

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



ISO 9001 - 2008

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

NGÀNH: Xây dựng dân dụng và công nghiệp

Sinh viên : Bùi Thị Lương

Giáo viên hướng dẫn: KS. Ngô Đức Dũng

KS.GVC. Lương Anh Tuấn

HẢI PHÒNG 2016

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

CHUNG CƯ TÁI ĐỊNH CƯ – HÀ NỘI

**ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP HỆ ĐẠI HỌC CHÍNH QUY
NGÀNH: Xây dựng dân dụng và công nghiệp**

Sinh viên :Bùi Thị Lương

Giáo viên hướng dẫn:Ks. Ngô Đức Dũng

KS. GVC.Lương Anh Tuấn

HẢI PHÒNG 2016

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

CHUNG CƯ TÁI ĐỊNH CƯ – HÀ NỘI

Sinh viên: Bùi Thị Lương

Mã số: 1112104013

Lớp: XD1501D

Ngành: Xây dựng dân dụng và công nghiệp

Tên đề tài: Chung cư tái định cư – Hà Nội

CHUNG CƯ TÁI ĐỊNH CƯ – HÀ NỘI

GIÁO VIÊN HƯỚNG DẪN ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

Giáo viên hướng dẫn Kiến trúc - Kết cấu:

Họ và tên: Ngô Đức Dũng

Học hàm, học vị : Kỹ Sư

Cơ quan công tác: Trường đại học dân lập Hải Phòng.....

Nội dung hướng dẫn:

1. Thiết kế khung trục 3.....

2. Tính toán sàn tang 4

3. Tính toán móng dưới khung trục 3

Giáo viên hướng dẫn thi công:

Họ và tên:Lương Anh Tuấn

Học hàm, học vị: Kỹ sư – Giảng viên chính.....

Cơ quan công tác:Trường đại học xây dựng

Nội dung hướng dẫn:.....

1. Lập biện pháp thi công phần ngầm

2. Lập biện pháp thi công phần thân

3. Lập tiến độ thi công.....

4. Thiết kế tổng mặt bằng

Đã nhận nhiệm vụ ĐATN

Sinh viên

Đã giao nhiệm vụ ĐATN

Giáo viên hướng dẫn

Hải Phòng, ngày tháng.....năm 2016

HIỆU TRƯỞNG

GS.TS. NGUYỄN Trần Hữu Nghị

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 **LƯƠNG ANH TUẤN**

em đã chọn và hoàn thành đề tài: **CHUNG CƯ TÁI ĐỊNH CƯ- HÀ NỘI** để hoàn thành được đồ 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 đồ 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 đồ 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 đồ 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 !

Sinh viên : BÙI THỊ LƯƠNG

PHẦN I: KIẾN TRÚC 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 tái định cư
- + Chủ đầu tư : Công ty TMĐT phát triển đô thị
- + Địa điểm xây dựng : Thành phố Hà Nội
- + Cấp công trình : cấp I
- + Diện tích đất xây dựng: 1330 (m²)
- + Diện tích xây dựng: 553 (m²)
- + Tổng diện tích sàn: 3871 (m²)
- + Chiều cao công trình 25,2 (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 7 tầng : tầng trệt, tầng 2-7 và tầng mái.

- Tầng trệt : Chiều cao 3,6 (m), diện tích 553 (m²) .Phía trước là 2 khu bán hàng hoá, thực phẩm 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. Ngoài ra còn có khu kỹ thuật , nơi đặt các hệ thống tổng đài , máy bơm, máy phát điện .

- 6 tầng điển hình : chiều cao mỗi tầng 3,6 (m) diện tích 551 (m²), mỗi tầng gồm 6 căn hộ và cùng chung 1 hành lang giao thông.

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

- Tầng mái : có 1 bể nước mái.

- 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.

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 kiểu giạt các phía 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 thang bộ (mỗi vế thang rộng 1,2m) đặt tại trung tâm của toà nhà, từ tầng trệt lên tầng mái và 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 .

- + Công suất sử dụng dự trù : 400.000 (W) với dòng điện tổng : 670 (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 mái (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 xìphông 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 angten 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 .
- + 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 hòng cứu hoả có đầy đủ các hướng dẫn về sử dụng cũng như các biện pháp an toàn, phòng chống cháy nổ.

PHẦN II: KẾT CẤU

CHƯƠNG I – LỰA CHỌN GIẢI PHÁP KẾT CẤU

I- Sơ bộ phương án chọn kết cấu

1. Phương án lựa chọn

Với nhịp < 9 m thì việc sử dụng hệ kết cấu bê tông cốt thép có giá thành hạ hơn, việc thi công lại đơn giản, không đòi hỏi nhiều đến các thiết bị máy móc quá phức tạp.

Vậy ta chọn giải pháp kết cấu khung bê tông cốt thép với: Các cấu kiện dạng thanh là cột, dầm... Các cấu kiện dạng phẳng gồm tấm sàn có sườn, còn tường là các tấm tường đặc có lỗ cửa và đều là tường tự mang; Cấu kiện không gian với lõi cứng là lồng thang máy bằng bê tông cốt thép là hợp lý hơn cả vì hệ kết cấu của công trình có nhịp không lớn, quy mô công trình ở mức trung bình.

2. Xác định sơ bộ kích thước tiết diện

a. Chọn chiều dày bản sàn:

- Kích thước ô bản điển hình: $L_1 \times L_2 = 3,8 \times 5,6$

$$r = \frac{L_2}{L_1} = \frac{5,6}{3,8} = 1,5 < 2$$

⇒ Ô bản làm việc theo cả hai phương, bản thuộc loại bản kê bốn cạnh.

- Xác định sơ bộ chiều dày bản sàn theo công thức sau:

$$h_b = \frac{D}{m} L = \frac{1,1}{42} \times 380 = 9,95 \text{ (cm)}$$

Trong đó:

- h_b : Chiều dày bản sàn
- $D = 0,8 \div 1,4$ phụ thuộc vào hoạt tải của sàn
- m : Hệ số phụ tải phụ thuộc vào sơ đồ làm việc của bản
- Bản kê bốn cạnh $m = 40 \div 45$.
- L : Cạnh theo phương chia lực chính của ô bản.

Vậy chọn $h_b = 10\text{cm}$

b. Chọn kích thước dầm:

- Kích thước dầm theo phương ngang nhà:

$h = (1/8 \div 1/12) L$ đối với dầm khung.

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

Trong đó: b, h lần lượt là kích thước chiều rộng, chiều dài của tiết diện dầm và L là nhịp của dầm. Vậy ta chọn tạm thời kích thước sơ bộ như sau :

Dầm nhịp	L (m)	($1/8 \div 1/12$) L	Kích thước tiết diện b x h (cm)
E D	5,5	$0,69 \div 0,46$	30 x 50
D C	4	$0,45 \div 0,33$	30 x 40
C B	4,5	$0,56 \div 0,38$	30 x 40
B A	5,6	$0,7 \div 0,47$	30 x 50
Con son	1,2		22 x 30

- Kích thước của dầm theo phương dọc nhà:

$$h = (1/12 \div 1/20) L$$

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

Và chọn theo yêu cầu của kiến trúc.

Dầm liên tục nằm trên tường, nhịp 3,8 m, chọn tiết diện b x h = 22 x 35 cm.

c. Chọn kích thước cột:

Cột tầng 1:

- Diện tích tiết diện ngang của cột sơ bộ chọn theo công thức:

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

CHUNG CƯ TÁI ĐỊNH CƯ – HÀ NỘI

Trong đó : - R_b : Cường độ tính toán của bê tông mác 250 có $R_b = 145 \text{ kG/cm}^2$

- k : Hệ số kê đến sự lệch tâm, từ $1,2 \div 1,5$; chọn $k = 1,2$

- N : Tải trọng tác dụng lên cột

Khi đó : $N = (n \cdot q_s + q_m) \cdot S$

- n : số tầng, $n = 7$

- q_s : Tải trọng quy đổi tương đương trên sàn lấy theo kinh nghiệm,

$q_s = 1,0 \div 1,2 \text{ (T/m}^2\text{)},$ lấy $q_s = 1,0 \text{ (T/m}^2\text{)}.$

- q_m : Tải trọng của mái lấy theo kinh nghiệm $q_m = 0,4 \div 0,5$;

lấy $q_m = 0,5 \text{ (T/m}^2\text{)}.$

- S : diện tích truyền tải của sàn xuống cột, ta tính cho cột trục C4.

$$S = 0,5 \times (5,6 + 4,5) \times 3,8 = 19,19 \text{ (m}^2\text{)}$$

$$\Rightarrow N = (7 \times 1 + 0,5) \times 19,19 \cdot 10^3 = 143925 \text{ (kG)}$$

Vậy:
$$F_c = \frac{1,2 \times 143925}{145} = 1191 \text{ (cm}^2\text{)}$$

Chọn: $b = 30 \text{ (cm)}$; ta có: $h = \frac{F_c}{b} = \frac{1191}{30} = 39,7 \text{ (cm)}$

Vậy chọn $h = 50 \text{ (cm)}$

Tương tự ta chọn được tiết diện cho cột các tầng và các trục còn lại như sau:

Cột trục	Tầng 1,2,3	Tầng 4, 5, 6
A, B, C, D, E	30 x 50	30 x 40
A, B, C, D, E	30 x 50	30 x 40

- Nhịp tính toán của dầm lấy bằng khoảng cách giữa các trục cột:

+Xác định nhịp tính toán của dầm A-B:

$$L_{AB} = 5,6 + 0,11 + 0,11 - 0,4/2 - 0,4/2 = 5,42 \text{ (m)}$$

+Xác định nhịp tính toán của dầm B-C

$$L_{BC}=4,5 - 0,11 + 0,4/2 = 4,59 \text{ (m)}$$

+Xác định nhịp tính toán của dầm C-D

$$L_{CD}=4 - 0,11 + 0,4/2 = 4,09 \text{ (m)}$$

+Xác định nhịp tính toán của dầm D-E

$$L_{DE}= 5,5 + 0,11 + 0,11 - 0,4/2 - 0,4/2 = 5,32 \text{ (m)}$$

- Chiều cao cột:

+ Xác định chiều cao của cột tầng 1:

Chiều sâu chôn móng từ mặt đất tự nhiên (cốt -0,6) trở xuống:

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

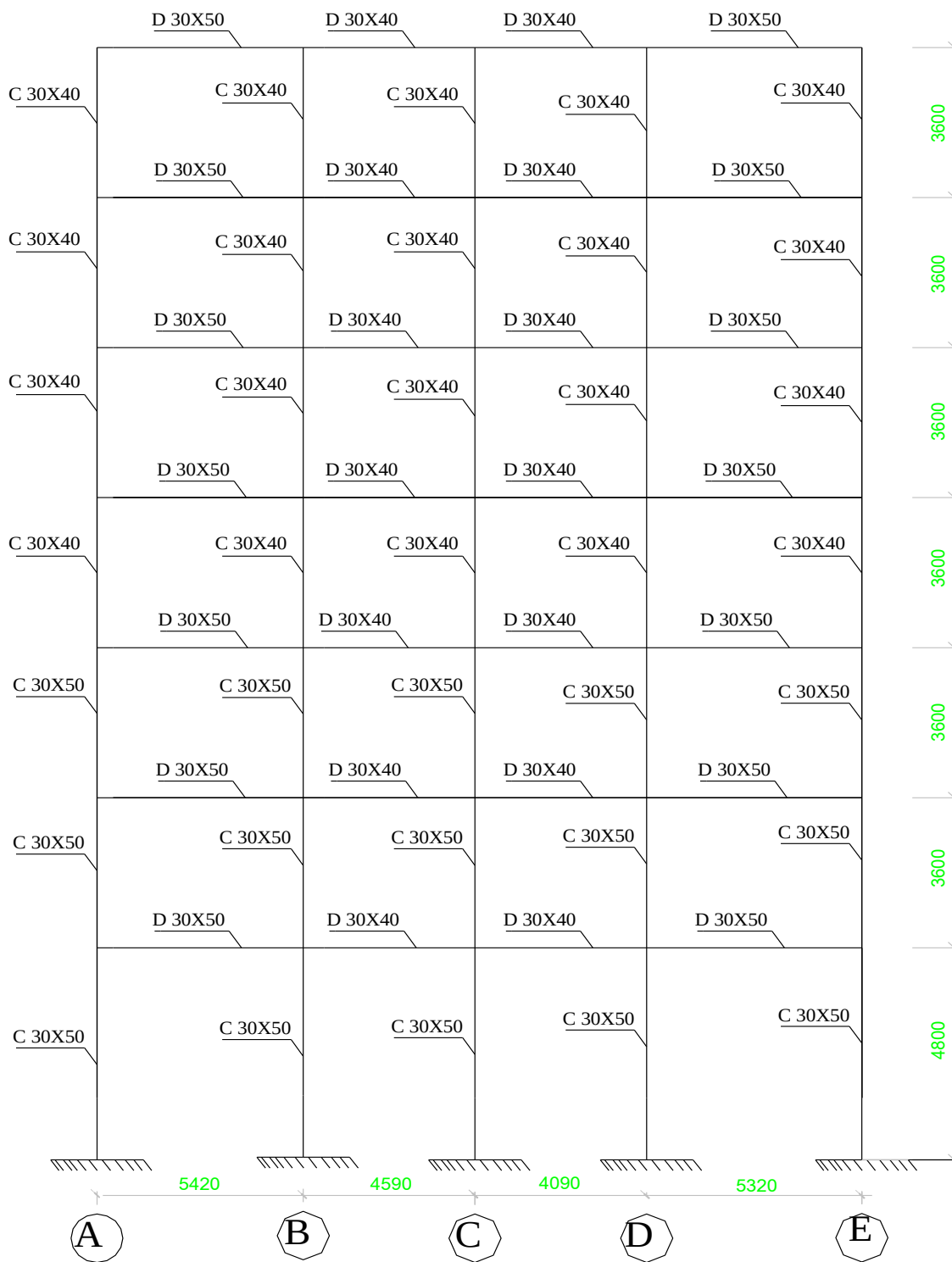
$$\rightarrow h_{t1} = H_t + Z + h_m - h_d/2 = 3,6 + 0,6 + 0,8 - 0,4/2 = 4,8 \text{ (m)}$$

(với $Z = 0,6 \text{ m}$ là khoảng cách từ cốt ± 0.00 đến mặt đất tự nhiên)

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

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

CHUNG CƯ TÁI ĐỊNH CƯ – HÀ NỘI



SƠ ĐỒ KẾT CẤU

CHUNG CƯ TÁI ĐỊNH CƯ – HÀ NỘI

II. Xác định tải trọng

1. Tĩnh tải

TT	Cấu tạo lớp sàn	h_b (m)	ρ (kG/m ³)	q^{tc} (kG/m ²)	n (Hệ số)	q^{tt} (kG/m ²)
	<u>I. Sàn phòng ở</u>					
1	Gạch lát nền	0,012	2000	24	1,1	26,4
2	Vữa lót	0,015	1800	27	1,3	35,1
3	Bản BTCT	0,10	2500	250	1,1	275
4	Vữa trát trần	0,015	1800	27	1,3	35,1
						371,6
	<u>II. Sàn WC</u>					
	Gạch chống trơn	0,012	2000	24	1,2	28,8
	Vữa lót	0,015	1800	27	1,3	35,1
	Bản sàn BTCT	0,1	2500	250	1,1	275
	Bê tông chống thấm	0,04	2500	100	1,1	110
	Vữa trát trần	0,015	1800	27	1,3	35,1
	Thiết bị vệ sinh			50	1,1	55
						539

CHUNG CƯ TÁI ĐỊNH CƯ – HÀ NỘI

	<u>III. Sàn ban công</u>					
	Gạch lát nền	0,012	2000	24	1,1	26,4
	Vữa lót mác 75	0,015	1800	27	1,3	35,1
	Bản sàn BTCT	0,1	2500	250	1,1	275
	Vữa trát	0,015	1800	27	1,3	35,1
						371,6
	<u>IV. Sênô mái</u>					
1	Bản BTCT	0,08	2500	200	1,1	220
2	Trát và láng	0,03	1800	27	1,3	35,1
						255,1
	<u>V. Sàn mái</u>					
1	Vữa chống thấm	0,03	1800	54	1,3	70,2
2	Bê tông nhẹ tạo độ dốc	0,04	2200	88	1,3	114,4
3	Bản BTCT	0,10	2500	250	1,1	275
4	Vữa trát trần	0,015	1800	27	1,3	35,1
	Mái tôn			20	1,05	21
						515,7

CHUNG CƯ TÁI ĐỊNH CƯ – HÀ NỘI

2. Hoạt tải (Theo TCVN 2737- 1995)

Loại hoạt tải	T _{ttc} (kg/m ²)	n	T _{ttt} (kg/m ²)
Mái, sân	75	1,3	97,5
Phòng ngủ, bếp	200	1,2	240
WC, cầu thang	300	1,2	360
Ban công	400	1,2	480

3. Tải trọng của 1m² tường

TT	Cấu tạo các lớp	Dày δ(m)	γ(kg/m ³)	P ^{TC} (kg/m ²)	n	P ^{TT} (kg/m ²)
Tường dày 220						
1	Hai lớp trát dày 30	0,03	1800	54	1,3	70,2
2	Lớp gạch xây dày 220	0,22	1800	396	1,1	435,6
	Cộng			450		505,8
Tường dày 110						
1	Hai lớp trát dày 30	0,03	1800	54	1,3	70,2
2	Lớp gạch xây dày 110	0,11	1800	198	1,1	217,8
	Cộng			252		288,0

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

+ 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:

CHUNG CỬ TÁI ĐỊNH CỬ – HÀ NỘI

- + 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: $q^{td} = K \times \frac{L_1 \times q''}{2}$

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

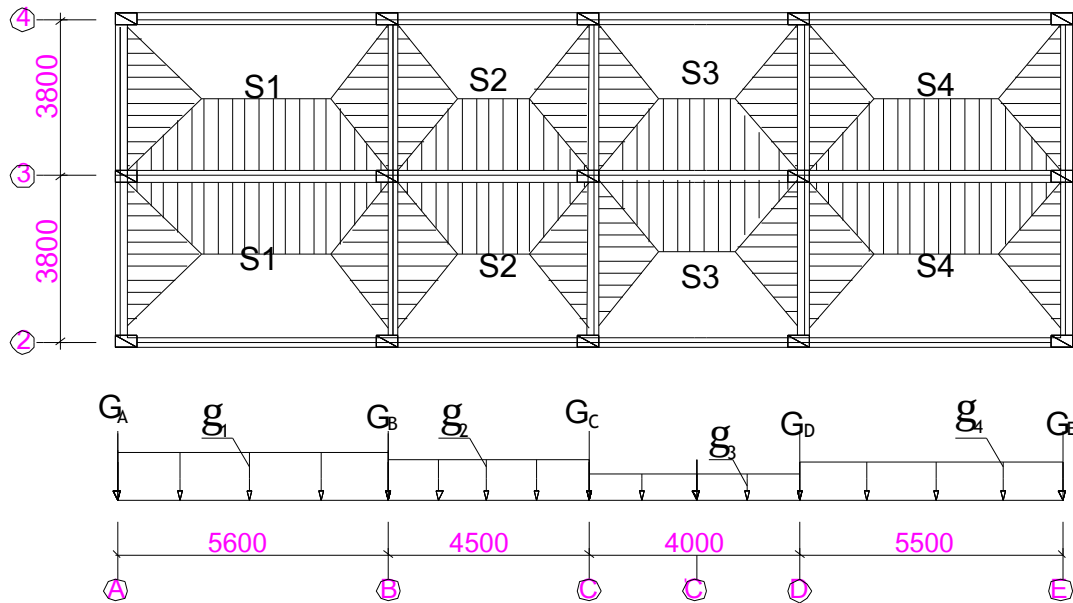
+ Tải dạng tam giác có lực phân bố lớn nhất tại giữa nhịp, tải phân bố đều tương đương là: $q^{td} = k \times \frac{L_1 \times q''}{2}$ Trong đó $K_{tg} = 5/8 = 0,625$.

STT	Tên ô	L_1	L_2	$\beta = \frac{l_1}{2l_2}$	$K=1-2\beta^2+\beta^3$
1	S1	3,8	5,6	0,339	0,809
3	S2	3,8	4,5	0,422	0,72
4	S3	3,8	4	0,475	0,66
5	S4	3,8	5,5	0,345	0,803

1. Xác định tĩnh tải tác dụng vào khung.

a. Tĩnh tải tầng

CHUNG CƯ TÁI ĐỊNH CƯ – HÀ NỘI



Sơ đồ tính tải tác dụng vào khung

Tên tải	Cách tính	Tải trọng
g ₁	-Do trọng lượng từ sàn S1 truyền vào dưới dạng hình thang: $371,6 \times 3,8 \times 0,809$	1142,4
	-Do trọng lượng tường ngăn 220 cao 3,1m: $505,8 \times 3,1$	1568
	Tổng	2710,4
g ₂	-Do trọng lượng từ sàn S2 truyền vào dưới dạng hình thang: $371,6 \times 3,8 \times 0,72$	1016,7
	-Do trọng lượng tường ngăn 220 cao 3,2m: $505,8 \times 3,2$	1618,6
	Tổng	2635,3

CHUNG CƯ TÁI ĐỊNH CƯ – HÀ NỘI

g ₃	-Do trọng lượng từ sàn S3 truyền vào dưới dạng hình thang: $371,6 \times 3,8 \times 0,66$	932
	-Do trọng lượng tường ngăn 220 cao 3,1m: $505,8 \times 3,2$	1618,6
	Tổng	2550,6
g ₄	-Do trọng lượng từ sàn S4 truyền vào dưới dạng hình thang: $371,6 \times 3,8 \times 0,803$	1133,9
	-Do trọng lượng tường ngăn 220 cao 3,1m: $505,8 \times 3,1$	1568
	Tổng	2701,9
G _A	-Do trọng lượng bản thân dầm dọc(0,22x0,35): $2500 \times 1,1 \times 0,22 \times 0,35 \times 3,8$	804,7
	-Do trọng lượng sàn S1 truyền vào dưới dạng hình tam giác: $371,6 \times (3,8-0,22) \times (3,8-0,22)/4$	1190,6
	-Do trọng lượng tường 220 xây trên dầm cao 3,45m với hệ số giảm lỗ cửa là 0,7: $505,8 \times 3,45 \times 3,8 \times 0,7$	4641,7
	Tổng	6637
G _B	-Do trọng lượng bản thân dầm dọc(0,22x0,35): $2500 \times 1,1 \times 0,22 \times 0,35 \times 3,8$	804,7
	-Do trọng lượng sàn S1 truyền vào dưới dạng hình tam giác: $371,6 \times (3,8-0,22) \times (3,8-0,22)/4$	1190,6
	-Do trọng lượng sàn S2 truyền vào dưới dạng hình tam giác:	

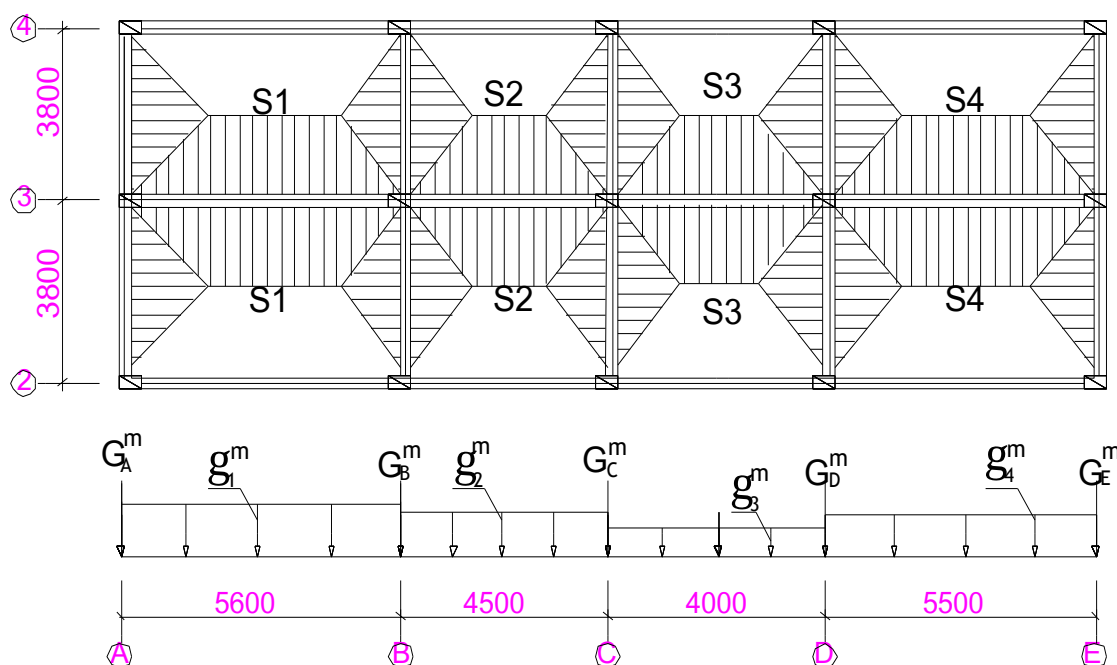
CHUNG CƯ TÁI ĐỊNH CƯ – HÀ NỘI

	$371,6 \times (3,8 - 0,22) \times (3,8 - 0,22) / 4$	1190,6
	-Do trọng lượng tường 110 xây trên dầm cao 3,45m với hệ số giảm lỗ cửa là 0,7: $288 \times 3,45 \times 3,8 \times 0,7$	2643
	Tổng	5828,9
G_C	-Do trọng lượng bản thân dầm dọc(0,22x0,35): $2500 \times 1,1 \times 0,22 \times 0,35 \times 3,8$	804,7
	-Do trọng lượng sàn S2 truyền vào dưới dạng hình tam giác: $371,6 \times (3,8 - 0,22) \times (3,8 - 0,22) / 4$	1190,6
	-Do trọng lượng sàn S3 truyền vào dưới dạng hình tam giác: $371,6 \times (3,8 - 0,22) \times (3,8 - 0,22) / 4$	1190,6
	Tổng	7827,6
G_D	-Do trọng lượng bản thân dầm dọc(0,22x0,35): $2500 \times 1,1 \times 0,22 \times 0,35 \times 3,8$	804,7
	-Do trọng lượng sàn S3 truyền vào dưới dạng hình tam giác: $2371,6 \times (3,8 - 0,22) \times (3,8 - 0,22) / 4$	1190,6
	-Do trọng lượng sàn S4 truyền vào dưới dạng hình tam giác: $371,6 \times (3,8 - 0,22) \times (3,8 - 0,22) / 4$	1190,6
	-Do trọng lượng tường 220 xây trên dầm cao 3,45m với hệ số giảm lỗ cửa là 0,7: $505,8 \times 3,45 \times 3,8 \times 0,7$	4641,7
	Tổng	7827,6
G_E	-Do trọng lượng bản thân dầm dọc(0,22x0,35): $2500 \times 1,1 \times 0,22 \times 0,35 \times 3,8$	804,7

CHUNG CƯ TÁI ĐỊNH CƯ – HÀ NỘI

	-Do trọng lượng sàn S4 truyền vào dưới dạng hình tam giác: $371,6 \times (3,8 - 0,22) \times (3,8 - 0,22) / 4$	1190,6
	-Do trọng lượng tường 220 xây trên dầm cao 3,45m với hệ số giảm lỗ cửa là 0,7: $505,8 \times 3,45 \times 3,8 \times 0,7$	4641,7
	Tổng	6637

b. Tính tải tầng mái



Tên tải	Cách tính	Tải trọng
g_1^m	-Do trọng lượng từ sàn S1 truyền vào dưới dạng hình thang: $515,7 \times 3,8 \times 0,809$	1585,4
	-Do trọng lượng tường thu hồi cao trung bình 0,85m dày 110: $288 \times 0,85$	244,8
	Tổng	1830,2

CHUNG CƯ TÁI ĐỊNH CƯ – HÀ NỘI

g_2^m	-Do trọng lượng từ sàn S2 truyền vào dưới dạng hình thang: $515,7 \times 3,8 \times 0,72$	1410,9
	-Do trọng lượng tường thu hồi cao trung bình 1,4m dày 110: $288 \times 1,4$	403,2
	Tổng	1814,1
g_3^m	-Do trọng lượng từ sàn S3 truyền vào dưới dạng hình thang: $515,7 \times 3,8 \times 0,66$	1293,4
	-Do trọng lượng tường thu hồi cao trung bình 1,4m dày 110: $288 \times 1,4$	403,2
	Tổng	1696,6
g_4^m	-Do trọng lượng từ sàn S4 truyền vào dưới dạng hình thang: $515,7 \times 3,8 \times 0,803$	1573,6
	-Do trọng lượng tường thu hồi cao trung bình 0,85m dày 110: $288 \times 0,85$	244,8
	Tổng	1818,4
G_A^m	-Do trọng lượng bản thân dầm dọc(0,22x0,35): $2500 \times 1,1 \times 0,22 \times 0,35 \times 3,8$	804,7
	-Do trọng lượng sàn S1 truyền vào dưới dạng hình tam giác: $515,7 \times (3,8-0,22) \times (3,8-0,22)/4$	1652,4
	-Do trọng lượng sàn sê nô nhịp 0,6m truyền vào: $255,1 \times 3,8 \times 0,6$	581,6

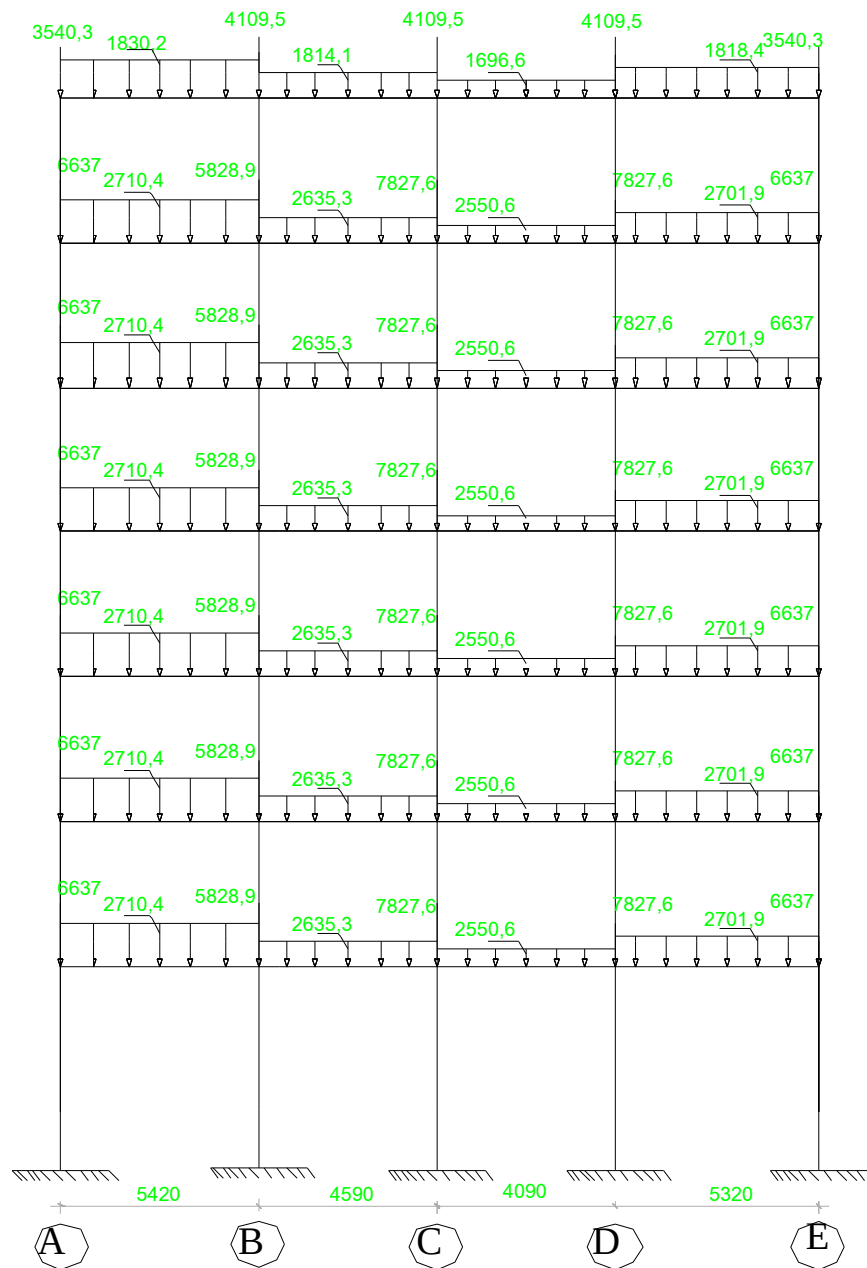
CHUNG CƯ TÁI ĐỊNH CƯ – HÀ NỘI

	-Do trọng lượng tường trên sê nô cao 0,6 dày 8 bằng BTCT: $2500 \times 1,1 \times 0,008 \times 0,6 \times 3,8$	501,6
	Tổng	3540,3
G_B^m	-Do trọng lượng bản thân dầm dọc(0,22x0,35): $2500 \times 1,1 \times 0,22 \times 0,35 \times 3,8$	804,7
	-Do trọng lượng sàn S1 truyền vào dưới dạng hình tam giác: $515,7 \times (3,8-0,22) \times (3,8-0,22)/4$	1652,4
	-Do trọng lượng sàn S2 truyền vào dưới dạng hình tam giác: $515,7 \times (3,8-0,22) \times (3,8-0,22)/4$	1652,4
	Tổng	4109,5
G_C^m	-Do trọng lượng bản thân dầm dọc(0,22x0,35): $2500 \times 1,1 \times 0,22 \times 0,35 \times 3,8$	804,7
	-Do trọng lượng sàn S2 truyền vào dưới dạng hình tam giác: $515,7 \times (3,8-0,22) \times (3,8-0,22)/4$	1652,4
	-Do trọng lượng sàn S3 truyền vào dưới dạng hình tam giác: $515,7 \times (3,8-0,22) \times (3,8-0,22)/4$	1652,4
	Tổng	4109,5
G_D^m	-Do trọng lượng bản thân dầm dọc(0,22x0,35): $2500 \times 1,1 \times 0,22 \times 0,35 \times 3,8$	804,7
	-Do trọng lượng sàn S4 truyền vào dưới dạng hình tam giác: $515,7 \times (3,8-0,22) \times (3,8-0,22)/4$	1652,4
	-Do trọng lượng sàn S3 truyền vào dưới dạng hình tam giác:	

CHUNG CỬ TÁI ĐỊNH CỬ – HÀ NỘI

	$515,7 \times (3,8 - 0,22) \times (3,8 - 0,22) / 4$	1652,4
	Tổng	4109,5
G_E^m	-Do trọng lượng bản thân dầm dọc $(0,22 \times 0,35)$: $2500 \times 1,1 \times 0,22 \times 0,35 \times 3,8$	804,7
	-Do trọng lượng sàn S4 truyền vào dưới dạng hình tam giác: $515,7 \times (3,8 - 0,22) \times (3,8 - 0,22) / 4$	1652,4
	-Do trọng lượng sàn sê nô nhịp 0,6m truyền vào: $255,1 \times 3,8 \times 0,6$	581,6
	-Do trọng lượng tường trên sê nô cao 0,6 dày 8 bằng BTCT: $2500 \times 1,1 \times 0,008 \times 0,6 \times 3,8$	501,6
	Tổng	3540,3

CHUNG CƯ TÁI ĐỊNH CƯ – HÀ NỘI

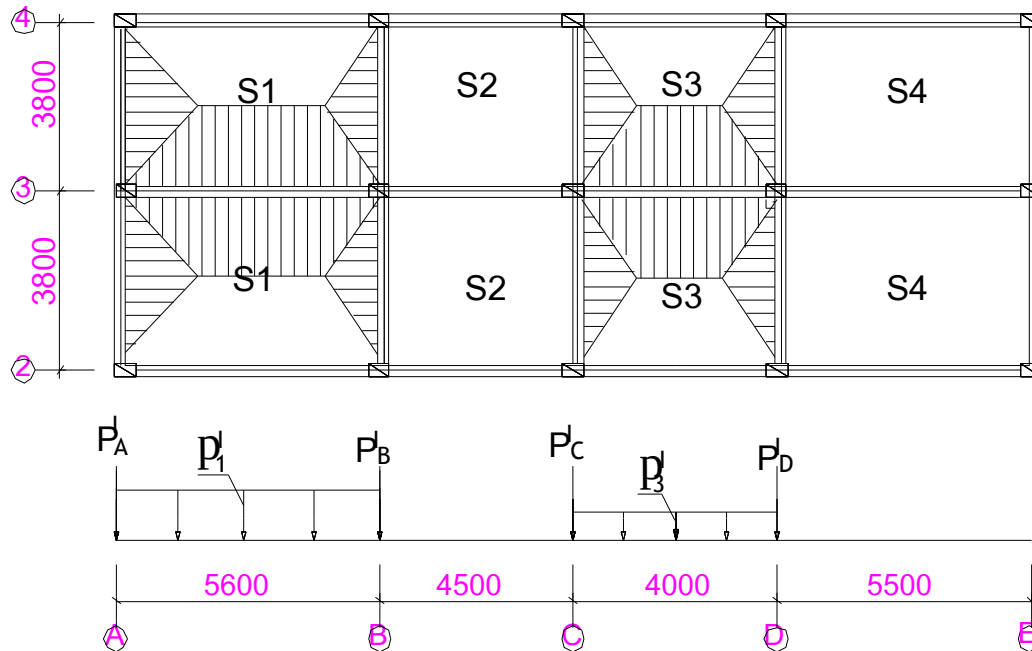


Sơ đồ tính tải lên khung

2. Xác định hoạt tải tác dụng vào khung

a. Hoạt tải 1

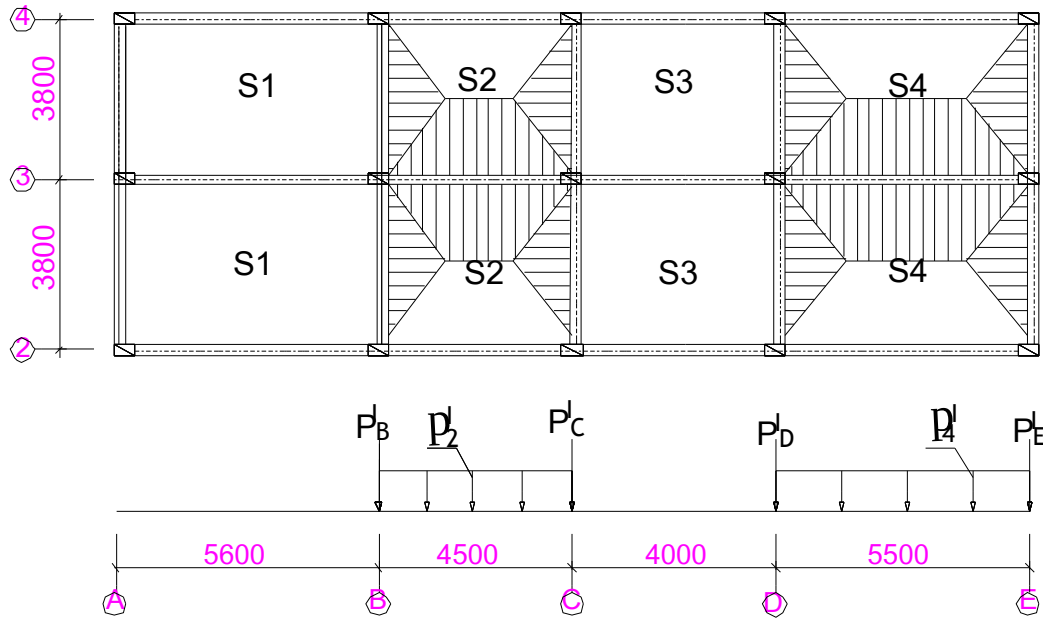
CHUNG CƯ TÁI ĐỊNH CƯ – HÀ NỘI



Sơ đồ phân bố hoạt tải 1 tầng 2,4,6

Tên tải	Cách tính	Tải trọng
p_1^I	-Do hoạt tải từ sàn S1 truyền vào dưới dạng hình thang: $240 \times 3,8 \times 0,809$	737,8
p_3^I	-Do hoạt tải từ sàn S3 truyền vào dưới dạng hình thang: $240 \times 3,8 \times 0,66$	601,9
$P_A^I = P_B^I$	-Do hoạt tải từ sàn S1 truyền vào dưới dạng hình tam giác $240 \times 3,8 \times 3,8/4$	866,4
$P_C^I = P_D^I$	-Do hoạt tải từ sàn S1 truyền vào dưới dạng hình tam giác: $240 \times 3,8 \times 3,8/4$	866,4

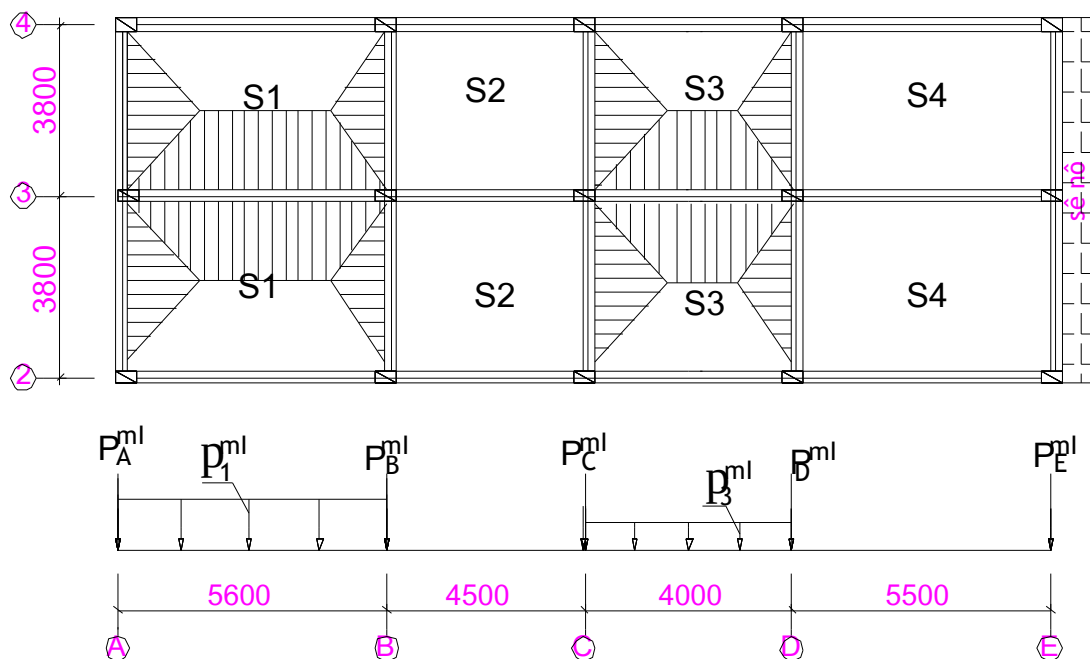
CHUNG CƯ TÁI ĐỊNH CƯ – HÀ NỘI



Sơ đồ phân bố hoạt tải 1 tầng 3,5,7

Tên tải	Cách tính	Tải trọng
p_2^I	-Do hoạt tải từ sàn S2 truyền vào dưới dạng hình thang: $240 \times 3,8 \times 0,72$	656,6
p_4^I	-Do hoạt tải từ sàn S4 truyền vào dưới dạng hình thang: $240 \times 3,8 \times 0,803$	732,3
$P_B^I = P_C^I$	-Do hoạt tải từ sàn S2 truyền vào dưới dạng hình tam giác $240 \times 3,8 \times 3,8/4$	866,4
$P_D^I = P_E^I$	-Do hoạt tải từ sàn S4 truyền vào dưới dạng hình tam giác $240 \times 3,8 \times 3,8/4$	866,4

CHUNG CƯ TÁI ĐỊNH CƯ – HÀ NỘI

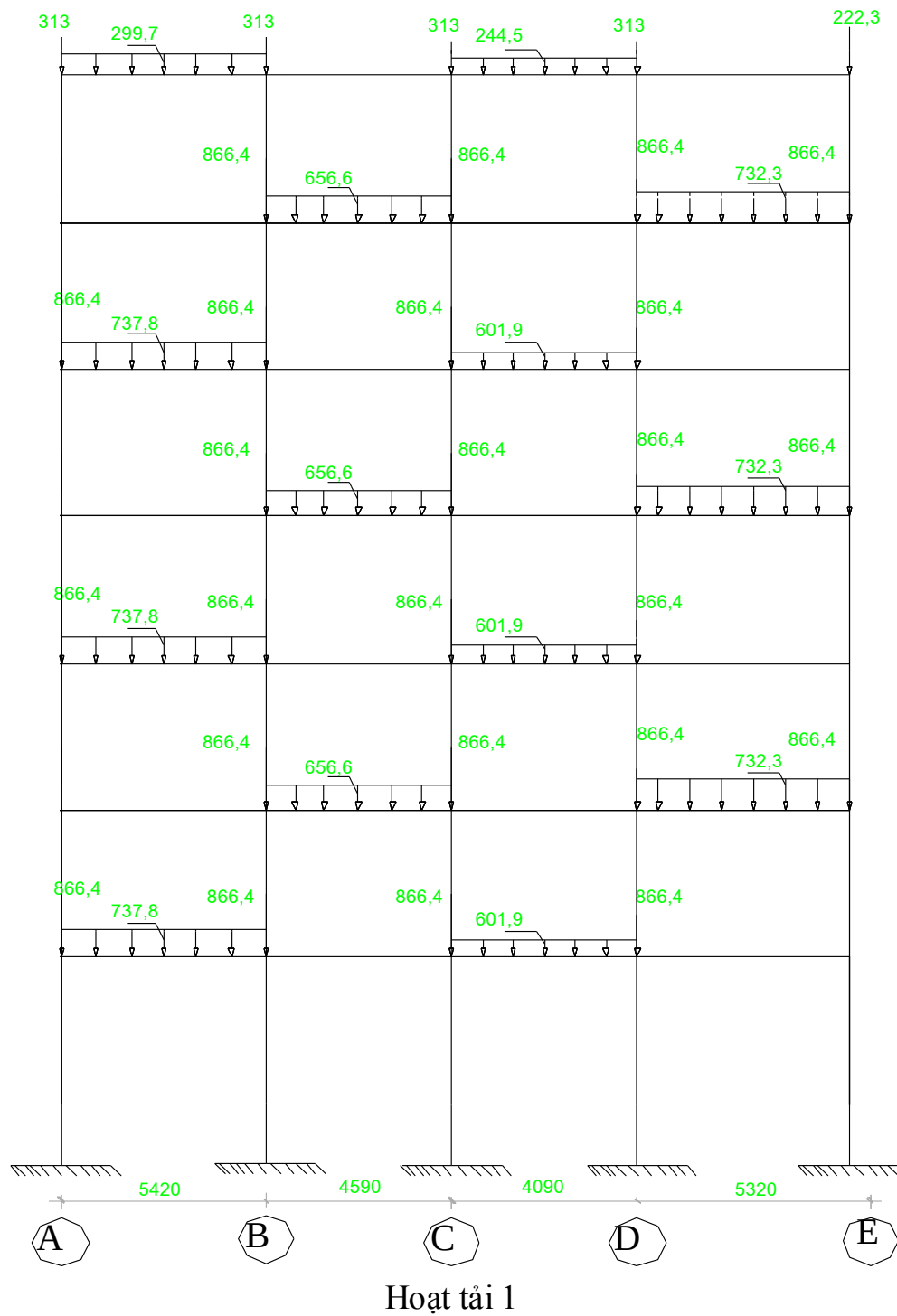


Sơ đồ phân bố hoạt tải 1 tầng mái

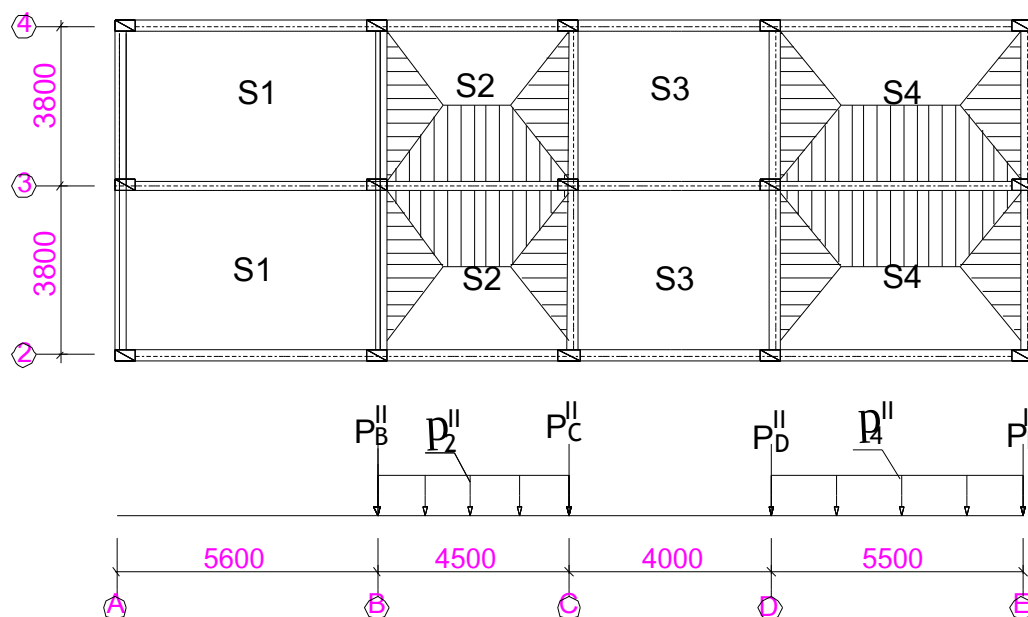
Tên tải	Cách tính	Tải trọng
p_1^{ml}	-Do trọng lượng từ sàn S1 truyền vào dưới dạng hình thang: $97,5 \times 3,8 \times 0,809$	299,7
p_3^{ml}	-Do trọng lượng từ sàn S3 truyền vào dưới dạng hình thang: $97,5 \times 3,8 \times 0,66$	244,5
$P_A^{ml}=P_B^{ml}$	-Do hoạt tải từ sàn S1 truyền vào dưới dạng hình tamgiác $97,5 \times 3,8 \times 3,8/4$	313
$P_C^{ml}=P_D^{ml}$	-Do hoạt tải từ sàn S3 truyền vào dưới dạng hình tamgiác $97,5 \times 3,8 \times 3,8/4$	313

CHUNG CƯ TÁI ĐỊNH CƯ – HÀ NỘI

P_{E}^{ml}	-Do hoạt tải sê nô nhịp 0,6m truyền vào 97,5 x3,8 x0,6	222,3
--------------	---	-------



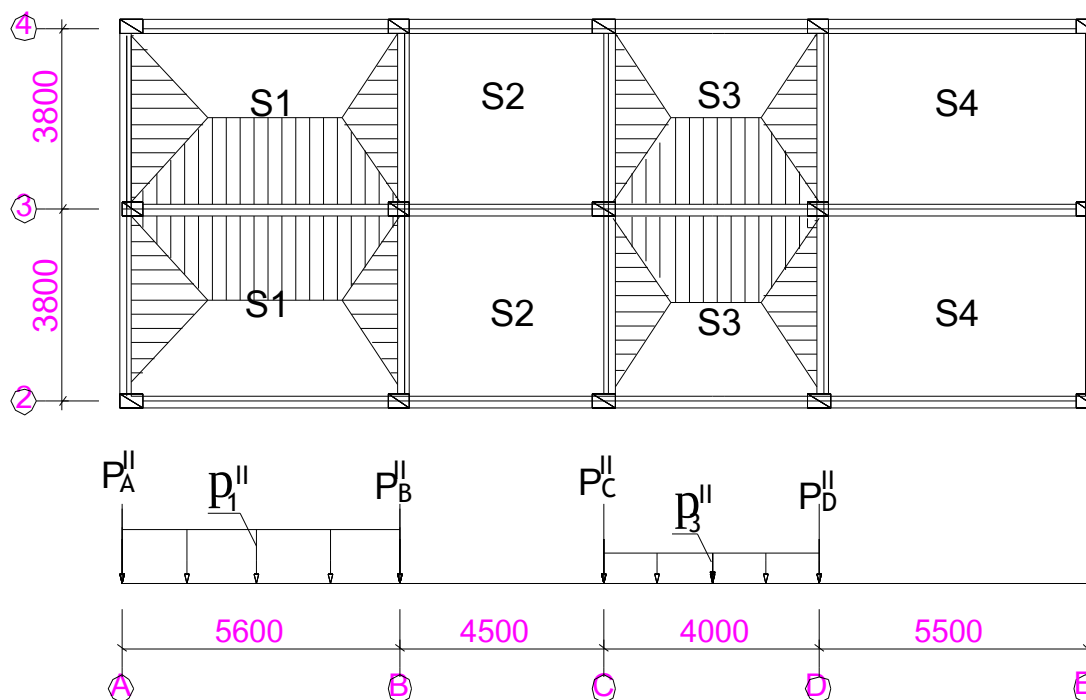
b. Hoạt tải 2



Sơ đồ phân bố hoạt tải 2 tầng 2,4,6

Tên tải	Cách tính	Tải trọng
p_2^{II}	-Do hoạt tải từ sàn S2 truyền vào dưới dạng hình thang: $240 \times 3,8 \times 0,72$	656,6
p_4^{II}	-Do hoạt tải từ sàn S4 truyền vào dưới dạng hình thang: $240 \times 3,8 \times 0,803$	732,3
$P_B^I = P_C^I$	-Do hoạt tải từ sàn S2 truyền vào dưới dạng hình tam giác $240 \times 3,8 \times 3,8/4$	866,4
$P_D^I = P_E^I$	-Do hoạt tải từ sàn S4 truyền vào dưới dạng hình tam giác $240 \times 3,8 \times 3,8/4$	866,4

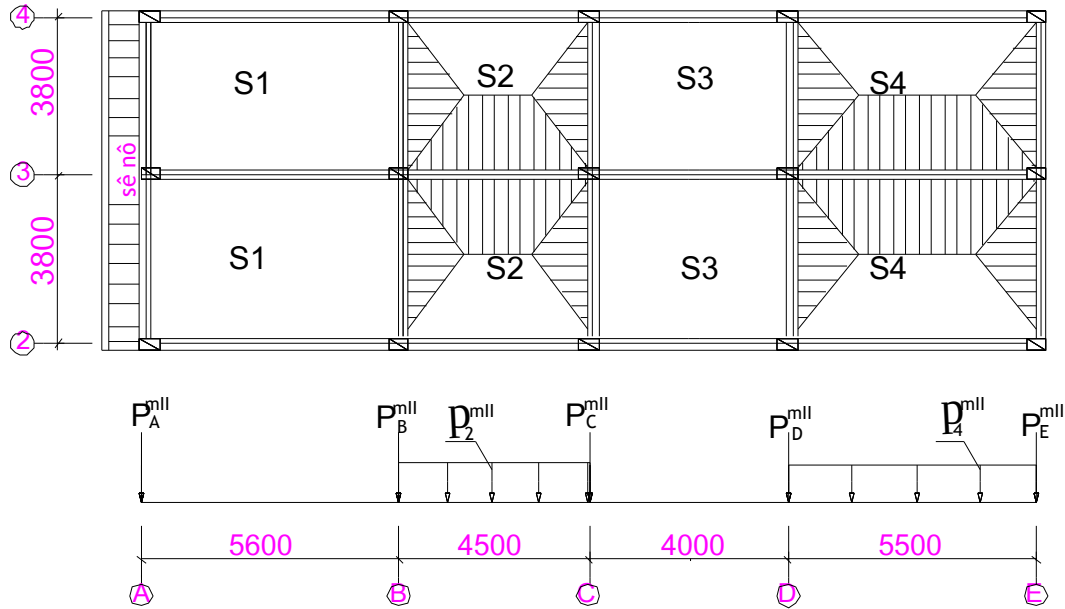
CHUNG CƯ TÁI ĐỊNH CƯ – HÀ NỘI



Sơ đồ phân bố hoạt tải 2 tầng 3,5,7

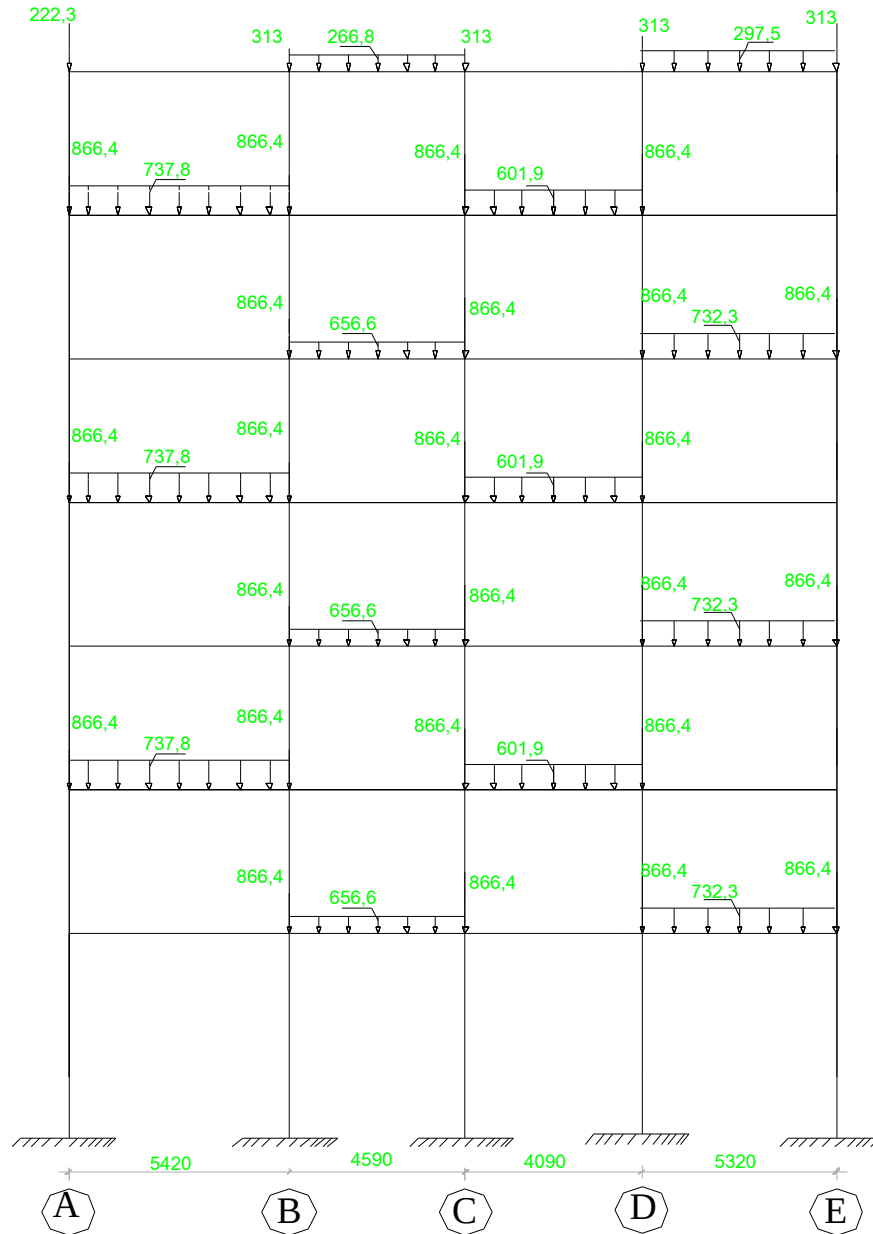
Tên tải	Cách tính	Tải trọng
p_1^{II}	-Do hoạt tải từ sàn S1 truyền vào dưới dạng hình thang: $240 \times 3,8 \times 0,809$	737,8
p_3^{II}	-Do hoạt tải từ sàn S3 truyền vào dưới dạng hình thang: $240 \times 3,8 \times 0,66$	601,9
$P_A^{\text{II}}=P_B^{\text{II}}$	-Do hoạt tải từ sàn S1 truyền vào dưới dạng hình tam giác $240 \times 3,8 \times 3,8/4$	866,4
$P_C^{\text{II}}=P_D^{\text{II}}$	-Do hoạt tải từ sàn S3 truyền vào dưới dạng hình tam giác $240 \times 3,8 \times 3,8/4$	866,4

CHUNG CƯ TÁI ĐỊNH CƯ – HÀ NỘI



Sơ đồ phân bố hoạt tải 2 tầng mái

Tên tải	Cách tính	Tải trọng
p_2^{mII}	-Do hoạt tải từ sàn S2 truyền vào dưới dạng hình thang: $97,5 \times 3,8 \times 0,72$	266,8
p_4^{mII}	-Do hoạt tải từ sàn S4 truyền vào dưới dạng hình thang: $97,5 \times 3,8 \times 0,803$	297,5
p_A^{mII}	-Do hoạt tải sê nô nhịp 0,6m truyền vào: $97,5 \times 3,8 \times 0,6$	222,3
$p_B^{mII} = p_C^{mII}$	-Do hoạt tải từ sàn S2 truyền vào dưới dạng hình tam giác: $97,5 \times 3,8 \times 3,8/4$	313
$p_D^{mII} = p_E^{mII}$	-Do hoạt tải từ sàn S4 truyền vào dưới dạng hình tam giác: $97,5 \times 3,8 \times 3,8/4$	313



3. Tính tải trọng gió

Công trình xây dựng tại thành phố Hà Nội, thuộc vùng gió II-B, có áp lực gió đơn vị : $W_0 = 95 \text{ (daN/m}^2\text{)}$.

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: $q_d = W_0 k_i C_d B$.
- Gió hút: $q_h = W_0 k_i C_h B$.

CHUNG CƯ TÁI ĐỊNH CƯ – HÀ NỘI

- 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

Tầng	H tầng (m)	Z (m)	K
1	3,6	3,6	0,824
2	3,6	7,2	0,933
3	3,6	10,8	1,013
4	3,6	14,4	1,07
5	3,6	18	1,11
6	3,6	21,6	1,144
7	3,6	25,2	1,177

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 $K = 0,933$
- Tầng 3 và tầng 4: chọn $K = 1,07$
- Tầng 5 và tầng 6: chọn $K = 1,144$
- Tầng 7: chọn $k = 1,177$

Tầng	K	n	B (m)	C_d	C_h	q_d (daN/m)	q_h (daN/m)
1	0,933	1,2	3,8	0,8	0,6	323,3	242,5
2	0,933	1,2	3,8	0,8	0,6	323,3	242,5
3	1,07	1,2	3,8	0,8	0,6	370,8	278,1
4	1,07	1,2	3,8	0,8	0,6	370,8	278,1

CHUNG CƯ TÁI ĐỊNH CƯ – HÀ NỘI

5	1,144	1,2	3,8	0,8	0,6	396,5	297,3
6	1,144	1,2	3,8	0,8	0,6	396,5	297,3
7	1,177	1,2	3,8	0,8	0,6	407,9	305,9

Tải trọng gió trên mái quy về lực tập trung đặt ở đầu cột : S_d ; S_h với $k=1,177$

Tỉ số $h_1/L = (3,6 \times 7)/19,6 = 1,3$

Nội suy có $C_{e1} = -0,73$

$C_{e2} = -0,59$

Trị số S tính theo công thức :

$$S = n.k.w_0.B.\sum C_i.h_i = 1,2.1,177.95.3,8.\sum C_i.h_i \\ = 509,9\sum C_i.h_i$$

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

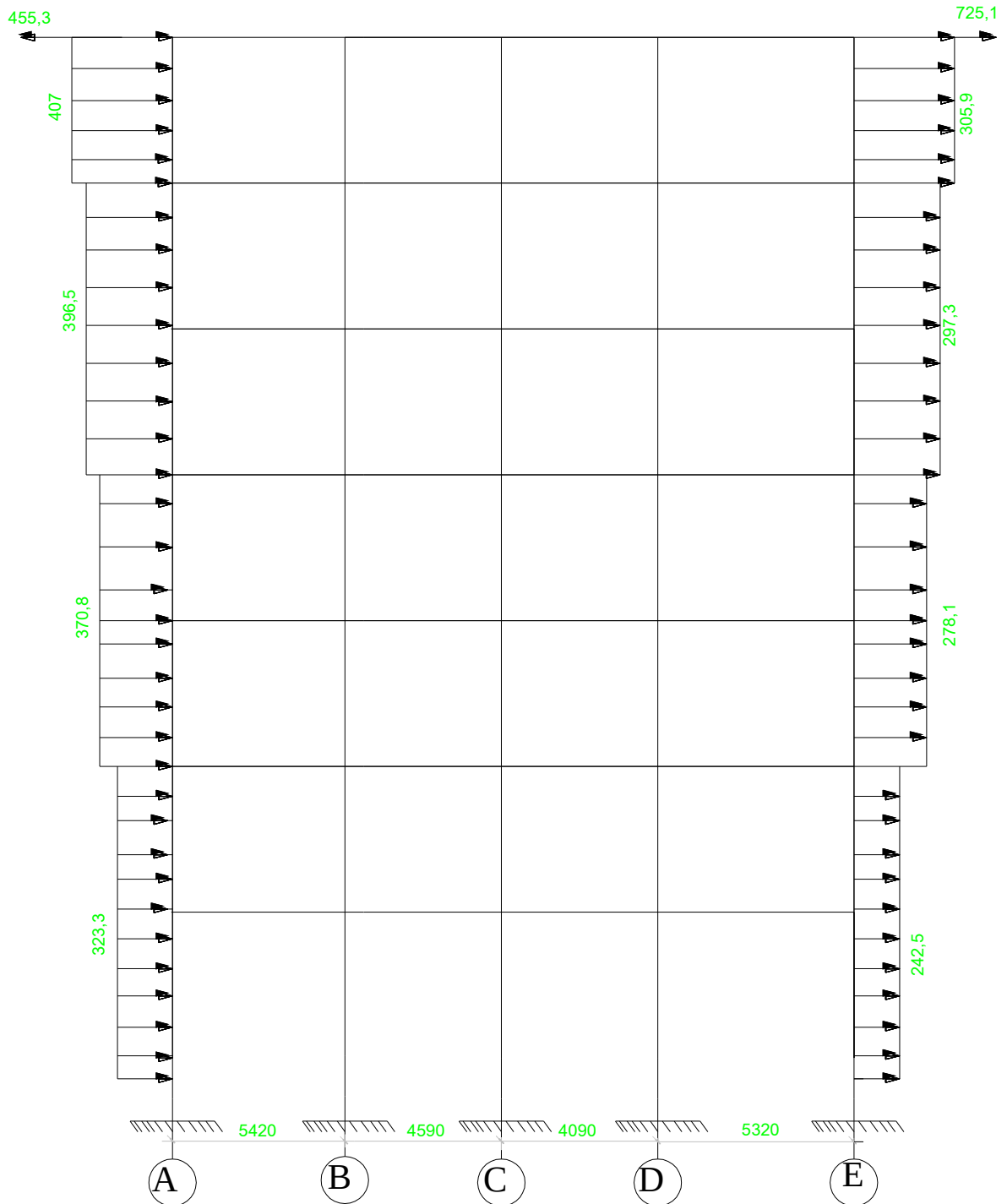
+ Phía gió đẩy :

$$S_d = 509,9.(0,8.0,6 - 0,73.1,8) = -455,3 \text{ (daN)}$$

+ Phía gió hút :

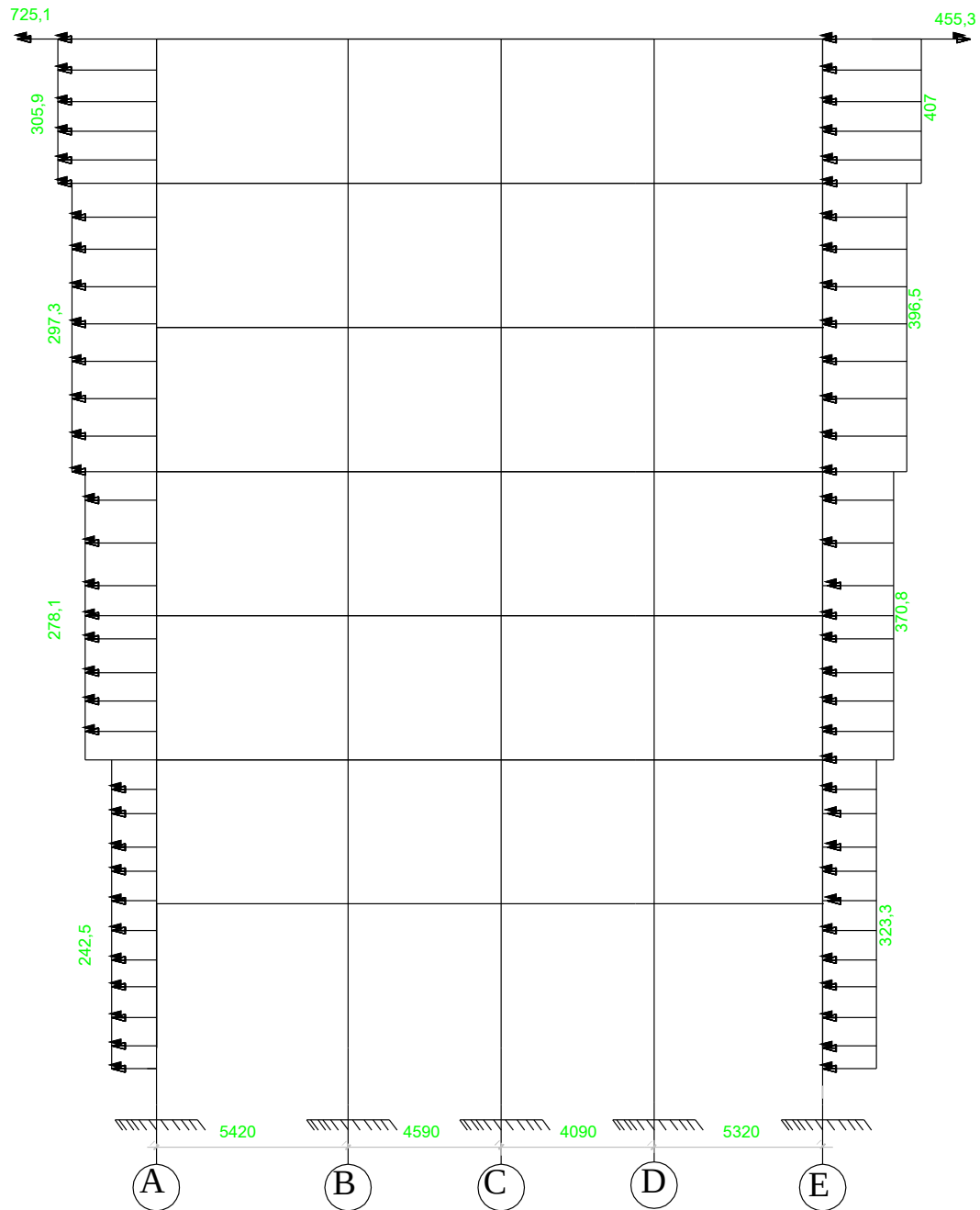
$$S_h = 509,9.(0,6.0,6 + 0,59.1,8) = 725,1 \text{ (daN)}$$

CHUNG CƯ TÁI ĐỊNH CƯ – HÀ NỘI



Sơ đồ gió trái tác dụng vào khung

CHUNG CƯ TÁI ĐỊNH CƯ – HÀ NỘI



Sơ đồ gió phải tác dụng vào khung

CHƯƠNG II – THIẾT KẾ SÀN TẦNG 4

- Vật liệu tính toán :

Theo Tiêu chuẩn xây dựng TCVN356-2005, mục những nguyên tắc lựa chọn vật liệu cho kết cấu nhà cao tầng.

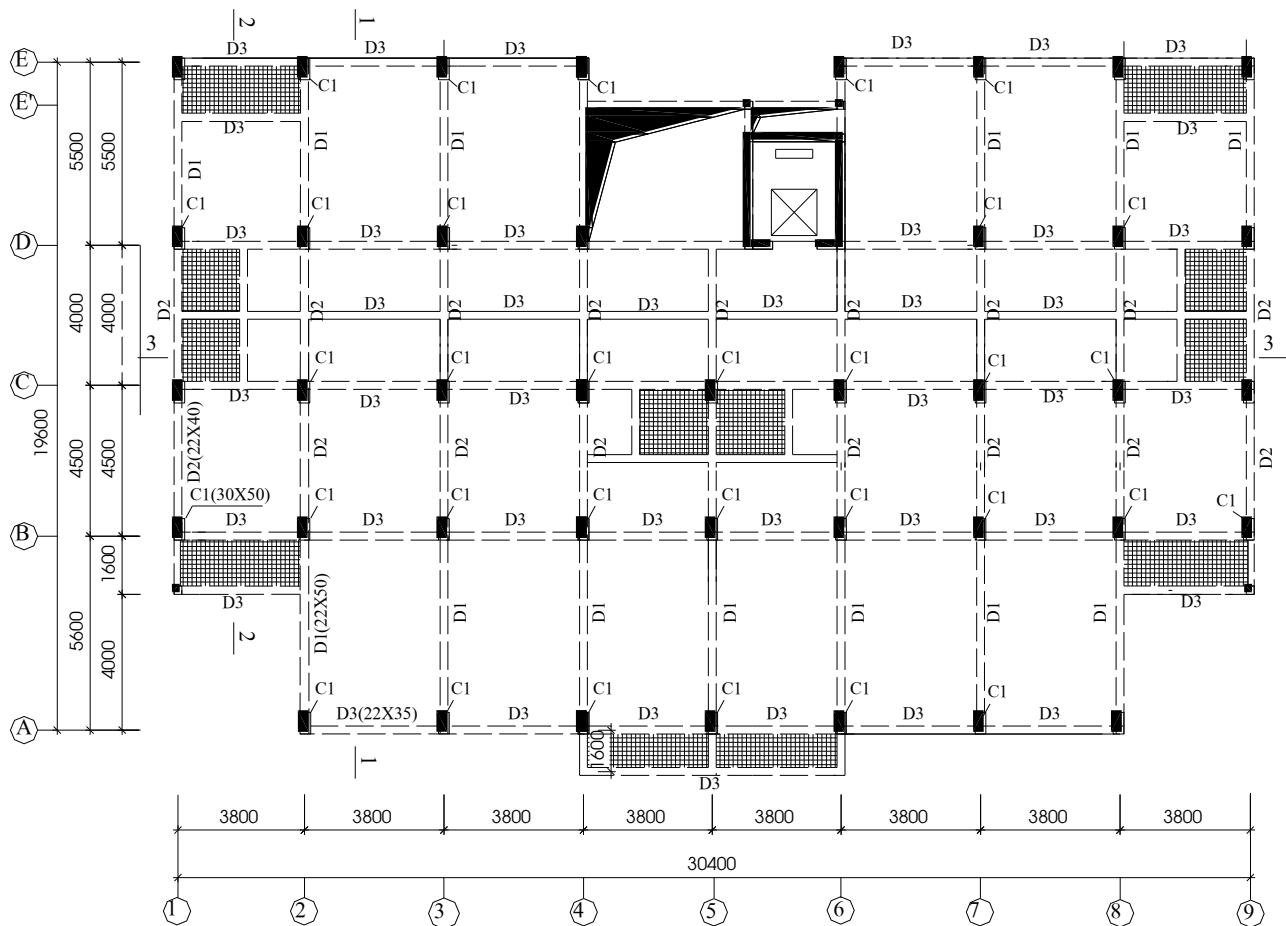
+ Chọn bê tông B25 có $R_b = 14.5 \text{ Mpa}$, $R_{bt} = 1,05 \text{ Mpa}$.

+ Cốt thép: Thép chịu lực AII có $R_s = R_{sc} = 280 \text{ Mpa}$.

Thép đai và thép sàn: AI có $R_s = R_{sw} = 225 \text{ MPa}$ và $R_{ad} = 180 \text{ Mpa}$

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 SÀN TẦNG ĐIỂN HÌNH

II - tính toán bản sàn

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

- Qua đánh giá và xem xét các ô bản sàn nhận thấy rằng nhà có nhịp chênh nhau không đáng kể, nội lực các ô đó chênh 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 dẻo.

Nhận xét các ô bản:

Các ô bản S1, S2, S3, S4, S5, S6, S7, S8 là bản kê bốn cạnh làm việc theo 2 phương và tính theo sơ đồ khớp dẻo. Vì vậy ta có thể lấy ô bản S1 có tiết diện lớn nhất để tính cho các ô sàn còn lại.

Ô bản S9 là sàn WC làm việc theo 2 phương và tính theo sơ đồ đàn hồi.

Ô bản S10 là sàn ban công làm việc theo 1 phương và tính theo sơ đồ đàn hồi.

1. Tính toán ô sàn S1 (tính theo sơ đồ khớp dẻo)

a. Số liệu tính toán của vật liệu

Ta có: $\frac{L_2}{L_1} = \frac{5600}{3800} = 1,5 < 2$. Vậy ô bản làm việc 2 phương tính theo bản kê 4 cạnh

Bản kê 4 cạnh và các cạnh được ngàm cứng. Vậy ta có:

Khoảng cách giữa các mép đầm

$$l_1 = 3,8 - \frac{1}{2} (0,3 + 0,3) = 3,5 \text{ (m)}$$

$$l_2 = 5,6 - \frac{1}{2} (0,22 + 0,22) = 5,38 \text{ (m)}$$

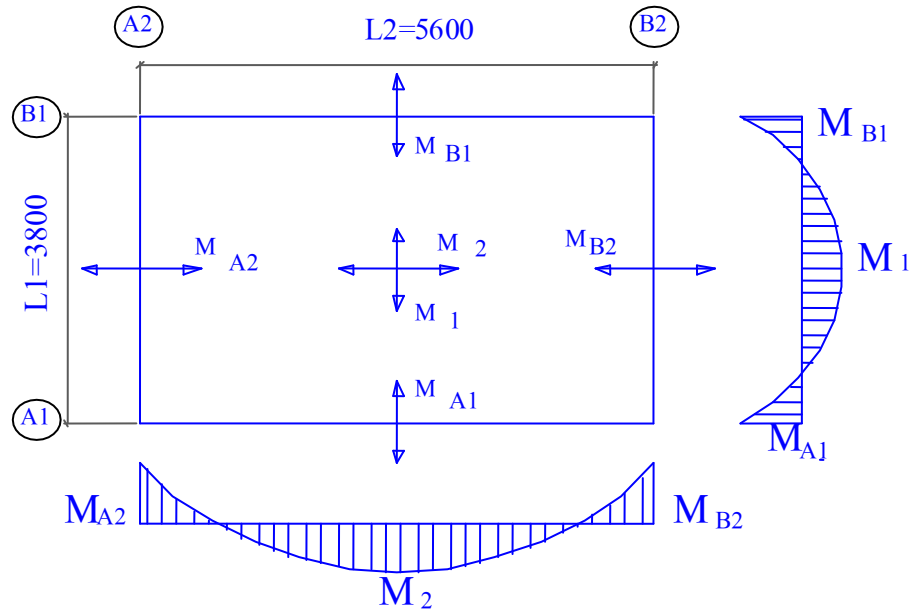
- Theo TCVN2737–1995 hoạt tải phòng ở: $P^t = 200 \text{ (kg/m}^2\text{)}$ với hệ số vượt tải là: 1,2. Vậy có:

+ Hoạt tải tính toán là: $P^u = 200 \times 1,2 = 240 \text{ (kg/m}^2\text{)}$

+ Tĩnh tải tính toán là: $g^u = 371,6 \text{ (kg/m}^2\text{)}$

+ Tải trọng toàn phần là: $q_b = 240 + 371,6 = 611,6 \text{ (kg/m}^2\text{)}$

b. Sơ đồ tính toán ô sàn:



c. Xác định nội lực tính toán

- Xác định tỉ số:

$$r = \frac{l_2}{l_1} = \frac{5,38}{3,5} = 1,54 < 2. \text{ Vậy tính theo bản kê bốn cạnh.}$$

- Với nhịp tính toán nhỏ ta bố trí cốt thép đều nhau để tiện cho việc thi công, dùng phương trình sau:

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

Tra bảng: với $r = 1,54$

$$\theta = \frac{M_2}{M_1} = 0,53; B_1 = A_1 = \frac{M_{A1}}{M_1} = \frac{M_{B1}}{M_1} = 1$$

$$A_2 = B_2 = \frac{M_{B2}}{M_1} = \frac{M_{A2}}{M_1} = 0,76$$

- Lấy M_1 làm ẩn số chính thay vào phương trình ta được:

+ Vế phải của phương trình là:

$$\begin{aligned}
 & [2 + A_1 + B_1]l_2 + (2\theta + A_2 + B_2)l_1 \bar{M}_1 \\
 & = [2 + 1 + 1] \times 5,38 + (2 \times 0,53 + 0,76 + 0,76) \times 3,5 \times M_1 \\
 & = 30,55M_1
 \end{aligned}$$

+ Vế trái của phương trình là:

$$\begin{aligned}
 & \frac{611,6 \times 3,5^2 \times 6 \times 5,38 - 3,5}{12} = 7891,7 \\
 \rightarrow M_1 & = \frac{7891,7}{30,55} = 258,3(kgm) \\
 \rightarrow M_2 & = \theta \times M_1 = 0,53 \times 258,3 = 136,9(kgm) \\
 M_{B1} & = M_{A1} = B_1 \times M_1 = 1 \times 258,3 = 258,3 (kgm) \\
 M_{B2} & = M_{A2} = B_2 \times M_1 = 0,76 \times 136,9 = 104 (kgm)
 \end{aligned}$$

d. Tính toán cốt thép

- Tính cho trường hợp tiết diện chữ nhật $b = 1 \text{ m}$

- Tính toán cốt thép cho sàn và bố trí đều theo 2 phương. Vậy chọn mômen có giá trị lớn nhất để tính toán.

- Chọn lớp bảo vệ cốt thép

$$a_0 = 2\text{cm}; h_0 = 10 - 2 = 8 \text{ (cm)}$$

* Theo phương cạnh ngắn của ô bản :

+ Cốt thép chịu mômen dương : $M_1 = 258,3 \text{ (kGm)}$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{258,3 \cdot 100}{145 \cdot 100 \cdot 8^2} = 0,028 < \alpha_R = 0,427$$

$$\zeta = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot \alpha_m}) = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,028}) = 0,986$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{258,3 \cdot 100}{2250 \cdot 0,986 \cdot 8} = 1,5 \text{ cm}^2$$

Chọn thép $\phi 8$: $f_a = 0,503 \text{ (cm}^2\text{)}$

$$\text{Khoảng cách } a = \frac{f_a \cdot b_b}{A_s} = \frac{0,503 \cdot 100}{1,5} = 33,5 \text{ (cm)}$$

Chọn thép $\phi 8$; $a = 200$

$$A_s = \frac{100 \times 0,503}{20} = 2,52(\text{cm}^2)$$

$$\mu_{\%} = \frac{100\% \times 2,52}{100 \times 8} = 0,32\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

+ Cốt thép chịu mômen âm : $M_{A1} = 258,3 \text{ (kGm)}$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{258,3 \cdot 100}{145 \cdot 100 \cdot 8^2} = 0,028 < \alpha_R = 0,427$$

$$\zeta = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot \alpha_m}) = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,028}) = 0,986$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{258,3 \cdot 100}{2250 \cdot 0,986 \cdot 8} = 1,5 \text{ cm}^2$$

Vậy chọn thép $\phi 8$: $f_a = 0,503 \text{ (cm}^2\text{)}$

$$\text{Khoảng cách } a = \frac{f_a \cdot b_b}{A_s} = \frac{0,503 \cdot 100}{1,5} = 33,5 \text{ (cm)}$$

Chọn thép $\phi 8$; $a = 200$

$$A_s = \frac{100 \times 0,503}{20} = 2,52(\text{cm}^2)$$

$$\mu_{\%} = \frac{100\% \times 2,52}{100 \times 8} = 0,32\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

* Theo phương cạnh dài ô bản:

+ Cốt thép chịu mômen dương : $M_2 = 136,9 \text{ (kGm)}$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{136,9 \cdot 100}{145 \cdot 100 \cdot 8^2} = 0,015 < \alpha_R = 0,427$$

$$\zeta = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot \alpha_m}) = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,015}) = 0,992$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{136,9 \cdot 100}{2250 \cdot 0,992 \cdot 8} = 0,77 \text{ cm}^2$$

Vậy chọn thép $\phi 8$: $f_a = 0,503 \text{ (cm}^2\text{)}$

$$\text{Khoảng cách } a = \frac{f_a \cdot b_b}{A_s} = \frac{0,503 \cdot 100}{0,77} = 65,32 \text{ (cm)}$$

Chọn thép $\phi 8$; $a = 200$

$$A_s = \frac{100 \times 0,503}{20} = 2,52(\text{cm}^2)$$

$$\mu_{\%} = \frac{100\% \times 2,52}{100 \times 8} = 0,32\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

+ Cốt thép chịu mômen âm: $M_{A2} = 104(\text{kG.m})$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{104 \cdot 100}{145 \cdot 100 \cdot 8^2} = 0,011 < \alpha_R = 0,427$$

$$\zeta = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot \alpha_m}) = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,011}) = 0,994$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{104 \cdot 100}{2250 \cdot 0,994 \cdot 8} = 0,6 \text{ cm}^2$$

Chọn thép $\phi 8a200$: $f_a = 0,503 (\text{cm}^2)$

$$A_s = \frac{100 \times 0,503}{20} = 2,515 (\text{cm}^2)$$

$$\mu_{\%} = \frac{2,515}{100 \times 8} \times 100\% = 0,314\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

2. Tính toán ô sàn S9- sàn WC (tính theo sơ đồ đàn hồi)

- Xét tỉ số giữa hai cạnh của ô bản (tính từ tim dầm)

$$\frac{L_2}{L_1} = \frac{2200}{2000} = 1,1 < 2$$

Vậy ô bản làm việc 2 phương tính bản theo bản kê 4 cạnh.

Chiều dày của bản sàn $h = 10 \text{ cm}$

- Nhip tính toán: Tính toán theo sơ đồ đàn hồi nên ta có

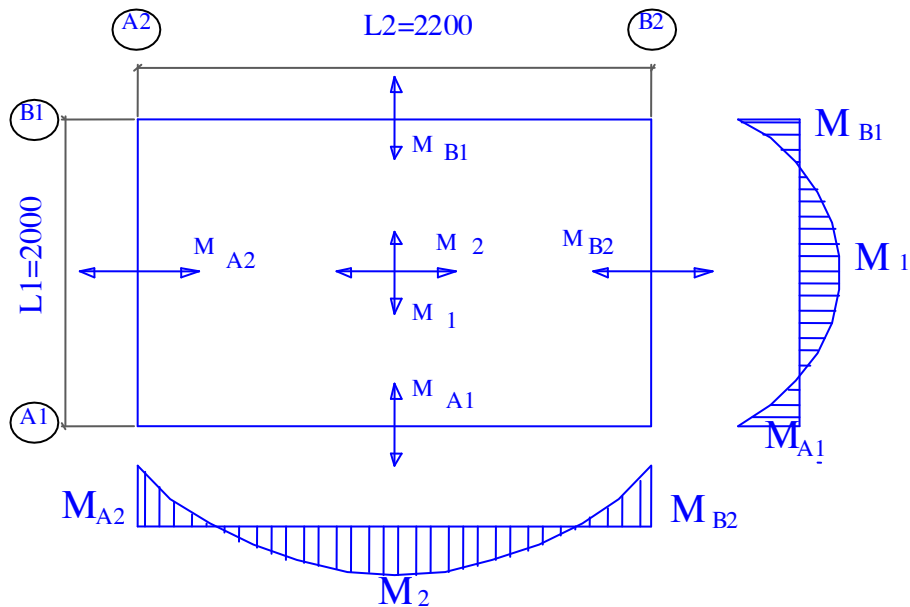
$$l_1 = L_1 = 200(\text{cm})$$

$$l_2 = L_2 = 220(\text{cm})$$

- Theo TCVN 2737 – 1995 hoạt tải nhà vệ sinh là: $P^c = 300 (\text{kg/m}^2)$ với hệ số vượt tải là: 1,2. Vậy có:

- + Hoạt tải tính toán là: $P'' = 300 \times 1,2 = 360 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- + Tĩnh tải tính toán là: $g'' = 539 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- + Tải trọng toàn phần là: $q_b = 360 + 539 = 899 \text{ (kg/m}^2\text{)}$

Sơ đồ tính toán ô sàn:



- Xác định tỉ số: $r = \frac{l_2}{l_1} = \frac{2,2}{2000} = 1,13 < 2$. Vậy tính theo bản kê 4 cạnh.

Tra bảng: với $r = 1,13$

$$\alpha_1 = 0,0194, \alpha_2 = 0,0161, \beta_1 = 0,045, \beta_2 = 0,0372$$

$$\text{Với } P = q_b \cdot l_1 \cdot l_2 = 899 \times 2,2 \times 2 = 3955,6$$

$$M_1 = \alpha_1 \cdot P = 0,0194 \cdot 3955,6 = 76 \text{ KG.m}$$

$$M_2 = \alpha_2 \cdot P = 0,0161 \cdot 3955,6 = 63,7 \text{ KG.m}$$

$$M_{A1} = M_{B1} = \beta_1 \cdot P = 0,045 \cdot 3955,6 = 178 \text{ KG.m}$$

$$M_{A2} = M_{B2} = \beta_2 \cdot P = 0,0372 \cdot 3955,6 = 147 \text{ KG.m}$$

* Theo phương cạnh ngắn của ô bản :

+ Cốt thép chịu mômen dương : $M_1 = 76 \text{ (kGm)}$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{76.100}{145.100.8^2} = 0,008 < \alpha_R = 0,427$$

$$\zeta = 0,5.(1 + \sqrt{1 - 2.\alpha_m}) = 0,5.(1 + \sqrt{1 - 2.0,008}) = 0,996$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{76.100}{2250.0,996.8} = 0,42 \text{ cm}^2$$

Chọn thép $\phi 8$: $f_a = 0,503 \text{ (cm}^2\text{)}$

$$\text{Khoảng cách: } a = \frac{f_a \cdot b_b}{A_s} = \frac{0,503 \times 100}{0,42} = 119 \text{ (cm)}$$

$\Rightarrow$ chọn thép $\phi 8$; $a = 200 \text{ (cm)}$

$$A_s = \frac{100 \times 0,503}{20} = 2,515 \text{ (cm}^2\text{)}$$

$$\mu_{\%} = \frac{2,515}{100 \times 8} \times 100\% = 0,314\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

+ Cốt thép chịu mômen âm : $M_{A1} = 178 \text{ (kGm)}$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{178.100}{145.100.8^2} = 0,019 < \alpha_R = 0,427$$

$$\zeta = 0,5.(1 + \sqrt{1 - 2.\alpha_m}) = 0,5.(1 + \sqrt{1 - 2.0,019}) = 0,99$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{178.100}{2250.0,99.8} = 0,99 \text{ cm}^2$$

Vậy chọn thép $\phi 8$: $f_a = 0,503 \text{ (cm}^2\text{)}$

$$\text{Khoảng cách } a = \frac{f_a \cdot b_b}{A_s} = \frac{0,503.100}{0,99} = 50,8 \text{ (cm)}$$

Chọn thép $\phi 8$; $a = 200$

$$A_s = \frac{100 \times 0,503}{20} = 2,52 \text{ (cm}^2\text{)}$$

$$\mu_{\%} = \frac{100\% \times 2,52}{100 \times 8} = 0,32\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

* Theo phương cạnh dài ô bản:

+ Cốt thép chịu mômen dương: $M_2 = 63,7 \text{ (kG.m)}$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{63,7 \cdot 100}{145 \cdot 100 \cdot 8^2} = 0,006 < \alpha_R = 0,427$$

$$\zeta = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot \alpha_m}) = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,006}) = 0,996$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{63,7 \cdot 100}{2250 \cdot 0,996 \cdot 8} = 0,36 \text{ cm}^2$$

Chọn $\phi 8$, có $F_a = 0,503 \text{ (cm}^2\text{)}$

Vậy chọn $\phi 8$ có $a = 200$; $f_a = 0,503 \text{ (cm}^2\text{)}$

$$A_s = \frac{100 \times 0,503}{20} = 2,51 \text{ (cm}^2\text{)}$$

$$\mu_{\%} = \frac{100\% \times 2,51}{100 \times 8} = 0,31\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

+ Cốt thép chịu mômen âm: $M_{A2} = 147 \text{ (kG.m)}$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{147 \cdot 100}{145 \cdot 100 \cdot 8^2} = 0,015 < \alpha_R = 0,427$$

$$\zeta = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot \alpha_m}) = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,015}) = 0,992$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{147 \cdot 100}{2250 \cdot 0,992 \cdot 8} = 0,82 \text{ cm}^2$$

Chọn thép $\phi 8$: $f_a = 0,503 \text{ (cm}^2\text{)}$

Vậy chọn: $\phi 8$, $a = 200$

$$A_s = \frac{100 \times 0,503}{20} = 2,515 \text{ (cm}^2\text{)}$$

$$\mu_{\%} = \frac{2,6}{100 \times 8} \times 100\% = 0,314\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

3. Tính toán ô sàn S10 ban cùng (tính theo sơ đồ đàn hồi)

- Xét tỉ số giữa hai cạnh của ô bản (tính từ tim dầm)

$$\frac{L_2}{L_1} = \frac{3800}{1600} = 2,37 > 2$$

Vậy ô bản làm việc 1 phương tính như bản loại dầm

CHUNG CƯ TÁI ĐỊNH CƯ – HÀ NỘI

Chiều dày của bản sàn $h = 10 \text{ cm}$

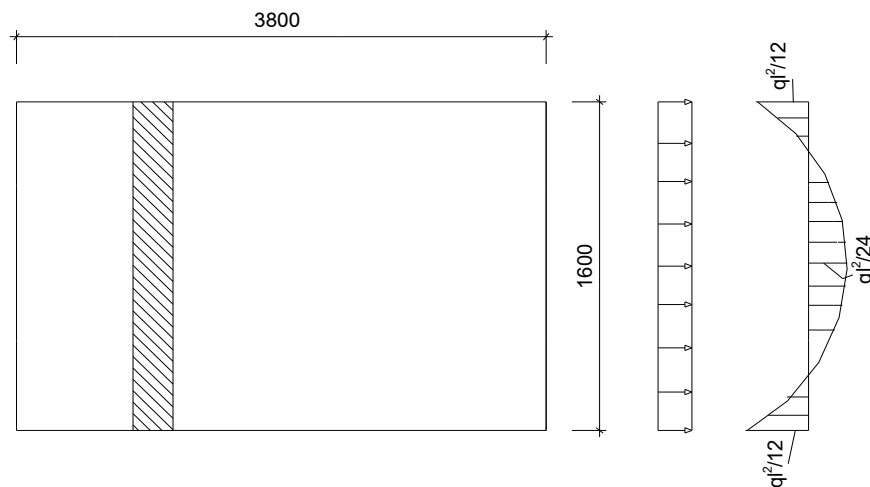
- Theo TCVN 2737 – 1995 hoạt tải ban cộng là: $P^t = 400 \text{ (kg/m}^2\text{)}$ với hệ số vượt tải là: 1,2. Vậy có:

+ Hoạt tải tính toán là: $P^u = 400 \times 1,2 = 480 \text{ (kg/m}^2\text{)}$

+ Tĩnh tải tính toán là: $g^u = 371,6 \text{ (kg/m}^2\text{)}$

+ Tải trọng toàn phần là: $q_b = 480 + 371,6 = 851,6 \text{ (kg/m}^2\text{)}$

Sơ đồ tính toán ô sàn:



Tính theo sơ đồ đàn hồi $\Rightarrow l_b = L_1 = 160 \text{ (cm)}$

+ Mômen giữa nhịp:

$$M^+ = \frac{ql^2}{24} = \frac{851,6 \cdot 1,6^2}{24} = 90,8 \text{ (kG.m)}$$

+ Mômen trên gối:

$$M^- = \frac{ql^2}{12} = \frac{851,6 \cdot 1,6^2}{12} = 181,7 \text{ (kG.m)}$$

* Theo phương cạnh ngắn

+ Cốt thép chịu mômen dương : $M^+ = 90,8 \text{ (kGm)}$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{90,8 \cdot 100}{145 \cdot 100 \cdot 8^2} = 0,01 < \alpha_R = 0,427$$

$$\zeta = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot \alpha_m}) = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,01}) = 0,997$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{90,8 \cdot 100}{2250 \cdot 0,997 \cdot 8} = 0,51 \text{ cm}^2$$

Chọn thép $\phi 8$: $f_a = 0,503 \text{ (cm}^2\text{)}$

$$\text{Khoảng cách: } a = \frac{f_a \cdot b_b}{A_s} = \frac{0,503 \times 100}{0,51} = 98,6 \text{ (cm)}$$

$\Rightarrow$ chọn thép $\phi 8$; $a = 200 \text{ (cm)}$

$$A_s = \frac{100 \times 0,503}{20} = 2,515 \text{ (cm}^2\text{)}$$

$$\mu_{\%} = \frac{2,515}{100 \times 8} \times 100\% = 0,314\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

+ Cốt thép chịu mômen âm : $M^- = 181,7 \text{ (kGm)}$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{181,7 \cdot 100}{145 \cdot 100 \cdot 8^2} = 0,02 < \alpha_R = 0,427$$

$$\zeta = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot \alpha_m}) = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,02}) = 0,99$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{181,7 \cdot 100}{2250 \cdot 0,99 \cdot 8} = 1,02 \text{ cm}^2$$

Vậy chọn thép $\phi 8$: $f_a = 0,503 \text{ (cm}^2\text{)}$

$$\text{Khoảng cách } a = \frac{f_a \cdot b_b}{A_s} = \frac{0,503 \cdot 100}{1,02} = 49,3 \text{ (cm)}$$

Chọn thép $\phi 8$; $a = 200$

$$A_s = \frac{100 \times 0,503}{20} = 2,52 \text{ (cm}^2\text{)}$$

$$\mu_{\%} = \frac{100\% \times 2,52}{100 \times 8} = 0,32\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

CHƯƠNG III – THIẾT KẾ KHUNG TRỤC 3

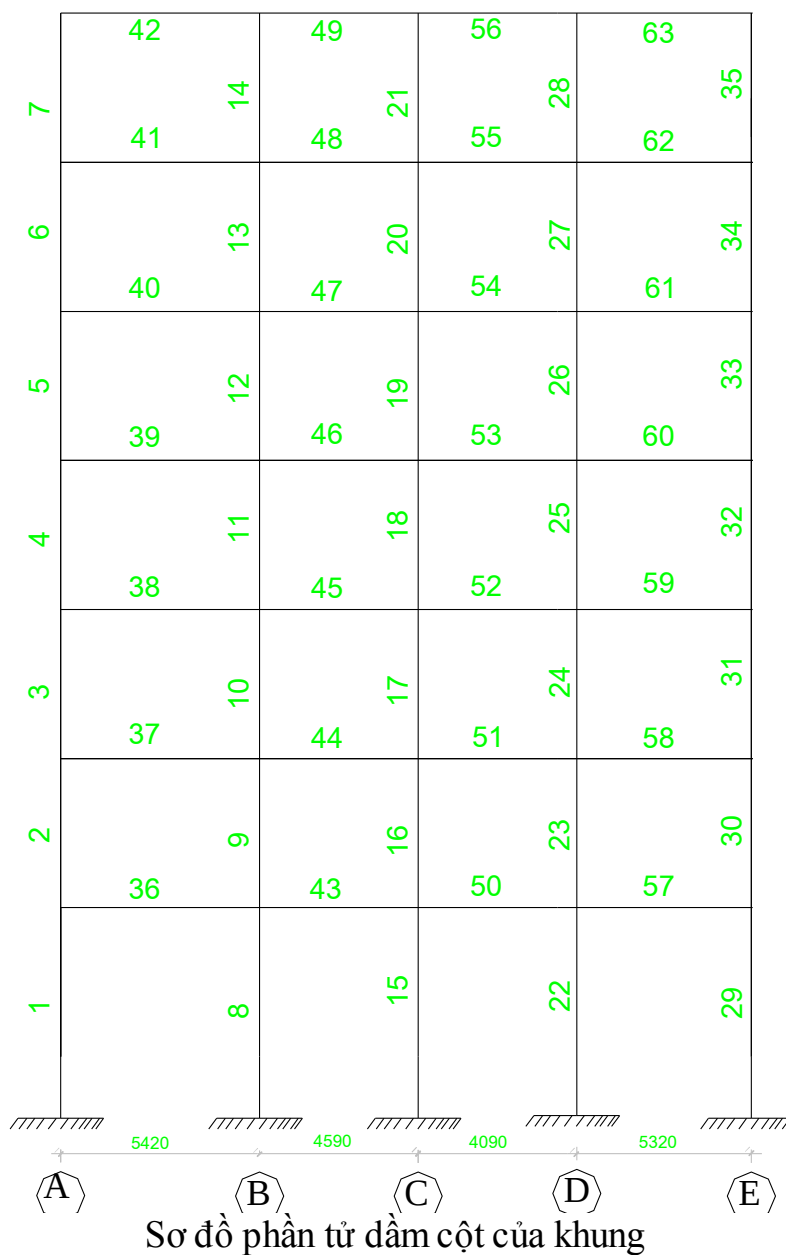
* Các số liệu dùng để tính toán.

+ Bê tông mác B25: $R_b = 145 \text{ (kG/cm}^2\text{)}, R_{bt} = 10,5 \text{ (kG/cm}^2\text{)}$

+ Cốt thép:

CHUNG CỬ TÁI ĐỊNH CỬ – HÀ NỘI

- Cốt thép nhóm A_I : $R_s = 225 \text{ MPa} = 2250 \text{ Kg/cm}^2$; $R_{sw} = 175 \text{ MPa} = 1750 \text{ Kg/cm}^2$
- Cốt thép nhóm A_{II} : $R_s = 280 \text{ MPa} = 2800 \text{ Kg/cm}^2$; $R_{sw} = 225 \text{ MPa} = 2250 \text{ Kg/cm}^2$
- Tra bảng phụ lục với bê tông B25, $\xi_{b2} = 1$;
Thép A_I : $\xi_R = 0,645$; $\alpha_R = 0,437$; Thép A_{II} : $\xi_R = 0,623$; $\alpha_R = 0,429$



CHUNG CƯ TÁI ĐỊNH CƯ – HÀ NỘI

I. Tính toán cốt thép dầm

1. Tính toán cốt thép cho dầm tầng 2, nhịp AB, phần tử 36 (b_{xh} = 30x50 cm)

PHÂN TỬ DẦM	BẢNG TỔ HỢP NỘI LỰC CHO DẦM												
	MAT CAT	NỘI LỰC	TRƯỜNG HỢP TẠI TRONG					TỔ HỢP CỘ BẢN 1			TỔ HỢP CỘ BẢN 2		
			TT	HT1	HT2	GT	GP	M _{MAX}	M _{MIN}	M _{TU}	M _{MAX}	M _{MIN}	M _{TU}
								Q _{TU}	Q _{TU}	Q _{MAX}	Q _{TU}	Q _{TU}	Q _{MAX}
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
36	I/I							4,7	4,8	4,8	-	4,5,6,8	4,5,8
		M (Kgf.m)	-11729.62	-1383.5	-70.25	12503.36	-12498	773.74	-24227.3	-24227.3	-	-24285.9	-24222.655
		Q (Kgf)	-15148.57	-1862.2	27.78	4603.91	-4601.5	-10544.7	-19750.1	-19750.1	-	-20940.9	-20965.873
	II/II							4,5	-	4,7	4,5,7	-	4,6,7
		M (Kgf.m)	7826.31	1078.3	-142.76	487.17	-487.66	8904.6	-	8313.48	9235.224	-	8136.279
		Q (Kgf)	163.18	-24.29	27.78	4603.91	-4601.5	138.89	-	4767.09	4284.838	-	4331.701
	III/III							-	4,7	4,7	-	4,5,6,7	4,5,6,7
		M (Kgf.m)	-12581.42	-1256.7	-215.27	-11529.03	11522.3	-	-24110.5	-24110.5	-	-24282.3	-24282.329
		Q (Kgf)	15474.93	1813.6	27.78	4603.91	-4601.5	-	20078.84	20078.84	-	21275.66	21275.655

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

- Nhịp AB: $M_{AB} = 9235,2$ (kG.m)
- Gối A: $M_A = -24285,9$ (kG.m)
- Gối B: $M_B = -24282,3$ (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 cho gối A và B (momen âm):

- Lấy giá trị mômen $M = -24285,9$ (kG.m) để tính.
- Tính theo tiết diện chữ nhật 30 x 50 cm.
- Chọn chiều dày lớp bảo vệ $a = 4$ cm - $\rightarrow h_0 = h - a = 50 - 4 = 46$ (cm).

$$\text{- Ta có: } \alpha_m = \frac{M}{R_b b h_0^2} = \frac{24285,9 \times 100}{145 \times 30 \times 46^2} = 0,26 < \alpha_R = 0,437$$

$\Rightarrow$ Đặt thép đơn

$$\zeta = 0,5 (1 + \sqrt{1 - 2\alpha}) = 0,5 (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,26}) = 0,85$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{24285,9 \times 100}{2800 \times 0,85 \times 46} = 21,9 (\text{cm}^2)$$

$$\text{Kiểm tra } \mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0} = \frac{21,9}{30 \times 46} \cdot 100\% = 1,6\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

- Chọn thép 2 ϕ 28+2 ϕ 25 ; $A_s = 22,2$ (cm²)

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

$$\text{Kiểm tra } \mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0} = \frac{7,22}{30 \times 46} \cdot 100\% = 0,52\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

Chọn thép: 2 ϕ 22 có $A_s = 7,6$ (cm²)

- Lấy giá trị mômen $M = 9235,2$ (kG.m) để tính.
 - Với mômen dương, bản cánh nằm trong vùng chịu nén.
- Tính theo tiết diện chữ T với $h_f = h_s = 10$ cm.
- Giả thiết $a = 4$ cm, từ đó $h_0 = h - a = 50 - 4 = 46$ (cm).
 - Bề rộng cánh đã vào tính toán : $b_f = b + 2.S_c$
 - Giá trị độ vươn của bản cánh S_c không vượt quá trị số bé nhất trong các giá trị sau:

+ 1/2 khoảng cách giữa hai mép trong của dầm: $0,5 \times (5,6 - 0,3) = 2,65$ m

+ 1/6 nhịp tính toán của dầm: $5,6/6 = 0,93$ m.

Lấy $S_c = 0,93$ m. Do đó: $b_f = b + 2 \times S_c = 0,3 + 2 \times 0,93 = 2,16$ m

- Xác định vị trí trục trung hoà:

$$M_f = R_b \cdot b_f \cdot h_f \cdot (h_0 - 0,5 \cdot h_f) = 145 \times 216 \times 10 \times (46 - 0,5 \times 10)$$

$$M_f = 12841200 \text{ (kG.cm)} = 128412 \text{ (kG.m)}.$$

$$\text{Có } M_{\max} = 9235,2 \text{ (kG.m)} < M_f = 128412 \text{ (kG.m)}.$$

Do đó trục trung hoà đi qua cánh, tính toán theo tiết diện chữ nhật $b = b_f = 216$ cm; $h_0 = 46$ cm.

$$\text{Ta có: } \alpha_m = \frac{M}{R_b b h_0^2} = \frac{9235,2 \times 100}{145 \times 216 \times 46^2} = 0,014 < \alpha_R = 0,437 \Rightarrow \text{Đặt thép đơn}$$

$$\zeta = 0,5 (1 + \sqrt{1 - 2\alpha}) = 0,5 (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,014}) = 0,993$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{9235,2 \times 100}{2800 \times 0,993 \times 46} = 7,22 \text{ (cm}^2\text{)}$$

$$\text{Kiểm tra } \mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0} = \frac{7,22}{30 \times 46} \cdot 100\% = 0,52\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

Chọn thép: $2\varnothing 22$ có $A_s = 7,6$ (cm²)

- Lấy giá trị momen $M = 9235,2$ (kG.m) để tính.
- Với momen dương, bản cánh nằm trong vùng chịu nén.

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

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

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

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

+ 1/2 khoảng cách giữa hai mép trong của dầm: $0,5 \times (5,6 - 0,3) = 2,65$ m

+ 1/6 nhịp tính toán của dầm: $5,6/6 = 0,93$ m.

Lấy $S_c = 0,93$ m. Do đó: $b_f = b + 2 \times S_c = 0,3 + 2 \times 0,93 = 2,16$ m

- Xác định vị trí trục trung hoà:

$$M_f = R_b \cdot b_f \cdot h_f \cdot (h_0 - 0,5 \cdot h_f) = 145 \times 216 \times 10 \times (46 - 0,5 \times 10)$$

$$M_f = 12841200 \text{ (kG.cm)} = 128412 \text{ (kG.m)}.$$

Có $M_{\max} = 9235,2 \text{ (kG.m)} < M_f = 128412 \text{ (kG.m)}$.

Do đó trục trung hoà đi qua cánh, tính toán theo tiết diện chữ nhật $b = b_f = 216 \text{ cm}$; $h_0 = 46 \text{ cm}$.

c. Tính cốt thép ngang

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

$$Q = 21241,5 \text{ (kG)}$$

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

$$g = g_1 + g_d = 2710,4 + (0,3 \times 0,5 \times 2500 \times 1,1) = 3123 \text{ (kG/m)} = 31,23 \text{ (kG/cm)}$$

$$p = p_2 = 737,8 \text{ (kG/m)} = 7,378 \text{ (kG/cm)}$$

- Giá trị q_1 :

$$q_1 = g + 0,5.p = 31,23 + 0,5.7,378 = 35,92 \text{ (kG)}$$

- Kiểm tra điều kiện :

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

$$Q_b = \frac{1,5R_{bt}.bh_0^2}{C} = \frac{1,5 \times 10,5 \times 30 \times 46^2}{92} = 10867,5 \text{ (kG)}$$

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

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

$$\text{Ta có : } 0,3.R_b.b.h_0 = 0,3.145.30.46 = 60030 > Q = 21241,5 \text{ (kG)}$$

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

- Tính :

$$q_{sw} = \frac{Q_{\max}^2}{4,5.R_{bt}.b.h_0^2} - \frac{1}{0,75}.35,92 = \frac{21241,5^2}{4,5.10,5.30.46^2} - \frac{1}{0,75}.35,92 = 150,4 \text{ (kG/cm)}$$

$$q_{sw\min} = 0,25.R_{bt}.b = 0,25.10,5.30 = 157,5 \text{ (kG/cm)}$$

$$\Rightarrow q_{swc} = \text{Max}(q_{sw}; q_{sw\min}) \Rightarrow q_{swc} = 157,5 \text{ (kG/cm)}$$

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

$$S_{tt} = \frac{n.a_{sw}.R_{sw}}{q_{swc}} = \frac{2.0,503.1750}{157,5} = 11,2 \text{ cm}$$

$$S_{\max} = \frac{R_{bt}.bh_0^2}{Q_{\max}} = \frac{10,5.30.46^2}{21300} = 31,3 \text{ cm}$$

$$S_{ct} \leq (h_0/2 \text{ và } 300 \text{ mm}) = (230 \text{ và } 300 \text{ cm})$$

CHUNG CƯ TÁI ĐỊNH CƯ – HÀ NỘI

⇒ Chọn $S_{ct} = 200 \text{ mm}$

Vậy $S = \min(S_{tt}, S_{max}, S_{ct}) \Rightarrow$ Chọn $S = 100 \text{ mm}$

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

Tương tự ta bố trí thép giống như dầm 36 cho các dầm 37, 38, 39, 40, 41.

2, Tính toán cốt thép cho dầm tầng 2, nhịp BC, phần tử 43 (bxh = 30x40 cm)

PHẦN TỬ DAM	BẢNG TỔ HỢP NỘI LỰC CHO DAM												
	MẬT CÁT	NỘI LỰC	TRƯỜNG HỢP TẢI TRONG					TỔ HỢP CỘ BAN 1			TỔ HỢP CỘ BAN 2		
			TT	HT1	HT2	GT	GP	M_{MAX}	M_{MIN}	M_{TU}	M_{MAX}	M_{MIN}	M_{TU}
			Q (Kgf)	Q (Kgf)	Q (Kgf)	Q (Kgf)	Q (Kgf)	Q (Kgf)	Q (Kgf)	Q (Kgf)	Q (Kgf)	Q (Kgf)	Q (Kgf)
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
43	VI	M (Kgf.m)	-9468.13	-184.27	-1009.22	7225.26	-7222.54	-	4,8	4,8	-	4,5,6,8	4,5,6,8
		Q (Kgf)	-12737.1	-17.08	-1596.92	3443.34	-3442.43	-	-16690.7	-16690.7	-	-17042.6	-17042.6
	VII	M (Kgf.m)	4373.76	-147.64	706.8	-160.7	161.48	5080.56	-	4,8	4,6,8	-	4,5,6,8
		Q (Kgf)	-169.06	-17.08	-3.1	3443.34	-3442.43	-172.16	-	-3611.49	-3270.04	-	-3285.41
	VIII	M (Kgf.m)	-8742.86	-111.01	-995.92	-7546.65	7545.51	-	4,7	4,7	-	4,5,6,7	4,6,7
		Q (Kgf)	12399	-17.08	1590.72	3443.34	-3442.43	-	-16289.5	-16289.5	-	-16531.1	-16431.2

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

- Nhịp BC: $M_{BC} = 5155,2 \text{ (kG.m)}$
- Gối B: $M_B = -17042,6 \text{ (kG.m)}$
- Gối C: $M_C = -16531,1 \text{ (kG.m)}$

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 cho gối B và C (momen âm):

- Lấy giá trị mômen $M = -17042,6 \text{ (kG.m)}$ để tính.
- Tính theo tiết diện chữ nhật $30 \times 40 \text{ cm}$.
- Chọn chiều dày lớp bảo vệ $a = 4 \text{ cm} \Rightarrow h_0 = h - a = 40 - 4 = 36 \text{ (cm)}$.

- Ta có: $\rho_m = \frac{M}{R_b b h_0^2} = \frac{17042,6 \times 100}{145 \times 30 \times 36^2} = 0,3 < \rho_R = 0,437 \Rightarrow$ Đặt thép đơn

$$\rho = 0,5 (1 + \sqrt{1 - 2\alpha}) = 0,5 (1 + \sqrt{1 - 2.0,3}) = 0,82$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{17042,6 \times 100}{2800 \times 0,82 \times 36} = 20,6 \text{ (cm}^2\text{)}$$

$$\text{Kiểm tra } \mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0} = \frac{20,6}{30 \times 36} \cdot 100\% = 1,9\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

- Chọn thép 2 ϕ 28+ 2 ϕ 25 ; $A_s = 22,2 \text{ (cm}^2\text{)}$

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

- Lấy giá trị mômen $M = 5155,2 \text{ (kG.m)}$ để tính.
- Với mômen dương, bản cánh nằm trong vùng chịu nén.
- Tính theo tiết diện chữ T với $h_f = h_s = 10 \text{ cm}$.

- Giả thiết $a=4$ cm, từ đó $h_0 = h - a = 40 - 4 = 36$ (cm).
- Bề rộng cánh dầm vào tính toán : $b_f = b + 2.S_c$
- Giá trị độ vươn của bản cánh S_c không vượt quá trị số bé nhất trong các giá trị

sau:

+ 1/2 khoảng cách giữa hai mép trong của dầm: $0,5 \times (4,5 - 0,3) = 2,1$ m

+ 1/6 nhịp tính toán của dầm: $4,5/6 = 0,75$ m.

Lấy $S_c = 0,75$ m. Do đó: $b_f = b + 2 \times S_c = 0,3 + 2 \times 0,75 = 1,8$ m

- Xác định vị trí trục trung hoà:

$$M_f = R_b \cdot b_f \cdot h_f \cdot (h_0 - 0,5 \cdot h_f) = 145 \times 180 \times 10 \times (36 - 0,5 \times 10)$$

$$M_f = 8091000 \text{ (kG.cm)} = 80910 \text{ (kG.m)}.$$

$$\text{Có } M_{\max} = 5155,2 \text{ (kG.m)} < M_f = 80910 \text{ (kG.m)}.$$

Do đó trục trung hoà đi qua cánh, tính toán theo tiết diện chữ nhật $b = b_f = 180$ cm; $h_0 = 36$ cm.

$$\text{Ta có: } \alpha_m = \frac{M}{R_b b h_0^2} = \frac{5155,2 \times 100}{145 \times 180 \times 36^2} = 0,015 < \alpha_R = 0,437 \Rightarrow \text{Đặt thép đơn}$$

$$\zeta = 0,5 (1 + \sqrt{1 - 2\alpha}) = 0,5 (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,015}) = 0,992$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{5155,2 \times 100}{2800 \times 0,992 \times 36} = 5,2 \text{ (cm}^2\text{)}$$

$$\text{Kiểm tra } \mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0} = \frac{5,2}{30 \times 36} \cdot 100\% = 0,48\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

Chọn thép: **2Ø20** có $A_s = 6,28 \text{ (cm}^2\text{)}$

c. Tính cốt thép ngang

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

$$Q = 17297,9 \text{ (kg)}$$

- Dầm chịu tải trọng tính toán phân bố đều với

$$g = g_1 + g_d = 2635,3 + (0,3 \times 0,4 \times 2500 \times 1,1) = 2965,3 \text{ (kG/m)} = 29,653 \text{ (kG/cm)}.$$

$$p = p_2 = 656,6 \text{ (kG/m)} = 6,566 \text{ (kG/cm)}.$$

- Giá trị q_1 :

$$q_1 = g + 0,5 \cdot p = 29,653 + 0,5 \cdot 6,566 = 32,94 \text{ (kG)}$$

- Kiểm tra điều kiện :

$$Q_{b\max} = 2,5 \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_0 = 2,5 \times 10,5 \times 30 \times 36 = 28350 \text{ (kG)}$$

$$Q_b = \frac{1,5 R_{bt} \cdot b h_0^2}{C} = \frac{1,5 \times 10,5 \times 30 \times 36^2}{72} = 8505 \text{ (kG)}$$

$$\text{Chọn } C = 2 \cdot h_0 = 72 \text{ cm}$$

CHUNG CƯ TÁI ĐỊNH CƯ – HÀ NỘI

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

$$\text{Ta có : } 0,3.R_b.b.h_0 = 0,3. 145. 30. 36 = 46980 > Q = 17287,9(\text{kG})$$

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

• Tính :

$$q_{sw} = \frac{Q_{max}^2}{4,5.R_{bt}.b.h_0^2} - \frac{1}{0,75}.32,94 = \frac{17287,9^2}{4,5.10,5.30.36^2} - \frac{1}{0,75}.32,94 = 118,8(\text{kG/cm})$$

$$q_{swmin} = 0,25.R_{bt}.b = 0,25.10,5.30 = 157,5 (\text{kG/cm})$$

$$\Rightarrow q_{swc} = \text{Max}(q_{sw}; q_{swmin}) \Rightarrow q_{swc} = 157,5 (\text{kG/cm})$$

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

$$S_{tt} = \frac{n.a_{sw}.R_{sw}}{q_{swc}} = \frac{2.0,503.1750}{157,5} = 11,2\text{cm}$$

$$S_{max} = \frac{R_{bt}.bh_0^2}{Q_{max}} = \frac{10,5.30.36^2}{17290} = 23,6 \text{ cm}$$

$$S_{ct} \leq (h_0/2 \text{ và } 300\text{mm}) = (180 \text{ và } 300\text{cm})$$

$$\Rightarrow \text{Chọn } S_{ct} = 150 \text{ mm}$$

$$\text{Vậy } S = \text{Min}(S_{tt}, S_{max}, S_{ct}) \Rightarrow \text{Chọn } S = 100 \text{ mm}$$

$$\text{Đoạn Giữa dầm } S \leq (3h_0/4 \text{ và } 500) \Rightarrow \text{Chọn } S = 250 \text{ mm}$$

Tương tự ta bố trí thép giống như dầm 43 cho các dầm 44, 45, 46, 47, 48.

3, Tính toán cốt thép cho dầm tầng 2, nhịp CD, phần tử 50 (bxx = 30x40 cm)

PHẦN TỬ DAM	BẢNG TỔ HỢP NỘI LỰC CHO DAM												
	MAT CAT	NỘI LỰC	TRƯỜNG HỢP TẢI TRONG					TỔ HỢP CỘ BAN 1			TỔ HỢP CỘ BAN 2		
			TT	HT1	HT2	GT	GP	M _{MAX}	M _{MIN}	M _{TU}	M _{MAX}	M _{MIN}	M _{TU}
			Q _{TU}	Q _{TU}	Q _{TU}	Q _{TU}	Q _{TU}	Q _{TU}	Q _{TU}	Q _{TU}	Q _{TU}	Q _{TU}	Q _{TU}
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
50	I/I	M (Kgf.m)	-7858.79	-856.3	-153.91	7967.38	-7968.74	108.59	-15827.5	-15827.5	-	-15939.8	-15939.8
		Q (Kgf)	-11716.8	-1513.31	-1.37	3889.33	-3890.39	-7827.5	-15607.2	-15607.2	-	-16581.4	-16581.4
	II/II	M (Kgf.m)	3730.08	641.11	-151.18	208.16	-207.4	4371.19	-	3938.24	4494.423	-	4494.423
		Q (Kgf)	98.91	12.14	-1.37	3889.33	-3890.39	111.05	-	3988.24	3610.233	-	3610.233
	III/III	M (Kgf.m)	-8253.46	-904.76	-148.45	-7551.05	7553.94	-	-15804.5	-15804.5	-	-15997.3	-15863.7
		Q (Kgf)	11914.7	1537.6	-1.37	3889.33	-3890.39	-	15803.99	15803.99	-	16797.66	16798.9
		M (Kgf.m)						4,7	4,8	4,8	-	4,5,6,8	4,5,6,8
		Q (Kgf)						4,5	-	4,7	4,5,7	-	4,5,7
		M (Kgf.m)							4,7	4,7	-	4,5,6,7	4,5,7
		Q (Kgf)						-	-15804.5	-15804.5	-	-15997.3	-15863.7
		M (Kgf.m)											
		Q (Kgf)											

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

- Nhịp CD: $M_{CD} = 4494,4 (\text{kG.m})$
- Gối C: $M_B = -15939,8 (\text{kG.m})$
- Gối D: $M_C = -15997,3 (\text{kG.m})$

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 cho gối C và D (momen âm):

- Lấy giá trị mômen $M = -15997,3$ (kG.m) để tính.
- Tính theo tiết diện chữ nhật 30×40 cm.
- Chọn chiều dày lớp bảo vệ $a = 4$ cm $\rightarrow h_0 = h - a = 40 - 4 = 36$ (cm).
- Ta có: $\rho_m = \frac{M}{R_b b h_0^2} = \frac{15997,3 \times 100}{145 \times 30 \times 36^2} = 0,28 < \rho_R = 0,437 \Rightarrow$ Đặt thép đơn

$$\rho = 0,5 (1 + \sqrt{1 - 2\alpha}) = 0,5 (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,28}) = 0,83$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{15997,3 \times 100}{2800 \times 0,83 \times 36} = 19,1 (cm^2)$$

$$\text{Kiểm tra } \mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0} = \frac{19,1}{30 \times 36} \cdot 100\% = 1,8\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

- Chọn thép $2\phi 28 + 2\phi 28$; $A_s = 22,2$ (cm²)

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

- Lấy giá trị mômen $M = 4494,4$ (kGm) để tính.
- Với mômen dương, bản cánh nằm trong vùng chịu nén.
- Tính theo tiết diện chữ T với $h_f = h_s = 10$ cm.
- Giả thiết $a = 4$ cm, từ đó $h_0 = h - a = 40 - 4 = 36$ (cm).
- Bề rộng cánh đa vào tính toán: $b_f = b + 2 \cdot S_c$
- Giá trị độ vươn của bản cánh S_c không vượt quá trị số bé nhất trong các giá trị

sau:

$$+ 1/2 \text{ khoảng cách giữa hai mép trong của dầm: } 0,5 \times (4 - 0,3) = 1,85 \text{ m}$$

$$+ 1/6 \text{ nhịp tính toán của dầm: } 4/6 = 0,67 \text{ m}$$

$$\text{Lấy } S_c = 0,67 \text{ m. Do đó: } b_f = b + 2 \times S_c = 0,3 + 2 \times 0,67 = 1,64 \text{ m}$$

- Xác định vị trí trục trung hoà:

$$M_f = R_b \cdot b_f \cdot h_f \cdot (h_0 - 0,5 \cdot h_f) = 145 \times 164 \times 10 \times (36 - 0,5 \times 10)$$

$$M_f = 7371800 (\text{kGcm}) = 73718 (\text{kGm}).$$

$$\text{Có } M_{\max} = 4494,4 (\text{kGm}) < M_f = 73718 (\text{kGm}).$$

Do đó trục trung hoà đi qua cánh, tính toán theo tiết diện chữ nhật $b = b_f = 164$ cm; $h_0 = 36$ cm.

$$\text{Ta có: } \alpha_m = \frac{M}{R_b b h_0^2} = \frac{4494,4 \times 100}{145 \times 164 \times 36^2} = 0,015 < \alpha_R = 0,437 \Rightarrow \text{Đặt thép đơn}$$

$$\zeta = 0,5 (1 + \sqrt{1 - 2\alpha}) = 0,5 (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,015}) = 0,92$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{4494,4 \times 100}{2800 \times 0,92 \times 36} = 4,8 (cm^2)$$

$$\text{Kiểm tra } \mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0} = \frac{4,8}{30 \times 36} \cdot 100\% = 0,44\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

Chọn thép: **2Ø20** có $A_s = 6,28 \text{ (cm}^2\text{)}$

c. Tính cốt thép ngang

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

$$Q = 16798,9 \text{ (kG)}$$

- Dầm chịu tải trọng tính toán phân bố đều với

$$g = g_1 + g_d = 2093,6 + (0,3 \times 0,4 \times 2500 \times 1,1) = 2423,6 \text{ (kG/m)} = 24,236 \text{ (kG/cm)}.$$

$$p = p_2 = 306,8 \text{ (kG/m)} = 3,068 \text{ (kG/cm)}.$$

- Giá trị q_1 :

$$q_1 = g + 0,5 \cdot p = 24,236 + 0,5 \cdot 3,068 = 25,77 \text{ (kG)}$$

- Kiểm tra điều kiện :

$$Q_{b\max} = 2,5 \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_0 = 2,5 \times 10,5 \times 30 \times 36 = 28350 \text{ (kG)}$$

$$Q_b = \frac{1,5 R_{bt} \cdot b h_0^2}{C} = \frac{1,5 \times 10,5 \times 30 \times 36^2}{72} = 8505 \text{ (kG)}$$

$$\text{Chọn } C = 2 \cdot h_0 = 72 \text{ cm}$$

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

$$\text{Ta có : } 0,3 \cdot R_b \cdot b \cdot h_0 = 0,3 \cdot 145 \cdot 30 \cdot 36 = 46980 > Q = 16798,9 \text{ (kG)}$$

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

- Tính :

$$q_{sw} = \frac{Q_{\max}^2}{4,5 \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_0^2} - \frac{1}{0,75} \cdot 25,77 = \frac{16798,9^2}{4,5 \cdot 10,5 \cdot 30 \cdot 36^2} - \frac{1}{0,75} \cdot 25,77 = 119,3 \text{ (kG/cm)}$$

$$q_{sw\min} = 0,25 \cdot R_{bt} \cdot b = 0,25 \cdot 10,5 \cdot 30 = 157,5 \text{ (kG/cm)}$$

$$\Rightarrow q_{swc} = \text{Max} (q_{sw}; q_{sw\min}) \Rightarrow q_{swc} = 157,5 \text{ (kG/cm)}$$

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

$$S_{tt} = \frac{n \cdot a_{sw} \cdot R_{sw}}{q_{swc}} = \frac{2 \cdot 0,503 \cdot 1750}{157,5} = 11,2 \text{ cm}$$

$$S_{\max} = \frac{R_{bt} \cdot b h_0^2}{Q_{\max}} = \frac{10,5 \cdot 30 \cdot 36^2}{16790} = 24,3 \text{ cm}$$

$$S_{ct} \leq (h_0/2 \text{ và } 300 \text{ mm}) = (180 \text{ và } 300 \text{ cm})$$

CHUNG CƯ TÁI ĐỊNH CƯ – HÀ NỘI

⇒ Chọn $S_{ct} = 150 \text{ mm}$

Vậy $S = \min(S_{tt}, S_{max}, S_{ct}) \Rightarrow$ Chọn $S = 100 \text{ mm}$

Đoạn Giữa dầm $S \leq (3h_0/4 \text{ và } 500) \Rightarrow$ Chọn $S = 250 \text{ mm}$

Tương tự ta bố trí thép giống như dầm 50 cho các dầm 51, 52, 53, 54, 55.

4, Tính toán cốt thép cho dầm tầng 2, nhịp DE, phần tử 57 (bxx = 30x50 cm)

PHẦN TỬ DAM	BẢNG TỔ HỢP NỘI LỰC CHO DAM												
	MAT CAT	NOI LUC	TRƯỜNG HỢP TẢI TRONG					TỔ HỢP CỘ BAN 1			TỔ HỢP CỘ BAN 2		
			TT	HT1	HT2	GT	GP	M _{MAX}	M _{MIN}	M _{TU}	M _{MAX}	M _{MIN}	M _{TU}
			Q _{TU}	Q _{TU}	Q _{TU}	Q _{TU}	Q _{TU}	Q _{TU}	Q _{TU}	Q _{TU}	Q _{TU}	Q _{TU}	Q _{TU}
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
57	VI	M (Kg.f.m)	-10967.3	-189.57	-1063.5	11847.1	-11853.8	879.8	-22821.1	-22821.1	-	4,5,6,8	4,5,6,8
		Q (Kg.f)	-14479.9	-23.32	-1662.42	5033.82	-5036.32	-9446.11	-19516.3	-19516.3	-	-20529.8	-20529.8
	VII	M (Kg.f.m)	6983.28	-132.21	947.7	-536.15	535.55	7930.98	-	7518.83	8318.205	-	7346.286
		Q (Kg.f)	-114	-23.32	27.3	5033.82	-5036.32	-86.7	-	-5150.32	-4622.12	-	-4667.68
	VIII	M (Kg.f.m)	-10406.4	-74.84	-1197.83	-12919.4	12924.9	2518.51	-23325.7	-23325.7	1158.665	-23179.2	-23111.8
		Q (Kg.f)	14251.9	-23.32	1717.03	5033.82	-5036.32	9215.62	19285.76	19285.76	9698.264	20306.72	20327.71
		M (Kg.f.m)						4,7	4,8	4,8	-	4,5,6,8	4,5,6,8
		Q (Kg.f)						4,6	-	4,8	4,6,8	-	4,5,8

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

- Nhịp DE: $M_{DE} = 8318,2 \text{ (kG.m)}$
- Gối D: $M_D = -22821,1 \text{ (kG.m)}$
- Gối E: $M_E = -23325,7 \text{ (kG.m)}$

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 cho gối D và E (momen âm):

- Lấy giá trị mômen $M = -23325,7 \text{ (kG.m)}$ để tính.
- Tính theo tiết diện chữ nhật 30 x 50 cm.
- Chọn chiều dày lớp bảo vệ $a = 4 \text{ cm} \rightarrow h_0 = h - a = 50 - 4 = 46 \text{ (cm)}$.

- Ta có: $\rho_m = \frac{M}{R_b b h_0^2} = \frac{23325,7 \times 100}{145 \times 30 \times 46^2} = 0,25 < \rho_R = 0,437 \Rightarrow$ Đặt thép đơn

$$\rho = 0,5 (1 + \sqrt{1 - 2\alpha}) = 0,5 (1 + \sqrt{1 - 2.0,25}) = 0,85$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{23325,7 \times 100}{2800 \times 0,85 \times 46} = 21,3 \text{ (cm}^2\text{)}$$

Kiểm tra $\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0} = \frac{21,3}{30 \times 46} \cdot 100\% = 1,5\% > \mu_{\min} = 0,05\%$

- Chọn thép 2φ28+2φ25 ; $A_s = 22,2 \text{ (cm}^2\text{)}$

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

- Lấy giá trị mômen $M = 8318,2 \text{ (kG.m)}$ để tính.
- Với mômen dương, bản cánh nằm trong vùng chịu nén.
- Tính theo tiết diện chữ T với $h_f = h_s = 10 \text{ cm}$.

- Giả thiết $a=4$ cm, từ đó $h_0 = h - a = 50 - 4 = 46$ (cm).
- Bề rộng cánh dầm vào tính toán : $b_f = b + 2.S_c$
- Giá trị độ vươn của bản cánh S_c không vượt quá trị số bé nhất trong các giá trị

sau:

+ 1/2 khoảng cách giữa hai mép trong của dầm: $0,5 \times (5,5 - 0,3) = 2,6$ m

+ 1/6 nhịp tính toán của dầm: $5,5/6 = 0,92$ m.

Lấy $S_c = 0,92$ m. Do đó: $b_f = b + 2 \times S_c = 0,3 + 2 \times 0,92 = 2,14$ m

- Xác định vị trí trục trung hoà:

$$M_f = R_b \cdot b_f \cdot h_f \cdot (h_0 - 0,5 \cdot h_f) = 145 \times 214 \times 10 \times (46 - 0,5 \times 10)$$

$$M_f = 12722300 \text{ (kG.cm)} = 127223 \text{ (kG.m)}.$$

$$\text{Có } M_{\max} = 8318,2 \text{ (kG.m)} < M_f = 127223 \text{ (kG.m)}.$$

Do đó trục trung hoà đi qua cánh, tính toán theo tiết diện chữ nhật $b = b_f = 214$ cm; $h_0 = 46$ cm.

$$\text{Ta có: } \sigma_m = \frac{M}{R_b b h_0^2} = \frac{8318,2 \times 100}{145 \times 214 \times 46^2} = 0,013 < \sigma_R = 0,437 \Rightarrow \text{Đặt thép đơn}$$

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

$$A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{8318,2 \times 100}{2800 \times 0,993 \times 46} = 6,5 \text{ (cm}^2\text{)}$$

$$\text{Kiểm tra } \mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0} = \frac{6,5}{30 \times 46} \cdot 100\% = 0,47\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

Chọn thép: **2Ø22** có $A_s = 7,6 \text{ (cm}^2\text{)}$

c. Tính cốt thép ngang

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

$$Q = 20529,8 \text{ (kG)}$$

- Dầm chịu tải trọng tính toán phân bố đều với

$$g = g_4 + g_d = 2701,9 + (0,3 \times 0,5 \times 2500 \times 1,1) = 3114,4 \text{ (kG/m)} = 31,114 \text{ (kG/cm)}.$$

$$p = p_4 = 732,3 \text{ (kG/m)} = 7,323 \text{ (kG/cm)}.$$

- Giá trị q_1 :

$$q_1 = g + 0,5 \cdot p = 31,114 + 0,5 \cdot 7,323 = 24,78 \text{ (kG)}$$

- Kiểm tra điều kiện :

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

$$Q_b = \frac{1,5 R_{bt} \cdot b h_0^2}{C} = \frac{1,5 \times 10,5 \times 30 \times 46^2}{92} = 10867,5 \text{ (kG)}$$

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

CHUNG CƯ TÁI ĐỊNH CƯ – HÀ NỘI

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

$$\text{Ta có : } 0,3.R_b.b.h_0 = 0,3.145.30.46 = 60030 > Q = 20529,8(\text{kG})$$

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

• Tính :

$$q_{sw} = \frac{Q_{\max}^2}{4,5.R_{bt}.b.h_0^2} - \frac{1}{0,75}.24,78 = \frac{20529,8^2}{4,5.10,5.30.46^2} - \frac{1}{0,75}.24,78 = 107,5(\text{kG/cm})$$

$$q_{sw\min} = 0,25.R_{bt}.b = 0,25.10,5.30 = 157,5 (\text{kG/cm})$$

$$\Rightarrow q_{swc} = \text{Max}(q_{sw}; q_{sw\min}) \Rightarrow q_{swc} = 157,5 (\text{kG/cm})$$

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

$$S_{tt} = \frac{n.a_{sw}.R_{sw}}{q_{swc}} = \frac{2.0,503.1750}{157,5} = 11,2\text{cm}$$

$$S_{\max} = \frac{R_{bt}.bh_0^2}{Q_{\max}} = \frac{10,5.30.46^2}{20530} = 32,5\text{cm}$$

$$S_{ct} \leq (h_0/2 \text{ và } 300\text{mm}) = (230 \text{ và } 300\text{cm})$$

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

$$\text{Vậy } S = \text{Min}(S_{tt}, S_{\max}, S_{ct}) \Rightarrow \text{Chọn } S = 100\text{ mm}$$

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

Tương tự ta bố trí thép giống như dầm 57 cho các dầm 58, 59, 60, 61, 62.

5, Tính toán cốt thép cho dầm tầng mái, nhịp AB, phần tử 42 (b_{xh} = 30x50 cm)

PHẦN TỬ DẦM	BẢNG TỔ HỢP NỘI LỰC CHO DẦM												
	MẬT CAT	NỘI LỰC	TRƯỜNG HỢP TẢI TRONG					TỔ HỢP CỘT BÀN 1			TỔ HỢP CỘT BÀN 2		
			TT	HT1	HT2	GT	GP	M _{MAX} Q _{TU}	M _{MIN} Q _{TU}	M _{TU} Q _{MAX}	M _{MAX} Q _{TU}	M _{MIN} Q _{TU}	M _{TU} Q _{MAX}
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
42	I/I	M (Kgf.m)	-5622.62	-537.29	-270.69	443.87	-552.9	-	-6430.6	-6430.6	-	-6847.41	-6847.41
		Q (Kgf)	-6540.8	-870.28	-32.78	174.93	-202.05	-	-7443.86	-7443.86	-	-7535.4	-7535.4
	II/II	M (Kgf.m)	3695.18	685.08	-185.14	-12.69	-25.55	4380.26	-	3669.63	4300.331	-	4122.131
		Q (Kgf)	-599.29	-66.4	-32.78	174.93	-202.05	-665.69	-	-801.34	-501.613	-	-870.397
	III/III	M (Kgf.m)	-2494.35	-190.68	-99.59	-469.25	501.8	-	-2963.6	-2685.03	-	-3177.92	-3088.29
		Q (Kgf)	5342.22	737.48	-32.78	174.93	-202.05	-	5517.15	6079.7	-	6133.887	6163.389
									4,5,6	4,5,6	-	4,5,6,8	4,5,6,8
									4,5	4,8	4,5,7	-	4,5,6,8

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

- Nhịp AB: $M_{AB} = 4380,3 (\text{kG.m})$

- Gối A: $M_A = -6847,4 (\text{kG.m})$

- Gối B: $M_B = -3177,9 (\text{kG.m})$

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 cho gối A và B (momen âm):

- Lấy giá trị momen $M = -6847,4$ (kG.m) để tính.
- Tính theo tiết diện chữ nhật 30×50 cm.
- Chiều chiều dày lớp bảo vệ $a = 4$ cm $\Rightarrow h_0 = h - a = 50 - 4 = 46$ (cm).
- Ta có: $\alpha_m = \frac{M}{R_b b h_0^2} = \frac{6847,4 \times 100}{145 \times 30 \times 46^2} = 0,037 < \alpha_R = 0,437 \Rightarrow$ Đặt thép đơn

$$\zeta = 0,5 (1 + \sqrt{1 - 2\alpha}) = 0,5 (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,037}) = 0,981$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{6847,4 \times 100}{2800 \times 0,981 \times 46} = 5,4 (cm^2)$$

$$\text{Kiểm tra } \mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0} = \frac{5,4}{30 \times 46} \cdot 100\% = 0,39\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

- Chọn thép $2\phi 20$; $A_s = 6,28$ (cm²)

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

- Lấy giá trị mômen $M = 4380,3$ (kG.m) để tính.
- Với mômen dương, bản cánh nằm trong vùng chịu nén.
- Tính theo tiết diện chữ T với $h_f = h_s = 10$ cm.
- Giả thiết $a = 4$ cm, từ đó $h_0 = h - a = 50 - 4 = 46$ (cm).
- Bề rộng cánh đưa vào tính toán : $b_f = b + 2 \cdot S_c$
- Giá trị độ vươn của bản cánh S_c không vượt quá trị số bé nhất trong các giá

trị sau:

$$+ 1/2 \text{ khoảng cách giữa hai mép trong của dầm: } 0,5 \times (5,6 - 0,3) = 2,65 \text{ m}$$

$$+ 1/6 \text{ nhịp tính toán của dầm: } 5,6/6 = 0,93 \text{ m}$$

$$\text{Lấy } S_c = 0,93 \text{ m. Do đó: } b_f = b + 2 \times S_c = 0,3 + 2 \times 0,93 = 2,16 \text{ m}$$

- Xác định vị trí trục trung hoà:

$$M_f = R_b \cdot b_f \cdot h_f \cdot (h_0 - 0,5 \cdot h_f) = 145 \times 216 \times 10 \times (46 - 0,5 \times 10)$$

$$M_f = 12841200 (\text{kG.cm}) = 128412 (\text{kG.m}).$$

$$\text{Có } M_{\max} = 4380,3 (\text{kG.m}) < M_f = 128412 (\text{kG.m}).$$

Do đó trục trung hoà đi qua cánh, tính toán theo tiết diện chữ nhật $b = b_f = 216$ cm; $h_0 = 46$ cm.

$$\text{Ta có: } \alpha_m = \frac{M}{R_b b h_0^2} = \frac{4380,3 \times 100}{145 \times 216 \times 46^2} = 0,007 < \alpha_R = 0,437 \Rightarrow \text{Đặt thép đơn}$$

$$\zeta = 0,5 (1 + \sqrt{1 - 2\alpha}) = 0,5 (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,007}) = 0,996$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{4380,3 \times 100}{2800 \times 0,996 \times 46} = 3,4 (cm^2)$$

CHUNG CƯ TÁI ĐỊNH CƯ – HÀ NỘI

$$\text{Kiểm tra } \mu = \frac{A_s}{b.h_0} = \frac{3,4}{30 \times 46} \cdot 100\% = 0,25\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

Chọn thép: **2Ø20** có $A_s = 6,28 \text{ (cm}^2\text{)}$

c. Tính cốt thép ngang

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

$$Q = 7535,4 \text{ (kG)}$$

- Kiểm tra điều kiện :

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

$$Q_b = \frac{1,5R_{bt}.bh_0^2}{C} = \frac{1,5 \times 10,5 \times 30 \times 46^2}{92} = 10867,5 \text{ (kG)}$$

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

$$\Rightarrow \begin{cases} Q_{\max} < Q_{b\max} \\ Q_{\max} < Q_b \end{cases} \Rightarrow \text{Đặt cốt đai tho cấu tạo.}$$

Đoạn đầu dầm: chọn $S = 200 \text{ mm}$

Đoạn giữa dầm : chọn $S = 300 \text{ mm}$

Tương tự ta bố trí thép giống như dầm 42 cho các dầm 63.

6, Tính toán cốt thép cho dầm tầng mái, nhịp BC, phần tử 49 (b×h = 30×40 cm)

PHẦN TỬ DAM	BẢNG TỔ HỢP NỘI LỰC CHO DAM												
	MAT CAT	NỘI LỰC	TRƯỜNG HỢP TẢI TRONG					TỔ HỢP CỘ BAN 1			TỔ HỢP CỘ BAN 2		
			TT	HT1	HT2	GT	GP	M _{MAX}	M _{MIN}	M _{TU}	M _{MAX}	M _{MIN}	M _{TU}
			Q _{TU}	Q _{TU}	Q _{TU}	Q _{TU}	Q _{TU}	Q _{TU}	Q _{TU}	Q _{TU}	Q _{TU}	Q _{TU}	Q _{TU}
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
49	I/I	M (Kgf.m)	-2452.26	-122.9	-261.32	990.56	-978.17	-	4,8	4,6	-	4,5,6,8	4,6,8
		Q (Kgf)	-4329.8	13.83	-671.5	434.44	-430.43	-	-4760.23	-5001.3	-	-5309.09	-5321.54
	II/II	M (Kgf.m)	1793.38	-152.56	431.2	58.69	-54.9	2224.58	-	1852.07	2234.281	-	2096.977
		Q (Kgf)	371.16	13.83	25.8	434.44	-430.43	396.96	-	805.6	785.376	-	797.823
	III/III	M (Kgf.m)	-4044.54	-182.22	-371.99	-873.19	868.37	-	4,7	4,5,6	-	4,5,6,7	4,5,6,7
		Q (Kgf)	5072.12	13.83	723.1	434.44	-430.43	-	-4917.73	-4598.75	-	-5329.2	-5329.2
									5506.56	5809.05	-	6126.353	6126.353

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

- Nhịp BC: $M_{BC} = 2234,3 \text{ (kG.m)}$
- Gối B: $M_B = -3678,4 \text{ (kG.m)}$
- Gối C: $M_C = -5329,2 \text{ (kG.m)}$.

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 cho gối B và C (momen âm):

- Lấy giá trị mômen $M = -5329,2 \text{ (kG.m)}$ để tính.

- Tính theo tiết diện chữ nhật 30 x 40 cm.
- Chọn chiều dày lớp bảo vệ $a = 4\text{cm} \rightarrow h_0 = h - a = 40 - 4 = 36\text{ (cm)}$.
- Ta có: $\sigma_m = \frac{M}{R_b b h_0^2} = \frac{5329,2 \times 100}{145 \times 30 \times 36^2} = 0,095 < \sigma_R = 0,437 \Rightarrow$ Đặt thép đơn

$$\sigma = 0,5 (1 + \sqrt{1 - 2\alpha}) = 0,5 (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,095}) = 0,95$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{5329,2 \times 100}{2800 \times 0,95 \times 36} = 5,6 (\text{cm}^2)$$

$$\text{Kiểm tra } \mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0} = \frac{5,6}{30 \times 36} \cdot 100\% = 0,52\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

- Chọn thép 2 ϕ 20 ; $A_s = 6,28\text{ (cm}^2\text{)}$

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

- Lấy giá trị mômen $M = 2234,3\text{ (kG.m)}$ để tính.
- Với mômen dương, bản cánh nằm trong vùng chịu nén.
- Tính theo tiết diện chữ T với $h_f = h_s = 10\text{ cm}$.
- Giả thiết $a = 4\text{ cm}$, từ đó $h_0 = h - a = 40 - 4 = 36\text{ (cm)}$.
- Bề rộng cánh đã vào tính toán : $b_f = b + 2 \cdot S_c$
- Giá trị độ vưn của b_f trong S_c không vượt quá trị số bé nhất trong các giá trị

sau:

+ 1/2 khoảng cách giữa hai mép trong của dầm: $0,5 \times (4,5 - 0,3) = 2,1\text{ m}$

+ 1/6 nhịp tính toán của dầm: $4,5/6 = 0,75\text{ m}$.

Lấy $S_c = 0,75\text{ m}$. Do đó: $b_f = b + 2 \times S_c = 0,3 + 2 \times 0,75 = 1,8\text{ m}$

- Xác định vị trí trục trung hoà:

$$M_f = R_b \cdot b_f \cdot h_f \cdot (h_0 - 0,5 \cdot h_f) = 145 \times 180 \times 10 \times (36 - 0,5 \times 10)$$

$$M_f = 8091000\text{ (kG.cm)} = 80910\text{ (kG.m)}$$

$$\text{Có } M_{\max} = 2232,3\text{ (kG.m)} < M_f = 80910\text{ (kG.m)}$$

Do đó trục trung hoà đi qua cánh, tính toán theo tiết diện chữ nhật $b = b_f = 180\text{ cm}$; $h_0 = 36\text{ cm}$.

$$\text{Ta có: } \sigma_m = \frac{M}{R_b b h_0^2} = \frac{2234,3 \times 100}{145 \times 180 \times 36^2} = 0,007 < \sigma_R = 0,437 \Rightarrow \text{Đặt thép đơn}$$

$$\sigma = 0,5 (1 + \sqrt{1 - 2\alpha}), = 0,5 (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,007}) = 0,996$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{2234,3 \times 100}{2800 \times 0,996 \times 36} = 2,2 (\text{cm}^2)$$

$$\text{Kiểm tra } \mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0} = \frac{2,2}{30 \times 36} \cdot 100\% = 0,2\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

Chọn thép: 2 ϕ 20 có $A_s = 6,28\text{ (cm}^2\text{)}$

c. Tính cốt thép ngang

CHUNG CƯ TÁI ĐỊNH CƯ – HÀ NỘI

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

$$Q = 6126,4 \text{ (kG)}$$

- Kiểm tra điều kiện :

$$Q_b = 2,5.R_{bt}.b.h_0 = 2,5 \times 10,5 \times 30 \times 36 = 28350 \text{ (kG)}$$

$$Q_b = \frac{1,5 R_{bt} . b h_0^2}{C} = \frac{1,5 \times 10,5 \times 30 \times 36^2}{72} = 8505 \text{ (kG)}$$

$$\text{Chọn } C = 2.h_0 = 72\text{cm}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} Q_{\max} < Q_{b\max} \\ Q_{\max} < Q_b \end{cases} \Rightarrow \text{Đặt cốt đai tho cầu tạo.}$$

Đoạn đầu dầm: chọn S= 200 mm

Đoạn giữa dầm :chọn S = 300 mm

Tương tự ta bố trí thép giống như dầm 49 cho các dầm 56.

II .Tính toán cốt thép cột

1. Tính toán cốt thép cho phần tử cột 1 có b x h = 30 x 50 cm

PHẦN TỬ CỘT	BẢNG TỔ HỢP NỘI LỰC CHO CỘT												
	MẬT CẮT	NỘI LỰC	TRƯỜNG HỢP TẢI TRONG					TỔ HỢP CỘT BAN 1			TỔ HỢP CỘT BAN 2		
			TT	HT1	HT2	GT	GP	M _{MAX} N _{TU}	M _{MIN} N _{TU}	M _{TU} N _{MAX}	M _{MAX} N _{TU}	M _{MIN} N _{TU}	M _{TU} N _{MAX}
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	I/I							4,7	4,8	4,8	4,6,7	4,5,8	4,5,6,8
		M(Tm)	-2391.22	-328.4	32.13	13337.75	-13127.2	10946.5	-15518.4	-15518.4	9641.672	-14501.2	-14472.3
		N(T)	-141569	-9107.49	-7964.56	18433.86	-18448.9	-123135	-160018	-160018	-132146	-166370	-173538
	II/II							4,8	4,7	4,8	4,5,8	4,6,7	4,5,6,8
		M(Tm)	4809.4	723.59	-130.57	-5625.01	5762.05	10571.5	-815.61	10571.45	10646.48	-370.622	10528.96
		N(T)	-139960	-9107.49	-7964.56	18433.86	-18448.9	-158409	-121526	-158409	-164761	-130538	-171929

Theo bảng tổ hợp nội lực ta có các cặp nội lực nguy hiểm sau:

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}	-15518,4	-160018	9,7	1,67	9,7
2	N _{max}	-14472,3	-173538	8,3	1,67	8,3

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

Số liệu tính toán

$$\text{Chiều dài tính toán } l_0 = 0,7H = 0,7.4,8 = 3,36 \text{ (m)} = 336 \text{ (cm)}$$

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 $\lambda_h = l_0/h = 336/50 = 6,72 < 8 \Rightarrow \eta = 1$

Độ lệch tâm ngẫu nhiên: $e_a = \max(\frac{1}{600}l, \frac{1}{30}h_c) = \max(\frac{1}{600}.480, \frac{1}{30}.50) = 1,67 \text{ (cm)}$

a. Tính toán với cặp nội lực 1:

$$M = -15518,4 \text{ (kGm)};$$

$$N = -160018 \text{ (kG)}$$

$$e = \eta \cdot e_0 + 0,5h - a = 1 \times 9,7 + 0,5 \times 50 - 4 = 30,7 \text{ (cm)}$$

- Tính chiều cao vùng nén:

$$x = \frac{N}{R_b \cdot b} = \frac{160018}{145 \times 30} = 36,8 \text{ (cm)} > \xi_R h_0 = 0,595 \times 46 = 27,37 \text{ (cm)}$$

$\Rightarrow$ Nén lệch tâm bé

$$\text{Xác định lại } x: \quad x_1 = \frac{N}{R_b b} = \frac{160018}{145 \times 30} = 36,8 \text{ (cm)}$$

$$A'_s = \frac{N(e + 0,5x_1 - h_0)}{R_{sc} Z_a} = \frac{160018(30,7 + 0,5 \cdot 36,8 - 46)}{2800 \cdot 42} = 4,22 \text{ (cm}^2\text{)}$$

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

$$\Rightarrow x = \frac{160018 + 2 \cdot 2800 \cdot 4,22 \cdot \left(\frac{1}{1 - 0,595} - 1 \right)}{145 \cdot 30 \cdot 46 + \frac{2 \cdot 2800 \cdot 4,22}{1 - 0,595}} \cdot 46 = 34,37 \text{ (cm)} \Rightarrow \text{Lấy } x = 34,37 \text{ (cm)}$$

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

$$A_s = A'_s = \frac{160018 \cdot 30,7 - 145 \cdot 30 \cdot 34,37 \cdot (46 - \frac{34,37}{2})}{2800 \times 42} = 5,14 \text{ (cm}^2\text{)}$$

$$A_s = A'_s = 5,14 \text{ (cm}^2\text{)}$$

b. Tính toán với cặp nội lực 2:

$$M = -14472,3 \text{ (kGm)};$$

$$N = -173538 \text{ (kG)}$$

$$e = \eta \cdot e_0 + 0,5h - a = 1 \times 8,3 + 0,5 \times 50 - 4 = 29,3 \text{ (cm)}$$

- Tính chiều cao vùng nén:

$$x = \frac{N}{R_b \cdot b} = \frac{173538}{145 \times 30} = 39,89 \text{ (cm)} > \xi_R h_0 = 0,595 \times 46 = 27,37 \text{ (cm)}$$

=> Nén lệch tâm bé

$$\text{Xác định lại } x: x_1 = \frac{N}{R_b b} = \frac{173538}{145 \times 30} = 39,89 \text{ (cm)}$$

$$A'_s = \frac{N(e + 0,5x_1 - h_0)}{R_{sc} Z_a} = \frac{173538(29,3 + 0,5 \times 39,89 - 46)}{2800 \cdot 42} = 4,79 \text{ (cm}^2\text{)}$$

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

$$\Rightarrow x = \frac{173538 + 2 \cdot 2800 \cdot 4,79 \cdot \left(\frac{1}{1 - 0,595} - 1 \right)}{145 \cdot 30 \cdot 46 + \frac{2 \cdot 2800 \cdot 4,79}{1 - 0,595}} \cdot 46 = 36,52 \text{ (cm)} \Rightarrow \text{Lấy } x = 36,52 \text{ (cm)}$$

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

$$A_s = A'_s = \frac{173538 \cdot 29,3 - 145 \cdot 30 \cdot 36,52 \cdot (46 - \frac{36,52}{2})}{2800 \times 42} = 5,76 \text{ (cm}^2\text{)}$$

$$A_s = A'_s = 5,76 \text{ (cm}^2\text{)}$$

Nhận xét :

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

$$A_s = A'_s = 5,76 \text{ (cm}^2\text{)}$$

Kiểm tra hàm lượng cốt thép

$$\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0} \cdot 100\% = \frac{5,76}{30 \cdot 46} \cdot 100\% = 0,42\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

$$\mu_t = \frac{2A_s}{b \cdot h_0} \cdot 100\% = 2 \cdot 0,42\% = 0,84\% < \mu_{\max} = 6\%$$

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

$$\rightarrow \text{Chọn } 2\text{Ø}20 \text{ có } A_s = 6,28 \text{ (cm}^2\text{)}$$

Tương tự ta bố trí thép giống như cột 1 cho các cột 2, 3, 29, 30, 31.

2. Tính toán cốt thép cho phần tử cột 8 có b x h = 30 x 50 cm

CHUNG CỬ TÁI ĐỊNH CỬ – HÀ NỘI

PHẦN TỬ COT	BẢNG TỔ HỢP NỘI LỰC CHO COT												
	MẬT CẮT	NỘI LỰC	TRƯỜNG HỢP TẢI TRONG					TỔ HỢP CỘ BAN 1			TỔ HỢP CỘ BAN 2		
			TT	HT1	HT2	GT	GP	M _{MAX} N _{TU}	M _{MIN} N _{TU}	M _{TU} N _{MAX}	M _{MAX} N _{TU}	M _{MIN} N _{TU}	M _{TU} N _{MAX}
8	I/I							4,7	4,8	4,5,6	4,5,7	4,6,8	4,5,6,7
		M(Tm)	593.89	364.35	-311.45	13829.8	-13813.3	14423.69	-13219.4	646.79	13368.63	-12118.4	13088.32
		N(T)	-224617	-15500.7	-15409.8	-3504.14	3519.9	-228121	-221097	-255527	-241721	-235318	-255590
	II/II							4,8	4,7	4,5,6	4,6,8	4,5,7	4,5,6,7
		M(Tm)	-1296.2	-715.55	595.16	-8804.01	8790.81	7494.61	-10100.2	-1416.59	7151.173	-9863.8	-9328.16
		N(T)	-223008	-15500.7	-15409.8	-3504.14	3519.9	-219488	-226512	-253918	-233709	-240112	-253981

Theo bảng tổ hợp nội lực ta có các cặp nội lực nguy hiểm sau:

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}$	14423,7	-228121	6,3	1,67	6,3
2	$N_{\max}$	13088,3	-255590	5,1	1,67	5,1

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

Số liệu tính toán

Chiều dài tính toán $l_0 = 0,7H = 0,7.4,8 = 3,36$ (m) = 336 (cm)

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

$z_a = h_0 - a = 46 - 4 = 42$ (cm)

Độ mảnh $\lambda_h = l_0/h = 336/50 = 6,72 < 8 \Rightarrow \eta = 1$

Độ lệch tâm ngẫu nhiên: $e_a = \max(\frac{1}{600}l, \frac{1}{30}h_c) = \max(\frac{1}{600}.480, \frac{1}{30}.50) = 1,67$ (cm)

a. Tính toán với cặp nội lực 1:

$M = 14423,7$ (kGm);

$N = -228121$ (kG)

$e = \eta \cdot e_0 + 0,5h - a = 1 \times 6,3 + 0,5 \times 50 - 4 = 27,3$ (cm)

- Tính chiều cao vùng nén:

$$x = \frac{N}{R_b \cdot b} = \frac{228121}{145 \times 30} = 52,4(\text{cm}) > \xi_R h_0 = 0,595 \times 46 = 27,37(\text{cm})$$

$\Rightarrow$ Nén lệch tâm bé

$$\text{Xác định lại } x: x_1 = \frac{N}{R_b b} = \frac{228121}{145 \times 30} = 54,4(\text{cm})$$

$$A'_s = \frac{N(e + 0,5x_1 - h_0)}{R_{sc} Z_a} = \frac{228121(27,3 + 0,5.54,4 - 46)}{2800.42} = 16,48 (\text{cm}^2)$$

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

$$\Rightarrow x = \frac{228121 + 2.2800.16,48 \cdot \left(\frac{1}{1 - 0,595} - 1 \right)}{145.30.46 + \frac{2.2800.16,48}{1 - 0,595}} \cdot 46 = 38,66 \text{ (cm)} \Rightarrow \text{Lấy } x = 38,66 \text{ (cm)}$$

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

$$A_s = A'_s = \frac{228121 \times 10^3 \cdot 27,3 - 145.30.38,66 \cdot \left(46 - \frac{38,66}{2} \right)}{2800 \times 42} = 14,82 \text{ (cm}^2\text{)}$$

$$A_s = A'_s = 14,82 \text{ (cm}^2\text{)}$$

b. Tính toán với cặp nội lực 2:

$$M = 13088,3 \text{ (kGm)};$$

$$N = -255590 \text{ (kG)}$$

$$e = \eta \cdot e_0 + 0,5h - a = 1 \times 5,1 + 0,5 \times 50 - 4 = 26,1 \text{ (cm)}$$

- Tính chiều cao vùng nén:

$$x = \frac{N}{R_b \cdot b} = \frac{255,59 \times 10^3}{145 \times 30} = 58,76 \text{ (cm)} > \xi_R h_0 = 0,595 \times 46 = 27,37 \text{ (cm)} \Rightarrow \text{Nén lệch tâm bé}$$

$$\text{Xác định lại } x: x_1 = \frac{N}{R_b b} = \frac{255590}{145 \times 30} = 58,76 \text{ (cm)}$$

$$A'_s = \frac{N(e + 0,5x_1 - h_0)}{R_{sc} Z_a} = \frac{255590(26,1 + 0,5 \cdot 58,76 - 46)}{2800 \cdot 42} = 20,6 \text{ (cm}^2\text{)}$$

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

$$\Rightarrow x = \frac{255590 + 2.2800.20,6 \cdot \left(\frac{1}{1 - 0,595} - 1 \right)}{145.30.46 + \frac{2.2800.20,6}{1 - 0,595}} \cdot 46 = 40,32 \text{ (cm)} \Rightarrow \text{Lấy } x = 39,92 \text{ (cm)}$$

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

CHUNG CƯ TÁI ĐỊNH CƯ – HÀ NỘI

$$A_s = A'_s = \frac{255590 \cdot 26,1 - 145 \cdot 30 \cdot 40,32 \cdot (46 - \frac{40,32}{2})}{2800 \times 42} = 18,18 (cm^2)$$

$$A_s = A'_s = 18,18 (cm^2)$$

Nhận xét :

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

$$A_s = A'_s = 18,18 (cm^2)$$

Kiểm tra hàm lượng cốt thép

$$\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0} \cdot 100\% = \frac{18,18}{30 \cdot 46} \cdot 100\% = 1,3\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

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

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

→ Chọn 4Ø25 có $A_s = 19,6 (cm^2)$

Tương tự ta bố trí thép giống như cột 8 cho các cột 9, 10, 15, 16, 17, 22, 23, 24.

3. Tính toán cốt thép cho phần tử cột 4 có b×h = 30×40cm

PHÂN TỬ CỘT	BẢNG TỔ HỢP NỘI LỰC CHO CỘT												
	MẬT CẠT	NỘI LỰC	TRƯỜNG HỢP TẢI TRỌNG					TỔ HỢP CỘT BÀN 1			TỔ HỢP CỘT BÀN 2		
			TT	HT1	HT2	GT	GP	M _{MAX} N _{TU}	M _{MIN} N _{TU}	M _{TU} N _{MAX}	M _{MAX} N _{TU}	M _{MIN} N _{TU}	M _{TU} N _{MAX}
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
4	I/I	M(Tm)	-5243.19	-504.98	-171.08	4984.95	-4816.36	-	4,8	4,5,6	-	4,5,6,8	4,5,6,8
		N(T)	-76144.5	-3873.37	-5348.13	5844.82	-5864.91	-	-10059.6	-5919.25	-	-10186.4	-10186.4
	II/II	M(Tm)	5888.26	101.61	659.14	-4142.52	4313.35	10201.61	-	6649.01	10454.95	-	10454.95
		N(T)	-74956.5	-3873.37	-5348.13	5844.82	-5864.91	-80821.5	-	-84178	-88534.3	-	-88534.3

Theo bảng tổ hợp nội lực ta có các cặp nội lực nguy hiểm sau:

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}	10455	-88534,3	11,8	1,33	11,8
2	N _{max}	-10186,4	-89722,3	11,4	1,33	5,1
3	M, N lớn	10201,6	-80821,5	12,6	1,33	12,6

Số liệu tính toán

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

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

$$z_a = h_0 - a = 36 - 4 = 32 (cm)$$

$$\text{Độ mảnh } \lambda_h = l_0/h = 252/40 = 6,3 < 8 \Rightarrow \eta = 1$$

$$\text{Độ lệch tâm ngẫu nhiên: } e_a = \max\left(\frac{1}{600}l, \frac{1}{30}h_c\right) = \max\left(\frac{1}{600}.360, \frac{1}{30}.40\right) = 1,33(\text{cm})$$

a. Tính toán với cặp nội lực 1:

$$M = 10455 \text{ (kG.m)};$$

$$N = -88534,3 \text{ (kG)}$$

$$e = \eta \cdot e_0 + 0,5h - a = 1 \times 11,8 + 0,5 \times 40 - 4 = 27,8 \text{ (cm)}$$

- Tính chiều cao vùng nén:

$$x = \frac{N}{R_b \cdot b} = \frac{88534,3}{145 \times 30} = 20,35(\text{cm}) < \xi_R h_0 = 0,595 \times 36 = 21,42(\text{cm})$$

$\Rightarrow$ Xảy ra trường hợp $2a' < x < \xi_R \cdot h_0 \rightarrow$ Nén lệch tâm lớn thông thường

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

$$A_s = A'_s = \frac{88534,3 \cdot 27,8 - 145 \cdot 30 \cdot 20,35 \cdot (36 - \frac{20,35}{2})}{2800 \times 32} = 1,95(\text{cm}^2)$$

$$A_s = A'_s = 1,95 \text{ (cm}^2\text{)}$$

b. Tính toán với cặp nội lực 2:

$$M = 10186,4 \text{ (kGm)};$$

$$N = -89722,3 \text{ (kG)}$$

$$e = \eta \cdot e_0 + 0,5h - a = 1 \times 11,4 + 0,5 \times 40 - 4 = 27,4 \text{ (cm)}$$

- Tính chiều cao vùng nén:

$$x = \frac{N}{R_b \cdot b} = \frac{89,72 \times 10^3}{145 \times 30} = 20,62(\text{cm}) < \xi_R h_0 = 0,595 \times 36 = 21,42(\text{cm})$$

$\Rightarrow$ Xảy ra trường hợp $2a' < x < \xi_R \cdot h_0 \rightarrow$ Nén lệch tâm lớn thông thường

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

$$A_s = A'_s = \frac{89722,3 \cdot 27,4 - 145 \cdot 30 \cdot 20,62 \cdot (36 - \frac{20,62}{2})}{2800 \times 32} = 1,66(\text{cm}^2)$$

CHUNG CỬ TÁI ĐỊNH CỬ – HÀ NỘI

$$A_s = A'_s = 1,66 \text{ (cm}^2\text{)}$$

c. Tính toán với cặp nội lực 3:

$$M = 10201,6 \text{ (kGm)};$$

$$N = -80821 \text{ (kG)}$$

$$e = \eta \cdot e_0 + 0,5h - a = 1 \times 12,6 + 0,5 \times 40 - 4 = 28,6 \text{ (cm)}$$

- Tính chiều cao vùng nén:

$$x = \frac{N}{R_b \cdot b} = \frac{80821}{145 \times 30} = 18,58 \text{ (cm)} < \xi_R h_0 = 0,595 \times 36 = 21,42 \text{ (cm)}$$

=> Xảy ra trường hợp $2a' < x < \xi_R \cdot h_0 \rightarrow$ Nén lệch tâm lớn thông thường

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

$$A_s = A'_s = \frac{80821 \cdot 28,6 - 145 \cdot 30 \cdot 18,58 \cdot (36 - \frac{18,58}{2})}{2800 \times 32} = 1,7 \text{ (cm}^2\text{)}$$

$$A_s = A'_s = 1,7 \text{ (cm}^2\text{)}$$

Nhận xét :

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

$$A_s = A'_s = 1,95 \text{ (cm}^2\text{)}$$

Kiểm tra hàm lượng cốt thép

$$\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0} \cdot 100\% = \frac{1,95}{30 \cdot 36} \cdot 100\% = 0,18\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

$$\mu_t = \frac{2A_s}{b \cdot h_0} \cdot 100\% = 2 \cdot 0,18 = 0,36\% < \mu_{\max} = 6\%$$

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

$\rightarrow$ Chọn 2Ø16 có $A_s = 4,02 \text{ (cm}^2\text{)}$

Tương tự ta bố trí thép giống như cột 4 cho các cột 5, 6, 7, 32, 33, 34, 35.

4. Tính toán cốt thép cho phần tử cột 11 có b x h = 30 x 40 cm

PHẦN TỬ CỘT	BẢNG TỔ HỢP NỘI LỰC CHO CỘT												
	MẬT CÁT	NỘI LỰC	TRƯỜNG HỢP TẢI TRỌNG					TỔ HỢP CỘT BÀN 1			TỔ HỢP CỘT BÀN 2		
			TT	HT1	HT2	GT	GP	M _{MAX} N _{TU}	M _{MIN} N _{TU}	M _{TU} N _{MAX}	M _{MAX} N _{TU}	M _{MIN} N _{TU}	M _{TU} N _{MAX}
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
11	I/I							4,7	4,8	4,5,6	4,5,7	4,6,8	4,5,6,7
		M(Tm)	807.08	203.49	-172.86	6201.53	-6201.1	7008.61	-5394.02	837.71	6571.598	-4929.48	6416.024
		N(T)	-118917	-8124.64	-8240.36	-592.23	612.66	-119509	-118304	-135282	-126762	-125782	-134179
	II/II							4,8	4,7	4,5,6	4,5,8	4,6,7	4,5,6,7
		M(Tm)	-901.58	341.1	-374.22	-6776.66	6775.48	5873.9	-7678.24	-934.7	5503.342	-7337.37	-7030.38
		N(T)	-117729	-8124.64	-8240.36	-592.23	612.66	-117116	-118321	-134094	-124490	-125678	-132991

CHUNG CỬ TÁI ĐỊNH CỬ – HÀ NỘI

Theo bảng tổ hợp nội lực ta có các cặp nội lực nguy hiểm sau:

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}$	7678,2	-118321	6,5	1,33	6,5
2	$N_{\max}$	837,7	-135282	0.6	1,33	1,33

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

Số liệu tính toán

Chiều dài tính toán $l_0 = 0,7H = 0,7.3,6 = 2,52$ (m) = 252 (cm)

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

$z_a = h_0 - a = 36 - 4 = 32$ (cm)

Độ mảnh $\lambda_h = l_0/h = 252/50 = 6,3 < 8 \Rightarrow \eta = 1$

Độ lệch tâm ngẫu nhiên: $e_a = \max(\frac{1}{600}l, \frac{1}{30}h_c) = \max(\frac{1}{600}.360, \frac{1}{30}.40) = 1,33$ (cm)

a. Tính toán với cặp nội lực 1:

$M = 7278,2$ (kGm);

$N = -118321$ (kG)

$e = \eta \cdot e_0 + 0,5h - a = 1 \times 6,5 + 0,5 \times 40 - 4 = 22,5$ (cm)

- Tính chiều cao vùng nén:

$$x = \frac{N}{R_b \cdot b} = \frac{118321}{145 \times 30} = 27,2(\text{cm}) > \xi_R h_0 = 0,595 \times 36 = 21,42(\text{cm})$$

$\Rightarrow$ Nén lệch tâm bé

$$\text{Xác định lại } x: x_1 = \frac{N}{R_b b} = \frac{118321}{145 \times 30} = 27,2(\text{cm})$$

$$A'_s = \frac{N(e + 0,5x_1 - h_0)}{R_{sc} z_a} = \frac{118321(22,5 + 0,5 \cdot 27,2 - 36)}{2800 \cdot 32} = 0,13 (\text{cm}^2)$$

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

$$\Rightarrow x = \frac{118321 + 2 \cdot 2800 \cdot 0,13 \cdot \left(\frac{1}{1 - 0,595} - 1 \right)}{145 \cdot 30 \cdot 36 + \frac{2 \cdot 2800 \cdot 0,13}{1 - 0,595}} \cdot 36 = 27,13 (\text{cm})$$

⇒ Lấy $x=27,13(\text{cm})$

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

$$A_s = A'_s = \frac{118321 \cdot 22,5 - 145 \cdot 30 \cdot 27,13 \cdot (36 - \frac{27,13}{2})}{2800 \times 32} = 0,16(\text{cm}^2)$$

$$A_s = A'_s = 0,16(\text{cm}^2)$$

b. Tính toán với cặp nội lực 2:

$$M = 837,7(\text{kGm});$$

$$N = -135282(\text{kG})$$

$$e = \eta \cdot e_0 + 0,5h - a = 1 \times 1,33 + 0,5 \times 40 - 4 = 17,33(\text{cm})$$

- Tính chiều cao vùng nén:

$$x = \frac{N}{R_b \cdot b} = \frac{135,28 \times 10^3}{145 \times 30} = 31,1(\text{cm}) > \xi_R h_0 = 0,595 \times 36 = 21,42(\text{cm})$$

⇒ Nén lệch tâm bé

$$\text{Xác định lại } x : x_1 = \frac{N}{R_b \cdot b} = \frac{135282}{145 \times 30} = 31,1(\text{cm})$$

$$A'_s = \frac{N(e + 0,5x_1 - h_0)}{R_{sc} Z_a} = \frac{135282(17,33 + 0,5 \cdot 31,1 - 36)}{2800 \cdot 32} = 4,7(\text{cm}^2)$$

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

$$\Rightarrow x = \frac{135282 + 2 \cdot 2800 \cdot 4,7 \cdot \left(\frac{1}{1 - 0,595} - 1 \right)}{145 \cdot 30 \cdot 36 + \frac{2 \cdot 2800 \cdot 4,7}{1 - 0,595}} \cdot 36 = 28,26(\text{cm})$$

⇒ Lấy $x=28,26(\text{cm})$

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

$$A_s = A'_s = \frac{132282 \cdot 17,33 - 145 \cdot 30 \cdot 28,26 \cdot (36 - \frac{28,26}{2})}{2800 \times 32} = 4,4(\text{cm}^2)$$

$$A_s = A'_s = 4,4 \text{ (cm}^2\text{)}$$

Nhận xét :

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

$$A_s = A'_s = 4,4 \text{ (cm}^2\text{)}$$

Kiểm tra hàm lượng cốt thép

$$\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0} \cdot 100\% = \frac{4,4}{30,46} \cdot 100\% = 0,31\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

$$\mu_t = \frac{2A_s}{b \cdot h_0} \cdot 100\% = 2,031 = 0,62\% < \mu_{\max} = 6\%$$

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

$$\rightarrow \text{Chọn } 2\text{Ø}20 \text{ có } A_s = 6,28 \text{ (cm}^2\text{)}$$

Tương tự ta bố trí thép giống như cột 11 cho các cột 12, 13, 14, 18, 19, 20, 21, 25, 26, 27, 28.

5. Tính toán cốt thép đai cho cột

- Đường kính cốt đai

$$\text{Ø}_{\text{sw}} \geq \left(\frac{\text{Ø}_{\text{max}}}{4} ; 5 \text{ mm} \right) = (25/4 ; 5 \text{ mm}) = 8(\text{mm})$$

→ Chọn cốt đai Ø8 nhóm AI

Khoảng cách cốt đai s :

+ Trong đoạn nối chồng 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 19 và phần tử cột 16

+ Phần tử dầm 20 và phần tử cột 18

Chiều dài neo cốt thép nút góc phụ thuộc vào tỉ số $\frac{e_0}{h_{ct}}$

+ Dựa vào bảng tổ hợp nội lực ta chọn cặp nội lực M, N của phần tử số 16 có độ lệch tâm $e_{0 \max}$

$$\text{Đó là cặp có } \begin{cases} M = 450900(\text{daN.cm}) \\ N = 94213(\text{daN}) \end{cases} \text{ có } e_0 = 47,9\text{cm}$$

$$\rightarrow \frac{e_0}{h} = \frac{47,9}{35} = 1,36 > 0,5$$

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 $e_{0\max}$

Đó là cặp có $\begin{cases} M = 74400(daN.cm) \\ N = 4286(daN) \end{cases}$ có $e_0 = 17,4\text{ cm}$

$$\rightarrow \frac{e_0}{h} = \frac{17,4}{22} = 0,8 > 0,5$$

Vậy ta sẽ cấu tạo cột 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 thử nghiệm nện ộp				q_c (MPa)	N
							100	200	300	400		
39	49	26	1,88	2,71	24°	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 :

$$\gamma_{dn} = \gamma_{bh} - \gamma_n = 1,8534 - 1 = 0,8534 \text{ (T/m}^3\text{)}$$

- Hệ số nén lún a : $a_{12} = \frac{p_2 - p_1}{e_1 - e_2} = \frac{0,92 - 0,89}{20 - 10} = 0,003$

- Modulyn tổng biến dạng :

CHUNG CỬ TÁI ĐỊNH CỬ – HÀ NỘI

$$E_0 = \frac{\beta}{a_0} \text{ với } a_0 + \frac{a_{12}}{1 + \xi_0} \rightarrow E_0 = \frac{\beta(1 + e_0)}{a}$$

Với $\beta = 1 - \frac{2\mu^2}{1 - \mu}$ với μ : hệ số nở hông với sét dẻo mềm $\rightarrow \mu = 0,35$.

$$\text{Vậy } \beta = 1 - \frac{2 \times 0,35^2}{1 - 0,35} = 0,023 \rightarrow E_0 = \frac{0,023}{0,003} (1 + 1,0037) = 416,102 \text{ (T/m}^2\text{)}$$

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 nện Ộp				q _c (MPa)	N
							100	200	300	400		
20	24	15	1,81	2,69	19°	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.

$$\text{- Độ sệt } B = \frac{w - w_d}{A} = \frac{20 - 15}{9} = 0,555$$

$0,5 < B = 0,555 < 0,75 \rightarrow$ Đất sệt pha ở trạng thái dẻo mềm.

- Hệ số độ lỗ rỗng tự nhiên.

$$e_0 = \frac{\gamma_n \times \Delta \times (1 + 0,01w)}{\gamma} - 1 = \frac{1 \times 2,69(1 + 0,01 \times 20)}{1,81} - 1 = 0,887$$

$$\gamma_{bh} = \frac{\gamma_h + 3\gamma_n}{1 + e} = \frac{2,69 + 0,887 \times 1}{1 + 0,887} = 1,896 \text{ (T/m}^3\text{)}$$

$$\gamma_{dn} = 1,896 - 1 = 0,896 \text{ (T/m}^3\text{)}$$

$$\text{Hệ số nén lún cấp 1-2 là : } a_{12} = \frac{P_1 - P_2}{e_1 - e_2} = \frac{0,851 - 0,83}{20 - 10} = 0,0021$$

$$\beta = 1 - \frac{2\mu^2}{1 - \mu} \text{ với đất là sét pha lấy } \mu = 0,3 \rightarrow \mu = 1 - \frac{2 \times 0,3^2}{1 - 0,3} = 0,74286$$

$$\text{Vậy } E_0 = \beta \times \frac{(1 + e_0)}{1 - 0,3} = \frac{0,74286(1 + 0,887)}{0,0021} = 667,513 \text{ (T/m}^2\text{)}$$

3. Lớp đất thứ 3 dày 28 m.

Thành phần hạt (%)							e _{max}	e _{min}	w	γ	Δ	q _c	N
2	0,5	0,25	0,1	0,05	0,01	<							

CHUNG CỬ TÁI ĐỊNH CỬ – HÀ NỘI

0,5	0,25	0,1	0,05	0,01	0,005	0,005			(%)	(KN/m ³)		MPa	
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.

- 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	< 0,005							
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 : $d \geq 2 \text{ mm}$ chiếm 36% > 25%. Vậy đất thuộc loại cát sỏi sạn.

- Xác định trạng thái đất:

$$e = \frac{\gamma_n \Delta(1 + 0,01w)}{\gamma} - 1 = \frac{1 \times 2,63(1 + 0,01 \times 10,2)}{1,77} - 1 = 0,637$$

$$D = \frac{e_{\max} - e}{e_{\max} - e_{\min}} = \frac{0,88 - 0,637}{0,88 - 0,632} = 0,9798$$

$2/3 < D < 1 \rightarrow$ Vây đất ở trạng thái chặt.

$$\gamma_{bh} = \frac{\gamma_h + \gamma_n \times c}{1 + c} = \frac{2,63 + 1 \times 0,637}{1 + 0,637} = 1,996 \text{ (T/m}^3\text{)}$$

$$\rightarrow \gamma_{dn} = \gamma_{bn} - \gamma_n = 1,996 - 1 = 0,996 \text{ (T/m}^3\text{)}$$

$$\text{- Đất cát} \rightarrow c = 0 \quad q_c = 15 \text{ MPa} = 1500 \text{ (kg/cm}^2\text{)}$$

Đất ở độ sâu $> 5 \text{ m} \rightarrow$ lấy góc ma sát trong $\varphi = 36^\circ$

$$\rightarrow E_0 = \alpha \times q_c = 3 \times 1500 = 4500 \text{ (T/m}^2\text{)}.$$

- 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 có nhiều nhà cao tầng 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.

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 là không lớn nên các lớp đất 1-2 là đất yếu không đủ để cọc 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 -1,5 m

- Để ngàm cọc vào đai được đảm bảo ta ngàm cọc vào đai bằng cách phá vỡ một phần bê tông đầu cọc cho trơ cốt thép dọc lên một đoạn $\geq 0,4m$

- Hạ cọc bằng cách ép cọc.

.Chiều sâu đáy đài $H_{mđ}$:

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

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

Q : Tổng các lực ngang: $Q = 7,13T$

γ' : Dung trọng tự nhiên của lớp đất đặt đài $\gamma = 1,88 (T/m^3)$

b : bề rộng đài chọn sơ bộ $b = 2,4 m$

φ : góc ma sát trong tại lớp đất đặt đài $\varphi = 24^{\circ}$

$$h_{min}=0,7\text{tg}(45^{\circ}-24^{\circ}/2)\sqrt{\frac{7,13}{1,88\times 2,4}}=0,57 m \Rightarrow \text{chọn } h_m = 1,5 m > h_{min}$$

=> 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

=> chiều dài cọc : $L_c = (7+10+2)-1,5+0,5 = 18m$

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:

$$P_{cvi} = m.(R_b F_b + R_a F_a) :$$

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 - Diện tích bê tông cọc. $F_b = 900-10,18 = 889,82 \text{ cm}^2$

F_a - Diện tích cốt thép dọc , 4φ18 có $F_a = 10,18 \text{ cm}^2$

CHUNG CƯ TÁI ĐỊNH CƯ – HÀ NỘI

R_a - Cường độ chịu kéo tính toán của cốt thép ứng với trạng thái giới hạn thứ nhất

$$\Rightarrow P_{cvl} = 0,9(115 \times 889,82 + 2800 \times 10,18) = 117750 \text{ (kg)} \Rightarrow P_{cvl} = 117,75 \text{ (T)}$$

2- Sức chịu tải của cọc theo đất nền

a. Xác định theo kết quả thí nghiệm.

-Xác định theo kết quả của thí nghiệm trong phòng (phương pháp tra bảng phụ lục).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 -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 $R = 4720 \text{ kPa} = 472 \text{ T/m}^2$

τ_i - Lực ma sát trung bình của lớp đất thứ i quanh mặt cọc.Ta tra được τ_i (theo giá trị độ sâu trung bình l_i của mỗi lớp và loại đất ,trạng thái đất)

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

CHUNG CƯ TÁI ĐỊNH CƯ – HÀ NỘI

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

$$P_{gh} = Q_c + Q_s = 1,2 \times 45,7 + 1 \times 472 \times 0,09 = 97,32 \text{ (T)}$$

$$\rightarrow \bar{p} = \frac{P_{gh}}{k_{tc}} \quad \text{Theo TCXD 205: } k_{tc} = 1,4 \rightarrow \bar{p} = \frac{97,32}{1,4} = 35,7 \approx 70T$$

b. Xác định theo kết quả của thí nghiệm xuyên tĩnh CPT

$$P_{gh} = Q_s + Q_c \quad \bar{p} = \frac{P_{gh}}{F_s}$$

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. $Q_s = u \sum \frac{q_{ci} h_i}{\alpha_i}$

α_i -Hệ số phụ thuộc loại đất, loại cọc và biện pháp thi công, tra bảng

Lớp 1 : Sét, dẻo mềm $\alpha_1=40; h_2=6,5\text{m}; q_{c1}=120\text{T/m}^2$

Lớp 2 : Sét pha, dẻo $\alpha_2=400; h_2=10\text{m}; q_{c2}=210\text{T/m}^2$

Lớp 3 : Cát chặt vừa $\alpha_3=100; h_3=2 \text{ m}; q_{c3}=1200 \text{ T/m}^2$

$$\rightarrow Q_s = u \sum \frac{q_{ci}}{\alpha_i} \cdot h_i = 1,2 \cdot \left(\frac{120}{40} \cdot 6,5 + \frac{210}{40} \cdot 10 + \frac{1200}{100} \cdot 2 \right) = 115,2T$$

$$\bar{p} = \frac{P_{gh}}{F_s} \quad \text{Theo TCXD 205: } F_s = 2 \div 3$$

Ta chọn $F_s = 2,5$

$$\text{VĚy: } \bar{p} = \frac{P_{gh}}{F_s} = \frac{Q_s + Q_c}{2,5} = \frac{54 + 115,2}{2,5} \approx 68T$$

c. -Theo kết quả thí nghiệm xuyên tiêu chuẩn SPT

$$P_d = \frac{P_{gh}}{F_s} = \frac{Q_c + Q_s}{2,5 \div 3}$$

+ $Q_c = m N_m F$: Sức cản phá hoại của đất ở đầu mũi cọc $N_m=28$ -Số SPT của lớp đất tại mũi cọc)-> $Q_c = 400 \cdot 28 \cdot 0,09 = 1008 \text{ (kN)}$

CHUNG CƯ TÁI ĐỊNH CƯ – HÀ NỘI

+ 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

$$\rightarrow Q_s = n \sum_{i=1}^n U \cdot N_i \cdot l_i = 2 \cdot 1,2 \cdot (8 \times 6,5 + 10 \times 10 + 28 \times 2) = 499,2 (kN)$$

$$P_{-} = \frac{P_{gh}}{F_s} \quad \text{Theo TCXD 205: } F_s = 2,5 \div 3$$

Ta chọn $F_s = 2,5$

$$P_{-} = \frac{Q_c + Q_s}{F_s} = \frac{1008 + 499,2}{2,5} \approx 603 kN = 60,3 T$$

$[P] = \min(117,75; 70; 68; 60,3) = 41,8 T \Rightarrow$ Chọn $[P] = 60,3 T$

Vậy sức chịu tải của cọc là $[P] = 60,3 T$

V- Xác định tải trọng

1-Tải trọng tại móng M1 (Trục A-3)

PHẦN TỬ	TIẾT DIỆN	NỘI LỰC	TÌNH TÀI	NỘI LỰC DO HOẠT TẢI			NỘI LỰC DO GIÓ		TỔ HỢP CƠ BẢN 1			TỔ HỢP CƠ BẢN 2		
				HT1	HT2	HT3	TRÁI	PHẢI	Mmax	Mmin	Nmax	Mmax	Mmin	Nmax
				5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
I	I-I	M	-1234.45	-337.40	33.15	-304.25	9510.22	-9327.32	4,8	4,9	4,9	4,6,8	4,5,9	4,7,9
		N	-110545.5	-10002.70	-9074.10	-19076.80	10700.67	-10726.94	10946.53	-15518.37	-15518.37	9641.67	-14501.22	-14472.3
		Q	-771.2	-223.09	33.56	-189.53	3735.78	-3528.34	-123134.9	-160017.7	-160017.7	-132146.4	-166369.5	-173537.6
	II-II	M	2467.18	733.46	-127.94	605.52	-4697.09	4815.10	4079.66	-7487.5	-7487.5	3524.61	-7166.15	-7128.6
		N	-108565.5	-10002.70	-9074.10	-19076.80	10700.67	-10726.94	4,9	4,8	4,7	4,5,9	4,6,8	4,7,9
									7282.28	-2229.91	3072.70	7460.88	-1875.35	7345.74
									-119292.39	-97864.78	-127642.25	-127222.13	-107101.54	-135388.82

* Do khung truyền xuống

$$M = -14472,3 (kG.m) \approx -14,47(T.m)$$

$$N = -175538 (kG) \approx -175,53(T)$$

$$Q = -7128,6 (kG) \approx -7,13 (T)$$

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

- Do tường trục A : $0,22 \times 3,1 \times 3,8 \times 1,8 \times 1,1 = 5,1 (T)$

- Do giằng móng trục 3 (chọn sơ bộ giằng móng cao 50cm rộng 30cm):

$$0,3 \times 0,5 \times 5,6 / 2 \times 2500 \times 1,1 = 1155 (kg) \approx 1,16 (T)$$

- Do giằng móng trục A (chọn sơ bộ giằng móng cao 50cm rộng 30cm):

$$0,3 \times 0,5 \times (3,8 + 3,8) / 2 \times 2500 \times 1,1 = 1568 (kg) \approx 1,57 (T)$$

CHUNG CỬ TÁI ĐỊNH CỬ – HÀ NỘI

Bỏ qua ảnh hưởng mômen do tường và giằng móng gây ra.

Vậy tải trọng ở móng M1 là :

$$N^{tt} = 173,53 + 6 + 1,16 + 1,57 = 182,26 \text{ (T)} ; M^{tt} = 14,47 \text{ (T.m)} ; Q^{tt} = 7,13 \text{ (T)}$$

2- Tải trọng tại móng M2 (Trục -3)

PHẦN TỬ	TIẾT DIỆN	NỘI LỰC	TÍNH TẢI	NỘI LỰC DO HOẠT TẢI			NỘI LỰC DO GIÓ		TỔ HỢP CƠ BẢN 1			TỔ HỢP CƠ BẢN 2		
				HT1	HT2	HT3	TRÁI	PHẢI	Mmax	Mmin	Nmax	Mmax	Mmin	Nmax
				5	6	7	8	9	N ₀	N ₀	M ₀	N ₀	N ₀	M ₀
8	I-I	M	334.61	370.35	-292.54	77.81	9573.20	-9566.02	4,8	4,9	4,7	4,5,8	4,6,9	4,7,8
		N	-149743.2	-16404.19	-16220.51	-32624.70	-2423.02	2446.40	14423.69	-13219.43	646.79	13368.63	-12118.4	13088.32
		Q	216.3	226.15	-175.29	50.86	3396.84	-3394.33	-228120.9	-221096.9	-255527.2	-241721.1	-235317.7	-255589.9
	II-II	M	-703.83	-715.17	548.86	-166.31	-6731.62	6726.76	4,5	4,7	4,7	4,7,9	4,7,9	4,7,8
		N	-147763.2	-16404.19	-16220.51	-32624.70	-2423.02	2446.40	7494.61	-10100.21	-1416.59	7151.17	-9863.8	-9328.16
		Q	216.3	226.15	-175.29	50.86	3396.84	-3394.33	-219488.1	-226512.2	-253918.5	-233709	-240112.3	-253981.2

*Do khung truyền xuống

$$M = 13088,3 \text{ (kG.m)} \approx 13,09 \text{ (T.m)}$$

$$N = -255590 \text{ (kG)} \approx -255,59 \text{ (T)}$$

$$Q = 5747,8 \text{ (kG)} \approx 5,75 \text{ (T)}$$

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

- Do tường trục B : $0,22 \times 3,6 \times 3,8 \times 1,8 \times 1,1 = 6 \text{ (T)}$

- Do giằng móng trục 3 (chọn sơ bộ giằng móng cao 50cm rộng 30cm):

$$0,3 \times 0,5 \times (5,6 + 4,5) / 2 \times 2500 \times 1,1 = 2083 \text{ (kg)} = 2,083 \text{ (T)}$$

- Do giằng móng trục B (chọn sơ bộ giằng móng cao 50cm rộng 30cm):

$$0,3 \times 0,5 \times (3,8 + 3,8) / 2 \times 2500 \times 1,1 = 1568 \text{ (kg)} \approx 1,57 \text{ (T)}$$

Bỏ qua ảnh hưởng mômen do tường và giằng móng gây ra.

Vậy tải trọng ở móng M1 là :

$$N_0^{tt} = 255,59 + 2,083 + 1,57 = 259,24 \text{ (T)} ; M_0^{tt} = 13,09 \text{ (T.m)} ; Q^{tt} = 5,75 \text{ (T)}$$

Vậy nội lực ở chân các cột như sau :

Cột trục	$N_0^{tt} \text{ (T)}$	$M_0^{tt} \text{ (T.m)}$	$Q^{tt} \text{ (T)}$	n
C5 (M1)	182,26	14,47	7,13	1,2
C2 (M2)	259,24	13,09	5,75	1,2

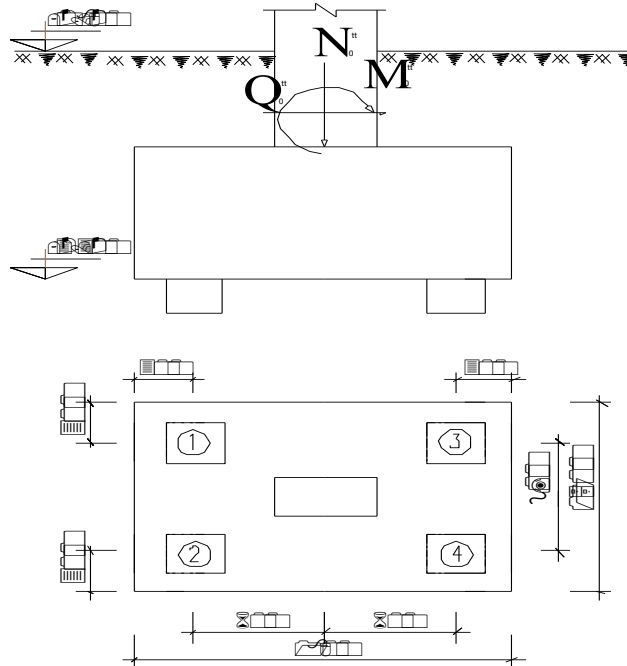
VII - Tính toán móng M1

$$N_0^{tt} = 182,26 \text{ T} ; M_0^{tt} = 14,47 \text{ T.m} ; Q_0^{tt} = 7,13 \text{ T}$$

1. Xác định số lượng cọc và bố trí cọc.

Số lượng cọc sơ bộ: $n = \beta \frac{N_0^{tc}}{P_-} = 1,2 \cdot \frac{182,26}{60,3} = 3,6$ β : hệ số an toàn. Chọn $\beta = 1,2$

=> Chọn 4 cọc và bố trí như sau:



- Từ việc bố trí cọc như trên → kích thước đài: $B_d \times L_d = 1,3 \times 2,7 \text{ m}$

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 $h_d = 0,8 \text{ m}$

$$G_d \approx F_d \cdot h_d \cdot \gamma = 1,3 \times 2,7 \times 0,8 \times 2,5 \times 1,1 = 7,72 \text{ (T)}$$

+ Tải trọng tính toán tác dụng lên cọc xác định theo công thức:

$$P_i = \frac{N^{tt}}{n} \pm \frac{M^{tt} \cdot y_i}{\sum_{i=1}^n y_i^2}$$

Trong đó: $N^{tt} = N_o^{tt} + G_d \rightarrow$ tải trọng tại đáy đài

$$N^{tt} = 182,26 + 7,72 = 189,98 \text{ T}$$

$$M_x^{tt} = M_o^{tt} + Q^{tt} \times h_d \rightarrow \text{mô men } M_x \text{ tại đáy đài.}$$

$$M_x'' = 14,47 + 7,13 \times 0,8 = 20,27 \text{ Tm}$$

$$\sum_{i=1}^4 y_i^2 = 4 \times 0,6^2 = 1,44 \text{ m}^2$$

Lập bảng tính:

cọc	y_i (m)	$\sum y_i^2$	P_i (T)
1	-0,6	1,44	39,08
2	-0,6	1,44	39,08
3	0,6	1,44	55,91
4	0,6	1,44	55,91

$$P_{\max} = 55,91 \text{ kN} < [P] = 60,3 \text{ kN}$$

$$P_{\min} = 39,08 \text{ kN} > 0 \Rightarrow \text{Không cần kiểm tra điều kiện cọc chịu nhỏ.}$$

b. Kiểm tra áp lực dưới đáy móng khối móng quy ước

- Điều kiện kiểm tra:

$$p_{\text{qr}} \leq R_d$$

$$p_{\text{maxqr}} \leq 1,2 \cdot R_d$$

- Xác định khối móng quy ước:

+ Chiều cao khối móng quy ước tính từ mặt đất đến mũi cọc $H_{\text{qu}} = 19 \text{ m}$.

+ Diện tích đáy móng khối quy ước xác định theo công thức sau đây:

$$F_{\text{qu}} = L_{\text{qu}} \times B_{\text{qu}} = (L_1 + 2L \tan \alpha)(B_1 + 2L \tan \alpha)$$

$$\alpha = \frac{\varphi_{\text{tb}}}{4} \text{ (trong đó } \varphi_{\text{tb}} \text{ - góc ma sát trung bình của các lớp đất từ mũi cọc trở lên)}$$

$$L_1 = 1,5 \text{ m} \text{ (khoảng cách giữa 2 mép ngoài cùng của cọc theo phương x)}$$

$$B_1 = 1,2 \text{ m} \text{ (khoảng cách giữa hai mép ngoài cùng của cọc theo phương y)}$$

$$\varphi^{\text{tb}} = \frac{\varphi_1 \cdot h_1 + \varphi_2 \cdot h_2 + \varphi_3 \cdot h_3}{h_1 + h_2 + h_3} = \frac{24 \times 6,5 + 19 \times 10 + 30 \times 2}{6,5 + 10 + 2} = 21,95^\circ$$

$$\Rightarrow \alpha = \frac{\varphi^{\text{tb}}}{4} = 5,49^\circ$$

$L = 18 \text{ m}$: chiều dài cọc tính từ đáy đài tới mũi cọc.

Vậy kích thước đáy móng khối quy ước như sau:

$$F_{qu} = (1,5 + 2 \times 18 \times \tan 5,49^\circ) \times (1,2 + 2 \times 18 \times \tan 5,49^\circ) = 4,96 \times 4,66 = 23,11 \text{ m}^2.$$

- Xác định trong lượng khối móng quy ước:

+ Diện tích đáy móng khối quy ước:

$$F_{qu} = L_{qu} \times B_{qu} = 4,96 \text{ m} \times 4,66 \text{ m} = 23,1 \text{ m}^2$$

+ Mô men chống uốn W_x của F_{qu} là:

$$W_x = \frac{4,66 \times 4,96^2}{6} = 19 \text{ m}^3$$

+ Tải trọng thẳng đứng tại đáy móng khối quy ước:

$$N_0^t + \gamma \cdot F_{qu} \cdot H_{qu} = 182,26 + 2 \cdot (23,1 \times 19) = 120 + 226 = 1060 \text{ T}$$

+ Mô men M_x tại đáy đài :

$$M_x^t = M_o^t + Q^t \times h_d$$

$$M_x^t = 14,47 + 7,13 \times 0,8 = 20,2 \text{ Tm}$$

- ứng suất tác dụng tại đáy móng khối quy ước:

$$\sigma = \frac{N}{F_{qu}} \pm \frac{M}{W_{qu}}$$

$$\sigma_{\max} = \frac{1060}{23,1} + \frac{20,2}{19} = 47 \text{ T / m}^2$$

$$\sigma_{\min} = \frac{1060}{23,1} - \frac{20,2}{19} = 44,8 \text{ T / m}^2$$

$$\sigma_{tb} = 45,9 \text{ T / m}^2$$

- Cường độ tính toán của đất ở đáy khối quy ước (Theo công thức của Terzaghi):

$$R_d = \frac{P_{gh}}{F_s} = \frac{0,5 \cdot S_\gamma \cdot \gamma \cdot B_{qu} \cdot N_\gamma + S_q \cdot q \cdot N_q + S_c \cdot c \cdot N_c}{F_s}$$

$$q = \gamma \cdot H_{qu}$$

$$\gamma = \frac{\gamma_1 \cdot h_1 + \gamma_2 \cdot h_2 + \gamma_3 \cdot h_3}{h_1 + h_2 + h_3} = \frac{1,88 \times 7 + 1,81 \times 10 + 1,59 \times 2}{7 + 10 + 2} = 1,81 \text{ T / m}^3$$

$$P_{gh} = 0,5 \cdot S_\gamma \cdot \gamma \cdot B_{qu} \cdot N_\gamma + S_q \cdot q \cdot N_q + S_c \cdot c \cdot N_c$$

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 $\varphi = 30^\circ$ tra bảng ta có: $N_\gamma = 21,8$; $N_q = 18,4$; $N_c = 31,1$

$$R_d = \frac{0,5 \times 0,81 \times 1,88 \times 4,66 \times 21,8 + 1,19 \times 1,81 \times 19 \times 18,4}{3} = 276,8 T / m^2$$

Ta có: $\sigma_{\max} = 47 T / m^2 < R_d = 276,8 T / m^2$

$$\sigma_{tb} = 45,9 T / m^2 < R_d = 276,8 T / m^2$$

→ Như vậy đất nền dưới đáy móng khối quy ước đủ khả năng chịu lực.

c. Kiểm tra lún cho móng cọc:

Tính toán áp lực gây lún:

$$p_{gl} = \sigma_{tb} - \gamma \cdot H_{qu} = 45,9 - 1,81 \times 19 = 11,51 T / m^2$$

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	$\sigma_{zi} = k_o p$
-----	-----------	----------	------------------------	-------------------------	--------------------	-------	-----------------------

CHUNG CỬ TÁI ĐỊNH CỬ – HÀ NỘI

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: $S = \sum_{i=1}^n \frac{\beta_i h_i}{E_{oi}} \bar{\sigma}_{zi} \quad \beta = 0,8$

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

$\Rightarrow S = 1,27 (cm).$ $\Rightarrow$ Độ lún rất nhỏ

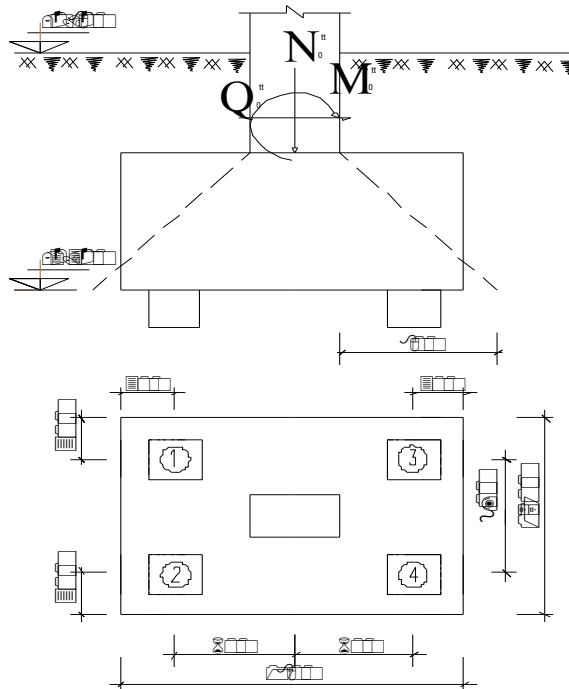
3. Tính toán, kiểm tra đài cọc.

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.

Vẽ tháp đâm thủng thì thấy đáy tháp nằm trùm ra ngoài các cọc.



Như vậy đài cọc không bị đâm thủng.

4. 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 : $h_d = 0,8m$

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:

$$M_I = r_1(P_3 + P_4)$$

Trong đó: r_1 : khoảng cách từ trục cọc 3 và 4 đến một cột. $r_1 = 0,35m$

$$\rightarrow M_I = 0,35 \times (P_3 + P_4) = 0,35 \times (55,91 + 55,91) = 39,14 \text{ Tm}$$

Cốt thép yêu cầu(chỉ đặt cốt đơn)

$$F_{al} = \frac{M_I}{0,9 \cdot h_0 \cdot R_a} = \frac{39,14 \times 10^5}{0,9 \cdot 70 \cdot 2800} = 22,19 \text{ cm}^2$$

Chọn 8 $\phi 20$ a 200 $F_a = 25,12 \text{ cm}^2$

$$\text{Kiểm tra: } \mu = \frac{F_a}{B_d \times h_0} = \frac{25,12}{150 \times 70} \times 100 = 0,23\% > \mu = 0,05\%$$

Mô men tại mép cột theo mặt cắt II-II:

$$M_{II} = r_2(P_{01} + P_{04})$$

Trong đó: r_2 : khoảng cách từ trục cọc 1 và 3 đến một cọc. $r_1 = 0,3m$

$$M_{II} = 0,3.(P_1 + P_3) = 0,3 \times (39,08 + 55,91) = 28,57m$$

$$F_{all} = \frac{M_{II}}{0,9 \cdot h_0 \cdot R_a} = \frac{28,5 \times 10^5}{0,9 \times 70 \times 2800} = 16,16 cm^2$$

Chọn 9φ 16 a200 : $F_a = 18,1 cm^2$

$$\mu = \frac{F_a}{L_d \times h_0} = \frac{18,1}{180 \times 70} \cdot 100 = 0,14\% > \mu = 0,05\%$$

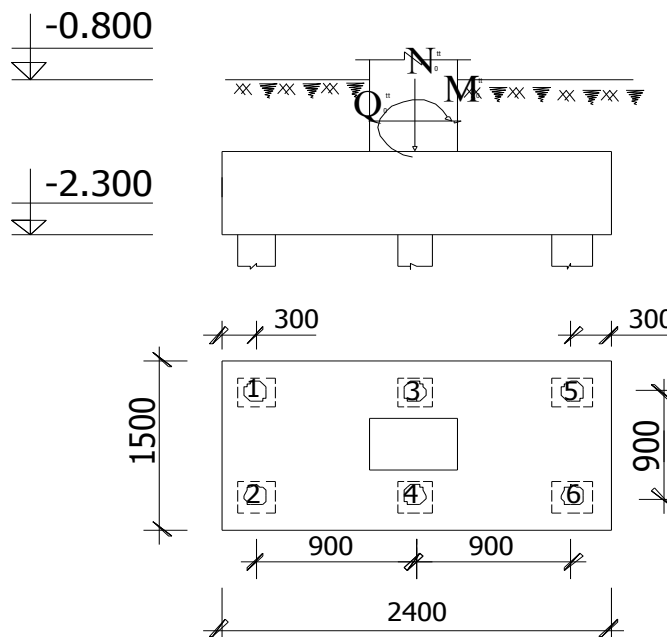
VIII - Tính toán Móng M2

$N_0'' = 259,24 T$; $M_0'' = 13,09 T.m$; $Q_0'' = 5,75 T$

1. Xác định số lượng cọc và bố trí cọc.

Số lượng cọc sơ bộ: $n = \beta \frac{N_0''}{P_-} = 1,2 \cdot \frac{259,24}{60,3} = 5,2$ Chọn $\delta = 1,2$

=> Chọn 6 cọc và bố trí như sau:



- Từ việc bố trí cọc như trên → kích thước đài: $B_d \times L_d = 1,5 \times 2,4 m$

3. Kiểm tra các điều kiện của cọc:

b. Kiểm tra áp lực truyền lên cọc.

-Theo các giả thiết gần đúng 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 $h_d = 0,8m$

$$G_d \approx F_d \cdot h_d \cdot \gamma = 1,3 \times 2,7 \times 0,8 \times 2,5 \times 1,1 = 7,72 \text{ (T)}$$

+Tải trọng tính toán tác dụng lên cọc xác định theo công thức:

$$P_i = \frac{N^t}{n} \pm \frac{M^t \cdot y_i}{\sum_{i=1}^n y_i^2}$$

Trong đó: $N^t = N_o^t + G_d \rightarrow$ tải trọng tại đáy đài

$$N^t = 259,24 + 7,72 = 266,96T$$

$$M_x^t = M_o^t + Q^t \times h_d \rightarrow \text{mô men } M_x \text{ tại đáy đài.}$$

$$M_x^t = 13,09 + 5,75 \times 0,8 = 17,69Tm$$

$$\sum_{i=1}^4 y_i^2 = 4 \times 0,9^2 = 3,24m^2$$

Lập bảng tính:

cọc	y_i (m)	$\sum y_i^2$	P_i (T)
1	-0,9	3,24	39,58
2	-0,9	3,24	39,58
3	0	3,24	44,49
4	0	3,24	44,49
5	0,9	3,24	49,4
6	0,9	3,24	49,4

$$P_{\max} = 49,4kN < [P] = 60,3 kN$$

$$P_{\min} = 39,58kN > 0 \Rightarrow \text{Không cần kiểm tra điều kiện cọc chịu nhỏ.}$$

b. Kiểm tra áp lực dưới đáy móng khi móng quy ước

- Điều kiện kiểm tra:

$$p_{qr} \leq R_d \quad p_{\max qr} \leq 1,2.R_d$$

- Xác định khối móng quy ước:

+ Chiều cao khối móng quy ước tính từ mặt đất đến mũi cọc $H_{qu} = 19 m$.

+ Diện tích đáy móng khối quy ước xác định theo công thức sau đây:

$$F_{qu} = L_{qu} \times B_{qu} = (L_1 + 2Ltg\alpha)(B_1 + 2Ltg\alpha)$$

$\alpha = \frac{\varphi_{tb}}{4}$ (trong đó φ_{tb} - góc ma sát trung bình của các lớp đất từ mũi cọc trở lên)

$L_1 = 2,1m$ (khoảng cách giữa 2 mép ngoài cùng của cọc theo phương x)

$B_1 = 1,2m$ (khoảng cách giữa hai mép ngoài cùng của cọc theo phương y)

$$\varphi^{tb} = \frac{\varphi_1 \cdot h_1 + \varphi_2 \cdot h_2 + \varphi_3 \cdot h_3}{h_1 + h_2 + h_3} = \frac{24 \times 6,5 + 19 \times 10 + 30 \times 2}{6,5 + 10 + 2} = 21,95^\circ$$

$$\Rightarrow \alpha = \frac{\varphi^{tb}}{4} = 5,49^\circ$$

$L = 18m$: chiều dài cọc tính từ đáy đài tới mũi cọc.

Vậy kích thước đáy móng khối quy ước như sau:

$$F_{qu} = (2,1 + 2 \times 18 \times tg5,49^\circ) \times (1,2 + 2 \times 18 \times tg5,49^\circ) = 5,56 \times 4,66 = 23,11m^2.$$

- Xác định trọng lượng khối móng quy ước:

+ Diện tích đáy móng khối quy ước:

$$F_{qu} = L_{qu} \times B_{qu} = 5,56m \times 4,66m = 25,9m^2$$

+ Mô men chống uốn W_x của F_{qu} là:

$$W_x = \frac{4,66 \times 5,56^2}{6} = 24m^3$$

+ Tải trọng thẳng đứng tại đáy móng khối quy ước:

$$N_0^{tt} + \gamma \cdot F_{qu} \cdot H_{qu} = 259,24 + 2 \cdot 25,9 \times 19 = 1243,4T$$

+ Mô men M_x tại đáy đài :

$$M_x^{tt} = M_o^{tt} + Q^{tt} \times h_d$$

$$M_x^{tt} = 13,09 + 5,75 \times 0,8 = 17,69Tm$$

- ứng suất tác dụng tại đáy móng khối quy ước:

$$\sigma = \frac{N}{F_{qu}} \pm \frac{M}{W_{qu}}$$

$$\sigma_{\max} = \frac{1243,4}{25,9} + \frac{17,69}{24} = 48,7T/m^2$$

$$\sigma_{\min} = \frac{1243,4}{25,9} - \frac{17,69}{24} = 47,3T / m^2$$

$$\sigma_{tb} = 48T / m^2$$

- Cường độ tính toán của đất ở đáy khối quy ước (Theo công thức của Terzaghi):

$$R_d = \frac{P_{gh}}{F_s} = \frac{0,5.S_\gamma.\gamma.B_{qu}.N_\gamma + S_q.q.N_q + S_c.c.N_c}{F_s}$$

$$q = \gamma.H_{qu}$$

$$\gamma = \frac{\gamma_1.h_1 + \gamma_2.h_2 + \gamma_3.h_3}{h_1 + h_2 + h_3} = \frac{1,88 \times 7 + 1,81 \times 10 + 1,59 \times 2}{7 + 10 + 2} = 1,81T / m^3$$

$$P_{gh} = 0,5.S_\gamma.\gamma.B_{qu}.N_\gamma + S_q.q.N_q + S_c.c.N_c$$

Trong đó: $S_\gamma = 1 - 0,2 \frac{B_{qu}}{L_{qu}} = 1 - 0,2 \cdot \frac{4,66}{4,96} = 0,83$

$$S_q = 1$$

$$S_c = 1 + 0,2 \frac{B_{qu}}{L_{qu}} = 1 + 0,2 \frac{4,66}{4,96} = 1,17$$

$$R_d = \frac{P_{gh}}{F_s} = \frac{0,5.S_\gamma.\gamma.B_{qu}.N_\gamma + S_q.q.N_q + S_c.c.N_c}{F_s} =$$

Lớp 3 có $\varphi = 30^\circ$ tra bảng ta có: $N_\gamma = 21,8$; $N_q = 18,4$; $N_c = 31,1$

$$R_d = \frac{0,5 \times 0,83 \times 1,88 \times 4,66 \times 21,8 + 1,17 \times 1,81 \times 19 \times 18,4}{3} = 273,2T / m^2$$

Ta có: $\sigma_{\max} = 48,7T / m^2 < R_d = 273,2T / m^2$

$$\sigma_{tb} = 48T / m^2 < R_d = 273,2T / m^2$$

→ Như vậy đất nền dưới đáy móng khối quy ước đủ khả năng chịu lực.c. Kiểm tra lún cho móng cọc:

Tính toán áp lực gây lún:

$$p_{gl} = \sigma_{tb} - \gamma.H_{qu} = 48 - 1,81 \times 19 = 13,61T / m^2$$

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 $h \leq \frac{B_{qu}}{4}$

CHUNG CỬ TÁI ĐỊNH CỬ – HÀ NỘI

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	1,2	0	1	13,61
	2	1	36,03	1,2	0,21	0,983	13,38
	3	2	37,62	1,2	0,43	0,958	13,04
	4	3	39,21	1,2	0,64	0,839	11,42
	5	4	40,8	1,2	0,85	0,808	11
	6	5	42,39	1,2	1,07	0,71	9,66
	7	6	43,98	1,2	1,29	0,628	8,55
	8	7	45,57	1,2	1,5	0,535	7,28

Tại điểm 6: ứng suất do trọng lượng bản thân của đất nền $\sigma_{bt} = 43,98 T/m^2$

Ứng suất gây lún: $\sigma_z = 8,55 T/m^2 < \frac{1}{5} \sigma_{bt} = \frac{43,98}{5} = 8,8 T/m^2 \rightarrow$ 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	$h_i(m)$	$\sigma_{zi}(T/m^2)$	$E_o(T/m^2)$	$S_i(cm)$
1	1	13,5	3600	0,3
2	1	13,21	3600	0,29
3	1	12,23	3600	0,27
4	1	11,21	3600	0,25
5	1	10,33	3600	0,23
6	1	9,12	3600	0,2
7	1	7,92	3600	0,18

$\Rightarrow S = 1,72 (cm).$ $\Rightarrow$ Độ lún rất nhỏ

3. Tính toán, kiểm tra đài cọc.

a. Kiểm tra điều kiện chọc thủng

- Cường độ chịu kéo tính toán của bê tông là: $R_{bt} = 0,9 \text{ Mpa}$.
- Tiết diện cột $b_c \times h_c = 30 \times 40 \text{ cm}^2$
- Chọn lớp bảo vệ $a = 10 \text{ cm}$. Chiều cao làm việc của đài: $h_o = 0,8 - 0,1 = 0,7 \text{ m}$

Việc tính toán đâm thủng được tiến hành theo công thức sau: $P_{dt} < P_{cdt}$

Trong đó: P_{dt} là lực đâm thủng bằng tổng phản lực của cọc ngoài phạm vi đáy tháp đâm thủng.

Ta có lực đâm thủng :

$$P_{dt} = P_1 + P_2 + P_3 + P_4 + P_3 + P_4 = 2 \times (39,58 + 44,49 + 49,4) = 266,94 \text{ T}$$

P_{cdt} – lực chống đâm thủng bằng tổng phản lực ở đầu cọc:

$$P_{cdt} = [\alpha_1 \cdot (h_c + C_1) + \alpha_2 \cdot (b_c + C_2)] h_0 R_k$$

Trong đó: $\alpha_i = 1,5 \sqrt{1 + \left(\frac{h_0}{C_i}\right)^2}$

C_1, C_2 : là khoảng cách trên mặt bằng từ mép cột đến đáy tháp đâm thủng

Ta có: $C_1 = 0,55 \text{ m}$, $C_2 = 0,15 \text{ m}$

$$\Rightarrow \alpha_1 = 2,43; \quad \alpha_2 = 7,16$$

$$\rightarrow P_{cdt} = [2,43 \cdot (40 + 55) + 7,16 \cdot (30 + 15)] \cdot 70 \cdot 90 = 34842251 \text{ (kG)}$$

$$\text{Vậy } P_{dt} = 266,94 \text{ T} < P_{cdt} = 3484,215 \text{ T.}$$

$\Rightarrow$ Chiều cao đài thỏa mãn điều kiện chống đâm thủng.

4. 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 : $h_d = 0,8 \text{ m}$

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:

$$M_I = r_1 (P_5 + P_6)$$

Trong đó: r_1 : khoảng cách từ trục cọc 5 và 6 đến một cột. $r_1 = 0,65 \text{ m}$

$$\rightarrow M_I = 0,65 \times (P_5 + P_6) = 0,65 \times (49,4 + 49,4) = 64,22 \text{ Tm}$$

Cốt thép yêu cầu(chỉ đặt cốt đơn)

$$F_{al} = \frac{M_I}{0,9 \cdot h_0 \cdot R_a} = \frac{64,22 \times 10^5}{0,9 \cdot 70 \cdot 2800} = 36,4 \text{ cm}^2$$

Chọn 12 $\phi 20$ a 130 $F_a = 37,68 \text{ cm}^2$

Kiểm tra: $\mu = \frac{F_a}{B_d \times h_0} = \frac{37,68}{150 \times 70} \times 100 = 0,36\% > \mu = 0,05\%$

Mô men tại mép cột theo mặt cắt II-II:

$$M_{II} = r_2(P_{01} + P_{04})$$

Trong đó: r_2 : khoảng cách từ trục cọc 1 và 3 đến một cột. $r_1 = 0,3m$

$$M_{II} = 0,3.(P_1 + P_3 + P_5) = 0,3x(39,58 + 44,49 + 49,4) = 40Tm$$

$$F_{aII} = \frac{M_{II}}{0,9.h_0.R_a} = \frac{40x10^5}{0,9x70x2800} = 22,7cm^2$$

Chọn 12φ 16 a200 : $F_a = 24,1 cm^2$

$$\mu = \frac{F_a}{L_d \times h_0} = \frac{24,1}{180 \times 70} \cdot 100 = 0,14\% > \mu = 0,05\%$$

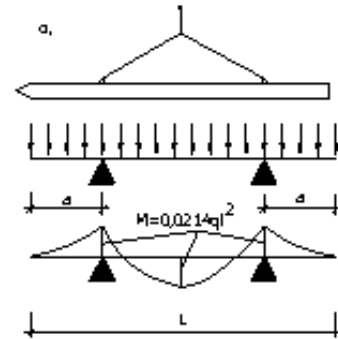
IX. Tính toán kiểm tra cọc

- 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 $M_1^+ \approx M_1^- \rightarrow a = 0,207.l_c \approx 1,3 m$

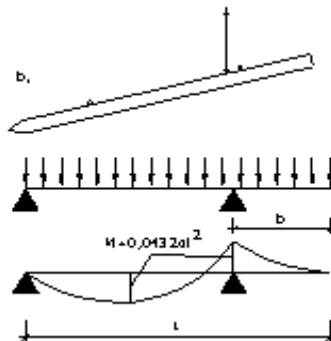


Biểu đồ mômen cọc khi vận chuyển

$$M_1 = \frac{qa^2}{2} = 0,338 \cdot 1,3^2 / 2 \approx 0,29 Tm;$$

- 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 dựng lên để đóng hoặc ép

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 $a' = 3\text{cm} \rightarrow$ chiều cao làm việc của cốt thép là:

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

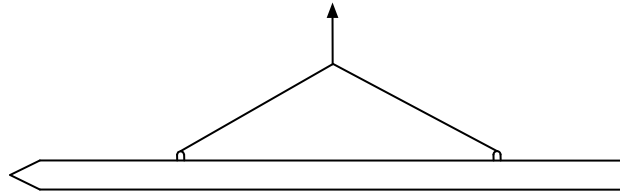
$$F_a = \frac{M_2}{0,9 \cdot h_0 \cdot R_a} = \frac{0,53}{0,9 \cdot 0,27 \cdot 28000} = 7,8 \times 10^{-5} \text{m}^2 = 0,78 \text{cm}^2$$

Cốt thép dọc chịu mô men uốn của cọc là 2 ϕ 18 ($F_a = 5,09 \text{cm}^2$)

$\rightarrow$ Cọc đủ khả năng chịu tải khi vận chuyển, cầu lắp.

- Tính toán cốt thép làm móc cầu:

+ Lực kéo móc cầu trong trường hợp cầu lắp cọc: $F_k = q \cdot l$



$$\rightarrow \text{lực kéo ở một nhánh, gần đúng: } F'_k = \frac{F_k}{2} = \frac{q \cdot l}{2} = \frac{0,338 \cdot 6}{2} = 1,01 \text{T}$$

Thép móc cầu chọn loại A-I (thép A-I có độ dẻo cao, tránh gãy khi cầu lắp)

$$\text{Diện tích cốt thép của móc cầu: } F_a = \frac{F'_k}{R_a} = \frac{1,01}{23000} = 4,4 \times 10^{-5} \text{m}^2 = 0,44 \text{cm}^2$$

Chọn thép móc cầu ϕ 12 có $F_a = 1,13 \text{cm}^2$

PHẦN III: THI CÔNG CHƯƠNG I: GIỚI THIỆU ĐẶC ĐIỂM CÔNG TRÌNH

I. Địa điểm xây dựng công trình.

- + Tên công trình : Chung cư tái định cư
- + Địa điểm xây dựng : Thành phố Hà Nội

Cộng trờnh nằm tại thành phố Hà Nội, một thành phố phỏt triển cú mật độ dân số lớn. Cộng trờnh đợc xây dựng để phục vụ nhu cầu nhà ở ngày càng trở lên cấp thiết, nhằm đảm bảo cho người dân có chỗ ở chất lượng, tránh tình trạng xây dựng tràn lan, đồng thời cũng nhằm tạo ra kiến trúc thành phố hiện đại.

- Kích thước khu đất: 32,6x40,8 (m).
- Giáp giới với xung quanh:
 - + Phía bắc: giáp với khu dân cư.
 - + Phía đông, phía tây: giáp với khu đất chống.
 - + Phía nam: giáp với đường Lê Hồng Phong.
- Diện tích xây dựng: 565 (m²).
- Đường giao thông: Khu đất nằm trên đường Lê Hồng Phong.

II. Điều kiện thi công

- Về kết cấu:
 - + Công trình có kết cấu khung bê tông toàn khối chịu lực
 - +Tầng mái và các sàn khu vệ sinh đều đợc xử lý chống thấm trong quá trình đổ bê tông và trước khi hoàn thiện.
 - +Bản sàn có dầm, đảm bảo độ cứng lớn, chiều dày nhỏ.
 - +Móng cọc bê tông cốt thép hạ bằng phương pháp ép thủy lực
- Về địa chất:

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

 - Lớp 1 : Đất sét dẻo mềm, dày 7m
 - Lớp 2 : Sét pha dẻo mềm, dày 10m
 - Lớp 3 : Cát hạt trung chặt vừa , dày 8m
 - Lớp 4: Cát sỏi sạn chặt dày vô cùng

CHƯƠNG II: THI CÔNG PHẦN NGẦM

I. Lập biện pháp thi công ép cọc bê tông cốt thép

1. Đặc điểm kết cấu móng.

Móng cọc bê tông cốt thép đài thấp, đáy đài đặt sâu 1,5m so với cốt mặt đất thi công. Cọc bê tông cốt thép B20 tiết diện 0,3x0,3m dài 18m được chia làm 3 đoạn phần thân và phần mũi, mỗi đoạn dài 6m. Cọc được ngàm vào đài bằng cách đập đầu cọc để thép neo vào đài 1 đoạn bằng 0,35m, cọc còn nguyên bê tông được neo vào đài 1 đoạn bằng 0,1m

- Khối lượng ép cọc:

Dựa vào mặt bằng bố trí đài cọc và phần kết cấu và nền móng ta có bảng thống kê số lượng cọc và tổng chiều dài cọc sử dụng trong công trình:

Tt	Tên móng	Số lượng móng	Số cọc /1 móng	Số lượng cọc	Tổng chiều dài (m)
1	Móng M1	16	4	64	1152
2	Móng M2	26	6	156	2808
4	Móng thang máy	1	12	12	216
	Tổng cộng:	43		232	4176

2. Lựa chọn phương án thi công

Việc thi công ép cọc thường có 2 phương án phổ biến.

➤ Phương án 1.

Tiến hành đào hố móng đến cao trình đỉnh cọc sau đó đưa máy móc thiết bị ép đến và tiến hành ép cọc đến độ sâu cần thiết.

* Ưu điểm :

- Việc đào hố móng thuận lợi, không bị cản trở bởi các đầu cọc.
- Không phải ép âm.

* Nhược điểm :

- 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 nếu gặp mưa lớn thì phải có biện pháp hút nước ra khỏi hố móng.

- Việc di chuyển máy móc, thiết bị thi công gặp nhiều khó khăn.

* Kết luận : Phương án này chỉ thích hợp với mặt bằng công trình rộng, việc thi công móng cần phải đào thành ao lớn.

➤ *Phương án 2.*

- Tiến hành san mặt bằng sơ bộ để tiện di chuyển thiết bị ép và vận chuyển cọc, sau đó tiến hành ép cọc đến cốt thiết kế. Để ép cọc đến cốt thiết kế cần phải ép âm. Khi ép xong ta mới tiến hành đào đất hố móng để thi công phần đài cọc, hệ giằng đài cọc.

* Ưu điểm :

- Việc di chuyển thiết bị ép cọc và công tác vận chuyển cọc thuận lợi.
- Không bị phụ thuộc vào mực nước ngầm.
- Có thể áp dụng với các mặt bằng thi công rộng hoặc hẹp đều được.
- Tốc độ thi công nhanh.

* Nhược điểm :

- Phải sử dụng thêm các đoạn cọc ép âm.
- Công tác đất gặp khó khăn, phải đào thủ công nhiều, khó cơ giới hoá.

* Kết luận: việc thi công theo phương pháp này thích hợp với mặt bằng thi công hẹp, khối lượng cọc ép không quá lớn.

Với những đặc điểm như vậy và dựa vào mặt bằng công trình thi công là nhỏ nên ta tiến hành thi công ép cọc theo phương án 2.

3. Chọn máy thi công ép cọc

a. Chọn kích Ộp.

- Để đưa cọc xuống độ sâu thiết kế thì máy ép cần phải có lực ép :

$$(70\%-80\%)P_{vl} \geq P_{\text{ép}} \geq k \cdot P_d'$$

Trong đó:

$$P_{vl} = 117,75 \text{ (T)} \Rightarrow 0,8 \cdot P_{vl} = 94,2 \text{ (T)}$$

$P_{\text{ép}}$ - lực ép cần thiết để đưa cọc đến độ sâu thiết kế.

k - hệ số >1 phụ thuộc vào loại đất và tiết diện cọc.

P_{dn} - Tổng sức kháng tức thời của nền đất tác dụng lên cọc.

- Theo kết quả tính toán từ phần thiết kế móng có : $P_{dn}=60,3 \text{ T}$
- Do mũi cọc được hạ vào lớp cát hạt trung chặt vừa nên ta chọn $k = 1,5$

Lực ép danh định của máy ép : $P_{ép} \geq k. P_{dn} = 1,5 \times 60,3 = 90,45 \text{ T}$

$\Rightarrow$ Chọn $P_{ép} = 92 \text{ (T)}$

- Chọn máy bơm dầu có áp lực $P_{môy} = (200 \div 280) \text{ kg/cm}^2$
- Do đó áp lực của máy bơm gây lên là
 $P_{bom} = (0,7; 0,8) P_{môy} \Rightarrow P = 200 \text{ (kg/cm}^2\text{)}$

Chọn đường kính xi lanh : $D \geq \sqrt{\frac{2 \cdot P_{ép}}{\pi \cdot P}} = \sqrt{\frac{2 \cdot 92000}{3,14 \cdot 200}} = 17,1 \text{ cm}$

Do vậy ta chọn máy ép cọc ETC-03-94 có các thông số kỹ thuật sau:

- Đường kính xi lanh: $d = 20 \text{ cm}$
- Hành trình kích 1,5 m.
- Lực ép gây bởi 2 kích thủy lực có đường kính xi lanh 202mm, diện tích 2 xi lanh là $628,3 \text{ cm}^2$.
- Lộ trình của xi lanh là 130cm
- Lực ép máy có thể thực hiện được là 139T.
- Năng suất máy ép là 120m/ca.

b. Chọn giá ép và tính toán đối trọng:

Trên mặt bằng móng có các đài cọc của móng M1 và M2, em xin phép thiết kế giá ép cho 1 đài cọc điển hình.

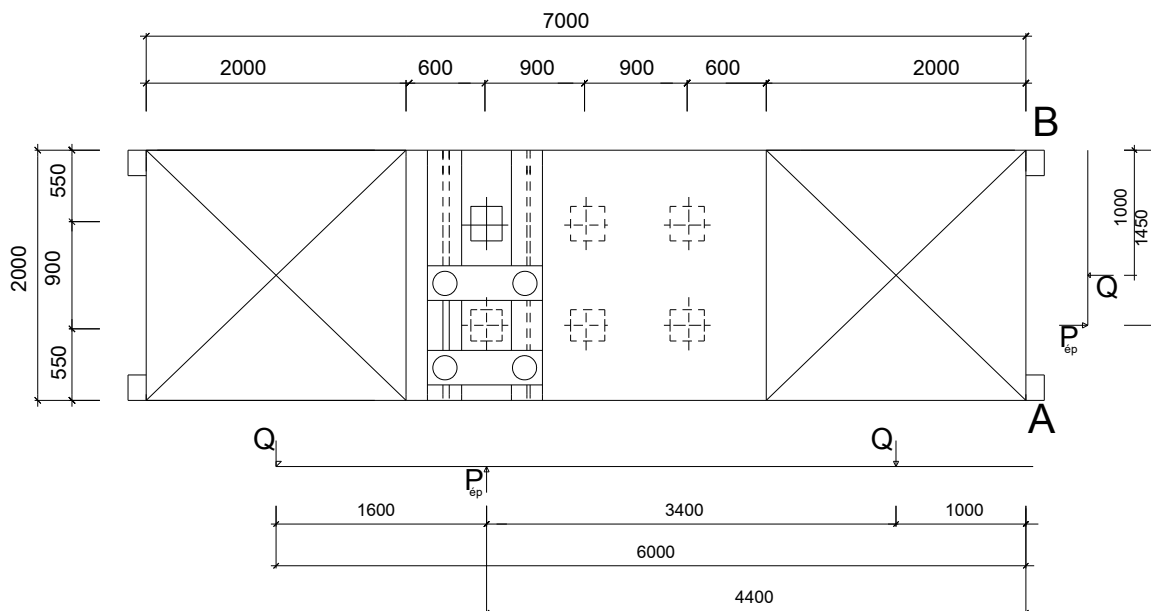
• Thiết kế giá ép cho đài cọc móng M2.

Theo phương ngang đài cọc có 3 hàng cọc, theo phương dọc đài cọc có 2 hàng cọc. Ta sẽ thiết kế giá ép để có thể ép được hết các cọc trong đài mà không cần phải di chuyển giá máy ép.

Giá ép được cấu tạo từ thép hình I , cao 50cm, cánh rộng 25cm.

CHUNG CƯ TÁI ĐỊNH CƯ – HÀ NỘI

Cấu tạo giá ép được thể hiện qua hình vẽ sau:



Chiều cao giá: $H_{giá} = L_{cọc} + 2h_k + h_d + h_{dtr}$

Trong đó: $L_{cọc}$ chiều dài đoạn cọc 6 m

h_k hành trình kích 1,5 m

h_d chiều cao dầm đế 0,5m

h_{dtr} chiều cao dự trữ 0,8 m

Vậy $H_{giá} = 6 + 2 \times 1.5 + 0.5 + 0.8 = 10,3$ m

• Tính đối trọng.

Gọi trọng lượng đối trọng mỗi bên là Q .

Lực gây lật cho khung: $P_{ép} = 92(T)$

+ Trường hợp lật quanh điểm A: $M_{cl} \geq M_{gl}$

Trong đó:

M_{cl} : mômen chống lật do đối trọng gây ra $M_{cl} = 6.Q + Q = 7.Q$

M_{gl} : mômen gây lật do lực $P_{ép}$ gây ra $M_{gl} = 4,4.P_{ép} = 4,4 \times 92 = 404,8(Tm)$

Vậy $7.Q \geq 404,8 \Rightarrow Q \geq 57,8$ T

+ Trường hợp lật quanh điểm B: $M_{cl} \geq M_{gl}$

Trong đó:

Mcl: mômen chống lật do đối trọng gây ra, $M_{cl} = 2.Q$

Mgl: mômen gây lật do lực Pép gây ra, $M_{gl} = 1,45 \times P_{ép} = 1,45 \times 92 = 133,4 \text{ Tm}$

Vậy $2Q \geq 133,4 \Rightarrow Q \geq 66,7 \text{ T}$

Ta thiết kế một loại đối trọng có kích thước $1 \times 1 \times 2(\text{m})$, có trọng lượng là 5 t

$\Rightarrow$ Số đối trọng cho mỗi bên là: $n = \frac{66,7}{5} \approx 13,34$

Vậy đặt mỗi bên là 14 đối trọng .

c. Chọn cần trục phục vụ ép cọc:

Cần trục dùng trong thi công ép cọc phải đảm bảo có thể phục vụ cho các công việc, cẩu cọc, cẩu đối tải cẩu giá ép di chuyển trong phạm vi mặt bằng móng.

Ngoài ra còn bốc dỡ cọc và xếp cọc đúng vị trí trên mặt bằng.

Khi cẩu cọc vào giá ép, tính với trường hợp không có vật án ngữ:

+ Sức nâng yêu cầu: $Q_{yc} = \max(Q_{cọc}; Q_{dt}; Q_{giá})$

Trong đó: $Q_c = 0,3 \times 0,3 \times 2,5 \times 6 = 1,35 \text{ T}$.

$$Q_{dt} = 5 \text{ T}$$

$$Q_{giá} = \frac{1}{10} P_{ép} = \frac{1}{10} \times 92 = 9,2 \text{ T}$$

$$\Rightarrow Q_{yc} = Q_{giá} = 9,2 \text{ T}$$

+ Chiều cao nâng móc yêu cầu:

$$H_{yc} = H_d + H_{giá} + H_{at} + l_{cọc} + l_{tb}$$

Trong đó : H_d chiều cao dầm đế 0,5 m

$$H_{giá} = 10,3\text{m}; \quad H_{at} = 0,5 \text{ m}$$

$$l_{cọc} = 6 \text{ m}; \quad l_{tb} = 1,5 \text{ m}$$

Vậy $H_{yc} = 0,5 + 10,3 + 6 + 0,5 + 1,5 = 18,8 \text{ m}$

+ Chiều dài tay cần: do không có vật án ngữ nên ta có thể chọn $\alpha_{\max} = 75^\circ$

$$L_{yc} = \frac{H_{yc} - C}{\sin \alpha} = \frac{18,8 - 1,5}{\sin 75^\circ} = 17,9\text{m}$$

Với C là chiều cao đứng máy.

+ Tầm với gần nhất của cần trục là:

$$R_{yc} = L_{yc} \cdot \cos \alpha + r = 17,9 \times \cos 75^\circ + 1,5 = 6,1 \text{m}$$

Với r là khoảng cách từ tâm máy đến trục quay tay với $r = 1,5 \text{ m}$

Từ những yếu tố trên ta chọn cần trục tự hành ô tô dẫn động thuỷ lực NK-200 có các thông số sau:

- + Hãng sản xuất: KATO - Nhật Bản.
- + Sức nâng: $Q_{\max} = 20 \text{ (T)}$
- + Tầm với: $R_{\min}/R_{\max} = 3/14 \text{ (m)}$
- + Chiều cao nâng: $H_{\max} = 23,5 \text{ (m)}$
 $H_{\min} = 4,0 \text{ (m)}$
- + Độ dài cần chính: $L = 10,28 - 23,0 \text{ (m)}$
- + Độ dài cần phụ: $l = 7,2 \text{ (m)}$

4. Thuyết minh biện pháp kỹ thuật TC ép cọc

+ Chạy thử máy ép để kiểm tra tính ổn định khi có tải và không tải.

+ Kiểm tra lại cọc lần nữa, sau đó đưa vào vị trí để ép.

Sau khi vận hành thử máy, kết thúc công tác chuẩn bị, ta tiến hành ép cọc hàng loạt.

• ép đoạn cọc Đ1 có mũi nhọn:

- Đoạn cọc Đ1 là đoạn cọc quan trọng nhất, nó quyết định chất lượng trong thi công ép cọc. Vì vậy cần thi công hết sức cẩn thận.

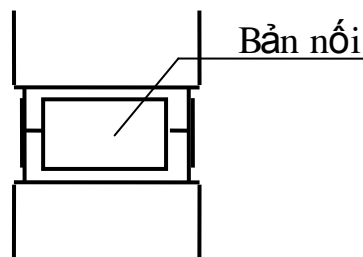
- Dùng cần trục móc vào đầu cọc và từ từ nâng cần trục đến khi cọc ở vị trí thẳng đứng, quay cần trục đưa cọc đến vị trí ép. Căn chỉnh chính xác đầu trục của Đ1 trùng với đường trục của kích và đi qua điểm tim cọc đã đánh dấu, sai số không vượt quá 1cm; hạ cọc từ từ để đưa cọc vào khung dẫn động.

- Điểm trên của Đ1 phải được gắn chặt vào thanh định hướng của khung máy. Nếu máy không có khung định hướng thì đáy kích hoặc đầu pittông phải có thanh định hướng. Khi đó đầu cọc Đ1 phải tiếp xúc chặt với thanh này.

- Khi thanh chốt đã ép chặt vào đỉnh cọc Đ1 thì điều khiển tăng dần áp lực. Trong những giây đầu tiên nên tăng áp lực 1 cách từ từ để cọc cắm sâu vào đất nhẹ nhàng với vận tốc xuyên không quá 1cm/giây. Với đất trồng trọt thường có những dị vật nhỏ, cọc có thể xuyên qua dễ dàng nhưng có thể gây ra nghiêng cọc nên phải theo dõi cẩn thận. Nếu phát hiện nghiêng cọc thì phải dừng lại và căn chỉnh ngay. Khi đoạn cọc Đ1 còn nhô lên khỏi mặt đất 1 khoảng 30cm thì tiến hành nối đoạn cọc Đ2.

- ép đoạn cọc Đ2:

* Nối cọc: Kiểm tra 2 đầu đoạn cọc Đ2, kiểm tra các chi tiết nối và chuẩn bị máy hàn; dùng cần trục đưa đoạn Đ2 đến vị trí ép, căn chỉnh sao cho đường trục Đ2 trùng với đường trục Đ1, độ nghiêng giữa 2 trục cọc không quá 1%; hạ từ từ xuống, cho đầu cọc Đ2 tiếp xúc với đầu cọc Đ1. Gia tải khoảng 3 đến 4kg/cm². Nếu bề mặt tiếp xúc không khít thì phải chèn bằng các bản thép mỏng sau đó mới được hàn nối. Trung qua trình hàn phải giữ nguyên áp lực lên đầu cọc



- Khi đã nối xong và kiểm tra chất lượng mối hàn rồi mới tiến hành ép đoạn cọc Đ2. Lúc đầu cho vận tốc ép không quá 1cm/s, khi cọc bắt đầu chuyển động đều mới tăng vận tốc ép nhưng không quá 2cm/s.

- Khi lực ép tăng độ ngót tức là mũi cọc đã gặp lớp đất cứng hơn (hoặc dị vật cục bộ) cần giảm tốc độ nén để cọc đủ khả năng xuyên vào lớp đất cứng hơn (hoặc kiểm tra dị vật để xử lý). Phải chú ý để lực ép không vượt quá trị số tối đa cho phép.

****Một số sự cố có thể xảy ra và biện pháp xử lý:***

-Trong quá trình ép, cọc có thể bị nghiêng lệch khỏi vị trí thiết kế.

Xử lý: Dừng ép cọc ,phá bỏ chướng ngại vật hoặc đào hố dẫn hướng cho cọc xuống đúng hướng.Căn chỉnh lại tim trục bằng máy kinh vĩ hoặc quả dọi.

-Cọc xuống được 0.5-1 (m) đầu tiên thì bị cong,xuất hiện vết nứt và nứt ở vùng giữa cọc.

Nguyên nhân:Cọc gặp chướng ngại vật gây lực ép lớn.

Xử lý:Dừng việc ép ,nhổ cọc hỏng,tìm hiểu nguyên nhân ,thăm dò dị tật,phá bỏ thay cọc.

5. An toàn lao động khi thi công cọc ép

Chấp hành nghiêm ngặt qui định về an toàn lao động về sử dụng và vận hành:

- + Động cơ thủy lực, động cơ điện.
- + Cần cẩu, máy hàn điện .
- + Hệ tời cáp, ròng rọc.
- + Phải đảm bảo an toàn về sử dụng điện trong quá trình thi công.

II. Thi công đào đất hố móng

* Xác định chiều sâu hố móng cần đào.

- Theo kết cấu móng ta biết độ sâu chôn móng tính từ cốt mặt đất tự nhiên đến đáy đài là 1,5m lấy chiều dày lớp lót móng là: 10 cm

- Vậy chiều sâu hố đào thực tế là: 1,6 m

1. Lựa chọn phương án đào đất

+ Phương án đào hoàn toàn bằng thủ công:

Thi công đất thủ công là phương pháp thi công truyền thống. Dụng cụ để làm đất là dụng cụ cổ truyền như: xẻng, cuốc, mai, cuốc chim, nèo cắt đất... Để vận chuyển đất người ta dùng quang gánh, xe cút kít một bánh, xe cải tiến...

Theo phương án này ta sẽ phải huy động một số lượng rất lớn nhân lực, việc đảm bảo an toàn không tốt, dễ gây tai nạn và thời gian thi công kéo dài. Vì vậy, đây không phải là phương án thích hợp với công trình này.

+ Phương án đào hoàn toàn bằng máy:

Việc đào đất bằng máy sẽ cho năng suất cao, thời gian thi công ngắn, tính cơ giới cao. Khối lượng đất đào được rất lớn nên việc dùng máy đào là thích hợp. Tuy nhiên ta không thể đào được tới cao trình đáy đài vì đầu cọc nhô ra. Vì vậy, phương án đào hoàn toàn bằng máy cũng không thích hợp.

=> Vậy ta chọn phương án đào kết hợp giữa đào bằng máy và thủ công

2. Tính toán khối lượng đào.

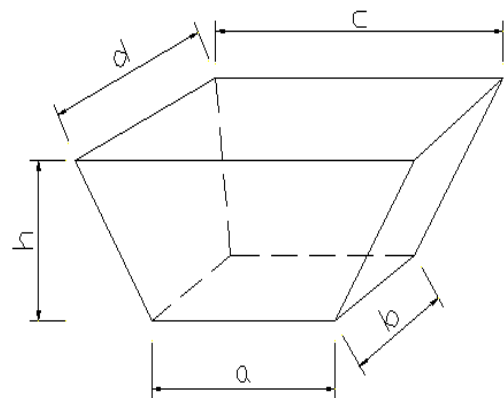
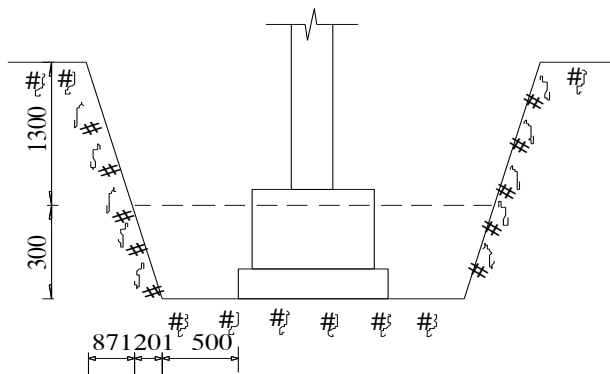
- Chiều cao đài móng là $h_d = 0,9\text{m}$ (kể cả bê tông lót). Khoảng cách từ mặt đài đến cốt tự nhiên là $0,7\text{m}$ => chiều sâu từ cốt tự nhiên đến lớp bê tông lót là $1,6\text{m}$.

- Chiều sâu từ cốt tự nhiên đến lớp bê tông lót của giằng móng là $1,3\text{m}$

- Chọn hệ số mái dốc: $m = 0,67$ (m)

- Biện pháp thi công cho phương án đã chọn: chọn giải pháp đào ao khi đào bằng máy và đào từng hố móng khi đào thủ công.

• Thiết kế hố móng.



+ Chiều sâu đào móng: $h_1 = 1,3$ (m)

+ Chiều sâu đào tay: $h_2 = 0,3$ (m)

+ Hệ số mái dốc: $m = 0,67$ (m)

- Bề rộng của mái dốc phần đào móng bằng máy :

$$B_{\text{máy}} = h_1 \times 0,67 = 1,3 \times 0,67 \approx 0,9 \text{ (m)}$$

- Bề rộng của mái dốc phần đào thủ công :

$$B_{\text{thủ công}} = h_2 \times 0,67 = 0,3 \times 0,67 \approx 0,2 \text{ (m)}$$

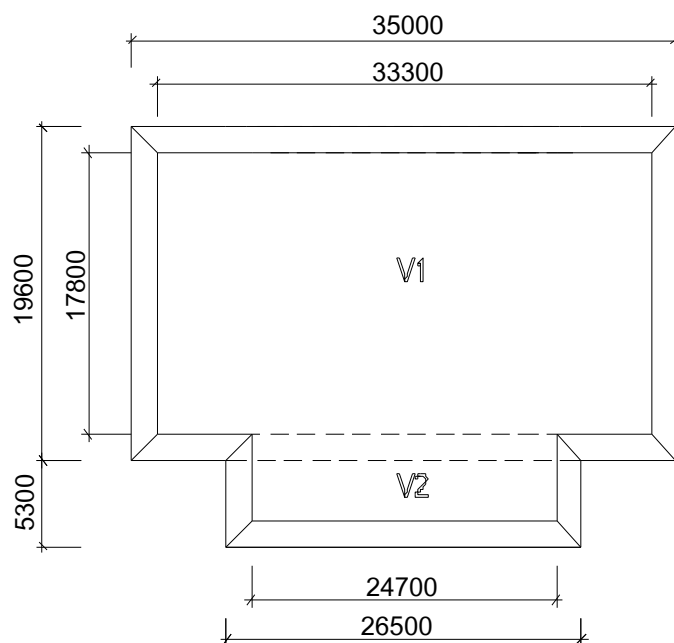
$$\text{Ta có } V = \frac{H}{6} a.b + (a + c)(b + d) + c.d$$

Trong đó h : là chiều sâu hố đào;

a, b : là chiều dài và chiều rộng đáy hố đào;

c, d : là chiều dài và chiều rộng phần mặt trên hố đào;

a. Tính toán khối lượng đào đất bằng máy : đào đến đáy giếng (ở độ sâu 1.3m từ cos tự nhiên).



- Kích thước hố đào V1:

$$h = 1,3 \text{ m.}$$

$$a = 17,8 \text{ m} \Rightarrow c = 19,6 \text{ m.}$$

$$b = 33,3 \text{ m} \Rightarrow d = 35 \text{ m.}$$

$$V1 = \frac{1,3}{6} [7,8.33,3 + (17,8 + 19,6)(33,3 + 35) + 19,6.35] = 830,5 \text{ m}^3.$$

- Kích thước hố đào V2:

$$H = 1,3 \text{ m.}$$

CHUNG CỬ TÁI ĐỊNH CỬ – HÀ NỘI

$$a = 5,3\text{m} \Rightarrow c = 5,3 + 900 = 6,2\text{ m.}$$

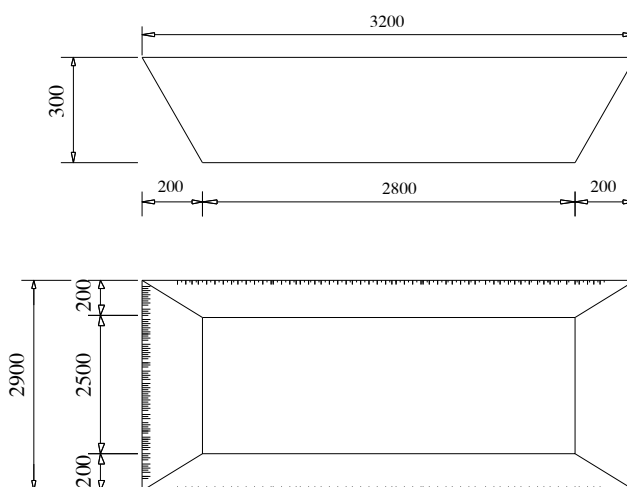
$$b = 24,7\text{ m} \Rightarrow d = 26,5\text{ m.}$$

$$V_2 = \frac{1,3}{6} [3.24,7 + (5,3 + 6,2)(24,7 + 26,5) + 6,2.26,5] = 191,5\text{ m}^3.$$

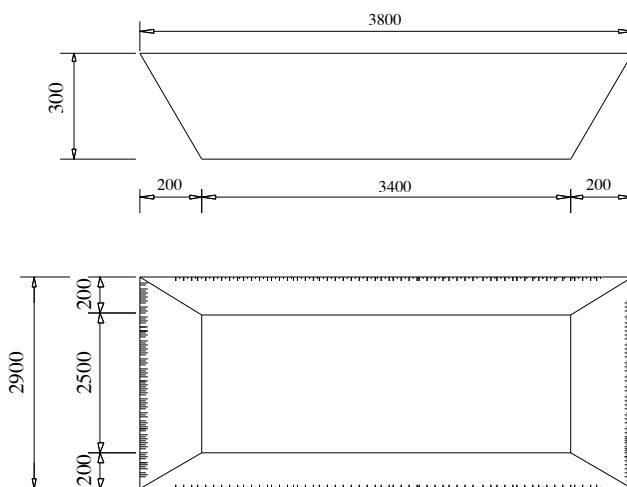
$$V_{\text{đào ao}} = V_1 + V_2 = 830,5 + 191,5 = 1022\text{ m}^3.$$

b. Tính toán khối lượng đào đất bằng thủ công : đào riêng phần còn lại đến lớp bờ tong lút đáy dài

- Móng M1

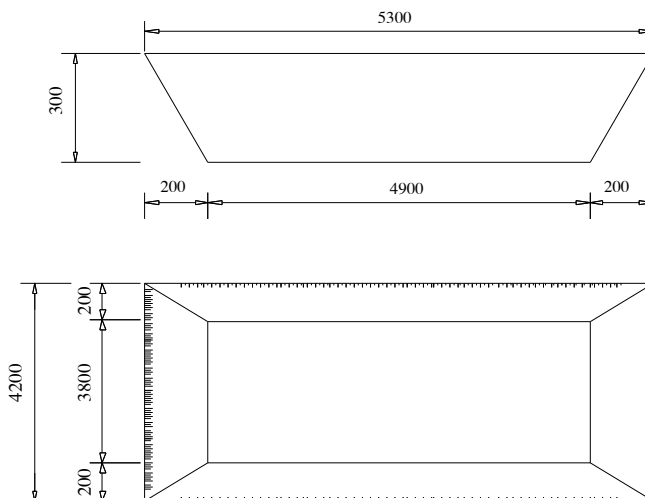


- Móng M2



CHUNG CƯ TÁI ĐỊNH CƯ – HÀ NỘI

- Móng thang mỏy



Bảng thống kê khối lượng đào đất và sửa hồ móng bằng phương pháp thủ công

SST	Tên cấu kiện	Kích thước cấu kiện					Số lượng	Khối lượng (m^3)
		a (m)	b (m)	c (m)	d (m)	h (m)		
1	Móng M1	2,5	2,8	2,9	3,2	0,3	15	36,5
2	Móng M2	2,5	3,4	2,9	3,8	0,3	25	73
3	Móng thang mỏy	3,8	4,9	4,2	5,3	0,3	1	6,1
Tổng								115,6

3. Lựa chọn thiết bị thi công đào đất.

Khối lượng đào bằng máy: $V_{\text{đào máy}} = 1022 m^3$

Căn cứ vào khối lượng đào đất bằng máy đã tính toán ở trên ta chọn máy đào đất gầu nghịch dẫn động thủy lực mã hiệu **EO - 4321** có các thông số kỹ thuật như sau:

Thông số	q (m^3)	R (m)	h (m)	H (m)	Trọng lượng máy (T)	t_{ck} (giây)	b (m)	c (m)
----------	----------------	----------	----------	----------	---------------------	--------------------	----------	----------

CHUNG CƯ TÁI ĐỊNH CƯ – HÀ NỘI

Mã hiệu								
EO-4321	0,65	8,95	5,5	5,5	19,2	16	3	4,2

Dung tích gàu: $q = 0,65(m^3)$

B,n kÝnh đào lớn nhất: $R_{\max} = 8,95m$

Độ sâu tối đa có thể đào : $H = 5,5 (m)$

Chiều cao đổ đất lớn nhất: $h = 5,5 (m)$

Trọng lượng máy 19,2 (T) có $a = 2,6(m)$, $b = 3(m)$, $c = 4,2(m)$.

Thời gian hoạt động 1 chu kì $t_{ck} = 16 (s)$

- Năng suất máy đào được tính theo công thức:

$$N = q \cdot \frac{K_d}{K_t} N_{ck} \cdot K_{tg} \quad (m^3/h)$$

Trong đó:

+ q : dung tích gàu, $q = 0,65 m^3$

+ K_d _hệ số đầy gàu. Lấy $K_d = 1,1$.

+ K_t _ hệ số toi của đất ($K_t = 1,141,5$), lấy $K_t = 1,3$.

+ $K_{tg} = 0,8$ _hệ số sử dụng thời gian.

+ N_{ck} - số chu kỳ xúc trong một giờ (3600 giây), $N_{ck} = \frac{3600}{T_{ck}} (h^{-1})$.

Với: . $T_{ck} = t_{ck} \cdot K_{vt} \cdot K_{quay}$ _thời gian của một chu kỳ, (s).

. $t_{ck} = 16(s)$.

. $K_{vt} = 1,1$ _trường híp ®æ trùc tiếp lên thùng xe.

. $K_{quay} = 1,2$ _hệ số góc quay

Ta có: $T_{ck} = 16 \times 1,1 \times 1,2 = 21,12 (s)$

$$\rightarrow N_{ck} = \frac{3600}{21,12} = 170,5$$

$$\Rightarrow \text{Năng suất máy đào : } N = 0,65 \cdot \frac{1,1}{1,3} \cdot 170,5 \cdot 0,8 = 75 (m^3/h).$$

4. An toàn lao động trong công tác đào đất hố móng

Để đảm bảo an toàn cho người và phương tiện trong quá trình thi công đất cần phải có.

- + Rào chắn, biển báo, ban đêm phải có đèn báo hiệu.
- + Làm bậc lên xuống để đảm bảo cho việc lên xuống hố đào.
- + Đảm bảo hệ số mái dốc chống sụt lở.
- + Khi làm việc dưới đáy hố móng cần chú ý các vết nứt, để đề phòng sụt lở không được ngồi nghỉ dưới chân mái dốc.
- + Trang bị đủ dụng cụ cho công nhân theo chế độ hiện hành.
- + Trong khu vực đào đất có người làm việc phải bố trí khoảng cách giữa người này và người kia đảm bảo an toàn.

III. Lập biện pháp thi công đài, giằng móng.**1. Công tác đập đầu cọc.**

- Sau khi đào xong hố móng thì tiến hành đập đầu cọc để lộ đoạn thép liên kết với đài cọc theo chỉ dẫn của bản vẽ thiết kế.
- Đầu cọc bê tông còn lại ngàm vào đài một đoạn 0,1m, phần bê tông đập bỏ theo thiết kế là 0,4 m.

Tổng khối lượng bê tông cần đập bỏ của cả công trình:

$$V_t = 0,4 \times 0,3 \times 0,3 \times 222 = 8 \text{ (m}^3\text{)}$$

2. Công tác đổ bê tông lót móng

- Bê tông lót móng là bê tông mác 100 được đổ dưới đáy đài và lót dưới giằng móng với chiều dày 10 cm, và rộng hơn đáy đài và đáy giằng 10 cm về mỗi bên.

Bảng thống kê khối lượng bê tông lót móng

SST	Tên cấu kiện	Kích thước cấu kiện			Số lượng	Khối lượng (m ³)
		a (m)	b (m)	h (m)		
1	Móng M1	2	1.7	0.1	15	5,1
2	Móng M2	2,6	1,7	0.1	25	11,05
3	GM1	2,1	0,5	0.1	36	3,78
4	GM2	3,3	0.5	0.1	7	1,16

CHUNG CỤ TÁI ĐỊNH CỤ – HÀ NỘI

5	GM3	1,9	0.5	0.1	9	0,86
6	GM4	1,4	0.5	0.1	9	0,63
7	GM5	3,2	0.5	0.1	8	1,28
8	Móng thang máy	3	4,1	0,1	1	1,23
Tổng						25,09

4. Công tác gia công lắp dựng cốt thép:

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 hồ 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 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 ván khuôn.

Chọn vật liệu làm ván khuôn

- Sử dụng ván gỗ có $\sigma = 110 \text{ kg/cm}^2$.
- Chọn ván khuôn móng có chiều dày $h = 2,5 \text{ (cm)}$

a. Tính toán ván khuôn dài móng:

* Tính toán ván thành:

Do có nhiều đài vì vậy ở đây em tính toán điển hình cho 1 đài cụ thể các đài còn lại tính toán tương tự.

Tính toán ván thành móng M2:

Đài móng có kích thước là 1.5x2,4x0.8m.

Tải trọng ngang tác dụng vào ván thành gồm:

+ Áp lực hông của bê tông mới đổ.

+ Tải trọng do chấn động phát sinh ra khi đổ bê tông.

- Áp lực hông của bê tông mới đổ:

$$P_1^{tc} = \gamma H = 2500 \times 0.8 = 2000 \text{ kg/m}^2$$

$$P_1^{tt} = nP_1^{tc} = 1.3 \times 2000 = 2600 \text{ kg/m}^2$$

với H là chiều cao của lớp bê tông sinh ra áp lực ngang

- Tải trọng do chấn động phát sinh ra khi đầm bê tông:

$$P_2^{tc} = 200 \text{ kg/m}^2$$

$$P_2^{tt} = nP_2^{tc} = 1.3 \times 200 = 260 \text{ kg/m}^2$$

- Tổng tải trọng tác dụng lên ván thành:

$$P^{tc} = P_1^{tc} + P_2^{tc} = 2000 + 200 = 2200 \text{ kg/m}^2$$

$$P^{tt} = P_1^{tt} + P_2^{tt} = 2600 + 260 = 2860 \text{ kg/m}^2$$

- Sơ đồ tính ván thành là dầm liên tục có gối tựa là các thanh nẹp đứng

Chọn ván thành 1 tấm 20cm, dày 2.5cm. 2 tấm 30 cm, dày 2.5cm

Tính toán và kiểm tra với tấm 30 cm, dày 2.5 cm

Tải trọng tác dụng dọc ván: $q^{tc} = 0.3 \times P^{tc} = 0.3 \times 2200 = 660 \text{ kg/m} = 6,6 \text{ kg/cm}$

$$q^{tt} = 0.3 \times P^{tt} = 0.3 \times 2860 = 858 \text{ kg/m} = 8,58 \text{ kg/cm}$$

$$J = \frac{bh^3}{12} = \frac{30 \times 2.5^3}{12} = 39.0625 \text{ cm}^4 \quad W = \frac{bh^2}{6} = \frac{30 \times 2.5^2}{6} = 31.25 \text{ cm}^3$$

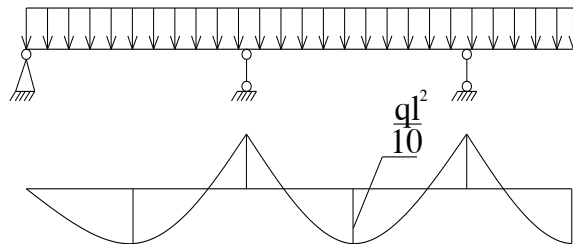
Cường độ chịu uốn của gỗ $[\sigma_u] = 110 \text{ kg/cm}^2$

Theo điều kiện bền:

$$\sigma_{\max} = \frac{M_{\max}}{W} \leq [\sigma_u]$$

$$\Rightarrow \frac{q'' l^2}{10W} \leq [\sigma_u]$$

$$\Rightarrow l \leq \sqrt{\frac{10 \cdot W [\sigma_u]}{q''}} = \sqrt{\frac{10 \cdot 31,25 \cdot 110}{8,58}} = 64,3$$



Chọn khoảng cách giữa các thanh là 50 cm

Kiểm tra theo điều kiện biến dạng:

$$f_{\max} = \frac{q'' l^4}{128 E J} \leq [f] = \frac{l}{400}$$

Trong đó : E là môđun đàn hồi của gỗ, lấy E = 10^5 kg/cm^2

$$f_{\max} = \frac{6,6 \cdot 50^4}{128 \cdot 10^5 \cdot 39,0625} = 0,08(\text{cm})$$

$$[f] = \frac{50}{400} = 0,125 \text{ cm}$$

$f_{\max} < [f]$ vậy khoảng cách giữa các thanh nẹp bằng 50 cm là hợp lý.

* *Tính toán nẹp đứng:*

Sơ đồ tính nẹp đứng là dầm đơn giản

gối tựa là các thanh chống xiên.

$l_{\text{nhip}} = 80 \text{ cm}$, chọn nẹp 8x10 cm

cắt dài bản rộng 50 cm.

Tải trọng tiêu chuẩn $q^{\text{tc}} = P^{\text{tc}} \times 0,5 = 2200 \times 0,5 = 1100 \text{ kg/m}$

$\Rightarrow q^{\text{tc}} = 11 \text{ kg/cm}$

Tải trọng tính toán: $q^{\text{tt}} = P^{\text{tt}} \times 0,5 = 2860 \times 0,5 = 1430 \text{ kg/m}$

$\Rightarrow q^{\text{tt}} = 14,3 \text{ kg/cm}$

Kiểm tra khả năng chịu lực:

điều kiện kiểm tra $\sigma_{\max} \leq [\sigma_u] = 110 \text{ kg/cm}^2$

$$J = \frac{bh^3}{12} = \frac{10 \times 8^3}{12} = 426,67 \text{ cm}^4$$

$$W = \frac{bh^2}{6} = \frac{10 \times 8^2}{6} = 106.67 \text{ cm}^3$$

$$\sigma_{\max} = \frac{q'' \cdot l^4}{10 \cdot W} = \frac{14,3.80^2}{10 \cdot 106,67} = 85,8 \leq [\sigma_u]$$

Vậy thanh nẹp đảm bảo điều kiện bền.

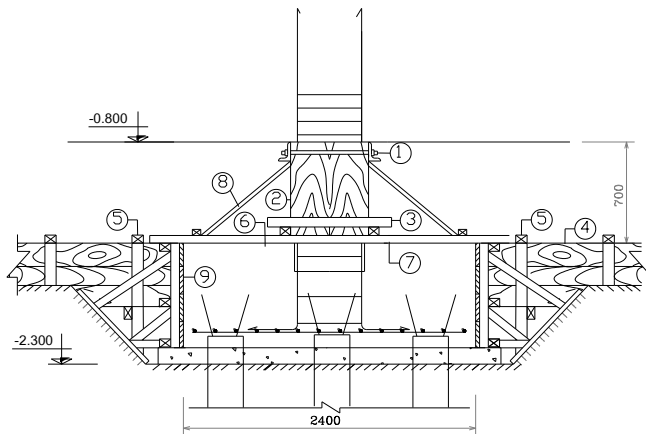
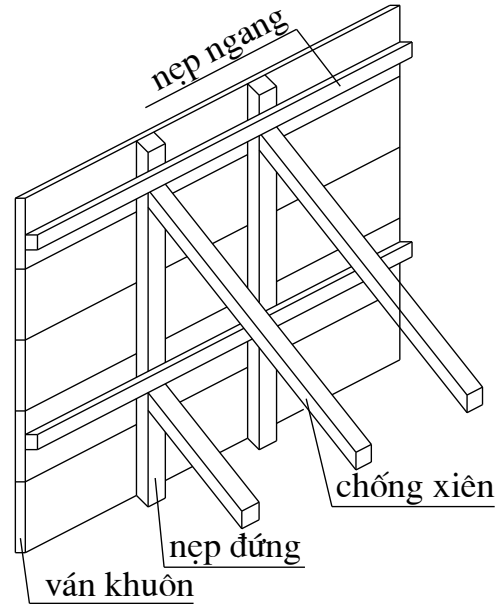
Kiểm tra theo điều kiện biến dạng:

điều kiện kiểm tra:

$$f_{\max} = \frac{q'' l^4}{128 EJ} \leq [f] = \frac{l}{400}$$

$$f_{\max} = \frac{11.80^4}{128 \cdot 10^5 \cdot 426,67} = 0,08(\text{cm})$$

Vậy thanh nẹp đảm bảo điều kiện biến dạng.



GHI CHÚ

- | | |
|---------------------------|------------------|
| 1-GÔNG CỘT BẰNG THÉP HÌNH | 6.VÁN THÀNH ĐÀI |
| 2-VÁN HỘP CỘT | 7-VĂNG NGANG ĐÀI |
| 3-KHUNG ĐỊNH VỊ | 8-CHỐNG XIÊN |
| 4-VÁN THÀNH GIẺ | 9-NẸP ĐỨNG |
| 5-VĂNG NGANG GIẺ | |

b. Tính toán ván khuôn giằng móng:

Giằng móng có kích thước 0.3x0.5m.

Chọn ván thành có bề dày 2.5 cm, rộng 25 cm

Tải trọng tác dụng vào ván thành bao gồm: áp lực ngang của vữa bê tông mới đổ và tải trọng do đầm vữa bê tông.

+áp lực ngang của vữa bê tông mới đổ:

$$P_1^{tc} = \gamma H = 2500 \times 0.5 = 1250 \text{ kg/m}^2$$

$$P_1^{tt} = n P_1^{tc} = 1.3 \times 1250 = 1625 \text{ kg/m}^2$$

+ Tải trọng do đầm vữa bê tông:

$$P_2^{tc} = 200 \text{ kg/m}^2$$

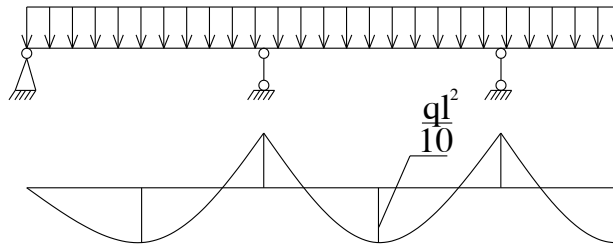
$$P_2^{tt} = nP_2^{tc} = 1.3 \times 200 = 260 \text{ kg/m}^2$$

+ Tổng tải trọng tác dụng vào ván thành:

$$P^{tc} = P_1^{tc} + P_2^{tc} = 1250 + 200 = 1450 \text{ kg/m}^2$$

$$P^{tt} = P_1^{tt} + P_2^{tt} = 1625 + 260 = 1885 \text{ kg/m}^2$$

Sơ đồ tính ván thành là dầm liên tục gối tựa là các thanh nẹp đứng.



Tải trọng tác dụng vào ván khuôn có chiều rộng 25 cm:

$$q^{tc} = 0.25 \times 1450 = 362.5 \text{ kg/m} = 3.625 \text{ kg/cm}$$

$$q^{tt} = 0.25 \times 1885 = 471.25 \text{ kg/m} = 4.7125 \text{ kg/cm}$$

$$J = \frac{bh^3}{12} = \frac{25 \times 2.5^3}{12} = 32.55 \text{ cm}^4$$

$$W = \frac{bh^2}{6} = \frac{25 \times 2.5^2}{6} = 26.04 \text{ cm}^3$$

Theo điều kiện bền:

$$\sigma_{\max} = \frac{M_{\max}}{W} \leq [\sigma_u] = 110 \text{ kg/cm}^2$$

$$\Rightarrow l \leq \sqrt{\frac{10 \cdot W [\sigma_{TC}]}{q}} = \sqrt{\frac{10 \cdot 26.04 \cdot 110}{4.7125}} = 72.96 \text{ cm}$$

Chọn $l = 60 \text{ cm}$

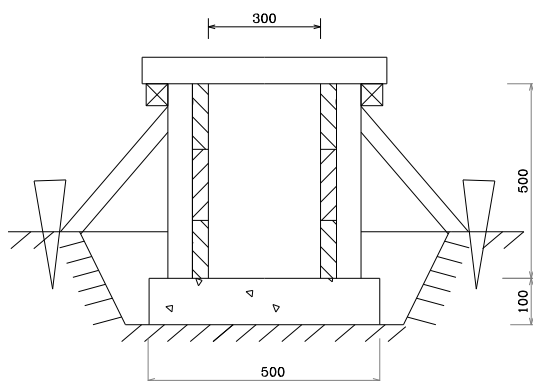
Kiểm tra theo điều kiện độ võng:

$$f_{\max} = \frac{q^{tc} l^4}{128 EJ} \leq [f] = \frac{l}{400}$$

$$f_{\max} = \frac{3.625 \cdot 60^4}{128 \cdot 10^5 \cdot 32.55} = 0.113 \text{ cm} < [f] = \frac{60}{400} = 0.15 \text{ cm}$$

CHUNG CƯ TÁI ĐỊNH CƯ – HÀ NỘI

Điều kiện kiểm tra được thỏa mãn, vậy khoảng cách giữa các thanh nẹp là 60cm.
chọn thanh nẹp có tiết diện 4x6cm.



6. Công tác bê tông:

a. Khối lượng bê tông móng

Bảng thống kê khối lượng bê tông móng

SST	Tên cấu kiện	Kích thước cấu kiện			Số lượng	Khối lượng (m ³)
		a (m)	b (m)	h (m)		
1	Móng M1	1,8	1,5	0,8	15	32,4
2	Móng M2	2,4	1,5	0,8	25	72
3	GM1	2,3	0,3	0,5	36	12,4
4	GM2	3,5	0,3	0,5	9	4,7
5	GM3	2,1	0,3	0,5	9	2,8
6	GM4	1,6	0,3	0,5	9	2,2
7	GM5	3,4	0,3	0,5	8	4,1
8	Móng thang máy	2,8	3,9	0,8	1	8,7
9	Cốt móng	0,3	0,6	0,7	40	5,04
Tổng						144,34

b. Chọn máy thi công bê tông đài, giằng móng

- Chọn máy bơm bê tông:**

Cơ sở để chọn máy bơm bê tông :

- Căn cứ vào khối lượng bê tông.

CHUNG CƯ TÁI ĐỊNH CƯ – HÀ NỘI

- 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 $144,34 \text{ m}^3$.

Chọn máy bơm di động putzmeister M43 có các thông số kỹ thuật như sau:

Lưu lượng $Q_{\max}(\text{m}^3/\text{h})$	áp lực kG/cm^2	Cự li vận chuyển $\text{max}(\text{m})$		Cỡ hạt cho phép (mm)	Chiều cao bơm(m)	Công suất(kW)
90	11,2	Ngang	Đứng	50	21,1	45
		41,4	39,1			

- **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: $q = 6 \text{ m}^3$.
- + Ô tô cơ sở: KAMAZ - 5511.
- + Dung tích thùng nước: $0,75 \text{ m}^3$.
- + Công suất động cơ: 40 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: $v = 30 \text{ km/h}$.

- **Chọn máy đầm dùi:**

Với khối lượng bê tông móng là: $144,34 \text{ m}^3$ 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: $N = 2 \cdot k \cdot r_0^2 \cdot d \cdot 3600 / (t_1 + t_2)$.

Trong đó :

r_0 : Bán kính ảnh hưởng của đầm $r_0 = 60 \text{ cm} = 0,6 \text{ m}$.

d : Chiều dày lớp bê tông cần đầm $d = 0,2 \div 0,3 \text{ m}$

t_1 : Thời gian đầm bê tông $t_1 = 30 \text{ s}$.

t_2 : Thời gian di chuyển đầm $t_2 = 6 \text{ s}$.

k : Hệ số sử dụng $k = 0,85$

$$N = 2 \times 0,85 \times 0,6^2 \times 0,25 \times 3600 / (30 + 6) = 15,3 \text{ (m}^3/\text{h)}.$$

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 rỗng, vòi rỗng 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.

IV. Công tác lấp đất hố móng.

1. Tính toán khối lượng lấp đất.

Khối lượng đất lấp sẽ bằng khối lượng đào đất trừ đi khối lượng bê tông lót, bê tông giằng móng và đài móng.

- Khối lượng đất lấp móng đến cốt tự nhiên:

$$\begin{aligned} V_{\text{lấp}} &= V_{\text{đào máy}} + V_{\text{đào tc}} - (V_{\text{bt móng}} + V_{\text{bt giằng}} + V_{\text{lót móng}} + V_{\text{lót giằng}}) \\ &= 1022 + 115,6 - (144,34 + 25,09) = 968,2 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

- Công trình còn có 0,8 m đất tôn nền nên thể tích đất tôn nền là:

$$= 0,8 \times (22,8 \times 5,6 + 30,4 \times 14) = 442,6 \text{ (m}^3\text{)}$$

- Tổng khối lượng đất lấp và tôn nền là: $968,2 + 442,6 = 1410,8 \text{ (m}^3\text{)}$

→ Khối lượng đất phải chở thêm từ nơi khác đến là: $1410,8 - 1137,6 = 273,2 \text{ (m}^3\text{)}$.

CHƯƠNG III. THI CÔNG PHẦN THÂN VÀ HOÀN THIỆN

I. Thiết kế ván khuôn

Sử dụng ván khuôn thép hòa phát với các thông số về kích thước và kỹ thuật như bảng sau:

Thông số các loại ván khuôn

TT	Tên sản phẩm	Quy cách	Đặc trưng hình học	
			Mômen quán tính (cm ⁴)	Mômen chống uốn (cm ³)
1	Cốp pha tấm phẳng	300x1500x55	28.46	6.55
2		300x1200x55	28.46	6.55
3		300x900x55	28.46	6.55
4		300x600x55	28.46	6.55
5	Cốp pha tấm phẳng	250x1500x55	27.33	6.34
6		250x1200x55	27.33	6.34

CHUNG CƯ TÁI ĐỊNH CƯ – HÀ NỘI

7		250x900x55	27.33	6.34
8		250x600x55	27.33	6.34
9	Cốp pha tấm phẳng	200x1500x55	20.02	4.42
10		200x1200x55	20.02	4.42
11		200x900x55	20.02	4.42
12		200x600x55	20.02	4.42
13	Cốp pha tấm phẳng	150x1500x55	17.71	4.18
14		150x1200x55	17.71	4.18
15		150x900x55	17.71	4.18
16		150x600x55	17.71	4.18

1. Thiết kế ván khuôn sàn

* Tổ hợp ván khuôn cho ô sàn có kích thước 3,8x5,6m

+ Ô1 mép trong của sàn có kích thước $l_1=3800-300=3500$ mm

$l_2=5600-220=5380$ mm

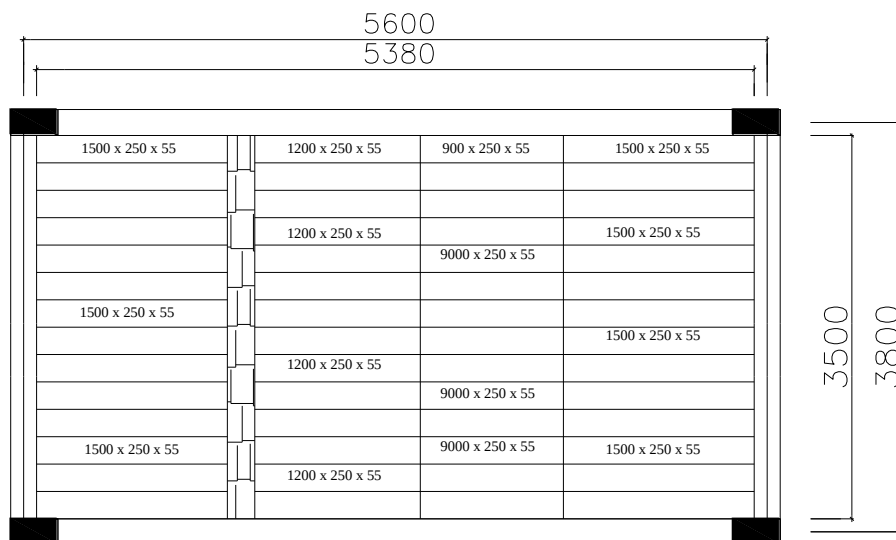
- Theo phương 5,6m sử dụng 2 tấm có kích thước (1500x2500x55), 1 tấm có kích thước (1200x250x55) và 1 tấm có kích thước (900x250x55)

Tổng chiều dài lắp ghép ván khuôn là $2 \times 1,5 + 1,2 + 0,9 = 5,1$ m còn thừa 28cm ta dùng gỗ để bù

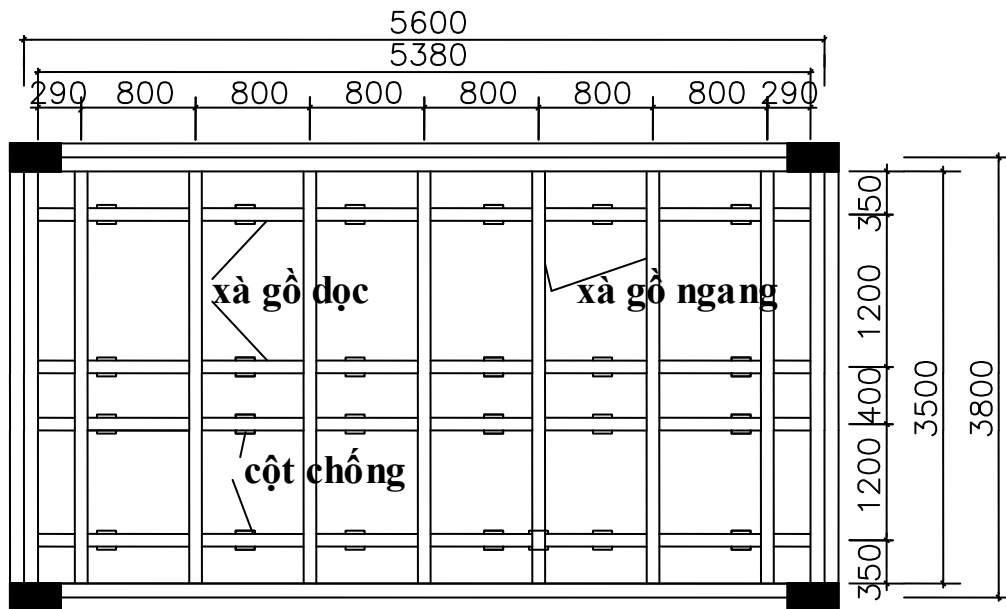
- Theo phương 3,8 sử dụng 14 tấm có chiều rộng là 250mm

Tổng chiều dài lắp ghép ván khuôn là $14 \times 250 = 3500$ mm.

TỔ HỢP VÁN KHUÔN SÀN



Bố Trí Sơ Bộ Xà Gồ Cột Chống



Để thuận tiện cho việc thi công, ta chọn khoảng cách giữa thanh đà ngang hợp lý. Từ khoảng cách chọn trước ta sẽ chọn kích thước phù hợp của các thanh đà.

Tính toán kiểm tra độ bền, độ võng của ván khuôn sàn và chọn tiết diện các thanh đà

*** Kiểm tra độ bền độ võng cho 1 tấm ván khuôn sàn(1500x250x55):**

+ Tải trọng tác dụng lên ván sàn gồm: Trọng lượng bản thân ván khuôn, trọng lượng đơn vị của bê tông mới đổ, trọng lượng đơn vị cốt thép

- Trọng lượng bản thân của ván khuôn:

$$q_1^{tc} = 20 \text{ kg/m}^2$$

$$q_1^{tt} = 1.1 \times 20 = 22 \text{ kg/m}^2$$

- Trọng lượng sàn bê tông cốt thép dày 10cm:

$$q_2^{tc} = 2500 \times 0.1 = 250 \text{ kg/m}^2$$

$$q_2^{tt} = 1.2 \times 250 = 300 \text{ kg/m}^2$$

+ Tải trọng do đổ vữa bê tông:

$$q_3^{tc} = 400 \text{ Kg/m}^2.$$

$$q_3^{tt} = n \times p_3^{tc} = 1,3 \times 400 = 520 \text{ kG/m}^2.$$

- Tải trọng do đầm bê tông bằng đầm dùi $\phi=7\text{cm}$:

CHUNG CƯ TÁI ĐỊNH CƯ – HÀ NỘI

$$p_3^{tc} = 200 \text{ (kg/m}^2\text{)} \Rightarrow p_3^{tt} = 1,3 \cdot 200 = 260 \text{ (kg/m}^2\text{)}$$

Do tải trọng tác dụng không xảy ra đồng thời vì nếu đồ thì không đảm ta lấy tải trọng đồ để tính vì $p_{\text{đồ}}$ lớn hơn $p_{\text{đảm}}$

+ Tải trọng do người và các phương tiện thi công:

$$q_4^{tc} = 250 \text{ Kg/m}^2.$$

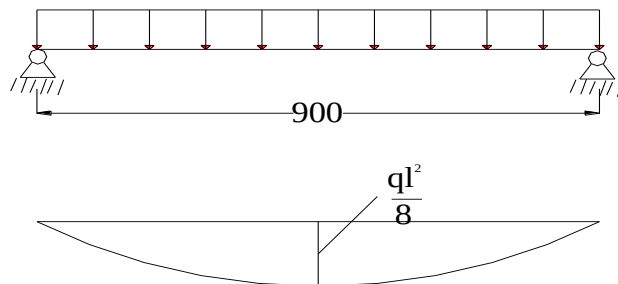
$$q_4^{tt} = n_4 \cdot p_3^{tc} = 1,3 \cdot 250 = 325 \text{ kG/m}^2.$$

- Quy tải trọng tác dụng lên 0,25 m bề rộng ván khuôn là:

$$q^{tc} = 0,25 \cdot (20 + 250 + 400 + 250) = 230 \text{ kg/m}$$

$$q^{tt} = 0,25 \cdot (22 + 300 + 520 + 325) = 292 \text{ kg/m}$$

* Sơ đồ tính: Chọn khoảng cách $l = 80 \text{ cm}$ (khoảng cách giữa 2 xà ngang), nên sơ đồ tính là dầm đơn giản



Kiểm tra theo điều kiện bền: $\sigma = M_{\max} / W \leq R_{\text{thép}}$

$$M_{\max} = q_v^{tt} \cdot \frac{l_g^2}{8} = 2,91 \cdot \frac{80^2}{8} = 2236 \text{ kGcm}.$$

Với l_g : khoảng cách bố trí các xà ngang đã chọn $= 0,8 \text{ m}$.

W : Mômen kháng uốn của tấm ván khuôn, tra bảng $W = 6,34 \text{ cm}^3$.

$R_{\text{thép}}$: cường độ của thép: $R_{\text{thép}} = 2100 \text{ kG/cm}^2$.

$$\rightarrow \sigma = 2236 / 6,34 = 352,7 \text{ kG/cm}^2 < R_{\text{thép}} = 2100 \text{ kG/cm}^2.$$

$\rightarrow$ Ván khuôn đảm bảo độ bền.

$$\text{Kiểm tra theo điều kiện võng: } f = \frac{5 \cdot q_v^{tc} \cdot l_g^4}{384 \cdot E \cdot J} \leq f = \frac{l_g}{400}$$

E : Mô đun đàn hồi của thép: $E = 2,1 \cdot 10^6 \text{ kG/cm}^2$.

J : Mômen quán tính của tấm ván khuôn, tra bảng $J = 27,33 \text{ cm}^4$.

$$\rightarrow f = \frac{5 \cdot 2,3 \cdot 80^4}{384 \cdot 2,1 \cdot 10^6 \cdot 27,33} = 0,02 \text{ cm}$$

$$f = \frac{l_g}{400} = \frac{80}{400} = 0,2cm$$

→ $f \leq f$ → Ván khuôn đảm bảo độ võng.

***Kiểm tra xà gồ ngang đỡ ván sàn:**

Chọn tiết diện xà gồ ngang là: b x h = 10 x 12 cm; gỗ nhóm V có R = 110 Kg/cm²; E = 10⁵ Kg/cm²

-Trọng lượng bản thân xà gồ:

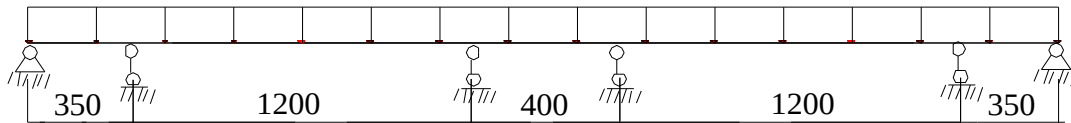
$$q_{xg}^{tc} = b \cdot h \cdot \gamma_{gỗ} = 0,1 \cdot 0,12 \cdot 600 = 7,2 \text{ kg/m}$$

$$q_{xg}^{tt} = n \cdot b \cdot h \cdot \gamma_{gỗ} = 1,1 \cdot 0,1 \cdot 0,12 \cdot 600 = 7,92 \text{ kg/m}$$

Tải trọng tính toán lên xà ngang là:

$$q^{tt} = 0,8x(22 + 300 + 520 + 325) + 7,92 = 941,52 \text{ kg/m}$$

Coi xà ngang như dầm đơn giản kê lên cây chống. Khoảng cách giữa các cây chống được thể hiện như hình vẽ:



$$C\acute{o} M_{max} = \frac{ql^2}{10} = \frac{9,42 \times 120^2}{10} = 13564,8 \text{ kGcm.}$$

* Các đặc trưng hình học của tiết diện xà gồ:

$$W = \frac{b \cdot h^2}{6} = \frac{0,1 \times 0,12^2}{6} = 240 \cdot 10^{-6} \text{ m}^3 = 240 \text{ cm}^3$$

$$J = \frac{b \cdot h^3}{12} = \frac{0,1 \times 0,12^3}{12} = 14,4 \cdot 10^{-6} \text{ m}^4 = 14,4 \cdot 10^2 \text{ cm}^4$$

Kiểm tra bền:

$$\sigma = \frac{M}{W} = \frac{13564,8}{240} = 56,52 \text{ (Kg/cm}^2\text{)} < R = 110 \text{ (Kg/cm}^2\text{)}$$

Vậy điều kiện bền thỏa mãn.

- Kiểm tra võng:

+ Tải trọng dùng để tính toán độ võng:

$$q^{tc} = 0,8x(20 + 250 + 400 + 250) + 7,2 = 743,2 \text{ kg/m}$$

+ Độ võng được tính theo công thức: $f = \frac{q^{tc} l^4}{128 EJ}$

Với gỗ ta có: $E = 10^5 \text{ (Kg/cm}^2\text{)}$

$$\rightarrow f = \frac{7,43 \times 120^4}{128 \times 10^5 \times 1440} = 0,08 \text{ (cm)}$$

+ Độ võng cho phép:

$$[f] = \frac{1}{400} l = \frac{1}{400} \times 120 \quad \frac{l}{400} = \frac{120}{400} = 0,3 \text{ (cm)}$$

Ta thấy $f < [f]$; do đó chọn xà ngang $b \times h = 10 \times 12 \text{ cm}$ là đảm bảo.

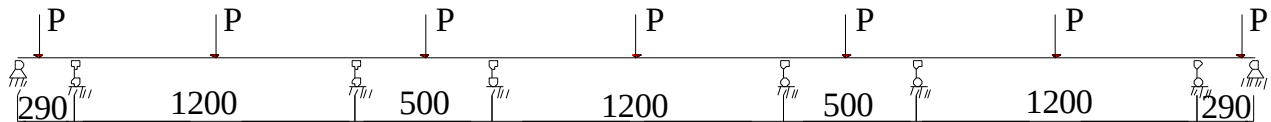
***Tính toán kiểm tra xà dọc đỡ xà ngang:**

Chọn xà dọc là gỗ nhóm V có $R = 110 \text{ Kg/cm}^2$; $E = 10^5 \text{ Kg/cm}^2$

Tiết diện xà dọc là: $b \times h = 12 \times 15 \text{ cm}$

Xà dọc được đỡ bởi giáo PAL, khoảng cách các vị trí đỡ xà dọc là 120 cm (bằng kích thước giáo PAL)

Sơ đồ làm việc thực tế của xà dọc là dầm liên tục tựa trên các vị trí giáo đỡ.



Tải trọng tập trung đặt tại giữa thanh xà dọc do xà ngang truyền xuống là:

$$P^{tt} = q^{tt} \times l, 2 + n \times b \times h \times l_g \times \gamma_{gỗ} = 941,52 \times 1,2 + 1,1 \times 0,12 \times 0,15 \times 1,2 \times 600 = 1144,08$$

(Kg).

- Kiểm tra độ bền của xà ngang

$$W = \frac{b \times h^2}{6} = \frac{12 \times 15^2}{6} = 450 \text{ (cm}^3\text{)}$$

$$\sigma = \frac{M}{W} = \frac{P^{tt} \cdot l}{4W} = \frac{1144,08 \times 120}{4 \times 450} = 76,27 \text{ (Kg/cm}^2\text{)} < R = 110 \text{ (Kg/cm}^2\text{)}.$$

Vậy điều kiện bền thỏa mãn

- Kiểm tra võng:

$$+ \text{Ta có: } P^{tc} = q^{tc} \times l + b \times h \times l_g \times \gamma_{gỗ} = 743,2 \times 1,2 + 0,15 \times 0,12 \times 1,2 \times 600 = 904,8 \text{ (Kg)}$$

+ Độ võng được tính theo công thức:

$$f_1 = \frac{P^{tc} l^3}{48EJ} = 0,097$$

Với gỗ ta có: $E = 10^5 \text{ (Kg/cm}^2\text{)}$

$$J = \frac{b * h^3}{12} = \frac{12 \times 15^3}{12} = 3375 \text{ cm}^4$$

+ Độ võng cho phép:

$$[f] = \frac{1}{400} l = \frac{1}{400} \times 120 = 0,3 \text{ (cm)}$$

Ta thấy $f < [f]$; do đó chọn xà dọc $b \times h = 12 \times 15 \text{ cm}$ là đảm bảo.

***. Kiểm tra khả năng chịu lực của giáo PAL (Cột chống)**

- Tải trọng lên đầu giáo chống bao gồm trọng lượng bê tông: áp lực bê tông, tải trọng do người và phương tiện, tải trọng bản thân các lớp ván khuôn và xà gồ.

- Tải trọng được phân theo diện chịu tải của các đầu giáo. Nguy hiểm nhất ta tính cho giáo đỡ ở vị trí sàn vì tại đây còn có thêm trọng lượng bê tông sàn.

- Với giáo PAL nhịp của giáo là 1,2 m do đó tải trọng lên hai đầu giáo tính như tổng tải trọng lên 1 xà gồ phụ với nhịp là 1,2 m.

- Tính ra ta được : $N = 1,2 \times (22 + 300 + 520 + 325 + 7,92 + 1,1 \times 0,12 \times 0,15 \times 600) = 1424,16 \text{ (Kg)} \approx 1,42 \text{ (T)}$

- Theo catalo: khả năng chịu lực của mỗi đầu giáo có thể chịu 2,5T. Vì vậy giáo chống đủ khả năng chịu lực.

2. Thiết kế ván khuôn dầm

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 $30 \times 50 \text{ cm}$

Ván khuôn dầm cũng sử dụng ván khuôn thép, các tấm ván dầm được tựa lên các thanh xà ngang, xà dọc, dùng cột chống để đỡ xà gồ.

*** Cấu tạo ván khuôn dầm.**

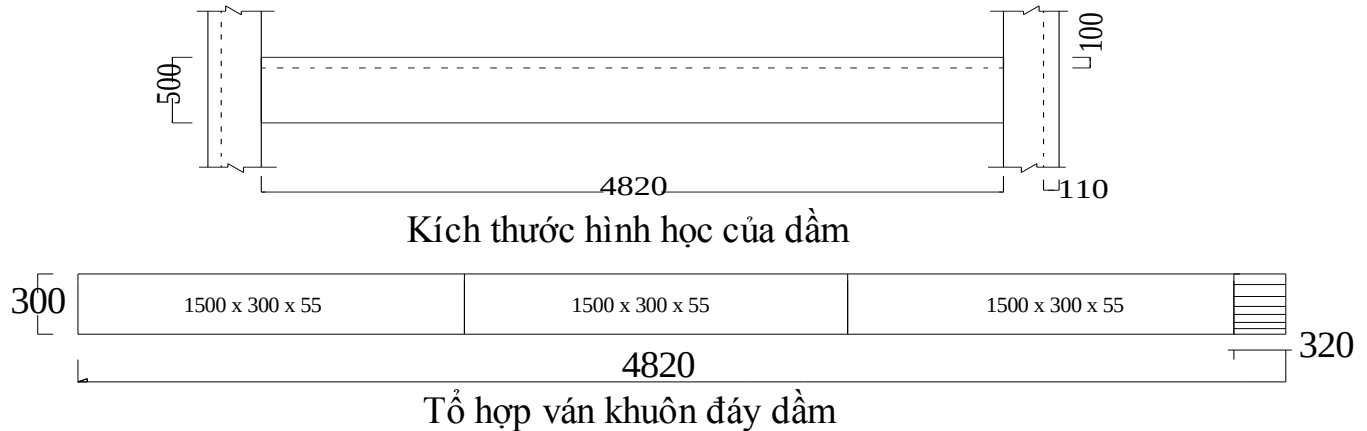
+ Chiều cao ván thành yêu cầu: $h_o = h_d - h_s = 60 - 10 = 40 \text{ cm}$. Ta sử dụng 2 tấm ván phẳng bề rộng 20cm .

+ Với chiều rộng đáy dầm là 30cm, ta sử dụng tấm ván bề rộng 30cm

+ Dầm có chiều dài dầm là $l = 482 \text{ cm}$

Vậy sử dụng 3 tấm chiều dài 1,5m còn thiếu 32cm thì dùng gỗ để bù.

CHUNG CƯ TÁI ĐỊNH CƯ – HÀ NỘI



*Tính toán ván đáy dầm

+ Tải trọng do bê tông và cốt thép:

$$q_1^{tc} = 2500 \times 0.5 \times 0.3 = 375 \text{ (kG/m)}.$$

$$q_1^{tt} = n \cdot q_1^{tc} = 1.2 \times 375 = 450 \text{ (kG/m)}.$$

+ Tải trọng do trọng lượng ván khuôn:

$$q_2^{tc} = 0.3 \times 20 = 6 \text{ (kG/m)}$$

$$q_2^{tt} = n \cdot g_2^{tc} = 1.1 \times 6 = 6.6 \text{ (kG/m)}.$$

+ Tải trọng do đổ vữa bê tông:

$$p_3^{tc} = 400 \text{ Kg/m}^2.$$

$$q_3^{tc} = b \times p_3^{tc} = 0.3 \times 400 = 120 \text{ kG/m}.$$

$$q_3^{tt} = b \times n_4 \times p_3^{tc} = 0.3 \times 1.3 \times 400 = 156 \text{ kG/m}.$$

- Tải trọng do đầm bê tông bằng đầm dùi $\phi=7\text{cm}$:

$$p_3^{tc} = 200 \text{ (kg/m}^2\text{)} \Rightarrow p_3^{tt} = 1.3 \times 200 = 260 \text{ (kg/m}^2\text{)}$$

Do tải trọng tác dụng không xảy ra đồng thời vì nếu đổ thì không đầm ta lấy tải trọng đổ để tính vì $p_{\text{đổ}}$ lớn hơn $p_{\text{đầm}}$

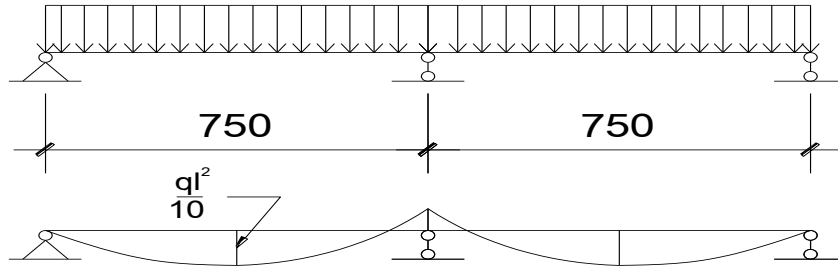
Tổng tải trọng tác dụng lên ván đáy là:

$$q^{tc} = q_1^{tc} + q_2^{tc} + q_3^{tc} = 375 + 6 + 120 = 501 \text{ (kg/m)}$$

$$q^{tt} = q_1^{tt} + q_2^{tt} + q_3^{tt} = 450 + 6.6 + 156 = 612.6 \text{ (kg/m)}$$

+Chọn khoảng cách giữa các xà gồ là $l=75\text{cm}$ nên sơ đồ tính là dầm liên tục:

CHUNG CỬ TÁI ĐỊNH CỬ – HÀ NỘI



- Kiểm tra độ bền: $\sigma = M_{\max} / W \leq R_{\text{thép}}$

$$M_{\max} = q_v \cdot l_g^2 / 10 = 6,126 \times 75^2 / 10 = 3445,9 \text{ kGcm.}$$

Với l_g : khoảng cách bố trí các gông cột đã chọn = 0,75m.

W: Mômen kháng uốn của tấm ván khuôn, tra bảng $W = 6,55 \text{ cm}^3$.

$R_{\text{thép}}$: cường độ của thép: $R_{\text{thép}} = 2100 \text{ kG/cm}^2$.

$$\rightarrow \sigma = 3445,9 / 6,55 = 526,1 \text{ kG/cm}^2 < R_{\text{thép}} = 2100 \text{ kG/cm}^2.$$

$\rightarrow$ Ván khuôn đảm bảo độ bền.

Kiểm tra theo điều kiện độ võng:

$$\text{Đối với sơ đồ dầm liên tục } f = \frac{q_v^{tc} \cdot l_g^4}{128 \cdot E \cdot J} \leq f = \frac{l_g}{400}$$

E: Môđun đàn hồi của thép: $E = 2,1 \times 10^6 \text{ kG/cm}^2$.

J: Mômen quán tính của tấm ván khuôn, tra bảng $J = 28,46 \text{ cm}^4$.

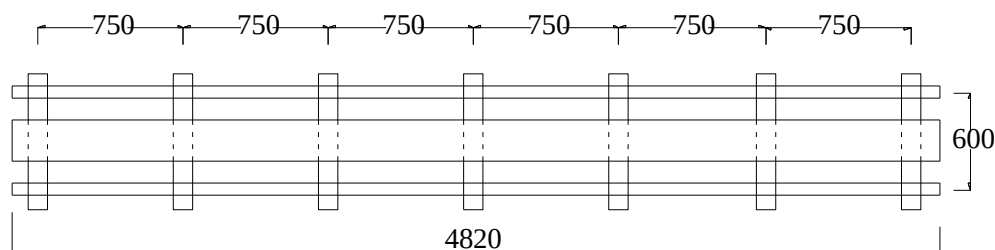
$$\rightarrow f = \frac{5,01 \times 75^4}{128 \times 2,1 \times 10^6 \times 28,46} = 0,02 \text{ (cm)}$$

$$f = \frac{l_g}{400} = \frac{75}{400} = 0,188 \text{ cm}$$

$\rightarrow f \leq f \rightarrow$ Ván khuôn đảm bảo độ võng.

Vậy với khoảng cách giữa các xà gồ $l = 75 \text{ cm}$ ván đáy dầm thỏa mãn điều kiện độ võng.

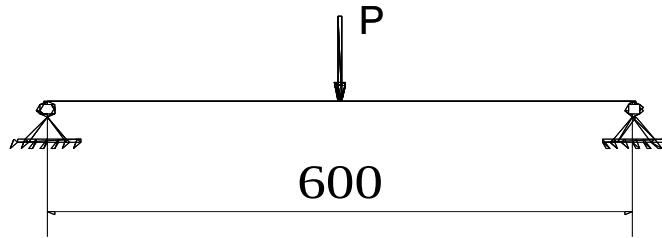
Bố trí xà gồ như sau:



*Kiểm tra độ ổn định của xà gỗ ngang:

-Sơ đồ tính: Coi xà gỗ ngang như dầm đơn giản kê lên gối tựa là các xà gỗ dọc, nhịp của xà gỗ ngang là 0.6 m. Tải trọng tác dụng lên xà gỗ ngang là tải phân bố ở vị trí ván đáy ($b=0,3$ m), ta coi như là lực tập trung tại giữa xà gỗ ngang.

-Tải trọng tập trung đặt ở giữa thanh xà gỗ ngang:



+Trọng lượng bản thân xà gỗ:

$$P_{xg}^{tc} = l \cdot b \cdot h \cdot \gamma_{gỗ} = 0,6 \cdot 0,08 \cdot 0,1 \cdot 600 = 2,88 \text{ kg}$$

$$P_{xg}^{tt} = 1,1 \cdot 2,88 = 3,17 \text{ kg}$$

+Tải trọng tác dụng lên xà gỗ:

$$P^{tc} = q_d^{tc} \cdot l + P_{xg}^{tc} = 501 \cdot 0,75 + 2,88 = 378,63 \text{ kg}$$

$$P^{tt} = q_d^{tt} \cdot l + P_{xg}^{tt} = 612,6 \cdot 0,75 + 3,17 = 462,62 \text{ kg}$$

- Các đặc trưng hình học của tiết diện xà gỗ:

$$W = \frac{b \cdot h^2}{6} = \frac{0,08 \cdot 0,1^2}{6} = 133,33 \cdot 10^{-6} \text{ m}^3 = 133,33 \text{ cm}^3$$

$$J = \frac{b \cdot h^3}{12} = \frac{0,08 \cdot 0,1^3}{12} = 6,67 \cdot 10^{-6} \text{ m}^4 = 6,67 \cdot 10^2 \text{ cm}^4$$

-Kiểm tra theo điều kiện bền: $\sigma = \frac{M_{\max}}{W} \leq [\sigma]$

$$M_{\max} = P^{tt} \cdot x/4 = 462,62 \cdot 0,6/4 = 69,39 \text{ kgm}$$

$$\Rightarrow \sigma_{\max} = \frac{M}{W} = \frac{6939}{133,33} = 52,04 \text{ kg/cm}^2 < [\sigma] = 110 \text{ kg/cm}^2 \Rightarrow \text{thoả mãn.}$$

-Theo điều kiện ổn định:

$$f = \frac{P_{tc} \cdot l^4}{48 \cdot EJ} = \frac{378,63 \cdot 60^4}{48 \cdot 12 \cdot 10^5 \cdot 667} = 0,15 \text{ cm} < \bar{f} = \frac{l}{400} = \frac{75}{400} = 0,19 \text{ cm}$$

$\Rightarrow$ thỏa mãn.

Vậy xà gồ ngang chọn đảm bảo về cường độ chịu lực và biến dạng.

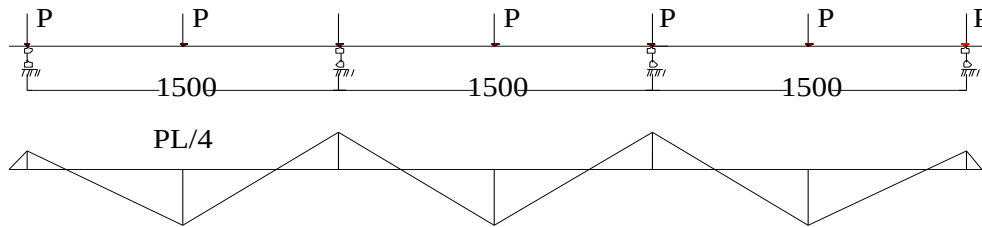
*Kiểm tra độ ổn định của xà gồ dọc:

Chọn xà dọc là gỗ nhóm V có $R = 110 \text{ Kg/cm}^2$; $E = 10^5 \text{ Kg/cm}^2$

Tiết diện xà dọc là: $b \times h = 10 \times 12 \text{ cm}$

Xà dọc được đỡ bởi cột chống, khoảng cách các vị trí đỡ xà dọc là 75 cm

Sơ đồ làm việc thực tế của xà dọc là dầm liên tục tựa trên các vị trí cột chống.



Tải trọng tác dụng lên xà dọc là tải trọng tập trung đặt tại gối, giữa dầm.

$$P^{\text{tt}} = P_{\text{x.ng}}^{\text{tt}} / 2 + n \times b \times h \times l \times \gamma_{\text{gỗ}} = 462,62 / 2 + 1,1 \times 0,1 \times 0,12 \times 1,5 \times 600 = 243,19 \text{ (Kg)}.$$

- Kiểm tra độ bền của xà dọc

$$W = \frac{bh^2}{6} = \frac{10 \times 12^2}{6} = 240 \text{ (cm}^3\text{)}$$

$$\sigma = \frac{M}{W} = \frac{P^{\text{tt}} l}{4W} = \frac{212,28 \times 150}{4 \times 240} = 33,17 \text{ (Kg / cm}^2\text{)} < R = 110 \text{ (Kg / cm}^2\text{)}$$

Vậy điều kiện bền thỏa mãn

- Kiểm tra võng:

$$+ \text{Ta có: } P^{\text{tc}} = P_{\text{x.ng}}^{\text{tc}} / 2 + b \times h \times l \times \gamma_{\text{gỗ}} = 378,63 / 2 + 0,1 \times 0,12 \times 1,5 \times 600 = 200,12 \text{ (Kg)}$$

$$+ \text{Độ võng được tính theo công thức: } f_1 = \frac{P^{\text{tc}} l^3}{48 E J}$$

Với gỗ ta có: $E = 10^5 \text{ (Kg/cm}^2\text{)}$

$$J = \frac{bh^3}{12} = \frac{10 \times 12^3}{12} = 1440 \text{ cm}^4$$

$$\rightarrow f = \frac{200,12 \times 150^3}{48 \times 10^5 \times 1440} = 0,1 \text{ (cm)}$$

$$+ \text{Độ võng cho phép: } [f] = \frac{1}{400} l = \frac{1}{400} \times 150 = 0,375 \text{ (cm)}$$

Ta thấy $f < [f]$; do đó chọn xà dọc $b \times h = 10 \times 12$ cm là đảm bảo.

*** Tính ván khuôn thành dầm D1:**

* Tải trọng tác dụng lên ván thành:

+ áp lực ngang lớn nhất do trọng lượng bê tông:

$$q_1^{tc} = \gamma_{bt} \times h \times b_{ván} = 2500 \times 0,5 \times 0,2 = 250 \text{ kG/m.}$$

$$q_1^{tt} = n_1 \times q_1^{tc} = 1,2 \times 250 = 300 \text{ kG/m.}$$

+ Hoạt tải do đầm bê tông:

$$q_2^{tc} = P^{tc} \times b_{ván} = 200 \times 0,2 = 40 \text{ kG/m.}$$

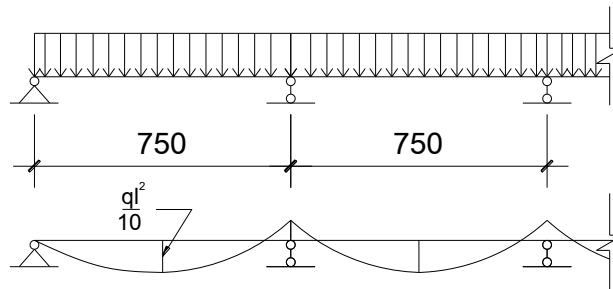
$$q_2^{tt} = n_2 \times q_2^{tc} = 1,3 \times 40 = 52 \text{ kG/m.}$$

→ Tổng áp lực tác dụng vào ván thành(bỏ qua trọng lượng ván khuôn do tác dụng thẳng đứng).

$$q^{tt} = 300 + 52 = 352 \text{ kG/m.}$$

$$q^{tc} = 250 + 40 = 290 \text{ kG/m.}$$

- Coi ván khuôn thành dầm như dầm liên tục kê lên các thanh nẹp đứng và các thanh nẹp đứng tựa lên các thanh chống xiên. Gọi khoảng cách giữa 2 thanh nẹp đứng là: l_n



Chọn khoảng cách giữa hai nẹp đứng là $l_n = 75$ cm. Sơ đồ tính là dầm liên tục.

- Kiểm tra theo điều kiện bền :

$$\text{Với } W = 4,42 \text{ cm}^3, J = 20,02 \text{ cm}^4$$

$$\sigma = M_{\max} / W \leq R_{thép}$$

$$M_{\max} = q_v^{tt} \cdot l_g^2 / 10 = 3,52 \times 75^2 / 10 = 1980 \text{ kGcm.}$$

Với l_g : khoảng cách bố trí các gông cột đã chọn $= 0,75$ m.

W: Mômen kháng uốn của tấm ván khuôn, tra bảng $W = 4,42 \text{ cm}^3$.

$R_{thép}$: cường độ của thép: $R_{thép} = 2100 \text{ kG/cm}^2$.

$$\rightarrow \sigma = 1980 / 4,42 = 447,96 \text{ kG/cm}^2 < R_{thép} = 2100 \text{ kG/cm}^2.$$

→ Ván khuôn đảm bảo độ bền.

Để thuận lợi khi chống thanh xiên, ta cho thanh xiên tựa vào thanh ngang của VK đáy dầm. Vậy ta chọn $l_n = l_x = 75$ (cm)

Kiểm tra độ võng ván thành dầm:

$$\text{Đối với sơ đồ dầm liên tục } f = \frac{q_v^{tc} \cdot l_g^4}{128 \cdot E \cdot J} \leq f = \frac{l_g}{400}$$

E: Môđun đàn hồi của thép: $E = 2,1 \times 10^6$ kG/cm².

J: Mômen quán tính của tấm ván khuôn, tra bảng $J = 20,02$ cm⁴.

$$\rightarrow f = \frac{2,9 \times 75^4}{128 \times 2,1 \times 10^6 \times 20,02} = 0,017$$

$$f = \frac{l_g}{400} = \frac{75}{400} = 0,188 \text{ cm}$$

→ $f \leq f$ → Ván khuôn đảm bảo độ võng.

* Kiểm tra khả năng chịu lực của Cột chống

- Tải trọng lên đầu giáo chống bao gồm trọng lượng bê tông: áp lực bê tông, tải trọng do người và phương tiện, tải trọng bản thân các lớp ván khuôn và xà gồ.

- Tải trọng được phân theo diện chịu tải của các đầu giáo. Nguy hiểm nhất ta tính cho giáo đỡ ở vị trí đáy dầm vì tại đáy còn có thêm trọng lượng bê tông dầm.

Từ sơ đồ tính toán đã đọc ta có tải trọng tác dụng lên cây chống:

$$N = 2 \cdot P_{x,d}^{tt} = 2.243,19 = 486,38 \text{ m}$$

Chiều dài cần thiết: $l = H_t - h_{dc} - h_v - h_{xn} - h_{xd} = 3,6 - 0,5 - 0,055 - 0,08 - 0,1 = 2,865 \text{ m}$

3. Thiết kế ván khuôn cột

* Số liệu về công trình và tổ hợp cột:

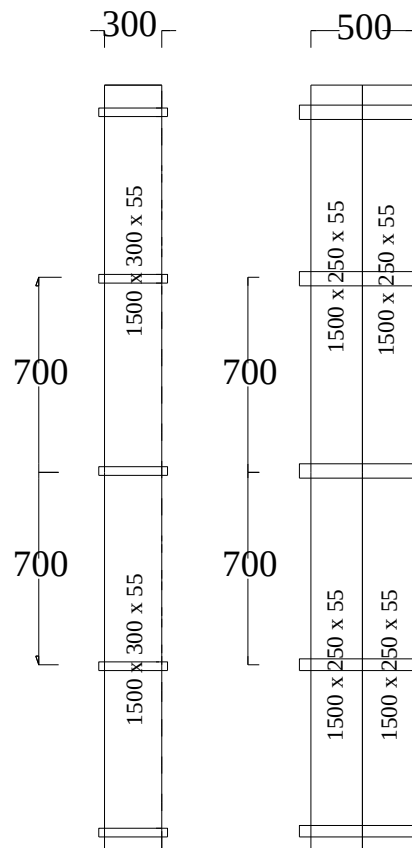
- Nhà cao 6 tầng, các tầng cao 3.6m.

- Cột tầng 1,2,3 có tiết diện: 30x50 cm, cột tầng 4,5,6 có tiết diện 30x40cm,

- Sàn các tầng dày 10cm

*Tổ hợp cột:

+ Với cột tầng 1,2,3 chiều cao tính toán của ván khuôn là $H=3.6-0.5 = 3.1$ m, tiết diện 30x50. Cạnh ngắn dùng 1 tấm rộng 300, cạnh dài dùng 2 tấm 250 theo chiều cao dùng 2 tấm 1500 con thiếu 10cm dòn gối bù.

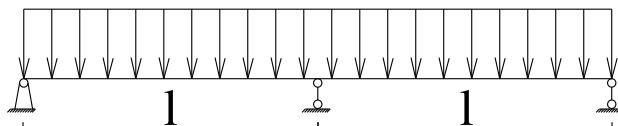


* Tính toán ván khuôn cột:

Độ ổn định của ván khuôn định hình rất lớn nên không cần kiểm tra mà chỉ cần chọn ván khuôn, chọn gông, kiểm tra khoảng cách giữa các gông

-*Tính toán khoảng cách gông cột:*

Sơ đồ tính:



+ Tải trọng tác dụng do bê tông tươi:

$$q_1^{tc} = \gamma R = 2500 \times 0.75 = 1875 \text{ kg/m}^2$$

Với khoảng cách $h = \min \{R=0.75\text{m}; H=3.0 \text{ m}\}$

Trong đó: $R=0.75\text{m}$ là bán kính tác dụng của đầm dùi.

$H=3.0$ m là chiều cao cột.

$$q_1^{tt} = n.q_1^{tc} = 1.3 \times 1875 = 2437.5 \text{ kg/m}^2$$

+ Tải trọng do đổ vữa bê tông:

$$q_2^{tc} = 400 \text{ Kg/m}^2.$$

$$q_2^{tt} = n \times p_3^{tc} = 1.3 \times 400 = 520 \text{ kG/m}^2.$$

+ Tải trọng tác dụng do đầm bê tông:

$$q_2^{tc} = 200 \text{ kg/m}^2$$

$$q_2^{tt} = n.q_2^{tc} = 1.3 \times 200 = 260 \text{ kg/m}^2$$

Do tải trọng tác dụng không xảy ra đồng thời vì nếu đổ thì không đầm ta lấy tải trọng đổ để tính vì $q_{đổ}$ lớn hơn $q_{đầm}$

=> Tổng tải trọng tác dụng vào ván khuôn có bề rộng 0.3m:

$$q^{tc} = 0.25 \times (q_1^{tc} + q_2^{tc}) = 0.3 \times (1875 + 400) = 682.5 \text{ kg/m}$$

$$q^{tt} = 0.25 \times (q_1^{tt} + q_2^{tt}) = 0.3 \times (2437.5 + 520) = 887.25 \text{ kg/m}$$

-Coi ván khuôn cột như đầm liên có các gối là gông, chịu tải trọng phân bố đều $q^{tt}=887.25 \text{ kg/m}$

Tính cho một tấm ván khuôn định hình có chiều rộng 0,3m có: $W=6.55 \text{ cm}^3$;
 $J=28.46(\text{cm}^4)$

Giả sử chọn khoảng cách các gông là 70 cm

Kiểm tra khoảng cách gông theo điều kiện bền:

$$\sigma = M_{\max} / W \leq R_{thép}$$

$$M_{\max} = q_v^{tt} \cdot l_g^2 / 10 = 8.87 \times 70^2 / 10 = 4346.3 \text{ kGcm}.$$

Với l_g : khoảng cách bố trí các gông cột đã chọn = 0,7m.

W: Mômen kháng uốn của tấm ván khuôn, tra bảng $W= 6.55 \text{ cm}^3$.

$R_{thép}$: cường độ của thép: $R_{thép} = 2100 \text{ kG/cm}^2$.

$$\rightarrow \sigma = 4346.3 / 6.55 = 663.6 \text{ kG/cm}^2 < R_{thép} = 2100 \text{ kG/cm}^2.$$

-> Ván khuôn đảm bảo độ bền.

Chọn khoảng cách gông là 70 cm là thỏa mãn

Kiểm tra theo điều kiện biến dạng:

$$\text{Đối với sơ đồ đầm liên tục} \quad f = \frac{q_v^{tc} \cdot l_g^4}{128 \cdot E \cdot J} \leq f = \frac{l_g}{400}$$

CHUNG CỬ TÁI ĐỊNH CỬ – HÀ NỘI

E: Môđun đàn hồi của thép: $E = 2,1 \times 10^6 \text{ kG/cm}^2$.

J: Mômen quán tính của tấm ván khuôn, tra bảng $J = 28,46 \text{ cm}^4$.

$$\rightarrow f = \frac{6,83 \times 70^4}{128 \times 2,1 \times 10^6 \times 28,46} = 0,02 \text{ cm}$$

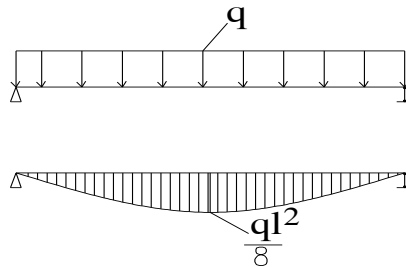
$$[f] = l_g / 400 = 70 / 400 = 0,175 \text{ cm} \quad (\text{thoả mãn})$$

Tính gông:

Sử dụng gông cột Nittetsu là thép góc L75x5 có các đặc trưng sau:

Mô men quán tính: $J = 52,4 \text{ (cm}^4\text{)}$; Mô men chống uốn: $W = 20,8 \text{ (cm}^3\text{)}$

- *Sơ đồ tính*: là dầm đơn giản, chịu tải trọng phân bố đều.



- Tải trọng tác dụng lên gông cột là:

$$q^{\text{tt}}_g = (2437,5 + 520) \times 0,7 = 2,07 \text{ T/m} = 20,7 \text{ Kg/cm}$$

$$q^{\text{tc}}_g = (1875 + 400) \times 0,7 = 1,59 \text{ T/m} = 15,9 \text{ Kg/cm}$$

- Theo điều kiện bền: $\sigma = \frac{M}{W} \leq R_{\text{thép}}$

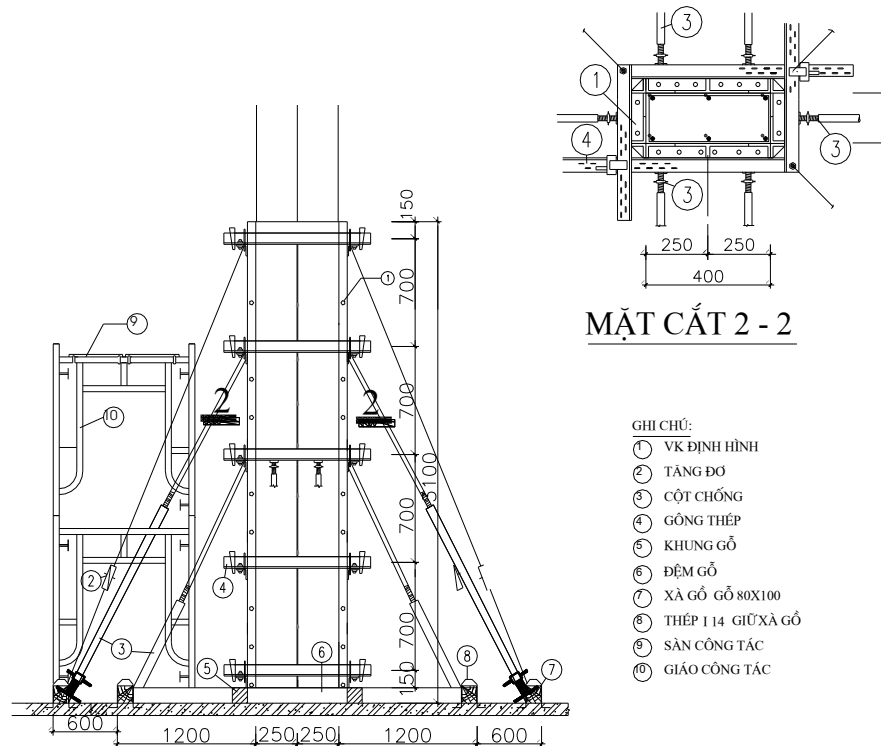
$$M: \text{ mô men uốn lớn nhất trong dầm đơn giản } M = \frac{q \cdot l^2}{8}$$

$$\rightarrow \sigma = \frac{M}{W} = \frac{q l^2}{8W} = \frac{20,7 \times 70^2}{8 \times 20,8} = 609,6 \text{ kG/cm}^2 \leq R_{\text{thép}} = 2100 \text{ kG/cm}^2$$

- Theo điều kiện biến dạng:

$$f = \frac{5 \cdot q^{\text{tc}} \cdot l^4}{384 \cdot E \cdot L} = \frac{5 \times 15,9 \times 70^4}{384 \times 2,1 \times 10^6 \times 52,4} = 0,045 \text{ cm} \leq [f] = \frac{l}{400} = \frac{70}{400} = 0,175 \text{ cm}$$

Vậy gông cột đảm bảo khả năng chịu lực.



CẤU TẠO VÁN KHUÔN CỘT

II. Tính toán chọn máy và phương tiện thi công

1. Chọn cần trục tháp

* Sức nâng yêu cầu:

Trọng lượng vật nâng ứng với vị trí xa nhất trên công trình là thùng đổ bê tông dung tích 1m^3 $Q_{yc} = q_{ck} + \sum q_t$

q_{ck} : trọng lượng thùng đổ bê tông, chọn thùng có dung tích 1m^3 (tính toán $0,8\text{ m}^3$)

$\sum q_t$: trọng lượng các phụ kiện treo buộc, lấy là 0.1T

Vậy $Q_{yc} = 0,8 \times 2.5 + 0.1 = 2.1\text{T}$

* Tính chiều cao nâng hạ vật:

$$H_{yc} = H_{ct} + H_{at} + H_{ck} + H_t \text{ (m)}$$

Trong đó :

H_{ct} : Chiều cao của công trình; $H_{ct} = 28.4\text{m}$

H_{at} : Khoảng an toàn; $H_{at} = 1\text{m}$

H_{ck} : Chiều cao cấu kiện cần lắp; $H_{ck} = 2\text{m}$

H_t : Chiều cao thiết bị treo buộc; $H_t = 1.5\text{m}$

Vậy chiều cao cần thiết của cần trục là : $H_{yc} = 28.4 + 1 + 2 + 1.5 = 32,9 \text{ (m)}$

* Bán kính nâng vật:

Trong đó:

$L = 30,4$ m: Chiều dài của nhà. $R_{yc} = \sqrt{(B+S)^2 + \left(\frac{L}{2}\right)^2}$

$B = 19,6$ m: Bề rộng của nhà.

$S = r/2 + b_0 + b_g + a = 0,6 + 0,3 + 1,2 + 2 = 4,1$ m.

S là khoảng cách từ tâm quay của cần trục đến mép công trình.

$r = 1,2$ m: bề rộng cần trục.

$b_g = 1,2$ m: Chiều rộng của dàn giáo.

$b_0 = 0,3$ m: Khoảng cách từ giáo đến mép công trình.

$a = 2$ m: Khoảng cách an toàn, đã bao gồm cả bề rộng lưới an toàn.

Vậy: $R_{yc} = \sqrt{(19,6 + 4,1)^2 + (30,4/2)^2} = 28,15$ m

Dựa vào các thông số tính toán trên và do đặc điểm công trình có chiều dài lớn, ta chọn cần trục tháp di chuyển trên ray.

Với các thông số như trên ta chọn cần trục KB - 308, có các thông số kỹ thuật:

Dẫn động của các động cơ là dẫn động riêng, dùng động cơ điện điện áp ngoài dạng điện áp 380 V - 80 Hz Công suất chung cần trục 90KW

Trọng lượng bản thân: 69 Tấn.

$H_{max} = 32$; $R = 35$ m, $Q_{tr} = 3,2$ T

$R_{min} = 12,5$ m, $Q_{tr} = 3,2$ T

2. Chọn máy vận thăng nâng vật liệu

Vận thăng để vận chuyển xi măng, vữa xây, trát, gạch...

– Vữa xây: $V = 25\%$ khối lượng xây của tầng điển hình

$V = 0,25 \times 124,18 = 31 \text{ m}^3 \Rightarrow g_1 = 43$ T

Vậy chọn loại vận thăng TP5(X935) có các tính năng kỹ thuật sau:

Các thông số	Đơn vị tính	Giá trị
Chiều cao H	m	50
Vận tốc nâng vật	m/s	7
Trọng tải lớn nhất Q	kG	500

CHUNG CƯ TÁI ĐỊNH CƯ – HÀ NỘI

tâm với	m	±3.5
Chiều dài sàn vận tải	m	0.9
Điện áp sử dụng	V	380
Trọng lượng	kG	5700

– *Năng suất thăng tải* : $N = Q \cdot n_{ck} \cdot k_{tt} \cdot k_{tg}$

Trong đó : $Q = 0,5 \text{ T}$

$k_{tt} = 1$

$k_{tg} = 0,85$

n_{ck} : số chu kỳ thực hiện trong 1 ca

$n_{ck} = 3600 / t_{ck}$ với $t_{ck} = (2 \cdot S / v) + t_{bóc} + t_{dỡ} = 334 \text{ s}$

$\Rightarrow N = 0,5 \times 86,22 \times 0,85 = 36,6 \text{ T/ca.}$

Như vậy: chọn 2 máy vận thăng thỏa mãn yêu cầu về năng suất.

3. Chọn máy chọn máy trộn vữa xây, trát:

– Khối lượng xây ở tầng điển hình: $124,18 \text{ m}^3$

– Khối lượng trát ở tầng điển hình: $1758,3 \text{ m}^2$

+ Theo mã hiệu định mức AK.21234 (công tác trát tường) ta có định mức vật liệu cho công tác trát là 0.02415: $V_{\text{vữa trát}} = 1758,3 \times 0.02415 = 42,5 \text{ m}^3$

+ Theo mã hiệu định mức AE.22213 (công tác trát tường) ta có định mức vật liệu cho công tác trát là 0.3248: $V_{\text{vữa xây}} = 124,18 \times 0.3248 = 40,3 \text{ m}^3$

– Năng suất yêu cầu : $V = V_1 + V_2 = 82,8 \text{ m}^3$

Chọn loại máy trộn vữa SB – 133 có các thông số kỹ thuật sau :

Các thông số	Đơn vị	Giá trị
Dung tích hình học	l	100
Dung tích xuất liệu	l	80
Tốc độ quay	Vòng/phút	550
Công suất động cơ	kW	4,0
Chiều dài , rộng ,cao	m	1,12×0,66×1,0
Trọng lượng	T	0,18

– *Tính năng suất máy trộn vữa theo công thức:*

$$N = V_{sx} \cdot k_{xl} \cdot n_{ck} \cdot k_{tg}$$

Trong đó: $V_{sx} = 0,6 \cdot V_{hh} = 0,6 \cdot 100 = 60$ lít

$k_{xl} = 0,85$ hệ số xuất liệu, khi trộn vừa lấy $k_{xl} = 0,85$

n_{ck} : số mẻ trộn thực hiện trong 1 giờ : $n_{ck} = 3600/t_{ck}$.

Có $t_{ck} = t_{đổ vào} + t_{trộn} + t_{đổ ra} = 15 + 120 + 10 = 145$ s $\Rightarrow n_{ck} = 25$

$k_{tg} = 0,8$ hệ số sử dụng thời gian

$$\text{Vậy } N = 0,06 \times 0,85 \times 25 \times 0,8 = 1,02 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$\Rightarrow 1 \text{ ca máy trộn được } N = 8 \times 1,02 = 8,16 \text{ m}^3 \text{ vữa/ca}$$

Vậy chọn 2 máy trộn vữa SB –133 đảm bảo năng suất yêu cầu.

4. Chọn máy đầm dùi cho cột:

– Khối lượng BT trong cột, đầm ở tầng lớn nhất có giá trị $V = 85,61 \text{ m}^3$

Chọn máy đầm dùi loại U50 có các thông số kỹ thuật sau:

Các thông số	Đơn vị	Giá trị
Thời gian đầm BT	S	30
Bán kính tác dụng	cm	30-40
Chiều sâu lớp đầm	cm	20-30
Năng suất	M ³ /h	3,15

– *Năng suất đầm được xác định theo công thức:*

$$N = 2 \cdot k \cdot r_0^2 \cdot \Delta \cdot 3600 / (t_1 + t_2)$$

Trong đó:

r_0 : Bán kính ảnh hưởng của đầm lấy 0,3m

Δ : Chiều dày lớp BT cần đầm 0,25m

t_1 : Thời gian đầm BT $\Rightarrow t_1 = 30$ s

t_2 : Thời gian di chuyển đầm từ vị trí này sang vị trí khác lấy $t_2 = 6$ s

k : Hệ số hữu ích lấy $k = 0,7$

$$\text{Vậy: } N = 2 \cdot 0,7 \cdot 0,3^2 \cdot 0,25 \cdot 3600 / (30 + 6) = 3,15 \text{ m}^3/\text{h}$$

– *Năng suất của một ca làm việc:*

$$N = 8 \cdot 3,15 \cdot 0,85 = 21,42 \text{ m}^3/\text{ca} \Rightarrow \text{chọn 2 cái.}$$

$N = 42,84 > 28,79 \text{ m}^3/\text{ca}$. Vậy chọn đầm dùi thỏa mãn.

– Để đề phòng hỏng hóc khi thi công, ta chọn 4 đầm dùi.

5. Chọn máy đầm bàn cho bê tông sàn:

Ta chọn máy đầm bàn U7 có các thông số kỹ thuật sau:

- +Thời gian đầm bê tông: 50s
- +Bán kính tác dụng: $20 \div 30$ cm.
- +Chiều sâu lớp đầm: $10 \div 30$ cm
- +Năng suất: $25 \text{ m}^2/\text{h}$

6. Chọn xe vận chuyển bê tông

Ta vận chuyển bê tông bằng xe ô tô chuyên dùng, thùng tự quay. Các loại xe máy chọn lựa theo mã hiệu của công ty bê tông thương phẩm.

Chọn loại xe có thùng tự quay mã hiệu SB-92B có các thông số kỹ thuật sau.

- + Dung tích thùng trộn $q = 6 \text{ m}^3$
- + Ô tô hãng KAMAZ-5511
- + Công suất động cơ $= 40\text{W}$
- + Tốc độ quay thùng trộn 9-15,5 vòng/phút

-Do công trình được phân thành 3 khu và mỗi phân khu sẽ được đổ bê tông trong 2 ngày lên khối lượng bê tông trong mỗi ngày cần đổ sẽ là $13,1 \text{ m}^3$. Mặt khác như đã giả định từ trước trạm trộn cách công trình 6km nên chúng ta sẽ sử dụng 2 xe vận chuyển liên tục là đủ.

CHƯƠNG IV. TỔ CHỨC THI CÔNG

I. Lập tiến độ thi công

1. Trình tự lập tiến độ thi công.

- Đề xuất các phương án thi công cho các dạng công tác chính.
- ấn định và sắp xếp thời gian xây dựng các công trình chính, công trình phục vụ ở công tác chuẩn bị và công tác mặt bằng..
- Ước tính nhu cầu về công nhân kỹ thuật chủ yếu.
- Lập biểu đồ yêu cầu cung cấp các loại vật liệu cấu kiện và bán thành phẩm chủ yếu. Đồng thời lập cả nhu cầu về máy móc, thiết bị và các phương tiện vận chuyển.

2.Tính toán nhân lực phục vụ thi công(theo bảng thống kê)

CHƯƠNG V- Lập tổng mặt bằng thi công

1. Cơ sở tính toán:

- Căn cứ vào yêu cầu của tổ chức thi công , tiến độ thực hiện công trình , ta xác định được nhu cầu cần thiết về vật tư , thiết bị , máy phục vụ thi công , nhân lực nhu cầu phục vụ sinh hoạt.
- Căn cứ vào tình hình cung cấp vật tư thực tế.
- Căn cứ vào tình hình mặt bằng thực tế của công trình ta bố trí các công trình tạm , kho bãi theo yêu cầu cần thiết để phục vụ cho công tác thi công , đảm bảo tính chất hợp lý.

2.Mục đích:

- 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 chuyền sản xuất, tránh trường hợp di chuyển chồng 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. Số lượng cán bộ công nhân viên trên công trường

Theo bảng tiến độ thi công và biểu đồ nhân lực thì ta có:

- Tổng số công: $S = 9489$ công
- Thời gian thi công: $T = 202$ ngày
- Số công nhân lớn nhất trên công trường: $A_{\max} = 151$ công nhân.

** Số công nhân xây dựng cơ bản trực tiếp thi công:*

Theo biểu đồ tổng hợp nhân lực, số người làm việc trực tiếp trung bình trên công trường là:

$$A = A_{tb} = \frac{S}{T} = \frac{9489}{202} \approx 47 \text{ (người)}$$

* Số công nhân làm việc ở các xưởng phụ trợ:

$$B = K\%.A = 0,25 \times 47 = 12 \text{ công nhân}$$

(Công trình xây dựng trong thành phố nên $K\% = 25\% = 0,25$).

* Số cán bộ công nhân kỹ thuật:

$$C = 6\%.(A+B) = 6\%.(47+12) = 4 \text{ người}$$

* Số cán bộ nhân viên hành chính:

$$D = 5\%.(A+B+C) = 5\%.(47+12+4) = 4 \text{ người}$$

* Số nhân viên phục vụ (y tế, ăn trưa):

$$E = 6\%.(A+B+C+D) = 6\%.(47+12+4+4) = 4 \text{ người}$$

(Công trường quy mô trung bình, $S\% = 6\%$)

Tổng số cán bộ công nhân viên công trường (1,06 là hệ số kể đến người đau ốm, xin nghỉ phép):

$$G = 1,06.(A+B+C+D+E) = 1,06.(47+12+4+4+4) = 75 \text{ (người)}$$

4. Diện tích sử dụng cho cán bộ công nhân viên:

- Nhà làm việc của cán bộ, nhân viên kỹ thuật, hành chính và y tế

Với Số cán bộ là 12 người với tiêu chuẩn $4\text{m}^2/\text{người}$

$$\Rightarrow \text{Diện tích sử dụng : } S = 4 \times 12 = 48 \text{ m}^2$$

- Diện tích nhà nghỉ : Số ca nhiều công nhất là $A_{\max} = 151$ người. Tuy nhiên do công trường ở trong thành phố nên chỉ cần đảm bảo chỗ ở cho 20% nhân công nhiều nhất. Tiêu chuẩn diện tích cho công nhân là $2,5 \text{ m}^2/\text{người}$.

$$S_2 = 151 \times 0,2 \times 2,5 = 75,5(\text{m}^2).$$

- Diện tích nhà vệ sinh + nhà tắm: Tiêu chuẩn $2,5\text{m}^2/20\text{người}$

$$\Rightarrow \text{Diện tích sử dụng là: } S = \frac{151}{20} \times 2,5 = 19 \text{ m}^2 \text{ Chọn } 27 \text{ m}^2$$

Diện tích các phòng ban chức năng cho trong bảng sau:

Tên phòng ban	Diện tích (m ²)
---------------	-----------------------------

- Nhà làm việc của cán bộ kỹ thuật+y tế	50
- Nhà để xe công nhân	40
- Nhà nghỉ công nhân	80
- Nhà ăn	40
- Kho dụng cụ	30
- Nhà WC+ nhà tắm	27
- Nhà bảo vệ	9

4. Tính diện tích kho bãi

a. Kho chứa xi măng

- Hiện nay vật liệu xây dựng nói chung, xi măng nói riêng được bán rộng rãi trên thị trường. Nhu cầu cung ứng không hạn chế, mọi lúc mọi nơi khi công trình yêu cầu. Vì vậy chỉ tính lượng xi măng dự trữ trong kho cho ngày có nhu cầu xi măng cao nhất (đổ tại chỗ). Dựa vào tiến độ thi công đã lập ta xác định khối lượng bê tông đổ lót móng:

$$V = 25,09 \text{ m}^3$$

Với Bê tông độ sụt 6-8cm sử dụng xi măng P30 theo định mức ta có khối lượng xi măng cần thiết cho 1 m^3 bê tông là : 218 kg/ m^3 (Theo Định mức 24/2005/QĐ-BXD , với mã hiệu C223) vậy khối lượng xi măng cần thiết là :

$$\text{Xi măng: } 25,09 \cdot 1,025 \cdot 218 = 5,6 \text{ (tấn)}$$

- Diện tích kho chứa xi măng là :

$$F = 5,57/D_{\max} = 5,6/1,1 = 5,09 \text{ m}^2$$

(Trong đó $D_{\max} = 1,1 \text{ T/m}^2$ là định mức sắp xếp lại vật liệu).

- Diện tích kho có kẻ lối đi là:

$$S = \alpha.F = 1,4.5,09 = 7,12 \text{ m}^2$$

Vậy chọn diện tích kho chứa xi măng

(Với $\alpha = 1,4-1,6$ đối với kho kín lấy $\alpha = 1,4$)

b. Kho thép

- Khối lượng thép trên công trường phải dự trữ để gia công và lắp dựng cho 1 tầng gồm : (dầm, sàn, cột, cầu thang).

- Theo số liệu tính toán thì ta xác định khối lượng thép lớn nhất là : 10,99 tấn

- Định mức sắp xếp lại vật liệu $D_{\max} = 1,5 \text{ tấn/m}^2$.

- Diện tích kho chứa thép cần thiết là :

$$F = 10,99/D_{\max} = 10,99/1,5 = 7,33 \text{ m}^2$$

- Để thuận tiện cho việc sắp xếp, bốc dỡ và gia công vì chiều dài thanh thép nên ta chọn diện tích kho chứa thép $F = 70 \text{ m}^2$

c. Kho cốp pha

- Lượng Ván khuôn sử dụng lớn nhất là trong các ngày gia công lắp dựng ván khuôn dầm sàn ($S = 905 \text{ m}^2$).

Chọn kho chứa Ván khuôn có diện tích: $F = 7 \times 5 = 35 (\text{m}^2)$ để đảm bảo thuận tiện khi xếp các cây chống theo chiều dài.

d. Bãi cát

- Cát cho 1 ngày đổ bê tông lớn nhất là ngày đổ bê tông lót móng với khối lượng : $25,09 \text{ m}^3$

Bê tông mác 100 # độ sụt 6- 8 cm sử dụng xi măng P30 theo định mức ta có cát vàng cần thiết cho 1 m^3 bê tông là : $0,501 \text{ m}^3$

Định mức $D_{\max} = 2 \text{ m}^3/\text{m}^2$ với trữ lượng trong 4 ngày

Diện tích bãi:

$$F = \frac{25,09 \cdot 0,501}{4} = 3,1 \text{ m}^2$$

$\Rightarrow$ Chọn $F = 6 (\text{m}^2)$

e. Bãi đá

- Khối lượng đá 1×2 sử dụng lớn nhất cho 1 đợt đổ bê tông lót móng với khối lượng: $25,09 \text{ m}^3$

- Bê tông mác 100 # độ sụt 6 - 8 cm sử dụng xi măng P30 theo định mức ta có đá dăm cần thiết cho 1 m^3 bê tông là : $0,896 \text{ m}^3$

Định mức $D_{\max} = 2 \text{ m}^3/\text{m}^2$ với trữ lượng trong 4 ngày

$$F = \frac{25,09 \cdot 0,896}{4} = 5,6 \text{ m}^2$$

$\Rightarrow$ Chọn $F = 6 (\text{m}^2)$

f. Bãi gạch

- Gạch xây cho tầng điển hình là tầng có khối lượng lớn nhất 124,18 m³ với khối xây gạch theo tiêu chuẩn ta có : 1 viên gạch có kích thước 220×110×60(mm) ứng với

550 viên cho 1 m³ xây :

Vậy số lượng gạch là: 124,18 . 550 = 68299(viên)

Định mức $D_{\max} = 1100 \text{v/m}^2$

- Vậy diện tích cần thiết là :

$$F = 1,2 \cdot \frac{68299}{5.1100} = 14,9 \text{ m}^2$$

Chia 5(vì ta xây trong 1 ngày nhưng chỉ dự trữ gạch trong 2 ngày)

Chọn diện tích xếp gạch **F = 20 m²**

4. Tính toán điện

- Điện thi công và chiếu sáng sinh hoạt .

Tổng công suất các phương tiện , thiết bị thi công .

+Máy trộn bê tông: 2 cái : 8,2 kw .

+Máy bơm nước: 1 cái : 2 kw.

+Máy vận thăng: 1 máy: 3,1 kw

+Đầm dùi : 4cái × 0,8 = 3,2 kw.

+Đầm bàn : 2cái × 1 = 2 kw.

+Máy cưa bào liên hợp 1cái × 1,2 = 1,2 kw .

+Máy cắt uốn thép : 1,2 kw.

+Máy hàn : 2 cái × 3 = 6kw.

=> Tổng công suất của máy

$$P_1 = 8,2 + 2 + 3,1 + 3,2 + 2 + 1,2 + 1,2 + 6 = 26,9 \text{ kw.}$$

CHUNG CƯ TÁI ĐỊNH CƯ – HÀ NỘI

- Điện sinh hoạt trong nhà .

- Điện chiếu sáng các kho bãi, nhà chỉ huy, y tế, nhà bảo vệ công trình, điện bảo vệ ngoài nhà.

+ Điện trong nhà:

TT	Nơi chiếu sáng	Định mức (W/m ²)	Diện tích (m ²)	P (W)
1	Nhà chỉ huy + y tế	15	40	600
2	Nhà bảo vệ (2 nhà)	15	9	270
3	Nhà ăn	15	40	600
3	Nhà nghỉ tạm của công nhân	15	60	900
4	Nhà vệ sinh	3	24	72
Tổng				2442 W

+ Điện bảo vệ ngoài nhà:

TT	Nơi chiếu sáng	Công suất
1	Đường chính	6 × 100 = 600W
2	Bãi gia công	2 × 75 = 150W
3	Các kho, lán trại	6 × 75 = 450W
4	Bốn góc tổng mặt bằng	4 × 500 = 2000W
5	Đèn bảo vệ các góc công trình	6 × 75 = 450W
Tổng		3650W

Tổng công suất dùng:

$$P = 1,1 \left(\frac{K_1 \sum P_1}{\cos \varphi} + K_2 \sum P_2 + K_3 \sum P_3 \right)$$

Trong đó:

+ 1,1: Hệ số tính đến hao hụt điện áp trong toàn mạng.

+ $\cos\varphi$: Hệ số công suất thiết kế của thiết bị (lấy = 0,75)

+ K1, K2, K3: Hệ số sử dụng điện không điều hoà.

$$(K1 = 0,7 ; K2 = 0,8 ; K3 = 1,0)$$

+ $\sum P_1, P_2, P_3$ là tổng công suất các nơi tiêu thụ.

$$P'' = 1,1 \cdot \left(\frac{0,7 \cdot 26,9}{0,75} + 0,8 \cdot 2,442 + 1,3 \cdot 65 \right) = 33,77(KW)$$

- Sử dụng mạng lưới điện 3 pha (380/220V). Với sản xuất dùng điện 380V/220V bằng cách nối hai dây nóng, còn để thấp sáng dùng điện thế 220V bằng cách nối 1 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 cần trực hoạt động thì lưới điện phải luôn 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:

$$Q_t = \frac{P''}{\cos\varphi} = \frac{33,77}{0,75} = 45,03(KW)$$

- Công suất biểu kiến tính toán:

$$S_t = \sqrt{P_t^2 + Q_t^2} = \sqrt{33,77^2 + 45,03^2} = 55,7KW$$

- Chọn máy biến áp ba pha làm nguội bằng dầu do Việt Nam sản xuất có công suất định mức 160 KVA

** Tính toán dây dẫn:*

- Tính theo độ sụt điện thế cho phép:

$$\Delta U = \frac{M.Z}{10.U^2 \cos \phi}$$

Trong đó:

- + M - mô men tải (KW.Km).
- + U - Điện thế danh hiệu (KV).
- + Z - Điện trở của 1Km 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 $M = P \times L = 30,12 \times 200 = 6024 \text{ kW.m} = 6,024 \text{ kW.km}$
Chọn dây nhôm có tiết diện tối thiểu cho phép đối với đường dây cao thế là
 $S_{\min} = 35\text{mm}^2$ chọn dây A.35 .Tra bảng 7.9 (sách TKTMBXD) với $\cos \phi = 0,7$
được $Z = 0,883$

Tính độ sụt điện áp cho phép

$$\Delta U = \frac{M.Z}{10.U^2 \cos \phi} = \frac{6,024.0,883}{10.6^2.0,7} = 0,02 = 2\% < 10\%$$

Như vậy dây chọn A-35 là đạt yêu cầu

- Chọn dây dẫn phân phối đến phụ tải

* Đường dây sản xuất:

Đường dây động lực có chiều dài $L = 100\text{m}$

Điện áp 380/220 có $\sum P = 68,4(\text{KW}) = 68400(\text{W})$

$$S_{sx} = \frac{100 \sum P.L}{K.U_d^2 . \Delta U}$$

Trong đó:

- + $L = 100 \text{ m}$ - Chiều dài đoạn đường dây tính từ điểm đầu đến nơi tiêu thụ.
- + $\Delta U = 5\%$ - 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

$$S_{sx} = \frac{100.68400.100}{57.380^2 . 5} = 16,6(\text{mm}^2)$$

Chọn dây cáp có 4 lõi dây đồng

Mỗi dây có $S = 35 \text{ mm}^2$ và $[I] = 300 (\text{A})$.

- Kiểm tra dây dẫn theo cường độ :

$$I = \frac{P}{\sqrt{3}.U_f.\cos \varphi}$$

Trong đó :

$$+ \sum P = 68,4(KW) = 68400(W)$$

$$+ U_f = 220 (V).$$

$$+ \cos \varphi = 0,68: \text{vì số lượng động cơ} < 10$$

$$I = \frac{P}{\sqrt{3}.U_f.\cos \varphi} = \frac{68400}{1,73.220.0,68} = 264(A) < 300(A).$$

Như vậy dây chọn thoả mãn điều kiện.

-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 là thoả mãn tất cả các điều kiện

*Đường dây sinh hoạt và chiếu sáng:

$$+ \text{Đường dây sinh hoạt và chiếu sáng có chiều dài } L = 200\text{m}$$

Điện áp 220V có

$$\sum P = 6,76(KW) = 6760(W)$$

$$S_{sh} = \frac{200 \sum P.L}{K.U_d^2.\Delta U}$$

Trong đó:

$$+ L = 200\text{m} - \text{Chiều dài đoạn đường dây tính từ điểm đầu đến nơi tiêu thụ.}$$

$$+ \Delta U = 5\% - \text{Độ sụt điện thế cho phép.}$$

$$+ K = 57 - \text{Hệ số kể đến vật liệu làm dây (đồng).}$$

$$+ U_d = 220 (V) - \text{Điện thế của đường dây đơn vị.}$$

$$S = \frac{200.6760.200}{57.220^2.5} = 19,6(\text{mm}^2).$$

Chọn dây cáp có 4 lõi dây đồng

$$\text{Mỗi dây có } S = 25 \text{ mm}^2 \text{ và } [I] = 205 (A).$$

-Kiểm tra dây dẫn theo cường độ :

$$I = \frac{P}{U_f \cos \varphi}$$

Trong đó :

$$+ \sum P = 6,76(KW) = 6760(W)$$

$$+ U_f = 220 (V).$$

$$+ \cos\varphi = 1,0 : \text{vì là điện thắp sáng.}$$

$$\Rightarrow I = \frac{6760}{220.1,0} = 30,72(A) < 205 (A).$$

Như vậy dây chọn thoả mãn điều kiện.

-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 là thoả mãn tất cả các điều kiện

5. Tính toán nước

Lượng nước sử dụng được xác định trong bảng sau tính cho 1 ngày:

TT	Các điểm dùng nước	Đ.vị	K.lượng (A)	Định mức (n)	$A \times n$ (m ³)
1	Máy trộn vữa bê tông	m ³	7,49	300L/m ³	2,25
2	Rửa cát, đá 1×2	m ³	6,48	150L/m ³	0,97
3	Bảo dưỡng bê tông cột	m ³	7,49	300L/m ³	2,25
4	Trộn vữa xây	m ³	7,7	300L/m ³	2,31
5	Tưới gạch	V	4239	290L/1000v	1,22
Tổng					9,0

-Xác định nước dùng cho sản xuất:

$$P_{sx} = \frac{1,2 \sum P_{m.kip} \cdot K}{8.3600}$$

Trong đó:

+ 1,2 : hệ số kể đến những máy không kể hết

+ $P_{máy.kip}$: là lượng nước máy sản xuất trong 1 kíp

+ $K = 2,2$: hệ số sử dụng nước không điều hoà

$$P_{sx} = \frac{1,2,2,2.9000}{8.3600} = 0,825(l/s)$$

- Xác định nước dùng cho sinh hoạt:

$$P = P_a + P_b$$

+ P_a : là lượng nước dùng cho sinh hoạt trên công trường:

$$P_a = \frac{K.N_1.P_{n.kip}}{8.3600} (L/s)$$

Trong đó:

+ K : là hệ số không điều hoà $K = 2$

+ N_1 : Số công nhân trên công trường ($N_1 = 89$ (người)).

+ P_n : Lượng nước của công nhân trong 1 kíp ở công trường (Lấy $P_n = 20L/người$)

$$P_a = \frac{2.89.20}{8.3600} = 0,12(l/s)$$

+ P_b : là lượng nước trong khu nhà ở:

$$P_b = \frac{K.N_2.P_{n.ngay}}{24.3600} (L/s)$$

Trong đó:

+ K : là hệ số không điều hoà $K = 2,5$

+ N_2 : Số công nhân trong khu sinh hoạt ($N_2 = 14$ người).

+ P_n : Nhu cầu nước cho công nhân trên 1 ngày đêm (Lấy $P_n = 50L/người$)

$$P_b = \frac{2,5.14.50}{24.3600} = 0,02(l/s)$$

$$\Rightarrow P_{SH} = P_a + P_b = 0,12 + 0,02 = 0,14(l/s)$$

- Xác định lưu lượng nước dùng cho cứu hoả: Ta tra bảng với loại nhà có độ chịu lửa là dạng khó cháy và khối tích trong khoảng $(5 - 20) \times 1000m^3$ ta có $P_{cc} = 10(l/s)$

* Ta có: $P_{sx} + P_{SH} = 0,825 + 0,14 = 0,965 (l/s)$

$$\Rightarrow P_{sx} + P_{SH} = 0,965 (l/s) < P_{cc} = 10(l/s)$$

Vậy lượng nước dùng trên công trường tính theo công thức :

$$P = 0,7.(P_{sx} + P_{SH}) + P_{cc}$$

$$\Rightarrow P = 0,7 \cdot (0,965) + 10 = 10,675 \text{ (l/s)}$$

Giả thiết đường kính ống $D \leq 100 \text{ (mm)}$ Lấy vận tốc nước chảy trong đường ống là:
 $v = 1,5 \text{ m/s}$

$$\text{Đường kính ống dẫn nước có đường kính là: } D = \sqrt{\frac{4 \cdot P}{\pi \cdot v \cdot 1000}}$$

$$\Rightarrow D = \sqrt{\frac{4 \cdot 10,675}{3,14 \cdot 1,5 \cdot 1000}} = 0,09 \text{ m} = 90 \text{ (mm)}$$

Chọn đường kính ống $D = 100 \text{ mm}$.

Vậy chọn đường kính ống đã giả thiết là thoả mãn

a công trình không được để ván khuôn đã tháo lên sàn công tác hoặc ném ván khuôn từ trên xuống, ván khuôn sau khi được 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.