tổng số cọc của công trình nhưng không ít hơn 2 cọc trong mọi trường hợp).

CHUNG CỬ CAO TẦNG KIỀU GIA

- Thí nghiệm được tiến hành bằng phương pháp dùng tải trọng tĩnh ép dọc trục sao cho dưới tác dụng của lực ép, cọc lún sâu thêm vào đất nền. Tải trọng tác dụng lên đầu cọc được thực hiện bằng kích thủy lực với hệ phản lực là dàn chất tải. Các số liệu về tải trọng, chuyển vị, biến dạng... thu được trong quá trình thí nghiệm là cơ sở để phân tích, đánh giá sức chịu tải và mối quan hệ tải trọng - chuyển vị của cọc trong đất nền.

c. Quy trình thử tải cọc

- Trước khi thí nghiệm chính thức, tiến hành gia tải trước nhằm kiểm tra hoạt động của thiết bị thí nghiệm và tạo tiếp xúc tốt giữa thiết bị và đầu cọc. Gia tải trước được tiến hành bằng cách tác dụng lên đầu cọc khoảng 5% tải trọng thiết kế sau đó giảm tải về 0, theo dõi hoạt động của thiết bị thí nghiệm. Thời gian gia tải và thời gian giữ tải ở cấp 0 khoảng 10 phút.

- Cọc được nén theo từng cấp, tính bằng % của tải trọng thiết kế. Tải trọng được tăng lên cấp mới nếu sau 1 giờ quan sát độ lún của cọc nhỏ hơn 0,2mm và giảm dần sau mỗi lần đọc trong khoảng thời gian trên. Thời gian gia tải và giảm tải ở mỗi cấp không nhỏ hơn các giá trị ghi trong bảng sau:

Bảng-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
125	1h
150	1h
175	1h
200	1h
175	6h
150	1h
125	6h
100	10 phút
75	10 phút

CHUNG CỬ CAO TẦNG KIỀU GIA

50	10 phút
25	10 phút
0	1h

- Trong quá trình thử tải cọc cần ghi chép giá trị tải trọng, độ lún, và thời gian ngay sau khi đạt cấp tải tương ứng vào các thời điểm sau:

- + 15 phút/lần trong khoảng thời gian gia tải 1h
- + 30 phút/lần trong khoảng thời gian gia tải 1h đến 6h
- + 60 phút/lần trong khoảng thời gian gia tải lớn hơn 6h

- Trong quá trình giảm tải cọc, tải trọng, độ lún và thời gian được ghi chép ngay sau khi giảm cấp tải trọng tương ứng và ngay sau khi bắt đầu giảm xuống cấp mới.

6. Quy trình thi công cọc

a. Định vị cọc trên mặt bằng

Khi bố trí cọc trên mặt bằng các sai số về độ lệch trục phải tuân thủ theo các qui định trong bảng sau:

Bảng-Độ lệch trên mặt bằng

Loại cọc và cách bố trí chúng	Độ lệch trục cọc cho phép trên mặt bằng
1. Cọc có cạnh hoặc đường kính đến 0,5 m	0,2d
- Khi bố trí cọc 1 hàng	0,2d
- Khi bố trí hình băng hoặc nhóm 2 và 3 hàng	0,3d
+ Cọc biên	0,2d
+ Cọc giữa	0,4d
- Khi bố trí quá 3 hàng trên hình băng hoặc bãi cọc	
+ Cọc biên	5cm
+ Cọc giữa	3cm

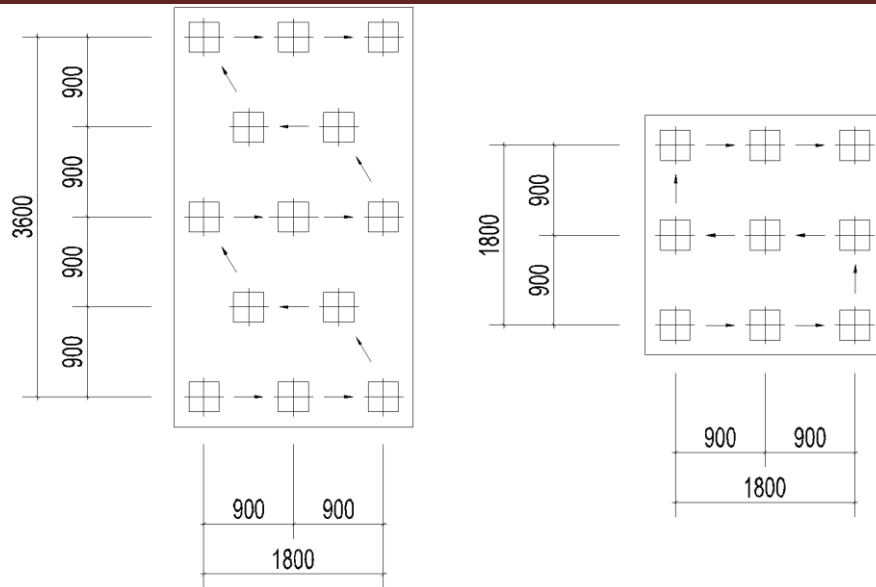
CHUNG CỬ CAO TẦNG KIỂU GIA

- Cọc đơn	10cm
- Cọc chống	15cm
2. Các cọc tròn rỗng đường kính từ 0,5 đến 0,8m	8cm
- Cọc biên	Độ lệch trục tại mức trên cùng của ống dẫn đã được lắp chắc chắn không vượt quá
- Cọc giữa	0,025D ở bên nước (ở đây D- độ sâu của nước tại nơi lắp ống dẫn) và $\pm 25\text{mm}$ ở
- Cọc đơn dưới cột	vùng không nước
3. Cọc hạ qua ống khoan dẫn (khi xây dựng cầu)	

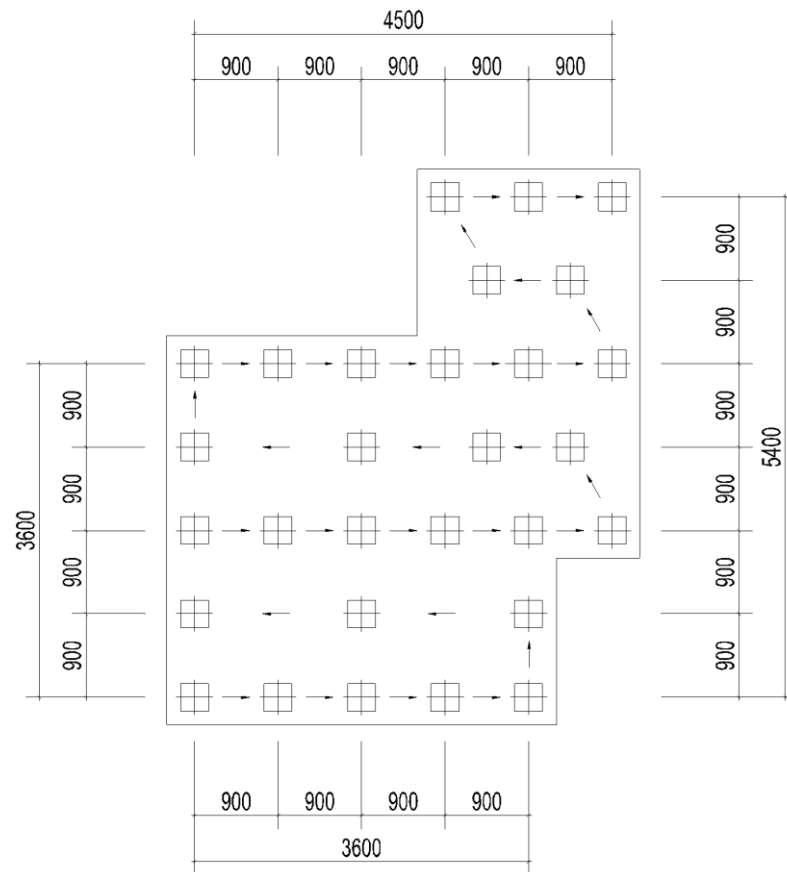
- Chú thích: Số cọc bị lệch không nên vượt quá 25% tổng số cọc khi bố trí theo dải, còn khi bố trí cụm dưới cột khung không nên quá 5%. Khả năng dùng cọc có độ lệch lớn hơn các trị số trong bảng sẽ do Thiết kế quy định.

b. Sơ đồ ép cọc

CHUNG CỬ CAO TẦNG KIỂU GIA

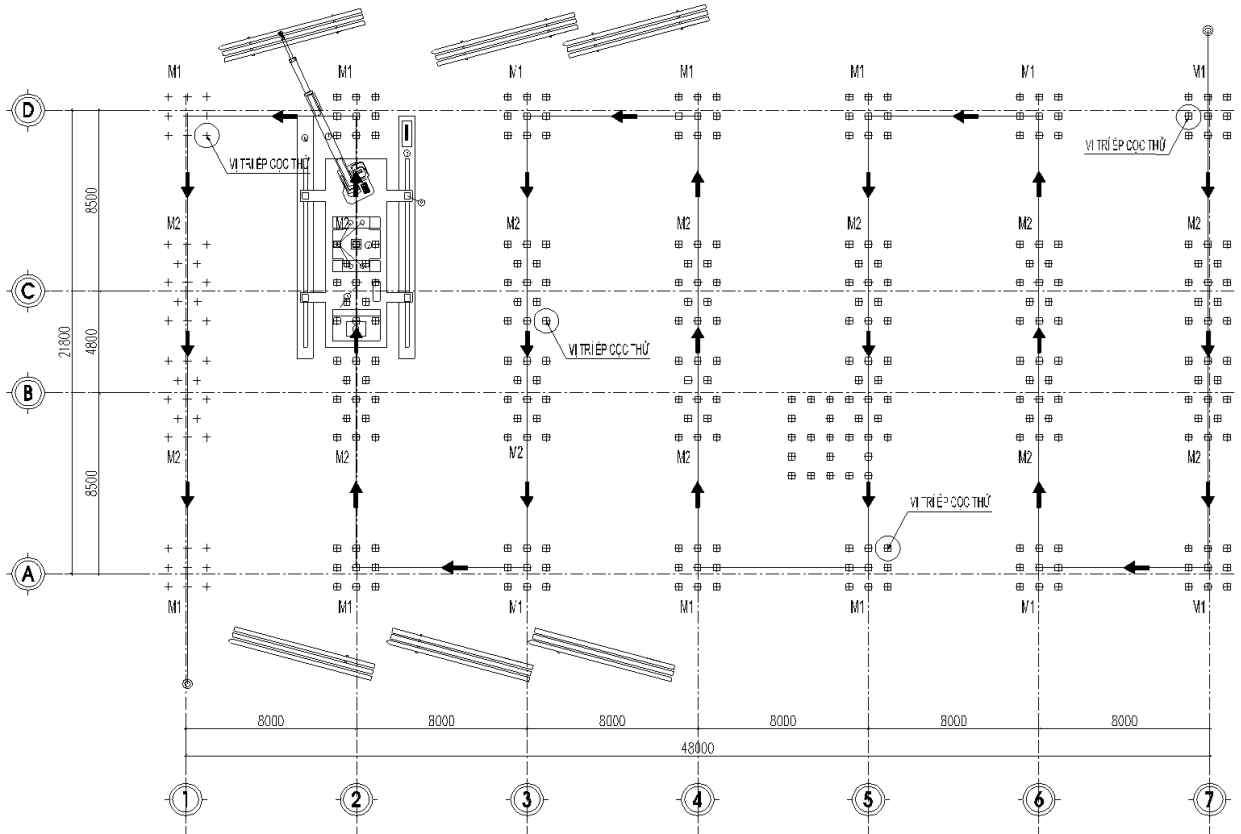


Hình-Sơ đồ ép cọc móng M1 và M2



Hình-Sơ đồ ép cọc móng M2 và móng Thang máy

CHUNG CỬ CAO TẦNG KIỀU GIA



Hình-Mặt bằng thi công ép cọc

Cọc được tiến hành ép theo sơ đồ khóm cọc theo đài ta phải tiến hành ép cọc từ chỗ chập khó thi công ra chỗ thoáng, ép theo sơ đồ zig zắc. Khi ép nên ép cọc ở phía trong ra nếu không dễ gặp sự cố là cọc không xuống được độ sâu thiết kế hoặc làm trương nở các cọc xung quanh do đất bị lèn quá giới hạn dẫn đến cọc bị phá hoại.

c. Quy trình ép cọc

- Dùng hai máy kinh vĩ đặt vuông góc nhau để kiểm tra độ thẳng đứng của cọc và khung dẫn.

- Đưa máy vào vị trí ép lần lượt gồm các bước sau:

+ Vận chuyển và lắp ráp thiết bị ép cọc vào vị trí ép đảm bảo an toàn.

+ Chỉnh máy móc cho các đường trục của khung máy, trục của kích, trục của cọc thẳng đứng và nằm trong cùng một mặt phẳng vuông góc với mặt phẳng nằm ngang. Độ nghiêng không được vượt quá 0.5%.

+ Trước khi cho máy vận hành phải kiểm tra liên kết cố định máy, xong tiến hành chạy thử, kiểm tra tính ổn định của thiết bị ép cọc (gồm chạy không tải và chạy có tải).

+ Kiểm tra cọc và vận chuyển cọc vào vị trí trước khi ép. Với mỗi đoạn cọc dùng để ép dài 6m.

CHUNG CỬ CAO TẦNG KIỀU GIA

+ Dùng cần trục để đưa cọc vào vị trí ép và xếp các khối đối trọng lên giá ép. Do vậy trọng lượng lớn nhất mà cần trục cần nâng là khi cần trục đối trọng nặng 7,5T và chiều cao lớn nhất khi cần trục vào khung dẫn. Do quá trình ép cọc cần trục phải di chuyển trên mặt bằng để phục vụ công tác ép cọc nên ta chọn cần trục tự hành bánh hơi như đã nói ở trên.

- Tiến hành ép đoạn cọc C1:

+ Khi đáy kích tiếp xúc với đỉnh cọc thì điều chỉnh van tăng dần áp lực, những giây đầu tiên áp lực dầu tăng chậm dần đều đoạn cọc C1 cắm sâu vào đất với vận tốc xuyên ≤ 1 cm/s. Trong quá trình ép dùng hai máy kinh vĩ đặt vuông góc với nhau để kiểm tra độ thẳng đứng của cọc lúc xuyên xuống. Nếu phát hiện cọc nghiêng thì dừng lại để điều chỉnh ngay.

+ Khi đầu cọc C1 cách mặt đất $0,3 \div 0,5$ m thì tiến hành lắp đoạn cọc C2, kiểm tra bề mặt hai đầu cọc C1 và C2, sửa chữa sao cho thật phẳng.

+ Kiểm tra các chi tiết nối cọc và máy hàn.

+ Lắp đoạn cọc C2 vào vị trí ép, căn chỉnh để đường trục của cọc C2 trùng với trục kích và trùng với trục đoạn cọc C1 độ nghiêng $\leq 1\%$.

+ Gia tải lên cọc khoảng $10\% \div 15\%$ tải trọng thiết kế suốt trong thời gian hàn nối để tạo tiếp xúc giữa hai bề mặt bê tông, tiến hành hàn nối theo quy định trong thiết kế.

- Tiến hành ép đoạn cọc C2:

+ Tăng dần áp lực ép để cho máy ép có đủ thời gian cần thiết tạo đủ áp lực thắng lực ma sát và lực cản của đất ở mũi cọc, giai đoạn đầu ép với vận tốc không quá 1cm/s. Khi đoạn cọc C2 chuyển động đều thì mới cho cọc xuyên với vận tốc không quá 2cm/s. Cứ tiếp tục cho đến khi đầu cọc C2 cách mặt đất $0,3 \div 0,5$ m. Cuối cùng ta sử dụng một đoạn cọc ép âm để ép đầu đoạn cọc cuối cùng xuống một đoạn - 1,25 m

+ Khi lực nén tăng đột ngột tức là mũi cọc đã gặp phải đất cứng hơn (hoặc gặp dị vật cục bộ) lúc này 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.

+ Kết thúc công việc ép xong một cọc.

* *Cọc được coi là ép xong khi thỏa mãn hai điều kiện sau:*

- Chiều dài cọc được ép sâu vào trong lòng đất dài hơn chiều dài tối thiểu và ngắn hơn chiều dài lớn nhất do thiết kế quy định.

- Lực ép vào thời điểm cuối cùng đạt trị số thiết kế quy định trên suốt chiều sâu xuyên lớn hơn $3d = 0,9$ m. Trong khoảng đó vận tốc xuyên phải ≤ 2 cm/s.

CHUNG CỬ CAO TẦNG KIỂU GIA

Trường hợp không đạt hai trường hợp trên người thi công phải báo cho chủ công trình và thiết kế để biết xử lý kịp thời khi cần thiết, làm khảo sát đất bổ sung, làm thí nghiệm kiểm tra để có cơ sở lý luận xử lý.

** Ghi chép theo dõi lực ép theo chiều dài cọc:*

- Ghi lực ép đầu tiên:

+ Khi mũi cọc đã cắm sâu vào đất $0,3 \div 0,5$ m thì ta tiến hành ghi các chỉ số lực ép 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 $0,8P_{\text{ép max}}$ thì cần ghi lại ngay độ sâu và giá trị đó.

- Bắt đầu từ độ sâu có áp lực $T = 0,8P_{\text{ép max}} = 0,8 \times 169 = 135,2T$ 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 một cọc, dùng cần cẩu dịch khung dẫn đến vị trí mới của cọc (đã đánh dấu bằng đoạn gỗ cắm 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.

- Cứ như vậy ta tiến hành thi công đến khi ép xong toàn bộ cọc cho công trình theo thiết kế với hai máy ép làm việc song song nhau.

7. Các sự cố khi thi công cọc và biện pháp giải quyết

** Cọc bị nghiêng lệch khỏi vị trí thiết kế:*

- Nguyên nhân: Do gặp chướng ngại vật, do mũi cọc khi chế tạo có độ vát không đều.

- Biện pháp xử lý: Cho dừng ngay việc ép cọc và tìm hiểu nguyên nhân, nếu gặp vật cản có thể đào phá bỏ, nếu do mũi cọc vát không đều thì phải khoan dẫn hướng cho cọc xuống đúng hướng.

** Cọc đang ép xuống khoảng $0,5 \div 1$ m đầu tiên thì bị cong, xuất hiện vết nứt gãy ở vùng chân cọc.*

- Nguyên nhân: Do gặp chướng ngại vật nên lực ép lớn

- Biện pháp xử lý: Cho dừng ngay việc ép nhỏ cọc vỡ hoặc gãy, thăm dò dị vật để khoan phá bỏ sau đó thay cọc mới và ép tiếp.

CHUNG CỬ CAO TẦNG KIỀU GIA

* Khi ép cọc chưa đến độ sâu thiết kế, cách độ sâu thiết kế từ 1 đến 2m cọc đã bị chới, 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 bổ sung cọc mới. Nếu cọc gãy khi nén chưa sâu thì có thể dùng kích thủy lực để nhỏ cọc lên và thay cọc khác.

* Khi lực ép vừa đến trị số thiết kế mà cọc không xuống nữa trong khi đó lực ép tác động lên cọc tiếp tục tăng vượt quá P_{ép max} thì trước khi dừng ép cọc phải nén ép tại độ sâu đó từ 3 đến 5 lần với lực ép đó.

II. LẬP BIỆN PHÁP THI CÔNG ĐẤT

1. Thi công đào đất

a. Yêu cầu kỹ thuật khi thi công đào đất

- Theo thiết kế, các đài móng trên đã ép cọc 300x300 mm, cọc dài 18m gồm 3 đoạn: C1 dài 6 m và 2 đoạn C2 dài 6 m

+ Móng M1 gồm 14 móng có kích thước: 2,4 x 2,4 (m) đáy đài ở cos – 2,55 (m)

+ Móng M2 gồm 13 móng có kích thước: 4,2 x 2,4(m) đáy đài ở cos – 2,55 (m)

+ Móng M3 gồm 1 móng có kích thước: 4,2x3,3 (m) đáy đài ở cos – 2,55 (m)

- Khi thi công công tác đất cần hết sức chú ý đến độ dốc lớn nhất của mái dốc và việc lựa chọn độ dốc phải hợp lý 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 phải bằng chiều rộng của 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 kết cấu móng và chân mái dốc tối thiểu 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, gây trở ngại cho thi công.

- Trước khi đào đất kỹ thuật trắc đạc tiến hành cắm các cột mốc xác định vị trí kích thước các hố đào. Vị trí cột mốc phải nằm ngoài đường đi của xe cơ giới và phải được thường xuyên kiểm tra và bảo tồn.

- Công tác đào đất hố móng được tiến hành sau khi đã ép hết cọc

b. Tính toán khối lượng đào đất

Đài cọc của ta nằm trong lớp đất sét nên ta đào móng theo hệ số dốc của lớp đất sét. Tra bảng 1-2 sách kỹ thuật thi công ứng với lớp đất sét được độ dốc hố đào là: 1:0,25(tỷ lệ H/B).

CHUNG CỬ CAO TẦNG KIỀU GIA

2. Tính toán khối lượng đất đào móng và giếng móng

Chiều sâu đào móng tính từ cos tự nhiên xuống đáy đài(kể cả bê tông lót) đối với móng M1, M2, M3 là 1,9 m

Như vậy phần mở rộng của phần trên hố móng :

Móng M1, M2, M3: $B = 1,9 \times 0,25 = 0,475 \text{ (m)}$

Kích thước đáy hố móng đã tính thêm phần mở rộng.

+ Móng M1 có kích thước đài cọc là : 2,4 x 2,4 (m):

Kích thước đáy hố móng là : $(2,4 + 2 \times 0,475) \times (2,4 + 2 \times 0,475) = (3,35 \times 3,35)\text{m}$

Kích thước mặt trên của hố móng là : $(3,35 + 2 \times 0,475) \times (3,35 + 2 \times 0,475)$

= (4,3 x 4,3)m

+ Móng M2 có kích thước đài cọc là 4,2 x 2,4 (m)

Kích thước đáy hố móng là $(4,2 + 2 \times 0,475) \times (2,4 + 2 \times 0,475) = (5,15 \times 3,35)\text{m}$

Kích thước mặt trên của hố móng là: $(5,15 + 2 \times 0,475) \times (3,35 + 2 \times 0,475)$

= (6,1 x 4,3)m

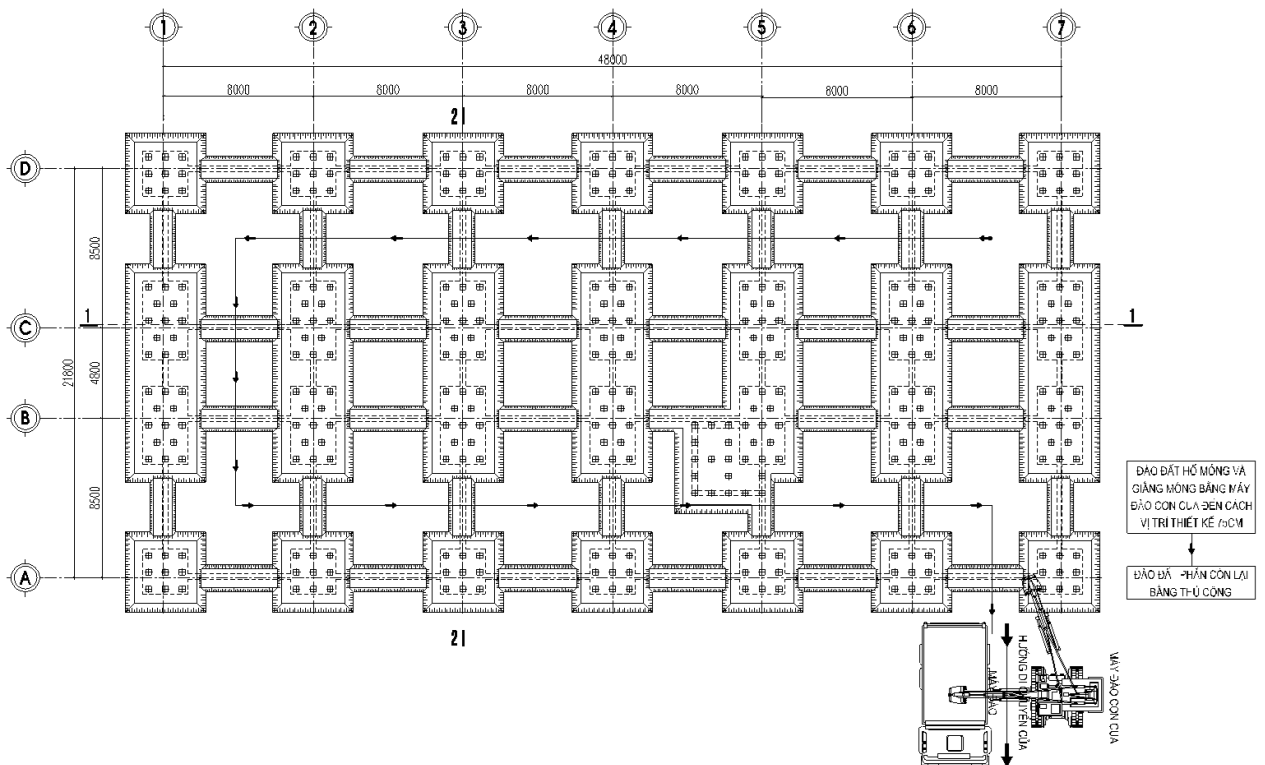
+ Móng M3(thang máy) có kích thước đài móng là 4,2 x 3,3 (m)

Kích thước đáy hố móng là $(4,2 + 2 \times 0,475) \times (3,3 + 2 \times 0,475) = (5,15 \times 4,25)\text{m}$

Kích thước mặt trên của hố móng là: $(5,15 + 2 \times 0,475) \times (4,25 + 2 \times 0,475)$

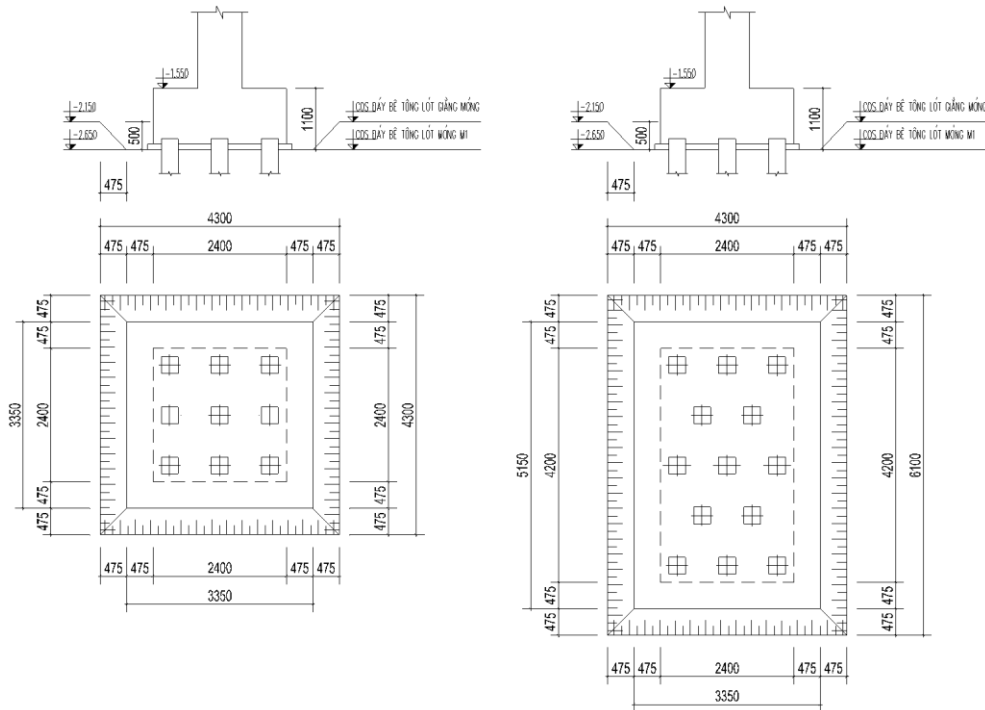
= (6,1 x 5,2)m

- Xác định khối lượng đất đào: (tương tự trên)



CHUNG CỬ CAO TẦNG KIỀU GIA

Hình-Mặt bằng đào đất công trình



Hình-Mặt bằng và mặt cắt đào đất hố móng M1, M2

Như vậy khối lượng đào đất hố móng và giếng móng được thống kê trong bảng sau:
Thống kê khối lượng đào đất hố móng

Tên hố móng	Kích thước hố móng				hào máy m	hào tc m	SL móng	KL	KL
	a(m)	b(m)	c(m)	d(m)				Máy	TCông
M1	3,35	3,35	4,3	4,3	1,15	0,75	14	236,8	154
M2	5,15	3,35	6,1	4,3	1,15	0,75	14	347,6	226,6
M3	5,15	4,25	6,1	5,2	1,15	0,75	1	30,65	20
TỔNG								615,1	400,6

Thống kê khối lượng đào đất giếng móng:

Tên giếng móng	Kích thước hố giếng móng	Hào máy	Hào tc	SL	KL	KL
					Máy	TCông

CHUNG CỬ CAO TẦNG KIỀU GIA

	a- Tổng chiều dài(m)	b(m)	c-Tổng chiều dài(m)	d(m)	m	m	giếng	m ³	m ³
GM	135	1	135	1,4	1,15	0,25	1	194,4	32,4

+ Công thức tính thể tích hố móng:

$$V = \frac{1}{6} \cdot H \cdot [ab + (a + c) \cdot (b + d) + cd]$$

Vậy tổng khối lượng đào đất móng và giếng bằng thủ công là:

$$400,6 + 32,4 = 433 \text{ (m}^3\text{)}$$

Và tổng KL đào đất móng và giếng bằng máy là:

$$615,1 + 194,4 = 809,5 \text{ (m}^3\text{)}$$

b. Lựa chọn biện pháp đào đất

Khi thi công đào đất có ba phương án:

** Phương án đào hoàn toàn bằng thủ công:*

Thi công đất bằng phương pháp thủ công là phương pháp truyền thống, được áp dụng cho những công trình nhỏ, khối lượng đào đắp ít. Dụng cụ dùng để làm đất là cuốc, xẻng, mai... để vận chuyển đất dùng quang gánh, xe cút kít một bánh, xe gòong...

Nếu thi công theo phương pháp đào thủ công thì tuy có ưu điểm là dễ tổ chức theo dây chuyền, nhưng với khối lượng đất đào lớn thì số lượng nhân công cũng phải lớn mới đảm bảo rút ngắn thời gian thi công, do vậy nếu tổ chức không khéo thì rất khó khăn gây trở ngại cho các bên liên quan dẫn đến năng suất lao động giảm, không đảm bảo kịp tiến độ và không cơ giới hóa.

** Phương án đào hoàn toàn bằng máy:*

Thi công bằng máy với ưu điểm nổi bật là rút ngắn thời gian thi công, đảm bảo kỹ thuật. Tuy nhiên việc sử dụng máy đào hố móng tới cao trình thiết kế thì không nên vì thứ nhất nếu sử dụng máy để đào đến cao trình thiết kế sẽ làm phá vỡ kết cấu lớp đất làm giảm khả năng chịu tải của đất nền, thứ hai sử dụng máy đào khó tạo được độ bằng phẳng để thi công đài móng. Vì vậy cần phải bót lại một phần đất để đào bằng thủ công. Việc đào bằng thủ công đến cao trình đế móng sẽ được thực hiện dễ dàng và triệt để hơn khi dùng máy.

** Phương án kết hợp giữa thủ công và cơ giới:*

Từ những phân tích trên ta lựa chọn phương án kết hợp giữa cơ giới và thủ công. Căn cứ vào phương pháp thi công cọc, kích thước đài móng và dầm giếng móng ta chọn giải pháp đào sau đây:

CHUNG CỬ CAO TẦNG KIỀU GIA

Theo phương án này sẽ giảm được tối đa thời gian thi công và tạo điều kiện cho phương tiện thuận lợi đi lại khi thi công.

Đất đào được bằng máy, xúc lên ô tô vận chuyển ra nơi quy định. Sau khi thi công xong đài móng, giằng móng sẽ tiến hành san lấp ngay. Công nhân thủ công được sử dụng 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 thể hiện ở bản vẽ thi công móng.

Song song với quá trình đào đất bằng máy, dùng phương pháp đào thủ công lần 1 phần còn lại.

Sau khi đào đất đến cốt yêu cầu, tiến hành đập đầu cọc, bẻ chéch tréo cốt thép đầu cọc theo đúng yêu cầu thiết kế.

Sau khi đập đầu cọc một đoạn 0,45 m và sửa xong hố đào đến cốt đáy lớp bê tông lót thì tiến hành đổ bê tông lót móng, sau đó lắp dựng ván khuôn, cốt thép và đổ bê tông đài cọc và dầm giằng móng.

4. Lựa chọn thiết bị thi công đào đất

a. Chọn máy đào đất

Máy đào đất được chọn sao cho đảm bảo kết hợp hài hòa giữa đặc điểm sử dụng máy với các yếu tố cơ bản của công trình như sau:

Cấp đất đào, mực nước ngầm

Hình dạng kích thước, chiều sâu hố đào

Điều kiện chuyên chở, chương ngại vật

Khối lượng đất đào và thời gian thi công...

Dựa vào nguyên tắc đó ta chọn máy đào con cua đào giằng móng và hố móng.

* Máy đào đất con cua đào đất móng và giằng

- Dung tích gầu: $q = 0,4m^3$

- Bán kính đào: $R = 7,71m$

- Chiều cao đổ đất: $H = 1,7m$

- Trọng lượng máy: $Q = 7,5T$

- Bề rộng máy: $b = 2,46 m$

- Chiều sâu đào đất lớn nhất $H_{\text{đào}} = 1,7m$

- Thời gian 1 chu kỳ $t_{ck} = 20 s$

$$N = q \frac{K_d}{K_t} N_{ck} K_{tg} = 0,4 \times \frac{1,2}{1,1} \times 163,63 \times 0,8 = 57(m^3 / h)$$

Tương tự trên ta có :

$$\Rightarrow \text{Số ca máy cần là: } \frac{615,1 + 194,4}{57 \times 8} = 1,78 \text{ (ca)}$$

CHUNG CỬ CAO TẦNG KIỀU GIA

Vậy số ca máy cần là 2 ca.

5. Chọn máy vận chuyển đất

Để đảm bảo vệ sinh môi trường và mỹ quan khu vực xây dựng nên khi tổ chức thi công đào đất ta phải tính toán khối lượng đào, đắp để biết lượng đất thừa, thiếu phải vận chuyển đi nơi khác hay chuyển về đắp.

* Tính toán khối lượng bê tông lót móng, bê tông đài móng và giằng

Bảng-Khối lượng bê tông móng, giằng móng

	Tên	Kích thước			Số lượng	Thể tích	Tổng
		h(m)	b(m)	l(m)		(m ³)	m ³
Khối lượng bê tông móng	M1	1	2,4	2,4	14	80,64	208,62
	M2	1	2,4	4,2	14	114,12	
	M3	1	3,3	4,2	1	13,86	
Khối lượng bê tông giằng móng	GM	0,5	0,3	288	1	43,2	43,2
Khối lượng bê tông lót móng	M1	0,1	2,6	2,6	14	9,5	41
	M2	0,1	2,6	4,4	14	16	
	M3	0,1	3,5	4,4	1	15,4	
Khối lượng bê tông lót giằng móng	GM	0,1	0,5	288	1	14,4	14,4
TỔNG KHỐI LƯỢNG BÊ TÔNG							307,2

Tính toán khối lượng đất lấp, và vận chuyển đi

- Khối lượng đất lấp :

$$V_{lấp} = \sum V_{may} + \sum V_{thucong} - (\sum V_{btlotmong} + \sum V_{btmong} + \sum V_{btlotgiang} + \sum V_{btgiang})$$

$$V_{lấp} = 809,5 - 307,2 = 502,3 \text{ (m}^3\text{)}$$

Khối lượng đất phải chuyển đi :

CHUNG CỬ CAO TẦNG KIỂU GIA

$$V_{chuyendi} = \sum V_{may} + \sum V_{thucong} - \sum V_{lap} = 809,5 - 502,3 = 307,2(m^3)$$

Chọn ô tô vận chuyển

- Quãng đường vận chuyển trung bình: $L = 5km$

$$t = t_b + \frac{L}{v_1} + t_d + \frac{L}{v_2} + t_{ch}$$

Thời gian một chuyến xe:

Trong đó:

t_b : Thời gian chờ đổ đất đầy thùng. Tính theo năng suất máy đào, máy đào đã chọn có

$$N = 57 m^3/h$$

Chọn xe vận chuyển là xe Ben. Hyundai HD72 340PS 380PS thùng 5m³; để đổ đất đầy thùng (giả sử đất chỉ đổ được 80% thể tích thùng) là:

$$t_b = \frac{0,8 \times 5}{57} \times 60 = 4,2 \text{ phút}$$

Vận tốc xe lúc đi và lúc quay về: $v_1 = 30 (km/h)$, $v_2 = 35 (km/h)$

Thời gian đổ đất và chờ, tránh xe là: $t_d = 2 \text{ phút}$; $t_{ch} = 3 \text{ phút}$;

$$t = 2,8 + \frac{5}{30} \times 60 + 2 + \frac{5}{35} \times 60 + 3 = 28 \text{ phút.}$$

- Số chuyến xe trong 1 ca : $m = \frac{T - t_o}{t} \times 60 = \frac{8 - 0}{28} \times 60 = 17 \text{ (chuyến)}$

- Thể tích đất quy đổi : $V_{quydoi} = kt \times V_{chuyen} = 1,03 \times 307,2 = 316,4 m^3$

Với $kt = 1,03$ là hệ số toi của đất

- Số xe cần thiết trong một ca : $n = \frac{V_{qd}}{v_{thung} \times m \times n_{cadao}} = \frac{316,4}{4 \times 17 \times 3} = 1,6 \text{ xe}$

Như vậy khi đào móng bằng máy phải cần 2 xe vận chuyển

a. Lựa chọn biện pháp đào đất

Bảng-tổng khối lượng công tác đất

STT	Tên công tác	Khối lượng	Đơn vị
1	Đào đất bằng máy	809,5	m ³
2	Đào đất bằng thủ công	433	m ³
3	Lấp đất	502,3	m ³

CHUNG CỬ CAO TẦNG KIỀU GIA

b. Thiết kế tuyến di chuyển khi thi công đất bằng máy đào

Ta đã chọn máy đào con cua, là loại máy di chuyển giật lùi về phía sau. Tại mỗi vị trí đào máy đào xuống đến cốt đã định, xe chuyển đất chờ sẵn bên cạnh, cứ mỗi lần đầy gầu thì máy đào quay sang đổ luôn đất lên xe vận chuyển. Chu kỳ làm việc của máy đào và ô tô vận chuyển hỗ trợ lẫn nhau tránh lãng phí thời gian các máy phải chờ nhau.

Tuyến đào thủ công phải thiết kế rõ ràng, đảm bảo thuận lợi khi thi công, thuận lợi khi di chuyển đất, giảm tối thiểu quãng đường di chuyển.

Tuyến đào được thể hiện chi tiết trên bản vẽ TC

** Sơ đồ tổ chức thi công đào đất móng:*

Do việc sử dụng lại đất đào để lấp hố móng nên đất đào lên phải được tập kết xung quanh hố móng đào sao cho vừa đảm bảo an toàn vừa thuận tiện trong thi công và giảm tối đa việc trung chuyển đất không cần thiết nhằm làm giảm giá thành thi công của công trình. Tuy nhiên lượng đất cần lấp của ta khá nhiều nên có thể kết hợp chuyển đất đến nơi quy định luôn.

Sau khi đào xong hố móng bằng thủ công và sửa lại hố móng cho bằng phẳng, đúng cao trình thiết kế, đồng thời thi công lớp bê tông lót móng, sau khi chuẩn bị xong hố móng thì bắt đầu thi công đài cọc.

6. Thi công lấp đất

a. Yêu cầu kỹ thuật khi thi công lấp đất

Chất lượng của đất nền ảnh hưởng trực tiếp đến công trình xây dựng trên nó do vậy để đảm bảo chất lượng công trình ta phải tiến hành lấp đất theo đúng các yêu cầu kỹ thuật.

- Khi thi công đắp đất phải đảm bảo đất nền có độ ẩm trong phạm vi khống chế. Nếu đất khô thì tưới thêm nước; đất quá ướt thì phải có biện pháp giảm độ ẩm, để đất nền được đầm chặt, đảm bảo theo thiết kế.

- Với đất đắp hố móng, nếu sử dụng đất đào thì phải đảm bảo chất lượng.

- Đổ đất và san đều thành từng lớp. Trải tới đâu thì đầm ngay tới đó. Không nên rải lớp đất đầm quá mỏng như vậy sẽ làm phá huỷ cấu trúc đất. Trong mỗi lớp đất trải, không nên sử dụng nhiều loại đất.

- Nên lấp đất đều nhau thành từng lớp. Không nên lấp từ một phía sẽ gây ra lực đập đối với công trình.

b. Khối lượng đất lấp

Đã tính toán ở trên $V_{lap} = 502,3 m^3$

c. Biện pháp thi công lấp đất

CHUNG CỬ CAO TẦNG KIỀU GIA

- Sử dụng nhân công và những dụng cụ thủ công như máy đầm cóc Mikasa -4PS, chia thành hai đợt.

+ Sau khi tháo dỡ ván khuôn đài móng, giằng móng lấp đất, đổ bê tông cổ móng.

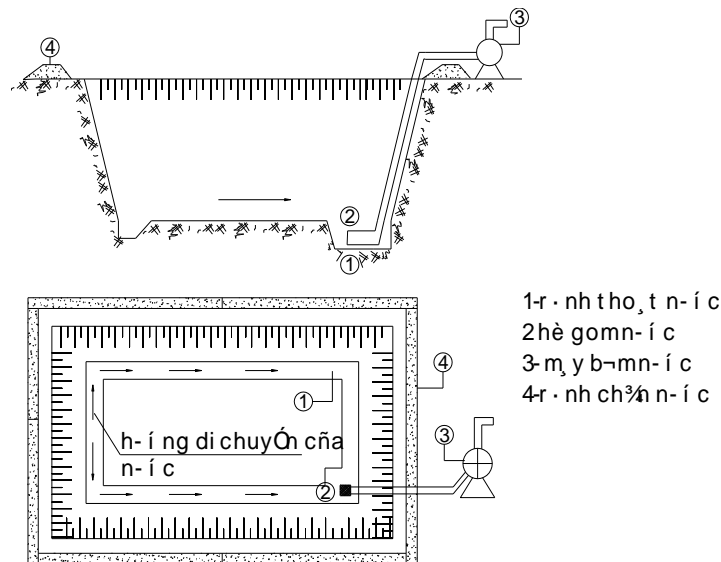
Với biện pháp như sau:

- Lấy từng lớp đất xuống, đầm chặt lớp này rồi mới tiến hành lấp lớp đất khác.
- Tiến hành lấp đất theo dây chuyên.
- Mỗi lớp đất lấp không quá 25 cm ta tiến hành đầm.

7. Các sự cố thường gặp khi thi công đất

- Đang đào đất, gặp trời mưa làm cho đất bị sụt lở xuống đáy móng. Khi tạnh mưa nhanh chóng lấy hết chỗ đất sập xuống, lúc vét đất sập lở cần chừa lại 15cm đáy hố đào so với cốt thiết kế. Khi bóc bỏ lớp đất chừa lại này (bằng thủ công) đến đâu phải tiến hành làm lớp lót móng bằng bê tông B7,5 đá 4x6 ngay đến đó.

- Cần tiêu nước bề mặt để khi gặp mưa nước không chảy từ mặt xuống hố đào. Làm rãnh ở mép ao đào để thu nước, phải có rãnh quanh công trình để tránh nước trên bề mặt chảy xuống hố đào.



Hình-Thoát nước hố móng đơn

- Khi đào gặp đá "mò côi nằm chìm" hoặc khối rắn nằm không hết đáy móng thì phải phá bỏ để thay vào bằng lớp cát pha đá dăm rồi đầm kỹ lại để cho nền chịu tải đều.

III. LẬP BIỆN PHÁP THI CÔNG MÓNG VÀ GIẰNG MÓNG

1. Công tác chuẩn bị trước khi thi công đài móng

CHUNG CỬ CAO TẦNG KIỀU GIA

a. Giác đài cọc

- Trước thi công phần móng, người thi công phải kết hợp với người đo đạc trải vị trí công trình trong bản vẽ ra hiện trường xây dựng. Trên bản vẽ thi công tổng mặt bằng phải có lưới đo đạc và xác định đầy đủ tọa độ của từng hạng mục công trình. Bên cạnh đó phải ghi rõ cách xác định lưới ô tọa độ, dựa vào các mốc dẫn xuất, cách chuyển mốc vào địa điểm xây dựng.

- Trải lưới ô trên bản vẽ thành lưới ô trên mặt hiện trường và tọa độ của góc nhà để giác móng. Chú ý đến sự mở rộng do đào dốc mái đất.

- Khi giác móng cần dùng những cọc gỗ đóng sâu cách mép đào 2m. Trên các cọc, đóng miếng gỗ có chiều dày 20mm, rộng 150mm, dài hơn kích thước móng phải đào 400mm. Đóng đinh ghi dấu trục của móng và hai mép móng; sau đó đóng 2 đinh vào hai mép đào đã kẻ đến mái dốc. Dụng cụ này có tên là ngựa đánh dấu trục móng.

- Căng dây thép ($d=1\text{mm}$) nối các đường mép đào. Lấy vôi bột rắc lên dây thép căng mép móng này làm cữ đào.

- Phần đào bằng máy cũng lấy vôi bột đánh dấu vị trí đào.

b. Phá bê tông đầu cọc

Bê tông đầu cọc được phá bỏ 1 đoạn dài 0,45m. Ta sử dụng các dụng cụ như máy phá bê tông, troong, đục...

Yêu cầu của bề mặt bê tông đầu cọc sau khi phá phải có độ nhám, phải vệ sinh sạch sẽ bề mặt đầu cọc trước khi đổ bê tông đài nhằm tránh việc không liên kết giữa bê tông mới và bê tông cũ.

Phần đầu cọc sau khi đập bỏ phải cao hơn cốt đáy đài là 100mm.

Bảng-Thống kê số lượng cọc

TÊN MÓNG	SỐ LƯỢNG MÓNG	SỐ CỌC TRONG ĐÀI	TỔNG SỐ CỌC
M1	14	9	126
M2	14	13	182
M3	1	16	16
TỔNG SỐ CỌC = 324			

Khối lượng bê tông đầu cọc đập bỏ:

$$V_{\text{đầu cọc}} = 0,3 \times 0,3 \times 0,45 \times 324 = 13,12 \text{ m}^3$$

CHUNG CỬ CAO TẦNG KIỂU GIA

c. Thi công bê tông lót đài móng, giằng móng

Sau khi đập bê tông đầu cọc ta tiến hành dọn vệ sinh sạch hố đào để thi công bê tông lót móng.

- Dụng Gabari tạm định vị trục móng, cốt cao độ bằng máy kinh vĩ và máy thủy bình.

Từ đó căng dây, thả dọi đóng cọc sắt $\phi 10$ định vị tim móng.

- Bê tông lót móng, lót giằng móng có khối lượng nhỏ, cường độ thấp nên được đổ thủ công.

$$V_{bt\text{lot}} = V_{bt\text{lotm\`ong}} + V_{bt\text{lotgi\`ang}} = 41 + 14,4 = 55,4m^3$$

- Căn cứ vào tính chất công việc và tiến độ thi công công trình cũng như lượng bê tông cần trộn, ta chọn máy trộn quả lê, xe đẩy mã hiệu SB -30V có các thông số sau:

Bảng - thông số máy trộn quả lê mã hiệu SB-30V

Mã hiệu	Thể tích thùng trộn (lít)	Thể tích xuất liệu (lít)	N quay thùng (vòng/phút)	Thời gian trộn (giây)
SB -30V	250	165	20	60

*Năng suất của máy trộn quả lê: $N = V_{\text{huuich}} \cdot k_1 \cdot k_2 \cdot n$

Trong đó: $V_{\text{huuich}} = V_{\text{xl}} = 165(l) = 0,165m^3$

$k_1 = 0,7$: hệ số thành phần của bê tông

$k_2 = 0,8$: hệ số sử dụng máy trộn theo thời gian

$$n = \frac{3600}{T_{\text{ck}}} \quad : \text{số mẻ trộn trong một giờ}$$

$$T_{\text{ck}} = t_{\text{dovao}} + t_{\text{tron}} + t_{\text{dora}} = 20 + 60 + 20 = 100s$$

$$\rightarrow n = \frac{3600}{T_{\text{ck}}} = \frac{3600}{100} = 36 \quad (\text{mẻ/giờ})$$

$t_{\text{dovao}} = 20s$: thời gian đổ vật liệu vào thùng

$t_{\text{tron}} = 60s$: thời gian trộn bê tông

$t_{\text{dora}} = 20s$: thời gian đổ bê tông ra

$$\rightarrow N = 0,165 \times 0,7 \times 0,8 \times 36 = 3,326(m^3 / h)$$

Vậy một máy trộn hết lượng bê tông lót móng, giằng móng là:

CHUNG CỬ CAO TẦNG KIỀU GIA

$$t = \frac{V_{betonglot}}{3,326} = \frac{55,4}{3,326} \approx 16,66h$$

=> Chọn 2 máy trộn thi công mất $16,66/2=8,3h$

* *Thao tác trộn bê tông bằng máy trộn quả lê trên công trường:*

Trước tiên cho máy chạy không tải với 1 lít nước và một ít cốt liệu một vài vòng rồi đổ cốt liệu vào trộn đều, sau đó đổ nước vào trộn đều đến khi đạt được độ dẻo.

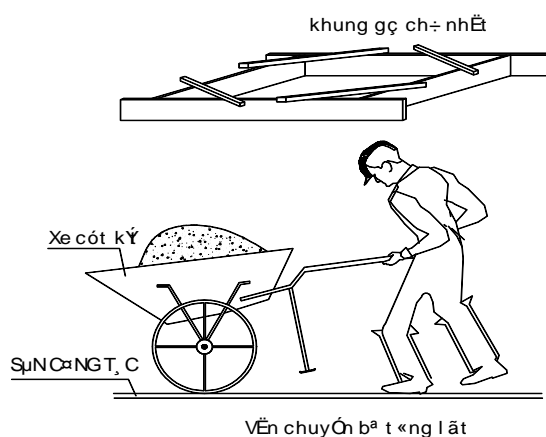
Kinh nghiệm trộn bê tông cho thấy rằng để có một mẻ trộn bê tông đạt được những tiêu chuẩn cần thiết thường cho máy quay khoảng 20 vòng. Nếu số vòng ít hơn thường bê tông không đều. Nếu quay nhiều vòng hơn thì cường độ và năng suất máy sẽ giảm. Bê tông dễ bị phân tầng.

Khi trộn bê tông ở hiện trường phải lưu ý: Nếu dùng cát ẩm thì phải lấy lượng cát tăng lên. Nếu độ ẩm của cát tăng 5% thì khối lượng cát cần tăng 25 ÷ 30% và lượng nước phải giảm đi.

Cứ sau 2 giờ làm việc thì cho cốt liệu lớn vào quay khoảng 5 phút rồi mới cho cát, xi măng, nước vào sau nhằm làm sạch vữa bê tông bám ở thành thùng trộn.

* *Thi công bê tông lót:*

- Dùng xe cút kít đón bê tông chảy qua vòi voi và di chuyển đến nơi đổ.
- Chuẩn bị một khung gỗ chữ nhật có kích thước bằng với kích thước của lớp bê tông lót.
- Bố trí công nhân để cào bê tông, san phẳng và đầm. Tiến hành trộn và vận chuyển bê tông tới vị trí móng thi công, đổ bê tông xuống máng đổ (vận chuyển bê tông bằng xe cút kít). Đổ bê tông được thực hiện từ xa về gần.



Hình-Thao tác vận chuyển bê tông lót

2. Lựa chọn biện pháp thi công bê tông móng

a. Tính toán khối lượng bê tông móng, giằng móng

CHUNG CỬ CAO TẦNG KIỀU GIA

Vbê tông đài = 208,62 m³; Vbê tông giằng = 43,2 m³

b. Lựa chọn biện pháp thi công bê tông móng, giằng móng

Hiện nay đang tồn tại ba dạng chính về thi công bê tông:

- + Thi công bê tông thủ công hoàn toàn
- + Thi công bê tông bán cơ giới
- + Thi công bê tông cơ giới

Thi công bê tông thủ công hoàn toàn: đối với công trình ít quan trọng, yêu cầu chất lượng không cao, công trình không có điều kiện sử dụng trộn bê tông bằng máy, chỉ dùng khi khối lượng bê tông nhỏ.

Thi công bê tông bán cơ giới: trộn tại công trình và đổ thủ công. bê tông được vận chuyển tới nơi đổ bằng xe cút kít và xe cải tiến..., biện pháp thi công được dùng phổ biến hiện nay đối với công trình có khối lượng bê tông nhỏ. Phương pháp thi công này có giá thành rẻ hơn bê tông thương phẩm. Nhưng đối với công trình có khối lượng bê tông lớn, yêu cầu về tiến độ thi công nhanh thì biện pháp thi công này lại là yếu điểm.

Bê tông thương phẩm đang được nhiều đơn vị sử dụng. Bê tông thương phẩm có nhiều ưu điểm trong khâu bảo đảm chất lượng và thi công thuận lợi. Bê tông thương phẩm kết hợp với máy bơm bê tông là một tổ hợp rất hiệu quả. Về mặt chất lượng thì khá ổn định.

Từ những phân tích trên để đảm bảo thi công đúng tiến độ cũng như chất lượng kết cấu công trình và cơ giới hóa trong thi công ta chọn phương án thi công bằng bê tông thương phẩm kết hợp máy bơm bê tông là hợp lý nhất.

3. Tính toán cốp pha móng, giằng móng

a. Lựa chọn phương án cốp pha móng, giằng móng

Hiện nay trên thực tế có sử dụng các loại hình cốp pha sau:

- Cốp pha làm từ gỗ xẻ
- Cốp pha gỗ dán, gỗ ván ép
- Cốp pha kim loại
- Cốp pha bê tông cốt thép
- Cốp pha gỗ thép kết hợp
- Cốp pha làm từ chất dẻo
- Cốp pha cao su

Và loại phổ biến nhất đối với công trình nhà cao tầng, nhà có quy mô lớn là loại cốp pha kim loại. Là những tấm thép định hình có kích thước quy định.

Ưu điểm của loại này là: có tính “vạn năng”, được lắp ghép cho mọi đối tượng kết cấu như móng khối lớn, sàn, dầm, cột, bể... Trọng lượng các tấm nhỏ, tấm nặng nhất chỉ khoảng 16kg, thích hợp cho việc vận chuyển, cầu lắp, tháo bằng thủ công dễ dàng, hệ số

CHUNG CỬ CAO TẦNG KIỂU GIA

luân chuyển lớn do đó giảm được chi phí cốp pha sau một thời gian sử dụng, an toàn cho công trình thi công.

Nhược điểm : vốn đầu tư ban đầu khá lớn.

Dựa vào ưu điểm của loại cốp pha này và quy mô công trình của ta chọn sử dụng cốp pha thép là hợp lý nhất vừa kinh tế, vừa an toàn và nhanh chóng.

Cốp pha kim loại do công ty NITETSU của Nhật Bản chế tạo.

+ Bộ ván khuôn bao gồm:

+ Các tấm khuôn chính.

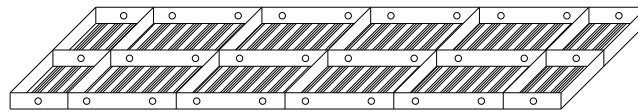
+ Các tấm góc (trong và ngoài).

+ Các tấm ván khuôn này được chế tạo bằng tôn, có sườn dọc và sườn ngang dày 3mm, mặt khuôn dày 2mm.

+ Các phụ kiện liên kết : móc kẹp chữ U, chốt chữ L.

+ Thanh chống kim loại.

Các đặc tính kỹ thuật của tấm cốp pha được nêu trong bảng sau:



Hình-Cốp pha

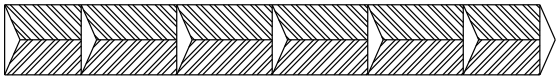
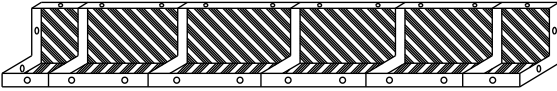
Bảng-Kích thước ván khuôn định hình

Thống kê một số kích thước ván khuôn định hình				
Rộng (mm)	Dài (mm)	Cao (mm)	Mo men quán tính (cm ⁴)	Mô men kháng uốn (cm ³)
300	1800	55	28,46	6,55
300	1500	55	28,46	6,55
300	1200	55	28,46	6,55
300	900	55	28,46	6,55
300	600	55	28,46	6,55
250	1800	55	28,46	4,57
250	1500	55	28,46	4,57
250	1200	55	28,46	4,57
250	900	55	28,46	4,57
250	600	55	28,46	4,57
220	1800	55	20,02	4,42

CHUNG CỬ CAO TẦNG KIỀU GIA

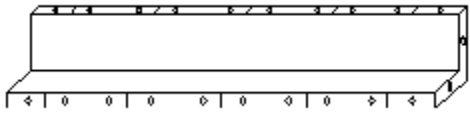
220	1500	55	20,02	4,42
220	1200	55	20,02	4,42
220	900	55	20,02	4,42
220	600	55	20,02	4,42
200	1800	55	17,63	4,3
200	1500	55	17,63	4,3
200	1200	55	17,63	4,3
200	900	55	17,63	4,3
200	600	55	17,63	4,3
150	1800	55	15,63	4,08
150	1500	55	15,63	4,08
150	1200	55	15,63	4,08
150	900	55	15,63	4,08
150	600	55	15,63	4,08
100	1800	55	14,53	3,86
100	1500	55	14,53	3,86
100	1200	55	14,53	3,86
100	900	55	14,53	3,86
100	600	55	14,53	3,86

Bảng-Đặc tính kỹ thuật tấm khuôn góc trong:

Kiểu	Rộng (mm)	Dài (mm)
	75×75	1500
	65×65	1200
	35×35	900
	100×100 150×150	1800
		1500
		1200
		900
		750
		600

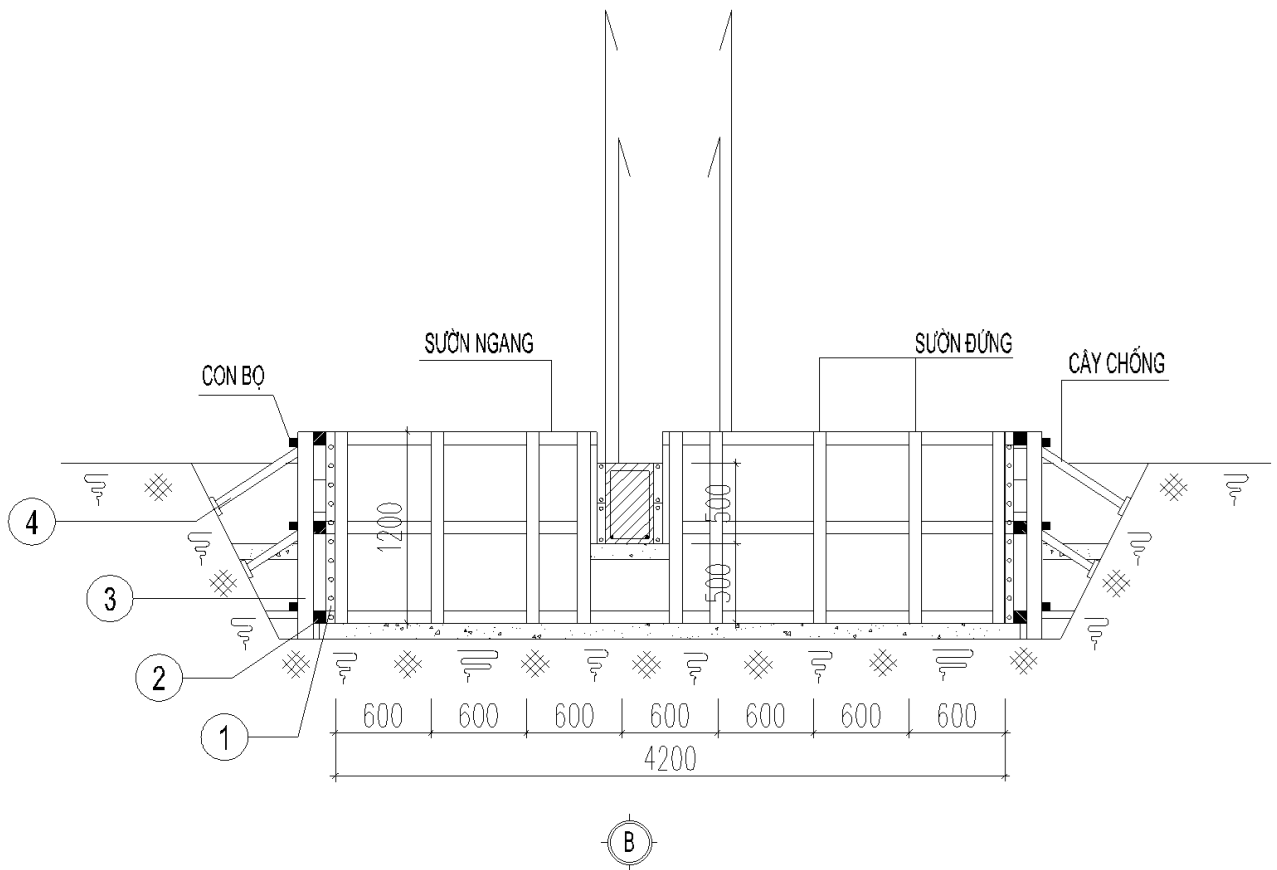
CHUNG CỬ CAO TẦNG KIỂU GIA

Bảng đặc tính kỹ thuật tấm khuôn góc ngoài :

Kiểu	Rộng (mm)	Dài (mm)
	150×150	1800
		1500
		1200
	100×100	900
		750
		600

b. Tính toán cốp pha móng, giằng móng

* Tính toán cốp pha đài móng



Hình-Móng M2

Bảng-Lựa chọn phương án cốp pha

Các loại cốp pha đài móng

Kích thước đồ bê tông móng M1 (2,4x2,4x1)m

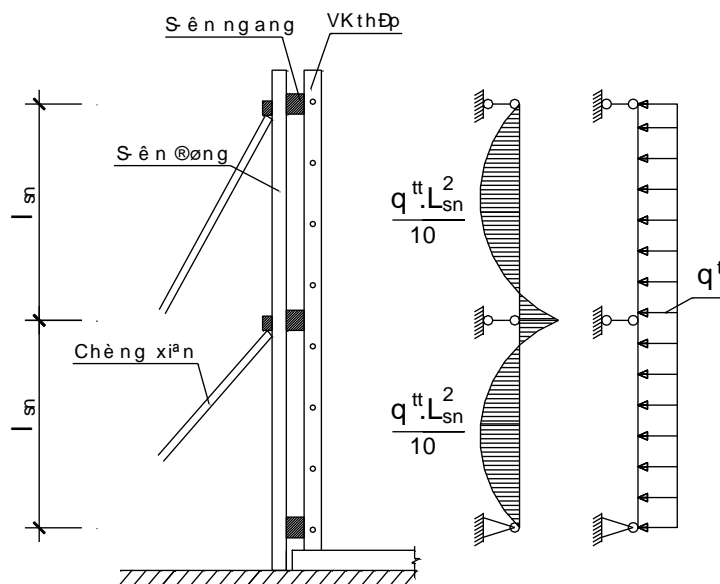
CHUNG CỬ CAO TẦNG KIỂU GIA

Cốp pha đứng		Cốp pha góc ngoài để liên kết 4 góc đài móng
Cạnh 2,4 m	Cạnh 2,4 m	
12 tấm (200x1200x55)	12 tấm (200x1200x55)	4 tấm (100x100x1200)
Kích thước đổ bê tông móng M2 (2,4x4,2x1)m		
Cốp pha đứng		Cốp pha góc ngoài để liên kết 4 góc đài móng
Cạnh 2,4 m	Cạnh 4,2 m	
12 tấm (200x1200x55)	21 tấm (200x1200x55)	4 tấm (100x100x1200)
Kích thước đổ bê tông móng M3 (3,3x4,2x1)m		
Cốp pha đứng		Cốp pha góc ngoài để liên kết 4 góc đài móng
Cạnh 3,3m	Cạnh 4,2 m	
22 tấm (150x1200x55)	21 tấm (200x1200x55)	4 tấm (100x100x1200)

* *Tính toán cốp pha đài móng*

Công trình bao gồm nhiều loại móng, Chọn móng M2 để tính toán cốp pha

Sơ đồ tính toán



Hình-Sơ đồ tính toán cốp pha móng

CHUNG CỬ CAO TẦNG KIỀU GIA

Đổ bê tông móng với chiều cao 1m ta chọn loại cốt pha thép định hình tiết diện 200x1200x55mm, mômen quán tính $J = 17,63(\text{cm}^4)$, mômen kháng uốn $W = 4,3(\text{cm}^3)$.

Chọn sườn ngang tiết diện $80 \times 80(\text{mm})$, sườn đứng tiết diện $80 \times 100(\text{mm})$

Tải trọng tác dụng lên cốt pha được thể hiện trong bảng sau

Bảng- Tính toán tải trọng tác dụng lên cốt pha móng

STT	Tên tải trọng	Công thức	Hệ số vượt tải n	qtc (kG/m ²)	qtt (kG/m ²)
1	Áp lực BT mới đổ	$q_1^{tc} = \gamma.H = 2500.1,1$	1.3	2750	3575
2	Tải trọng do đầm BT	$q_2^{tc} = 200(\text{kG} / \text{m}^2)$	1.3	200	260
3	Tải trọng do đổ BT	$q_3^{tc} = 400(\text{kG} / \text{m}^2)$	1.3	400	520
4	Tổng tải trọng	$q = q_1^{tc} + \max(q_2^{tc}; q_3^{tc})$		3350	4355

* Tính toán cốt pha theo khả năng chịu lực

Tải trọng tính toán tác dụng lên một tấm ván khuôn là:

$$q_b^{tt} = q^{tt} . b = 4355.0,2 = 871(\text{kG/m})$$

Gọi khoảng cách giữa các sườn ngang là l_{sn} , coi cốt pha thành móng như một dầm liên tục với các gối tựa là sườn ngang. Mômen trên nhịp của dầm liên tục:

$$M_{\max} = \frac{q_b^{tt} l_{sn}^2}{10} \leq R.W.\gamma$$

Trong đó: R : Cường độ của cốppha kim loại $R = 2100(\text{KG}/\text{cm}^2)$

W: Mômen kháng uốn của cốppha, $W = 4,3(\text{cm}^3)$

$\gamma = 0,9$: Hệ số điều kiện làm việc.

Khoảng cách giữa các sườn ngang là:

$$L_{sn} \leq \sqrt{\frac{10.R.W.\gamma}{q_b^{tt}}} = \sqrt{\frac{10.2100.4,3.0,9}{8,71}} = 96,5(\text{cm})$$

Chọn $L_{sn} = 60(\text{cm})$ để bố trí 2 sườn ngang cho cốt pha cao 120cm

Kiểm tra theo điều kiện biến dạng

Độ võng của ván khuôn được kiểm tra theo công thức sau:

CHUNG CỬ CAO TẦNG KIỂU GIA

$$f = \frac{q_b^{tc} \cdot L_{sn}^4}{128E \cdot J} \leq [f] = \frac{L_{sn}}{400}$$

Với thép ta có $E = 2,1 \cdot 10^6 \text{ (kG/cm}^2\text{)}$, $J = 17,63 \text{ (cm}^4\text{)}$

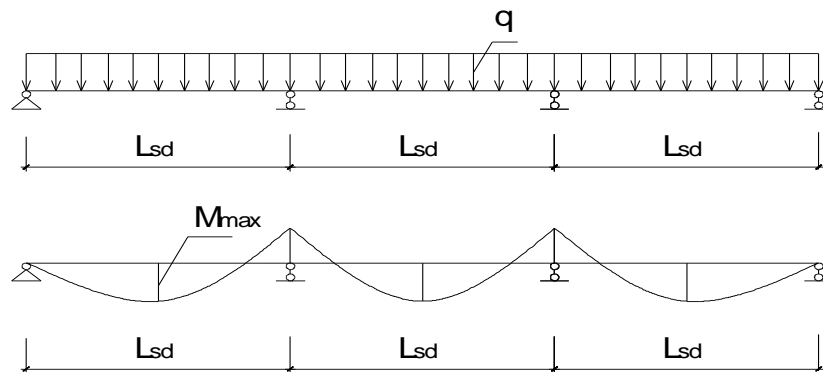
$$q_b^{tc} = q^{tc} \cdot b = 3350 \cdot 0,3 = 1005 \text{ (kG / m)}$$

$$\Rightarrow f = \frac{10,05 \cdot 60^4}{128 \cdot 2,1 \cdot 10^6 \cdot 17,63} = 0,027 < [f] = \frac{60}{400} = 0,15$$

Ta thấy $f = 0,027 < [f] = 0,15$ do đó khoảng cách giữa các sườn ngang bằng $L_{sn} = 60 \text{ (cm)}$ là đảm bảo.

* *Tính toán sườn ngang đỡ cột pha móng*

Sơ đồ tính toán: Sơ đồ tính toán của sườn ngang là một dầm liên tục nhiều nhịp và nhận các sườn dọc làm gối tựa.



Hình-Sơ đồ tính toán sườn ngang đỡ cột pha móng

Tải trọng tính toán

$$q_{sn}'' = q'' \cdot L_{sn} = 4355 \cdot 0,6 = 2613 \text{ (kG / m)} = 26,13 \text{ (kG/cm)}$$

Giả thiết sườn ngang có tiết diện là $8 \times 8 \text{ (cm)}$

Tính toán sườn ngang theo khả năng chịu lực

Mômen lớn nhất trên nhịp:

$$M_{\max} = \frac{q_{sn}'' \cdot L_{sd}^2}{10} \leq [\sigma] \cdot W$$

$$\sigma_{\max} = \frac{6 \cdot M_{\max}}{b^3} = \frac{6 \cdot q_{sn}'' \cdot L_{sd}^2}{10 \cdot b^3} \leq [\sigma] = 150 \text{ (kG / cm}^2\text{)}$$

$$\Rightarrow L_{sd} \leq \sqrt{\frac{10 \cdot [\sigma] \cdot b^3}{6 \cdot q_{sn}''}} = \sqrt{\frac{10 \cdot 150 \cdot 8^3}{6 \cdot 26,13}} = 69,9 \text{ (cm)}$$

CHUNG CỬ CAO TẦNG KIỂU GIA

Chọn khoảng cách giữa các sườn đứng $L_{sd} = 60(\text{cm})$

Kiểm tra theo điều kiện biến dạng

Độ võng của ván khuôn được kiểm tra theo công thức sau:

$$f = \frac{q_{sn}^{tc} \cdot L_{sd}^4}{128E \cdot J} \leq [f] = \frac{L_{sd}}{400}$$

Ta có $E = 1,1 \cdot 10^5 (\text{kG/cm}^2)$, $J = \frac{b \cdot h^3}{12} = \frac{8^4}{12} (\text{cm}^4)$

$$q_{sn}^{tc} = q^{tc} \cdot L_{sn} = 3350 \cdot 0,6 = 2010 (\text{kG/m})$$

$$\Rightarrow f = \frac{20,1 \cdot 60^4}{128 \cdot 1,1 \cdot 10^5 \cdot \frac{8^4}{12}} = 0,054 \text{cm} < [f] = \frac{60}{400} = 0,15 \text{cm}$$

Vậy khoảng cách giữa các sườn đứng bằng $L_{sd} = 60(\text{cm})$ là đảm bảo.

Tính kích thước sườn đứng: Coi sườn đứng như dầm gôì tại vị trí cây chống xiên chịu lực tập trung do sườn ngang truyền vào. Chọn sườn đứng bằng gỗ nhóm V. Dùng 2 cây chống xiên để chống sườn đứng ở tại vị trí có sườn ngang. Do đó sườn đứng không chịu uốn \rightarrow kích thước sườn đứng chọn theo cấu tạo: $(b \times h) = (8 \times 10) \text{cm}$

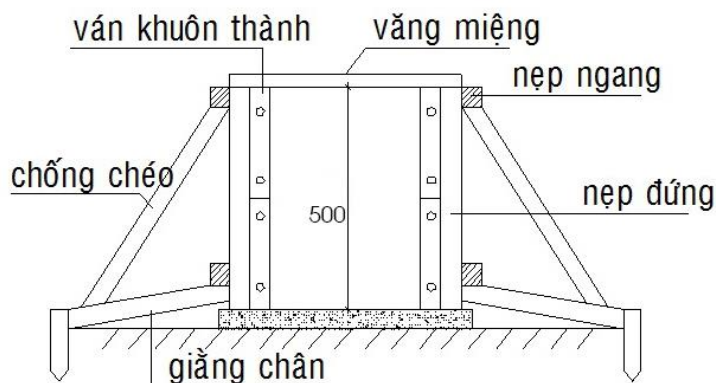
* *Tính toán cốp pha giằng móng*

Chọn cốp pha giằng móng

Đối với cốp pha giằng ta chỉ cần ghép 2 bên thành, đáy giằng đã có bê tông lót. Chọn cốp pha thành là các loại có kích thước khác nhau ghép hỗn hợp vì có chiều dài giằng khác nhau. Cốp pha giằng khai triển theo phương ngang.

Theo chiều cao thành giằng ta chọn 2 tấm $(250 \times 1500 \times 55)$ cho mỗi bên, xếp nằm ngang theo chiều dài giằng móng. Có $W = 4,57 \text{cm}^3$ và $J = 28,46 \text{cm}^4$

Trong quá trình thi công ván khuôn nếu có chỗ nào thiếu hụt ta dùng các miếng gỗ để chèn vào cho kín khít.

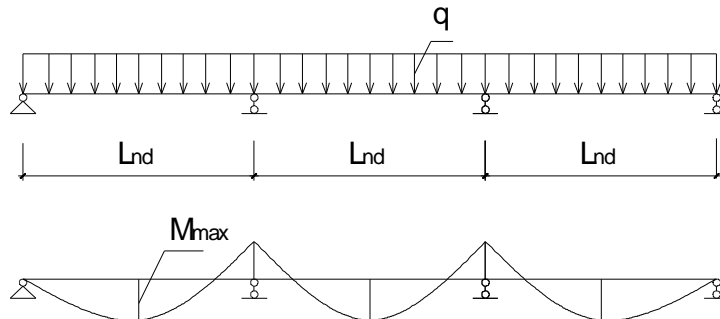


CHUNG CỬ CAO TẦNG KIỂU GIA

Hình- Cấu tạo cốp pha giằng móng

Sơ đồ tính:

Cốp pha thành giằng được tính như dầm liên tục nhiều nhịp nhận thanh nẹp đứng làm gối tựa.



Hình-Sơ đồ tính toán cốp pha giằng móng

Tải trọng tác dụng:

Bảng-Tải trọng tác dụng

STT	Tên tải trọng	Công thức	n	$q^{tc} (kG / m^2)$	$q^{tt} (kG / m^2)$
1	áp lực bê tông đổ	$q_1^{tc} = \gamma \times H$ $= 2500 \times 0,5$	1,3	1000	1300
2	Tải trọng do đổ bê tông bằng bơm	$q_2^{tc} = 400$	1,3	400	520
3	Tải trọng do đầm bê tông	$q_3^{tc} = 200$	1,3	200	260
4	Tổng tải trọng $q = q_1 + \max(q_2; q_3)$			1600	2080

* Tính toán theo điều kiện khả năng chịu lực:

$$q_g^{tt} = q^{tt} \times b = 2080 \times 0,3 = 624 kG / m = 6,24 kG / cm$$

$$M_{max} = \frac{q_g^{tt} \times l_{nd}^2}{10} \leq R \times \gamma \times W$$

Trong đó:

- + R : Cường độ của ván khuôn kim loại R = 2100 (kG/cm²)
- + $\gamma = 0,9$: hệ số điều kiện làm việc
- + W : Mô men kháng uốn của ván khuôn, W = 4,3 + 4,3 = 8,6 cm³

CHUNG CỬ CAO TẦNG KIỂU GIA

$$\text{Từ đó} \rightarrow \text{lnđ} \leq \sqrt{\frac{10 \times R \times W \times \gamma}{q_g''}} = \sqrt{\frac{10 \times 2100 \times 8,6 \times 0,9}{6,24}} = 161,4 \text{ cm}$$

Chọn $\text{lnđ} = 100 \text{ cm}$

* Kiểm tra theo điều kiện biến dạng:

$$f = \frac{1}{128} \times \frac{q_g^{tc} \times l_{nd}^4}{EJ} \leq [f] = \frac{l_{nd}}{400}$$

Trong đó: $q_g^{tc} = q^{tc} \times b = 1600 \times 0,3 = 480 \text{ kG/m} = 4,8 \text{ kG/cm}$

Với thép ta có: $E = 2,1 \times 10^6 \text{ kG/cm}^2$; $J = 17,63 + 17,63 = 35,26 \text{ cm}^4$

$$\rightarrow f = \frac{1}{128} \times \frac{4,8 \times 100^4}{2,1 \times 10^6 \times 35,26} = 0,051$$

$$\text{Độ võng cho phép: } [f] = \frac{l_{nd}}{400} = \frac{100}{400} = 0,25$$

Ta thấy: $f = 0,051 < [f] = 0,25$ do đó khoảng cách giữa các nẹp đứng bằng $\text{lnđ} = 100 \text{ cm}$ là đảm bảo.

4. Công tác cốt thép đài móng, giằng móng

a. Những yêu cầu đối với việc lắp dựng cốt thép:

- Theo thiết kế ta rải lớp cốt thép dưới xuống trước sau đó rải tiếp lớp thép phía trên và buộc tại các nút giao nhau của 2 lớp thép. Yêu cầu là nút buộc phải chắc không để cốt thép bị lệch khỏi vị trí thiết kế. Không được buộc bỏ nút.

- Cốt thép được kê lên các con kê bằng bê tông mác M100 để đảm bảo chiều dày lớp bảo vệ. Các con kê này có kích thước 50×50 , dày bằng lớp bảo vệ được đặt tại các góc của móng và ở giữa sao cho khoảng cách giữa các con kê không lớn hơn 1m. Chuyển vị của từng thanh thép khi lắp dựng xong không được lớn hơn $1/5$ đường kính thanh lớn nhất và $1/4$ đường kính của chính thanh ấy.

b. Lắp cốt thép đài móng:

- Xác định trục móng, tâm móng và cao độ đặt lưới thép ở móng.

- Đặt lưới thép ở đế móng. Lưới này có thể được gia công sẵn hay lắp đặt tại hố móng, lưới thép được đặt tại trên những miếng kê bằng bê tông để đảm bảo chiều dày lớp bảo vệ.

c. Lắp dựng cốt thép giằng móng:

Dùng thước vạch vị trí cốt đai của giằng, sau đó lồng cốt đai vào cốt thép chịu lực, nâng 2 thanh thép chịu lực lên cho chạm vào góc của cốt đai rồi buộc cốt đai vào cốt thép chịu

CHUNG CỬ CAO TẦNG KIỂU GIA

lực, buộc 2 đầu trước, buộc dần vào giữa, 2 thanh thép dưới tiếp tục được buộc vào thép đai theo trình tự trên. Tiếp tục buộc các thanh thép ở 2 mặt bên với cốt đai.

5. Công tác lắp dựng cốt pha đài móng, giằng móng

a. Thi công cốt pha đài móng, giằng móng

Thi công lắp các tấm ván khuôn kim loại lại với nhau dùng liên kết là chốt U và L.

Tiến hành lắp các tấm này theo hình dạng kết cấu móng, tại các vị trí góc dùng những tấm góc trong.

Tiến hành lắp các thanh chống kim loại.

Ván khuôn đài cọc được lắp sẵn thành từng mảng vững chắc theo thiết kế ở bên ngoài hố móng.

Dùng cần cẩu, kết hợp với thủ công để đưa ván khuôn tới vị trí của từng đài. Khi cần lắp chú ý nâng hạ ván khuôn nhẹ nhàng, tránh va chạm mạnh gây biến dạng cho ván khuôn.

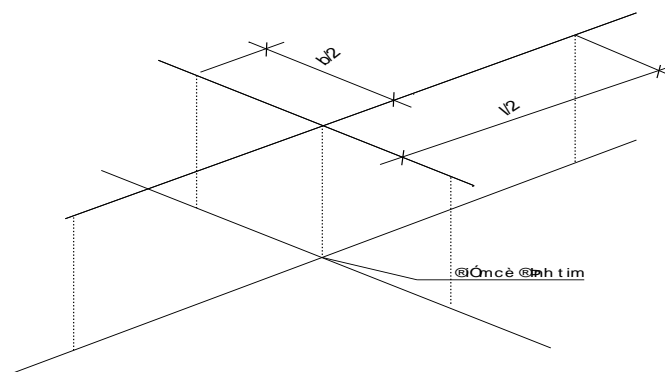
Căn cứ vào mốc trắc đạc trên mặt đất, căng dây lấy tim và hình bao chu vi của từng đài.

Trước khi lắp dựng cốt pha thành đài móng ta xác định tim của đáy móng (tim cột) bằng dây dọi từ điểm giao nhau của 2 dây căng theo 2 trục của 2 phương công trình xuống đáy móng, đánh dấu tim móng và tim trục bằng dấu đỏ, các tấm ván được ghép lại bằng đinh thành khuôn hình chữ nhật có kích thước bằng kích thước của móng.

Ta lắp dựng ván khuôn trên nền bê tông lót, móng đã đánh dấu tim trục cân chỉnh ván khuôn theo từng cạnh, kích thước của các cạnh lấy từ tim ra 2 bên sau đó cố định ván khuôn bằng cây chống.

Cố định các tấm mảng với nhau theo đúng vị trí thiết kế bằng các dây chằng, neo và cây chống.

Ván khuôn cổ móng được lắp dựng sau khi lắp xong cốt thép và ván khuôn đài giằng móng. Dùng các tấm ván kê trực tiếp lên ván thành móng kết hợp với hệ thống cây chống và dây neo.



Hình-Xác định tim cột

CHUNG CỬ CAO TẦNG KIỂU GIA

Tại các vị trí thiếu hụt do mô đun khác nhau thì phải chèn bằng ván gỗ có độ dày tối thiểu là 30mm.

Yêu cầu bề mặt ván khuôn phải kín khít để không làm chảy mát nước bê tông. Kiểm tra chất lượng bề mặt và ổn định của ván khuôn.

Trước khi đổ bê tông, mặt ván khuôn phải được quét 1 lớp dầu chống dính.

Dùng máy thủy bình hay máy kinh vĩ, thước, dây dọi để đo lại kích thước, cao độ của các đài.

Kiểm tra tim và cao trình đảm bảo không vượt quá sai số cho phép.

Lập biên bản nghiệm thu trước khi đổ bê tông.

b. Nghiệm thu cốt thép, cốp pha đài móng, giằng móng

Việc nghiệm thu công tác lắp dựng cốp pha đài giáo được tiến hành tại hiện trường, kết hợp với việc đánh giá xem xét kết quả kiểm tra theo quy định ở bảng 1 và các sai lệch không vượt quá các trị số ghi trong bảng 2. Cụ thể:

* Sai lệch khoảng cách giữa các cột chống cốp pha, trụ đỡ giằng neo cột chống so với thiết kế:

- Trên mỗi mét dài, mức cho phép là : 2,5 mm.
- Trên toàn bộ khẩu độ : 7,5 mm

* Sai lệch mặt phẳng cốp pha và các đường giao nhau của chúng so với chiều thẳng đứng và độ nghiêng thiết kế:

- Đối với móng là: 20 mm.
- Cột và vách là: 10 mm.

* Sai lệch trục cốp pha so với thiết kế:

- Móng là: 15 mm.
- Tường và cột là: 8 mm.

Trước khi tiến hành thi công bê tông phải làm biên bản nghiệm thu cốt thép gồm có:

Cán bộ kỹ thuật của đơn vị chủ quản trực tiếp quản lý công trình (Bên A)- Cán bộ kỹ thuật của bên nhà thầu thi công (Bên B).

Những nội dung cơ bản cần của công tác nghiệm thu:

Đường kính cốt thép, hình dạng, kích thước, mác, vị trí, chất lượng mối buộc, số lượng cốt thép, khoảng cách cốt thép theo thiết kế.

Chiều dày lớp bê tông bảo vệ.

Phải ghi rõ ngày giờ nghiệm thu chất lượng cốt thép, nếu cần phải sửa chữa thì tiến hành ngay trước khi đổ bê tông. Sau đó tất cả các ban tham gia nghiệm thu phải ký vào biên bản.

Hồ sơ nghiệm thu phải được lưu để xem xét quá trình thi công sau này.

CHUNG CỬ CAO TẦNG KIỀU GIA

6. Công tác bê tông đài móng, giằng móng

a. Khối lượng bê tông đài móng và giằng móng

Vbê tông đài = 208,62 m³;

Vbê tông giằng = 43,2m³

b. Chọn máy bơm bê tông:

Cơ sở để chọn máy bơm bê tông :

- Căn cứ vào khối lượng bê tông.
- Căn cứ vào tổng mặt bằng thi công công trình.
- Khoảng cách từ trạm trộn bê tông đến công trình, đường sá vận chuyển, ..
- Dựa vào năng suất máy bơm thực tế trên thị trường.

Khối lượng bê tông đài móng và giằng móng là 251,82 m³.

Chọn máy bơm di động putzmeister M43 có các thông số kỹ thuật như sau:

Lưu lượng Q _{max} (m ³ /h)	áp lực kG/cm ²	Cự li vận chuyển max(m)		Cỡ hạt cho phép (mm)	Chiều cao bơm(m)	Công suất(kW)
90	11,2	Ngang	Đứng	50	21,1	90
		38,6	42,1			

* Ô tô vận chuyển bê tông:

Chọn xe vận chuyển bê tông SB_92B có các thông số kỹ thuật sau:

- + Dung tích thùng trộn: q = 6 m³.
- + Ô tô cơ sở: KAMAZ - 5511.
- + Dung tích thùng nước: 0,75 m³.
- + Công suất động cơ: 90 KW.
- + Tốc độ quay thùng trộn: (9 - 14,5) vòng/phút.
- + Độ cao đổ vật liệu vào: 3,5 m.
- + Thời gian đổ bê tông ra: t = 10 phút.
- + Trọng lượng xe (có bê tông): 21,85 T.
- + Vận tốc trung bình: v = 30 km/h.

CHUNG CỬ CAO TẦNG KIỂU GIA

* Chọn máy đầm dùi:

Với khối lượng bê tông móng là: 251,82 m³ ta chọn máy đầm dùi loại U50, có các thông số kỹ thuật sau :

- + Thời gian đầm bê tông: 30 s
- + Bán kính tác dụng: 30 cm.
- + Chiều sâu lớp đầm: 25 cm.
- + Bán kính ảnh hưởng: 60 cm.

Năng suất máy đầm: $N = 2.k.r02.d.3600/(t1 + t2)$.

Trong đó :

r0: Bán kính ảnh hưởng của đầm $r0 = 60 \text{ cm} = 0,6 \text{ m}$.

d: Chiều dày lớp bê tông cần đầm $d = 0,2 \div 0,3 \text{ m}$

t1: Thời gian đầm bê tông $t1 = 30 \text{ s}$.

t2: Thời gian di chuyển đầm $t2 = 6 \text{ s}$.

k: Hệ số sử dụng $k = 0,85$

$N = 2 \times 0,85 \times 0,62 \times 0,25 \times 3600 / (30 + 6) = 15,3 \text{ (m}^3/\text{h)}$.

c. Tiến hành đổ bê tông móng:

- + Xe bê tông được sắp xếp vào vị trí để trút bê tông vào máy bơm, trong suốt quá trình bơm thùng trộn bê tông được quay liên tục để đảm bảo độ dẻo của bê tông.
- + Bê tông được đổ từ vị trí xa cho đến vị trí gần để tránh hiện tượng đi lại trên mặt bê tông, cần ít nhất 2 công nhân để giữ ống vòi rồng, vòi rồng được đưa xuống cách đáy đài khoảng 0,8-1m. Bê tông được trút liên tục theo từng lớp ngang, mỗi lớp từ 20-30cm, đầm dùi được đưa vào ngay sau mỗi lần trút bê tông, thời gian đầm tối thiểu là (15 |20) s.
- + Lớp bê tông sau được đổ chồng lên lớp bê tông dưới trước khi lớp bê tông này bắt đầu liên kết. Đầm dùi đưa vào lớp sau phải ngập sâu vào lớp trước 5-10cm.

d. Công tác bảo dưỡng bê tông:

- Bê tông sau khi đổ 4 ÷ 7 giờ phải được tưới nước bảo dưỡng ngay. Hai ngày đầu cứ hai giờ tưới nước một lần, những ngày sau từ 3 ÷ 10 giờ tưới nước một lần tùy theo điều kiện thời tiết. Bê tông phải được giữ ẩm ít nhất là 7 ngày đêm.
- Trong quá trình bảo dưỡng bê tông nếu có khuyết tật phải được xử lý ngay.

e. Công tác tháo dỡ ván khuôn.

Ván khuôn móng được tháo ngay sau khi bê tông đạt cường độ 25 kG/cm² (1 ÷ 2 ngày sau khi đổ bê tông). Trình tự tháo dỡ được thực hiện ngược lại với trình tự lắp dựng ván khuôn.

7.Tính toán cốp pha cổ cột

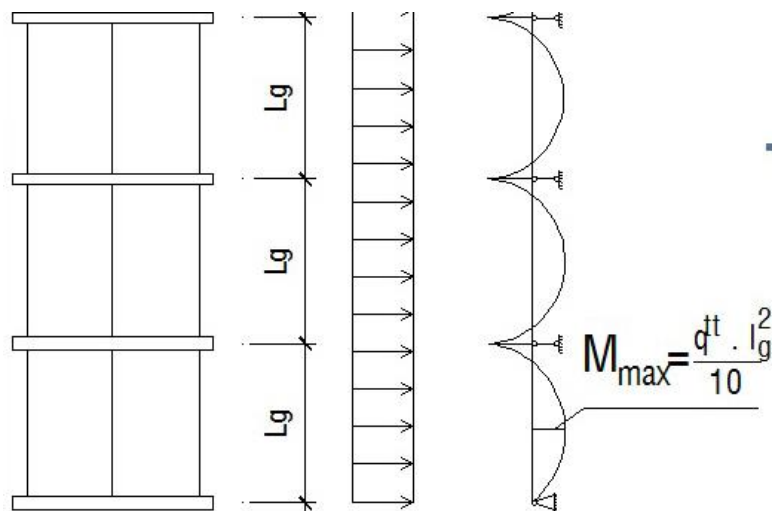
CHUNG CỬ CAO TẦNG KIỂU GIA

Các loại cốp pha cở cột		
Kích thước đồ bê tông cột (0,8x0,5x1,55)m		
Cốp pha đứng		Cốp pha góc ngoài để liên kết 4 góc đài móng
Cạnh 0,8 m	Cạnh 0,5 m	
4x2 tấm (200x1800x55)	2x2 tấm (250x1800x55)	4 tấm (100x100x1800)
Kích thước đồ bê tông cột (0,8x0,4x1,55)m		
Cốp pha đứng		Cốp pha góc ngoài để liên kết 4 góc đài móng
Cạnh 0,8 m	Cạnh 0,4 m	
4x2 tấm (200x1800x55)	2x2 tấm (200x1800x55)	4 tấm (100x100x1800)

Tính toán cốp pha cho cở cột tiết diện (0,8x0,5x1,55)m

Sơ đồ tính:

Dầm liên tục nhiều nhịp nhận các gông làm gối tựa. Sơ đồ tính như hình vẽ:



Hình-Sơ đồ tính toán cốp pha cở cột

Tải trọng tác dụng:

stt	Tên tải trọng	Công thức	n	$q'c$ (kG / m ²)	q'' (kG / m ²)
-----	---------------	-----------	---	------------------------------	------------------------------

CHUNG CỬ CAO TẦNG KIỀU GIA

1	áp lực bê tông đổ	$q_1^{tc} = \gamma \times H$ $= 2500 \times 0,8$	1,3	2000	2600
2	Tải trọng do đổ bê tông bằng bơm	$q_2^{tc} = 400$	1,3	400	520
3	Tải trọng do đầm bê tông	$q_3^{tc} = 200$	1,3	200	260
4	Tổng tải trọng $q = q_1 + \max(q_2; q_3)$			2400	3120

* *Tính toán theo điều kiện khả năng chịu lực:*

Kiểm tra theo tấm (200x1800x55)mm (kiểm tra cho một tấm)

$$q_b'' = q'' \times b = 3120 \times 0,2 = 624 \text{ kG} / \text{m} = 6,24 \text{ kG} / \text{cm}$$

$$M_{\max} = \frac{q_b'' \times l_g^2}{10} \leq R \times \gamma \times W$$

Trong đó:

- R : Cường độ của ván khuôn kim loại R = 2100 (kG/cm²)

- $\gamma = 0,9$: hệ số điều kiện làm việc

- W : Mô men kháng uốn của ván khuôn, với bề rộng tấm 20cm ta có W = 4,3 cm³

$$\text{Từ đó} \rightarrow l_g \leq \sqrt{\frac{10 \times R \times W \times \gamma}{q_b''}} = \sqrt{\frac{10 \times 2100 \times 4,3 \times 0,9}{6,24}} = 114,1 \text{ cm}$$

Chọn $l_g = 60$ cm

* *Kiểm tra theo điều kiện biến dạng:*

$$f = \frac{1}{128} \times \frac{q_b^{tc} \times l_g^4}{EJ} \leq [f] = \frac{l_g}{400}$$

Trong đó: $q_b^{tc} = q^{tc} \times b = 2400 \times 0,2 = 480 \text{ kG} / \text{m} = 4,8 \text{ kG} / \text{cm}$

Với thép ta có: E = 2,1x10⁶ kG/cm² ; tấm 200 có J = 17,63cm⁴

$$\rightarrow f = \frac{1}{128} \times \frac{4,8 \times 60^4}{2,1 \times 10^6 \times 17,63} = 0,0131 \text{ cm}$$

$$\text{Độ võng cho phép : } [f] = \frac{l_g}{400} = \frac{60}{400} = 0,15 \text{ cm}$$

Ta thấy: f = 0,0131 cm < [f] = 0,15 cm, do đó khoảng cách giữa các gông bằng $l_g = 60$ cm là đảm bảo.

* *Thi công bê tông cổ cột*

- Bê tông cổ cột có khối lượng nhỏ nên được đổ thủ công.

CHUNG CỬ CAO TẦNG KIỀU GIA

$$V_{\text{cốt}} = 6,944 + 8,68 = 15,62\text{m}^3$$

- Căn cứ vào tính chất công việc và tiến độ thi công công trình cũng như lượng bê tông cần trộn, ta chọn máy trộn quả lê, xe đẩy mã hiệu SB -30V có các thông số sau:

Bảng thông số máy trộn quả lê mã hiệu SB-30V

Mã hiệu	Thể tích thùng trộn (lít)	Thể tích xuất liệu (lít)	N quay thùng (vòng/phút)	Thời gian trộn (giây)
SB -30V	250	165	20	60

$$\text{* Năng suất của máy trộn quả lê: } N = V_{\text{hữu ích}} k_1 k_2 n$$

$$\text{Trong đó: } V_{\text{hữu ích}} = V_{\text{xl}} = 165(\text{l}) = 0,165\text{m}^3$$

$k_1 = 0,7$: hệ số thành phần của bê tông

$k_2 = 0,8$: hệ số sử dụng máy trộn theo thời gian

$$n = \frac{3600}{T_{\text{ck}}} \quad \text{: số mẻ trộn trong một giờ}$$

$$T_{\text{ck}} = t_{\text{dovao}} + t_{\text{tron}} + t_{\text{dora}} = 20 + 60 + 20 = 100\text{s}$$

$$\rightarrow n = \frac{3600}{T_{\text{ck}}} = \frac{3600}{100} = 36 \quad (\text{mẻ/giờ})$$

$t_{\text{dovao}} = 20\text{s}$: thời gian đổ vật liệu vào thùng

$t_{\text{tron}} = 60\text{s}$: thời gian trộn bê tông

$t_{\text{dora}} = 20\text{s}$: thời gian đổ bê tông ra

$$\rightarrow N = 0,165 \times 0,7 \times 0,8 \times 36 = 3,326(\text{m}^3 / \text{h})$$

Vậy một máy trộn hết lượng bê tông lót móng, giằng móng là:

$$t = \frac{V_{\text{betonglot}}}{3,326} = \frac{15,62}{3,326} \approx 5\text{h}$$

=> Chọn 1 máy trộn thi công mất 5h

** Thao tác trộn bê tông bằng máy trộn quả lê trên công trường:*

Trước tiên cho máy chạy không tải với 1 lít nước và một ít cốt liệu một vài vòng rồi đổ cốt liệu vào trộn đều, sau đó đổ nước vào trộn đều đến khi đạt được độ dẻo.

Kinh nghiệm trộn bê tông cho thấy rằng để có một mẻ trộn bê tông đạt được những tiêu chuẩn cần thiết thường cho máy quay khoảng 20 vòng. Nếu số vòng ít hơn thường bê

CHUNG CỨ CAO TẦNG KIỀU GIA

tông không đều. Nếu quay nhiều vòng hơn thì cường độ và năng suất máy sẽ giảm. Bê tông dễ bị phân tầng.

Khi trộn bê tông ở hiện trường phải lưu ý: Nếu dùng cát ẩm thì phải lấy lượng cát tăng lên. Nếu độ ẩm của cát tăng 5% thì khối lượng cát cần tăng 25 ÷ 30% và lượng nước phải giảm đi.

Cứ sau 2 giờ làm việc thì cho cốt liệu lớn vào quay khoảng 5 phút rồi mới cho cát, xi măng, nước vào sau nhằm làm sạch vữa bê tông bám ở thành thùng trộn.

* *Thi công bê tông lót:*

- Dùng xe cút kít đón bê tông chảy qua vòi voi và di chuyển đến nơi đổ.
- Bố trí công nhân để đổ bê tông và đầm. Đổ bê tông được thực hiện từ xa về gần

IV. THI CÔNG PHẦN THÂN

1. Thiết kế ván khuôn

Sử dụng ván khuôn thép NITETSU của Nhật Bản chế tạo với các thông số về kích thước và kỹ thuật như bảng sau:

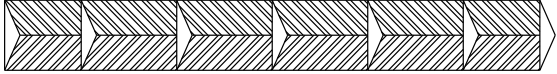
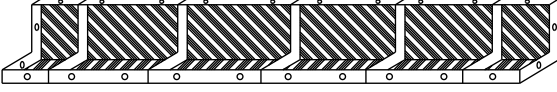
Thống kê một số kích thước ván khuôn định hình				
Rộng (mm)	Dài (mm)	Cao (mm)	Mô men quán tính (cm ⁴)	Mô men kháng uốn (cm ³)

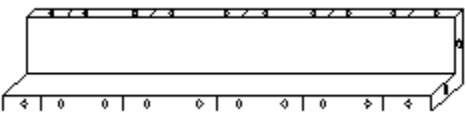
CHUNG CỬ CAO TẦNG KIỀU GIA

300	1800	55	28,46	6,55
300	1500	55	28,46	6,55
300	1200	55	28,46	6,55
300	900	55	28,46	6,55
300	600	55	28,46	6,55
250	1800	55	28,46	4,57
250	1500	55	28,46	4,57
250	1200	55	28,46	4,57
250	900	55	28,46	4,57
250	600	55	28,46	4,57
220	1800	55	20,02	4,42
220	1500	55	20,02	4,42
220	1200	55	20,02	4,42
220	900	55	20,02	4,42
220	600	55	20,02	4,42
200	1800	55	17,63	4,3
200	1500	55	17,63	4,3
200	1200	55	17,63	4,3
200	900	55	17,63	4,3
200	600	55	17,63	4,3
150	1800	55	15,63	4,08
150	1500	55	15,63	4,08
150	1200	55	15,63	4,08
150	900	55	15,63	4,08
150	600	55	15,63	4,08
100	1800	55	14,53	3,86
100	1500	55	14,53	3,86
100	1200	55	14,53	3,86
100	900	55	14,53	3,86
100	600	55	14,53	3,86

Kiểu	Rộng (mm)	Dài (mm)
	75×75	1500

CHUNG CỬ CAO TẦNG KIỂU GIA

	65×65 35×35	1200 900
	100×100 150×150	1800 1500 1200 900 750 600

Kiểu	Rộng (mm)	Dài (mm)
	150×150 100×100	1800 1500 1200 900 750 600

Cột pha cột		
Kích thước đồ bê tông cột (0,4x0,6x2,8)m		
Cột pha đứng		Cột pha góc ngoài đề liên kết 4 góc dài móng
Cạnh 0,4 m	Cạnh 0,6 m	
2 tấm (200x1500x55)	2 tấm (300x1500x55)	

2. Tính toán cốp pha cây chống xiên cho cột

a. Tính toán cốp pha cột

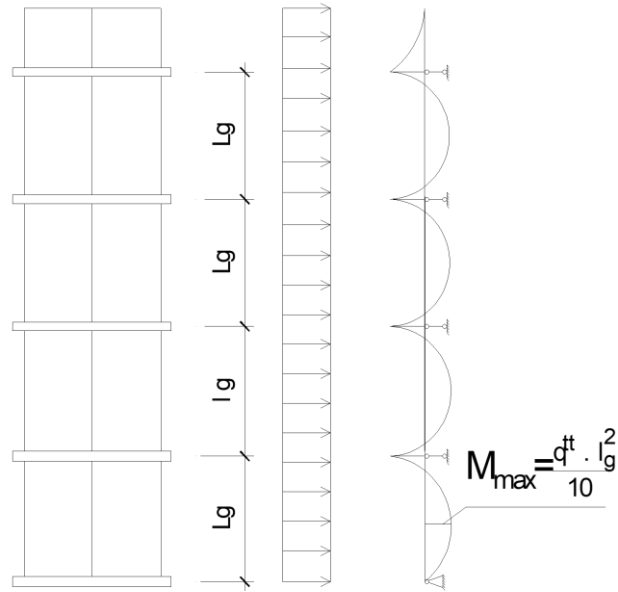
Thiết kế cốp pha cho cột (400x600)mm. Ta chỉ ghép cốp pha cột đến cốt đáy dầm. Nên chiều cao ghép cốp pha là 2,8 m như đã thống kê ở bảng khối lượng cốp pha trên. Triển khai cốp pha cột theo phương đứng.

Tính toán cho cột tiết diện (0,4x0,6) m:

* *Sơ đồ tính:*

Dầm liên tục nhiều nhịp nhận các gông làm gối tựa. Sơ đồ tính như hình vẽ:

CHUNG CỬ CAO TẦNG KIỂU GIA



Hình-Sơ đồ tính toán cột pha cột

Tải trọng tác dụng:

stt	Tên tải trọng	Công thức	n	$q^{tc} (kG / m^2)$	$q'' (kG / m^2)$
1	áp lực bê tông đổ	$q_1^{tc} = \gamma \times H$ $= 2500 \times 0,6$	1, 3	1500	1950
2	Tải trọng do đổ bê tông bằng bơm	$q_2^{tc} = 400$	1,3	400	520
3	Tải trọng do đầm bê tông	$q_3^{tc} = 200$	1,3	200	260
4	Tổng tải trọng $q = q_1 + \max(q_2; q_3)$			2100	2730

* Tính toán theo điều kiện khả năng chịu lực:

Kiểm tra theo tấm (200x1500x55)mm (kiểm tra cho một tấm)

$$q_b'' = q'' \times b = 2730 \times 0,2 = 546kG / m = 5,46kG / cm$$

$$M_{max} = \frac{q_b'' \times l_g^2}{10} \leq R \times \gamma \times W$$

Trong đó:

- R : Cường độ của ván khuôn kim loại R = 2100 (kG/cm²)

- $\gamma = 0,9$: hệ số điều kiện làm việc

CHUNG CỬ CAO TẦNG KIỂU GIA

- W : Mô men kháng uốn của ván khuôn, với bề rộng tấm 20cm ta có $W = 4,3 \text{ cm}^3$

$$\text{Từ đó} \rightarrow l_g \leq \sqrt{\frac{10 \times R \times W \times \gamma}{q_b''}} = \sqrt{\frac{10 \times 2100 \times 4,3 \times 0,9}{5,46}} = 122 \text{ cm}$$

Chọn $l_g = 60 \text{ cm}$

* Kiểm tra theo điều kiện biến dạng:

$$f = \frac{1}{128} \times \frac{q_b^{tc} \times l_g^4}{EJ} \leq [f] = \frac{l_g}{400}$$

Trong đó: $q_b^{tc} = q^{tc} \times b = 2100 \times 0,2 = 420 \text{ kG/m} = 4,2 \text{ kG/cm}$

Với thép ta có: $E = 2,1 \times 10^6 \text{ kG/cm}^2$; tấm 200 có $J = 17,63 \text{ cm}^4$

$$\rightarrow f = \frac{1}{128} \times \frac{4,8 \times 60^4}{2,1 \times 10^6 \times 17,63} = 0,0131 \text{ cm}$$

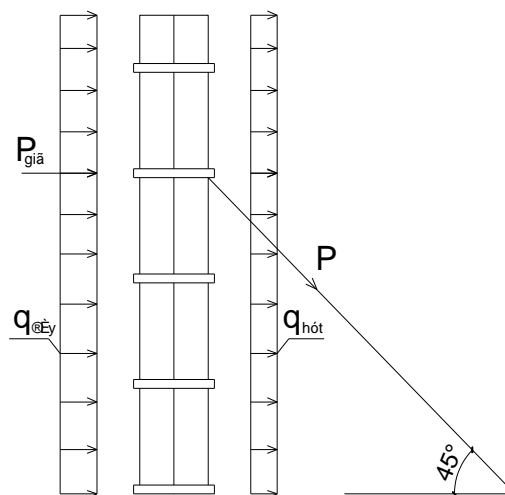
$$\text{Độ võng cho phép: } [f] = \frac{l_g}{400} = \frac{60}{400} = 0,15 \text{ cm}$$

Ta thấy: $f = 0,0131 \text{ cm} < [f] = 0,15 \text{ cm}$, do đó khoảng cách giữa các gông bằng $l_g = 60 \text{ cm}$ là đảm bảo.

Kiểm tra khả năng chịu lực của cây chống xiên

Cây chống xiên cốp pha cột sử dụng cây chống đơn

* Sơ đồ làm việc của cây chống xiên cho cốp pha cột như hình vẽ.



b. Sơ đồ làm việc cây chống xiên

* Tải trọng tác dụng:

Tải trọng gió gây ra phân bố đều lên cột được quy về tải tập trung tại nút:

$$q = n \times W_o \times k \times c \times h$$

Trong đó:

CHUNG CỬ CAO TẦNG KIỀU GIA

W_o : giá trị áp lực gió lấy theo bản đồ phân vùng áp lực trong TCVN 2737-1995. Với địa hình Hà nội là vùng II $\Rightarrow W_o = 95kG / m^2$

k : hệ số kể đến sự thay đổi áp lực gió theo độ cao và dạng địa hình. ở độ cao 10,8 m hệ số $k = 1,010$

c : hệ số khí động , gió đẩy $c = +0,8$; gió hút $c = - 0,6$

n : hệ số độ tin cậy của tải trọng gió $n = 1,2$

h : chiều rộng cạnh đón gió lớn nhất của cột $h = 0,8$ m

Ta có:

$$q_d = 1,2 \times 1,010 \times 0,8 \times \frac{95}{2} \times 0,8 = 36,8kG / m$$

$$q_h = 1,2 \times 1,010 \times 0,6 \times \frac{95}{2} \times 0,8 = 27,6kG / m$$

$$q = q_d + q_h = 36,8 + 27,6 = 64,4kG / m$$

(Khi tính toán ổn định các cây chống ta chỉ tính với 50% tải trọng gió tác dụng lên cột)

Chiều lên phương ngang ta có: $q \times H - P \times \cos \alpha = 0$

$$\rightarrow P = \frac{q'' \times H}{\cos \alpha} = \frac{64,4 \times 2,8}{\cos 45^\circ} = 246kG < [P] = 1700kG$$

(α : Góc nghiêng cây chống so với phương ngang $\alpha = 45^\circ$)

Vậy cây chống đơn đảm bảo khả năng chịu lực. Sử dụng cây chống đơn kim loại do hãng LENEX chế tạo

Thông số kỹ thuật của cây chống đơn LENEX:

Loại	Kích thước		Chiều dài ống trên (mm)	Chiều dài điều chỉnh (mm)	Trọng lượng (kG)
	Dài nhất	Ngắn nhất			
V1	3300	1800	1800	120	12,3
V2	3500	2000	2000	120	12,7
V3	3900	2400	2400	120	13,6
V4	4200	2700	2700	120	14,8

3. Tính toán cốp pha, cây chống cho dầm

CHUNG CỬ CAO TẦNG KIỀU GIA

Hệ dầm sử dụng trong kết cấu của công trình gồm nhiều loại tiết diện, ở đây ta chỉ tính toán ván khuôn cho dầm chính tiết diện 30x80cm

+Chiều cao ván thành yêu cầu: $h_o = h_d - h_s = 80 - 12 = 68\text{cm}$. Ta sử dụng 2 tấm ván phẳng bề rộng 30cm còn thiếu 8cm ta dùng gỗ để bù.

+Với chiều rộng đáy dầm là 30cm, ta sử dụng tấm ván bề rộng 30cm

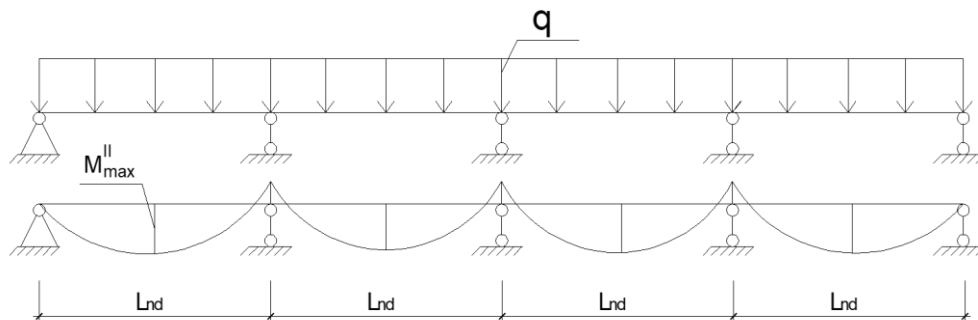
+Dầm có chiều dài dầm là $l = 872\text{ cm}$

Sử dụng 4 tấm chiều dài 1,8m và 1 tấm chiều dài 1,5m còn thiếu 2cm dùng gỗ để bù.

Tính toán cốp pha thành dầm

Sơ đồ tính toán

Dầm liên tục nhiều nhịp nhận các nẹp đứng làm gối tựa. Sơ đồ tính như hình vẽ:



Hình-Sơ đồ tính toán cốp pha thành dầm

Tải trọng tính toán

stt	Tên tải trọng	Công thức	n	$q^{tc} (kG / m^2)$	$q'' (kG / m^2)$
1	áp lực bê tông đổ	$q_1^{tc} = \gamma \times H$ $= 2500 \times 0,68$	1,3	1700	2210
2	Tải trọng do đổ bê tông bằng bơm	$q_2^{tc} = 400$	1,3	400	520
3	Tải trọng do đầm bê tông	$q_3^{tc} = 200$	1,3	200	260
4	Tổng tải trọng $q = q_1 + \max(q_2; q_3)$			2300	2990

c. Tính toán theo điều kiện khả năng chịu lực:

$$q_b'' = q'' \times (h_a - h_s) = 2990 \times (0,8 - 0,12) = 2033kG / m = 20,33kG / cm$$

$$M_{\max} = \frac{q_b'' \times l_{nd}^2}{10} \leq R \times \gamma \times W$$

CHUNG CỬ CAO TẦNG KIỂU GIA

Trong đó:

- R : Cường độ của ván khuôn kim loại R = 2100 (kG/cm²)
- $\gamma = 0,9$: hệ số điều kiện làm việc
- W : Mô men kháng uốn của ván khuôn, với bề rộng tấm (30 + 30)cm ta có

$$W = W_{300} + W_{300} = 6,55 + 6,55 = 13,1 \text{ cm}^3$$

$$\text{Từ đó} \rightarrow \text{lnđ} \leq \sqrt{\frac{10 \times R \times W \times \gamma}{q_b^{tt}}} = \sqrt{\frac{10 \times 2100 \times 13,1 \times 0,9}{20,33}} = 110 \text{ cm}$$

Chọn lnđ = 60 cm

d. Kiểm tra theo điều kiện biến dạng

$$f = \frac{1}{128} \times \frac{q_b^{tc} \times l_{nd}^4}{EJ} \leq [f] = \frac{l_{nd}}{400}$$

Trong đó: $q_b^{tc} = q^{tc} \times (h_d - h_s) = 2300 \times (0,8 - 0,12) = 15,64 \text{ kG/m} = 15,64 \text{ kG/cm}$

Với thép ta có: E = 2,1x10⁶ kG/cm²; J = J₃₀₀ + J₃₀₀ = 28,46 + 28,46 = 56,92 cm⁴

$$\rightarrow f = \frac{1}{128} \times \frac{15,64 \times 60^4}{2,1 \times 10^6 \times 56,92} = 0,01 \text{ cm}$$

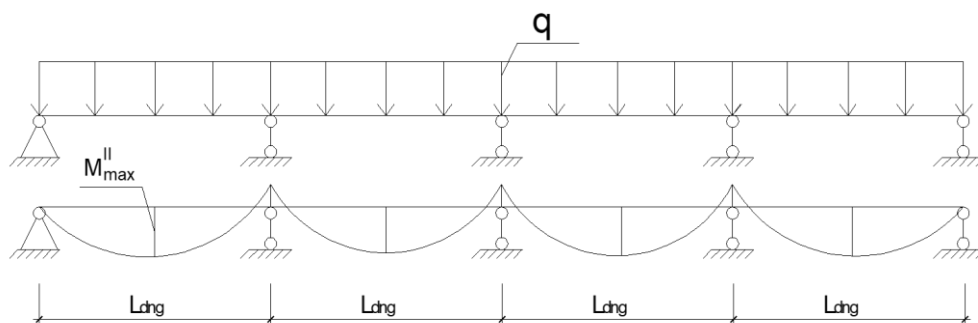
Độ võng cho phép: $[f] = \frac{l_g}{400} = \frac{60}{400} = 0,15 \text{ cm}$

Ta thấy: f = 0,01 < [f] = 0,15cm, do đó khoảng cách giữa các nẹp đứng bằng lnđ = 60 cm là đảm bảo.

Tính toán cấp pha đáy dầm

Sơ đồ tính toán

Dầm liên tục nhiều nhịp nhận các đà ngang làm gối tựa. Sơ đồ tính như hình vẽ:



Hình-Sơ đồ tính toán cấp pha đáy dầm

Tải trọng tính toán

stt	Tên tải trọng	Công thức	n	$q^{tc} \text{ (kG/m}^2\text{)}$	$q'' \text{ (kG/m}^2\text{)}$
-----	---------------	-----------	---	----------------------------------	-------------------------------

CHUNG CỬ CAO TẦNG KIỂU GIA

1	Tải bản thân cốp pha	$q_1^{tc} = 39kG / m^2$	1,1	39	43
2	Tải trọng bản thân BTCT dầm	$q_2^{tc} = \gamma_{bct} \times h_d$ $= 2500 \times 0,68$	1,2	1700	2040
3	Tải trọng do đổ bê tông bằng bơm	$q_3^{tc} = 400$	1,3	400	520
4	Tải trọng do đầm bê tông	$q_4^{tc} = 200$	1,3	200	260
5	Tải trọng do người thi công	$q_5^{tc} = 250$	1,3	250	325
6	Tổng tải trọng $q = q_1 + q_2 + q_3 + q_4 + q_5$			2589	3188

* *Tính toán cốp pha theo khả năng chịu lực*

$$q_{btt} = q_{tt} \cdot b = 3188 \cdot 0,3 = 956,4kG/m = 9,564kG/cm$$

$$q_{btc} = q_{tc} \cdot b = 2589 \cdot 0,3 = 776,7kG/m = 7,767kG/cm$$

$$M_{\max} = \frac{q_b^u \cdot l_{dn}^2}{10} \leq R \cdot \gamma \cdot W$$

Trong đó: $W = 6,55cm^3$ vì sử dụng ván khuôn thép có $b = 30cm$

$\gamma = 0,9$ hệ số điều kiện làm việc của ván khuôn thép.

$$\Rightarrow l_{dn} \leq \sqrt{\frac{10 \cdot R \cdot \gamma \cdot W}{q_b^u}} \Rightarrow l_{dn} = \sqrt{\frac{10 \cdot 2100 \cdot 0,9 \cdot 6,55}{9,564}} = 116,89cm$$

Chọn $l_{dn} = 60cm$

Kiểm tra theo điều kiện biến dạng

$$f = \frac{1 \cdot q_b^{tc} \cdot l_{dn}^4}{128EJ} \leq [f] = \frac{l_{dn}}{400}$$

Trong đó: $J = 28,46 cm^4$ (ván khuôn có $b = 300mm$)

$$E = 2,1 \cdot 10^6 kG/cm^2$$

$$\Rightarrow f = \frac{7,767 \cdot 60^4}{128 \cdot 2,1 \cdot 10^6 \cdot 28,46} = 0,0124cm < [f] = \frac{60}{400} = 0,15cm$$

Thỏa mãn điều kiện độ võng nên khoảng cách giữa các đà ngang đỡ dầm $l_{dn} = 60cm$ là đảm bảo.

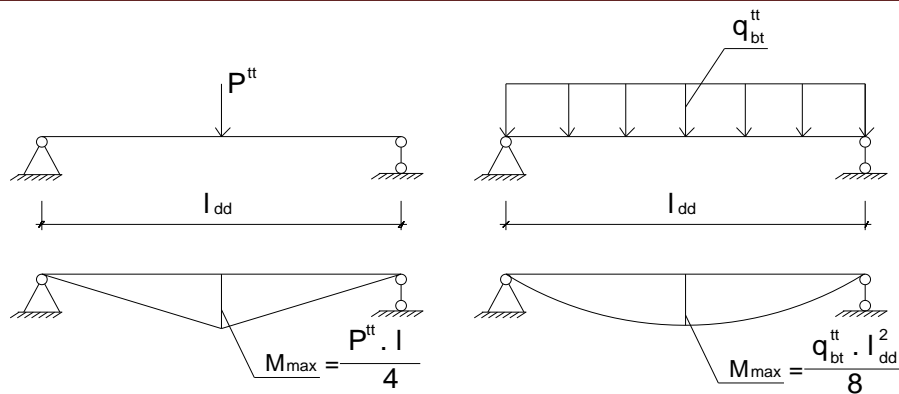
* *Tính toán đà ngang đỡ dầm*

- Chọn đà ngang bằng gỗ nhóm VI, kích thước: $10 \times 10cm$

Sơ đồ tính toán

Dầm đơn giản nhận các đà ngang làm gối tựa. Sơ đồ tính như hình vẽ:

CHUNG CỬ CAO TẦNG KIỂU GIA



Hình-Sơ đồ tính toán đà ngang đỡ dầm

* *Tải trọng tính toán*

$$P_{ttdn} = q_{ttb}(\text{đáy dầm}) \cdot l_{dn} + 2 \cdot n \cdot l_{dn} \cdot (h_d - h_s) \cdot q_o$$

$$= 956,4 \cdot 0,6 + 2 \cdot 1,1 \cdot 0,6(0,8 - 0,1) \cdot 39 = 610 \text{ kG.}$$

$$P_{tcdn} = q_{tc}(\text{đáy dầm}) \cdot l_{dn} + 2 \cdot l_{dn} \cdot (h_d - h_s) \cdot q_o$$

$$= 776,7 \cdot 0,6 + 2 \cdot 0,6(0,8 - 0,1) \cdot 39 = 499 \text{ kG.}$$

$$q_{bttd} = n \cdot \gamma_g \cdot b \cdot h = 1,1 \cdot 600 \cdot 0,1 \cdot 0,1 = 6,6 \text{ kG/m} = 0,066 \text{ kG/cm}$$

$$q_{btcd} = \gamma_g \cdot b \cdot h = 600 \cdot 0,1 \cdot 0,1 = 6 \text{ kG/m} = 0,06 \text{ kG/cm.}$$

$$M_{\max} = M_{\max}^I + M_{\max}^{II} \leq [\sigma] \cdot W$$

$$M_{\max} = \frac{P_{dn}^{tt} \cdot l_{dd}}{4} + \frac{q_{bt}^{tt} \cdot l_{dd}^2}{8} = \frac{610 \cdot 120}{4} + \frac{0,066 \cdot 120^2}{8} = 18419 \text{ (kG.cm)}$$

Trong đó: γ_g - Trọng lượng riêng của gỗ $\gamma_g = 600 \text{ kG/m}^3$.

b- Chiều rộng tiết diện đà ngang chọn $b = 0,1 \text{ m}$.

h- Chiều cao tiết diện đà ngang chọn $h = 0,1 \text{ m}$.

$$W = \frac{b \cdot h^2}{6} = \frac{10 \cdot 10^2}{6} = 166,67 \text{ cm}^3$$

$[\sigma] = 150 \text{ kG/cm}^2$ - ứng suất cho phép của gỗ.

n- Hệ số vượt tải $n = 1,1$.

Tính toán cấp pha theo khả năng chịu lực.

$$\frac{M_{\max}}{W} = \frac{18419}{166,67} = 110 \text{ kG/cm}^2 \leq [\sigma] = 150 \text{ kG/cm}^2$$

Vậy chọn đà ngang đỡ dầm bằng gỗ có kích thước $10 \times 10 \text{ cm}$ đảm bảo về khả năng chịu lực.

Kiểm tra theo điều kiện biến dạng

CHUNG CỬ CAO TẦNG KIỂU GIA

Ta có: $f = f_1 + f_2$

$$f_1 = \frac{1}{48} \cdot \frac{P_{dn}^{tc} \cdot l_{dd}^3}{EJ} = \frac{1}{48} \cdot \frac{499 \cdot 120^3}{1,1 \cdot 10^5 \cdot 833,33} = 0,182 \text{cm}$$

$$f_2 = \frac{1}{128} \cdot \frac{q_{bt}^{tc} \cdot l_{dd}^4}{EJ} = \frac{1}{128} \cdot \frac{0,06 \cdot 120^4}{1,1 \cdot 10^5 \cdot 833,33} = 0,001 \text{1cm}$$

Trong đó: $J = \frac{b \cdot h^3}{12} = \frac{10 \cdot 10^3}{12} = 833,33 \text{cm}^4$; $E = 1,1 \cdot 10^5 \text{ kG/cm}^2$

$$\Rightarrow f = 0,182 \text{cm} < [f] = \frac{l_{dd}}{400} = \frac{120}{400} = 0,3 \text{cm}$$

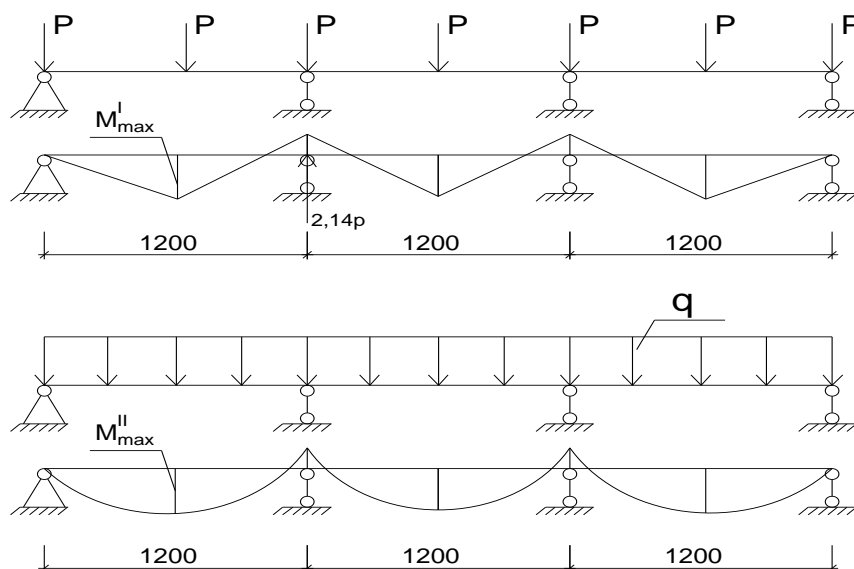
Vậy đã ngang đờ dầm đã chọn và bố trí đảm bảo về điều kiện độ võng.

Tính toán đà dọc đờ dầm

- Chọn đà dọc bằng gỗ nhóm VI, kích thước: $10 \times 10 \text{cm}$

Sơ đồ tính toán

Đầm liên tục nhiều nhịp nhận các đỉnh giáo Pal làm gối tựa. Sơ đồ tính như hình vẽ:



Hình-Sơ đồ tính toán đà dọc đờ dầm

Tải trọng tính toán

$$P_{dd}^{tt} = \frac{P_{dn}^{tt}}{2} + \frac{q_{dn}^{tt} \cdot l}{2} = \frac{610}{2} + \frac{0,066 \cdot 120}{2} = 309 \text{kG}$$

$$P_{dd}^{tc} = \frac{P_{dn}^{tc}}{2} + \frac{q_{dn}^{tc} \cdot l}{2} = \frac{499}{2} + \frac{0,06 \cdot 120}{2} = 252 \text{kG}$$

$$q_{bttt} = n \cdot \gamma_g \cdot b \cdot h = 1,1 \cdot 600 \cdot 0,1 \cdot 0,1 = 6,6 \text{kG/m} = 0,066 \text{kG/cm}$$

CHUNG CỬ CAO TẦNG KIỀU GIA

$$q_{btcc} = \gamma_g \cdot b \cdot h = 600 \cdot 0,1 \cdot 0,1 = 6 \text{ kG/m} = 0,06 \text{ kG/cm}$$

$$M_{\max} = M_{\max}^I + M_{\max}^{II} \leq [\sigma] \cdot W$$

$$M_{\max} = 0,19 \cdot 309 \cdot 120 + \frac{0,066 \cdot 120^2}{10} = 6676 \text{ kG.cm}$$

Trong đó: γ_g Trọng lượng riêng của gỗ $\gamma_g = 600 \text{ kG/m}^3$.

b Chiều rộng tiết diện đà ngang chọn $b = 0,1 \text{ m}$.

h Chiều cao tiết diện đà ngang chọn $h = 0,1 \text{ m}$.

$$W = \frac{b \cdot h^2}{6} = \frac{10 \cdot 10^2}{6} = 166,67 \text{ cm}^3$$

$[\sigma] = 150 \text{ kG/cm}^2$ ứng suất cho phép của gỗ.

n Hệ số vượt tải $n = 1,1$.

Tính toán cấp pha theo khả năng chịu lực.

$$\frac{M_{\max}}{W} = \frac{6676}{166,67} = 40,1 \text{ kG/cm}^2 \leq [\sigma] = 150 \text{ kG/cm}^2$$

Vậy chọn đà dọc đỡ dầm bằng gỗ có kích thước $10 \times 10 \text{ cm}$ đảm bảo về khả năng chịu lực.

Kiểm tra điều kiện biến dạng

Ta có: $f = f_1 + f_2$

$$f_1 = \frac{1}{48} \cdot \frac{P_{dd}^{tc} \cdot l_{dd}^3}{EJ} = \frac{1}{48} \cdot \frac{252 \cdot 120^3}{1,1 \cdot 10^5 \cdot 833,33} = 0,093 \text{ cm}$$

$$f_2 = \frac{1}{128} \cdot \frac{q_{bt}^{tc} \cdot l_{dd}^4}{EJ} = \frac{1}{128} \cdot \frac{0,06 \cdot 120^4}{1,1 \cdot 10^5 \cdot 833,33} = 0,0011 \text{ cm}$$

$$\text{Trong đó: } J = \frac{b \cdot h^3}{12} = \frac{10 \cdot 10^3}{12} = 833,33 \text{ cm}^4$$

$$\Rightarrow f = 0,0941 \text{ cm} < [f] = \frac{120}{400} = 0,3 \text{ cm}$$

Vậy đà dọc đã chọn và bố trí đảm bảo về điều kiện độ võng.

Kiểm tra khả năng chịu lực của cây chống đỡ dầm

Cây chống đỡ dầm là giáo Pal.

$$\text{Ta có: } P_{\max} = 2,14 \cdot P_{dd}^{tt} + q_{dd}^{tt} \cdot l_{dd} < [P] = 5810 \text{ kG}$$

$$P_{\max} = 2,14 \cdot 309 + 0,066 \cdot 120 = 669 \text{ kG} < [P] = 5810 \text{ kG}$$

Vậy giáo PAL đỡ dầm đảm bảo khả năng chịu lực.

CHUNG CỬ CAO TẦNG KIỂU GIA

Tính toán cốp pha, cây chống đỡ sàn

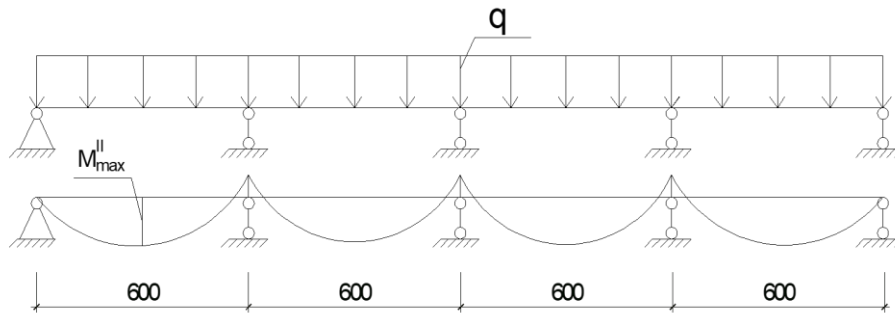
- Ván khuôn sàn bằng thép cây chống bằng giáo PAL có cấu tạo như sau.
- + Trên cùng là ván khuôn sàn ;
- + Hệ đà ngang đỡ ván khuôn sàn có khoảng cách 600;
- + Hệ đà dọc đỡ hệ đà ngang và ván khuôn sàn có khoảng cách là 1200;
- + Hệ cây chống bằng giáo PAL.
- Đà ngang có tác dụng đỡ ván khuôn sàn, đà ngang được đặt lên trên hệ đà dọc
- Khoảng cách đà ngang là 600
- Đà dọc có tác dụng đỡ đà ngang, đà dọc được đặt lên trên hệ giáo pal.
- Khoảng cách đà dọc là 1200

Chọn các tấm (200x1500x55) để ghép cốp pha sàn

Tính toán cốp pha sàn

Sơ đồ tính toán

Dầm liên tục nhiều nhịp nhận các đà ngang làm gối tựa. Sơ đồ tính như hình vẽ:



Hình-Sơ đồ tính toán cốp pha sàn

Tải trọng tính toán cốp pha sàn

stt	Tên tải trọng	Công thức	n	$q^{tc} (kG / m^2)$	$q'' (kG / m^2)$
1	Tải bản thân cốp pha	$q_1^{tc} = 39kG / m^2$	1,1	39	42,9
2	Tải trọng bản thân BTCT sàn	$q_2^{tc} = \gamma_{btct} \times h_d$ $= 2600 \times 0,12$	1,2	312	374,4
3	Tải trọng do đổ bê tông bằng bơm	$q_3^{tc} = 400$	1,3	400	520
4	Tải trọng do đầm bê tông	$q_4^{tc} = 200$	1,3	200	260
5	Tải trọng do người thi	$q_5^{tc} = 250$	1,3	250	325

CHUNG CỬ CAO TẦNG KIỂU GIA

	công			
6	Tổng tải trọng $q = q_1 + q_2 + q_3 + q_4 + q_5$	1162	1479,4	

* *Tính toán theo điều kiện khả năng chịu lực:*

Giả sử cắt một dải bản rộng 1m ta có

$$q_s'' = q'' \times b = 1479,4 \times 1 = 1479,4 \text{ kG/m} = 14,794 \text{ kG/cm}$$

$$q_s^{tc} = q^{tc} \times b = 1162 \times 1 = 1149 \text{ kG/m} = 11,62 \text{ kG/cm}$$

$$\frac{M_{\max}}{W} = \frac{q_s'' \times l_{dng}^2}{10 \times W} \leq R \times \gamma$$

$$\frac{M_{\max}}{W} = \frac{14,794 \times 60^2}{10 \times 22,1} = 237,81 \text{ kG/cm}^2 \leq R \times \gamma = 2100 \times 0,9 = 1890 \text{ kG/cm}^2$$

Trong đó:

+ R : Cường độ của cốt pha kim loại R = 2100 (kG/cm²)

+ $\gamma = 0,9$: hệ số điều kiện làm việc

+ W : Mô men kháng uốn của cốt pha, W = 5x4,42 = 22,1 cm³(cắt dải bản 1 m)

Vậy cốt pha sàn đảm bảo khả năng chịu lực.

Kiểm tra theo điều kiện biến dạng

$$f = \frac{1}{128} \times \frac{q_s^{tc} \times l_{dng}^4}{EJ} \leq [f] = \frac{l_{dng}}{400}$$

Với thép ta có: E = 2,1x10⁶ kG/cm²; J = 5x20,01 = 100,1 cm⁴

$$\rightarrow f = \frac{1}{128} \times \frac{11,62 \times 60^4}{2,1 \times 10^6 \times 100,1} = 0,0055 \text{ cm}$$

$$\text{Độ võng cho phép: } [f] = \frac{l_{dng}}{400} = \frac{60}{400} = 0,15 \text{ cm}$$

Ta thấy: f = 0,0055cm < [f] = 0,15cm, do đó khoảng cách giữa các đà ngang bằng l_{dng} = 60 cm là đảm bảo.

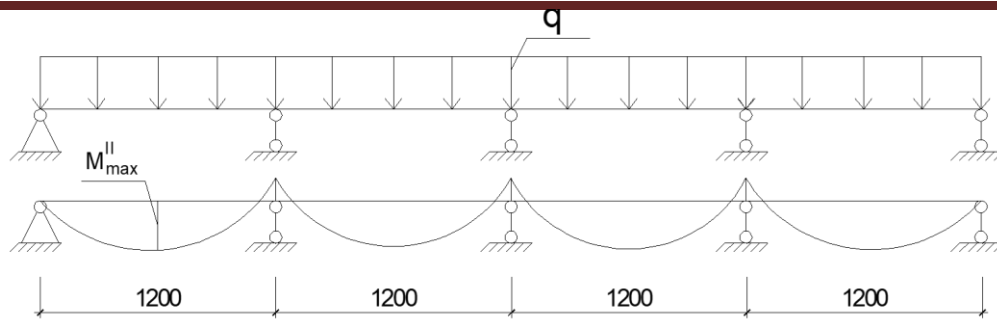
Tính toán đà ngang đỡ sàn

- Chọn đà ngang bằng gỗ nhóm VI, kích thước: 10x10cm

Sơ đồ tính toán

Dầm liên tục nhiều nhịp nhận các đà dọc làm gối tựa. Sơ đồ tính như hình vẽ:

CHUNG CỬ CAO TẦNG KIỂU GIA



Hình-Sơ đồ tính toán đà ngang đỡ sàn

Tải trọng tính toán

$$q_{bdng}^{tt} = q^{tt} \times l_{dng} + n \times \gamma_g \times b \times h$$

$$q_{bdng}^{tt} = 1479,4 \times 0,6 + 1,1 \times 600 \times 0,1 \times 0,1 = 882,54 \text{ kG} / \text{m} = 8,8254 \text{ kG} / \text{cm}$$

$$q_{bdng}^{tc} = q^{tc} \times l_{dng} + \gamma_g \times b \times h$$

$$q_{bdng}^{tc} = 1162 \times 0,6 + 600 \times 0,1 \times 0,1 = 695,4 \text{ kG} / \text{m} = 6,954 \text{ kG} / \text{cm}$$

Trong đó:

$\gamma_g = 600 \text{ kG} / \text{m}^3$: trọng lượng riêng của gỗ

$b = 0,1 \text{ m}$: chiều rộng tiết diện đà ngang

$h = 0,1 \text{ m}$: chiều cao tiết diện đà ngang

$n = 1,1$: hệ số vượt tải

Tính toán theo điều kiện khả năng chịu lực

$$\frac{M_{\max}}{W} = \frac{q_{bdng}^{tt} \times l_{dd}^2}{10 \times W} \leq [\sigma] = 120 \text{ kG} / \text{cm}^2$$

$$\frac{M_{\max}}{W} = \frac{8,8254 \times 120^2}{10 \times 166,67} = 76,25 \text{ kG} / \text{cm}^2 \leq [\sigma] = 120 \text{ kG} / \text{cm}^2$$

Trong đó:

$$[\sigma]_g = 120 \text{ kG} / \text{cm}^2$$

$$W = \frac{10 \times 10^2}{6} = 166,67 \text{ cm}^3$$

- W : Mô men kháng uốn của đà ngang

Kiểm tra theo điều kiện biến dạng

$$f = \frac{1}{128} \times \frac{q_{bdng}^{tc} \times l_{dd}^4}{EJ} = \frac{1}{128} \times \frac{6,954 \times 120^4}{1,1 \times 10^5 \times 833,33} = 0,123 \text{ cm}$$

CHUNG CỬ CAO TẦNG KIỂU GIA

$$[f] = \frac{l_{dd}}{400} = \frac{120}{400} = 0,3cm$$

$$f = 0,123cm < [f] = 0,3cm$$

Với gỗ ta có: $E = 1,1 \times 10^5 \text{ kG/cm}^2$; $J = \frac{10 \times 10^3}{12} = 833,33cm^4$

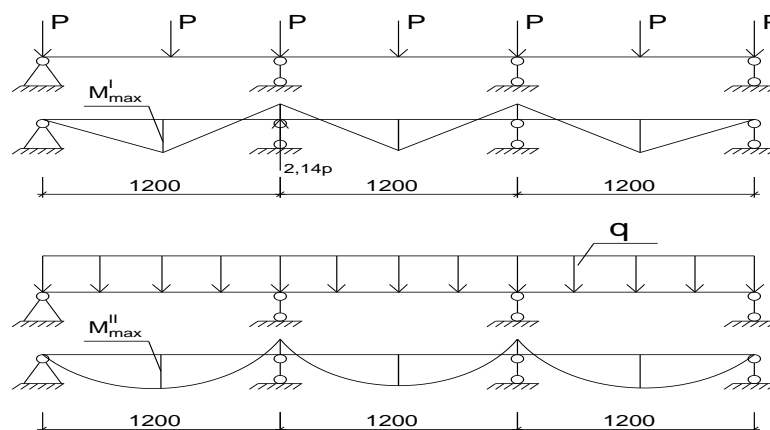
Chọn đà ngang có tiết diện $(10 \times 10)cm$ và khoảng cách lững = 60 cm là đảm bảo chịu lực

Tính toán đà dọc đỡ sàn

- Chọn đà dọc bằng gỗ nhóm VI, kích thước: $10 \times 12cm$

Sơ đồ tính toán

Dầm liên tục nhiều nhịp nhận các đỉnh giáo Pal làm gối tựa. Sơ đồ tính như hình vẽ:



Hình-Sơ đồ tính toán đà dọc đỡ sàn

Tải trọng tính toán

- Tải trọng tác dụng lên đà dọc (do đà ngang truyền xuống)

$$P_{dd}^{II} = q_{btđng}^{II} \times l_{dd} = 8,8254 \times 120 = 1059,05kG$$

$$P_{dd}^{Ic} = q_{btđng}^{Ic} \times l_{dd} = 6,954 \times 120 = 834,48kG$$

- Tải trọng bản thân đà dọc

$$q_{btdd}^{II} = n \times \gamma_g \times b \times h = 1,1 \times 600 \times 0,1 \times 0,12 = 7,92kG/m = 0,0792kG/cm$$

$$q_{btdd}^{Ic} = \gamma_g \times b \times h = 600 \times 0,1 \times 0,12 = 7,2kG/m = 0,072kG/cm$$

Trong đó:

$$\gamma_g = 600kG/m^3 : \text{trọng lượng riêng của gỗ}$$

CHUNG CỬ CAO TẦNG KIỂU GIA

$b = 0,1m$: chiều rộng tiết diện đà ngang

$h = 0,1m$: chiều cao tiết diện đà ngang

$n = 1,1$: hệ số vượt tải

Tính toán theo điều kiện khả năng chịu lực

$$M_{\max} = M_{\max}^I + M_{\max}^{II} \leq [\sigma] \times W$$

$$M_{\max} = 0,19 \times P_{dd}'' \times l + \frac{q_{bdd}'' \times l^2}{10}$$

$$M_{\max} = 0,19 \times 1059,05 \times 120 + \frac{0,0792 \times 120^2}{10} = 24260,388kGcm$$

$$\frac{M_{\max}}{W} = \frac{24260,388}{240} = 101,08kG/cm^2 \leq [\sigma] = 120kG/cm^2$$

Trong đó:

$$+ [\sigma]_g = 120kG/cm^2$$

$$+ W: \text{Mô men kháng uốn của đà dọc} \quad W = \frac{10 \times 12^2}{6} = 240cm^3$$

Kiểm tra theo điều kiện biến dạng

$$f = \frac{1}{48} \times \frac{P_{dd}^{tc} \times l^3}{EJ} + \frac{1}{128} \times \frac{q_{bdd}^{tc} \times l^4}{EJ} \leq [f] = \frac{120}{400} = 0,3$$

$$f = \frac{1}{48} \times \frac{834,48 \times 120^3}{1,1 \times 10^5 \times 1440} + \frac{1}{128} \times \frac{0,072 \times 120^4}{1,1 \times 10^5 \times 1440} = 0,1904cm$$

$$\text{Với giả ta có: } E = 1,1 \times 10^5 \text{ kG/cm}^2; \quad J = \frac{10 \times 12^3}{12} = 1440cm^4$$

$$f = 0,1904cm < [f] = \frac{l_{dd}}{400} = \frac{120}{400} = 0,3cm$$

Chọn đà dọc có tiết diện $(10 \times 10)cm$ và khoảng cách lđng = 120 cm là đảm bảo chịu lực

Kiểm tra khả năng chịu lực cho cây chống đỡ sàn

$$\text{Cây chống đỡ sàn là giáo Pal nên } [P] = 5810kG$$

$$P_{\max} = 2,14P_{dd}'' + q_{bdd}'' \times l \leq [P] = 5810kG$$

$$P_{\max} = 2,14 \times 1059,05 + 0,0792 \times 120 = 2275,871kG \leq [P] = 5810kG$$

Vậy giáo Pal đỡ sàn đảm bảo khả năng chịu lực.

5. Công tác cốt thép cột, dầm, sàn

a. Công tác cốt thép cột

* Yêu cầu chung đối với công tác cốt thép

- Cốt thép nhập khẩu cần có chứng chỉ kiểm nghiệm đồng thời phải phù hợp theo TCVN.

- Trước khi sử dụng cốt thép cần được thí nghiệm để xác định các chỉ tiêu cường độ như: giới hạn bền, giới hạn chảy của thép.

- Cốt thép trong bê tông cốt thép trước khi gia công và trước khi đổ bê tông bề mặt phải sạch, không dính bùn đất, dầu mỡ, không có vẩy sắt, lớp gỉ.

- Các thanh thép bị thu hẹp hay bị giảm yếu tiết diện do làm sạch hay các nguyên nhân khác thì không vượt quá giới hạn cho phép 2% đường kính.

- Cốt thép đem ra công trường phải bảo quản không bị ôxi hóa.

* Yêu cầu khi gia công và lắp dựng

Khi gia công và lắp dựng cần tuân thủ theo các yêu cầu sau:

- Cốt thép dùng phải đúng số hiệu, chủng loại, đường kính, kích thước và số lượng.

- Cốt thép phải được đặt đúng vị trí theo thiết kế đã quy định.

- Cốt thép phải sạch, không han gỉ.

- Khi gia công cắt, uốn, kéo, hàn cốt thép phải tiến hành đúng theo các quy định với từng chủng loại, đường kính để 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.

* Biện pháp lắp dựng cốt thép cột

- Sau khi gia công và sắp xếp đúng chủng loại ta dùng cần trục tháp đưa cốt thép lên sàn tầng 4

- Kiểm tra tim, trục của cột, vận chuyển cốt thép đến từng cột, tiến hành lắp dựng dàn giáo, sàn công tác.

- Nối cốt thép dọc với thép chờ. Nối buộc cốt đai theo đúng khoảng cách thiết kế, sử dụng sàn công tác để buộc cốt đai ở trên cao. Mọi 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 vào các cốt đai để đảm bảo chiều dày lớp bê tông bảo vệ, các điểm kê cách nhau 60cm.

- Chính tim cốt thép sao cho đạt yêu cầu để chuẩn bị lắp dựng ván khuôn.

* Công tác nghiệm thu cốt thép cột

CHUNG CỬ CAO TẦNG KIỀU GIA

- Trước khi tiến hành thi công cốt pha ta phải tiến hành nghiệm thu cốt thép, theo đúng tinh thần nghị định 209 của Chính phủ về quản lý chất lượng thi công công trình xây dựng.

- Những nội dung cơ bản của công tác nghiệm thu: đường kính cốt thép, hình dạng, kích thước, mác thép, vị trí chất lượng nổi buộc, số lượng cốt thép, khoảng cách cốt thép và chủng loại cốt thép theo thiết kế.

- Phải ghi rõ ngày, giờ nghiệm thu chất lượng cốt thép, nếu cần phải sửa chữa thì tiến hành ngay trước khi đổ bê tông. Sau đó tất cả các bên tham gia nghiệm thu phải ký vào biên bản.

- Hồ sơ nghiệm thu phải được lưu giữ để làm hồ sơ thanh quyết toán cũng như hồ sơ pháp lý sau này.

b. Công tác cốt thép sàn

** Yêu cầu chung đối với công tác cốt thép dầm sàn*

- Khi đã kiểm tra việc lắp dựng ván khuôn dầm sàn xong, tiến hành lắp dựng cốt thép. Cần phải chỉnh cho chính xác vị trí cốt thép trước khi đặt vào vị trí thiết kế.

- Đối với cốt thép dầm sàn thì được gia công ở dưới trước khi đưa vào vị trí cần lắp dựng.

- Cốt thép phải sử dụng đúng miền chịu lực mà thiết kế đã quy định, đảm bảo có chiều dày lớp bê tông bảo vệ theo đúng thiết kế.

- Tránh dẫm bẹp cốt thép trong quá trình lắp dựng cốt thép và thi công bê tông.

** Biện pháp lắp dựng cốt thép dầm, sàn*

- Sau khi đã lắp dựng cốt pha dầm, xong thì tiến hành lắp dựng cốt thép sàn. Cốt thép dầm, sàn được vận chuyển lên tầng 4 bằng cần trục tháp.

- Cốt thép dầm được đặt trước sau đó đặt cốt thép sàn.

- Đặt dọc hai bên dầm hệ thống ghề ngựa mang các thanh đà ngang. Đặt các thanh thép cấu tạo lên các thanh đà ngang đó. Luồn cốt đai được san thành từng túm, sau đó luồn 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 dương trước buộc thành lưới theo đúng thiết kế, sau đó là thép chịu mô men âm và cốt thép cấu tạo của nó. Cần có sàn công tác và hạn chế đi lại trên sàn để tránh dẫm bẹp thép trong quá trình thi công.

CHUNG CỬ CAO TẦNG KIỀU GIA

- Sau 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 phải nghiệm thu cẩn thận trước khi quyết định đổ bê tông sàn.

** Nghiệm thu cốt thép dầm, sàn*

- Việc nghiệm thu cốt thép phải làm tại chỗ gia công

- Nếu sản xuất hàng loạt thì phải lấy kiểu xác suất 5% tổng sản phẩm nhưng không ít hơn năm sản phẩm để kiểm tra mặt ngoài, ba mẫu để kiểm tra mối hàn.

- Cốt thép đã được nghiệm thu phải bảo quản không để biến hình, han gỉ.

- Sai số kích thước không quá 10 mm theo chiều dài và 5 mm theo chiều rộng kết cấu. Sai lệch về tiết diện không quá +5% và -2% tổng diện tích thép.

- Nghiệm thu ván khuôn và cốt thép cho đúng hình dạng thiết kế, kiểm tra lại hệ thống cây chống đảm bảo thật ổn định mới tiến hành đổ bê tông.

6. Công tác cốp pha cột, dầm, sàn

a. Công tác cốp pha cột

Yêu cầu chung đối với công tác cốp pha

- Đảm bảo đúng hình dáng, kích thước cấu kiện theo yêu cầu thiết kế.

- Đảm bảo độ bền vững, ổn định trong quá trình thi công.

- Đảm bảo độ kín khít để khi đổ bê tông nước xi măng không bị chảy ra gây ảnh hưởng đến cường độ của bê tông.

- Lắp dựng và tháo dỡ một cách dễ dàng.

** Biện pháp gia công, lắp dựng cốp pha cột*

- Vận chuyển cốp pha, cây chống lên sàn tầng 4 bằng cần trục tháp sau đó vận chuyển ngang đến vị trí các cột.

- Lắp, ghép các tấm ván thành với nhau thông qua tấm góc ngoài, sau đó tra chốt nêm dùng búa gỗ nhẹ vào chốt nêm đảm bảo chắc chắn. Cốp pha 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 và độ thẳng đứng rồi dùng cây chống để chống đỡ cốp pha sau đó bắt đầu lắp cốp pha mặt còn lại. Dùng gông thép để cố định hộp cốp pha, 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 mặt bằng. Sau khi ghép cốp pha phải kiểm tra độ thẳng đứng của cột theo hai phương bằng quả dọi. Dùng cây chống xiên và dây neo có tăng đỡ điều chỉnh để giữ ổn định cho cốp pha cột. Với cột giữa thì dùng 4 cây chống ở 4 phía, các cột biên thì chỉ chống được 3 hoặc 2 cây chống nên phải sử dụng thêm dây neo có tăng- đỡ để tăng độ ổn định.

CHUNG CỬ CAO TẦNG KIỀU GIA

- Khi lắp dựng cốp pha chú ý phải để chừa cửa đổ bê tông và cửa vệ sinh theo đúng thiết kế.

* *Nghiệm thu cốp pha cột*

- Sau khi lắp dựng và kiểm tra xong ta tiến hành nghiệm thu cốp pha cột chuẩn bị cho công tác bê tông cột.

- Công tác nghiệm thu phải có các bên liên quan tham gia

- Tiến hành nghiệm thu về tim, cốt, hình dạng và kích thước, độ thẳng đứng cho từng cột sau đó nghiệm thu về tim cốt, độ thẳng đứng, thẳng hàng cho từng trục theo cả hai phương ngang, dọc nhà.

b. Công tác cốp pha dầm, sàn

* *Yêu cầu khi lắp dựng cốp pha*

- Vận chuyển cốp pha dầm, sàn bằng cần trục tháp, lên xuống phải nhẹ nhàng, tránh va chạm xô đẩy làm ván khuôn bị biến dạng.

- Ván khuôn được ghép phải kín khít, đảm bảo không mất nước xi măng khi đổ và đầm bê tông.

- Đảm bảo kích thước, vị trí, số lượng theo đúng thiết kế.

- Phải làm vệ sinh sạch sẽ ván khuôn và trước khi lắp dựng phải quét một lớp dầu chống dính để công tác tháo dỡ sau này được thực hiện dễ dàng.

- Cột chống được giằng chéo, giằng ngang đủ số lượng, kích thước, vị trí theo đúng thiết kế.

- Các phương pháp lắp ghép cốp pha, đà ngang, đà dọc, cột chống phải đảm bảo theo nguyên tắc đơn giản và dễ tháo. Bộ phận nào cần tháo trước không bị phụ thuộc vào bộ phận tháo sau.

- Cột chống phải được dựa trên nền vững chắc, không trượt. Phải kiểm tra độ vững chắc của cốp pha, đà ngang, đà dọc, cột chống, sàn công tác, đường đi lại đảm bảo an toàn.

Tính toán khối lượng cốp pha dầm, sàn tầng 6

Đã tính toán ở phần lựa chọn phương án thi công

$$\text{Scốp pha dầm, sàn} = 714,94 + 857,20 = 1572,14 \text{ m}^2$$

Biện pháp lắp dựng cốp pha dầm, sàn

- Sau khi đổ bê tông cột xong từ 1 ÷ 2 ngày ta tiến hành tháo dỡ cốp pha cột và tiến hành lắp dựng cốp pha dầm sàn. Trước tiên ta dựng hệ sàn công tác để thi công lắp dựng cốp pha sàn.

CHUNG CỬ CAO TẦNG KIỀU GIA

- Đặt các thanh đà ngang lên đầu trên của cây chống đơn, cố định các thanh đà ngang bằng đinh thép, lấp ván đáy dầm trên những đà ngang đó (khoảng cách bố trí đà ngang phải đúng với thiết kế).

- Điều chỉnh tim và cao trình đáy dầm đúng với thiết kế .

- Tiến hành lắp ghép ván khuôn thành dầm, liên kết với tấm ván đáy bằng tấm góc ngoài và chốt nêm .

- Ổn định ván khuôn thành dầm bằng các thanh chống xiên, các thanh chống xiên này được liên kết với thanh đà dọc bằng đinh và các con kê giữ cho thanh chống xiên không bị trượt. Tiếp đó tiến hành lắp dựng cốt pha sàn theo trình tự sau:

+ Đặt các thanh đà dọc lên trên các kích đầu của cây chống tổ hợp, cố định các thanh đà dọc bằng đinh thép.

+ Tiếp đó lắp các thanh đà ngang lên trên các thanh xà gồ với khoảng cách 60 (cm).

+ Lắp đặt các tấm ván sàn, liên kết bằng các chốt nêm, liên kết với ván khuôn thành dầm bằng các tấm góc trong dùng cho sàn.

+ Điều chỉnh cốt và độ bằng phẳng của đà dọc, khoảng cách các đà dọc phải đúng theo thiết kế.

+ Kiểm tra độ ổn định của cốt pha.

+ Kiểm tra lại cao trình, tim cốt của cốt pha dầm sàn một lần nữa.

+ Các cây chống dầm phải được giằng ngang để đảm bảo độ ổn định.

7. Công tác bê tông cột, dầm, sàn

7.1. Công tác bê tông cột

a. Các yêu cầu khi thi công bê tông

* Công tác chuẩn bị

- Vữa bê tông phải được trộn đều và đảm bảo đồng nhất thành phần.

- Phải đạt được mác thiết kế: vật liệu phải đúng chủng loại, phải sạch, phải được cân đong đúng thành phần theo yêu cầu thiết kế.

- Thời gian trộn, vận chuyển, đổ, dầm phải được rút ngắn, không được kéo dài thời gian ninh kết của xi măng.

- Bê tông phải có độ linh động (độ sụt) để thi công, đáp ứng được yêu cầu kết cấu.

- Phải kiểm tra ép thí nghiệm những mẫu bê tông 15×15×15(cm) được đúc ngay tại hiện trường, sau 28 ngày và được bảo dưỡng trong điều kiện gần giống như bảo dưỡng bê tông trong công trường có sự chứng kiến của tất cả các bên. Quy định cứ 60 m³ bê tông thì phải đúc một tổ ba mẫu.

- Công việc kiểm tra tại hiện trường, nghĩa là kiểm tra hàm lượng nước trong bê tông bằng cách kiểm tra độ sụt theo phương pháp hình chóp cụt . Gồm một phễu hình nón cụt

CHUNG CỬ CAO TẦNG KIỀU GIA

đặt trên một bản phẳng được cố định bởi vít. Khi xe bê tông đến người ta lấy một ít bê tông đổ vào phễu, dùng que sắt chọc khoảng 20 ÷ 25 lần. Sau đó tháo vít nhắc phễu ra, đo độ sụt xuống của bê tông. Khi độ sụt của bê tông khoảng 12 cm là hợp lý.

- Giai đoạn kiểm tra độ sụt nếu không đạt chất lượng yêu cầu thì không cho đổ. Nếu giai đoạn kiểm tra ép thí nghiệm không đạt yêu cầu thì bên bán bê tông phải chịu hoàn toàn trách nhiệm.

* Vận chuyển 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: 200 ÷ 300 thì $t < 45$ phút.

100 ÷ 200 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 thùng.

- Phải có kế hoạch cung ứng đủ vữa bê tông để đổ liên tục trong một ca.

* Đổ và đầm bê tông

Sau khi công tác chuẩn bị hoàn tất thì bắt đầu thi công:

+ 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 xe bơm đã chọn ($N = 90 \text{ m}^3/\text{h}$), xe bơm bê tông bắt đầu bơm.

+ Người điều khiển giữ vòi bơm đứng trên sàn tầng 6 vừa quan sát vừa điều khiển vị trí đặt vòi sao cho hợp với công nhân thao tác đổ bê tông theo hướng đổ thiết kế, tránh dồn bê tông một chỗ quá nhiều.

+ Đổ bê tông theo phương pháp đổ từ xa về gần so với vị trí cần trực tháp. Trước tiên đổ bê tông vào dầm. Hướng đổ bê tông dầm theo hướng đổ bê tông sàn, đổ từ trục 1 đến trục 6 và đổ đến đâu ta tiến hành kéo ống BT đổ đến đó.

+ Bố trí ba công nhân theo sát vòi đổ và dùng cào san bê tông cho phẳng và đều.

+ 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:

CHUNG CỬ CAO TẦNG KIỀU GIA

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 $20 \div 30s$.

+ Sau khi đổ xong một xe thì lùi xe khác vào đổ tiếp. Nên bố trí xe vào đổ và xe đổ xong đi ra không bị vướng mắc và đảm bảo thời gian nhanh nhất.

- Công tác thi công bê tông cứ tuần tự như vậy nhưng vẫn phải đảm bảo các điều kiện sau:

+ Trong khi thi công mà gặp mưa vẫn phải thi công cho đến mạch ngừng thi công. Điều này thường gặp nhất là thi công trong mùa mưa. Nếu thi công trong mùa mưa cần phải có các biện pháp phòng ngừa như thoát nước cho bê tông đã đổ, che chắn cho bê tông đang đổ và các bãi chứa vật liệu.

7.2 Công tác bê tông đầm, sàn

a. Công tác chuẩn bị

- Kiểm tra lại tim trục, kiểm tra cốt pha, cốt thép. Kiểm tra bề dày của lớp bê tông bảo vệ.

- Tính số xe vận chuyển bê tông, chuẩn bị máy bơm bê tông, chuẩn bị đầm dùi, đầm bàn. Kiểm tra lại cây chống cốt pha.

(Các yêu cầu khác đã trình bày ở phần thi công bê tông đài và giằng móng)

b. Vận chuyển bê tông

- Vì khối lượng bê tông đầm sàn rất lớn, lại thi công trên tầng cao nên ta chọn phương pháp thi công bê tông bằng máy bơm.

(Các yêu cầu kỹ thuật của bê tông thương phẩm, phương tiện vận chuyển, máy bơm bê tông đã trình bày ở phần thi công bê tông đài, giằng móng).

c. Đổ và đầm bê tông

Sau khi công tác chuẩn bị hoàn tất thì bắt đầu thi công:

- 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 xe bơm đã chọn ($N = 90 \text{ m}^3/h$), xe bơm bê tông bắt đầu bơm.

- Người điều khiển giữ vòi bơm đứng trên sàn tầng 4 vừa quan sát vừa điều khiển vị trí đặt vòi sao cho hợp với công nhân thao tác đổ bê tông theo hướng đổ thiết kế, tránh dồn bê tông một chỗ quá nhiều.

- Đổ bê tông theo phương pháp đổ từ xa về gần so với vị trí cần trực tháp. Trước tiên đổ bê tông vào dầm. Hướng đổ bê tông dầm theo hướng đổ bê tông sàn.

- Bố trí ba công nhân theo sát vòi đổ và dùng cào san bê tông cho phẳng và đều.

CHUNG CỬ CAO TẦNG KIỂU GIA

- Đổ được một đoạn thì tiến hành đầm, đầm bê tông đầm 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:

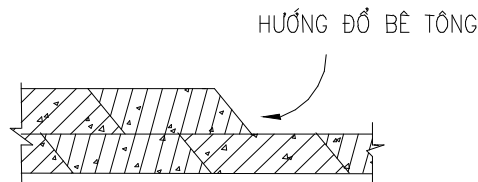
Kéo đầm từ từ và đảm bảo vị trí sau gối lên vị trí trước từ $5 \div 10$ cm.

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 $20 \div 30$ s.

- Sau khi đổ xong một xe thì lùi xe khác vào đổ tiếp. Nên bố trí xe vào đổ và xe đổ xong đi ra không bị vướng mắc và đảm bảo thời gian nhanh nhất.

Công tác thi công bê tông cứ tuần tự như vậy nhưng vẫn phải đảm bảo các điều kiện sau:

- Trong khi thi công mà gặp mưa vẫn phải thi công cho đến mạch ngừng thi công. Điều này thường gặp nhất là thi công trong mùa mưa. Nếu thi công trong mùa mưa cần phải có các biện pháp phòng ngừa như thoát nước cho bê tông đã đổ, che chắn cho bê tông đang đổ và các bãi chứa vật liệu.



+ Nếu đến giờ nghỉ hoặc gặp trời mưa mà chưa đổ tới mạch ngừng thi công thì vẫn phải đổ bê tông cho đến mạch ngừng mới được nghỉ. Tuy nhiên do công suất máy bơm rất lớn nên có thể không cần bố trí mạch ngừng (Đổ BT liên tục)

+ Mạch ngừng (nếu cần thiết) cần đặt thẳng đứng và nên chuẩn bị các thanh ván gỗ để chắn mạch ngừng; vị trí mạch ngừng nằm vào đoạn $1/4$ nhịp sàn.

+ Tính toán số lượng xe vận chuyển chính xác để tránh cho việc thi công bị gián đoạn.

+ Khi đổ bê tông ở mạch ngừng thì phải làm sạch bề mặt bê tông cũ, tưới vào đó nước hồ xi măng rồi mới tiếp tục đổ bê tông mới vào.

Sau khi thi công xong cần phải rửa ngay các trang thiết bị thi công để dùng cho các lần sau tránh để vữa bê tông bám vào làm hỏng.

7.3 Công tác bảo dưỡng bê tông

- Bảo dưỡng bê tông: sau khi đổ bê tông từ $4 \div 8$ h bê tông đã se cứng mặt, tiến hành tưới nước bảo dưỡng bê tông, phải tưới nước bảo dưỡng bê tông thường xuyên, phải giữ cho bề mặt bê tông luôn ẩm ướt, không để cho bê tông có hiện tượng trắng mặt, không để ván khuôn bị nứt nẻ ảnh hưởng đến bê tông.

- Thời gian bảo dưỡng bê tông phụ thuộc vào từng vùng như đã trình bày ở phần bê tông móng và giằng móng.

7.4 Tháo dỡ cốp pha cột, dầm, sàn

a. Tháo dỡ cốp pha cột

- Do cốp pha cột không chịu lực nên sau hai ngày có thể tháo dỡ cốp pha cột để thi công bê tông dầm, sàn.
- Trình tự tháo dỡ cốp pha cột như sau:
 - + Tháo cây chống, dây chằng ra trước
 - + Tháo gông cột và cuối cùng là tháo cốp pha cột (tháo từ trên xuống)
- Khi tháo dỡ cần sắp xếp theo trình tự nhất định để dễ dàng cho việc vận chuyển và bảo quản. Khi tháo phải hết sức cẩn thận để khỏi va chạm vào kết cấu làm cho kết cấu bị nứt mẻ vì bê tông chưa đạt cường độ.

b. Tháo dỡ cốp pha dầm, sàn

- Cốp pha sàn và đáy dầm là cốp pha chịu lực bởi vậy khi bê tông đạt 70% cường độ thiết kế mới được phép tháo dỡ ván khuôn.
- Đối với cốp pha thành dầm được phép tháo dỡ trước nhưng phải đảm bảo bê tông đạt cường độ 25 kG/cm² mới được tháo dỡ.
- Tháo dỡ cốp pha, cây chống dầm, sàn theo nguyên tắc cái nào lắp trước thì tháo sau và lắp sau thì tháo trước.
- Khi tháo dỡ cốp pha cần chú ý tránh va chạm vào bề mặt kết cấu.

7.5 Sửa chữa khuyết tật cho bê tông

- Khi thi công bê tông cốt thép toàn khối, sau khi đã tháo dỡ cốp pha thường xảy ra các khuyết tật sau.

a. Hiện tượng rỗ bê tông

- + 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.

CHUNG CỬ CAO TẦNG KIỀU GIA

+ Đối với rỗ sâu: Dùng đục sắt và xà beng cậy 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.

II. Phương tiện vận chuyển lên cao

** Cần trục tháp*

Công trình có mặt bằng thi công phần thân tương đối thuận lợi, chiều dài công trình không quá lớn do đó ta có thể chọn loại cần trục tháp cố định, đầu tháp quay, thay đổi tầm với bằng cách di chuyển xe con. Hiện nay ở nước ta đã có rất nhiều đơn vị cung cấp cần trục loại này với ưu điểm là gọn nhẹ, làm việc hiệu quả, lắp dựng và tháo dỡ thuận tiện...

Các yêu cầu tối thiểu về kỹ thuật khi chọn cần trục là

Tầm với nhỏ nhất yêu cầu của cần trục tháp là:

$$R_{yc} = \sqrt{x^2 + y^2}$$

Trong đó:

x: là khoảng cách lớn nhất theo phương trục X từ trục quay của cần trục đến vị trí xa nhất cần vận chuyển. Sơ bộ chọn vị trí cần trục tháp đặt tại giữa công trình.

Ta có:
$$x = \frac{48}{2} = 24(\text{m})$$

CHUNG CỬ CAO TẦNG KIỂU GIA

y: là khoảng cách lớn nhất theo phương y từ trục quay của cần trục đến vị trí xa nhất cần vận chuyển. Dự kiến bố trí cần trục tháp cách mép tường tầng hầm là 5m để đảm bảo khoảng cách an toàn trong thi công tầng hầm và thi công phần thân

$$\text{Ta có: } y = 21,8 + 5 = 26,8(\text{m})$$

$$\Rightarrow R_{yc} = \sqrt{23,9^2 + 35,2^2} = 36(\text{m})$$

Độ cao nâng cần thiết của cần trục tháp:

$$H = \text{hct} + \text{hat} + \text{hck} + \text{ht}$$

Trong đó :

hct : độ cao tại điểm cao nhất của công trình kể từ mặt đất, hct = 38,1m

hat : khoảng cách an toàn (hat = 0,5 ÷ 1,0m)

hck : chiều cao của cấu kiện hck = 2m

ht : chiều cao thiết bị treo buộc, ht = 2m

$$\text{Vậy: } H = 38,1 + 1 + 2 + 2 = 43,1(\text{m})$$

Chọn cần trục

Dựa vào các yêu cầu trên ,tra sổ tay chọn máy ta chọn cần trục tháp đối trọng trên thay đổi tầm với bằng nâng hạ cần cố định trên nền loại MR150-PA60 do hãng POTAIN (Pháp) sản xuất với các thông số sau:

Chiều cao lớn nhất của cần trục: $H_{\text{max}} = 43,1(\text{m})$

Tầm với của cần trục: $R_{\text{max}} = 45(\text{m})$ ứng với tay cần dài 49,4(m)

Tầm với nhỏ nhất của cần trục: $R_{\text{min}} = 3,5(\text{m})$

Sức nâng của cần trục : $Q = 2,65 - 10(\text{T})$

Bán kính của đối trọng: $R_{\text{đt}} = 11,9 (\text{m})$

Chiều cao của đối trọng: $h_{\text{đt}} = 7,2 (\text{m})$

Kích thước chân đế : 4,5 x 4,5 (m)

Vận tốc nâng: $v_{\text{nâng}} = 60 (\text{m/ph}) = 1 (\text{m/s})$

Vận tốc quay tháp: $v_{\text{quay}} = 0,6 (\text{v/ph})$

Vận tốc xe con: $v_{\text{xecon}} = 27,5 (\text{m/ph}) = 0,458 (\text{m/s})$

Công suất : 18,5KW

Tính toán năng suất cần trục tháp

$$N = Q \cdot n_{\text{ck}} \cdot K_{\text{tai}} \cdot K_{\text{tg}}$$

Trong đó: Q là sức nâng trung bình của cần trục, ta lấy $Q = 6$ tấn

K_{tai} là hệ số sử dụng tải trọng, ta lấy $K_{\text{tai}} = 0,9$

K_{tg} là hệ số sử dụng thời gian, ta lấy $K_{\text{tg}} = 0,85$

n_{ck} là số chu kỳ làm việc trong 1 ca (8 tiếng), ta có

CHUNG CỬ CAO TẦNG KIỂU GIA

$$n_{ck} = \frac{8.60}{T_{ck}(\text{phút})}$$

Trong đó: $T_{ck} = 2.(T1 + T2 + T_{quay}) + T_{buoc} + T_{thao}$

T1 là thời gian nâng (hạ) vật từ mặt đất lên tầng cao nhất với khoảng cách an toàn để hạ vật, khoảng cách nâng là $38,1 + 5 = 38,1$ (m), ta có

$$T1 = 38,1/1 = 38,1(\text{s}) = 0,635\text{phút}$$

T2 là thời gian hạ (nâng) vật xuống sàn tầng trên cùng, khoảng cách hạ là 5m, ta có $T2 = 5\text{s} = 0,083\text{phút}$

T_{quay} là thời gian cho tháp quay với góc qua lớn nhất trong trường hợp thi công bất lợi nhất, góc quay max là 120° , ta có $T_{quay} = 0,6$ (phút)

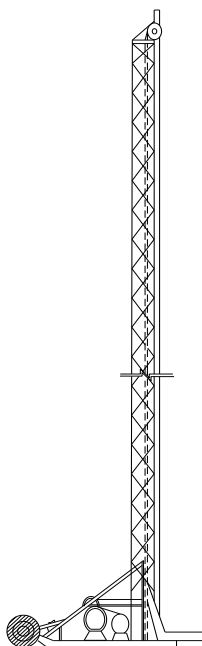
Thời gian buộc và tháo vật lấy tổng cộng là 10 phút

Thay vào, ta có: $T_{ck} = 2.(0,635 + 0,083 + 0,6) + 10 = 12,636$ (phút)

$$n_{ck} = 480/12,636 = 38 \text{ (lần)}$$

Vận năng suất cần trục trong 1 ca là: $N = 6.38.0,9.0,85 = 175$ (tấn)

* *Chọn máy vận thăng (vận thăng tải)*



Hình-Vận thăng tải

Để phục vụ vận chuyển vật liệu rời, ván khuôn, thép và người cho quá trình thi công, ta sử dụng vận thăng tải loại TII- 17 do hãng Hoà Phát cung cấp, bố trí sát thân công trình, đảm bảo chiều cao và tải trọng vận chuyển. Các thông số chính của thăng tải:

Tải trọng nâng tối đa: 500 kg

Chiều cao nâng tiêu chuẩn: 75 m

CHUNG CỬ CAO TẦNG KIỀU GIA

Ngoài ra, để phục vụ giao thông lên tầng cao, ta còn sử dụng thang máy chở người HP-VTL100 do hãng Hoà Phát cung cấp. Thông số chính của thang máy chở người là:

Tải trọng nâng: 1000 kg
Số người có thể nâng được: 12 người
Tốc độ nâng thiết kế: 38 m/phút
Độ cao nâng tiêu chuẩn: 50 m
Độ cao nâng tối đa: 150 (m).
Công suất : 22KW

* Phương tiện vận chuyển bê tông

Khối lượng bê tông cột cho một tầng là 58,6 m³

Phương tiện vận chuyển bê tông cột tầng 5

- Với lượng bê tông cột, vách là khá lớn nên ta chọn phương án đổ bê tông do ô tô bơm bê tông, chọn máy bơm Putzmeir M43 có thông số kỹ thuật như sau :

Lưu lượng bơm tối đa (m ³ /h)	Tầm với cao tối đa (m)	Tầm với ngang tối đa (m)	Tầm với sâu tối đa (m)	Chiều dài xếp lại (m)
60	42,1	38,6	29,2	10,7

Bê tông đầm sàn tầng 6

Khối lượng bê tông đầm, sàn cho một tầng (tầng 6) là 160,1 m³

Phương tiện vận chuyển bê tông đầm sàn tầng 6

Dựa vào khối lượng bê tông cột, đầm, sàn thực tế của công trình, ta thấy khối lượng bê tông rất lớn. Để đảm bảo tiến độ thi công cũng như chất lượng bê tông ta chọn biện pháp thi công bê tông cột, đầm, sàn là dùng bê tông thương phẩm (ưu nhược điểm đã phân tích phần thi công móng). Phương án đổ bê tông cột riêng, đổ bê tông đầm, sàn riêng.

Lựa chọn máy bơm bê tông

Chọn máy bơm bê tông Putzmeister M43 như phần thi công bê tông móng.

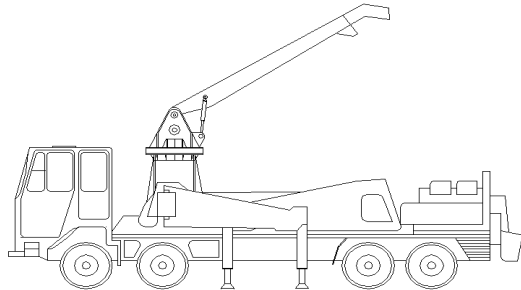
Thông số máy bơm bê tông Putzmeister M43

Bơm cao (m)	Bơm ngang (m)	Bơm sâu (m)	Dài (xếp lại) (m)
49,1	38,6	29,2	10,7

Thông số kỹ thuật bơm:

CHUNG CỬ CAO TẦNG KIỂU GIA

Lưu lượng (m ³ /h)	áp suất bơm	Chiều dài xi lanh (mm)	Đường kính xi lanh (mm)
60-90	105	1400	200



Hình-Ô tô bơm bê tông

Tính số giờ bơm bê tông đầm sàn tầng 6

- Khối lượng bê tông phần đầm, sàn công trình là 160,1 m³.
- Lưu lượng bơm sàn đạt 40%

$$\frac{160,1}{60 \times 0,4} = 6h50p$$

- Số giờ bơm cần thiết :
- Dự tính thi công trong 6h50p

Lựa chọn và tính toán số xe chở bê tông

Căn cứ vào điều kiện thực tế của công trường và sự kết hợp hài hòa giữa các máy móc thiết bị phục vụ thi công. Chọn máy vận chuyển bê tông thương phẩm từ trạm trộn đến công trường như sau:

Mã hiệu ô tô KAMAZ - 5511 có các thông số kỹ thuật:

Kích thước giới hạn: Dài 7,38m; Rộng 2,5m; Cao 3,4m.

Thông số kỹ thuật ô tô KAMAZ – 5511

Dung tích Thùng trộn (m ³)	Loại ô tô	Dung tích Thùng nước (m ³)	Công suất động cơ (W)	Tốc độ quay thùng trộn (v/phút)	Độ cao đổ phối liệu vào (cm)	Thời gian để bê tông ra (mm/phút)	Trọng lượng bê tông ra (tấn)
6	KAMAZ - 5511	0,75	40	6 ÷ 14,5	3,62	10	21,85

Tính toán số xe trộn cần thiết để đổ bê tông:

Bê tông thương phẩm được mua ở nhà máy bê tông Chèm cách công trình 5 km.

$$\text{Áp dụng công thức: } n = \frac{Q_{max}}{V} \times \left(\frac{L}{S} + T \right)$$

Trong đó:

N : Số xe vận chuyển

V : Thể tích bê tông mỗi xe: $V = 6\text{m}^3$

L : Đoạn đường vận chuyển: $L = 10\text{km}$ (cả đi cả về)

S : Tốc độ xe; $S = 20 \div 25 \text{ km/h}$

T : Thời gian gián đoạn; $T = 10 \text{ phút}$

Q : Năng suất máy bơm; $Q = 60\text{m}^3/\text{h}$, năng suất thực tế máy bơm khi bơm bê tông là $0,4 \times 60 = 24 \text{ m}^3/\text{h}$ (trong đó 0,4 là hệ số sử dụng thời gian)

$$\rightarrow n = \frac{24}{6} \times \left(\frac{10}{20} + \frac{10}{60} \right) = 2,7 \text{ xe} \Rightarrow \text{Chọn 3 xe để phục vụ công tác đổ bê tông.}$$

Số chuyến xe cần thiết để đổ bê tông đầm sàn tầng 5 là: $\frac{160,1}{6} = 26,68$ chuyến.
Chọn 27 chuyến

V. LẬP TỔNG MẶT BẰNG THI CÔNG

1. Mục đích, ý nghĩa, yêu cầu của thiết kế tổ chức thi công.

a) Mục đích

Tổ chức thi công chứa đựng những kiến thức giúp cho người cán bộ kỹ thuật công trình nắm vững được một số nguyên tắc về lập tiến kế hoạch sản xuất. Đồng thời nắm vững các vấn đề lý luận của mặt bằng thi công một công trường hay một công trình đơn vị và giúp cho cán bộ kỹ thuật có các kỹ thuật tổng hợp về chỉ đạo, quản lý thi công công trình một cách có hiệu quả và khoa học nhất.

b) Ý nghĩa

Công tác thiết kế tổ chức thi công giúp cho ta có thể đảm nhiệm thi công tự chủ trong các công việc sau:

- Chỉ đạo thi công ngoài công trường một cách tự chủ theo kế hoạch đã đặt ra.

CHUNG CỬ CAO TẦNG KIỀU GIA

- Sử dụng và điều động hợp lý các tổ hợp công nhân, các phương tiện thiết bị thi công, tạo điều kiện để ứng dụng các tiến bộ kỹ thuật vào thi công.
- Điều phối nhịp nhàng các khâu phục vụ trong và ngoài công trường như :
 - + Khai thác và sản xuất vật liệu.
 - + Gia công cấu kiện và các bán thành phẩm.
 - + Vận chuyển, bốc dỡ các loại vật liệu, cấu kiện ...
 - + Xây hoặc lắp ghép các bộ phận công trình.
 - + Trang trí và hoàn thiện công trình.
- Phối hợp công tác một cách khoa học giữa công trường với các xí nghiệp hoặc các cơ sở sản xuất khác.
- Điều động một cách hợp lý nhiều đơn vị sản xuất trong cùng một thời gian và trên cùng một địa điểm xây dựng.
- Huy động một cách cân đối và quản lý được nhiều mặt như: Nhân lực, vật tư, dụng cụ, máy móc, thiết bị, phương tiện, tiền vốn, ... trong cả thời gian xây dựng.

c) Yêu cầu

- Nâng cao năng suất lao động cho người và máy móc .
- Tuân theo qui trình qui phạm kỹ thuật hiện hành đảm bảo chất lượng công trình, tiến độ và an toàn lao động.
- Thi công công trình đúng tiến độ đề ra, để nhanh chóng đưa công trình vào bàn giao và sử dụng.
- Phương pháp tổ chức thi công phải phù hợp với từng công trình và trong từng điều kiện cụ thể.
- Giảm chi phí xây dựng để hạ giá thành công trình.

2. Yêu cầu đối với mặt bằng thi công

Tổng mặt bằng phải thiết kế sao cho các cơ sở vật chất kỹ thuật tạm phục vụ tốt nhất cho quá trình thi công xây dựng. Không làm ảnh hưởng đến chất lượng, công nghệ kỹ thuật xây dựng, thời gian xây dựng công trình. Đảm bảo an toàn lao động và vệ sinh môi trường.

Giảm thiểu chi phí xây dựng công trình tạm bằng cách tận dụng một phần công trình đã xây dựng xong, chọn loại công trình tạm rẻ tiền, dễ tháo dỡ, di chuyển vv. Nên bố trí ở vị trí thuận tiện, tránh di chuyển nhiều lần gây lãng phí.

Khi thiết kế tổng mặt bằng xây dựng phải tuân theo các hướng dẫn, các tiêu chuẩn về thiết kế kỹ thuật, các quy định về an toàn lao động, phòng chống cháy nổ và vệ sinh môi trường.

CHUNG CỬ CAO TẦNG KIỀU GIA

Học tập kinh nghiệm thiết kế TMBXD và tổ chức công trường xây dựng có trước, mạnh dạn áp dụng các tiến bộ khoa học kỹ thuật về quản lý kinh tế trong thiết kế tổng mặt bằng xây dựng

Tính toán lập tổng mặt bằng thi công là đảm bảo tính hiệu quả kinh tế trong công tác quản lý, thi công thuận lợi, hợp lý hoá trong dây truyền sản xuất, tránh trường hợp di chuyển chằng chéo, gây cản trở lẫn nhau trong quá trình thi công .

Đảm bảo tính ổn định phù hợp trong công tác phục vụ cho công tác thi công, không lãng phí , tiết kiệm (tránh được trường hợp không đáp ứng đủ nhu cầu sản xuất).

3. Tính khối lượng các công việc

Khối lượng công việc được tính toán và tra định mức thể hiện trong bảng :

BẢNG: KHỐI LƯỢNG CÔNG TÁC XÂY LẮP

ST T	Mã hiệu	Tên công việc	Đơn vị	Khối lượng	Định mức		Nhu cầu	
					NC	Máy	NC	Máy
					Công	Ca	Công	Ca
A		Công tác chuẩn bị	Công				40	
B		Phần ngầm và tầng hầm						
1	AC.2621 3	Thi công cọc ép	100m	62,56	10			
2	AB.2541 2	Đào hố móng và giằng móng bằng máy	100m 3	8,095	1,422	0,230	8	1,34
3	AB.1144 2	Đào móng bằng thủ công	m3	433	0,630		8	
4	AA.2231 0	Đập bê tông đầu cọc	m3	13,12	0,720	0,871	11	13,4 8
5	AF.1112 0	Đổ bê tông lót móng	m3	55,4	1,180		82	
6	AF.6113 0	Gia công và lắp dựng cốt thép đài,giằng	T	13,478	6,350		160	
7	AF.8111 1	Gia công lắp dựng ván khuôn đài,giằng	100m 2	3,696	13,61 0		41	
8	AF.3111 0	Bơm bê tông đài móng và giằng móng	m3	252		54,000		8,67
9	AF.6113 0	Gia công và lắp dựng cốt thép cổ cột	100m 2	0,34	13,61 0		62	
10	AF.3112 0	Đổ bê tông cổ cột	m3	13,88	1,180		60	
11		Bảo dưỡng bê tông	Công					
12	AF.8211 1	Tháo dỡ CP	100m 2	3,696	28,71 0		403	

CHUNG CỬ CAO TẦNG KIỀU GIA

13	AB.6211 1	Lấp đất hố móng	m3	502,3	0,67		336,5 4	
14	AE.2111 3	Xây móng gạch trên giằng móng	m3	24,31	1,67		40,6	
15	AB.6614 2	Đắp cát công trình bằng máy đầm cóc	100m 3	6,541	4,64		30,35	
16	AF.1111 1	Bê tông gạch vỡ lót nền nhà	m3	57,493	1,42		81,64	
17		Công tác khác	Công					
C		PHẦN THÂN						
		TẦNG 1						
18	AF.6143 1	Geld cốt thép cột, vách TM	T	5,664	11,21		63,49	
19	AF.8211 1	Geld cốppha cột, vách TM	100m 2	1,283	28,71 0		146	
20	AF.3232 0	Đổ bê tông cột, vách TM	m3	89,2		0,033ca/m 3		2,54
21		Bảo dưỡng bê tông cột, vách TM	Công					
22	AF.8211 1	Tháo dỡ cốppha cột, vách TM	100m 2	1,283	10		12,83	
23	AF.8231 1	Geld cốppha dầm, sàn và cầu thang	100m 2	9,71	26,40 8		397	
24	AF.6172 1	Geld cốt thép dầm, sàn, cầu thang	T	5,399	9,890		110	
25	AF.3231 0	Đổ bê tông dầm, sàn, cầu thang	m3	160,1		0,033		5,48
26		Bảo dưỡng bê tông	Công					
27	AF.8211 1	Dỡ cốppha sàn, dầm, cầu thang	100m 2	9,71	8,803		132	
28	AE.2212 0	Xây tường chèn	m3	52,9	2,430		199	
29	AH.3211 1	Lấp khuôn cửa	m	166	0,15		24,9	
30	AK.2122 3	Trát trong nhà và trần	m2	1005,93 4	0,440		526	
31	AK.5124 0	Lát nền	m2	574,926	0,170		147	
32		Công tác khác	Công					
		TẦNG 2						
33	AF.6143 1	Geld cốt thép cột, vách TM	T	4,531	11,21		50,79	
34	AF.8211 1	Geld cốppha cột, vách TM	100m 2	2,085	30		62,55	
35	AF.3232	Đổ bê tông cột, vách TM	m3	58,6		0,033ca/m		2,54

CHUNG CỬ CAO TẦNG KIỀU GIA

	0					3		
36		Bảo đông bê tông cột, vách TM	Công					
37	AF.8211 1	Tháo dỡ cốppha cột, vách TM	100m 2	2,085	10		12,83	
38	AF.8231 1	Gcd cốppha dầm, sàn và cầu thang	100m 2	9,71	26,40 8		397	
39	AF.6172 1	Gcd cốt thép dầm, sàn, cầu thang	T	5,399	9,890		110	
40	AF.3231 0	Đổ bê tông dầm, sàn, cầu thang	m3	160,1		0,033		5,48
41		Bảo đông bê tông	Công					
42	AF.8211 1	Dỡ cốppha sàn, dầm, cầu thang	100m 2	9,71	10		102,2 2	
43	AE.2212 0	Xây tầng chèn	m3	76,22	2,16		164,6 4	
44	AH.3211 1	Lắp khuôn cửa	m	194,6	0,15		29,19	
45	AK.2122 3	Trát trong nhà và trần	m2	1150,93 4	0,2		230,1 9	
46	AK.5124 0	Lát nền	m2	574,926	0,15		86,24	
47		Công tác khác	Công					
		TẦNG 3						
48	AF.6143 1	Gcd cốt thép cột, vách TM	T	4,531	11,21		50,79	
50	AF.8211 1	Gcd cốppha cột, vách TM	100m 2	2,085	30		62,55	
51	AF.3232 0	Đổ bê tông cột, vách TM	m3	58,6		0,033ca/m 3		2,54
52		Bảo đông bê tông cột, vách TM	Công					
53	AF.8211 1	Tháo dỡ cốppha cột, vách TM	100m 2	2,085	10		12,83	
54	AF.8231 1	Gcd cốppha dầm, sàn và cầu thang	100m 2	9,71	26,40 8		397	
55	AF.6172 1	Gcd cốt thép dầm, sàn, cầu thang	T	5,399	9,890		110	
56	AF.3231 0	Đổ bê tông dầm, sàn, cầu thang	m3	160,1		0,033		5,48
57		Bảo đông bê tông	Công					
58	AF.8211 1	Dỡ cốppha sàn, dầm, cầu thang	100m 2	9,71	10		102,2 2	
59	AE.2212 0	Xây tầng chèn	m3	76,22	2,16		164,6 4	
60	AH.3211	Lắp khuôn cửa	m	194,6	0,15		29,19	

CHUNG CỬ CAO TẦNG KIỀU GIA

	1							
61	AK.2122 3	Trát trong nhà và trần	m2	1150,93 4	0,2		230,1 9	
62	AK.5124 0	Lát nền	m2	574,926	0,15		86,24	
63		Công tác khác TẦNG 4	Công					
64	AF.6143 1	Gcld cốt thép cột, vách TM	T	4,531	11,21		50,79	
65	AF.8211 1	Gcld cốppha cột, vách TM	100m 2	2,085	30		62,55	
66	AF.3232 0	Đổ bê tông cột, vách TM	m3	58,6		0,033ca/m 3		2,54
67		Bảo dưỡng bê tông cột, vách TM	Công					
68	AF.8211 1	Tháo dỡ cốppha cột, vách TM	100m 2	2,085	10		12,83	
69	AF.8231 1	Gcld cốppha dầm, sàn và cầu thang	100m 2	9,71	26,40 8		397	
70	AF.6172 1	Gcld cốt thép dầm, sàn, cầu thang	T	5,399	9,890		110	
71	AF.3231 0	Đổ bê tông dầm, sàn, cầu thang	m3	160,1		0,033		5,48
72		Bảo dưỡng bê tông	Công					
73	AF.8211 1	Dỡ cốppha sàn, dầm, cầu thang	100m 2	9,71	10		102,2 2	
74	AE.2212 0	Xây tầng chèn	m3	76,22	2,16		164,6 4	
75	AH.3211 1	Lắp khuôn cửa	m	194,6	0,15		29,19	
76	AK.2122 3	Trát trong nhà và trần	m2	1150,93 4	0,2		230,1 9	
77	AK.5124 0	Lát nền	m2	574,926	0,15		86,24	
78		Công tác khác TẦNG 5	Công					
79	AF.6143 1	Gcld cốt thép cột, vách TM	T	4,531	11,21		50,79	
80	AF.8211 1	Gcld cốppha cột, vách TM	100m 2	2,085	30		62,55	
81	AF.3232 0	Đổ bê tông cột, vách TM	m3	58,6		0,033ca/m 3		2,54
82		Bảo dưỡng bê tông cột, vách TM	Công					
83	AF.8211 1	Tháo dỡ cốppha cột, vách TM	100m 2	2,085	10		12,83	

CHUNG CỬ CAO TẦNG KIỀU GIA

84	AF.8231 1	Gcd cốppha dầm, sàn và cầu thang	100m 2	9,71	26,40 8		397	
85	AF.6172 1	Gcd cốt thép dầm, sàn, cầu thang	T	5,399	9,890		110	
86	AF.3231 0	Đổ bê tông dầm, sàn, cầu thang	m3	160,1		0,033		5,48
87		Bảo dưỡng bê tông	Công					
88	AF.8211 1	Dỡ cốppha sàn, dầm, cầu thang	100m 2	9,71	10		102,2 2	
89	AE.2212 0	Xây tòng chèn	m3	76,22	2,16		164,6 4	
90	AH.3211 1	Lắp khuôn cửa	m	194,6	0,15		29,19	
91	AK.2122 3	Trát trong nhà và trần	m2	1150,93 4	0,2		230,1 9	
92	AK.5124 0	Lát nền	m2	574,926	0,15		86,24	
93		Công tác khác	Công					
		TẦNG 6						
94	AF.6143 1	Gcd cốt thép cột, vách TM	T	4,531	11,21		50,79	
95	AF.8211 1	Gcd cốppha cột, vách TM	100m 2	2,085	30		62,55	
96	AF.3232 0	Đổ bê tông cột, vách TM	m3	58,6		0,033ca/m 3		2,54
97		Bảo dưỡng bê tông cột, vách TM	Công					
98	AF.8211 1	Tháo dỡ cốppha cột, vách TM	100m 2	2,085	10		12,83	
99	AF.8231 1	Gcd cốppha dầm, sàn và cầu thang	100m 2	9,71	26,40 8		397	
100	AF.6172 1	Gcd cốt thép dầm, sàn, cầu thang	T	5,399	9,890		110	
101	AF.3231 0	Đổ bê tông dầm, sàn, cầu thang	m3	160,1		0,033		5,48
102		Bảo dưỡng bê tông	Công					
103	AF.8211 1	Dỡ cốppha sàn, dầm, cầu thang	100m 2	9,71	10		102,2 2	
104	AE.2212 0	Xây tòng chèn	m3	76,22	2,16		164,6 4	
105	AH.3211 1	Lắp khuôn cửa	m	194,6	0,15		29,19	
106	AK.2122 3	Trát trong nhà và trần	m2	1150,93 4	0,2		230,1 9	
107	AK.5124	Lát nền	m2	574,926	0,15		86,24	

CHUNG CỬ CAO TẦNG KIỀU GIA

	0							
108		Công tác khác	Công					
		TẦNG 7						
109	AF.6143 1	Geld cốt thép cột, vách TM	T	4,531	11,21		50,79	
110	AF.8211 1	Geld cốppha cột, vách TM	100m 2	2,085	30		62,55	
111	AF.3232 0	Đổ bê tông cột, vách TM	m3	58,6		0,033ca/m 3		2,54
112		Bảo dưỡng bê tông cột, vách TM	Công					
113	AF.8211 1	Tháo dỡ cốppha cột, vách TM	100m 2	2,085	10		12,83	
114	AF.8231 1	Geld cốppha dầm, sàn và cầu thang	100m 2	9,71	26,40 8		397	
115	AF.6172 1	Geld cốt thép dầm, sàn, cầu thang	T	5,399	9,890		110	
116	AF.3231 0	Đổ bê tông dầm, sàn, cầu thang	m3	160,1		0,033		5,48
117		Bảo dưỡng bê tông	Công					
118	AF.8211 1	Dỡ cốppha sàn, dầm, cầu thang	100m 2	9,71	10		102,2 2	
119	AE.2212 0	Xây tầng chèn	m3	76,22	2,16		164,6 4	
120	AH.3211 1	Lắp khuôn cửa	m	194,6	0,15		29,19	
121	AK.2122 3	Trát trong nhà và trần	m2	1150,93 4	0,2		230,1 9	
122	AK.5124 0	Lát nền	m2	574,926	0,15		86,24	
123		Công tác khác	Công					
		TẦNG 8						
124	AF.6143 1	Geld cốt thép cột, vách TM	T	4,531	11,21		50,79	
125	AF.8211 1	Geld cốppha cột, vách TM	100m 2	2,085	30		62,55	
126	AF.3232 0	Đổ bê tông cột, vách TM	m3	58,6		0,033ca/m 3		2,54
127		Bảo dưỡng bê tông cột, vách TM	Công					
128	AF.8211 1	Tháo dỡ cốppha cột, vách TM	100m 2	2,085	10		12,83	
129	AF.8231 1	Geld cốppha dầm, sàn và cầu thang	100m 2	9,71	26,40 8		397	
130	AF.6172 1	Geld cốt thép dầm, sàn, cầu thang	T	5,399	9,890		110	

CHUNG CỬ CAO TẦNG KIỀU GIA

131	AF.3231 0	Đổ bê tông dầm, sàn, cầu thang	m3	160,1		0,033		5,48
132		Bảo dưỡng bê tông	Công					
133	AF.8211 1	Dỡ cốppha sàn, dầm, cầu thang	100m 2	9,71	10		102,2 2	
134	AE.2212 0	Xây tờng chèn	m3	76,22	2,16		164,6 4	
135	AH.3211 1	Lắp khuôn cửa	m	194,6	0,15		29,19	
136	AK.2122 3	Trát trong nhà và trần	m2	1150,93 4	0,2		230,1 9	
137	AK.5124 0	Lát nền	m2	574,926	0,15		86,24	
138		Công tác khác	Công					
		TẦNG 9						
139	AF.6143 1	Gcld cốt thép cột, vách TM	T	4,531	11,21		50,79	
140	AF.8211 1	Gcld cốppha cột, vách TM	100m 2	2,085	30		62,55	
141	AF.3232 0	Đổ bê tông cột, vách TM	m3	58,6		0,033ca/m 3		2,54
142		Bảo dưỡng bê tông cột, vách TM	Công					
143	AF.8211 1	Tháo dỡ cốppha cột, vách TM	100m 2	2,085	10		12,83	
144	AF.8231 1	Gcld cốppha dầm, sàn và cầu thang	100m 2	9,71	26,40 8		397	
145	AF.6172 1	Gcld cốt thép dầm, sàn, cầu thang	T	5,399	9,890		110	
146	AF.3231 0	Đổ bê tông dầm, sàn, cầu thang	m3	160,1		0,033		5,48
147		Bảo dưỡng bê tông	Công					
148	AF.8211 1	Dỡ cốppha sàn, dầm, cầu thang	100m 2	9,71	10		102,2 2	
149	AE.2212 0	Xây tờng chèn	m3	76,22	2,16		164,6 4	
150	AH.3211 1	Lắp khuôn cửa	m	194,6	0,15		29,19	
151	AK.2122 3	Trát trong nhà và trần	m2	1150,93 4	0,2		230,1 9	
152	AK.5124 0	Lát nền	m2	574,926	0,15		86,24	
153		Công tác khác	Công					
		TẦNG TUM						
154	AF.6143	Gcld cốt thép cột	T	0,09	11,21		1,01	

CHUNG CỬ CAO TẦNG KIỀU GIA

	1							
155	AF.8211 1	Gcld cốppha cột	100m 2	0,13	30		3,9	
156	AF.3232 0	Đổ bê tông cột	m3	2,52		0,033ca/m 3		2,54
157	AF.8211 1	Tháo dỡ cốppha cột	100m 2	0,13	10		1,3	
158	AF.8231 1	Gcld cốppha dầm, sàn	100m 2	1,21	30		36,3	
159	AF.6172 1	Gcld cốt thép dầm, sàn	T	3,812	10,1		38,5	
160	AF.3231 0	Đổ bê tông dầm, sàn	m3	10,3		0,033		5,48
161		Bảo dưỡng bê tông	Công					
162	AF.8211 1	Dỡ cốppha sàn, dầm	100m 2	1,21	10		12,1	
163	AE.2212 0	Xây tường chèn	m3	18,8	2,16		40,61	
164	AH.3211 1	Lắp khuôn cửa	m	12	0,15		1,8	
165	AK.2122 3	Trát trong nhà và trần	m2	112	0,2		22,4	
166	AK.5124 0	Lát gạch chống nóng	m2	89,2	0,15		13,38	
167		Công tác khác	Công					
		PHẦN HOÀN THIỆN						
168	AK.2112 3	Trát ngoài toàn bộ	m2	3667,32	0,22		806,8 1	
169		Lắp điện nóc công trình	Công	6534,23				
170	AK.8411 2	Lăn sơn toàn bộ công trình	m2	6865,07 4	0,073		501,1 5	
171		Thu dọn vệ sinh bàn giao công trình	Công					

4. Tính toán lập tổng mặt bằng thi công

a. Số lượng cán bộ công nhân viên trên công trường và nhu cầu diện tích sử dụng

Số lượng cán bộ công nhân viên trên công trường

Số công nhân xây dựng cơ bản trực tiếp thi công :

Theo biểu đồ tiến độ thi công thì

$$A_{tb} = 70(\text{người})$$

Số công nhân làm việc ở các xưởng phụ trợ

$$B = K\% \times A = 0,3 \times 70 = 21 (\text{người})$$

CHUNG CỬ CAO TẦNG KIỂU GIA

Số cán bộ công nhân viên kỹ thuật

$$C = 6\% \times (A + B) = 6\% \times (70 + 21) = 6 \text{ (người)}$$

Số cán bộ nhân viên hành chính

$$D = 6\% \times (A + B + C) = 6\% \times (70 + 21 + 6) = 6 \text{ (người)}$$

Số nhân viên phục vụ

$$E = S\% \times (A + B + C + D) \text{ với công trường trung bình } S = 7\%.$$

$$E = 7\% \times (70 + 21 + 6 + 6) = 8 \text{ người}$$

Tổng số cán bộ công nhân viên công trường

$$G = 1,06 \times (A+B+C+D+E) = 1,06 \times (70 + 21 + 6 + 6 + 8) = 118 \text{ (người)}$$

Với : 1,06 là hệ số để kể đến số người nghỉ ốm, nghỉ phép.

Diện tích sử dụng cho cán bộ công nhân viên

Nhà làm việc của cán bộ, nhân viên kỹ thuật

$$S = 4 \text{ m}^2/\text{người} \times (6 + 6) = 48(\text{m}^2)$$

$$\text{Chọn } S = 8 \times 6 = 48(\text{m}^2)$$

Nhà nghỉ giữa ca

Số công nhân nhiều nhất trên công trường $A_{\max} = 102$ người. Tuy nhiên do công trường ở trong thành phố nên chỉ cần đảm bảo chỗ ở cho 30% nhân công nhiều nhất, tiêu chuẩn diện tích cho công nhân là 2 m²/người

$$S_2 = 102 \times 0,3 \times 2 = 61,2(\text{m}^2)$$

$$\text{chọn } S_2 = 11 \times 6 = 66(\text{m}^2)$$

Diện tích nhà vệ sinh, nhà tắm

Tiêu chuẩn 2,5 m²/20 người

$$\text{Diện tích sử dụng là: } S_3 = \frac{102 \times 2,5}{20} = 12,75 \text{ (m}^2)$$

$$\text{Chọn } S = 3 \times 5 = 15 \text{ (m}^2)$$

Diện tích nhà ăn tập thể

Do công trường ở trong thành phố nên chỉ cần đảm bảo chỗ ở cho 30% nhân công nhiều nhất, tiêu chuẩn diện tích cho công nhân là 1 m²/người

$$S_4 = 102 \times 0,3 \times 1 = 30,6 \text{ (m}^2)$$

$$\text{Chọn } S_4 = 6 \times 6 = 36(\text{m}^2)$$

Diện tích nhà để xe

Ta bố trí cho lượng công nhân trung bình $A_{tb} = 70$ (người). Trung bình một chỗ để xe chiếm khoảng 1,2 m². Tuy nhiên do công trường ở trong thành phố nên số lượng người đi xe đi làm chỉ chiếm 50%

CHUNG CƯ CAO TẦNG KIỀU GIA

$$S5 = 70 \times 0,5 \times 1,2 = 42(m2)$$

$$\text{Chọn } S = 14 \times 3 = 42 (m2)$$

Diện tích nhà bảo vệ

$$S6 = 3 \times 3 = 9(m2)$$

Diện tích các phòng ban chức năng

Tên phòng ban	Diện tích (m2)
Nhà làm việc của cán bộ kỹ thuật, chỉ huy và y tế	48
Nhà nghỉ công nhân	66
Nhà vệ sinh	15
Nhà ăn tập thể	36
Nhà để xe	42
Nhà bảo vệ	9

Tính diện tích kho bãi

Kho chứa xi măng

Căn cứ vào bảng tiến độ thi công của công trình ta thấy khi thi công đến phần xây tường, trát là có nhu cầu về lượng vật liệu lớn nhất, do đó căn cứ vào khối lượng công tác hoàn thành trong một ngày để tính toán khối lượng nguyên vật liệu cần thiết, từ tính toán được diện tích cần thiết của kho bãi.

Khối lượng tường xây của một tầng (điển hình) : 76,22 m³

Khối lượng trát trong của một tầng : 1150,934 x 0,15 = 172,6 m³

Theo định mức vật liệu có :

+ Định mức cho 1m³ tường xây : xi măng : 66kg

+ Định mức cho 1m³ trát trong : xi măng : 164kg

+ Khối lượng xây trong một ngày : $\frac{76,22}{5} = 15,2$ m³

Với : 5 là số công nhân xây tường trung bình trong một ngày

+ Khối lượng trát trong trong một ngày: $\frac{172,6}{19} = 9,1$ m³

Với : 19 là số công nhân trát tường (trong nhà) trung bình trong một ngày

Vậy khối lượng xi măng cần có trong một ngày và dự trữ trong bốn ngày:

+ Công tác xây : 66 x 15,2 x 5 = 5016 kg

CHUNG CỬ CAO TẦNG KIỀU GIA

+ Công tác trát : $164 \times 9,1 \times 5 = 7462 \text{ kg}$

Tổng cộng : $5016 + 7462 = 12478 \text{ kg} = 12,478\text{T}$

Diện tích kho bãi: $S = \frac{P_1}{P_2} \times \alpha$

Trong đó:

α : Hệ số sử dụng mặt bằng kho, lấy $\alpha = 1,6$ vì là kho kín

P_1 : Lượng vật liệu chứa trong kho bãi.

P_2 : Lượng vật liệu chứa trong 1m^2 diện tích có ích của kho bãi.

Diện tích kho bãi dùng để chứa xi măng: $S = \frac{12,478 \times 1,6}{1} = 19,96 \text{ m}^2$

chọn $S = 20 \text{ m}^2$.

Kho thép và gia công thép

Lượng thép trên công trường dự trữ để gia công và lắp đặt cho các. Kết cấu bao gồm: Móng, dầm, vách, sàn, cột, cầu thang. Trong đó khối lượng thép dùng thi công Móng là nhiều nhất ($Q = 13,478\text{T}$). Mặt khác công tác gia công, lắp dựng cốt thép móng tiến độ tiến hành trong 2 ngày nên cần thiết phải tập trung khối lượng thép sẵn trên công trường.

Vậy lượng lớn nhất cần dự trữ là: $Q_{\text{dtr}} = 13,478 \text{ T}$

Định mức cất chứa thép tròn dạng thanh : $D_{\text{max}} = 4 \text{ T/m}^2$

Tính diện tích kho:

$$F = \frac{Q_{\text{dt}}}{D_{\text{max}}} = \frac{13,478}{4} = 3,36\text{m}^2$$

Diện tích kho thép theo yêu cầu thực tế : $F = 13 \times 2 = 26 \text{ m}^2$

Diện tích bãi gia công thép theo yêu cầu thực tế : $F = 13 \times 3 = 39 \text{ m}^2$

Kho cốp pha

Lượng cốp pha sử dụng lớn nhất là trong các ngày gia công lắp dựng cốp pha dầm sàn, cầu thang ($S = 971 \text{ m}^2$). Ván khuôn dầm sàn, cầu thang bao gồm các tấm ván khuôn thép (các tấm mặt và góc), các cây chống giáo pal và đà ngang, đà dọc bằng gỗ. Theo định mức ta có

+ Thép tấm : $\frac{971 \times 51,81}{100} = 503 \text{ Kg} = 0,503 \text{ T}$

+ Thép hình: $961.48,84/100 = 469 \text{ kG} = 0,469 \text{ T}$

+ Gỗ làm thanh đà : $\frac{971 \times 0,496}{100} = 4,81 \text{ m}^3$

CHUNG CỬ CAO TẦNG KIỀU GIA

Theo định mức cất chứa vật liệu :

+ Thép tấm : 4 ÷ 4,5 T/m²

+ Thép hình : 0,8 ÷ 1,2 T/m²

+ Gỗ làm thanh đà : 1,2 ÷ 1,8 m³/m²

Diện tích kho:

$$F = \frac{Q_i}{D_{\max}} = \frac{0,503}{4} + \frac{0,469}{1} + \frac{4,81}{1,5} = 3,8 \text{ m}^2$$

Chọn kho cấp pha có diện tích: $F = 5 \times 8 = 40$ (m²) để đảm bảo thuận tiện khi xếp các đà dọc ,đà ngang theo chiều dài.

Bãi cát

Dự tính dự trữ cho 4 ngày:

[q] : lượng cát cho phép trên 1m² mặt bằng 1,5m³ / 1m²

Lượng vữa dùng cho công tác xây, trát: 19,8 m³

1 m³ vữa cần dùng 1,16m³ cát vàng (vữa mác 50)

Lượng cát dùng trong 2 ngày : 1,16 x 19,8 = 23 m³

Diện tích bãi để cát :

$$S = \frac{23 \times 1,2}{1,5} = 18,4 \text{ m}^2$$

Chọn S = 20 m²

Bãi đá

Vì ta đổ bê tông cột, dầm, sàn cầu thang đều bằng ô tô bơm bê tông thương phẩm nên không có khối lượng đá sỏi trên công trường.

Bãi gạch

Gạch xây cho tầng điển hình là tầng có khối lượng xây lớn nhất 76,22 m³.

Với khối xây gạch tiêu chuẩn ta có 1 viên gạch có kích thước 220x110x60(mm)

ứng với 550 viên cho 1m³ xây

Vậy số lượng gạch là : 76,22.550 = 41921(viên)

Định mức p = 1100v/ m²

Lượng gạch dự trữ cho một ngày là:

$$q_{g, \text{ch}} = k \cdot \frac{Q_{g, \text{ch}}}{T_i} = 1,2 \cdot \frac{41921}{10} = 5030(\text{viên})$$

Vì ta xây gạch 1 ngày chỉ dự trữ gạch trong 2 ngày nên lượng gạch dự trữ là:

$$P = q \cdot T = 5030 \cdot 2 = 10061(\text{viên})$$

Vậy diện tích kho bãi là:

CHUNG CỬ CAO TẦNG KIỀU GIA

$$S_{g'ch} = \alpha \cdot \frac{P_{g'ch}}{p} = 1,2 \cdot \frac{10061}{1100} = 10,98(m^2)$$

→ chọn Sgach = 15m²

Tính toán điện

- Điện thi công:

Công suất các phương tiện, thiết bị thi công:

STT	Tên máy	Số lượng	Công suất (KW)	Tổng C.suất (KW)
1	Đầm dùi	4	0,8	3,2
2	Vận thăng lồng	2	22	44
3	Cần trục tháp	1	18,5	18,5
4	Máy trộn	1	4,1	4,1
6	Đầm bàn	2	1	2
7	Máy cưa	1	1,2	1,2
8	Máy hàn	2	2	4
9	Máy bơm nước	1	2	2
Tổng cộng P1				79

* Điện sinh hoạt và chiếu sáng:

Điện trong nhà :

STT	Nơi chiếu sáng	Định mức W/m ²	Diện tích m ²	Công suất tiêu thụ KW
1	Nhà làm việc của ban chỉ huy công trường + y tế	15	48	840
2	Nhà để xe	3	42,5	150
3	Nhà nghỉ công nhân	15	78	1410
4	Nhà ăn tập thể	15	39	720
6	Nhà vệ sinh	3	15,75	36
7	Nhà bảo vệ	15	12	150
Tổng cộng P2				3306

CHUNG CỬ CAO TẦNG KIỀU GIA

Điện bảo vệ ngoài nhà:

STT	Nơi chiếu sáng	Số lượng	Công suất W	Công suất tiêu thụ W
1	Đường chính	6	100	600
2	Bãi gia công	2	100	200
3	Các kho lán trại	6	100	600
4	Trên tổng mặt bằng	4	500	2000
6	Đèn bảo vệ các góc công trình	6	100	600
Tổng cộng P3				4000

Tổng công suất điện phục vụ cho công trình là:

$$P = 1,1 \times \left(\frac{K_1 \sum P_1}{\cos \varphi} + K_2 \sum P_2 + K_3 \sum P_3 \right)$$

Trong đó:

1,1 : Hệ số kể đến sự tổn thất công suất trong mạch điện.

$\cos \varphi$: Hệ số công suất : $\cos \varphi = 0,75$

$K_1 = 0,75$ (động cơ điện) : $K_2 = 0,8$ (điện cho sản xuất)

$K_3 = 1$ (điện cho thắp sáng trong nhà);

P_1, P_2, P_3 : Công suất của các nơi tiêu thụ điện.

$$P = 1,1 \times \left(\frac{0,75 \times 46}{0,75} + 0,8 \times 3,306 + 1 \times 4 \right) = 52,63 \text{KW}$$

CHUNG CỬ CAO TẦNG KIỂU GIA

- Sử dụng mạng lưới điện 3 pha (380/220V). Với sản xuất dùng điện 380/220V bằng cách nối ba dây nóng, còn để thấp sáng dùng điện thế 220V bằng cách nối một dây nóng và một dây lạnh.

- Mạng lưới điện ngoài trời dùng dây đồng để trần. Mạng lưới điện ở những nơi có vật liệu dễ cháy hay nơi có nhiều người qua lại thì dây bọc cao su dây cáp nhựa để ngầm,

- Nơi có vận thăng hoặc máy bơm bê tông hoạt động thì lưới điện phải luồn vào cáp nhựa để ngầm.

- Các đường dây điện đặt theo đường đi có thể sử dụng cột điện làm nơi treo đèn hoặc pha chiếu sáng. Dùng cột điện bằng gỗ để dẫn tới nơi tiêu thụ, cột cách nhau 30m, cao hơn mặt đất 6,5m, chôn sâu dưới đất 2m. Độ chùng của dây cao hơn mặt đất 5m

Chọn máy biến áp

Công suất phản kháng tính toán:

$$Q_t = \frac{P''}{\cos \varphi} = \frac{52,63}{0,75} = 70,17 \text{KW}$$

Công suất biểu kiến tính toán:

$$S_t = \sqrt{P_t^2 + Q_t^2} = \sqrt{52,63^2 + 70,17^2} = 94,05 \text{KW}$$

Chọn máy biến áp ba pha làm nguội bằng dầu do Liên Xô sản xuất có công suất định mức 100KVA

Tính toán dây dẫn

Tính theo độ sụt điện thế cho phép:

$$\Delta U = \frac{MZ}{10U^2 \cos \varphi}$$

Trong đó : M : mô men tải (KW, Km)

U : hiệu điện thế

Z : Điện trở của 1 km dài đường dây.

Giả thiết chiều dài từ mạng điện quốc gia tới trạm biến áp công trường là 200m

Ta có mô men tải $M = P.L = 52,63 \times 200 = 10526 \text{KWm} = 10,526 \text{KWkm}$

- Chọn dây nhôm có tiết diện tối thiểu cho phép đối với đường dây cao thế:

$S_{\min} = 35 \text{mm}^2$ chọn dây A.35. Tra bảng sách(TKTMBXD) với

$\cos \varphi = 0,75 \rightarrow Z = 0,883$

Tính độ sụt điện áp cho phép

$$\Delta U = \frac{M \times Z}{10 \times U^2 \times \cos \varphi} = \frac{10,526 \times 0,883}{10 \times 6^2 \times 0,75} = 0,034 = 3,4\% < 10\%$$

CHUNG CỬ CAO TẦNG KIỀU GIA

Như vậy chọn dây A.35 đạt yêu cầu.

- Chọn dây dẫn phân phối đến phụ tải

* Đường dây sản xuất:

- Đường dây động lực có chiều dài $L = 140\text{m}$

- Điện áp 380/220V có:

$$\sum P = 52,63(\text{KW}) = 52630(\text{W})$$

$$S_{sx} = \frac{100 \cdot \sum PL}{K \cdot U_d^2 \cdot \Delta U}$$

Trong đó: $\Delta U = 5\%$: Độ sụt điện thế cho phép

$K = 57$: Hệ số kể đến vật liệu làm dây (đồng)

$U_d = 380\text{V}$: Điện thế của đường dây đơn vị

$$S_{sx} = \frac{100 \cdot 43200 \times 170}{57 \times 380^2 \times 5} = 17.85\text{mm}^2$$

Chọn dây cáp 4 lõi đồng, mỗi dây có $s = 16\text{mm}^2$ và $[I] = 150\text{A}$

- Kiểm tra dây dẫn theo cường độ:

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} \times U_d \times \cos \varphi}$$

Trong đó: $\cos \varphi = 0,68$ Vì số động cơ nhỏ hơn 10

$$I = \frac{52630}{\sqrt{3} \times 380 \times 0,68} = 117,6\text{A} < 150\text{A}$$

Như vậy dẫn đã chọn thỏa mãn điều kiện cường độ.

- Kiểm tra theo độ bền cơ học:

Đối với dây cáp bằng đồng có điện thế $< 1(\text{kV})$ tiết diện $S_{\min} = 50\text{mm}^2$

Vậy dây cáp đã chọn thỏa mãn tất cả các điều kiện.

- Đường dây sinh hoạt và chiếu sáng

* Đường dây sinh hoạt và chiếu sáng có chiều dài $L = 300\text{m}$

- Điện áp 380/220V có :

$$\sum P = 3,306 + 4 = 7,306(\text{KW}) = 7306(\text{W})$$

$$S_{sh} = \frac{200 \times \sum PL}{K \times U_{pha}^2 \times \Delta U}$$

Trong đó: $\Delta U = 5\%$: Độ sụt điện thế cho phép

$K = 57$: Hệ số kể đến vật liệu làm dây (đồng)

CHUNG CỬ CAO TẦNG KIỀU GIA

$U_{pha} = 220V$: Điện thế của đường dây đơn vị

$$S_{sh} = \frac{200 \times 7306 \times 300}{57 \times 220^2 \times 5} = 31,78 \text{mm}^2$$

Chọn dây cáp 4 lõi đồng, mỗi dây có $s = 16 \text{mm}^2$ và $[I] = 150A$

- Kiểm tra dây dẫn theo cường độ:

$$I = \frac{P}{U_f \times \cos \varphi}$$

Trong đó : $U_f = 220V$: Điện thế của đường dây đơn vị

$\cos \varphi = 1$ Vì là điện thắp sáng

$$I = \frac{7306}{220 \times 1} = 33,21A < 150A$$

Như vậy dẫn đã chọn thoả mãn điều kiện cường độ.

- Kiểm tra theo độ bền cơ học:

Đối với dây cáp bằng đồng có điện thế $< 1(kV)$ tiết diện $S_{min} = 16 \text{mm}^2$

Vậy dây cáp đã chọn thoả mãn tất cả các điều kiện.

Tính toán nước thi công và sinh hoạt

Dựa vào bảng tiến độ thi công ta lấy ngày sử dụng lượng nước lớn nhất cụ thể là các công việc sau

Bảng ngày sử dụng lượng nước lớn nhất tương ứng các công việc

stt	Các công việc		Đơn vị	Khối lượng (A)	Định mức (n)	A x n=(m3)
1	Xây tường	Trộn vữa xây	m3	0,29 x 56,92	300L/ m3	4,95
		Tưới gạch	Viên	5030	290L/1000v	1,87
2	Trát trong	Trộn vữa xây	m3	0,29 x 9,1	300L/ m3	1,03
3	Đổ bê tông cột lõi cột		m3	58,6	195L/ m3	14,99
Tổng cộng						25,27

Ghi chú: Phần vữa xây được tính với khối lượng xây tường lớn nhất và được tra theo định mức, trong 1m3 tường xây có 0,29m3 vữa

$$* \text{Xác định nước cho sản xuất : } P_{sx} = 1,2 \times \frac{k \times \sum P_{m.kip}}{8 \times 3600}$$

Trong đó: 1,2 : là hệ số tính vào những máy chưa kể đến

CHUNG CỬ CAO TẦNG KIỂU GIA

K : Hệ số sử dụng nước không điều hoà K = 2,2

P_{m.kíp}: lượng nước sản xuất của mỗi máy trong một kíp

$$P_{sx} = 1,2 \times \frac{2,2 \times 25270}{8 \times 3600} = 2,31 (\text{L/s})$$

* Xác định nước dùng cho sinh hoạt : P_{sh} = P_a + P_b

P_a : là lượng nước dùng cho sinh hoạt trên công trường

$$P_a = \frac{K \times N_1 \times P_{n.kíp}}{8 \times 3600} (\text{L/s})$$

Trong đó: N¹ : Số cán bộ công nhân viên kỹ thuật cao nhất trên công trường

$$N^1 = A + B + C + D + E = 75 + 21 + 5 + 6 + 7 = 108 \text{ người}$$

Pⁿ : lượng nước của công nhân trong 1 kíp ở công trường (Pⁿ = 20 l/người)

$$P_a = \frac{2,2 \times 108 \times 20}{8 \times 3600} = 0,165 (\text{L/s})$$

P_b : là lượng nước dùng cho sinh hoạt trong khu nhà ở

$$P_b = \frac{K \times N_2 \times P_{n.ngaydem}}{24 \times 3600} (\text{L/s})$$

Trong đó : K : Hệ số không điều hoà (K = 2,2)

N² : Số công nhân cao nhất trên công trường

$$N_2 = 40\% \times A_{max} = 115 \times 0,4 = 46 \text{ (người).}$$

Pⁿ : lượng nước của công nhân trong 1 kíp ở công trường (Pⁿ = 50 l/người)

$$P_b = \frac{2,2 \times 46 \times 50}{24 \times 3600} = 0,059 (\text{L/s})$$

Vậy lượng nước sinh hoạt là: P_{sh} = P_a + P_b = 0,165 + 0,059 = 0,224 (L/s)

* Xác định lưu lượng nước dùng cho cứu hỏa:

Theo quy định: P_{ch} = 5 L/s

* Lưu lượng nước tổng cộng:

$$P = 0,7 \times (P_{sx} + P_{sh}) + P_{ch} = 0,7 \times (2,31 + 0,224) + 5 = 6,77 (\text{L/s})$$

Giả thiết đường kính ống D > 100mm, lấy vận tốc nước chảy trong đường ống là v = 1,5 m/s.

Đường kính ống dẫn nước là:

CHUNG CỬ CAO TẦNG KIỂU GIA

$$D = \sqrt{\frac{4 \times P}{\pi \times v \times 1000}} = \sqrt{\frac{4 \times 6,77}{3,14 \times 1 \times 1000}} = 0,093 \text{ m}$$

Vậy chọn đường ống cấp nước cho công trình có đường kính

$D = 100\text{mm}$; ống dẫn phụ $D = 60\text{mm}$ là thỏa mãn.

CHƯƠNG 4. AN TOÀN LAO ĐỘNG VÀ VỆ SINH MÔI TRƯỜNG

I. AN TOÀN LAO ĐỘNG

Khi thi công nhà cao tầng việc cần quan tâm hàng đầu là biện pháp an toàn lao động. Công trình phải là nơi quản lý chặt chẽ về số người ra vào trong công trình (Không phận sự miễn vào). Tất cả các công nhân đều phải được học nội quy về an toàn lao động trước khi thi công công trình.

1. An toàn lao động trong thi công ép cọc

- Khi thi công ép cọc cần phải huấn luyện công nhân, trang bị bảo hộ, kiểm tra an toàn các thiết bị phục vụ.

- Chấp hành nghiêm chỉnh quy định an toàn lao động về sử dụng, vận hành máy ép cọc, động cơ điện, cần cẩu, máy hàn điện,...

CHUNG CỬ CAO TẦNG KIỀU GIA

- Các khối đối trọng phải được chồng xếp theo nguyên tắc tạo thành khối ổn định. Không được để khối đối trọng nghiêng, rơi, đổ trong quá trình ép cọc.

- Phải chấp hành nghiêm ngặt quy chế an toàn lao động ở trên cao: Phải có dây an toàn, thang sắt lên xuống....

2. An toàn lao động trong thi công đào đất

Sự cố thường gặp khi thi công đào đất và biện pháp xử lý

Khi đào đất hố móng có rất nhiều sự cố xảy ra, vì vậy cần phải chú ý để có những biện pháp phòng ngừa, hoặc khi đã xảy ra sự cố cần nhanh chóng khắc phục để đảm bảo yêu cầu về kỹ thuật và để kịp tiến độ thi công.

Đang đào đất, gặp trời mưa làm cho đất bị sụt lở xuống đáy móng. Khi tạnh mưa nhanh chóng lấp hết chỗ đất sập xuống, lúc vét đất sập lở cần chừa lại 20cm đáy hố đào so với cốt thiết kế. Khi bóc bỏ lớp đất chừa lại này (bằng thủ công) đến đâu phải tiến hành làm lớp lót móng bằng bê tông gạch vỡ ngay đến đó.

Có thể đóng ngay các lớp ván và chống thành vách sau khi dọn xong đất sập lở xuống móng.

Cần có biện pháp tiêu nước bề mặt để khi gặp mưa nước không chảy từ mặt xuống đáy hố đào. Cần làm rãnh ở mép hố đào để thu nước, phải có rãnh, con trạch quanh hố móng để tránh nước trên bề mặt chảy xuống hố đào.

Khi đào gặp đá "mồ côi nằm chìm" hoặc khối rắn nằm không hết đáy móng thì phải phá bỏ để thay vào bằng lớp cát pha đá dăm rồi đầm kỹ lại để cho nền chịu tải đều.

Trong hố móng gặp túi bùn: Phải vét sạch lấy hết phần bùn này trong phạm vi móng. Phần bùn ngoài móng phải có tường chắn không cho lưu thông giữa 2 phần bùn trong và ngoài phạm vi móng. Thay vào vị trí của túi bùn đã lấy đi cần đổ cát, đất trộn đá dăm, hoặc các loại đất có gia cố do cơ quan thiết kế chỉ định.

Gặp mạch ngầm có cát chảy: cần làm giếng lọc để hút nước ngoài phạm vi hố móng, khi hố móng khô, nhanh chóng bít dòng nước có cát chảy bằng bê tông đủ để nước và cát không tràn ra được. Khẩn trương thi công phần móng ở khu vực cần thiết để tránh khó khăn.

Đào phải vật ngầm như đường ống cấp thoát nước, dây cáp điện các loại: Cần nhanh chóng chuyển vị trí công tác để có giải pháp xử lý. Không được để kéo dài sự cố sẽ nguy hiểm cho vùng lân cận và ảnh hưởng tới tiến độ thi công. Nếu làm vỡ ống nước phải khoá van trước điểm làm vỡ để xử lý ngay. Làm đứt dây cáp phải báo cho đơn vị quản lý, đồng thời nhanh chóng sơ tán trước khi ngắt điện đầu nguồn.

3. An toàn lao động trong thi công đào đất bằng máy

CHUNG CỬ CAO TẦNG KIỂU GIA

Trong thời gian máy hoạt động, cấm mọi người đi lại trên mái dốc tự nhiên, cũng như trong phạm vi hoạt động của máy, khu vực này phải có biển báo.

Khi vận hành máy phải kiểm tra tình trạng máy, vị trí đặt máy, thiết bị an toàn phanh hãm, tín hiệu, âm thanh, cho máy chạy thử không tải.

Không được thay đổi độ nghiêng của máy khi gầu xúc đang mang tải hay đang quay gầu. Cấm hãm phanh đột ngột.

- Thường xuyên kiểm tra tình trạng của dây cáp, không dùng dây cáp đã nổi hoặc bị tở.

- Trong mọi trường hợp khoảng cách giữa cabin máy và thành hố đào phải > 1.5 m.

4. An toàn lao động trong thi công đào đất bằng thủ công

Phải trang bị đủ dụng cụ cho công nhân theo chế độ hiện hành.

Cấm người đi lại trong phạm vi 2m tính từ mép ván cừ xung quanh hố để tránh tình trạng rơi xuống hố.

Đào đất hố móng sau mỗi trận mưa phải rắc cát vào bậc thang lên xuống tránh trượt ngã.

Cấm bố trí người làm việc trên miệng hố trong khi đang có việc ở bên dưới hố đào trong cùng một khoang mà đất có thể rơi, lở xuống người bên dưới.

5. An toàn lao động trong công tác bê tông và cốt thép

** An toàn lao động khi lắp dựng, tháo dỡ dàn giáo*

Không được sử dụng dàn giáo: Có biến dạng, rạn nứt, mòn gỉ hoặc thiếu các bộ phận: móc neo, giằng

Khe hở giữa sàn công tác và tường công trình > 0.05 m khi xây và 0.2 m khi trát.

Các cột dàn giáo phải được đặt trên vật kê ổn định.

Cấm xếp tải lên dàn giáo, nơi ngoài những vị trí đã qui định.

Khi dàn giáo cao hơn 6m phải làm ít nhất 2 sàn công tác: Sàn làm việc bên trên, sàn bảo vệ bên dưới.

Khi dàn giáo cao hơn 12 m phải làm cầu thang. Độ dốc của cầu thang $< 60^\circ$

Lỗ hổng ở sàn công tác để lên xuống phải có lan can bảo vệ ở 3 phía.

Thường xuyên kiểm tra tất cả các bộ phận kết cấu của dàn giáo, giá đỡ, để kịp thời phát hiện tình trạng 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.

** An toàn lao động khi gia công lắp dựng cốp pha*

CHUNG CỤ CAO TẦNG KIỀU GIA

Ván khuôn 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.

Ván khuôn ghép thành khối lớn phải đảm bảo vững chắc khi cầu lắp và khi cầu lắp phải tránh va chạm vào các bộ kết cấu đã lắp trước.

Không được để trên ván khuôn 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 ván khuôn.

Cấm đặt và chôn xấp các tấm ván khuôn các bộ phận của ván khuôn lên chiều nghiêng cầu thang, lên ban công, các lối đi sát cạnh lỗ hồng 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 ván khuôn, nếu có hư hỏng phải sửa chữa ngay. Khu vực sửa chữa phải có rào ngăn, biển báo.

** An toàn lao động khi 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 rỉ phải trang bị đầy đủ phương tiện bảo vệ cá nhân cho công nhân.

Không dùng kéo tay khi cắt các thanh thép thành các mẫu ngắn hơn 30cm.

Trước khi chuyển những tấm 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.

** An toàn lao động khi đổ và đầm bê tông*

CHUNG CỬ CAO TẦNG KIỀU GIA

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.

** An toàn lao động khi bảo dưỡng bê tông*

Khi bảo dưỡng bê tông phải dùng dàn giáo, không được đứng lên các cột chống hoặc cạnh ván khuôn, không được dùng thang tựa vào các bộ phận kết cấu bê tông đang bảo dưỡng.

Bảo dưỡng bê tông về ban đêm hoặc những bộ phận kết cấu bị che khuất phải có đèn chiếu sáng.

** An toàn lao động khi tháo dỡ cốp pha*

Chỉ được tháo dỡ ván khuôn sau khi bê tông đã đạt cường độ qui định theo hướng dẫn của cán bộ kỹ thuật thi công.

Khi tháo dỡ ván khuôn phải tháo theo trình tự hợp lý phải có biện pháp đề phòng ván khuôn rơi, hoặc kết cấu công trình bị sập đổ bất ngờ. Nơi tháo ván khuôn phải có rào ngăn và biển báo.

Trước khi tháo ván khuôn phải thu gọn hết các vật liệu thừa và các thiết bị đặt trên các bộ phận công trình sắp tháo ván khuôn.

Khi tháo ván khuôn 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 ván khuôn phải che chắn các lỗ hổng của công trình không được để ván khuôn đã tháo lên sàn công tác hoặc ném ván khuôn từ trên xuống, ván khuôn sau khi tháo phải được để vào nơi qui định.

Tháo dỡ ván khuôn 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

CHUNG CỬ CAO TẦNG KIỀU GIA

** An toàn lao động khi thi công 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 lặn, 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 $> 3m$.

6. An toàn lao động trong công tác xây và hoàn thiện

** Trong công tác xây*

Kiểm tra tình trạng của giàn giáo giá đỡ phục vụ cho công tác xây, kiểm tra lại việc sắp xếp bố trí vật liệu và vị trí công nhân đứng làm việc trên sàn công tác.

Khi xây đến độ cao cách nền hoặc sàn nhà 1.5 m thì phải bắc giàn giáo, giá đỡ.

Chuyển vật liệu (gạch, vữa) lên sàn công tác ở độ cao trên 2m phải dùng các thiết bị vận chuyển. Bàn nâng gạch phải có thanh chắc chắn, đảm bảo không rơi đổ khi nâng, cấm chuyển gạch bằng cách tung gạch lên cao quá 2m.

Khi làm sàn công tác bên trong nhà để xây thì bên ngoài phải đặt rào ngăn hoặc biển cấm cách chân 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 thang 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 khối 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.

** Trong 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.

1. Trong công tác trát

CHUNG CỬ CAO TẦNG KIỀU GIA

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.

2. Trong công tác 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.

Biện pháp an toàn khi tiếp xúc với máy móc

Trước khi bắt đầu làm việc phải thường xuyên kiểm tra dây cáp và dây cầu đem dùng. Không được cầu quá sức nâng của cần trục, khi cầu những vật liệu và trang thiết bị có tải trọng gần giới hạn sức nâng cần trục cần phải qua hai động tác: đầu tiên treo cao 20-30 cm kiểm tra móc treo ở vị trí đó và sự ổn định của cần trục sau đó mới nâng lên vị trí cần thiết. Tốt nhất tất cả các thiết bị phải được thí nghiệm, kiểm tra trước khi sử dụng chúng và phải đóng nhãn hiệu có chỉ dẫn các sức cầu cho phép.

Người lái cần trục phải qua đào tạo, có chuyên môn.

Người lái cần trục khi cầu hàng bắt buộc phải báo trước cho công nhân đang làm việc ở dưới bằng tín hiệu âm thanh. Tất cả các tín hiệu cho thợ lái cần trục đều phải do tổ trưởng phát ra. Khi cầu các cấu kiện có kích thước lớn đội trưởng phải trực tiếp chỉ đạo công việc, các tín hiệu được truyền đi cho người lái cầu phải bằng điện thoại, bằng vô tuyến hoặc bằng các dấu hiệu qui ước bằng tay, bằng cờ. Không cho phép truyền tín hiệu bằng lời nói.

Các công việc sản xuất khác chỉ được cho phép làm việc ở những khu vực không nằm trong vùng nguy hiểm của cần trục. Những vùng làm việc của cần trục phải có rào ngăn đặt những biển chỉ dẫn những nơi nguy hiểm cho người và xe cộ đi lại. Những tổ đội công nhân lắp ráp không được đứng dưới vật cầu và tay cần của cần trục.

Đối với thợ hàn phải có trình độ chuyên môn cao, trước khi bắt đầu công tác hàn phải kiểm tra hiệu trình các thiết bị hàn điện, thiết bị tiếp địa và kết cấu cũng như độ bền chắc

CHUNG CỬ CAO TẦNG KIỀU GIA

cách điện. Kiểm tra dây nối từ máy đến bảng phân phối điện và tới vị trí hàn. Thợ hàn trong thời gian làm việc phải mang mặt nạ có kính màu bảo hiểm. Để đề phòng tia hàn bắn vào trong quá trình làm việc cần phải mang găng tay bảo hiểm, làm việc ở những nơi ẩm ướt phải đi ủng cao su.

An toàn trong thiết kế tổ chức thi công

- Cần phải thiết kế các giải pháp an toàn trong thiết kế tổ chức thi công để ngăn chặn các trường hợp tai nạn có thể xảy ra và đưa ra các biện pháp thi công tối ưu, đặt vấn đề đảm bảo an toàn lao động lên hàng đầu.

- Đảm bảo an toàn trong quá trình thi công, tiến độ thi công vạch ra.

- Đảm bảo trình tự và thời gian thi công, đảm bảo sự nhịp nhàng giữa các tổ đội tránh chòng chẹo gây trở ngại lẫn nhau gây mất an toàn trong lao động.

- Cần phải có rào chắn các vùng nguy hiểm, biển thể, kho vật liệu dễ cháy, dễ nổ, khu vực xung quanh dàn giáo.

- Thiết kế các biện pháp chống ồn ở những nơi có mức độ ồn lớn như xưởng gia công gỗ, thép.

- Trên mặt bằng chỉ rõ hướng gió, các đường qua lại của xe vận chuyển vật liệu, các biện pháp thoát người khi có sự cố xảy ra, các nguồn nước chữa cháy.

- Nhà kho phải bố trí ở những nơi bằng phẳng, thoát nước tốt để đảm bảo độ ổn định cho kho, các vật liệu xếp chồng, đóng phải sắp xếp đúng quy cách tránh xô, đổ bất ngờ gây tai nạn.

- Làm các hệ thống chống sét cho dàn giáo kim loại.

II. VỆ SINH MÔI TRƯỜNG

Trong mặt bằng thi công bố trí hệ thống thu nước thải và lọc nước trước khi thoát nước vào hệ thống thoát nước thành phố, không cho chảy tràn ra bản xung quanh.

Bao che công trường bằng hệ thống giáo đứng kết hợp với hệ thống lưới ngăn cách công trình với khu vực lân cận, nhằm đảm bảo vệ sinh công nghiệp trong suốt thời gian thi công.

Đất và phế thải vận chuyển bằng xe chuyên dụng có che đậy cẩn thận, đảm bảo quy định của thành phố về vệ sinh môi trường.

Hạn chế tiếng ồn như sử dụng các loại máy móc giảm chấn, giảm rung. Bố trí vận chuyển vật liệu ngoài giờ hành chính.

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.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. TCXDVN 5574: 2012. Kết cấu bê tông cốt thép. Tiêu chuẩn thiết kế.
2. TCVN 2737 - 1995. Tải trọng và tác động. Tiêu chuẩn thiết kế.
3. TCXDVN 375: 2006. Thiết kế công trình chịu động đất.
4. TCXDVN 229: 1999. Tính toán gió động.
5. Kết cấu bê tông cốt thép - Phần cấu kiện cơ bản - Pgs.Ts Phan Quang Minh, Gs.Ts. Ngô Thế Phong, Gs.Ts. Nguyễn Đình Cống. Nhà xuất bản Khoa học và kỹ thuật
6. Kết cấu bê tông cốt thép - Phần kết cấu nhà cửa - Gs.Ts. Ngô Thế Phong, Pgs.Ts. Lý Trần Cường - Pgs. Ts. Nguyễn Lê Ninh - Nhà xuất bản Khoa học và kỹ thuật
7. Cấu tạo bê tông cốt thép - Bộ Xây Dựng - Công ty Tư vấn xây dựng dân dụng VN
8. Kết cấu nhà cao tầng bê tông cốt thép - Pgs. Ts. Lê Thanh Huân - Nhà xuất bản XD
9. Sổ tay thực hành kết cấu công trình - Pgs.Pts. Vũ Mạnh Hùng - Nhà xuất bản XD
10. Tính toán và thiết kế nhà khung bê tông cốt thép nhiều tầng - Khandzi V.V - Nhà xuất bản xây dựng
11. Sàn sườn bê tông toàn khối - GS.TS. Nguyễn Đình Cống - Nhà xuất bản XD
12. Hướng dẫn Thiết kế kết cấu nhà cao tầng bê tông cốt thép chịu động đất theo TCXDVN 375: 2006 - Bộ xây dựng, Viện khoa học công nghệ xây dựng - Nhà xuất bản XD
13. Tính toán tiết diện cột bê tông cốt thép - GS. Nguyễn Đình Cống. Nhà xuất bản xây dựng 2009.
14. Nền và móng các công trình dân dụng, công nghiệp - GSTS. Nguyễn Văn Quảng, KS Nguyễn Hữu Kháng, KS Uông Đình Chất - Nhà xuất bản xây dựng 2005.
15. Tính toán thực hành nền móng công trình dân dụng và công nghiệp - Pgs.Ts. Vương Văn Thành, Pgs.Ts. Nguyễn Đức Nguôn, Ths. Phạm Ngọc Thắng - Nhà xuất bản xây dựng 2012
16. Nền móng và tầng hầm nhà cao tầng - GS. TSKH. Nguyễn Văn Quảng - Nhà xuất bản xây dựng 2011.
17. TCXDVN 205 :1998 Tiêu chuẩn thiết kế móng cọc.
18. Kỹ thuật thi công 1, 2 - Ts. Đỗ Đình Đức, PGS. Lê Kiều, Ts. Lê Anh Dũng, Ths. Lê Công Chính, Ths. Cù Huy Tình, Ths. Nguyễn Cảnh Cường - Nhà xuất bản xây dựng 2011.
19. Sổ tay chọn máy thi công xây dựng, Nguyễn Tiến Thụ - Nhà xuất bản xây dựng.
20. TCXDVN 269 :2002- Cọc- Phương pháp thí nghiệm bằng tải trọng tĩnh ép dọc trục.

21. TCVN 4453 :1995 Quy phạm thi công và nghiệm thu kết cấu bê tông cốt thép toàn khối