

LỜI CẢM ƠN

Qua 5 năm học tập và rèn luyện trong trường, được sự dạy dỗ và chỉ bảo tận tình chu đáo của các thầy, các cô trong trường, đặc biệt các thầy cô trong khoa Công nghệ em đã tích lũy được các kiến thức cần thiết về ngành nghề mà bản thân đã lựa chọn.

Sau 16 tuần làm đồ án tốt nghiệp, được sự hướng dẫn của Tổ bộ môn Xây dựng, em đã chọn và hoàn thành đồ án thiết kế với đề tài: “**Chung cư tái định cư**”. Đề tài trên là một công trình nhà cao tầng bằng bê tông cốt thép, một trong những lĩnh vực đang phổ biến trong xây dựng công trình dân dụng và công nghiệp hiện nay ở nước ta. Các công trình nhà cao tầng đã góp phần làm thay đổi đáng kể bộ mặt đô thị của các thành phố lớn, tạo cho các thành phố này có một dáng vẻ hiện đại hơn, góp phần cải thiện môi trường làm việc và học tập của người dân vốn ngày một đông hơn ở các thành phố lớn như Hà Nội, Hải Phòng, TP Hồ Chí Minh... Tuy chỉ là một đề tài giả định và ở trong một lĩnh vực chuyên môn là thiết kế kiến trúc trong quá trình làm đồ án đã giúp em hệ thống được các kiến thức đã học, tiếp thu thêm được một số kiến thức mới, và quan trọng hơn là tích lũy được chút ít kinh nghiệm giúp cho công việc sau này cho dù có hoạt động chủ yếu trong công tác thiết kế hay thi công. Em xin bày tỏ lòng biết ơn chân thành tới các thầy cô giáo trong trường, trong khoa Xây dựng đặc biệt là cô Đoàn Quỳnh Mai, thầy Trần Trọng Bình đã trực tiếp hướng dẫn em tận tình trong quá trình làm đồ án.

Do còn nhiều hạn chế về kiến thức, thời gian và kinh nghiệm nên đồ án của em không tránh khỏi những khiếm khuyết và sai sót. Em rất mong nhận được các ý kiến đóng góp, chỉ bảo của các thầy cô để em có thể hoàn thiện hơn trong quá trình công tác.

Hải Phòng, ngày tháng năm 2014

Sinh viên

Phạm Văn Anh

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 c- đông đúc, các đô thị tập trung đông dân c-, 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 đ- ợc nhà ở cho số đông dân c- mà không tốn nhiều diện tích đất xây dựng. Vì vậy, nhà n- ớc đã có chủ tr- ong phát triển hệ thống nhà chung c- nhằm giải quyết những vấn đề nêu trên. Công trình mà em giới thiệu d- ới đây cũng không nằm ngoài ý nghĩa trên.

- + Tên công trình : Chung c- tái định c-
- + Chủ đầu t- : Công ty TMĐT phát triển đô thị
- + Địa điểm xây dựng : Thành phố Hải phòng
- + 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

a. Giải pháp mặt bằng.

Thiết kế tổng mặt bằng tuân thủ các quy định về số tầng, chỉ giới xây dựng và chỉ giới đ- ờng 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 tr- ớc là 2 khu bán hàng hoá, thực phẩm phục vụ nhu cầu sinh hoạt cho dân c- thuộc chung c- và xung quanh khu vực. Phía sau là các nhà để xe, là nơi để xe của toàn chung c-. Ngoài ra còn có khu kĩ thuật, nơi đặt các hệ thống tổng đài, máy bơm, máy phát điện.

- 6 tầng điển hình : chiều cao mỗi tầng 3,5 (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 n- ớc 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 ph-ong đứng của ngôi nhà.

- Công trình bằng bê tông cốt thép + t-ờng gạch, cửa kính khung nhôm, t-ờng sơn n-ớc chống thấm, chống nấm mốc, chống bong tróc và ốp đá. Nội thất t-ờng trần sơn n-ớc, nền lát gạch hoa, các khối vệ sinh lát ốp gạch men.

- Mặt bằng công trình bố trí kiểu giật các phía giúp điều hoà đ-ợc 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 đ-ợc xử lý chống thấm trong quá trình đổ bê tông và tr-ớc 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 KỸ THUẬT T- ỜNG 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 đ-ợc đảm bảo. Các phòng đều đ-ợc thông thoáng và đ-ợc 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 đ-ợc một số nh-ợc điểm của giải pháp mặt bằng.

2- Giải pháp bố trí giao thông.

Giao thông theo ph-ong 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 ph-ong đứng .

Giao thông theo ph-ong 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 đ-ợc cách nhiệt có thông gió, chống ẩm và chống bụi thuận tiện cho việc đi lại.

3-Hệ thống điện:

+ Sử dụng điện l-ới 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 n-ớc, thang máy và nhu cầu sử dụng điện của các hộ dân .

+ Công suất sử dụng dự trừ : 400.000 (W) với dòng điện tổng : 670 (A).

4- Hệ thống n- ớc:

a. Cấp n- ớc:

+ Hệ thống cấp n-ớc 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 n-ớc, ống đứng cấp n-ớc từ mái xuống và hệ thống n-ớc chữa cháy.

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

b. Thoát n-ớc:

+ Sinh hoạt :

- L-ưu lượng thoát n-ớc bản : $Q = 20$ (l/s)

- Tuyến thoát sinh hoạt sạch đi riêng.

- Các phễu sàn có đặt thêm ống xiphông để ngăn mùi , các hố ga thoát n-ớc thiết kế nắp kín.

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

- N-ớc thải thoát xuống các bể tự hoại và thoát ra hệ thống thoát n-ớc thành phố.

+ N-ớc m-a: L-ưu lượng n-ớc m-a : $Q_{m-a} = 18$ (l/s) từ mái thoát xuống theo các tuyến ống PVC $\phi 110$ và ống BTCT để thoát ra ngoài mạng l-ới thành phố.

5- Hệ thống thông tin liên lạc:

Dây điện thoại dùng loại 4 lõi đ-ợc luồn trong ống PVC và chôn ngầm trong t-ờng, trần. Dây tín hiệu anghen dùng cáp đồng, luồn trong ống PVC chôn ngầm trong t-ờng. Tín hiệu thu phát đ-ợc 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 đ-ờng, tín hiệu sau bộ chia đ-ợc dẫn đến các ổ cắm điện. Trong mỗi căn hộ tr-ớc 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 n-ớc và khí CO₂ . Hệ thống báo cháy đ-ợc lắp ở từng hộ .

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

+ Các bình chữa cháy , các vòi chữa cháy đ-ợc đặt trong các hòng cứu hoả ở hành lang sảnh dễ thấy và chữa cháy đ-ợc 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 n-ớc, ống đứng cấp n-ớc từ mái xuống và hệ thống chữa cháy.

+ Tại các nơi có đặt hòng cứu hoả có đầy đủ các h-ớng dẫn về sử dụng cũng nh- các biện pháp an toàn, phòng chống cháy nổ.

PHẦN KẾT CẤU (45%) VÀ NỀN MÓNG (10%)

TÊN ĐỀ TÀI : CHUNG CƯ TÁI ĐỊNH CƯ

GVHD : Th.S. ĐOÀN THỊ QUỲNH MAI

SVTH : PHẠM VĂN ANH

LỚP : XD1301D

MSV : 1351040012

NHIỆM VỤ ĐƯỢC GIAO :

- LẬP MẶT BẰNG KẾT CẤU TẦNG ĐIỂN HÌNH
- TÍNH TOÁN VÀ CẤU TẠO THÉP:
 - + KHUNG TRỤ C G.
 - + SÀN TẦNG ĐIỂN HÌNH (SÀN TẦNG 3).
 - + CẦU THANG BỘ 2 VẾ .
 - + MÓNG DƯỚI KHUNG TRỤ C G.
- CÁC BẢN VẼ KÈM THEO :
 - + KC 01– KẾT CẤU THÉP SÀN.
 - + KC 02 – CỐT THÉP KHUNG TRỤ C G.
 - + KC 03– KẾT CẤU CẦU THANG BỘ.
 - + KC 04 – KẾT CẤU MÓNG KHUNG TRỤ C 4.

GIẢNG VIÊN HƯỚNG DẪN

Th.S. Đoàn Quỳnh Mai

PHẦN II : KẾT CẤU

CH- ƠNG I- LỰA CHỌN GIẢI PHÁP KẾT CẤU

I- Sơ bộ chọn kích th- ớc

1. Ph- ơng pháp tính toán hệ kết cấu

Sơ đồ tính:

Sơ đồ tính là hình ảnh đơn giản hoá của công trình, đ- ợc lập ra chủ yếu nhằm hiện thực hoá khả năng tính toán các kết cấu phức tạp. Nh- vậy, với cách tính thủ công, ng- ời thiết kế buộc phải dùng các sơ đồ tính toán đơn giản, chấp nhận việc chia cắt kết cấu thành các phần nhỏ hơn bằng cách bỏ qua các liên kết không gian. Đồng thời sự làm việc của vật liệu cũng đ- ợc đơn giản hoá, cho rằng nó làm việc trong giai đoạn đàn hồi, tuân theo định luật Hooke. Trong giai đoạn hiện nay, nhờ sự phát triển mạnh mẽ của máy tính điện tử, đã có những thay đổi quan trọng trong cách nhìn nhận ph- ơng pháp tính toán công trình. Khuynh h- ớng đặc thù hoá và đơn giản hoá các tr- ờng hợp riêng lẻ đ- ợc thay thế bằng khuynh h- ớng tổng quát hoá. Đồng thời khối l- ượng tính toán số học không còn là một trở ngại nữa. Các ph- ơng pháp mới có thể dùng các sơ đồ tính sát với thực tế hơn, có thể xét tới sự làm việc phức tạp của kết cấu với các mối quan hệ phụ thuộc khác nhau trong không gian.

Để đơn giản hoá tính toán và phù hợp với công trình thiết kế, ta lựa chọn giải pháp tính khung phẳng.

* Tải trọng:

- Tải trọng đứng:

Gồm trọng l- ượng bản thân kết cấu và các hoạt tải tác dụng lên sàn, mái. Tải trọng tác dụng lên sàn, thiết bị đều qui về tải phân bố đều trên diện tích ô sàn.

- Tải trọng ngang:

Gồm tải trọng gió trái và gió phải đ- ợc tính toán quy về tác dụng tại các mức sàn. Nội lực và chuyển vị:

Để xác định nội lực và chuyển vị, sử dụng ch- ơng trình tính kết cấu SAP 2000. Đây là một ch- ơng trình tính toán kết cấu mạnh hiện nay. Ch- ơng trình này tính toán dựa trên cơ sở của ph- ơng pháp phần tử hữu hạn.

2. Xác định sơ bộ kích th- ớc tiết diện

2.1. Chọn chiều dày bản sàn:

- Kích th- ớc ô bản điển hình: $L_1 \times L_2 = 3,6 \times 5,4$

$$r = \frac{L_2}{L_1} = \frac{5,4}{3,6} = 1,5 < 2$$

⇒ Ô bản làm việc theo cả hai ph- ơng, bản thuộc loại bản kê bốn cạnh.

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

$$h_b = \frac{D}{m} L = \frac{0,8}{45} \times 540 = 10 \text{ cm}$$

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 ph-ong chia lực chính của ô bản.

Vậy chọn $h_b = 10 \text{ cm}$

2.2. Cấu tạo khung:

a) Chọn kích th-ớc dầm:

- Kích th-ớc dầm theo ph-ong ngang nhà:

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

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

Trong đó: b, h lần l-ợt là kích th-ớc chiều rộng, chiều dài của tiết diện dầm và L là nhịp của dầm. Vậy ta chọn tạm thời kích th-ớc sơ bộ nh- sau :

Dầm nhịp	L (m)	$(1/8 \div 1/12) L$	Kích th-ớc tiết diện b x h (cm)
1 2	5,4	$0,68 \div 0,45$	30 x 50
2 3	4,2	$0,53 \div 0,35$	30 x 50
3 4	4,2	$0,53 \div 0,35$	30 x 50
4 5	5,4	$0,68 \div 0,45$	30 x 50
Con sơn	1,2		30 x 40

- Kích th-ớc của dầm theo ph-ong 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 nhịp AB, BC, CD, DE, EF, FG, GH, HI là dầm liên tục nằm trên t-ờng, nhịp 3,6 m chọn tiết diện $b \times h = 22 \times 40 \text{ cm}$.

b) Chọn kích th-ớc cột:

Xét tải trọng tác dụng vào một cột tầng điển hình trục G4.

Cột tầng 1:

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

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

Trong đó : - R_b : C-ờng độ chịu nén của bê tông B20 có $R_n = 115 \text{ kG/cm}^2 = 11,5 \text{ MPa}$

- k: Hệ số kể 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 t-ong đ-ong 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.

$$S = 0,5 \times (5,4 + 4,2) \times 3,6 = 17,28 \text{ (m}^2 \text{)}$$

$$\Rightarrow N = (7 \times 1 + 0,5) \times 17,28 \cdot 10^3 = 129600 \text{ (kG)}$$

Vậy:
$$F_c = \frac{1,2 \times 129600}{115} = 1352 \text{ (cm}^2 \text{)}$$

Chọn: $b = 30 \text{ (cm)}$; ta có: $h = \frac{F_c}{b} = \frac{1352}{30} = 45 \text{ (cm)}$

Vậy chọn $h = 60 \text{ (cm)}$

T-ong tự ta chọn đ-ợc tiết diện cho cột các tầng và các trục còn lại nh- sau:

Cột trục	Tầng 1	Tầng 2,3, 4	Tầng 5, 6, 7
<u>1, 2, 3, 4, 5</u>	<u>30 x 60</u>	<u>30 x 50</u>	<u>30 x 40</u>

+ Nhịp tính toán của dầm

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

+Xác định nhịp tính toán của dầm 1-2:

$$L_{12} = L_1 + t/2 + t/2 - h_c/2 - h_c/2$$

$$L_{12} = 5,4 + 0,11 + 0,11 - 0,4/2 - 0,4/2 = 5,22 \text{ (m)}$$

+Xác định nhịp tính toán của dầm 2-3: 3-4

$$L_{23} = L_2 - t/2 + h_c/2$$

$$L_{2-3} = 4,2 - 0,11 + 0,4/2 = 4,29$$

+xác định nhịp tính toán dầm công son:

$$L_{cx} = 1,2 - 0,11 + 0,4/2 = 1,29 \text{ (m)}$$

+ **Chiều cao cột:**

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

- Xác định chiều cao của cột tầng 1:

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

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

$$\rightarrow ht_1 = H_t + Z + h_m - h_d/2 = 3,6+0,6+0,8-0,4/2=4,8 \text{ (m)}$$

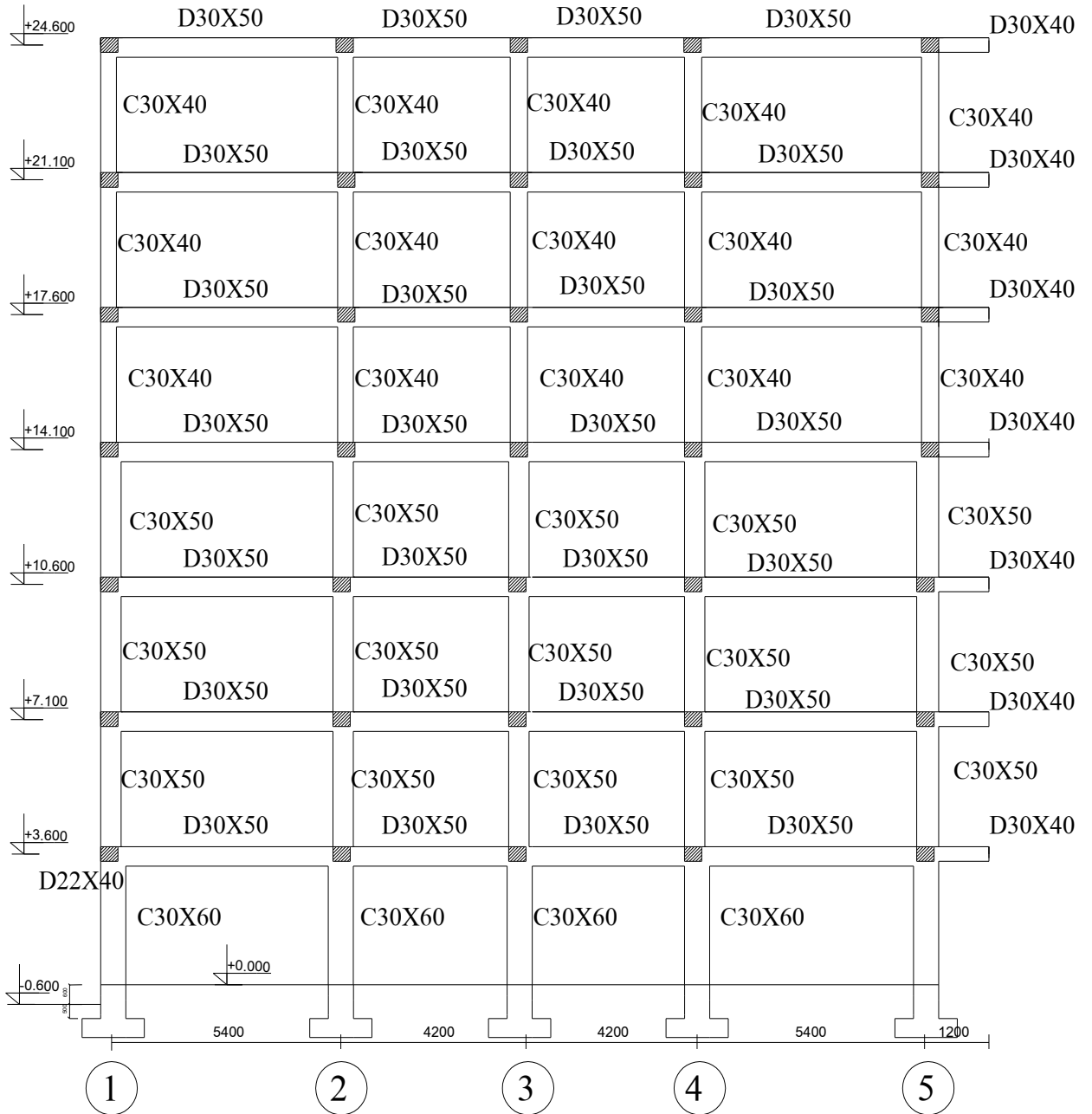
(với $Z = 0,6 \text{ m}$ là khoảng cách từ cốt ± 0.00 đến mặt đất tự nhiên)

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

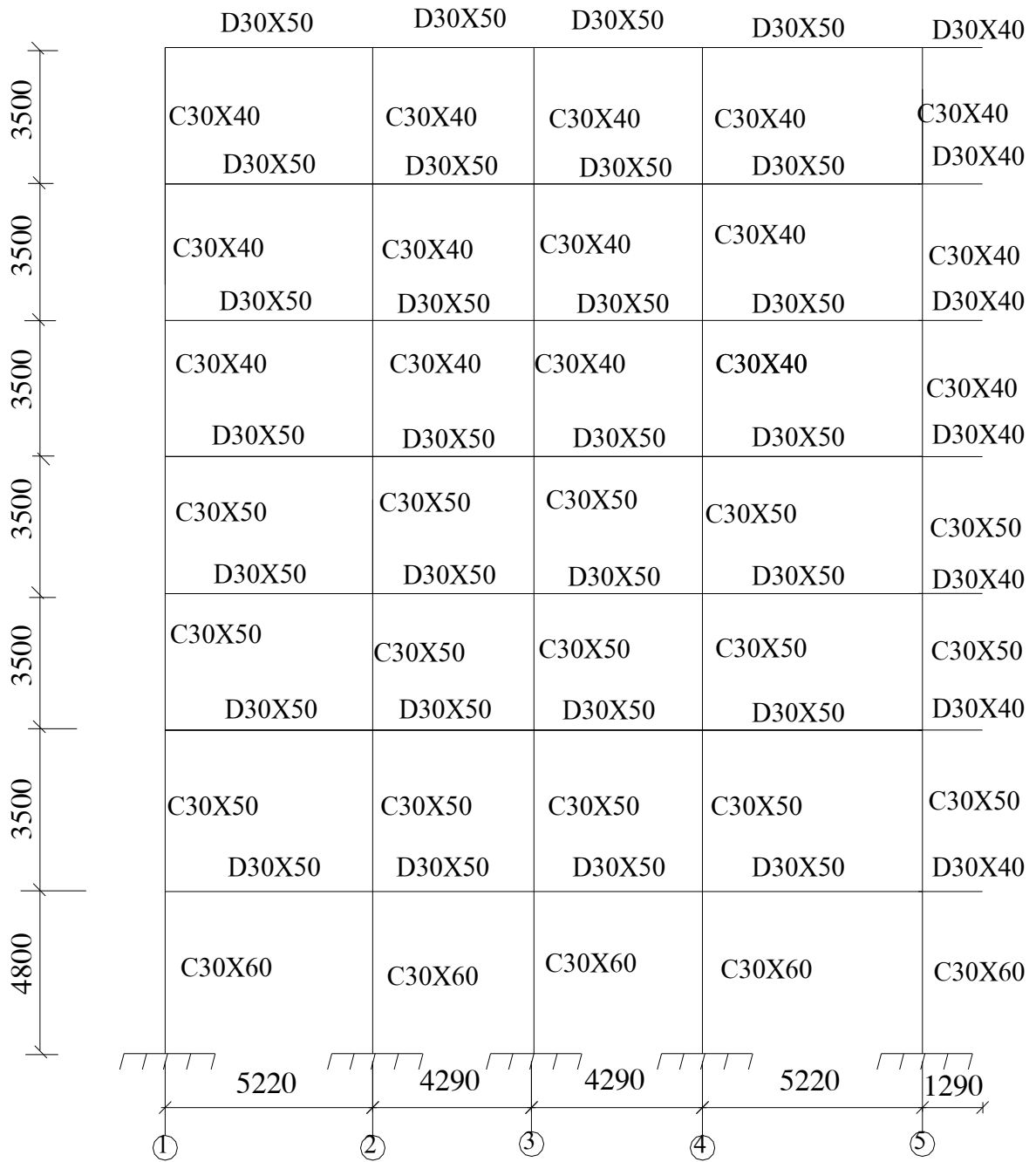
$$H_{12}=h_{13}= h_{14}=h_{15}=h_{16}=h_{17} = 3,5 \text{ (m)}.$$

Sơ đồ kích thước tiết diện khung trục G

(Thể hiện nh- hình vẽ)



SƠ ĐỒ HÌNH HỌC



SƠ ĐỒ TÍNH TOÁN

CH- ƠNG II - XÁC ĐỊNH TẢI TRỌNG VÀ NỘI LỰC HỆ KẾT CẤU.**I.Xác định tải trọng ,tính nội lực****1. Xác định tĩnh tải và hoạt tải.****1.1. Tĩnh tải**

TT	Cấu tạo lớp sàn	δ Dày (m)	γ TLR (kG/m ³)	TT tiêu chuẩn (kG/m ²)	n (Hệ số)	TT tính toán " q (kG/m ²)
<u>I.Sàn BTCT</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	0,1	2500	250	1,1	275,0
4	Vữa trát trần mác	0,015	1800	27	1,3	35,1
						371,6
<u>II. Sàn mái</u>						
1	Gạch lá nem	0,012	1800	21,6	1,1	23,76
2	Vữa lót	0,015	1800	27	1,3	35,1
3	Vữa chống thấm	0,03	1800	54	1,3	70,2
4	Bê tông nhẹ tạo độ dốc	0,04	2200	88	1,3	114,4
5	Bản BTCT	0,1	2500	250	1,1	275
6	Vữa trát trần mác	0,015	1800	27	1,3	35,1
						553,56
<u>III. Sênô mái</u>						
1	Bản BTCT	0,1	2500	250	1,1	275
2	Trát và láng	0,03	1800	27	1,3	35,1
						310,1

1.2. Hoạt tải (Theo TCVN 2737- 1995)

Loại hoạt tải	Tttc (kg/m ²)	n	Tttt (kg/m ²)
Sửa chữa mái	75	1,3	105
Phòng ngủ, bếp, WC,	150	1,3	195
Hành lang, cầu thang, sảnh	300	1,2	360
Ban công	400	1,2	480

1.3. Tải trọng của 1m² t- ờng

TT	Cấu tạo các lớp	Dày δ (m)	γ (kg/m ³)	P ^{TC} (kg/m ²)	n	P ^{TT} (kg/m ²)
T- ờng 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
T- ờng 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

II. Phân phối tải trọng cho khung khung trục G

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

+ Tĩnh tải: Trọng l- ợng bản thân cột, dầm, sàn, t- ờng, các lớp trát .

+ Hoạt tải: Tải trọng sử dụng trên nhà.

- Tải trọng do sàn truyền vào dầm của khung đ- ợc tính toán theo diện chịu tải, đ- ợc căn cứ vào đ- ờng nứt của sàn khi làm việc. Nh- vậy, tải trọng truyền từ bản vào dầm theo 2 ph- ơng:

+ Theo ph- ơng cạnh ngắn L_1 : hình tam giác

+ Theo ph- ơng 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 t- ơng đ- ơng

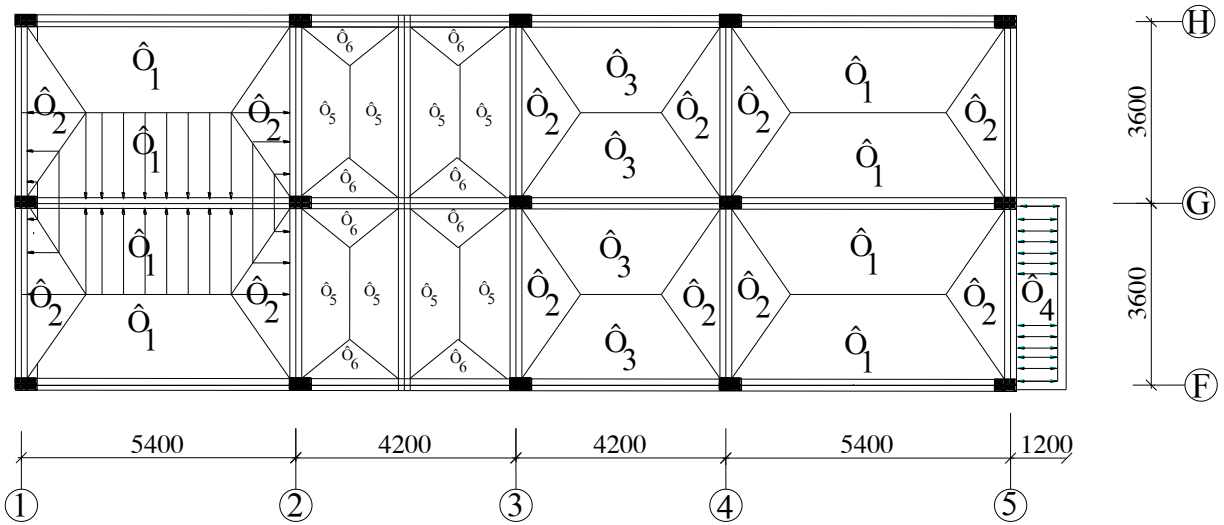
$$\text{là: } q^{td} = K \times \frac{L_1 \times q''}{2}$$

Trong đó $K = (1 - 2\beta^2 + \beta^3)$ với $\beta = L_1 / 2L_2$

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

$$\text{đ- ơng là : } q^{td} = \frac{5}{8} \times \frac{L_1 \times q''}{2}$$

MẶT BẰNG PHÂN TẢI MẶT BẰNG PHÂN TẢI TẦNG



III. Tính tĩnh tải tác dụng lên khung trục G

Tên tải trọng	Tải trọng hợp thành	Đơn vị đo	P ^{TT}
	Tải trọng phân bố	kg/m	
q₁	<p><u>A/ Sàn mái</u> <u>Tải trọng phân bố nhịp (1-2) :</u> - Do sàn Ô1 (tải hình thang) truyền vào 2 bên :</p> $553,56 \times 3,6 \times \left[1 - 2 \times \left(\frac{3,6}{2 \times 5,22} \right)^2 + \left(\frac{3,6}{2 \times 5,22} \right)^3 \right]$		1437,2
q₂	<p><u>Tải trọng phân bố nhịp (2-2') và (2'-3):</u> - Do sàn Ô6 truyền vào 2 bên :</p> $\frac{5}{8} \times \frac{2,145 \times 553,56}{2} \times 2$		742,1

Tên tải trọng	Tải trọng hợp thành	Đơn vị đo	P ^{TT}
q ₃	<p><u>Tải trọng phân bố nhịp (3-4) :</u></p> <p>- Do sàn Ô3 (tải hình thang) truyền vào 2 bên :</p> $553,56 \times 3,6 \times \left[1 - 2 \times \left(\frac{3,6}{2 \times 4,29} \right)^2 + \left(\frac{3,6}{2 \times 4,29} \right)^3 \right]$		<u>1144</u>
q ₄	<p><u>Tải trọng phân bố nhịp (4-5) :</u></p> <p>- Do sàn Ô1 (tải hình thang) truyền vào 2 bên :</p> $553,56 \times 3,6 \times \left[1 - 2 \times \left(\frac{3,6}{2 \times 5,22} \right)^2 + \left(\frac{3,6}{2 \times 5,22} \right)^3 \right]$		1437,2
q ₅	<p><u>Tải trọng phân bố trên công-xôn :</u></p> <p>Trọng lượng tường 220 cao 1m :</p> <p>505,08x1</p>		505,08
q ₆	<p><u>B/ Sàn tầng</u></p> <p><u>Tải trọng phân bố nhịp (1-2) :</u></p> <p>- Trọng lượng tầng ngăn 110 cao 3,0 : 288x3,0</p> <p>- Sàn Ô1 (tải hình thang) truyền vào 2 bên :</p> $371,6 \times 3,6 \times \left[1 - 2 \times \left(\frac{3,6}{2 \times 5,22} \right)^2 + \left(\frac{3,6}{2 \times 5,22} \right)^3 \right]$		864 964,8 1828,8
q ₇	<p><u>Tải trọng phân bố nhịp (2-2') và (2'-3):</u></p> <p>- Do sàn Ô6(tải hình tam giác) truyền vào 2 bên :</p> $\frac{5}{8} \times \frac{2,145 \times 371,6}{2} \times 2$ <p>Trọng lượng tầng ngăn 110 cao 3,1 : 288x3,1</p>		498,2 892,8 <u>1391</u>
q ₈	<p><u>Tải trọng phân bố nhịp (3-4) :</u></p> <p>- Do sàn Ô3 (tải hình thang) truyền vào 2 bên :</p> $371,6 \times 3,6 \times \left[1 - 2 \times \left(\frac{3,6}{2 \times 4,29} \right)^2 + \left(\frac{3,6}{2 \times 4,29} \right)^3 \right]$		767,9 <u>1568</u>

Tên tải trọng	Tải trọng hợp thành	Đơn vị đo	P ^{IT}
	- Trọng lượng t-ờng ngăn 220 cao 3,1 : 505,8×3,1		2335,9
q₉	<u>Tải trọng phân bố nhịp (4-5) :</u> - Do sàn Ô1 (tải hình thang) truyền vào 2 bên : $371,6 \times 3,6 \times \left[1 - 2 \times \left(\frac{3,6}{2 \times 5,22} \right)^2 + \left(\frac{3,6}{2 \times 5,22} \right)^3 \right]$ - Trọng lượng t-ờng ngăn 220 cao 3,0 : 505,8×3,0		964,8 1568 <hr/> 2532,8
q₁₀	<u>Tải trọng phân bố trên công-xôn :</u> Trọng lượng tường 220 cao 1m : 505,08×1		505,08
	Tải trọng tập trung	kg/m	
P₁	<u>A/ Sàn mái</u> <u>Tải trọng tập trung trục 1:</u> - Trọng lượng bản thân dầm dọc (0,22×0,40) : 242×3,6 - Do sàn Ô2 (tải hình tam giác) truyền vào : $\frac{5}{8} \times \frac{3,6 \times 553,56}{2}$ - Trọng lượng t-ờng chắn mái cao 0,75m : 288×0,75×3,6 - Trọng lượng t-ờng sênô n-ớc : 288×0,4×3,6		871,2 622,8 777,6 414,72 <hr/> 2686,32

Tên tải trọng	Tải trọng hợp thành	Đơn vị đo	P ^{TT}
P₂	<u>Tải trọng tập trung trục 2,3 :</u>		
	- Trọng l- ọng bản thân dầm dọc (0,22x0,40) : 242 × 3,6		871,2
	- Do 2 tải Ô2 và Ô5 truyền vào : $\frac{5}{8} \times \frac{3,6 \times 553,56}{2}$		1498,8
	+ 553,56 × 2,145 × $\left[1 - 2 \times \left(\frac{2,145}{2 \times 3,6} \right)^2 + \left(\frac{2,145}{2 \times 3,6} \right)^3 \right]$		<u>1814,4</u>
- Trọng l- ọng t- ờng chắn mái cao 1,75m : 288 × 1,75 × 3,6			4253,6
P₃	<u>Tải trọng tập trung trục 2' :</u>		
	- Trọng l- ọng bản thân dầm dọc (0,22x0,40) : 242 × 3,6		871,2
	- Do tải Ô5 truyền vào : $553,56 \times 2,145 \times \left[1 - 2 \times \left(\frac{2,145}{2 \times 3,6} \right)^2 + \left(\frac{2,145}{2 \times 3,6} \right)^3 \right]$		<u>945,2</u>
			1816,4
P₄	<u>Tải trọng tập trung trục 4 :</u>		
	- Trọng l- ọng bản thân dầm dọc (0,22x0,40) : 242 × 3,6		871,2
	- Do 2 tải Ô2 (tải hình tam giác) truyền vào : $\frac{5}{8} \times \frac{3,6 \times 553,56}{2} \times 2$		1245,5
	Trọng l- ọng t- ờng chắn mái cao 1,5m : 288 × 1,5 × 3,6		<u>1555,2</u>
			3671,9
P₅	<u>Tải trọng tập trung trục 5</u>		
	Trọng l- ọng bản thân dầm dọc (0,22 x 0,40) 242 x 3,6		871,2
	Do tải Ô2 và Ô4 truyền vào $\frac{5}{8} \times \frac{3,6 \times 553,56}{2} + 553,56 \times 1,8 \times 1,2 / 2$		<u>1220,6</u>

Tên tải trọng	Tải trọng hợp thành	Đơn vị đo	P ^{TT}
P₆	<u>Tải trọng tập trung đầu công xôn</u>		871,2
	Trọng lượng bản thân dầm dọc (0,22 x 0,40) 242 x 3,6		597,84
	Do tải Ô4 truyền vào 553,56 x 1,8 x 1,2/2		777,6
	- Trọng lượng t-ờng chắn mái cao 0,75m : 288 x 0,75 x 3,6		<u>414,7</u>
	- Trọng lượng t-ờng sênô n-ớc : 288 x 0,4 x 3,6		2661,34
P₇	<u>B/ Sàn tầng</u>		
	<u>Sàn tầng 5, 6, 7</u>		
	<u>Tải trọng tập trung trục 1 :</u>		
	- Do tải Ô2 (tải hình tam giác) qua dầm dọc: $\frac{5}{8} \times \frac{3,6 \times 371,6}{2}$		418,05
	- Trọng lượng bản thân dầm dọc (0,22x0,4) : 242 x 3,6		871,2
- Do t-ờng 220 : 505,8 x 3,1 x 3,6 x 0,7		<u>3951,3</u>	
			5240,4
P₈	<u>Tải trọng tập trung trục (2,3,) :</u>		
	- Do 2 tải Ô2 và Ô5) qua dầm dọc: $\frac{5}{8} \times \frac{3,6 \times 371,6}{2}$		1052,56
	$+ 371,6 \times 2,145 \times \left[1 - 2 \times \left(\frac{2,145}{2 \times 3,6} \right)^2 + \left(\frac{2,145}{2 \times 3,6} \right)^3 \right]$		
	- Trọng lượng bản thân dầm dọc (0,22x0,3) : 242 x 3,6		871,2
	- Do t-ờng 220 : 505,8 x 3,6 x 3,1 x 0,7		<u>3951,3</u>
			5875,1

Tên tải trọng	Tải trọng hợp thành	Đơn vị đo	P ^{IT}
P₉	<u>Tải trọng tập trung trục 2' :</u> - Trọng l- ọng bản thân dầm dọc (0,22x0,40) : $242 \times 3,6$ - Do tải Ô5 truyền vào : $371,6 \times 2,145 \times \left[1 - 2 \times \left(\frac{2,145}{2 \times 3,6} \right)^2 + \left(\frac{2,145}{2 \times 3,6} \right)^3 \right]$ - Do t- ờng 110 : $288 \times 3,6 \times 3,1 \times 0,7$		871,2 634,5 2250 <hr/> 3755,7
P₁₀	<u>Tải trọng tập trung trục 4 :</u> - Do 2 tải Ô2 (tải hình tam giác) qua dầm dọc: $\frac{5}{8} \times \frac{3,6 \times 371,6}{2} \times 2$ - Trọng l- ọng bản thân dầm dọc (0,22x0,4) : $242 \times 3,6$ - Do t- ờng 110 : $288 \times 3,6 \times 3,1 \times 0,7$		836,1 871,2 2250 <hr/> 3957,3
P₁₁	<u>Tải trọng tập trung trục 5</u> Do 2 tải Ô2 và Ô4 $\frac{5}{8} \times \frac{3,6 \times 371,6}{2} + 371,6 \times 1,8 \times 1,2 / 2$ Trọng l- ọng bản thân dầm dọc (0,22 x 0,4) $242 \times 3,6$ Do t- ờng 220 : $505,8 \times 3,1 \times 3,6 \times 0,7$		819,37 871,2 <u>3951,3</u> 5641,9
P₁₂	<u>Tải trọng tập trung đầu công xôn</u> Trọng l- ọng bản thân dầm dọc (0,2 x 0,4) $242 \times 3,6$ Do tải Ô4 $371,6 \times 1,8 \times 1,2 / 2$		871,2 <u>401,33</u> 1272,5

Tên tải trọng	Tải trọng hợp thành	Đơn vị đo	P ^{IT}
P ₁₃	<p><u>B/ Sàn tầng</u> <u>Sàn tầng 2, 3, 4,</u> <u>Tải trọng tập trung trục 1 :</u> - Do tải Ô2 (tải hình tam giác) qua dầm dọc: $\frac{5}{8} \times \frac{3,6 \times 371,6}{2}$ - Trọng lượng bản thân dầm dọc (0,22x0,4) : $242 \times 3,6$ - Do t-ờng 220 : $505,8 \times 3,1 \times 3,6 \times 0,7$</p>		<p>418,05 871,2 3951,3 <hr/>5240,6</p>
P ₁₄	<p><u>Tải trọng tập trung trục (2,3.) :</u> - Do 2 tải Ô2 và Ô5) qua dầm dọc: $\frac{5}{8} \times \frac{3,6 \times 371,6}{2}$ $+ 371,6 \times 2,145 \times \left[1 - 2 \times \left(\frac{2,145}{2 \times 3,6} \right)^2 + \left(\frac{2,145}{2 \times 3,6} \right)^3 \right]$ - Trọng lượng bản thân dầm dọc (0,22x0,4) : $242 \times 3,6$ - Do t-ờng 220 : $505,8 \times 3,6 \times 3,1 \times 0,7$</p>		<p>1052,56 871,2 3951,3 <hr/>5875,06</p>
P ₁₅	<p><u>Tải trọng tập trung trục 2' :</u> - Trọng lượng bản thân dầm dọc (0,22x0,40) : $242 \times 3,6$ - Do tải Ô5 truyền vào : $371,6 \times 2,145 \times \left[1 - 2 \times \left(\frac{2,145}{2 \times 3,6} \right)^2 + \left(\frac{2,145}{2 \times 3,6} \right)^3 \right]$ - Do t-ờng 110 : $288 \times 3,6 \times 3,1 \times 0,7$</p>		<p>871,2 634,5 2250 <hr/>3755,7</p>

Tên tải trọng	Tải trọng hợp thành	Đơn vị đo	P ^{TT}
P ₁₆	<p><u>Tải trọng tập trung trục 4:</u></p> <p>- Do 2 tải Ô2 (tải hình tam giác) qua dầm dọc:</p> $\frac{5}{8} \times \frac{3,6 \times 371,6}{2} \times 2$ <p>- Trọng lượng bản thân dầm dọc (0,22x0,4) :</p> $242 \times 3,6$ <p>- Do t-ờng 110 : $288 \times 3,6 \times 3,1 \times 0,7$</p>		<p>836,1</p> <p>871,2</p> <p>2250</p> <hr/> <p>3957,3</p>
P ₁₇	<p><u>Tải trọng tập trung trục 5</u></p> <p>Do 2 tải Ô2 và Ô4</p> $\frac{5}{8} \times \frac{3,6 \times 371,6}{2} + 371,6 \times 1,8 \times 1,2 / 2$ <p>Trọng lượng bản thân dầm dọc (0,22 x 0,4)</p> $242 \times 3,6$ <p>Do t-ờng 220 : $505,8 \times 3,1 \times 3,6 \times 0,7$</p>		<p>819,37</p> <p>871,2</p> <hr/> <p><u>3951,3</u></p> <p>5641,9</p>
P ₁₈	<p><u>Tải trọng tập trung đầu công xôn</u></p> <p>Trọng lượng bản thân dầm dọc (0,2 x 0,4)</p> $242 \times 3,6$ <p>Do tải Ô4</p> $371,6 \times 1,8 \times 1,2 / 2$		<p>871,2</p> <hr/> <p><u>401,33</u></p> <p>1272,5</p>
P ₁₉	<p>Sàn tầng 1</p> <p><u>Tải trọng tập trung trục 1 :</u></p> <p>- Do tải Ô2 truyền qua dầm dọc:</p> $\frac{5}{8} \times \frac{3,6 \times 371,6}{2}$ <p>- Trọng lượng bản thân dầm dọc (0,22x0,4) :</p> $242 \times 3,6$ <p>- Do t-ờng 220 : $505,8 \times 3,1 \times 3,6 \times 0,7$</p>		<p>418</p> <p>871,2</p> <p>3951,3</p> <hr/> <p>5240,5</p>
	<u>Tải trọng tập trung trục (2,3) :</u>		

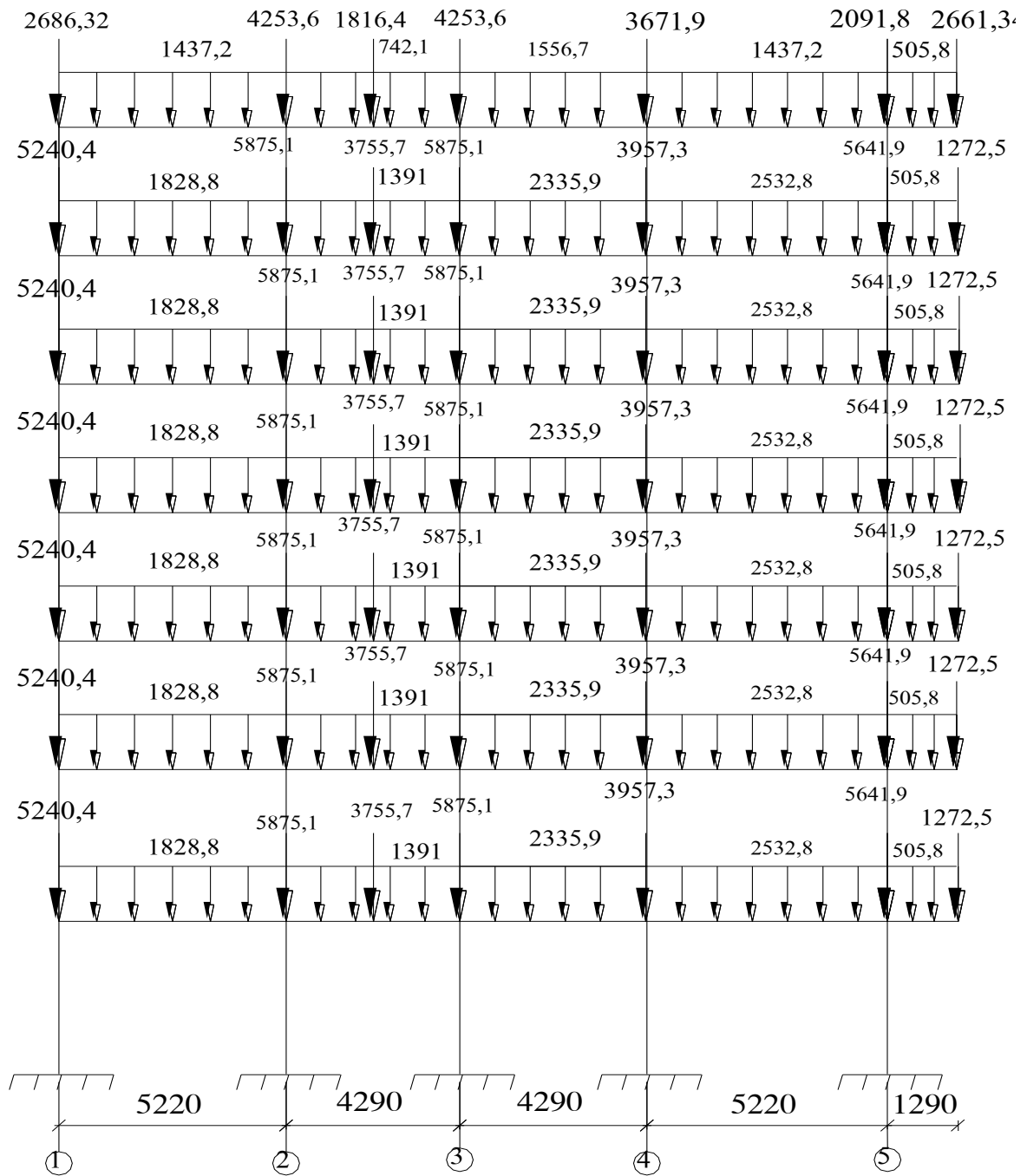
Tên tải trọng	Tải trọng hợp thành	Đơn vị đo	P ^{IT}
P₂₀	- Do 2 tải Ô2 và Ô5) qua dầm dọc: $\frac{5}{8} \times \frac{3,6 \times 371,6}{2}$ $+ 371,6 \times 2,145 \times \left[1 - 2 \times \left(\frac{2,145}{2 \times 3,6} \right)^2 + \left(\frac{2,145}{2 \times 3,6} \right)^3 \right]$ - Trọng lượng bản thân dầm dọc (0,22x0,4) : $242 \times 3,6$ - Do t-ờng 220 : $505,8 \times 3,6 \times 3,1 \times 0,7$		925 871,2 3951,3 <hr/> 5747,5
P₂₁	<u>Tải trọng tập trung trục 2' :</u> - Trọng lượng bản thân dầm dọc (0,22x0,40) : $242 \times 3,6$ - Do tải Ô5 truyền vào : $371,6 \times 2,145 \times \left[1 - 2 \times \left(\frac{2,145}{2 \times 3,6} \right)^2 + \left(\frac{2,145}{2 \times 3,6} \right)^3 \right]$ - Do t-ờng 110 : $288 \times 3,6 \times 3,1 \times 0,7$		871,2 634,5 2250 <hr/> 3755,7
P₂₂	<u>Tải trọng tập trung trục 4 :</u> - Do 2 tải Ô2 (tải hình tam giác) qua dầm dọc: $\frac{5}{8} \times \frac{3,6 \times 371,6}{2} \times 2$ - Trọng lượng bản thân dầm dọc (0,22x0,4) : $242 \times 3,6$ - Do t-ờng 220 : $505,8 \times 3,6 \times 3,1 \times 0,7$		836,1 871,2 3951,3 <hr/> 5658,6
P₂₃	<u>Tải trọng tập trung trục 5 :</u> - Do tải Ô2 (tải hình tam giác) và Ô4 qua dầm dọc: $\frac{5}{8} \times \frac{3,6 \times 371,6}{2} + 371,6 \times 1,8 \times 1,2 / 2$ - Trọng lượng bản thân dầm dọc (0,22x0,4) : $242 \times 3,6$ - Do t-ờng 220 : $505,8 \times 3,1 \times 3,6 \times 0,7$		819,37 871,2 3951,3 <hr/> 5641,9

Tên tải trọng	Tải trọng hợp thành	Đơn vị đo	P^{TT}
P_{24}	<u>Tải trọng tập trung đầu công xôn</u> Trọng lượng bản thân dầm dọc (0,22x0,4) : 242 x 3,6		871,2
	Do tải Ô4 371,6 x 1,8 x 1,2/2		<u>401,33</u> 1272,5

Sơ đồ tính tải lên khung trục G

(Thể hiện nh- hình vẽ)

SƠ ĐỒ TÍNH TẢI KHUNG TRỤC G



IV. Tính hoạt tải tác dụng lên khung trục G

Tên tải trọng	Tải trọng hợp thành	Đơn vị (kg/m)	$Q^{TT} (P^{TT})$
	Tải phân bố lên dầm mái		
q'_1	<u>Tải trọng phân bố mái, nhịp (1,2)</u> - Do sàn Ô1 (tải hình thang) truyền vào 2 bên: $105 \times 3,6 \times \left[1 - 2 \times \left(\frac{3,6}{2 \times 5,22} \right)^2 + \left(\frac{3,6}{2 \times 5,22} \right)^3 \right]$		272,6
q'_2	<u>Tải trọng phân bố mái, nhịp (2,2') và (2'-3)</u> - Do sàn Ô6 truyền vào 2 bên : $\frac{5}{8} \times \frac{2,145 \times 105}{2} \times 2$		140,76
q'_3	<u>Tải trọng phân bố mái, nhịp (3,4)</u> - Do sàn Ô3 (tải hình thang) truyền vào 2 bên : $105 \times 3,6 \times \left[1 - 2 \times \left(\frac{3,6}{2 \times 4,29} \right)^2 + \left(\frac{3,6}{2 \times 4,29} \right)^3 \right]$		217
q'_4	<u>Tải trọng phân bố mái, nhịp (4,5)</u> - Do sàn Ô1 (tải hình thang) truyền vào 2 bên : $105 \times 3,6 \times \left[1 - 2 \times \left(\frac{3,6}{2 \times 5,22} \right)^2 + \left(\frac{3,6}{2 \times 5,22} \right)^3 \right]$		272,6
	Tải phân bố lên dầm tầng		
q'_5	<u>Tải trọng phân bố trên sàn, nhịp (1,2)</u> - Do sàn Ô1 (tải hình thang) truyền vào 2 bên : $195 \times 3,6 \times \left[1 - 2 \times \left(\frac{3,6}{2 \times 5,22} \right)^2 + \left(\frac{3,6}{2 \times 5,22} \right)^3 \right]$		1012,5
q'_6	<u>Tải trọng phân bố trên sàn, nhịp (2-2') và (2'-3)</u> - Do sàn Ô6 truyền vào 2 bên : $\frac{5}{8} \times \frac{2,145 \times 360}{2} \times 2$		482,6
q'_7	<u>Tải trọng phân bố trên sàn, nhịp (3-4)</u> - Do sàn Ô3 (tải hình thang) truyền vào 2 bên : $195 \times 3,6 \times \left[1 - 2 \times \left(\frac{3,6}{2 \times 4,29} \right)^2 + \left(\frac{3,6}{2 \times 4,29} \right)^3 \right]$		403
q'_8	<u>Tải trọng phân bố trên sàn, nhịp (4,5)</u>		

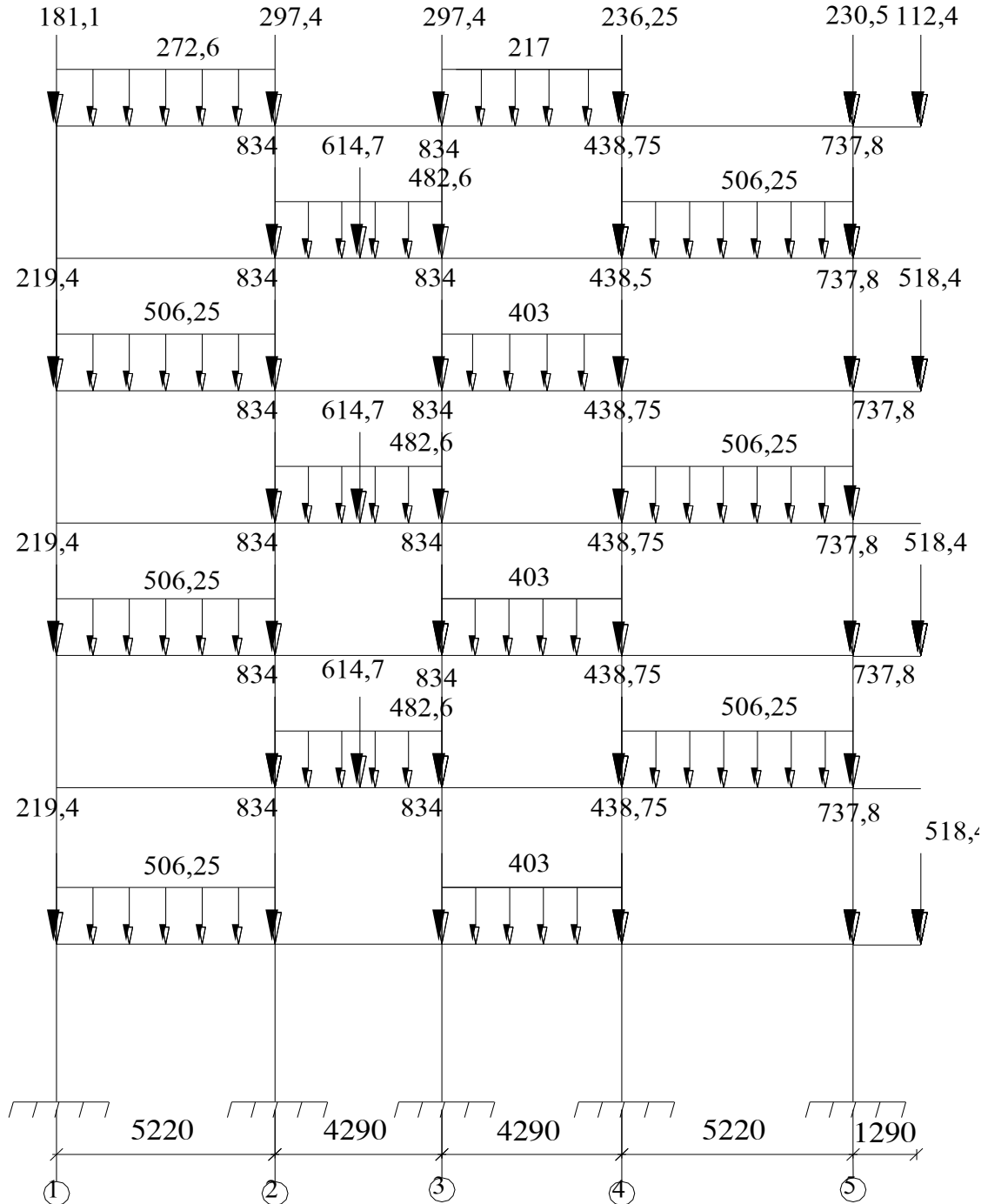
Tên tải trọng	Tải trọng hợp thành	Đơn vị (kg/m)	Q^{TT} (P^{TT})
	- Do sàn Ô4 (tải hình thang) truyền vào 2 bên : $195 \times 3,6 \times \left[1 - 2 \times \left(\frac{3,6}{2 \times 5,22} \right)^2 + \left(\frac{3,6}{2 \times 5,22} \right)^3 \right]$		506,25
	Tải tập trung lên dầm mái		
P'₁	<u>Tải trọng tập trung lên dầm mái</u> - Do Ô2 (tải tam giác) truyền vào trục1 : $\frac{5}{8} \times \frac{3,6 \times 105}{2}$		181,1
P'₂	<u>Tải trọng tập trung lên dầm mái</u> - Do Ô2 và Ô5 truyền vào trục2, 3 : $\frac{5}{8} \times \frac{3,6 \times 105}{2} + 105 \times 2,145 \times \left[1 - 2 \times \left(\frac{2,145}{2 \times 3,6} \right)^2 + \left(\frac{2,145}{2 \times 3,6} \right)^3 \right]$		297,4
P'₃	- Do Ô5 (tải tam giác) truyền vào trục2' $105 \times 2,145 \times \left[1 - 2 \times \left(\frac{2,145}{2 \times 3,6} \right)^2 + \left(\frac{2,145}{2 \times 3,6} \right)^3 \right]$		179,3
P'₄	- Do Ô2 (tải tam giác) truyền vào trục4 $\frac{5}{8} \times \frac{3,6 \times 105}{2} \times 2$		236,25
P'₅	<u>Tải trọng tập trung lên dầm mái</u> - Do Ô2 (tải tam giác) và Ô4 truyền vào trục5 : $\frac{5}{8} \times \frac{3,6 \times 105}{2} + 105 \times 1,8 \times 1,2 / 2$		230,5
P'₆	<u>Tải trọng tập trung lên đầu công xôn</u> Do Ô4 truyền vào $105 \times 1,8 \times 1,2 / 2$		112,4
	Tải tập trung lên dầm tầng		

Tên tải trọng	Tải trọng hợp thành	Đơn vị (kg/m)	Q^{TT} (P^{TT})
P'_7	<u>Tải trọng tập trung lên dầm tầng</u> - Do Ô2 (tải tam giác) truyền vào trục 1: $\frac{5}{8} \times \frac{3,6 \times 195}{2}$		219,4
P'_8	<u>Tải trọng tập trung lên dầm tầng</u> - Do Ô2 và Ô5 truyền vào trục 2,3,,: $\frac{5}{8} \times \frac{3,6 \times 195}{2}$ $+ 360 \times 2,145 \times \left[1 - 2 \times \left(\frac{2,145}{2 \times 3,6} \right)^2 + \left(\frac{2,145}{2 \times 3,6} \right)^3 \right]$		834
P'_9	Do Ô5 (tải tam giác) truyền vào trục2' $360 \times 2,145 \times \left[1 - 2 \times \left(\frac{2,145}{2 \times 3,6} \right)^2 + \left(\frac{2,145}{2 \times 3,6} \right)^3 \right]$		614,7
P'_{10}	Do Ô2 (tải tam giác) truyền vào trục4 $\frac{5}{8} \times \frac{3,6 \times 195}{2} \times 2$		438,75
P'_{11}	<u>Tải trọng tập trung lên dầm tầng</u> - Do Ô2 và Ô4 truyền vào trục 5: $\frac{5}{8} \times \frac{3,6 \times 195}{2} + 480 \times 1,8 \times 1,2/2$		737,8
P'_{12}	<u>Tải trọng tập trung lên dầm tầng</u> - Do Ô4 truyền vào đầu công xôn $480 \times 1,8 \times 1,2/2$		518,4

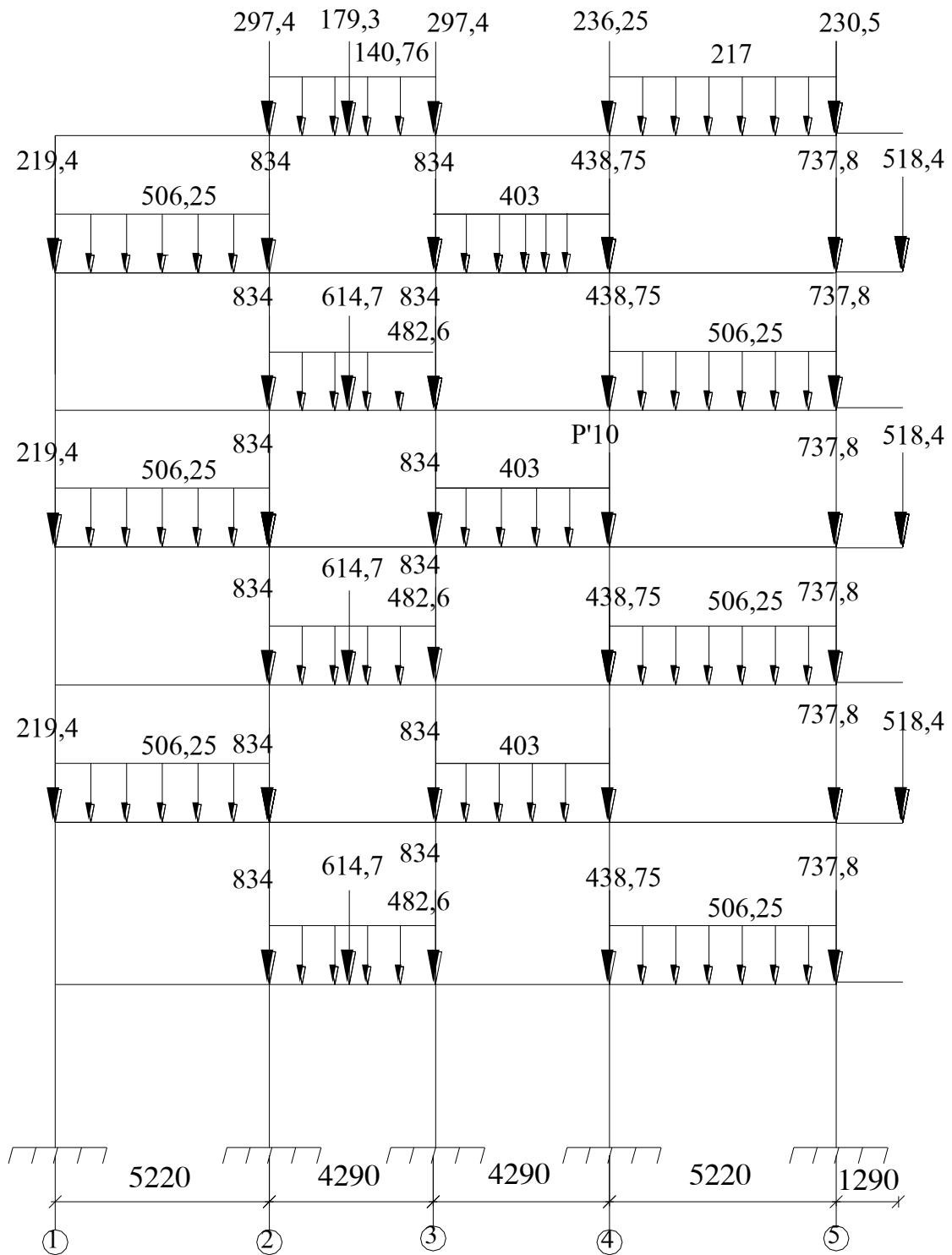
Sơ đồ hoạt tải lên khung trục G

(Thể hiện nh- hình vẽ)

HOẠT TẢI 1 LÊN KHUNG TRỤC G



HOẠT TẢI 2 LÊN KHUNG TRỤC G



V. Tính tải trọng gió

- Theo TCVN: 2737 - 1995. Công trình xây trên địa bàn B, tại Hải Phòng có áp lực gió tiêu chuẩn.

$$W^0 = 155 \text{ (kg/m}^2\text{)}$$

$$W^{TT} = 155 \cdot 1,2 = 186,0 \text{ (kg/m}^2\text{)}$$

áp lực gió tác dụng lên công trình theo công thức :

$$Q^{\text{hút}} = W^0 \cdot n \cdot k \cdot c \cdot B$$

$$Q^{\text{đẩy}} = W^0 \cdot n \cdot k \cdot c \cdot B$$

Trong đó: $Q^{\text{hút}}$, $Q^{\text{đẩy}}$ 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 : B- ớc khung.

- Tính tải trọng gió tầng 1 cao trình: 3,6 m

Tra bảng $k = 0,824$

$$Q_1^{\text{đẩy}} = 155 \cdot 1,2 \cdot 0,824 \cdot 0,8 \cdot 3,6 = 441,40 \text{ (kg/m)}$$

$$Q_1^{\text{hút}} = 155 \cdot 1,2 \cdot 0,824 \cdot 0,6 \cdot 3,6 = 331,05 \text{ (kg/m)}$$

- Tính tải trọng gió tầng 2,3 và 4 cao trình: 14,1 m

Tra bảng $k = 1,0656$

$$Q_2^{\text{đẩy}} = 155 \cdot 1,2 \cdot 0,8 \cdot 1,0656 \cdot 3,6 = 570,82 \text{ (kg/m)}$$

$$Q_2^{\text{hút}} = 155 \cdot 1,2 \cdot 0,6 \cdot 1,0656 \cdot 3,6 = 428,12 \text{ (kg/m)}$$

- Tính tải trọng gió tầng 5, 6 và 7 cao trình: 24,6 m

Tra bảng có $k = 1,17$

$$Q_3^{\text{đẩy}} = 155 \cdot 1,2 \cdot 0,8 \cdot 1,17 \cdot 3,6 = 626,75 \text{ (kg/m)}$$

$$Q_3^{\text{hút}} = 155 \cdot 1,2 \cdot 0,6 \cdot 1,17 \cdot 3,6 = 470,06 \text{ (kg/m)}$$

- Tính tải trọng gió thổi vào t-ờng mái cao 0,75m đ-ợc truyền về thành lực tập trung nằm ngang đặt tại đầu cột của khung:

$$\alpha = 5^0 \text{ nội suy } C_d = 0,728 \text{ } C_h = 0,584$$

$$W = h \cdot Q = h \cdot W_0 \cdot n \cdot k \cdot c \cdot B$$

Với $H = 25,35 \text{ m} \rightarrow$ Tra bảng có $k = 1,178$

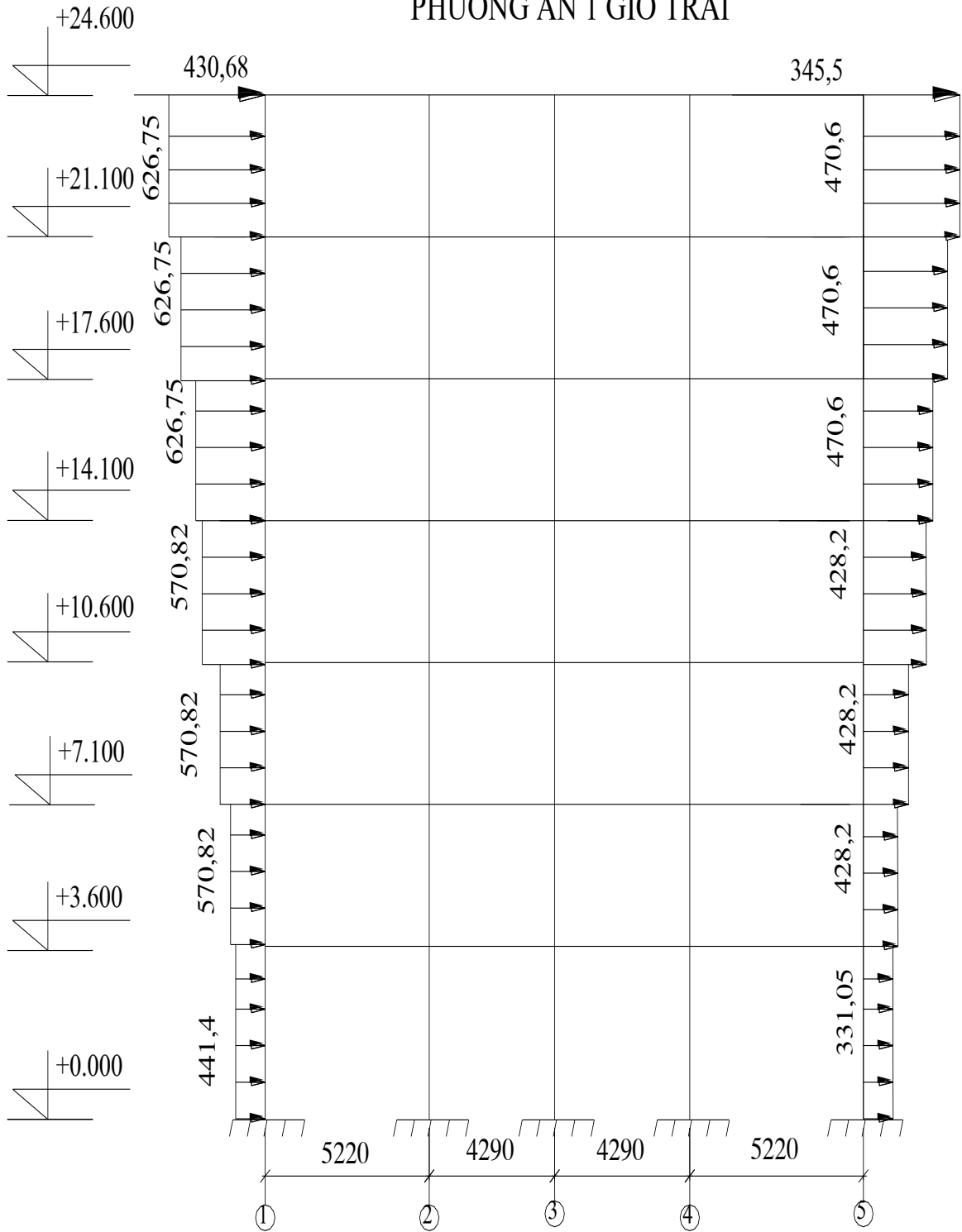
$$W^{\text{đẩy}} = 0,75 \cdot 155 \cdot 1,2 \cdot 0,728 \cdot 1,178 \cdot 3,6 = 430,68 \text{ (kG)}$$

$$W^{\text{hút}} = 0,75 \cdot 155 \cdot 1,2 \cdot 0,584 \cdot 1,178 \cdot 3,6 = 345,5 \text{ (kG)}$$

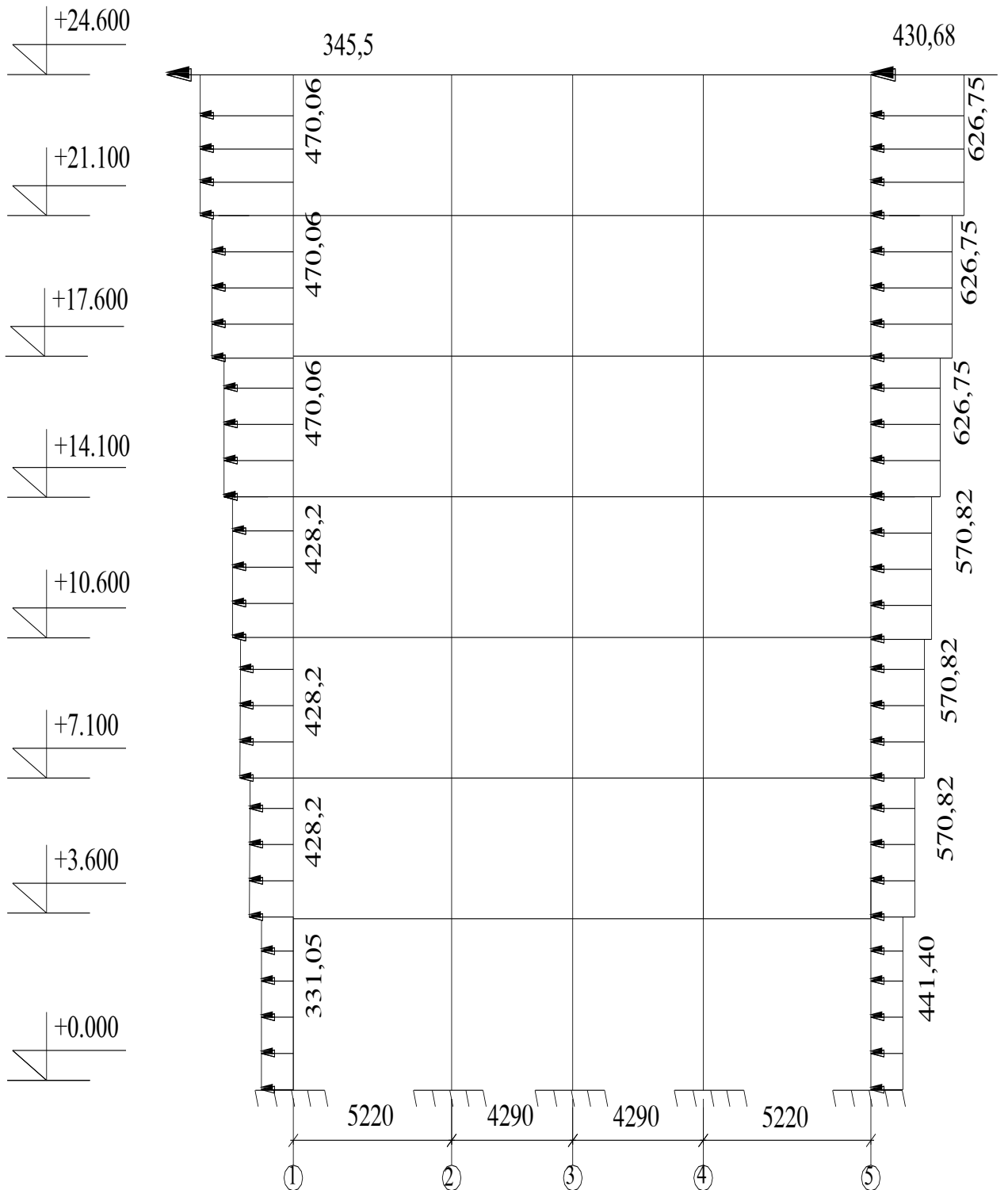
Sơ đồ tải trọng gió lên khung trục G

TẢI TRỌNG GIÓ LÊN KHUNG TRỤC G

PHƯƠNG ÁN 1 GIÓ TRÁI



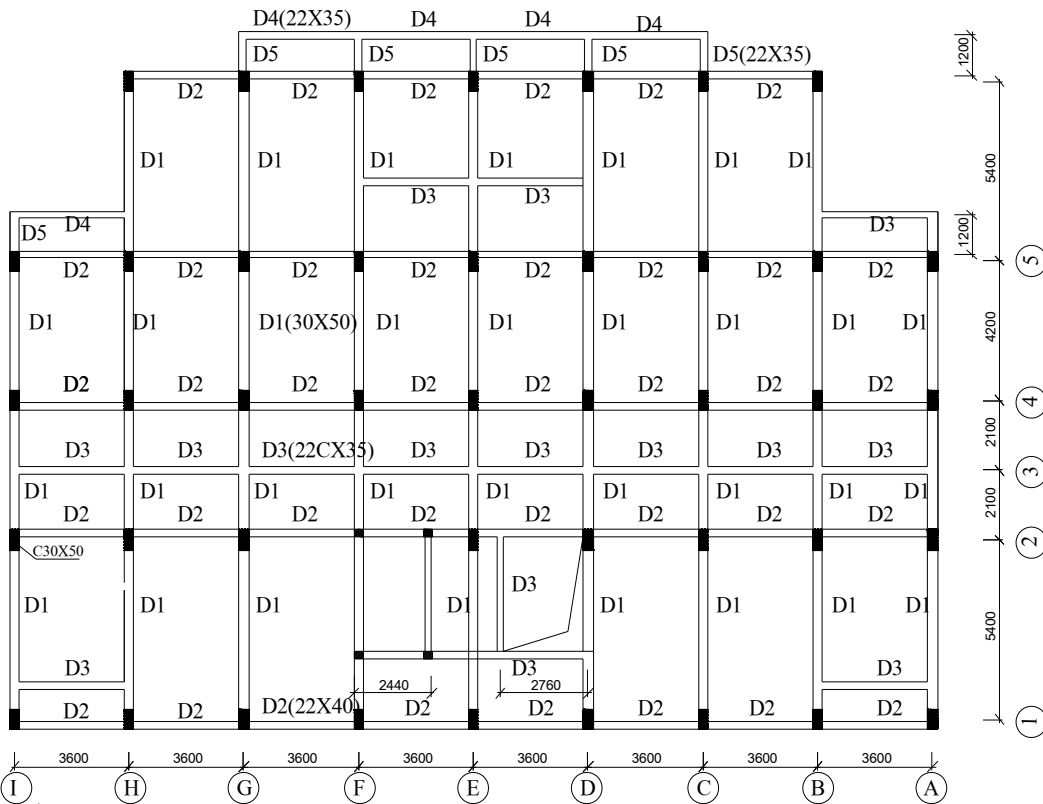
TẢI TRỌNG GIÓ LÊN KHUNG TRỤC G PHƯƠNG ÁN 2 GIÓ PHẢI



CHƯƠNG III : Tính Bản Sàn Tầng 3

I - Tính toán bản sàn

- Mặt bản sàn kết cấu tầng 3 đ- ợc bố trí nh- hình vẽ:



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

- Qua đánh giá và xem xét các ô bản sàn nhận thấy rằng nhà có nhịp 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 nh- 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:

\hat{O}_1 : Có kích th- ớc 5400×3600

\hat{O}_2 : Có kích th- ớc 4200×3600

\hat{O}_3 : Có kích th- ớc 3400×3600

\hat{O}_4 : Có kích th- ớc 2100×3600

\hat{O}_5 : Có kích th- ớc 2300×3600

\hat{O}_6 : Có kích th- ớc 1200×3900

\hat{O}_7 : Có kích th- ớc 1400×3100

\hat{O}_8 : Có kích th- ớc 1100×3100

- Sau khi xem xét các ô bản, ta có thể lấy \hat{O}_1 tính cho các ô khác

- Tính ô có tiết diện lớn hơn để thiên về an toàn.

1. Tính toán ô sàn \hat{O}_1 (5,4 x 3,6 m)

1.1 Số liệu tính toán của vật liệu

Bê tông cấp B20 có : C- ờng độ chịu nén $R_b = 115 \text{ kG/cm}^2$

C- ờng độ chịu kéo $R_{bt} = 9 \text{ kG/cm}^2$

Cốt thép AI có $R_n = 2250 \text{ kG/cm}^2$, $R_{sw} = 1750 \text{ kG/cm}^2$

a) Sơ đồ bản sàn

Ta có: $\frac{L_2}{L_1} = \frac{5400}{3600} = 1,5 < 2$. Vậy ta phải tính bản theo bản kê bốn cạnh.

b) Xác định mômen theo các ph- ơng nh- sau

Bản kê 4 cạnh và các cạnh đ- ợc ngàm cứng. Vậy ta có:

Khoảng cách giữa các mép dầm

$$l_1 = 3,6 - \frac{1}{2}(0,3 + 0,3) = 3,3 \text{ (m)}$$

$$l_2 = 5,4 - \frac{1}{2}(0,3 + 0,3) = 5,1 \text{ (m)}$$

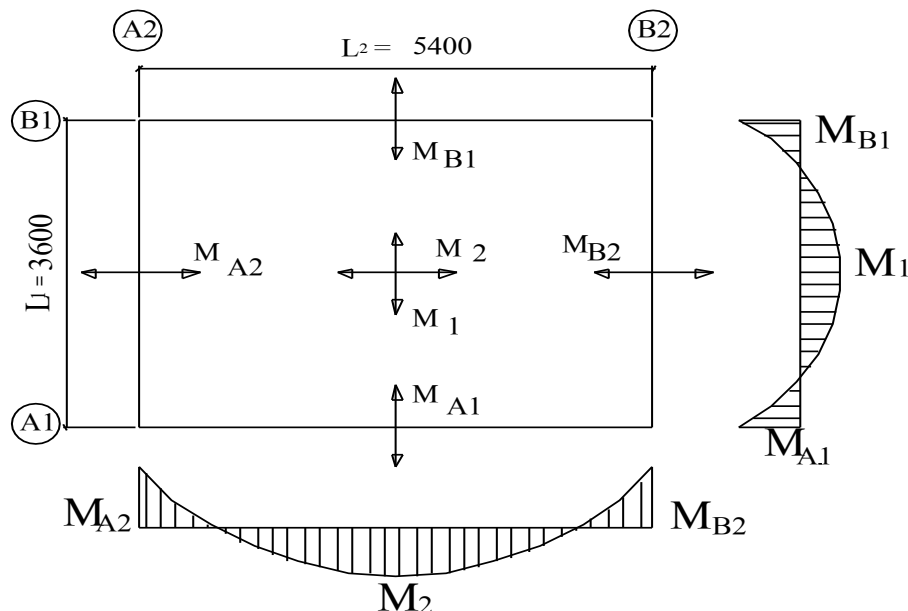
- Theo TCVN 2737 – 1995 hoạt tải phòng ở: $P^{tc} = 200 \text{ (kg/m}^2\text{)}$ với hệ số v- ợt tải là: 1,2. Vậy có:

+ Hoạt tải tính toán là: $P'' = 200 \times 1,2 = 220 \text{ (kg/m}^2\text{)}$

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

+ Tải trọng toàn phần là: $q_b = 220 + 371,6 = 591,6 \text{ (kg/m}^2\text{)}$

Sơ đồ tính toán ô sàn:



1.2. Xác định nội lực tính toán

- Xác định tỉ số

$$r = \frac{l_2}{l_1} = \frac{5,1}{3,3} = 1,55 < 2. \text{ Vậy tính theo bản kê bốn cạnh .}$$

- Mômen d- ơng là: M_1, M_2 .

- Mômen âm là: $MA_1; MB_1; MA_2; MB_2$

- Với nhíp tính toán nhỏ ta bố trí cốt thép đều nhau để tiện cho việc thi công, dùng ph- ơng 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 $r = 1,55$

$$\theta = \frac{M_2}{M_1} = 0,59; B_1 = A_1 = \frac{M_{A1}}{M_{B1}} = 1,04$$

$$A_2 = B_2 = \frac{M_{B2}}{M_1} = 0,84$$

- Lấy M_1 làm ẩn số chính thay vào ph- ơng trình ta đ- ợc:

+ Vế phải của ph- ơng trình là:

$$\begin{aligned} & \left[(2 + A_1 + B_1)l_2 + (2\theta + M_2 + B_2)l_1 \right] M_1 \\ & = \left[(2 + 1,04 + 1,04) \times 5,1 + (2 \times 0,59 + 0,84 + 0,84) \times 3,3 \right] M_1 \\ & = 30,25M_1 \end{aligned}$$

+ Vế trái của ph- ơng trình là:

$$\frac{591,6 \times 3,38^2 \times \left(\frac{1}{12} \times 5,18 - 3,38 \right)}{12} = 5658,4$$

$$\rightarrow M_1 = \frac{5658,4}{30,25} = 187,1(\text{kgm})$$

$$\rightarrow M_2 = \theta \times M_1 = 0,59 \times 187,1 = 110,4(\text{kgm})$$

$$MB_1 = MA_1 = B_1 \times M_1 = 1,04 \times 187,1 = 194,6(\text{kgm})$$

$$MB_2 = MA_2 = B_2 \times M_1 = 0,84 \times 187,1 = 157,2(\text{kgm})$$

1.3. Tính toán cốt thép

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

- Tính toán cốt thép cho sàn và bố trí đều theo 2 ph- ơng. 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 ph- ơng cạnh ngắn của ô bản :

$$+ \text{Cốt thép chịu mômen d- ơng: } M_1 = 187,1(\text{kGm})$$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b b \cdot h_0^2} = \frac{187,1 \times 100}{115 \times 100 \times 8^2} = 0,025 < \alpha_R = 0,3$$

$$\xi = 1 - \sqrt{1 - 2\alpha_m} = 1 - \sqrt{1 - 2 \times 0,025} = 0,025$$

$$A_s = \frac{\xi \cdot R_b \cdot b \cdot h_0}{R_s} = \frac{0,025 \times 115 \times 100 \times 8}{2250} = 1,022 (\text{cm}^2)$$

$$\mu_{\%} = \frac{A_s}{b_b \times h_0} = \frac{1,022}{100 \times 8} \times 100\% = 0,13\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

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

Khoảng cách

Chọn thép $\phi 8$; $a = 200$ có $A_s = 2,513 \text{ cm}^2$

+ **Cốt thép chịu mômen âm: $M_{A1} = 194,6 (\text{kGm})$**

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b b \cdot h_0^2} = \frac{194,6 \times 100}{115 \times 100 \times 8^2} = 0,026 < \alpha_R = 0,3$$

$$\xi = 1 - \sqrt{1 - 2\alpha_m} = 1 - \sqrt{1 - 2 \times 0,026} = 0,026$$

$$A_s = \frac{\xi \cdot R_b \cdot b \cdot h_0}{R_s} = \frac{0,026 \times 115 \times 100 \times 8}{2250} = 1,06 (\text{cm}^2)$$

$$\mu_{\%} = \frac{A_s}{b_b \times h_0} = \frac{1,022}{100 \times 8} \times 100\% = 0,13\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

Vậy chọn: $\phi 8$, $a = 200$

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

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

Cốt thép âm đ- ọc uốn hình chữ U và khoảng cách từ mép dầm đến mút cốt thép lấy

$l = v \cdot L$, lấy $v = 0,25$ khi $P_b < 3g_b$

$$l = 0,25 \times 3,3 = 82,5 (\text{cm})$$

Vậy chọn thép âm có chiều dài:

$$l = 2 \times 8 + 82,5 \times 2 + 30 = 211 (\text{cm})$$

* Theo ph- ơng cạnh dài ô bản:

+ **Cốt thép chịu mômen d- ơng: $M_2 = 110,4 (\text{kG.m})$**

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b b \cdot h_0^2} = \frac{110 \times 100}{115 \times 100 \times 8^2} = 0,012 < \alpha_R = 0,3$$

$$\xi = 1 - \sqrt{1 - 2\alpha_m} = 1 - \sqrt{1 - 2 \times 0,012} = 0,015$$

$$A_s = \frac{\xi \cdot R_b \cdot b \cdot h_0}{R_s} = \frac{0,015 \times 115 \times 100 \times 8}{2250} = 0,613 (\text{cm}^2)$$

$$\mu_{\%} = \frac{A_s}{b_b \times h_0} = \frac{0,613}{100 \times 8} \times 100\% = 0,08\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

Dự kiến dùng cốt thép $\phi 8$, có $A_s' = 0,503 (\text{cm}^2)$

$$\text{Khoảng cách: } a = \frac{A_s' \cdot b_b}{A_s} = \frac{0,503 \times 100}{2,515} = 20 (\text{cm})$$

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

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

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

+ Cốt thép chịu mômen âm: $M_{A2} = 157,2 (\text{kG.m})$

Vậy chọn: $\phi 8$, $a = 200$

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

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

Cốt thép chịu mô men âm đ- ợc uốn hình chữ U khoảng cách từ mép dầm đến mút cốt thép.

$$0,25 \times 510 = 127,5 (\text{cm})$$

- Tổng chiều dài thanh thép chữ U là:

$$l = 2 \times 127,5 + 22 + 2 \times 8 = 293 (\text{cm})$$

2. Tính toán ô sàn Ô2 (4,2 x 3,6 m)

2.1. Số liệu tính toán của vật liệu

Bê tông B20 có $R_b = 115 \text{ kG/cm}^2$, $R_{bt} = 9 \text{ kG/cm}^2$

Cốt thép AI có $R_s = 2250 \text{ kG/cm}^2$

a) Sơ đồ bản sàn:

- Xét tỉ số giữa hai cạnh của ô bản :

$$\frac{L_2}{L_1} = \frac{4200}{3600} = 1,16 < 2$$

Vậy ta phải tính bản theo bản kê 4 cạnh.

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

b) Xác định mômen theo các ph-ơng nh- sau:

- Nhip tính toán xác định theo tr-ờng hợp cả hai gối ngàm cứng:

$$l_1 = 360 - \frac{1}{2}(30 + 30) = 330(cm)$$

$$l_2 = 420 - \frac{1}{2}(30 + 30) = 390(cm)$$

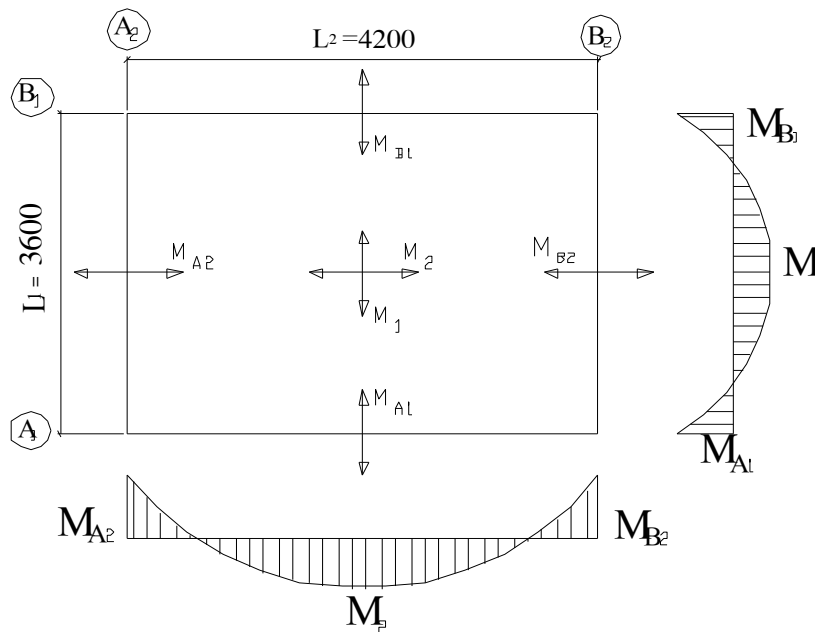
- Theo TCVN 2737 – 1995 hoạt tải phòng ở, bếp, nhà vệ sinh, phòng khách, nhà tắm là: $P^{tc} = 300 (kg/m^2)$ với hệ số v-ợt tải là: 1,2. Vậy có:

+ Hoạt tải tính toán là: $P'' = 300 \times 1,2 = 360 (kg/m^2)$

+ Tĩnh tải tính toán là: $g'' = 371,6 (kg/m^2)$

+ Tải trọng toàn phần là: $q_b = 360 + 371,6 = 731,6(kg/m^2)$

Sơ đồ tính toán ô sàn:



- Xác định tỉ số: $r = \frac{l_2}{l_1} = \frac{3,9}{3,3} = 1,18 < 2$. Vậy tính theo bản kê 4 cạnh.

- Mômen d-ơng là: $M_1; M_2$

- Mômen âm là: $MA_1; MA_2; MB_1$ và MB_2 .

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

$$\frac{q_b \times l_1^2 (3l_2 - l_1)}{12} = (2M_1 + MA_1 + MB_1)l_2 + (2M_2 + MA_2 + MB_2)l_1$$

Tra bảng với: $r = 1,18$

$$\theta = \frac{M_2}{M_1} = 0,58; B_1 = A_1 = \frac{MA_1}{M_1} = 1$$

$$A_2 = B_2 = \frac{MB_2}{M_1} = 0,78$$

Thay vào ph- ơng trình lấy M_1 làm ẩn số chính ta đ- ợc.

+ Vế phải của ph- ơng trình là:

$$\begin{aligned} & 1 + A_1 + B_1 \cdot 2 + \theta + A_2 + B_2 \cdot 1 \times M_1 \\ & = 1 + 1 \times 3,9 + 0,58 + 0,78 + 0,78 \times 3,3 = 24,6M_1 \end{aligned}$$

+ Vế trái của ph- ơng trình là:

$$\frac{731,6 \times 3,3^2 \times (3 \times 3,9 - 3,3)}{12} = 5577$$

$$\text{Có: } M_1 = \frac{5577}{24,6} = 226,7 (\text{kG.m})$$

$$M_2 = \theta \times M_1 = 0,58 \times 226,7 = 131,5 (\text{G.m})$$

$$MB_1 = MA_1 = B_1 \times M_1 = 1 \times 226,7 = 226,7 (\text{kG.m})$$

$$MB_2 = MA_2 = B_2 \times M_1 = 0,78 \times 226,7 = 176,8 (\text{kG.m})$$

2.2. Tính toán cốt thép:

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

- Chọn lớp bảo vệ BTCT : $a_0 = 2 (\text{cm}); h_0 = 10 - 2 = 8 (\text{cm})$

* Theo ph- ơng cạnh ngắn của ô bản:

+ cốt thép chịu mômen d- ơng: $M_1 = 226,7 (\text{kG.m})$

$$\text{Khoảng cách: } a = \frac{A'_s \cdot b_b}{A_s} = \frac{0,503 \times 100}{1,26} = 40 (\text{cm})$$

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

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

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

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

+ Cốt thép chịu mômen âm:

Với mômen âm và mômen d- ơng bằng nhau nên ta tính cốt thép và bố trí giống nhau.

Thép chịu mômen âm cũng chọn $\phi 8$; $a = 200$.

+ Cốt thép âm đ- ợc uốn hình chữ U và khoảng cách từ mép dãn đến mút cốt thép lấy $l = vL$; $v = 0,25$ khi $P_b < 3g_b$ vậy chọn $v = 0,25$.

$$l = 0,25 \times 330 = 82,5 \text{ (cm)}$$

Vậy chọn thép âm có chiều dài:

$$l = 2 \times 8 + 82,5 + 2 \times 30 = 158,5 \text{ (cm)}$$

* Theo ph- ong trình cạnh dài ô bản:

$$+ \text{Cốt thép chịu mômen d- ong: } M_2 = 131,5 \text{ (kGm)}$$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b b \cdot h_0^2} = \frac{31,5 \times 100}{115 \times 100 \times 8^2} = 0,018 < \alpha_R = 0,3$$

$$\xi = 1 - \sqrt{1 - 2\alpha_m} = 1 - \sqrt{1 - 2 \times 0,018} = 0,018$$

$$A_s = \frac{\xi \cdot R_b \cdot b \cdot h_0}{R_s} = \frac{0,018 \times 115 \times 100 \times 8}{2250} = 0,74 \text{ (cm}^2\text{)}$$

$$\mu_{\%} = \frac{A_s}{b_b \times h_0} = \frac{0,74}{100 \times 8} \times 100\% = 0,09\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

Dự kiến dùng thép $\phi 8$ có: $A'_s = 0,503 \text{ (cm}^2\text{)}$

$$\text{Khoảng cách: } a = \frac{A'_s h_0}{A_s} = \frac{0,503 \times 100}{0,74} = 68 \text{ (cm)}$$

\Rightarrow chọn thép $\phi 8$; $a = 200 \text{ (cm)}$; $A'_s = 0,503$

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

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

+ Cốt thép chịu mômen âm đ- ợc uốn hình chữ U khoảng cách từ mép dầm đến mút cốt thép.

$$0,25 \times 390 = 97,5 \text{ (cm)}$$

Tổng chiều dài thanh thép chữ U là:

$$l = 2 \times 22 + 97,5 + 2 \times 8 = 157,5 \text{ (cm)}$$

Ch- ơng IV :Tinh Toán Thép Cột

* Các số liệu dùng để tính toán:

- Bê tông B20 có: $R_b = 115 \text{ (kG/cm}^2\text{)}$

$$R_{bt} = 9 \text{ (kG/cm}^2\text{)}$$

- Thép CII có: $R_s = R_{sc} = 2800 \text{ (kG/cm}^2\text{)}$, $R_{sw} = 225 \text{ Mpa} = 2250 \text{ Kg/cm}^2$

Tra bảng phụ lục với bê tông B20, $\gamma_{b2} = 1$;

Thép C_{II}: $\xi_R = 0,623$; $\alpha_R = 0,429$

$$\Rightarrow A_o = 0,428; \alpha = 0,62.$$

- Môđun đàn hồi của vật liệu:

+ Bê tông: $E_b = 2,4 \times 10^5 \text{ (kG/cm}^2\text{)}$

+ Thép: $E_a = 2,1 \times 10^6 \text{ (kG/cm}^2\text{)}$

* Tính toán cốt thép cột khung:

Cột khung đ- ợc tính toán cốt thép đối xứng $A_s = A_s'$. ở mỗi cặp của cột của tầng ta chọn ra các cặp nội lực nguy hiểm nhất để tính toán. Cặp có trị số tuyệt đối mômen d- ơng lớn nhất và lực dọc t- ơng ứng, cặp có trị số tuyệt đối mô âm lớn nhất và lực dọc t- ơng ứng, cặp có lực dọc lớn nhất và mô men t- ơng ứng.

I - Cột tầng 1

1 - Phần tử 1 tầng 1 (kích thước 30x60 cm)

Cặp nội lực	M(Tm)	N(T)
1. ($ M _{\max}$)	-14,898	-80,544
2. (N_{\max})	-13,664	-88,756
3. (M,N lớn)	13,729	-52,939

1.1. Tinh cốt thép cặp 1:

$$M = -14,898 \text{ (Tm)}; N = -80,544 \text{ (T)}$$

+ Chiều cao tính toán của cột: $l_0 = 0,7 \times 480 = 336 \text{ (cm)}$

- Kích th- ớc tiết diện: $b \times h = 30 \times 60 \text{ (cm)}$

- Chọn $a = a' = 4 \text{ (cm)}$; $h_0 = h - a = 60 - 4 = 56 \text{ (cm)}$

$$Z_a = h_0 - a = 56 - 4 = 52 \text{ cm}$$

- Xét tỷ số: $\lambda = \frac{l_0}{h} = \frac{336}{60} = 5,6 < 8$

\Rightarrow Vì vậy bỏ qua ảnh h- ớng của uốn dọc \Rightarrow lấy $\eta = 1$

- Tính độ lệch tâm tính toán :

$$e_o = M/N = 0,185 \text{ m} = 18,5 \text{ cm}$$

$$e = \eta \cdot e_o + 0,5h - a = 1 \times 18,5 + 0,5 \times 60 - 4 = 44,5 \text{ (cm)}$$

- Xác định tr- ờng hợp lệch tâm:

$$x_1 = \frac{N}{R_b \cdot b} = \frac{80,544 \times 10^3}{115 \times 30} = 23,35(\text{cm}) < \xi_R h_0 = 0,623 \times 56 = 34,888(\text{cm})$$

- Vậy xảy ra tr- ờng hợp $2a' < x_1 < \xi_R h_0$ chiều cao vùng chịu nén $x = x_1$

- Tính A_s :

$$A_s = A'_s = \frac{N(e + 0,5x - h_0)}{R_{sc} \times Z_a} = \frac{80,544 \times 10^3 (44,5 + 0,5 \times 23,35 - 56)}{2800 \times 52} = 0,097 \text{ cm}^2$$

Tính với cặp 2:

$$M = -13,663 \text{ (Tm)}; N = -88,756 \text{ (T)}$$

+ Chiều cao tính toán của cột: $l_0 = 0,7 \times 480 = 336 \text{ (cm)}$

- Kích thước tiết diện: $b \times h = 30 \times 60 \text{ (cm)}$

- Chọn $a = a' = 4 \text{ (cm)}$; $h_0 = h - a = 60 - 4 = 56 \text{ (cm)}$

$$Z_a = h_0 - a = 56 - 4 = 52 \text{ cm}$$

- Xét tỷ số: $\lambda = \frac{l_0}{h} = \frac{336}{60} = 5,6 < 8$

\Rightarrow Vì vậy bỏ qua ảnh hưởng của uốn dọc \Rightarrow lấy $\eta = 1$

- Tính độ lệch tâm tính toán :

$$e_0 = M/N = 0,154 \text{ m} = 15,4 \text{ cm}$$

$$e = \eta \cdot e_0 + 0,5h - a = 1 \times 15,4 + 0,5 \times 60 - 4 = 41,4$$

- Xác định tr- ờng hợp lệch tâm:

$$x_1 = \frac{N}{R_b \cdot b} = \frac{88,756 \times 10^3}{115 \times 30} = 25,73(\text{cm}) < \xi_R h_0 = 0,623 \times 56 = 34,888(\text{cm})$$

- Vậy xảy ra tr- ờng hợp $2a' < x_1 < \xi_R h_0$ chiều cao vùng chịu nén $x = x_1$

- Tính A_s :

$$A_s = A'_s = \frac{N(e + 0,5x - h_0)}{R_{sc} \times Z_a} = \frac{88,756 \times 10^3 (41,4 + 0,5 \times 25,73 - 56)}{2800 \times 52} = -1,058 \text{ cm}^2$$

1.3. Tính với cặp 3:

$$M = 13,729 \text{ (Tm)}; N = -52,939 \text{ (T)}$$

+ Chiều cao tính toán của cột: $l_0 = 480 \times 0,7 = 336 \text{ (cm)}$

- Kích thước tiết diện: $b \times h = 30 \times 60 \text{ (cm)}$

- Chọn $a = a' = 4 \text{ (cm)}$; $h_0 = h - a = 60 - 4 = 56 \text{ (cm)}$

$$Z_a = h_0 - a = 56 - 4 = 52 \text{ cm}$$

- Xét tỷ số: $\lambda = \frac{l_0}{h} = \frac{336}{60} = 5,6 < 8$

\Rightarrow Vì vậy bỏ qua ảnh hưởng của uốn dọc \Rightarrow lấy $\eta = 1$

- Tính độ lệch tâm tính toán :

$$e_0 = M/N = 25,9$$

$$e = \eta \cdot e_0 + 0,5h - a = 1 \times 25,9 + 0,5 \times 60 - 4 = 51,9$$

- Xác định tr- ờng hợp lệch tâm:

$$x_1 = \frac{N}{R_b \cdot b} = \frac{52,939 \times 10^3}{115 \times 30} = 15,34(\text{cm}) < \xi_R h_0 = 0,623 \times 56 = 34,888(\text{cm})$$

- Vậy xảy ra tr- ờng hợp $2a' < x_1 < \xi_R h_0$ chiều cao vùng chịu nén $x = x_1$

- Tính A_s :

$$A_s = A_s' = \frac{N(e + 0,5x - h_0)}{R_{sc} \times Z_a} = \frac{52,939 \times 10^3 (51,9 + 0,5 \times 15,34 - 56)}{2800 \times 52} = 1,298 \text{ cm}^2$$

* So sánh 3 cặp nội lực, ta thấy cặp 3 có hàm l- ượng cốt thép lớn nhất. Vậy ta lấy cốt thép ở cặp 2 để bố trí thép cho cột:

$$\text{Với } A_s = A_s' = 1,298 \text{ (cm}^2\text{)}$$

Xác định hàm lượng cốt thép tối thiểu theo độ mảnh

$$\lambda = \frac{l_0}{r \times b} = \frac{480}{0,288 \times 30} = 55,55$$

$$\lambda \in (35 \div 83) \rightarrow \mu_{\min} = 0,2\%$$

Hàm lượng cốt thép

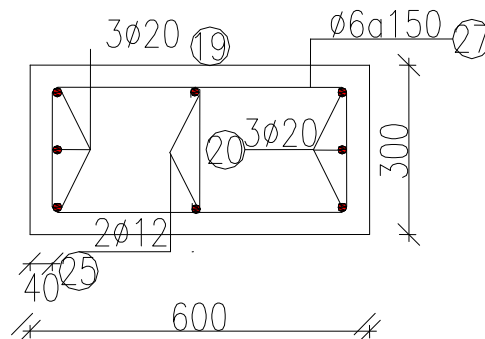
$$\mu\% = \frac{A_s}{b \times h_0} \times 100\% = \frac{1,298}{30 \times 56} \times 100\% = 0,077\% < \mu_{\min} = 0,2\%$$

$$\text{Lấy cốt thép theo yêu cầu cấu tạo } A_s = \frac{\mu_{\min} \times b \times h_0}{100} = \frac{0,2 \times 30 \times 56}{100} = 3,36 \text{ cm}^2$$

Chọn 3 $\phi 20$ có $A_s = 9,425 \text{ (cm}^2\text{)}$

$$\mu_t = \frac{2A_s}{b \times h_0} \times 100\% = \frac{2 \times 9,425}{30 \times 56} \times 100\% = 1,12\% < \mu_{\max} = 3\%$$

Bố trí thép



2 - Phần tử 8

Cặp nội lực	M(Tm)	N(T)
1. ($ M _{\max}$)	15,644	-100,14
2. (N_{\max})	0,276	-128,86
3. (M, N lớn)	-15,334	-105,79

2.1. Tính cốt thép cặp 1:

$$M = 15,644 \text{ (Tm)}; N = -100,14 \text{ (T)}$$

+ Chiều cao tính toán của cột: $l_0 = 0,7 \times 480 = 336 \text{ (cm)}$

- Kích thước tiết diện: $b \times h = 30 \times 60 \text{ (cm)}$

- Chọn $a = a' = 4 \text{ (cm)}$; $h_0 = h - a = 60 - 4 = 56 \text{ (cm)}$

$$Z_a = h_0 - a = 56 - 4 = 52 \text{ cm}$$

- Xét tỷ số: $\lambda = \frac{l_0}{h} = \frac{336}{60} = 5,6 < 8$

\Rightarrow Vì vậy bỏ qua ảnh hưởng của uốn dọc \Rightarrow lấy $\eta = 1$

- Tính độ lệch tâm tính toán :

$$e_0 = M/N = 15,62$$

$$e = \eta \cdot e_0 + 0,5h - a = 1 \times 15,62 + 0,5 \times 60 - 4 = 41,62$$

- Xác định trọng hợp lệch tâm:

$$x_1 = \frac{N}{R_b \cdot b} = \frac{100,14 \times 10^3}{115 \times 30} = 29,03 \text{ (cm)} < \xi_R h_0 = 0,623 \times 56 = 34,888 \text{ (cm)}$$

- Vậy xảy ra trọng hợp $2a' < x_1 < \xi_R h_0$ chiều cao vùng chịu nén $x = x_1$

- Tính A_s :

$$A_s = A'_s = \frac{N(e + 0,5x - h_0)}{R_{sc} \times Z_a} = \frac{100,14 \times 10^3 (41,62 + 0,5 \times 29,03 - 56)}{2800 \times 52} = 0,093 \text{ cm}^2$$

2.2. Tính với cặp 2:

$$M = 0,276 \text{ (Tm)}; N = -128,86 \text{ (T)}$$

+ Chiều cao tính toán của cột: $l_0 = 0,7 \times 480 = 336 \text{ (cm)}$

- Kích thước tiết diện: $b \times h = 30 \times 60 \text{ (cm)}$

- Chọn $a = a' = 4 \text{ (cm)}$; $h_0 = h - a = 60 - 4 = 56 \text{ (cm)}$

$$Z_a = h_0 - a = 56 - 4 = 52 \text{ cm}$$

- Xét tỷ số: $\lambda = \frac{l_0}{h} = \frac{336}{60} = 5,6 < 8$

\Rightarrow Vì vậy bỏ qua ảnh hưởng của uốn dọc \Rightarrow lấy $\eta = 1$

Độ lệch tâm ngẫu nhiên:

$$e_a = \max\left(\frac{1}{600} H; \frac{1}{30} h_c\right) = \max\left(\frac{480}{600}; \frac{60}{30};\right) = 2 \text{ (cm)}$$

- Tính độ lệch tâm tính toán :

$$e_o = M/N = 0,214 \text{ cm}$$

$$e_o = \max(e; e_a) = \max(0,8; 2) = 2 \text{ cm}$$

$$e = \eta \cdot e_o + 0,5h - a = 1 \times 2 + 0,5 \times 60 - 4 = 28 \text{ cm}$$

- Xác định tr- ờng hợp lệch tâm:

$$x_1 = \frac{N}{R_b \cdot b} = \frac{128,86 \times 10^3}{115 \times 30} = 37,35(\text{cm}) > \xi_R h_0 = 0,623 \times 56 = 34,888(\text{cm})$$

- Vậy xảy ra tr- ờng hợp lệch tâm bé, tính lại x

+ Xác định lại x: Tính chính xác x bằng cách giải phương trình bậc 3:

$$x^3 + a_2 x^2 + a_1 x + a_0 = 0$$

$$\text{với: } a_2 = -(2 + \xi_R) h_0 = -(2 + 0,623) \cdot 56 = -146,89.$$

$$a_1 = \frac{2N \cdot e}{R_b \cdot b} + 2\xi_R h_0^2 + (1 - \xi_R) h_0 Z_a$$

$$= \frac{2 \times 128,86 \times 10^3 \times 28}{115 \times 30} + 2 \times 0,623 \times 56^2 + (1 - 0,623) \times 56 \times 52 = 7096,92$$

$$a_0 = \frac{-N \cdot 2 \cdot e \cdot \xi_R + (1 - \xi_R) Z_a \cdot h_0}{R_b \cdot b}$$

$$= \frac{-128,86 \times 10^3 \cdot 2 \times 28 \times 0,623 + (1 - 0,623) \cdot 52 \cdot 56}{115 \times 30} = -113977,68$$

$$x^3 - 146,89x^2 + 7096,92x - 113977,68 = 0$$

$$\rightarrow x = 62,65 \text{ (cm)} > \xi_R h_0, x > h_0 = 56. \text{ vậy chọn } x = 56$$

- Tính A_s :

$$A_s = A_s' = \frac{Ne - R_b b \cdot x (h_0 - 0,5 \cdot x)}{R_{sc} \cdot Z_a} = \frac{128,86 \times 10^3 \times 28 - 115 \cdot 30 \cdot 56 (56 - 0,5 \times 56)}{2800 \cdot (56 - 4)} = -12,37(\text{cm}^2)$$

2.3. Tính với cặp 3:

$$M = -15,334 \text{ (Tm)}; N = -105,79 \text{ (T)}$$

$$+ \text{ Chiều cao tính toán của cột: } l_0 = 0,7 \times 480 = 336 \text{ (cm)}$$

$$- \text{ Kích thước tiết diện: } b \times h = 30 \times 60 \text{ (cm)}$$

$$- \text{ Chọn } a = a' = 4 \text{ (cm)}; h_0 = h - a = 60 - 4 = 56 \text{ (cm)}$$

$$- \text{ Xét tỷ số: } \lambda = \frac{l_0}{h} = \frac{48}{60} = 8$$

\Rightarrow Vì vậy bỏ qua ảnh hưởng của uốn dọc \Rightarrow lấy $\eta = 1$

- Tính độ lệch tâm tính toán :

$$e_o = M/N = 14,5$$

$$e = \eta \cdot e_o + 0,5h - a = 1 \times 14,5 + 0,5 \times 60 - 4 = 40,5$$

- Xác định tr- ờng hợp lệch tâm:

$$x_1 = \frac{N}{R_b \cdot b} = \frac{105,79 \times 10^3}{115 \times 30} = 30,66(\text{cm}) < \xi_R h_0 = 0,623 \times 56 = 34,888(\text{cm})$$

-Vậy xảy ra tr-ờng hợp $2a' < x_1 < \xi_R h_0$ chiều cao vùng chịu nén $x=x_1$

-Tính A_s :

$$A_s = A'_s = \frac{N(e + 0,5x - h_0)}{R_{sc} \times Z_a} = \frac{105,79 \times 10^3 (40,5 + 0,5 \times 30,66 - 56)}{2800 \times 52} = -0,124 \text{ cm}^2$$

* So sánh 3 cặp nội lực, ta thấy cặp 1 có hàm l-ợng cốt thép lớn nhất. Vậy ta lấy cốt thép ở cặp 2 để bố trí thép cho cột:

Với $A_s = A'_s = 0,093 \text{ (cm}^2\text{)}$

Xác định hàm lượng cốt thép tối thiểu theo độ mảnh

$$\lambda = \frac{l_0}{r \times b} = \frac{480}{0,288 \times 30} = 55,55$$

$$\lambda \in (35 \div 83) \rightarrow \mu_{\min} = 0,2\%$$

Hàm lượng cốt thép

$$\mu\% = \frac{A_s}{b \times h_0} \times 100\% = \frac{0,093}{30 \times 56} \times 100\% = 0,005\% < \mu_{\min} = 0,2\%$$

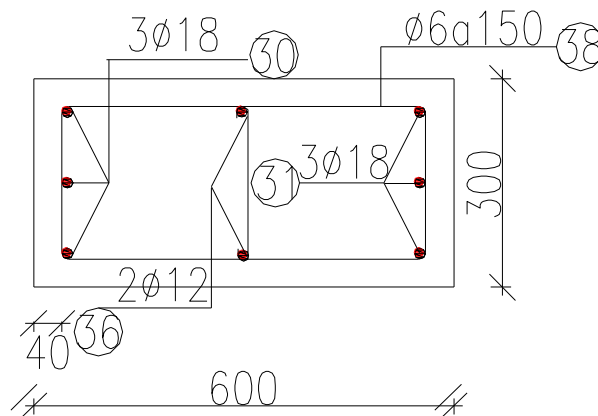
$$\text{Lấy cốt thép theo yêu cầu cấu tạo } A_s = \frac{\mu_{\min} \times b \times h_0}{100} = \frac{0,2 \times 30 \times 56}{100} = 3,36 \text{ cm}^2$$

Chọn 3 ϕ 18 có $A_s = 7,63 \text{ (cm}^2\text{)}$

$$\mu\% = \frac{A_s}{b \times h_0} \times 100\% = \frac{7,63}{30 \times 56} \times 100\% = 0,454\% > \mu_{\min} = 0,2\%$$

$$\mu_t = \frac{2A_s}{b \times h_0} \times 100\% = \frac{2 \times 7,63}{30 \times 56} \times 100\% = 0,91\% < \mu_{\max} = 3\%$$

Bố trí thép



1 - Phần tử 15

Cặp nội lực	M(Tm)	N(T)
1. ($ M _{\max}$)	15,889	-103,887
2. (N_{\max})	0,4313	-127,783
3.(M, N lớn)	-15,243	-104,259

1.1. Tính cốt thép cặp 1:

$$M = 15,889 \text{ (Tm)}; N = -103,887 \text{ (T)}$$

+ Chiều cao tính toán của cột: $l_0 = 0,7 \times 480 = 336 \text{ (cm)}$

- Kích thước tiết diện: $b \times h = 30 \times 60 \text{ (cm)}$

- Chọn $a = a' = 4 \text{ (cm)}$; $h_0 = h - a = 60 - 4 = 56 \text{ (cm)}$

$$Z = h_0 - 4 = 52$$

- Xét tỷ số: $\lambda = \frac{l_0}{h} = \frac{336}{60} = 5,6 < 8$

\Rightarrow Vì vậy bỏ qua ảnh hưởng của uốn dọc \Rightarrow lấy $\eta = 1$

- Tính độ lệch tâm tính toán :

$$e_0 = M/N = 15,3$$

$$e = \eta \cdot e_0 + 0,5h - a = 1 \times 15,3 + 0,5 \times 60 - 4 = 41,3$$

- Xác định trọng hợp lệch tâm:

$$x_1 = \frac{N}{R_b \cdot b} = \frac{103,887 \times 10^3}{115 \times 30} = 30,11 \text{ (cm)} < \xi_R h_0 = 0,623 \times 56 = 34,888 \text{ (cm)}$$

- Vậy xảy ra trọng hợp $2a' < x_1 < \xi_R h_0$ chiều cao vùng chịu nén $x = x_1$

- Tính A_s :

$$A_s = A'_s = \frac{N(e + 0,5x - h_0)}{R_{sc} \times Z_a} = \frac{103,887 \times 10^3 (41,3 + 0,5 \times 30,11 - 56)}{2800 \times 52} = 0,253 \text{ cm}^2$$

1.2. Tính cốt thép cặp 2:

$$M = 0,4313 \text{ (Tm)}; N = -127,783 \text{ (T)}$$

+ Chiều cao tính toán của cột: $l_0 = 0,7 \times 480 = 336 \text{ (cm)}$

- Kích thước tiết diện: $b \times h = 30 \times 60 \text{ (cm)}$

- Chọn $a = a' = 4 \text{ (cm)}$; $h_0 = h - a = 60 - 4 = 56 \text{ (cm)}$

$$Z = h_0 - 4 = 52$$

- Xét tỷ số: $\lambda = \frac{l_0}{h} = \frac{336}{60} = 5,6 < 8$

\Rightarrow Vì vậy bỏ qua ảnh hưởng của uốn dọc \Rightarrow lấy $\eta = 1$

Độ lệch tâm ngẫu nhiên:

$$e_a = \max\left(\frac{1}{600} H; \frac{1}{30} h_c\right) = \max\left(\frac{350}{600}; \frac{60}{30};\right) = 2 \text{ (cm)}$$

- Tính độ lệch tâm tính toán :

$$e_o = M/N = 0,34$$

$$e_o = \max(e; e_a) = \max(0,58; 1,67) = 2 \text{ cm}$$

$$e = \eta \cdot e_o + 0,5h - a = 1 \times 2 + 0,5 \times 60 - 4 = 28$$

- Xác định tr- ờng hợp lệch tâm:

$$x_1 = \frac{N}{R_b \cdot b} = \frac{127,783 \times 10^3}{115 \times 30} = 37,04 \text{ (cm)} > \xi_R h_0 = 0,623 \times 56 = 34,888 \text{ (cm)}$$

+ Xảy ra tr- ờng hợp nén lệch tâm bé $x = 37,04 \text{ (cm)} > \xi_R x h_0 = 34,888 \text{ (cm)}$

+ Xác định lại x: Tính chính xác x bằng cách giải ph- ơng trình bậc 3:

$$x^3 + a_2 x^2 + a_1 x + a_0 = 0$$

$$\text{với: } a_2 = -(2 + \xi_R) h_0 = -(2 + 0,623) \cdot 56 = -146,89$$

$$a_1 = \frac{2N \cdot e}{R_b \cdot b} + 2\xi_R h_0^2 + (1 - \xi_R) h_0 Z_a$$

$$= \frac{2 \times 128,783 \times 10^3 \times 28}{115 \times 30} + 2 \times 0,623 \times 56^2 + (1 - 0,623) \times 56 \times 52 = 7095,7$$

$$a_0 = \frac{-N \cdot 2 \cdot e \cdot \xi_R + (1 - \xi_R) Z_a \cdot h_0}{R_b \cdot b}$$

$$= \frac{-128,783 \times 10^3 \cdot 2 \times 28 \times 0,623 + (1 - 0,623) \cdot 52 \cdot 56}{115 \times 30} = -113909,6$$

- Tính x lại theo ph- ơng trình sau:

$$x^3 - 146,89x^2 + 7095,7x - 113909,6 = 0$$

$$\rightarrow x = 62,67 \text{ (cm)} > \xi_R x h_0 = 28,66 \text{ (cm)}. \quad x > h_0 \Rightarrow \text{lấy } x = h_0 = 56$$

$$A_s' = \frac{Ne - R_b b x h_0 - 0,5x}{R_{sc} \cdot Z_a} = \frac{128,783 \times 10^3 \times 28 - 115 \times 30 \times 56(56 - 0,5 \times 56)}{2800 \times 52}$$

$$A_s = A_s' = -12,39 \text{ (cm}^2\text{)}$$

1.3. Tính cốt thép cặp 3:

$$M = -15,243 \text{ (Tm)}; N = -104,259 \text{ (T)}$$

+ Chiều cao tính toán của cột: $l_0 = 0,7 \times 480 = 336 \text{ (cm)}$

- Kích th- ớc tiết diện: $b \times h = 30 \times 50 \text{ (cm)}$

- Chọn $a = a' = 4 \text{ (cm)}$; $h_0 = h - a = 60 - 4 = 56 \text{ (cm)}$

$$Z = h_0 - 4 = 52$$

- Xét tỷ số: $\lambda = \frac{l_0}{h} = \frac{336}{60} = 4,08 < 8$

\Rightarrow Vì vậy bỏ qua ảnh h- ờng của uốn dọc \Rightarrow lấy $\eta = 1$

- Tính độ lệch tâm tính toán :

$$e_o = M/N = 14,62$$

$$e = \eta \cdot e_o + 0,5h - a = 1 \times 14,62 + 0,5 \times 60 - 4 = 40,62$$

- Xác định tr- ờng hợp lệch tâm:

$$x_1 = \frac{N}{R_b \cdot b} = \frac{104,259 \times 10^3}{115 \times 30} = 30,22(\text{cm}) < \xi_R h_0 = 0,623 \times 56 = 34,888(\text{cm})$$

Vậy xảy ra trường hợp $2a' < x_1 < \xi_R h_0$ chiều cao vùng chịu nén $x = x_1$

- Tính A_s :

$$A_s = A'_s = \frac{N(e + 0,5x - h_0)}{R_{sc} \times Z_a} = \frac{104,259 \times 10^3 (40,62 + 0,5 \times 30,22 - 56)}{2800 \times 52} = -0,193 \text{ cm}^2$$

Ta thấy cặp nội lực 1 đòi hỏi lượng thép bố trí là lớn nhất

Vậy ta bố trí cốt thép cột theo $A_s = A'_s = 0,253$

* Xác định hàm lượng cốt thép tối thiểu theo độ mảnh

$$\lambda = \frac{l_0}{r} = \frac{l_0}{0,288b} = \frac{245}{0,288 \times 30} = 28,36$$

$$17 < \lambda < 35 \rightarrow \mu_{\min} = 0,1\%$$

Hàm lượng cốt thép

$$\mu\% = \frac{A_s}{bh_0} \cdot 100\% = \frac{0,253}{30 \times 56} \cdot 100 = 0,016\% < \mu_{\min} = 0,1\%$$

$$\text{Lấy cốt thép theo yêu cầu cấu tạo } A_s = \frac{\mu_{\min} \cdot b \cdot h_0}{100} = \frac{0,1 \times 30 \times 56}{100} = 1,68 \text{ (cm}^2\text{)}.$$

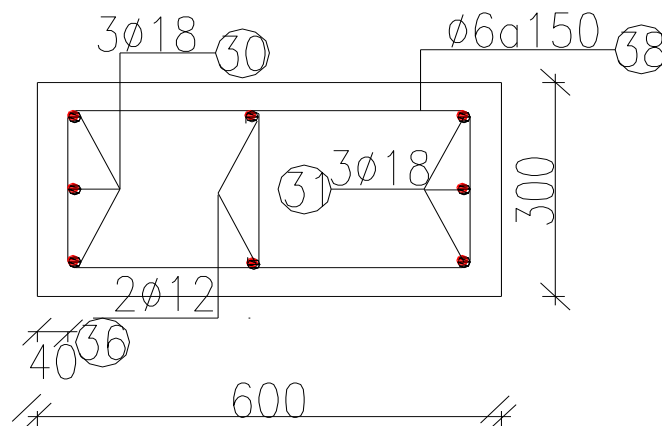
Ngoài ra cạnh b của tiết diện, $b = 30\text{cm} > 20\text{cm}$ thì ta nên chọn $A_s \geq 4,02 \text{ (cm}^2\text{)}$ ($2\emptyset 16$). Vậy ta chọn $3\emptyset 18$ có $A_s = 7,63 \text{ (cm}^2\text{)}$.

+ Hàm lượng cốt thép:

$$\mu\% = \frac{A_s}{bh_0} \cdot 100\% = \frac{7,63}{30 \times 56} \cdot 100 = 0,454\% > \mu_{\min} = 0,1\%$$

$$\mu_i = \frac{2A_s}{bh_0} \cdot 100\% = \frac{2 \times 7,63}{30 \times 56} \cdot 100 = 0,91\% < \mu_{\max} = 3\%$$

Bố trí thép



II. Cột tầng 2

2 - Phần tử 2 tầng 2 (kích thước 30x50cm)

+ Chiều cao tính toán của cột: $l_0 = 0,7 \times 350 = 245$ (cm)

- Kích thước tiết diện: $b \times h = 30 \times 50$ (cm)

- Chọn $a = a' = 4$ (cm); $h_0 = h - a = 50 - 4 = 46$ (cm)

$$Z = h_0 - a = 46 - 4 = 42$$

- Xét tỷ số: $\lambda = \frac{l_0}{h} = \frac{245}{50} = 4,9 < 8$

\Rightarrow Vì vậy bỏ qua ảnh hưởng của uốn dọc \Rightarrow lấy $\eta = 1$

- Độ lệch tâm ngẫu nhiên:

$$e_a = \max\left(\frac{1}{600} H; \frac{1}{30} h_c\right) = \max\left(\frac{360}{600}; \frac{50}{30}\right) = 1,67 \text{ (cm)}.$$

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

Cặp nội lực	M(Tm)	N(T)
1. ($ M _{\max}$)	6,643	-74,125
2. (N_{\max})	-6,545	-74,125
3. (M, N lớn)	6,589	-66,939

2.1. Tính cốt thép cặp 1:

$M = 6,643$ (Tm); $N = -74,125$ (T)

- Tính độ lệch tâm tính toán :

$$e_o = M/N = 8,96$$

$$e = \eta \cdot e_o + 0,5h - a = 1 \times 8,96 + 0,5 \times 50 - 4 = 29,96$$

- Xác định tr-ờng hợp lệch tâm:

$$x_1 = \frac{N}{R_b \cdot b} = \frac{74,125 \times 10^3}{115 \times 30} = 21,485 \text{ (cm)} < \xi_R h_0 = 0,623 \times 46 = 28,658 \text{ (cm)}$$

Vậy xảy ra tr-ờng hợp $2a' < x_1 < \xi_R h_0$ chiều cao vùng chịu nén $x = x_1$

- Tính A_s :

$$A_s = A'_s = \frac{N(e + 0,5x - h_0)}{R_{sc} \times Z_a} = \frac{74,125 \times 10^3 (29,96 + 0,5 \times 21,485 - 46)}{2800 \times 42} = -3,34 \text{ cm}^2$$

2.2. Tính cốt thép cặp 2:

$M = -6,545$ (Tm); $N = -74,125$ (T)

+ Chiều cao tính toán của cột: $l_0 = 0,7 \times 350 = 245$ (cm)

- Kích thước tiết diện: $b \times h = 30 \times 50$ (cm)

- Chọn $a = a' = 4$ (cm); $h_0 = h - a = 50 - 4 = 46$ (cm)

$$Z = h_0 - a = 42$$

- Xét tỷ số: $\lambda = \frac{l_0}{h} = \frac{245}{50} = 4,9 < 8$

\Rightarrow Vì vậy bỏ qua ảnh hưởng của uốn dọc \Rightarrow lấy $\eta = 1$

- Tính độ lệch tâm tính toán :

$$e_0 = M/N = 8,83$$

$$e = \eta \cdot e_0 + 0,5h - a = 1 \times 8,83 + 0,5 \times 50 - 4 = 29,83$$

- Xác định tr-ờng hợp lệch tâm:

$$x_1 = \frac{N}{R_b \cdot b} = \frac{74,125 \times 10^3}{115 \times 30} = 21,485(\text{cm}) < \xi_R h_0 = 0,623 \times 46 = 28,658(\text{cm})$$

Vậy xảy ra tr-ờng hợp $2a' < x_1 < \xi_R h_0$ chiều cao vùng chịu nén $x = x_1$

- Tính A_s :

$$A_s = A'_s = \frac{N(e + 0,5x - h_0)}{R_{sc} \times Z_a} = \frac{74,125 \times 10^3 (29,83 + 0,5 \times 21,485 - 46)}{2800 \times 42} = -3,42 \text{ cm}^2$$

-

2.3. Tính cốt thép cặp 3:

$$M = 6,589 \text{ (Tm)}; N = -66,939 \text{ (T)}$$

+ Chiều cao tính toán của cột: $l_0 = 0,7 \times 350 = 245 \text{ (cm)}$

- Kích thước tiết diện: $b \times h = 30 \times 50 \text{ (cm)}$

- Chọn $a = a' = 4 \text{ (cm)}$; $h_0 = h - a = 50 - 4 = 46 \text{ (cm)}$

- Xét tỷ số: $\lambda = \frac{l_0}{h} = \frac{245}{50} = 4,9 < 8$

\Rightarrow Vì vậy bỏ qua ảnh hưởng của uốn dọc \Rightarrow lấy $\eta = 1$

- Tính độ lệch tâm tính toán :

$$e_0 = M/N = 9,84$$

$$e = \eta \cdot e_0 + 0,5h - a = 1 \times 9,84 + 0,5 \times 50 - 4 = 30,84$$

- Xác định tr-ờng hợp lệch tâm:

$$x_1 = \frac{N}{R_b \cdot b} = \frac{66,939 \times 10^3}{115 \times 30} = 19,403(\text{cm}) < \xi_R h_0 = 0,623 \times 46 = 28,658(\text{cm})$$

Vậy xảy ra tr-ờng hợp $2a' < x_1 < \xi_R h_0$ chiều cao vùng chịu nén $x = x_1$

- Tính A_s :

$$A_s = A'_s = \frac{N(e + 0,5x - h_0)}{R_{sc} \times Z_a} = \frac{66,939 \times 10^3 (30,84 + 0,5 \times 19,403 - 46)}{2800 \times 42} = -3,1 \text{ cm}^2$$

* Xác định hàm lượng cốt thép tối thiểu theo độ mảnh

$$\lambda = \frac{l_0}{r} = \frac{l_0}{0,288b} = \frac{245}{0,288 \times 30} = 28,36$$

$$17 < \lambda < 35 \rightarrow \mu_{\min} = 0,1\%$$

Ta thấy các $A_s = A_s' < 0 \rightarrow$ chọn cốt thép theo cấu tạo:

$$A_s = \frac{\mu_{\min} \cdot b \cdot h_0}{100} = \frac{0,1 \times 30 \times 46}{100} = 1,38 \text{ (cm}^2\text{)}.$$

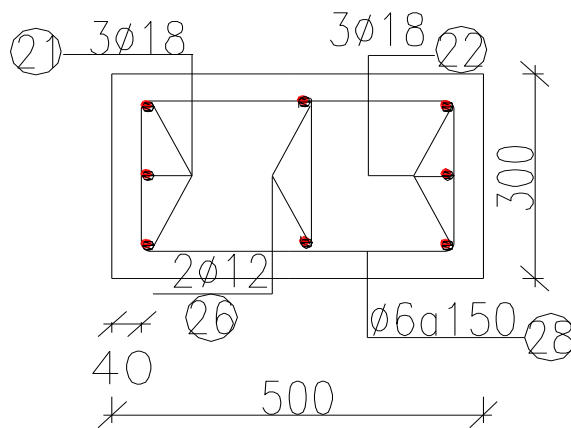
Ngoài ra cạnh b của tiết diện, $b=30\text{cm} > 20\text{cm}$ thì ta nên chọn $A_s \geq 4,02 \text{ (cm}^2\text{)}$ ($2\phi 16$). Vậy ta chọn $3\phi 18$ có $A_s = 7,63 \text{ (cm}^2\text{)}$.

+ Hàm l- ợng cốt thép:

$$\mu\% = \frac{A_s}{bh_0} \cdot 100\% = \frac{7,63}{30 \times 46} \cdot 100 = 0,55\% > \mu_{\min} = 0,1\%$$

$$\mu_i = \frac{2A_s}{bh_0} \cdot 100\% = \frac{2 \times 7,63}{30 \times 46} \cdot 100 = 1,106\% < \mu_{\max} = 3\%$$

Bố trí thép



- Phần tử 16

Cặp nội lực	M(Tm)	N(T)
1. ($ M _{\max}$)	-9,795	-88,002
2. (N_{\max})	-0,84	-108,397
3. (M, N lớn)	9,266	-88,003

1.1. Tính cốt thép cặp 1:

$$M = -9,795 \text{ (Tm)}; N = -88,002 \text{ (T)}$$

+ Chiều cao tính toán của cột: $l_0 = 0,7 \times 350 = 245 \text{ (cm)}$

- Kích th- ớc tiết diện: $b \times h = 30 \times 50 \text{ (cm)}$

- Chọn $a = a' = 4 \text{ (cm)}$; $h_0 = h - a = 50 - 4 = 46 \text{ (cm)}$

$$Z = h_0 - 4 = 42$$

- Xét tỷ số: $\lambda = \frac{l_0}{h} = \frac{245}{50} = 4,9 < 8$

\Rightarrow Vì vậy bỏ qua ảnh h- ợng của uốn dọc \Rightarrow lấy $\eta = 1$

- Tính độ lệch tâm tính toán :

$$e_o = M/N = 11,13$$

$$e = \eta \cdot e_o + 0,5h - a = 1 \times 11,13 + 0,5 \times 50 - 4 = 37,13$$

- Xác định tr- ờng hợp lệch tâm:

$$x_1 = \frac{N}{R_b \cdot b} = \frac{88,002 \times 10^3}{115 \times 30} = 25,51(\text{cm}) < \xi_R h_0 = 0,623 \times 46 = 28,658(\text{cm})$$

- Vậy xảy ra tr- ờng hợp $2a' < x_1 < \xi_R h_0$ chiều cao vùng chịu nén $x = x_1$

- Tính A_s :

$$A_s = A' s = \frac{N(e + 0,5x - h_0)}{R_{sc} \times Z_a} = \frac{88,002 \times 10^3 (37,13 + 0,5 \times 25,51 - 56)}{2800 \times 52} = -3,787 \text{ cm}^2$$

1.2. Tính cốt thép cặp 2:

$$M = -0,84 (\text{Tm}); N = -108,397 (\text{T})$$

+ Chiều cao tính toán của cột: $l_0 = 0,7 \times 350 = 245 (\text{cm})$

- Kích th- ớc tiết diện: $b \times h = 30 \times 50 (\text{cm})$

- Chọn $a = a' = 4 (\text{cm})$; $h_0 = h - a = 50 - 4 = 46 (\text{cm})$

$$Z = h_0 - 4 = 42$$

- Xét tỷ số: $\lambda = \frac{l_0}{h} = \frac{245}{50} = 4,9 < 8$

\Rightarrow Vì vậy bỏ qua ảnh h- ờng của uốn dọc \Rightarrow lấy $\eta = 1$

Độ lệch tâm ngẫu nhiên:

$$e_a = \max\left(\frac{1}{600} H; \frac{1}{30} h_c\right) = \max\left(\frac{350}{600}; \frac{50}{30}\right) = 1,67 (\text{cm})$$

- Tính độ lệch tâm tính toán :

$$e_o = M/N = 0,7$$

$$e_0 = \max(e; e_a) = \max(0,58; 1,67) = 2 \text{ cm}$$

$$e = \eta \cdot e_o + 0,5h - a = 1 \times 2 + 0,5 \times 60 - 4 = 28$$

- Xác định tr- ờng hợp lệch tâm:

$$x_1 = \frac{N}{R_b \cdot b} = \frac{108,397 \times 10^3}{115 \times 30} = 31,419(\text{cm}) > \xi_R h_0 = 0,623 \times 46 = 28,658(\text{cm})$$

+ Xác định lại x: Tính chính xác x bằng cách giải ph- ơng trình bậc 3:

$$x^3 + a_2 x^2 + a_1 x + a_0 = 0$$

$$\text{với: } a_2 = -(2 + \xi_R) h_0 = -(2 + 0,623) \cdot 46 = -120,568$$

$$a_1 = \frac{2N \cdot e}{R_b \cdot b} + 2\xi_R h_0^2 + (1 - \xi_R) h_0 Z_a$$

$$= \frac{2 \times 108,397 \times 10^3 \times 28}{115 \times 30} + 2 \times 0,623 \times 46^2 + (1 - 0,623) \times 46 \times 42 = 5124,39$$

$$a_0 = \frac{-N \cdot 2 \cdot e \cdot \xi_R + (1 - \xi_R) Z_a \cdot h_0}{R_b \cdot b}$$

$$= \frac{-108,397 \times 10^3 \cdot 2 \times 28 \times 0,623 + (1 - 0,623)42 \cdot 46}{115 \times 30} = -73308,17$$

- Tính x lại theo phương trình sau:

$$x^3 - 120,568x^2 + 5124,39x - 73308,17 = 0$$

$$\rightarrow x = 32,04 \text{ (cm)} > \xi_R x_{h_0} = 28,66 \text{ (cm)}.$$

$$A_s' = \frac{Ne - R_b b x h_0 - 0,5x}{R_{sc} \cdot Z_a} =$$

$$\frac{108,397 \times 10^3 \times 28 - 115 \times 30 \times 32,04 \times (46 - 0,5 \times 32,04)}{2800 \times 42}$$

$$A_s = A_s' = -2,37 \text{ (cm}^2\text{)}$$

-

1.3. Tính cốt thép cặp 3:

$$M = 9,266 \text{ (Tm)}; N = -88,003 \text{ (T)}$$

$$+ \text{Chiều cao tính toán của cột: } l_0 = 0,7 \times 350 = 245 \text{ (cm)}$$

$$- \text{Kích thước tiết diện: } b \times h = 30 \times 50 \text{ (cm)}$$

$$- \text{Chọn } a = a' = 4 \text{ (cm)}; h_0 = h - a = 50 - 4 = 46 \text{ (cm)}$$

$$Z = h_0 - 4 = 42$$

$$- \text{Xét tỷ số: } \lambda = \frac{l_0}{h} = \frac{245}{50} = 4,9 < 8$$

$$\Rightarrow \text{Vì vậy bỏ qua ảnh hưởng của uốn dọc} \Rightarrow \text{lấy } \eta = 1$$

- Tính độ lệch tâm tính toán :

$$e_0 = M/N = 10,53$$

$$e = \eta \cdot e_0 + 0,5h - a = 1 \times 10,53 + 0,5 \times 60 - 4 = 36,53$$

- Xác định trọng hợp lệch tâm:

$$x_1 = \frac{N}{R_b \cdot b} = \frac{88,003 \times 10^3}{115 \times 30} = 25,5 \text{ (cm)} < \xi_R h_0 = 0,623 \times 56 = 28,658 \text{ (cm)}$$

Vậy xảy ra trọng hợp $2a' < x_1 < \xi_R h_0$ chiều cao vùng chịu nén $x = x_1$

- Tính A_s :

$$A_s = A_s' = \frac{N(e + 0,5x - h_0)}{R_{sc} \times Z_a} = \frac{108,397 \times 10^3 (36,53 + 0,5 \times 25,5 - 46)}{2800 \times 42} = 3,02 \text{ cm}^2$$

=> Ta thấy cặp nội lực 3 đòi hỏi lượng thép bố trí là lớn nhất.

+ Xác định giá trị hàm lượng cốt thép tối thiểu theo độ mảnh

$$\lambda = \frac{l_0}{r} = \frac{l_0}{0,288b} = \frac{245}{0,288 \times 30} = 28,36$$

$$\lambda \in (17 \div 35) \rightarrow \mu_{\min} = 0,1\%$$

Vậy ta bố trí cốt thép cột theo $A_s = A_s' = 3,02 \text{ (cm}^2\text{)}$.

+ Hàm lượng cốt thép:

$$\mu\% = \frac{A_s}{bh_0} \cdot 100\% = \frac{3,02}{30 \times 46} \cdot 100 = 0,219\% > \mu_{\min} = 0,1\%$$

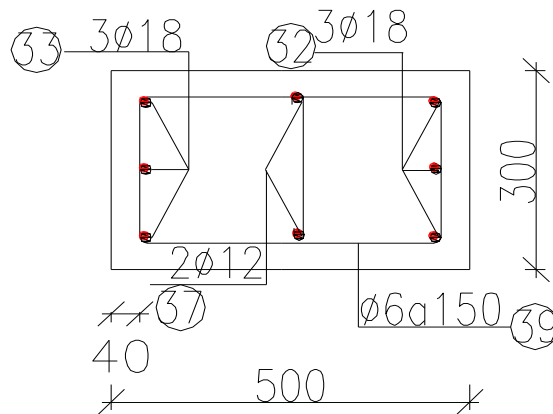
$$\mu_t = \frac{2A_s}{bh_0} \cdot 100\% = \frac{2 \times 3,02}{30 \times 46} \cdot 100 = 0,438\% < \mu_{\max} = 3\%$$

Với $A_s = A_s' = 3,02 \text{ (cm}^2\text{)}$

chọn

Vậy ta chọn $3\varnothing 18$ có $A_s = 7,63 \text{ (cm}^2\text{)} > 3,02 \text{ cm}^2$

Bố trí thép



III. Cột tầng 5 kích thước (30x400)

1 - Phần tử 5

Cặp nội lực	M(Tm)	N(T)
1. ($ M _{\max}$)	-4,682	-32,546
2. (N_{\max})	4,499	-32,545
3. (M, N lớn)	-4,514	-28,949

1.1. Tính cốt thép cặp 1:

$$M = -4,682 \text{ (Tm)}; N = 32,546 \text{ (T)}$$

+ Chiều cao tính toán của cột: $l_0 = 0,7 \times 350 = 245 \text{ (cm)}$

- Kích thước tiết diện: $b \times h = 30 \times 40 \text{ (cm)}$

- Chọn $a = a' = 4 \text{ (cm)}$; $h_0 = h - a = 40 - 4 = 36 \text{ (cm)}$

- Xét tỷ số: $\lambda = \frac{l_0}{h} = \frac{245}{40} = 6,125 < 8$

\Rightarrow Vì vậy bỏ qua ảnh hưởng của uốn dọc \Rightarrow lấy $\eta = 1$

- Tính độ lệch tâm tính toán :

$$e_0 = M/N = 14,39$$

$$e = \eta \cdot e_0 + 0,5h - a = 1 \times 14,39 + 0,5 \times 40 - 4 = 34,39$$

- Xác định tr- ờng hợp lệch tâm:

$$x_1 = \frac{N}{R_b \cdot b} = \frac{32,546 \times 10^3}{115 \cdot 30} = 9,43(\text{cm}) < \xi_R h_0 = 0,623 \times 46 = 22,428(\text{cm})$$

Lấy $x = x_1$

$$\text{- Tính } A_s: A_s = A_s' = \frac{N(e + 0,5x - h_0)}{R_{sc} \cdot Z_a} = \frac{32546 \times (34,39 + 0,5 \times 9,43 - 36)}{2800 \times 32} = 1,128(\text{cm}^2)$$

1.2. Tính cốt thép cặp 2:

$$M = 4,499 (\text{Tm}); N = -32,545 (\text{T})$$

+ Chiều cao tính toán của cột: $l_0 = 0,7 \times 350 = 245 (\text{cm})$

- Kích th- ớc tiết diện: $b \times h = 30 \times 40 (\text{cm})$

- Chọn $a = a' = 4 (\text{cm})$; $h_0 = h - a = 40 - 4 = 36 (\text{cm})$

- Xét tỷ số: $\lambda = \frac{l_0}{h} = \frac{245}{40} = 6,125 < 8$

\Rightarrow Vì vậy bỏ qua ảnh h- ởng của uốn dọc \Rightarrow lấy $\eta = 1$

- Tính độ lệch tâm tính toán :

$$e_0 = M/N = 13,82$$

$$e = \eta \cdot e_0 + 0,5h - a = 1 \times 13,82 + 0,5 \times 40 - 4 = 29,82$$

- Xác định tr- ờng hợp lệch tâm:

$$x_1 = \frac{N}{R_b \cdot b} = \frac{32545}{115 \times 30} = 9,43(\text{cm}) < \xi_R h_0 = 0,623 \times 36 = 22,428(\text{cm})$$

Lấy $x = x_1$

- Tính A_s :

$$A_s = A_s' = \frac{N(e + 0,5x - h_0)}{R_{sc} \cdot Z_a} = \frac{32454 \times (29,82 + 0,5 \times 9,43 - 36)}{2800 \times 32} = -0,531(\text{cm}^2)$$

1.3. Tính cốt thép cặp 3:

$$M = -4,514 (\text{Tm}); N = -28,494 (\text{T})$$

+ Chiều cao tính toán của cột: $l_0 = 0,7 \times 350 = 245 (\text{cm})$

- Kích th- ớc tiết diện: $b \times h = 30 \times 40 (\text{cm})$

- Chọn $a = a' = 4 (\text{cm})$; $h_0 = h - a = 40 - 4 = 36 (\text{cm})$

$$Z = h_0 - 4 = 32$$

- Xét tỷ số: $\lambda = \frac{l_0}{h} = \frac{245}{40} = 6,125 < 8$

\Rightarrow Vì vậy bỏ qua ảnh h- ởng của uốn dọc \Rightarrow lấy $\eta = 1$

- Tính độ lệch tâm tính toán :

$$e_0 = M/N = 15,8$$

$$e = \eta \cdot e_0 + 0,5h - a = 1 \times 15,8 + 0,5 \times 40 - 4 = 31,8$$

- Xác định tr- ờng hợp lệch tâm:

$$x_1 = \frac{N}{R_b \cdot b} = \frac{28494}{115 \times 30} = 8,26(\text{cm}) < \xi_R h_0 = 0,623 \times 36 = 22,428(\text{cm})$$

Lấy $x = x_1$

$$\text{- Tính } A_s: A_s = A_s' = \frac{N(e + 0,5 \cdot x - h_0)}{R_{sc} \cdot Z_a} = \frac{28494 \times (31,8 + 0,5 \times 8,26 - 36)}{2800 \times 32} = -0,022(\text{cm}^2)$$

Ta thấy cặp nội lực 1 đòi hỏi lượng thép lớn nhất

Bố trí cốt thép cột theo $A_s = A_s' = 1,128 (\text{cm}^2)$.

+ Xác định giá trị hàm l- ợng cốt thép tối thiểu theo độ mảnh

$$\lambda = \frac{l_0}{r} = \frac{l_0}{0,288b} = \frac{245}{0,288 \times 30} = 28,36$$

$$\lambda \in (17 \div 35) \rightarrow \mu_{\min} = 0,1\%$$

+ Hàm l- ợng cốt thép:

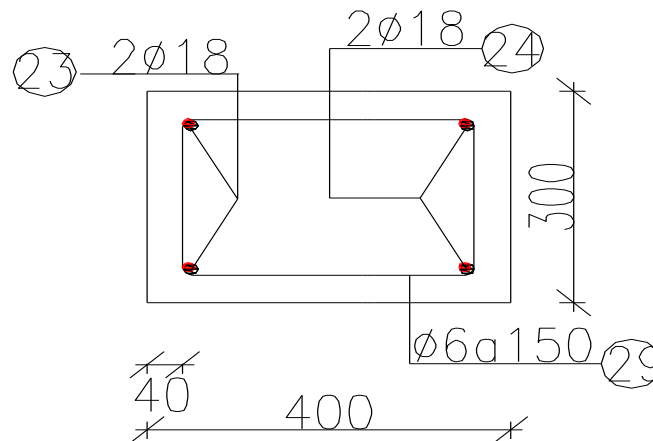
$$\mu\% = \frac{A_s}{bh_0} \cdot 100\% = \frac{1,128}{30 \times 36} \cdot 100 = 0,104\% > \mu_{\min} = 0,1\%$$

$$\mu_t\% = \frac{2A_s}{bh_0} \cdot 100\% = \frac{2 \times 1,128}{30 \times 36} \cdot 100 = 0,208\% < \mu_{\max} = 3\%$$

Vậy, tiết diện cột ban đầu chọn hợp lí. Với $A_s = A_s' = \mathbf{1,128 (\text{cm}^2)}$

Chọn thép 2 $\phi 18$ có $A_s = 508,9 (\text{cm}^2) > 1,128 \text{ cm}^2$

Bố trí thép



2 - Phần tử 12

Cặp nội lực	M(Tm)	N(T)
1. ($ M _{\max}$)	4,497	-41,7374
2. (N_{\max})	-0,0559	-50,798
3. (M, N lớn)	-4,091	-41,739

2.1 Tính cốt thép cặp 1:

$$M = 4,497 (\text{Tm}); N = -41,7374 (\text{T})$$

Sinh viên: Phạm Văn Anh

Lớp: XD 1301D

+ Chiều cao tính toán của cột: $l_0 = 0,7 \times 350 = 245$ (cm)

- Kích thước tiết diện: $b \times h = 30 \times 40$ (cm)

- Chọn $a = a' = 4$ (cm); $h_0 = h - a = 40 - 4 = 36$ (cm)

- Xét tỷ số: $\lambda = \frac{l_0}{h} = \frac{245}{40} = 6,125 < 8$

\Rightarrow Vì vậy bỏ qua ảnh hưởng của uốn dọc \Rightarrow lấy $\eta = 1$

- Tính độ lệch tâm tính toán :

$$e_0 = M/N = 10,77$$

$$e = \eta \cdot e_0 + 0,5h - a = 1 \times 10,77 + 0,5 \times 40 - 4 = 26,77$$

- Xác định trọng hợp lệch tâm:

$$x_1 = \frac{N}{R_b \cdot b} = \frac{41,7374 \times 10^3}{115 \times 30} = 12,097 \text{ (cm)} < \xi_R h_0 = 0,623 \times 36 = 22,428 \text{ (cm)}$$

Lấy $x = x_1$

$$\text{- Tính } A_s: A_s = A_s' = \frac{N(e + 0,5x - h_0)}{R_{sc} \cdot Z_a} = \frac{41737,4 \times (22,67 + 0,5 \times 12,097 - 36)}{2800 \cdot (36 - 4)} = -3,39 \text{ (cm}^2\text{)}$$

2.2. Tính cốt thép cặp 2:

$$M = -0,0559 \text{ (Tm)}; N = -50,798 \text{ (T)}$$

+ Chiều cao tính toán của cột: $l_0 = 0,7 \times 350 = 245$ (cm)

- Kích thước tiết diện: $b \times h = 30 \times 40$ (cm)

- Chọn $a = a' = 4$ (cm); $h_0 = h - a = 40 - 4 = 36$ (cm)

- Xét tỷ số: $\lambda = \frac{l_0}{h} = \frac{245}{40} = 6,125 < 8$

\Rightarrow Vì vậy bỏ qua ảnh hưởng của uốn dọc \Rightarrow lấy $\eta = 1$

Độ lệch tâm ngẫu nhiên:

$$e_a = \max\left(\frac{1}{600} H; \frac{1}{30} h_c\right) = \max\left(\frac{350}{600}; \frac{40}{30}\right) = 1,33 \text{ (cm)}.$$

- Tính độ lệch tâm tính toán :

$$e_0 = M/N = 0,1$$

$$+ e_0 = \max(e_1, e_a) = \max(0,1; 1,33) = 1,33 \text{ cm}.$$

$$e = \eta \cdot e_0 + 0,5h - a = 1 \times 1,33 + 0,5 \times 40 - 4 = 17,33$$

- Xác định trọng hợp lệch tâm:

$$x_1 = \frac{N}{R_b \cdot b} = \frac{50798}{115 \times 30} = 14,72 \text{ (cm)} < \xi_R h_0 = 0,623 \times 36 = 22,428 \text{ (cm)}$$

Lấy $x = x_1$

$$\text{- Tính } A_s: A_s = A_s' = \frac{N(e + 0,5 \cdot x - h_0)}{R_{sc} \cdot Z_a} = \frac{50798 \times (17,33 + 0,5 \times 14,72 - 36)}{2800 \cdot (36 - 4)} = -6,41 (\text{cm}^2)$$

2.3. Tính cốt thép cặp 3:

$$M = -4,091 (\text{Tm}); N = -41,739 (\text{T})$$

+ Chiều cao tính toán của cột: $l_0 = 0,7 \times 350 = 245 (\text{cm})$

- Kích thước tiết diện: $b \times h = 30 \times 40 (\text{cm})$

- Chọn $a = a' = 4 (\text{cm})$; $h_0 = h - a = 40 - 4 = 36 (\text{cm})$

- Xét tỷ số: $\lambda = \frac{l_0}{h} = \frac{245}{40} = 6,125 < 8$

\Rightarrow Vì vậy bỏ qua ảnh hưởng của uốn dọc \Rightarrow lấy $\eta = 1$

- Tính độ lệch tâm tính toán :

$$e_0 = M/N = 9,8$$

$$e = \eta \cdot e_0 + 0,5h - a = 1 \times 9,8 + 0,5 \times 40 - 4 = 25,8$$

- Xác định trọng hợp lệch tâm:

$$x_1 = \frac{N}{R_b \cdot b} = \frac{41739}{115 \times 30} = 12,01 (\text{cm}) < \xi_R h_0 = 0,623 \times 36 = 22,428 (\text{cm})$$

Lấy $x = x_1$

$$\text{- Tính } A_s: A_s = A_s' = \frac{N(e + 0,5 \cdot x - h_0)}{R_{sc} \cdot Z_a} = \frac{41739 \times (25,8 + 0,5 \times 12,1 - 36)}{2800 \cdot (36 - 4)} = -1,93 (\text{cm}^2)$$

* Xác định hàm lượng cốt thép tối thiểu theo độ mảnh

$$\lambda = \frac{l_0}{r} = \frac{l_0}{0,288b} = \frac{245}{0,288 \times 30} = 28,36$$

$$17 < \lambda < 35 \rightarrow \mu_{\min} = 0,1\%$$

Ta thấy các $A_s = A_s' < 0$ \rightarrow chọn cốt thép theo cấu tạo:

$$A_s = \frac{\mu_{\min} \cdot b \cdot h_0}{100} = \frac{0,1 \times 30 \times 36}{100} = 1,08 (\text{cm}^2).$$

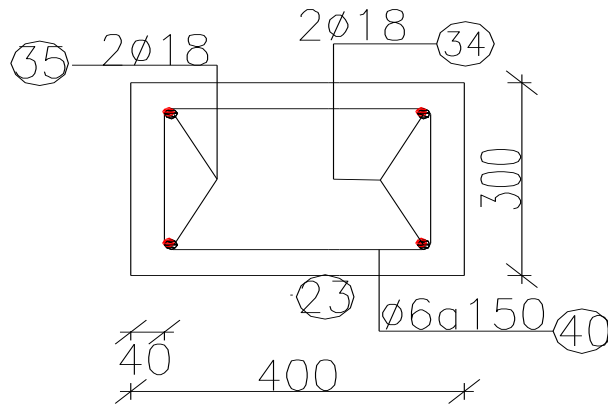
Ngoài ra cạnh b của tiết diện, $b = 30 \text{cm} > 20 \text{cm}$ thì ta nên chọn $A_s \geq 4,02 (\text{cm}^2)$ ($2\emptyset 16$). Vậy ta chọn $2\emptyset 18$ có $A_s = 5,08 (\text{cm}^2)$.

+ Hàm lượng cốt thép:

$$\mu\% = \frac{A_s}{bh_0} \cdot 100\% = \frac{5,08}{30 \times 36} \cdot 100 = 0,47\% > \mu_{\min} = 0,1\%$$

$$\mu_t = \frac{2A_s}{bh_0} \cdot 100\% = \frac{2 \times 5,08}{30 \times 36} \cdot 100 = 0,94\% < \mu_{\max} = 3\%$$

Bố trí thép



CHƯƠNG V :tính toán cốt thép Dầm

Dầm khung đ- ợc đổ bê tông liền khối với sàn nên khi tính toán ta phải xem dầm là tiết diện chữ T. Khi cánh nằm trong vùng nén (dầm chịu momen d- ơng) ta tính toán dầm là tiết diện chữ T. Khi cánh nằm trong vùng kéo (dầm chịu momen âm) ta tính toán dầm là tiết diện chữ nhật.

* Chọn nội lực để tính toán

+ Momen âm có trị tuyệt đối lớn nhất để tính cốt thép âm tại 2 gối tựa.

+ Momen d- ơng lớn nhất để tính cốt thép d- ơng tại giữa nhịp.

+ Lực cắt có trị tuyệt đối lớn nhất để tính cốt đai.

* Các số liệu dùng để tính toán.

- Bê tông mác B20: $R_b = 115 \text{ (kG/cm}^2\text{)} = 11,5 \times 10^3 \text{ KN/m}^2$, $R_{bt} = 9 \text{ (kG/cm}^2\text{)}$

- Cốt thép:

- 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 B20, $\gamma_{b2} = 1$;

Thép A_I : $\xi_R = 0,645$; $\alpha_R = 0,437$; Thép A_{II} : $\xi_R = 0,623$; $\alpha_R = 0,429$

1 - Phần tử 43 nhịp 1-2

Dầm nằm giữa 2 trục 1&2 có kích th- ớc 30x50 cm, nhịp dầm L=5400cm.

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

- Giữa nhịp 1-2: $M^+ = 3,476 \text{ (Tm)}$; $Q_{tu} = 3,43 \text{ (T)}$

- Gối 1: $M^- = - 13,828 \text{ (Tm)}$; $Q_{tu} = -8,36 \text{ (T)}$

- Gối 2: $M^- = - 13,339 \text{ (Tm)}$. $Q_{tu} = 9,399 \text{ (T)}$

Do 2 gối có mômen gần bằng nhau nên ta lấy giá trị mômen lớn hơn để tính cốt thép chung cho cả 2, $M^- = - 13,339 \text{ (Tm)}$.

- Lực cắt lớn nhất: $Q_{max} = -9,399 \text{ (T)}$.

a) Tính cốt thép chịu mômen âm:

- Lấy giá trị mômen $M^- = - 13,339 \text{ (Tm)}$ để tính.

- Tính với tiết diện chữ nhật 30 x 50 cm.

- Chọn chiều dày lớp bảo vệ $a = 4\text{cm}$ - $\rightarrow h_0 = h - a = 50 - 4 = 46$ (cm).

- Tính hệ số: $\alpha_m = \frac{M}{R_b b h_0^2} = \frac{13,339 \times 10^4}{11,5 \times 30 \times 46^2} = 0,183 < \alpha_R = 0,429$

$$\zeta = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0,5 \cdot 1 + \sqrt{1 - 2 \times 0,183} = 0,898$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \zeta h_0} = \frac{13,339 \times 10^4}{280 \times 0,898 \times 46} = 11,53 \text{ cm}^2$$

- Kiểm tra: $\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0} = \frac{11,53}{30 \times 46} \cdot 100\% = 0,84\% > \mu_{\min} = 0,05\%$

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

- Chọn thép 4 ϕ 22 ; $A_s = 15,20$ (cm²)

b) Tính cốt thép chịu mômen d-ong:

- Lấy giá trị mômen $M = 3,476$ (Tm) để tính.

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

Tính theo tiết diện chữ T với $h_f = h_s = 12$ cm.

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

- Bề rộng cánh b_f - a vào tính toán : $b_f = b + 2 \cdot S_c$

- Giá trị độ v-on của bản cánh S_c không v- ợt quá trị số bé nhất trong các giá trị sau:

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

$$+ 1/6 \text{ nhịp tính toán của dầm: } 5,22/6 = 0,87 \text{ m.}$$

Lấy $S_c = 0,87$ m. Do đó: $b_f = b + 2 \times S_c = 0,3 + 2 \times 0,87 = 2,04$ m

- Xác định vị trí trục trung hoà:

$$M_f = R_b \cdot b_f \cdot h_f \cdot (h_0 - 0,5 \cdot h_f) = 115 \times 204 \times 12 \times (46 - 0,5 \times 12)$$

$$M_f = 11\,260\,800 \text{ (kGcm)} = 112608 \text{ (kGm)} = 112,608 \text{ (Tm).}$$

Có $M_{\max} = 3,476$ (Tm) $< M_f = 11,608$ (Tm). Do đó trục trung hoà đi qua cánh, tính toán theo tiết diện chữ nhật $b = b_f = 204$ cm; $h = 60$ cm.

$$\text{Ta có: } \alpha_m = \frac{M}{R_b b h_0^2} = \frac{3,476 \times 10^4}{11,5 \times 204 \times 46^2} = 0,007 < \alpha_R = 0,429$$

$$\zeta = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0,5 \cdot 1 + \sqrt{1 - 2 \times 0,007} = 0,993$$

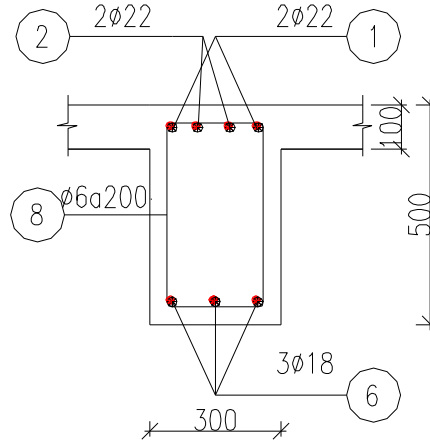
$$A_s = \frac{M}{R_s \zeta h_0} = \frac{3.476 \cdot 10^4}{280 \times 0,993 \times 46} = 2,72 \text{ cm}^2$$

Kiểm tra hàm lượng cốt thép :

$$\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0} = \frac{2,72}{30 \times 46} \cdot 100\% = 0,197\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

Chọn thép: 3Ø18 có $A_s=7,63 \text{ (cm}^2\text{)}$

Bố trí thép như hình vẽ



Ký hiệu Phần tử dầm	Tiết diện	M (Tm)	b x h (cm)	α_m	ξ	A_s	μ (%)
Dầm 50 (nhịp 2-3, tầng 1)	Gối 2, Gối3	-13,90	30x50	0,19	0,893	12,09	0,876
	Nhịp 2-3	3,744	176x50	0,008	0,996	2,919	0,21
Dầm 49 (dầm mái)	Gối1, Gối 2	3,469	30x50	0,047	0,976	2,76	0,2
	Nhịp 1-2	3,004	204x50	0,006	0,997	2,34	0,167
Dầm 56 (dầm mái)	Gối 2, Gối3	-3,165	30x50	0,043	0,978	2,5	0,18
	Nhịp 2-3	2,067	176x50	0,005	0,997	1,61	0,12
Dầm 71 (Công son)	Gối 5	-2,73	30x40	0,061	0,968	2,8	0,26
Dầm 77 (Công son)	Gối 5	3,999	30x40	0,089	0,95	4,18	0,38

c.) Tính toán cốt thép đai cho các phần tử dầm 43,50, 49, 56, b x h = 30 x 50 cm

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

$$Q_{\max} = -9,889 \text{ (T) dầm 50}$$

- Bê tông cấp độ bền B20 có: $R_b = 11,5 \text{ MPa} = 115 \text{ kG/cm}^2$

$$E_b = 2,7 \times 10^4 \text{ MPa} ; R_{bt} = 0,9 \text{ MPa} = 9 \text{ kG/cm}^2$$

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

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

$$g = g_{A-B} + g_d = 1391 + (0,3 \times 0,5 \times 2500 \times 1,1) = 1803,5 \text{ (kG/m)} = 18,035 \text{ (kG/cm)}$$

$$p = p_2 = 482,6 \text{ (kG/m)} = 4,826 \text{ (kG/cm)}$$

$$\text{giá trị } q_1 = g + 0,5p = 18,035 + (0,5 \times 4,826) = 20,45 \text{ (kG/cm)}$$

- Kiểm tra khả năng chịu cắt của bê tông : (bỏ qua ảnh hưởng của lực dọc trục nên

$\varphi_n = 0$; $\varphi_f = 0$ vì tiết diện là hình chữ nhật).

$$Q_{b \min} = \varphi_{b3} (1 + \varphi_f + \varphi_n) R_{bt} \cdot b \cdot h_0 = 0,3 \times (1 + 0 + 0) \times 9 \times 30 \times 46 = 3726 \text{ (kG)}$$

-> $Q_{\max} = 9,399 \text{ (T)} > Q_{b \min} = 3,726 \text{ (T)}$.

-> Bê tông không đủ chịu cắt, cần phải tính cốt đai chịu lực cắt.

- Xác định giá trị:

$$M_b = \varphi_{b2} \cdot (1 + \varphi_f + \varphi_n) \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_0^2 \quad (\text{Bê tông nặng} \rightarrow \varphi_{b2} = 2)$$

$$\Rightarrow M_b = 2 \times (1 + 0 + 0) \times 9 \times 30 \times 46^2 = 1142640 \text{ (kGcm)}$$

- Tính $Q_{b1} = 2\sqrt{M_b \cdot q_1} = 2\sqrt{1142640 \times 20,45} = 9667,4 \text{ (kG)}$.

$$+) \frac{Q_{b1}}{0,6} = \frac{9667,4}{0,6} = 16112,3 \text{ (kG)}$$

- Ta thấy $Q_{\max} = 9399 < \frac{Q_{b1}}{0,6} = 16112,3 \text{ (kG)}$.

$$\rightarrow q_{sw} = \frac{Q_{\max}^2 - Q_{b1}^2}{4M_b} = \frac{9889^2 - 9667,4^2}{4 \times 1142640} = 0,95 \text{ (kG/cm)}$$

- Yêu cầu $q_{sw} \geq \left(\frac{Q_{\max} - Q_{b1}}{2h_0} ; \frac{Q_{b \min}}{2h_0} \right)$

$$+) \frac{Q_{\max} - Q_{b1}}{2h_0} = \frac{9889 - 9667,4}{2 \times 46} = 2,4 \text{ (kG/cm)}$$

$$+) \frac{Q_{b \min}}{2h_0} = \frac{3726}{2 \times 46} = 40,5 \text{ kG/cm}$$

Ta thấy $q_{sw} = 2,4 < (6,5 ; 40,5)$.

Vậy ta lấy giá trị $q_{sw} = 40,5 \text{ (kG/cm)}$ để tính cốt đai.

Chọn cốt đai $\varnothing 6$ ($a_{sw} = 0,283 \text{ cm}^2$), số nhánh cốt đai $n = 2$.

- Xác định khoảng cách cốt đai:

+) Khoảng cách cốt đai tính toán:

$$s_{tt} = \frac{R_{sw} \times n \times a_{sw}}{q_{sw}} = \frac{1750 \times 2 \times 0,283}{40,5} = 24,456 \text{ (cm)}$$

+) Khoảng cách cốt đai cấu tạo:

Dầm có $h = 50 \text{ cm} > 45 \text{ cm} \rightarrow s_{ct} = \min(h/3; 50 \text{ cm}) = \min(16,66; 50) = 20 \text{ (cm)}$.

+) Giá trị s_{\max} :

$$s_{max} = \frac{[\varphi_{b4}(1+\varphi_n)R_{bt}bh_0^2]}{Q_{max}} = \frac{[1,5 \times (1+0) \times 9 \times 30 \times 46^2]}{9889} = 86,66 \text{ (cm)}.$$

$$- s = \min (s_{tt}; s_{ct}; s_{max}) = \min (24,456; 20; 86,66) = 20 \text{ (cm)}.$$

Chọn $s = 20 \text{ cm} = 200\text{mm}$. Ta bố trí $\varnothing 6$ a200 trong đoạn $L/4 = 4,29/4 = 1,07\text{m}$ ở 2 đầu dầm.

- Kiểm tra điều kiện c- ờng độ trên tiết diện nghiêng theo ứng suất nén chính:

$$Q \leq 0,3 \cdot \varphi_{w1} \cdot \varphi_{b1} \cdot R_b \cdot b \cdot h_o$$

$$+ \varphi_{w1} = \varphi_{w1} = 1 + 5 \times \frac{E_s}{E_b} \times \frac{n \cdot a_{sw}}{b \cdot s} = 1 + 5 \times \frac{2,1 \times 10^5}{2,7 \times 10^4} \times \frac{2 \times 0,283}{30 \times 20} = 1,04 < 1,3.$$

$$+ \varphi_{b1} = 1 - \beta R_b = 1 - 0,01 \times 11,5 = 0,885$$

$$\rightarrow 0,3 \cdot \varphi_{w1} \cdot \varphi_{b1} \cdot R_b \cdot b \cdot h_o = 0,3 \times 1,03 \times 0,885 \times 115 \times 30 \times 46 = 43398,9 \text{ (kG)}$$

Ta thấy $Q_{max} = 9,889 \text{ (T)} < 0,3 \cdot \varphi_{w1} \cdot \varphi_{b1} \cdot R_b \cdot b \cdot h_o = 43,399 \text{ (T)}$, nên dầm không bị phá hoại do ứng suất nén chính.

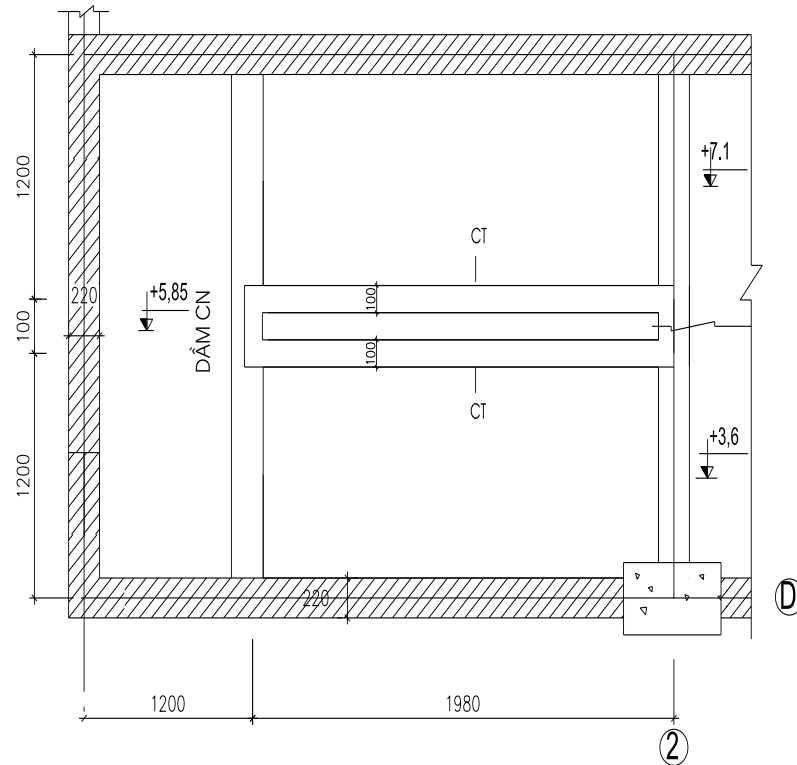
Ta thấy trong các dầm có kích thước $b \times h = 30 \times 50$ thì dầm 50 có lực cắt lớn nhất $Q = 9,889 \text{ (t)}$, dầm 50 được đặt cốt đai $\varnothing 6$ a200

Chọn cốt đai theo $\varnothing 6$ a200 cho toàn bộ các dầm có kích thước $b \times h = 30 \times 50 \text{ cm}$ khác

Chương VI: Thiết kế cầu thang

I. Mặt bằng kết cấu và sơ bộ kích thước

1. Mặt bằng kết cấu



2. Sơ bộ kích thước

Tiêu chuẩn tính toán TCXDVN 356-2005

- Dùng bê tông cấp độ bền B20 có:

$$R_b = 11,5 \text{ Mpa} = 115 \text{ kg/cm}^2 ; R_{bt} = 0,9 \text{ MPa} = 9 \text{ kg/cm}^2, E_b = 27.10^3 \text{ MPa.}$$

Thép AI có $R_s = R_{sc} = 225 \text{ MPa}$, $R_{sw} = 175 \text{ Mpa}$

Thép CII có $R_s = R_{sc} = 280 \text{ MPa}$, $E_s = 21.10^4 \text{ Mpa}$

- Chọn sơ bộ kích thước DCN: $D_{cn} = 220 \times 300$
- Chọn sơ bộ kích thước BT, BCN : chiều dày $h_b = 10 \text{ cm}$
- Chọn kích thước cốt thang: $b_{ct} \times h_{ct} = 100 \times 300$

Thang ở tầng điển hình cấu tạo hai vế giống nhau , mỗi vế có 9 bậc với kích thước bậc 180×220

- góc α : $\text{tg} \alpha = \frac{1750}{1980} = 0,88 \Rightarrow \alpha \approx 41,5^\circ$

Cạnh dài (theo phương nghiêng) của bản thang là: $L_2 = \sqrt{1,98^2 + 1,75^2} = 2,64 \text{ m.}$

Cạnh ngắn (theo phương ngang) của bản thang là : $L_1 = 1,2 \text{ m.}$

- Bản có tỉ số : $l_2 / l_1 = 2,64 / 1,2 = 2,2 > 2 \Rightarrow$ Bản làm việc theo 1
ph- ong cạnh ngắn

II. Thiết kế bản thang (BT)

1. Sơ đồ tính

Cầu thang có bản chịu lực 1 phương, để tính toán ta cắt bản ra một dải có bề rộng 1m theo phương chịu lực của bản thang để tính .

Qui đổi bậc thang về tải trọng phân bố đều

2. Xác định tải trọng

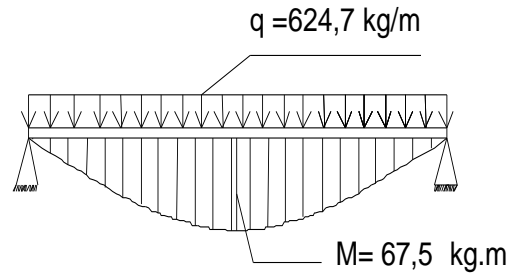
Tên tải trọng	Cấu tạo các lớp	Đơn vị	P_{tt}
Bản thang	Tĩnh tải tác dụng	(kg/m ²)	491,6
	- Tải trọng bản BTCT dày 10 (cm): $g_1 = 2500 \times 0,1 \times 1,1$		275
	- Tải trọng của lớp trát bụng thang dày 1,5 (cm): $g_2 = 1800 \times 0,015 \times 1,3$		35,1
	- Tải trọng bậc gạch dày 7,5 (cm): $g_3 = 1800 \times 0,075 \times 1,1$		148,5
	- Tải trọng lớp granito láng mặt bậc dày 1,5 (cm): $g_4 = 2000 \times 0,015 \times 1,1$		33,0
Bản chiếu nghỉ	Tĩnh tải tác dụng	(kg/m ²)	371,7
	- Tải trọng bản BTCT dày 10 (cm): $g_1 = 2500 \times 0,1 \times 1,1$		275
	- Tải trọng của lớp trát bụng thang dày 1,5 (cm): $g_2 = 1800 \times 0,015 \times 1,3$		35,1
	- Tải trọng lớp lót bằng bê tông xỉ dày 2 (cm): $g_3 = 1100 \times 0,02 \times 1,3$		28,6
	- Tải trọng lớp granito láng mặt bậc dày 1,5 (cm): $g_4 = 2000 \times 0,015 \times 1,1$		33,0
	Hoạt tải tác dụng	(kg/m ²)	360,0
	$P = 300 \times 1,2 = 360$		360,0

\Rightarrow Tổng tải trọng tác dụng lên bản thang : $Q = 360 + 475,1 = 835,1$ (kG/m²)

\Rightarrow Tổng tải trọng tác dụng lên chiếu nghỉ : $Q = 360 + 371,7 = 731,7$ (kG/m²)

+Tải trọng tác dụng lên bản theo phương vuông góc bản :

$$q_{tt} = q \cdot \cos\alpha = 835,1 \times 0,748 = 624.7 \text{ (kg/m)}.$$



3. Tính toán nội lực và cốt thép

$$Q_{\max} = 0,5 \times q \times l = 0,5 \times 624,7 \times 1,2 = 374,82(\text{kg})$$

$$\text{Mô men lớn nhất} : M_{\max} = q \times l^2 / 8 = 374,82 \times 1,2^2 / 8 = 67,5 \text{ KG.m}$$

* Tính toán cốt thép:

Giả thiết $a' = 2\text{cm} \Rightarrow h_0 = 8\text{cm}$

$$\text{Ta có : } \alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{67,5 \times 100}{115 \times 100 \times 8^2} = 0,009 < \alpha_R = 0,437$$

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

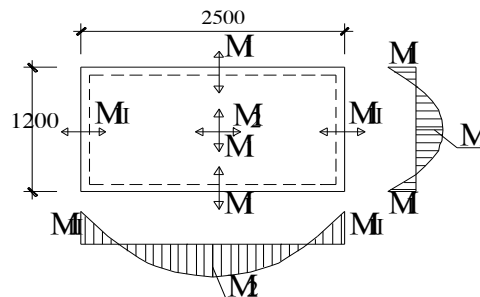
$$\rightarrow A_s = \frac{M}{\zeta \cdot R_s \cdot h_0} = \frac{67,5 \times 100}{0,995 \times 2250 \times 8} = 0,377 \text{ cm}^2$$

$$\mu\% = \frac{A_s}{b \cdot h_0} = \frac{0,377}{100 \times 8} \cdot 100 = 0,05\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

.Dùng $\varnothing 6$ a 150 có $A_s = 1,41 \text{ cm}^2$

III. Thiết kế bản chiếu nghỉ (BCN)

1. Sơ đồ tính.



Căn cứ theo tỉ số $\frac{l_1}{l_2} = \frac{2500}{1200} = 2,08 \Rightarrow$ xem bản thang làm việc theo 1 phương

theo cạnh ngắn. Ta có sàn s- ờn toàn khối bản loại dần.

Để tính toán bản ,cắt dải bản rộng $b = 1$ m theo phương cạnh ngắn và xem như một dầm có liên kết là 1 đầu ngàm và một đầu khớp

2. Tính toán

Chọn $h_b = 10$ cm, $a = 2$ cm, ta có $h_0 = h - a = 8$ cm.

2.1 . Tính toán nội lực

Nội lực

$$\text{-Mô âm đầu gối tựa : } M_1 = -\frac{q.l^2}{12} = -\frac{731,7 \times 1,2^2}{12} = -87,8 \text{ (Kg.m).}$$

$$\text{-Mô men âm dương giữa nhịp } M_2 = \frac{q.l^2}{24} = \frac{731,7 \times 1,2^2}{24} = 43,9 \text{ (Kg.m).}$$

2.2 . Tính toán cốt thépTính toán cho tiết diện đầu gối tựa chịu mô men âm $M = -87,8 \text{ kg.m}$ Giả thiết chiều dày lớp bảo vệ $a = 2 \text{ cm}$; $h_0 = 10 - 2 = 8 \text{ cm}$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \times b \times h_0^2} = \frac{87,8 \times 100}{115 \times 100 \times 8^2} = 0,012$$

$$\rightarrow \zeta = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2 \times 0,012}) = 0,994$$

$$\rightarrow A_s = \frac{M}{\zeta \cdot R_s \cdot h_0} = \frac{87,8 \times 100}{0,994 \times 2250 \times 8} = 0,49 \text{ cm}^2$$

$$\mu\% = \frac{A_s}{b \cdot h_0} = \frac{0,49}{100 \times 8} \cdot 100 = 0,06\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

Chọn bố trí $\phi 6$ a200

Ta thấy giá trị mô men dương của bản chiều nghi bé hơn so với giá trị mô men âm và do cung tiết diện tính toán nên để tiện cho quá trình thi công ta bố trí cốt thép là $\phi 6$ a200

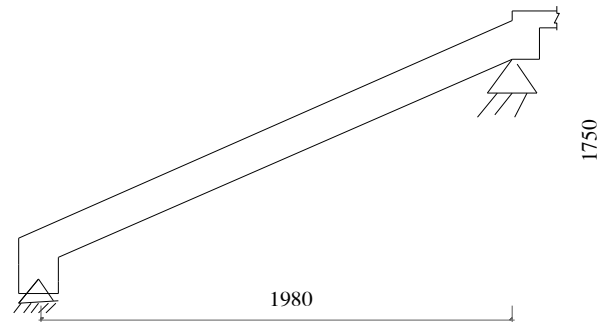
IV. Thiết kế cốn thang (CT)**1. Dồn tải**

STT	Tải trọng tác dụng	Kết quả
1	Trọng lượng lớp vữa trát có $\delta = 1,5 \text{ cm}$: $g_v = 0.015 \times (0.3 + 0.1) \times 2 \times 1800 \times 1.3$	28.08
2	Trọng lượng lan can tay vịn:	30
3	Trọng lượng bản thân cốn thang : $g = 0.1 \times 0.3 \times 2500 \times 1.1$	82.5
4	Trọng lượng bản thang truyền vào $g = \frac{q \times B}{2} = \frac{991.9 \times 1.2}{2}$	595.1
		735.7

$$q_{ct} = q \times \cos \alpha = 735.7 \times \cos 41.5^\circ = 551 \text{ kg/m}$$

2. Tính toán nội lực và cốt thép

Sơ đồ tính:



* Tính toán nội lực

$$M_{\max} = \frac{q_{bt} \times l_{tt}^2}{8} = \frac{551 \times 2.64^2}{8} = 480. \text{Kg.m}$$

$$Q_{\max} = \frac{q_{bt} \times l_{tt}}{2} = \frac{551 \times 2.64}{2} = 727.3 \text{Kg}$$

* Tính toán cốt thép

- Tính toán cốt thép dọc:

- Giả thiết $a = 2\text{cm}$ $h_0 = h - a = 30 - 2 = 28\text{cm}$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{48000}{115 \times 100 \times 28^2} = 0.053 < 0.437$$

$$\rightarrow \zeta = 0.5(1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0.5(1 + \sqrt{1 - 2 \times 0.053}) = 0.973$$

$$\rightarrow A_s = \frac{M}{\zeta \cdot R_s \cdot h_0} = \frac{48000}{0.973 \times 2250 \times 28} = 0.78 \text{cm}^2$$

Chọn bố trí $\phi 16$ có $A_s = 2.01 \text{cm}^2$

$$\mu_{\min} = \frac{A_s}{b \cdot h_0} \cdot 100\% = \frac{2.01}{100 \cdot 28} \cdot 100\% = 0.07\% > 0.05\%$$

- Tính toán cốt đai:

- Kiểm tra điều kiện hạn chế:

$$K_0 \cdot R_b \cdot b \cdot h_0 = 0.35 \cdot 115 \cdot 10 \cdot 28 = 11270 \text{ (KG)} > Q_{\max} = 727.3 \text{ KG}$$

⇒ Tiết diện đảm bảo điều kiện hạn chế.

- Kiểm tra điều kiện chịu cắt:

$$K_1 \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_0 = 0.6 \cdot 115 \cdot 10 \cdot 28 = 19320 \text{ (KG)} > Q_{\max} = 727.3 \text{ KG}$$

⇒ Bê tông đảm bảo chịu đ-ợc lực cắt. Do đó không phải tính toán cốt đai, cốt đai đ-ợc

đặt theo cấu tạo. Dùng đai hai nhánh i6 với khoảng cách đai: $u \leq u_{ct}$

$$\text{Trong đó: } u_{ct} = \frac{h}{2} = \frac{300}{2}$$

Chọn $a=150$ mm, đặt trong khoảng $\frac{1}{4} .L$

Ở đoạn giữa dầm đặt đai với khoảng cách $\phi 16a200$

V. Tính toán dầm chiếu nghỉ

1. Xác định tải trọng:

- Diện truyền tải vào dầm chiếu nghỉ(DCN):
 - + Diện truyền tải từ sàn chiếu nghỉ vào dầm DCN
 - + Diện truyền tải từ bản thang vào dầm DCN
- Tải trọng do cốn thang truyền vào.

1.1. Tải phân bố:

Chiều cao dầm chọn sơ bộ theo công thức: $h = \frac{l_d}{m_d}$

$$m_d = 12 \div 20. \text{ Lấy } m_d = 12; l_d = 2.5 \text{ m} \Rightarrow h = \frac{1}{12} 2.5 = 0,208 \text{ m} = 20.8 \text{ cm.}$$

Lấy $b \times h = 22 \times 30$ cm.

- Chọn dầm có tiết diện 220×300 mm có trọng l- ọng:

$$g_1 = 1,1 \cdot (0,22 \cdot 0,3 \cdot 2500) = 181,5 \text{ kg/m}$$

- Trọng l- ọng bản chiếu nghỉ truyền vào :

$$g_2 = 731,7 \cdot \frac{1,2}{2} = 439,02 \text{ kg/m}$$

→ Tổng cộng: $q = 181,5 + 439,02 = 620,52 \text{ kg/m}$

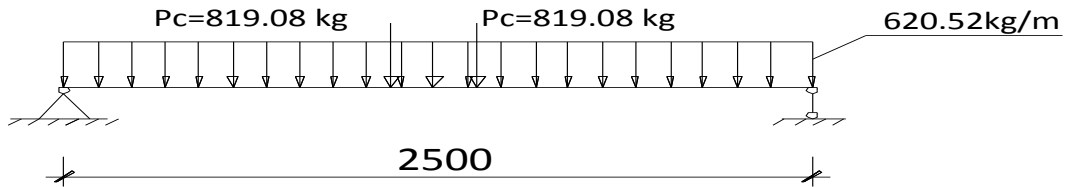
1.2. Tải tập trung:

Tải tập trung do 1 cốn thang truyền lên:

$$P_c = \frac{620,52 \cdot 2,64}{2} = 819,08 \text{ kg}$$

2. Tính nội lực

- Sơ đồ tính: để đơn giản trong tính toán và thiên về an toàn ta coi nh- dầm đơn giản 2 đầu là khớp.



Giá trị momen lớn nhất trong dầm là:

$$M = \frac{q.l^2}{8} + \frac{Pl}{2} = \frac{620.52 \times 2,5^2}{8} + \frac{819,08 \times 2,5}{2} = 1508.63 \text{ kG.m.}$$

Giá trị lực cắt lớn nhất trong dầm là:

$$Q_{\max} = \frac{ql}{2} + P = \frac{620.52 \times 2,5}{2} + 819,08 = 1594.73 \text{ Kg.}$$

3 .Tính cốt thép dầm:

3.1 Tính toán cốt thép dọc:

Chọn $a_0 = 2 \text{ cm} \Rightarrow h_0 = 30 - 2 = 28 \text{ cm.}$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{150863}{115 \times 22 \times 28^2} = 0,07$$

$$\rightarrow \zeta = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0,5 \times (1 + \sqrt{1 - 2 \times 0,07}) = 0,96$$

$$\rightarrow A_s = \frac{M}{\zeta \cdot R_s \cdot h_0} = \frac{150863}{0,96 \times 2250 \times 28} = 2,004 \text{ cm}^2$$

Chọn 2 ϕ 16 có $A_s = 4,02 \text{ cm}^2$ cốt giá lấy 2 ϕ 12

Hàm lượng cốt thép:

$$\mu = \frac{4,02}{22.28} \cdot 100\% = 0,65 \% > \mu_{\min} = 0,05\%.$$

3.2 Tính toán cốt đai:

- Giá trị lực cắt lớn nhất: $Q_{\max} = 1594,37 \text{ kg}$

- Kiểm tra khả năng chịu cắt của bê tông : (bỏ qua nh h- ởng của lực dọc trục nên $\varphi_n = 0$; $\varphi_f = 0$ vì tiết diện là hình chữ nhật).

$$Q_{b \min} = \varphi_{b3} (1 + \varphi_f + \varphi_n) R_{br} \cdot b \cdot h_0 = 0,6 \times (1 + 0 + 0) \times 9 \times 22 \times 28 = 3326,4 \text{ (kG)}$$

$$\rightarrow Q_{\max} = 3539,164 \text{ (kG)} < Q_{b \min} = 4320 \text{ (kG).}$$

-> Bê tông đủ chịu lực cắt, không cần phải tính cốt đai chịu lực cắt, chỉ cần chọn cốt đai theo cấu tạo.

- Bố trí cốt đai đoạn gần gối tựa:

$$h = 30 \text{ cm} < 45 \text{ cm} \rightarrow s = \min(h/2 = 150 \text{ mm}; 150 \text{ mm}) \Rightarrow \text{chọn } s = 150 \text{ mm.}$$

- > Chọn $\varnothing 6$ a150 bố trí trong đoạn $L/4=4,2/4 \approx 1,1$ m ở đầu dầm.
- Đoạn giữa dầm đặt cốt đai $\varnothing 6$ a200
- Kiểm tra điều kiện c- ờng độ trên tiết diện nghiêng theo ứng suất nén chính:

$$Q \leq 0,3 \cdot \varphi_{w1} \cdot \varphi_{b1} \cdot R_b \cdot b \cdot h_o$$

$$+ \varphi_{w1} = 1 + 5 \frac{E_s}{E_b} \frac{n \cdot a_{sw}}{b_s} = 1 + 5 \times \frac{2,1 \times 10^5}{2,7 \times 10^4} \times \frac{2 \times 0,283}{22 \times 15} = 1,067 < 1,3.$$

$$+ \varphi_{b1} = 1 - \beta R_b = 1 - 0,01 \times 11,5 = 0,885$$

$$\rightarrow 0,3 \cdot \varphi_{w1} \cdot \varphi_{b1} \cdot R_b \cdot b \cdot h_o = 0,3 \times 1,067 \times 0,885 \times 115 \times 25 \times 28 = 22804,72 \text{ (kG)}$$

Ta thấy $Q_{\max} = 1594,73 \text{ (kG)} < 0,3 \cdot \varphi_{w1} \cdot \varphi_{b1} \cdot R_b \cdot b \cdot h_o = 22804,72 \text{ (kG)}$, nên dầm không bị phá hoại do ứng suất nén chính.

Chương VII : Thiết Kế Móng

I. Điều kiện địa chất công trình

Theo kết quả khảo sát thì đất nền gồm các lớp đất khác nhau, do độ dốc các lớp nhỏ, chiều dày khá đồng đều nên một cách gần đúng có thể xem nền đất tại mọi điểm của công trình có chiều dày và cấu tạo nh- mặt cắt địa chất điển hình (Hình vẽ).

1. Lớp đất thứ nhất : dày 7 m.

Độ ẩm tự nhiên W (%)	Giới hạn nhão W _{nh} (%)	Giới hạn dẻo W _d (%)	Dung trọng TN _γ (KN/m ³)	Tỷ trọng hạt	Góc ms trong tt (độ)	Lực dính tt (KPa)	Thí nghiệm nén ép (e-p) với các lực nén p (KPa)				Kết quả tính	
							100	200	300	400	q _c (MPa)	N (KPa)
39	49	26	18,8	2,71	24	0,92	0,92	0,89	0,849	0,849	1	28

- Xác định tên đất dựa vào chỉ số dẻo A :

$$A = w_{nh} - w_d = 49 - 26 = 23$$

A = 23 > 17. Vậy đất thuộc loại đất sét.

- 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 → 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 n- ớc γ_{bh} :

$$\gamma_{bh} = \frac{\gamma_h + e\gamma_n}{1 + e} = \frac{2,71 + 1,0037 \times 1}{1 + 1,0037} = 1,8534 \text{ (T/m}^3\text{)}$$

- Dung trọng đẩy nổi :

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

- Hệ số nén lún a :

$$a_{12} = \frac{p_2 - p_1}{e_1 - e_2} = \frac{0,92 - 0,89}{20 - 10} = 0,003$$

- Môđuy tổng biến dạng :

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

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

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

2. Lớp đất thứ 2 dày 10 m.

W _{TN} %	W _{nh} %	W _d %	γ(KN/m ³)	Δ	φ _{tt} (độ)	c _{tt} (KPa)	Thí nghiệm nén ép				Kết quả xuyên tĩnh	
							100	200	300	400	q _c (MPa)	N (MPa)
20	24	15	18,1	2,69	19	50	0,851	0,83	0,815	0,804	2,1	55

- Chỉ số dẻo A = w_{nh} - w_d = 24 - 15 = 9

Có F < A = 9 < 17 → 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 → Đất sét pha ở trạng thái dẻo mềm.

- Hệ số độ lỗ rỗng tự nhiên.

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

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

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

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 (%)							Hệ số rỗng lớn nhất e_{max}	Hệ số rỗng nhỏ nhất e_{min}	Độ ẩm tự nhiên w (%)	Dung trọng tự nhiên γ (KN/m ³)	Tỷ trọng hạt	Kết quả TN xuyên tĩnh	
2 0,5 mm	0,5 0,25 mm	0,25 0,1 mm	0,1 0,05 mm	0,05 0,01 mm	0,01 0,005 mm	< 0,005 mm						q_c MPa	N (KPa)
14	28	35	2	8	7	1	1,05	0,58	14,1	15,9	2,63	3,4	42

- 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:

$$e = \frac{\gamma_n \Delta (1 + 0,01N)}{\gamma} - 1 = \frac{1 \times 2,63(1 + 0,01 \times 14,1)}{1,59} - 1$$

$$e = 0,887$$

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 $\rightarrow c = 0$

$$q_c = 3,4 \text{ MPa} = 340 \text{ T/m}^2 = 34 \text{ kg/cm}^2.$$

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 $\alpha = 3$

$$\rightarrow E_0 = 3 \times 340 = 1.020 \text{ (T/m}^2\text{)}$$

4. Lớp đất thứ 4, dày ∞

Thành phần hạt (%)					Hệ số rỗng lớn nhất e_{max}	Hệ số rỗng nhỏ nhất e_{min}	Độ ẩm tự nhiên w(%)	Dung trọng tự nhiên γ (KN/m ³)	Tỷ trọng hạt	Kết quả TN xuyên tĩnh	
2 0,5 mm	0,5 0,25 mm	0,25 0,1 mm	0,1 0,05 mm	< 0,05 mm						q_c (MPa)	N (KPa)
20	25	15	4	0	0,88	0,632	10,2	17,7	2,63	12,4	98

- Xác định tên đất : $d \geq 2$ mm chiếm 36% > 25%. Vậy đất thuộc loại cát sỏi sạn.

- Xác định trạng thái đất:

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

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

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

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

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

$$\text{- Đất cát} \rightarrow c = 0 \quad q_c = 12,4 \text{ MPa} = 124 \text{ (kg/cm}^2\text{)}$$

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

$$\rightarrow E_0 = \alpha \times q_c = 3 \times 1.240 = 3.720 \text{ (T/m}^2\text{)}.$$

II. Đánh giá về điều kiện địa chất.

- Lớp đất 1 : Đất sét ở trạng thái dẻo mềm, đây là lớp đất t-ong đối yếu, chỉ chịu đ-ợc 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 đ-ợc các tải trọng loại vừa và t-ong đối lớn.

- Lớp đất 4: Lớp cát sỏi sạn ở trạng thái chặt. Đây là lớp đất rất tốt có thể chịu đ-ợc tải trọng lớn.

III. Tải trọng và lựa chọn ph-ong án móng

- Công trình có chiều cao lớn, tải trọng tác dụng xuống móng t-ong đối lớn.
- Nếu sử dụng giải pháp móng nông trên nền thiên nhiên thì kích th-ớc móng sẽ rất lớn (có khi không đủ chịu lực) nên không thích hợp.
- Nếu thi công bằng cọc khoan nhồi thì giá thành sẽ cao
- Do điều kiện thi công nhà này nằm trong khu vực có nhiều nhà cao tầng nên ta chọn ph-ong án cọc ép là thích hợp nhất vì :

- + Cọc ép không gây ồn lớn.
- + Không gây chấn động lớn để ảnh h-ởng đến các công trình khác.

Do vậy, ta lựa chọn ph-ong án cọc ép cho công trình là hợp lý.

IV. Chọn loại cọc, kích th-ớc cọc và ph-ong pháp thi công

- Tải trọng ở móng trục G-5 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 đ-ợc trình bày trên bản vẽ.
- Đai cọc đặt ở độ sâu -1,5 m
- Để ngầm cọc vào đài đ-ợc đảm bảo ta ngầm cọc vào đài 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_{md} :

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

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

Q : Tổng các lực ngang: $Q = 5T$

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

b : bề rộng đài chọn sơ bộ $b = 2,4 \text{ m}$

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

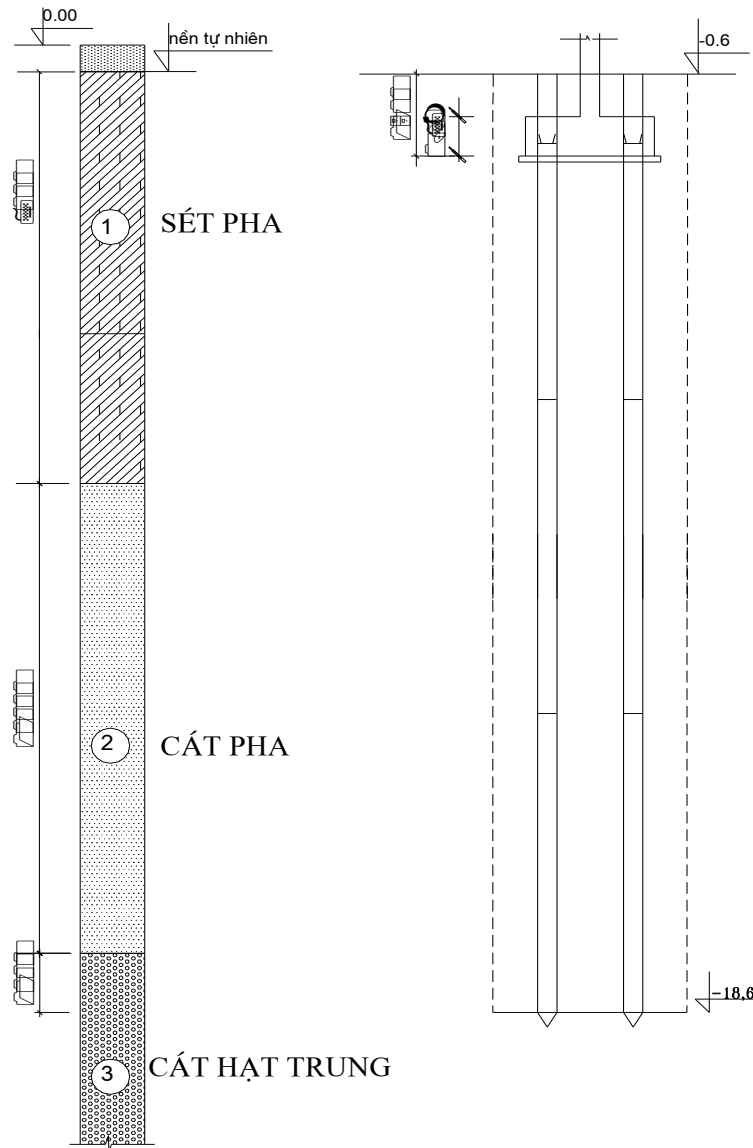
$$h_{min} = 0,7 \operatorname{tg}(45^\circ - 24^\circ/2) \sqrt{\frac{5}{1,88 \times 2,4}} = 0,45 \text{ m} \Rightarrow \text{chọn } h_m = 1,5 \text{ m} > h_{min}$$

=> Với độ sâu đáy đài đủ lớn, lực ngang Q nhỏ, trong tính toán gần đúng bỏ qua tải trọng ngang.

- Chiều dài cọc: chọn chiều sâu cọc hạ vào lớp 3 khoảng 2m

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

Cọc đ-ợc chia thành 3 đoạn dài 6 m. Nối bằng hàn bản mã



V. 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 là khả năng chịu tải của bê tông và cốt thép trong cọc d- ối tác dụng của tải trọng:

$$P_V = \varphi(R_b \cdot F_b + R_a F_a)$$

Trong đó : $\varphi = 1$: hệ số uốn dọc với móng cọc đài thấp không xuyên qua bùn, than bùn.

R_b : C- ờng độ chịu nén tính toán của bê tông cọc ép, với bê tông mác B20 có $R_b = 115 \text{ (Kg/cm}^2\text{)}$.

R_a : C- ờng độ chịu nén tính toán của cốt thép, với cốt thép nhóm AII có $R_s = 2800 \text{ (Kg/cm}^2\text{)}$

F_b : Diện tích tiết diện của bê tông $F_b = 30 \times 30 = 900 \text{ (cm}^2\text{)}$.

F_a : Diện tích tiết diện của cốt thép dọc $F_a = 10,18 \text{ (cm}^2\text{)}$.

Ta có : Do cọc không xuyên qua bùn, than bùn nên $\varphi = 1$

Cốt thép dọc của cọc 4 ϕ 18 có $F_a = 10,18 \text{ cm}^2$

$$P_v = 1 \times (115 \times 30 \times 30 + 2800 \times 10,18) = 132004 \text{ (kg)} = 132,004 \text{ (T)}$$

2- Sức chịu tải của cọc theo đất nền

Chân cọc tỳ lên cát hạt trung chặt vừa nên cọc làm việc theo sơ đồ cọc ma sát. Sức chịu tải của cọc ma sát đ-ợc xác định theo công thức :

$$P_d = m(m_R \cdot R \cdot F + U \cdot \sum_{i=1}^n m_{f_i} \cdot f_i \cdot l_i)$$

m - hệ số điều kiện làm việc của cọc trong đất, ở đây m=1

Tra bảng 5.4 (nền và móng) ứng với cọc ép vào lớp cát hạt trung thì: $m_R=1$; $m_f=1,0$

U - chu vi tiết diện cọc. $U = 4 \times 30 = 120 \text{ (cm)}$

C-ờng độ tính toán của đất ở chân cọc $H=18\text{m}$ tra bảng đối với cát hạt trung chặt vừa $R=5500 \text{ KPa}$.

C-ờng độ tính toán của đất theo xung quanh cọc: Chia đất thành các lớp đồng nhất có chiều dày $h_i \leq 2\text{m}$. Cụ thể:

STT	Lớp đất	Chiều dày	Độ sâu	Độ sệt	Hệ số Ma Sát	$m_{f_i} \cdot f_i \cdot l_i$
		$l_i \text{ (m)}$	$h_i \text{ (m)}$	I_L	$f_i \text{ (Kpa)}$	
1	Sét dẻo mềm	1,5	3	0,5652	12	18
3		2	5	0,5652	14,5	29
4		2	7	0,5652	14,5	29
5	Sét pha	2	9	0,555	14,5	29
6		2	11	0,555	14,5	29
7		2	13	0,555	14,5	29
8		2	15	0,555	14,5	29
9		2	17	0,555	14,5	29
10	Cát hạt trung	1	18	0,629	66	66
	Tổng					287

$$P_d = 1(1,2 \times 5500 \times 0,3 \times 0,3 + 4 \times 0,3 \times 287) = 938,4 \text{ (KN)} = 93,84 \text{ T}$$

$$P'_d = P_d / 1,4 = 67,03 \text{ T} < P_v = 132,004 \text{ T}$$

b) Xác định theo kết quả của thí nghiệm xuyên tiêu chuẩn(SPT)

Sức chịu tải của cọc theo nền đất xác định theo công thức:

$$P_{gh} = Q_s + Q_p$$

$$Q_s = k_1 u \sum_{i=1}^n N_i h_i = 2 \times 4 \times 0,3 \times (28 \times 7 + 55 \times 10 + 42 \times 28) = 4612,8 \text{ (kN)}$$

Với cọc ép: $k_1 = 2$

$$Q_p = k_2 \cdot F \cdot N_{tb}^P$$

Sức kháng phá hoại của đất ở mũi cọc (N_{tb} - số SPT của lớp đất tại mũi cọc).

$k_2 = 400$ với cọc ép

$$Q_p = 400 \times 0,3^2 \times 42 = 1512 \text{ (kN)}$$

$$\rightarrow P_{gh} = 4612,8 + 1512 = 6124,8 \text{ (kN)} = 612,48 \text{ (T)}$$

$$\text{Vậy } P_{đn} = \frac{P_{gh}}{F_s(2 \div 3)} = \frac{612,48}{2,5} = 245 \text{ (T)}$$

c) Xác định theo kết quả xuyên tĩnh (CPT)

$$P_{gh} = Q_s + Q_p$$

$$P_d = \frac{P_{gh}}{F_s} = \frac{Q_c}{2 \div 3} + \frac{Q_s}{1,5 \div 2} \text{ hay } P_d = \frac{Q_c + Q_s}{2 \div 3}$$

Trong đó:

$+ Q_p = K_c \cdot q_c \cdot F$: tổng giá trị áp lực mũi cọc

Ta có: lớp 3 là cát hạt vừa có $q_c = 3,4 \text{ MPaT/m}^2 = 3400 \text{ kPa} \rightarrow K_c = 0,5$

$$Q_p = 0,5 \times 340 \times 0,3^2 = 15,3 \text{ (T)}$$

$+ Q_s = U \cdot \sum \frac{q_{ci}}{\alpha_i} \cdot l_i$: tổng giá trị ma sát ở thành cọc.

$$\rightarrow Q_s = 4 \times 0,3 \left(\frac{100}{30} \cdot 7 + \frac{210}{30} \cdot 10 + \frac{340}{100} \cdot 28 \right) = 226,24 \text{ T.}$$

$$P_{gh} = Q_s + Q_p = 226,24 + 15,3 = 241,54 \text{ T}$$

$$\text{Vậy } P_{đn} = \frac{P_{gh}}{F_s(2 \div 3)} = \frac{241,54}{2,5} = 96,62 \text{ T}$$

Vậy sức chịu tải của đất nền

$$P_{đn} = \min(P_{đn}^{tk}, P^{spt}, P^{cpt}) = \min(67,03; 245; 96,62) = 67,03 \text{ (T)}$$

VI- Xác định tải trọng**1-Tải trọng tại móng M1 (Cột 5 -Trục G)**

Tải trọng lấy tại chân cột G5 đ- ọc lấy từ bảng tổ hợp nội lực khung, ngoài ra còn phải kể đến t- ờng tầng 1 và giằng móng tầng 1.

* Do khung truyền xuống

$$M = 13,706 \text{ (T.m)}; N = - 122,307 \text{ (T)}; Q = 5 \text{ (T)}$$

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

- Do t- ờng trục 5 : $0,22 \times 3,8 \times 3,8 \times 1,8 \times 1,1 = 6,29 \text{ (T)}$

- Do giằng móng trục 5 (chọn sơ bộ giằng móng cao 50cm rộng 30cm):

$$0,3 \times 0,50 \times 5,4 / 2 \times 2500 \times 1,1 = 1225 \text{ (kg)} = 1,23 \text{ (T)}$$

- Do giằng móng trục 5 (chọn sơ bộ giằng móng cao 50cm rộng 30cm):

$$0,3 \times 0,50 \times (3,6 + 3,6) / 2 \times 2500 \times 1,1 = 1,63 \text{ (T)}$$

Bỏ qua ảnh h- ớng mômen do t- ờng và giằng móng gây ra.

Vậy tải trọng ở móng M1 là :

$$N^u = 122,307 + 6,29 + 1,23 + 1,63 = 131,457 \text{ (T)} ; M^u = 13,706 \text{ (T.m)} ; Q^u = 5 \text{ (T)}$$

2- Tải trọng tại móng M2 (Cột 2 - trục G)

*Do khung truyền xuống

$$M = 13,67 \text{ (T.m)}; N = -128,808 \text{ (T)}; Q = 5 \text{ (T)}$$

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

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

$$0,3 \times 0,50 \times (5,4 + 4,2) / 2 \times 2500 \times 1,1 = 2178 \text{ (kg)} = 2,178 \text{ (T)}$$

- Do giằng móng trục 2 (chọn sơ bộ giằng móng cao 50cm rộng 30cm):

$$0,3 \times 0,50 \times (3,6 + 3,6) / 2 \times 2500 \times 1,1 = 1,63 \text{ (T)}$$

Bỏ qua ảnh h- ớng Mômen do t- ờng và giằng móng gây ra

Vậy tải trọng ở móng M2 là :

$$N^u = 128,808 + 2,178 + 1,63 = 132,62 \text{ (T)} ; M^u = 13,67 \text{ (T.m)} ; Q^u = 5 \text{ (T)}$$

Vậy nội lực ở chân các cột nh- sau :

Cột trục	N_o^u (T)	M_o^u (T.m)	Q_o^u (T)	n
C5 (M1)	131,457	13,706	5	1,2
C2 (M2)	132,62	13,67	5	1,2

VII - Tính toán Móng M1

$$N_o^u = 131,457 \text{ T}; M_o^u = 13,706 \text{ T.m}; Q_o^u = 5 \text{ T}$$

1. Xác định số l- ợng cọc và bố trí cọc

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

$$P_d^{tt} = \frac{P_d'}{(3d)^2} = \frac{67,03}{(3 \times 0,3)^2} = 82,75 \text{ (T/m}^2\text{)}$$

Diện tích sơ bộ đế đài :

$$F_d = \frac{N_0^{tt}}{P_d^{tt} - \gamma_{tb} \cdot h \cdot n} = \frac{131,457}{82,75 - 2 \times 1,5 \times 1,1} = 1,65 \text{ (m}^2\text{)}$$

Trong đó :

- Tải trọng tính toán xác định đến đỉnh đài

γ_{tb} - Trọng lượng thể tích bình quân của đài và đất trên đài,

$$\gamma_{tb} = 2 \div 2,2 \text{ (T/m}^3\text{)}$$

n - Hệ số vượt tải, $n = 1,1 \div 1,2$

h - Chiều sâu chôn móng.

\Rightarrow Chọn $F_d = 1,8 \times 1,5 = 2,7 > 1,65 \text{ (m}^2\text{)}$ (thoả mãn)

Trọng lượng của đài, đất trên đài :

$$N_d^{tt} = n \cdot F_d \cdot h \cdot \gamma_{tb} = 1,2 \times 2,7 \times 1,5 \times 2 = 9,72 \text{ (T)}$$

Lực dọc tính toán xác định đến đế đài :

$$N^{tt} = N_0^{tt} + N_d^{tt} = 131,457 + 9,72 = 141,17 \text{ (T)}$$

Số cọc sơ bộ :

$$n_c = \frac{N^{tt}}{P_d'} = \frac{141,17}{67,03} = 2,1 \text{ cọc}$$

Lấy số cọc $n_c = 4$ cọc (đảm bảo khoảng cách cọc $3d-6d$) \Rightarrow Thoả mãn.

Chọn sơ bộ chiều cao đài móng là 0,7 m:

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

$$M^{tt} = M_0^{tt} + Q^{tt} \cdot h_d = 13,706 + 5 \times 0,7 = 17,206 \text{ Tm}$$

Lực truyền xuống các cọc dãn biên :

$$P_{\min}^{tt} = \frac{N^{tt}}{n_c} \pm \frac{M^{tt} \cdot x_{\max}}{\sum_{i=1}^n x_i^2} = \frac{141,17}{4} \pm \frac{17,206 \times 0,45}{4 \times 0,45^2}$$

$$\Rightarrow P_{\max}^{tt} = 44,85 \text{ T}; P_{\min}^{tt} = 25,73 \text{ T}$$

Trọng lượng cọc: $p_c = F_c \cdot l_c \cdot \gamma_c = 0,3 \times 0,3 \times 18 \times 2,5 = 4,05 \text{ T}$

$\Rightarrow P_{\max}^{tt} + p_c = 44,85 + 4,05 = 48,9 \text{ T} < P_d' = 67,03 \text{ T}$. Thoả mãn lực truyền xuống dãn biên và $P_{\min}^{tt} = 25,73 \text{ T} > 0 \rightarrow$ tất cả đều chịu nén nên không cần kiểm tra điều kiện chống nhổ.

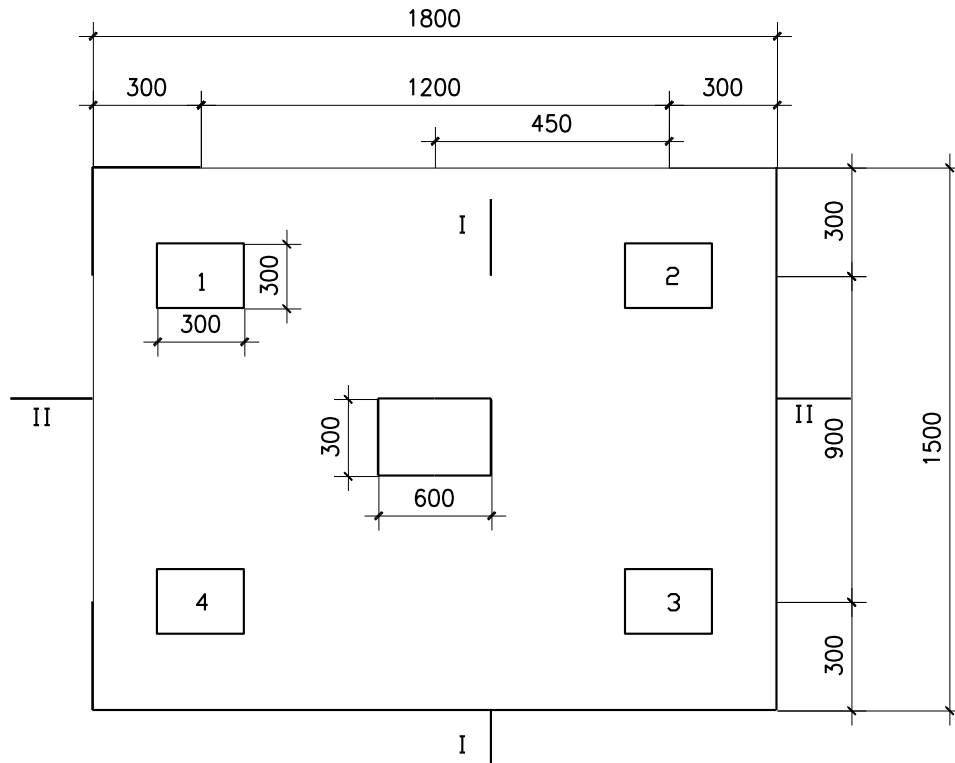
2. Tính toán đài cọc theo điều kiện chịu cắt:

Dùng bê tông B20 có $R_b = 115 \text{ KG/cm}^2$

Thép chịu lực A_{II} có $R_a = 2800 \text{ KG/cm}^2$

Lấy chiều sâu chôn đài là $-1,5 \text{ m}$

Tính toán mômen và đặt thép cho đài cọc :



Mômen t-ong ứng với mặt ngàm 00I-I : $M_I = r_1 (P_2 + P_4)$

Trong đó: r_1 là khoảng cách từ trục cọc 2 và 3 đến mặt cắt I-I

$$r_1 = 450 - 300 = 0,15 \text{ m}$$

$$P_2 = P_4 = P_{\max}^{\text{tt}} = 44,85 \text{ T};$$

$$M_I = 0,15 \times 2 \times 44,85 = 13,455 \text{ Tm}$$

Diện tích diện tiết ngang cốt thép chịu M_I

$$F_{aI} = \frac{M_I}{0,9 \cdot h_0 \cdot R_a} = \frac{1345500}{0,9 \times 67 \times 2800} = 7,9 \text{ cm}^2$$

Chọn $8\phi 16$ có $F_a = 16,08 \text{ cm}^2$

Khoảng cách cần bố trí các cốt thép dài $l = 1800 - 2 \cdot 16 - 2 \cdot 15 = 1738 \text{ mm}$

Khoảng cách giữa các tim cốt thép $a = 1738 / (7 - 1) = 108 \text{ mm}$

Chiều dài thanh thép $L = 1800 - 2 \cdot 25 = 1750 \text{ mm}$

Mômen t-ong ứng với mặt ngàm II-II : $M_{II} = r_2 (P_1 + P_2)$

$$P_2 = P_{\max}^{\text{tt}} = 44,85 \text{ T}; \quad P_1 = P_{\min}^{\text{tt}} = 25,73 \text{ T}$$

$$r_2 = 600 - 15 = 0,45 \text{ m.}$$

$$M_{II} = 0,45 \times (45,01 + 25,89) = 31,761 \text{ Tm}$$

Diện tích diện tiết ngang cốt thép chịu M_{II}

$$F_{aII} = \frac{M_{II}}{0,9 \cdot h_0 \cdot R_a} = \frac{3176100}{0,9 \times 67 \times 2800} = 18,89 \text{ cm}^2$$

Chọn $6\phi 20$ có $F_a = 22,81 \text{ cm}^2$

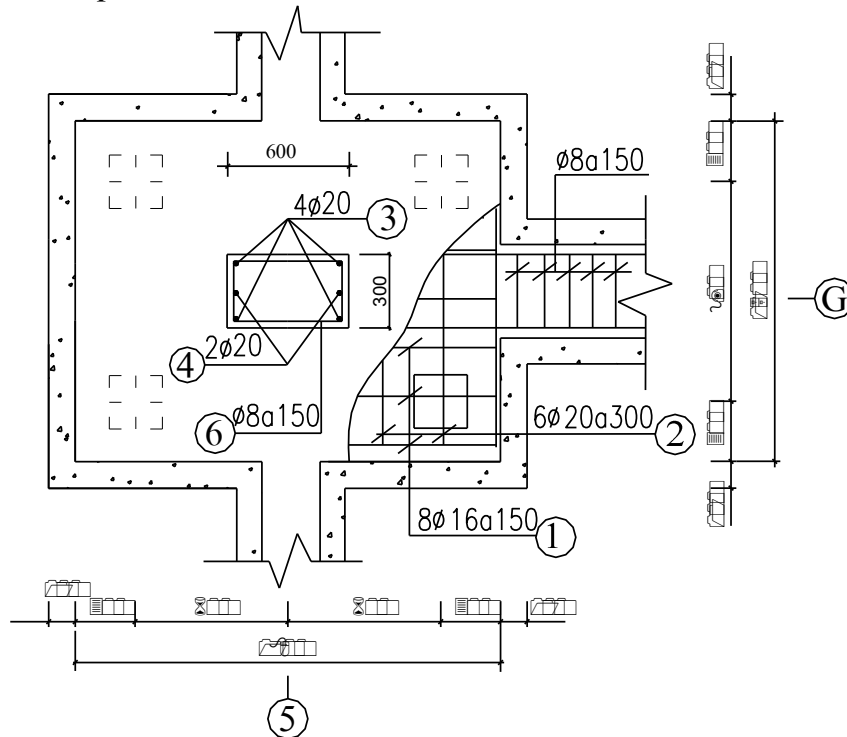
Khoảng cách cần bố trí các cốt thép dài $l = 1500 - 2 \cdot 20 - 2 \cdot 15 = 1430 \text{ mm}$

Khoảng cách giữa 2 cốt thép $a = 1430 / (6 - 1) = 286 \text{ mm}$

Sinh viên: Phạm Văn Anh

Lớp: XD 1301D

Chiều dài thanh thép L = 1500 - 2.25 = 1450 mm



3. Tính toán kiểm tra đài cọc

Đài cọc làm việc nh- bản congson cứng, phía trên chịu lực tác dụng d- ới cột N_0 , M_0 , phía d- ới là phản lực đầu cọc => cần phải tính toán hai khả năng.

* Kiểm tra c- ờng độ trên tiết diện nghiêng- điều kiện đâm thủng.

Chiều cao đài 1000 mm. ($H_d = 1,0m$)

Chọn lớp bảo vệ $a_{bv} = 0,1 m$

$H_0 = h - a_{bv} = 1000 - 100 = 900 mm$

Giả thiết bỏ qua ảnh h- ởng của cốt thép ngang.

* Kiểm tra cột đâm thủng đài theo hình tháp:

$$P_{dt} < P_{cdt}$$

Trong đó: P_{dt} - lực đâm thủng bằng tổng phản lực của cọc nằm ngoài phạm vi của đáy tháp đâm thủng.

$$P_{dt} = P_{01} + P_{02} + P_{03} + P_{04}$$

$$P_{dt} = (44,85 + 25,73) \times 2 = 141,16 (T)$$

P_{cdt} : Lực chống đâm thủng

$$P_{cdt} = [\alpha_1 (b_c + c_2) + \alpha_2 (h_c + c_1)] h_0 R_k$$

α_1, α_2 các hệ số đ- ợc xác định nh- sau : $c_1 = 0,075$; $c_2 = 0,675$

ở đây $c_1 = 0,075 < 0,5h_0 = 0,45$

$$\alpha_1 = 1,5 \sqrt{1 + \left(\frac{h_0}{c_1}\right)^2} = 1,5 \sqrt{1 + \left(\frac{0,9}{0,45}\right)^2} = 3,35$$

$$\alpha_2 = 1,5 \sqrt{1 + \left(\frac{h_0}{c_2}\right)^2} = 1,5 \sqrt{1 + \left(\frac{0,9}{0,675}\right)^2} = 2,5$$

$$P_{\text{cdt}} = [3,35 \times (0,3 + 0,675) + 2,5 \times (0,6 + 0,075)] \times 0,9 \times 90$$

$$P_{\text{cdt}} = 401,25 \text{ (T)}$$

$$\Rightarrow P_{\text{dt}} = 141,16 \text{ (T)} < P_{\text{cdt}} = 401,25 \text{ (T)}$$

\Rightarrow Chiều cao đài thoả mãn điều kiện chống đâm thủng

* Kiểm tra khả năng chọc thủng đài theo tiết diện nghiêng

Khi $b \leq b_c + h_0$ thì $P_{\text{dt}} \leq b_0 h_0 R_k$

Khi $b \geq b_c + h_0$ thì $P_{\text{dt}} \leq (b_c + h_0) h_0 R_k$

Ta có $b = 1,5\text{m} > 0,3 + 0,9 = 1,2 \text{ m}$

$$Q = P_{02} + P_{04} = 44,85 + 25,73 = 70,58 \text{ (T)} ;$$

$$C_0 = 0,075\text{m} < 0,5h_0 = 0,5 \times 0,9 = 0,45\text{m}. \rightarrow \text{Lấy } C_0 = 0,45\text{m}$$

$$\beta = 0,7 \sqrt{1 + \left(\frac{h_0}{C_1}\right)^2} = 0,7 \sqrt{1 + \left(\frac{0,9}{0,45}\right)^2} = 1,56$$

$$\rightarrow P_{\text{dt}} = 74,56 \text{ T} < \beta b h_0 R_k = 1,57 \times 1,5 \times 0,9 \times 90 = \mathbf{190,76 \text{ T}}$$

\rightarrow thoả mãn điều kiện chọc thủng.

Kết luận : Chiều cao đài thoả mãn điều kiện chống đâm thủng và chọc thủng

4. Kiểm tra nền móng cọc theo điều kiện biến dạng :

Ng- ời ta quan niệm rằng nhờ ma sát giữa mặt xung quanh cọc và đất bao quanh tải trọng của móng đ- ợc truyền trên diện tích lớn hơn, xuất phát từ mép ngoài cọc đáy

$$\alpha = \frac{\varphi_{\text{tb}}}{4} ; \quad \varphi_{\text{tb}} = \frac{\sum \varphi_{\text{III}i} h_i}{\sum h_i}$$

đài và nghiêng 1 góc

ở đây φ_{tb} ta tính từ lớp sét dẻo mềm còn độ dày 5,5 m (lớp thứ nhất).

$\varphi_{\text{III}i}$ là trị tính toán thứ 2 của góc ma sát trong của lớp đất thứ i có chiều dày h_i .

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

$$\varphi^{\text{tb}} = \frac{\varphi_1 \cdot h_1 + \varphi_2 \cdot h_2}{h_1 + h_2} = \frac{30 \times 7 + 30 \times 10}{7 + 10} = 30$$

$$\alpha = \frac{\varphi^{\text{tb}}}{4} = 7,5^\circ$$

* Xác định khối móng quy - ớc:

- Chiều dài của đáy khối móng quy - ớc cạnh L_M

$$L_{q.} = L + 2 \cdot H \cdot \operatorname{tg} \frac{\varphi^{tb}}{4} = 1,8 + 2 \times 18,6 \times \operatorname{tg} 7,5^\circ = 6,69 \text{ m}$$

- Bề rộng của đáy khối quy - ớc

$$B_{q.} = B + 2 \cdot H \cdot \operatorname{tg} \frac{\varphi^{tb}}{4} = 1,5 + 2 \times 18,6 \times \operatorname{tg} 7,5^\circ = 6,39 \text{ m}$$

- Chiều cao của khối đáy móng quy - ớc tính từ cốt mặt đất đến mũi cọc: $H_M = 18,6$

* Xác định tải trọng tính toán d- ới đáy khối móng quy - ớc (mũi cọc):

- Trọng l- ọng của đất và đài từ đáy đài trở lên:

$$N_1 = L_{q.} \cdot B_{q.} \cdot h \cdot \gamma_{tb} = 6,69 \times 6,39 \times 1,5 \times 1,88 = 120,55 \text{ T}$$

- Trọng l- ọng khối đất từ mũi cọc tới đáy đài:

$$N_2 = \sum (C_{qu} \cdot B_{qu} - n_c \cdot b_c \cdot b_c) \cdot h_i \cdot \gamma_i$$

$$N_2 = (6,69 \times 6,39 - 4 \times 0,3 \times 0,3) \times (7 \times 1,88 + 10 \times 1,81 + 1,59) = 1392 \text{ T}$$

- Trọng l- ọng cọc: $Q_c = n_c \cdot F_c \cdot l_c \cdot \gamma_c = 4 \times 0,3 \times 0,3 \times 18 \times 2,5 = 16,2 \text{ T}$

→ Tải trọng tại mức đáy móng :

$$N = N_0 + N_1 + N_2 + Q_c = 131,457 + 120,55 + 1392 + 16,2 = 1660,207 \text{ T}$$

$$M = M_0 + Q_0 \cdot H_M = 13,706 + 5 \times 18 = 106,706 \text{ T.m}$$

$$\text{Độ lệch tâm : } e = \frac{M}{N} = \frac{106,706}{1660,207} = 0,092 \text{ m}$$

áp lực tiêu chuẩn ở đáy khối quy - ớc :

$$\sigma_{\min}^{\max} = \frac{N}{B_{qu} \cdot L_{qu}} \left(1 \pm \frac{6e}{L_{qu}} \right) = \frac{2205}{6,69 \times 6,39} \left(1 \pm \frac{6 \times 0,092}{6,69} \right) =$$

$$\sigma_{\max} = 55,56 \text{ T/m}^2; \quad \sigma_{\min} = 47,32 \text{ T/m}^2; \quad \sigma_{tb} = 51,44 \text{ T/m}^2$$

* C- ờng độ tính toán của đất ở đáy khối quy - ớc:

$$R_M = \frac{m_1 m_2}{k_{tc}} (A \cdot B_{qu} \cdot \gamma_{II} + B \cdot H_M \cdot \gamma_{II} + D \cdot C_{II})$$

Trong đó: $m_1 = 1,2$ là hệ số điều kiện làm việc của nền.

$m_2 = 1$ là hệ số điều kiện làm việc của nhà có tác dụng qua lại với nền.

$k_{tc} = 1$ là hệ số tin cậy vì các chỉ tiêu cơ lý của đất lấy theo kết quả thí nghiệm tại hiện tr- ờng.

$$C_{II} = 1$$

$$\varphi = 30^\circ \rightarrow A = 1,67; \quad B = 7,69; \quad D = 9,59.$$

$$\gamma_{II} = \gamma_{dn} = 1,59 \text{ Tm}$$

$$H_M = H_{ngoài} = 18,6$$

$$\gamma_{II} = \frac{\sum \gamma_{III} h_i}{\sum h_i}$$

$$= \frac{7 \times 1,88 + 10 \times 1,81 + 1,59 \times 1}{7 + 10 + 1} = 1,82 \text{ T/m}^3$$

$$\rightarrow R_M = \frac{1,2 \times 1}{1} (67 \times 3,91 \times 1,59 + 7,69 \times 18,6 \times 1,59 + 9,59 \times 1) = 296,87T$$

$$\sigma_{\max} = 56,56T < 1,2R_M = 356,25T$$

$$\sigma_{tb} = 51,44T < R_M = 296,87T$$

=> nh- vậy nền đất d- ới mũi cọc đủ khả năng chịu lực.

5. Kiểm tra lún cho móng cọc

* Tính toán ứng suất bản thân đáy khối quy - ớc:

$$\sigma_{bt} = \sum \gamma_i \cdot h_i = 7 \times 1,88 + 10 \times 1,81 + 1 \times 1,59 = 32,85 \text{ T}$$

* ứng suất gây lún tại đáy khối quy - ớc:

$$\sigma_{z=0}^{gl} = \sigma_{tb} - \sigma^{bt} = 51,44 - 32,85 = 18,59T$$

Chia đất nền d- ới đáy khối quy - ớc thành các lớp có chiều dày nh- trong bảng.

Bảng tính ứng suất gây lún và ứng suất bản thân: $B_M/4 = 1$

Điểm	Độ sâu z (m)	LM/BM	2z/BM	K0	σ_{zi}^{gl} (T/m ²)	σ_{zi}^{bt} (T/m ²)
0	0	6,63/6,24 =1,06	0	1	18,59	32,85
1	1		0.5	0.920	17,1	34,44
2	2		1	0.703	12,02	36,03
3	3		1.5	0.488	5,86	37,62
4	4		2	0.336	1,97	39,21
5	5		2.5	0.243	0,479	40,8
6	6		3	0.181	0,086	42,39
7	7		3.5	0.179	0,015	43,98

* Giới hạn nền lấy đến điểm 5: z = 5,0 m (kể từ đáy móng)

$$\sigma_z^{gl} = 0,47T < 0,2\sigma_z^{bt} = 0,2 \times 40,8 = 8,16T$$

Vậy giới hạn nền lấy đến điểm 5 độ sâu z = 5 m kể từ đáy khối quy - ớc.

Tính lún theo công thức :

$$S = 0,8x \sum_{i=1}^n \frac{\sigma_{Zi}^{gl} \cdot h_i}{E_{0i}} ; S = \frac{0,8 \times 5,0}{31000} \left[\frac{18,59}{2} + 12,02 + 5,86 + 1,97 + \frac{0,479}{2} \right] = 0,004m$$

Độ lún của móng : $S = 0,004m < S_{gh} = 8cm$.

Vậy độ lún của móng là đảm bảo.

VIII - Tính toán Móng M2

$$N^u = 132,62(T) ; M^u = 13,67 (T.m) ; Q^u = 5 (T)$$

1. Xác định số cọc và bố trí cọc :

Diện tích sơ bộ đế đài :

$$F_d = \frac{N_0^u}{P^u - \gamma_{tb} \cdot h \cdot n} = \frac{132,62}{82,75 - 2 \times 1,5 \times 1,1} = 1,67 (m^2)$$

Trong đó : N_0^u - tải trọng tính toán xác định đến đỉnh đài

γ_{tb} - trọng l- ọng thể tích bình quân của đài và đất trên đài.

n - hệ số v- ợt tải.

h - chiều sâu chôn móng.

⇒ Chọn $F_d = 1,8 \times 1,5 = 2,7 > 1,62(m^2)$ (thoả mãn)

Trọng l- ọng của đài, đất trên đài :

$$N_d^{tt} = n \cdot F_d \cdot h \cdot \gamma_{tb} = 1,2 \times 2,7 \times 1,5 \times 2 = 9,72 (T)$$

Lực dọc tính toán xác định đến đế đài :

$$N^u = N_0^u + N_d^{tt} = 132,62 + 9,72 = 142,34(T)$$

Số l- ọng cọc sơ bộ :

$$n_c = \frac{N^u}{P_d} = \frac{142,34}{67,03} = 2,13 \text{ cọc} \Rightarrow \text{Lấy số cọc } n_c = 4 \text{ cọc}$$

Mômen tính toán xác định t- ơng ứng với trọng tâm diện tích tiết diện các cọc tại đế đài.

$$M^u = M_0^u + Q^u \cdot h_d = 13,67 + 5 \times 0,7 = 17,17 \text{ Tm}$$

Lực truyền xuống các cọc

$$P_{\max}^{tt} = \frac{N^u}{n_c} \pm \frac{M^u \cdot x_{\max}}{\sum_{i=1}^n x_i^2} = \frac{142,34}{4} \pm \frac{17,17 \times 0,45}{4 \times 0,45^2}$$

$$P_{\max}^{tt} = 45,12T ; P_{\min}^{tt} = 26,05T$$

Trọng l- ọng cọc : $P_c = 0,3 \times 0,3 \times 18 \times 2,5 = 4,05 T$

Lực truyền xuống dẫy biên :

$$P_{\max}^{tt} + P_{\text{cọc}} = 45,12 + 4,05 = 49,17T < P_d' = 67,03T. \text{ Thoả mãn điều kiện áp}$$

lực max truyền xuống dẫy cọc biên và

$P_{\min}^{tt} = 26,05 T > 0$ nên không phải kiểm tra điều kiện chống nhổ.

2. Kiểm tra nền móng cọc theo điều kiện biến dạng

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

$$\varphi^{tb} = 30^0 \rightarrow \alpha = \frac{\varphi^{tb}}{4} = 7,5^0$$

Chiều dài của đáy khối quy - ớc cạnh $L_{q.}$.

$$L_{q.} = L + 2 \cdot H \cdot \operatorname{tg} \frac{\varphi^{tb}}{4} = 1,8 + 2 \times 18,6 \times \operatorname{tg} 7,5^0 = 6,69 \text{ m}$$

Bề rộng của đáy khối quy - ớc

$$B_{q.} = B + 2 \cdot H \cdot \operatorname{tg} \frac{\varphi^{tb}}{4} = 1,5 + 2 \times 18,6 \times \operatorname{tg} 7,5^0 = 6,39 \text{ m}$$

Chiều cao của khối đáy móng quy - ớc tính từ cốt mặt đất đến mũi cọc: $H_M = 18,6$

* Xác định tải trọng tính toán d- ới đáy khối móng quy - ớc (mũi cọc):

- Trọng l- ợng của đất và đài từ đáy đài trở lên:

$$N_1 = L_{q.} \cdot B_{q.} \cdot h \cdot \gamma_{tb} = 6,69 \times 6,39 \times 1,5 \times 1,88 = 120,55 \text{ T}$$

- Trọng l- ợng khối đất từ mũi cọc tới đáy đài:

$$N_2 = \sum \left(B_{qu} \cdot B_{qu} - n_c \cdot b_c \cdot b_c \right) \cdot h_i \cdot \gamma_i$$

$$N_2 = (6,39 \times 6,69 - 4 \times 0,3 \times 0,3) \times (1,88 \times 7 + 1,81 \times 10 + 1,1,58,) = 1392 \text{ T}$$

- Trọng l- ợng cọc: $Q_c = n_c \cdot F_c \cdot l_c'' \cdot \gamma_c = 4 \times 0,3 \times 0,3 \times 18 \times 2,5 = 18,144 \text{ T}$

→ Tải trọng tại mức đáy móng :

$$N = N_0'' + N_1 + N_2 + Q_c = 132,62 + 120,55 + 1392 + 18,144 = 1663 \text{ T}$$

$$M = M_0'' + Q_0'' \cdot H_M = 13,67 + 5 \times 18,6 = 106,67 \text{ Tm}$$

$$\text{Độ lệch tâm : } e = \frac{M''}{N''} = \frac{106,67}{1663} = 0,07 \text{ m}$$

áp lực tiêu chuẩn ở đáy khối quy - ớc :

$$\sigma_{\min}'' = \frac{N}{B_{qu} \cdot L_{qu}} \left(1 \pm \frac{6e}{L_{qu}} \right) = \frac{1663}{6,69 \times 6,39} \left(1 \pm \frac{6 \times 0,07}{6,69} \right)$$

$$\sigma_{\max}'' = 41,43 \text{ T/m}^2; \quad \sigma_{\min}'' = 36,47 \text{ T/m}^2; \quad \sigma_{tb}'' = 36,95 \text{ T/m}^2$$

* C- ờng độ tính toán của đất ở đáy khối quy - ớc:

$$R_M = \frac{m_1 m_2}{k_{tc}} \left(A \cdot B_{qu} \cdot \gamma_{II} + B \cdot H_M \cdot \gamma_{II}' + D \cdot C_{II} \right)$$

Trong đó: $m_1 = 1,2$ là hệ số điều kiện làm việc của nền.

$m_2 = 1$ là hệ số điều kiện làm việc của nhà có tác dụng qua lại với nền.

$k_{tc} = 1$ là hệ số tin cậy vì các chỉ tiêu cơ lý của đất lấy theo kết quả thí nghiệm tại hiện tr- ờng.

$$C_{II} = 1$$

$$\varphi = 30^0 \rightarrow A = 1,67; B = 7,69; D = 9,59.$$

$$\gamma_{II} = \gamma_{dn} = 1,59 \text{ Tm}$$

$$H_M = H_{ngoài} = 18$$

$$\gamma_{II} = \frac{\sum \gamma_{III} h_i}{\sum h_i}$$

$$= \frac{7 \times 1,88 + 10 \times 1,81 + 1,59 \times 1}{7 + 10 + 1} = 1,82 \text{ T/m}^3$$

$$\rightarrow R_M = \frac{1,2 \times 1}{1} 1,67 \times 3,91 \times 1,59 + 7,69 \times 18 \times 1,59 + 9,59 \times 1 = 296,87T$$

$$\sigma_{\max} = 41,43T < 1,2R_M = 196,87T$$

$$\sigma_{tb} = 36,95T < R_M = 296,87T$$

Nh- vậy, nền đất d- ới mũi cọc đủ khả năng chịu lực.

3. Kiểm tra lún cho móng cọc

* Tính toán ứng suất bản thân đáy khối quy - ớc:

$$\sigma_{bt} = \sum \gamma_i . h_i = 7 \times 1,88 + 10 \times 1,81 + 1 \times 1,59 = 32,85 \text{ T}$$

* ứng suất gây lún tại đáy khối quy - ớc:

$$\sigma_{z=0}^{gl} = \sigma_{tb} - \sigma^{bt} = 36,95 - 32,85 = 4,1T$$

Vì móng M2 có tỉ số σ_{bt} , σ_{tb}'' , $\sigma_{z=0}^{gl}$ xấp xỉ móng M1 nên không cần lập bảng tính lún.

Vậy độ lún của móng là đảm bảo.

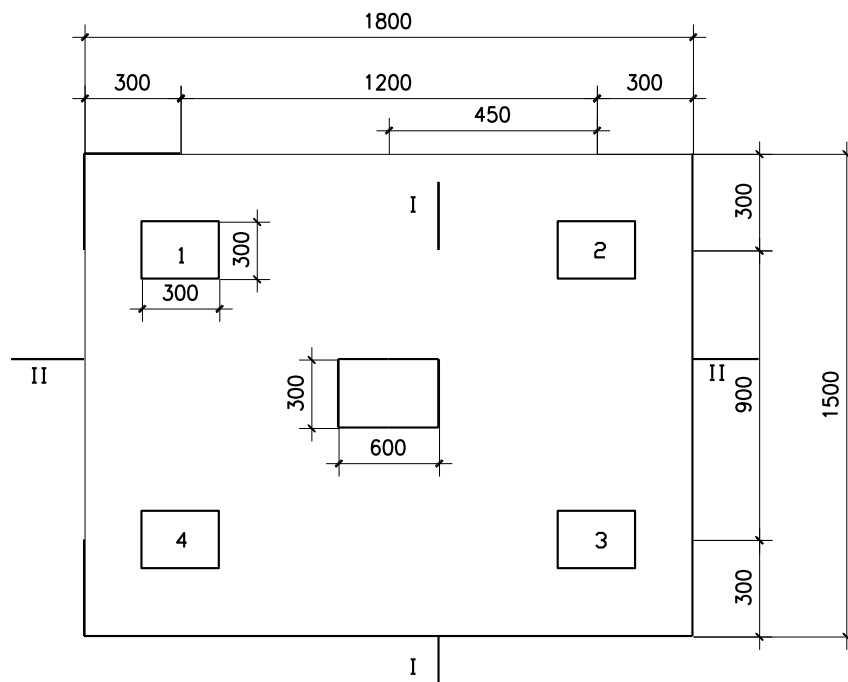
4. Tính toán đài cọc theo điều kiện chịu cắt

Dùng bê tông B20 có $R_b = 115 \text{ KG/cm}^2$

Thép chịu lực A_{II} có $R_a = 2800 \text{ KG/cm}^2$

Lấy chiều sâu chôn đài là -1,5 m

Tính toán mômen và đặt thép cho đài cọc :



Mômen t- ơng ứng với mặt ngàm 00I-I : $M_1 = r_1 (P_2 + P_4)$

Trong đó: r_1 là khoảng cách từ trục cọc 2 và 3 đến mặt cắt I-I

$$r_1 = 450 - 300 = 0,15 \text{ m}$$

$$P_2 = P_4 = P_{\max}^{\text{tt}} = 45,25 \text{ T};$$

$$M_I = 0,15 \times 2 \times 45,25 = 13,575 \text{ Tm}$$

Diện tích diện tiết ngang cốt thép chịu M_I

$$F_{aI} = \frac{M_I}{0,9 \cdot h_0 \cdot R_a} = \frac{1357500}{0,9 \times 67 \times 2800} = 8,04 \text{ cm}^2$$

Chọn $8\phi 16$ có $F_a = 16,08 \text{ cm}^2$

Khoảng cách cần bố trí các cốt thép dài $l = 1800 - 2 \cdot 16 - 2 \cdot 15 = 1738 \text{ mm}$

Khoảng cách giữa các tim cốt thép $a = 1738 / (7 - 1) = 289,7 \text{ mm}$

Chiều dài thanh thép $L = 1800 - 2 \cdot 25 = 1750 \text{ mm}$

Mômen t- ứng với mặt ngàm II-II : $M_2 = r_2 (P_1 + P_2)$

$$P_2 = P_{\max}^{\text{tt}} = 45,25 \text{ T}; \quad P_1 = P_{\min}^{\text{tt}} = 26,28 \text{ T}$$

$$r_2 = 600 - 150 = 0,45 \text{ m.}$$

$$M_{II} = 0,45 \times (45,25 + 26,28) = 32,19 \text{ Tm}$$

Diện tích diện tiết ngang cốt thép chịu M_{II}

$$F_{aII} = \frac{M_{II}}{0,9 \cdot h_0 \cdot R_a} = \frac{3219000}{0,9 \times 67 \times 2800} = 19,06 \text{ cm}^2$$

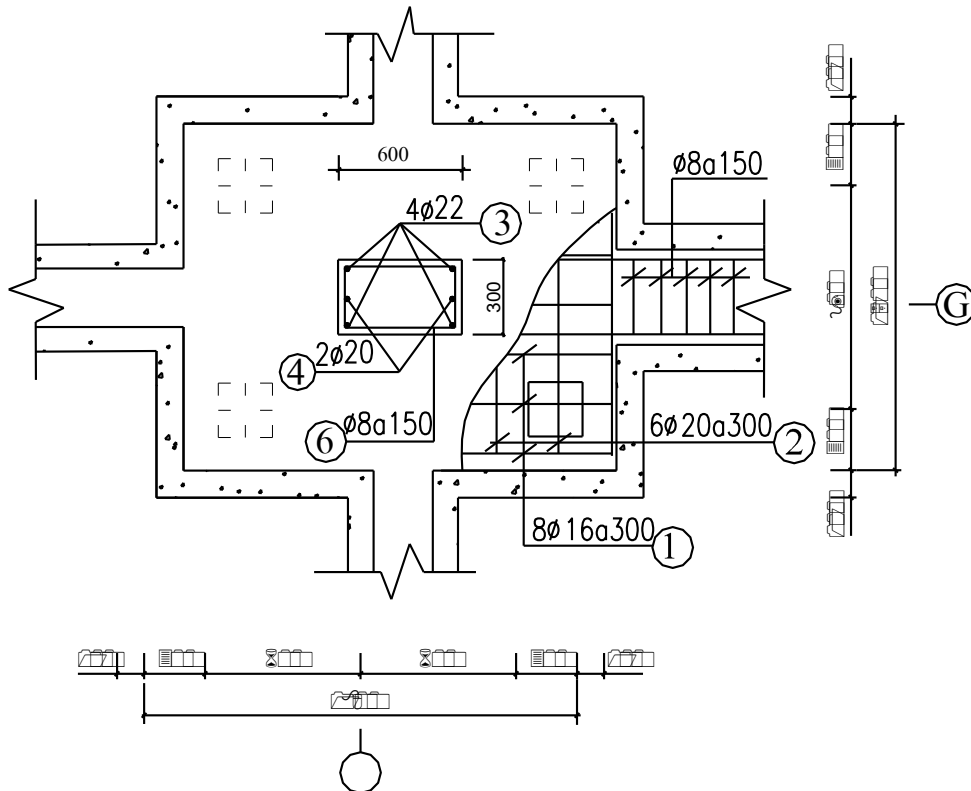
Chọn $6\phi 20$ có $A_s = 22,81 \text{ cm}^2$

Khoảng cách cần bố trí các cốt thép dài $l = 1500 - 2 \cdot 20 - 2 \cdot 15 = 1430 \text{ mm}$

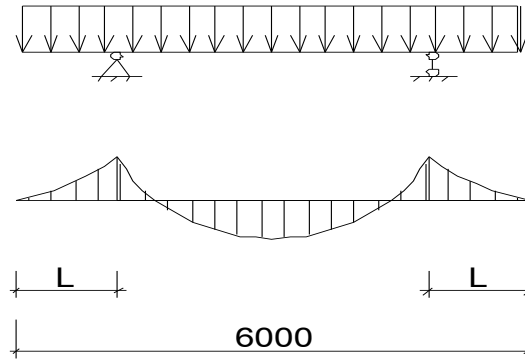
Khoảng cách giữa 2 cốt thép $a = 1430 / (6 - 1) = 286 \text{ mm}$

Chiều dài thanh thép $L = 1500 - 2 \cdot 25 = 1450 \text{ mm}$

Chiều dài thanh thép $L = 1240 \text{ mm}$



5. Tính toán kiểm tra cọc



5.1. Kiểm tra cọc trong giai đoạn thi công:

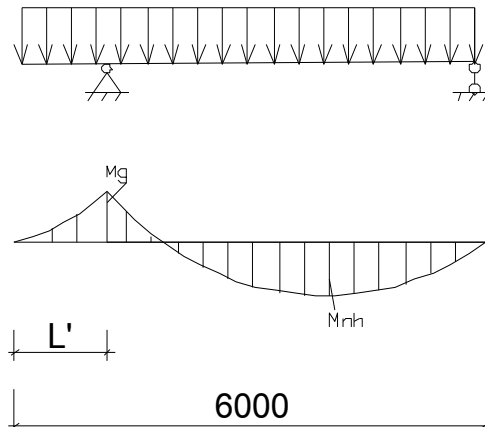
Đoạn cọc dài 6,0 m

*Khi vận chuyển cọc: Tải trọng phân bố. $q = \gamma \cdot F \cdot n = 2,5 \times 0,3 \times 0,3 \times 1,4 = 0,315 T/m$

Chọn a sao cho $M^+ \approx M^- \Rightarrow a = 1,51 \text{ m}$ ($a \approx 0,207l_c$)

$$M_{\max} = \frac{qa^2}{2} = \frac{0,315 \times 1,51^2}{2} = 0,359 Tm$$

*Tr- ờng hợp treo cọc lên giá búa:



Sơ đồ tính:

Để $M'_g = M'_{nh}$ thì $l' = 0,297 \times l$, đoạn = 2,16 m.

$$M'_{\max} = M'_g = \sum q \cdot l'^2 / 2 = 0,315 \times 2,16^2 / 2 = 0,734 Tm.$$

Vì $M'_{\max} > M_{\max}$ nên dùng M'_{\max} để tính toán cốt thép làm móc.

Lớp bảo vệ cốt thép : $a = 3 \text{ cm}$.

Chiều cao làm việc của cốt thép :

$$h_0 = h - a = 0,3 - 0,03 = 0,27 \text{ m}.$$

$$A_s = \frac{M}{0,9 \times h_0 \times R_a} = \frac{0,734}{0,9 \times 0,22 \times 28000} = 1,32 \text{ cm}^2$$

(Cốt thép chịu lực của cọc là $4\phi 18$) có $F_a = 10,18 \text{ cm}^2 \Rightarrow$ cọc đủ khả năng chịu tải khi vận chuyển, cẩu lắp với cách bố trí móc cẩu cách đầu mút 1.5m

- Tính toán cốt thép làm móc cầu.

Mômen tại gối $M = 0,359 Tm$

Sinh viên: Phạm Văn Anh

Lớp: XD 1301D

$$A_s = \frac{M_1}{0,9 \times h_0 \times R_a} = \frac{0,431}{0,9 \times 0,22 \times 28000} = 0,0000077m^2 = 0,647cm^2$$

Chọn (2 ϕ 12) có $F_a=2,26cm^2$

5.2. Trong giai đoạn sử dụng

$P_{min}+q_c>0 \Rightarrow$ các cọc đều chịu nén \Rightarrow kiểm tra: $P_{nén} = P_{max}+q_c \leq [P]$.

Trọng lượng tính toán của cọc $q_c=2,5 \cdot a^2 \cdot l_c \cdot 1,1=2,5 \times 0,3 \times 0,3 \times 29,2 \times 1,1=7,227T$

$P_{nén} = 55,716+7,227= 62,94T < [P]= 112,067 T$

Vậy tất cả các cọc đều đủ khả năng chịu tải

IX. Tính toán dầm móng

Để an toàn cho công trình khi làm việc ta cho dầm móng 2 đầu ngàm chặt vào 2 chân cột khi đó dầm móng vừa làm nhiệm vụ đỡ phân tầng 1+đất tôn nền vừa chống lún cho công trình

* Dầm ngang 5,5 m, nhịp 5-4

Nhịp tính toán $l = 4,62 m$

Tiết diện dầm 300 x 550

Chọn lớp bảo vệ $a=6cm$; $h_0 = 55 - 6 = 49cm$

Sơ đồ tính là ngàm 2 đầu và chịu tải trọng phân bố đều

Chiều cao tầng $ht=(5,5 - 0,65)+ 0,8+ 0,6= 4,65 m$

$q=Ft \cdot \gamma_t \cdot n= 0,3 \times 4,65 \times 1,8 \times 1,1 = 2,76 T/m$

Mô men uốn lớn nhất tại 2 đầu ngàm $Mu=ql^2/12$

Mô men giữa nhịp $Mnh= ql^2/24$

$Mu = 2,76 \times 4,62^2/12 = 4,91 Tm$

Để an toàn và nhằm chống lún cho công trình ta lấy mômen σ gối để tính cả cho nhịp bố trí thép trên và dưới nhau

Bê tông cho dầm dùng B20 cùng bê tông đài để dễ thi công.

Dùng bê tông B20 có $R_b=115 KG/cm^2$

Thép chịu lực A_{II} có $R_a=2800 KG/cm^2$

Cốt thép σ gối

$$A_s = \frac{M}{0,9 \cdot h_0 \cdot R_a} = \frac{948000}{0,9 \times 49 \times 2800} = 7,68 cm^2$$

Chọn 3 ϕ 20 có $F_a = 9,42 cm^2$

* Dầm ngang 4,2 m, nhịp 3-4

Nhịp tính toán $l=3,42m$

Tiết diện dầm 300x550

Chọn lớp bảo vệ $a=6cm$; $h_0 = 55-6=49cm$

Sơ đồ tính là ngàm 2 đầu và chịu tải trọng phân bố đều

Chiều cao tầng $ht=(4,2 - 0,5)+ 0,8+ 0,6= 4,8 m$

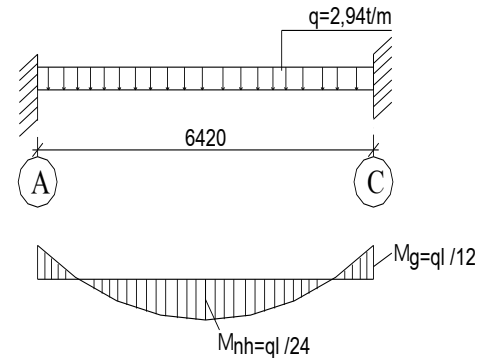
$q= Ft \cdot \gamma_t \cdot n= 0,3 \times 4,8 \times 1,8 \times 1,1 = 2,85 T/m$

Mô men uốn lớn nhất tại 2 đầu ngàm $Mu=ql^2/12$

Mô men giữa nhịp $Mnh= ql^2/24$

$Mu=2,85 \times 3,42^2/12 = 2,78 Tm$

Để an toàn và nhằm chống lún cho công trình ta lấy mômen σ gối để tính cả cho nhịp bố trí thép trên và dưới nhau.



Dùng bê tông 200# có $R_n=90 \text{ KG/cm}^2$

Thép chịu lực A_{II} có $R_a=2800 \text{ KG/cm}^2$

Cốt thép ở gối

$$A_s = \frac{M}{0,9 \cdot h_0 \cdot R_a} = \frac{278000}{0,9 \times 49 \times 2800} = 3,59 \text{ cm}^2$$

Chọn 2φ18 có $F_a=5,09 \text{ cm}^2$

* Dầm ngang 4,2 m, nhịp 2-3

Ta chọn tiết diện dầm và bố trí thép nh- nhịp 3-4

* Dầm ngang 5,5 m, nhịp 1,-2

Ta chọn tiết diện dầm và bố trí thép nh- nhịp 4-5

* Dầm dọc nhịp 3,3 m

Nhịp tính toán $l = 3,08 \text{ m}$

Tiết diện dầm 300x550

Chọn lớp bảo vệ $a = 6 \text{ cm}$; $h_0 = 55 - 6 = 49 \text{ cm}$

Sơ đồ tính là ngàm 2 đầu và chịu tải trọng phân bố đều

Chiều cao tổng $h_t = (3,3 - 0,35) + 0,8 + 0,6 = 4,95 \text{ m}$

$q = Ft \cdot \gamma_t \cdot n = 0,3 \times 4,95 \times 1,8 \times 1,1 = 2,94 \text{ T/m}$

Mô men uốn lớn nhất tại 2 đầu ngàm $M_u = ql^2/12$

Mô men giữa nhịp $M_{nh} = ql^2/24$; $M_u = 2,94 \times 3,38^2/12 = 2,79 \text{ Tm}$

Để an toàn và nhằm chống lún cho công trình ta lấy mômen ở gối để tính cả cho nhịp bố trí thép trên và d-ới nh- nhau.

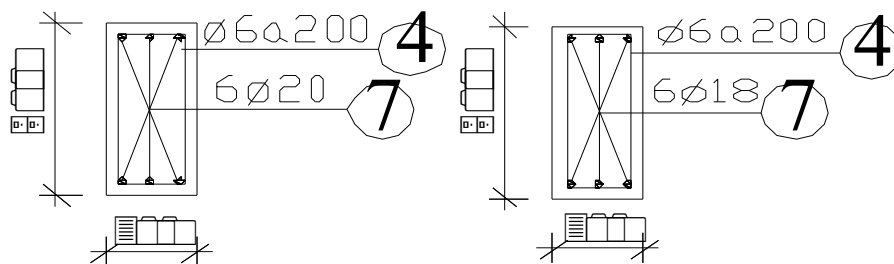
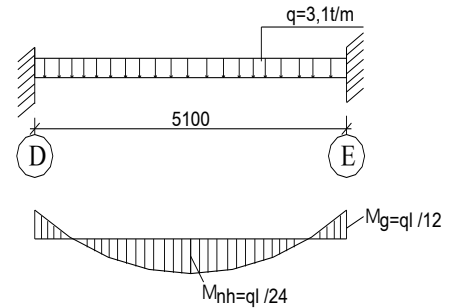
Dùng bê tông B20 có $R_b=115 \text{ KG/cm}^2$

Thép chịu lực A_{II} có $R_a=2800 \text{ KG/cm}^2$

Cốt thép ở gối

$$A_s = \frac{M}{0,9 \cdot h_0 \cdot R_a} = \frac{279000}{0,9 \times 49 \times 2800} = 4,42 \text{ cm}^2$$

Chọn 2φ18 có $A_s = 5,09 \text{ cm}^2$



PHẦN THI CÔNG (45%)

TÊN ĐỀ TÀI : CHUNG CƯ TÁI ĐỊNH CƯ

GVHD : KS. TRẦN TRỌNG BÌNH

SVTH : PHẠM VĂN ANH

LỚP : XD1301D

MSV : 1351040012

NHIỆM VỤ ĐƯỢC GIAO :

LẬP BIỆN PHÁP KỸ THUẬT VÀ TỔ CHỨC THI CÔNG CÁC HẠNG MỤC CHÍNH:

- THI CÔNG PHẦN NGẦM: THI CÔNG CỌC, ĐÀO ĐẬP ĐẤT, BÊ TÔNG ĐÀI GIẢNG MÓNG.
- THI CÔNG PHẦN THÂN: CỘT, DẦM, SÀN BTCT TOÀN KHỐI, SƠ LƯỢC CÔNG TÁC HOÀN THIỆN.
- TÍNH TOÀN LẬP TIẾN ĐỘ THI CÔNG VÀ BIỂU ĐỒ NHÂN LỰC THI CÔNG.
- TÍNH CÁC NHU CẦU PHỤC VỤ THI CÔNG VÀ LẬP TỔNG MẶT BẰNG THI CÔNG.
- BẢN VẼ: THỂ HIỆN 05 BẢN KHỔ A1.

GIẢNG VIÊN HƯỚNG DẪN

KS. Trần Trọng Bình

PHẦN III: THI CÔNG

CHƯƠNG I : PHẦN NGẦM

I. Thi công ép cọc

Lựa chọn ph- ơng án thi công

Việc thi công ép cọc th- ờng có 2 ph- ơng án phổ biến.

➤ *Ph- ơng án 1.*

Tiến hành đào hố móng đến cao trình đỉnh cọc sau đó đ- a 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.

* Nh- ợc điểm :

- ở những nơi có mực n- ớc ngầm cao việc đào hố móng tr- ớc rồi mới thi công ép cọc khó thực hiện đ- ợc.

- Khi thi công ép cọc nếu gặp m- a lớn thì phải có biện pháp hút n- ớc ra khỏi hố móng.

- Việc di chuyển máy móc, thiết bị thi công gặp nhiều khó khăn.

* Kết luận : Ph- ơng án này chỉ thích hợp với mặt bằng công trình rộng, việc thi công móng cần phải đào thành ao lớn.

➤ *Ph- ơng 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 n- ớc ngầm.
 - Có thể áp dụng với các mặt bằng thi công rộng hoặc hẹp đều đ- ợc.
- Tốc độ thi công nhanh.

* Nh- ợc 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 ph- ơng pháp này thích hợp với mặt bằng thi công hẹp, khối l- ợng cọc ép không quá lớn.

Với những đặc điểm nh- vậy và dựa vào mặt bằng công trình thi công là nhỏ nên ta tiến hành thi công ép cọc theo ph- ơng án 2.

* Khối l- ợng ép cọc

- Tổng số l- ợng đài cọc và kích th- ớc

Móng: M1 : 1,5 x 1,8 x 0,7

Móng: M2 : 1,5 x 1,8 x 0,7

* Tổng số l- ợng cọc

- Trục 1: 32 cọc
- Trục 2: 36 cọc
- Trục 3: 36 cọc
- Trục 4: 36 cọc
- Trục 5: 28 cọc
- Số l- ợng cọc bùồng thang máy : 8 cọc

Tổng cộng : 176 (cọc)

* Cấu tạo cọc:

- Cọc đ- ợc thiết kế là cọc BTCT có tiết diện 30x30 (cm) chiều dài cọc là 18 m, cọc đ- ợc chia làm 3 đoạn phân mũi và phân thân.

- Chiều dài mỗi đoạn cọc nối là 6(m)

* Cấu tạo đài cọc.

- Đài móng đ- ợc bố trí 4 cọc.
- Khoảng cách từ mép đài đến mép cọc là: 0,15 (m) đến tim cọc là: 0,3 (m)
- Khoảng cách giữa các tim là: 0,9 (m)

1 - Chọn máy thi công ép cọc

Chọn đ- ờng kính xi lanh:

- Để đ- a cọc xuống độ sâu thiết kế thì máy ép cần phải có lực ép : $P_{vl} \geq P_{ép} \geq k \cdot P_d'$

$P_{vl} = 132,004$

$P_{épMax}$ - lực ép lớn nhất cần thiết để đ- a cọc đến độ sâu thiết kế.

k - hệ số >1 phụ thuộc vào loại đất và tiết diện cọc.

P_d' - Tổng sức kháng tức thời của nền đất tác dụng lên cọc.

- Theo kết quả tính toán từ phân thiết kế móng có : $P_d' = 67,03$ T

- Do mũi cọc đ- ợc hạ vào lớp cát hạt trung chặt vừa nên ta chọn k = 1,8

- Lực ép danh định của máy ép : $P_{ép} \geq k \cdot P_d' = 1,8 \times 67,03 = 120,65$ T

- Theo điều kiện làm việc của xi lanh thì lực ép của thiết bị phải thoả mãn:

$$P_{ép} \leq p_{\Pi} d^2 / 4 \quad (1)$$

Trong đó:

p: Là áp lực bơm dầu của máy bơm. $p = (200 \div 280)$ KG/cm²

Để nâng cao tuổi thọ của máy ta lấy $p_{tt} = (0,7 \div 0,8)p = 200$ KG/cm².

$$\text{Từ (1)} \Rightarrow D_{yc} \geq \sqrt{\frac{2P_{ép}}{3,14p}} = \sqrt{\frac{2 \cdot 120650}{3,14 \cdot 200}} \approx 19,6(\text{cm}).$$

Do vậy ta chọn máy ép cọc ETC-03-94 có các thông số kỹ thuật sau:

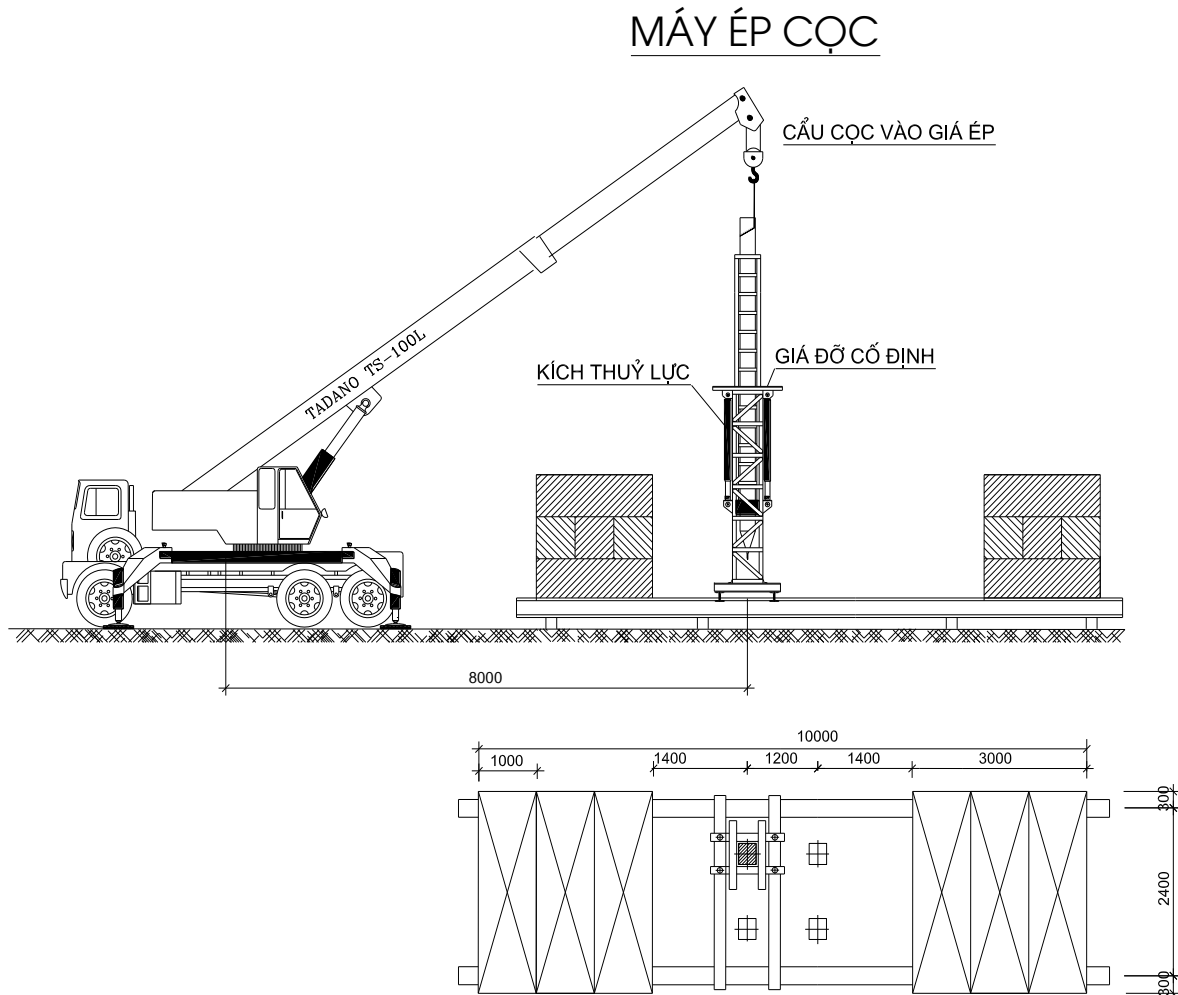
Đ- ờng kính xi lanh $d = 20(\text{cm})$.

+ Diện tích hiệu dụng của 2 pittông $F = 628,32(\text{cm}^2)$.

+ Hành trình của pittông 130cm.

Chọn giá ép cọc :

- Sơ đồ giá ép



Tính đối trọng :

Để xác định đ- ợc số đối trọng cần thiết ta phải căn cứ vào điều kiện chống lật theo 2 ph- ơng: dọc, ngang

- Kiểm tra lật theo ph- ơng dọc:

$$+ \text{Mômen của các lực giữ} : M_{\text{giữ}} = \frac{Q}{2} \times 8,8 = 4,4.Q \quad (\text{Tm})$$

$$+ \text{Mômen của các lực gây lật} : M_{\text{lật}} = P_{\text{ép}} \cdot 3,75 = 120,65 \times 3,75 = 452,4 \quad (\text{Tm})$$

$$* \text{Theo điều kiện chống lật} : M_{\text{giữ}} \geq M_{\text{lật}} \Rightarrow 4,4.Q \geq 452,4 \text{ T}$$

$$\Rightarrow Q \geq 102,8 \text{ (T)} \quad (1)$$

- Kiểm tra lật theo ph- ơng ngang:

$$+ \text{Mômen của các lực giữ} : M_{\text{giữ}} = 1,5.Q \quad (\text{Tm})$$

+ Mômen của các lực gây lật: $M_l = P_{ep} \cdot 1,1 = 120,65 \times 1,1 = 132,7$ (Tm)

*Theo điều kiện chống lật: $M_g \geq M_l \Rightarrow 1,5 \cdot Q \geq 132,7$

$$\Rightarrow Q \geq 88,5 \text{ (T)} \quad (2)$$

Từ 2 điều kiện chống lật (1) và (2) ta lấy $Q \geq 102,8$ (T).

Tổng trọng lượng tối thiểu phải lớn hơn $p_{ep} = 120,65$ (T).

+ Chọn đối trọng bằng bê tông cốt thép có $\gamma = 2,5 \text{ T/m}^3$, kích thước một cục đối trọng là $1 \times 1 \times 3 \text{ m}$, khối lượng một cục là $3 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 2,5 = 7,5$ (T).

$$\text{Số đối trọng là: } n \geq \frac{120,65}{7,5} = 16 \text{ (cục)}$$

Vậy ta bố trí mỗi bên 9 cục đối trọng.

2 - Tính toán chọn cần cầu thi công

- Cần cầu dùng thi công ép cọc đảm bảo các công việc cầu cọc và cầu đối tải

* Các thông số yêu cầu

+ Khi cầu đối tải : $Q_{y/c} = Q_{dt} \times Q_{tb} = 1,02 \times 7,5 = 7,65$ (tấn)

$$H_{y/c} = H_L + h_1 + h_2 + h_3 = (0,7 + 4) + 0,5 + 1,0 + 1,0 = 7,2 \text{ (m)}$$

$$R_{y/c} = \frac{H_{y/c} - c}{\text{tg}\alpha} + \gamma = \frac{7,2 - 1,5 + 1,5}{\text{tg}75^\circ} + 1,5 = 3,4 \text{ (m)}$$

$$L_{y/c} = \frac{H_{y/c} - C + h_4}{\sin\alpha} = \frac{7,2 - 1,5 + 1,5}{\sin 75^\circ} = 4,6 \text{ (m)}$$

+ Khi cầu cọc:

$$Q_{y/c} = Q_c + Q_{tb} = 1,02 \times (0,3 \times 0,3 \times 6 \times 2,5) = 1,38 \text{ (tấn)}$$

$$H_{y/c} = H_L + h_1 + h_2 + h_3 = (0,7 + 4) + 0,5 + 6 + 0,5 = 11,7 \text{ (m)}$$

$$R_{y/c} = \frac{H_{y/c} - C + h_4}{\text{tg}\alpha} + \tau = \frac{11,7 - 1,5 + 1,5}{\text{tg}\alpha} + 1,5 = 4,64 \text{ (m)}$$

$$L_{y/c} = \frac{H_{y/c} - C + h_4}{\sin\alpha} = \frac{11,7 - 1,5 + 1,5}{\sin 75} = 12,11 \text{ (m)}$$

- Căn cứ vào các thông số yêu cầu trên ta chọn loại cầu Liên Xô bánh lốp :

KC - 4361 có các thông số kỹ thuật sau:

$$BL = 15 \text{ (m)}, R_{\min} = 5 \text{ (m)}, R_{\max} = 13 \text{ (m)}, Q = 9 \text{ (tấn)}$$

$$H_{\max} = 13,5$$

Vậy thỏa mãn cả 2 điều kiện khi cầu cọc và đối trọng

3 - Tính thời gian thi công ép cọc

- Tổng số cọc phải ép là: 176 cọc chiều dài mỗi cọc là: 18 (m) □

$$L_{\text{cọc}} = 176 \times 18 = 3168 \text{ (m)}$$

Theo định mức XDCB thì ép 100 m cọc gồm cả công vận chuyển, lắp dựng định vị cần 1 ca do đó số ca cần thiết để thi công số cọc của công trình là:

$$\frac{3132}{100} = 31,68 \text{ (ca)} \text{ Sử dụng 1 máy ép làm việc hai ca một ngày.}$$

Vậy số ngày cần thiết là: $3168/2 = 15,84$ (ngày) ≈ 16 (ngày)

4 - Ph- ơng án di chuyển cần trục

- H- ớng di chuyển cần trục từ trục (A \rightarrow I) đi giữa nhịp: (1-2) ép cho trục (1 và 2) đi giữa trục (2-4) ép cho trục (2 và 4) đi sang bên trục 5 để ép trục 5.

- Sắp xếp cọc: toàn bộ cọc đ- ợc sản xuất trong nhà máy cung ứng về công trình theo tiến độ ép cọc, cọc đ- ợc vận chuyển về công trình xếp gọn trên mặt bằng dọc 2 bên theo chiều dài công trình, vị trí bãi cọc trong tâm với của cần trục, bãi cọc đ- ợc xếp chồng lên nhau, giữa 2 l- ợt cọc có kê thêm đệm gỗ (vị trí kê móc cầu cọc) cọc xếp 4 hàng có chiều cao $h < 2$ m Số l- ợng cọc trong bãi tính đủ ép cho các đài cọc, từng vị trí trong phạm vi hoạt động của cần trục: $R = 13$ (m)

5 - Công tác chuẩn bị

- Mặt bằng đ- ợc dọn sạch và bằng phẳng, kiểm tra hệ thống ngầm, khoảng không (điện, cấp n- ớc, thoát n- ớc, thông tin) thì phải có biện pháp di chuyển sang chỗ khác sau khi định vị chính xác vị trí móng, cọc trong đài, cao độ của móng bằng máy thuỷ bình, kinh vĩ, kiểm tra tìm các trục sau đó đánh dấu tìm cọc từng vị trí cần ép bằng cọc gỗ sơn màu đánh dấu vị trí bãi xếp cọc trên mặt bằng.

- Chuẩn bị đầy đủ nhân lực (Tổ cọc gồm 7 ng- ời) phân công nhiệm vụ ép cọc, các hồ sơ tài liệu có liên quan.

- Chuyển đổi trọng và lắp dựng sao cho an toàn, xếp cọc đúng h- ớng và đúng vị trí theo yêu cầu đánh dấu trên mặt bằng, chỉ đ- ợc cầu đi khi cần trục đã hạ chân chống phụ.

6 - Quá trình ép cọc

- Đ- a máy ép, đổi trọng, cần trục, cọc vào vị trí yêu cầu chỉnh máy ép sao cho các đ- ờng trục của khung máy, thanh h- ớng, trục của kích, trục tìm cọc thẳng đứng trùng nhau và cùng nằm trên mặt phẳng phải vuông góc với mặt phẳng đài móng, độ nghiêng cho phép giữa hai mặt phẳng là 5%.

- Chạy thử máy để kiểm tra tính ổn định khi có tải và khi không tải, kiểm tra cọc lần cuối một cách toàn diện tr- ớc khi đ- a vào giá ép.

- Tiến hành ép cọc theo vị trí đã định mặt bằng kết cấu móng và bản vẽ thi công ép cọc móng.

- Cần lắp đoạn mũi cọc vào khung dẫn h- ớng định vị bằng bàn ép, điều chỉnh theo hai ph- ơng của cọc sao cho cọc thẳng đứng bằng hệ kích giằng và ống thuỷ bình.

- Khi đỉnh cọc tiếp xúc chặt với bàn nén, điều chỉnh van tăng dần áp lực, điều chỉnh van tăng chậm để đầu cọc đi sâu vào nền đất với vận tốc từ từ, tránh mũi cọc đi chệch h- ớng hay bị xiên khi gặp ch- ớng ngại vật, nếu xảy ra phải tiến hành điều chỉnh

lại vận tốc ép cọc ban đầu không quá 1cm/s . Khi cọc xuống sâu và ổn định ta mới tăng dần áp lực, vận tốc ép nh- ng cũng không quá 2cm/s

- ép phần mũi cọc cho đến khi phần còn lại nhô cao cách mặt đất một khoảng 0,5 m thì tạm dừng cầu lắp đoạn cọc 2 (đoạn thân) vào vị trí, điều chỉnh cọc và ép chậm để 2 đầu bích nối cọc tiếp xúc, tiến hành hàn nối tại công tr- ờng theo thiết kế và quy phạm, sau đó kiểm tra chất l- ượng đ- ờng hàn, nếu đạt yêu cầu thì tiếp tục ép nh- ép với đoạn cọc đã ép tr- ớc đó.

- Trong khi ép, cọc gặp ch- ớng ngại vật, đồng hồ áp tăng đột ngột thì phải dừng ép và cho áp lực tăng từ từ cho cọc đi dần dần vào lớp cứng đó hoặc đẩy đ- ợc vật lạ đi chệch h- ớng.

- Khi ép tr- ớc ta chuẩn bị và tính toán đoạn cọc dẫn âm xác định độ dôi để biết tr- ớc đ- ợc cọc dừng ở vị trí nào cho đúng độ ngâm sâu của cọc trong đài nh- thiết kế đổ bê tông đài cọc, đoạn cọc ngoài đài 0,4m.

- Cọc đ- ợc ép xong tr- ớc khi chiều sâu ép lớn hơn chiều sâu tối thiểu do thiết kế quy định lực ép với thời điểm cuối cùng đạt trị số thiết kế quy định, lực ép vào thời điểm góc cùng đạt trị số suốt chiều sâu lớn hơn 3 lần đ- ờng kính cạnh cọc $L = 0,75$ (m). Trong khoảng đó tốc độ xuyên nhỏ hơn 1cm/s . Thời điểm khoá đầu cọc kết hợp khi đào đất và đổ bê tông móng.

7 - Biện pháp ép và an toàn ép cọc

a. Biện pháp ép cọc

- Thao tác nối cọc phải làm thuận thực và khẩn tr- ơng để thời gian ngừng ép là nhỏ nhất.

- Khi ép cọc phải theo dõi giám sát kỹ thuật th- ờng xuyên, ghi sổ nhật ký ép cọc đầy đủ chính xác theo yêu cầu sau:

+ Khi mũi cọc đi và lớp đất từ $30 \div 50$ cm thì bắt đầu ghi chỉ số đồng hồ, sau đó cứ 1m cọc xuống lại ghi lại trị số lực nén t- ơng ứng của đồng hồ đo.

+ Nếu đồng hồ đo áp lực có sự tăng giảm đột ngột thì phải ghi lại trị số lực nén tại thời điểm đó cùng với độ sâu t- ơng ứng của cọc và các diễn biến tiếp theo.

+ Ghi nhật ký cọc đến độ sâu lực ép cọc đạt gần bằng 0,8 lực ép thiết kế thì ở độ sâu đó các diễn biến và lực ép độ sâu t- ơng ứng đ- ợc ghi là 20(cm) cho từng đoạn cọc đến khi ngừng ép hẳn.

+ Nếu cọc bị nghiêng, vỡ, gặp ch- ớng ngại vật thì phải nhổ cọc và ép lại cọc khác.

b. An toàn trong ép cọc

- Căng dây làm hàng rào, cấm biển báo khu vực đang thi công, lập nội quy công tr- ờng và phải có hệ neo giả thiết bộ ép trong suốt quá trình ép cọc, không treo buộc vật nặng vào cần trục khi không hoạt động.

- Tổ chức công tác an toàn lao động đ- ọc đồng bộ mọi ng- ời làm việc tại công tr- ờng phải đ- ọc học về nội quy an toàn lao động, ng- ời công nhân phải đ- ọc trang bị đầy đủ quần áo bảo hộ lao động và mũ cứng để đội khi vào công tr- ờng, tổ thợ trên 10 ng- ời cần ký kết hợp đồng lao động và cam kết thực hiện an toàn lao động.

- Kiểm tra th- ờng xuyên độ an toàn của hệ thống treo buộc móc cầu, máy ép, giá đỡ, hệ thống điện, đồng hồ đo áp, ổn định của đối trọng.

- Lập quy trình vận hành máy móc trang thiết bị sử dụng trên công tr- ờng bố trí cán bộ kỹ thuật chuyên ngành, theo dõi đôn đốc th- ờng xuyên về an toàn lao động.

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 - Ph- ơng án đào đất

+ Ph- ơng án 1: Đào theo vệt móng.

+ Ph- ơng án 2: Đào thành ao.

- Căn cứ vào điều kiện địa chất thủy văn, kết cấu móng thì móng đ- ọc đặt vào lớp đất sét pha ở trạng thái dẻo cứng đến mềm dẻo và có màu nâu xám phía trên là lớp đất trồng trọt dày 40 (cm) chiều sâu đào $M = 1\text{m}$ theo quy phạm ta lấy hệ số mái dốc của hố đào là: $m = 0,67$, góc nghiêng của hố đào so với mặt phẳng ngang là α .

$$\text{tg}\alpha = B_1/H = 0,67$$

Vậy bề rộng mái dốc hay còn gọi là mái ta luy của hố là:

$$B_1 = H \times 0,67 = 1,6 \times 0,67 = 1,072 \text{ (m)}$$

- Khoảng hở phục vụ thi công công tác lót, ván khuôn, cốt thép đổ bê tông

- Theo quy phạm lấy từ mép đài móng một khoảng là : 0,5m.

- Vậy bề rộng mái dốc với khoảng hở cần thiết phục vụ thi công là:

$$B = B_1 + B_2 = 1,072 + 0,5 = 1,572 \text{ (m)}$$

- Theo kết cấu móng ta biết đ- ọc khoảng cách hở giữa 2 đài móng là:

$$\text{Xác định theo nhịp trực dọc nhà: } L = 3,6 \text{ (m)}$$

$$\text{Khoảng cách giữa 2 đài thực tế : } B = 3,6 - 1,5 = 2,1 \text{ (m)}$$

So sánh ta thấy nếu theo ph- ơng án 1 đào vệt thì bề rộng mái dốc cộng khoảng hở thi công là: $B = 1,572 + 2 \text{ vệt móng} = 3,144 \text{ (m)}$

- Khoảng cách thực tế giữa hai đài móng bằng: 2,1(m) nh- vậy ta không thể chọn ph- ơng án 1 áp dụng cho công tác thi công đào đất hố móng công trình.

- Chọn ph- ơng án 2: đào thành ao để thi công đào đất hố móng công trình.

+ Theo ph- ơng án 2: đào thành ao với trình tự thi công ép cọc tr- ớc thì khối l- ợng đào và vận chuyển đất là rất lớn.

- Để đẩy nhanh tiến độ thi công ta chọn phương án đào đất bằng máy kết hợp với đào thủ công với chiều sâu đào là 0,6 (m).

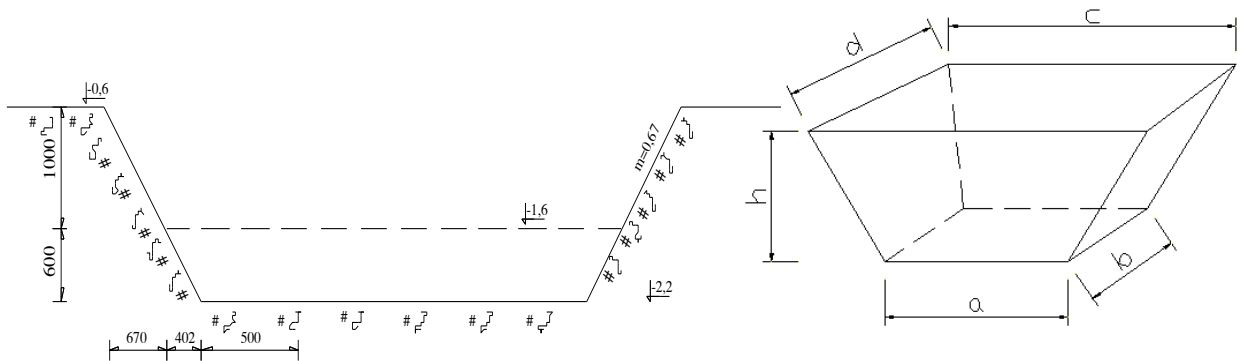
- Đào đất bằng máy đến mặt bằng ép cọc chiều sâu đào là 1 (m) đào máy để sửa hố đào, phá đầu cọc bằng thủ công là 0,6 (m)

- Phần đào bằng máy chỉ sâu 1(m) là do ta ép cọc trước nếu đào sâu hơn sẽ bị vướng đầu cọc phân ngâm vào đất ch- a phá bỏ.

- Để giải phóng mặt bằng toàn bộ khối lượng đào đất bằng máy sẽ được vận chuyển khỏi công trường và đổ vào đúng nơi quy định của thành phố khối lượng đào đất thủ công sẽ được đổ gọn sang hai bên để tận dụng sau này cho việc đào hố móng và san lấp mặt bằng.

* Lập biện pháp thi công và đào đất hố móng công trình theo các bước sau:

a) *Thiết kế hố móng.*



+ Chiều sâu đào móng: $h_1 = 1(m)$

+ Chiều sâu đào tay: $h_2 = 6(m)$

+ Hệ số mái dốc: $m = 0,67 (m)$

- Bề rộng của mái dốc phần đào móng bằng máy :

$$tg\alpha = \frac{H}{\cos} = 0,67$$

$$B_{\text{móng}} = h_1 \times 0,67 = 1 \times 0,67 = 0,67 (m)$$

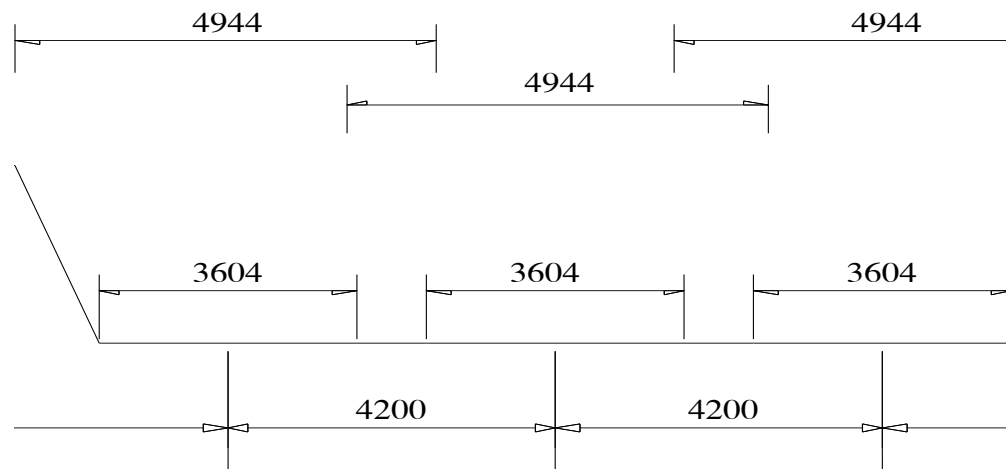
- Bề rộng của mái dốc phần đào thủ công :

$$B_{\text{thủ công}} = h_2 \times 0,67 = 0,6 \times 0,67 = 0,402 (m)$$

b) *Tính khối lượng đào đất bằng máy:*

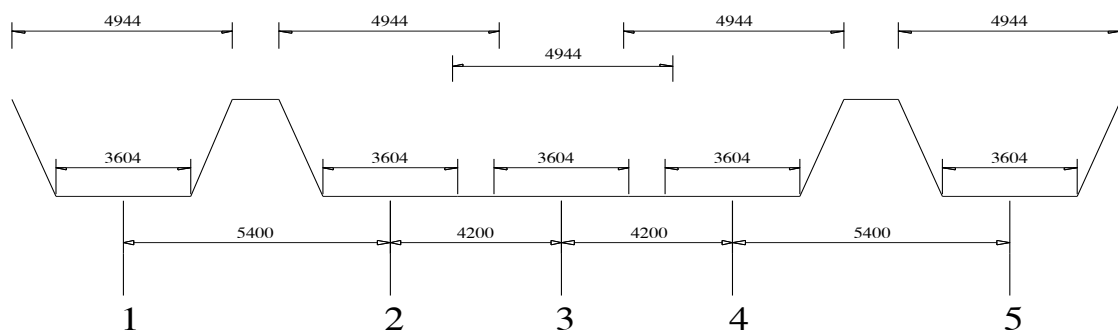
Mặt cắt ngang hố móng dọc nhà

(từ trục a - trục I)



- Phần đào móng bằng máy ta đào hết mặt bằng dọc nhà và đào thành ao móng
- Phần đào móng bằng thủ công ta đào theo vệt và đào từng hố một.

**mặt cắt ngang hố móng ngang nhà
(Từ trục 1 - trục 5)**



- Nhìn vào mặt cắt ta thấy từ trục 2 đến trục 4 ta đào thành ao còn lại trục 1 và trục 5 ta đào từng hố riêng biệt.

* Tính khối l- ợng đào đất bằng máy trục 1:

$$\begin{aligned}
 V_1 &= \frac{M}{6} [b + (a + c)(b + d) + cd] \\
 &= \frac{1}{6} [1,604 \times 30,004 + (3,604 + 4,944)(30,004 + 31,944) + 4,944 \times 31,944] \\
 &= 132,6(m^3)
 \end{aligned}$$

* Tính khối l- ợng đào đất bằng máy trục 2,3,4

$$H_{2,\tau,\varphi} = \frac{H}{6} [b + (a+c)(b+d) + e.d]$$

$$= \frac{1}{6} [2,004 \times 30,004 + (12,004 + 13,492)(30,004 + 31,944) + 13,492 \times 31,944]$$

$$= 397,5(m^3)$$

* Tính khối lượng đào đất bằng máy trục :5

- Theo công thức:

$$V_5 = \frac{M}{6} [b + (a+c)(b+d) + ed]$$

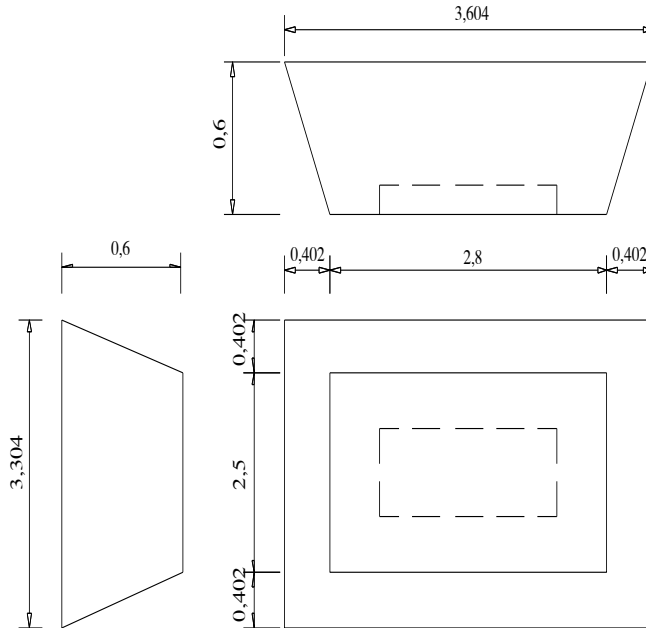
$$= \frac{1}{6} [3,604 \times 30,004 + (3,604 + 4,944)(30,004 + 31,944) + 4,944 \times 31,944]$$

$$= 132,6(m^3)$$

Vậy tổng khối lượng đào đất hố móng là:

$$V_{\text{máy}} = V_1 + V_{2,3,4} + V_5 = 132,6 + 397,5 + 132,6 = 662,7 (m^3)$$

c) Tính khối lượng đào đất bằng thủ công :



- Với diện tích hố đào bằng nhau do vậy ta tính cho một hố móng sau đó nhân lên với số móng còn lại và trừ đi diện tích cọc là đủ:

* Tính theo công thức:

$$V = \frac{H}{6} [b + (a+c)(b+d) + c.d]$$

$$= \frac{0,6}{6} [2,5 \times 2,8 + (2,5 + 3,304)(2,8 + 3,604) + 3,304 \times 3,604]$$

$$= 5,6(m^3)$$

-Ta có tổng số móng là : 42 hố móng.

Vậy tổng số l- ợng đất đào thủ công là:

$$V_{TC} = 5,6 \times 42 = 235,2 \text{ (m}^3\text{)}$$

- Mỗi hố móng có 4 cọc diện tích các cọc là: $0,3 \times 0,3 \text{ (m)}$

và cao : $0,5 \text{ (m)}$

Vậy diện tích cọc của 1 hố móng là:

$$(0,3 \times 0,3 \times 0,5) \times 4 = 0,18 \text{ (m}^3\text{)}$$

Tổng số 42 hố móng vậy tổng diện tích cọc toàn nhà là: $0,18 \times 42 = 7,56 \text{ (m}^3\text{)}$

Số l- ợng đất đào thủ công thực tế là: $V_{TC} = 235,2 - 7,56 = 227,64 \text{ (m}^3\text{)}$

d) Tính khối l- ợng đất đào thủ công giếng móng.

* Hệ giếng theo ph- ợng dọc

- Hệ giếng này khi đào móng ta đã đào thành ao do vậy không phải đào nữa.

* Hệ giếng theo ph- ợng ngang nhà.

- Theo hình vẽ thì giếng nằm âm xuống lòng đất: 30 (cm)

- Chiều dài giếng còn lại sau khi đào hố móng là:

$$+ \text{ Theo nhịp (1 - 2) : } 5,5 - 4,944 = 0,556 \text{ (m)}$$

* Khối l- ợng đất đào trục (1-2) : $0,556 \times 0,5 \times 0,3 = 0,083 \text{ (m}^3\text{)}$

Tổng số giếng nhịp 1 - 2 là: 9 giếng vậy ta có: $V_{(1-2)} = 0,083 \times 9 = 0,75 \text{ (m}^3\text{)}$

+ Theo nhịp: (2 - 3) (3-4)

Hai nhịp này khi đào hố móng đã đào cả phân giếng nên không cần phải đào bằng thủ công nữa.

+ Theo nhịp (4 - 5) : nh- theo nhịp (1-2)

Tổng số giếng trục (4 - 5) là: 9 giếng vậy ta có: $V_{(4-5)} = 0,75 \text{ (m}^3\text{)}$

e) Tính khối l- ợng đất đào ô thang máy

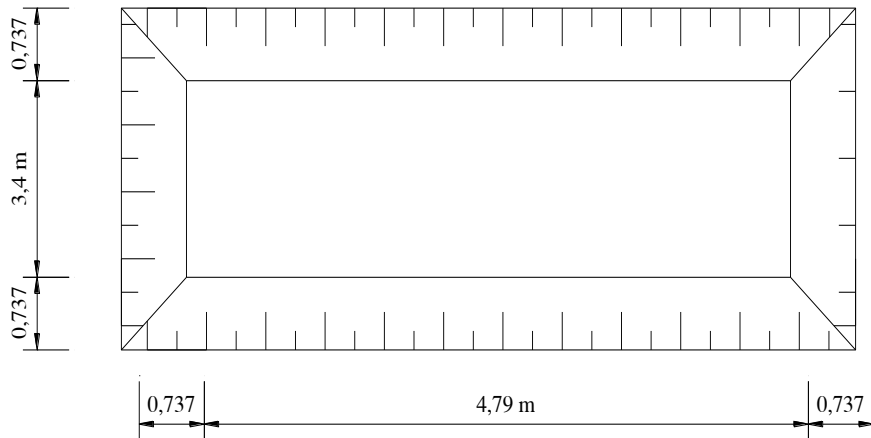
* Đào máy:

$$\begin{aligned} V &= \frac{H}{6} [xb + (a + c)(b + d) + c.d] \\ &= \frac{1}{6} [1,79 \times 3,4 + (4,79 + 5,594)(3,4 + 4,204) + 5,594 \times 4,204] \\ &= 19,8 \text{ (m}^3\text{)} \end{aligned}$$

* Đào thủ công:

$$\begin{aligned} V &= \frac{H}{6} [xb + (a + c)(b + d) + c.d] - V_{\text{cọc}} \\ &= \frac{0,6}{6} [1,79 \times 3,4 + (4,79 + 5,46)(3,4 + 4,07) + 5,46 \times 4,07] - [0,3 \times 0,3 \times 0,5] \times 8 \\ &= 11,47 \text{ (m}^3\text{)} \end{aligned}$$

* Tổng số đất đào máy là: $V_{TM} = 662,7 + 19,8 = 682,5 \text{ (m}^3\text{)}$

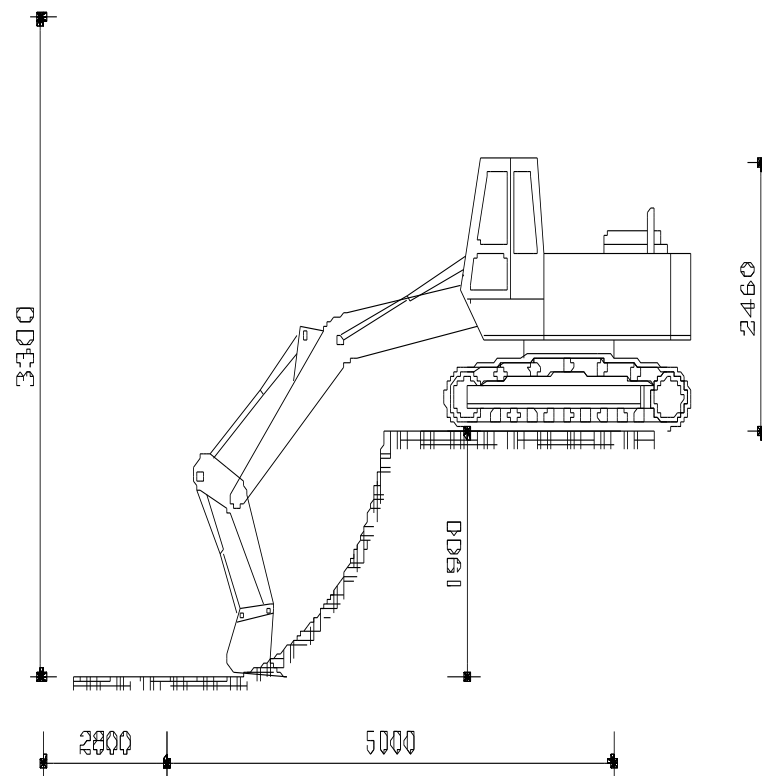


* Tổng số đất đào thủ công: $V_{TC} = 227,64 + 1,5 + 11,47 = 240,6 \text{ m}^3$

2 - Chọn máy thi công đào đất:

- Việc chọn máy đào đất phụ thuộc vào nhiều yếu tố nh- điều kiện mặt bằng khối l- ợng công việc, điều kiện đào loại đất, ph- ơng án di chuyển máy và điều kiện thời tiết.

- ở đây ta chọn ph- ơng án đào gầu nghịch sử dụng loại máy này rất thuận tiện và phù hợp với thực tế thi công trên công trình có mặt bằng rộng.



- Chọn máy đào mặt gầu nghịch, dẫn động thủy lực mã hiệu E₀ - 261A.
- Đặc tính kỹ thuật.
- + Dung tích gầu: R = 5 (m)
- + Chiều cao nâng hạ gầu: R = 5 (m), h_{min} = 2,2 (m); h_{max} = 3,3 (m)
- + Trọng lượng máy: P = 5 (tấn); Rộng : 2,1 (m), H = 2,45 (m)
- Xác định ca máy đào: tính năng suất máy theo công thức

$$N = qx \left(\frac{Kd}{K_2} \right) x N_{ck} + K_{tg} (m^3 / ca)$$

Trong đó:

- q = 0,25 (m³) ; dung tích gầu.
- Kđ = 0,75 (hệ số đầy gầu)
- K₂ = 1,2 : Hệ số tới của đất.
- N_{ck} = chu kỳ xúc đất trong 1 giờ.

$$N_{ck} = 3600 \text{ T/ck}$$

$$T_{ck} = t_{ck} \cdot K_{VT} \cdot K_{máy} (T_{ck} \text{ thời gian 1 chu kỳ})$$

$$T_{ck} = 203 \text{ (thời gian 1 chu kỳ góc quay; } \alpha = 90^0)$$

$$K \text{ quay phụ thuộc vào } \alpha \text{ quay} = 90^0$$

$$K \text{ quay} = 1 \text{ đất đào đổ lên thùng xe } K_{VT} = 1.1$$

$$K_{tg} : \text{ hệ số sử dụng thời gian : } K_{Tg} = 0,85$$

$$N_{CK} \text{ Số chu kỳ; } n_{ck} = 3600/T_{ck} = 0,85$$

$$N_{CK} - \text{ Số chu kỳ; } n_{ck} = 3600/T_{ck}$$

$$T_{ck} = t_{ck} \cdot K_{VT} \cdot K_{quay} \text{ thời gian } t \text{ chu kỳ.}$$

$$\text{Với } T_{CK} = 20 \times 1,1 \cdot 1,1 = 225$$

$$\Rightarrow n_{ck} = \frac{3600}{22} = 164 \Rightarrow N = 0,25 \times \frac{0,7}{1,2} \times 164 \times 0,85 = 20,3 (m^3 / h)$$

$$\text{Số giờ cần thiết phải làm : } t = \frac{V_{dm}}{N} = \frac{682,5}{20,3} = 33,6 \text{ (giờ)}$$

$$\text{Số ca máy : } C = \frac{t}{8} = \frac{33,6}{8} = 4,2 \text{ (ca)}$$

Vậy ta chọn một máy đào gầu nghịch : V = 0,25 m³ thi công liên tục trong 5 ngày là đảm bảo hoàn thành khối lượng đào đất bằng máy.

3 - Chọn xe đổ đất :

Nh- trên đã nói sau khi đào mặt phần đất giữ lại để lấp đầy hố móng còn cần phải chở đi đổ. Với khối lượng đất chở đi ta dùng xe ô tô chuyên dụng chở ra khỏi công trình. Số xe bố trí đủ để đảm bảo máy đào làm việc liên tục cự li vận chuyển s = 9 (km) ta tính toán số lượng xe vận chuyển đất đi.

$$\text{- Số gầu của máy đào lên xa: } n_{lan} = \frac{Q_{k1}}{q \cdot k_d}$$

Trong đó: Q : Tải trọng xe; chọn xe I Fa có Q = 5 (T)

$k_1 = 1,2$ (hệ số tới của đất), $k_d = 1,6 \text{ T/m}^3$, $h_d = 0,7$: hệ số đầy gầu, $q = 0,25$

$$n = \frac{5.1,2}{0,25.0,7.1,6} = 21,4$$

Thời gian đổ đất đầy 1 xe: $t = n.t_{ck} = 21,4 = 471 \text{ (S)} = 0,131 \text{ (h)}$

Số l- ợng xe; $n_x = \frac{N.T}{V.k_{tg}} + 1$

Trong đó:

N: năng suất máy đào: $N = 20,3 \text{ (m}^3/\text{h)}$

$k_{tg} = 0,9$: hệ số sử dụng thời gian.

T: Thời gian 1 chu kỳ làm việc của xe tải:

$$T_c = \frac{L_1}{V_1} + \frac{L_2}{V_2} + t_d + t_q$$

Trong đó:

+ $L_2 = L_1 = 9 \text{ (km)}$

+ V_1, V_2 : tốc độ đi và về của xe (xe chạy có tải và không tải)

$V_1 = 30; V_2 = 40 \text{ (km/h)}$

+ $T_g = 0,01 \text{ h}$: Thời gian quay đầu xe.

+ $t_d = 0,01 \text{ h}$: Thời gian đổ đất:

$$t_c = \frac{9}{30} + \frac{9}{40} + 0,01 + 0,01 = 0,545 \text{ (h)} \Rightarrow n_x = \frac{20,3.0,545}{3.0,9} + 1 = 5,1 \text{ (xe)}$$

Vậy chọn 6 xe đảm bảo đủ vận chuyển đất ra khỏi công tr- ờng.

4- Biện pháp tổ chức thi công đào đất hố móng

- Căn cứ vào số l- ợng đất cần đào của 2 công tác đào máy, thủ công và đặc điểm mặt bằng công trình ta chia công tác đào đất ra làm 3 phân đoạn đối với đào máy, và 6 phân đoạn đối với đào thủ công thi công mỗi phân loại trong 1 ca/1ngày. Khối l- ợng đào bằng máy trong một ca là : $682,5/3 = 227,5 \text{ (m}^3)$. Khối l- ợng đào bằng thủ công trong 1 ca là: $240,6/6 = 40,1 \text{ (m}^3)$

Bảng thống kê khối l- ợng lao động đào đất 1 phân đoạn

Công việc	Khối l- ợng	Đơn vị tính	Định mức		Nhu cầu: LĐ	
			m ³ /ca	m ³ /công	ca	công
Đào móng bằng máy	227,5	m ³	160		2	
Đào sửa móng thủ công	40,1	m ³		1,2		34

Căn cứ vào hình dạng mặt bằng đào đất và mối liên hệ của công tác tr- ớc với các công tác đi sau. Ta tổ chức sơ đồ di chuyển cho móng đào đất nhằm cho việc đào đất tiến hành nhanh, gọn nhất đồng thời vẫn đảm bảo tính thi công dây chuyền cho các

công tác tiếp sau. Đào máy, đào thủ công, đổ BT lót, thi công bê tông đào giằng (sơ đồ đi chuyển xem bản vẽ TC - 01).

Thời gian đào đất toàn bộ công trình là: (8 ngày)

5 - Biện pháp kỹ thuật thi công đào đất

- Do chiều rộng lớn nhất của hồ đào là: $4,944 \text{ (m)} < 2R = 10\text{m}$. Với R là bán kính đào lớn nhất của máy do vậy ta chọn sơ đồ dọc đổ bên.

- Sau khi máy xúc đầy gầu, xoay cần 90^0 để đổ đất lên thùng xe: Xe di chuyển song song với hướng di chuyển giạt lùi của máy đào

- Sơ đồ di chuyển của máy đào (xem bản vẽ TC 01) với sơ đồ này thì máy di chuyển đến đâu là đào đất đến đó, thuận lợi cho đường di chuyển của ô tô chở đất.

* Biện pháp đào thủ công:

- Dùng thủ công đào đất tới cao trình thiết kế, sửa hố móng theo thiết kế hố đào và moi đất tại những vị trí có cọc mà máy không đào được.

- Các dụng cụ, xẻng, cuốc, kéo cắt đất

- Phương tiện vận chuyển xe cải tiến, xe cút kít.

- Khi thi công phải tổ chức hợp lý, phân tuyến đào tránh cản trở nhau. Đào thành từng lớp 0,2 - 0,3 (m) cần làm rãnh thoát nước khi gặp trời mưa.

* Một số điều cần chú ý:

- Khi đào lớp cuối cùng đến cao trình thiết kế, đào tới đâu phải tiến hành đổ bê tông lót tới đó để tránh môi trường xâm thực kết cấu nguyên của đất.

- Khi thi công đào đất hố móng cần lưu ý đến độ dốc lớn nhất của mái dốc và phải chọn độ dốc hợp lý vì nó ảnh hưởng đến khối lượng công tác đất, an toàn lao động và giá thành thi công công trình.

- Chiều rộng đáy móng tối thiểu phải bằng chiều rộng của kết cấu rộng với khoảng cách neo chằng và đặt ván khuôn cho đế móng, trong trường hợp đào đất có mái dốc thì khoảng cách giữa chân móng và chân mái dốc tối thiểu phải bằng : 0,2 m.

- Đất thừa và đất xấu phải đổ ra bãi quy định không được đổ bừa bãi làm ứ đọng nước, cản trở giao thông trong quá trình thi công công trình.

- Những phần đất đào nếu được sử dụng trở lại phải để những vị trí hợp lý để sau này khi lấp đất chừa lại hố móng mà không phải vận chuyển ra xa mà lại không ảnh hưởng đến quá trình thi công đào đất đang diễn ra.

- Yêu cầu thi công nhanh, tránh gặp mưa làm sập thành hố móng. Có biện pháp tiêu thoát nước hố móng trong trường hợp cần thiết như đào các rãnh thoát nước, bố trí máy bơm hút nước

6 - 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 d-ới đáy hố móng cần chú ý các vết nứt, để đề phòng sụt lở không đ-ợc ngồi nghỉ d-ới chân mái dốc.
- + Trang bị đủ dụng cụ cho công nhân theo chế độ hiện hành.
- + Trong khu vực đào đất có ng-ời làm việc phải bố trí khoảng cách giữa ng-ời này và ng-ời kia đảm bảo an toàn.

III. Biện pháp thi công đài, giằng móng

1 - Biện pháp thi công bê tông đài, giằng móng

- Trình tự thi công của công tác bê tông đài + giằng.
- + Phá đầu cọc.
- + Đổ bê tông đài, giằng móng.
- a. Phá đầu cọc bê tông cốt thép.
 - Dụng cụ phá đầu cọc là búa tay, chông, đục mục đích làm cho cốt thép thò ra một đoạn là : 40 (cm) đồng thời phải để lại 1 đoạn (10cm), không phá để ngấm vào đài công việc này kết hợp cùng với việc sửa hố móng.
- b. Đổ bê tông lót
 - Mục đích tạo mặt bằng để đổ bê tông đài giằng, cấu tạo lớp lót dày: 10 (cm) mác 50# dùng bê tông th-ong phẩm để đổ đảm bảo tiến độ thi công do bên A yêu cầu:

STT	Cấu kiện	Kích th-ớc cấu kiện (m)	Số l-ợng	Thể tích
1	Đào móng Trục (1)	2 x 1,7 x 0,1	8	2,72
2	Đào móng Trục (2)	2 x 1,7 x 0,1	9	3,06
3	Đào móng Trục (3)	2 x 1,7 x 0,1	9	3,06
4	Đào móng Trục (4)	2 x 1,7 x 0,1	9	3,06
5	Đào móng Trục (5)	2 x 1,7 x 0,1	7	2,38
6	Giằng móng Trục (1 -4)	0,4 x 8,4 x 0,1	9	3,024
7	Giằng móng Trục (4-5)	0,4 x 3,6 x 0,1	7	1,008
8	Giằng móng trục (A - B)(H - I)	0,4 x 2,1 x 0,1	8	0,672
9	Giằng móng trục (B-G)	0,4 x 2,1 x 0,1	28	2,352
	Cộng			21,336

- Sau khi phá đầu cọc ta tiến hành kiểm tra lại cao độ, phá đánh nhám các mặt tiếp xúc của phần cọc còn lại, kiểm tra vệ sinh, mặt phẳng, độ thoát n-ớc, độ đầm chặt của đáy hố đào nếu đạt yêu cầu ta tiến hành đổ bê tông lót móng. Tr-ớc khi đổ bê tông lót ta cho thêm 1 lớp gạch vỡ bên d-ới lớp bê tông lót và đầm chặt tr-ớc khi đổ bê tông lót .

2 - Gia công và lắp dựng cốt thép

- Căn cứ vào bản vẽ kết cấu tiến hành gia công cốt thép cho đài và giàng móng, số lượng được tính theo bảng thống kê.

- Gia công cốt thép móng được tiến hành trong xưởng thép móng gồm:

+ Thép đài.

+ Thép giàng.

+ Thép chèn cột.

- Đường kính từ $\phi 8$ (đai giàng móng nhóm CI) đến $\phi 14, \phi 16$; thép nhóm CII)

- Theo kích thước thực tế, kết cấu móng ta tiến hành phân loại, đánh dấu xếp gọn. Sau đó chuyển ra hố móng để tiến hành lắp dựng trước khi gia công thép phải được đánh gờ và cắt theo quy phạm và thiết kế.

- Với thép : thép CI : nắn bằng tời.

- Với thép : thép CII : thép gai nắn thẳng bằng gai và búa.

- Lấy mực mẫu: uốn cong 45^0 phải trừ đi 0,5d

- Lấy mực mẫu: uốn cong 90^0 phải trừ đi 0,5d

- Lấy mực mẫu: uốn cong 150^0 phải trừ đi 1,5d

- Khi uốn thép có thể dùng phương pháp hàn hoặc buộc so le chiều dài đoạn nối từ 25-30d.

- Việc bảo quản thép trong kho phải kê cao lên giá gỗ cách nền nhà kho 30(cm). Xếp các chủng loại thép riêng rẽ.

* Lắp dựng: trước khi lắp phải kiểm tra tìm cốt móng, giàng và lắp dựng thép đúng theo đúng yêu cầu và chủng loại, số lượng và đúng vị trí đã tính.

* Quy trình lắp: lắp đặt thép đài móng lắp đặt thép giàng móng lắp đặt thép chèn cột.

- Thép đài móng buộc theo dạng lồng, các nút buộc phải buộc hết nút, giữa cách 1 nút buộc 1 nút dây thép buộc dùng thép 1 ly mềm, kê thép bằng các con kê bê tông để đảm bảo độ dày lớp bê tông bảo vệ, thép chèn cột, giàng móng được buộc định hình rồi mới đưa vào đúng vị trí yêu cầu.

- Khi lớp bê tông lót đủ chiều độ ta mới được tiến hành lắp dựng thép, sau khi lắp dựng xong thép tiến hành nghiệm thu phần thép của từng đài và giàng móng.

* Yêu cầu đối với cốt thép:

- Đúng số liệu, đường kính, kích thước, hình dáng.

- Lắp đặt đúng vị trí từng thanh theo thiết kế.

- Lắp đặt đúng kích thước đảm bảo lớp bảo vệ chỗ thép với có kích thước đúng thiết kế.

Bảng tính thép móng

STT	Cấu kiện	Kích th- ớc n.L. số đài	Thép	KG/m	Khối l- ợng (Kg)
1	Đài móng (trục 5, trục 1) (1,8 x 1,5) ^m	(1,74 x 7) x 15	20	3,853	704,1
	Chiều 1,8m là 7 thanh Chiều 1,5m là 6 thanh	(1,44 x 6) x 15	18	2,466	319,6
2	Đài móng còn lại (1,8 x 1,5)	(1,74 x 8) x 27	20	3,853	1448,11
		(1,44 x7) x 27	20	2,466	671,15
3	Giàng móng theo ph- ợng dọc nhà	(8 x 3,6) x 38	20	2,984	3265,69
4	Giàng theo ph- ợng ngang nhà	(8 x 5,4) x 16	18	2,984	2062,54
		(8 x 4,2) x 18	18	2,984	1804,72

- Cốt thép đai giàng móng (a = 15 cm)

$3,6/0,15 = 24$ đai (1 nhịp theo ph- ợng dọc nhà)

- Toàn nhà: $24 \times 38 = 912$ (đai)

$5,4/0,15 = 36$ (đai) (nhịp 4 - 5)

$4,2/0,15 = 28$ đai (nhịp 3 - 4)

$4,2/0,15 = 28$ đai (nhịp 2 - 3)

$5,4/0,15 = 36$ đai (nhịp 1 - 2)

+ Tại nhịp: (1 - 2) có: 9 giàng: $36 \times 9 = 324$ đai.

+ Tại nhịp (2 - 3) : 9 giàng : $28 \times 9 = 252$ (đai)

+ Tại nhịp (3 - 4): 9 giàng : $28 \times 9 = 252$ (đai)

+ Tại nhịp (4 - 5): 7 giàng : $36 \times 7 = 252$ (đai)

Tổng đai cho toàn bộ giàng là: $324 + 252 + 252 + 252 = 1080$ (đai)

- Chiều dài 1 đai là: $(0,42 \times 2 + 0,22 \times 2) = 1,28$ (m)

- Trọng l- ợng toàn bộ cốt đai là: (lấy cốt đai là \square 8)

$(1080 \times 1,28) \times 0,395 = 546,05$ (kg)

3 - Tính toán khối l- ợng các công tác

a - Khối l- ợng bê tông:

Tên cấu kiện	Kích th- ớc Tiết diện			Thể tích 1 cấu kiện	Số l- ợng ck	Khối l- ợng BT cho loại ck	Tổng khối l- ợng BT
	(m)	(m)	(m)	(m ³)	Cái	(m ³)	(m ³)
Đài cọc	1,5	1,8	0,7	1,89	42	1,89	79,38
GM nhịp (A – B)(H – I)	0,3	0,5	3,6	0,54	8	0,54	4,32
GM nhịp (B-C, C-D, D-E, E-F, F-G, G-H)	0,3	0,5	3,6	0,54	30	0,54	16,2
GM trực 1-2	0,3	0,5	5,4	0,81	9	0,81	7,29
GM trực 2-3	0,3	0,5	4,2	0,63	9	0,63	5,67
GM trực 3-4	0,3	0,5	4,2	0,63	9	0,63	5,67
GM trực 4-5	0,3	0,5	5,4	0,81	7	0,81	7,29
Cổ móng	0,3	0,6	1,4	0,252	42	0,252	10,584
							136,404

b - Khối l- ợng ván khuôn :

Loại cấu kiện	Chiều rộng	Chiều dài hay chu vi VK	Số l- ợng cấu kiện	Diện tích	Tổng diện tích ván khuôn
	m	m	cái	m ²	m ²
Đài cọc	0,7	6,6	42	4,62	194,04
Giàng móng Trục 1 ,2 3,4,5	0,5	4,8	38	2,4	91,2
Giàng móng nhịp (1- 2)	0,5	7,8	9	3,9	35,1
GM: nhịp (2 -3)	0,5	5,4	9	2,7	24,3
GM: nhịp (3 - 4)	0,5	5,4	9	2,7	24,3
GM giàng (4 - 5)	0,5	7,8	7	3,9	27,3
Cổ móng	1,4	1,8	42	2,52	105,84
					502,08

c - Khối l- ợng lao động :

STT	Tên công tác	Chi tiết	Khối l- ợng	Định mức	Nhân công		Tổng nhân công
					1 loại CK	1 dạng công tác	
1	Bê tông	Đài cọc	79,38	1,402	110	265	
		Giàng móng	46,44	2,56	139		
		Cổ móng	10,584	3,04	17		
2	Ván khuôn	Đài cọc	194,04	0,297	81	209	245
		Giàng móng	202,2	0,297	104		
		Cổ móng	105,84	0,344	24		
3	Cốt thép	Đài cọc trục 5	0,266	8,340	3	71	
		Đài cọc còn lại	0,848	8,340	8		
		Giàng móng CII,CI	5,944	9,1	51		
			0,78	11,32	8,9		

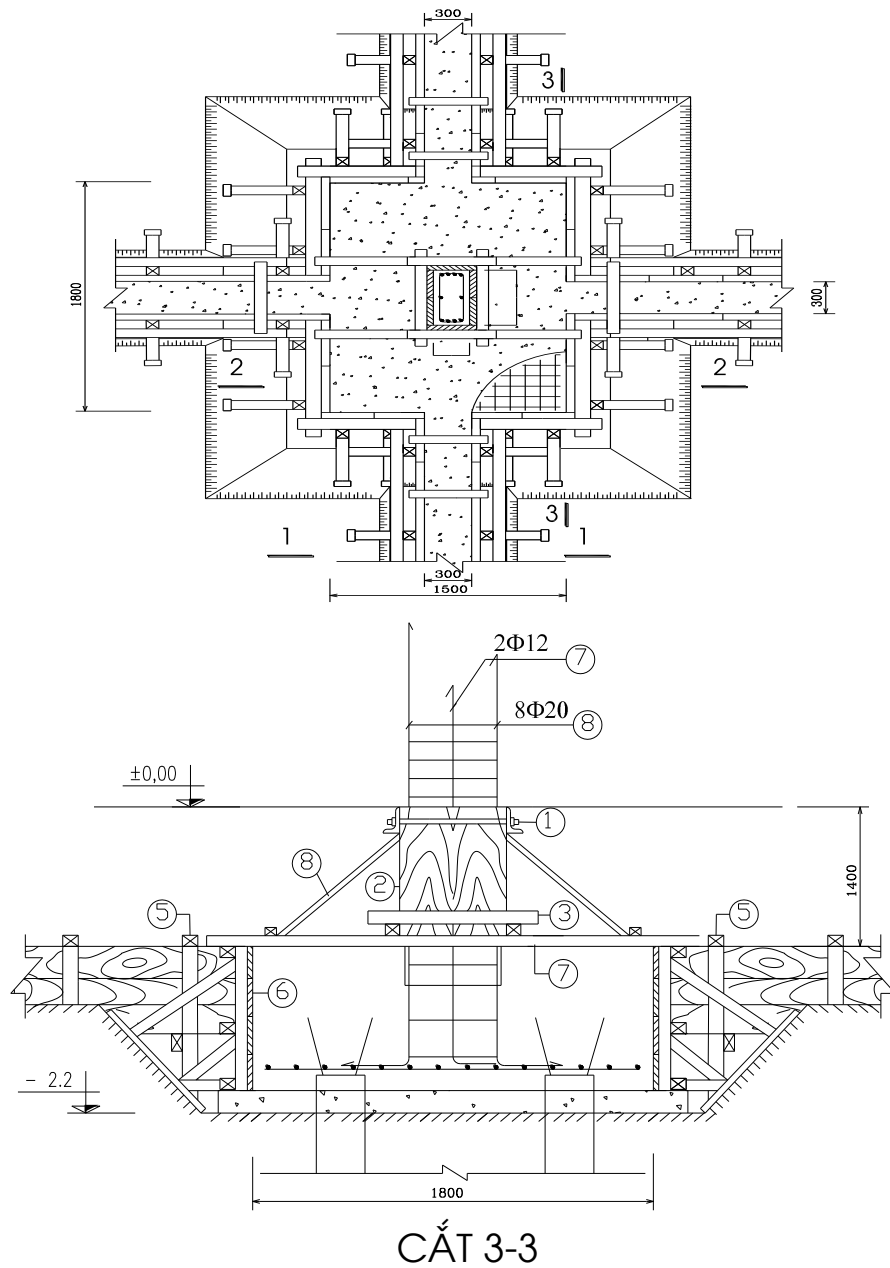
4 - Sơ bộ chọn biện pháp thi công

- Do công trình có mặt bằng t- ơng đối rộng và thuận tiện các đài móng nằm cách đều nhau nên ta chỉ định sẽ tổ chức thi công theo dây truyền để nâng cao năng suất lao động và đảm bảo an toàn lao động và kịp tiến độ do bên A yêu cầu. Do khối l- ợng bê tông có (136,404m³) cũng không nhiều. Do vậy ta dùng bê tông th- ơng phẩm và máy bơm bê tông loại MITSUBISHI - DC =- L 100.

5 - Thiết kế ván khuôn móng

- Móng dùng ván khuôn gỗ nhóm VI chiều dày 3 cm bề rộng mỗi tấm ván khuôn (0,2 -0,3)m chiều dài ván khuôn phụ thuộc vào kích thước cấu kiện.
- Chỉ tiêu cơ lý của gỗ [γ]_{gỗ} = 90 (kg/cm³) ; ϵ 10⁵ (kg/km²)
 γ _{gỗ} = 600 (kg/m³)
- Ván khuôn gồm những tấm hình chữ nhật ghép vào với nhau và cố định thành ván khuôn ta đóng các nẹp đứng rồi dùng các thanh chống để chống đỡ
- Các tải trọng của ván khuôn đ-ợc lấy theo tiêu chuẩn thi công bê tông cốt thép: TCVN 4453 - 95.

VÁN KHUÔN MÓNG M2



GHI CHÚ

- 1-GÔNG CỘT BẰNG THÉP
- 2-VÁN HỘP CỘT
- 3KHUNG ĐỊNH VỊ
- 4-VÁN THÀNH GIẰNG
- 5-VĂNG NGANG GIẰNG
- 6-VÁN THÀNH ĐÀI
- 7-VĂNG NGANG ĐÀI
- 8-CHỐNG XIÊN

a - Ván khuôn thành móng

- Ván khuôn thành móng chịu tải trọng tác động là áp lực ngang của hỗn hợp bê tông, tải trọng động do đổ bê tông và đầm bê tông bằng đầm dùi, tính toán chiều cao mỗi lớp đổ bê tông là $H = 50$ (cm)

$$P_{TC}^1 = \gamma \cdot H = 2500 \cdot 0,5 = 1250 \text{ (kg/m}^2\text{)}$$

$$P_1^{tt} = n \cdot \gamma \cdot H = 1,3 \cdot 2500 \cdot 0,5 = 1625 \text{ (kg/m}^2\text{)}$$

Trong đó: $n = 1,3$ hệ số v-ợt tải:

$H = 0,5$ là chiều cao mỗi lớp BT đổ; $H < R$

($R = 0,7m$ bán kính tác dụng của đầm dùi)

$\gamma = 2500$ (kg/m³) trọng lượng riêng của bê tông.

áp lực động do đổ BT bằng máy bơm bê tông.

$$P_{TC}^2 = 600 \text{ (kg/m}^2\text{)}$$

$$P_2^{tt} = n \cdot P_d = 1,3 \cdot 600 = 780 \text{ (kg/m}^2\text{)}$$

Trong đó: $n = 1,3$ hệ số v-ợt tải:

áp lực động do đầm BT bằng đầm dùi ($P_{TC} = 200$ kg/m²)

$$P_{TC}^3 = 200 \text{ (kg/m}^2\text{)}$$

$$P_3^{tt} = n \cdot P_d = 1,3 \cdot 200 = 260 \text{ (kg/m}^2\text{)}$$

áp lực tổng cộng là:

$$P_{TC} = 1250 + 600 + 200 = 2050 \text{ (kg/m}^2\text{)}$$

$$P_{TT} = 1625 + 780 + 260 = 2665 \text{ (kg/m}^2\text{)}$$

- Ta xem ván thành móng có sơ đồ tính là dầm liên tục chịu tải trọng phân bố đều gối tựa là các nẹp đứng, việc tính toán ván thành móng là đi tìm khoảng cách giữa các nẹp đứng.

Sơ bộ chọn khoảng cách nẹp đứng là: 70 (cm)

+ Mô men uốn lớn nhất do tải trọng tính toán gây ra.

- Mô men nếu lớn nhất do tải trọng tính toán gây ra:

$$M_{\max} = \frac{qxL^2}{10} = \frac{0,2665 \cdot 70^2}{10} = 130,585 \text{ (kg/cm)} \quad (1)$$

- ứng suất lớn nhất của tiết diện: $\delta_{\max} = \frac{M_{\max}}{W}$ (2)

Trong đó: $\varpi = \frac{b.h^2}{6} = \frac{100.3^2}{6} = 150(\text{cm}^3)$ (3)

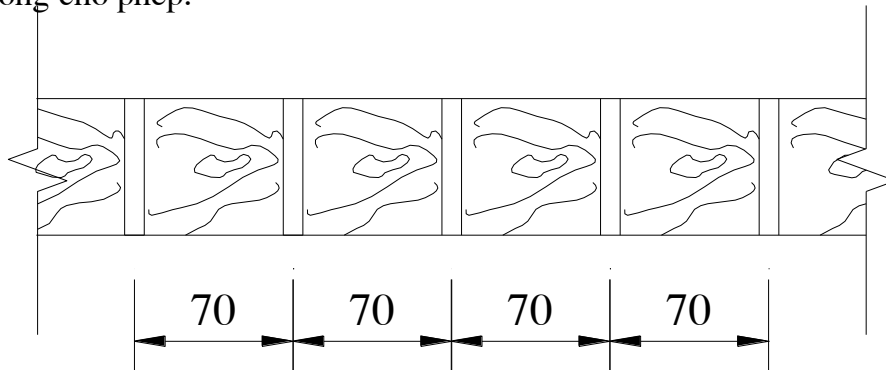
- Điều kiện c- ờng độ kiểm tra theo công thức :

Từ 1,2 và 3 $\delta = \frac{130,585}{150} = 0,87(\text{kg} / \text{cm}^2) < \bar{\delta} = 90(\text{kg} / \text{cm}^2)$

chọn khoảng cách nẹp đứng là: 70 (cm)

* Kiểm tra độ võng khoảng cách các nẹp đứng:

Độ võng cho phép:



$$\bar{f} = \frac{L}{400} = \frac{70}{400} = 0,175(\text{cm})$$

Độ võng lớn nhất do tải trọng gây ra:

$$f = \frac{1}{128} \times \frac{q_{TC} \cdot L^4}{F \cdot J} = \frac{1}{128} \times \frac{16,5 \cdot 70^4}{10^5 \cdot 225} = 0,137 < \bar{f} = 0,175$$

Trong đó: $J = \frac{b.h^3}{12} = \frac{100.3^3}{12} = 225$

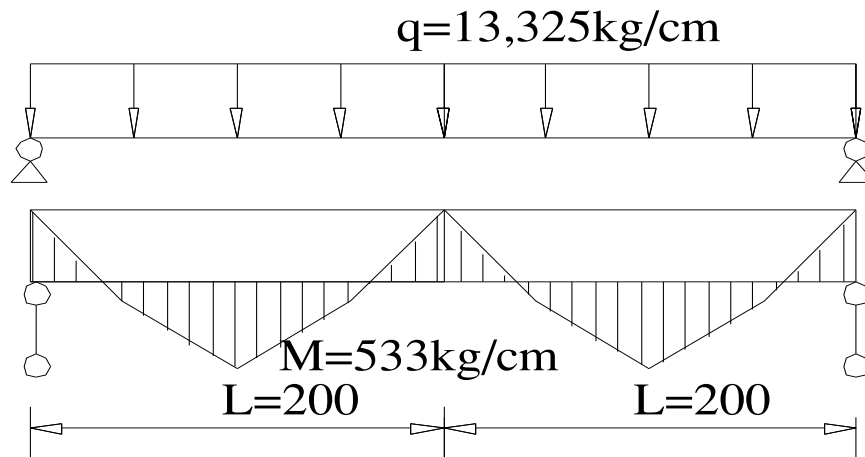
Vậy chọn khoảng cách nẹp đứng $L_{nd} = 70$ (cm) đảm bảo ván khuôn thành mảng thoả mãn yêu cầu về độ võng và c- ờng độ.

b - Tính toán thanh nẹp đứng ván thành móng

- Chọn tiết diện thanh nẹp đứng là : 4 x8 (cm) đặt cách nhau 70 (cm) theo tính toán ở trên.

- Trên chiều cao của nẹp đứng bố trí 3 thanh chống gồm 1 chống chân và 2 chống xiên khoảng cách các điểm chống là: 20 (cm).

- Nẹp đứng kiểm tra theo sơ đồ tính dầm liên tục chịu tải trọng phân bố đều mà gối tựa là các vị trí có cây chống.



Tải trọng do áp lực vữa BT gây ra là:

$$q_{TC} = 1650 \times 0,5 = 825 \text{ (kg/m)} = 8,25 \text{ (kg/cm)}$$

$$q_{TT} = 2665 \times 0,5 = 1332,5 \text{ (kg/m)} = 13,325 \text{ (kg/cm)}$$

- Mô men uốn lớn nhất do tải trọng tính toán gây ra:

$$M_{\max} = \frac{qxL^2}{10} = \frac{13,325 \cdot 20^2}{10} = 533 \text{ (kg/cm)} \quad (1)$$

- ứng suất lớn nhất của tiết diện: $\delta_{\max} = \frac{M_{\max}}{W} \quad (2)$

Trong đó: $\varpi = \frac{b \cdot h^2}{6} = \frac{4 \cdot 8^2}{6} = 42,66 \text{ (cm}^3\text{)} \quad (3)$

- Điều kiện c- ờng độ kiểm tra theo công thức :

Từ 1,2 và 3 $\delta = \frac{533,0}{42,6} = 12,5 \text{ (kg/cm}^2\text{)} < \sigma_{\text{c}}^- = 90 \text{ (kg/cm}^2\text{)}$

Kiểm tra nẹp đứng theo độ võng

- Độ võng cho phép : $f_{\text{c}}^- = \frac{L}{400} = \frac{20}{400} = 0,05 \text{ (cm)}$

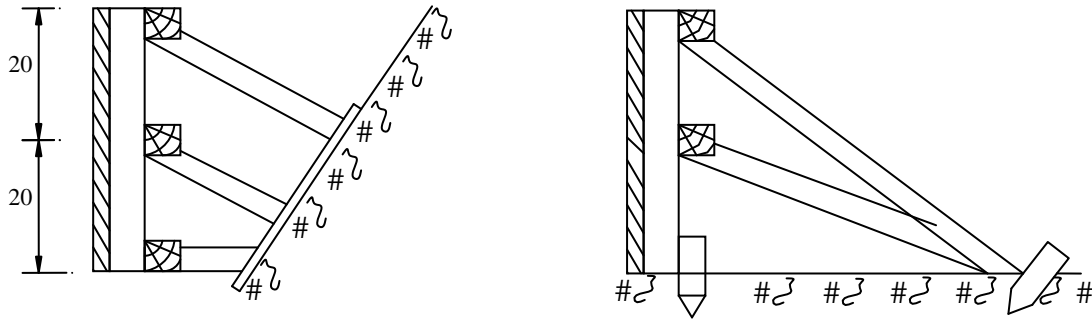
Độ võng lớn nhất do tải trọng tiêu chuẩn gây ra:

$$f = \frac{1}{128} \cdot \frac{q_{TC} \cdot L^4}{EJ} = \frac{1}{128} \times \frac{8,25 \times 20^4}{10^5 \cdot 342} = 0,003 \text{ (cm)}$$

$$f = 0,003 \text{ (cm)} < [f] = 0,05 \text{ (cm)}$$

Trong đó $J = \frac{b \cdot h^3}{12} = \frac{8^3}{12} = 342 \text{ (cm}^4\text{)}$

Vậy chọn khoảng cách thanh chống ngang $L_{CT} = 20 \text{ (cm)}$ đảm bảo nẹp đứng thành móng thỏa mãn điều kiện c- ờng độ và độ võng.



c - Tính toán cây chống xiên

- Chọn tiết diện cây chống xiên: 6 x 6 (cm)
- Kiểm tra nh- thanh chịu nén đúng tâm 2 đầu liên kết khớp.
- Chiều dài hình cọc của thanh chống: $L = 0,7/\sin 45^\circ = 0,7/\sin 45^\circ = 1\text{m}$
- Chiều dài tính toán: $L_0 = 0,6 \cdot L = 0,6\text{ m}$
- Tải trọng tác dụng : $N = q_{TT} \cdot L_{cc} = 1332,5 \times 0,2 = 266,5\text{ (kg)}$

$$\text{Độ mảnh: } \lambda = \frac{L_0}{\delta \cdot \min} \text{ trong đó: } \delta \cdot \min = \sqrt{\frac{J}{E}} = \sqrt{\frac{a \cdot a^3}{a^2}} = \frac{a}{\sqrt{12}}$$

$$\Rightarrow \lambda = \frac{l_0}{\delta \cdot \min} = \frac{\sqrt{12}}{a} \cdot l_0 = \frac{\sqrt{12}}{6} \cdot 60 = 34 < 75$$

$$\text{Hệ số uốn dọc : } \varphi = 1 - 0,8 \left(\frac{\lambda}{100} \right)^2 = 0,9$$

Trị số ứng suất:

$$G = \frac{N}{\varphi \cdot A} = \frac{266,5}{0,9 \cdot 36} = 8,22 \text{ (kg/cm}^2\text{)} < \sigma_{\text{c}} = 90 \text{ (kg/cm}^2\text{)}$$

Vậy tiết diện cây chống xiên đủ khả năng chịu lực

6 - Cấu tạo sàn công tác:

- Sàn công tác dùng cho ng- ời và ph- ơng tiện thi công đi lại trong quá trình thi công móng.
- Cấu tạo sàn công tác bao gồm các tấm ghép đ- ợc ghép lên xà gồ đ- ợc đặt lên các giá đỡ, chọn ván dầy 3 (cm), ghép thành sàn công tác rộng 1,2m, 2 xà gồ đỡ ván sàn tiết diện (8 x 12) cm. Khoảng cách giữa 2 xà gồ là 1 m các xà gồ đỡ ván đặt cách nhau: 0,9 - 1 (m)

7 - Cấu tạo ván khuôn giằng móng:

- Giằng : tiết diện (30 x 50) cm không cần dùng ván đáy vì tr- ớc khi đổ BT đáy giằng làm một lớp BT lót dầy 10 (cm) trên nền đất đã đ- ợc đầm kỹ nên chỉ dùng ván thành, dùng 2 tấm ván kích th- ớc 30 x 3 (cm) ghép vào với nhau thành giằng kê lên nẹp đứng, nẹp đứng kê lên các thanh chống xiên . Chống xiên chống lên mái dóc hoặc đ- ợc giữ bởi cọc chận đóng ngập vào đất.

- Cách tính toán ván thành giằng t- ong tự nh- cách tính toán ván thành móng, do dầm giằng có kích th- ớc nhỏ hơn nên tham khảo phần tính toán ván khuôn móng ta chọn nẹp đứng tiết diện (4 x 8) cm, khoảng cách các nẹp đứng là 70 cm, cây chống xiên có tiết diện (6 x 6) cm; bố trí tại vị trí có nẹp đứng còn có thanh vông tiết diện: 4 x 4 cm tăng c- ờng ổn định cho hệ ván khuôn.

IV. biện pháp kỹ thuật thi công

1- Thi công lắp dựng ván khuôn móng:

- Ghép các tấm ván thành của đài và giằng thành các tấm theo thiết kế.
- Tiến hành lắp các tấm này theo hình dạng kết cấu móng.
- Tiến hành lắp các thanh chống, khi lắp các cây chống thì tiến hành đóng cọc neo và chân cây chống.

- Đối với ván khuôn giằng móng, tr- ớc khi ghép cần đổ một lớp bê tông mỗi dày 3cm. Lớp vữa này có tác dụng làm chân cho ván thành của giằng, giúp cho việc dựng dễ dàng hơn.

2. Công tác thi công bê tông móng:

a. Thiết kế hệ thống sàn công tác phục vụ thi công bê tông:

Sàn công tác phục vụ thi công bê tông phải đảm bảo ổn định, vững chắc, tạo điều kiện thuận lợi cho thao tác của công nhân. Công nhân sẽ đứng trên sàn công tác để đổ và đầm bê tông, tránh không dẫm đạp lên ván khuôn làm sai lệch kích th- ớc móng.

Dùng các thanh xà gỗ bằng gỗ gác trực tiếp lên ván khuôn thành. Sau đó dùng các tấm gỗ phẳng đặt lên các thanh xà gỗ đó tạo mặt phẳng cho công nhân thi công.

b. Biện pháp đổ và đầm bê tông móng:

- Bê tông th- ong phẩm đ- ợc chuyển đến bằng ô tô chuyên dùng, thông qua máy và phễu đ- a vào ô tô bơm

- Bê tông đ- ợc ô tô bơm vào vị trí của kết cấu

- Khi đã đổ đ- ợc lớp bê tông dày khoảng 30cm ta sử dụng đầm dùi để đầm bê tông.

3. Bảo d- ỡng bê tông móng:

- Cần che chắn cho bê tông đài móng không bị ảnh h- ớng của môi tr- ờng.

- Thời gian giữ độ ẩm cho bê tông đài: 7 ngày

- Lần đầu tiên t- ới n- ớc cho bê tông là sau 4h khi đổ xong bê tông. Hai ngày đầu, cứ sau 2h đồng hồ t- ới n- ớc một lần. Những ngày sau cứ 3 - 10h t- ới n- ớc 1 lần.

- Khi bảo d- ỡng chú ý : Khi bê tông không đủ c- ờng độ, tránh va chạm vào bề mặt bê tông.

4. Tháo dỡ ván khuôn móng:

- Ván khuôn đài giằng là các tấm ván khuôn thành (ván khuôn không chịu lực) vì vậy có thể tháo dỡ ván khuôn sau 24h kể từ lúc đổ bê tông xong.

- Khi tháo dỡ ván khuôn, giữa bê tông và ván khuôn luôn có độ bám dính. Bởi vậy khi thi công lắp dựng ván khuôn cần chú ý sử dụng chất dầu chống dính cho ván khuôn.

5. Công tác lấp đất:

- Sau khi tháo ván khuôn đài và giằng móng, ta tiến hành lấp đất lần 1 đến cao trình đỉnh đài. Do mặt bằng thi công hạn chế không thể chứa hết đất đào nên ta phải dùng ô tô vận chuyển đất từ nơi khác về lấp.

- Lấp đất lần 2 sau khi tháo ván khuôn tầng 1, khi đất ta tiến hành lấp đất đến cốt tự nhiên.

6. Bê tông

- Dùng bê tông thương phẩm. Bê tông được vận chuyển đến công trường bằng xe chuyên dụng. Khi đến công trường cần được kiểm tra lại các yêu cầu về độ sụt, cấp phối trước khi đổ.

- Vận chuyển bê tông lên cao.

- Bê tông được vận chuyển từ xa đến vị trí đổ bằng hai phương tiện chính: bơm bê tông và cần trục tháp. Trong thực tế có thể dùng bơm để vận chuyển bê tông lên các tầng trên cùng của công trình nhưng do yêu cầu thi công dây truyền phân đoạn nên khối lượng bê tông trong 1 phân đoạn rất ít để dùng bơm. Do vậy, trong đồ án này, thi công bê tông bằng bơm được thực hiện cho thi công móng còn lại thi công bằng cần trục tháp.

PHẦN II: THI CÔNG PHẦN THÂN

I. Thiết kế ván khuôn

*Nguyên tắc cấu tạo lựa chọn

- Từng loại ván khuôn làm việc độc lập việc lựa chọn các loại ván khuôn phải đ- ợc cần nhắc, ở đây ta chọn ph- ơng án ván khuôn là ván khuôn gỗ.

* Ván khuôn gỗ.

Ưu điểm:

- Vật liệu thuê hoặc mua rẻ dàng hơn chi phí ban đầu thép hơn, dễ gia công, phù hợp với công nhân có tay nghề bình th- ờng.

Nh- ợc điểm:

- Việc chịu tải có giới hạn nhỏ hơn, thời gian thi công nhiều vật liệu
+ Vật liệu để nhằm phù hợp với điều kiện kinh tế và qui mô xây dựng, có thể huy động số l- ợng lớn hơn đồng hơn dễ dàng định hình kiên trúc, tuy nhiên chân lắp dựng thảo d- ỡ chú ý đảm bảo yêu cầu kỹ thuật, ta chọn loại khuôn gỗ gông cột cho tiện thi công và đảm bảo ta chọn gỗ nhóm VIII để thi công ván khuôn và có:

$$[G] = 90 \text{ (kg/cm}^2\text{)} ; \gamma_{\text{gỗ}}: 600 \text{ (kg/m}^2\text{)}$$

1. Thiết kế ván khuôn cột

- Ván khuôn chỉ chịu tải trọng áp lực ngang khi đổ bê tông tải trọng trong 1 m dài ván khuôn cột

$$p^{\text{tt}} = [n \times (\gamma \cdot b \times h + (n \times t))] \cdot B$$

Trong đó:

- n : hệ số v- ợt tải: n = 1,3

- h: chiều cao vùng ảnh h- ưởng của đầm dùi: h = 0,7 (m)

- B: Chiều rộng ván, tính với tr- ờng hợp lớn nhất B_{max} .

$$p^{\text{TT}} = 1,3 (2500 \times 0,7 + 400) \times 0,6 = 1677 \text{ (kg/m)}$$

$$= 16,77 \text{ (J/m)}$$

* Tính khoảng cách gông dài:

$$\frac{M}{\omega} \leq [\delta] = 90 \text{ (kg/cm}^2\text{)}$$

- Ván khuôn cột làm việc nh- ột đầm liên tục có giới tựa các gông cột.

$$M_{\text{max}} = \frac{q \cdot l^2}{10} \text{ mặt khác: } M_{\text{max}} = [\delta] \cdot \text{gỗ}$$

$$\omega = \frac{b \cdot h^2}{6} \text{ Trong đó: } b = B \text{ là chiều rộng ván}$$

$$L \leq \sqrt{\frac{10 \cdot b \cdot h^2 \cdot [\delta]}{69}} = \sqrt{\frac{10 \cdot 100 \cdot 3^2 \cdot 90}{6 \cdot 12,9}} = 102,3 \text{ (cm)}$$

Chọn: $L = 100 \text{ (cm)} \rightarrow f = \frac{100}{400} = 0,25 \text{ (cm)}$

$E = 10^5$

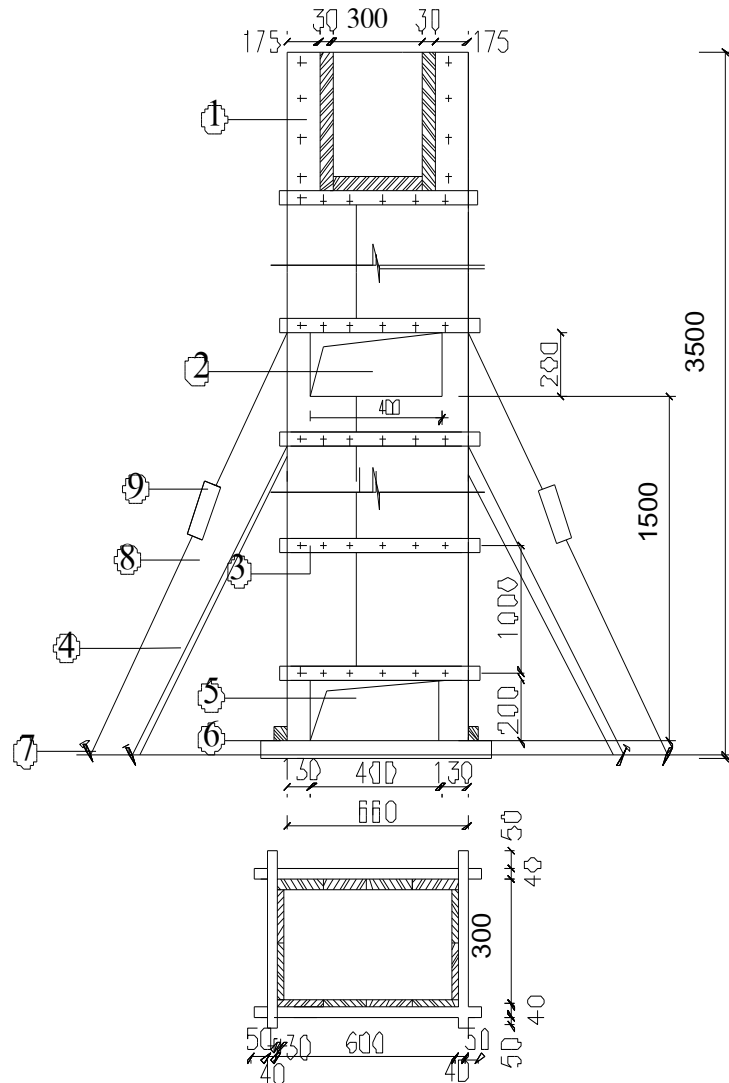
$J = \frac{b.h^3}{12} = \frac{100.3^3}{12} = 225 \text{ (cm}^4\text{)}$

$f_{\max} = \frac{P.L^4}{128.E.J} = \frac{16,77 \times 100^4}{128.10^5.225} = 0,0058 \text{ cm} < [f] = 0,25 \text{ (cm)}$

Đảm bảo yêu cầu chọn khoảng cách gông đai : $L \leq 100 \text{ (cm)}$

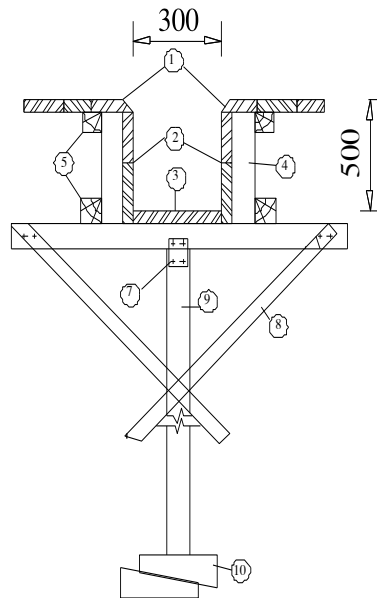
GHI CHÚ

1. VÁN KHUÔN CỘT
2. CỬA ĐỔ BÊ TÔNG
3. NỆP NGANG
4. THANH CHỐNG CỘT
5. CỬA VỆ SINH
6. GÔNG ĐỊNH VỊ
7. CHỐT ĐỊNH VỊ CHỐNG CỘT
8. VĂNG CHỐNG
9. TẦNG-ĐƠ



2. Tính toán ván khuôn cột chống cho dầm chính

- Với dầm trực : C(4-5)
- Kích th-ớc dầm: $b \times h = 300 \times 500 \text{ (mm)}$
- 1) Ván sàn
- 2) Ván thành
- 3) Ván đáy
- 4) Nẹp đứng



5) Nẹp bọ

6) Thanh ngang

7) Nẹp chốt

8) Thanh chống xiên

9) Cột chống

10) Nệm chân cột chống

+ Chọn chiều dày ván khuôn thành là 3 (cm)

+ Chọn chiều dày ván khuôn đáy là 4 (cm)

a) Xác định tải trọng:

+ Trọng lượng bê tông cốt thép:

$$g_1^{TC} = 0,3 \times 0,5 \times 2500 = 375 \text{ (kg/m)}$$

$$g_1^{TT} = 375 \times 1,1 = 412,5 \text{ (kg/m)}$$

+ Trọng lượng bản thân ván khuôn

$$g_2^{TC} = (2 \times 0,5 \times 0,03 + 0,36 \times 0,04) \times 600 = 26,64 \text{ (kg/m)}$$

$$g_2^{TT} = 26,64 \times 1,1 = 29,30 \text{ (kg/m)}$$

* Hoạt tải do đầm bê tông

$$g_1^{TC} = 400 \text{ (kg/m}^2\text{)}$$

* Hoạt tải do người và dụng cụ:

$$g_2^{TC} = 200 \text{ (kg/m}^2\text{)}$$

$$g_{TT}^{TC} = 400 + 200 = 600 \text{ (kg/m}^2\text{)}$$

$$g^{tc} = 600 \times 0,3 = 180 \text{ (kg/m}^2\text{)}$$

$$g^{tt} = 180 \times 1,3 = 234 \text{ (kg/m}^2\text{)}$$

$$q^{tt} = 412,5 + 29,30 + 234 = 939,5$$

* Khoảng cách giữa các cột chống từ điều kiện c- ờng độ

$$L = \sqrt{\frac{10.M}{q''}} \text{ trong đó: } M = \omega \delta$$

$$M = \frac{b.h^2}{6} . 90 = \frac{36x4^2}{6} . 90 = 8640 \quad (\text{kg/m})$$

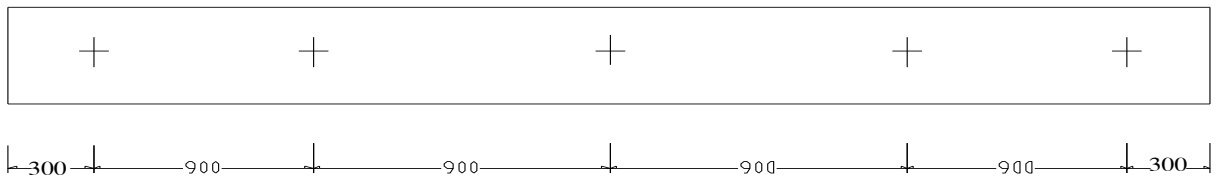
$$\rightarrow L = \sqrt{\frac{10.8640}{939,5}} = 95,89(\text{cm})$$

Vậy chọn khoảng cách cột chống : $L = 90 (\text{cm})$

$$\rightarrow \text{Số cột chống : } n = \frac{L}{l} + 1 = \frac{L}{l} + 1$$

Trong đó: $L = L_n - h \text{ cột} = 540 - (2 \times 60) = 420$

$$\rightarrow n = \frac{420}{90} + 1 = 5,6 \text{ (cột) vậy chọn 5 (cột)}$$



* Kiểm tra cột chống:

- Tải trọng tác dụng lên cột chống:

$$P = q'' . L = 9,3950 \times 90 = 845,55 (\text{kg})$$

- Chiều dài cột chống:

$$h_{ch} = 350 - 50 - 5 = 295 (\text{cm})$$

- Chọn cột chống gỗ: 10 x 10

$$\text{Có: } \lambda = \frac{h_{ch}}{0,289.b} = \frac{295}{0,289.10} = 1134,1 > 75$$

$$\delta = \frac{P}{\varepsilon.F} = \frac{845,55}{0,215.100} = 39,3 (\text{kg/cm}^2)$$

$$\delta = 39,3 (\text{kg/cm}^2) < [\delta] = 90 (\text{kg/cm}^2)$$

Vậy đảm bảo về độ mảnh và khả năng chịu lực

* Tính toán nẹp đứng

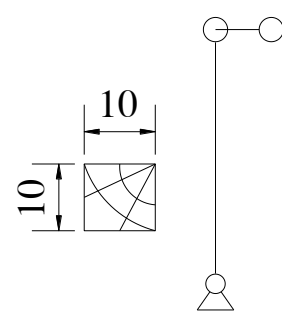
+ Tính toán khoảng cách nẹp đứng

- Từ điều kiện về c-ờng độ

$$M = \frac{q.l^2}{10} \leq \omega . [\delta]$$

$$\omega = \frac{b.h^2}{6}; \quad L \leq \sqrt{\frac{10.b.h^2 [\delta]}{6.q}}$$

$$q = (n \gamma . b.h + n.J) . B$$



$$B = h - h_s = 500 - 100 = 400$$

$$q = 1,3 (2500 \times 0,3 \times 0,5 + 200) \times 0,4 = 299 \text{ (kg/m)}$$

- Sơ đồ tính toán là dầm liên tục có gối tựa là các nẹp đứng nhị là khoảng cách giữa 2 nẹp đứng liên tiếp.

$$L \leq \sqrt{\frac{10 \times 40 \times 90 \times 3^2}{6 \times 299}} = 134,3 \text{ (cm)}$$

$$f_{\max} = \frac{q \cdot L^4}{128 F \cdot J}; \quad J = \frac{b \cdot h^3}{12} = \frac{40 \cdot 3^3}{12} = 90 \text{ (cm}^4\text{)}$$

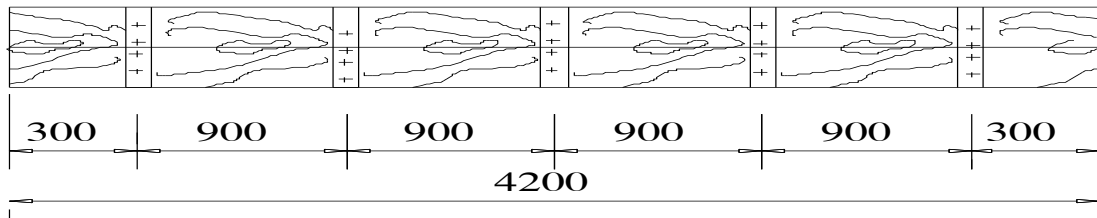
$$f_{\max} = \frac{299 \times 90^4}{128 \times 10^5 \times 90} = 0,17 \text{ (cm)}$$

$f_{\max} = 0,17 \text{ cm}$. Vậy thỏa mãn điều kiện về độ võng.

$$\text{Số l- ợng nẹp: } n = \frac{L^H}{L} + 1 = \frac{420}{90} + 1 = 5,6 \text{ nẹp}$$

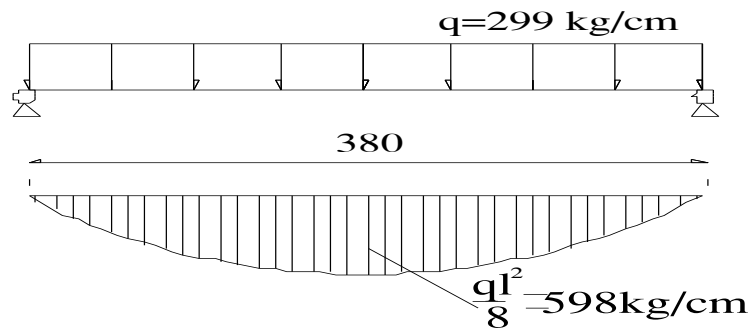
Chọn: $n = 5$ (nẹp)

Sơ đồ bố trí nẹp



* Tính tiết diện nẹp đứng

- Coi nẹp đứng làm việc nh- 1 dầm đơn giản chịu lực phân bố đều:



$$P^{TT} = n (\Sigma b \times h + J) I_{\text{nẹp}}$$

$$= 1,3 (2500 \times 0,3 \times 0,5 + 200) \times 0,4 = 299 \text{ (kg/m)}$$

$$M = \frac{q l^2}{8} = \frac{299 \cdot 40^2}{8} = 598 \text{ (KG / cm)}$$

Chọn chiều rộng nẹp đứng $b = 7$ (cm)

Chiều rộng nẹp :

$$h \geq \sqrt{\frac{6 \cdot M_{\max}}{6[\sigma]}} = \sqrt{\frac{6 \cdot 598}{6 \cdot 90}} = 2,5 \text{ (cm)}$$

Chọn chiều dày: $h = 4$ (cm)

Kiểm tra điều kiện biến dạng

$$F_{\max} < [f] = \frac{1}{400} \cdot L = \frac{40}{400} = 0,1(\text{cm})$$

$$J = \frac{7.4^3}{12} = 37,3(\text{cm})$$

$$F_{\max} = \frac{299.40^4}{128.10^5 \cdot 37,3} = 0,016 \text{ (cm)} \text{ Vậy khoảng cách nẹp đ- ợc chọn là } 90 \text{ (cm).}$$

Tiết diện nẹp 7×4 (cm). Đảm bảo về độ biến dạng.

3 - tính toán dầm dọc trục: 4 (c - d)

- Chọn ván đáy: dầy, 3 (cm); ván thành dầy, 4(cm)

- Kích th- ớc dầm: $b \times h = 220 \times 300$ (mm) ; $L = 360$ (cm)

3.1 - Xác định tải trọng

-Do bê tông:

$$1,3 (0,22 \times 0,3 \times 2500) = 214,5 \text{ (kg/m)}$$

- Do ván khuôn

$$(2 \times 0,3 \times 0,04 + 0,22 \times 0,03) \times 600 = 18,36 \text{ (kg/m)}$$

$$g^{\text{tc}} = 214,5 + 18,36 = 232,86 \text{ (kg/m)}$$

$$g^{\text{TT}} = 232,86 \times 1,1 = 256,15 \text{ (kg/m)}$$

* Hoạt tải do đầm bê tông:

$$g^{\text{ht}}_1 = 400 \text{ (kg/m)}$$

$$g^{\text{TC}} = 400 + 200 = 600 \text{ (kg/m)}$$

$$g^{\text{TC}} = 600 \times 0,22 = 132 \text{ (kg/m}^2\text{)}$$

$$q^{\text{TT}} = 132 \times 1,3 = 171,6 \text{ (kg/m)}$$

□ Tổng tải trọng tác dụng lên ván đáy:

$$g^{\text{TT}} = 256,15 + 18,36 + 171,6 = 446,11 \text{ (kg/m)}$$

$$q^{\text{TC}} = 132 + 232,86 = 364,86 \text{ (kg/m)}$$

- Tính khoảng cách cột chống cho đáy dầm:

(côi đáy dầm làm việc nh- 1 dầm liên tục)

$$M = \frac{q \cdot L^2}{10}$$

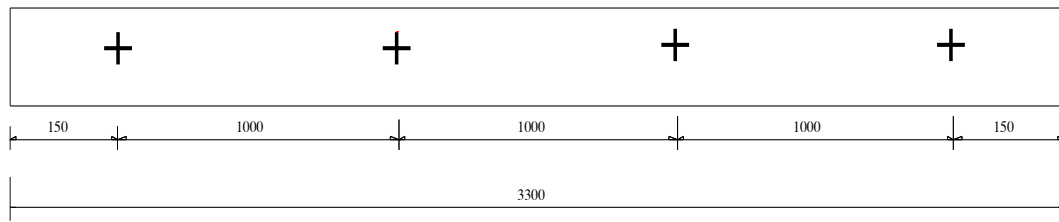
$$L \leq \sqrt{\frac{10 \cdot b \cdot h^3}{6 \cdot q}} = \sqrt{\frac{10 \cdot 22 \cdot 4^2 \cdot 90}{6 \cdot 3,6486}} = 120,3(\text{cm})$$

Chọn: $L = 100$ (cm)

- Tính số l- ợng cột chống:

$$n = \frac{L^{\text{TT}}}{L} + 1 = \frac{330}{100} + 1 = 4,3 \text{ cột, vậy Chọn: } 4 \text{ cột}$$

Sơ đồ bố trí cột chống



* Kiểm tra độ võng theo $L = 1000$ (mm)

$$f_{\max} \leq [f] = \frac{1}{400} \cdot L = \frac{1000}{400} = 0,25(\text{cm})$$

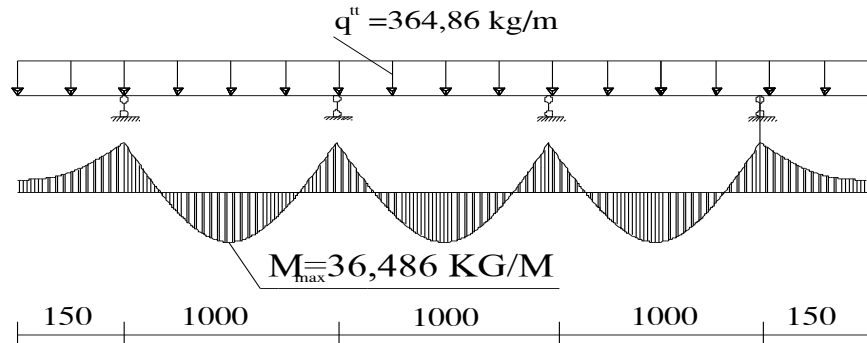
$$f_{\max} = \frac{P.L^4}{128FJ}; F = 10^5(\text{kg/cm})$$

$$J = \frac{b.h^3}{12} = \frac{22 \cdot 4^3}{12} = 117(\text{cm})^4$$

$$f_{\max} = \frac{36486 \cdot 100^4}{128 \cdot 10^5 \cdot 117} = 0,24(\text{cm})$$

$$f_{\max} = 0,24(\text{cm}) < [f] = 0,25(\text{cm})$$

Vậy đảm bảo về độ biến dạng.



* Tính tiết diện cột chống:

- Sơ đồ tính toán là thanh có 2 đầu khớp và chiều dài tính toán:

$$l_0 = H_T - (H_d + H_v + H_d + H_n) \\ = 3600 - (300 + 40 + 80 + 100) = 3080(\text{cm})$$

- Tải trọng tác dụng lên cột chống.

$$N = q \cdot x \cdot \frac{2L}{2} = 446,11 \cdot 1 = 446,11(\text{kg})$$

- Chọn cột chống có tiết diện: $b \times h = 10 \times 10$

Ta có:

$$F = \frac{l_0}{10} \sqrt{\frac{k \cdot n}{Rn(g_0)}} \quad \text{Với } k = 1$$

$$F = \frac{308}{10} \sqrt{\frac{1 \times 446,11}{90}} = 68 \text{ (cm)}^2 < F_{\text{chọn}} = 100 \text{ (cm}^2\text{)}$$

- Kiểm tra độ mảnh:

$$\lambda = \frac{l_0}{0,289.b} = \frac{308}{0,289.10} = 106$$

$150 > \lambda = 106 > 75$ độ mảnh đảm bảo

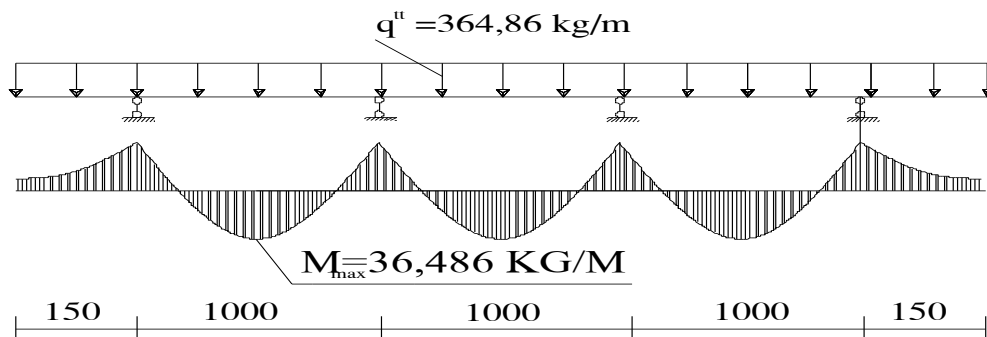
* Kiểm tra khả năng chịu lực

$$\delta = \frac{P}{\varepsilon.F} = \frac{446,11}{0,215.100} = 20,75 \text{ (kg/cm}^2\text{)}$$

$\delta = 20,75 \text{ (kg/cm}^2\text{)} < [\delta] = 90 \text{ (kg/cm}^2\text{)}$

Vậy đảm bảo về độ mảnh và khả năng chịu lực.

* Tính toán ván thành



- Kích thước: $b \times h = 220 \times 300$

+ Tải trọng tác dụng lên ván thành.

$$q = n (\gamma . b . h + n.T) \times B$$

$$B = h_d - h_{\text{sàn}} = 300 - 100 = 200$$

$$q = 1,3 (2500 \times 0,22 \times 0,3 + 200) \times 0,2 = 95 \text{ (kg/m)}$$

Ván thành dày 3 (cm)

- Sơ đồ tính toán là dầm liên tục có gối tựa là các nẹp đứng nhịp là khoảng cách giữa 2 nẹp đứng liên tiếp, chịu lực phân bố: q^{TT}

- Từ điều kiện về c- ờng độ:

$$M = \frac{q.L^2}{10} \leq \sigma \cdot \mathbf{I}^-$$

$$\sigma = \frac{b.h^2}{6}$$

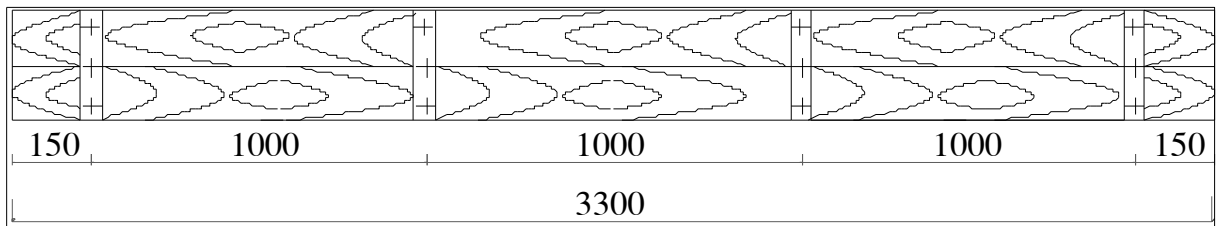
$$L \leq \sqrt{\frac{10.h.b^2 \cdot \mathbf{I}^-}{6.q}} = \sqrt{\frac{10.30.3^2.90}{6 \times 95}} = 206 \text{ (cm)}$$

Chọn $L = 1000 \text{ (mm)}$

+ Tính số nẹp:

$$n = \frac{L}{l} + 1 = \frac{3300}{1000} + 1 = 4,3 \text{ (nẹp) } 4 \text{ nẹp}$$

Sơ đồ bố trí nẹp



* Kiểm tra độ võng

$$f_{\max} = \frac{q.L^4}{128EJ} \leq [f] = \frac{1}{400} .L = \frac{100}{400} = 0,25(cm)$$

$$J = \frac{bxh^3}{12} = \frac{22x3^3}{12} = 49,5$$

$$f_{\max} = \frac{0,95x100^4}{128.10^5.49,5} = 0,15(cm) < [f] = 0,25(cm)$$

Vậy đảm bảo về biến dạng.

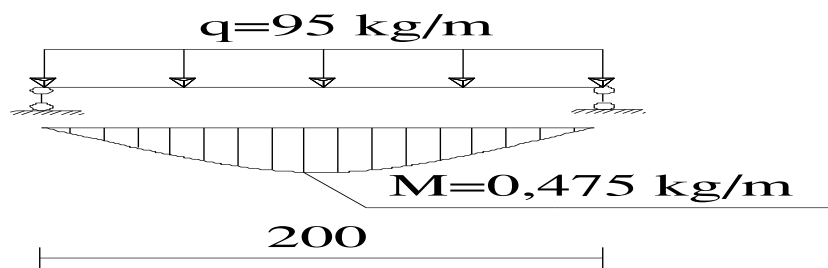
* Tính tiết diện nẹp đứng

- Coi nẹp làm việc nh- 1 dầm đơn giản với lực phân bố đều

$$P^u = n (f bh + n x T) L_{\text{nẹp}}$$

$$q = 1,3 (2500 x 0,22x0,3 + 200) 0,2 = 95 \text{ (kg/m)}$$

sơ đồ tính



$$M = \frac{q.L^2}{8} = \frac{95x0,2^2}{8} = 0,475(kg / m)$$

Chọn chiều rộng nẹp đứng, $b = 7 \text{ (cm)}$

+ Tính chiều dày nẹp đứng:

$$h \geq \sqrt{\frac{6xM_{\max}}{b.[\sigma]}} = \sqrt{\frac{6x0,475x10^2}{7x90}} = 0,6(cm), \text{ vậy chọn } 3 \text{ cm}$$

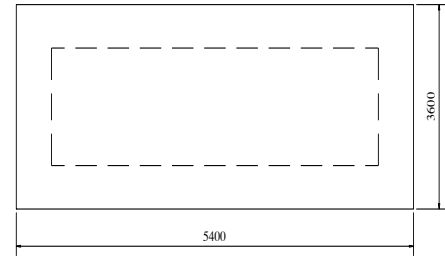
- Với dầm treo ván đáy đ- ợc sử dụng 4 (cm) và cột chống nh- các dầm khác t- ong ứng.

II. tính toán ván khuôn sàn

1 - Tính toán ván khuôn sàn:

sơ đồ tính kích thước sàn

nhịp (4 - 5); (C - D)



- Xét 1 dải ván rộng lại theo phương vuông góc với xà gồ làm việc nh- 1 dầm liên tục có gối tựa là các xà gồ, các cấu kiện truyền tải là phân bố đều.

- Chọn chiều dày ván khuôn sàn là: $a = 3$ (cm)

* Xác định tải trọng.

+ Trọng lượng bản thân bê tông cốt thép:

$$q^{TC} = 1 \times 0,1 \times 2500 = 250 \text{ (kg/m}^2\text{)}$$

$$q^{tt} = 250 \times 1,1 = 275 \text{ (kg/m}^2\text{)}$$

+ Trọng lượng bản thân ván khuôn.

$$q^{TC} = 0,03 \times 1 \times 600 = 18 \text{ (kg/m}^2\text{)}$$

$$q_2^{tt} = 18 \times 1,1 = 19,8 \text{ (kg/m}^2\text{)}$$

+ Hoạt tải do người và dụng cụ gây ra:

$$250 \text{ (kg/m)}$$

$$q_3^{tt} = 250 \times 1,3 = 325 \text{ (kg/m)}$$

- Hoạt tải chấn động do đổ bê tông.

$$q_4^{tc} = 400 \text{ (kg/m)}$$

$$q_4^{tt} = 400 \times 1,3 = 520 \text{ (kg/m)}$$

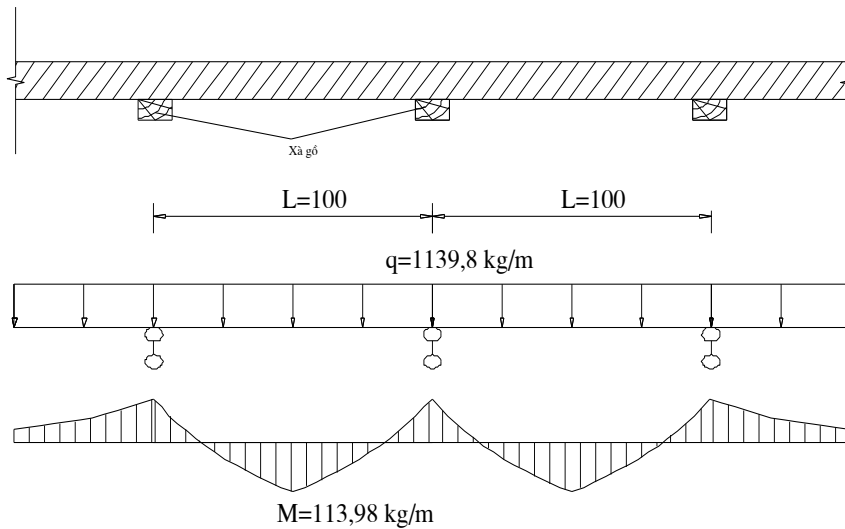
Tổng tải trọng tác dụng lên 1m^2 sàn là:

$$q^{TC} = 400 + 250 + 18 + 250 = 918 \text{ (kg/m)}$$

$$q^{tt} = 275 + 19,8 + 325 + 520 = 1139,8 \text{ (kg/m)}$$

* Tính khoảng cách xà gồ:

- Ván sàn làm việc nh- một dầm liên tục mà gối tựa là xà gồ có nhịp là khoảng cách 2 xà gồ liên tiếp (cạnh nhau)



$$M_{\max} = \frac{Ql^2}{10}$$

Mo men lớn nhất là ván khuôn sàn chịu đ- ợc là:

$$M = \sqrt{\frac{10.M}{q^{TT}}}$$

- Mo men kháng uốn ván sàn (tính cho 1m dài)

$$M = \frac{b.h^2}{6} = \frac{100.3^2}{6} = 150(\text{cm})$$

Khoảng cách xà gồ:

$$L = \sqrt{\frac{10.1350000}{1139,8}} = 108,8(\text{cm})$$

Chọn khoảng cách xà gồ: 100 (cm)

* Nhịp tính toán:

- Theo ph- ơng cạnh dài: $L = 540$ (cm)

$$l_{tt} = 540 - 22 - 8 = 510$$
 (cm)

- Theo ph- ơng cạnh ngắn: $L = 360$

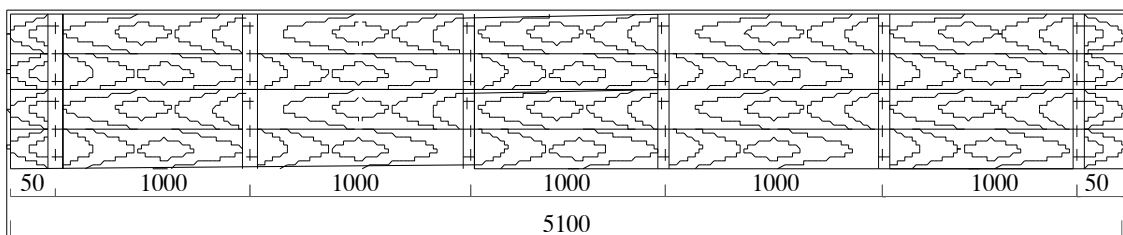
$$l^{TT} = 360 - 22 - 8 = 330$$
 (cm)

Bố trí xà gồ sàn

* Tính số l- ợng xà gồ: $n = \frac{L_{+1}}{L''} = \frac{510}{100} + 1 = 6,1$ (cái)

Chọn: 6 (cái)

sơ đồ bố trí xà gồ



Kiểm tra độ võng:

$$f = \frac{q^t \cdot L^4}{128 \cdot E \cdot J} \quad [f] = \frac{L}{400} = \frac{100}{400} = 0,25(\text{cm})$$

Chọn ván sàn: 3 (cm)

Tính mô men quán tính ván sàn:

$$j = \frac{b \cdot h^3}{12} = \frac{100 \cdot 3^3}{12} = 225$$

Độ võng tính toán của sàn:

$$f = \frac{11,398 \cdot 100^4}{128 \cdot 10^5 \cdot 225} = 0,23(\text{cm}) < [f] = 0,25(\text{cm})$$

Vậy đảm bảo độ võng

Dùng ván sàn dày (3cm) khoảng cách xà gỗ là 100 (cm) là đảm bảo

2. Tính toán xà gỗ, cột chống.

- Xà gỗ là dầm gỗ: 10 x 10 đ- ợc đặt theo cạnh ngắn của ô sàn:

- Nhịp tính toán: 330 (cm)

- Xà gỗ chịu lực phân bố đều của sàn truyền xuống xà gỗ đ- ợc đặt lên các cột chống, khoảng cách các cột chống.

$$L = \sqrt{\frac{10 \cdot b \cdot h^2 \cdot [\delta]}{6 \cdot q}}$$

$$q = q^t + q^{\text{xà gỗ}}$$

$$q^{\text{xà gỗ}} = 0,01 \times 0,01 \times 600 \times 1 = 120 (\text{kg/m}) = 1,20 (\text{kg/cm})$$

$$q = 11,398 + 1,20 = 12,598 (\text{kg/cm})$$

$$\text{Ta có: } L = \sqrt{\frac{10 \cdot 10 \cdot 10^2 \cdot 90}{6 \cdot 12 \cdot 598}} = 109,1(\text{cm})$$

- Nh- vậy xà gỗ dầm hai nhịp có gối tựa là những cột chống nhịp $L = 100$ (cm)

Lực phân bố đều: 12,598 (kg/cm)

$$\text{Có: } M_{\max} = \frac{q \cdot L^2}{11} = \frac{12,598 \cdot 100^2}{11} = 114527(\text{kg} / \text{m})$$

Chọn xà gỗ: 10 x 10 (cm)

* Kiểm tra độ võng:

$$f = \frac{q \cdot L^4}{128 \cdot E \cdot J} < [f]$$

$$[f] = \frac{L}{400} = \frac{100}{400} = 0,25(\text{cm})$$

$$f = \frac{11,4527 \cdot 100^4 \cdot 12}{128 \cdot 10^5 \cdot 10 \cdot 10^3} = 0,1(\text{cm}) < [f] = 0,25(\text{cm})$$

Đảm bảo độ võng:

* Kiểm tra cột chống xà gỗ:

+ Tải trọng tác dụng lên cột chống:

- Tải trọng tác dụng lên cột chống

$$P = b \cdot q^{TT} = 1.12,598 = 12,598 \text{ (kg)}$$

- Chiều dài cột chống:

$$h_{ch} = 350 - (10 + 3 + 10 + 5) = 322 \text{ (cm)}$$

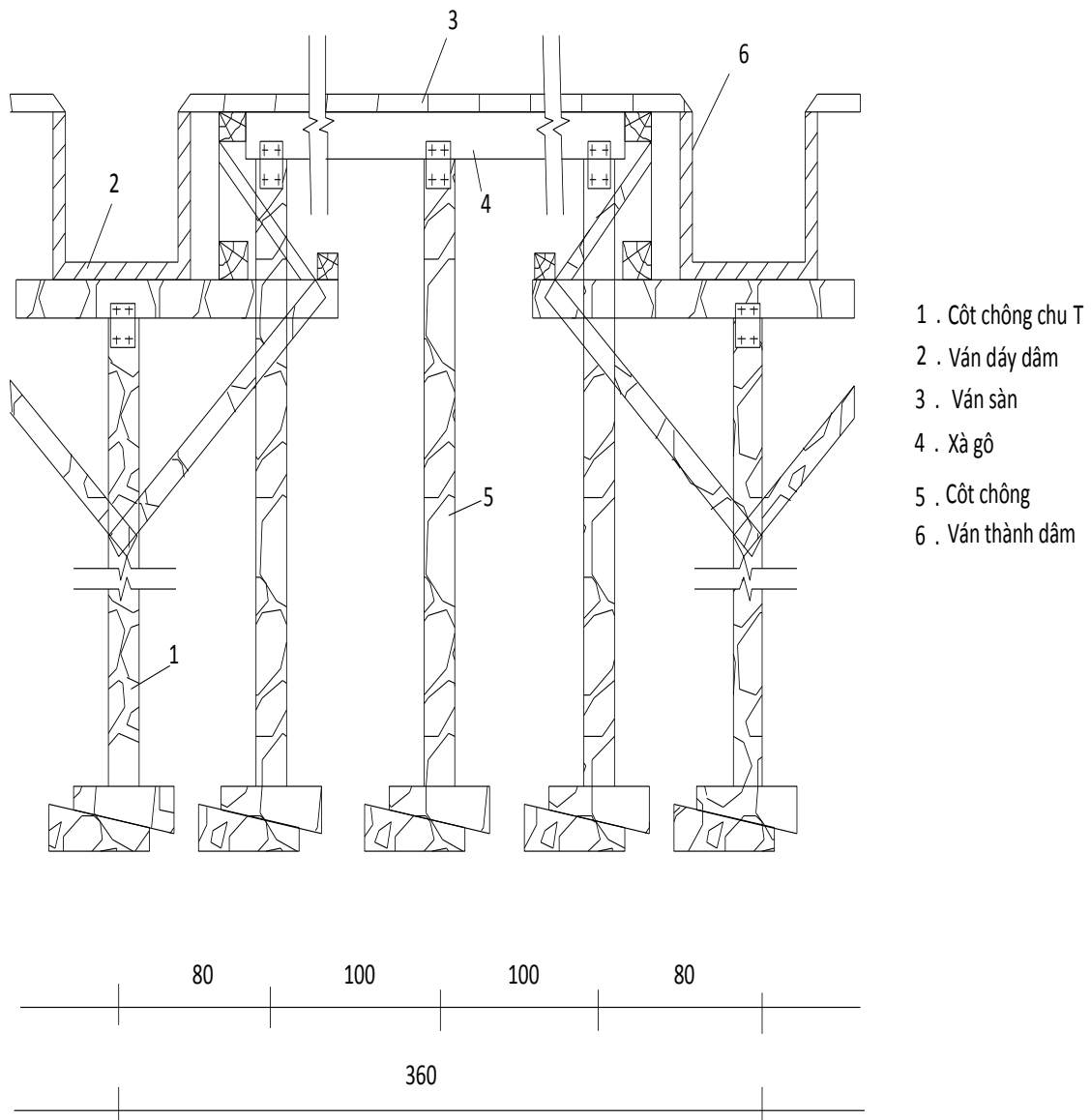
- Chọn cột chống có tiết diện: $12 \times 12 \text{ (cm)} = 144 \text{ (cm}^2\text{)}$

$$f = \frac{L}{0,298 \cdot b} = \frac{322}{0,298 \cdot 12} = 90,04 \text{ (cm)}$$

$$\varphi = 0,16$$

$$[f] = \frac{N}{\varphi \cdot F} = \frac{12.598}{0,16 \cdot 144} = 54,67 \text{ (Kg/cm}^2\text{)} < [f] = 90 \text{ (kg/cm}^2\text{)}$$

Vậy đảm bảo độ ổn định:



3, Gia công, lắp dựng ván khuôn, cốt thép dầm.

- Ván khuôn đ- ợc gia công tại x- ưởng theo đúng hình dạng, kích th- ớc đã thiết kế và đ- ợc vận chuyển lên cao bằng cần trục tháp.
 - Tr- ớc tiên lắp dựng hệ thống cây chống đơn, xà gồ đỡ đáy dầm tiếp đó điều chỉnh tim cốt đáy dầm chính xác.
 - Khoảng cách giữa các cây chống phải đúng theo thiết kế
 - Đặt ván đáy dầm lên xà gồ, dùng đinh cố định tạm, kiểm tra lại cốt đáy dầm nếu có sai sót phải điều chỉnh lại ngay và cố định ván đáy dầm bằng đinh đóng xuống xà gồ đỡ ván đáy dầm.
 - Tr- ớc khi đổ bê tông phải quét một lớp dầu chống dính lên ván khuôn.
 - Sau khi ván đáy dầm đ- ợc lắp đặt xong ta tiến hành lắp đặt cốt thép dầm. Cốt thép đ- ợc làm sạch, gia công, cắt uốn trong x- ưởng theo các hình dạng kích th- ớc đã đ- ợc thiết kế .Cốt thép phải đ- ợc buộc thành từng bó theo đúng chủng loại, hình dạng, kích th- ớc khi đã gia công để tránh nhầm lẫn khi sử dụng. Vận chuyển cốt thép lên cao bằng cần trục tháp.
 - Lắp đặt cốt thép vào các dầm, nối các vị trí giao nhau, khi lắp dựng cốt thép công nhân phải đứng trên sàn công tác
- Ta tiến hành lắp đặt ván khuôn thành dầm khi đã lắp đặt xong cốt thép dầm

III.tính toán ván khuôn cầu thang

1. Tính ván sàn chiếu nghỉ:

Cắt 1 dải ván khuôn sàn chiếu nghỉ rộng 1m vuông góc với dầm chiếu nghỉ để tính toán.

- Sàn bê tông cốt thép dày: 10 (cm)

$$g_1 = 1,1 \times 0,1 \times 2500 = 275 \text{ (kg/cm)}$$

- Trọng l- ợng ván khuôn chọn ván sàn dày 3 cm.

$$g_2 = 1,2 \times 0,03 \times 600 = 21,6 \text{ (kg/m)}$$

- Hoạt tải do bê tông và dầm bê tông

$$\text{Lấy : } 400 \text{ (kg/m)}$$

$$P = n.400 \times B = 1,3 \times 400 \times 100 = 520 \text{ (kg/m)}$$

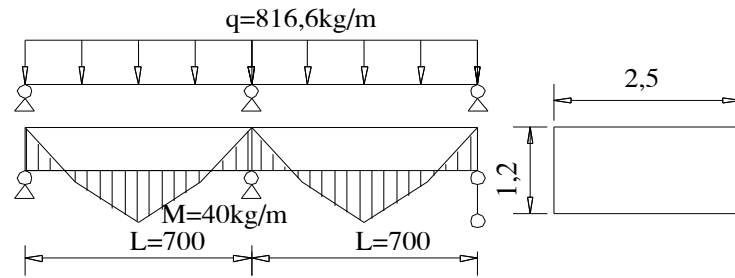
Tổng tải trọng:

$$g = g + P = 296,6 + 520 = 816,6 \text{ (kg/m)}$$

* Tính khoảng cách xà gồ

- Kích th- ớc của sàn chiếu nghỉ: 1,2 x 2,5 (m)

gọi L là khoảng cách giữa các xà gồ có ván khuôn sàn là dầm liên tục đặt trên các xà gồ nh- là gối tựa.



$$M = \frac{q.l^2}{10} ; \frac{b.h^2}{6} = \frac{100.3^3}{6} = 150(\text{cm}^3)$$

$$q = 816,6 \text{ (kg/m)}$$

áp dụng công thức:

$$G = \frac{M}{\omega} = \frac{q.l^2}{10\omega} \leq [\delta] = 90(\text{kg} / \text{cm}^2)$$

$$L = \sqrt{\frac{10.150.90}{8,166}} = 128,57(\text{cm})$$

Chọn: $L = 700 \text{ (cm)}$

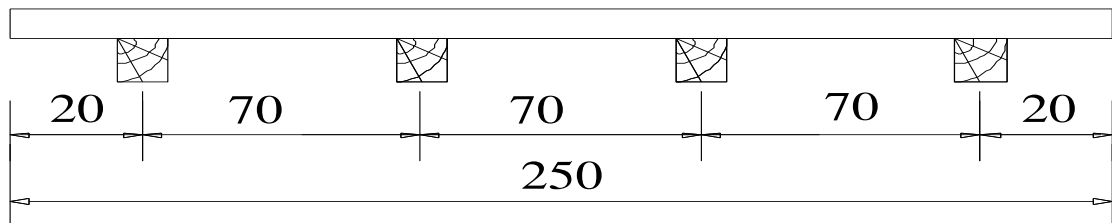
* Tính số xà gồ:

$$L^{\text{TT}} = 250 - 22 - 2 = 226 \text{ (cm)}$$

$$n = \frac{l'''}{l} + 1 = \frac{226}{70} + 1 = 4,22(\text{xà})$$

Chọn: 4 (xà gồ)

Bố trí xà gồ:



* Kiểm tra độ võng của ván khuôn

$$E = 10^5 \text{ (kg/m}^2 \text{)}$$

$$J = \frac{b.h^3}{12} = \frac{100.3^3}{12} = 225(\text{cm}^4)$$

$$f_{(\text{max})} = \frac{1}{128} \cdot \frac{8,166.70^4}{10^5.225} = 0,06(\text{cm})$$

$$[f] = \frac{L}{400} = \frac{100}{400} = 0,25(\text{cm}) > f_{(\text{max})} = 0,06(\text{cm})$$

Vậy khoảng cách xà gồ là: 70 (cm) là thỏa mãn yêu cầu về độ võng:

* Tính toán xà gỗ:

+ Chọn xà gỗ có tiết diện: $b \times h = 6 \times 8$

- Tính tải lực phân bố trên bản truyền xuống:

$$g_1 = 1 \times 8,166 = 8,166 \text{ (kg/m)}$$

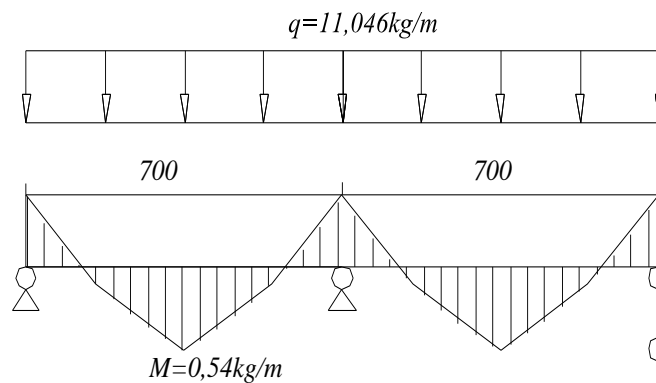
- Tải trọng bản thân xà gỗ:

$$g_2 = 0,06 \times 0,08 \times 600 = 2,88 \text{ (kg/m)}$$

+ Tổng tĩnh tải:

$$g = 8,166 + 2,88 = 11,046 \text{ (kg/m)}$$

* Tính khoảng cách giữa các cột chống xà gỗ:



- Gọi l là khoảng cách giữa các cột chống xà gỗ còn xà gỗ là dầm liên tục đặt trên các gối tựa là các cột chống:

$$M = \frac{q \cdot l^2}{10}$$

$$J = \frac{b \cdot h^2}{6} = \frac{6 \cdot 8^2}{6} = 64 \text{ (cm}^2\text{)}$$

$$q = 11,046 \text{ (kg/cm)}$$

$$\frac{M}{\omega} = \frac{q \cdot l^2}{10 \cdot \omega} \leq [\delta] = 90 \text{ (kg / cm}^2\text{)}$$

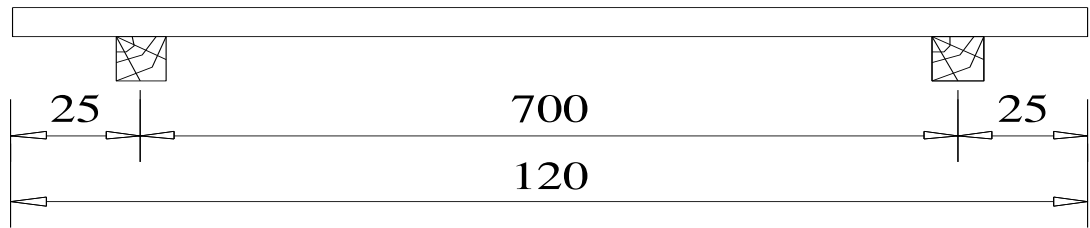
$$L = \sqrt{\frac{10 \cdot 64 \cdot 90}{11,046}} = 72,2 \text{ (cm)} \text{ Chọn } L = 70 \text{ (cm)}$$

* Kiểm tra độ võng của xà gỗ:

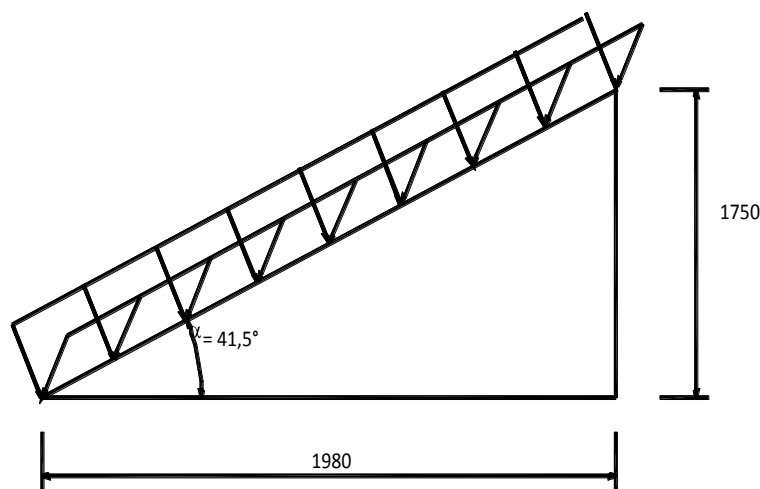
$$f = \frac{1}{128} + \frac{q \cdot l^4}{FJ} = \frac{1}{128} \cdot \frac{11,046 \cdot 70^4}{10^5 \cdot 512} = 0,04 \text{ (cm)}$$

$$f = 0,04 \text{ (cm)} < [f] = \frac{100}{400} = 0,25 \text{ (cm)}$$

Vậy dùng xà gỗ cỡ: 6×8 (cm). cột chống cách nhau là : 70 (cm)



2. Tính toán bản thang (ván khuôn)



$$q = q_{\text{chiều nghiêng}} \times \cos \alpha$$

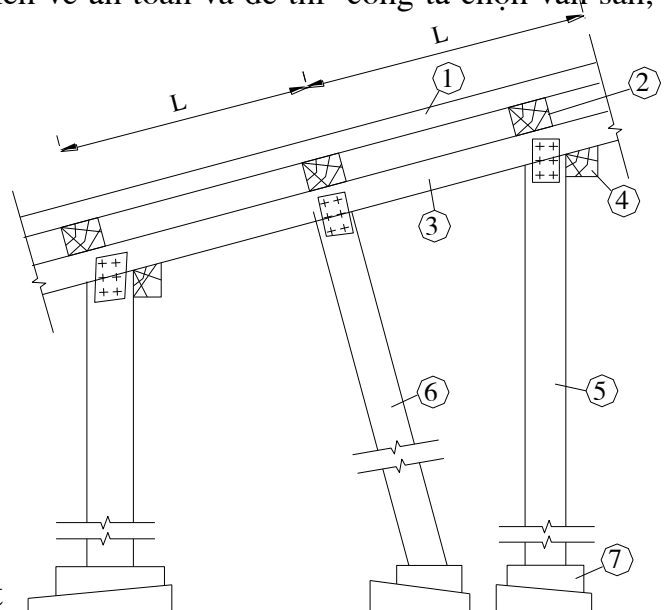
$$= 816,6 \times \cos 41,5 = 611,60 \text{ (kg/m)}$$

- Ta thấy rằng tải trọng tác dụng lên ván sàn của bản thang nhỏ hơn lực tác dụng lên ván sàn chiều nghiêng, để cho thiên về an toàn và để thi công ta chọn ván sàn, cột chống nh- đối với sàn chiều nghiêng:

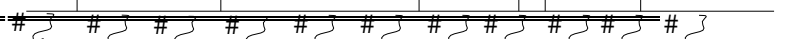
Cấu tạo ván khuôn bản thang

Ghi chú:

1. Ván sàn cầu thang
2. Xà ngang đỡ ván khuôn
3. Xà dọc đỡ xà ngang
4. Bộ giữ
5. Chống đứng
6. Chống xiên
7. Nêm



IV.chia đoạn xác lập nhịp độ sản xuất



- Đây là công trình xây dựng t-ong đối lớn khối l-ợng của một công việc nhiều không thể thi công xong một ngày hoặc làm việc liên tục trong 24 h. Trong nhiều ngày đó ta phải tổ chức thi công theo ph-ơng pháp dây truyền kỹ thuật đồng nhịp liên tục đó là dây truyền đơn có chu kỳ (k) không đổi trên mọi phân đoạn. Đây là ph-ơng pháp sản xuất tối -u nhất.

- Để số ng-ời trong các tổ đội làm việc ổn định trong suốt thời gian thi công cột, dầm, sàn làm 2 phân đoạn riêng, phần cột ta cho một phân đoạn và với khối l-ợng phân đoạn nh- sau:

Tên cấu kiện	Tầng	Tổng khối l-ợng	Số phân đoạn	Khối l-ợng một phân đoạn
Cột	1	23,4 (m ³)	1	23,4(m ³)
Dầm + sàn	1	77,292(m ³)	2	38,65(m ³)
Cột	2	19,8 (m ³)	1	19,8 (m ³)
Dầm + sàn	2	77,292 (m ³)	2	38,65(m ³)
Cột	3	16,5(m ³)	1	16,5(m ³)
Dầm + sàn	3	77,292 (m ³)	2	38,65(m ³)
Cột	4	16,5 (m ³)	1	16,5(m ³)
Dầm + sàn	4	77,292(m ³)	2	38,65(m ³)
Cột	5	16,5 (m ³)	1	16,5(m ³)
Dầm + sàn	5	77,292(m ³)	2	38,65(m ³)
Cột	6	13,2(m ³)	1	13,2 (m ³)
Dầm + sàn	6	77,292 (m ³)	2	38,65 (m ³)
Cột	7	13,2(m ³)	1	13,2(m ³)
Dầm + sàn	7	77,292 (m ³)	2	38,65(m ³)

V. Biện pháp kỹ thuật thi công

1. Công tác ván khuôn và cột chống

- Ván khuôn đ-ợc gia công tại x-ởng của công tr-ờng thành các tấm, mảng .. theo hình dáng của kết cấu kiến trúc sau đó đ-ợc vận chuyển ra hiện tr-ờng để tiến hành lắp dựng.

- Ván khuôn đ-ợc gia công theo tính toán ở phần trên bao gồm: ván khuôn, cột chống và xà gỗ, thanh văng, nẹp.

- Ván khuôn cần đảm bảo các yêu cầu: độ kín khít ổn định, chắc chắn, để thao tác lắp dựng và tháo dỡ.

- Thi công ván khuôn nên tận dụng ván, tính toán và lựa chọn sao cho hợp lý, ít bị c- a cắt, tiết kiệm nhất.

a) Ván khuôn cột:

- Lắp dựng ván khuôn cột sau khi đã nghiệm thu phần cốt thép xong, ván khuôn cột đ- ợc đóng sẵn thành 3 mặt. Sau khi lắp xong vào cốt thép thì đóng tiếp mặt còn lại, đồng thời chuẩn bị sẵn hệ thống chống đỡ, giằng, gông , các mặt ngoài ván khuôn cột đ- ợc đánh dấu sẵn cốt, tim bằng sơn đỏ, dấu sơn đ- ợc đánh cách đỉnh của chân cột một khoảng 500 - 800 mm để thuận tiện cho việc kiểm tra và điều chỉnh tạm. Kiểm tra vị trí đặt cột thì đánh dấu trên sàn, đánh dấu cao độ lên cột vạch sơn, cách chân cột một khoảng 1m, đặt khung định vị chân cột khi lắp dựng xong 4 mặt ván tiến hành cố định tạm sau đó kiểm tra tim, cốt của cột và hệ cột bằng cách quả dọi từ đỉnh cột xuống chân cột theo dấu sơn để kiểm tra độ thẳng đứng hoặc dùng máy kinh vĩ kiểm tra tim theo hai ph- ong của cột và hệ cột, kiểm tra cao độ bằng máy thủy bình hoặc dùng ống Nivo n- ớc để hiệu chỉnh cho đến khi đạt yêu cầu thì tiến hành cố định chắc chắn hệ chống.

Khi lắp dựng cột phải để cửa đổ bê tông và cửa vệ sinh, l- u ý phần khoảng cách lớp bê tông bảo vệ cao độ đáy dầm, thép chờ khi tháo dỡ cốt pha phải đảm bảo an toàn hạn chế làm sút mẻ bê tông và hỏng ván khuôn .

b) Ván khuôn dầm:

- Qui trình lắp ván khuôn dầm là ván đáy, cột chống chữ T, Nêm, giằng, ván thành, con bọ, chống xiên, thanh văng (qui trình lắp sẽ ng- ợc lại với quy trình tháo).

- Lắp ván đáy, đầu ván đáy đ- ợc kê lên cột chống chữ T, hệ chống phải đặt đúng khoảng cách tính toán, nắp nêm tại chân cột, sau đó căng dây kiểm tra. Cao độ ván đáy và điều chỉnh bằng nêm ở chân cột đến khi đạt yêu cầu mới tiến hành lắp đặt cố định hệ giằng chân cột.

Lắp ván thành đ- ợc lắp sát ván đáy, đóng bọ chống xiên thanh văng, khi lắp cần chú ý đến các điểm liên kết.

Hệ thống giằng phải đảm bảo độ ổn định, dầm đ- ợc lắp dựng đúng độ cao, tim trục và phải an toàn khi lắp dựng, tháo dỡ.

c) Ván khuôn sàn:

Qui trình lắp ván khuôn sàn là tiến hành lắp hệ xà gồ, chống T, nêm lót chân cột, giằng chân cột, ván sàn (qui trình lắp sẽ ng- ợc lại với qui trình tháo).

Lắp hệ xà gồ, cột chống T theo đúng khoảng cách đã đ- ợc tính toán, hiệu chỉnh bằng nêm cho đến khi đạt yêu cầu về cao độ, mặt phẳng thì tiến hành đóng hệ giằng đồng thời kiểm tra tổng thể mặt phẳng, hệ xà gồ và độ ổn định của cột chống, nếu đạt yêu cầu thì làm tiếp công việc giải ván khuôn xà, ván xà liên kết với xà gồ bằng đinh, khi lắp phải lắp sao cho tẩm ván khít, ghép sát để tránh mất n- ớc xi măng, đầu tiên ta lắp dầm liên kết với thành dầm, sau đó lắp tiếp các tấm ván khuôn cho đến hết, và tiến hành kiểm tra và nghiệm thu ván khuôn cột chống.

2. Công tác bê tông.

Công tác bê tông chỉ đ- ọc triển khai khi đã đ- ọc nghiệm thu phần ván khuôn và cốt thép.

a) Công tác chuẩn bị (vật liệu và nhân lực)

+ Vật liệu:

Cát, đá, xi măng(số l- ượng tính toán cho kết cấu cần đổ bê tông vừa đá)

+ Nhân công:

Phân công nhiệm vụ cụ thể và bố trí đủ nhân lực phục vụ cho từng khâu, trộn, vận chuyển, đổ và đầm.

+ Điện n- ớc phục vụ thi công cho một ca làm việc.

+ Chuẩn bị giàn giáo, cầu, sàn công tác.

+ Lập ph- ơng án thi công theo biện pháp tổ chức, cuốn chiếu, tuần tự, h- ớng đổ bê tông.

+ Máy trộn bê tông CB - 30^v.

Vận chuyển đổ theo ph- ơng ngang bằng thùng chứa lên cao dùng cần trục KB - 308.

+ Máy đầm: đầm dùi U- 21, U- 17

Bê tông đ- ọc trộn bằng máy sau đó trút lên thùng dùng cần trục tháp cầu tới vị trí cần đổ,thùng chứa cần kín và khít để tránh làm mất n- ớc xi măng trong quá trình vận chuyển, sau khi đổ bê tông đ- ọc trút từ thùng ra sàn,nhân công và đầm dùi có nhiệm vụ san ra mặt bằng sàn

Tr- ớc khi đổ phải kiểm tra thép, ván khuôn và khe hở, ván khuôn để tránh mất n- ớc xi măng, dọn vệ sinh và t- ới n- ớc cho ván khuôn và kiểm tra độ ổn định của cột chống.

Trộn bê tông bằng máy tr- ớc tiên cho chạy thử, sau đó đổ n- ớc vào thùng, l- ượng n- ớc khoảng 15 - 20 % theo yêu cầu. Tiếp theo đổ xi măng, cát đá, rồi tiến hành trộn đồng thời cho liên tục l- ượng n- ớc còn lại theo yêu cầu, khi ngừng trộn phải quay rửa thùng bằng cách cho n- ớc và cốt liệu đá vào quay lên cho sạch rồi tháo ra trong khoảng từ 3 - 5 phút để tránh cho thùng bị bám dính vào hỗn hợp xi măng, cát, đá.

b. Công tác đổ bê tông

* Đổ bê tông cột

Tr- ớc khi đổ bê tông cột cần vệ sinh chân cột cho sạch sau đó đóng cửa vệ sinh xử lý các mối nối bằng cách t- ới n- ớc xi măng, đệm lớp vữa mác xi măng cao hơn mác bê tông thiết kế chiều dày lớp vữa lò: 3 (cm) đổ bê tông cột thông qua ống vòi voi đ- a bê tông vào trong ván khuôn khi bê tông đến vị trí cửa còn lại, đổ bê tông cột then từng lớp chiều cao (H = 50cm) Thì dừng lại tiến hành đầm bằng đầm dùi trong thời gian 30 giây, rồi rút dầm lên từ từ, khi rút dầm lên không tắt động cơ để tránh lại lỗ trống, trong bê tông. Đồng thời tiến hành việc gõ nhẹ thành cột mục đích nằm tăng độ

chặt của bê tông. Mạch ngừng đỡ cột bê tông đến cao độ cách đáy dầm khoảng 5cm mặt phẳng ngừng nằm ngang và tạo nhám để liên kết phần bê tông dầm và cột sau:

* Đổ bê tông dầm:

- Bê tông dầm đ- ợc đổ sau bê tông cột bê tông dầm đ- ợc đổ từng lớp, mỗi lớp 20-30 cm và đổ từng đoạn dài từ 60cm. Các đoạn gối lên nhau theo kiểu bậc thang, bê tông đ- ợc đầm theo lớp dùng đầm dùi khoảng cách di chuyển đầm là: 40cm đến khi thấy văng n- ớc xi măng lổ lên thì dừng lại làm mặt, chiều sâu lớp đầm sau cán vào lớp đầm tr- ớc một khoảng 5-10cm đồng thời gõ ván thành t- ờng tự nh- ỏ cột, mạch ngừng khi đổ bê tông đối với dầm chính và dầm phụ tại vị trí $1/3 L$ và nghiêng 45° thì đổ tiếp phải xử lý mối nối mạch ngừng.

***đổ bê tông sàn khu wc và cầu thang**

Khu vệ sinh đổ theo h- ớng ngang nhà trừ trực (1-5) còn bản thang thì đổ từ thấp lên cao để tránh việc bê tông bị xệ, bố trí đổ hết sàn trong một ngày làm việc không để mạch ngừng. Thi công chiều dày sàn là 12cm, nên đổ 1 lớp sàn kết hợp với hệ dầm và hoàn thiện xong. Trong quá trình đổ hạn chế việc dẫm chân lên thép đi lại bằng hệ cầu ghé gỗ, kiểm tra con kê, khu vệ sinh đầm bằng đầm bàn, bản thang đầm bằng bàn xoa, đặt các mốc bằng khối bê tông hình lập ph- ơng để kiểm tra chiều dày bản và mặt phẳng, khi đổ phải đổ đúng chiều dày đã thiết kế, dùng th- ớc cán gạt bê tông cho bề mặt phẳng đúng kỹ thuật theo cấu tạo kiến trúc, đổ bê tông đến đâu rút mác đến đấy, phải th- ờng xuyên kiểm tra lớp bê tông bảo vệ cho đúng khoảng cách tránh tình trạng cát thép về tim.

* Bảo d- ỡng bê tông

Công tác bảo d- ỡng bê tông đ- ợc tiến hành sau khi đổ từ 2 -3 giờ đối với trời nắng nhiệt độ cao, từ 10-20 giờ đối với trời lạnh và nhiệt độ thấp thời gian bảo d- ỡng 7 ngày đầu là 3 giờ/1 lần các ngày sau là 3 lần/ 1 ngày tiến hành ngâm n- ớc xi măng chống thấm, thời gian ngâm 7 ngày theo tỉ lệ $5\text{kg}/\text{m}^3$ n- ớc, sau từ 2 - 3 giờ phải tiến hành khuấy n- ớc xi măng 1 lần

c. Tháo dỡ ván khuôn

- chỉ đ- ợc tháo dỡ ván khuôn sau khi bê tông đã đạt c- ờng độ qui định
- Khi tháo dỡ coffa phải tháo theo trình tự hợp lý phải có biện pháp để phòng coffa rơi, hoặc kết cấu công trình bị sập đổ bất ngờ. Nơi tháo ván khuôn phải có rào ngăn hoặc biển báo.

- Khi tháo ván khuôn phải th- ờng xuyên quan sát tình trạng các bộ phận kết cấu, nếu có hiện t- ợng biến dạng phải ng- ng tháo và báo cáo cán bộ kỹ thuật thi công biết.

3. Công tác làm mái

- Chỉ cho phép công nhân làm các công việc trên mái sau khi cán bộ kỹ thuật đã kiểm tra tình trạng kết cấu chịu lực của mái và các ph- ơng tiện đảm bảo an toàn khác.

- Khi để các vật liệu, dụng cụ trên mái phải có biện pháp chống lăn, tr- ợt theo mái dốc.

- Trong phạm vi đang có ng- ời làm việc trên mái phải có rào ngăn và có biển cấm bên d- ưới để tránh dụng cụ và vật liệu rơi vào ng- ời qua lại. Hàng rào ngăn phải đặt rộng ra mép ngoài của mái theo hình chiếu với khoảng > 3m.

4. Công tác xây và hoàn thiện

a. Xây t- ờng:

- Kiểm tra tình trạng của dàn giáo giá đỡ phục vụ cho công tác xây, kiểm tra lại việc sắp xếp bố trí vật liệu và vị trí công nhân đứng làm việc trên sàn công tác.

- Chuyển vật liệu(gạch, vữa) lên sàn công tác ở độ cao trên 2m phải dùng các thiết bị vận chuyển. Bàn nâng gạch phải có thanh chắc chắn không rơi đổ khi nâng.

- Khi làm sàn công tác bên trong nhà để xây thì bên ngoài phải đặt rào ngăn hoặc biển cấm cách chân t- ờng 1,5m nếu độ cao xây < 0,7m hoặc cách 2,0 nếu độ cao xây > 7,0m. Phải che chắn những lỗ t- ờng ở tầng 2 trở lên nếu ng- ời có thể lọt qua đ- ợc.

b -Công tác hoàn thiện.

Sử dụng dàn giáo, sàn công tác làm công tác hoàn thiện phải theo sự h- ướng dẫn của cán bộ kỹ thuật. Không đ- ợc phép dùng thang để làm công tác hoàn thiện ở trên cao. Cán bộ thi công phải đảm bảo việc ngắt điện hoàn thiện khi chuẩn bị trát, sơn,..lên trên bề mặt của hệ thống điện.

Trát:

- Trát trong, ngoài công trình cần sử dụng giàn giáo theo quy phạm, đảm bảo ổn định, vững chắc.

- Đ- a vữa lên sàn tầng trên cao hơn 5m phải dùng thiết bị vận chuyển lên cao hợp lý.

- Thùng, xô cũng nh- các thiết bị chứa đựng vữa phải để ở những vị trí chắc chắn để tránh rơi, tr- ợt. Khi xong việc phải cọ rửa sạch sẽ và thu gọn vào chỗ.

Quét vôi, sơn:

- Giàn giáo phục vụ phải đảm bảo yêu cầu của quy phạm chỉ đ- ợc dùng thang tựa để quét vôi, sơn trên 1 diện tích nhỏ ở độ cao cách mặt nền nhà (sàn) < 5m⁵⁵

- Khi sơn trong nhà hoặc dùng các loại sơn có chứa chất độc hại phải trang bị cho công nhân mặt nạ phòng độc. Trên đây là những yêu cầu của quy phạm an toàn trong xây dựng. Khi thi công các công trình cần tuân thủ nghiêm ngặt những quy định trên.

5. Tổ chức thi công

- Đặc điểm công trình:

- Tòa nhà cao tầng có mặt chính nhìn ra đ- ờng nên rất thuận tiện cho việc cung cấp và chuyên chở nguyên vật liệu.

- Căn cứ đặc điểm công trình ta lập ra trình tự, biện pháp thi công và tổ chức công trình sau:

+ Giai đoạn 1: Thi công phân ngầm: Xử lý nền móng, thi công ép cọc.

+ Giai đoạn 2: Thi công phân móng: đài cọc, giằng cọc.

+ Giai đoạn 3: Thi công phân thân: thi công khung, sàn.

+ Giai đoạn 4: Hoàn thiện phần thân: thi công khung, sàn.

+ Giai đoạn 5: Thi công phần phụ trợ: cổng, hàng rào

- Các vật t- sử dụng trong quá trình thi công:

+ Bê tông đài, giằng móng dùng bê tông t- ơng phẩm B20 đổ bằng máy bơm bê tông.

+ Bê tông dầm, sàn, cột dùng bê tông th- ơng phẩm B20 đổ bê tông bằng cần trục tháp.

+ Thép: Sử dụng thép Thái Nguyên loại I, có giấy chứng nhận chất l- ợng của nhà máy.

+ điện dùng cho công trình lấy từ mạng l- ới điện thành phố và từ một máy phát dự trữ phòng sự cố. Điện đ- ọc dùng để phục vụ máy thi công và phục vụ cho nhu cầu sinh hoạt của cán bộ công nhân viên.

+ N- ớc dùng cho sản xuất và sinh hoạt lấy từ mạng l- ới cấp n- ớc của thành phố.

+ Nhân lực: đ- ọc xem là đủ đáp ứng nhu cầu của tiến độ thi công.

VI. Chuẩn bị mặt bằng thi công:

1 - Giải phóng mặt bằng:

- Phá dỡ công trình cũ. Ngả hạ cây cối v- ớng vào công trình, đào bỏ rễ cây, xử lý thảm thực vật, dọn sạch ch- ớng ngại tạo điều kiện thuận tiện cho thi công. Chú ý khi hạ cây phải đảm bảo an toàn cho ng- ời và ph- ơng tiện.

- Tr- ớc khi giải phóng mặt bằng phải có thông báo trên ph- ơng tiện thông tin đại chúng. Đối với các công trình hạ tầng nằm trên mặt bằng: Điện n- ớc, các công trình ngầm khác phải đảm bảo đúng qui định di chuyển.

- Với công trình nhà cửa phải có thiết kế dỡ đảm bảo an toàn và tận thu vật liệu sử dụng đ- ợc.

- Nơi đất cấp có bùn ở d- ới phải nạo vét, tránh hiện t- ợng không ổn định l- ớp đất lấp

2- Việc tiêu n- ớc bề mặt:

- Hạn chế không cho n- ớc chảy vào hố móng công trình.

- Tuỳ theo điều kiện địa hình mà làm m- ơng rãnh, đắp bờ con trạch để tiêu n- ớc.

- Tiết diện m- ơng cần đảm bảo mỗi cơn m- a, n- ớc trên bề mặt đ- ợc tháo hết trong thời gian ngắn nhất. Nếu không thoát n- ớc phải bố trí hệ thống rãnh thoát và bơm tháo n- ớc.

VII - Tính toán thống kê khối l- ượng các công tác.

- Việc tính toán thống kê khối l- ượng các công tác và khối l- ượng lao động cho từng công việc đ- ợc tiến hành dựa vào hồ sơ thiết kế của công trình.

- Dựa vào khối l- ượng lao động ra sẽ tiến hành tổ chức các quá trình thi công sao cho hợp lý hiệu quả nhằm đạt đ- ợc năng suất cao, giảm chi phí, nâng cao chất l- ượng sản phẩm, do đó phải tổ chức xây dựng một cách chặt chẽ, đồng thời tôn trọng các quy trình quy phạm kỹ luật,

- Từ khối l- ượng công việc và công nghệ thi công ta lập đ- ợc kế hoạch tiến độ thi công, xác định trình tự và thời gian hoàn thành các công việc. Thời gian đó dựa trên kết quả phối hợp một cách hợp lý các thời hạn hoàn thành của các tổ đội công nhân và máy móc chính, cũng nh- các điều kiện cụ thể của khu vực thi công và nhiều yếu tố khác theo điều kiện thi công, từ đây ta sẽ tính toán đ- ợc nhu cầu về nhân lực, nguồn cung ứng vật t- , thiết bị theo từng thời điểm thi công.

- Để lập tiến độ thi công ta có ba ph- ơng pháp: là lập tiến bộ theo ph- ơng pháp sơ đồ ngang, dây chuyền và sơ đồ xiên.

* Ph- ơng pháp sơ đồ ngang: có thể điều chỉnh đ- ợc tiến độ dễ dàng, phù hợp với thực tế thi công, nhất là đối với các công trình lớn phức tạp.

- Dựa vào đặc điểm của công trình ta chọn thi công theo ph- ơng pháp sơ đồ ngang vì công trình có tầm cỡ trung bình.

+ Đối với công tác đổ bê tông vị trí mạch ngừng phải ở nơi có lực cắt bé:

1/4 nhịp khi h- ớng đổ bê tông song song với dầm chính và 1/3 nhịp khi h- ớng đổ bê tông song song với dầm phụ.

- Từ khối l- ượng các công tác thông kê đ- ợc, ta tiến hành lập tính toán thống kê nhân công dựa trên cơ sở tiêu hao tài nguyên là định mức dự toán xây dựng cơ bản.

Tổng khối l- ượng các công tác và khối l- ượng lao động cho toàn bộ công trình và các phân khu đ- ợc cho ở các bảng.

VIII. Lập tiến độ thi công.

1.Những nguyên tắc chính:

- Cơ giới hoá thi công (hoặc cơ giới hoá đồng bộ), nhằm mục đích rút ngắn thời gian xây dựng, nâng cao chất l- ượng công trình, giúp công nhân hạn chế đ- ợc những công việc nặng nhọc, từ đó nâng cao năng suất lao động.

- Nâng cao trình độ tay nghề cho công nhân trong việc sử dụng máy móc thiết bị và cách tổ chức thi công của cán bộ cho hợp lý đáp ứng tốt các yêu cầu kỹ thuật khi xây dựng.

- Thi công xây dựng phần lớn là phải tiến hành ngoài trời, do đó các điều kiện về thời tiết, khí hậu có ảnh hưởng rất lớn đến tốc độ thi công. Ở nước ta, mùa bão thường kéo dài gây nên cản trở lớn và tác hại nhiều đến việc xây dựng. Vì vậy, thiết kế tổ chức thi công phải có kế hoạch đối phó với thời tiết, khí hậu,... đảm bảo cho công tác thi công vẫn được tiến hành bình thường và liên tục.

-Dựa vào khối lượng lao động của các công tác ta sẽ tiến hành tổ chức quá trình thi công sao cho hợp lý, hiệu quả nhằm đạt được năng suất cao, giảm chi phí, nâng cao chất lượng sản phẩm. Do đó đòi hỏi phải nghiên cứu và tổ chức xây dựng một cách chặt chẽ đồng thời phải tôn trọng các quy trình, quy phạm kỹ thuật.

-Từ khối lượng công việc, định mức lao động cho từng công việc cụ thể và công nghệ thi công ta lên được kế hoạch tiến độ thi công, xác định được trình tự và thời gian hoàn thành các công việc :

-Số công lao động cho toàn bộ khối lượng một công việc nào đó theo công thức:

$$C_i = C_{oi} \times M_i . \quad (3.24)$$

Trong đó:

M_i là tổng khối lượng công việc.

C_{oi} là định mức lao động ứng với loại công việc i; đơn vị là Công/đơn vị cv. Tra theo sách hướng dẫn *Định mức dự toán xây dựng cơ bản* của Bộ Xây dựng xuất bản năm 1999.

-Xác định số nhân công trong một tổ đội sản xuất và thời gian hoàn thành một loại công việc quan hệ với nhau theo công thức:

$$C_i = N_i \times t_i . \quad (3.25)$$

Trong đó:

C_i là tổng số công lao động cho công việc i.

N_i số nhân công trong tổ đội thi công công việc i.

t_i thời gian hoàn thành công việc i.

Trên thực tế, cả N_i và t_i đều là ẩn số chưa biết. Có thể ưu tiên chọn một ẩn số và suy ra giá trị còn lại. Ở đây sử dụng cả hai cách chọn như sau:

Với những công việc bình thường, ta chọn ẩn số N_i là số công nhân trong tổ đội hợp lý, phù hợp với thực tế lao động và bố trí trên mặt bằng. Từ đó suy ra thời gian lao động t_i .

Dựa vào các điều kiện cụ thể của khu vực xây dựng và nhiều yếu tố khác theo tiến độ thi công ta sẽ tính toán được các nhu cầu về cung cấp vật tư, thời hạn cung cấp vật tư, thiết bị theo từng giai đoạn thi công.

2. Cơ sở để lập tiến độ.

Ta căn cứ vào các tài liệu sau

+Bản vẽ thi công.

+Quy phạm và tiêu chuẩn kỹ thuật thi công.

- +Định mức lao động.
- +khối lượng của từng công tác.
- +Biện pháp kỹ thuật thi công.
- +Khả năng của đơn vị thi công.
- +Đặc điểm địa hình địa chất thủy văn, đồng xá khu vực thi công...
- +Thời hạn hoàn thành và bàn giao công trình do chủ đầu t đề ra.

3.Các phương pháp

Để lập tiến độ thi công ta có 3 ph-ong pháp :

- Ph-ong pháp sơ đồ ngang : Dễ thực hiện, dễ hiểu nh-ng chỉ thể hiện đ-ợc mặt thời gian mà không cho biết về mặt không gian thi công. Ph-ong pháp này phù hợp với các công trình quy mô nhỏ, trung bình.

- Ph-ong pháp dây chuyền : Ph-ong pháp này cho biết đ-ợc cả về thời gian và không gian thi công, phân phối lao động, vật t-, nhân lực điều hoà, năng suất cao. Ph-ong pháp này thích hợp với công trình có khối l-ợng công tác lớn, mặt bằng đơn giản.

- Ph-ong pháp sơ đồ mạng : Ph-ong pháp này thể hiện đ-ợc cả mặt không gian, thời gian và mối liên hệ chặt chẽ giữa các công việc, điều chỉnh tiến độ đ-ợc dễ dàng. Ph-ong pháp này phù hợp với thực tế thi công những công trình có mặt bằng phức tạp. Căn Cứ mặt bằng thi công công trình ta chọn ph-ong pháp thể hiện tiến độ bằng **Ph-ong pháp sơ đồ ngang** . Tiến độ thi công công trình đ-ợc thể hiện trong bản vẽ tiến độ thi công.

3. Kết quả lập tiến độ thi công

Sử dụng phần mềm Project để lập tiến độ thi công ta có

- +Tổng thời gian thi công phần ngầm là 40 ngày, số công nhân nhiều nhất là 59
- +Tổng thời gian thi công thân, mái , hoàn thiện là 164 ngày, số công nhân nhiều nhất là 187 ng-ời
- + Tổng thời gian thi công công trình là 204 ngày

X.Thiết kế tổng mặt bằng xây dựng

(Trong giai đoạn thi công phần thân)

1. Cơ sở thiết kế:

1.1. Mặt bằng hiện trạng về khu đất xây dựng:

Công trình đ-ợc xây chen trong thành phố với một tổng mặt bằng rất hạn chế.Nh- đã giới thiệu ở phần đầu(phần kiến trúc), khu đất xây dựng có vị nằm sát mặt đ-ờng Lê Duẩn, rất thuận tiện cho việc di chuyển các loại xe cộ, máy móc thiết bị thi công vào công trình, và thuận tiện cho việc cung cấp nguyên vật liệu đến công tr-ờng.ở hai phía hai bên công tr-ờng là các công trình nh- cửa hàng , nhà dân đang sử dụng;tiếp giáp phía đằng sau cũng là khu vực nhà dân.

- Mạng l-ới cấp điện và n-ớc của thành phố đi ngang qua đường sau công tr-ởng, đảm bảo cung cấp đầy đủ các nhu cầu về điện và n-ớc cho sản xuất và sinh hoạt của công tr-ởng.

Khu đất xây dựng trên tạo ra từ khu đất trống và một phần phá dỡ công trình cũ để lấy mặt bằng. Mực n-ớc ngầm cách mặt đất tự nhiên khoảng 5m; mặt bằng đất khô, không bùn lầy, do đó các công trình tạm có thể đặt trực tiếp lên trên nền đất tự nhiên mà không phải dùng các biện pháp gia cố nền (ngoại trừ đ-ờng giao thông).

1.2. Các tài liệu thiết kế tổ chức thi công:

Thiết kế tổng mặt bằng xây dựng chủ yếu là phục vụ cho quá trình thi công xây dựng công trình. Vì vậy, việc thiết kế phải dựa trên các số liệu, tài liệu về thiết kế tổ chức thi công. Ở đây, ta thiết kế TMB cho giai đoạn thi công phần thân nên các tài liệu về công nghệ và tổ chức thi công bao gồm:

- Các bản vẽ về công nghệ: cho ta biết các công nghệ để thi công phần thân gồm công nghệ thi công bê tông đầm sàn bằng máy bơm bê tông; thi công bê tông cột bằng cần trục tháp. Thi công đầm sàn bằng bê tông th-ởng phẩm... Từ các số liệu này làm cơ sở để thiết kế nội dung TMB xây dựng. Chẳng hạn nh- , Công nghệ thi công bê tông đầm sàn đổ bê tông bằng bê tông th-ởng phẩm ... Vậy, trong thiết kế TMB ta phải thiết kế trạm trộn bê tông thi công cột, thiết kế kho, trạm trộn vữa, kho bãi gia công ván khuôn, cốt thép... Nói tóm lại, các tài liệu về công nghệ cho ta cơ sở để xác định nội dung thiết kế TMB xây dựng gồm những công trình gì.

- Các tài liệu về tổ chức: cung cấp số liệu để tính toán cụ thể cho những nội dung cần thiết kế. Đó là các tài liệu về tiến độ; biểu đồ nhân lực cho ta biết số l-ợng công nhân trong các thời điểm thi công để thiết kế nhà tạm và các công trình phụ; tiến độ cung cấp biểu đồ về tài nguyên sử dụng trong từng giai đoạn thi công để thiết kế kích th-ớc kho bãi vật liệu.

Tài liệu về công nghệ và tổ chức thi công là tài liệu chính, quan trọng nhất để làm cơ sở thiết kế TMB, tạo ra một hệ thống các công trình phụ hợp lý phục vụ tốt cho quá trình thi công công trình.

1.3. Các tài liệu khác:

Ngoài các tài liệu trên, để thiết kế TMB hợp lý, ta cần thu thập thêm các tài liệu và thông tin khác, cụ thể là:

- Công trình nằm trong thành phố, mọi yêu cầu về cung ứng vật t- xây dựng, thiết bị máy móc, nhân công... đều đ-ợc đáp ứng đầy đủ và nhanh chóng.

- Nhân công lao động bao gồm thợ chuyên nghiệp của công ty và huy động lao động nhàn rỗi theo từng thời điểm. Tất cả công nhân đều có nhà quanh Hà Nội có thể đi về, chỉ ở lại công tr-ởng vào buổi tr- a. Cán bộ quản lý và các bộ phận khác cũng chỉ ở lại công tr-ởng một nửa số l-ợng.

-Xung quanh khu vực công trường là nhà dân và cửa hàng đang hoạt động, yêu cầu đảm bảo tối đa giảm ô nhiễm môi trường, ảnh hưởng đến sinh hoạt của người dân xung quanh.

2. Thiết kế TMB xây dựng chung (TMB Vị Trí):

Dựa vào số liệu căn cứ và yêu cầu thiết kế, trình bày hết ta cần định vị các công trình trên khu đất được cấp. Các công trình cần được bố trí trong giai đoạn thi công phần thân bao gồm:

+Xác định vị trí công trình:Dựa vào mạng lưới trục địa thành phố, các bản vẽ tổng mặt bằng quy hoạch; các bản vẽ thiết kế của công trình để định vị trí công trình trong TMB xây dựng.

+Bố trí các máy móc thiết bị:Máy móc thiết bị trong giai đoạn thi công thân gồm có:

-Máy vận thăng, cần trục tháp, máy trộn vữa, máy trộn bê tông; máy bơm bê tông, xe vận chuyển bê tông và ống di chuyển của chúng.

Các máy trên hoạt động trong khu vực công trình. Do đó trong giai đoạn này không đặt một công trình cố định nào trong phạm vi công trình, tránh cản trở sự di chuyển, làm việc của máy.

-Máy bơm bê tông và các xe cung cấp bê tông thường phẩm đổ cột dầm sàn phía sau công trình.

-Trạm trộn bê tông, vữa xây trát đặt phía sau công trình gần khu vực bãi cát, sỏi đá và kho xi măng.

-Máy vận thăng đặt sát mép công trình gần bãi gạch kho ván khuôn cột chống, kho thép

-Cần trục tháp đặt cố định giữa công trình.

+ Bố trí hệ thống giao thông:Vì công trình nằm ngay sát mặt đường lớn, do đó chỉ cần thiết kế hệ thống giao thông trong công trường. Hệ thống giao thông được bố trí xung quanh công trình. Đường được thiết kế là đường một chiều (1 làn xe) với hai lối ra/vào ở hai phía nơi tiếp giáp đường Lê Duẩn. Tiện lợi cho xe vào ra và vận chuyển, bốc xếp.

+Bố trí kho bãi vật liệu, cấu kiện:

Trong giai đoạn thi công phần thân, các kho bãi cần phải bố trí gồm các kho để dụng cụ máy móc nhỏ; kho xi măng, thép, ván khuôn; các bãi cát, đá sỏi, gạch.

Các kho bãi này được đặt ở phía sau bãi đất trống, vừa tiện cho bảo quản, gia công và đi đến công trình. Cách ly với khu ở và nhà làm việc để tránh ảnh hưởng do bụi, ồn, bẩn. Bố trí gần bể nước để tiện cho việc trộn bê tông, vữa.

+Bố trí nhà tạm:

Nhà tạm bao gồm: Phòng bảo vệ, đặt gần cổng chính; Nhà làm việc cho cán bộ chỉ huy công trường; khu nhà nghỉ trưa cho công nhân; các công trình phục vụ như trạm y tế, nhà ăn, phòng tắm, nhà vệ sinh đều được thiết kế đầy đủ. Các công trình ở và làm việc đặt cách ly với khu kho bãi, ống ra phía công trình để tiện theo dõi và chỉ đạo

quá trình thi công. Bố trí gần đ- ờng giao thông công tr- ờng để tiện đi lại. Nhà vệ sinh bố trí các ly với khu ở ,làm việc và sinh hoạt và đặt ở cuối h- ớng gió.

+Thiết kế mạng l- ới kỹ thuật::

Mạng l- ới kỹ thuật bao gồm hệ thống đ- ờng giầy điện và mạng l- ới đ- ờng ống cấp thoát n- ớc.

-Hệ thống điện lấy từ mạng l- ới cấp điện thành phố, đ- a về trạm điện công tr- ờng. Từ trạm điện công tr- ờng, bố trí mạng điện đến khu nhà ở, khu kho bãi và khu vực sản xuất trên công tr- ờng.

-Mạng l- ới cấp n- ớc lấy trực tiếp ở mạng l- ới cấp n- ớc thành phố đ- a về bể n- ớc dự trữ của công tr- ờng. Mặc một hệ thống đ- ờng ống dẫn n- ớc đến khu ở, khu sản xuất. Hệ thống thoát n- ớc bao gồm thoát n- ớc m- a, thoát n- ớc thải sinh hoạt và n- ớc bẩn trong sản xuất.

Tất cả các nội thiết kế trong TMB xây dựng chung trình bày trên đây đ- ợc bố trí cụ thể trên bản vẽ kèm theo.

2.1. Tính toán chi tiết TMB xây dựng:

2.1.1 Tính toán đ- ờng giao thông:

a) Sơ đồ vạch tuyến:

Hệ thống giao thông là đ- ờng một chiều bố trí xung quanh công trình nh- hình vẽ sau. Khoảng cách an toàn từ mép đ- ờng đến mép công trình(tính từ chân lớp giáo xung quanh công trình) là $e=1,5m$.

b) Kích th- ớc mặt đ- ờng:

Trong điều kiện bình th- ờng, với đ- ờng một làn xe chạy thì các thông số bề rộng của đ- ờng lấy nh- sau.

Bề rộng đ- ờng: $b= 3,75 m$.

Bề rộng lề đ- ờng: $c=2 \times 1,25=2,5m$.

Bề rộng nền đ- ờng: $B= b+c=6,25 m$.

Với những chỗ đ- ờng do hạn chế về diện tích mặt bằng, do đó có thể thu hẹp mặt đ- ờng lại $B=4m$ (không có lề đ- ờng). Và lúc này , ph- ơng tiện vận chuyển qua đây phải đi với tốc độ chậm($< 5km/h$). và đảm bảo không có ng- ời qua lại.

-Bán kính cong của đ- ờng ở những chỗ góc lấy là : $R = 15m$. Tại các vị trí này, phân mở rộng của đ- ờng lấy là $a=1,5m$.

-Độ dốc mặt đ- ờng: $i= 3\%$.

c) Kết cấu đ- ờng:

San và đầm kỹ mặt đất, sau đó giải một lớp cát dày 15-20cm, đầm kỹ xếp đá hộc khoảng 20-30cm trên đá hộc dải đá 4x6cm, đầm kỹ trên dải đá mặt.`

2.1.2. Tính toán diện tích kho bãi:

a) Xác định l- ợng vật liệu dự trữ:

+Khối l- ợng xi măng dự trữ:

Xi măng dùng cho việc trộn bê tông thi công cột, trộn vữa xây và trát(vì bê tông đầm, sàn đổ bằng bê tông th-ong phẩm).

Khối l- ợng t- ờng xây một tầng lớn nhất là : $160,98 \text{ (m}^3\text{)}$ ứng với giai đoạn thi công tầng 1.

Khối l- ợng vữa xây là : $160,98.0,3 = 48,294 \text{ (m}^3\text{)}$.

Khối l- ợng vữa xây trong một ngày là : $48,294/8 = 6,04 \text{ (m}^3\text{)}$.

Khối l- ợng bê tông cột tầng một (lớn nhất) là: $40,8 \text{ (m}^3\text{)}$.

Khối l- ợng bê tông trong một ngày là : $2,5.40,8/4 = 10,2 \text{ (m}^3\text{)}$.

L- ợng xi măng cần dùng là: $G = 6,04xg+10,2xg' = 6,04x200,02+10,2.405 = 5339,12 \text{ daN} = 5,34 \text{ tấn}$.

Trong đó, $g=200,02 \text{ daN/m}^3$ vữa là l- ợng xi măng cho 1m^3 vữa .

$g'=405 \text{ daN/m}^3$ bê tông là l- ợng xi măng cho 1m^3 bê tông

Thời gian thi công là $T= 4$ ngày, xi măng đ- ợc cấp 1 lần và dự trữ trong 2 ngày. Vậy khối l- ợng cần dự trữ xi măng ở kho là $D= 10,68 \text{ tấn}$.

+Khối l- ợng thép dự trữ :

Tổng khối l- ợng thép cho công tác cột đầm sàn tầng hai là: $M = 18381 \text{ daN} = 18,4 \text{ tấn}$.

Khối l- ợng cốt thép này đ- ợc cấp 1 lần dự trữ cho bốn ngày thi công .Vậy là khối l- ợng cần dự trữ : $D=M = 18,4 \text{ tấn}$.

+Khối l- ợng ván khuôn dự trữ :

T- ợng tự nh- cốt thép , ván khuôn dự trữ đ- ợc cấp một lần để thi công cột đầm sàn trong 4 ngày là: $D= 1117 \text{ m}^2$.

+Khối l- ợng cát sỏi dự trữ:

Cát sỏi dự trữ nhiều nhất ở giai đoạn thi công bê tông cột lõi, thang tầng một(vì trong giai đoạn thi công phân thân , chỉ có đổ bê tông cột là dùng bê tông ở trạm trộn của công tr- ờng, bê tông đầm và sàn đều dùng bê tông th-ong phẩm).Đá sỏi cho 1m^3 bê tông là: $1,309 \text{ m}^3$.

$$D= 40,8 .1.309 = 53,42 \text{ m}^3.$$

+Khối l- ợng gạch xây t- ờng:

Tổng thể tích t- ờng: $V=160,98 \text{ m}^3$.

Số viên gạch trong 1m^3 t- ờng : 550 viên.

⇒ tổng số gạch của t- ờng: $N= 160,98.550 = 88540$ viên.

gạch dự trữ đ- ợc cấp một lần để thi công trong 2 ngày là: $N= 22135$ viên.

b) Diện tích kho bãi:

+Diện tích kho xi măng yêu cầu:

Diện tích kho bãi yêu cầu đ- ợc xác định theo công thức sau:

$$S_{xm} = \frac{D_{xm}}{d_{xm}} \text{ (m}^2\text{)}.$$

Trong đó: d_{xm} : lượng vật liệu xi măng định mức chứa trên 1m^2 diện tích kho.

Tra bảng ta có: $d_{xm}=1,3 \text{ T/m}^2$.

$$S_{xm} = \frac{10,68}{1,3} = 8. \text{ (m}^2\text{)}.$$

\Rightarrow Chọn kho xi măng có $S = 5 \times 4 = 20 \text{ m}^2$

+Diện tích kho thép yêu cầu:

Ta có: $d_t=3,7 \text{ Tấn/m}^2$.

$$S_t = \frac{18,4}{3,7} = 5 \text{ (m}^2\text{)}.$$

Kho thép phải làm có chiều dài đủ lớn để đặt các thép cây. ($l \geq 11,7 \text{ m}$).

Chọn kho thép có diện tích $S = 3 \times 15 = 45 \text{ m}^2$

+Diện tích kho ván khuôn yêu cầu:

Ta có: $d_{vk}=1,8 \text{ m}^2/\text{m}^2$.

$$\Rightarrow S_{vk} = \frac{111,7}{1,8} = 22 \text{ (m}^2\text{)}.$$

\Rightarrow Chọn kho ván khuôn có diện tích $S = 5 \times 10 = 50 \text{ m}^2$

+Diện tích bãi cát sỏi yêu cầu:

Ta có: $d_d=3 \text{ m}^3/\text{m}^2$.

$$\Rightarrow S_d = \frac{53,42}{3} = 18 \text{ (m}^2\text{)}.$$

+Diện tích bãi gạch yêu cầu:

Ta có: $d_g=700 \text{ viên/m}^2$.

$$\Rightarrow S_g = \frac{22135}{700} = 30 \text{ (m}^2\text{)}.$$

\Rightarrow Chọn diện tích bãi cát, gạch, đá $S = 5 \times 20 = 100 \text{ m}^2$

+Diện tích các x- ởng gia công ván khuôn, cốt thép:

- Diện tích kho (x- ởng) chứa cốt thép là 45 m^2 với chiều dài phòng là 15m .

-Diện tích x- ởng gia công ván khuôn lấy là : 100 m^2 .

2.1.3. Tính toán nhà tạm:

a) Xác định dân số công tr- ờng:

Diện tích xây dựng nhà tạm phụ thuộc vào dân số công tr- ờng. ở đây, tính cho giai đoạn thi công phần thân.

Tổng số ng- ời làm việc ở công tr- ờng xác định theo công thức sau:

$$G = 1,06(A+B+C+D+E). \quad (3.31)$$

Trong đó:

$A=N_{tb}$ là quân số làm việc trực tiếp trung bình ở hiện tr- ờng:

$$N_{tb} = \frac{\sum N_i \cdot t_i}{\sum t_i} = 64 \text{ (ng- ời)}.$$

B_số công nhân làm việc ở các x- ưởng sản xuất và phụ trợ: $B = k\% \cdot A$.

Với công trình dân dụng trong thành phố lấy : $k = 25\% \Rightarrow B = 25\% \cdot 64 = 16$ (ng- ời).

C_số cán bộ kỹ thuật ở công tr- ờng;

$C = 6\% \cdot (A+B) = 6\% \cdot (64+16) = 4,8$; lấy $C = 5$ ng- ời.

D_số nhân viên hành chính :

$D = 5\% \cdot (A+B+C) = 5\% \cdot (64+16+5) = 4$ (ng- ời).

E_số nhân viên phục vụ:

$E = s\% \cdot (A+S+C+D) = 4\% \cdot (64+16+5+4) = 4$ (ng- ời).

Sống- ời làm việc ở công tr- ờng:

$G = 1,06 \cdot (64+16+5+4+4) = 94$ (ng- ời).

b) Diện tích yêu cầu của các loại nhà tạm:

Dựa vào số ng- ời ở công tr- ờng và diện tích tiêu chuẩn cho các loại nhà tạm, ta xác định đ- ọc diện tích của các loại nhà tạm theo công thức sau:1

$$S_i = N_i \cdot [S]_i. \quad (3.32)$$

Trong đó:

N_i _Số ng- ời sử dụng loại công trình tạm i.

$[S]_i$ _Diện tích tiêu chuẩn loại công trình tạm i, tra bảng 5.1-trang

110,sách Tổng mặt bằng xây dựng-Trịnh Quốc Thắng.

+Nhà nghỉ tr- a cho công nhân:

Tiêu chuẩn: $[S] = 3 \text{ m}^2/\text{ng- ời}$.

Số ng- ời nghỉ tr- a tại công tr- ờng $N = 50\% \cdot G = 50\% \cdot 94 = 47$ ng- ời.

$$S_1 = 47 \times 3 = 140 \text{ m}^2.$$

+Nhà làm việc cho cán bộ:

Tiêu chuẩn: $[S] = 4 \text{ m}^2/\text{ng- ời}$.

$$S_2 = 5 \times 4 = 20 \text{ m}^2.$$

+Nhà ăn:

Tiêu chuẩn: $[S] = 1 \text{ m}^2/\text{ng- ời}$.

$$S_3 = 47 \times 1 = 47 \text{ m}^2.$$

\Rightarrow Chọn diện tích $S_3 = 5 \times 10 = 50 \text{ m}^2$.

+Phòng y tế:

Tiêu chuẩn: $[S] = 0,04 \text{ m}^2/\text{ng- ời}$.

$$S_4 = 94 \times 0,04 = 3,76 \text{ m}^2.$$

\Rightarrow Chọn diện tích $S_4 = 5 \times 5 = 25 \text{ m}^2$.

+Nhà tắm: Hai nhà tắm với diện tích 2,5 m²/phòng.

+Nhà vệ sinh: T- ơng tự nhà tắm, hai phòng với 2,5 m²/phòng.

2.1.4 Tính toán cấp n- ớc:

a) Tính toán l- u l- ợng n- ớc yêu cầu:

N- ớc dùng cho các nhu cầu trên công tr- ờng bao gồm:

-N- ớc phục vụ cho sản xuất

-N- ớc phục vụ cho sinh hoạt ở hiện tr- ờng.

-N- ớc cứu hoả.

+N- ớc phục vụ cho sản xuất: l- u l- ợng n- ớc phục vụ cho sản xuất tính theo

công thức sau:

$$Q_1 = 1,2 \cdot \frac{\sum_{i=1}^n A_i}{8.3600} \cdot kg \quad (l/s). \quad (3.33)$$

Trong đó:

A_i _l- u l- ợng n- ớc tiêu chuẩn cho một điểm sản xuất dùng n- ớc thứ i (l/ngày).

ở đây, các điểm sản xuất dùng n- ớc phục vụ công tác trộn bê tông cột, lõi, thang máy tiêu chuẩn bình quân :200-400l/ngày

lấy $A_1 = 300$ l/ngày.

daN_ Hệ số sử dụng n- ớc không điều hoà trong giờ. $K=2,5$.

$$\Rightarrow Q_1 = 1,2 \cdot \frac{300}{8.3600} \cdot 2,5 = 0,03125 \quad (l/s).$$

+N- ớc phục vụ sinh hoạt ở hiện tr- ờng: Gồm n- ớc phục vụ tắm rửa, ăn uống, xác định theo công thức sau:

$$Q_2 = \frac{N_{\max} \cdot B}{8.3600} \cdot kg \quad (l/s).$$

(3.34)

Trong đó:

N_{\max} _số ng- ời lớn nhất làm việc trong một ngày ở công tr- ờng: $N_{\max}=94$ (ng- ời).

B _ Tiêu chuẩn dùng n- ớc cho một ng- ời trong một ngày ở công tr- ờng, lấy $B=20$ l/ngày.

daN_ Hệ số sử dụng n- ớc không điều hoà trong giờ. $K=2$.

$$\Rightarrow Q_2 = \frac{94 \cdot 20}{8.3600} \cdot 2 = 0,131 \quad (l/s).$$

+N- ớc cứu hoả: Với quy mô công tr- ờng nhỏ, tính cho khu nhà tạm có bậc chịu lửa dễ cháy, diện tích bé hơn 3000m³

$$\Rightarrow Q_3 = 10 \quad (l/s).$$

L- u l- ợng n- ớc tổng cộng cần cấp cho công tr- ờng xác định nh- sau:

Ta có: $\sum Q = Q_1 + Q_2 = 0,0315 + 0,131 = 0,1625 \text{ (l/s)} < Q_3 = 10 \text{ (l/s)}$.

Do đó: $Q_T = 70\% (Q_1 + Q_2) + Q_3 = 0,7 \cdot 0,1625 + 10 = 10,114 \text{ (l/s)}$.

Vậy: $Q_T = 10,114 \text{ (l/s)}$.

b) Xác định đường kính ống dẫn chính:

Đường kính ống dẫn nước xác định theo công thức sau:

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot Q_t}{\pi \cdot v \cdot 1000}}$$

(3.35)

Trong đó: $Q_t = 10,114 \text{ (l/s)}$: lưu lượng nước yêu cầu.

v : vận tốc nước kinh tế, tra bảng ta chọn $v = 1 \text{ m/s}$.

$$\Rightarrow D = \sqrt{\frac{4 \cdot 10,114}{\pi \cdot 1 \cdot 1000}} = 0,1135 \text{ (m)}$$

chọn $D = 12 \text{ cm}$.

ống dẫn chính dẫn nước từ mạng lưới cấp nước thành phố về bể nước dự trữ của công trình. Từ đó dùng bơm cung cấp cho từng điểm tiêu thụ nước trong công trình.

2.1.5 Tính toán cấp điện:

a) Công suất tiêu thụ điện công trình:

Điện dùng trong công trình gồm có các loại sau:

+ Công suất điện tiêu thụ trực tiếp cho sản xuất:

$$P_1' = \frac{\sum K_1 \cdot P_1}{\cos \varphi} \text{ (KW)}$$

(3.36)

Trong đó:

P_1 Công suất danh hiệu của các máy tiêu thụ điện trực tiếp: ở đây, sử dụng máy hàn điện 75 DAN để hàn thép có công suất $P_1 = 20 \text{ KW}$.

K_1 Hệ số nhu cầu dùng điện, với máy hàn, $K_1 = 0,7$

$$\Rightarrow P_1' = \frac{0,7 \cdot 20}{0,65} = 21,54 \text{ (KW)}$$

+ Công suất điện động lực:

$$P_2' = \frac{\sum K_2 \cdot P_2}{\cos \varphi} \text{ (KW)}$$

(3.37)

Trong đó:

P_2 Công suất danh hiệu của các máy tiêu thụ điện trực tiếp

K_2 Hệ số nhu cầu dùng điện

$\cos \varphi$ Hệ số công suất

- Trạm trộn bê tông 250l: $P = 3,8 \text{ KW}$; $K = 0,75$;

-Đầm dùi hai cái: $P = 1\text{KW}$; $K = 0,7$;

-Đầm bàn hai cái: $P = 1\text{KW}$; $K = 0,7$;

$$\Rightarrow P_2' = \frac{3,8 \cdot 0,75}{0,68} + \frac{4 \cdot 1 \cdot 0,7}{0,65} = 8,5 \quad (\text{KW}).$$

+Công suất điện dùng cho chiếu sáng ở khu vực hiện tr-ờng và xung quanh công tr-ờng:

$$P_3' = \sum K_3 \cdot P_3 \quad (\text{KW}). \quad (3.38)$$

Trong đó:

P_3 _ Công suất tiêu thụ từng địa điểm.

K_1 _ Hệ số nhu cầu dùng điện .

ở đây gồm:

-Khu vực công trình: $P = 0,8 \cdot 811,5 = 649 \text{ W} = 0,649\text{KW}$; $K = 1$

-Điện chiếu sáng khu vực kho bãi:

tổng cộng: 323 m^2 .

$$\Rightarrow P = 323 \cdot 0,5 = 161,5 \text{ W} = 0,162\text{KW}; K = 1.$$

-Điện chiếu sáng khu vực x- ởng sản xuất:

tổng cộng: 85 m^2

$$\Rightarrow P = 85 \cdot 18 = 1530 \text{ W} = 1,53\text{KW}; K = 1.$$

-Đ-ờng giao thông: tổng cộng chiều dài là $140 \text{ m} = 0,14 \text{ Km}$

$$\Rightarrow P = 0,14 \cdot 2,5 = 0,35\text{KW}; K = 1.$$

Vậy ta có:

$$\Rightarrow P_3' = 0,649 + 0,162 + 1,53 + 0,35 = 2,691 \quad (\text{KW}).$$

Vậy tổng công suất điện cần thiết tính toán cho công tr-ờng là:

$$P^T = 1,1(P_1' + P_2' + P_3') = 1,1(21,54 + 8,5 + 2,691) = 36 \text{ KW}.$$

b) Chọn máy biến áp phân phối điện:

+Tính công suất phản kháng:

$$Q_t = \frac{P_t}{\cos \varphi_{tb}}. \quad (3.39)$$

Trong đó: hệ số $\cos \varphi_{tb}$ tính theo công thức sau:

$$\cos \varphi_{tb} = \frac{\sum P_i' \cdot \cos \varphi_i}{\sum P_i'}$$

(3.40)

$$\cos \varphi_{tb} = \frac{(21,54 \cdot 0,65 + 2,85 \cdot 0,68 + 2,8 \cdot 0,65 + 36)}{(21,54 + 2,85 + 2,8 + 36)} = 0,85$$

$$\Rightarrow Q_t = \frac{36}{0,85} = 42,3 \text{ (KW)}.$$

+Tính toán công suất biểu kiến:

$$S_t = \sqrt{P_t^2 + Q_t^2} = \sqrt{36^2 + 42,3^2} = 55,5 \text{ (KVA)}.$$

(3.41)

+Chọn máy biến thế:

Với công tr- òng không lớn , chỉ cần chọn một máy biến thế ;ngoài ra dùng một máy phát điện diezen để cung cấp điện lúc cần.

Máy biến áp chọn loại có công suất: $S \geq \frac{1}{0,7} S_t = 80 \text{ (KVA)}$.

Tra bảng ta chọn loại máy có công suất 100 KVA.

3. Một số biện pháp an toàn lao động và vệ sinh môi tr- òng trong thi công .

a)Biện pháp an toàn khi thi công phần thân và mái:

Thi công công trình có độ cao lớn cần phải có hàng rào xung quanh dàn giáo bao quanh công trình, có l- ới chắn đảm bảo chịu đ- ợc sức nặng của hai ng- ời rơi. Ngoài ra trong từng công tác lại có các yêu cầu an toàn lao động riêng:

Công tác đổ bê tông:

- Tr- ớc khi đổ bê tông, cán bộ kỹ thuật phải kiểm tra, nghiệm thu công tác ván khuôn, cốt thép, độ vững chắc của sàn công tác, l- ới an toàn.
- Khi đổ bê tông ở độ cao lớn, công nhân đầm bê tông phải đ- ợc đeo dây an toàn và buộc vào điểm cố định
- Khi đổ bê tông bằng cần trục tháp, công nhân đổ bê tông đứng trên sàn công tác điều chỉnh thùng đổ tránh đứng d- ới thùng phòng đứt cáp rơi thùng.

Công tác cốt thép:

- Phải đeo găng tay khi cạo gỉ, gia công cốt thép. Khi hàn, cắt cốt thép phải có kính bảo vệ.
- Cốt thép đặt trên cao phải đ- ợc cố định chắc, tránh rơi.
- Không đi lại trực tiếp trên cốt thép đã hoàn thiện.

Công tác ván khuôn, dàn giáo:

- Dàn giáo phải có thang lên xuống và lan can an toàn cao hơn 0.9m đ- ợc liên kết chặt với nhau và liên kết với công trình.
- Khi lắp ván khuôn cho từng cấu kiện phải tuân thủ trình tự lắp đặt ván khuôn, cột chống. Ván khuôn phần trên chỉ đ- ợc lắp khi ván khuôn phần d- ới đã đ- ợc cố định. Trình tự tháo lắp là cái gì lắp tr- ớc thì tháo sau và lắp sau tháo tr- ớc.

- Khi tháo ván khuôn phải dỡ từng cấu kiện và ở một chỗ, không để ván khuôn rơi tự do và ném từ trên cao xuống.

Biện pháp an toàn khi hoàn thiện:

- Khi xây, trát t-ờng ngoài phải trang bị đầy đủ dụng cụ an toàn lao động cho công nhân làm việc trên cao, đồng thời phải khoanh vùng nguy hiểm phía d-ới trong vùng đang thi công.

- Dàn giáo thi công phải neo chắc chắn vào công trình, lan can cao ít nhất là 1,2 m; nếu cần phải buộc dây an toàn chạy theo chu vi công trình.

- Không nên chất quá nhiều vật liệu lên sàn công tác, giáo thi công tránh sụp đổ do quá tải.

Biện pháp an toàn khi sử dụng máy:

- Các thiết bị điện phải có ghi chú cẩn thận, có vỏ bọc cách điện.

- Tr-ớc khi sử dụng máy móc cần chạy không tải để kiểm tra khả năng làm việc.

- Cần trực tháp, thăng tải phải đ-ợc kiểm tra ổn định chống lật.

- Công nhân khi sử dụng máy móc phải có ý thức bảo vệ máy.

Công tác vệ sinh môi tr-ờng :

- Cần kiểm tra, neo chắc cần trục, thăng tải để đảm bảo độ ổn định, an toàn trong tr-ờng hợp bất lợi nhất : khi có gió lớn, bão ... Th-ờng xuyên kiểm tra máy móc, hệ thống neo, phanh hãm dây cáp, dây cầu. Không đ-ợc cầu quá tải trọng cho phép.

- Tr-ớc khi sử dụng cần trục, thăng tải, máy móc thi công cần phải kiểm tra, chạy thử để tránh sự cố xảy ra.

- Trong quá trình máy hoạt động cần phải có cán bộ kỹ thuật, các bộ phận bảo vệ giám sát, theo dõi.

- Bê tông, ván khuôn, cốt thép , giáo thi công, giáo hoàn thiện, cột chống, .. tr-ớc khi cẩu lên cao phải đ-ợc buộc chắc chắn, gọn gàng. Trong khi cẩu không cho công nhân làm việc trong vùng nguy hiểm.

- Khi công trình đã đ-ợc thi công lên cao, cần phải có l-ới an toàn chống vật rơi, có vải bạt bao che công trình để không làm mất vệ sinh các khu vực lân cận.

- Luôn cố gắng để công tr-ờng thi công gọn gàng, sạch sẽ, không gây tiếng ồn, bụi bặm quá mức cho phép.

- Khi đổ bê tông, tr-ớc khi xe chở bê tông, máy bơm bê tông ra khỏi công tr-ờng cần đ-ợc vệ sinh sạch sẽ tại vò n-ớc gần khu vực ra vào.

- Nếu mặt bằng công trình lầy lội, có thể lát thép tấm để xe cộ, máy móc đi lại dễ dàng, không làm bẩn đ-ờng sá, bẩn công tr-ờng...

MỤC LỤC

PHẦN I: KIẾN TRÚC	2
CHƯƠNG I – GIỚI THIỆU CÔNG TRÌNH	2
I. GIỚI THIỆU CHUNG	2
CHƯƠNG II – GIẢI PHÁP KIẾN TRÚC	2
I. Giải pháp kiến trúc	2
II. Giải pháp kết cấu:	3
III. CÁC GIẢI PHÁP KỸ THUẬT T- ỌNG ỨNG CỦA CÔNG TRÌNH	3
1- Giải pháp thông gió chiếu sáng.	3
2- Giải pháp bố trí giao thông.	3
3-Hệ thống điện:	3
4- Hệ thống n- ớc:.....	3
5- Hệ thống thông tin liên lạc:	4
6- Hệ thống chữa cháy :.....	4
PHẦN II : KẾT CẤU	6
CH- ƠNG I- LỰA CHỌN GIẢI PHÁP KẾT CẤU	6
I- Sơ bộ chọn kích th- ớc	6
1. Ph- ơng pháp tính toán hệ kết cấu.....	6
2. Xác định sơ bộ kích th- ớc tiết diện	6
2.1. Chọn chiều dày bản sàn:	6
2.2. Cấu tạo khung:	7
Ch- ơng II - Xác định tải trọng và nội lực hệ kết cấu.	12
I.Xác định tải trọng ,tính nội lực	12
1. Xác định tĩnh tải và hoạt tải.	12
1.2. Hoạt tải (Theo TCVN 2737- 1995)	12
1.3. Tải trọng của 1m ² t- ờng.....	12
II. Phân phối tải trọng cho khung khung trục G	13
III. Tính tĩnh tải tác dụng lên khung trục G	14
IV.Tính hoạt tải tác dụng lên khung trục G	25
CHƯƠNG III : Tính Bản Sàn Tầng 3	33
I - Tính toán bản sàn	33
1. Tính toán ô sàn Ô ₁ (5,4 x 3,6 m)	34
1.1 Số liệu tính toán của vật liệu.....	34
1.2. Xác định nội lực tổng toán.....	34
1.3. Tính toán cốt thép.....	35
2. Tính toán ô sàn Ô ₂ (4,2 x 3,6 m)	37
2.1. Số liệu tính toán của vật liệu.....	37
2.2. Tính toán cốt thép:	39
Ch- ơng IV :Tính Toán Thép Cột	41
I - Cột tầng 1	41
1 - Phần tử 1 tầng 1 (kích thước 30x60 cm).....	41
1.1. Tính cốt thép cặp 1:	41
1.3. Tính với cặp 3:	42
2 - Phần tử 8	44
2.1. Tính cốt thép cặp 1:	44
2.2. Tính với cặp 2:	44
1 - Phần tử 15	47
1.1. Tính cốt thép cặp 1:	47
1.2. Tính cốt thép cặp 2:	47
1.3. Tính cốt thép cặp 3:	48

II. Cột tầng 2	50
2 - Phần tử 2 tầng 2 (kích thước 30x50cm).....	50
2.1. Tính cốt thép cặp 1:.....	50
2.2. Tính cốt thép cặp 2:.....	50
2.3. Tính cốt thép cặp 3:.....	51
1.1. Tính cốt thép cặp 1:.....	52
1.2. Tính cốt thép cặp 2:.....	53
1.3. Tính cốt thép cặp 3:.....	54
III. Cột tầng 5 kích thước (30x400).....	55
1 - Phần tử 5	55
1.1. Tính cốt thép cặp 1:.....	55
1.2. Tính cốt thép cặp 2:.....	56
1.3. Tính cốt thép cặp 3:.....	56
2 - Phần tử 12	57
2.1 Tính cốt thép cặp 1:.....	57
2.2. Tính cốt thép cặp 2:.....	58
2.3. Tính cốt thép cặp 3:.....	59
CHƯƠNG V :tính toán cốt thép Dầm	61
1 - Phần tử 43 nhịp 1-2	61
Chương VI: Thiết kế cầu thang.....	66
I. Mặt bằng kết cấu và sơ bộ kích thước.....	66
1. Mặt bằng kết cấu	66
2. Sơ bộ kích thước.....	66
Tiêu chuẩn tính toán TCVN 356-2005.....	66
II. Thiết kế bản thang (BT).....	67
III. Thiết kế bản chiếu nghỉ (BCN)	68
1. Sơ đồ tính.....	68
2. Tính toán.....	68
2.1 . Tính toán nội lực.....	69
2.2 . Tính toán cốt thép.....	69
IV. Thiết kế cốt thang (CT).....	69
1. Dồn tải.....	69
2. Tính toán nội lực và cốt thép	70
V. Tính toán dầm chiếu nghỉ	71
1. Xác định tải trọng:.....	71
1.1. Tải phân bố:.....	71
1.2. Tải tập trung:.....	71
2. Tính nội lực	71
3. Tính cốt thép dầm:	72
3.1 Tính toán cốt thép dọc:.....	72
3.2 Tính toán cốt đai:	72
Chương VII : Thiết Kế Móng.....	74
I. Điều kiện địa chất công trình.....	74
1. Lớp đất thứ nhất : dày 7 m.	74
2. Lớp đất thứ 2 dày 10 m.	75
3. Lớp đất thứ 3 dày 28 m.	75
4. Lớp đất thứ 4, dày ∞	77
II. Đánh giá về điều kiện địa chất.	77
III. Tải trọng và lựa chọn phương án móng	78
IV. Chọn loại cọc, kích thước cọc và phương pháp thi công.....	78

V. Xác định sức chịu tải của cọc đơn	79
1- Sức chịu tải của cọc theo vật liệu làm cọc	79
2- Sức chịu tải của cọc theo đất nền	80
VI- Xác định tải trọng	82
1-Tải trọng tại móng M1 (Cột 5 -Trục G)	82
2- Tải trọng tại móng M2 (Cột 2 - trục G).....	82
VII - Tính toán Móng M1	82
1. Xác định số l- ợng cọc và bố trí cọc	82
2. Tính toán dài cọc theo điều kiện chịu cắt:.....	83
3. Tính toán kiểm tra dài cọc	85
5. Kiểm tra lún cho móng cọc	88
VIII - Tính toán Móng M2.....	89
1. Xác định số cọc và bố trí cọc :	89
2. Kiểm tra nền móng cọc theo điều kiện biến dạng.....	89
3. Kiểm tra lún cho móng cọc	91
4. Tính toán dài cọc theo điều kiện chịu cắt	91
5. Tính toán kiểm tra cọc	93
5.1. Kiểm tra cọc trong giai đoạn thi công:	93
5.2. Trong giai đoạn sử dụng	94
IX. Tính toán dầm móng.....	94
PHẦN III: THI CÔNG	97
CHƯƠNG I : PHẦN NGÀM	97
I. Thi công ép cọc	97
1 - Chọn máy thi công ép cọc	98
2 - Tính toán chọn cần cẩu thi công	100
3 - Tính thời gian thi công ép cọc	100
4 - Ph- ơng án di chuyển cần trục.....	101
5 - Công tác chuẩn bị.....	101
6 - Quá trình ép cọc	101
7 - Biện pháp ép và an toàn ép cọc	102
II. Thi công đào đất hố móng	103
1 - Ph- ơng án đào đất.....	103
2 - Chọn máy thi công đào đất:	108
3 - Chọn xe đổ đất :.....	109
4- Biện pháp tổ chức thi công đào đất hố móng.....	110
5 - Biện pháp kỹ thuật thi công đào đất.....	111
6 - An toàn lao động trong công tác đào đất hố móng.....	111
III. Biện pháp thi công dài, giằng móng	112
1 - Biện pháp thi công bê tông dài, giằng móng	112
2 - Gia công và lắp dựng cốt thép	113
3 - Tính toán khối l- ợng các công tác	114
4 - Sơ bộ chọn biện pháp thi công	116
5 - Thiết kế ván khuôn móng	117
6 - Cấu tạo sàn công tác:	121
7 - Cấu tạo ván khuôn giằng móng:	121
iV. biện pháp kỹ thuật thi công	122
1- Thi công lắp dựng ván khuôn móng:.....	122
2. Công tác thi công bê tông móng:.....	122
3. Bảo d- ỡng bê tông móng:	122
4. Tháo dỡ ván khuôn móng:	122
5. Công tác lấp đất:.....	123

6. Bê tông	123
PHẦN II: THI CÔNG PHẦN THÂN	124
I. Thiết kế ván khuôn	124
1. Thiết kế ván khuôn cột.....	124
2. Tính toán ván khuôn cột chống cho dầm chính.....	125
3 - tính toán dầm dọc trục: 4 (c - d)	129
3.1 - Xác định tải trọng.....	129
II. tính toán ván khuôn sàn.....	133
III.tính toán ván khuôn cầu thang	137
1. Tính ván sàn chiếu nghỉ:	137
2. Tính toán bản thang (ván khuôn)	140
Cấu tạo ván khuôn bản thang	140
IV.chia đoạn xác lập nhịp độ sản xuất.....	140
V.Biện pháp kỹ thuật thi công.....	141
1. Công tác ván khuôn và cột chống	141
2. Công tác bê tông.	142
3. Công tác làm mái	145
4. Công tác xây và hoàn thiện.....	145
5. Tổ chức thi công.....	145
VI. Chuẩn bị mặt bằng thi công:.....	146
1 - Giải phóng mặt bằng:	146
2- Việc tiêu n- ớc bề mặt:.....	146
VII - Tính toán thống kê khối l- ợng các công tác.	147
VIII. Lập tiến độ thi công.	147
X.Thiết kế tổng mặt bằng xây dựng.....	149
1. Cơ sở thiết kế:.....	149
1.1. Mặt bằng hiện trạng về khu đất xây dựng:	149
1.2. Các tài liệu thiết kế tổ chức thi công:.....	150
1.3. Các tài liệu khác:	150
2. Thiết kế TMB xây dựng chung (TMB Vị Trí):	151
2.1. Tính toán chi tiết TMB xây dựng:.....	152
2.1.1 Tính toán đ- ờng giao thông:	152
2.1.2. Tính toán diện tích kho bãi:	152
2.1.3. Tính toán nhà tạm:	154
2.1.5 Tính toán cấp điện:.....	157
3. Một số biện pháp an toàn lao động và vệ sinh môi tr- ờng trong thi công	159