

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 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 thầy Đoàn Văn Duẩn, thầy Lương Anh Tuấn 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

Vũ Tuấn Hiệp

PHẦN KIẾN TRÚC VÀ KẾT CẤU (55%)

TÊN ĐỀ TÀI : CHUNG CƯ HOA PHƯỢNG

GVHD : T.S Đoàn Văn Duẩn

SVTH : Vũ Tuấn Hiệp

LỚP : XD1401D

MSV : 1012104028

NHIỆM VỤ ĐƯỢC GIAO :

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

GIẢNG VIÊN HƯỚNG DẪN

T.S Đoàn Văn Duẩn

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- ơng 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: 480 (m²)
- + Tổng diện tích sàn: 3360 (m²)
- + Chiều cao công trình 28,4 (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 480 (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 3,6 (m) diện tích 480 (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- ơng 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 giạt các phía giúp điều hoà đ- ọc 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- ọc 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- ỌNG 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- ọc đảm bảo. Các phòng đều đ- ọc thông thoáng và đ- ọc 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- ọc một số nh- ọc điểm của giải pháp mặt bằng.

2- Giải pháp bố trí giao thông.

Giao thông theo ph- ơng 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- ơng đứng .

Giao thông theo ph- ơng 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- ọc 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- u l- ợng 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- u l- ợng 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 angten 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 :

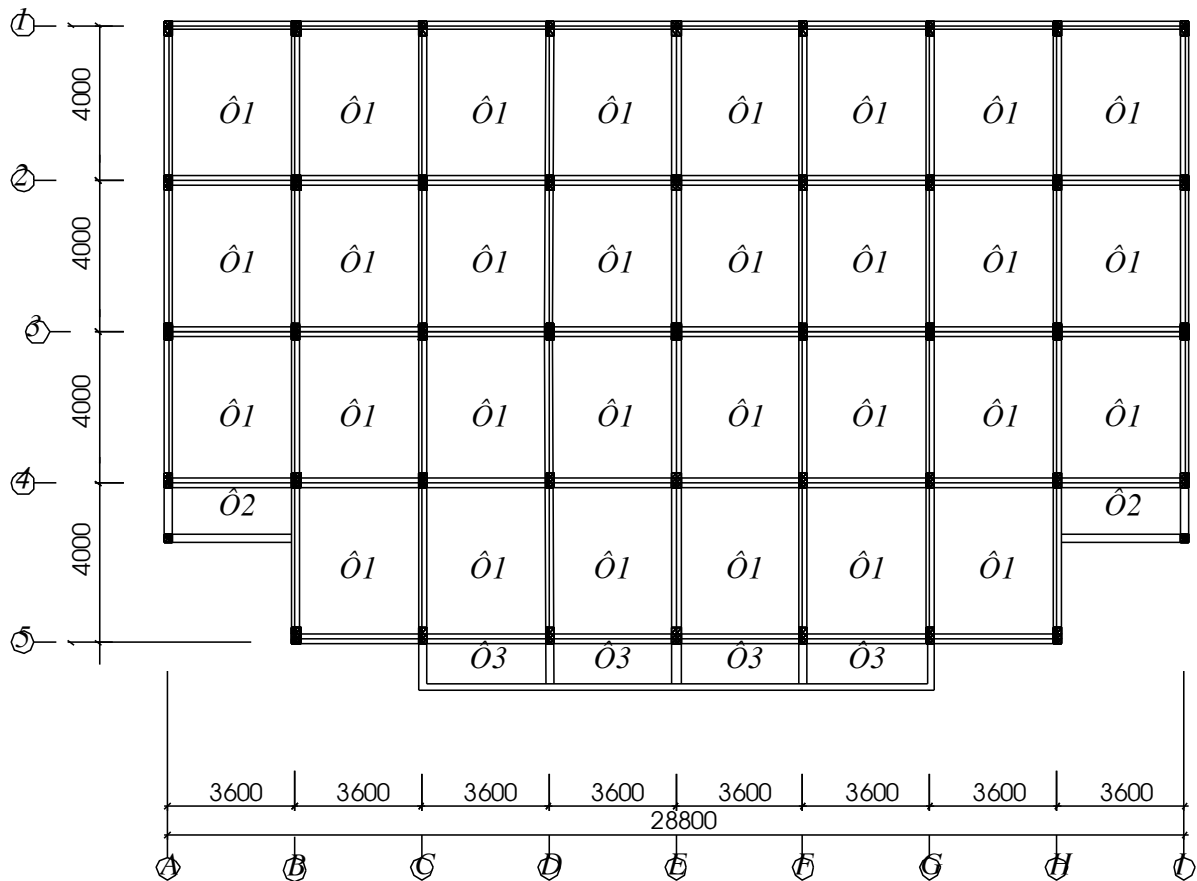
- + Chữa cháy bằng n- ớc và khí CO₂ . Hệ thống báo cháy đ- ợc lắp ở từng hộ.
- + L- u l- ợng cấp chữa cháy $Q_{cc} = 5,6$ l/s
- + Các bình chữa cháy , các vòi chữa cháy đ- ợc đặt trong các hòng cứu hoả ở hành lang sảnh dễ thấy và chữa cháy đ- ợc mọi vị trí của công trình .
- + Dùng bơm động cơ nổ để 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 II: KẾT CẤU

CHƯƠNG I : 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 1- 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:

Ô₁ : Có kích th- ớc 4000 × 3600

Ô₂ : Có kích th- ớc 1200 × 3600

Ô₃ : Có kích th- ớc 1200 × 3600

- Sau khi xem xét các ô bản, ta có thể lấy Ô₁ tính cho các ô khác

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

1. Tính toán ô sàn Ô₁ (4x 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: $\frac{L_2}{L_1} = \frac{4000}{3600} = 1,1 < 2$. 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

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

$$l_2 = 4 - \frac{1}{2}(0,3 + 0,3) = 3,7 \text{ (m)}$$

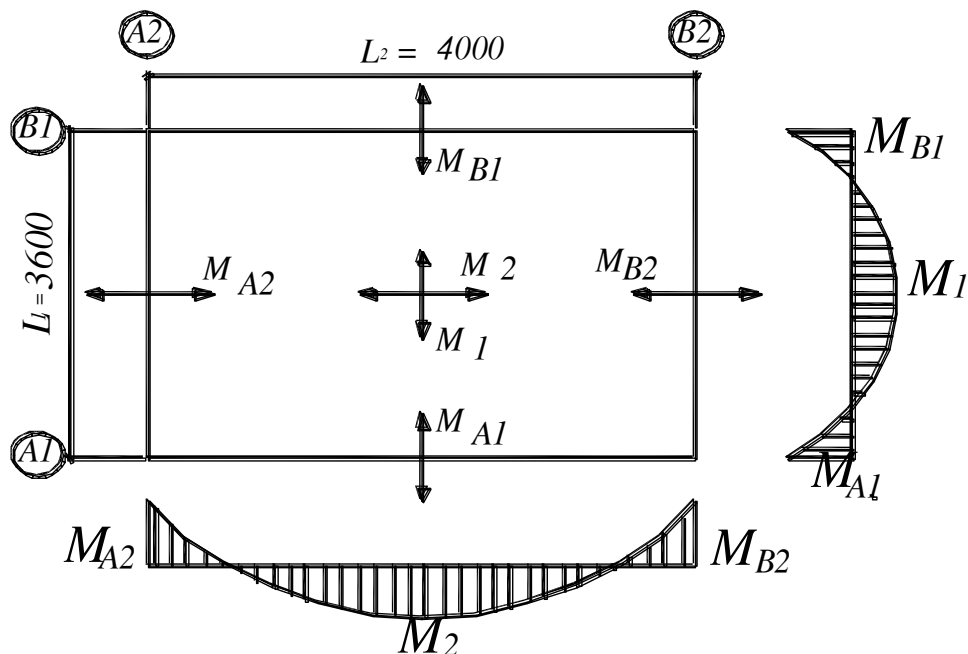
- Theo TCVN 2737 - 1995 hoạt tải phòng ở: $P^{tc} = 200 \text{ (kg/m}^2\text{)}$ với hệ số v-ợt tải là: 1,2. Vậy có:

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

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

+ 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

$$r = \frac{l_2}{l_1} = \frac{3,7}{3,3} = 1,12 < 2. \text{ Vậy tính theo bản kê bốn cạnh.}$$

- Mômen d-ơng là: M_1, M_2 .

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

- Với nhịp 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 $r = 1,12$

$$\theta = \frac{M_2}{M_1} = 0,88; B_1 = A_1 = \frac{M_{A1}}{M_{B1}} = 1,28$$

$$A_2 = B_2 = \frac{M_{B2}}{M_1} = 1,16$$

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

+ Vế phải của ph- ơng trình là:

$$\begin{aligned} & [2 + A_1 + B_1]l_2 + (2\theta + A_2 + B_2)l_1 \cdot M_1 \\ & = [2 + 1,28 + 1,28] \times 3,7 + (2 \times 0,88 + 1,16 + 1,16) \times 3,3 \cdot M_1 \\ & = 30,33M_1 \end{aligned}$$

+ Vế trái của ph- ơng trình là:

$$\frac{591,6 \times 3,3^2 \times \left(\frac{1}{12} \times 3,7 - 3,3 \right)}{12} = 4187,6$$

$$\rightarrow M_1 = \frac{4187,6}{30,33} = 138(\text{kgm})$$

$$\rightarrow M_2 = \theta \times M_1 = 0,88 \times 138 = 121,44(\text{kgm})$$

$$M_{B1} = M_{A1} = B_1 \times M_1 = 1,28 \times 138 = 176,64(\text{kgm})$$

$$M_{B2} = M_{A2} = B_2 \times M_1 = 1,16 \times 138 = 160,08(\text{kgm})$$

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 :

+ Cốt thép chịu mômen d- ơng: $M_1 = 138(\text{kGm})$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b b \cdot h_0^2} = \frac{138 \times 100}{115 \times 100 \times 8^2} = 0,018 < \alpha_R = 0,3$$

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

$$A_s = \frac{\xi \cdot R_b \cdot b \cdot h_0}{R_s} = \frac{0,018 \times 115 \times 100 \times 8}{2250} = 0,736(\text{cm}^2)$$

$$\mu_{\%} = \frac{A_s}{b_b \times h_0} = \frac{0,736}{100 \times 8} \times 100\% = 0,092\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

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

Khoảng cách

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

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b b \cdot h_0^2} = \frac{176,64 \times 100}{115 \times 100 \times 8^2} = 0,024 < \alpha_R = 0,3$$

$$\xi = 1 - \sqrt{1 - 2\alpha_m} = 1 - \sqrt{1 - 2 \times 0,024} = 0,024$$

$$A_s = \frac{\xi \cdot R_b \cdot b \cdot h_0}{R_s} = \frac{0,024 \times 115 \times 100 \times 8}{2250} = 0,98(\text{cm}^2)$$

Sinh viên: Phạm Văn Anh
Lớp: XD 1301D

$$\mu_{\%} = \frac{A_s}{b_b \times h_0} = \frac{0,98}{100 \times 8} \times 100\% = 0,12\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

+ Cốt thép chịu
mômen âm: $M_{A1} =$
 $176,64(\text{kGm})$

Vậy chọn: $\phi 8$, $a = 200$

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

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

Cốt thép âm đ-ợc uốn hình chữ U và khoảng cách từ mép dầm đến mút cốt thép lấy $l = v \cdot L$, lấy $v = 0,25$ khi $P_b < 3g_b$

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

Vậy chọn thép âm có chiều dài:

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

* Theo ph-ơng cạnh dài ô bản:

+ Cốt thép chịu mômen d-ơng: $M_2 = 121,44 (kG.m)$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b b \cdot h_0^2} = \frac{121,44 \times 100}{115 \times 100 \times 8^2} = 0,0165 < \alpha_R = 0,3$$

$$\xi = 1 - \sqrt{1 - 2\alpha_m} = 1 - \sqrt{1 - 2 \times 0,0165} = 0,016$$

$$A_s = \frac{\xi \cdot R_b \cdot b \cdot h_0}{R_s} = \frac{0,016 \times 115 \times 100 \times 8}{2250} = 0,654 (cm^2)$$

$$\mu_{\%} = \frac{A_s}{b_b \times h_0} = \frac{0,654}{100 \times 8} \times 100\% = 0,08\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

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

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

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

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

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

+ Cốt thép chịu mômen âm: $M_{A2} = 160,08 (kG.m)$

Vậy chọn: $\phi 8$, $a = 200$

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

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

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

$$0,25 \times 370 = 92,5 \text{ (cm)}$$

- Tổng chiều dài thanh thép chữ U là:

$$l = 2 \times 92,5 + 22 + 2 \times 8 = 223 \text{ (cm)}$$

CH- ƠNG II - 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- ọc 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- ọc 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- ọc 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- ọc 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: $L_1 \times L_2 = 3,6 \times 4$

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

$\Rightarrow$ 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:

$$h_b = \frac{D}{m} L = \frac{0,8}{45} \times 400 = 7,1 \text{ cm}$$

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- ơng chia lực chính của ô bản.

Vậy chọn $h_b = 10\text{cm}$

2.2. Cấu tạo khung:

a) Chọn kích thước dầm:

- Kích thước dầm theo phương ngang nhà:

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

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

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

Dầm nhịp	L (m)	$\left(\frac{1}{8} \div \frac{1}{12} \right) L$	Kích thước tiết diện b x h (cm)
1 2	4	$0,53 \div 0,35$	30 x 50
2 3	4	$0,53 \div 0,35$	30 x 50
3 4	4	$0,53 \div 0,35$	30 x 50
4 5	4	$0,53 \div 0,35$	30 x 50
Con sơn	1,2		30 x 40

- Kích thước của dầm theo phương dọc nhà:

$$h = \left(\frac{1}{12} \div \frac{1}{20} \right) L$$

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

Và chọn theo yêu cầu của kiến trúc.

Dầm nhịp AB, BC, CD, DE, EF, FG, GH, HI là dầm liên tục nằm trên tầng, nhịp 3,6 m chọn tiết diện $b \times h = 22 \times 40 \text{ cm}$.

b) Chọn kích thước cột:

Xét tải trọng tác dụng vào một cột tầng điển hình trục C4.

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 : Cường 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

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

- n: số tầng, $n = 7$

- q_s : Tải trọng quy đổi tương đương trên sàn lấy theo kinh nghiệm, $q_s = 1,0 \div 1,2 \text{ (T/m}^2\text{)}$, lấy $q_s = 1,0 \text{ (T/m}^2\text{)}$.

- q_m : Tải trọng của mái lấy theo kinh nghiệm $q_m = 0,4 \div 0,5$; lấy $q_m = 0,5 \text{ (T/m}^2\text{)}$.

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

$$S = 0,5 \times (4 + 4) \times 3,6 = 14,4 \text{ (m}^2\text{)}$$

$$\Rightarrow N = (7 \times 1 + 0,5) \times 14,4.10^3 = 108000 \text{ (kG)}$$

Vậy: $F_c = \frac{1,2 \times 108000}{115} = 1127 \text{ (cm}^2\text{)}$

Chọn: $b = 30 \text{ (cm)}$; ta có: $h = \frac{F_c}{b} = \frac{1127}{30} = 38 \text{ (cm}^2\text{)}$

Vậy chọn $h = 50 \text{ (cm)}$

T- ong tự ta chọn đ- ọc 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 50</u>	<u>30 x 40</u>	<u>30 x 35</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:

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

$$L_{12} = 4 + 0,11 + 0,11 - 0,4/2 - 0,4/2 = 3,82 \text{ (m)}$$

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

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

$$L_{2-3} = 4 - 0,11 + 0,4/2 = 4,09$$

+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:

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

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

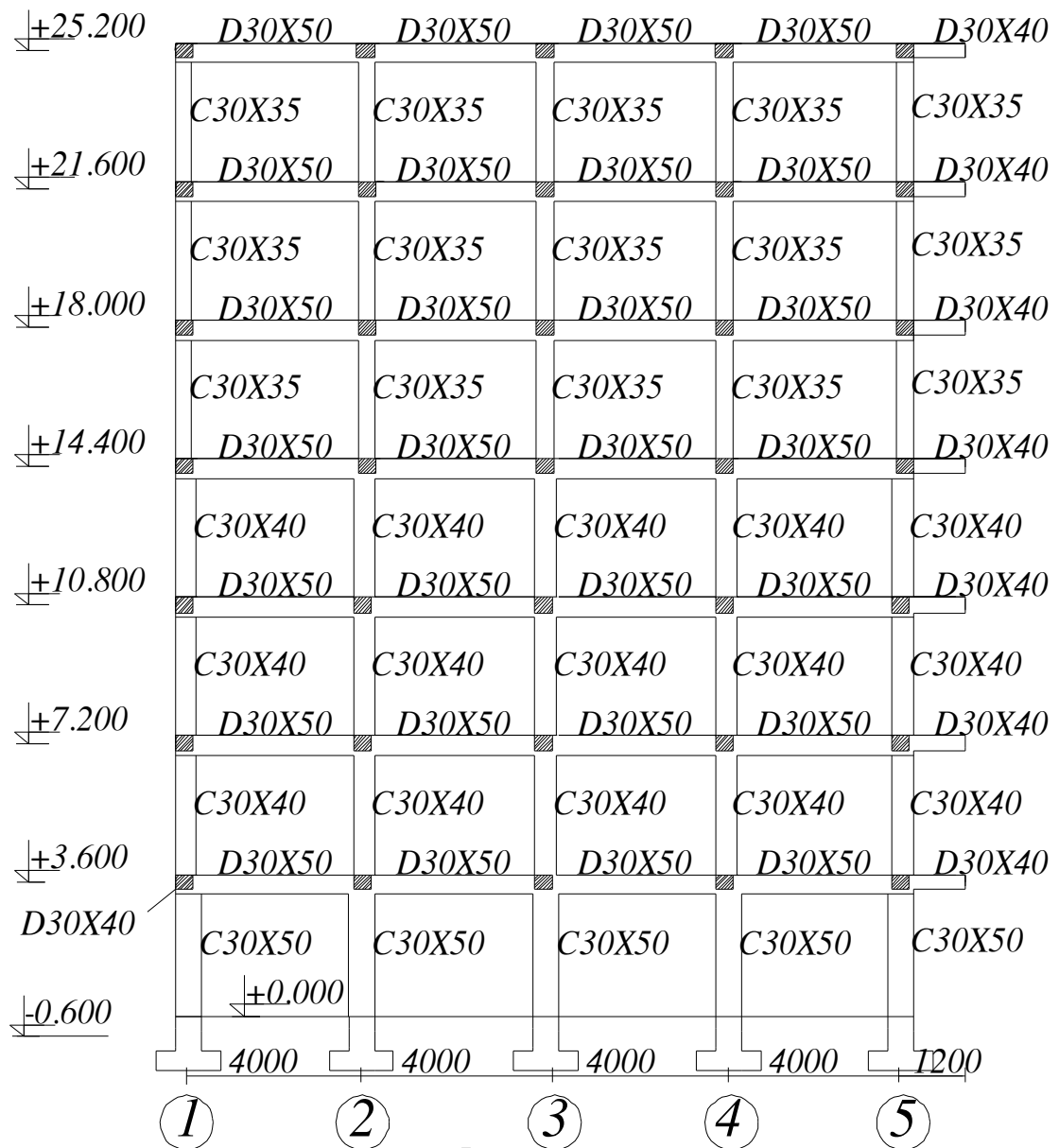
(với $Z = 0,6 \text{ m}$ là khoảng cách từ cốt ± 0.00 đến mặt đất tự nhiên)

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

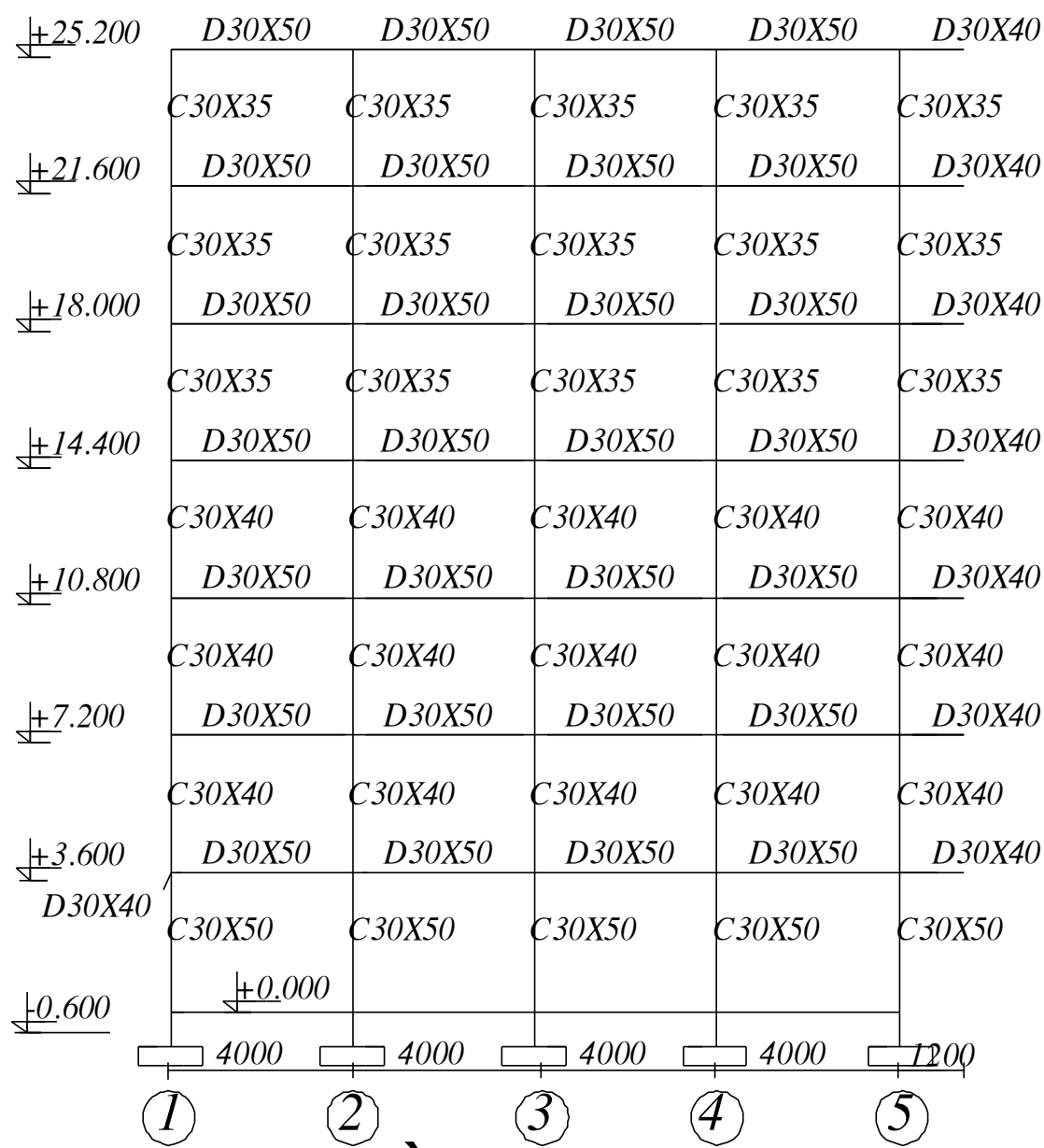
$$H_{12} = h_{13} = h_{14} = h_{15} = h_{16} = h_{17} = 3,6 \text{ (m)}.$$

.Sơ đồ kích th- ớc tiết diện khung trục C

(Thể hiện nh- hình vẽ)



SƠ ĐỒ HÌNH HỌC



SƠ ĐỒ TÍNH TOÁN

CH- ƠNG III - 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 c

- 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- ọng 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 nút 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

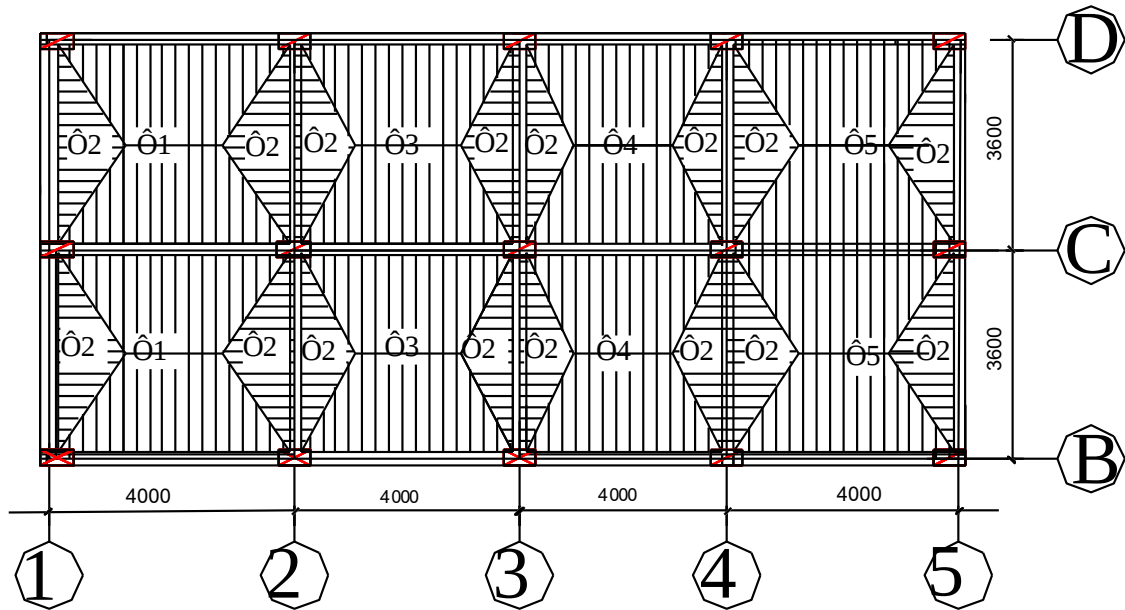
$$\text{là: } q^{td} = K \times \frac{L_1 \times q^{tt}}{2}$$

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

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

MẶT BẰNG PHÂN TẢI TÍNH TẢI



III. Tính tĩnh tải tác dụng lên khung trục C

Tên tải trọng	Tải trọng hợp thành	Đơn vị đo	P^{TT}
	Tải trọng phân bố	kg/m	
q_1	<u>A/ Sàn mái</u> <u>Tải trọng phân bố nhịp (1-2) :</u> - Do sàn Ô1 (tải hình thang) truyền vào 2 bên : $553,56 \times 3,6 \times \left[1 - 2 \times \left(\frac{3,6}{2 \times 5,22} \right)^2 + \left(\frac{3,6}{2 \times 5,22} \right)^3 \right]$		1437,2
q_2	<u>Tải trọng phân bố nhịp (2-2') và (2'-3):</u> - Do sàn Ô6 truyền vào 2 bên : $\frac{5}{8} \times \frac{2,145 \times 553,56}{2} \times 2$		742,1
q_3	<u>Tải trọng phân bố nhịp (3-4) :</u> - Do sàn Ô3 (tải hình thang) truyền vào 2 bên : $553,56 \times 3,6 \times \left[1 - 2 \times \left(\frac{3,6}{2 \times 4,29} \right)^2 + \left(\frac{3,6}{2 \times 4,29} \right)^3 \right]$		1144

Tên tải trọng	Tải trọng hợp thành	Đơn vị đo	P ^{TT}
q₄	<u>Tải trọng phân bố nhịp (4-5) :</u> - Do sàn Ô1 (tải hình thang) truyền vào 2 bên : $553,56 \times 3,6 \times \left[1 - 2 \times \left(\frac{3,6}{2 \times 5,22} \right)^2 + \left(\frac{3,6}{2 \times 5,22} \right)^3 \right]$		1437,2
q₅	<u>Tải trọng phân bố trên công-xôn :</u> Trọng lượng tường 220 cao 1m : 505,08x1		505,08
q₆	<u>B/ Sàn tầng</u> <u>Tải trọng phân bố nhịp (1-2) :</u> - Trọng lượng tầng ngăn 110 cao 3,0 : 288x3,0 - Sàn Ô1 (tải hình thang) truyền vào 2 bên : $371,6 \times 3,6 \times \left[1 - 2 \times \left(\frac{3,6}{2 \times 5,22} \right)^2 + \left(\frac{3,6}{2 \times 5,22} \right)^3 \right]$		864 964,8 1828,8
q₇	<u>Tải trọng phân bố nhịp (2-2') và (2'-3):</u> - Do sàn Ô6(tải hình tam giác) truyền vào 2 bên : $\frac{5}{8} \times \frac{2,145 \times 371,6}{2} \times 2$ Trọng lượng tầng ngăn 110 cao 3,1 : 288x3,1		498,2 892,8 1391
q₈	<u>Tải trọng phân bố nhịp (3-4) :</u> - Do sàn Ô3 (tải hình thang) truyền vào 2 bên : $371,6 \times 3,6 \times \left[1 - 2 \times \left(\frac{3,6}{2 \times 4,29} \right)^2 + \left(\frac{3,6}{2 \times 4,29} \right)^3 \right]$ - Trọng lượng tầng ngăn 220 cao 3,1 : 505,8x3,1		767,9 1568 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 tầng ngăn 220 cao 3,0 : 505,8x3,0		964,8 1568 2532,8
q₁₀	<u>Tải trọng phân bố trên công-xôn :</u> Trọng lượng tường 220 cao 1m : 505,08x1		505,08
	Tải trọng tập trung	kg/m	

Tên tải trọng	Tải trọng hợp thành	Đơn vị đo	P ^{TT}
P₁	<u>A/ Sàn mái</u> <u>Tải trọng tập trung trục 1:</u> - Trọng l- ọng bản thân dầm dọc (0,22x0,40) : $242 \times 3,6$ - Do sàn Ô2 (tải hình tam giác) truyền vào : $\frac{5}{8} \times \frac{3,6 \times 553,56}{2}$ - Trọng l- ọng t- ờng chắn mái cao 0,75m : $288 \times 0,75 \times 3,6$ - Trọng l- ọng t- ờng sênô n- ớc : $288 \times 0,4 \times 3,6$		871,2 622,8 777,6 414,72 2686,32
P₂	<u>Tải trọng tập trung trục 2,3 :</u> - Trọng l- ọng bản thân dầm dọc (0,22x0,40) : $242 \times 3,6$ - Do 2 tải Ô2 và Ô5 truyền vào : $\frac{5}{8} \times \frac{3,6 \times 553,56}{2}$ $+ 553,56 \times 2,145 \times \left[1 - 2 \times \left(\frac{2,145}{2 \times 3,6} \right)^2 + \left(\frac{2,145}{2 \times 3,6} \right)^3 \right]$ - Trọng l- ọng t- ờng chắn mái cao 1,75m : $288 \times 1,75 \times 3,6$		871,2 1498,8 <u>1814,4</u> 4253,6
P₃	<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 : $553,56 \times 2,145 \times \left[1 - 2 \times \left(\frac{2,145}{2 \times 3,6} \right)^2 + \left(\frac{2,145}{2 \times 3,6} \right)^3 \right]$		871,2 <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) : $242 \times 3,6$ - Do 2 tải Ô2 (tải hình tam giác) truyền vào : $\frac{5}{8} \times \frac{3,6 \times 553,56}{2} \times 2$ Trọng l- ọng t- ờng chắn mái cao 1,5m : $288 \times 1,5 \times 3,6$		871,2 1245,5 <u>1555,2</u> 3671,9

Tên tải trọng	Tải trọng hợp thành	Đơn vị đo	P ^{TT}
P₅	<u>Tải trọng tập trung trục 5</u> Trọng lượng bản thân dầm dọc (0,22 x 0,40) 242 x 3,6 Do tải Ô2 và Ô4 truyền vào $\frac{5}{8} \times \frac{3,6 \times 553,56}{2} + 553,56 \times 1,8 \times 1,2 / 2$		871,2 <u>1220,6</u> 2091,8
P₆	<u>Tải trọng tập trung đầu công xôn</u> Trọng lượng bản thân dầm dọc (0,22 x 0,40) 242 x 3,6 Do tải Ô4 truyền vào 553,56 x 1,8 x 1,2/2 - Trọng lượng tầng chắn mái cao 0,75m : 288 x 0,75 x 3,6 - Trọng lượng tầng sânôn-óc : 288 x 0,4 x 3,6		871,2 597,84 777,6 <u>414,7</u> 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: $\frac{5}{8} \times \frac{3,6 \times 371,6}{2}$ - Trọng lượng bản thân dầm dọc (0,22x0,4) : 242 x 3,6 - Do tầng 220 : 505,8 x 3,1 x 3,6 x 0,7		418,05 871,2 <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: $\frac{5}{8} \times \frac{3,6 \times 371,6}{2}$ $+ 371,6 \times 2,145 \times \left[1 - 2 \times \left(\frac{2,145}{2 \times 3,6} \right)^2 + \left(\frac{2,145}{2 \times 3,6} \right)^3 \right]$ - Trọng lượng bản thân dầm dọc (0,22x0,3) : 242 x 3,6 - Do tầng 220 : 505,8 x 3,6 x 3,1 x 0,7		1052,56 871,2 3951,3 <u>5875,1</u>

Tên tải trọng	Tải trọng hợp thành	Đơn vị đo	P ^{TT}
P₉	<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 <u>3755,7</u>
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 lượng 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 <u>3957,3</u>
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 lượng 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 lượng 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

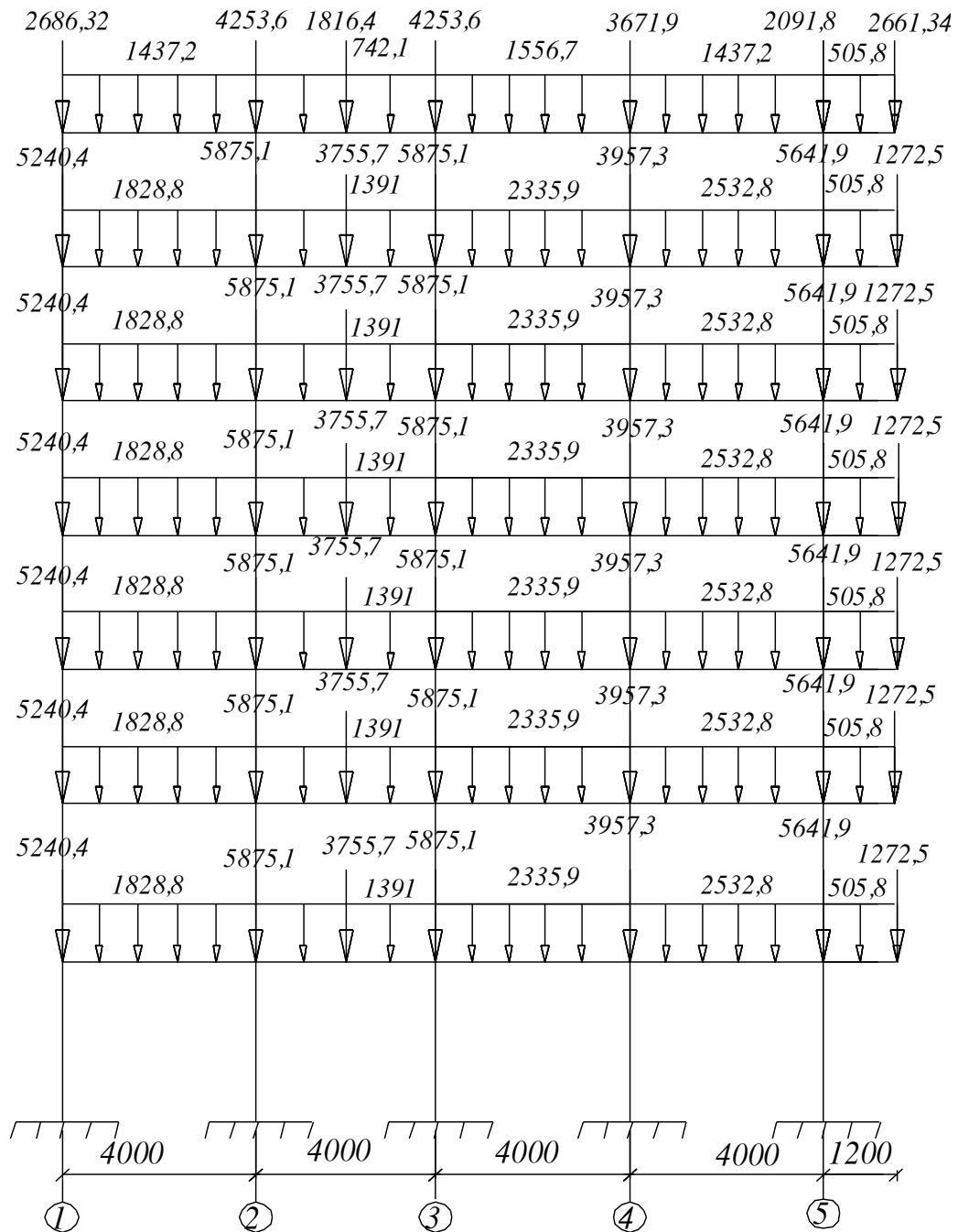
Tên tải trọng	Tải trọng hợp thành	Đơn vị đo	P ^{TT}
P ₁₃	<u>B/ Sàn tầng</u> <u>Sàn tầng 2, 3, 4,</u> <u>Tải trọng tập trung trục 1 :</u> - Do tải Ô2 (tải hình tam giác) qua dầm dọc: $\frac{5}{8} \times \frac{3,6 \times 371,6}{2}$ - Trọng lượng bản thân dầm dọc (0,22x0,4) : $242 \times 3,6$ - Do tầng 220 : $505,8 \times 3,1 \times 3,6 \times 0,7$		418,05 871,2 3951,3 5240,6
P ₁₄	<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 tầng 220 : $505,8 \times 3,6 \times 3,1 \times 0,7$		1052,56 871,2 3951,3 5875,06
P ₁₅	<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 tầng 110 : $288 \times 3,6 \times 3,1 \times 0,7$		871,2 634,5 2250 3755,7
P ₁₆	<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 tầng 110 : $288 \times 3,6 \times 3,1 \times 0,7$		836,1 871,2 2250 3957,3

Tên tải trọng	Tải trọng hợp thành	Đơn vị đo	P ^{TT}
P ₁₇	<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 lượng bản thân dầm dọc (0,22 x 0,4) 242 x 3,6 Do t-ờng 220 : 505,8 x 3,1 x 3,6 x 0,7		819,37 871,2 <u>3951,3</u> 5641,9
P ₁₈	<u>Tải trọng tập trung đầu công xôn</u> Trọng lượng bản thân dầm dọc (0,2 x 0,4) 242 x 3,6 Do tải Ô4 371,6 x 1,8 x 1,2/2		871,2 <u>401,33</u> 1272,5
P ₁₉	<u>Sàn tầng 1</u> <u>Tải trọng tập trung trục 1 :</u> - Do tải Ô2 truyền qua dầm dọc: $\frac{5}{8} \times \frac{3,6 \times 371,6}{2}$ - Trọng lượng bản thân dầm dọc (0,22x0,4) : 242 x 3,6 - Do t-ờng 220 : 505,8 x 3,1 x 3,6 x 0,7		418 871,2 3951,3 <u>5240,5</u>
P ₂₀	<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 x 3,6 - Do t-ờng 220 : 505,8 x 3,6 x 3,1 x 0,7		925 871,2 3951,3 <u>5747,5</u>
P ₂₁	<u>Tải trọng tập trung trục 2' :</u> - Trọng lượng bản thân dầm dọc (0,22x0,40) : 242 x 3,6 - Do tải Ô5 truyền vào :		871,2 634,5

Tên tải trọng	Tải trọng hợp thành	Đơn vị đo	P ^{TT}
	$371,6 \times 2,145 \times \left[1 - 2 \times \left(\frac{2,145}{2 \times 3,6} \right)^2 + \left(\frac{2,145}{2 \times 3,6} \right)^3 \right]$ - Do t-ờng 110 : $288 \times 3,6 \times 3,1 \times 0,7$		$\frac{2250}{3755,7}$
P ₂₂	<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-ợng bản thân dầm dọc (0,22x0,4) : $242 \times 3,6$ - Do t-ờng 220 : $505,8 \times 3,6 \times 3,1 \times 0,7$		$\frac{836,1}{871,2}{3951,3}{5658,6}$
P ₂₃	<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 l-ợng bản thân dầm dọc (0,22x0,4) : $242 \times 3,6$ - Do t-ờng 220 : $505,8 \times 3,1 \times 3,6 \times 0,7$		$\frac{819,37}{871,2}{3951,3}{5641,9}$
P ₂₄	<u>Tải trọng tập trung đầu công xôn</u> Trọng l-ợng bản thân dầm dọc (0,22x0,4) : $242 \times 3,6$ Do tải Ô4 $371,6 \times 1,8 \times 1,2 / 2$		$\frac{871,2}{401,33}{1272,5}$

Sơ đồ tính tải lên khung trục C
(Thể hiện nh- hình vẽ)

SƠ ĐỒ TÍNH TẢI KHUNG TRỤC C

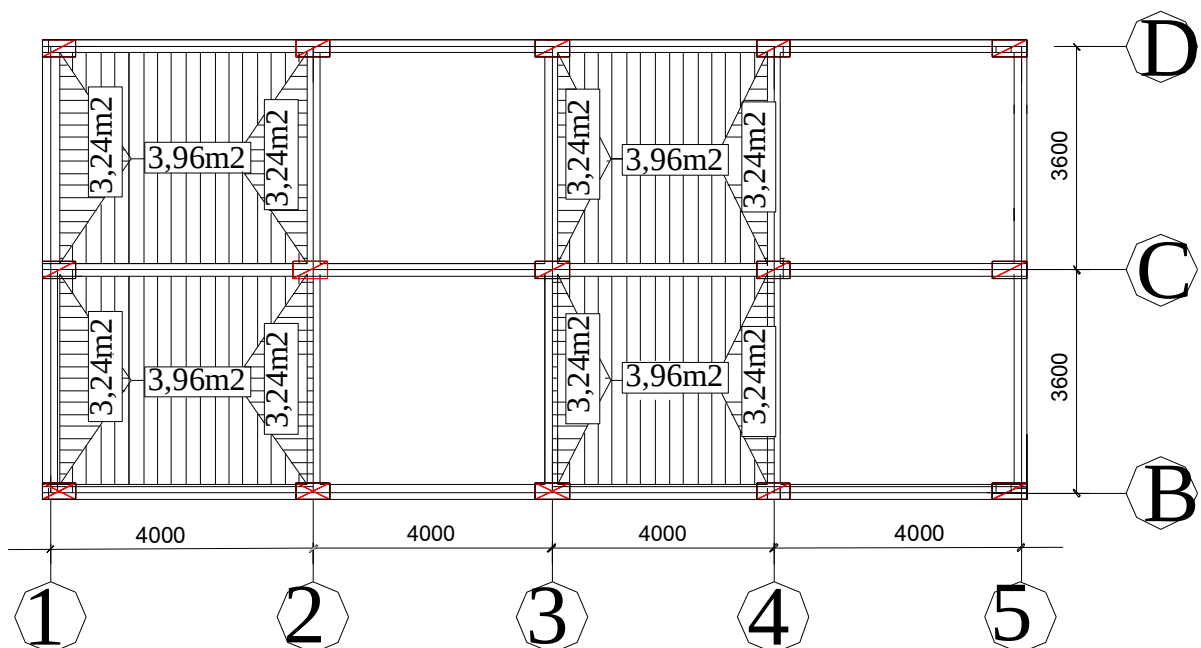


IV. Tính hoạt tải tác dụng lên khung trục C

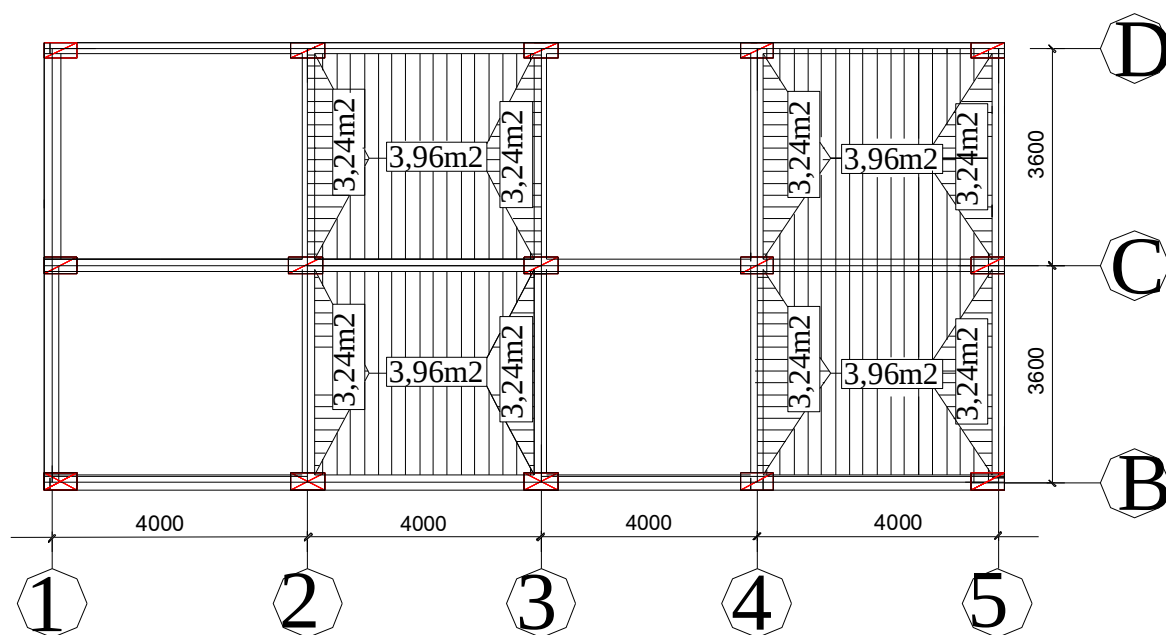
Tên tải trọng	Tải trọng hợp thành	Đơn vị (kg/m)	$Q^{TT} (P^{TT})$
	Tải phân bố lên dầm mái		
q'₁	<u>Tải trọng phân bố mái, nhịp (1,2)</u> - Do sàn Ô1 (tải hình thang) truyền vào 2 bên: $105 \times 3,6 \times \left[1 - 2 \times \left(\frac{3,6}{2 \times 5,22} \right)^2 + \left(\frac{3,6}{2 \times 5,22} \right)^3 \right]$		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> - 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

Tên tải trọng	Tải trọng hợp thành	Đơn vị (kg/m)	$Q^{TT} (P^{TT})$
	Tải tập trung lên dầm mái		
P'₁	<u>Tải trọng tập trung lên dầm mái</u> - Do Ô2 (tải tam giác) truyền vào trục 1 : $\frac{5}{8} \times \frac{3,6 \times 105}{2}$		181,1
P'₂	<u>Tải trọng tập trung lên dầm mái</u> - Do Ô2 và Ô5 truyền vào trục 2, 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 trục 2: $105 \times 2,145 \times \left[1 - 2 \times \left(\frac{2,145}{2 \times 3,6} \right)^2 + \left(\frac{2,145}{2 \times 3,6} \right)^3 \right]$		179,3
P'₄	- Do Ô2 (tải tam giác) truyền vào trục 4 $\frac{5}{8} \times \frac{3,6 \times 105}{2} \times 2$		236,25
P'₅	<u>Tải trọng tập trung lên dầm mái</u> - Do Ô2 (tải tam giác) và Ô4 truyền vào trục 5 : $\frac{5}{8} \times \frac{3,6 \times 105}{2} + 105 \times 1,8 \times 1,2 / 2$		230,5
P'₆	<u>Tải trọng tập trung lên dầm công xôn</u> Do Ô4 truyền vào $105 \times 1,8 \times 1,2 / 2$		112,4
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,: $\frac{5}{8} \times \frac{3,6 \times 195}{2}$		834

Tên tải trọng	Tải trọng hợp thành	Đơn vị (kg/m)	$Q^{TT} (P^{TT})$
	$+ 360 \times 2,145 \times \left[1 - 2 \times \left(\frac{2,145}{2 \times 3,6} \right)^2 + \left(\frac{2,145}{2 \times 3,6} \right)^3 \right]$		
P'_9	Do Ô5 (tải tam giác) truyền vào trục 2' $360 \times 2,145 \times \left[1 - 2 \times \left(\frac{2,145}{2 \times 3,6} \right)^2 + \left(\frac{2,145}{2 \times 3,6} \right)^3 \right]$		614,7
P'_{10}	Do Ô2 (tải tam giác) truyền vào trục 4 $\frac{5}{8} \times \frac{3,6 \times 195}{2} \times 2$		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



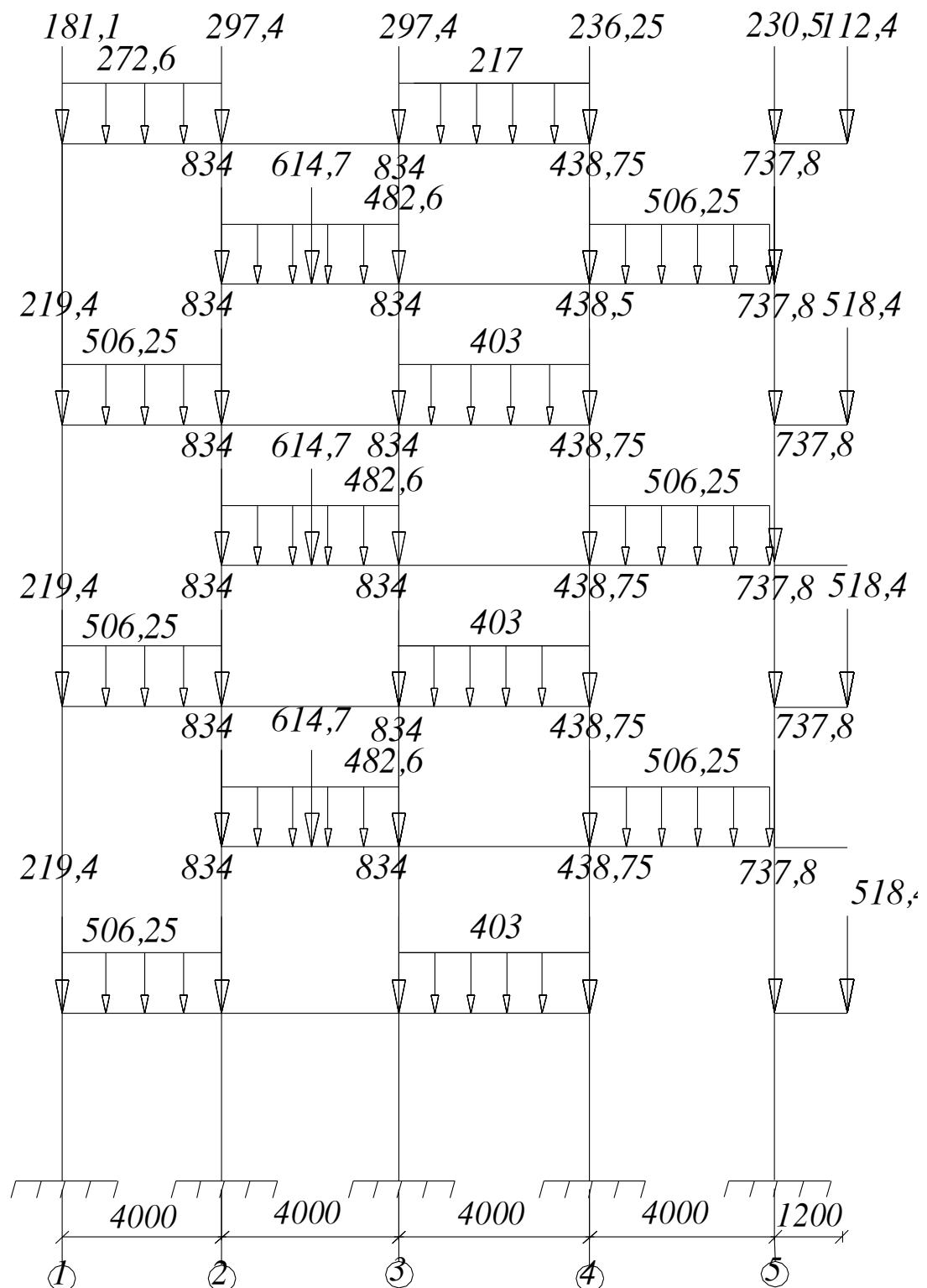
MẶT BẰNG PHÂN HOẠT TẢI 1



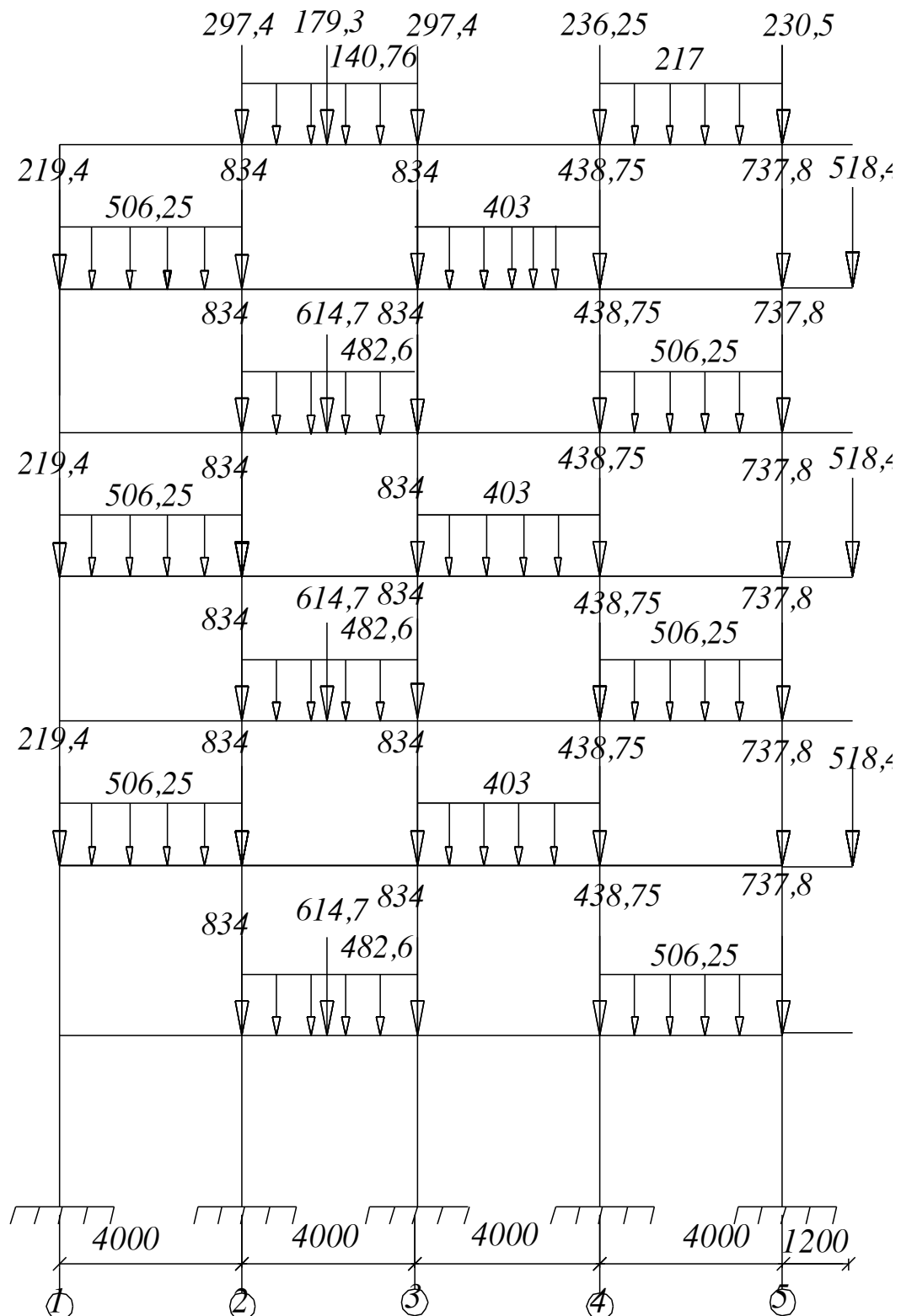
MẶT BẰNG PHÂN HOẠT TẢI 2

Sơ đồ hoạt tải lên khung trục C

(Thể hiện nh- hình vẽ)

HOẠT TẢI 1 LÊN KHUNG TRỤC C

HOẠT TẢI 2 LÊN KHUNG TRỤC



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 $k = 1,0656$

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

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

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

Tra bảng có $k = 1,17$

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

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

- 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 $k = 1,178$

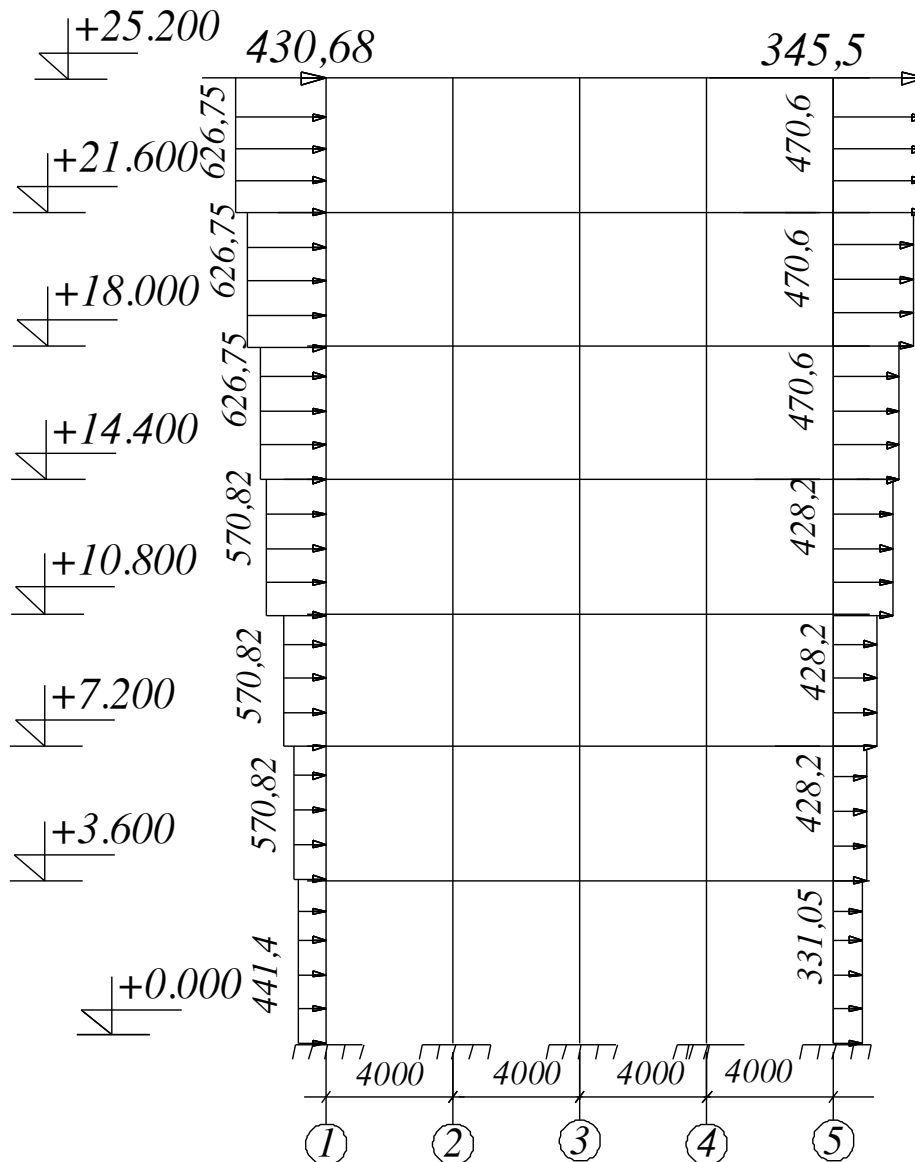
$$W^{\text{đẩy}} = 0,75 \times 155 \times 1,2 \times 0,728 \times 1,178 \times 3,6 = 430,68 \text{ (kG)}$$

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

Sơ đồ tải trọng gió lên khung trục C

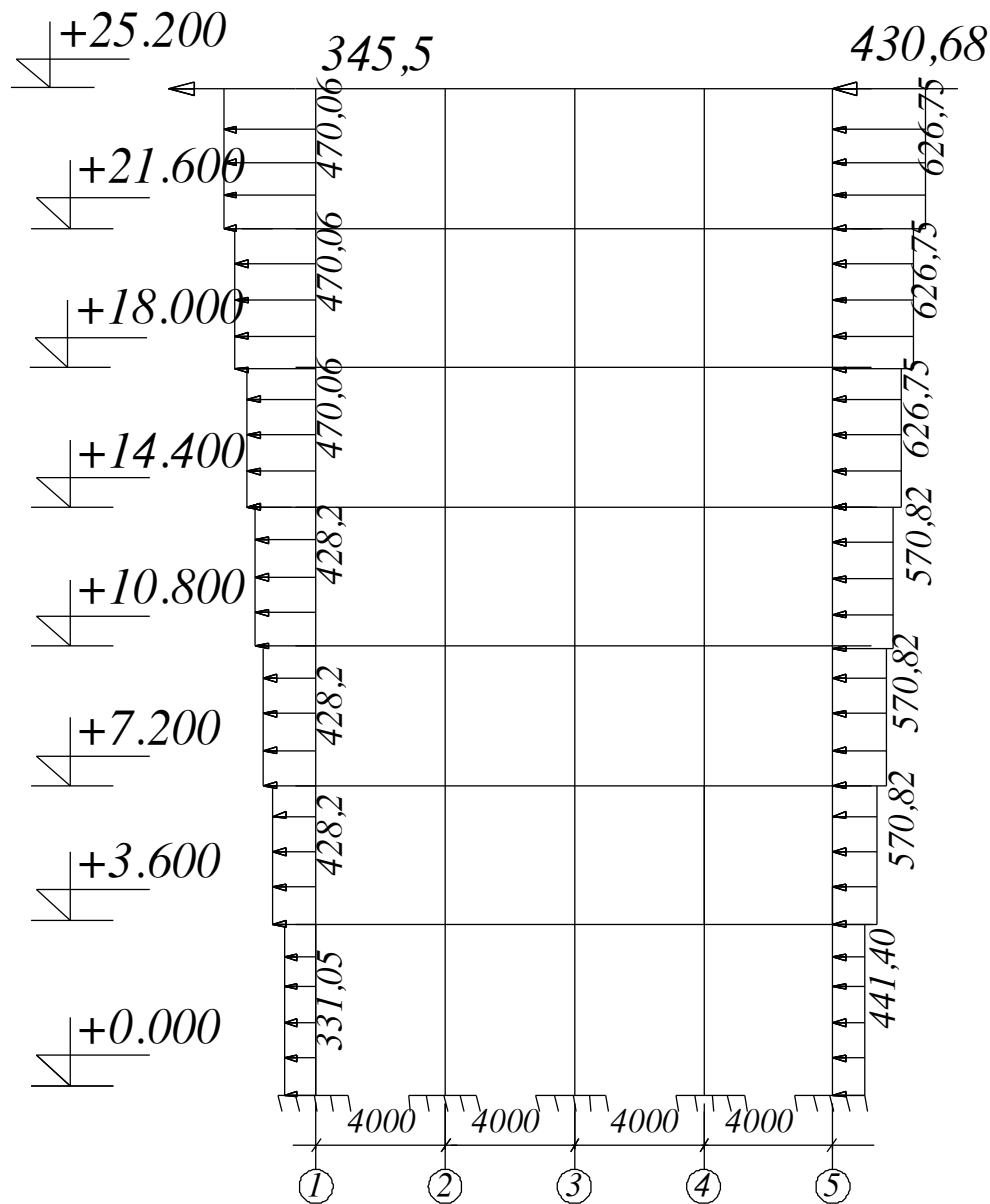
TẢI TRỌNG GIÓ LÊN KHUNG TRỤC C

PHƯƠNG ÁN 1 GIÓ TRÁI



TẢI TRỌNG GIÓ LÊN KHUNG TRỤC C

PHƯƠNG ÁN 2 GIÓ PHẢI



Ch- ơng IV :Tính 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 CII: $\xi_R = 0,623$; $\alpha_R = 0,429$

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

- Môđun đàn hồi của vật liệu:

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

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

* 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 men 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 30x50 cm)

Cặp nội lực	M(Tm)	N(T)
1. ($ M _{\max}$)	11,7018	89,5531
2. ($N_{\max}$)	-10,6646	-95,7899
3. ($e_{\max}$)	10,8944	-52,5416

1.1. Tính cốt thép cặp 1:

$$M = 11,7018 \text{ (Tm)}; N = 89,5531 \text{ (T)}$$

+ Chiều cao tính toán của cột: $l_0 = 0,7 \times 360 = 252 \text{ (cm)}$

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

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

$$Z_a = h_0 - a = 46 - 4 = 42 \text{ cm}$$

- Xét tỷ số: $\lambda = \frac{l_0}{h} = \frac{252}{50} = 5,04 < 8$

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

- Tính độ lệch tâm tính toán :

$$e_o = M/N = 0,13 \text{ m} = 13 \text{ cm}$$

$$e = \eta \cdot e_o + 0,5h - a = 1 \times 13 + 0,5 \times 50 - 4 = 34 \text{ (cm)}$$

- Xác định tr- ờng hợp lệch tâm:

$$x_1 = \frac{N}{R_b \cdot b} = \frac{89,5531 \times 10^3}{115 \times 30} = 25,95 \text{ (cm)} < \xi_R h_0 = 0,623 \times 46 = 28,658 \text{ (cm)}$$

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

-Tính A_s :

$$A_s = A'_s = \frac{N(e + 0,5x - h_0)}{R_{sc} \times Z_a} = \frac{89,5531 \times 10^3 (34 + 0,5 \times 25,95 - 46)}{2800 \times 42} = 0,74 \text{ cm}^2$$

Tính với cặp 2:

$$M = -10,6646 \text{ (Tm)}; N = -95,7899 \text{ (T)}$$

+ Chiều cao tính toán của cột: $l_0 = 0,7 \times 360 = 252 \text{ (cm)}$

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

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

$$Z_a = h_0 - a = 46 - 4 = 42 \text{ cm}$$

$$\text{- Xét tỷ số: } \lambda = \frac{l_0}{h} = \frac{252}{50} = 5,04 < 8$$

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

- Tính độ lệch tâm tính toán :

$$e_0 = M/N = 0,11 \text{ m} = 11 \text{ cm}$$

$$e = \eta \cdot e_0 + 0,5h - a = 1 \times 11 + 0,5 \times 50 - 4 = 32$$

- Xác định trọng hợp lệch tâm:

$$x_1 = \frac{N}{R_b \cdot b} = \frac{95,7899 \times 10^3}{115 \times 30} = 27,76 \text{ (cm)} < \xi_R h_0 = 0,623 \times 46 = 28,658 \text{ (cm)}$$

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

-Tính A_s :

$$A_s = A'_s = \frac{N(e + 0,5x - h_0)}{R_{sc} \times Z_a} = \frac{95,7899 \times 10^3 (32 + 0,5 \times 27,76 - 46)}{2800 \times 42} = -0,09 \text{ cm}^2$$

1.3. Tính với cặp 3:

$$M = 10,8944 \text{ (Tm)}; N = -52,5416 \text{ (T)}$$

+ Chiều cao tính toán của cột: $l_0 = 0,7 \times 360 = 252 \text{ (cm)}$

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

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

$$Z_a = h_0 - a = 46 - 4 = 42 \text{ cm}$$

$$\text{- Xét tỷ số: } \lambda = \frac{l_0}{h} = \frac{252}{50} = 5,04 < 8$$

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

- Tính độ lệch tâm tính toán :

$$e_0 = M/N = 20,73$$

$$e = \eta \cdot e_0 + 0,5h - a = 1 \times 20,73 + 0,5 \times 50 - 4 = 43,73$$

- Xác định trọng hợp lệch tâm:

$$x_1 = \frac{N}{R_b \cdot b} = \frac{52,5416 \times 10^3}{115 \times 30} = 15,22 \text{ (cm)} < \xi_R h_0 = 0,623 \times 46 = 28,658 \text{ (cm)}$$

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

-Tính A_s :

$$A_s = A'_s = \frac{N(e + 0,5x - h_0)}{R_{sc} \times Z_a} = \frac{52,5416 \times 10^3 (43,73 + 0,5 \times 15,22 - 46)}{2800 \times 42} = 2,3 \text{ cm}^2$$

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

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

Xác định hàm lượng cốt thép tối thiểu theo độ mảnh

$$\lambda = \frac{l_0}{r \times b} = \frac{360}{0,288 \times 30} = 42,67$$

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

Hàm lượng cốt thép

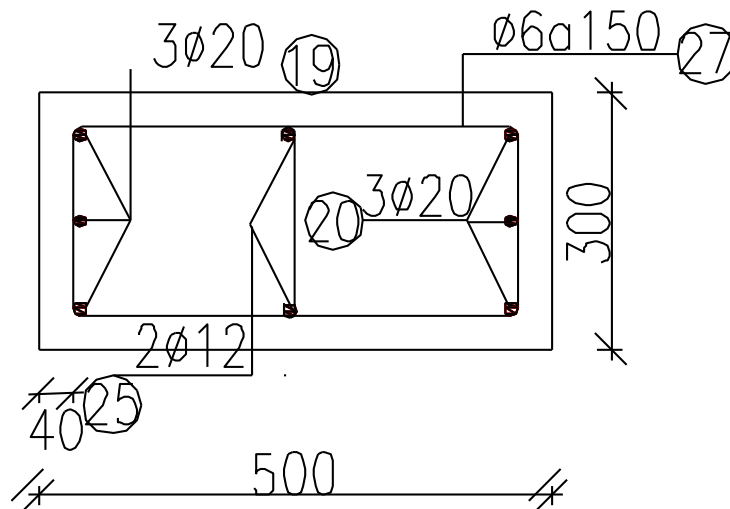
$$\mu\% = \frac{A_s}{b \times h_0} \times 100\% = \frac{2,3}{30 \times 46} \times 100\% = 0,16\% < \mu_{\min} = 0,2\%$$

$$\text{Lấy cốt thép theo yêu cầu cấu tạo } A_s = \frac{\mu_{\min} \times b \times h_0}{100} = \frac{0,2 \times 30 \times 46}{100} = 2,76 \text{ cm}^2$$

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

$$\mu_t = \frac{2A_s}{b \times h_0} \times 100\% = \frac{2 \times 9,425}{30 \times 46} \times 100\% = 1,36\% < \mu_{\max} = 3\%$$

Bố trí thép



2 - Phần tử 8

Cặp nội lực	M(Tm)	N(T)
1. ($ M _{\max}$)	12,2775	106,678
2. ($N_{\max}$)	0,19809	129,586
3. (M, N lớn)	11,8712	115,953

2.1. Tính cốt thép cặp 1:

$$M = 12,2775 \text{ (Tm)}; N = 106,678 \text{ (T)}$$

$$+ \text{Chiều cao tính toán của cột: } l_0 = 0,7 \times 360 = 252 \text{ (cm)}$$

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

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

$$Z_a = h_0 - a = 46 - 4 = 42 \text{ cm}$$

$$\text{- Xét tỷ số: } \lambda = \frac{l_0}{h} = \frac{252}{50} = 5,04 < 8$$

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

- Tính độ lệch tâm tính toán :

$$e_0 = M/N = 11,5 \text{ cm}$$

$$e = \eta \cdot e_0 + 0,5h - a = 1 \times 11,5 + 0,5 \times 50 - 4 = 32,5$$

- Xác định trọng hợp lệch tâm:

$$x_1 = \frac{N}{R_b \cdot b} = \frac{106,678 \times 10^3}{115 \times 30} = 30,92(\text{cm}) > \xi_R h_0 = 0,623 \times 46 = 28,658(\text{cm})$$

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

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

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

$$\text{với: } a_2 = -(2 + \xi_R) h_0 = -(2 + 0,623) \cdot 46 = -120,658$$

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

$$= \frac{2 \times 106,678 \times 10^3 \times 32,5}{115 \times 30} + 2 \times 0,623 \times 46^2 + (1 - 0,623) \times 46 \times 42 = 5374,77$$

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

$$= \frac{-106,678 \times 10^3 \cdot 2 \times 28 \times 0,623 + (1 - 0,623) \cdot 42 \cdot 46}{115 \times 30} = -72145,62$$

$$x^3 - 120,658 x^2 + 5374,77 x - 72145,62 = 0$$

$\rightarrow x = 23,12 \text{ (cm)} < \xi_R h_0$, $x < h_0 = 46$. vậy chọn $x = 23,12$

- Tính A_s :

$$A_s = A_s' = \frac{Ne - R_b b \cdot x (h_0 - 0,5x)}{R_{sc} \cdot Z_a} = \frac{106,678 \times 10^3 \times 28 - 115 \cdot 30 \cdot 23,12 (46 - 0,5 \times 23,12)}{2800 \cdot (46 - 4)} = 2,04(\text{cm}^2)$$

2.2. Tính với cặp 2:

$$M = 0,19809 \text{ (Tm)}; N = -129,586 \text{ (T)}$$

+ Chiều cao tính toán của cột: $l_0 = 0,7 \times 360 = 252 \text{ (cm)}$

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

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

$$Z_a = h_0 - a = 46 - 4 = 42 \text{ cm}$$

$$\text{- Xét tỷ số: } \lambda = \frac{l_0}{h} = \frac{252}{50} = 5,04 < 8$$

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

Độ lệch tâm ngẫu nhiên:

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

- Tính độ lệch tâm tính toán :

$$e_0 = M/N = 0,152 \text{ cm}$$

$$e_0 = \max(e; e_a) = \max(0,152; 1,67) = 1,67 \text{ cm}$$

$$e = \eta \cdot e_0 + 0,5h - a = 1 \times 2 + 0,5 \times 50 - 4 = 23 \text{ cm}$$

- Xác định tr- ờng hợp lệch tâm:

$$x_1 = \frac{N}{R_b \cdot b} = \frac{129,586 \times 10^3}{115 \times 30} = 37,56(\text{cm}) > \xi_R h_0 = 0,623 \times 46 = 28,658(\text{cm})$$

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

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

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

$$\text{với: } a_2 = -(2 + \xi_R) h_0 = -(2 + 0,623) \cdot 46 = -120,658.$$

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

$$= \frac{2 \times 129,586 \times 10^3 \times 28}{115 \times 30} + 2 \times 0,623 \times 46^2 + (1 - 0,623) \times 46 \times 42 = 5468,32$$

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

$$= \frac{-129,586 \times 10^3 \cdot 2 \times 28 \times 0,623 + (1 - 0,623) \cdot 42 \cdot 46}{115 \times 30} = -87638,14$$

$$x^3 - 120,658x^2 + 5468,32x - 87638,14 = 0$$

$$\rightarrow x = 36,75 (\text{cm}) < \xi_R h_0, x > h_0 = 46. \text{ vậy chọn } x = 36,75$$

- Tính A_s :

$$A_s = A_s' = \frac{Ne - R_b b \cdot x (h_0 - 0,5x)}{R_{sc} Z_a} = \frac{129,586 \times 10^3 \times 28 - 115 \cdot 30 \cdot 36,75 (46 - 0,5 \times 36,75)}{2800 \cdot (46 - 4)} = 1,07(\text{cm}^2)$$

2.3. Tính với cặp 3:

$$M = 11,8712 (\text{Tm}); N = 115,953 (\text{T})$$

$$+ \text{Chiều cao tính toán của cột: } l_0 = 0,7 \times 360 = 252 (\text{cm})$$

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

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

$$Z_a = h_0 - a = 46 - 4 = 42 \text{ cm}$$

$$- \text{Xét tỷ số: } \lambda = \frac{l_0}{h} = \frac{252}{50} = 5,04 < 8$$

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

- Tính độ lệch tâm tính toán :

$$e_0 = M/N = 10,2 \text{ cm}$$

$$e = \eta \cdot e_0 + 0,5h - a = 1 \times 10,2 + 0,5 \times 50 - 4 = 31,2$$

- Xác định tr- ờng hợp lệch tâm:

$$x_1 = \frac{N}{R_b \cdot b} = \frac{115,953 \times 10^3}{115 \times 30} = 33,6(\text{cm}) > \xi_R h_0 = 0,623 \times 46 = 28,658(\text{cm})$$

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

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

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

$$\text{với: } a_2 = -(2 + \xi_R) h_0 = -(2 + 0,623) \cdot 46 = -120,658.$$

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

$$= \frac{2 \times 115,953 \times 10^3 \times 28}{115 \times 30} + 2 \times 0,623 \times 46^2 + (1-0,623) \times 46 \times 42 = 5247,03$$

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

$$= \frac{-115,953 \times 10^3 \cdot 2 \times 28 \times 0,623 + (1-0,623) \times 42 \cdot 46}{115 \times 30} = -78418,2$$

$$x^3 - 120,658x^2 + 5247,03x - 78418,2 = 0$$

-> $x = 34,38$ (cm) $< \xi_R h_0$, $x < h_0 = 46$. vậy chọn $x = 34,38$

-Tính A_s :

$$A_s = A_s' = \frac{Ne - R_b b . x (h_0 - 0,5.x)}{R_{sc}.Z_a} = \frac{115,953 \times 10^3 \times 28 - 115.30.34,38(46 - 0,5 \times 34,38)}{2800.(46 - 4)} = -1,44(\text{cm}^2)$$

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

Với $A_s = A_s' = 0,093$ (cm²)

Xác định hàm lượng cốt thép tối thiểu theo độ mảnh

$$\lambda = \frac{l_0}{r \times b} = \frac{360}{0,288 \times 30} = 41,67$$

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

Hàm lượng cốt thép

$$\mu\% = \frac{A_s}{b \times h_0} \times 100\% = \frac{0,093}{30 \times 46} \times 100\% = 0,006\% < \mu_{\min} = 0,2\%$$

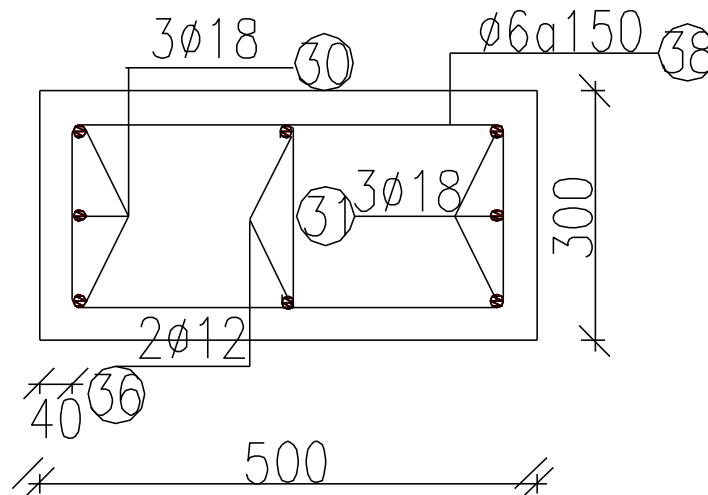
$$\text{Lấy cốt thép theo yêu cầu cấu tạo } A_s = \frac{\mu_{\min} \times b \times h_0}{100} = \frac{0,2 \times 30 \times 46}{100} = 2,76 \text{ cm}^2$$

Chọn 3 ϕ 18 có $A_s = 7,63$ (cm²)

$$\mu\% = \frac{A_s}{b \times h_0} \times 100\% = \frac{7,36}{30 \times 46} \times 100\% = 0,53\% > \mu_{\min} = 0,2\%$$

$$\mu_t = \frac{2A_s}{b \times h_0} \times 100\% = \frac{2 \times 7,63}{30 \times 46} \times 100\% = 0,01\% < \mu_{\max} = 3\%$$

Bố trí thép



1 - Phần tử 15

Cặp nội lực	M(Tm)	N(T)
1. ($ M _{\max}$)	12,7505	117,628
2. ($N_{\max}$)	0,45274	146,735
3. (M, N lớn)	11,67156	-130,877

1.1. Tính cốt thép cặp 1:

$$M = 12,7505 \text{ (Tm)}; N = 117,628 \text{ (T)}$$

+ Chiều cao tính toán của cột: $l_0 = 0,7 \times 360 = 252 \text{ (cm)}$

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

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

$$Z_a = h_0 - a = 46 - 4 = 42 \text{ cm}$$

- Xét tỷ số: $\lambda = \frac{l_0}{h} = \frac{252}{50} = 5,04 < 8$

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

- Tính độ lệch tâm tính toán :

$$e_0 = M/N = 10,8 \text{ cm}$$

$$e = \eta \cdot e_0 + 0,5h - a = 1 \times 10,8 + 0,5 \times 50 - 4 = 31,8$$

- Xác định trường hợp lệch tâm:

$$x_1 = \frac{N}{R_b \cdot b} = \frac{117,628 \times 10^3}{115 \times 30} = 34,09 \text{ (cm)} > \xi_R h_0 = 0,623 \times 46 = 28,658 \text{ (cm)}$$

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

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

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

với: $a_2 = -(2 + \xi_R) h_0 = -(2 + 0,623) \cdot 46 = -120,658$.

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

$$= \frac{2 \times 117,628 \times 10^3 \times 31,8}{115 \times 30} + 2 \times 0,623 \times 46^2 + (1 - 0,623) \times 46 \times 42 = 5533,34$$

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

$$= \frac{-117,628 \times 10^3 \cdot 2 \times 28 \times 0,623 + (1 - 0,623)42 \cdot 46}{115 \times 30} = -79990,17$$

$$x^3 - 120,658x^2 + 5533,34 - 79990,17 = 0$$

-> $x = 26,08$ (cm) $< \xi_R h_0$, $x < h_0 = 46$. vậy chọn $x = 26,08$

- Tính A_s :

$$A_s = A_s' = \frac{Ne - R_b b \cdot x (h_0 - 0,5x)}{R_{sc} Z_a} = \frac{117,628 \times 10^3 \times 28 - 115 \cdot 30 \cdot 26,08 (46 - 0,5 \times 26,08)}{2800 \cdot (46 - 4)} = 2,78 (\text{cm}^2)$$

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

1.2. Tính cốt thép cấp 2:

$M = 0,45274$ (Tm); $N = 146,735$ (T)

+ Chiều cao tính toán của cột: $l_0 = 0,7 \times 360 = 252$ (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)

$Z_a = h_0 - a = 46 - 4 = 42$ cm

- Xét tỷ số: $\lambda = \frac{l_0}{h} = \frac{252}{50} = 5,04 < 8$

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

Độ lệch tâm ngẫu nhiên:

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

- Tính độ lệch tâm tính toán:

$$e_o = M/N = 0,3 \text{ cm}$$

$$e_0 = \max(e; e_a) = \max(0,3; 1,67) = 1,67 \text{ cm}$$

$$e = \eta \cdot e_0 + 0,5h - a = 1 \times 1,67 + 0,5 \times 50 - 4 = 23$$

- Xác định trọng hợp lệch tâm:

$$x_1 = \frac{N}{R_b \cdot b} = \frac{146,735 \times 10^3}{115 \times 30} = 42,53 (\text{cm}) > \xi_R h_0 = 0,623 \times 46 = 28,658 (\text{cm})$$

+ Xảy ra trọng hợp nén lệch tâm bé $x = 42,53$ (cm) $> \xi_R h_0 = 28,66$ (cm)

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

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

với: $a_2 = -(2 + \xi_R) h_0 = -(2 + 0,623) \cdot 46 = -120,658$

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

$$= \frac{2 \times 146,735 \times 10^3 \times 23}{115 \times 30} + 2 \times 0,623 \times 46^2 + (1 - 0,623) \times 46 \times 42 = 5746,68$$

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

$$= \frac{-146,735 \times 10^3 \cdot 2 \times 23 \times 0,623 + (1 - 0,623) \cdot 42 \cdot 46}{115 \times 30} = -99235,90$$

- Tính x lại theo phương trình sau:

$$x^3 - 120,658x^2 + 5746,68x - 99235,9 = 0$$

$$\rightarrow x = 38,24 \text{ (cm)} > \xi_R x_{h_0} = 28,66 \text{ (cm)}. \quad x > h_0 \Rightarrow \text{lấy } x = h_0 = 46$$

$$A_s' = \frac{Ne - R_b b x h_0 - 0,5x}{R_{sc} \cdot Z_a} = \frac{146,735 \times 10^3 \times 28 - 115 \times 30 \times 46(46 - 0,5 \times 46)}{2800 \times 42}$$

$$A_s = A_s' = 3,89 \text{ (cm}^2\text{)}$$

1.3. Tính cốt thép cặp 3:

$$M = 11,671 \text{ (Tm)}; N = -130,877 \text{ (T)}$$

$$+ \text{Chiều cao tính toán của cột: } l_0 = 0,7 \times 360 = 252 \text{ (cm)}$$

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

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

$$Z_a = h_0 - a = 46 - 4 = 42 \text{ cm}$$

$$- \text{Xét tỷ số: } \lambda = \frac{l_0}{h} = \frac{252}{50} = 5,04 < 8$$

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

$$- \text{Tính độ lệch tâm tính toán:}$$

$$e_0 = M/N = 8,91$$

$$e = \eta \cdot e_0 + 0,5h - a = 1 \times 8,91 + 0,5 \times 50 - 4 = 29,91$$

$$- \text{Xác định trọng hợp lệch tâm:}$$

$$x_1 = \frac{N}{R_b \cdot b} = \frac{130,877 \times 10^3}{115 \times 30} = 37,93 \text{ (cm)} > \xi_R h_0 = 0,623 \times 46 = 28,658 \text{ (cm)}$$

$$+ \text{Xảy ra trọng hợp nén lệch tâm bé } x = 37,93 \text{ (cm)} > \xi_R x_{h_0} = 28,66 \text{ (cm)}$$

$$+ \text{Xác định lại } x: \text{ Tính chính xác } x \text{ bằng cách giải phương trình bậc 3:}$$

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

$$\text{với: } a_2 = -(2 + \xi_R) h_0 = -(2 + 0,623) \cdot 46 = -120,658$$

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

$$= \frac{2 \times 130,877 \times 10^3 \times 28}{115 \times 30} + 2 \times 0,623 \times 46^2 + (1 - 0,623) \times 46 \times 42 = 5489,28$$

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

$$= \frac{-130,877 \times 10^3 \cdot 2 \times 28 \times 0,623 + (1 - 0,623) \cdot 42 \cdot 46}{115 \times 30} = -88511,24$$

$$- \text{Tính } x \text{ lại theo phương trình sau:}$$

$$x^3 - 120,658x^2 + 5489,28 - 88511,24 = 0$$

$$\rightarrow x = 36,9 \text{ (cm)} > \xi_R x_{h_0} = 28,66 \text{ (cm)}. \quad x > h_0 \Rightarrow \text{lấy } x = h_0 = 46$$

$$A_s' = \frac{Ne - R_b b x h_0 - 0,5x}{R_{sc} \cdot Z_a} = \frac{130,877 \times 10^3 \times 28 - 115 \times 30 \times 46(46 - 0,5 \times 46)}{2800 \times 42}$$

$$A_s = A_s' = 3,89 \text{ (cm}^2\text{)}$$

Ta thấy cặp nội lực 2 đòi hỏi lượng thép bố trí là lớn nhất

Vậy ta bố trí cốt thép cột theo $A_s = A_s' = 3,89$

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

$$\lambda = \frac{l_0}{r} = \frac{l_0}{0,288b} = \frac{252}{0,288 \times 30} = 29,16$$

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

Hàm lượng cốt thép

$$\mu\% = \frac{A_s}{bh_0} \cdot 100\% = \frac{3,89}{30 \times 46} \cdot 100 = 0,28\% > \mu_{\min} = 0,1\%$$

$$\text{Lấy cốt thép theo yêu cầu cấu tạo } A_s = \frac{\mu_{\min} \cdot b \cdot h_0}{100} = \frac{0,28 \times 30 \times 46}{100} = 3,864 \text{ (cm}^2\text{)}.$$

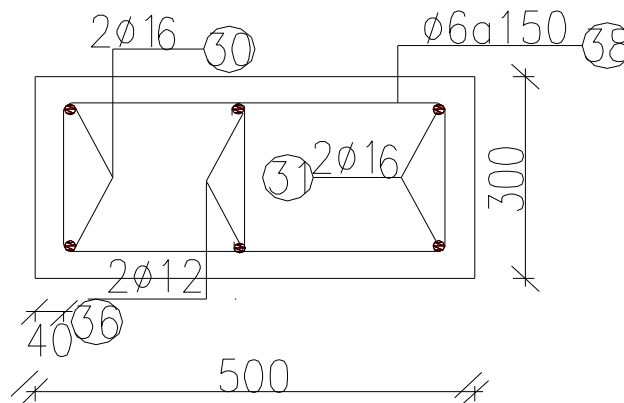
Ngoài ra cạnh b của tiết diện, $b=30\text{cm} > 20\text{cm}$ thì ta nên chọn $A_s \geq 4,02 \text{ (cm}^2\text{)}$ ($2\phi 16$). Vậy ta chọn $2\phi 16$ có $A_s=4,02 \text{ (cm}^2\text{)}$.

+ Hàm lượng cốt thép:

$$\mu\% = \frac{A_s}{bh_0} \cdot 100\% = \frac{4,02}{30 \times 46} \cdot 100 = 0,29\% > \mu_{\min} = 0,1\%$$

$$\mu_i = \frac{2A_s}{bh_0} \cdot 100\% = \frac{2 \times 4,02}{30 \times 46} \cdot 100 = 0,58\% < \mu_{\max} = 3\%$$

Bố trí thép



II. Cột tầng 2

2 - Phần tử 2 tầng 2 (kích thước 30x40cm)

+ Chiều cao tính toán của cột: $l_0 = 0,7 \times 360 = 252 \text{ (cm)}$

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

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

$$Z = h_0 - a = 36 - 4 = 32$$

- Xét tỷ số: $\lambda = \frac{l_0}{h} = \frac{252}{40} = 6,3 < 8$

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

- Độ lệch tâm ngẫu nhiên:

$$e_a = \max\left(\frac{1}{600} H; \frac{1}{30} h_c\right) = \max\left(\frac{360}{600}; \frac{40}{30}\right) = 1,33 \text{ (cm)}.$$

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

Cặp nội lực	M(Tm)	N(T)
1. ($ M _{\max}$)	7,27422	74,4407

2.(N _{max})	6,91285	80,0129
3.(M, N lớn)	6,34893	72,9557

2.1. Tính cốt thép cặp 1:

$$M = 7,27422 \text{ (Tm)}; N = 74,4407 \text{ (T)}$$

- Tính độ lệch tâm tính toán :

$$e_o = M/N = 9,77$$

$$e = \eta \cdot e_o + 0,5h - a = 1 \times 9,77 + 0,5 \times 40 - 4 = 25,77$$

- Xác định tr-ờng hợp lệch tâm:

$$x_1 = \frac{N}{R_b \cdot b} = \frac{74,4407 \times 10^3}{115 \times 30} = 21,577 \text{ (cm)} < \xi_R h_0 = 0,623 \times 36 = 22,428 \text{ (cm)}$$

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

- Tính A_s :

$$A_s = A'_s = \frac{N(e + 0,5x - h_0)}{R_{sc} \times Z_a} = \frac{74,4407 \times 10^3 (25,77 + 0,5 \times 21,577 - 36)}{2800 \times 32} = 0,48 \text{ cm}^2$$

2.2. Tính cốt thép cặp 2:

$$M = 6,91285 \text{ (Tm)}; N = 80,0129 \text{ (T)}$$

+ Chiều cao tính toán của cột: $l_0 = 0,7 \times 360 = 252 \text{ (cm)}$

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

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

$$Z = h_0 - a = 32$$

- Xét tỷ số: $\lambda = \frac{l_0}{h} = \frac{252}{40} = 6,3 < 8$

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

- Tính độ lệch tâm tính toán :

$$e_o = M/N = 8,63$$

$$e = \eta \cdot e_o + 0,5h - a = 1 \times 8,63 + 0,5 \times 40 - 4 = 24,63$$

- Xác định tr-ờng hợp lệch tâm:

$$x_1 = \frac{N}{R_b \cdot b} = \frac{80,0129 \times 10^3}{115 \times 30} = 23,19 \text{ (cm)} > \xi_R h_0 = 0,623 \times 36 = 22,428 \text{ (cm)}$$

+ Xảy ra tr-ờng hợp nén lệch tâm bé $x = 23,19 \text{ (cm)} > \xi_R h_0 = 22,428 \text{ (cm)}$

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

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

$$\text{với: } a_2 = -(2 + \xi_R) h_0 = -(2 + 0,623) \cdot 36 = -94,428$$

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

$$= \frac{2 \times 80,0129 \times 10^3 \times 28}{115 \times 30} + 2 \times 0,623 \times 36^2 + (1 - 0,623) \times 36 \times 32 = 3347,88$$

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

$$= \frac{-80,0129 \times 10^3 \cdot 2 \times 28 \times 0,623 + (1 - 0,623)32 \cdot 36}{115 \times 30} = -39201,03$$

- Tính x lại theo phương trình sau:

$$x^3 - 94,428 + 3347,88x - 39201,03 = 0$$

$$\rightarrow x = 22,97 \text{ (cm)} > \xi_R x_{h_0} = 22,428 \text{ (cm)}. \quad x > h_0 \Rightarrow \text{lấy } x = h_0 = 36$$

$$A_s = \frac{N e - R_b b x \cdot h_0 - 0,5 x}{R_{sc} \cdot Z_a} = \frac{80,0129 \times 10^3 \times 28 - 115 \times 30 \times 36(36 - 0,5 \times 36)}{2800 \times 32}$$

$$A_s = A_s = 0,05 \text{ (cm}^2\text{)}$$

2.3. Tính cốt thép cặp 3:

$$M = 6,34893 \text{ (Tm)}; N = 72,9557 \text{ (T)}$$

$$+ \text{Chiều cao tính toán của cột: } l_0 = 0,7 \times 360 = 252 \text{ (cm)}$$

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

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

$$- \text{Xét tỷ số: } \lambda = \frac{l_0}{h} = \frac{252}{40} = 6,3 < 8$$

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

- Tính độ lệch tâm tính toán :

$$e_0 = M/N = 8,7$$

$$e = \eta \cdot e_0 + 0,5h - a = 1 \times 8,7 + 0,5 \times 40 - 4 = 24,7$$

- Xác định trường hợp lệch tâm:

$$x_1 = \frac{N}{R_b \cdot b} = \frac{72,9557 \times 10^3}{115 \times 30} = 21,14 \text{ (cm)} < \xi_R h_0 = 0,623 \times 36 = 22,428 \text{ (cm)}$$

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

- Tính A_s :

$$A_s = A'_s = \frac{N(e + 0,5x - h_0)}{R_{sc} \times Z_a} = \frac{72,9557 \times 10^3 (24,7 + 0,5 \times 21,14 - 36)}{2800 \times 32} = -0,59 \text{ cm}^2$$

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

$$\lambda = \frac{l_0}{r} = \frac{l_0}{0,288b} = \frac{252}{0,288 \times 30} = 29,16$$

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

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

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

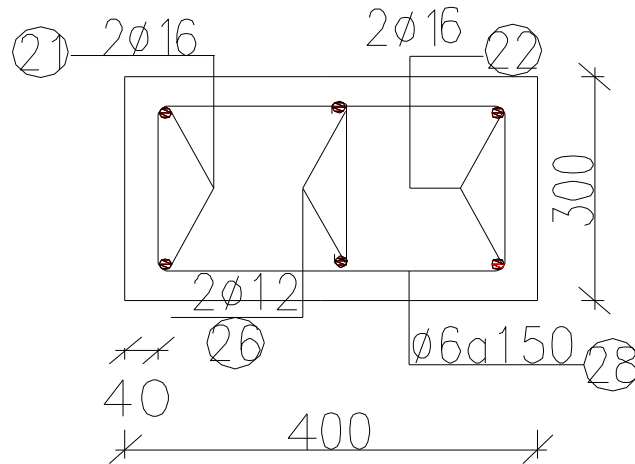
Ngoài ra cạnh b của tiết diện, $b = 30 \text{ cm} > 20 \text{ cm}$ thì ta nên chọn $A_s \geq 4,02 \text{ (cm}^2\text{)}$ (**2Ø16**). Vậy ta chọn **2Ø16** có $A_s = 4,02 \text{ (cm}^2\text{)}$.

+ Hàm lượng cốt thép:

$$\mu\% = \frac{A_s}{bh_0} \cdot 100\% = \frac{4,02}{30 \times 36} \cdot 100 = 0,37\% > \mu_{\min} = 0,1\%$$

$$\mu_t = \frac{2A_s}{bh_0} \cdot 100\% = \frac{2 \times 4,02}{30 \times 36} \cdot 100 = 0,74\% < \mu_{\max} = 3\%$$

Bố trí thép



- Phần tử 16

Cặp nội lực	M(Tm)	N(T)
1. ($ M _{\max}$)	9,24958	99,0074
2. ($N_{\max}$)	-0,33677	-124,08
3. (M, N lớn)	8,43274	-110,219

1.1. Tính cốt thép cặp 1:

$$M = 9,24958 \text{ (Tm)}; N = 99,0074 \text{ (T)}$$

+ Chiều cao tính toán của cột: $l_0 = 0,7 \times 360 = 252 \text{ (cm)}$

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

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

$$Z = h_0 - 4 = 32$$

- Xét tỷ số: $\lambda = \frac{l_0}{h} = \frac{252}{40} = 6,3 < 8$

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

- Tính độ lệch tâm tính toán:

$$e_0 = M/N = 9,34$$

$$e = \eta \cdot e_0 + 0,5h - a = 1 \times 9,34 + 0,5 \times 40 - 4 = 25,34$$

- Xác định trọng hợp lệch tâm:

$$x_1 = \frac{N}{R_b \cdot b} = \frac{99,0074 \times 10^3}{115 \times 30} = 28,69 \text{ (cm)} > \xi_R h_0 = 0,623 \times 36 = 22,42 \text{ (cm)}$$

+ xảy ra trọng hợp nén lệch tâm bé $x = 28,69 \text{ (cm)} > \xi_R h_0 = 22,42 \text{ (cm)}$

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

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

$$\text{với: } a_2 = -(2 + \xi_R) h_0 = -(2 + 0,623) \cdot 36 = -94,428$$

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

$$= \frac{2 \times 99,0074 \times 10^3 \times 28}{115 \times 30} + 2 \times 0,623 \times 36^2 + (1 - 0,623) \times 36 \times 32 = 3656,19$$

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

$$= \frac{-99,0074 \times 10^3 \cdot 2 \times 28 \times 0,623 + (1 - 0,623) 32 \cdot 36}{115 \times 30} = -48507,08$$

- Tính x lại theo phương trình sau:

$$x^3 - 94,428 + 3656,19x - 48507,08 = 0$$

$$\rightarrow x = 25,61(\text{cm}) > \xi_R x h_0 = 22,428(\text{cm}). \quad x > h_0 \Rightarrow \text{lấy } x = h_0 = 36$$

$$A_s = \frac{N e - R_b b x \cdot h_0 - 0,5 x}{R_{sc} \cdot Z_a} = \frac{99,0074 \times 10^3 \times 28 - 115 \times 30 \times 36(36 - 0,5 \times 36)}{2800 \times 32}$$

$$A_s = A_s = 5,98(\text{cm}^2)$$

1.2. Tính cốt thép cấp 2:

$$M = -0,33677(\text{Tm}); N = -124,08(\text{T})$$

$$+ \text{Chiều cao tính toán của cột: } l_0 = 0,7 \times 360 = 252(\text{cm})$$

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

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

$$Z = h_0 - 4 = 32$$

$$- \text{Xét tỷ số: } \lambda = \frac{l_0}{h} = \frac{252}{40} = 6,3 < 8$$

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

Độ lệch tâm ngẫu nhiên:

$$e_a = \max\left(\frac{1}{600} H; \frac{1}{30} h_c\right) = \max\left(\frac{360}{600}; \frac{40}{30}\right) = 1,33(\text{cm})$$

- Tính độ lệch tâm tính toán:

$$e_0 = M/N = 0,27$$

$$e_0 = \max(e; e_a) = \max(0,6; 1,33) = 1,33 \text{ cm}$$

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

- Xác định trọng hợp lệch tâm:

$$x_1 = \frac{N}{R_b \cdot b} = \frac{124,08 \times 10^3}{115 \times 30} = 35,96(\text{cm}) > \xi_R h_0 = 0,623 \times 36 = 22,428(\text{cm})$$

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

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

$$\text{với: } a_2 = -(2 + \xi_R) h_0 = -(2 + 0,623) \cdot 36 = -94,428$$

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

$$= \frac{2 \times 124,08 \times 10^3 \times 28}{115 \times 30} + 2 \times 0,623 \times 36^2 + (1 - 0,623) \times 36 \times 32 = 4063,17$$

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

$$= \frac{-124,08 \times 10^3 \cdot 2 \times 28 \times 0,623 + (1 - 0,623) 32 \cdot 36}{115 \times 30} = -60790,99$$

- Tính x lại theo phương trình sau:

$$x^3 - 94,428x^2 + 4063,17x - 60790,99 = 0$$

$$\rightarrow x = 27,2(\text{cm}) > \xi_R x_{h_0} = 22,428(\text{cm}).$$

$$A_s = \frac{Ne - R_b b x_{h_0} - 0,5x}{R_{sc} \cdot Z_a} = \frac{124,08 \times 10^3 \times 17,33 - 115 \times 30 \times 27,2 \times (36 - 0,5 \times 27,2)}{2800 \times 32}$$

$$A_s = A'_s = 0,53(\text{cm}^2)$$

1.3. Tính cốt thép cặp 3:

$$M = 8,43274(\text{Tm}); N = -110,219(\text{T})$$

$$+ \text{Chiều cao tính toán của cột: } l_0 = 0,7 \times 360 = 252(\text{cm})$$

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

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

$$Z = h_0 - 4 = 32$$

$$- \text{Xét tỷ số: } \lambda = \frac{l_0}{h} = \frac{252}{40} = 6,3 < 8$$

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

$$- \text{Tính độ lệch tâm tính toán:}$$

$$e_0 = M/N = 7,65(\text{cm})$$

$$e = \eta \cdot e_0 + 0,5h - a = 1 \times 7,65 + 0,5 \times 40 - 4 = 23,65$$

$$- \text{Xác định trọng hợp lệch tâm:}$$

$$x_1 = \frac{N}{R_b \cdot b} = \frac{110,219 \times 10^3}{115 \times 30} = 31,94(\text{cm}) > \xi_R h_0 = 0,623 \times 36 = 22,42(\text{cm})$$

$$+ \text{Xác định lại } x: \text{ Tính chính xác } x \text{ bằng cách giải phương trình bậc 3:}$$

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

$$\text{với: } a_2 = -(2 + \xi_R) h_0 = -(2 + 0,623) \cdot 36 = -94,428$$

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

$$= \frac{2 \times 110,219 \times 10^3 \times 28}{115 \times 30} + 2 \times 0,623 \times 36^2 + (1 - 0,623) \times 36 \times 32 = 3838,18$$

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

$$= \frac{-110,219 \times 10^3 \cdot 2 \times 23,65 \times 0,623 + (1 - 0,623) \cdot 32 \cdot 36}{115 \times 30} = -47797,51$$

$$- \text{Tính } x \text{ lại theo phương trình sau:}$$

$$x^3 - 94,428x^2 + 3838,18x - 47797,51 = 0$$

$$\rightarrow x = 20,64(\text{cm}) < \xi_R x_{h_0} = 22,42(\text{cm}).$$

$$A_s = A'_s = \frac{N(e + 0,5x - h_0)}{R_{sc} \times Z_a} = \frac{110,219 \times 10^3 (23,65 + 0,5 \times 22,42 - 36)}{2800 \times 32} = -1,4(\text{cm}^2)$$

$$A_s = A'_s = -1,4(\text{cm}^2)$$

$\Rightarrow$ Ta thấy cặp nội lực 1 đòi hỏi lượng thép bố trí là lớn nhất.

$$+ \text{Xác định giá trị hàm lượng cốt thép tối thiểu theo độ mảnh}$$

$$\lambda = \frac{l_0}{r} = \frac{l_0}{0,288b} = \frac{252}{0,288 \times 30} = 29,16$$

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

Vậy ta bố trí cốt thép cột theo $A_s = A_s' = 5,98 \text{ (cm}^2\text{)}$.

+ Hàm lượng cốt thép:

$$\mu\% = \frac{A_s}{bh_0} \cdot 100\% = \frac{5,98}{30 \times 36} \cdot 100 = 0,55\% > \mu_{\min} = 0,1\%$$

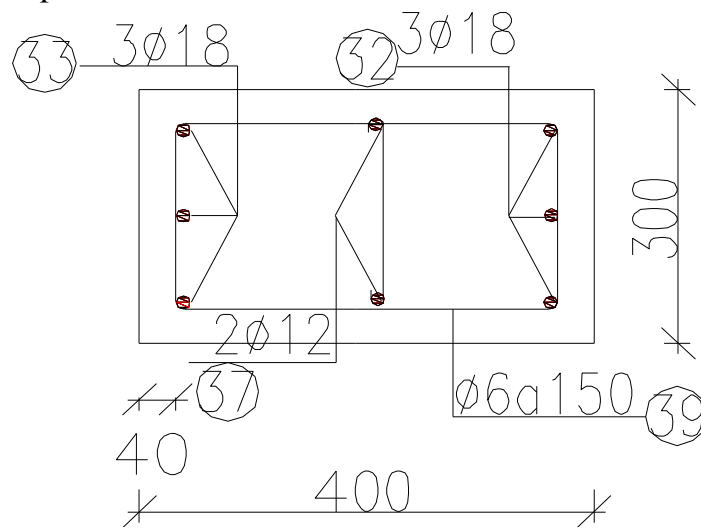
$$\mu_t = \frac{2A_s}{bh_0} \cdot 100\% = \frac{2 \times 5,98}{30 \times 36} \cdot 100 = 1,1\% < \mu_{\max} = 3\%$$

Với $A_s = A_s' = 5,98 \text{ (cm}^2\text{)}$

chọn

Vậy ta chọn $3\varnothing 18$ có $A_s = 7,63 \text{ (cm}^2\text{)} > 5,98 \text{ cm}^2$

Bố trí thép



III. Cột tầng 5 kích thước (30x35)

1 - Phần tử 5

Cặp nội lực	M(Tm)	N(T)
1. ($ M _{\max}$)	4,3313	34,3906
2. ($N_{\max}$)	3,9159	-33,2026
3. (M, N lớn)	4,3041	31,3744

1.1. Tính cốt thép cặp 1:

$$M = 4,3313 \text{ (Tm)}; N = 34,3906 \text{ (T)}$$

+ Chiều cao tính toán của cột: $l_0 = 0,7 \times 360 = 252 \text{ (cm)}$

- Kích thước tiết diện: $b \times h = 30 \times 35 \text{ (cm)}$

- Chọn $a = a' = 4 \text{ (cm)}$; $h_0 = h - a = 35 - 4 = 31 \text{ (cm)}$

- Xét tỷ số: $\lambda = \frac{l_0}{h} = \frac{252}{35} = 7,2 < 8$

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

- Tính độ lệch tâm tính toán:

$$e_0 = M/N = 12,6$$

$$e = \eta \cdot e_0 + 0,5h - a = 1 \times 12,6 + 0,5 \times 35 - 4 = 26,1$$

- Xác định tr- ờng hợp lệch tâm:

$$x_1 = \frac{N}{R_b \cdot b} = \frac{34,3906 \times 10^3}{115.30} = 9,96(\text{cm}) < \xi_R h_0 = 0,623 \times 31 = 19,313(\text{cm})$$

Lấy $x = x_1$

$$A_s = A'_s = \frac{N(e + 0,5x - h_0)}{R_{sc} \times Z_a} = \frac{34,3906 \times 10^3 (26,1 + 0,5 \times 9,96 - 31)}{2800 \times 27} = 0,036 \text{ cm}^2$$

1.2. Tính cốt thép cặp 2:

$M = 3,9159 \text{ (Tm)}$; $N = -33,2026 \text{ (T)}$

+ Chiều cao tính toán của cột: $l_0 = 0,7 \times 360 = 252 \text{ (cm)}$

- Kích th- ớc tiết diện: $b \times h = 30 \times 35 \text{ (cm)}$

- Chọn $a = a' = 4 \text{ (cm)}$; $h_0 = h - a = 35 - 4 = 31 \text{ (cm)}$

- Xét tỷ số: $\lambda = \frac{l_0}{h} = \frac{252}{35} = 7,2 < 8$

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

- Tính độ lệch tâm tính toán :

$$e_0 = M/N = 11,79 \text{ cm}$$

$$e = \eta \cdot e_0 + 0,5h - a = 1 \times 11,79 + 0,5 \times 35 - 4 = 25,29$$

- Xác định tr- ờng hợp lệch tâm:

$$x_1 = \frac{N}{R_b \cdot b} = \frac{33,2026 \times 10^3}{115 \times 30} = 9,62(\text{cm}) < \xi_R h_0 = 0,623 \times 31 = 19,313(\text{cm})$$

Lấy $x = x_1$

$$\text{- Tính } A_s: A_s = A'_s = \frac{N(e + 0,5x - h_0)}{R_{sc} \cdot Z_a} = \frac{33202 \times (25,29 + 0,5 \times 9,62 - 31)}{2800 \times 27} = -0,39(\text{cm}^2)$$

1.3. Tính cốt thép cặp 3:

$M = 4,3041 \text{ (Tm)}$; $N = 31,3744 \text{ (T)}$

+ Chiều cao tính toán của cột: $l_0 = 0,7 \times 360 = 252 \text{ (cm)}$

- Kích th- ớc tiết diện: $b \times h = 30 \times 35 \text{ (cm)}$

- Chọn $a = a' = 4 \text{ (cm)}$; $h_0 = h - a = 35 - 4 = 31 \text{ (cm)}$

$$Z = h_0 - 4 = 27$$

- Xét tỷ số: $\lambda = \frac{l_0}{h} = \frac{252}{35} = 7,2 < 8$

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

- Tính độ lệch tâm tính toán :

$$e_0 = M/N = 13,7 \text{ cm}$$

$$e = \eta \cdot e_0 + 0,5h - a = 1 \times 13,7 + 0,5 \times 35 - 4 = 27,2$$

- Xác định tr- ờng hợp lệch tâm:

$$x_1 = \frac{N}{R_b \cdot b} = \frac{31374,4}{115 \times 30} = 9,09(\text{cm}) < \xi_R h_0 = 0,623 \times 31 = 19,313(\text{cm})$$

Lấy $x = x_1$

$$\text{-Tính } A_s: A_s = A_s' = \frac{N(e + 0,5x - h_0)}{R_{sc} \cdot Z_a} = \frac{31374,4 \times (27,2 + 0,5 \times 9,09 - 31)}{2800 \times 27} = 0,3(\text{cm}^2)$$

Ta thấy cặp nội lực 3 đòi hỏi lượng thép lớn nhất

Bố trí cốt thép cột theo $A_s = A_s' = 0,3(\text{cm}^2)$.

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

$$\lambda = \frac{l_0}{r} = \frac{l_0}{0,288b} = \frac{252}{0,288 \times 30} = 29,16$$

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

+ Hàm l- ợng cốt thép:

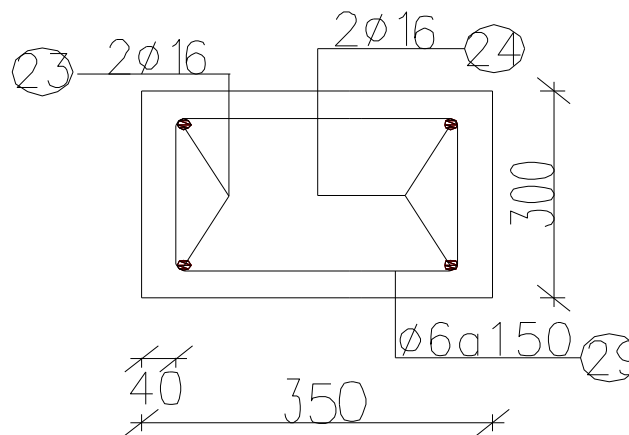
$$\mu^0 = \frac{A_s}{bh_0} \cdot 100\% = \frac{0,3}{30 \times 31} \cdot 100 = 0,03\% < \mu_{\min} = 0,1\%$$

$$\mu_t = \frac{2A_s}{bh_0} \cdot 100\% = \frac{2 \times 0,3}{30 \times 31} \cdot 100 = 0,06\% < \mu_{\max} = 3\%$$

Vậy, tiết diện cột ban đầu chọn hợp lí. Với $A_s = A_s' = 0,3(\text{cm}^2)$

Chọn thép 2 $\phi 16$ có $A_s = 4,02(\text{cm}^2) > 0,3\text{cm}^2$

Bố trí thép



2 - Phần tử 12

Cặp nội lực	M(Tm)	N(T)
1. ($ M _{\max}$)	5,3225	-42,081
2. ($N_{\max}$)	-0,65087	-51,2289
3. (M, N lớn)	5,04713	-49,6164

2.1 Tính cốt thép cặp 1:

$$M = 5,3225(\text{Tm}); N = -42,081(\text{T})$$

+ Chiều cao tính toán của cột: $l_0 = 0,7 \times 360 = 252(\text{cm})$

- Kích th- ớc tiết diện: $b \times h = 30 \times 35(\text{cm})$

- Chọn $a = a' = 4(\text{cm})$; $h_0 = h - a = 35 - 4 = 31(\text{cm})$

- Xét tỷ số: $\lambda = \frac{l_0}{h} = \frac{252}{35} = 7,2 < 8$

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

- Tính độ lệch tâm tính toán :

$$e_0 = M/N = 12,6 \text{ cm}$$

$$e = \eta \cdot e_0 + 0,5h - a = 1 \times 12,6 + 0,5 \times 35 - 4 = 26,1$$

- Xác định trọng hợp lệch tâm:

$$x_1 = \frac{N}{R_b \cdot b} = \frac{42,081 \times 10^3}{115 \times 30} = 12,917(\text{cm}) < \xi_R h_0 = 0,623 \times 31 = 19,313(\text{cm})$$

$$\text{Lấy } x = x_1$$

$$\text{- Tính } A_s: A_s = A_s' = \frac{N(e + 0,5x - h_0)}{R_{sc} \cdot Z_a} = \frac{42081 \times (26,1 + 0,5 \times 12,6 - 31)}{2800 \times 27} = 0,779(\text{cm}^2)$$

2.2. Tính cốt thép cặp 2:

$$M = -0,65087 \text{ (Tm)}; N = -51,2289 \text{ (T)}$$

$$+ \text{Chiều cao tính toán của cột: } l_0 = 0,7 \times 360 = 252 \text{ (cm)}$$

$$- \text{Kích thước tiết diện: } b \times h = 30 \times 35 \text{ (cm)}$$

$$- \text{Chọn } a = a' = 4 \text{ (cm)}; h_0 = h - a = 35 - 4 = 31 \text{ (cm)}$$

$$- \text{Xét tỷ số: } \lambda = \frac{l_0}{h} = \frac{252}{35} = 7,2 < 8$$

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

Độ lệch tâm ngẫu nhiên:

$$e_a = \max\left(\frac{1}{600} H; \frac{1}{30} h_c\right) = \max\left(\frac{360}{600}; \frac{35}{30}\right) = 1,16 \text{ (cm)}.$$

- Tính độ lệch tâm tính toán :

$$e_0 = M/N = 1,27 \text{ cm}$$

$$+ e_0 = \max(e_1, e_a) = \max(0,1; 1,16) = 1,16 \text{ cm}.$$

$$e = \eta \cdot e_0 + 0,5h - a = 1 \times 1,16 + 0,5 \times 35 - 4 = 14,66$$

- Xác định trọng hợp lệch tâm:

$$x_1 = \frac{N}{R_b \cdot b} = \frac{51228,9}{115 \times 30} = 14,84(\text{cm}) < \xi_R h_0 = 0,623 \times 31 = 19,313(\text{cm})$$

$$\text{Lấy } x = x_1$$

$$\text{- Tính } A_s: A_s = A_s' = \frac{N(e + 0,5x - h_0)}{R_{sc} \cdot Z_a} = \frac{51228,9 \times (14,66 + 0,5 \times 14,84 - 31)}{2800 \cdot 27} = -6,04(\text{cm}^2)$$

2.3. Tính cốt thép cặp 3:

$$M = 5,04713 \text{ (Tm)}; N = -49,6164 \text{ (T)}$$

$$+ \text{Chiều cao tính toán của cột: } l_0 = 0,7 \times 360 = 252 \text{ (cm)}$$

$$- \text{Kích thước tiết diện: } b \times h = 30 \times 35 \text{ (cm)}$$

$$- \text{Chọn } a = a' = 4 \text{ (cm)}; h_0 = h - a = 35 - 4 = 31 \text{ (cm)}$$

$$- \text{Xét tỷ số: } \lambda = \frac{l_0}{h} = \frac{252}{35} = 7,2 < 8$$

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

- Tính độ lệch tâm tính toán :

$$e_0 = M/N = 10,17 \text{ cm}$$

$$e = \eta \cdot e_0 + 0,5h - a = 1 \times 10,17 + 0,5 \times 35 - 4 = 23,67$$

- Xác định trọng hợp lệch tâm:

$$x_1 = \frac{N}{R_b \cdot b} = \frac{49616,4}{115 \times 30} = 14,38(\text{cm}) < \xi_R h_0 = 0,623 \times 31 = 19,313(\text{cm})$$

Lấy $x = x_1$

-Tính A_s :

$$A_s = A_s' = \frac{N(e + 0,5x - h_0)}{R_{sc} \cdot Z_a} = \frac{49616,4 \times (23,67 + 0,5 \times 14,38 - 31)}{2800,27} = -0,09(\text{cm}^2)$$

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

$$\lambda = \frac{l_0}{r} = \frac{l_0}{0,288b} = \frac{252}{0,288 \times 30} = 29,16$$

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

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

$$A_s = \frac{\mu_{\min} \cdot b \cdot h_0}{100} = \frac{0,1 \times 30 \times 31}{100} = 0,93(\text{cm}^2).$$

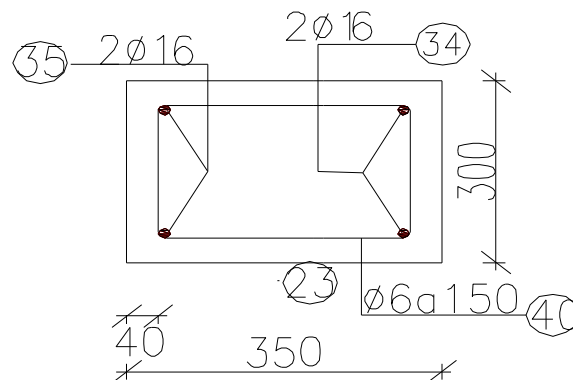
Ngoài ra cạnh b của tiết diện, $b=30\text{cm} > 20\text{cm}$ thì ta nên chọn $A_s \geq 4,02(\text{cm}^2)$ ($2\varnothing 16$). Vậy ta chọn $2\varnothing 16$ có $A_s=4,02(\text{cm}^2)$.

+ Hàm lượng cốt thép:

$$\mu\% = \frac{A_s}{bh_0} \cdot 100\% = \frac{4,02}{30 \times 31} \cdot 100 = 0,43\% > \mu_{\min} = 0,1\%$$

$$\mu_t = \frac{2A_s}{bh_0} \cdot 100\% = \frac{2 \times 4,02}{30 \times 31} \cdot 100 = 0,05\% < \mu_{\max} = 3\%$$

Bố trí thép



CHƯƠNG V :tính toán cốt thép Dầm

Dầm khung đ- ọc đổ bê tông liên 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 $L=4000\text{cm}$.

Nội lực dầm đ- ọc 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: $M^+ = 4,00735(\text{Tm})$; $Q_{tu} = 2,2882 \text{ (T)}$

- Gối 1: $M^- = 12,0014(\text{Tm})$; $Q_{tu} = -9,4434 \text{ (T)}$

- Gối 2: $M^- = 12,3386 \text{ (Tm)}$. $Q_{tu} = 10,3111 \text{ (T)}$

Do 2 gối có mômen gần bằng nhau nên ta lấy giá trị mômen lớn hơn để tính cốt thép chung cho cả 2, $M^- = 12,3386 \text{ (Tm)}$.

- Lực cắt lớn nhất: $Q_{\max} = 10,3111 \text{ (T)}$.

a) Tính cốt thép chịu mômen âm:

- Lấy giá trị mômen $M^- = 12,3386 \text{ (Tm)}$ để tính.

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

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

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

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

- Chọn thép $4\phi 22$; $A_s = 15,20 \text{ (cm}^2\text{)}$

b) Tính cốt thép chịu mômen d- ơng:

- Lấy giá trị mômen $M = 4,001 \text{ (Tm)}$ để tính.

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

Tính theo tiết diện chữ T với $h_f = h_s = 12 \text{ cm}$.

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

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

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

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

+ 1/6 nhịp tính toán của dầm: $3,22/6 = 0,54 \text{ m}$.

Lấy $S_c = 0,54 \text{ m}$. Do đó: $b_f = b + 2 \times S_c = 0,3 + 2 \times 0,54 = 1,38 \text{ m}$

- Xác định vị trí trục trung hoà:

$$M_f = R_b \cdot b_f \cdot h_f \cdot (h_0 - 0,5 \cdot h_f) = 115 \times 138 \times 12 \times (46 - 0,5 \times 12)$$

$$M_f = 7617600 \text{ (kGcm)} = 76176 \text{ (kGm)} = 76,176 \text{ (Tm)}.$$

Có $M_{\max} = 4,001 \text{ (Tm)} < M_f = 76,176 \text{ (Tm)}$. Do đó trục trung hoà đi qua cánh, tính toán theo tiết diện chữ nhật $b = b_f = 204 \text{ cm}$; $h = 60 \text{ cm}$.

$$\text{Ta có: } \alpha_m = \frac{M}{R_b b h_o^2} = \frac{4,001 \times 10^4}{11,5 \times 204 \times 46^2} = 0,008 < \alpha_R = 0,429$$

$$\zeta = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \times 0,008}) = 0,995$$

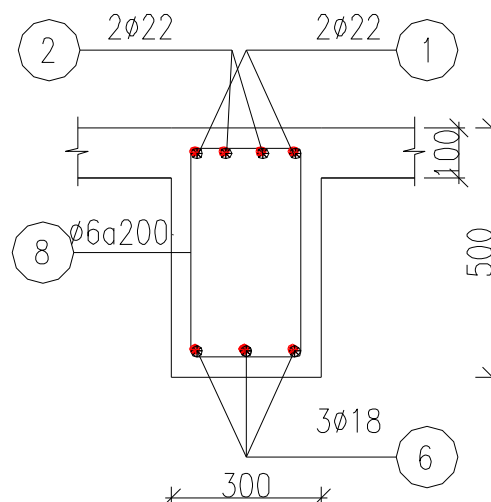
$$A_s = \frac{M}{R_s \zeta h_o} = \frac{4,001 \cdot 10^4}{280 \times 0,995 \times 46} = 3,12 \text{ cm}^2$$

Kiểm tra hàm l- ợng cốt thép :

$$\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_o} = \frac{3,12}{30 \times 46} \cdot 100\% = 0,226\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

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 _{xh} (cm)	α_m	ξ	A _s	μ (%)
Dầm 50 (nhịp 2-3, tầng 1)	Gối 2, Gối3	11,84	30x50	0,16	0,912	10,07	0,72
	Nhịp 2-3	2,15	138x50	0,006	0,996	1,6	0,11
Dầm 49 (dầm mái)	Gối1, Gối 2	-3,834	30x50	0,052	0,973	2,99	0,21
	Nhịp 1-2	2,16	204x50	0,004	0,997	1,68	0,12
Dầm 56 (dầm mái)	Gối 2, Gối3	-4,06	30x50	0,055	0,971	3,24	0,23
	Nhịp 2-3	1,92	138x50	0,005	0,997	1,49	0,1
Dầm 64 (Công son)	Gối 5	2,75	30x40	0,037	0,981	2,17	0,15
Dầm 70 (Công son)	Gối 5	2,75	30x40	0,037	0,981	2,17	0,15

c.) Tính toán cốt thép đai cho các phần tử dầm 43,50, 49, 56, b_{xh} = 30x50 cm

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

$$Q_{\max} = -9,99 \text{ (T) dầm 50}$$

- 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).

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

$$\rightarrow Q_{\max} = 9,99 \text{ (T)} > Q_{b \min} = 3,726 \text{ (T)}.$$

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

- Xác định giá trị:

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

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

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

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

$$\text{- Ta thấy } Q_{\max} = 9997 < \frac{Q_{b1}}{0,6} = 16112,3 (\text{kG}).$$

$$\rightarrow q_{sw} = \frac{Q_{\max}^2 - Q_{b1}^2}{4M_b} = \frac{9997^2 - 9667,4^2}{4 \times 1142640} = 1,41 (\text{kG/cm})$$

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

$$\text{+) } \frac{Q_{\max} - Q_{b1}}{2h_0} = \frac{9997 - 9667,4}{2 \times 46} = 3,58 (\text{kG/cm}).$$

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

$$\text{Ta thấy } q_{sw} = 1,41 < (6,5; 40,5).$$

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:

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

+) Giá trị $s_{\max}$:

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

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

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:

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

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

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

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

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.

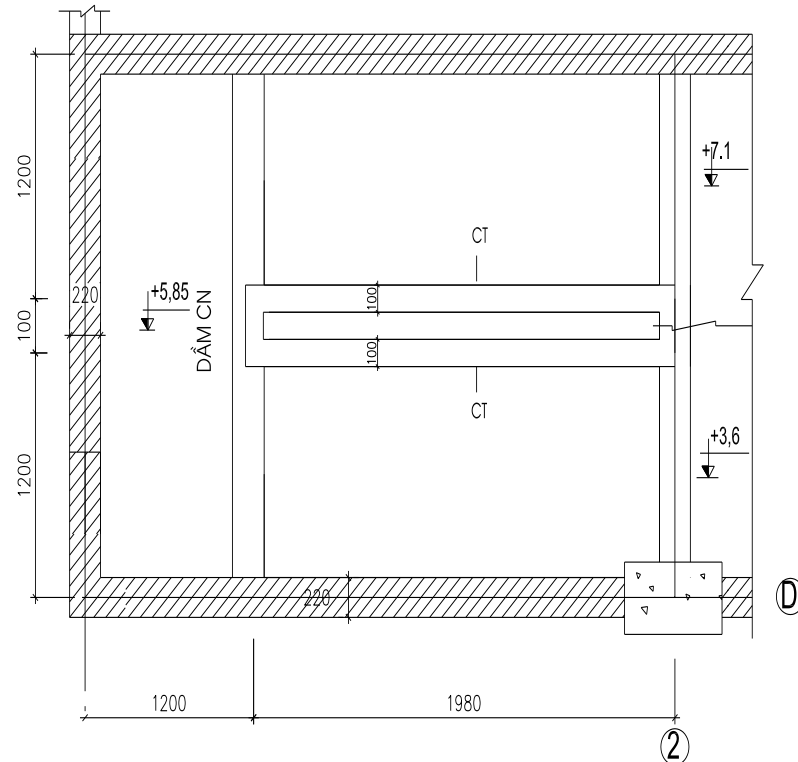
Ta thấy trong các dầm có kích thước $b \times h = 30 \times 50$ thì dầm 50 có lực cắt lớn nhất $Q = 9,889 (t)$, dầm 50 được đặt cốt đai $\varnothing 6 a200$

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

Ch- ơng VI: Thiết kế cầu thang

I. Mặt bằng kết cấu và sơ bộ kích th- ớc

1. Mặt bằng kết cấu



2. Sơ bộ kích th- ớc

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 th- ớc DCN: $D_{cn} = 220 \times 300$

- Chọn sơ bộ kích th- ớc BT, BCN : chiều dày $h_b = 10 \text{ cm}$

- Chọn kích th- ớc 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 : $\tan \alpha = \frac{1750}{1980} = 0.88 \Rightarrow \alpha \approx 41.5^\circ$

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 phương cạnh ngắn

II. Thiết kế bản thang (BT)**1. Sơ đồ tính**

Cầu thang có bản chỉ 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

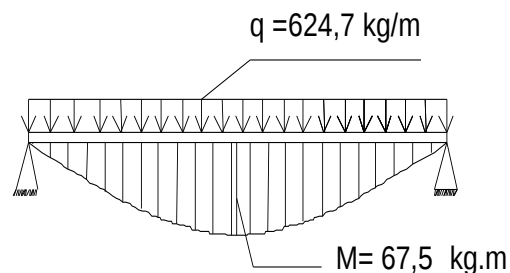
Tên tải trọng	Cấu tạo các lớp	Đơn vị	P_{tt}
Bản thang	Tính tải tác dụng	(kg/m ²)	491,6
	- Tải trọng bản BTCT dày 10 (cm): $g_1 = 2500 \times 0,1 \times 1,1$		275
	- Tải trọng của lớp trát bưng thang dây 1,5 (cm): $g_2 = 1800 \times 0,015 \times 1,3$		35,1
	- Tải trọng bậc gạch dày 7,5 (cm): $g_3 = 1800 \times 0,075 \times 1,1$		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	Tính 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 bưng thang dây 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

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

⇒ 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

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

$$\text{Mô men lớn nhất} : M_{\max} = q \times l_1^2 / 8 = 374,82 \times 1,2^2 / 8 = 67,5 \text{ KG.m}$$

* **Tính toán cốt thép:**

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

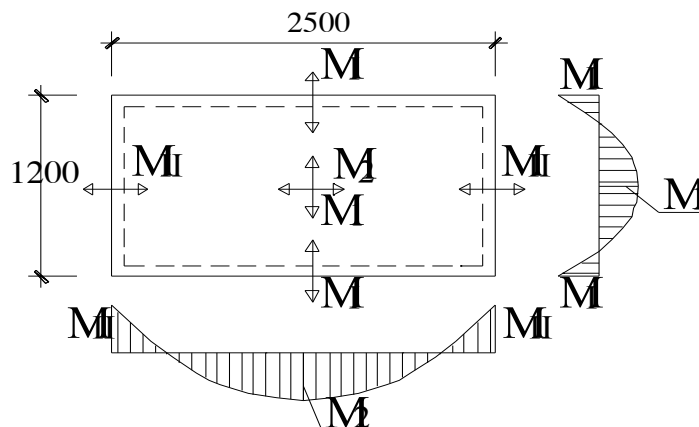
$$\text{Ta có : } \alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{67,5 \times 100}{115 \times 100 \times 8^2} = 0,009 < \alpha_R = 0,437$$

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

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

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

.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 dầm.

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

2. Tính toán

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

2.1 . Tính toán nội lực

Nội lực

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

-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 thép

Tính toán cho tiết diện đầu gối tựa chịu mô men âm $M = -87,8 \text{ kg.m}$

Giả thiết chiều dày lớp bảo vệ $a = 2\text{cm}$; $h_0 = 10 - 2 = 8 \text{ cm}$

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

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

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

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

Chọn bố trí $\phi 6$ a200

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

IV. Thiết kế cốt thang (CT)

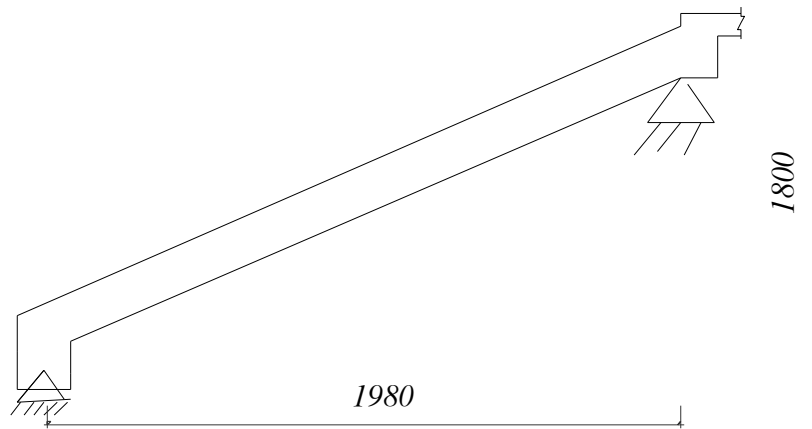
1. Dồn tải

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 cốt 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

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

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

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

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

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

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:

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

$\Rightarrow$ Tiết diện đảm bảo điều kiện hạn chế.

- Kiểm tra điều kiện chịu cắt:

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

$\Rightarrow$ 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 $a = 150 \text{ mm}$, đặt trong khoảng $\frac{1}{4} \cdot L$

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):

Sinh viên: Phạm Văn Anh

Lớp: XD 1301D

- + 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 $b \times h = 22 \times 30 \text{ cm}$.

- Chọn dầm có tiết diện 220x300mm 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: $q = 181,5 + 439,02 = 620,52 \text{ kg/m}$

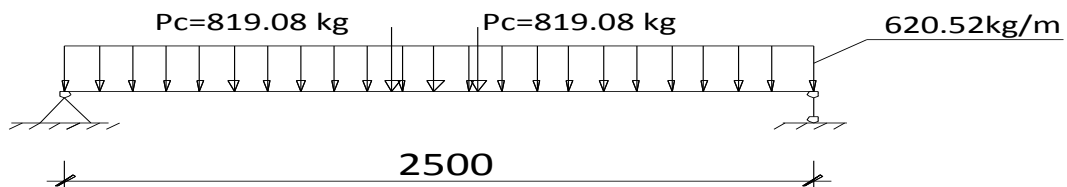
1.2. Tải tập trung:

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:

$$M = \frac{q \cdot l^2}{8} + \frac{P \cdot l}{2} = \frac{620,52 \times 2,5^2}{8} + \frac{819,08 \times 2,5}{2} = 1508,63 \text{ kG.m.}$$

Giá trị lực cắt lớn nhất trong dầm là:

$$Q_{\max} = \frac{q \cdot l}{2} + P = \frac{620,52 \times 2,5}{2} + 819,08 = 1594,73 \text{ Kg}.$$

3. Tính cốt thép dầm:

3.1 Tính toán cốt thép dọc:

Chọn $a_o = 2 \text{ cm} \Rightarrow h_o = 30 - 2 = 28 \text{ cm}$.

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

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

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

Chọn 2φ16 có $A_s = 4,02 \text{ cm}^2$ cốt giá lấy 2φ12

Hàm l- ợng 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- ợng của lực dọc trục nên $\varphi_n = 0$; $\varphi_f = 0$ vì tiết diện là hình chữ nhật).

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

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

-> 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 Ø6 a150 bố trí trong đoạn $L/4 = 4,2/4 \approx 1,1 \text{ m}$ ở đầu dầm.

- Đoạn giữa dầm đặt cốt đai Ø6 a200

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

$$Q \leq 0,3 \cdot \varphi_{w1} \cdot \varphi_{b1} \cdot R_b \cdot b \cdot h_0$$

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

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

$$\rightarrow 0,3 \cdot \varphi_{w1} \cdot \varphi_{b1} \cdot R_b \cdot b \cdot h_0 = 0,3 \times 1,067 \times 0,885 \times 11,5 \times 25 \times 28 = 22804,72 \text{ (kG)}$$

Ta thấy $Q_{\max} = 1594,73 \text{ (kG)} < 0,3 \cdot \varphi_{w1} \cdot \varphi_{b1} \cdot R_b \cdot b \cdot h_0 = 22804,72 \text{ (kG)}$, 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.

$$B = \frac{w - w_d}{A} = \frac{39 - 26}{23} = \frac{13}{23} = 0,5652$$

$0,5 < B = 0,5652 < 0,75 \rightarrow$ Vậy đất ở trạng thái dẻo mềm.

- Hệ số rỗng tự nhiên.

$$e = \frac{\gamma_n \times \Delta \times (1 + 0,01 \times w)}{\gamma} - 1 = \frac{1 \times 2,71 \times (1 + 0,39)}{1,88} - 1 = 1,0037$$

- Dung trọng bão hòa 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 :

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

- Hệ số nén lún a :

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

- Môđun tổng biến dạng :

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

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

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

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 $F < A = 9 < 17 \rightarrow$ Đất thuộc loại sét pha.

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

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

- Hệ số độ lỗ rỗng tự nhiên.

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

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

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

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

- Xác định trạng thái đất:

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

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

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

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

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

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

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

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

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.
- Đài cọc đặt ở độ sâu -2,25 m
- Để ngàm cọc vào đài đ-ợc đảm bảo ta ngàm cọc vào đài bằng cách phá vỡ một phần bê tông đầu cọc cho trơ cốt thép dọc lên một đoạn $\geq 0,4\text{m}$
- Hạ cọc bằng cách ép cọc.

.Chiều sâu đáy đài H_{md} :

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

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

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 $\varphi = 24^\circ$

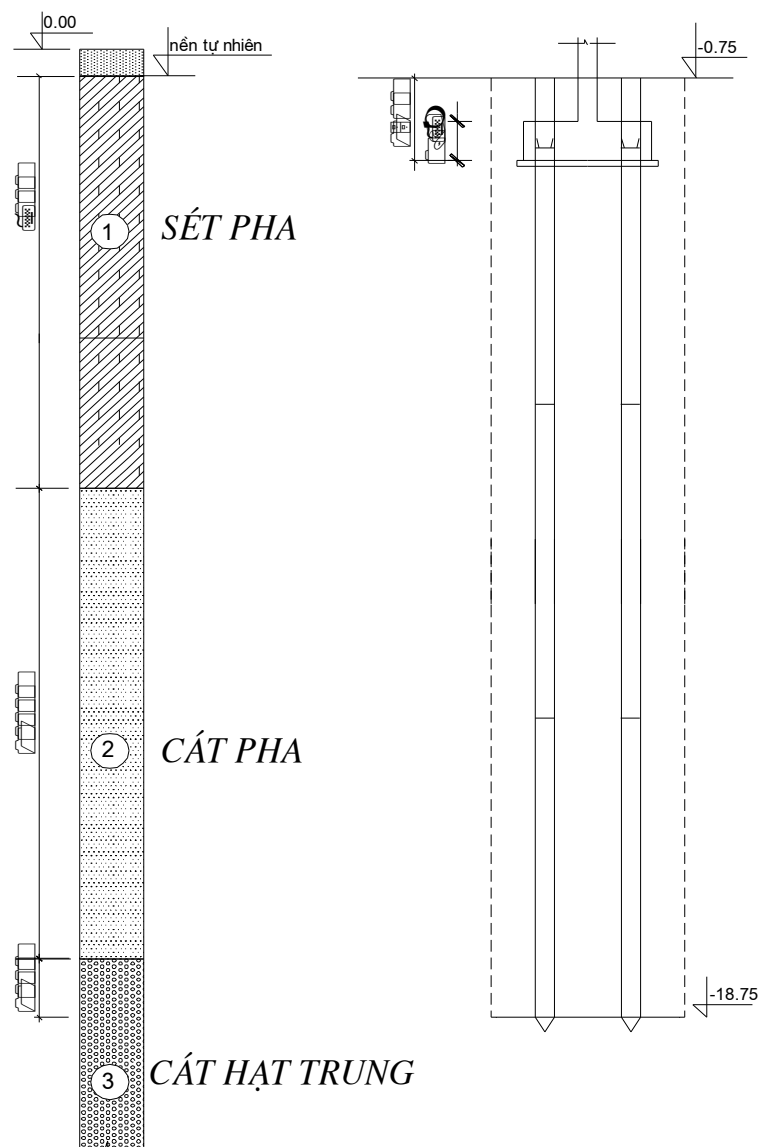
$$h_{\min} = 0,7 \tan(45^\circ - 24^\circ/2) \sqrt{\frac{5}{1,88 \times 2,4}} = 0,45 \text{ m} \Rightarrow \text{chọn } h_m = 1,5 \text{ m} > h_{\min}$$

=> 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

$$\Rightarrow \text{chiều dài cọc : } L_c = (7 + 10 + 2) - 1,5 + 0,5 = 18 \text{ m}$$

Cọc được 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-ới 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 :

$$P_d = m(m_R \cdot R \cdot F + U \cdot \sum_{i=1}^n m_{fi} f_i l_i)$$

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	$m_{fi} \cdot f_i \cdot l_i$
		$l_i \text{ (m)}$	$h_i \text{ (m)}$	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

$$Q_p = 400 \times 0,3^2 \times 42 = 1512 (\text{kN})$$

$$\rightarrow P_{gh} = 4612,8 + 1512 = 6124,8 (\text{kN}) = 612,48 (\text{T})$$

$$\text{Vậy } P_{dn} = \frac{P_{gh}}{F_s(2 \div 3)} = \frac{612,48}{2,5} = 245 (\text{T})$$

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 $q_c = 3,4 \text{ MPaT/m}^2 = 3400 \text{ kPa} \rightarrow K_c = 0,5$

$$Q_p = 0,5 \times 3400 \times 0,3^2 = 15,3 (\text{T})$$

$+ Q_s = U \cdot \sum \frac{q_{ci}}{\alpha_i} \cdot l_i$: tổng giá trị ma sát ở thành cọc.

$$\rightarrow Q_s = 4 \times 0,3 \left(\frac{100}{30} \cdot 7 + \frac{210}{30} \cdot 10 + \frac{340}{100} \cdot 28 \right) = 226,24 \text{ T.}$$

$$P_{gh} = Q_s + Q_p = 226,24 + 15,3 = 241,54 \text{ T}$$

$$\text{Vậy } P_{dn} = \frac{P_{gh}}{F_s(2 \div 3)} = \frac{241,54}{2,5} = 96,62 \text{ T}$$

Vậy sức chịu tải của đất nền

$$P_{dn} = \min(P_{dn}^{tk}, P_{dn}^{spt}, P_{dn}^{cpt}) = \min(67,03; 245; 96,62) = 67,03 (\text{T})$$

VI- Xác định tải trọng**1-Tải trọng tại móng M1 (Cột 5 -Trục C)**

Tải trọng lấy tại chân cột C5 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

$$M = 10,8(\text{T.m}); N = - 143,109 (\text{T}); Q = 5 (\text{T})$$

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

- Do t- ờng trục 5 : $0,22 \times 3,6 \times 3,6 \times 1,8 \times 1,1 = 5,64 (\text{T})$

- Do giằng móng trục 5 (chọn sơ bộ giằng móng cao 50cm rộng 30cm):

$$0,3 \times 0,50 \times 4/2 \times 2500 \times 1,1 = 825 (\text{kg}) = 0,83 (\text{T})$$

- 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- ưởng mômen do t- ờng và giằng móng gây ra.

Vậy tải trọng ở móng M1 là :

$$N^u = 143,109 + 5,64 + 0,83 + 1,63 = 151,209 (\text{T}) ; M^u = 10,8(\text{T.m}) ; Q^u = 5(\text{T})$$

2- Tải trọng tại móng M2 (Cột 2 - trục C)

*Do khung truyền xuống

$$M = 12,91 (\text{T.m}); N = 105,33 (\text{T}); Q = 5 (\text{T})$$

*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):

$$0,3 \times 0,50 \times (4 + 4)/2 \times 2500 \times 1,1 = 1650 (\text{kg}) = 1,65(\text{T})$$

- Do giằng móng trục 2 (chọn sơ bộ giằng móng cao 50cm rộng 30cm):

$$0,3 \times 0,50 \times (3,6 + 3,6)/2 \times 2500 \times 1,1 = 1,48(\text{T})$$

Bỏ qua ảnh h- ưởng Mômen do t- ờng và giằng móng gây ra

Vậy tải trọng ở móng M2 là :

$$N^u = 105,33 + 1,65 + 1,48 = 108,46 (\text{T}) ; M^u = 12,91(\text{T.m}) ; Q^u = 5 (\text{T})$$

Vậy nội lực ở chân các cột nh- sau :

Cột trục	$N_o^u (\text{T})$	$M_o^u (\text{T.m})$	$Q_o^u (\text{T})$	n
C5 (M1)	151,21	10,8	5	1,2
C2 (M2)	108,46	12,91	5	1,2

VII - Tính toán Móng M1

$$N_o^u = 151,21 \text{ T}; M_o^u = 10,8 \text{ T.m}; Q_o^u = 5 \text{ T}$$

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:

$$P^u = \frac{P_d^i}{(3d)^2} = \frac{67,03}{(3 \times 0,3)^2} = 82,75 (\text{T/m}^2)$$

Diện tích sơ bộ đế đài :

$$F_d = \frac{N_o^u}{P^u - \gamma_{tb} \cdot h \cdot n} = \frac{151,21}{82,75 - 2 \times 1,5 \times 1,1} = 1,9 (\text{m}^2)$$

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 v- ợt tải, $n = 1,1 \div 1,2$

h - Chiều sâu chôn móng.

$\Rightarrow$ Chọn $F_d = 1,8 \times 1,5 = 2,7 > 1,9 \text{ (m}^2\text{)}$ (thoả mãn)

Trọng lượng của đài, đất trên đài :

$$N_d^{tt} = n.F_d.h.\gamma_{tb} = 1,2 \times 1,9 \times 1,5 \times 2 = 6,84 \text{ (T)}$$

Lực dọc tính toán xác định đến đế đài :

$$N^{tt} = N_0^{tt} + N_d^{tt} = 151,21 + 6,84 = 158,04 \text{ (T)}$$

Số cọc sơ bộ :

$$n_c = \frac{N^{tt}}{P_d'} = \frac{151,21}{67,03} = 2,25 \text{ cọc}$$

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:

$$M^{tt} = M_0^{tt} + Q^{tt}.h_d = 10,8 + 5 \times 0,7 = 14,3 \text{ Tm}$$

Lực truyền xuống các cọc dẫy biên :

$$P_{\max}^{tt} = \frac{N^{tt}}{n_c} \pm \frac{M^{tt}.x_{\max}}{\sum_{i=1}^n x_i^2} = \frac{151,21}{4} \pm \frac{14,3 \times 0,45}{4 \times 0,45^2}$$

$$\Rightarrow P_{\max}^{tt} = 45,74 \text{ T}; P_{\min}^{tt} = 29,85 \text{ T}$$

$$\text{Trọng lượng cọc: } p_c = F_c.l_c^{tt}.\gamma_c = 0,3 \times 0,3 \times 18 \times 2,5 = 4,05 \text{ T}$$

$\Rightarrow P_{\max}^{tt} + P_c = 45,74 + 4,05 = 49,79 \text{ T} < P_d' = 67,03 \text{ T}$. Thoả mãn lực truyền xuống dẫy cọc biên và $P_{\min}^{tt} = 29,85 \text{ T} > 0 \rightarrow$ tất cả đều chịu nén nên không cần kiểm tra điều kiện chống nhổ.

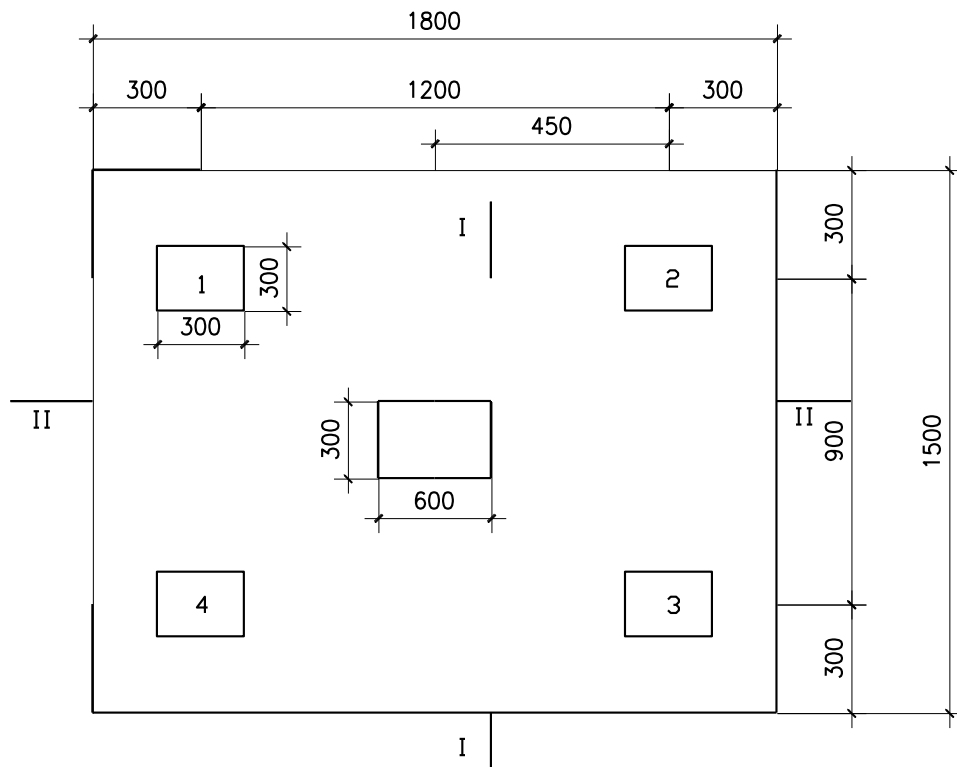
2. Tính toán đài cọc theo điều kiện chịu cắt:

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 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

$$r_1 = 450 - 300 = 0,15 \text{ m}$$

$$P_2 = P_4 = P_{\max}^{\text{tt}} = 45,74 \text{ T};$$

$$M_I = 0,15 \times 2 \times 45,74 = 13,725 \text{ Tm}$$

Diện tích diện tiết ngang cốt thép chịu M_I

$$F_{al} = \frac{M_I}{0,9 \cdot h_0 \cdot R_a} = \frac{1372500}{0,9 \times 67 \times 2800} = 8,1 \text{ cm}^2$$

Chọn 8 ϕ 16 có $F_a=16,08 \text{ cm}^2$

Khoảng cách cần bố trí các cốt thép dài $l = 1800 - 2.16 - 2.15 = 1738 \text{ mm}$

Khoảng cách giữa các tim cốt thép $a=1738/(7-1)=108\text{mm}$

Chiều dài thanh thép $L = 1800 - 2.25 = 1750\text{mm}$

Mômen t- ứng với mắt ngàm II-II : $M_2 = r_2(P1+P2)$

$$P_2 = P_{\max}^{tt} = 45,74 \text{ T} ; \quad P_1 = P_{\min}^{tt} = 29,85 \text{ T}$$

$$r_2 = 600 - 15 = 0,45 \text{ m.}$$

$$M_{II} = 0,45 \times (45,74 + 29,85) = 34,01 \text{ Tm}$$

Diện tích diện tiết ngang cốt thép chịu M_{II}

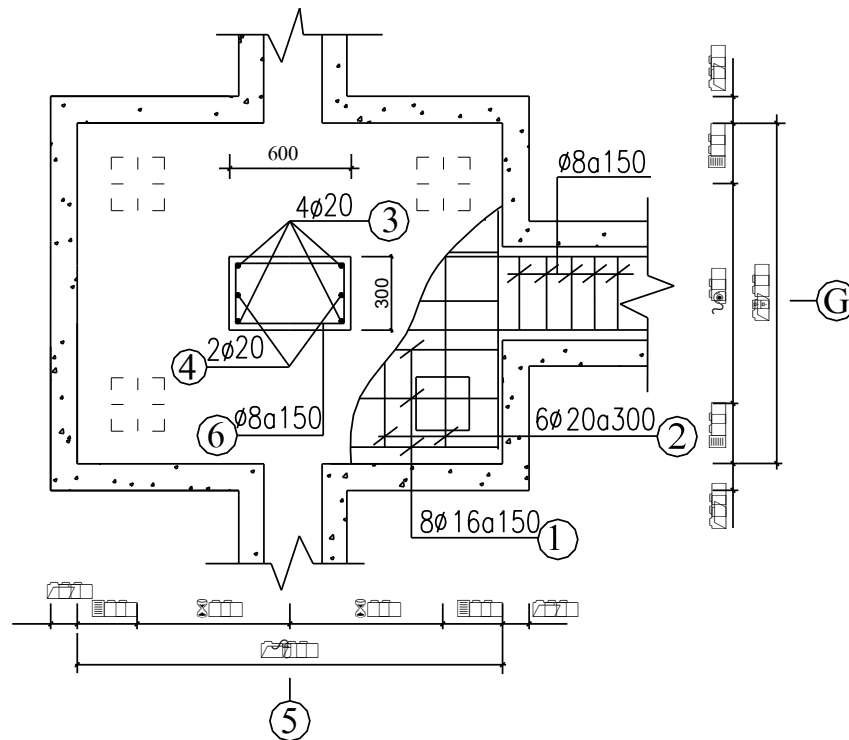
$$F_{\text{all}} = \frac{M_{II}}{0,9 \cdot h_0 \cdot R_a} = \frac{3401000}{0,9 \times 67 \times 2800} = 20,14 \text{ cm}^2$$

Chọn 6 ϕ 20 có $F_a = 22,81 \text{ cm}^2$

Khoảng cách cần bố trí các cốt thép dài $l = 1500 - 2.20 - 2.15 = 1430 \text{ mm}$

Khoảng cách giữa 2 cốt thép $a = 1430 / (6 - 1) = 286 \text{mm}$

Chiều dài thanh thép $L = 1500 - 2.25 = 1450 \text{ mm}$



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- ồng độ trên tiết diện nghiêng- điều kiện đầm 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 đầm thủng đài theo hình tháp:

$$P_{dt} < P_{cdt}$$

Trong đó: P_{dt} - lực đầm thủng bằng tổng phản lực của cọc nằm ngoài phạm vi của đáy tháp đầm thủng.

$$P_{dt} = P_{01} + P_{02} + P_{03} + P_{04}$$

$$P_{dt} = (45,74 + 29,85) \times 2 = 151,18 (T)$$

P_{cdt} : Lực chống đầm 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 $c_1=0,075 < 0,5h_0 = 0,45$

$$\alpha_1 = 1,5 \sqrt{1 + \left(\frac{h_0}{c_1}\right)^2} = 1,5 \sqrt{1 + \left(\frac{0,9}{0,45}\right)^2} = 3,35$$

$$\alpha_2 = 1,5 \sqrt{1 + \left(\frac{h_0}{c_2}\right)^2} = 1,5 \sqrt{1 + \left(\frac{0,9}{0,675}\right)^2} = 2,5$$

$$P_{cdt} = [3,35 \times (0,3 + 0,675) + 2,5 \times (0,6 + 0,075)] \times 0,9 \times 90$$

$$P_{cdt} = 401,25 (T)$$

$$\Rightarrow P_{dt} = 151,18 \text{ (T)} < P_{cdt} = 401,25 \text{ (T)}$$

$\Rightarrow$ Chiều cao đài thỏa 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 $P_{dt} \leq b_0 h_0 R_k$

Khi $b \geq b_c + h_0$ thì $P_{dt} \leq (b_c + h_0) h_0 R_k$

Ta có $b = 1,5\text{m} > 0,3 + 0,9 = 1,2 \text{ m}$

$$Q = P_{02} + P_{04} = 45,74 + 29,85 = 75,59 \text{ (T)} ;$$

$$C_0 = 0,075\text{m} < 0,5h_0 = 0,5 \times 0,9 = 0,45\text{m}. \rightarrow \text{Lấy } C_0 = 0,45\text{m}$$

$$\beta = 0,7 \cdot \sqrt{1 + \left(\frac{h_0}{C_1}\right)^2} = 0,7 \cdot \sqrt{1 + \left(\frac{0,9}{0,45}\right)^2} = 1,56$$

$$\rightarrow P_{dt} = 75,59 \text{ T} < \beta b h_0 \cdot R_k = 1,57 \times 1,5 \times 0,9 \times 90 = \mathbf{190,76 \text{ T}}$$

$\rightarrow$ thỏa mãn điều kiện chọc thủng.

Kết luận : Chiều cao đài thỏa 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

$$\alpha = \frac{\varphi_{tb}}{4} ; \quad \varphi_{tb} = \frac{\sum \varphi_{III} h_i}{\sum h_i}$$

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).

φ_{III} 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 :

$$\varphi^{tb} = \frac{\varphi_1 \cdot h_1 + \varphi_2 \cdot h_2}{h_1 + h_2} = \frac{30 \times 7 + 30 \times 10}{7 + 10} = 30$$

$$\alpha = \frac{\varphi^{tb}}{4} = 7,5^0$$

* Xác định khối móng quy - ớc:

- Chiều dài của đáy khối móng quy - ớc cạnh L_M

$$L_{q-} = L + 2 \cdot H \cdot \operatorname{tg} \frac{\varphi^{tb}}{4} = 1,8 + 2 \times 18,6 \times \operatorname{tg} 7,5^0 = 6,69 \text{ m}$$

- 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 đ-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:

$$N_2 = \sum \left(\left(\frac{1}{2} \cdot B_{qu} + n_c \cdot b_c \right) \cdot h_i \cdot \gamma_i \right)$$

$$N_2 = (6,69 \times 6,39 - 4 \times 0,3 \times 0,3) \times (7 \times 1,88 + 10 \times 1,81 + 1,59) = 1392 \text{ T}$$

$$\text{- Trọng lượng cọc: } Q_c = n_c \cdot F_c \cdot l_c^u \cdot \gamma_c = 4 \times 0,3 \times 0,3 \times 18 \times 2,5 = 16,2 \text{ T}$$

→ Tải trọng tại mức đáy móng :

$$N = N_o^u + N_1 + N_2 + Q_c = 151,21 + 120,55 + 1392 + 16,2 = 1680 \text{ T}$$

$$M = M_o^u + Q_o^u \cdot H_M = 10,8 + 5 \times 18,6 = 103,8 \text{ T.m}$$

$$\text{Độ lệch tâm : } e = \frac{M}{N} = \frac{103,8}{1680} = 0,06 \text{ m}$$

áp lực tiêu chuẩn ở đáy khối quy - ước :

$$\sigma_{\max}^{\min} = \frac{N}{B_{qu} \cdot L_{qu}} \left(1 \pm \frac{6e}{L_{qu}}\right) = \frac{1680}{6,69 \times 6,39} \left(1 \pm \frac{6 \times 0,06}{6,69}\right) =$$

$$\sigma_{\max} = 41,41 \text{ T/m}^2; \sigma_{\min} = 39,18 \text{ T/m}^2; \sigma_{tb} = 40,3 \text{ T/m}^2$$

* Công độ tính toán của đất ở đáy khối quy - ước:

$$R_M = \frac{m_1 m_2}{k_{tc}} \left(A \cdot B_{qu} \cdot \gamma_{II} + B \cdot H_M \cdot \gamma'_{II} + D \cdot C_{II} \right)$$

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 trường.

$$C_{II} = 1$$

$$\varphi = 30^\circ \rightarrow A = 1,67; B = 7,69; D = 9,59.$$

$$\gamma_{II} = \gamma_{dn} = 1,59 \text{ Tm}$$

$$H_M = H_{ngoài} = 18,6$$

$$\gamma'_{II} = \frac{\sum \gamma_{III} h_i}{\sum h_i} = \frac{7 \times 1,88 + 10 \times 1,81 + 1,59 \times 1}{7 + 10 + 1} = 1,82 \text{ T/m}^3$$

$$\rightarrow R_M = \frac{1,2 \times 1}{1} \left(67 \times 3,91 \times 1,59 + 7,69 \times 18,6 \times 1,59 + 9,59 \times 1 \right) = 296,87 \text{ T}$$

$$\sigma_{\max} = 41,41 < 1,2 R_M = 356,25 \text{ T}$$

$$\sigma_{tb} = 40,3 \text{ T} < R_M = 296,87 \text{ T}$$

=> nh- vạy 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 - ước:

$$\sigma_{bt} = \sum \gamma_i \cdot h_i = 7 \times 1,88 + 10 \times 1,81 + 1 \times 1,59 = 32,85 \text{ T}$$

* ứng suất gây lún tại đáy khối quy - ước:

$$\sigma_{z=0}^{gl} = \sigma_{tb} - \sigma^{bt} = 40,3 - 32,85 = 7,45 \text{ T}$$

Chia đất nền d- ới đáy khối quy - ước 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	LM/BM	2z/BM	K ₀	σ_{zi}^{gl}	σ_{zi}^{bt}
	z (m)	6,63/6,24 =1,06			(T/m ²)	(T/m ²)
0	0		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 :

$$S = 0,8 \times \sum_{i=1}^n \frac{\sigma_{zi}^{gl} \cdot h_i}{E_{0i}} ; S = \frac{0,8 \times 5,0}{31000} \left[\frac{18,59}{2} + 12,02 + 5,86 + 1,97 + \frac{0,479}{2} \right] = 0,004m$$

Độ lún của móng : S = 0,004cm < S_{gh}=8cm.

Vậy độ lún của móng là đảm bảo.

VIII - Tính toán Móng M2

$$N^t = 108,46(T) ; M^t = 12,91 (T.m) ; Q^t = 5 (T)$$

1. Xác định số cọc và bố trí cọc :

Diện tích sơ bộ để đài :

$$F_d = \frac{N_0^t}{P^t - \gamma_{tb} \cdot h \cdot n} = \frac{108,46}{82,75 - 2 \times 1,5 \times 1,1} = 1,36 (m^2)$$

Trong đó : N₀^t - tải trọng tính toán xác định đến đỉnh đài

γ_{tb} - trọng l- ợng 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 x 1,5 = 2,7 > 1,36(m²) (thoả mãn)

Trọng l- ợng của đài, đất trên đài :

$$N_d^t = n \cdot F_d \cdot h \cdot \gamma_{tb} = 1,2 \times 2,7 \times 1,5 \times 2 = 9,72 (T)$$

Lực dọc tính toán xác định đến đế đài :

$$N^t = N_0^t + N_d^t = 108,46 + 9,72 = 118,18(T)$$

Số l- ợng cọc sơ bộ :

$$n_c = \frac{N^t}{P_d} = \frac{118,18}{67,03} = 1,76 \text{ cọc} \Rightarrow \text{Lấy số cọc } n_c = 4 \text{ cọc}$$

Mômen tính toán xác định t- ợng ứng với trọng tâm diện tích tiết diện các cọc tại đế đài.

$$M^{tt} = M_0^{tt} + Q^{tt} \cdot h_d = 12,91 + 5 \times 0,7 = 16,41 \text{ Tm}$$

Lực truyền xuống các cọc

$$P_{\max}^{tt} = \frac{N^{tt}}{n_c} \pm \frac{M^{tt} \cdot x_{\max}}{\sum_{i=1}^n x_i^2} = \frac{108,46}{4} \pm \frac{16,41 \times 0,45}{4 \times 0,45^2}$$

$$P_{\max}^{tt} = 36,23 \text{ T}; P_{\min}^{tt} = 27,15 \text{ T}$$

Trọng lượng cọc: $P_c = 0,3 \times 0,3 \times 18 \times 2,5 = 4,05 \text{ T}$

Lực truyền xuống dẫy biên:

$$P_{\max}^{tt} + P_{\text{cọc}} = 36,23 + 4,05 = 40,28 \text{ T} < P_d' = 67,03 \text{ T}. \text{ Thoả mãn điều kiện áp}$$

lực max truyền xuống dẫy cọc biên và

$$P_{\min}^{tt} = 27,15 \text{ T} > 0 \text{ nên không phải kiểm tra điều kiện chống nhổ.}$$

2. Kiểm tra nền móng cọc theo điều kiện biến dạng

Độ lún của nền móng cọc được tính theo độ lún nền của khối móng quy - ước có mặt cắt là abcd. Trong đó:

$$\varphi^{tb} = 30^\circ \rightarrow \alpha = \frac{\varphi^{tb}}{4} = 7,5^\circ$$

Chiều dài của đáy khối quy - ước cạnh L_{qu} .

$$L_{qu} = L + 2 \cdot H \cdot \tan \frac{\varphi^{tb}}{4} = 1,8 + 2 \times 18,6 \times \tan 7,5^\circ = 6,69 \text{ m}$$

Bề rộng của đáy khối quy - ước

$$B_{qu} = B + 2 \cdot H \cdot \tan \frac{\varphi^{tb}}{4} = 1,5 + 2 \times 18,6 \times \tan 7,5^\circ = 6,39 \text{ m}$$

Chiều cao của khối đáy móng quy - ước tính từ cốt mặt đất đến mũi cọc: $H_M = 18,6$

* Xác định tải trọng tính toán dưới đáy khối móng quy - ước (mũi cọc):

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

$$N_1 = L_{qu} \cdot B_{qu} \cdot h \cdot \gamma_{tb} = 6,69 \times 6,39 \times 1,5 \times 1,88 = 120,55 \text{ T}$$

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

$$N_2 = \sum \left(\gamma_{qu} \cdot B_{qu} - n_c \cdot b_c \cdot b_c \right) \cdot h_i \cdot \gamma_i$$

$$N_2 = (6,39 \times 6,69 - 4 \times 0,3 \times 0,3) \times (1,88 \times 7 + 1,81 \times 10 + 1,1 \times 5,8) = 1392 \text{ T}$$

- Trọng lượng cọc: $Q_c = n_c \cdot F_c \cdot l_c^{tt} \cdot \gamma_c = 4 \times 0,3 \times 0,3 \times 18 \times 2,5 = 18,144 \text{ T}$

→ Tải trọng tại mức đáy móng:

$$N = N_0^{tt} + N_1 + N_2 + Q_c = 108,46 + 120,55 + 1392 + 18,144 = 1639 \text{ T}$$

$$M = M_0^{tt} + Q_0^{tt} \cdot H_M = 12,91 + 5 \times 18,6 = 105,91 \text{ Tm}$$

$$\text{Độ lệch tâm: } e = \frac{M^{tt}}{N^{tt}} = \frac{105,91}{1639} = 0,06 \text{ m}$$

áp lực tiêu chuẩn ở đáy khối quy - ước:

$$\sigma_{\max}^{tt} = \frac{N}{B_{qu} \cdot L_{qu}} \left(1 \pm \frac{6e}{L_{qu}} \right) = \frac{1639}{6,69 \times 6,39} \left(1 \pm \frac{6 \times 0,07}{6,69} \right)$$

$$\sigma_{\max}^{tt} = 40,74 \text{ T/m}^2; \sigma_{\min}^{tt} = 38,18 \text{ T/m}^2; \sigma_{tb}^{tt} = 39,46 \text{ T/m}^2$$

* C- ờng độ tính toán của đất ở đáy khối quy - ớc:

$$R_M = \frac{m_1 m_2}{k_{tc}} [A.B_{qu} \cdot \gamma_{II} + B.H_M \cdot \gamma'_{II} + D.C_{II}]$$

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.

$$C_{II} = 1$$

$$\varphi = 30^\circ \rightarrow A = 1,67; B = 7,69; D = 9,59.$$

$$\gamma_{II} = \gamma_{dn} = 1,59 \text{ Tm}$$

$$H_M = H_{ngoài} = 18$$

$$\gamma'_{II} = \frac{\sum \gamma_{III} h_i}{\sum h_i} = \frac{7 \times 1,88 + 10 \times 1,81 + 1,59 \times 1}{7 + 10 + 1} = 1,82 \text{ T/m}^3$$

$$\rightarrow R_M = \frac{1,2 \times 1}{1} [1,67 \times 3,91 \times 1,59 + 7,69 \times 18 \times 1,59 + 9,59 \times 1] = 296,87T$$

$$\sigma_{\max} = 40,74T < 1,2R_M = 196,87T$$

$$\sigma_{tb} = 39,46T < R_M = 296,87T$$

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:

$$\sigma_{bt} = \sum \gamma_i \cdot h_i = 7 \times 1,88 + 10 \times 1,81 + 1 \times 1,59 = 32,85 \text{ T}$$

* ứng suất gây lún tại đáy khối quy - ớc:

$$\sigma_{z=0}^{gl} = \sigma_{tb} - \sigma^{bt} = 39,46 - 32,85 = 6,61T$$

Vì móng M2 có tỉ số σ_{bt} , σ_{tb}^{tt} , $\sigma_{z=0}^{gl}$ xấp xỉ móng M1 nên không cần lập bảng tính lún.

Vậy độ lún của móng là đảm bảo.

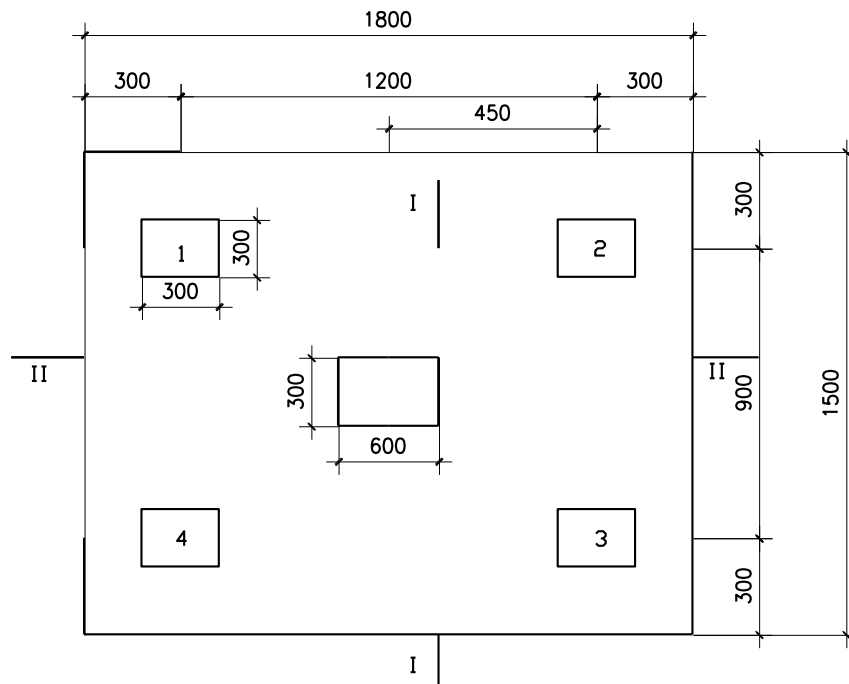
4. Tính toán đài cọc theo điều kiện chịu cắt

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-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

$$r_1 = 450 - 300 = 0,15 \text{ m}$$

$$P_2 = P_4 = P_{\max}^{\text{tt}} = 36,23 \text{ T};$$

$$M_I = 0,15 \times 2 \times 36,23 = 10,87 \text{ Tm}$$

Diện tích diện tiết ngang cốt thép chịu M_I

$$F_{aI} = \frac{M_I}{0,9 \cdot h_0 \cdot R_a} = \frac{1087000}{0,9 \times 67 \times 2800} = 6,4 \text{ cm}^2$$

Chọn 8 ϕ 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-ong ứng với mặt ngàm II-II : $M_{II} = r_2 (P_1 + P_2)$

$$P_2 = P_{\max}^{\text{tt}} = 36,23 \text{ T}; \quad P_1 = P_{\min}^{\text{tt}} = 27,15 \text{ T}$$

$$r_2 = 600 - 150 = 0,45 \text{ m.}$$

$$M_{II} = 0,45 \times (36,23 + 27,15) = 28,52 \text{ Tm}$$

Diện tích diện tiết ngang cốt thép chịu M_{II}

$$F_{aII} = \frac{M_{II}}{0,9 \cdot h_0 \cdot R_a} = \frac{2852000}{0,9 \times 67 \times 2800} = 16,89 \text{ cm}^2$$

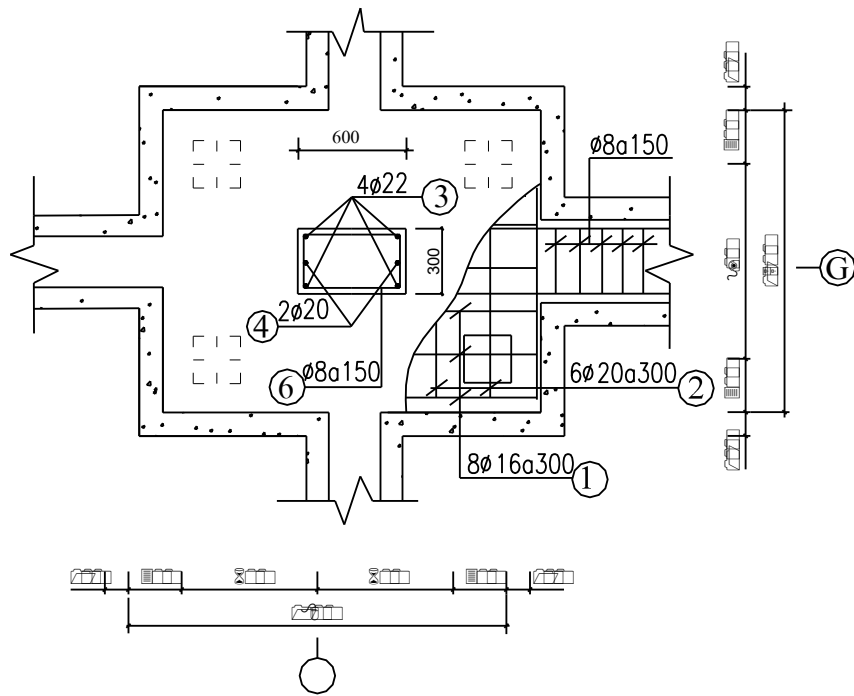
Chọn 6 ϕ 20 có $A_s = 22,81 \text{ cm}^2$

Khoảng cách cần bố trí các cốt thép dài $l = 1500 - 2 \cdot 20 - 2 \cdot 15 = 1430 \text{ mm}$

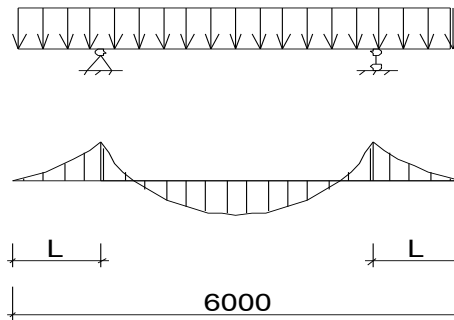
Khoảng cách giữa 2 cốt thép $a = 1430 / (6 - 1) = 286 \text{ mm}$

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:

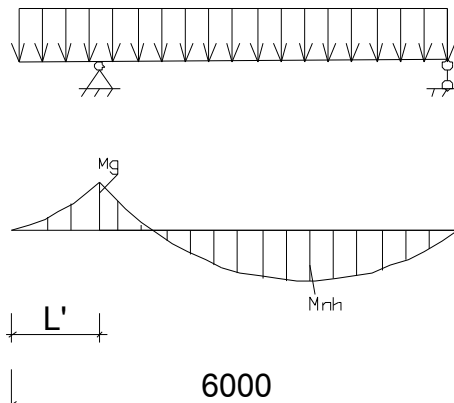
Đoạn cọc dài 6,0 m

*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 $M^+ \approx M^- \Rightarrow a = 1,51m$ ($a \approx 0,207l_c$)

$$M_{\max} = \frac{qa^2}{2} = \frac{0,315 \times 1,51^2}{2} = 0,359 Tm$$

*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.

$$M'_{\max} = M'_g = \sum q \cdot l'^2 / 2 = 0,315 \times 2,16^2 / 2 = 0,734 \text{ Tm.}$$

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, cầu lắp với cách bố trí móc cầu cách đầu mút 1.5m

- Tính toán cốt thép làm móc cầu.

Mômen tại gối $M = 0,359 \text{ Tm}$

$$A_s = \frac{M_1}{0,9 \times h_0 \times R_a} = \frac{0,431}{0,9 \times 0,22 \times 28000} = 0,0000077 \text{ m}^2 = 0,647 \text{ cm}^2$$

Chọn $(2\phi 12)$ có $F_a = 2,26 \text{ cm}^2$

5.2. Trong giai đoạn sử dụng

$P_{\min} + q_c > 0 \Rightarrow$ các cọc đều chịu nén $\Rightarrow$ kiểm tra: $P_{\text{nén}} = P_{\max} + q_c \leq [P]$.

Trọng lượng tính toán của cọc $q_c = 2,5 \cdot a^2 \cdot l_c \cdot 1,1 = 2,5 \times 0,3 \times 0,3 \times 29,2 \times 1,1 = 7,227 \text{ T}$

$$P_{\text{nén}} = 55,716 + 7,227 = 62,94 \text{ T} < [P] = 112,067 \text{ T}$$

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 phần tầng 1 + đất tôn nền vừa chống lún cho công trình

* Dầm ngang 4 m,

Nhịp tính toán $l = 3,5 \text{ m}$

Tiết diện dầm 300×550

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 tầng $ht = (4,2 - 0,5) + 0,8 + 0,6 = 4,8 \text{ m}$

$$q = Ft \cdot \gamma_t \cdot n = 0,3 \times 4,8 \times 1,8 \times 1,1 = 2,85 \text{ T/m}$$

Mô men uốn lớn nhất tại 2 đầu ngàm $M_u = ql^2 / 12$

Mô men giữa nhịp $M_{nh} = ql^2 / 24$

$$M_u = 2,85 \times 3,42^2 / 12 = 2,78 \text{ Tm}$$

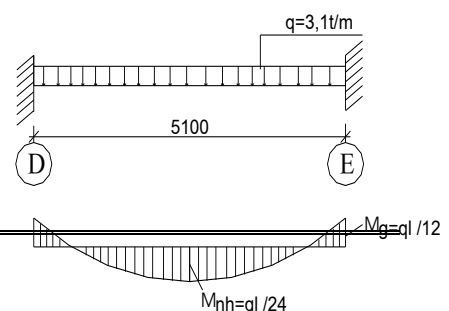
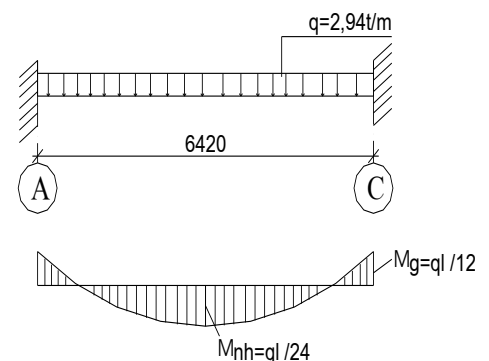
Để an toàn và nhằm chống lún cho công trình ta lấy mômen ở gối để tính cả cho nhịp bố trí thép trên và dưới nh- nhau.

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 2 ϕ 18 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 $h_t = (3,3 - 0,35) + 0,8 + 0,6 = 4,95 \text{ m}$

$q = F_t \cdot \gamma_t \cdot n = 0,3 \times 4,95 \times 1,8 \times 1,1 = 2,94 \text{ T/m}$

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.

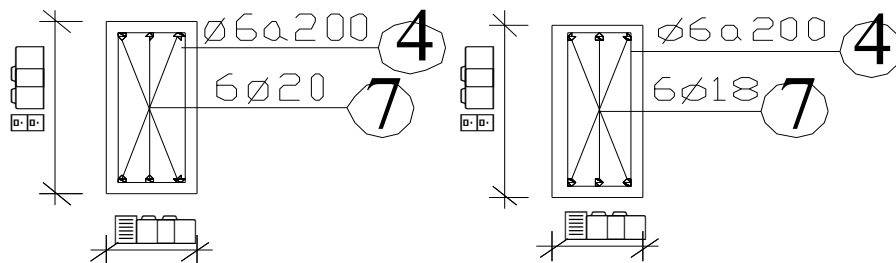
Dùng bê tông B20 có $R_b = 115 \text{ KG/cm}^2$

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 2 ϕ 18 có $A_s = 5,09 \text{ cm}^2$



PHẦN THI CÔNG (45%)

TÊN ĐỀ TÀI : CHUNG CƯ HOA PHƯỢNG

GVHD : GVC.LƯƠNG ANH TUẤN

SVTH : VŨ TUẤN HIỆP

LỚP : XD1401D

MSV : 1012104028

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 ĐẮP 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

Thầy. Lương Anh Tuấn

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: 36 cọc

- Trục 2: 44 cọc

- Trục 3: 36 cọc
- Trục 4: 36 cọc
- Trục 5: 28 cọc
- Số lượng cọc buồng thang máy : 12 cọc

Tổng cộng : 180 (cọc)

* Cấu tạo cọc:

- Cọc được thiết kế là cọc BTCT có tiết diện 30x30 (cm) chiều dài cọc là 18 m, cọc được chia làm 3 đoạn phần mũi và phần thân.
- Chiều dài mỗi đoạn cọc nối là 6(m)

* Cấu tạo đài cọc.

- Đài móng được 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 đường kính xi lanh:

- Để đưa 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 đưa 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 phần thiết kế móng có : $P'_d = 67,03 \text{ T}$
- Do mũi cọc được hạ vào lớp cát hạt trung chặt vừa nên ta chọn $k = 1,8$
- Lực ép danh định của máy ép : $P_{ép} \geq k \cdot P'_d = 1,8 \times 67,03 = 120,65 \text{ T}$
- Theo điều kiện làm việc của xi lanh thì lực ép của thiết bị phải thỏa mãn:

$$P_{ép} \leq p_{\Pi} d^2 / 4 \quad (1)$$

Trong đó:

p: Là áp lực bơm dầu của máy bơm. $p = (200 \div 280) \text{ KG/cm}^2$

Để nâng cao tuổi thọ của máy ta lấy $p_{tt} = (0,7 \div 0,8)p = 200 \text{ KG/cm}^2$.

$$\text{Từ (1)} \Rightarrow D_{yc} \geq \sqrt{\frac{2P_{ép}}{3,14p}} = \sqrt{\frac{2 \cdot 120650}{3,14 \cdot 200}} \approx 19,6(\text{cm}).$$

Do vậy ta chọn máy ép cọc ETC-03-94 có các thông số kỹ thuật sau:

Đường kính xi lanh $d = 20(\text{cm})$.

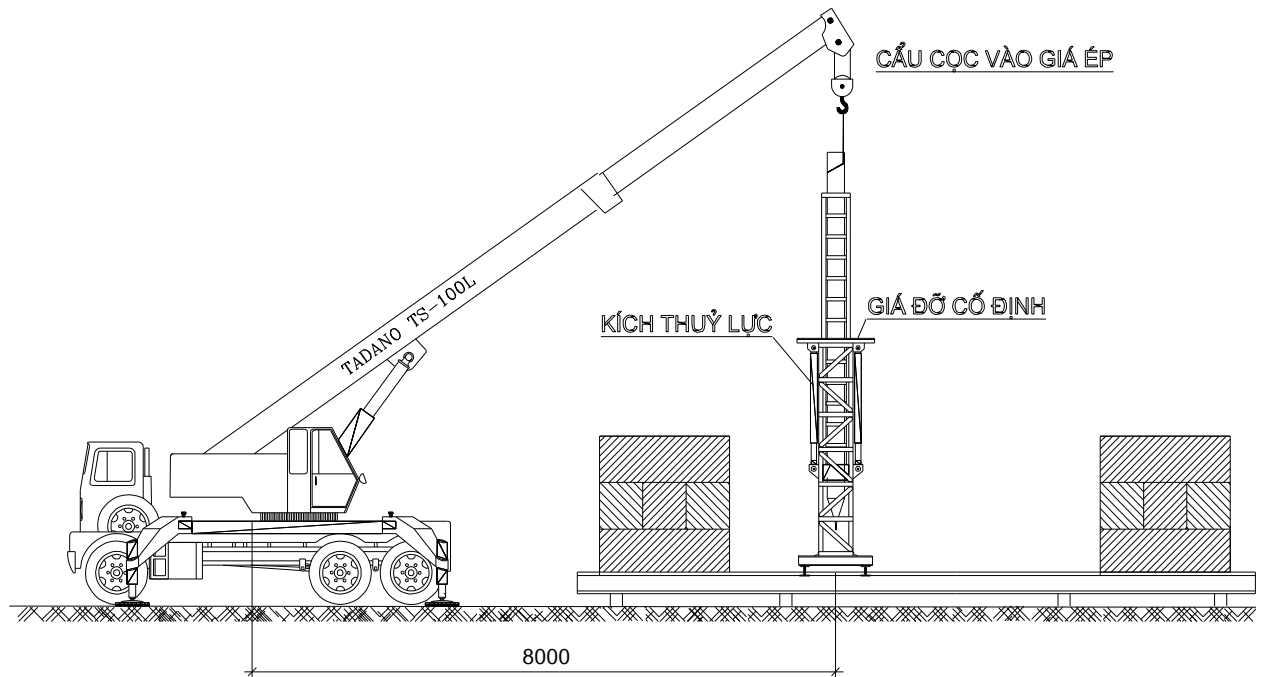
+ Diện tích hiệu dụng của 2 pittông $F = 628,32(\text{cm}^2)$.

+ Hành trình của pittông 130cm.

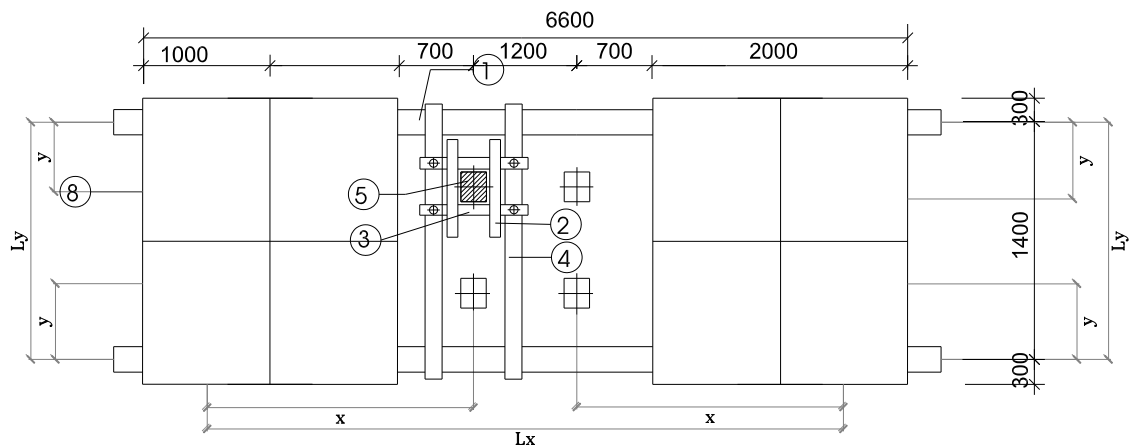
Chọn giá ép cọc :

- Sơ đồ giá ép

MÁY ÉP CỘC



Tính đối trọng :



Ta có $x = 1 + 0,7 = 1,7 \text{ m}$

$y = 1 - 0,3 = 0,7 \text{ m}$

$L_x = 1,7 \times 2 + 1,2 = 4,6 \text{ m}$

$L_y = 2 - 0,3 \times 2 = 1,4 \text{ m}$

điều kiện chống lật khi ép cọc ở vị trí bất lợi nhất :

$$Q \geq \frac{2 \cdot P_{ep}^{tk} \cdot (L_x - x) \cdot (L_y - y)}{L_x \cdot L_y} \leq 0,8 \cdot P_{ep}^{tk}$$

$$\text{có } Q \geq \frac{2 \cdot P_{ep}^{tk} \cdot (L_x - x) \cdot (L_y - y)}{L_x \cdot L_y}$$

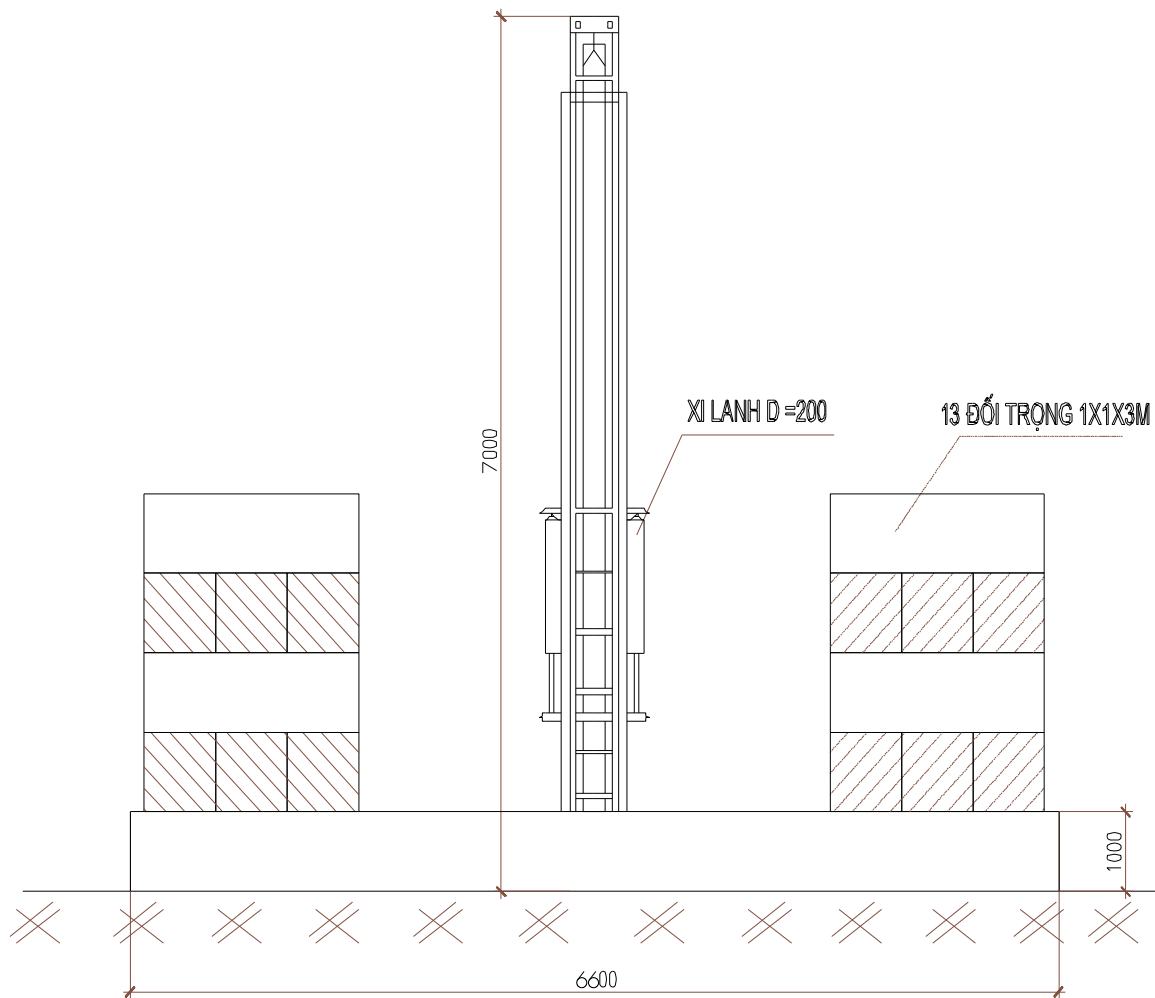
$$Q \geq \frac{2 \cdot 120,65 \cdot (4,6 - 1,7) \cdot (1,4 - 0,7)}{4,6 \times 1,4} = 76,06 \text{ T}$$

Thấy $Q = 76,06 \text{ T} < 0,8 \cdot P_{ep}^{tk} = 0,8 \cdot 120,65 = 96,52 \text{ T}$

Số đối trọng mỗi bên :

$$n = \frac{Q}{q_{dt}} = \frac{96,52}{7,5} = 12,8$$

Vậy ta chọn $n = 13$ khối



Hình: mặt đứng giá ép cọc

2 - Tính toán chọn cần cẩu thi công

Dùng cần cẩu đ- a cọc vào giá ép và bốc xếp đối trọng khi di chuyển giá ép

Xét khi cẩu cọc vào giá ép tính theo sơ đồ không có vật cản góc $\alpha = 75^\circ$

+) Xác định độ cao cần thiết

$$H^{yc} = h_d + h_{de} + l_{coc} + l_{tb} + l_{cap}$$

Trong đó :

h_d : Chiều cao dầm đế = 1 m

$$h_{de} = 2,5 \quad h_k = 2,5 \cdot 1,5 = 3,75\text{m}$$

$$l_{coc} = 6 \text{ m}$$

$$l_{tb} = 1 \text{ m}$$

$$l_{cap} = 1,5 \text{ m}$$

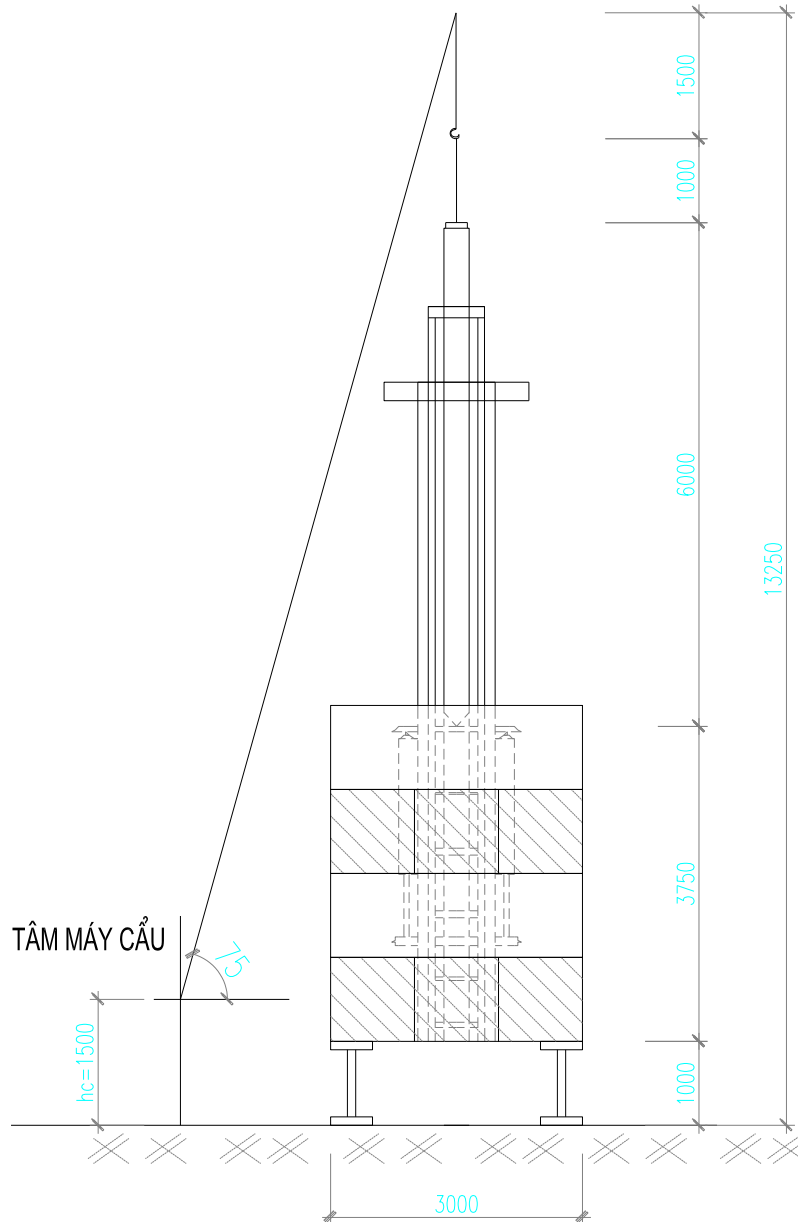
$$\Rightarrow H^{yc} = 1 + 3,75 + 6 + 1 + 1,5 = 13,25 \text{ m}$$

Chiều cao tay với $h_{voi} = \frac{H^{yc}}{\sin 75^\circ} = \frac{13,25}{\sin 75^\circ} = 13,7 \text{ m}$

$$+) \quad R^{yc} = h_{voi} \cos \alpha + r$$

Với r là khoảng cách từ tâm máy đến trục quay tay với $r = 1,5 \text{ m}$

$$\Rightarrow R^{yc} = 13,7 \cos 75^\circ + 1,5 = 5 \text{ m}$$



$$+) \quad Q^{yc} = \max (Q_{coc} ; Q_{dt} ; Q_{gia})$$

Trong đó : $Q_{coc} = 0,25.0,25.6.2,5 = 0,94 \text{ T}$

$$Q_{dt} = 7,5 \text{ T}$$

$$Q_{gia} = \frac{1}{10} P_{ep}^{tk} = \frac{1}{10} . 120,65 = 12,065 \text{ T}$$

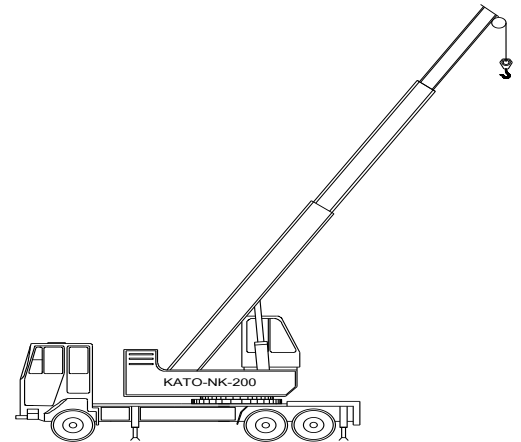
Vậy $Q^{yc} = Q_{gia} = 12,065 \text{ T}$

$$+) \quad R_{\min} = \frac{H^{yc} - h_c}{\operatorname{tg} 75^\circ} = \frac{13,25 - 1,5}{3,73} = 3,15 \text{ m}$$

Vậy ta chọn máy cầu có H_{ct} ; Q_{ct} ; $R_{\min} > H^{yc}$; Q^{yc} ; $R_{\min}$

Từ những yếu tố trên ta chọn cần trục tự hành ô tô dẫn động thủy lực NK-200 có các thông số sau:

+ Hãng sản xuất:	KATO - Nhật Bản.
+ Sức nâng:	$Q_{\max} = 20 \text{ (T)}$
+ Tầm với:	$R_{\min}/R_{\max} = 3/14 \text{ (m)}$
+ Chiều cao nâng:	$H_{\max} = 23,5 \text{ (m)}$ $H_{\min} = 4,0 \text{ (m)}$
+ Độ dài cần chính:	$L = 10,28 - 23,0 \text{ (m)}$
+ Độ dài cần phụ:	$l = 7,2 \text{ (m)}$
+ Thời gian:	1,4 phút
+ Vận tốc quay cần:	3,1 v/phút



+) Chọn cáp cầu đối trọng

Chọn cáp mềm có cấu trúc 6 x 37+1 c-ờng độ chịu kéo của các sợi thép trong cáp là 150 daN/m^2 . Trọng l-ợng 1 đối trọng là $q_{dt} = 7,5 \text{ T}$

Lực xuất hiện trong dây cáp

$$S = \frac{P}{n \cdot \cos 45^\circ} = \frac{7,5 \cdot 2}{4 \cdot \sqrt{2}} = 2,65 \text{ T}$$

Trong đó - n là số nhánh dây = 4 nhánh

Lực làm đứt dây cáp $R = k \cdot S$

k là hệ số an toàn dây treo $k = 6$

$$R = 6 \cdot 2,65 = 15,9 \text{ T}$$

Giả sử sợi cáp có c-ờng độ chịu kéo bằng cáp cầu $\delta = 160 \text{ daN/mm}^2$

$$\text{Diện tích tiết diện dây cáp } F \geq \frac{R}{\delta} = \frac{15900}{160} = 99,38 \text{ mm}^2$$

$$\text{Mà } F = \frac{\pi d^2}{4} \Rightarrow d = 11,25 \text{ mm}$$

Tra bảng ta chọn cáp có $d = 12 \text{ mm}$, trọng l-ợng $0,4 \text{ daN/m}$, lực làm đứt dây cáp $R = 5700 \text{ daN/mm}$

3 - Tính thời gian thi công ép cọc

- Tổng số cọc phải ép là: 180 cọc chiều dài mỗi cọc là: 18 (m)

$$L_{\text{cọc}} = 180 \times 18 = 3240 \text{ (m)}$$

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:

$$\frac{3240}{100} = 32,4 \text{ (ca)} \text{ Sử dụng 1 máy ép làm việc hai ca một ngày.}$$

$$\text{Vậy số ngày cần thiết là: } 3240/2 = 16,2 \text{ (ngày)} \approx 17 \text{ (ngày)}$$

6 - Quá trình ép cọc

- Đ- a máy ép, đối trọng, cần trục, cọc vào vị trí yêu cầu chỉnh máy ép sao cho các đ- ờng trục của khung máy, thanh h- ống, trục của kích, trục tim 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- ống định vị bằng bàn ép, điều chỉnh theo hai ph- ơng của cọc sao cho cọc thẳng đứng bằng hệ kích giằng và ống thủy 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- ống hay bị xiên khi gặp ch- ống 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 cấu 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- ống 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- ống.

- Khi ép tr- ớc ta chuẩn bị và tính toán đoạn cọc dẫn âm xác định độ dời để biết tr- ớc đ- ợc cọc dừng ở vị trí nào cho đúng độ ngấm sâu của cọc trong đài nh- thiết kế đổ bê tông đài cọc, đoạn cọc ngoài dài 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.

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 vật móng.

+ Ph- ơng án 2: Đào thành ao.

- Căn cứ vào điều kiện địa chất thủy văn, kết cấu móng thì móng đ- ợc 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 $M = 1$ 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.

$$\text{tg} = B_1/H = 0,67$$

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:

$$B = B_1 + B_2 = 1,072 + 0,8 = 1,872 \text{ (m)}$$

- 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: $B = 1,872 + 2 \text{ vệt móng} = 3,444 \text{ (m)}$

- 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.

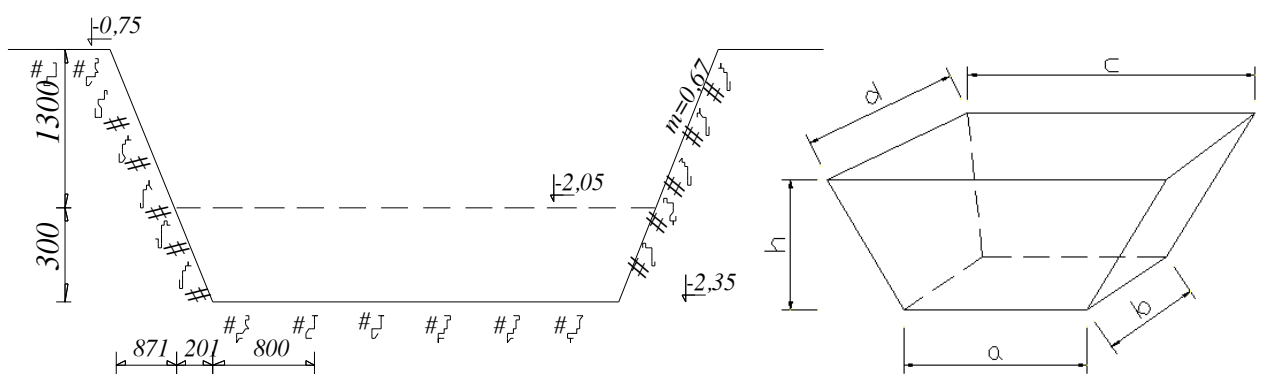
- Để đẩy nhanh tiến độ thi công ta chọn ph- ơng án đào đất bằng máy kết hợp với đào sửa thủ công với chiều sâu đào là 1,6(m).

- Đào đất bằng máy đến mặt bằng ép cọc chiều sâu đào là 1,3(m) đào máy để sửa hố đào, phá đầu cọc bằng thủ công là 0,3(m)

- Phần đào bằng máy chỉ sâu 1,3(m) là do ta ép cọc tr- ớc nếu đào sâu hơn sẽ bị v- ớng đầu cọc phần ngâm vào đất ch- a phá bỏ.

- Để giải phóng mặt bằng toàn bộ khối l- ợng đào đất bằng máy sẽ đ- ọc vận chuyển khối công tr- ờng và đổ vào đúng nơi quy định của thành phố khối l- ợng đào đất thủ công sẽ đ- ọc đổ gọn sang hai bên để tận dụng sau này cho việc đào hố móng và san lấp mặt bằng.

a) Thiết kế hố móng.



+ Chiều sâu đào móng: $h_1 = 1,3 \text{ (m)}$

+ Chiều sâu đào tay: $h_2 = 0,3 \text{ (m)}$

+ Hệ số mái dốc: $m = 0,67 \text{ (m)}$

- Bề rộng của mái dốc phần đào móng bằng máy :

$$\text{tg} \alpha = \frac{H}{\cos} = 0,67$$

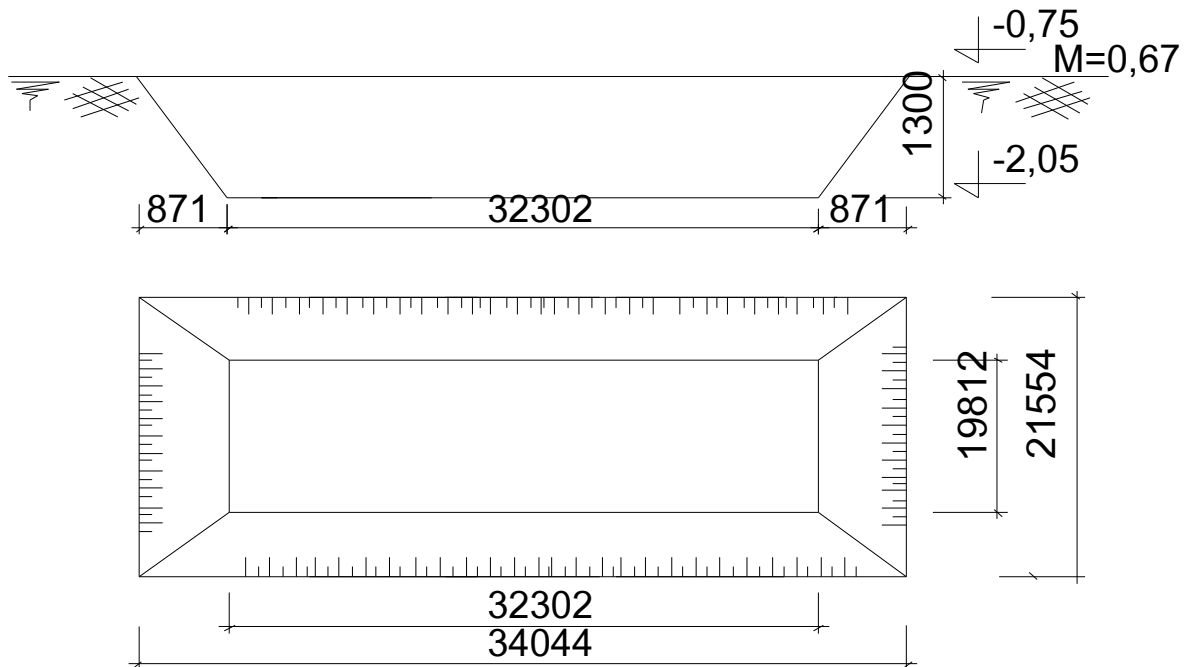
$$B_{\text{máy}} = h_1 \times 0,67 = 1,3 \times 0,67 = 0,871 \text{ (m)}$$

- Bề rộng của mái dốc phần đào thủ công :

$$B_{\text{thủ công}} = h_2 \times 0,67 = 0,3 \times 0,67 = 0,201 \text{ (m)}$$

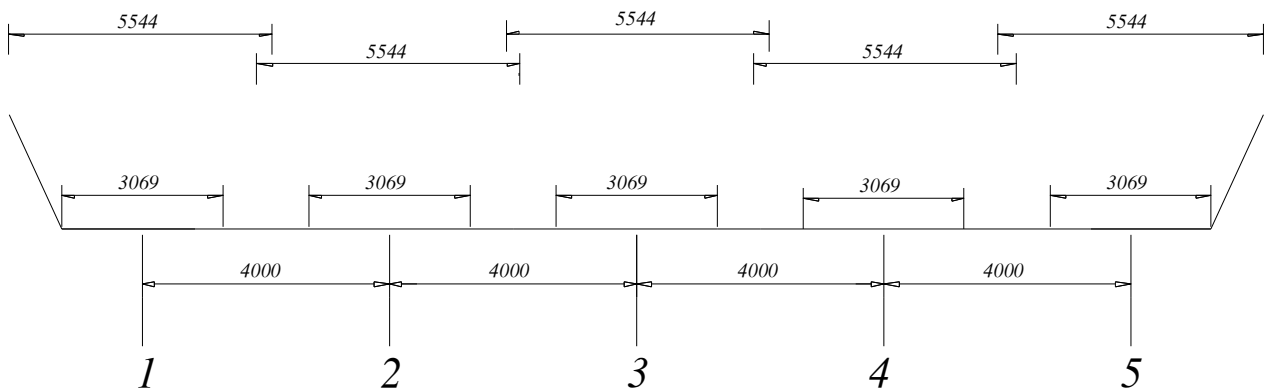
b) Tính khối l- ượng đào đất bằng máy:

**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- ượng đào đất bằng máy trục 1,2,3,4:

$$V_1 = \frac{M}{6} a.b + (a+c)(b+d) + cd$$

$$= \frac{1}{6} 32,302 \times 15,4 + (32,302 + 34,044)(15,4 + 17,142) + 34,044 \times 17,142$$

$$= 540(m^3)$$

* Tính khối l- ợng đào đất bằng máy trục :5

- Theo công thức:

$$V_5 = \frac{M}{6} a.b + (a+c)(b+d) + cd$$

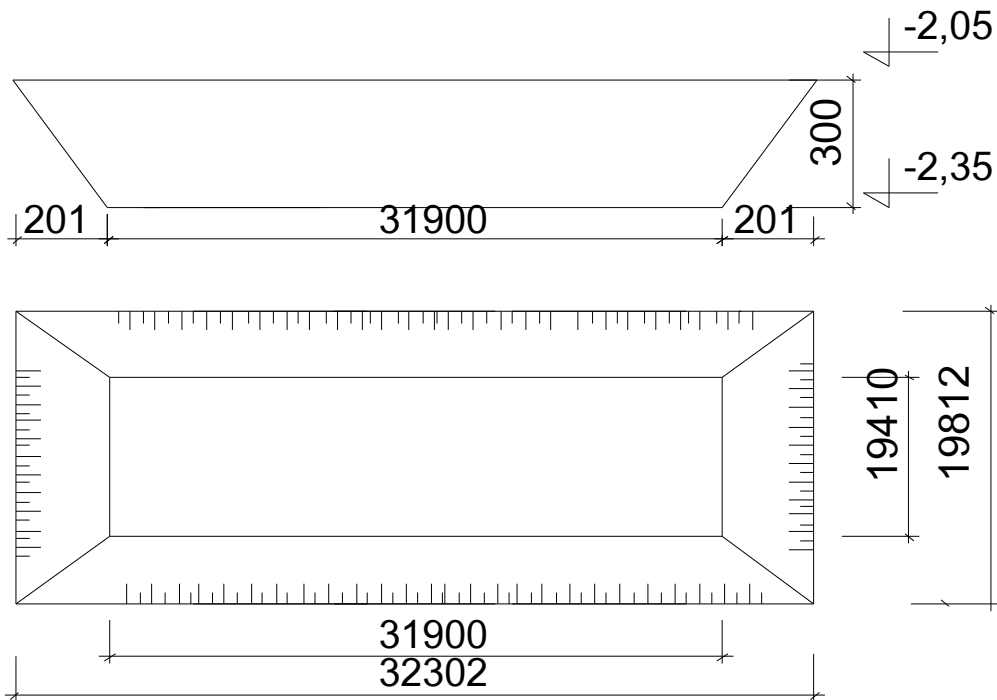
$$= \frac{1}{6} 25,102 \times 3,802 + (25,102 + 26,844)(3,802 + 5,544) + 26,844 \times 5,544$$

$$= 121,6(m^3)$$

Vậy tổng khối l- ợng đào đất hố móng là:

$$V_{\text{máy}} = V_{1,2,3,4} + V_5 = 540 + 121,6 = 661,6(m^3)$$

c) Tính khối l- ợng đào đất bằng thủ công :



* Tính khối l- ợng đào đất bằng thủ công trục 1,2,3,4:

$$V_1 = \frac{M}{6} a.b + (a+c)(b+d) + cd$$

$$= \frac{1}{6} 31,9 \times 14,998 + (31,9 + 25,102)(3,4 + 3,802) + 25,102 \times 15,4$$

$$= 212,2(m^3)$$

* Tính khối l- ợng đào đất bằng thủ công trục :5

- Theo công thức:

$$V_5 = \frac{M}{6} a.b + (a+c)(b+d) + cd$$

$$= \frac{1}{6} 24,7 \times 3,4 + (24,7 + 25,102)(3,4 + 3,802) + 25,102 \times 3,802$$

$$= 89,7(m^3)$$

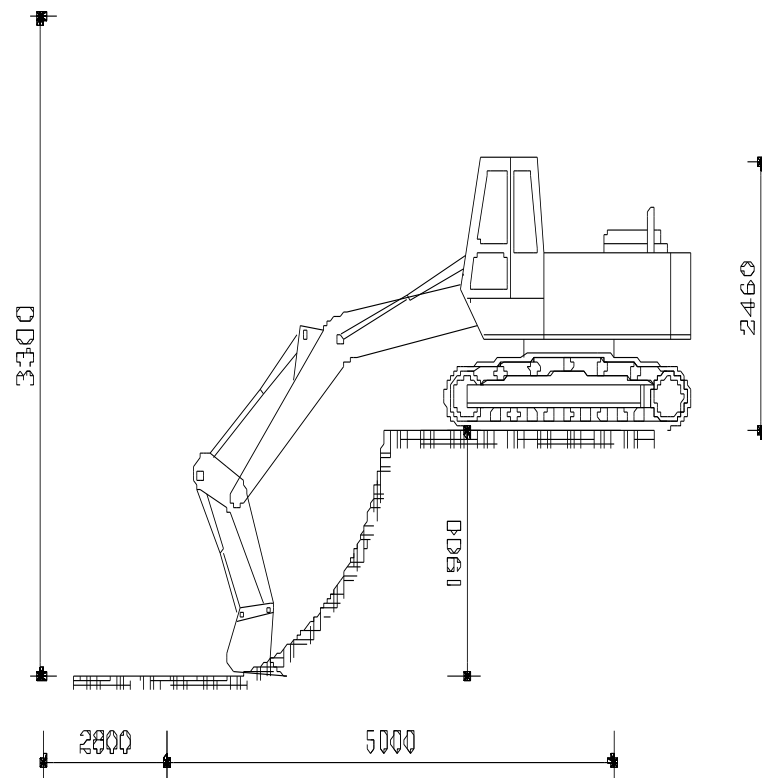
Vậy tổng khối l- ợng đào đất hố móng là:

$$V_{TC} = V_{1,2,3,4} + V_5 = 212,2 + 89,7 = 301,9(m^3)$$

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 l- ợng máy: P = 5 (tấn); Rộng : 2,1 (m), H = 2,45 (m)

- Xác định ca máy đào: tính năng suất máy theo công thức

$$N = q \times \left(\frac{Kd}{K_2} \right) \times N_{ck} + K_{tg} (m^3 / ca)$$

Trong đó:

- q = 0,25 (m³) ; dung tích gầu.

- Kd = 0,75 (hệ số đầy gầu)

- $K_2 = 1,2$: Hệ số tới của đất.

- N_{ck} = chu kỳ xúc đất trong 1 giờ.

$$N_{ck} = 3600 T_{ck}$$

$T_{ck} = t_{ck} \cdot K_{VT} \cdot K_{máy}$ (T_{ck} thời gian 1 chu kỳ)

$T_{ck} = 203$ (thời gian 1 chu kỳ góc quay; $\alpha = 90^0$)

K quay phụ thuộc vào α quay $= 90^0$

K quay = 1 đất đào đổ lên thùng xe $K_{VT} = 1.1$

K_{tg} : hệ số sử dụng thời gian : $K_{Tg} = 0,85$

N_{CK} Số chu kỳ; $n_{ck} = 3600/T_{ck} = 0,85$

N_{CK} - Số chu kỳ; $n_{ck} = 3600/T_{ck}$.

$T_{ck} = t_{ck} \cdot K_{VT} \cdot K_{quay}$ thời gian t chu kỳ.

Với $T_{CK} = 20 \times 1,1 = 22$

$$\Rightarrow n_{ck} = \frac{3600}{22} = 164 \Rightarrow N = 0,25 \times \frac{0,7}{1,2} \times 164 \times 0,85 = 20,3 (m^3 / h)$$

$$\text{Số giờ cần thiết phải làm : } t = \frac{V_{dm}}{N} = \frac{661,6}{20,3} = 32,6 \text{ (giờ)}$$

$$\text{Số ca máy : } C = \frac{t}{8} = \frac{32,6}{8} = 4 \text{ (ca)}$$

Vậy ta chọn một máy đào gầu nghịch : $V = 0,25 m^3$ thi công liên tục trong 4 ngày là đảm bảo hoàn thành khối l- ợng 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 l- ợng 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 l- ợng xe vận chuyển đất đổ 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), $k_d = 1,6 T/m^3$, $h_d = 0,7$: hệ số đầy gầu, $q = 0,25$

$$n = \frac{5 \cdot 1,2}{0,25 \cdot 0,7 \cdot 1,6} = 21,4$$

Thời gian đổ đất đầy 1 xe: $t = n \cdot t_{ck} = 21,4 \cdot 22 = 471$ (S) = 0,131 (h)

$$\text{Số l- ợng xe; } n_x = \frac{N \cdot T}{V \cdot k_{tg}} + 1$$

Trong đó:

N: năng suất máy đào: $N = 20,3 (m^3/h)$

$k_{tg} = 0,9$: 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)

$V_1 = 30; V_2 = 40$ (km/h)

+ $T_g = 0,01$ h : Thời gian quay đầu xe.

+ $t_d = 0,01$ h: Thời gian đổ đất:

$$t_c = \frac{9}{30} + \frac{9}{40} + 0,01 + 0,01 = 0,545(h) \Rightarrow n_x = \frac{20,3 \cdot 0,545}{3,0,9} + 1 = 5,1(xe)$$

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/1 ngày. Khối l- ợng đào bằng máy trong một ca là : $661,6/3 = 220$ (m³). Khối l- ợng đào bằng thủ công trong 1 ca là: $301,9/6 = 50,3$ (m³)

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	220	m ³	160		2	
Đào sửa móng thủ công	50,3	m ³		1,2		42

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 di 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 hố đào là: $5,544(m) < 2R = 10m$. 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 90⁰ để đổ đất lên thùng xe: Xe di chuyển song song với h- ớng 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 đ- ờng 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 đ- ợc.

- Các dụng cụ, xẻng, cuốc, kéo cắt đất

- Ph- ơng 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 n- ớc khi gặp trời m- a.

* 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 tr- ờng xâm thực kết cấu nguyên của đất.

- Khi thi công đào đất hố móng cần l- u ý đến độ dốc lớn nhất của mái dốc và phải chọn độ dốc hợp lý vì nó ảnh h- ưởng đến khối l- ượng 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 tr- ờng 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 đ- ợc đổ bừa bãi làm ứ đọng n- ớc, cản trở giao thông trong quá trình thi công công trình.

- Những phần đất đào nếu đ- ợc sử dụng trở lại phải để những vị trí hợp lý để sau này khi lấp đất ch- ờ lại hố móng mà không phải vận chuyển ra xa mà lại không ảnh h- ưởng đến quá trình thi công đào đất đang diễn ra.

- Yêu cầu thi công nhanh, tránh gặp m- a làm sập thành hố móng. Có biện pháp tiêu thoát n- ớc hố móng trong tr- ờng hợp cần thiết nh- đào các rãnh thoát n- ớc, bố trí máy bơm hút n- ớc

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, chòng, đạt mục đích làm cho cốt thép thò ra một đoạn là : 40 (cm) đồng thời phải để lại 1 đoạn (10cm), không phá để ngâm 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- ơng 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 vữa bên dưới lớp bê tông lót và đầm chặt trước khi đổ bê tông lót .

2 - Gia công và lắp dựng cốt thép

Bảng tính thép móng

STT	Cấu kiện	Kích th- ớc n.L. số dài	Thép	KG/m	Khối l- ợng (Kg)
1	Đài móng (trục 5, trục 1) (1,8 x 1,5) ^m Chiều 1,8m là 7 thanh Chiều 1,5m là 6 thanh	(1,74 x 7) x 15	20	3,853	704,1
		(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 x 7) x 27	20	2,466	671,15
3	Giằng móng theo ph- ợng dọc nhà	(8 x 3,6) x 38	20	2,984	3265,69
4	Giằng theo ph- ợng ngang nhà	(8 x 4) x 34	18	2,984	3246,6

- Cốt thép đai giằng móng (a = 15 cm)

3,6/0,15 = 24 đai (1 nhịp theo ph- ợng dọc nhà)

- Toàn nhà: 24 x 38 = 912 (đai)

4/0,15 = 107 (đai) (nhịp 1 - 5)

+ Tại nhịp: (1 - 4) có: 9 giằng: 27 x 27 = 729 đai.

+ Tại nhịp (4 - 5): 7 giằng : 27 x 7 = 187 (đai)

Tổng đai cho toàn bộ giằng là: 729 + 187 = 916 (đai)

- Chiều dài 1 đai là: (0,42 x 2 + 0,22 x 2) = 1,28 (m)

- Trọng l- ợng toàn bộ cốt đai là: (lấy cốt đai là $\square$ 8)

(916 x 1,28)x 0,395 = 463,1 (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 nhíp (A - B)(H - I)	0,3	0,5	3,6	0,54	8	0,54	4,32
GM nhíp (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 1-4	0,3	0,5	4	0,6	27	0,6	16,2
GM trực 4-5	0,3	0,5	4	0,6	7	0,6	4,2
Cổ móng	0,3	0,6	1,4	0,252	42	0,252	10,584
							130,884

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 tính ván khuôn
	m	m	cái	m ²	m ²
Đài cọc	0,7	6,6	42	4,62	194,04
Giàng móng Trực 1,2,3,4,5	0,5	4,2	38	2,1	79,8
Giàng móng nhíp (1- 2)	0,5	4,4	9	2,2	19,8
GM: nhíp (2 -3)	0,5	4,4	9	2,2	19,8
GM: nhíp (3 - 4)	0,5	4,4	9	2,2	19,8
GM giàng (4 - 5)	0,5	4,4	7	2,2	19,8
Cổ móng	1,4	1,8	42	2,52	105,84
					458,88

4 - Sơ bộ chọn biện pháp thi công

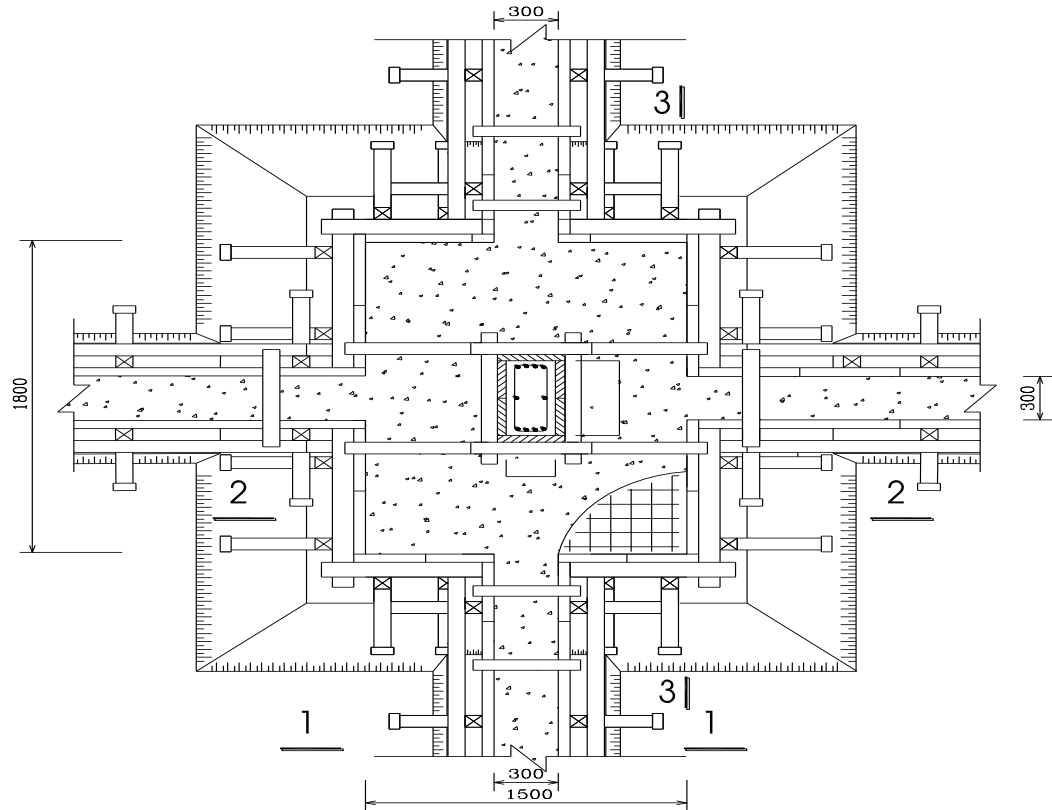
- Do công trình có mặt bằng t- ơng đối rộng và thuận tiện các đài móng nằm cách đều nhau nên ta chỉ định sẽ tổ chức thi công theo dây truyền để nâng cao năng suất lao động và đảm bảo an toàn lao động và kịp tiến độ do bên A yêu cầu. Do khối l- ợng bê tông có (130,884m³) cũng không nhiều. Do vậy ta dùng bê tông th- ơng phẩm và máy bơm bê tông loại MITSUBISHI - DC =- L 100.

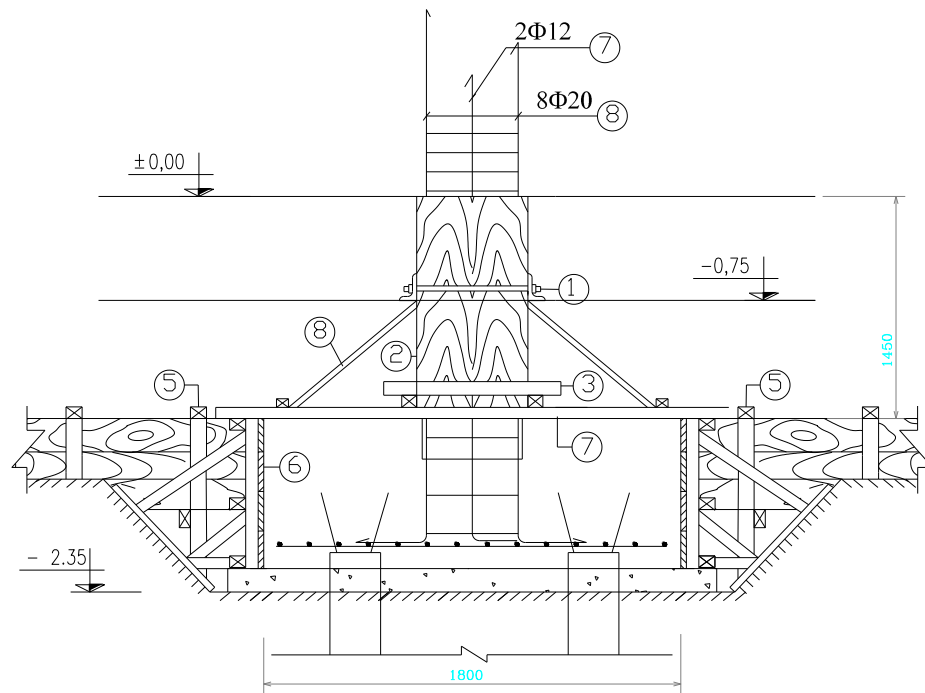
5 - Thiết kế ván khuôn móng

- 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 th- ớc cấu kiện.

- Chỉ tiêu cơ lý của gỗ [γ]_{gỗ} = 90 (kg/cm³) ; ϵ 10⁵ (kg/km²)
 $\gamma_{gỗ}$ = 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





CẮT 3-3

GHI CHÚ

1-GÔNG CỘT BẰNG THÉP

2-VÁN HỘP CỘT

3-KHUNG ĐỊNH VỊ

4-VÁN THÀNH GIẺANG

5-VĂNG NGANG GIẺANG

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)

$$P_{TC}^1 = \gamma \cdot H = 2500 \cdot 0,5 = 1250 \text{ (kg/m}^2\text{)}$$

$$P_1^{II} = n \cdot \gamma \cdot H = 1,3 \cdot 2500 \cdot 0,5 = 1625 \text{ (kg/m}^2\text{)}$$

Trong đó: $n = 1,3$ hệ số v-ợt tải:

$H = 0,5$ là chiều cao mỗi lớp BT để; $H < R$

($R = 0,7m$ bán kính tác dụng của đầm dùi)

$\gamma = 2500 \text{ (kg/m}^3\text{)}$ trọng l-ợng riêng của bê tông.

áp lực động do đổ BT bằng máy bơm bê tông.

$$P_{TC}^2 = 600 \text{ (kg/m}^2\text{)}$$

$$P_2^{III} = n \cdot P_d = 1,3 \cdot 600 = 780 \text{ (kg/m}^2\text{)}$$

Trong đó: $n = 1,3$ hệ số v-ợt tải:

áp lực động do đầm BT bằng đầm dùi ($P_{TC} = 200 \text{ kg/m}^2$)

$$P_{TC}^3 = 200 \text{ (kg/m}^2\text{)}$$

$$P_3^{TT} = n.P_d = 1,3.200 = 260 \text{ (kg/m}^2\text{)}$$

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:

$$M_{\max} = \frac{q \times L^2}{10} = \frac{0,2665.70^2}{10} = 130,585 \text{ (kg / cm)} \quad (1)$$

$$\text{- ứng suất lớn nhất của tiết diện: } \delta_{\max} = \frac{M_{\max}}{W} \quad (2)$$

$$\text{Trong đó: } \varpi = \frac{b.h^2}{6} = \frac{100.3^2}{6} = 150 \text{ (cm}^3\text{)} \quad (3)$$

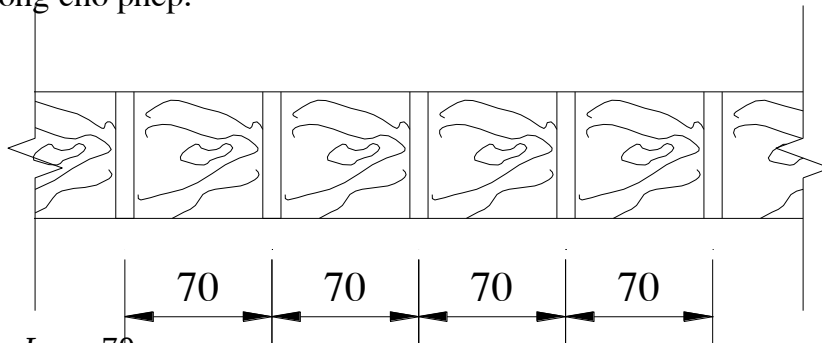
- Điều kiện c- ờng độ kiểm tra theo công thức :

$$\text{Từ 1,2 và 3 } \delta = \frac{130,585}{150} = 0,87 \text{ (kg / cm}^2\text{)} < \delta_{\text{c- ờng}} = 90 \text{ (kg / cm}^2\text{)}$$

chọn khoảng cách nẹp đứng là: 70 (cm)

* Kiểm tra độ võng khoảng cách các nẹp đứng:

Độ võng cho phép:



$$f_{\text{c- ờng}} = \frac{L}{400} = \frac{70}{400} = 0,175 \text{ (cm)}$$

Độ võng lớn nhất do tải trọng gây ra:

$$f = \frac{1}{128} \times \frac{q_{TC} \cdot L^4}{E \cdot J} = \frac{1}{128} \times \frac{16,5.70^4}{10^5.225} = 0,137 < f_{\text{c- ờng}} = 0,175$$

$$\text{Trong đó: } J = \frac{b.h^3}{12} = \frac{100.3^3}{12} = 225$$

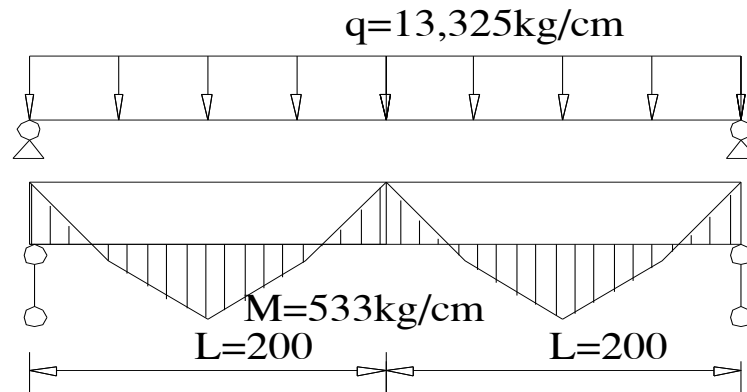
Vậy chọn khoảng cách nẹp đứng $L_{nd} = 70$ (cm) đảm bảo ván khuôn thành móng thoả mãn yêu cầu về độ võng và c- ờng độ.

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:

$$M_{\max} = \frac{q \times L^2}{10} = \frac{13,325 \times 20^2}{10} = 533 \text{ (kg/cm)} \quad (1)$$

- ứng suất lớn nhất của tiết diện: $\sigma_{\max} = \frac{M_{\max}}{W} \quad (2)$

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 $\sigma = \frac{533,0}{42,6} = 12,5 \text{ (kg/cm}^2\text{)} < \sigma_{\text{c}} = 90 \text{ (kg/cm}^2\text{)}$

Kiểm tra nẹp đứng theo độ võng

- Độ võng cho phép : $f_{\text{c}} = \frac{L}{400} = \frac{20}{400} = 0,05 \text{ (cm)}$

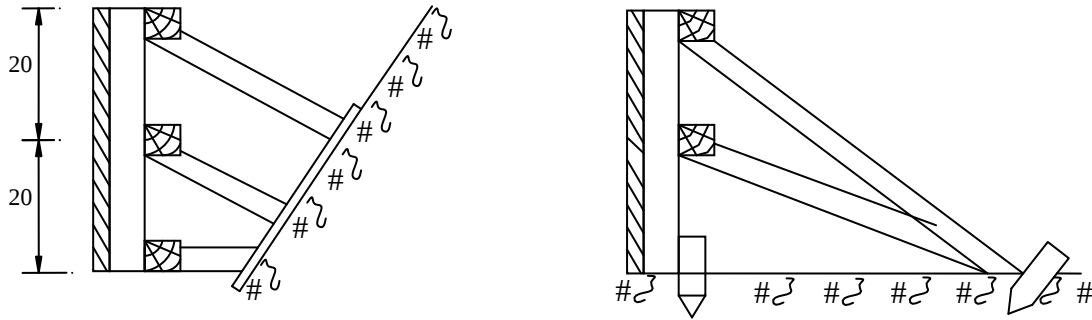
Độ võng lớn nhất do tải trọng tiêu chuẩn gây ra:

$$f = \frac{1}{128} \cdot \frac{q_{TC} \cdot L^4}{EJ} = \frac{1}{128} \times \frac{8,25 \times 20^4}{10^5 \cdot 342} = 0,003 \text{ (cm)}$$

$$f = 0,003 \text{ (cm)} < [f] = 0,05 \text{ (cm)}$$

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 cộc của thanh chống: $L = 0,7/\sin 45^\circ = 0,7/\sin 45^\circ = 1\text{m}$
- Chiều dài tính toán: $L_0 = 0,6.1 = 0,6\text{ m}$
- Tải trọng tác dụng : $N = q_{TT}.L_{cc} = 1332,5 \times 0,2 = 266,5\text{ (kg)}$

$$\text{Độ mảnh: } \lambda = \frac{L_0}{\delta_{\min}} \text{ trong đó: } \delta_{\min} = \sqrt{\frac{J}{E}} = \sqrt{\frac{a.a^3}{a^2}} = \frac{a}{\sqrt{12}}$$

$$\Rightarrow \lambda = \frac{l_0}{\delta_{\min}} = \frac{\sqrt{12}}{a} . l_0 = \frac{\sqrt{12}}{6} . 60 = 34 < 75$$

$$\text{Hệ số uốn dọc : } \varphi = 1 - 0,8 \left(\frac{\lambda}{100} \right)^2 = 0,9$$

Trị số ứng suất:

$$G = \frac{N}{\varphi.A} = \frac{266,5}{0,9.36} = 8,22(\text{kg/cm}^2) < \bar{\sigma} = 90(\text{kg/cm}^2)$$

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 0,9 m các xà gồ đỡ ván đặt cách nhau: 0,6-0,9 (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, dây giằng.

Cách tính toán ván thành giằng t-ơng 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.

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 đi- ợc cân 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- ớng của đầm dùi: $h = 0,7 \text{ (m)}$

- B: Chiều rộng ván, tính với tr- ờng hợp lớn nhất B_{max} .

$$p^{\text{tt}} = 1,3 (2500 \times 0,7 + 400) \times 0,5 = 1398 \text{ (kg/m)}$$

$$= 13,98 \text{ (J/m)}$$

* Tính khoảng cách gông dài:

$$\frac{M}{\omega} \leq [\delta] = 90 \text{ (kg/cm}^2\text{)}$$

- Ván khuôn cột làm việc nh- một dầm liên tục có giới tựa các gông cột.

$$M_{\text{max}} = \frac{q \cdot l^2}{10} \text{ mặt khác: } M_{\text{max}} = [\delta] \text{ gỗ:}$$

$$\omega = \frac{b \cdot h^2}{6} \text{ Trong đó: } b = B \text{ là chiều rộng ván}$$

- Mômen cho phép tác dụng lên ván:

$$[M] = [\delta]_{\text{gỗ}} \times W$$

Với gỗ có $[\sigma]_{\text{gỗ}} = 90 \text{ Kg/cm}^2$

$$W = \frac{b h^2}{6} = \frac{22 \times 3^2}{6} = 33 \text{ cm}^3$$

$$J = \frac{b.h^3}{12} = \frac{22 \times 3^3}{12} = 49,5 \text{ cm}^4$$

$$\text{Theo điều kiện bền : } [M] > M \Leftrightarrow [\delta]_{go} W > \frac{q.l^2}{10}$$

⇒ Khoảng cách giữa các gông

$$l \leq \sqrt{\frac{[\delta]_{go} \cdot 10 \cdot W}{q''}} = \sqrt{\frac{90 \cdot 10 \cdot 33}{13,98}} = 46(\text{cm})$$

Chọn $l_g = 40 \text{ cm}$

$$\text{Chọn: } L = 40 (\text{cm}) \rightarrow f = \frac{40}{400} = 0,1(\text{cm})$$

$$E = 10^5$$

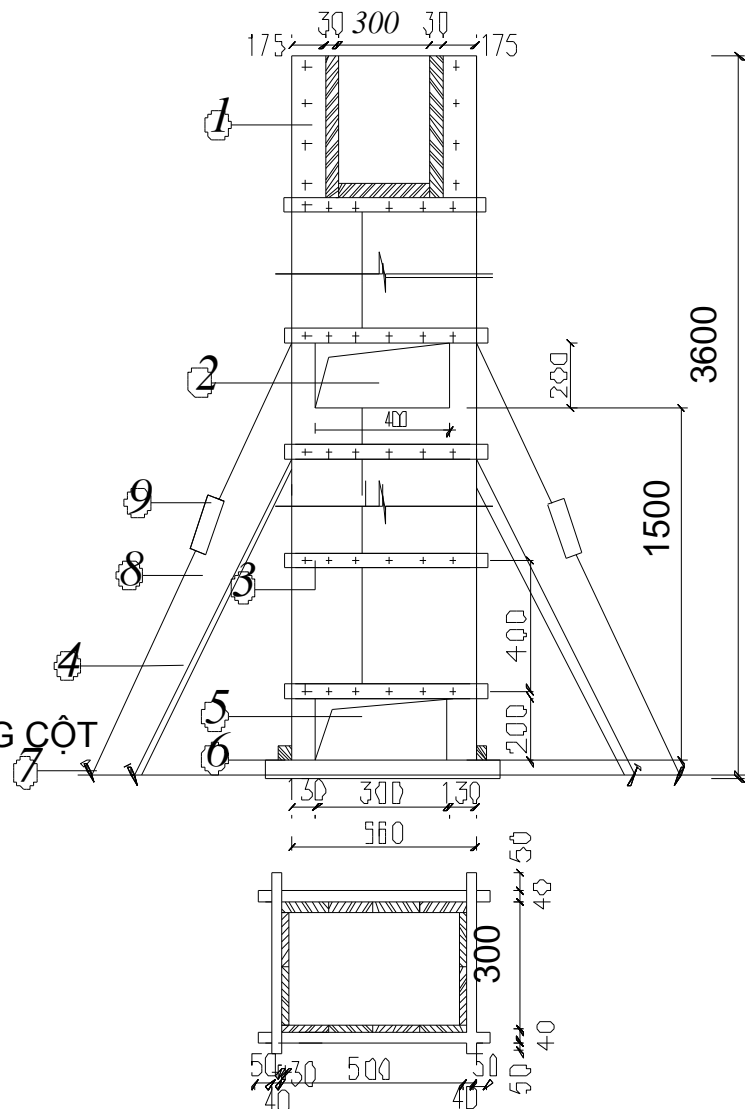
$$J = \frac{b.h^3}{12} = \frac{100 \cdot 3^3}{12} = 225(\text{cm}^4)$$

$$f_{\max} = \frac{P.L^4}{128.E.J} = \frac{16,77 \times 100^4}{128 \cdot 10^5 \cdot 225} = 0,0058 \text{ cm} < [f] = 0,1(\text{cm})$$

Đảm bảo yêu cầu chọn khoảng cách gông đai : $L \leq 46 (\text{cm})$

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-ĐỖ

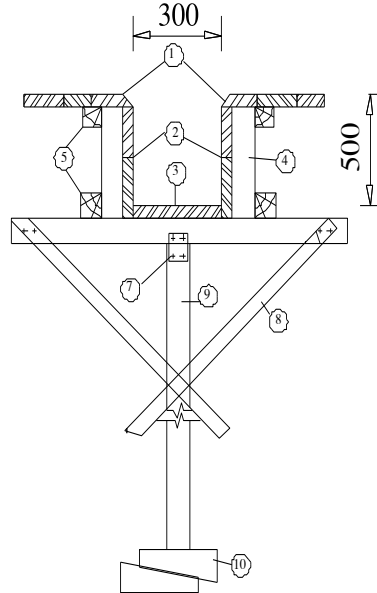


2. Tính toán ván khuôn cột chống cho đầm chính

Sinh viên: Phạm Văn Anh

Lớp: XD 1301D

- Với dầm trục : C(4-5)
- Kích thước dầm: $b \times h = 300 \times 500$ (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:

$$g_2^{TC} = 200 \text{ (kg/m}^2\text{)}$$

$$g_{TT}^{TC} = 400 + 200 = 600 \text{ (kg/m}^2\text{)}$$

$$g^{tc} = 600 \times 0,3 = 180 \text{ (kg/m}^2\text{)}$$

$$g^{tt} = 180 \times 1,3 = 234 \text{ (kg/m}^2\text{)}$$

$$q'' = 412,5 + 29,30 + 234 = 939,5$$

* Khoảng cách giữa các cột chống từ điều kiện c-ờng độ

$$L = \sqrt{\frac{10 \cdot M}{q''}} \text{ trong đó: } M = \omega \delta$$

$$M = \frac{b \cdot h^2}{6} \cdot 90 = \frac{36 \times 4^2}{6} \cdot 90 = 8640 \quad (\text{kg/m})$$

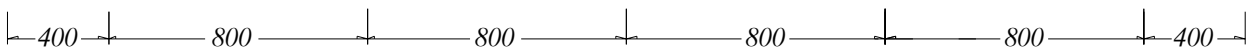
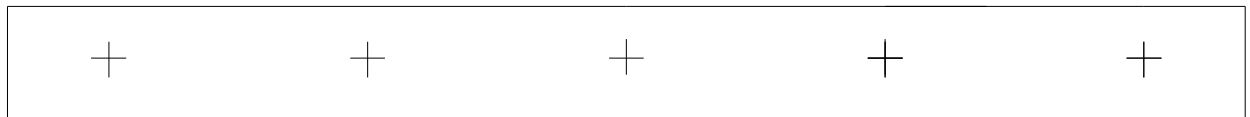
$$\rightarrow L = \sqrt{\frac{10 \cdot 8640}{939,5}} = 95,89 (\text{cm})$$

Vậy chọn khoảng cách cột chống : $L = 80 (\text{cm})$

$$\rightarrow \text{Số cột chống : } n = \frac{L}{l} + 1 = \frac{L}{l} + 1$$

$$\text{Trong đó: } L = L_n + b_{\text{trường}} - 2 \times h_{\text{cột}} = 400 + 22 - 2 \times 50 = 322$$

$$\rightarrow n = \frac{322}{80} + 1 = 5,025 (\text{cột}) \text{ vậy chọn } 5 (\text{cột})$$



* Kiểm tra cột chống:

- Tải trọng tác dụng lên cột chống:

$$P = q'' \cdot L = 9,3950 \times 80 = 751,6 (\text{kg})$$

- Chiều dài cột chống:

$$h_{ch} = 360 - 50 - 5 = 305 (\text{cm})$$

- Chọn cột chống gỗ: 10 x 10

$$\text{Có: } \lambda = \frac{h_{ch}}{0,289 \cdot b} = \frac{305}{0,289 \cdot 10} = 105,5 > 75$$

$$\delta = \frac{P}{\varepsilon \cdot F} = \frac{939,5}{0,215 \cdot 100} = 43,7 (\text{kg/cm}^2)$$

$$\delta = 43,7 (\text{kg/cm}^2) < [\delta] = 90 (\text{kg/cm}^2)$$

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

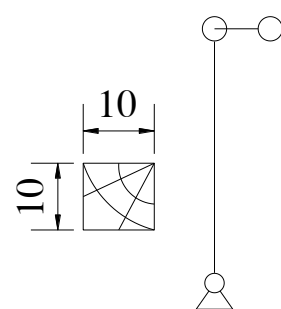
$$M = \frac{q \cdot l^2}{10} \leq \omega \cdot [\delta]$$

$$\omega = \frac{b \cdot h^2}{6}; \quad L \leq \sqrt{\frac{10 \cdot b \cdot h^2}{6 \cdot q}}$$

$$q = (n \cdot \gamma \cdot b \cdot h + n \cdot J) \cdot B$$

$$B = h - h_s = 500 - 100 = 400$$

$$q = 1,3 (2500 \times 0,3 \times 0,5 + 200) \times 0,4 = 299 (\text{kg/m})$$



- Sơ đồ tính toán là dầm liên tục có gối tựa là các nẹp đứng nhệ là khoảng cách giữa 2 nẹp đứng liên tiếp.

$$L \leq \sqrt{\frac{10 \times 40 \times 100 \times 3^2}{6 \times 299}} = 141,6(\text{cm})$$

$$f_{\max} = \frac{q \cdot L^4}{128 F \cdot J}; \quad J = \frac{b \cdot h^3}{12} = \frac{40 \cdot 3^3}{12} = 90(\text{cm}^4)$$

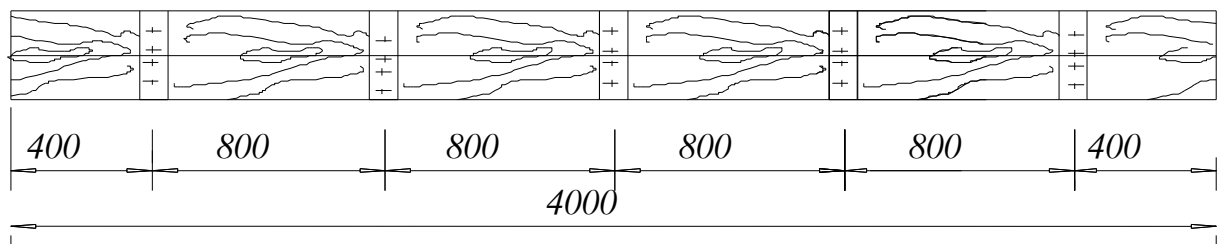
$$f_{\max} = \frac{299 \times 100^4}{128 \times 10^5 \times 100} = 0,23(\text{cm})$$

$f_{\max} = 0,23\text{cm}$. Vậy thỏa mãn điều kiện về độ võng.

$$\text{Số l- ợng nẹp: } n = \frac{L^H}{L} + 1 = \frac{322}{80} + 1 = 5,025 \text{ nẹp}$$

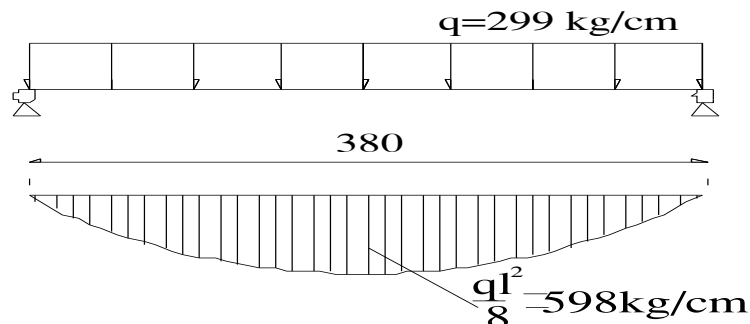
Chọn: $n = 5$ (nẹp)

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:



$$P^{TT} = n (b \times h + J) L_{\text{nẹp}} \\ = 1,3(2500 \times 0,3 \times 0,5 + 200) 0,4 = 299 (\text{kg/m})$$

$$M = \frac{ql^2}{8} = \frac{299 \cdot 40^2}{8} = 598(\text{KG} / \text{cm})$$

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

$$F_{\max} < [f] = \frac{1}{400} \cdot L = \frac{80}{400} = 0,2(\text{cm})$$

$$J = \frac{7 \cdot 4^3}{12} = 37,3(\text{cm})$$

$$F_{\max} = \frac{299.40^4}{128.10^5 \cdot 37,3} = 0,016 \text{ (cm)} \text{ Vậy khoảng cách nẹp đ- ợc chọn là 8 (cm). Tiết}$$

diện nẹp 7 x 4 (cm). Đảm bảo về độ biến dạng.

3 - tính toán đầm dọc trục: 4 (c - d)

- Chọn ván đáy: dầy, 3 (cm); ván thành dầy, 4(cm)
- Kích th- ớc đầm: b x h = 220 x 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

$$(2 \times 0,3 \times 0,04 + 0,22 \times 0,03) \times 600 = 18,36 \text{ (kg/m)}$$

$$g^{tc} = 214,5 + 18,36 = 232,86 \text{ (kg/m)}$$

$$g^{TT} = 232,86 \times 1,1 = 256,15 \text{ (kg/m)}$$

* Hoạt tải do đầm bê tông:

$$g^{ht}_1 = 400 \text{ (kg/m)}$$

$$g^{TC} = 400 + 200 = 600 \text{ (kg/m)}$$

$$g^{TC} = 600 \times 0,22 = 132 \text{ (kg/m}^2\text{)}$$

$$q^{TT} = 132 \times 1,3 = 171,6 \text{ (kg/m)}$$

* Tổng tải trọng tác dụng lên ván đáy:

$$g^{TT} = 256,15 + 18,36 + 171,6 = 446,11 \text{ (kg/m)}$$

$$q^{TC} = 132 + 232,86 = 364,86 \text{ (kg/m)}$$

- Tính khoảng cách cột chống cho đáy đầm:

(côi đáy đầm làm việc nh- 1 đầm liên tục)

$$M = \frac{q.L^2}{10}$$

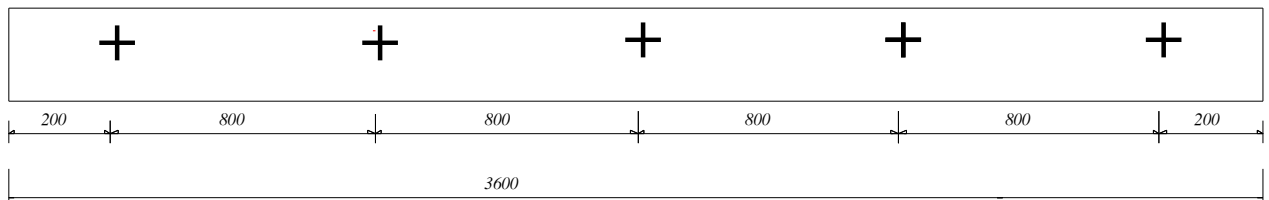
$$L \leq \sqrt{\frac{10.b.h^3}{6.q}} = \sqrt{\frac{10.22.4^2.90}{6.3,6486}} = 120,3 \text{ (cm)}$$

Chọn: L = 80(cm)

- Tính số l- ợng cột chống:

$$n = \frac{L^{TT}}{L} + 1 = \frac{360}{80} + 1 = 5,5 \text{ cột, vậy Chọn: 5 cột}$$

Sơ đồ bố trí cột chống



* Kiểm tra độ võng theo L = 800 (mm)

$$f_{\max} \leq f = \frac{1}{400} . L = \frac{80}{400} = 0,2 \text{ (cm)}$$

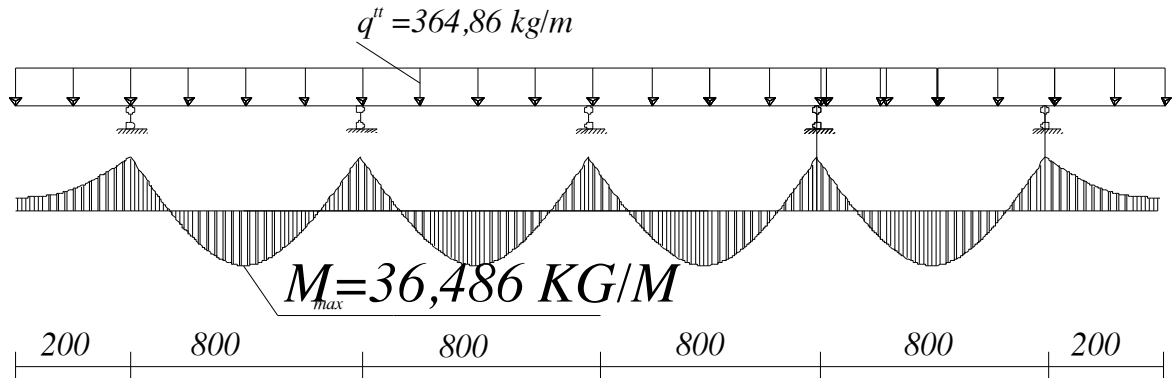
$$f_{\max} = \frac{P.L^4}{128FJ}; F = 10^5 \text{ (kg / cm)}$$

$$J = \frac{b.h^3}{12} = \frac{22 \times 4^3}{12} = 117(\text{cm})^4$$

$$f_{\max} = \frac{3,6486 \times 80^4}{128.10^5.117} = 0,099(\text{cm})$$

$$f_{\max} = 0,24(\text{cm}) < [f] = 0,25(\text{cm})$$

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.

$$N = q \times \frac{2L}{2} = 446,11 \times 1 = 446,11(\text{kg})$$

- Chọn cột chống có tiết diện: $b \times h = 10 \times 10$

Ta có:

$$F = \frac{l_0}{10} \sqrt{\frac{k.n}{Rn(go)}} \quad \text{Với } k = 1$$

$$F = \frac{308}{10} \sqrt{\frac{1 \times 446,11}{90}} = 68(\text{cm})^2 < F_{\text{chọn}} = 100(\text{cm}^2)$$

- 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

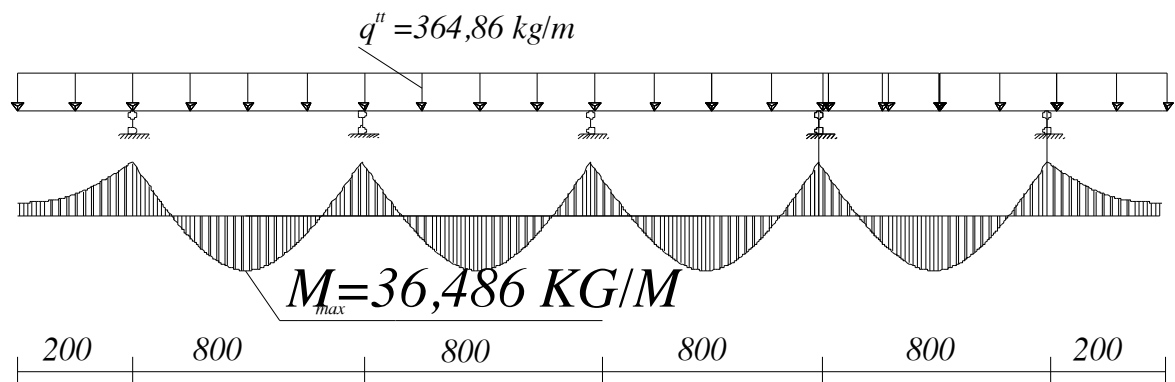
* Kiểm tra khả năng chịu lực

$$\delta = \frac{P}{\varepsilon.F} = \frac{446,11}{0,215.100} = 20,75(\text{kg/cm}^2)$$

$$\delta = 20,75(\text{kg/cm}^2) < [\delta] = 90(\text{kg/cm}^2)$$

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.

$$q = n (\gamma \cdot b \cdot h + n \cdot T) \times B$$

$$B = h_d - h_{\text{sàn}} = 300 - 100 = 200$$

$$q = 1,3 (2500 \times 0,22 \times 0,3 + 200) \cdot 0,2 = 95 \text{ (kg/m)}$$

Ván thành dày 3 (cm)

- Sơ đồ tính toán là dầm liên tục có gối tựa là các nhịp đứng nhịp là khoảng cách giữa 2 nhịp đứng liên tiếp, chịu lực phân bố: q^{TT}

- Từ điều kiện về c- ờng độ:

$$M = \frac{q \cdot L^2}{10} \leq \sigma \cdot I$$

$$\sigma = \frac{b \cdot h^2}{6}$$

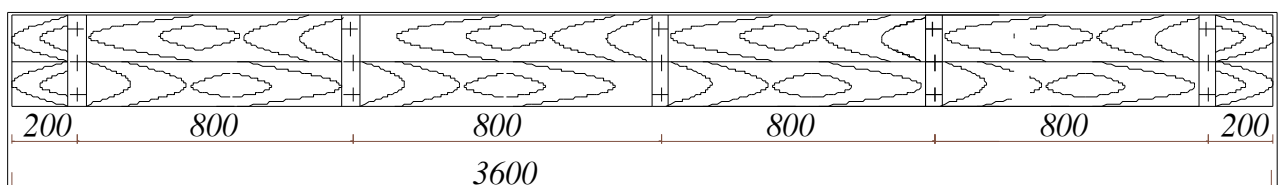
$$L \leq \sqrt{\frac{10 \cdot b \cdot h^2 \cdot \sigma}{6 \cdot q}} = \sqrt{\frac{10 \cdot 30 \cdot 3^2 \cdot 90}{6 \cdot 95}} = 206 \text{ (cm)}$$

Chọn $L = 800 \text{ (mm)}$

+ Tính số nhịp:

$$n = \frac{L}{l} + 1 = \frac{3600}{800} + 1 = 5,5 \text{ (nhịp)}. \text{ Vậy chọn 5 nhịp}$$

Sơ đồ bố trí nhịp



* Kiểm tra độ võng

$$f_{\max} = \frac{q \cdot L^4}{128 E J} \leq f = \frac{1}{400} \cdot L = \frac{100}{400} = 0,25 \text{ (cm)}$$

$$J = \frac{b \cdot h^3}{12} = \frac{22 \cdot 3^3}{12} = 49,5$$

$$f_{\max} = \frac{0,95 \cdot 100^4}{128 \cdot 10^5 \cdot 49,5} = 0,15 \text{ (cm)} < f = 0,25 \text{ (cm)}$$

Vậy đảm bảo về biến dạng.

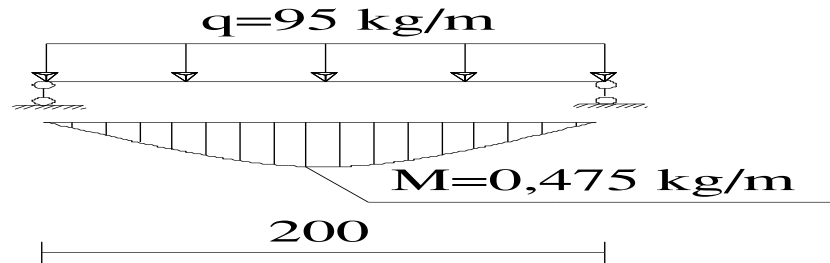
* Tính tiết diện nẹp đứng

- Coi nẹp làm việc nh- 1 dầm đơn giản với lực phân bố đều

$$P^u = n (f_{bh} + n \times T) L_{nẹp}$$

$$q = 1,3 (2500 \times 0,22 \times 0,3 + 200) 0,2 = 95 \text{ (kg/m)}$$

sơ đồ tính



$$M = \frac{q.L^2}{8} = \frac{95 \times 0,2^2}{8} = 0,475 \text{ (kg / m)}$$

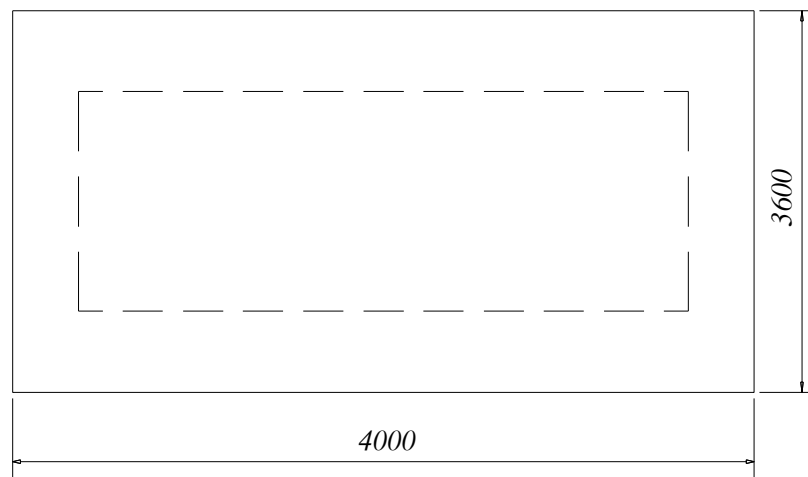
Chọn chiều rộng nẹp đứng, $b = 7 \text{ (cm)}$

+ Tính chiều dày nẹp đứng:

$$h \geq \sqrt{\frac{6 \times M_{\max}}{b \cdot f}} = \sqrt{\frac{6 \times 0,475 \times 10^2}{7 \times 90}} = 0,6 \text{ (cm)}, \text{ vậy chọn } 3 \text{ cm}$$

- Với dầm treo ván đáy đ-ợc sử dụng 4 (cm) và cột chống nh- các dầm khác t-ơng ứng.

II. Tính toán ván khuôn sàn



Sơ đồ kích thước sàn

1 - Tính toán ván khuôn sàn:

nhịp (4 - 5); (C - D)

- Xét 1 dải ván rộng lại theo ph-ơng 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: $a = 3 \text{ (cm)}$

* Xác định tải trọng.

+ Trong l-ợng 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.

$$q_4^{tc} = 400 \text{ (kg/m)}$$

$$q_4^{tt} = 400 \times 1,3 = 520 \text{ (kg/m)}$$

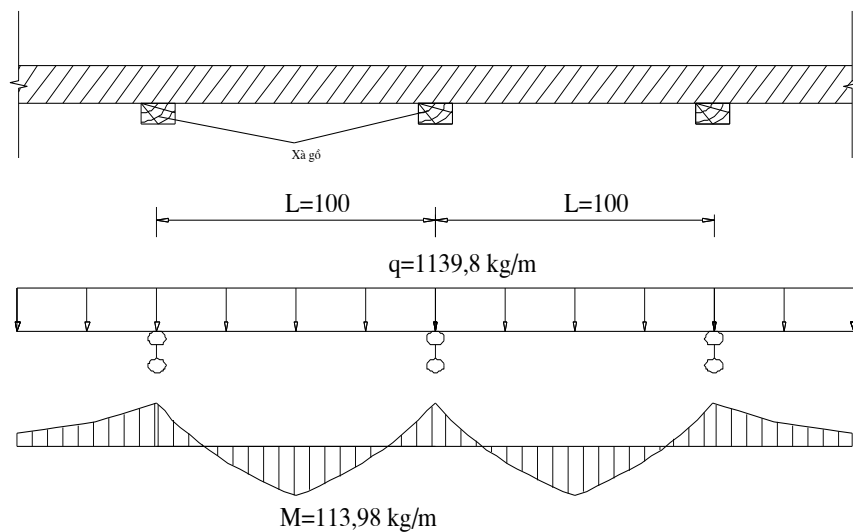
Tổng tải trọng tác dụng lên 1m^2 sàn là:

$$q^{TC} = 400 + 250 + 18 + 250 = 918 \text{ (kg/m)}$$

$$q^{tt} = 275 + 19,8 + 325 + 520 = 1139,8 \text{ (kg/m)}$$

* Tính khoảng cách xà gồ:

- Ván sàn làm việc như một dầm liên tục mà gối tựa là xà gồ có nhịp là khoảng cách 2 xà gồ liên tiếp (cạnh nhau)



$$M_{\max} = \frac{Ql^2}{10}$$

Mô men lớn nhất là ván khuôn sàn chịu được là:

$$M = \sqrt{\frac{10.M}{q^{TT}}}$$

- Mô 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 gỗ: 70 (cm)

* Nhịp tính toán:

- Theo ph- ơng cạnh dài: $L = 400$ (cm)

$$l_{tt} = 400 - 22 - 8 = 370 \text{ (cm)}$$

- Theo ph- ơng cạnh ngắn: $L = 360$

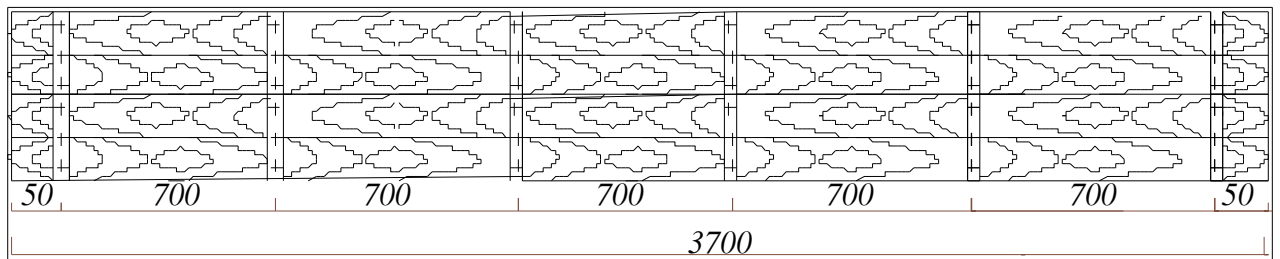
$$l^{TT} = 360 - 22 - 8 = 330 \text{ (cm)}$$

Bố trí xà gỗ sàn

* Tính số l- ợng xà gỗ: $n = \frac{L_{+1}}{L^{tt}} = \frac{370}{70} + 1 = 6,2$ (cái)

Chọn: 6 (cái)

sơ đồ bố trí xà gỗ



Kiểm tra độ võng:

$$f = \frac{q^{tt} \cdot L^4}{128 \cdot E \cdot J} \quad [f] = \frac{L}{400} = \frac{70}{400} = 0,175 \text{ (cm)}$$

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:

$$f = \frac{11,398 \cdot 100^4}{128 \cdot 10^5 \cdot 175} = 0,5 \text{ (cm)} > [f] = 0,25 \text{ (cm)}$$

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.

$$L = \sqrt{\frac{10 \cdot b \cdot h^2 \cdot [\delta]}{6 \cdot q}}$$

$$q = q^{tt} + q^{xà \text{ gỗ}}$$

$$q^{xà \text{ gỗ}} = 0,01 \times 0,01 \times 600 \times 1 = 120 \text{ (kg/m)} = 1,20 \text{ (kg/cm)}$$

$$q = 11,398 + 1,20 = 12,598 \text{ (kg/cm)}$$

$$\text{Ta có: } L = \sqrt{\frac{10 \cdot 10 \cdot 10^2 \cdot 90}{6 \cdot 12,598}} = 109,1 \text{ (cm)}$$

- Nh- vậy xà gỗ dầm hai nhịp có gối tựa là những cột chống nhịp $L = 100(\text{cm})$
Lực phân bố đều: $12,598 (\text{kg/cm})$

$$\text{Có: } M_{\max} = \frac{q.L^2}{11} = \frac{12,598.100^2}{11} = 11452,7(\text{kg} / \text{m})$$

Chọn xà gỗ: $10 \times 10 (\text{cm})$

* Kiểm tra độ võng:

$$f = \frac{q.L^4}{128.E.J} < [f]$$

$$[f] = \frac{L}{400} = \frac{100}{400} = 0,25(\text{cm})$$

$$f = \frac{11,4527.100^4.12}{128.10^5.10.10^3} = 0,1(\text{cm}) < [f] = 0,25(\text{cm})$$

Đảm bảo độ võng:

* Kiểm tra cột chống xà gỗ:

+ Tải trọng tác dụng lên cột chống:

- Tải trọng tác dụng lên cột chống

$$P = b.q^{TT} = 1.12,598 = 12,598 (\text{kg})$$

- Chiều dài cột chống:

$$h_{\text{ch}} = 360 - (10 + 3 + 10 + 5) = 332 (\text{cm})$$

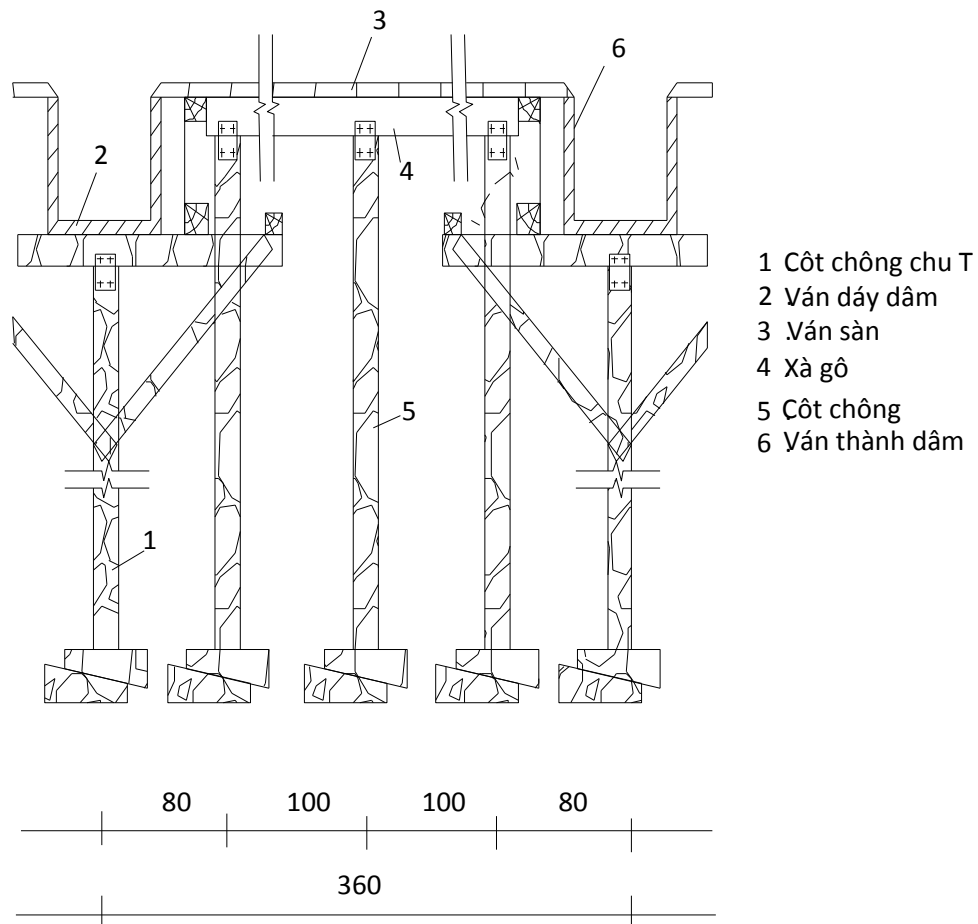
- Chọn cột chống có tiết diện: $12 \times 12 (\text{cm}) = 144 (\text{cm}^2)$

$$f = \frac{L}{0,298.b} = \frac{332}{0,298.12} = 92,84(\text{cm})$$

$$\varphi = 0,16$$

$$[f] = \frac{N}{\varphi.F} = \frac{12.598}{0,16.144} = 54,67 (\text{Kg/cm}^2) < [f] = 92,84 (\text{kg/cm}^2)$$

Vậy đảm bảo độ ổn định:



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 lượng 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

$$\text{Lấy : } 400 \text{ (kg/m)}$$

$$P = n.400 \times B = 1,3 \times 400 \times 100 = 520 \text{ (kg/m)}$$

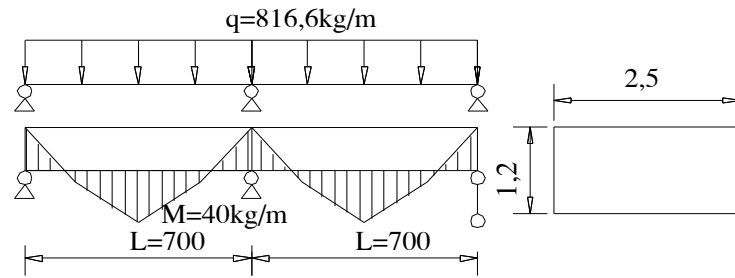
Tổng tải trọng:

$$g = g_1 + P = 296,6 + 520 = 816,6 \text{ (kg/m)}$$

* Tính khoảng cách xà gô

- Kích thước của sàn chiếu nghỉ: 1,2 x 2,5 (m)

gọi L là khoảng cách giữa các xà gô có ván khuôn sàn là dầm liên tục đặt trên các xà gô 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:

$$G = \frac{M}{\omega} = \frac{ql^2}{10\omega} \leq [\delta] = 90(\text{kg} / \text{cm}^2)$$

$$L = \sqrt{\frac{10.150.90}{8,166}} = 128,57(\text{cm})$$

Chọn: $L = 700 \text{ (cm)}$

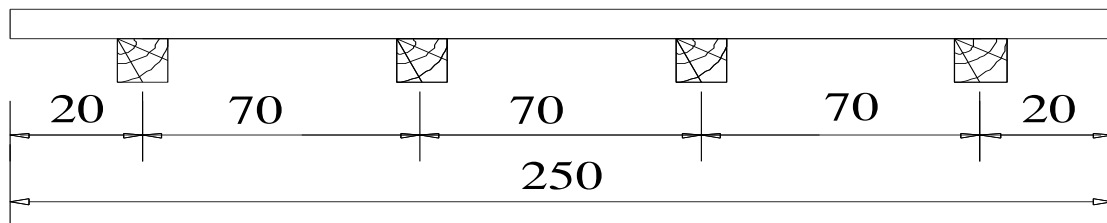
* Tính số xà gồ:

$$L^{\text{TT}} = 250 - 22 - 2 = 226 \text{ (cm)}$$

$$n = \frac{l''}{l} + 1 = \frac{226}{70} + 1 = 4,22(\text{xà})$$

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 gồ:

+ Chọn xà gồ có tiết diện: $b \times h = 6 \times 8$

- Tính tải lực phân bố trên bản truyền xuống:

$$g_1 = 1 \times 8,166 = 8,166 \text{ (kg/m)}$$

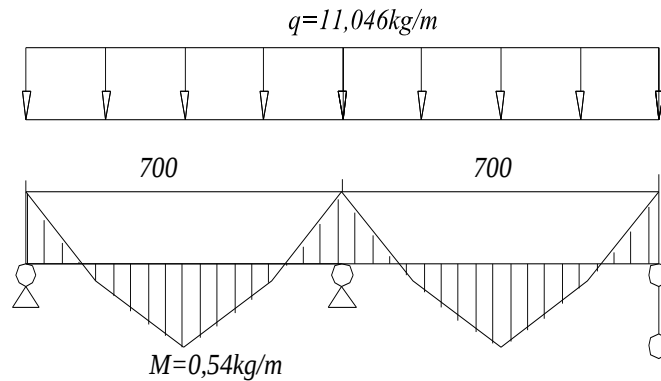
- Tải trọng bản thân xà gồ:

$$g_2 = 0,06 \times 0,08 \times 600 = 2,88 \text{ (kg/m)}$$

+ 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:

$$M = \frac{q \cdot l^2}{10}$$

$$J = \frac{b \cdot h^3}{6} = \frac{6 \cdot 8^3}{6} = 64 \text{ (cm}^3\text{)}$$

$$q = 11,046 \text{ (kg/cm)}$$

$$\frac{M}{\omega} = \frac{q \cdot l^2}{10 \cdot \omega} \leq [\delta] = 90 \text{ (kg / cm}^2\text{)}$$

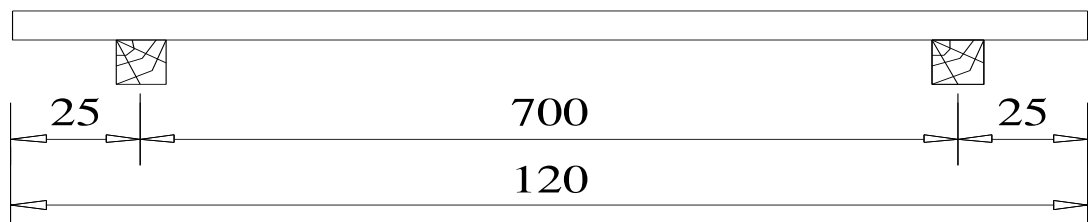
$$L = \sqrt{\frac{10 \cdot 64 \cdot 90}{11,046}} = 72,2 \text{ (cm)} \text{ Chọn } L = 70 \text{ (cm)}$$

* Kiểm tra độ võng của xà gỗ:

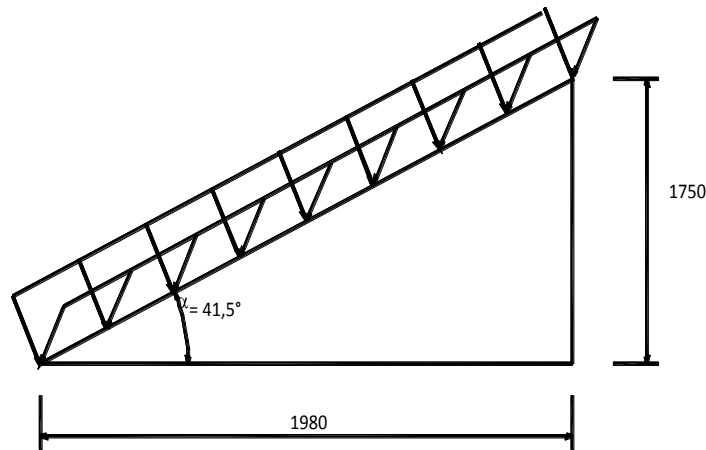
$$f = \frac{1}{128} + \frac{q l^4}{FJ} = \frac{1}{128} \cdot \frac{11,046 \cdot 70^4}{10^5 \cdot 512} = 0,04 \text{ (cm)}$$

$$f = 0,04 \text{ (cm)} < [f] = \frac{100}{400} = 0,25 \text{ (cm)}$$

Vậy dùng xà gỗ gỗ: 6 x 8 (cm). cột chống cách nhau là : 70 (cm)



2. Tính toán bản thang (ván khuôn)



$$q = q_{\text{chiều nghiêng}} \times \cos \alpha$$

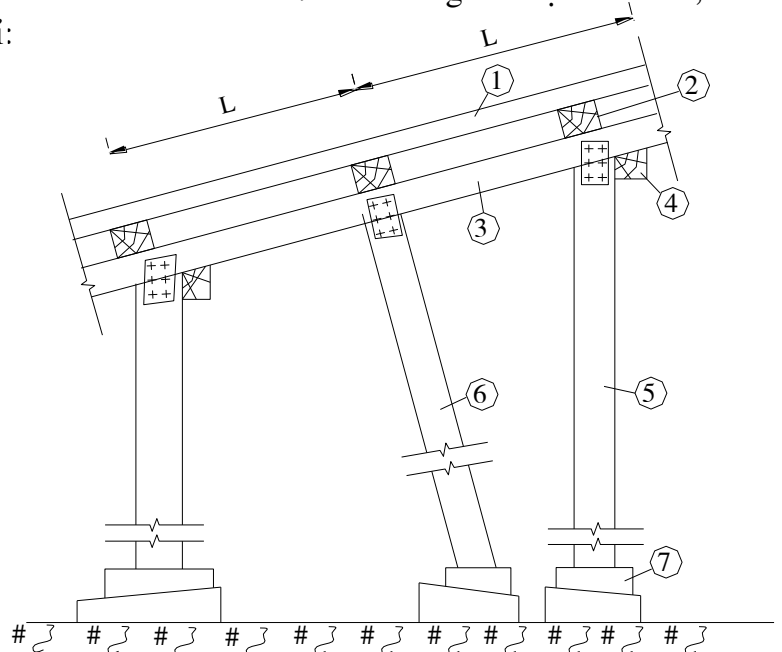
$$= 816,6 \times \cos 41,5 = 611,60 \text{ (kg/m)}$$

- 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. Biện pháp kỹ thuật thi công

1. Tổ chức thi công

- Đặc điểm công trình:

- Toà 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 phần ngầm: Xử lý nền móng, thi công ép cọc.
- + Giai đoạn 2: Thi công phần móng: đài cọc, giằng cọc.
- + Giai đoạn 3: Thi công phần 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:

VII - Tính toán thống kê khối l- ượng các công tác.

TT	Công tác	Đơn vị	Khối lượng	Định mức		Nhu cầu		Chế độ làm việc	Biên chế		Thời gian thi công	
				Giờ công (công)	Giờ máy (ca)	Ngày công	Ca máy		Số người	Số máy	Tính toán	T lịch
1	2	3	4	5	6	7=5x4	8=6x4	9	10	11	12	13
2	Ép cọc	100m	3240		0.667		21,6	1	5	1	21,6	13
3	Đào đất bằng máy	100m3	661,6	0.5	0.461	3,31	3,1	1	2	1	3,1	4
4	Đào đất bằng thủ công	m3	301,9	0.77		232		1	20		11,6	12
5	Đổ bê tông lót đáy đài	m3	21,34	1.8		38,4		1	7		5,5	2
6	Công tác cốt thép đài giằng móng	Tấn	9,65	6.35		61,3		1	11		5,6	6
7	Ghép ván khuôn đài và giằng móng	100m2	458,88	29.7		136,3		1	23		5,9	6
8	Đổ bê tông đài, giằng móng	m3	130,88	0,28		36,64		1	37		0,99	2
9	Tháo ván khuôn móng	100m2	458,88	14.73		67,6		1	12		5,63	6
10	Lấp đất lần 1	100m3	811,28	7.7		62,46		1	11		5.67	6
11	Xây móng	m3	61,827	1.67		103,25		1	18		5.736	6
12	Lấp đất lần 2	100m3	259,9	7.7		20,01		1	4		5,6	6
13	Cốt thép cột	Tấn	19,46	9.74		189,54		1	5		41.4	42

14	Ván khuôn cột	100m2	1733,76	40		99,07		1	17		41,3	42
15	Bê tông cột	m3	162,54	4.82		783,44		1	60		13,1	14
16	Ván khuôn dầm sàn	100m2	4212,04	32.5		1368,91		1	33		41,5	42
17	Cốt thép dầm sàn	Tấn	53,48	9.17		490,4		1	12		41,8	42
18	Bê tông dầm sàn	m3	445,76	2.56		1141,14		1	24		6,4	7
19	Tháo ván khuôn dầm sàn	100m2	4212,04	14.37		605,27		1	15		41,7	42
20	Thi Công BT chống thấm	m2	432	0.07		30,24		1	31		0,97	1
21	Ngâm nước bê tông chống thấm	m2	432	0.005		2,16		1	3		0,72	1
22	Xây tường	m3	698,06	0.64		446,8		1	11		41,1	42
23	Điện,nước,lắp khuôn bao cửa	Công/m ²	130,9	0.15		19,6		1	2		9,8	10
24	Trát trong	m2	10545,01	0.15		1581,8		1	27		59,6	60
25	Lát nền	m2	2683,1	0.14		375,63		1	19		19,7	20
26	Sơn trong	m2	10545,01	0.066		695,97		1	35		19,8	20
27	Lắp cửa	m2	916,3	0.25		229,075		1	23		9,95	10
28	Trát ngoài	m2	2257,92	0.1		225,79		1	12		19.2	20
29	Sơn ngoài nhà	m2	2257,92	0.051		115,15		1	12		9,6	10
30	Lợp tôn mái	m2	432	0.005		2,16		1	3		0,72	1

3. Kết quả lập tiến độ thi công

- +Tổng thời gian thi công phân ngầm là 57 ngày, số công nhân nhiều nhất là 45
- +Tổng thời gian thi công thân, mái , hoàn thiện là 317 ngày, số công nhân nhiều nhất là 104 ng-ời
- + Tổng thời gian thi công công trình là 374 ngày

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 $c=1,5m$.

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: $b=3,75m$.Bề rộng lề đ- ờng: $c=2 \times 1,25=2,5m$.Bề rộng nền đ- ờng: $B=b+c=6,25m$.

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 $4 \times 6cm$, 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- ơng phẩm).

Khối l- ợng t- ờng xây một tầng lớn nhất là : $160,98 (m^3)$ ứng với giai đoạn thi công tầng 1.

Khối l- ợng vữa xây là : $160,98 \cdot 0,3 = 48,294 (m^3)$.Khối l- ợng vữa xây trong một ngày là : $48,294/8 = 6,04 (m^3)$.Khối l- ợng bê tông cột tầng một (lớn nhất) là: $40,8 (m^3)$.Khối l- ợng bê tông trong một ngày là : $2,5 \cdot 40,8/4 = 10,2 (m^3)$.

L- ợng xi măng cần dùng là: $G = 6,04 \times g + 10,2 \times g' = 6,04 \times 200,02 + 10,2 \cdot 405 = 5339,12 daN = 5,34$ tấn.

Trong đó, $g=200,02 daN/m^3$ vữa là l- ợng xi măng cho $1m^3$ vữa .

$g'=405 daN/m^3$ 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 $D=10,68$ tấn.

+ Khối l- ợng thép dự trữ :

Tổng khối l- ợng thép cho công tác cột dầm sàn tầng hai là: $M=18381 daN = 18,4$ 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 : $D=M=18,4$ tấn.

+ Khối l- ợng ván khuôn dự trữ :

T-ơng tự nh- c-ốt thép , v-án khuôn dự trữ đ-ợc cấp một lần để thi công c-ốt d-ầm 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 c-ốt lõi, thang tầng một(vì trong giai đoạn thi công phân thân , chỉ có đổ bê tông c-ốt là dùng bê tông ở trạm trộn của công tr-ờng, bê tông d-ầm và sàn đều dùng bê tông th-ơng phẩm).Đá sỏi cho 1 m^3 bê tông là: $1,309 \text{ m}^3$.

$$D = 40,8 \cdot 1,309 = 53,42 \text{ m}^3.$$

+Khối l-ợng gạch xây t-ờng:

Tổng thể tích t-ờng: $V = 160,98 \text{ m}^3$.

Số viên gạch trong 1 m^3 t-ờng : 550 viên.

$\Rightarrow$ tổng số gạch của t-ờng: $N = 160,98 \cdot 550 = 88540$ 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} : l-ợng vật liệu xi măng định mức chứa trên 1 m^2 diện tích kho.

Tra bảng ta có: $d_{xm} = 1,3 \text{ T/m}^2$.

$$S_{xm} = \frac{10,68}{1,3} = 8,2 \text{ (m}^2\text{)}.$$

$\Rightarrow$ 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 v-án khuôn yêu cầu:

Ta có: $d_{vk} = 1,8 \text{ m}^2/\text{m}^2$.

$$\Rightarrow S_{vk} = \frac{111,7}{1,8} = 62 \text{ (m}^2\text{)}.$$

$\Rightarrow$ Chọn kho v-án 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: $d_g = 700 \text{ viên/m}^2$.

$$\Rightarrow S_g = \frac{22135}{700} = 32 \text{ (m}^2\text{)}.$$

⇒ 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 15 m .

-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:

$$N_{tb} = \frac{\sum N_i \cdot t_i}{\sum t_i} = 29 \text{ (ng- ời)}.$$

B _số công nhân làm việc ở các x- ởng sản xuất và phụ trợ: $B = k\% \cdot A$.

Với công trình dân dụng trong thành phố lấy : $k = 25\%$

$$\Rightarrow B = 25\% \cdot 29 = 8 \text{ (ng- ời)}.$$

C _số cán bộ kỹ thuật ở công tr- ờng;

$$C = 6\%(A+B) = 6\%(29 + 8) = 2,2; \text{ lấy } C = 3 \text{ ng- ời}.$$

D _số nhân viên hành chính :

$$D = 5\%(A+B+C) = 5\%(29 + 8 + 5) = 3 \text{ (ng- ời)}.$$

E _số nhân viên phục vụ:

$$E = s\%(A+B+C+D) = 4\%(29 + 8 + 3 + 3) = 2 \text{ (ng- ời)}.$$

Số ng- ời làm việc ở công tr- ờng:

$$G = 1,06(29+8+3+3+2) = 48 \text{ (ng- ời)}.$$

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- ợc 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 $N = 50\% \cdot G = 50\% \cdot 48 = 24 \text{ ng- ời}$.

$$S_1 = 24 \times 3 = 72 \text{ m}^2.$$

+Nhà làm việc cho cán bộ:

Tiêu chuẩn: $[S] = 4 \text{ m}^2/\text{ng- ời}$.

$$S_2 = 3 \times 4 = 12 \text{ m}^2.$$

+Nhà ăn:

Tiêu chuẩn: $[S] = 1 \text{ m}^2/\text{ng- ời}$.

$$S_3 = 48 \times 1 = 48 \text{ m}^2.$$

$$\Rightarrow \text{Chọn diện tích } S_3 = 5 \times 10 = 50 \text{ m}^2.$$

+Phòng y tế:

Tiêu chuẩn: $[S] = 0,04 \text{ m}^2/\text{ng-ời}.$

$$S_4 = 48 \times 0,04 = 2 \text{ m}^2.$$

$$\Rightarrow \text{Chọn diện tích } S_4 = 5 \times 5 = 25 \text{ m}^2.$$

+Nhà tắm: Hai nhà tắm với diện tích $2,5 \text{ m}^2/\text{phòng}.$

+Nhà vệ sinh: T-ơng tự nhà tắm, hai phòng với $2,5 \text{ m}^2/\text{phòng}.$

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 $i(l/\text{ngày}).$

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 $A_1 = 300 \text{ l/ngày}.$

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:

$$Q_2 = \frac{N_{\max} \cdot B}{8.3600} \cdot kg \quad (l/s). \quad (3.34)$$

Trong đó:

$N_{\max}$ _số ng- ời lớn nhất làm việc trong một ngày ở công tr- ờng: $N_{\max}=104$ (ng- ời).

B_Tiêu chuẩn dùng n- ớc cho một ng- ời trong một ngày ở công tr- ờng, lấy $B=20 \text{ l/ngày}.$

daN_Hệ số sử dụng n- ớc không điều hoà trong giờ. $K=2.$

$$\Rightarrow Q_2 = \frac{104 \cdot 20}{8.3600} \cdot 2 = 0,14 \quad (l/s).$$

+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 3000 m^2

$$\Rightarrow Q_3 = 10 \quad (l/s).$$

Lưu lượng nước tổng cộng cần cấp cho công trường xác định như sau:

$$\text{Ta có: } \sum Q = Q_1 + Q_2 = 0,0315 + 0,14 = 0,1725 (\text{l/s}) < Q_3 = 10 (\text{l/s}).$$

$$\text{Do đó: } Q_T = 70\% (Q_1 + Q_2) + Q_3 = 0,7 \cdot 0,1725 + 10 = 10,12 (\text{l/s}).$$

$$\text{Vậy: } Q_T = 10,12 (\text{l/s}).$$

b) Xác định đường kính ống dẫn chính:

Đường kính ống dẫn nước được xác định theo công thức sau:

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot Q_t}{\pi \cdot v \cdot 1000}} \quad (3.35)$$

Trong đó: $Q_t = 10,12 (\text{l/s})$: Lưu lượng nước yêu cầu.

V : vận tốc nước kinh tế, tra bảng ta chọn $V = 1 \text{ m/s}$.

$$\Rightarrow D = \sqrt{\frac{4 \cdot 10,12}{\pi \cdot 1 \cdot 1000}} = 0,1135 (\text{m}).$$

chọn $D = 12 \text{ cm}$.

ống dẫn chính dẫn nước từ mạng lưới cấp nước thành phố về bể nước dự trữ của công trường. Từ đó dùng bơm cung cấp cho từng điểm tiêu thụ nước trong công trường.

2.1.5 Tính toán cấp điện:

a) Công suất tiêu thụ điện công trường:

Điện dùng trong công trường gồm có các loại sau:

+ Công suất điện tiêu thụ trực tiếp cho sản xuất:

$$P_1^t = \frac{\sum K_1 \cdot P_1}{\cos \varphi} (\text{KW}). \quad (3.36)$$

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, $K_1 = 0,7$

$$\Rightarrow P_1^t = \frac{0,7 \cdot 20}{0,65} = 21,54 (\text{KW}).$$

+ Công suất điện động lực:

$$P_2^t = \frac{\sum K_2 \cdot P_2}{\cos \varphi} (\text{KW}). \quad (3.37)$$

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: $P = 1 \text{ KW}$; $K = 0,7$;

$$\Rightarrow P_2^t = \frac{3,8 \cdot 0,75}{0,68} + \frac{4 \cdot 1 \cdot 0,7}{0,65} = 8,5 (\text{KW}).$$

+ Công suất điện dùng cho chiếu sáng ở khu vực hiện trường và xung quanh công trường:

$$P_3^t = \sum K_3 \cdot P_3 \quad (\text{KW}). \quad (3.38)$$

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: $P = 0,8.811,5=649 \text{ W}=0,649\text{KW}$; $K= 1$

-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:

$$\Rightarrow P_3^t = 0,649 + 0,162 + 1,53 + 0,35 = 2,691 \quad (\text{KW}).$$

Vậy tổng công suất điện cần thiết tính toán cho công tr- ờng là:

$$P^T = 1,1(P_1^t + P_2^t + P_3^t) = 1,1(21,54 + 8,5 + 2,691) = 36 \text{ KW}.$$

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:

$$\cos \varphi_{tb} = \frac{\sum P_i^t \cdot \cos \varphi_i}{\sum P_i^t} \quad (3.40)$$

$$\cos \varphi_{tb} = \frac{(21,54 \cdot 0,65 + 2,85 \cdot 0,68 + 2,8 \cdot 0,65 + 36)}{(21,54 + 2,85 + 2,8 + 36)} = 0,85$$

$$\Rightarrow Q_t = \frac{36}{0,85} = 42,3 \quad (\text{KW}).$$

+Tính toán công suất biểu kiến:

$$S_t = \sqrt{P_t^2 + Q_t^2} = \sqrt{36^2 + 42,3^2} = 55,5 \quad (\text{KVA}). \quad (3.41)$$

+Chọn máy biến thế:

Với công tr- ờng 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: $S \geq \frac{1}{0,7} S_t = 80 \quad (\text{KVA})$.

Tra bảng ta chọn loại máy có công suất 100 KVA.

MỤC LỤC

PHẦN I: KIẾN TRÚC	3
CHƯƠNG I – GIỚI THIỆU CÔNG TRÌNH	3
I. GIỚI THIỆU CHUNG	3
CHƯƠNG II – GIẢI PHÁP KIẾN TRÚC	3
I. Giải pháp kiến trúc	3
II. Giải pháp kết cấu:	4
III. CÁC GIẢI PHÁP KỸ THUẬT T- ỜNG ỨNG CỦA CÔNG TRÌNH.....	4
1- Giải pháp thông gió chiếu sáng.	4
2- Giải pháp bố trí giao thông.	4
3-Hệ thống điện:	4
4- Hệ thống n- ớc:.....	4
5- Hệ thống thông tin liên lạc:	5
6- Hệ thống chữa cháy :.....	5
PHẦN II : KẾT CẤU	Error! Bookmark not defined.
CH- ƠNG I- LỰA CHỌN GIẢI PHÁP KẾT CẤU.....	10
I- Sơ bộ chọn kích th- ớc.....	11
1. Ph- ơng pháp tính toán hệ kết cấu.....	11
2. Xác định sơ bộ kích th- ớc tiết diện	11
2.1. Chọn chiều dày bản sàn:.....	11
2.2. Cấu tạo khung:	12
Ch- ơng II - Xác định tải trọng và nội lực hệ kết cấu.	16
I.Xác định tải trọng ,tính nội lực	16
1. Xác định tĩnh tải và hoạt tải.	16
1.2. Hoạt tải (Theo TCVN 2737- 1995)	16
1.3. Tải trọng của 1m² t- ờng.....	16
II. Phân phối tải trọng cho khung khung trục C	17
III. Tính tĩnh tải tác dụng lên khung trục C	18
IV.Tính hoạt tải tác dụng lên khung trục C.....	27
CHƯƠNG III : Tính Bản Sàn Tầng 3	Error! Bookmark not defined.
I - Tính toán bản sàn	Error! Bookmark not defined.
1. Tính toán ô sàn Ô₁ (5,4 x 3,6 m)	Error! Bookmark not defined.
1.1 Số liệu tính toán của vật liệu.....	Error! Bookmark not defined.
1.2. Xác định nội lực tổng toán.....	Error! Bookmark not defined.
1.3. Tính toán cốt thép.....	Error! Bookmark not defined.
2. Tính toán ô sàn Ô₂ (4,2 x 3,6 m)	Error! Bookmark not defined.
2.1. Số liệu tính toán của vật liệu.....	Error! Bookmark not defined.
2.2. Tính toán cốt thép:	Error! Bookmark not defined.
Ch- ơng IV :Tính Toán Thép Cột.....	36
I - Cột tầng 1	36
1 - Phần tử 1 tầng 1 (kích thước 30x60 cm).....	36
1.1. Tính cốt thép cặp 1:	36
1.3. Tính với cặp 3:	37

2 - Phần tử 8	38
2.1. Tính cốt thép cặp 1:	38
2.2. Tính với cặp 2:	39
1 - Phần tử 15	42
1.1. Tính cốt thép cặp 1:	42
1.2. Tính cốt thép cặp 2:	42
1.3. Tính cốt thép cặp 3:	44
II. Cột tầng 2	45
2 - Phần tử 2 tầng 2 (kích thước 30x50cm).....	45
2.1. Tính cốt thép cặp 1:	46
2.2. Tính cốt thép cặp 2:	46
2.3. Tính cốt thép cặp 3:	47
1.1. Tính cốt thép cặp 1:	48
1.2. Tính cốt thép cặp 2:	49
1.3. Tính cốt thép cặp 3:	50
III. Cột tầng 5 kích thước (30x400).....	51
1 - Phần tử 5	51
1.1. Tính cốt thép cặp 1:	51
1.2. Tính cốt thép cặp 2:	52
1.3. Tính cốt thép cặp 3:	52
2 - Phần tử 12	53
2.1 Tính cốt thép cặp 1:	53
2.2. Tính cốt thép cặp 2:	54
2.3. Tính cốt thép cặp 3:	54
CHƯƠNG V :tính toán cốt thép Dầm	56
1 - Phần tử 43 nhịp 1-2	56
Chương VI: Thiết kế cầu thang.....	61
I. Mặt bằng kết cấu và sơ bộ kích thước	61
1. Mặt bằng kết cấu	61
2. Sơ bộ kích thước.....	61
Tiêu chuẩn tính toán TCXDVN 356-2005.....	61
II. Thiết kế bản thang (BT).....	62
III. Thiết kế bản chiếu nghỉ (BCN)	63
1. Sơ đồ tính.....	63
2. Tính toán.....	63
2.1 . Tính toán nội lực.....	63
2.2 . Tính toán cốt thép.....	64
IV. Thiết kế cốn thang (CT).....	64
1. Dồn tải.....	64
2. Tính toán nội lực và cốt thép	64
V.Tính toán dầm chiếu nghỉ	65
1. Xác định tải trọng:.....	65
1.1. Tải phân bố:	66
1.2. Tải tập trung:	66

2. Tính nội lực	66
3. Tính cốt thép dầm:	66
3.1 Tính toán cốt thép dọc:	66
3.2 Tính toán cốt đai:	67
Chương VII : Thiết Kế Móng	68
I. Điều kiện địa chất công trình	68
1. Lớp đất thứ nhất : dày 7 m.	68
2. Lớp đất thứ 2 dày 10 m.	69
3. Lớp đất thứ 3 dày 28 m.	69
4. Lớp đất thứ 4, dày ∞	70
II. Đánh giá về điều kiện địa chất.	71
III. Tải trọng và lựa chọn ph- ơng án móng	71
IV. Chọn loại cọc, kích th- ớc cọc và ph- ơng pháp thi công	71
V. Xác định sức chịu tải của cọc đơn	72
1- Sức chịu tải của cọc theo vật liệu làm cọc	72
2- Sức chịu tải của cọc theo đất nền	73
VI- Xác định tải trọng	75
1-Tải trọng tại móng M1 (Cột 5 -Trục G)	75
2- Tải trọng tại móng M2 (Cột 2 - trục G).....	75
VII - Tính toán Móng M1	75
1. Xác định số l- ợng cọc và bố trí cọc	75
2. Tính toán dài cọc theo điều kiện chịu cắt:.....	76
3. Tính toán kiểm tra dài cọc	78
5. Kiểm tra lún cho móng cọc	80
VIII - Tính toán Móng M2.....	81
1. Xác định số cọc và bố trí cọc :	81
2. Kiểm tra nền móng cọc theo điều kiện biến dạng.....	82
3. Kiểm tra lún cho móng cọc	83
4. Tính toán dài cọc theo điều kiện chịu cắt	83
5. Tính toán kiểm tra cọc	85
5.1. Kiểm tra cọc trong giai đoạn thi công:	85
5.2. Trong giai đoạn sử dụng	86
IX. Tính toán dầm móng.....	86
PHẦN III: THI CÔNG	89
CHƯƠNG I : PHẦN NGÀM	89
I. Thi công ép cọc	89
1 - Chọn máy thi công ép cọc	90
2 - Tính toán chọn cần cẩu thi công	92
3 - Tính thời gian thi công ép cọc	92
4 - Ph- ơng án di chuyển cần trục.....	Error! Bookmark not defined.
5 - Công tác chuẩn bị.....	Error! Bookmark not defined.
6 - Quá trình ép cọc	94
7 - Biện pháp ép và an toàn ép cọc	Error! Bookmark not defined.
II. Thi công đào đất hố móng	95

1 - Ph- ơng án đào đất.....	95
2 - Chọn máy thi công đào đất:	99
3 - Chọn xe đổ đất :.....	100
4- Biện pháp tổ chức thi công đào đất hố móng.....	101
5 - Biện pháp kỹ thuật thi công đào đất.....	101
6 - An toàn lao động trong công tác đào đất hố móng.....	Error! Bookmark not defined.
III. Biện pháp thi công đài, giằng móng	102
1 - Biện pháp thi công bê tông đài, giằng móng.....	102
2 - Gia công và lắp dựng cốt thép	103
3 - Tính toán khối l- ượng các công tác	104
4 - Sơ bộ chọn biện pháp thi công	105
5 - Thiết kế ván khuôn móng	105
6 - Cấu tạo sàn công tác:	110
7 - Cấu tạo ván khuôn giằng móng:	110
iV. biện pháp kỹ thuật thi công	Error! Bookmark not defined.
1- Thi công lắp dựng ván khuôn móng:.....	Error! Bookmark not defined.
2. Công tác thi công bê tông móng:.....	Error! Bookmark not defined.
3. Bảo d- ỡng bê tông móng:	Error! Bookmark not defined.
4. Tháo dỡ ván khuôn móng:	Error! Bookmark not defined.
5. Công tác lấp đất:.....	Error! Bookmark not defined.
6. Bê tông	Error! Bookmark not defined.
PHẦN II: THI CÔNG PHẦN THÂN	111
I. Thiết kế ván khuôn	111
1. Thiết kế ván khuôn cột.....	111
2. Tính toán ván khuôn cột chống cho dầm chính.....	112
3 - tính toán dầm dọc trục: 4 (c - d)	116
3.1 - Xác định tải trọng.....	116
II. tính toán ván khuôn sàn.....	Error! Bookmark not defined.
III.tính toán ván khuôn cầu thang	123
1. Tính ván sàn chiều nghỉ:	123
2. Tính toán bản thang (ván khuôn)	125
Cấu tạo ván khuôn bản thang	126
IV.chia đoạn xác lập nhịp độ sản xuất.....	Error! Bookmark not defined.
V.Biện pháp kỹ thuật thi công.....	126
1. Công tác ván khuôn và cột chống	Error! Bookmark not defined.
2. Công tác bê tông.	Error! Bookmark not defined.
3. Công tác làm mái.....	Error! Bookmark not defined.
4. Công tác xây và hoàn thiện.....	Error! Bookmark not defined.
5. Tổ chức thi công.....	126
VI. Chuẩn bị mặt bằng thi công:.....	Error! Bookmark not defined.
1 - Giải phóng mặt bằng:	Error! Bookmark not defined.
2- Việc tiêu n- ớc bề mặt:.....	Error! Bookmark not defined.
VII - Tính toán thống kê khối l- ượng các công tác.	126
VIII. Lập tiến độ thi công.	Error! Bookmark not defined.

X.Thiết kế tổng mặt bằng xây dựng	Error! Bookmark not defined.
1. Cơ sở thiết kế:	Error! Bookmark not defined.
1.1. Mặt bằng hiện trạng về khu đất xây dựng:	Error! Bookmark not defined.
1.2. Các tài liệu thiết kế tổ chức thi công:	Error! Bookmark not defined.
1.3. Các tài liệu khác:	Error! Bookmark not defined.
2. Thiết kế TMB xây dựng chung (TMB Vị Trí):	Error! Bookmark not defined.
2.1. Tính toán chi tiết TMB xây dựng:	129
2.1.1 Tính toán đ- ờng giao thông:	129
2.1.2. Tính toán diện tích kho bãi:	129
2.1.3. Tính toán nhà tạm:	131
2.1.5 Tính toán cấp điện:	133
3. Một số biện pháp an toàn lao động và vệ sinh môi tr- ờng trong thi công	Error!

Bookmark not defined.