

Lời cảm ơn

Qua gần 5 năm học tập và rèn luyện dưới mái trường **Đại học dân lập Hải phòng**, được sự dạy dỗ và chỉ bảo tận tình của các thầy giáo, cô giáo trong trường em đã tích lũy được các kiến thức cơ bản và cần thiết về ngành nghề mà bản thân đã lựa chọn

Sau 15 tuần làm đồ án tốt nghiệp, được sự hướng dẫn của các thầy cô giáo trong bộ môn xây dựng dân dụng và công nghiệp, em đã hoàn thành đồ án, đề tài: "**Chung cư tái định c-**". Em xin bày tỏ lòng biết ơn chân thành tới nhà trường, các thầy cô giáo, đặc biệt là thầy giáo **PGS.TS: Lê Thanh Huấn** và **PGS.TS: Nguyễn Đình Thám** đã trực tiếp hướng dẫn em tận tình trong quá trình làm đồ án.

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

Sinh viên

Nguyễn Trọng Kiên

Phần I: kiến trúc

I. Sự cần thiết phải đầu tư

Trong giai đoạn hiện nay, tốc độ sự phát triển của xã hội, dân số ở các thành phố lớn ngày càng tăng, dẫn tới nhu cầu nhà ở ngày càng trở nên cấp thiết, nhằm đảm bảo cho người dân có chỗ ở chất lượng, tránh tình trạng xây dựng tràn lan, đồng thời cũng nhằm tạo ra kiến trúc thành phố hiện đại, phù hợp quy hoạch chung thì việc xây dựng chung cư cao tầng là lựa chọn cấp thiết.

Từ điều kiện thực tế ở Việt Nam, cụ thể là thủ đô Hà Nội, chung cư là 1 trong các loại nhà được xây dựng nhằm giải quyết vấn đề nhà ở, tiết kiệm đất đai, hạ tầng kỹ thuật và kinh tế. Sự phát triển theo chiều cao cho phép các đô thị tiết kiệm đất đai xây dựng, dành cho việc phát triển cơ sở hạ tầng, cho phép tổ chức những khu vực cây xanh nghỉ ngơi giải trí. Cao ốc hóa 1 phần các đô thị cũng cho phép thu hẹp bớt 1 cách hợp lý diện tích của chúng, giảm bớt quá trình lấn chiếm đất đai nông nghiệp – 1 vấn đề lớn đặt ra cho nước ta hiện nay.

Đây là 1 trong những mô hình nhà ở thích hợp cho đô thị, tiết kiệm đất đai, dễ dàng đáp ứng được diện tích nhanh và nhiều, tạo ra điều kiện sống tốt về nhiều mặt như: môi trường sống, giáo dục, nghỉ ngơi, quan hệ xã hội, trang thiết bị kỹ thuật, khí hậu học, bộ mặt đô thị hiện đại văn minh. Do vậy chung cư được xây dựng nhằm đáp ứng các mục đích trên.

II. vị trí xây dựng, quy mô và đặc điểm công trình.

1. Vị trí xây dựng công trình

Tên công trình: Chung cư tái định cư

Địa điểm xây dựng: Hà Nội

2. Quy mô và đặc điểm công trình

- Diện tích khu đất: 1330m²
- Diện tích xây dựng: 536m²
- Mật độ xây dựng: 60 %
- Chiều cao tối đa : <40 m.
- Chung cư tái định cư gồm 7 tầng

- Tầng trệt dành cho khu bán hàng hóa và 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 558 (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 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-ợc không khí, ánh sáng tự nhiên, thông gió tới đều các căn hộ, tạo mỹ quan cho công trình.

- Các tầng cao bên trên sử dụng bố trí các căn hộ phục vụ đời sống, sinh hoạt cho ng-ời dân. Tất cả các phòng đều đ-ợc bố trí để đ-ợc tiếp xúc trực tiếp với bên ngoài để tạo không khí trong lành và cảm giác gần gũi với thiên nhiên.

- Nguồn điện, n-ớc chính và dự phòng trang bị đầy đủ. Hệ thống phòng cháy chữa cháy tự động, kết nối với trung tâm phòng cháy chữa cháy của thành phố. Công tác an ninh đ-ợc chú trọng, đảm bảo 24/24 giờ. Trong mỗi căn hộ đều có hệ thống chuông báo kèm hình ảnh, điện thoại lắp đặt ở tất cả các phòng sinh hoạt. Công tác quản lý do các công ty n-ớc ngoài đảm trách.

III . giải pháp kiến trúc công trình.

1.Thiết kế tổng mặt bằng

Căn cứ vào đặc điểm mặt bằng khu đất, yêu cầu công trình thuộc tiêu chuẩn quy phạm nhà n-ớc, ph-ơng h-ớng quy hoạch, thiết kế tổng mặt bằng công trình phải căn cứ vào công năng sử dụng của từng loại công trình, dây chuyền công nghệ để có phân khu chức năng rõ ràng đồng thời phù hợp với quy hoạch đô thị đ-ợc duyệt, phải đảm bảo tính khoa học và thẩm mỹ. Bố cục và khoảng cách kiến trúc đảm bảo các yêu cầu về phòng chống cháy, chiếu sáng, thông gió, chống ồn, khoảng cách ly vệ sinh.

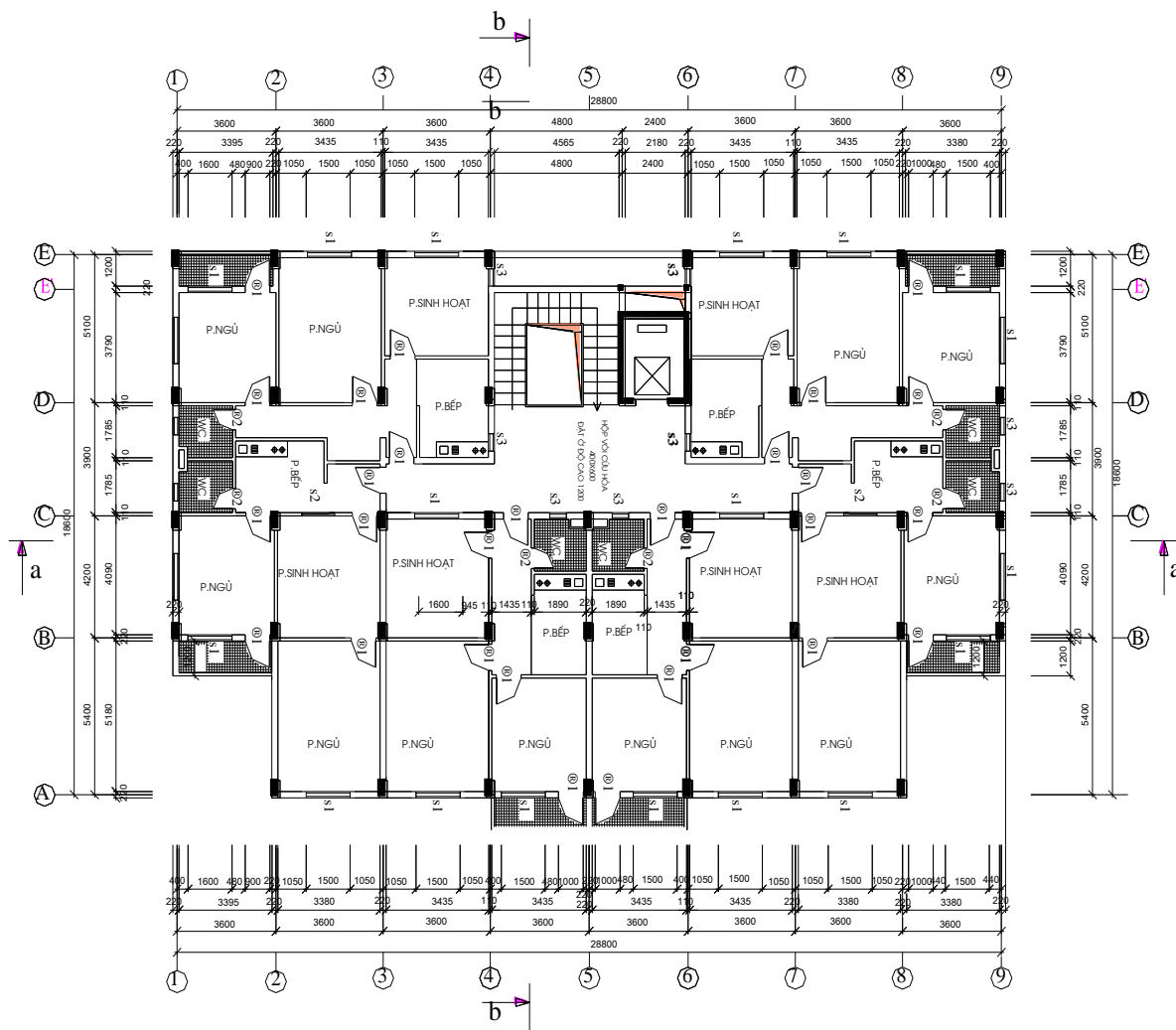
Toàn bộ mặt tr-ớc công trình trồng cây và để thoáng, khách có thể tiếp cận dễ dàng với công trình. .

Giao thông nội bộ bên trong công trình thông với các đ-ờng giao thông công cộng, đảm bảo l-u thông bên ngoài công trình

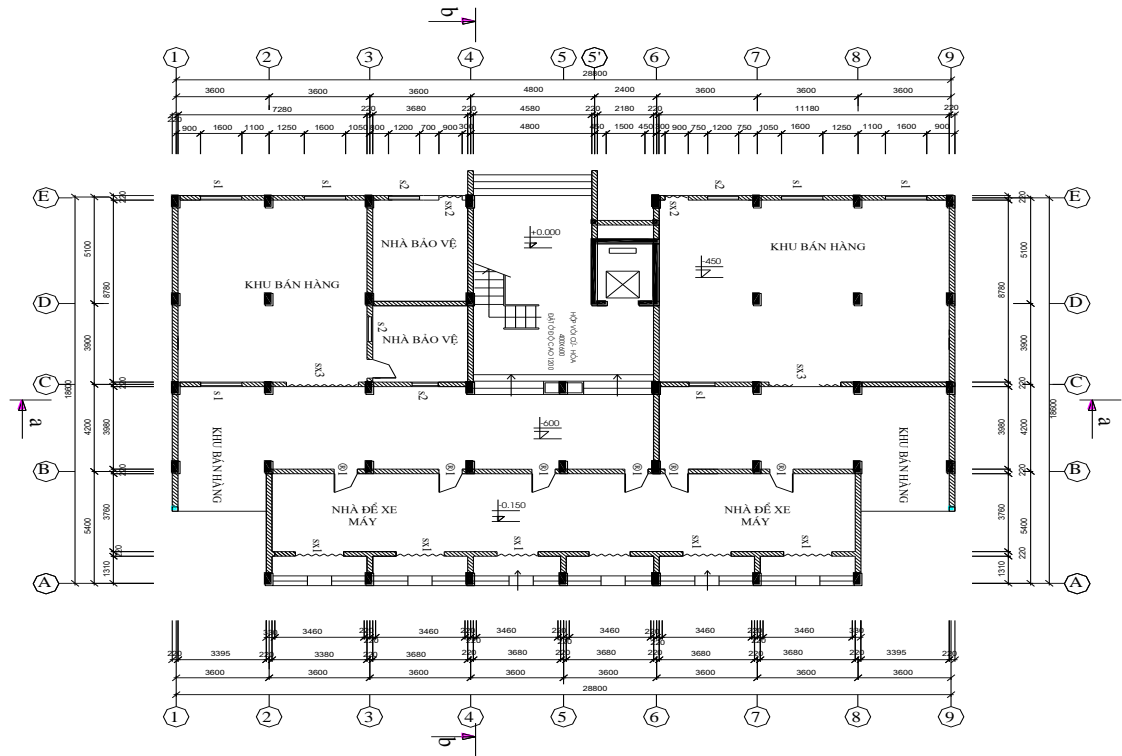
2.Giải pháp về mặt bằng

a. Thiết kế mặt bằng các tầng

Mặt bằng công trình có chiều dài 28,8m , chiều rộng 18,6m chiếm diện tích xây dựng là 536m².



Mặt bằng tầng điển hình



Mặt bằng tầng 1

b. Thiết kế mặt đứng

Công trình thuộc loại công trình vừa phải ở Hà Nội, với hình khối kiến trúc đ-ợc thiết kế theo kiến trúc hiện đại tạo nên sự độc đáo, thẩm mỹ của công trình.

Công trình gồm 7, cốt $\pm 0.00m$ đ-ợc chọn ngay cao trình sàn tầng 1 và trên mặt đất tự nhiên $0,45m$. Chiều cao công trình là $25,5m$ tính từ cốt $\pm 0.00m$

Mặt đứng thể hiện phần kiến trúc bên ngoài của công trình, góp phần để tạo thành quần thể kiến trúc, quyết định đến nhịp điệu kiến trúc của toàn bộ khu vực.

MẶT ĐỨNG TRƯỚC A-I (TL:1/100)

Hình thức kiến trúc công trình mạch lạc rõ ràng. Mặt đứng phía trước đối xứng qua trục giữa nhà. Giải pháp kiến trúc đưa các ban công nhô ra tạo hình khối sinh động cho mặt đứng để nó không bị đơn điệu.

Đáp ứng các yêu cầu sử dụng và các điều kiện vệ sinh ánh sáng, thông hơi thoáng gió cho các phòng chức năng ta chọn chiều cao các tầng như sau:

- Tầng trệt cao 3,9m. Có chiều cao hơn các tầng trên tạo cho công trình hình dáng vững chắc, không gian phù hợp để làm khu bán hàng và nhà để xe

- Các tầng còn lại cao 3,6m. Mỗi tầng bố trí các phòng ở có diện tích khác nhau đáp ứng yêu cầu của từng gia đình, chiều cao đều bằng nhau tạo vẻ thống nhất giữa các tầng.

3. Giải pháp kết cấu

a. Giải pháp chung về vật liệu xây dựng

Ngày nay, trên thế giới cũng như ở Việt Nam việc sử dụng kết cấu bê tông cốt thép trong xây dựng trở nên rất phổ biến. Đặc biệt trong xây dựng nhà cao tầng, bê tông cốt thép được sử dụng rộng rãi do có những ưu điểm sau:

+ Giá thành của kết cấu bê tông cốt thép thường rẻ hơn kết cấu thép đối với những công trình có nhịp vừa và nhỏ chịu tải nhỏ.

+ Bền lâu, ít tốn tiền bảo dưỡng, cường độ ít nhiều tăng theo thời gian. Có khả năng chịu lửa tốt.

+ Dễ dàng tạo được hình dáng theo yêu cầu của kiến trúc.

Vì vậy giải pháp vật liệu của công trình được sử dụng chính bằng bê tông cốt thép.

b. Giải pháp chung về hệ kết cấu chính

Công trình sử dụng hệ kết cấu chịu lực chính là hệ khung phẳng. Phần sàn công trình được lựa chọn theo kết cấu sàn toàn khối, tính theo phương pháp đàn hồi.

4. Giao thông nội bộ công trình

Hệ thống giao thông theo phương đứng được bố trí với 1 thang máy cho đi lại, 1 cầu thang bộ 3 vé.

Hệ thống giao thông theo phương ngang với các hành lang được bố trí phù hợp với yêu cầu đi lại.

5. Các giải pháp kỹ thuật khác

a. Hệ thống chiếu sáng

Tận dụng tối đa chiếu sáng tự nhiên, hệ thống cửa sổ các mặt đều được lắp kính. Ngoài ra ánh sáng nhân tạo cũng được bố trí sao cho phủ hết những điểm cần chiếu sáng.

b. Hệ thống thông gió

Tận dụng tối đa thông gió tự nhiên qua hệ thống cửa sổ. Ngoài ra sử dụng hệ thống điều hòa không khí được xử lý và làm lạnh theo hệ thống đường ống chạy theo các hộp kỹ thuật theo phương đứng, và chạy trong trần theo phương ngang phân bố đến các vị trí tiêu thụ.

c. Hệ thống điện

Tuyến điện trung thế 15KV qua ống dẫn đặt ngầm d-ới đất đi vào trạm biến thế của công trình. Ngoài ra còn có điện dự phòng cho công trình gồm hai máy phát điện đặt tại tầng hầm của công trình. Khi nguồn điện chính của công trình bị mất thì máy phát điện sẽ cung cấp điện cho các tr-ờng hợp sau:

- Các hệ thống phòng cháy chữa cháy.
- Hệ thống chiếu sáng và bảo vệ.
- Các phòng làm việc ở các tầng.
- Hệ thống thang máy.
- Hệ thống máy tính và các dịch vụ quan trọng khác.

d.Hệ thống cấp thoát n-ớc

+ Cấp n-ớc:

N-ớc từ hệ thống cấp n-ớc của thành phố đi vào bể ngầm đặt tại tầng hầm của công trình. quá trình điều khiển bơm đ-ợc thực hiện hoàn toàn tự động. N-ớc sẽ theo các đ-ờng ống kĩ thuật chạy đến các vị trí lấy n-ớc cần thiết.

+ Thoát n-ớc:

N-ớc m-a trên mái công trình, trên logia, ban công, n-ớc thải sinh hoạt đ-ợc thu vào xê nô và đ-a vào bể xử lý n-ớc thải. N-ớc sau khi đ-ợc xử lý sẽ đ-ợc đ-a ra hệ thống thoát n-ớc của thành phố.

e. Hệ thống phòng cháy, chữa cháy:

+ Hệ thống báo cháy:

Thiết bị phát hiện báo cháy đ-ợc bố trí ở mỗi phòng và mỗi tầng, ở nơi công cộng của mỗi tầng. Mạng l-ới báo cháy có gắn đồng hồ và đèn báo cháy, khi phát hiện đ-ợc cháy phòng quản lý nhận đ-ợc tín hiệu thì kiểm soát và khống chế hoả hoạn cho công trình.

+ Hệ thống chữa cháy:Thiết kế tuân theo các yêu cầu phòng chống cháy nổ và các tiêu chuẩn liên quan khác (bao gồm các bộ phận ngăn cháy, lối thoát nạn, cấp n-ớc chữa cháy). Tất cả các tầng đều đặt các bình CO₂, đ-ờng ống chữa cháy tại các nút giao thông.

f. Xử lý rác thải

Mỗi tầng có hai cửa thu gom rác thải bố trí gần thang máy.

Rác thải ở mỗi tầng sẽ được thu gom và đưa xuống tầng kỹ thuật, tầng hầm bằng ống thu rác. Rác thải được mang đi xử lý mỗi ngày.

e.Giải pháp hoàn thiện

- Vật liệu hoàn thiện sử dụng các loại vật liệu tốt đảm bảo chống được mưa nắng sử dụng lâu dài. Nền lát gạch Ceramic. Tường được quét sơn chống thấm.

- Các khu phòng vệ sinh, nền lát gạch chống trượt, tường ốp gạch men trắng cao 2m .

- Vật liệu trang trí dùng loại cao cấp, sử dụng vật liệu đảm bảo tính kỹ thuật cao, màu sắc trang nhã trong sáng tạo cảm giác thoải mái khi nghỉ ngơi.

Phần II : giải pháp kết cấu (45%)

Nhiệm vụ :

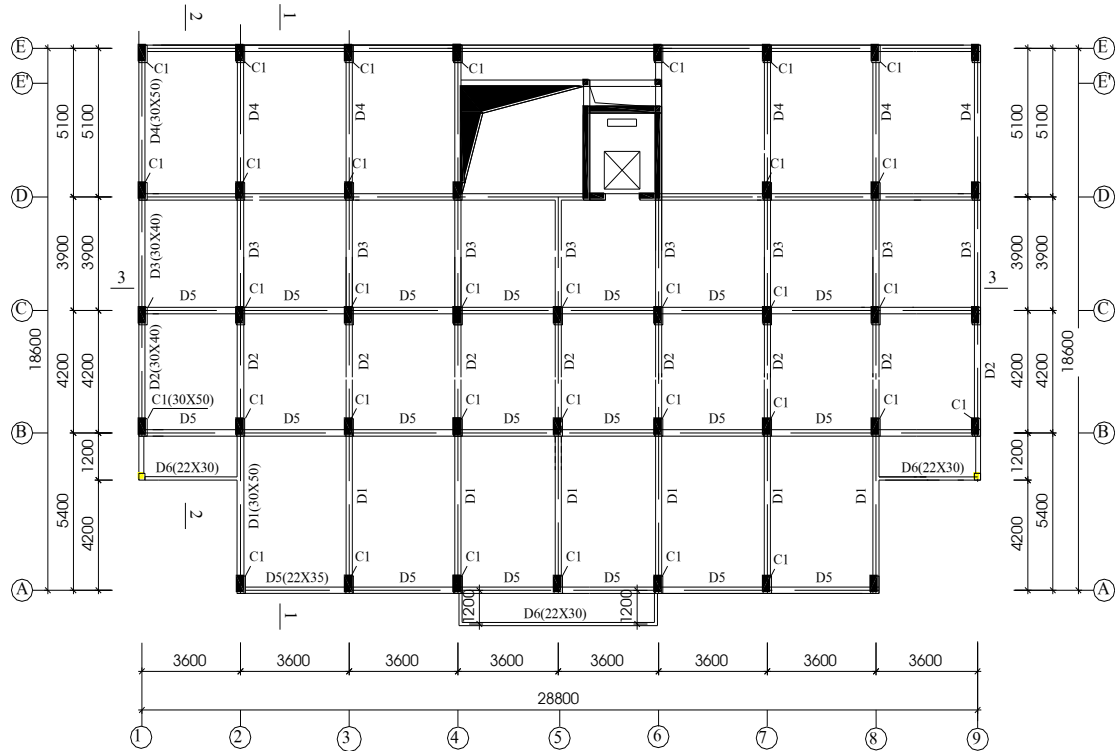
- Vẽ mặt bằng kết cấu tầng 3
- Tính kết cấu khung K3
- Tính sàn tầng 3
- Tính móng trục 3

CHƯƠNG I

TÍNH CỐT THÉP SÀN, THIẾT KẾ SÀN TẦNG ĐIỂN HÌNH

I. MẶT BẰNG KẾT CẤU SÀN

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



Mặt bằng kết cấu sàn tầng điển hình

1. Số liệu tính toán của vật liệu.

Bê tông cấp độ bền B25 có $R_b=145$ (KG/cm²), $R_{bt}=10,5$ (KG/cm²).

Cốt thép sàn dùng loại AI có $R_s=2250$ (KG/cm²).

2. sơ bộ chọn kích th-ớc

a. Ph-ơng pháp tính toán hệ kết cấu

-Sơ đồ tính:

Sơ đồ tính là hình ảnh đơn giản hoá của công trình, đ-ợc lập ra chủ yếu nhằm hiện thực hoá khả năng tính toán các kết cấu phức tạp. Nh- vậy, với cách tính thủ công, ng-ời thiết kế buộc phải dùng các sơ đồ tính toán đơn giản, chấp nhận việc chia cắt kết cấu thành các phần nhỏ hơn bằng cách bỏ qua các liên kết không gian. Đồng thời sự làm việc của vật liệu cũng đ-ợc đơn giản hoá, cho rằng nó làm việc trong giai đoạn đàn hồi, tuân theo định luật Hooke. Trong giai đoạn hiện nay, nhờ sự phát triển mạnh mẽ của máy tính điện tử, đã có những thay đổi quan trọng trong cách nhìn nhận ph-ơng pháp tính toán công trình. Khuynh h-ớng đặc thù hoá và đơn giản hoá các tr-ờng hợp riêng lẻ đ-ợc thay thế bằng khuynh h-ớng tổng quát hoá. Đồng thời khối l-ợng 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 lượng 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 được 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 chương trình tính kết cấu SAP 2000. Đây là một chương trình tính toán kết cấu mạnh hiện nay. Chương trình này tính toán dựa trên cơ sở của phương pháp phần tử hữu hạn.

b. Chọn chiều dày bản sàn:

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

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

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

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

$$h_b = \frac{D}{m} L = \frac{1,2}{42} \times 360 = 10,2 \text{ cm}$$

Trong đó:

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

Vậy chọn $h_b = 10 \text{ cm}$

c. 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)	(1/8 ÷ 1/12) L	Kích thước tiết diện b x h (cm)
e d	5,1	0,64 ÷ 0,43	30 x 50
d c	3,9	0,49 ÷ 0,33	30 x 40
c b	4,2	0,53 ÷ 0,35	30 x 40
b a	5,4	0,68 ÷ 0,45	30 x 50
Con sơn	1,2		22 x 30

- Kích thước của dầm theo phương dọc nhà:

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

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

Và chọn theo yêu cầu của kiến trúc.

Dầm liên tục nằm trên tường, nhịp 3,6 m, chọn tiết diện b x h = 22 x 35 cm.

d. 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 tính toán của bê tông mác 250 có $R_b = 145 \text{ kG/cm}^2$

- k: Hệ số kể đến sự lệch tâm, từ 1,2 ÷ 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,

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

- q_m : Tải trọng của mái lấy theo kinh nghiệm $q_m = 0,4 \div 0,5$; lấy $q_m = 0,5$ (T/m²).

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

$$S = 0,5 \times (5,4 + 4,2) \times 3,6 = 18,72 \text{ (m }^2 \text{)}$$

$$\Rightarrow N = (7 \times 1 + 0,5) \times 18,72 \cdot 10^3 = 140400 \text{ (kG)}$$

Vậy:
$$F_c = \frac{1,2 \times 140400}{145} = 1161,93 \text{ (cm}^2 \text{)}$$

Chọn: $b = 30$ (cm) ; ta có: $h = \frac{F_c}{b} = \frac{1161,93}{30} = 38,73$ (cm)

Vậy chọn $h = 50$ (cm)

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

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

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

+Xác định nhip tính toán của dầm A-B:

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

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

+Xác định nhip tính toán của dầm B-C

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

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

+Xác định nhip tính toán của dầm C-D

$$L_{CD} = L_3 - t/2 + h_c/2$$

$$L_{BC} = 3,9 - 0,11 + 0,4/2 = 3,99$$

+Xác định nhip tính toán của dầm D-E

$$L_{DE} = L_4 + t/2 + t/2 - h_c/2 - h_c/2$$

$$L_{DE} = 5,1 + 0,11 + 0,11 - 0,4/2 - 0,4/2 = 4,92$$

+ Kiểm tra độ mảnh cho cột cơ bản chiều dài tính toán lớn nhất (cột tầng 1)

- Chiều dài tính toán : $L_0 = \mu \cdot L = 1(3,9 + 0,6 + 0,8) = 5,3$ (m)

- Bề rộng cột : $b = 0,3$ (cm)

Vậy độ mảnh: $\lambda = \frac{L_0}{b} = \frac{5,3}{0,3} = 17,67 < 31 \rightarrow$ thoả mãn.

Vậy tiết diện cột chọn sơ bộ nh- vậy là đảm bảo yêu cầu về độ mảnh

II. Xác định tải trọng

TT	Cấu tạo lớp sàn	δ (m)	ρ (kG/m ³)	q^{tc} (kG/m ²)	n (Hệ số)	q'' (kG/m ²)
<u>I. Sàn BTCT</u>						
1	Gạch lát nền	0,012	2000	24	1,1	26,4
2	Vữa lót mác 75#	0,015	1800	27	1,3	35,1
3	Bản BTCT mác 300#	0,10	2500	250	1,1	275
4	Vữa trát trần mác 75%	0,015	1800	27	1,3	35,1
						371,6
<u>II. Sàn mái</u>						
1	Vữa chống thấm mác 75#	0,03	1800	54	1,3	70,2
2	Bê tông nhẹ tạo độ dốc	0,04	2200	88	1,3	114,4
3	Bản BTCT mác 300#	0,10	2500	250	1,1	275
4	Vữa trát trần mác 75#	0,015	1800	27	1,3	35,1
						494,7
<u>III. Sênô mái</u>						
1	Bản BTCT mác 300#	0,08	2500	200	1,1	35,1
2	Trát và lán	0,03	1800	27	1,3	
						255,1
TT	Nguyên nhân cách tính	δ (m)	ρ (kg/m ³)	P_{TC} (kg/m)	n (Hệ số)	P_{TT} (kg/m)

<u>IV. Cột BTC</u>						
Tiết diện cột: 30x50	1	2500	375	1,1	412,5	
Tiết diện cột: 30x40	1	2500	450	1,1	330	
<u>IV. Dầm BTCT</u>						
Tiết diện: 30x40	1	2500	300	1,1	330,0	
Tiết diện: 30x50	1	2500	375	1,1	412,5	
Tiết diện: 22x30	1	2500	165	1,1	181,5	
Tiết diện: 22x35	1	2500	192,5	1,1	211,8	

2. Hoạt tải (Theo TCVN 2737- 1995)

Loại hoạt tải	P^{TC} (kg/m ²)	n	P^{TT} (kg/m ²)
Sửa chữa mái	75	1,3	105
Phòng ngủ, bếp, WC, ..	200	1,2	240
Hành lang, cầu thang, sảnh	300	1,2	360

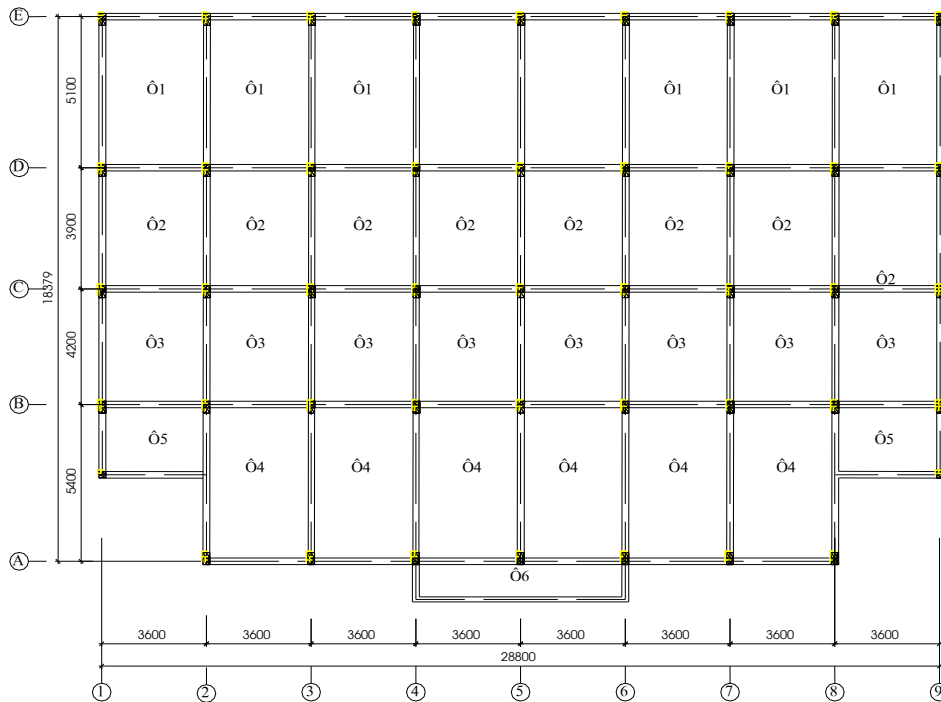
3. Tải trọng của 1m² t-ờng

TT	Cấu tạo các lớp	Dày (m)	ρ (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

III - TÍNH TOÁN BẢN SÀN

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



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

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

Nhận xét các ô bản:

\hat{O}_1 : Có kích th- ớc 5100×3600

\hat{O}_2 : Có kích th- ớc 3900×3600

\hat{O}_3 : Có kích th- ớc 4200×3600

\hat{O}_4 : Có kích th- ớc 5400×3600

Ngoài ra, còn có ô ban công nhỏ của nhịp AB và HI có kích th- ớc (1200×3600) và 2 ban công ở nhịp DE và EF cũng có kích th- ớc t- ơng tự : (1200×3600)

- Sau khi xem xét các ô bản, ta có thể lấy \hat{O}_4 tính cho \hat{O}_1 , và lấy \hat{O}_3 tính cho \hat{O}_2
- Tính ô có tiết diện lớn hơn để thiên về an toàn

III.1. Tính toán ô sàn \hat{O}_4 (5,4 x 3,6 m)

1. Số liệu tính toán của vật liệu

Bê tông mác 300 có $R_n = 105 \text{ kG/cm}^2$

Cốt thép AI có $R_a = 2100 \text{ kG/cm}^2$

a) Sơ đồ bản sàn

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

b) Xác định mômen theo các phương như sau

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

Khoảng cách giữa các mép dầm

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

$$l_2 = 5,4 - \frac{1}{2}(0,22 + 0,22) = 5,18 \text{ (m)}$$

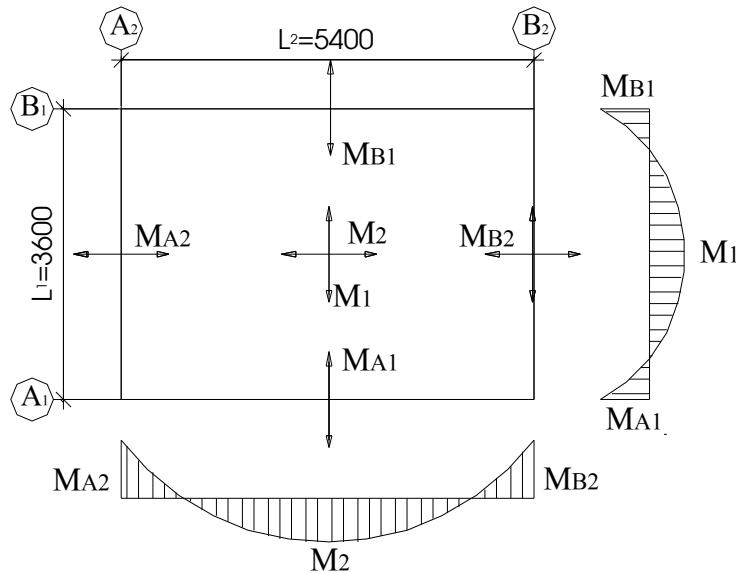
- Theo TCVN 2737 – 1995 hoạt tải phòng ở: $P^{tc} = 200 \text{ (kg/m}^2)$ với hệ số vượt tải là: 1,2. Vậy có:

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

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

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

Sơ đồ tính toán ô sàn:



2. Xác định nội lực tính toán

- Xác định tỉ số:

$$r = \frac{l_2}{l_1} = \frac{5,18}{3,3} = 1,56 < 2. \text{ Vậy tính theo bản kê bốn cạnh .}$$

Tra bảng: với $r = 1,56$

$$\alpha_1 = 0,02058, \alpha_2 = 0,00848, \beta_1 = 0,04576, \beta_2 = 0,01882$$

$$\text{Với } P = q_b \cdot l_1 \cdot l_2 = 611,6 \cdot 3,3 \cdot 5,18 = 10454,6$$

$$M_1 = \alpha_1 \cdot P = 0,02058 \cdot 10454,6 = 215,15 \text{ KG.m}$$

$$M_2 = \alpha_2 \cdot P = 0,00848 \cdot 10454,6 = 88,65 \text{ KG.m}$$

$$M_{A1} = M_{B1} = \beta_1 \cdot P = 0,04576 \cdot 10454,6 = 478,4 \text{ KG.m}$$

$$M_{A2} = M_{B2} = \beta_2 \cdot P = 0,01882 \cdot 10454,6 = 196,75 \text{ KG.m}$$

3. Tính toán cốt thép

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

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

- Chọn lớp bảo vệ cốt thép

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

* Theo ph- ơng cạnh ngắn của ô bản :

$$+ \text{Cốt thép chịu mômen d- ơng : } M_1 = 215,15 \text{ (kGm)}$$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{215,15 \cdot 100}{145 \cdot 100 \cdot 8^2} = 0,023 < \alpha_R = 0,427$$

$$\zeta = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot \alpha_m}) = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,023}) = 0,988$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{215,15 \cdot 100}{2250 \cdot 0,988 \cdot 8} = 1,2 \text{ cm}^2$$

Kiểm tra hàm l- ợng cốt thép:

$$\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0} \cdot 100\% = \frac{1,2}{100 \cdot 8} \cdot 100\% = 0,15\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

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

$$\text{Khoảng cách } a = \frac{f_a \cdot b_b}{F_a} = \frac{0,503 \cdot 100}{1,2} = 41,92 \text{ (cm)}$$

Chọn thép $\phi 8$; $a = 150$

$$F_a = \frac{100 \times 0,503}{15} = 3,353 \text{ (cm}^2\text{)}$$

$$\mu_{\%} = \frac{100\% \times 3,353}{100 \times 8} = 0,419\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

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 $P_b < 3g_b$

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

+ Cốt thép chịu mômen âm : $M_2 = 478,4 \text{ (kGm)}$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{478,4 \cdot 100}{145 \cdot 100 \cdot 8^2} = 0,051 < \alpha_R = 0,427$$

$$\zeta = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot \alpha_m}) = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,051}) = 0,973$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{478,4 \cdot 100}{2250 \cdot 0,973 \cdot 8} = 2,73 \text{ cm}^2$$

Kiểm tra hàm l- ợng cốt thép:

$$\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0} \cdot 100\% = \frac{2,73}{100 \cdot 8} \cdot 100\% = 0,34\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

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

$$\text{Khoảng cách } a = \frac{f_a \cdot b_b}{F_a} = \frac{0,503 \cdot 100}{2,73} = 18,43 \text{ (cm)}$$

Chọn thép $\phi 8$; $a = 150$

$$F_a = \frac{100 \times 0,503}{15} = 3,353(\text{cm}^2)$$

$$\mu_{\%} = \frac{100\% \times 3,353}{100 \times 8} = 0,419\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

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

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

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

* Theo ph- ơng cạnh dài ô bản:

+ Cốt thép chịu mômen d- ơng: $M_2 = 88,65 \text{ (kG.m)}$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{88,65 \cdot 100}{145 \cdot 100 \cdot 8^2} = 0,0095 < \alpha_R = 0,427$$

$$\zeta = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot \alpha_m}) = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,0095}) = 0,995$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{88,65 \cdot 100}{2250 \cdot 0,995 \cdot 8} = 0,49 \text{ cm}^2$$

Kiểm tra hàm l- ợng cốt thép:

$$\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0} \cdot 100\% = \frac{0,49}{100 \cdot 8} \cdot 100\% = 0,065\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

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

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

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

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

+ Cốt thép chịu mômen âm: $M_{A2} = 196,75 \text{ (kG.m)}$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{196,75 \cdot 100}{145 \cdot 100 \cdot 8^2} = 0,021 < \alpha_R = 0,427$$

$$\zeta = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot \alpha_m}) = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,021}) = 0,988$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{196,75 \cdot 100}{2250 \cdot 0,988 \cdot 8} = 1,1 \text{ cm}^2$$

Kiểm tra hàm l- ợng cốt thép:

$$\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0} \cdot 100\% = \frac{1,1}{100 \cdot 8} \cdot 100\% = 0,15\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

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

Vậy chọn: $\phi 8$, $a = 200$

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

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

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

$$0,25 \times 518 = 129,5 \text{ (cm)}$$

III.2. Tính toán ô sàn \hat{O}_3 (4,2 x 3,6 m)

- Xét tỉ số giữa hai cạnh của ô bản :

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

Vậy ta phải tính bản theo bản kê 4 cạnh.

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

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

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

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

$$l_2 = 420 - \frac{1}{2}(22 + 22) = 398 \text{ (cm)}$$

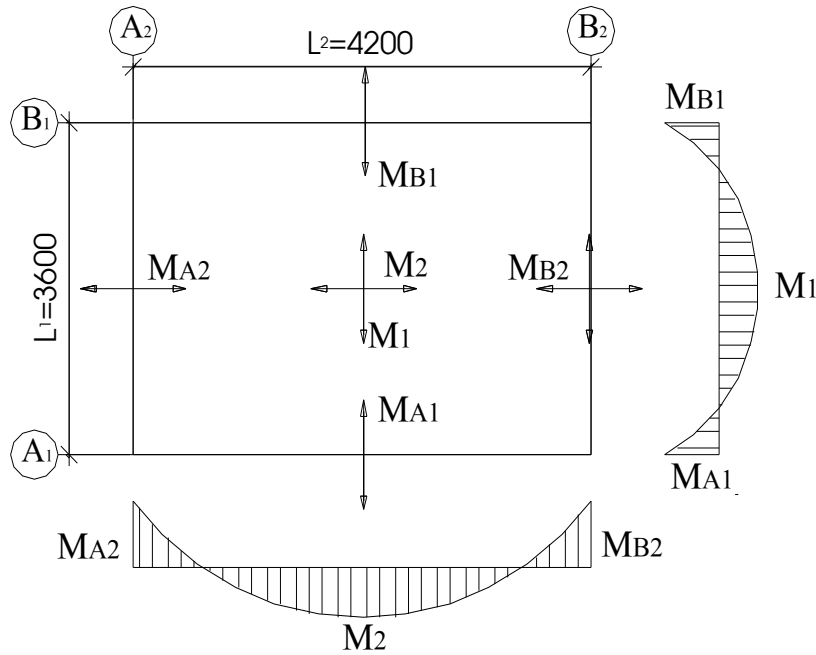
- Theo TCVN 2737 – 1995 hoạt tải phòng ở, bếp, nhà vệ sinh, phòng khách, nhà tắm là: $P^c = 300 \text{ (kg/m}^2\text{)}$ với hệ số v-ợt tải là: 1,2. Vậy có:

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

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

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

Sơ đồ tính toán ô sàn:



- Xác định tỉ số: $r = \frac{l_2}{l_1} = \frac{3,98}{3,3} = 1,2 < 2$. Vậy tính theo bản kê 4 cạnh.

Tra bảng: với $r = 1,2$

$$\alpha_1 = 0,0204, \alpha_2 = 0,0142, \beta_1 = 0,0468, \beta_2 = 0,0325$$

$$\text{Với } P = q_b \cdot l_1 \cdot l_2 = 731,6 \cdot 3,3 \cdot 3,98 = 9608,83$$

$$M_1 = \alpha_1 \cdot P = 0,0204 \cdot 9608,83 = 196,02 \text{ KG.m}$$

$$M_2 = \alpha_2 \cdot P = 0,0142 \cdot 9608,83 = 136,44 \text{ KG.m}$$

$$M_{A1} = M_{B1} = \beta_1 \cdot P = 0,0468 \cdot 9608,83 = 449,69 \text{ KG.m}$$

$$M_{A2} = M_{B2} = \beta_2 \cdot P = 0,0325 \cdot 9608,83 = 312,28 \text{ KG.m}$$

* Theo ph- ơng cạnh ngắn của ô bản :

+ Cốt thép chịu mômen d- ơng : $M_1 = 196,02 \text{ (kGm)}$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{196,02 \cdot 100}{145 \cdot 100 \cdot 8^2} = 0,021 < \alpha_R = 0,427$$

$$\zeta = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot \alpha_m}) = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,021}) = 0,989$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{196,02 \cdot 100}{2250 \cdot 0,989 \cdot 8} = 1,1 \text{ cm}^2$$

Kiểm tra hàm l- ợng cốt thép:

$$\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0} \cdot 100\% = \frac{1,1}{100 \cdot 8} \cdot 100\% = 0,15\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

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

$$\text{Khoảng cách: } a = \frac{f_a \cdot b_b}{F_a} = \frac{0,503 \times 100}{1,1} = 43,36 \text{ (cm)}$$

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

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

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

Cốt thép 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 $P_b < 3g_b$

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

+ Cốt thép chịu mômen âm : $M_{A2} = 449,69 \text{ (kGm)}$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{449,69 \cdot 100}{145 \cdot 100 \cdot 8^2} = 0,048 < \alpha_R = 0,427$$

$$\zeta = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot \alpha_m}) = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,048}) = 0,975$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{449,69 \cdot 100}{2250 \cdot 0,975 \cdot 8} = 2,5 \text{ cm}^2$$

Kiểm tra hàm l-ợng cốt thép:

$$\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0} \cdot 100\% = \frac{2,5}{100 \cdot 8} \cdot 100\% = 0,32\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

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

$$\text{Khoảng cách } a = \frac{f_a \cdot b_b}{F_a} = \frac{0,503 \cdot 100}{2,5} = 20,12 \text{ (cm)}$$

Chọn thép $\phi 8$; $a = 200$

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

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

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 $P_b < 3g_b$

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

* Theo ph- ơng cạnh dài ô bản:

+ Cốt thép chịu mômen d- ơng: $M_2 = 136,44 \text{ (kG.m)}$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{136,44 \cdot 100}{145 \cdot 100 \cdot 8^2} = 0,014 < \alpha_R = 0,427$$

$$\zeta = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot \alpha_m}) = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,014}) = 0,992$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{136,44 \cdot 100}{2250 \cdot 0,992 \cdot 8} = 0,76 \text{ cm}^2$$

Kiểm tra hàm l- ợng cốt thép:

$$\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0} \cdot 100\% = \frac{0,76}{100 \cdot 8} \cdot 100\% = 0,095\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

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

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

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

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

+ Cốt thép chịu mômen âm: $M_{A2} = 312,28 \text{ (kG.m)}$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{312,28 \cdot 100}{145 \cdot 100 \cdot 8^2} = 0,034 < \alpha_R = 0,427$$

$$\zeta = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot \alpha_m}) = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,034}) = 0,982$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{312,28 \cdot 100}{2250 \cdot 0,982 \cdot 8} = 1,76 \text{ cm}^2$$

Kiểm tra hàm l- ợng cốt thép:

$$\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0} \cdot 100\% = \frac{1,76}{100 \cdot 8} \cdot 100\% = 0,22\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

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

Vậy chọn: $\phi 8$, $a = 200$

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

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

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

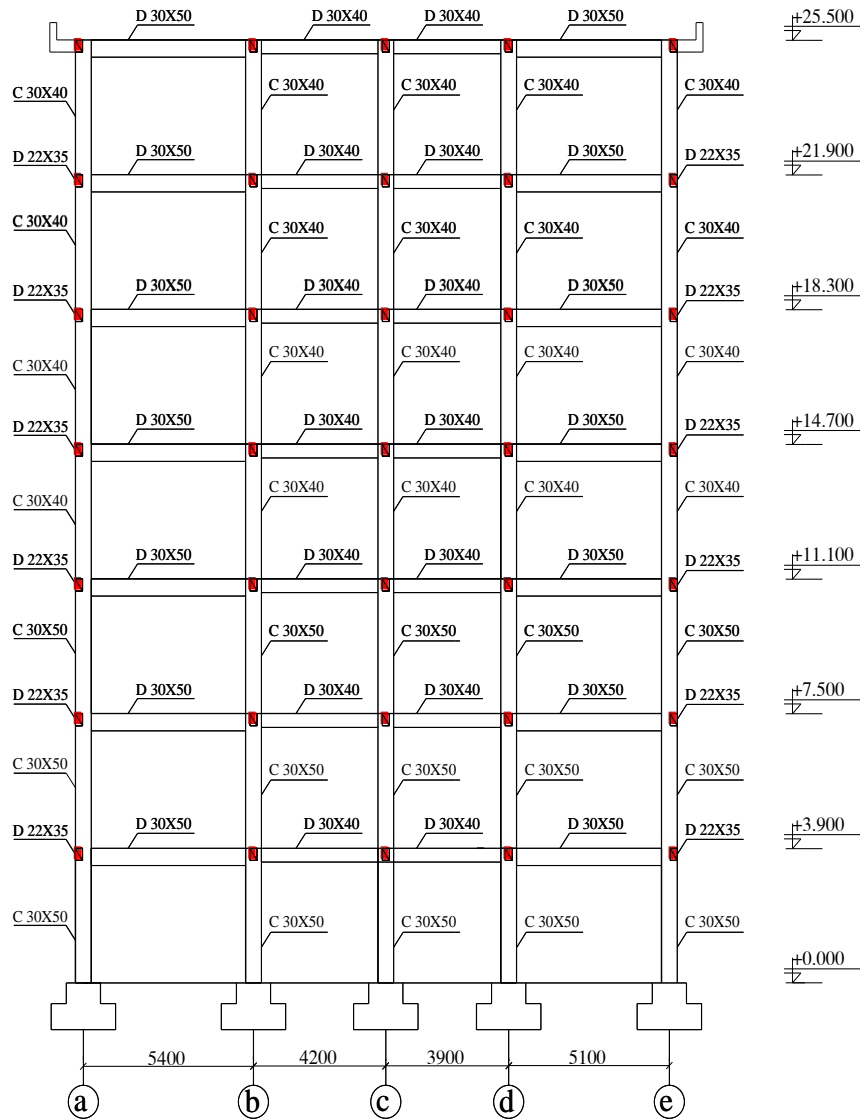
cốt thép.

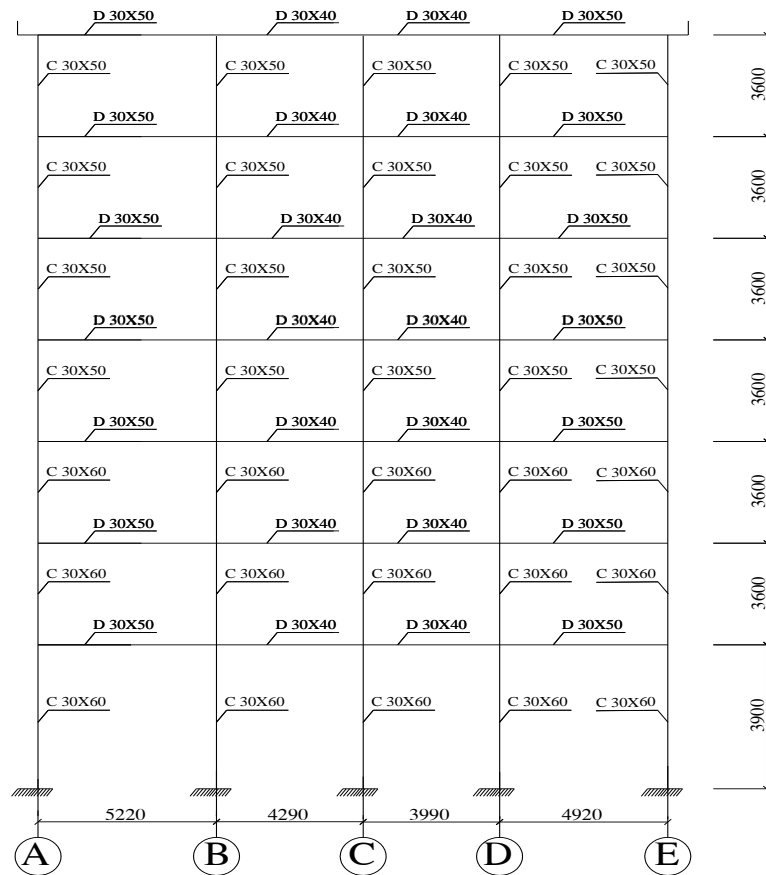
$$0,25 \times 518 = 129,5 \text{ (cm)}$$

CHƯƠNG II: Tính kết cấu khung K3

Sơ đồ kích thước tiết diện khung k3

(Thể hiện nh- hình vẽ)





Sơ Đồ Tính Toán

II.2. Phân phối tải trọng cho khung k3

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

- Tải trọng truyền vào khung gồm tĩnh tải và hoạt tải 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-ong đ-ong

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

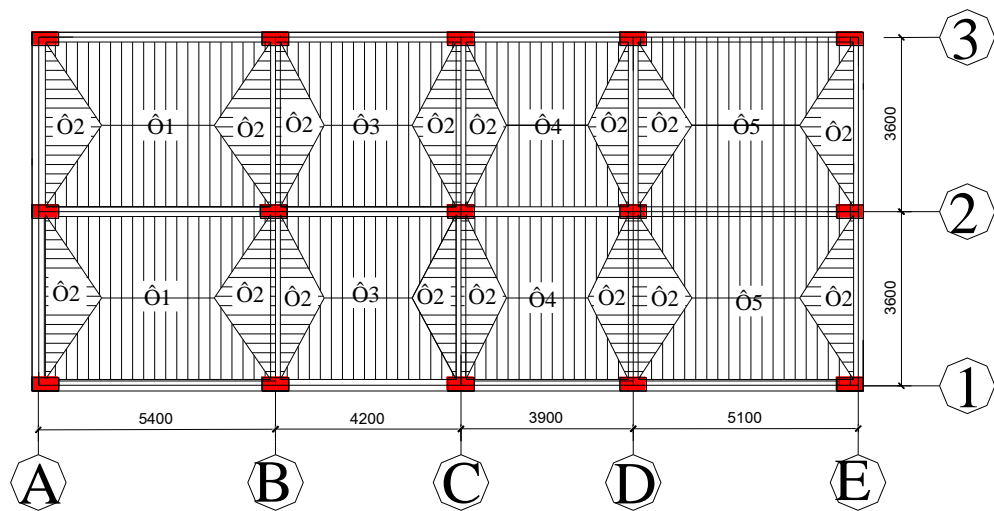
Trong đó $K = (1 - 2\beta^2 + \beta^3)$ với $\beta = L_1 / 2L_2$

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

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

Mặt bằng phân tải

(Thể hiện nh- hình vẽ)



tính tĩnh tải tác dụng lên khung k3

<u>STT</u>	<u>Tên ô</u>	<u>L₁</u>	<u>L₂</u>	<u>$\beta = \frac{l_1}{2l_2}$</u>	<u>$K=1-2\beta^2 + \beta^3$</u>
<u>1</u>	<u>O1</u>	<u>3,6</u>	<u>5,4</u>	<u>0,333</u>	<u>0,815</u>
<u>3</u>	<u>O2</u>	<u>3,6</u>	<u>4,2</u>	<u>0,285</u>	<u>0,86</u>
<u>4</u>	<u>O3</u>	<u>3,6</u>	<u>3,9</u>	<u>0,461</u>	<u>0,885</u>
<u>5</u>	<u>O4</u>	<u>3,6</u>	<u>5,1</u>	<u>0,352</u>	<u>0,795</u>

Tên tải trọng	Tải trọng hợp thành	Đơn vị đo	P ^{TT}

Tên tải trọng	Tải trọng hợp thành	Đơn vị đo	P ^{IT}
	Tải trọng phân bố	kg/m	
Q₁	<u>A/ Sàn mái</u> <u>Tải trọng phân bố nhịp (A-B) :</u> - Trọng lượng bản thân dầm : (0,30x0,5) - Do sàn Ô1 (tải hình thang) truyền vào 2 bên : $494,7 \times 3,6 \times 0,815$		412,50
			1451,44
			1863,94
Q₂	<u>Tải trọng phân bố nhịp (B-C) :</u> - Trọng lượng bản thân dầm : (0,30x0,4) - Do sàn Ô3 (tải hình thang) truyền vào 2 bên : $494,7 \times 3,6 \times 0,86$		330,00
			1531,59
			1861,59
Q₃	<u>Tải trọng phân bố nhịp (C-D) :</u> - Trọng lượng bản thân dầm : (0,30x0,4) - Do sàn Ô4 (tải hình thang) truyền vào 2 bên : $494,7 \times 3,6 \times 0,885$		330,00
			1576,11
			1906,11
Q₄	<u>Tải trọng phân bố nhịp (D-E) :</u> - Trọng lượng bản thân dầm : (0,30x0,5) - Do sàn Ô5 (tải hình thang) truyền vào 2 bên : $494,7 \times 3,6 \times 0,795$		412,50
			1415,83
			1828,33
Q₅	<u>B/ Sàn tầng</u>		

Tên tải trọng	Tải trọng hợp thành	Đơn vị đo	P ^{TT}
	<u>Tải trọng phân bố nhịp (A-B) :</u> - Trọng lượng bản thân dầm : (0,30x0,5) - Trọng lượng tầng ngăn 220 cao 3,6 : $505,8 \times (3,6 - 0,5) \times 3,6 \times 0,7$ - Sàn Ô1 (tải hình thang) truyền vào 2 bên : $371,6 \times 3,6 \times 0,815$		412,50 3951,3 1090,27 <hr/> 5454,07
Q ₆	<u>Tải trọng phân bố nhịp (B-C) :</u> - Trọng lượng bản thân dầm : (0,30x0,4) - Do sàn Ô3 (tải hình thang) truyền vào 2 bên : $371,6 \times 3,6 \times 0,86$ Trọng lượng tầng ngăn 220 cao 3,6 : $505,8 \times (3,6 - 0,4) \times 3,6 \times 0,7$		330,00 1150,47 4078,77 <hr/> 5559,24
Q ₇	<u>Tải trọng phân bố nhịp (C-D) :</u> - Trọng lượng bản thân dầm : (0,30x0,4) - Do sàn Ô4 (tải hình thang) truyền vào 2 bên : $371,6 \times 3,6 \times 0,885$ - Trọng lượng tầng ngăn 220 cao 3,6 : $505,8 \times (3,6 - 0,4) \times 3,6 \times 0,7$		330,00 1183,91 4078,77 <hr/> 5592,68
Q ₈	<u>Tải trọng phân bố nhịp (D-E) :</u> - Trọng lượng bản thân dầm : (0,30x0,5) - Do sàn Ô5 (tải hình thang) truyền vào 2 bên : $371,6 \times 3,6 \times 0,795$ - Trọng lượng tầng ngăn 220 cao 3,6 : $505,8 \times (3,6 - 0,5) \times 3,6 \times 0,7$		412,50 1063,51 3951,3 <hr/> 5427,31

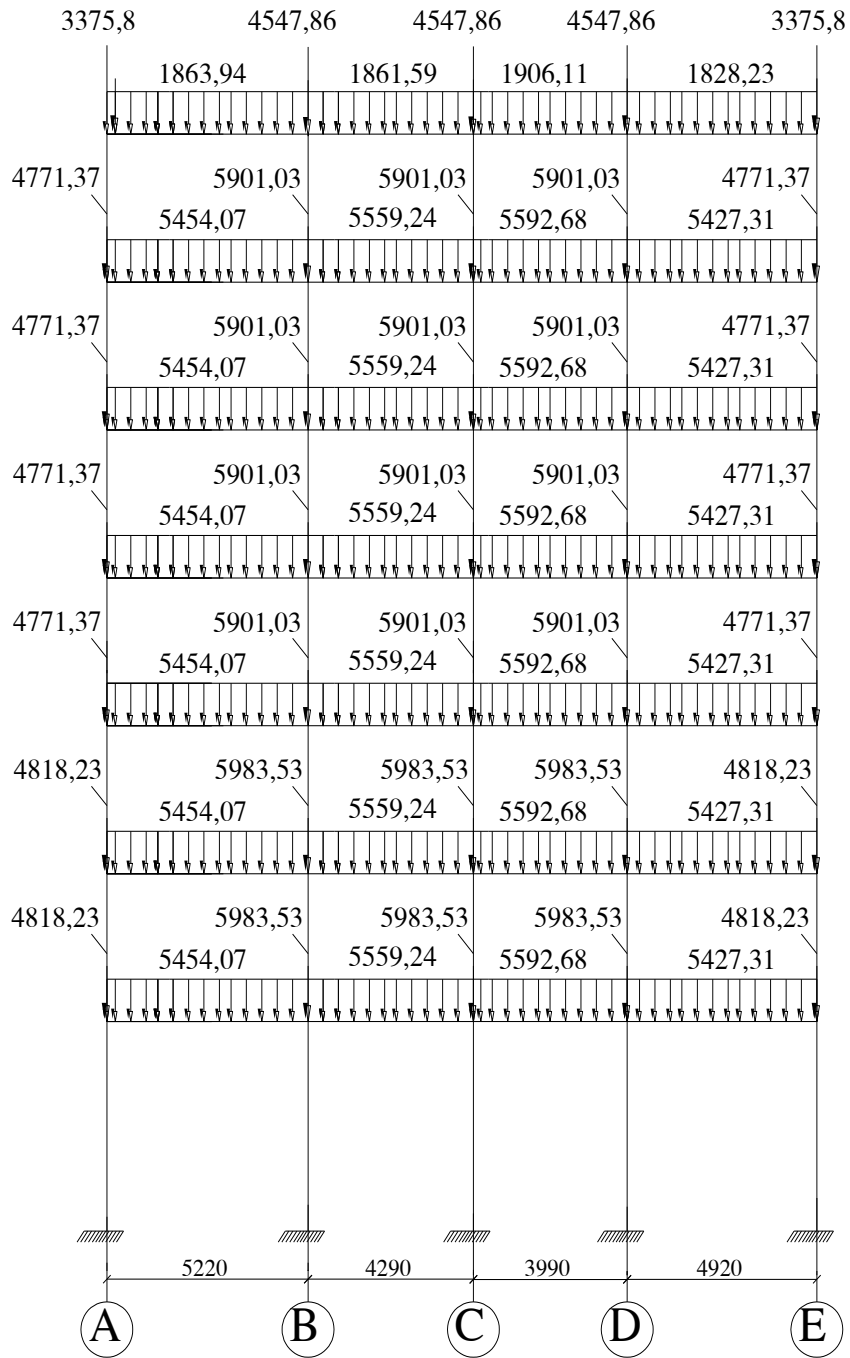
Tên tải trọng	Tải trọng hợp thành	Đơn vị đo	P ^{IT}
	Tải trọng tập trung	kg/m	
P₁	<p><u>A/ Sàn mái</u></p> <p><u>Tải trọng tập trung trục (A,E) :</u></p> <p>- Trọng lượng bản thân dầm dọc (0,22x0,35) : 211,8×3,6</p> <p>- Do sàn Ô2 (tải hình tam giác) truyền vào S₂=3,04m² 494,7 x3,04</p> <p>- Trọng lượng t-ờng chắn mái cao 0,75m : 288×0,75×3,6</p> <p>- Trọng lượng t-ờng sênô n-ớc : 288×0,4×3,6</p>		<p>762,48</p> <p>1513</p> <p>777,6</p> <p>414,72</p> <hr/> <p>3375,8</p>
P₂	<p><u>Tải trọng tập trung trục (B,C,D) :</u></p> <p>- Trọng lượng bản thân dầm dọc (0,22x0,35) : 211,8×3,6</p> <p>- Do 2 tải Ô2 (tải hình tam giác) truyền vào : 494,7 x(3,04+3,04)</p> <p>- Trọng lượng t-ờng chắn mái cao 0,75m : 288×0,75×3,6</p>		<p>762,48</p> <p>3007,77</p> <hr/> <p>777,6</p> <p>4547,86</p>

Tên tải trọng	Tải trọng hợp thành	Đơn vị đo	P ^{IT}
P₃	<p><u>B/ Sàn tầng</u> Sàn tầng 4,5, 6, <u>Tải trọng tập trung trục (A,E) :</u> - Trọng lượng bản thân cột : (0,3x0,4) - Do tải Ô2 (tải hình tam giác) qua dầm dọc: 371,6 x3,04 - Trọng lượng bản thân dầm dọc (0,22x0,35) : 211,8 × 3,6 - Do tầng 220 : 505,8 × 3,6 × 2 × 0,7</p>		<p>330 1129,66 762,48 2549,23 <hr/>4771,37</p>
P₄	<p><u>Tải trọng tập trung trục (B,C,D) :</u> - Trọng lượng bản thân cột : (0,3 x 0,4) - Do 2 tải Ô2 (tải hình tam giác) qua dầm dọc: 371,6 x(3,04+3,04) - Trọng lượng bản thân dầm dọc (0,22x0,35) : 211,8 × 3,6 - Do tầng 220 : 505,8 × 3,6 × 2 × 0,7</p>		<p>330 2259,32 762,48 2549,23 <hr/>5901,03</p>

Tên tải trọng	Tải trọng hợp thành	Đơn vị đo	P ^{IT}
P₅	<p><i>Sàn tầng 1,2,3</i></p> <p><u>Tải trọng tập trung trục (A,E) :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Trọng lượng bản thân cột : (0,3 x 0,5) - Do tải Ô2 (tải hình tam giác) qua dầm dọc: 371,6 x3,04 - Trọng lượng bản thân dầm dọc (0,22x0,35) : 211,8 x 3,6 - Do tầng 220 : 505,8 x 3,6 x 2 x 0,7 		<p>412,5</p> <p>1129,66</p> <p>726,84</p> <p>2549,23</p> <hr/> <p>4818,23</p>
P₆	<p><u>Tải trọng tập trung trục (B,C,D) :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Trọng lượng bản thân cột : (0,3x0,5) - Do 2 tải Ô2 (tải hình tam giác) qua dầm dọc: 371,6 x (3,04+3,04) - Trọng lượng bản thân dầm dọc (0,22x0,35) : 211,8 x 3,6 - Do tầng 220 : 505,8 x 3,6 x 2 x 0,7 		<p>412,5</p> <p>2259,32</p> <p>762,48</p> <p>2549,23</p> <hr/> <p>5983,53</p>

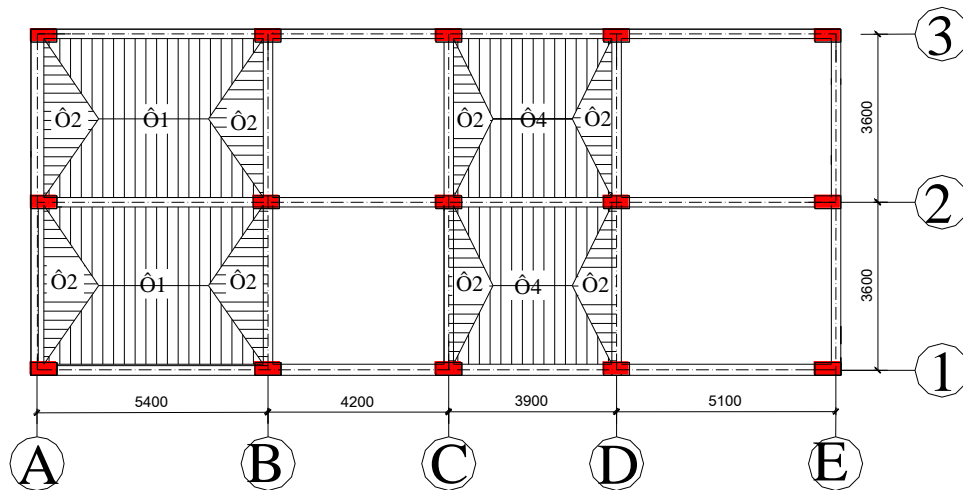
Sơ đồ tĩnh tải lên khung K3

(Thể hiện nh- hình vẽ)

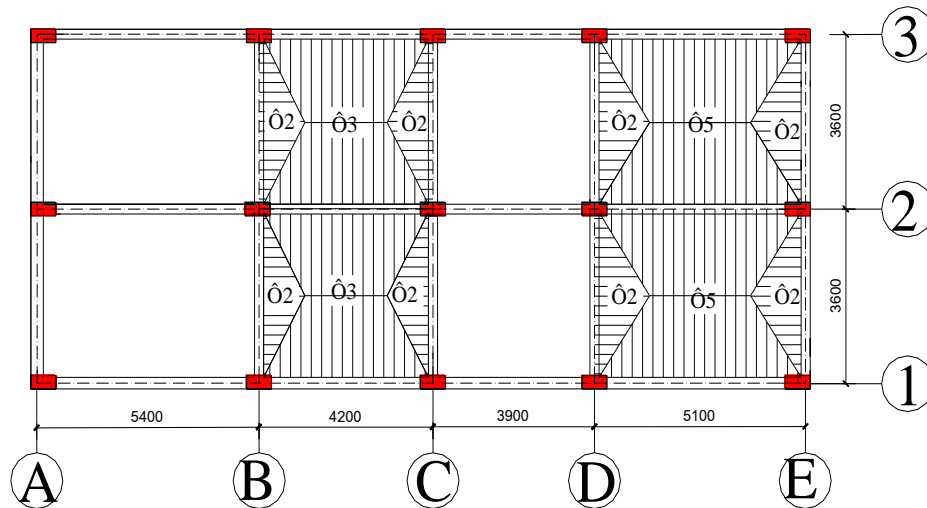


TÍNH TẢI

Tính hoạt tải tác dụng lên khung K3



Mặt bằng phân hoạt tải 1



Mặt bằng phân hoạt tải 2

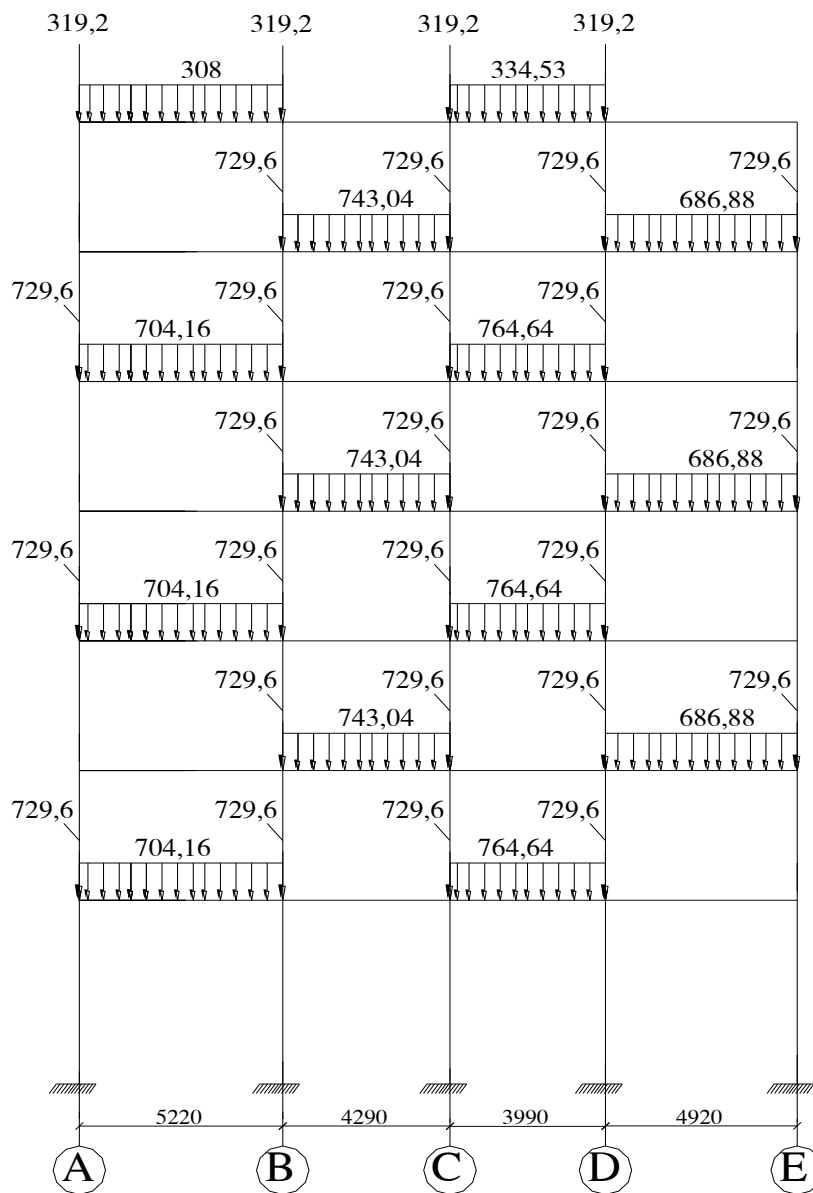
Tên tải trọng	Tải trọng hợp thành	Đơn vị (kg/m)	Q^{TT} (P^{TT})
	Tải phân bố lên dầm mái		
Q'_1	<u>Tải trong phân bố mái nhíp (AB)</u> - Do sàn Ô1 (tải hình thang) truyền vào 2 bên: $105 \times 0,815 \times 3,6$		308,07
Q'_2	<u>Tải trong phân bố mái, nhíp (BC)</u> - Do sàn Ô3 (tải hình thang) truyền vào 2 bên : $105 \times 0,86 \times 3,6$		325,08

Tên tải trọng	Tải trọng hợp thành	Đơn vị (kg/m)	Q^{TT} (P^{TT})
Q'_3	<u>Tải trọng phân bố mái, nhịp (CD)</u> - Do sàn Ô4 (tải hình thang) truyền vào 2 bên : $105 \times 0,885 \times 3,6$		334,53
Q'_4	<u>Tải trọng phân bố mái, nhịp (DE)</u> - Do sàn Ô4 (tải hình thang) truyền vào 2 bên : $105 \times 0,795 \times 3,6$		300,51
	Tải phân bố lên dầm tầng		
Q'_5	<u>Tải trọng phân bố trên sàn, nhịp (AB)</u> - Do sàn Ô1 (tải hình thang) truyền vào 2 bên : $240 \times 0,815 \times 3,6$		704,16
Q'_6	<u>Tải trọng phân bố trên sàn, nhịp (BC)</u> - Do sàn Ô3 (tải hình thang) truyền vào 2 bên : $240 \times 0,86 \times 3,6$		743,04
Q'_7	<u>Tải trọng phân bố trên sàn, nhịp (CD)</u> - Do sàn Ô4 (tải hình thang) truyền vào 2 bên : $240 \times 0,885 \times 3,6$		764,64
Q'_8	<u>Tải trọng phân bố trên sàn, nhịp (DE)</u> - Do sàn Ô5 (tải hình thang) truyền vào 2 bên : $240 \times 0,795 \times 3,6$		686,88
	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 A : $105 \times 3,04$		319,2
	Tải tập trung lên dầm tầng		

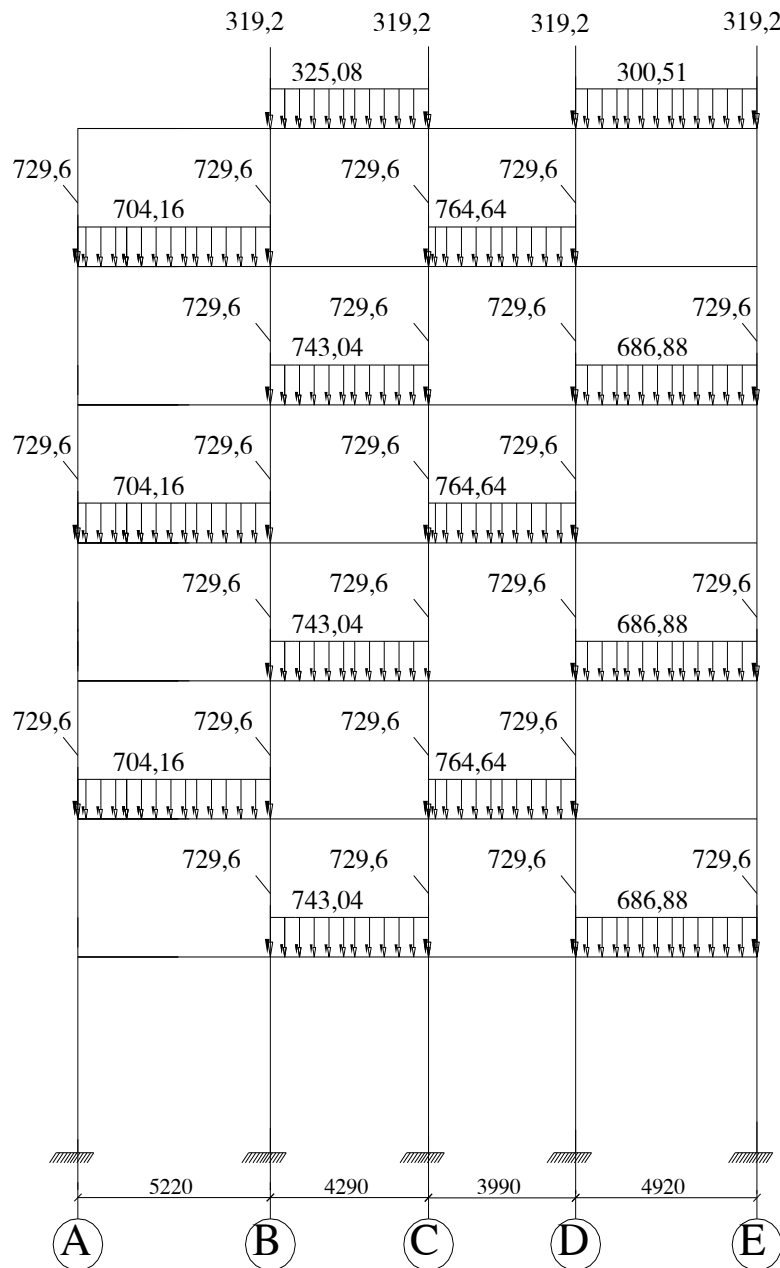
Tên tải trọng	Tải trọng hợp thành	Đơn vị (kg/m)	Q^{TT} (P^{TT})
P'_2	<u>Tải trọng tập trung lên dầm tầng</u> - Do Ô2 (tải tam giác) truyền vào : 240×3,04		729,6

Sơ đồ hoạt tải lên khung trục c

(Thể hiện nh- hình vẽ)



HOẠT TẢI 1



HOẠT TẢI 2

II.3. Tính tải trọng gió

- Theo TCVN: 2737 - 1995. Công trình xây trên địa bàn B, tại Hà Nội 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 và 2 cao trình: 7,5 m

Tra bảng $k = 0,94$.

$$Q_1^{\text{đẩy}} = 155 \cdot 1,2 \cdot 0,94 \cdot 0,8 \cdot 3,9 = \mathbf{545,50} \text{ (kg/m)}$$

$$Q_1^{\text{hút}} = 155 \cdot 1,2 \cdot 0,94 \cdot 0,6 \cdot 3,9 = \mathbf{409,13} \text{ (kg/m)}$$

- Tính tải trọng gió tầng 3 và 4 cao trình: 14,7 m

Tra bảng $k = 1,075$

$$Q_2^{\text{đẩy}} = 155 \times 1,2 \times 0,8 \times 1,245 \times 3,9 = \mathbf{623,84} \text{ (kg/m)}$$

$$Q_2^{\text{hút}} = 155 \times 1,2 \times 0,6 \times 1,245 \times 3,9 = \mathbf{467,88} \text{ (kg/m)}$$

- Tính tải trọng gió tầng 5 và 6 cao trình: 21,9 m

Tra bảng có: $k = 1,147$

$$Q_3^{\text{đẩy}} = 155 \times 1,2 \times 0,8 \times 1,147 \times 3,9 = \mathbf{665,63} \text{ (kg/m)}$$

$$Q_3^{\text{hút}} = 155 \times 1,2 \times 0,6 \times 1,147 \times 3,9 = \mathbf{499,22} \text{ (kg/m)}$$

- Tính tải trọng gió tầng 7 cao trình: 25,5 m

Tra bảng có $k = 1,18$

$$Q_4^{\text{đẩy}} = 155 \times 1,2 \times 0,8 \times 1,18 \times 3,9 = \mathbf{684,78} \text{ (kg/m)}$$

$$Q_4^{\text{hút}} = 155 \times 1,2 \times 0,6 \times 1,18 \times 3,9 = \mathbf{513,58} \text{ (kg/m)}$$

- 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:

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

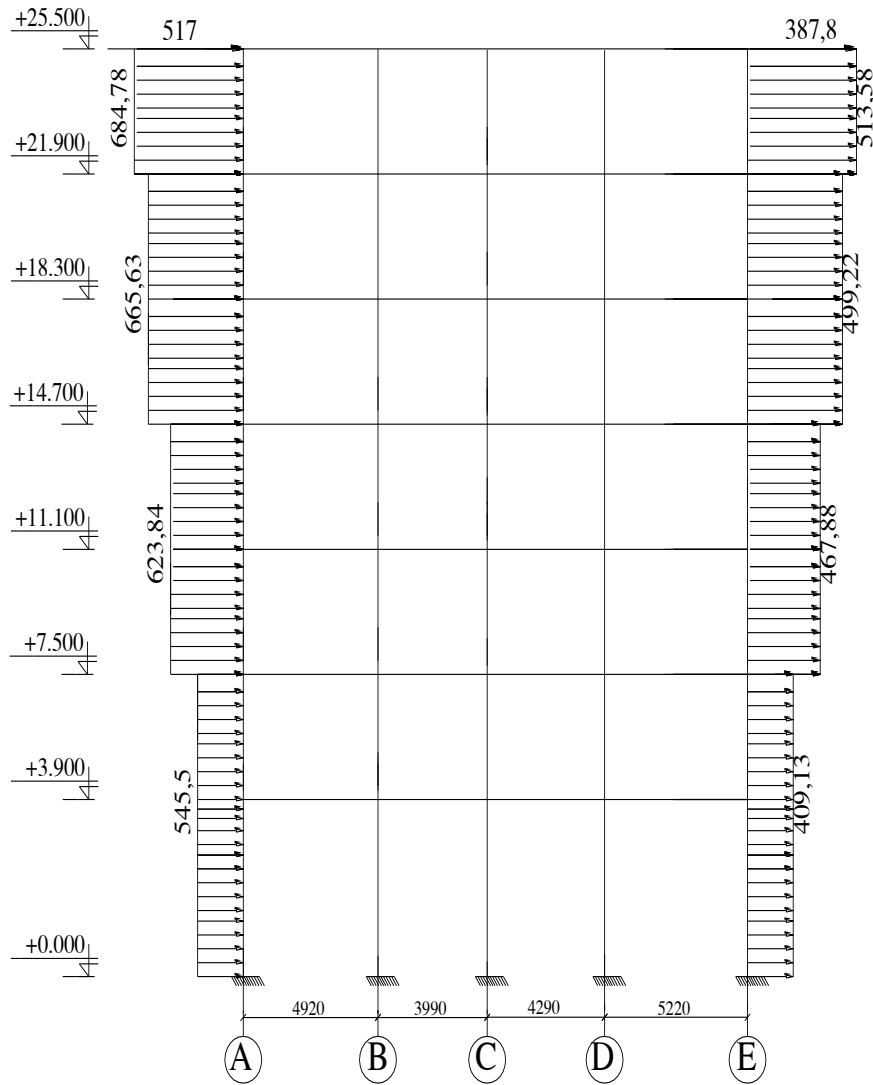
Với $H = 26,25 \text{ m} \rightarrow$ Tra bảng có $k = 1,188$

$$W_{\text{đẩy}} = 0,75 \times 155 \times 1,2 \times 0,8 \times 1,188 \times 3,9 = \mathbf{517 \text{ (kG)}}$$

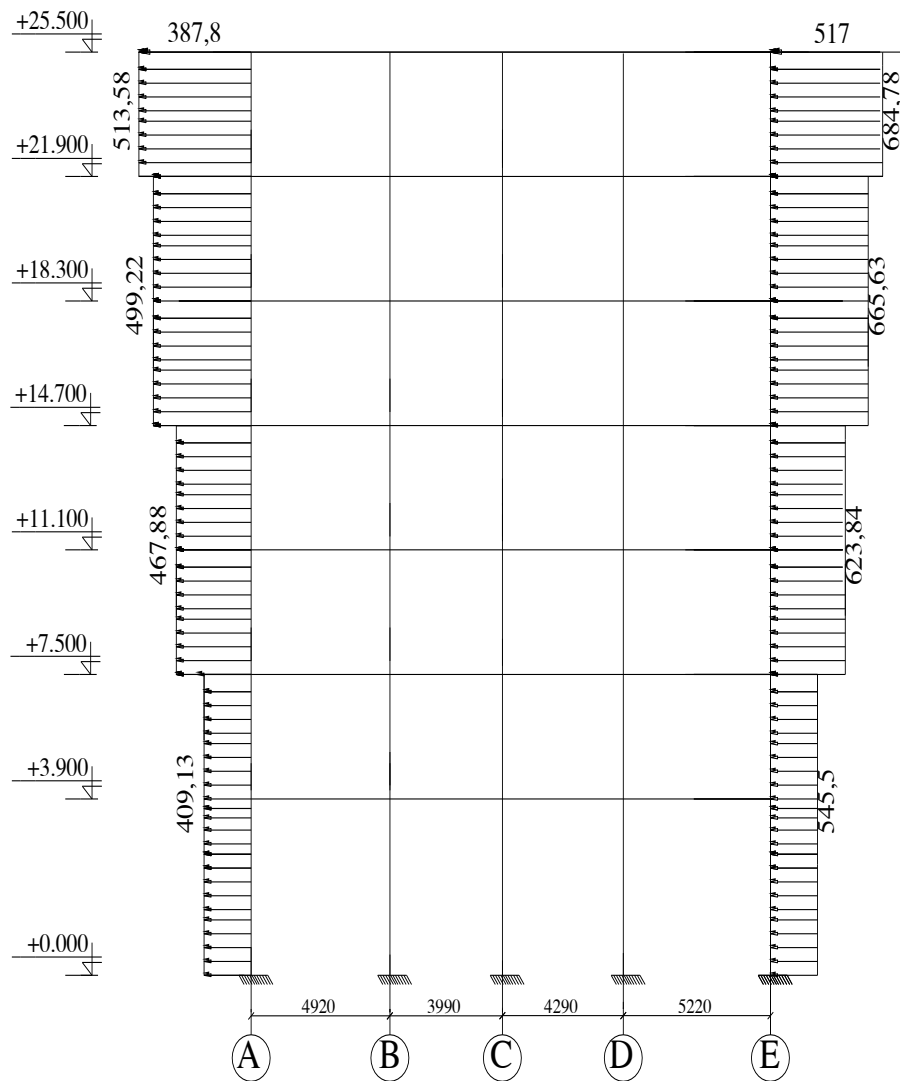
$$W_{\text{hút}} = 0,75 \times 155 \times 1,2 \times 0,6 \times 1,188 \times 3,9 = \mathbf{387,8 \text{ (kG)}}$$

Sơ đồ tải trọng gió lên khung trục K3

(Thể hiện nh- hình vẽ)



GIÓ TRÁI



GIÓ PHẢI

CHƯƠNG V :tính toán cốt thép Dầm

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

* Chọn nội lực để tính toán

- + Momen âm có trị tuyệt đối lớn nhất để tính cốt thép âm tại 2 gối tựa.
- + Momen d-ơng lớn nhất để tính cốt thép d-ơng tại giữa nhịp.

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

* Các số liệu dùng để tính toán.

- Bê tông mác B25: $R_b = 145 \text{ (kG/cm}^2\text{)} = 14,5 \times 10^3 \text{ KN/m}^2$, $R_{bt} = 10,5 \text{ (kG/cm}^2\text{)}$

- 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 B25, $\xi_{b2} = 1$;

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

1 - Phần tử 36 nhịp AB.

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

- Giữa nhịp 1-2: $M^+ = 8,59 \text{ (Tm)}$; $Q_{tu} = 3,72 \text{ (T)}$

- Gối 1: $M^- = -24,25 \text{ (Tm)}$; $Q_{tu} = -20,94 \text{ (T)}$

- Gối 2: $M^- = -23,37 \text{ (Tm)}$. $Q_{tu} = 19,67 \text{ (T)}$

a) Tính cốt thép chịu mômen âm:

- Lấy giá trị mômen $M^- = -24,25 \text{ (Tm)}$ 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: $\alpha_m = \frac{M}{R_b b h_0^2} = \frac{24,25 \times 10^4}{14,5 \times 30 \times 46^2} = 0,26 < \alpha_R = 0,429$

$\zeta = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0,5 \cdot 1 + \sqrt{1 - 2 \times 0,26} = 0,791$

$A_s = \frac{M}{R_s \zeta h_0} = \frac{24,25 \times 10^4}{280 \times 0,791 \times 46} = 23,8 \text{ cm}^2$

- Kiểm tra: $\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0} = \frac{23,8}{30 \times 46} \cdot 100\% = 1,7\% > \mu_{\min} = 0,05\%$

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

- Chọn thép 4 ϕ 28 ; $A_s = 24,63 \text{ (cm}^2\text{)}$

b) Tính cốt thép chịu mômen d- ơng:

- Lấy giá trị mômen $M = 8,59$ (Tm) để tính.

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

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

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

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

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

+ 1/2 khoảng cách giữa hai mép trong của dầm: $0,5 \times (5,4 - 0,3) = 2,55$ m

+ 1/6 nhịp tính toán của dầm: $5,4/6 = 0,9$ m.

Lấy $S_c = 0,9$ m. Do đó: $b_f = b + 2 \times S_c = 0,3 + 2 \times 0,9 = 2,1$ m

- Xác định vị trí trục trung hoà:

$$M_f = R_b \cdot b_f \cdot h_f \cdot (h_0 - 0,5 \cdot h_f) = 115 \times 210 \times 12 \times (46 - 0,5 \times 12)$$

$$M_f = 9666000 \text{ (kGcm)} = 96,6 \text{ (Tm)}.$$

Có $M_{\max} = 8,59$ (Tm) < $M_f = 96,6$ (Tm). Do đó trục trung hoà đi qua cánh, tính toán theo tiết diện chữ nhật $b = b_f = 210$ cm; $h_0 = 46$ cm.

$$\text{Ta có: } \alpha_m = \frac{M}{R_b b h_0^2} = \frac{8,59 \times 10^4}{11,5 \times 210 \times 46^2} = 0,016 < \alpha_R = 0,429$$

$$\zeta = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \times 0,016}) = 0,991$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \zeta h_0} = \frac{8,59 \cdot 10^4}{280 \times 0,991 \times 46} = 6,72 \text{ cm}^2$$

$$\text{Kiểm tra hàm l- ợng cốt thép: } \mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0} = \frac{6,72}{30 \times 46} \cdot 100\% = 0,48\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

Chọn thép: **2Ø22** có $A_s = 7,6$ (cm²)

c. Tính cốt thép ngang

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

$$g = g_{A-B} + g_d = 5527,42 + (0,3 \times 0,5 \times 2500 \times 1,1) = 5939,02 \text{ (kG/m)} = 59,39 \text{ (kG/cm)}.$$

$$p = p_2 = 704,16 \text{ (kG/m)} = 7,04 \text{ (kG/cm)}.$$

$$\text{giá trị } q_1 = g + 0,5p = 59,39 + (0,5 \times 7,04) = 62,91 \text{ (kG/cm)}.$$

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

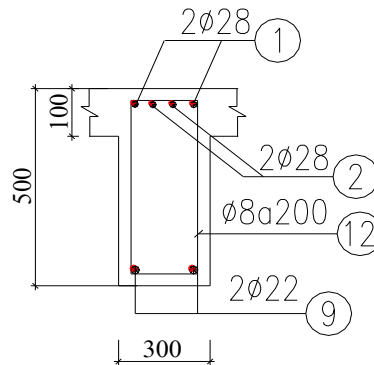
$$Q_{b \min} = \varphi_{b3} (1 + \varphi_f + \varphi_n) R_{bt} \cdot b \cdot h_0 = 0,3 \times (1 + 0 + 0) \times 10,5 \times 30 \times 46 = 3726 \text{ (kG)}$$

$$\rightarrow Q_{\max} = 3,7 \text{ (T)} < Q_{b \min} = 3,726 \text{ (T)}$$

-> Bê tông đủ chịu cắt ta đặt cốt đai cấu tạo $\varnothing 8$ a200

Chọn cốt đai theo $\varnothing 8$ a200 cho toàn bộ dầm có kích thước $b \times h = 30 \times 50 \text{ cm}$

Bố trí thép nh- hình vẽ



1 - Phần tử 43 nhịp BC

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

- Giữa nhịp 1-2: $M^+ = 5,18 \text{ (Tm)}$; $Q_{tu} = -2,93 \text{ (T)}$

- Gối 1: $M^- = -16,64 \text{ (Tm)}$; $Q_{tu} = -17,18 \text{ (T)}$

- Gối 2: $M^- = -16,67 \text{ (Tm)}$. $Q_{tu} = 17 \text{ (T)}$

a) Tính cốt thép chịu mômen âm:

- Lấy giá trị mômen $M^- = -16,67 \text{ (Tm)}$ để tính.

- Tính với tiết diện chữ nhật $30 \times 40 \text{ cm}$.

- Chọn chiều dày lớp bảo vệ $a = 4 \text{ cm}$ $\rightarrow h_0 = h - a = 40 - 4 = 36 \text{ (cm)}$.

- Tính hệ số:
$$\alpha_m = \frac{M}{R_b b h_0^2} = \frac{16,67 \times 10^4}{14,5 \times 30 \times 36^2} = 0,29 < \alpha_R = 0,429$$

$$\zeta = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0,5 \cdot 1 + \sqrt{1 - 2 \times 0,29} = 0,824$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \zeta h_0} = \frac{16,67 \times 10^4}{280 \times 0,824 \times 36} = 18,5 \text{ cm}^2$$

- Kiểm tra: $\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0} = \frac{18,5}{30 \times 36} \cdot 100\% = 2,03\% > \mu_{\min} = 0,05\%$

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

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

b) Tính cốt thép chịu mômen d- ơng:

- Lấy giá trị mômen $M = 5,18 \text{ (Tm)}$ 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 $h_0 = h - a = 40 - 4 = 36 \text{ (cm)}$.

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

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

$$+ 1/2 \text{ khoảng cách giữa hai mép trong của dầm: } 0,5 \times (4,2 - 0,3) = 1,95 \text{ m}$$

$$+ 1/6 \text{ nhịp tính toán của dầm: } 4,2/6 = 0,7 \text{ m.}$$

Lấy $S_c = 0,7 \text{ m}$. Do đó: $b_f = b + 2 \times S_c = 0,3 + 2 \times 0,7 = 1,7 \text{ m}$

- Xác định vị trí trục trung hoà:

$$M_f = R_b \cdot b_f \cdot h_f \cdot (h_0 - 0,5 \cdot h_f) = 115 \times 170 \times 12 \times (36 - 0,5 \times 12)$$

$$M_f = 7038000 \text{ (kGcm)} = 70,38 \text{ (Tm).}$$

Có $M_{\max} = 5,18 \text{ (Tm)} < M_f = 70,38 \text{ (Tm)}$. Do đó trục trung hoà đi qua cánh, tính toán theo tiết diện chữ nhật $b = b_f = 170 \text{ cm}$; $h_0 = 36 \text{ cm}$.

Ta có: $\alpha_m = \frac{M}{R_b b h_0^2} = \frac{5,18 \times 10^4}{14,5 \times 170 \times 36^2} = 0,02 < \alpha_R = 0,429$

$$\zeta = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0,5 \cdot 1 + \sqrt{1 - 2 \times 0,02} = 0,989$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \zeta h_0} = \frac{5,18 \cdot 10^4}{280 \times 0,989 \times 36} = 5,1 \text{ cm}^2$$

Kiểm tra hàm l- ơng cốt thép : $\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0} = \frac{5,1}{30 \times 36} \cdot 100\% = 0,47\% > \mu_{\min} = 0,05\%$

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

c.) Tính toán cốt đai

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

$$Q_{\max} = 17 \text{ (T) dầm 43}$$

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

$$g = g_{B-C} + g_d = 5636,64 + (0,3 \times 0,4 \times 2500 \times 1,1) = 5966,64 \text{ (kG/m)} = 59,66 \text{ (kG/cm)}$$

$$p = p_2 = 743,04 \text{ (kG/m)} = 7,43 \text{ (kG/cm)}$$

$$\text{giá trị } q_1 = g + 0,5p = 59,66 + (0,5 \times 7,43) = 63,37 \text{ (kG/cm)}$$

- 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).

$$Q_{b \min} = \varphi_{b3} (1 + \varphi_f + \varphi_n) R_{bt} \cdot b \cdot h_0 = 0,3 \times (1 + 0 + 0) \times 10,5 \times 30 \times 36 = 2916 \text{ (kG)}$$

$$\rightarrow Q_{\max} = 17 \text{ (T)} > Q_{b \min} = 2,91 \text{ (T)}$$

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

- Xác định giá trị:

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

$$\Rightarrow M_b = 2 \times (1 + 0 + 0) \times 10,5 \times 30 \times 36^2 = 699840 \text{ (kGcm)}$$

$$\text{- Tính } Q_{b1} = 2\sqrt{M_b \cdot q_1} = 2\sqrt{699840 \times 63,37} = 13318,98 \text{ (kG)}$$

$$+) \frac{Q_{b1}}{0,6} = \frac{13318,98}{0,6} = 22198,31 \text{ (kG)}$$

$$\text{- Ta thấy } Q_{\max} = 17000 < \frac{Q_{b1}}{0,6} = 22198,31 \text{ (kG)}$$

$$\rightarrow q_{sw} = \frac{Q_{\max}^2 - Q_{b1}^2}{4M_b} = \frac{17000^2 - 13318,98^2}{4 \times 699840} = 49,9 \text{ (kG/cm)}$$

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

$$+) \frac{Q_{\max} - Q_{b1}}{2h_0} = \frac{17000 - 13318,98}{2 \times 36} = 51,12 \text{ (kG/cm)}$$

$$+) \frac{Q_{b \min}}{2h_0} = \frac{2916}{2 \times 36} = 40,5 \text{ (kG/cm)}$$

$$\text{Ta thấy } q_{sw} = 6,87 < (12,9; 40,5)$$

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

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

- Xác định khoảng cách cốt đai:

+ Khoảng cách cốt đai tính toán:

$$s_{tt} = \frac{R_{sw} \times n \times a_{sw}}{q_{sw}} = \frac{1750 \times 2 \times 0,503}{40,5} = 24,456 \text{ (cm)}.$$

+ Khoảng cách cốt đai cấu tạo:

Dầm có $h = 40 \text{ cm} < 45 \text{ cm} \rightarrow s_{ct} = \min(h/3; 50 \text{ cm}) = \min(13,3; 50) = 20 \text{ (cm)}$.

+ Giá trị s_{max} :

$$s_{max} = \frac{[\varphi_{b4}(1 + \varphi_n)R_{bt}bh_0^2]}{Q_{max}} = \frac{[1,5 \times (1 + 0) \times 10,5 \times 30 \times 36^2]}{17000} = 30,87 \text{ (cm)}.$$

- $s = \min(s_{tt}; s_{ct}; s_{max}) = \min(24,456; 20; 30,87) = 20 \text{ (cm)}$.

Chọn $s = 20 \text{ cm} = 200\text{mm}$. Ta bố trí $\varnothing 6$ a200 trong đoạn $L/4 = 4,29/4 = 1,0725\text{m}$ ở 2 đầu dầm.

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

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

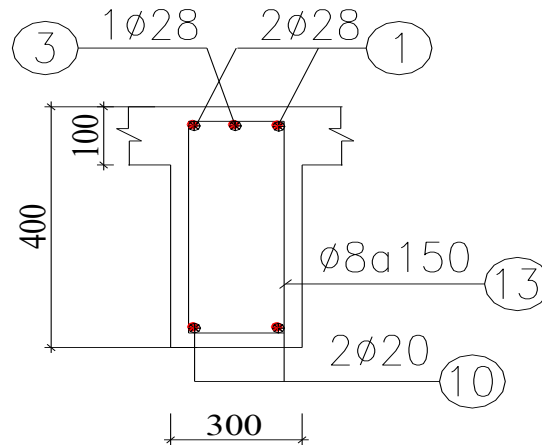
$$+ \varphi_{w1} = \varphi_{w1} = 1 + 5 \times \frac{E_s}{E_b} \times \frac{n \cdot a_{sw}}{b \cdot s} = 1 + 5 \times \frac{2,1 \times 10^5}{3 \times 10^4} \times \frac{2 \times 0,503}{30 \times 20} = 1,04 < 1,3.$$

$$+ \varphi_{b1} = 1 - \beta R_b = 1 - 0,01 \times 14,5 = 0,885$$

$$\rightarrow 0,3 \cdot \varphi_{w1} \cdot \varphi_{b1} \cdot R_b \cdot b \cdot h_o = 0,3 \times 1,03 \times 0,885 \times 145 \times 30 \times 36 = 43398,9 \text{ (kG)}$$

Ta thấy $Q_{max} = 3300 \text{ (T)} < 0,3 \cdot \varphi_{w1} \cdot \varphi_{b1} \cdot R_b \cdot b \cdot h_o = 43,399 \text{ (T)}$, nên dầm không bị phá hoại do ứng suất nén chính.

Chọn cốt đai theo $\varnothing 8$ a200 cho toàn bộ cốt dầm có kích thước $b \times h = 30 \times 40 \text{ cm}$ khỏe



1 - Phần tử 50 nhịp CD

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

- Giữa nhịp 1-2: $M^+ = 4,49(\text{Tm})$; $Q_{\text{tu}} = 3,61 (\text{T})$
- Gối 1: $M^- = -15,93(\text{Tm})$; $Q_{\text{tu}} = -16,58 (\text{T})$
- Gối 2: $M^- = -15,99 (\text{Tm})$. $Q_{\text{tu}} = 16,79 (\text{T})$

a) Tính cốt thép chịu mômen âm:

- Lấy giá trị mômen $M^- = -15,99 (\text{Tm})$ để tính.
- Tính với tiết diện chữ nhật 30 x 40 cm.
- Chọn chiều dày lớp bảo vệ $a = 4\text{cm} \rightarrow h_0 = h - a = 40 - 4 = 36 (\text{cm})$.
- Tính hệ số: $\alpha_m = \frac{M}{R_b b h_0^2} = \frac{15,99 \times 10^4}{14,5 \times 30 \times 36^2} = 0,28 < \alpha_R = 0,429$

$$\zeta = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0,5 \cdot 1 + \sqrt{1 - 2 \times 0,28} = 0,831$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \zeta h_0} = \frac{15,99 \times 10^4}{280 \times 0,831 \times 36} = 19,08 \text{ cm}^2$$

- Kiểm tra: $\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0} = \frac{19,08}{30 \times 36} \cdot 100\% = 1,7\% > \mu_{\text{min}} = 0,05\%$

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

- Chọn thép 4φ25 ; $A_s = 19,63 (\text{cm}^2)$

b) Tính cốt thép chịu mômen d-ơng:

- Lấy giá trị mômen $M = 4,49(\text{Tm})$ để tính.

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

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

- Giả thiết $a=4$ cm, từ đó $h_0 = h - a = 40 - 4 = 36$ (cm).

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

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

+ 1/2 khoảng cách giữa hai mép trong của dầm: $0,5 \times (4,2 - 0,3) = 1,95$ m

+ 1/6 nhịp tính toán của dầm: $4,2/6 = 0,7$ m.

Lấy $S_c = 0,7$ m. Do đó: $b_f = b + 2 \times S_c = 0,3 + 2 \times 0,7 = 1,7$ m

- Xác định vị trí trục trung hoà:

$$M_f = R_b \cdot b_f \cdot h_f \cdot (h_0 - 0,5 \cdot h_f) = 145 \times 170 \times 10 \times (36 - 0,5 \times 10)$$

$$M_f = 7641500 \text{ (kGcm)} = 76,41 \text{ (Tm)}.$$

Có $M_{\max} = 4,49$ (Tm) < $M_f = 76,41$ (Tm). Do đó trục trung hoà đi qua cánh, tính toán theo tiết diện chữ nhật $b = b_f = 170$ cm; $h_0 = 36$ cm.

$$\text{Ta có: } \alpha_m = \frac{M}{R_b b h_0^2} = \frac{4,49 \times 10^4}{14,5 \times 170 \times 36^2} = 0,014 < \alpha_R = 0,429$$

$$\zeta = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \times 0,014}) = 0,992$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \zeta h_0} = \frac{4,49 \cdot 10^4}{280 \times 0,992 \times 36} = 4,49 \text{ cm}^2$$

$$\text{Kiểm tra hàm l- ượng cốt thép: } \mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0} = \frac{4,49}{30 \times 36} \cdot 100\% = 0,41\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

Chọn thép: **2 Ø 20** có $A_s = 6,28$ (cm²)

c.) *Tính toán cốt thép đai cho*

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

$$g = g_{B-C} + g_d = 5592,68 + (0,3 \times 0,4 \times 2500 \times 1,1) = 5922,68 \text{ (kG/m)} = 59,22 \text{ (kG/cm)}.$$

$$p = p_2 = 743,04 \text{ (kG/m)} = 7,43 \text{ (kG/cm)}.$$

$$\text{giá trị } q_1 = g + 0,5p = 59,22 + (0,5 \times 7,43) = 62,93 \text{ (kG/cm)}.$$

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

$$Q_{b \min} = \varphi_{b3} (1 + \varphi_f + \varphi_n) R_{bt} \cdot b \cdot h_0 = 0,3 \times (1 + 0 + 0) \times 10,5 \times 30 \times 36 = 3402 \text{ (kG)}$$

$$\rightarrow Q_{\max} = 16,79 \text{ (T)} > Q_{b \min} = 3,4 \text{ (T)}$$

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

- Xác định giá trị:

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

$$\Rightarrow M_b = 2 \times (1 + 0 + 0) \times 10,5 \times 30 \times 36^2 = 816480 \text{ (kGcm)}.$$

$$\text{- Tính } Q_{b1} = 2\sqrt{M_b \cdot q_1} = 2\sqrt{816480 \times 62,93} = 14298,48 \text{ (kG)}.$$

$$\text{+) } \frac{Q_{b1}}{0,6} = \frac{14298,48}{0,6} = 23830,8 \text{ (kG)}.$$

$$\text{- Ta thấy } Q_{\max} = 16790 < \frac{Q_{b1}}{0,6} = 23830,8 \text{ (kG)}.$$

$$\text{-> } q_{sw} = \frac{Q_{\max}^2 - Q_{b1}^2}{4M_b} = \frac{16790^2 - 14298,48^2}{4 \times 816480} = 23,71 \text{ (kG/cm)}$$

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

$$\text{+) } \frac{Q_{\max} - Q_{b1}}{2h_0} = \frac{16790 - 14298,48}{2 \times 36} = 34,6 \text{ (kG/cm)}.$$

$$\text{+) } \frac{Q_{b\min}}{2h_0} = \frac{3402}{2 \times 36} = 47,25 \text{ (kG/cm)}.$$

Vậy ta lấy giá trị $q_{sw} = 47,25$ (kG/cm) để tính cốt đai.

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

- Xác định khoảng cách cốt đai:

+) Khoảng cách cốt đai tính toán:

$$s_{tt} = \frac{R_{sw} \times n \times a_{sw}}{q_{sw}} = \frac{1750 \times 2 \times 0,503}{47,25} = 37,25 \text{ (cm)}.$$

+) Khoảng cách cốt đai cấu tạo:

$$\text{Dầm có } h = 40 \text{ cm} < 45 \text{ cm} \rightarrow s_{ct} = \min(h/3; 50 \text{ cm}) = \min(13,3; 50) = 15 \text{ (cm)}.$$

+) Giá trị s_{\max} :

$$s_{\max} = \frac{\left[\varphi_{b4} (1 + \varphi_n) R_{bt} b h_0^2 \right]}{Q_{\max}} = \frac{\left[1,5 \times (1 + 0) \times 10,5 \times 30 \times 36^2 \right]}{16910} = 36,21 \text{ (cm)}.$$

$$\text{- } s = \min(s_{tt}; s_{ct}; s_{\max}) = \min(37,25; 15; 36,21) = 15 \text{ (cm)}.$$

Chọn $s = 15 \text{ cm} = 150\text{mm}$. Ta bố trí $\varnothing 8$ a150 trong đoạn $L/4=4,92/4=1,23\text{m}$ ở 2 đầu dầm.

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

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

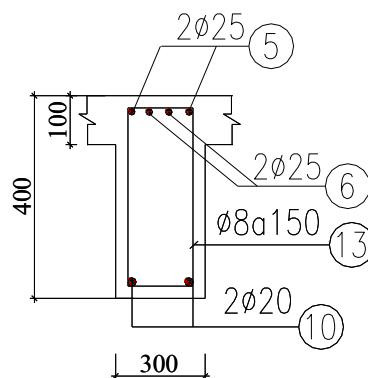
$$+ \varphi_{w1} = \varphi_{w1} = 1 + 5 \times \frac{E_s}{E_b} \times \frac{n \cdot a_{sw}}{b \cdot s} = 1 + 5 \times \frac{2,1 \times 10^5}{3 \times 10^4} \times \frac{2 \times 0,503}{30 \times 20} = 1,05 < 1,3.$$

$$+ \varphi_{b1} = 1 - \beta R_b = 1 - 0,01 \times 145 = 0,855$$

$$\rightarrow 0,3 \cdot \varphi_{w1} \cdot \varphi_{b1} \cdot R_b \cdot b \cdot h_o = 0,3 \times 1,05 \times 0,855 \times 145 \times 30 \times 36 = 42176,2(\text{kG})$$

Ta thấy $Q_{\max} = 16,91 \text{ (T)} < 0,3 \cdot \varphi_{w1} \cdot \varphi_{b1} \cdot R_b \cdot b \cdot h_o = 42,17 \text{ (T)}$, nên dầm không bị phá hoại do ứng suất nén chính.

Chọn cốt đai theo $\varnothing 8$ a200 cho toàn bộ các dầm có kích thước $b \times h = 30 \times 40 \text{ cm}$ khác



1 - Phần tử 57 nhịp DE

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

- Giữa nhịp 1-2: $M^+ = 7,68 \text{ (Tm)}$; $Q_{tu} = -4,06 \text{ (T)}$

- Gối 1: $M^- = -22,18 \text{ (Tm)}$; $Q_{tu} = -20,13 \text{ (T)}$

- Gối 2: $M^- = -22,98 \text{ (Tm)}$. $Q_{tu} = 20,27 \text{ (T)}$

a) Tính cốt thép chịu mômen âm:

- Lấy giá trị mômen $M^- = -22,98 \text{ (Tm)}$ để tính.

- Tính với tiết diện chữ nhật $30 \times 50 \text{ cm}$.

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

- Tính hệ số: $\alpha_m = \frac{M}{R_b b h_o^2} = \frac{22,98 \times 10^4}{14,5 \times 30 \times 46^2} = 0,24 < \alpha_R = 0,429$

$$\zeta = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0,5 \cdot 1 + \sqrt{1 - 2 \times 0,24} = 0,860$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \zeta h_0} = \frac{22,98 \times 10^4}{280 \times 0,860 \times 46} = 19,74 \text{ cm}^2$$

$$\text{- Kiểm tra: } \mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0} = \frac{19,74}{30 \times 46} \cdot 100\% = 1,5\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

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

- Chọn thép 4 ϕ 25 ; $A_s = 19,63(\text{cm}^2)$

b) Tính cốt thép chịu mômen d- ơng:

- Lấy giá trị mômen $M = 7,68$ (Tm) để tính.

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

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

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

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

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

$$+ 1/2 \text{ khoảng cách giữa hai mép trong của dầm: } 0,5 \times (5,1 - 0,3) = 2,25 \text{ m}$$

$$+ 1/6 \text{ nhịp tính toán của dầm: } 5,1/6 = 0,85 \text{ m.}$$

Lấy $S_c = 0,85$ m. Do đó: $b_f = b + 2 \times S_c = 0,3 + 2 \times 0,85 = 2$ m

- Xác định vị trí trục trung hoà:

$$M_f = R_b \cdot b_f \cdot h_f \cdot (h_0 - 0,5 \cdot h_f) = 115 \times 200 \times 12 \times (46 - 0,5 \times 12)$$

$$M_f = 11040000 \text{ (kGcm)} = 110400 \text{ (kGm)} = 110,04 \text{ (Tm).}$$

Có $M_{\max} = 7,68$ (Tm) < $M_f = 110,04$ (Tm). Do đó trục trung hoà đi qua cánh, tính toán theo tiết diện chữ nhật $b = b_f = 200$ cm; $h_0 = 46$ cm.

$$\text{Ta có: } \alpha_m = \frac{M}{R_b b h_0^2} = \frac{7,68 \times 10^4}{14,5 \times 200 \times 46^2} = 0,015 < \alpha_R = 0,429$$

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

$$A_s = \frac{M}{R_s \zeta h_0} = \frac{7,68 \cdot 10^4}{280 \times 0,992 \times 46} = 6,01 \text{ cm}^2$$

$$\text{Kiểm tra hàm l- ợng cốt thép: } \mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0} = \frac{6,01}{30 \times 46} \cdot 100\% = 0,43\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

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

c. Tính cốt thép ngang

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

$$g = g_{D-E} + g_d = 5498,86 + (0,3 \times 0,4 \times 2500 \times 1,1) = 5828,86 \text{ (kG/m)} = 58,28 \text{ (kG/cm)}.$$

$$p = p_2 = 686,88 \text{ (kG/m)} = 6,86 \text{ (kG/cm)}.$$

$$\text{giá trị } q_1 = g + 0,5p = 58,28 + (0,5 \times 6,86) = 65,14 \text{ (kG/cm)}.$$

- 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).

$$Q_{b \min} = \varphi_{b3} (1 + \varphi_f + \varphi_n) R_{bt} \cdot b \cdot h_0 = 0,3 \times (1 + 0 + 0) \times 10,5 \times 30 \times 46 = 3726 \text{ (kG)}$$

$$\rightarrow Q_{\max} = 20,27 \text{ (T)} > Q_{b \min} = 3,7 \text{ (T)}$$

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

- Xác định giá trị:

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

$$\Rightarrow M_b = 2 \times (1 + 0 + 0) \times 10,5 \times 30 \times 46^2 = 1142640 \text{ (kGcm)}.$$

$$\text{- Tính } Q_{b1} = 2\sqrt{M_b \cdot q_1} = 2\sqrt{9901,19 \times 65,14} = 1606,19 \text{ (kG)}.$$

$$+) \frac{Q_{b1}}{0,6} = \frac{1606,19}{0,6} = 2676,98 \text{ (kG)}.$$

$$\text{- Ta thấy } Q_{\max} = 20270 > \frac{Q_{b1}}{0,6} = 2627,98 \text{ (kG)}.$$

$$\rightarrow q_{sw} = \frac{Q_{\max}^2 - Q_{b1}^2}{4M_b} = \frac{20270^2 - 1606,19^2}{4 \times 1142640} = 89,33 \text{ (kG/cm)}$$

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

$$+) \frac{Q_{\max} - Q_{b1}}{2h_0} = \frac{20270 - 1606,19}{2 \times 46} = 20,28 \text{ (kG/cm)}.$$

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

$$\text{Ta thấy } q_{sw} = 89,33 > (20,28; 40,5).$$

Vậy ta lấy giá trị $q_{sw} = 89,33 \text{ (kG/cm)}$ để tính cốt đai.

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

- Xác định khoảng cách cốt đai:

+) Khoảng cách cốt đai tính toán:

$$s_{tt} = \frac{R_{sw} \times n \times a_{sw}}{q_{sw}} = \frac{1750 \times 2 \times 0,503}{89,33} = 19,70 \text{ (cm)}.$$

+) Khoảng cách cốt đai cấu tạo:

Dầm có h= 50 cm -> $s_{ct} = \min (h/3; 50 \text{ cm}) = \min (16,6; 50) = 20 \text{ (cm)}$.

+) Giá trị s_{max} :

$$s_{max} = \frac{\left[\varphi_{b4} (1 + \varphi_n) R_{bt} b h_0^2 \right]}{Q_{max}} = \frac{\left[1,5 \times (1 + 0) \times 10,5 \times 30 \times 46^2 \right]}{20270} = 42,27 \text{ (cm)}.$$

- $s = \min (s_{tt}; s_{ct}; s_{max}) = \min (19,7; 20; 42,27) = 20 \text{ (cm)}$.

Chọn $s = 20 \text{ cm} = 200\text{mm}$. Ta bố trí $\varnothing 8$ a200 trong đoạn $L/4 = 5,1/4 = 1,275\text{m}$ ở 2 đầu dầm.

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

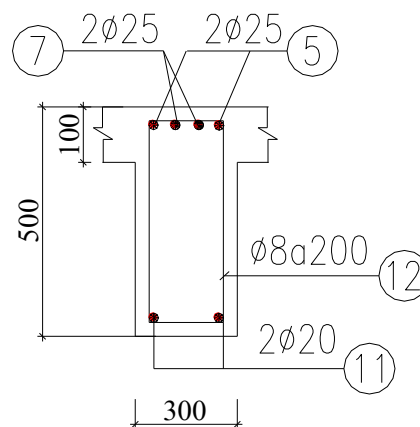
$$Q \leq 0,3 \cdot \varphi_{w1} \cdot \varphi_{b1} \cdot R_b \cdot b \cdot h_o$$

$$+ \varphi_{w1} = \varphi_{w1} = 1 + 5 \times \frac{E_s}{E_b} \times \frac{n \cdot a_{sw}}{b \cdot s} = 1 + 5 \times \frac{2,1 \times 10^5}{3 \times 10^4} \times \frac{2 \times 0,503}{30 \times 20} = 1,04 < 1,3.$$

$$+ \varphi_{b1} = 1 - \beta R_b = 1 - 0,01 \times 14,5 = 0,885$$

$$\rightarrow 0,3 \cdot \varphi_{w1} \cdot \varphi_{b1} \cdot R_b \cdot b \cdot h_o = 0,3 \times 1,03 \times 0,885 \times 145 \times 30 \times 36 = 43398,9 \text{ (kG)}$$

Ta thấy $Q_{max} = 20,27 \text{ (T)} < 0,3 \cdot \varphi_{w1} \cdot \varphi_{b1} \cdot R_b \cdot b \cdot h_o = 43,399 \text{ (T)}$, nên dầm không bị phá hoại do ứng suất nén chính.



Ch- ơng IV :Tính Toán Thép Cột

* Các số liệu dùng để tính toán:

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

- 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 B25, $\gamma_{b2} = 1$;

Thép CII: $\xi_R = 0,595$;

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

- Môđun đàn hồi của vật liệu:

+ Bê tông: $E_b = 3 \times 10^5 \text{ (kG/cm}^2\text{)}$

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

* Tính toán cốt thép cột khung:

Cột khung đ- ợc tính toán cốt thép đối xứng $A_s = A_s'$. ở mỗi cặp của cột của tầng ta chọn ra các cặp nội lực nguy hiểm nhất để tính toán. Cặp có trị số tuyệt đối mômen d- ơng lớn nhất và lực dọc t- ơng ứng, cặp có trị số tuyệt đối mômen 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 8 tầng 1 (kích thước 30x50 cm)

Cặp nội lực	M(Tm)	N(T)
1. Mmax	14,42	-228,12
2. Mmin	-13,21	-221,09
3. Nmax	7,49	-219,49

Ta thấy cặp nội lực nguy hiểm nhất là

$M = 14,42 \text{ (Tm)}$; $N = -228,12 \text{ (T)}$

+ Chiều cao tính toán của cột: $l_0 = 0,7H = 0,7 \times 390 = 273 \text{ (cm)}$

- 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: $\lambda = \frac{l_0}{h} = \frac{273}{50} = 5,46 < 8$

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

- Tính độ lệch tâm tính toán :

$e_o = M/N = 6,32 \text{ cm}$

$e = \eta \cdot e_o + 0,5h - a = 1 \times 6,32 + 0,5 \times 50 - 4 = 27,32 \text{ (cm)}$

- Xác định tr- ờng hợp lệch tâm:

$$x_1 = \frac{N}{R_b \cdot b} = \frac{228,12 \times 10^3}{145 \times 30} = 52,44(\text{cm}) > \xi_R h_0 = 0,595 \times 46 = 27,37(\text{cm})$$

+ Xảy ra tr- ờng hợp nén lệch tâm bé

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

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

$$\text{với: } a_2 = -(2 + \xi_R) h_0 = -(2 + 0,595) \cdot 46 = -119,37$$

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

$$a_1 = \frac{2 \times 228120 \times 27,32}{145 \times 30} + 2 \times 0,595 \times 46^2 + (1 - 0,595) \times 46 \times 42 = 6165,89$$

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

$$a_0 = \frac{-228120 \cdot 2 \times 27,32 \times 0,595 + (1 - 0,595) \cdot 42 \cdot 46}{145 \times 30} = -119459,19$$

- Tính x lại theo ph- ơng trình sau:

$$x^3 - 119,37x^2 + 6165,89x - 119459,19 = 0$$

$$\rightarrow x = 39,86 (\text{cm}) > \xi_R x h_0 = 34,89 (\text{cm}).$$

$$A_s' = \frac{Ne - R_b b x h_0 - 0,5x}{R_{sc} \cdot Z_a} = \frac{228120 \times 27,32 - 145 \times 30 \times 39,86 \times (46 - 0,5 \times 39,86)}{2800 \times 42}$$

$$A_s = A_s' = \mathbf{14,55} (\text{cm}^2)$$

Xác định hàm lượng cốt thép tối thiểu theo độ mảnh

$$\lambda = \frac{l_0}{r \times b} = \frac{273}{0,288 \times 30} = 31,59$$

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

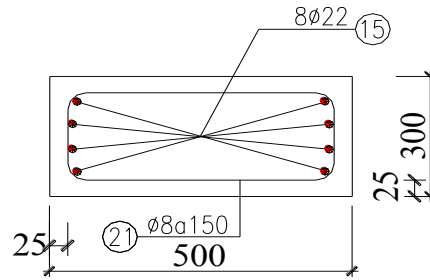
Hàm l- ợng cốt thép

$$\mu\% = \frac{A_s}{b \times h_0} \times 100\% = \frac{14,55}{30 \times 46} \times 100\% = 1,05\% > \mu_{\min} = 0,1\%$$

$$\mu_t = \frac{2A_s}{bh_0} \cdot 100\% = \frac{2 \times 14,55}{30 \times 46} \cdot 100 = 2,1\% < \mu_{\max} = 3\%$$

Chọn 4 ϕ 22 có $A_s = 15,21 (\text{cm}^2)$

Bố trí thép



2 - Phần tử 1 tầng 1 (kích thước 30x50 cm)

Cặp nội lực	M(Tm)	N(T)
1. Mmax	10,94	-123,13
2. Mmin	-15,51	-160,01
3. Nmax	10,94	-123,13

Ta thấy cặp nội lực nguy hiểm nhất là

$M = -15,51 \text{ (Tm)}; N = -160,01 \text{ (T)}$

+ Chiều cao tính toán của cột: $l_0 = 0,7H = 0,7 \times 390 = 273 \text{ (cm)}$

- 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: $\lambda = \frac{l_0}{h} = \frac{273}{50} = 5,46 < 8$

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

- Tính độ lệch tâm tính toán :

$e_0 = M/N = 9,69 \text{ cm}$

$e = \eta \cdot e_0 + 0,5h - a = 1 \times 9,69 + 0,5 \times 50 - 4 = 30,69 \text{ (cm)}$

- Xác định trọng hợp lệch tâm:

$x_1 = \frac{N}{R_b \cdot b} = \frac{160,01 \times 10^3}{145 \times 30} = 36,78 \text{ (cm)} > \xi_R h_0 = 0,595 \times 46 = 27,37 \text{ (cm)}$

+ Xảy ra trọng hợp nén lệch tâm bé

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

$x^3 + a_2x^2 + a_1x + a_0 = 0$

với: $a_2 = -(2 + \xi_R) h_0 = -(2 + 0,595) \cdot 46 = -119,37$

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

$a_1 = \frac{2 \times 160019 \times 30,69}{145 \times 30} + 2 \times 0,595 \times 46^2 + (1 - 0,595) \times 46 \times 42 = 5558,29$

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

$$a_0 = \frac{-160010 \cdot 2 \cdot 30,69 \cdot 0,595 + (1 - 0,595) \cdot 42 \cdot 46}{145 \cdot 30} = -90577,8$$

- Tính x lại theo phương trình sau:

$$x^3 - 119,37x^2 + 5558,29x - 90577,8 = 0$$

$$\rightarrow x = 34,31 \text{ (cm)}$$

$$A_s' = \frac{Ne - R_b \cdot b \cdot x \cdot h_0 - 0,5x}{R_{sc} \cdot Z_a} = \frac{160010 \cdot 30,69 - 145 \cdot 30 \cdot 34,31 \cdot (46 - 0,5 \cdot 34,31)}{2800 \cdot 42}$$

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

Xác định hàm lượng cốt thép tối thiểu theo độ mảnh

$$\lambda = \frac{l_0}{r \cdot b} = \frac{273}{0,288 \cdot 30} = 31,59$$

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

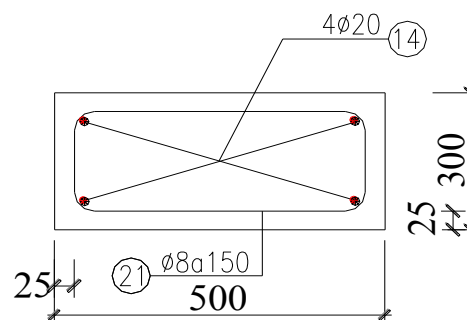
Hàm lượng cốt thép

$$\mu\% = \frac{A_s}{b \cdot h_0} \cdot 100\% = \frac{5,14}{30 \cdot 46} \cdot 100\% = 0,37\% > \mu_{\min} = 0,1\%$$

$$\mu_t = \frac{2A_s}{bh_0} \cdot 100\% = \frac{2 \cdot 5,14}{30 \cdot 46} \cdot 100 = 0,74\% < \mu_{\max} = 3\%$$

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

Bố trí thép



II. Cột tầng 2

1 - Phần tử 9 tầng 2 (kích thước 30x50cm)

Cặp nội lực	M(Tm)	N(T)
1. M_{\max}	11,09	-202,56

2. M_{\min}	-11,44	-189,67
3. N_{\max}	8,54	-184,97

Ta thấy cặp nội lực nguy hiểm nhất là

$$M = 11,09 \text{ (Tm)}; N = -202,56 \text{ (T)}$$

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

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

- 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 :

$$e_o = M/N = 5,47$$

$$e = \eta \cdot e_o + 0,5h - a = 1 \times 10,05 + 0,5 \times 50 - 4 = 26,47$$

- Xác định tr-ờng hợp lệch tâm:

$$x_1 = \frac{N}{R_b \cdot b} = \frac{202,56 \times 10^3}{145 \times 30} = 46,56 \text{ (cm)} > \xi_R h_0 = 0,595 \times 46 = 27,37 \text{ (cm)}$$

+ Xảy ra tr-ờng hợp nén lệch tâm bé

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

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

$$\text{với: } a_2 = -(2 + \xi_R) h_0 = -(2 + 0,595) \cdot 46 = -119,37$$

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

$$a_1 = \frac{2 \times 202560 \times 26,47}{145 \times 30} + 2 \times 0,595 \times 46^2 + (1 - 0,595) \times 46 \times 42 = 5765,67$$

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

$$a_0 = \frac{-202560 \cdot 2 \times 26,47 \times 0,595 + (1 - 0,595) \cdot 42 \cdot 46}{145 \times 30} = -103907,58$$

- Tính x lại theo ph-ơng trình sau:

$$x^3 - 119,37x^2 + 5765,67x - 103907,58 = 0$$

$$\rightarrow x = 40,26 \text{ (cm)} > \xi_R \cdot h_0 = 34,89 \text{ (cm)}.$$

$$A_s' = \frac{Ne - R_b b x h_0 - 0,5 x}{R_{sc} \cdot Z_a} = \frac{202560 \times 26,47 - 145 \times 30 \times 40,26 \times (46 - 0,5 \times 40,26)}{2800 \times 42}$$

$$A_s = A_s' = \mathbf{10,13 \text{ (cm}^2\text{)}}$$

Xác định hàm lượng cốt thép tối thiểu theo độ mảnh

$$\lambda = \frac{l_0}{r \times b} = \frac{273}{0,288 \times 30} = 31,59$$

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

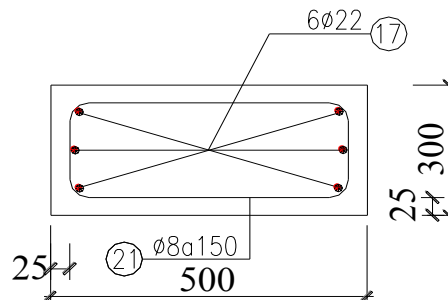
Hàm lượng cốt thép

$$\mu\% = \frac{A_s}{b \times h_0} \times 100\% = \frac{10,13}{30 \times 46} \times 100\% = 0,73\% > \mu_{\min} = 0,1\%$$

$$\mu_t = \frac{2A_s}{bh_0} \cdot 100\% = \frac{2 \times 10,13}{30 \times 46} \cdot 100 = 1,46\% < \mu_{\max} = 3\%$$

Chọn 3 ϕ 22 có $A_s = 11,40 \text{ (cm}^2\text{)}$

Bố trí thép



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

Cặp nội lực	M(Tm)	N(T)
1. M_{\max}	12,77	-144,02
2. M_{\min}	-13,75	-145,51
3. N_{\max}	12,67	-132,36

Ta thấy cặp nội lực nguy hiểm nhất là

$$M = -13,75 \text{ (Tm)}; N = -145,51 \text{ (T)}$$

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

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

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

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

- Độ lệch tâm ngẫu nhiên:

- Tính độ lệch tâm tính toán :

$$e_0 = M/N = 9,44$$

$$e = \eta \cdot e_0 + 0,5h - a = 1 \times 9,44 + 0,5 \times 50 - 4 = 30,44$$

- Xác định trọng hợp lệch tâm:

$$x_1 = \frac{N}{R_b \cdot b} = \frac{145,51 \times 10^3}{145 \times 30} = 33,45(\text{cm}) > \xi_R h_0 = 0,595 \times 46 = 27,37(\text{cm})$$

+ Xây ra trọng hợp nén lệch tâm bé

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

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

$$\text{với: } a_2 = -(2 + \xi_R) h_0 = -(2 + 0,595) \cdot 46 = -119,37$$

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

$$a_1 = \frac{2 \times 145510 \times 30,44}{145 \times 30} + 2 \times 0,595 \times 46^2 + (1 - 0,595) \times 46 \times 42 = 5336,97$$

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

$$a_0 = \frac{-145510 \cdot 2 \times 30,44 \times 0,595 + (1 - 0,595) \cdot 42 \cdot 46}{145 \times 30} = -81911,94$$

- Tính x lại theo phương trình sau:

$$x^3 - 119,37x^2 + 5336,97x - 81911,94 = 0$$

$$\rightarrow x = 32,79 (\text{cm})$$

$$A_s' = \frac{Ne - R_b b x h_0 - 0,5x}{R_{sc} \cdot Z_a} = \frac{145510 \times 30,44 - 145 \times 30 \times 32,79 \times (46 - 0,5 \times 32,79)}{2800 \times 42}$$

$$A_s = A_s' = 4,75 (\text{cm}^2)$$

Xác định hàm lượng cốt thép tối thiểu theo độ mảnh

$$\lambda = \frac{l_0}{r \times b} = \frac{273}{0,288 \times 30} = 31,59$$

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

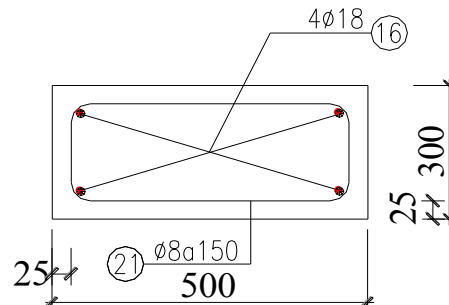
Hàm lượng cốt thép

$$\mu\% = \frac{A_s}{b \times h_0} \times 100\% = \frac{4,75}{30 \times 46} \times 100\% = 0,34\% > \mu_{\min} = 0,1\%$$

$$\mu_t = \frac{2A_s}{bh_0} \cdot 100\% = \frac{2 \times 4,75}{30 \times 46} \cdot 100 = 0,68\% < \mu_{\max} = 3\%$$

Chọn 2 ϕ 18 có $A_s = 5,09 \text{ (cm}^2\text{)}$

Bố trí thép



III. Cột tầng 4 kích thước (30x40)

1 - Phần tử 11

Cặp nội lực	M(Tm)	N(T)
1. M_{\max}	7	-119,51
2. M_{\min}	-7,67	-118,3
3. N_{\max}	-5,87	-117,12

Ta thấy cặp nội lực nguy hiểm nhất là

$$M = 7 \text{ (Tm); } N = -119,51 \text{ (T)}$$

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

- 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 :

$$e_0 = M/N = 5,85$$

$$e = \eta \cdot e_0 + 0,5h - a = 1 \times 5,85 + 0,5 \times 40 - 4 = 21,85$$

- Xác định trọng hợp lệch tâm:

$$x_1 = \frac{N}{R_b \cdot b} = \frac{119,51 \times 10^3}{145 \cdot 30} = 27,47 \text{ (cm)} < \xi_R h_0 = 0,595 \times 36 = 21,42 \text{ (cm)}$$

+ Xây ra tr- ờng hợp nén lệch tâm bé

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

$$x^3 + a_2x^2 + a_1x + a_0 = 0$$

$$\text{với: } a_2 = -(2 + \xi_R) h_0 = -(2 + 0,595) \cdot 36 = -93,42$$

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

$$a_1 = \frac{2 \times 119560 \times 21,85}{145 \times 30} + 2 \times 0,595 \times 36^2 + (1 - 0,595) \times 36 \times 32 = 3209,89$$

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

$$a_0 = \frac{-119560 \cdot 2 \times 21,85 \times 0,595 + (1 - 0,595) \cdot 32 \cdot 36}{145 \times 30} = -38550,92$$

- Tính x lại theo ph- ơng trình sau:

$$x^3 - 93,42x^2 + 3209,89x - 38550,92 = 0$$

$$\rightarrow x = 27,88 \text{ (cm)} > \xi_R x h_0 = 21,42 \text{ (cm)}.$$

$$A_s' = \frac{N e - R_b b x h_0 - 0,5 x}{R_{sc} \cdot Z_a} = \frac{119560 \times 21,85 - 145 \times 30 \times 27,88 \times (36 - 0,5 \times 27,88)}{2800 \times 32}$$

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

Xác định hàm lượng cốt thép tối thiểu theo độ mảnh

$$\lambda = \frac{l_0}{r \times b} = \frac{273}{0,288 \times 30} = 31,59$$

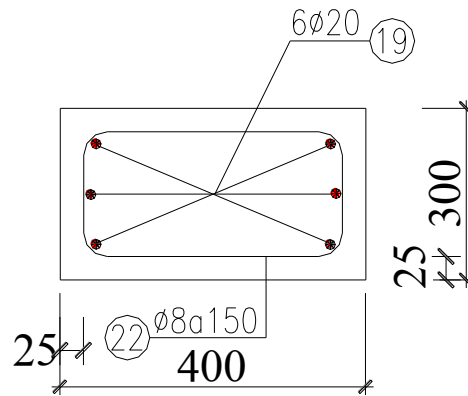
$$17 < \lambda < 35 \rightarrow \mu_{\min} = 0,1\%$$

$$\mu\% = \frac{A_s}{b \times h_0} \times 100\% = \frac{8,96}{30 \times 36} \times 100\% = 0,64\% > \mu_{\min} = 0,1\%$$

$$\mu_t = \frac{2A_s}{bh_0} \cdot 100\% = \frac{2 \times 8,96}{30 \times 36} \cdot 100 = 1,29\% < \mu_{\max} = 3\%$$

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

Bố trí thép



2. Phần tử 4 kích thước (30x40)

Cặp nội lực	M(Tm)	N(T)
1. M_{\max}	10,45	-88,53
2. M_{\min}	-10,05	-82
3. N_{\max}	10,20	-80,82

Ta thấy cặp nội lực nguy hiểm nhất là

$$M = 10,45 \text{ (Tm)}; N = -88,53 \text{ (T)}$$

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

- 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 :

$$e_0 = M/N = 11,80$$

$$e = \eta \cdot e_0 + 0,5h - a = 1 \times 11,80 + 0,5 \times 40 - 4 = 27,80$$

- Xác định tr-ờng hợp lệch tâm:

$$x_1 = \frac{N}{R_b \cdot b} = \frac{88,53 \times 10^3}{145 \cdot 30} = 20,35 \text{ (cm)} < \xi_R h_0 = 0,595 \times 36 = 21,42 \text{ (cm)}$$

+ Xây ra tr-ờng hợp nén lệch tâm lớn

$$A_s' = \frac{N(e - h_0 + 0,5x)}{R_{sc}(h_0 - a')} = \frac{88530 \times (27,80 - 36 + 0,5 \cdot 20,35)}{2800 \times (36 - 4)} = 3,95 \text{ (cm}^2\text{)}$$

$$A_s = A_s' = \mathbf{3,95 \text{ (cm}^2\text{)}}$$

Xác định hàm lượng cốt thép tối thiểu theo độ mảnh

$$\lambda = \frac{l_0}{r \times b} = \frac{273}{0,288 \times 30} = 31,59$$

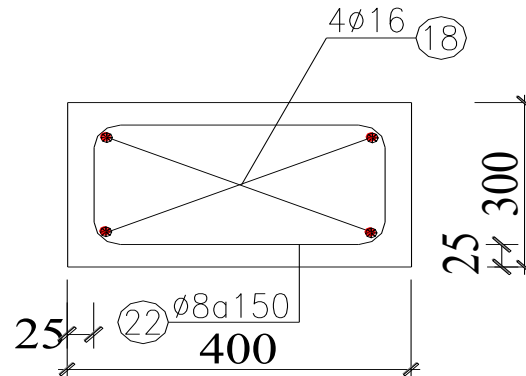
$$17 < \lambda < 35 \rightarrow \mu_{\min} = 0,1\%$$

$$\mu\% = \frac{A_s}{b \times h_0} \times 100\% = \frac{3,95}{30 \times 36} \times 100\% = 0,36\% > \mu_{\min} = 0,1\%$$

$$\mu_t = \frac{2A_s}{bh_0} \cdot 100\% = \frac{2 \times 3,95}{30 \times 36} \cdot 100 = 0,73\% < \mu_{\max} = 3\%$$

Chọn 2 ϕ 16 có $A_s = 4,02 \text{ (cm}^2\text{)}$

Bố trí thép



IV. Cột tầng 7 kích thước (30x40)

1 - Phần tử 7

Cặp nội lực	M(Tm)	N(T)
1. M_{\max}	6,84	-11,19
2. M_{\min}	-7,82	-12,38
3. N_{\max}	-7,17	-11,3

Ta thấy cặp nội lực nguy hiểm nhất là

$$M = -7,82 \text{ (Tm)}; N = -12,38 \text{ (T)}$$

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

- 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 :

$$e_0 = M/N = 63,16$$

$$e = \eta \cdot e_0 + 0,5h - a = 1 \times 63,16 + 0,5 \times 40 - 4 = 79,16$$

- Xác định tr-ờng hợp lệch tâm:

$$x_1 = \frac{N}{R_b \cdot b} = \frac{12,38 \times 10^3}{145 \cdot 30} = 2,84 \text{ (cm)} < \xi_R h_0 = 0,595 \times 36 = 21,42 \text{ (cm)}$$

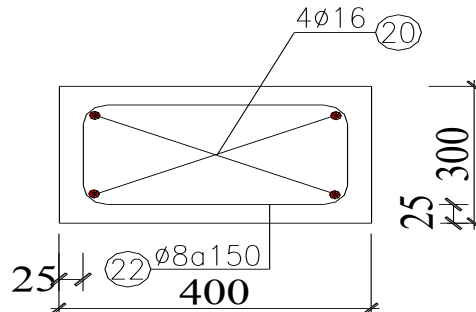
+ Xây ra tr-ờng hợp nén lệch tâm lớn

$$A_s' = \frac{N(e - h_o + 0,5.x)}{R_{sc}(h_o - a')} = \frac{12380x(79,16 - 36 + 0,5.2,84)}{2800x(36 - 4)} = 0,98(\text{cm}^2)$$

$$A_s = A_s' = \mathbf{0,98} (\text{cm}^2)$$

Chọn 2 ϕ 16 có $A_s = 4,02 (\text{cm}^2)$

Bố trí thép



TÍNH TOÁN CẦU THANG BỘ

I. Số liệu tính toán:

- Bê tông mác: 300 có: $R_n = 105(\text{kg}/\text{cm}^2)$
- Thép dùng cho bản là loại AI có: $R_a = 2100 (\text{kg}/\text{cm}^2)$

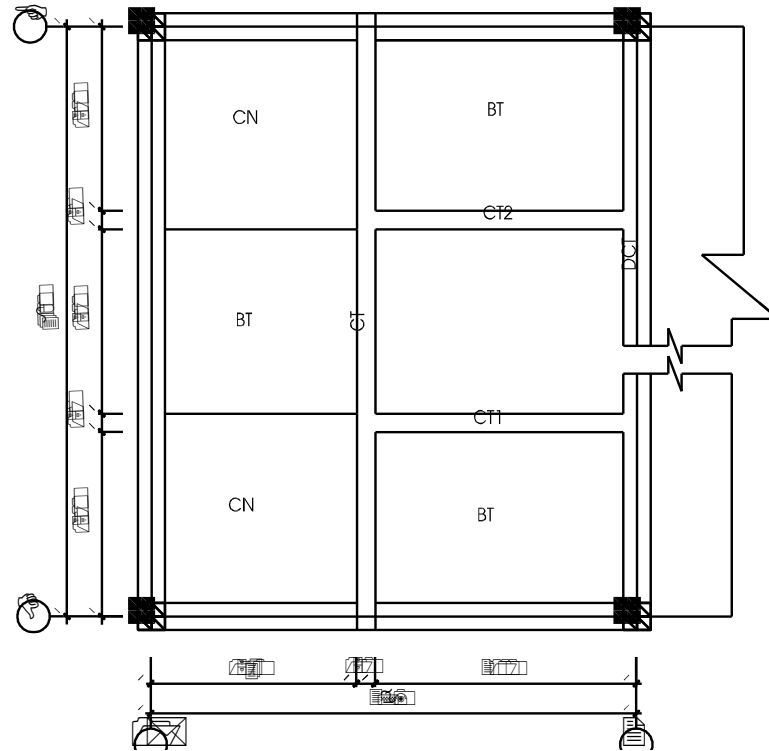
II. Cấu tạo cầu thang:

- Cầu thang 3 vế, có 2 chiều nghỉ
- Chiều cao tầng 1: 3,9 m, tầng 2-7: 3,6 m
- Cao độ chiều nghỉ thứ nhất: (+1,2m gồm 8 bậc)
- Cao độ chiều nghỉ thứ hai: (+ 2,4m gồm 8 bậc)
- Chiều cao mỗi bậc thang:

$$h = \frac{120}{8} = 15(\text{cm})$$

- Chiều rộng mỗi bản thang: $b = 30 (\text{cm})$
- Chọn bản thang dầy: 8 (cm)
- Sơ đồ mặt bằng thang : DCT: dầm chiếu tới

DCN: dầm chiếu nghỉ



III. Các bước tính toán

+ Bản thang gồm 2 loại.

- Loại 1: Bản thang chữ Z : Góc nghiêng: $\cos \alpha_1 = \frac{1,5}{\sqrt{1,5^2 + 1,2^2}} = 0,78$

- Loại 2: Bản thang thẳng: Góc nghiêng: $\cos \alpha_2 = \frac{2,1}{\sqrt{2,1^2 + 1,2^2}} = 0,868$

1. Xác định tải trọng

Tên tải trọng	Cấu tạo các lớp	Đơn vị	P _{tt}
Bản thang	Tĩnh tải tác dụng	(kg/m ²)	455,6
	- Tải trọng bản BTCT dày 8 (cm): $g_1 = \gamma .b.h.n = 2500 \times 0,08 \times 1,1$		220,0
	- Tải trọng của lớp trát bưng thang dày 1,5 (cm): $g_2 = \gamma .b.h.n = 1800 \times 0,015 \times 1,3$		35,1
	- Tải trọng bậc gạch dày 7,5 (cm): $g_3 = \gamma .b.h.n = 1600 \times 0,075 \times 1,1$		132,0
	- Tải trọng lớp granito láng mặt bậc dày 1,5 (cm):		

	$g_4 = \gamma \cdot b \cdot h \cdot n = 2000 \times 0,015 \times 1,1$		33,0
Bản chiếu nghỉ	Tĩnh tải tác dụng	(kg/m ²)	567,6
	- Tải trọng bản BTCT dày 8 (cm): $g_1 = \gamma \cdot b \cdot h \cdot n = 2500 \times 0,08 \times 1,1$		220,0
	- Tải trọng của lớp trát bưng thang dày 1,5 (cm): $g_2 = \gamma \cdot b \cdot h \cdot n = 1800 \times 0,015 \times 1,3$		35,1
	- Tải trọng lớp lót bằng bê tông xỉ dày 2 (cm): $g_3 = \gamma \cdot b \cdot h \cdot n = 1100 \times 0,02 \times 1,3$		286,0
	- Tải trọng lớp granito láng mặt bậc dày 1,5 (cm): $g_4 = \gamma \cdot b \cdot h \cdot n = 2000 \times 0,015 \times 1,1$		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 : $Q = 360 + 455,6 = 815,6$ (kG/m²)

⇒ Tổng tải trọng tác dụng lên chiếu nghỉ : $Q = 360 + 567,6 = 927,6$ (kG/m²)

2. Tính toán bản thang thẳng

Chiều dài bản thang : $L_2 = \sqrt{1,2^2 + 2,1^2} = 2,42$ (m)

Chiều rộng bản thang : $L_1 = 1,5$ (m)

- Xét tỉ số : $\frac{L_2}{L_1} = \frac{2,42}{1,5} = 1,61 < 2 \Rightarrow$ Tính nh- bản kê bốn cạnh

- Tính cho dải bản rộng 1m

- Khoảng cách tính toán :

$$L'_1 = 1,5 - 0,22 = 1,28 \text{ (m)}$$

$$L'_2 = 2,42 - 0,22 = 2,20 \text{ (m)}$$

- Xác định nội lực :

$$q = Q \cdot \cos \alpha_2 = 815,6 \times 0,868 = 677,13 \text{ (kg)}$$

$$r = \frac{L'_2}{L'_1} = \frac{2,20}{1,28} = 1,72 ; \text{ tra bảng ta có } m = 0,083$$

$$M_1 = m.q.(L_1)^2 = 0,083 \times 677,13 \times (1,28)^2 = 96,3 \text{ (kgm)}$$

$$M_2 = g_1.M_1 = \frac{1}{r^2} M_1 = \frac{1}{1,72^2} 96,3 = 32,55 \text{ (kG.m)}$$

- Tính cốt thép : giả thiết $a = 1,5$ (cm)

$$h_1 = 8 - 1,5 = 6,5 \text{ (cm) dự kiến dùng thép } \phi 6$$

$$h_2 = 6,5 - 0,6 = 5,9 \text{ (cm)}$$

+ Theo ph- ơng cạnh ngắn :

$$A = \frac{M}{R_n.b.h_0^2} = \frac{9630}{105.100.6,5^2} = 0,03 \Rightarrow \gamma = 0,985$$

$$F_a = \frac{M}{R_a.\gamma.h_0} = \frac{9630}{2100.0,985.6,5} = 0,75 \text{ (cm}^2\text{)}$$

$$\text{Kiểm tra hàm l- ượng cốt thép : } \mu = F_a \cdot \frac{100}{b.h_0} = \frac{0,75.100}{100.6,5} = 0,12\% \geq \mu_{\min}$$

Chọn $\phi 6$; $a = 200$ có $F_a = 1,41 \text{ m}^2$

+ Theo ph- ơng cạnh dài :

$$A = \frac{M}{R_n.b.h_0^2} = \frac{3255}{105.100.5,9^2} = 0,01 \Rightarrow \gamma = 0,995$$

$$F_a = \frac{M}{R_a.\gamma.h_0} = \frac{3255}{2100.0,985.5,9} = 0,28 \text{ (cm}^2\text{)}$$

$$\text{Kiểm tra hàm l- ượng cốt thép: } \mu \% = \frac{F_a}{b.h_0} \times 100\% = \frac{0,28}{100.5,9} \times 100\% = 0,05\% \geq \mu_{\min}$$

Chọn $\phi 6$; $a = 200$ có $F_a = 1,41 \text{ m}^2$

- Cấu tạo cốt thép :

Cho bản kê lên toàn bộ chiều dài t- ờng, kích th- ớc cấu tạo của bản sẽ là:

$$L_1 = 1,5 + 0,22 = 1,72 \text{ (m)}$$

$$L_2 = 2,42 + 0,22 = 2,64 \text{ (m)}$$

Chiều dài thanh thép theo ph- ơng L_1 kể cả 2 móc (móc $7,5d = 45$ mm):

$$L_{01} = 1720 - 2.20 + 2 \cdot 45 = 1770 \text{ (mm)}$$

Chiều dài thanh thép theo ph- ơng L_2 kể cả 2 móc (móc $7,5d = 45$ mm):

$$L_{02} = 2640 - 2.20 + 2 \cdot 45 = 2690 \text{ (mm)}$$

3. Tính toán bản thang chữ Z

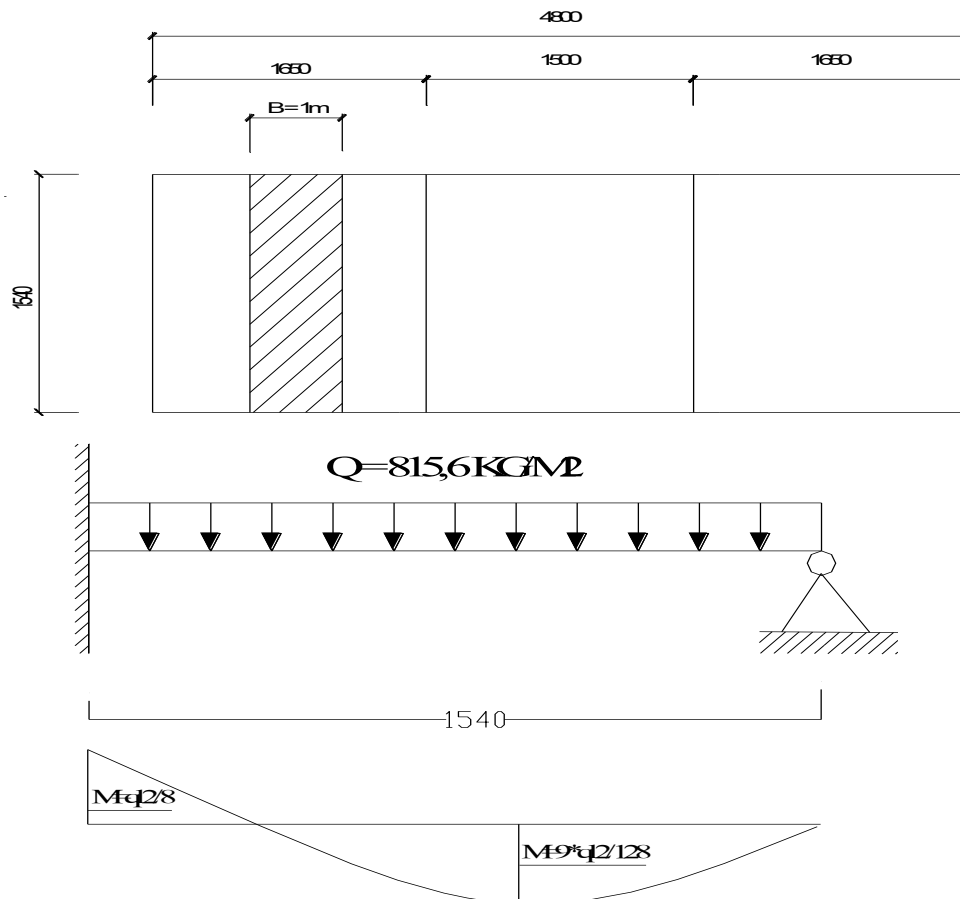
Chiều dài bản thang : $L_2 = 1,65 \times 2 + \sqrt{1,5^2 + 1,2^2} = 5,05(m)$

Chiều rộng bản thang : $L_1 = 1,54 (m)$

- Xét tỉ số : $\frac{L_2}{L_1} = \frac{5,05}{1,54} = 3,28 > 2$

⇒ Tính nh- bản loại dầm

Tính cho dải bản rộng 1m



$$M_{\max} = \frac{9 \cdot Q \cdot l_1^2}{128} = \frac{9 \cdot 815,6 \cdot 1,54^2}{128} = 136(\text{kgm})$$

$$A = \frac{M}{R_n \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{13600}{105 \cdot 100 \cdot 8^2} = 0,02$$

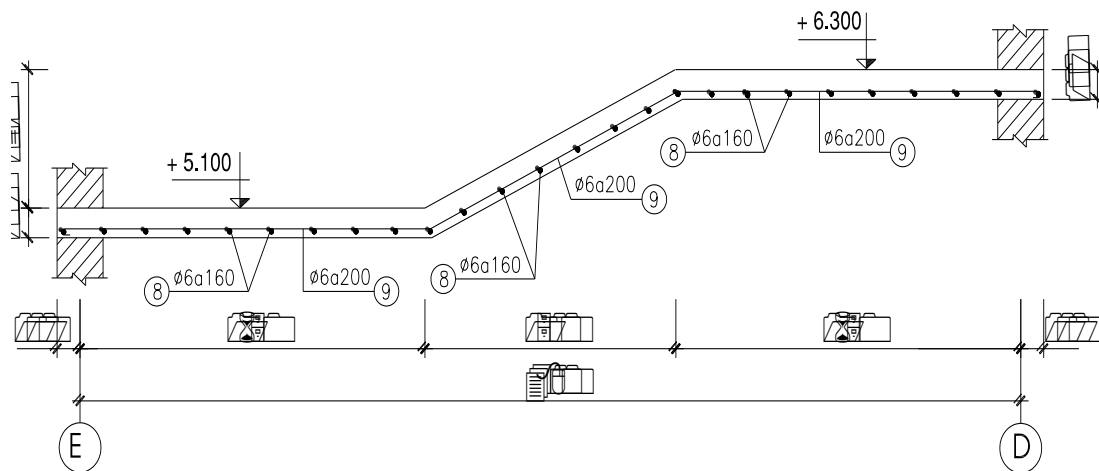
⇒ $\gamma = 0,9$

$$F_a = \frac{M}{R_a \cdot \gamma \cdot h_0} = \frac{13600}{2100 \cdot 0,9 \cdot 8} = 0,94(\text{cm}^2)$$

Kiểm tra hàm l- ợng cốt thép : $\mu \% = \frac{F_a}{b \cdot h_0} \cdot 100\% = \frac{0,94}{100 \cdot 8} \times 100\% = 0,12\% \geq \mu_{\min}$

Chọn $\phi 6$; a= 200 có $F_a = 1,41 \text{ m}^2$

Theo ph- ơng cạnh dài và ở trên gối đặt thép cấu tạo $\phi 6, a=200$



4. Tính toán cốt thang

- Cốt thang chọn $b = 15\text{cm}; h = 35\text{ (cm)}$

Tải trọng tác dụng:

Tên tải trọng	Cấu tạo các lớp	Đơn vị	P_{tt}
Cốt thang	Tính tải tác dụng	(kg/m)	862,1
	- Trọng l- ợng bản thân: $g_1 = \gamma \cdot b \cdot F \cdot n = 2000 \times 0,15 \times 0,35 \times 1,1$		115,5
	- Trọng l- ợng tay vịn: $g_2 = \gamma \cdot b \cdot h \cdot n = 1,1 \times 0,15 \times 600 \times 1,2$		118,6
	- Trọng l- ợng do bản thang truyền vào: $g_3 = q \cdot \frac{L_b}{2} = 815,6 \times \frac{1,54}{2}$		628,0
	Hoạt tải tác dụng	(kg/m ²)	144,0
	$P = 120 \times 1,2 = 144$		144

⇒ Tổng tải trọng tác dụng lên cốt thang : $Q = 862,1 + 144 = \mathbf{1006,1}$ (kg/m)

- Chiều dài tính toán $L = 2,42$ (m)

- Tải trọng vuông góc với cốt thang.

$$q \cdot \cos \alpha_2 = 1006,1 \times 0,868 = 873,3 \text{ (kg/m)}$$

+ Tính toán mômen :

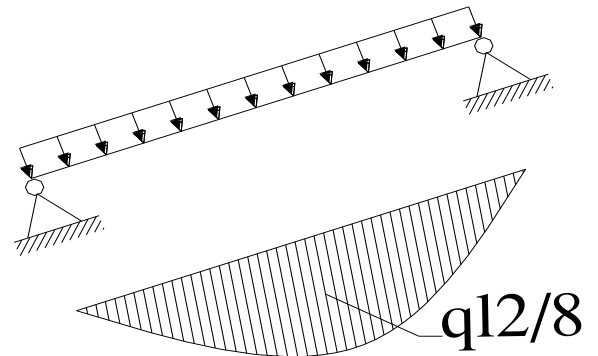
$$M = q \frac{L_1^2}{8} = \frac{873,3 \cdot 2,42^2}{8} = 639 \text{ (kg/m)}$$

$$Q_{max} = q \frac{L}{2} = 873,3 \cdot \frac{2,42}{2} = 1056 \text{ (kg/m)}$$

$$A = \frac{M}{R_n \cdot h_0^2 \cdot b} = \frac{87330}{105 \cdot 15 \cdot 31^2} = 0,067 \Rightarrow \gamma = 0,965$$

$$F_a = \frac{M}{R_a \cdot \gamma \cdot h_0} = \frac{87330}{2100 \cdot 0,965 \cdot 31} = 1,46 \text{ (cm}^2\text{)}$$

$$\mu\% = \frac{1,46}{15 \times 31} \times 100\% = 0,3\% > \mu_{min} = 0,05\%$$



Vậy chọn 2 ϕ 10 có $F_a = 1,57 \text{ (cm}^2\text{)}$

+ Tính cốt đai: ta thấy $Q_{max} = 1056 \text{ (kg)}$

Kiểm tra điều kiện hạn chế : $k_0 \cdot R_n \cdot b \cdot h_0 = 0,35 \times 105 \times 10 \times 31 = 9765 \text{ (kg)} > Q_{max}$

Kiểm tra điều kiện hạn chế : $k_1 \cdot R_k \cdot b \cdot h_0 = 0,6 \times 7,5 \times 10 \times 31 = 1395 \text{ (kg)} > Q_{max}$

Nh- vậy, điều kiện hạn chế về lực cắt đảm bảo không cần tính cốt xiên, cốt đai.

Vậy ta đặt cốt đai theo cấu tạo ϕ 6, $a = 200$.

5. Tính toán dầm chiếu tới

- Dầm có tiết diện 220 x 350

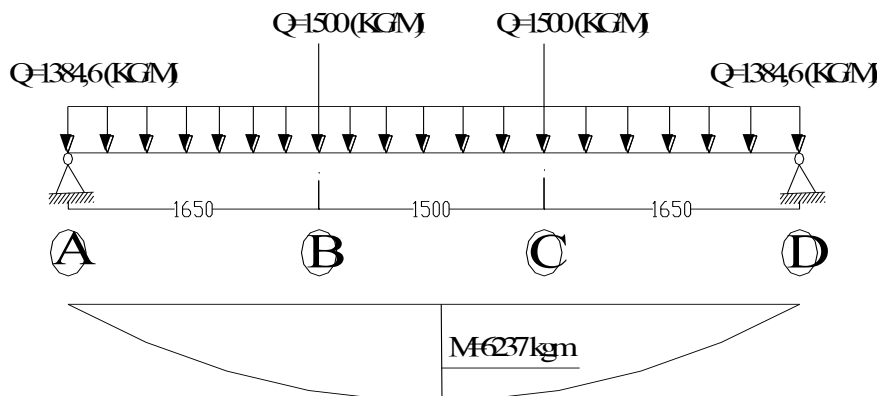
- Xác định tải trọng

Tên tải trọng	Cấu tạo các lớp	Đơn vị (Kg/m)	P _{tt}
Dầm chiếu tới	- Trọng lượng bản thân: $g_1 = \gamma_b \cdot h_v \cdot F_v = 2500 \times 1,1 \times 0,22 \times 0,35$		212,0
	- Trọng lượng lớp vữa trát : $g_2 = (0,22 + 2 \times 0,35) \times 1800 \times 0,015 \times 1,2$		25,0

- Trọng lượng bản chiếu nghỉ truyền vào: $g_3 = 927,6 \times 1,65/2$	765,3
- Trọng lượng do bản thang truyền vào : $g_4 = 815,6 \times 0,5 \times 5/8 \times 1,5$	382,3
	1384,6

Ngoài ra tại các nút B, C còn có các lực tập trung do cốn thang truyền vào :

$Q = 1500 \text{ kG}$



Chọn $a=2, h_0 = 35 - 2 = 33 \text{ cm}$

$$A = \frac{M}{R_n \cdot h_0^2 \cdot b} = \frac{623700}{105 \cdot 33 \cdot 22^2} = 0,43 \Rightarrow \gamma = 0,69$$

$$F_a = \frac{M}{R_a \cdot \gamma \cdot h_0} = \frac{623700}{2100 \cdot 0,69 \cdot 33} = 13,69 \text{ (cm}^2\text{)}$$

$$\mu = \frac{13,69 \cdot 100}{33 \cdot 22} = 1,88\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

Vậy chọn $2 \phi 14 + 3 \phi 22$ có $F_a = 14,48 \text{ (cm}^2\text{)}$

6. Tính toán dầm chiếu nghỉ

- Dầm có tiết diện 220x350

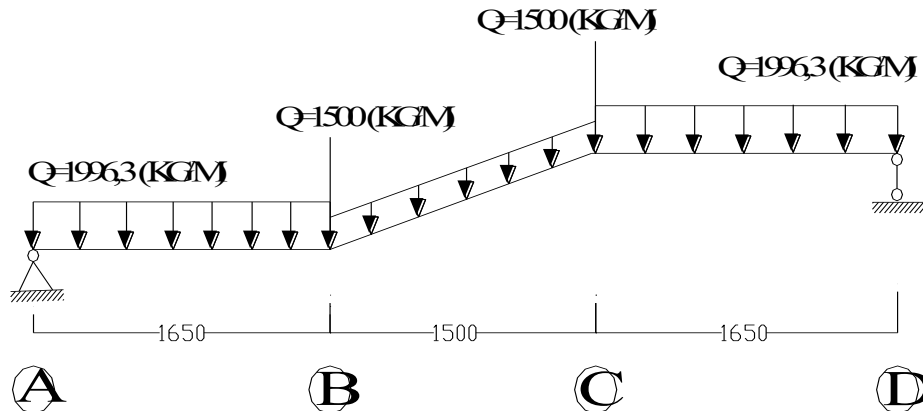
- Xác định tải trọng

Tên tải trọng	Cấu tạo các lớp	Đơn vị (Kg/m)	P_{tt}
Dầm	- Trọng lượng bản thân:		

chiều nghi	$g_1 = 2500 \times 1,1 \times 0,22 \times 0,35$		212,0
	- Trọng l- ọng lớp vữa trát :		
	$g_2 = (0,22 + 2 \times 0,25) 1800 \times 0,015 \times 1,2$		25,0
	- Trọng l- ọng bản chiếu nghi truyền vào:		
	$g_3 = 927,6 \times 1,65 / 2$		765,3
- Trọng l- ọng do bản thang truyền vào :			
$g_4 = 815,6 \times 0,5 \times 5/8 \times 1,5$		382,3	
- Trọng l- ọng do bản thang (đoạn có bậc) truyền vào :			
$g_5 = 815,6 \times 1,5 \times 0,5$		<u>611,7</u>	
			1996,3

Ngoài ra tại các nút B, C còn có các lực tập trung do cốn thang truyền vào :

$Q = 1500 \text{ kG}$



$$R_A = R_D = 1996,3 \times 1,65 + 1500 + 1006,1 \times \frac{0,75}{0,78} = 7030 \text{ (Kg)}$$

$$M_B = M_C = 7030 \times 1,65 - \frac{1996,3 \cdot 1,65^2}{2} = 6882 \text{ (Kgm)}$$

$$M_G = 7030 \times (1,65 + 0,75) - 1996,3 \times 1,65 \times (1,65/2 + 0,75) - 1500 \times 0,75 - 1006,1 \times 0,868 \times 0,75/2 = 6026 \text{ (Kgm)}$$

$$Q_{\max} = 7030 \text{ (Kg)}$$

$$M_{\max} = M_G = 6026 \text{ (Kgm)}$$

Chọn $a = 2 \text{ cm}$, $h_0 = 35 - 2 = 33 \text{ (cm)}$

$$A = \frac{M}{R_n \cdot h_0^2 \cdot b} = \frac{602600}{105.33.22^2} = 0,42 \Rightarrow \gamma = 0,7$$

$$F_a = \frac{M}{R_a \cdot \gamma \cdot h_0} = \frac{602600}{2100.0,7.33} = 13,04 (\text{cm}^2)$$

$$\mu = \frac{13,04.100}{33.22} = 1,79\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

Vậy chọn 3 $\phi 20 + 2 \phi 16$ có $F_a = 13,45 (\text{cm}^2)$

+ Tính cốt đai: ta thấy $Q_{\max} = 7030 (\text{kg})$

Kiểm tra điều kiện hạn chế : $k_0 \cdot R_n \cdot b \cdot h_0 = 0,35 \cdot 90 \cdot 22 \cdot 31 = 21483 (\text{kg}) > Q_{\max}$

Kiểm tra điều kiện hạn chế : $k_1 \cdot R_k \cdot b \cdot h_0 = 0,6 \cdot 7,5 \cdot 22 \cdot 31 = 7357 (\text{kg}) > Q_{\max}$

Nh- vậy điều kiện hạn chế về lực cắt đảm bảo không cần tính cốt xiên, cốt đai

Vậy ta đặt cốt đai theo cấu tạo $\phi 6, a = 200$.

CHƯƠNG VI: 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).

Địa tầng đ- ợc phân chia theo thứ tự từ trên xuống d- ối nh- sau:

Cấu tạo địa tầng và các chỉ tiêu cơ lý:

Lớp	Tên đất	Chiều dày(m)	γ_{tn} (KN/m ³)	γ_h (KN/m ³)	W (%)	W_n (%)	W_d (%)	k (m/s)	N_{30}	φ (°)	C_{II} (KPa)	m (MPa ⁻¹)	E (MPa)
1	Đất lấp	1,2	15,8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	Sét pha	4,5	21,5	26	15	24	11,5	$2,3 \cdot 10^{-8}$	10	24	12	0,04	22
3	Sét pha	4,8	18,5	26,8	31,2	36	22	$2,5 \cdot 10^{-8}$	8	16	10	0,12	10
4	Cát pha	8	19,2	26,5	20	24	18	$2,1 \cdot 10^{-7}$	14	18	25	0,09	14

5	Cát bụi	10,4	19	26,5	26	-	-	$3,1 \cdot 10^{-6}$	20	30	-	0,13	10
6	Cát hạt trung	8,6	19,2	26,5	18	-	-	$3,5 \cdot 10^{-4}$	30	35	1	0,04	31
7	Cát thô lẫn cuội sỏi	21,5	20,1	26,4	16	-	-	$2 \cdot 10^{-4}$	55	38	2	0,03	40

II. ĐÁNH GIÁ ĐIỀU KIỆN ĐỊA CHẤT

1. Lớp đất 1:

Phân bố mặt trên toàn bộ khu vực khảo sát. Lớp có bề dày 1,2 m; thành phần cấu tạo của lớp này gồm đất trồng trọt, xác hữu cơ lẫn than bùn. Là lớp đất yếu và khá phức tạp, độ nén chặt ch- a ổn định. Vì vậy khi thiết kế thi công cần phải vét bỏ đi.

2. Lớp đất 2: sét pha, có chiều dày 4,5m.

$$\text{- Độ sệt: } B = \frac{W - W_d}{W_n - W_d} = \frac{15 - 11,5}{24 - 11,5} = 0,28$$

$0,25 < B = 0,28 < 0,50 \rightarrow$ đất ở trạng thái dẻo cứng

$$\text{- Hệ số rỗng: } e = \frac{\gamma_n(1 + 0,01W)}{\gamma_m} - 1 = \frac{26 \cdot (1 + 0,01 \cdot 15)}{21,5} - 1 = 0,39 < 1$$

$$\text{- Tỷ trọng: } \Delta = \frac{\gamma_h}{\gamma_n} = \frac{26}{10} = 2,6$$

$$\text{- Trọng lượng riêng đẩy nổi: } \gamma_{dn} = \frac{(\Delta - 1) \cdot \gamma_n}{1 + e} = \frac{(2,6 - 1) \cdot 10}{1 + 0,39} = 11,5 \text{ KN/m}^3$$

$$\text{- Môđun biến dạng: } E = 22 \text{ Mpa} > 5 \text{ MPa}$$

KL: Lớp 2 là sét pha dẻo cứng có khả năng chịu tải lớn, tính năng xây dựng tốt, tuy nhiên với công trình cao tầng thì chiều dày lớp đất khá mỏng không thích hợp làm nền móng.

3. Lớp đất 3: sét pha, chiều dày 4,8m.

$$\text{- Độ sệt: } B = \frac{W - W_d}{W_n - W_d} = \frac{31,2 - 22}{36 - 22} = 0,657$$

$0,5 < B = 0,657 < 0,75 \rightarrow$ đất ở trạng thái dẻo mềm

$$\text{- Hệ số rỗng: } e = \frac{\gamma_h(1+0,01W)}{\gamma_m} - 1 = \frac{26,8.(1+0,01.31,2)}{18,5} - 1 = 0,9 < 1$$

$$\text{- Tỷ trọng: } \Delta = \frac{\gamma_h}{\gamma_n} = \frac{26,8}{10} = 2,68$$

$$\text{- Trọng lượng riêng đẩy nổi: } \gamma_{dn} = \frac{(\Delta - 1) \cdot \gamma_n}{1 + e} = \frac{(2,68 - 1) \cdot 10}{1 + 0,9} = 8,842 \text{ KN/m}^3$$

- Hệ số nén lún: $0,05 \text{ MPa}^{-1} < m = 0,12 \text{ MPa}^{-1} < 0,5 \text{ MPa}^{-1} \rightarrow$ sét pha có khả năng chịu nén tương đối yếu.

$$\text{- Môđun biến dạng: } E = 10 \text{ Mpa} > 5 \text{ MPa}$$

KL: Lớp 3 là sét pha dẻo mềm có khả năng chịu tải yếu, tính năng xây dựng yếu, biến dạng lún lớn. Do đó không thể làm nền cho công trình đ-ợc.

4. Lớp đất 4: Cát pha, có chiều dày 8m .

$$\text{- Độ sệt: } I_L = \frac{W - W_d}{W_n - W_d} = \frac{20 - 18}{24 - 18} = 0,333$$

$$0 < I_L = 0,333 < 1 \rightarrow \text{cát pha ở trạng thái dẻo}$$

$$\text{- Hệ số rỗng: } e = \frac{\gamma_h(1+0,01W)}{\gamma_m} - 1 = \frac{26,5.(1+0,01.20)}{19,2} - 1 = 0,6563 < 0,7$$

$$\text{- Tỷ trọng: } \Delta = \frac{\gamma_h}{\gamma_n} = \frac{26,5}{10} = 2,65$$

$$\text{- Trọng lượng riêng đẩy nổi: } \gamma_{dn} = \frac{(\Delta - 1) \cdot \gamma_n}{1 + e} = \frac{(2,65 - 1) \cdot 10}{1 + 0,6363} = 9,962 \text{ KN/m}^3$$

- Hệ số nén lún: $0,05 \text{ MPa}^{-1} < m = 0,09 \text{ MPa}^{-1} < 0,5 \text{ MPa}^{-1} \rightarrow$ Cát pha có khả năng chịu nén trung bình.

$$\text{- Môđun biến dạng: } E = 14 \text{ Mpa} > 5 \text{ MPa}$$

KL: Lớp 4 là cát pha dẻo có khả năng chịu tải trung bình, tính năng xây dựng trung bình, biến dạng lún trung bình, chiều dày lớp đất khá lớn (8m). Do đó không thể làm nền cho công trình đ-ợc.

5. Lớp đất 5: Cát bụi, chiều dày 10,4m.

$$\text{- Hệ số rỗng: } e = \frac{\gamma_h(1+0,01W)}{\gamma_m} - 1 = \frac{26,5.(1+0,01.26)}{19} - 1 = 0,7574$$

$$0,6 < e = 0,7574 < 0,8 \rightarrow \text{cát ở trạng thái chặt vừa.}$$

- Tỷ trọng: $\Delta = \frac{\gamma_h}{\gamma_n} = \frac{26,5}{10} = 2,65$

- Trọng lượng riêng đẩy nổi: $\gamma_{dn} = \frac{(\Delta - 1) \cdot \gamma_n}{1 + e} = \frac{(2,65 - 1) \cdot 10}{1 + 0,7574} = 9,389 \text{ KN/m}^3$

- Hệ số nén lún: $0,05 \text{ MPa}^{-1} < m = 0,13 \text{ MPa}^{-1} < 0,5 \text{ MPa}^{-1} \rightarrow$ Cát bụi có khả năng chịu nén tương đối yếu.

- Môđun biến dạng: $E = 10 \text{ MPa} > 5 \text{ MPa}$

KL: Lớp 5 là lớp cát bụi chặt vừa có khả năng chịu tải yếu, tính năng xây dựng yếu, biến dạng lún lớn, chiều dày lớn (10,4m). Do đó không thể làm nền cho công trình đ-ợc.

6. Lớp đất 6: Cát hạt trung, chiều dày 8,6 m.

- Hệ số rỗng: $e = \frac{\gamma_h(1 + 0,01W)}{\gamma_m} - 1 = \frac{26,5 \cdot (1 + 0,01 \cdot 18)}{19,2} - 1 = 0,629$

$0,6 < e = 0,629 < 0,75 \rightarrow$ cát ở trạng thái chặt vừa.

- Tỷ trọng: $\Delta = \frac{\gamma_h}{\gamma_n} = \frac{26,5}{10} = 2,65$

- Trọng lượng riêng đẩy nổi: $\gamma_{dn} = \frac{(\Delta - 1) \cdot \gamma_n}{1 + e} = \frac{(2,65 - 1) \cdot 10}{1 + 0,629} = 10,13 \text{ KN/m}^3$

- Hệ số nén lún: $m = 0,04 \text{ MPa}^{-1} < 0,05 \text{ MPa}^{-1} \rightarrow$ Cát hạt trung có khả năng chịu nén tốt.

- Môđun biến dạng: $E = 31 \text{ MPa} > 5 \text{ MPa}$

KL: Lớp 6 là lớp cát hạt trung chặt vừa có khả năng chịu tải khá lớn, tính năng xây dựng tốt, biến dạng lún nhỏ, chiều dày khá lớn (8,6m). Do đó có thể làm nền cho công trình đ-ợc.

7. Lớp đất 7: Cát thô lẫn cuội sỏi, chiều dày h=21,5m.

- Hệ số rỗng: $e = \frac{\gamma_h(1 + 0,01W)}{\gamma_m} - 1 = \frac{26,4 \cdot (1 + 0,01 \cdot 16)}{20,1} - 1 = 0,5236$

$e = 0,5236 < 0,55 \rightarrow$ cát thô ở trạng thái chặt.

- Tỷ trọng: $\Delta = \frac{\gamma_h}{\gamma_n} = \frac{26,4}{10} = 2,64$

- Trọng lượng riêng đẩy nổi: $\gamma_{dn} = \frac{(\Delta - 1) \cdot \gamma_n}{1 + e} = \frac{(2,64 - 1) \cdot 10}{1 + 0,5236} = 10,764 \text{ KN/m}^3$

- Hệ số nén lún: $m = 0,03 \text{ MPa}^{-1} < 0,05 \text{ MPa}^{-1} \rightarrow$ Cát thô lẫn cuội sỏi có khả năng chịu nén tốt.

- Môđun biến dạng: $E = 40 \text{ MPa} \gg 5 \text{ MPa}$

KL: Lớp 7 là lớp cát thô lẫn cuội sỏi chặt, có khả năng chịu tải lớn, tính năng xây dựng tốt, biến dạng lún nhỏ, chiều dày lớp đất lớn (21,5m) và ch- a kết thúc trong phạm vi lỗ khoan 60m. Do đó đáng tin cậy làm nền cho các công trình cao tầng.

III. TẢI TRỌNG VÀ LỰA CHỌN PH- ƠNG ÁN MÓNG

- Công trình có chiều cao lớn, tải trọng tác dụng xuống móng t- ơng 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.

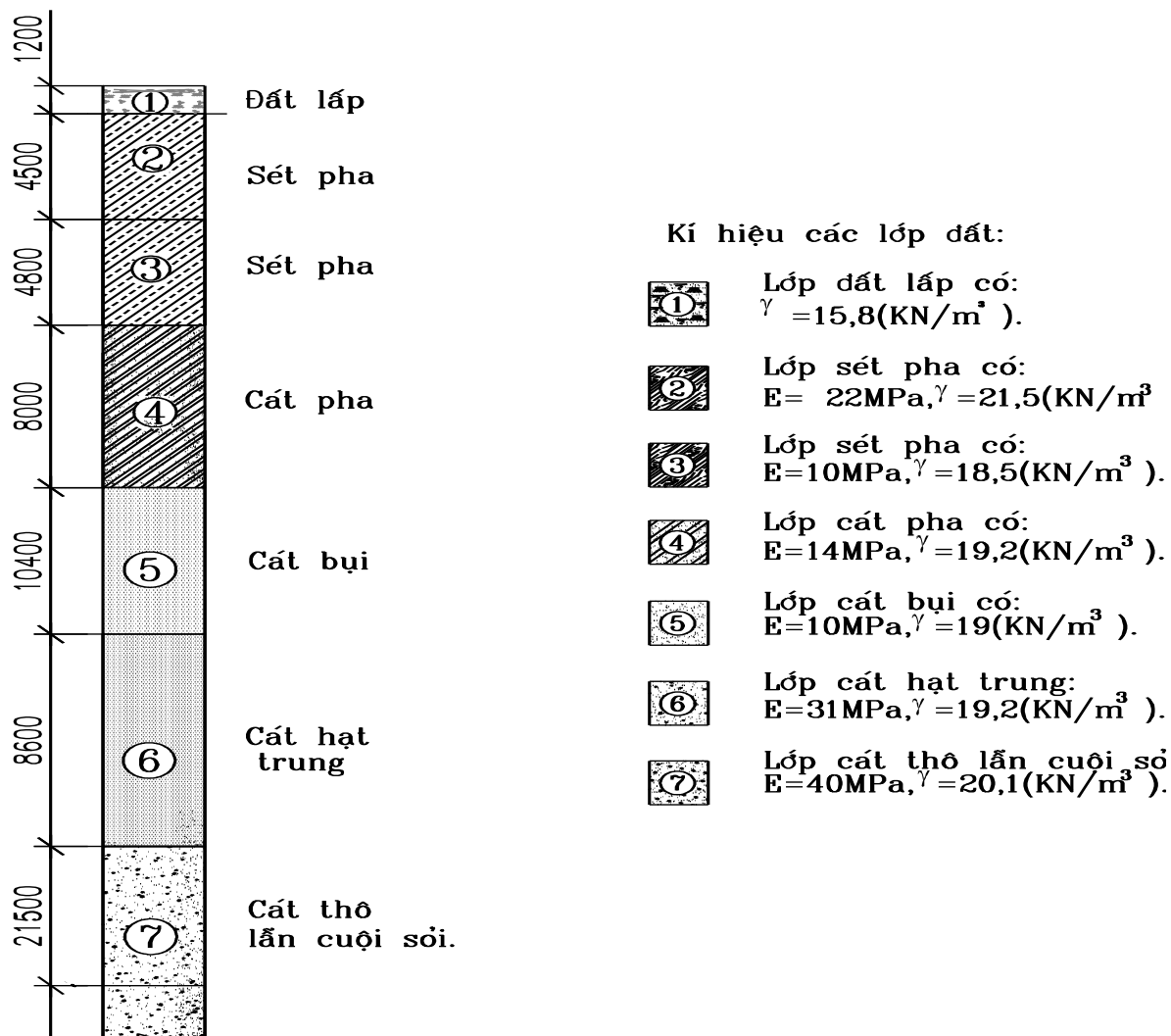
- Nếu thi công bằng cọc khoan nhồi thì giá thành sẽ cao

- Do điều kiện thi công nhà này nằm trong khu vực có nhiều nhà cao tầng và vị trí của nó thuộc nội thành Hà Nội nên ta chọn ph- ơng án cọc ép là thích hợp nhất vì :

+ Cọc ép không gây ồn lớn.

+ Không gây chấn động lớn để ảnh h- ưởng đến các công trình khác.

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



IV. CHỌN LOẠI CỌC, KÍCH TH- ỨC CỌC VÀ PH- ƯƠNG PHÁP THI CÔNG

- Tải trọng ở móng trực A-6 là không lớn nên các lớp đất 1-5 là đất yếu không đủ để cọc chịu lực, cọc cắm vào lớp 6 (lớp cát hạt trung chặt vừa) là hợp lý.

- Dùng cọc BTCT hình vuông tiết diện 30x30 cm dài 29,2 m. Bê tông dùng để chế tạo cọc là 250#. Thép dọc chịu lực là thép gai 4φ18 thép A_{II}.

- Cấu tạo của cọc đ- ợc trình bày trên bản vẽ.

- Đai cọc đặt ở độ sâu -1,8 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.

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:

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

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 M250[#] có $R_n = 110$ (Kg/cm²).

R_a : C-ờng độ chịu nén tính toán của cốt thép, với cốt thép nhóm AII có $R_n = 2800$ (Kg/cm²)

F_b : Diện tích tiết diện của bê tông $F_b = 30 \times 30 = 900$ (cm²).

F_a : Diện tích tiết diện của cốt thép dọc $F_a = 10,18$ (cm²).

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

Cốt thép dọc của cọc 4 ϕ 18 có $F_a = 8,04$ cm²

$$P_v = 1 \times (110 \times 30 \times 30 + 2800 \times 10,18) = 127504 \text{ (kg)} = 127,504 \text{ (T)}$$

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 :

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

m - hệ số điều kiện làm việc của cọc trong đất, ở đây $m = 1$

Tra bảng 5.4 (nền và móng) ứng với cọc ép vào lớp cát hạt trung thì: $m_R = 1$; $m_f = 1,0$

U - chu vi tiết diện cọc. $U = 4 \times 30 = 120$ (cm)

C-ờng độ tính toán của đất ở chân cọc $H = 19$ m tra bảng đối với cát hạt trung chặt vừa $R = 5500$ KPa.

C-ờng độ tính toán của đất theo xung quanh cọc: Chia đất thành các lớp đồng nhất có chiều dày $h_i \leq 2$ 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 (m)	h_i (m)	I_L	f_i (Kpa)	
1	Sét dẻo cứng	1,5	2,1	0,28	19,75	23,7
2		1,5	3,6	0,28	32	48
3		1,5	5,1	0,28	41	61,5
4	Sét dẻo mềm	1,5	6,6	0,657	12	18
5		1,5	8,1	0,657	13	19,5
6		1,8	9,9	0,657	13	23,4
7	Cát pha dẻo mềm	1,5	11,4	0,333	24	36
8		1,5	12,9	0,333	24,5	36,75
9		1,5	14,4	0,333	24,5	36,75
10		1,5	15,9	0,333	24,5	36,75
11		2	17,9	0,333	26	52
12	Cát bụi chặt vừa	1,4	19,3	0,757	29	40,6
13		1,5	20,8	0,757	34	51
14		1,5	22,3	0,757	34	51
15		1,5	23,8	0,757	34	51
16		1,5	25,3	0,757	35	52,5
17		1,5	26,8	0,757	36	54
18		1,5	28,3	0,757	36	54
20	Cát hạt trung	1	29,3	0,629	66	66
	Tổng					812,45

$$P_d = 1(1,2 \times 5500 \times 0,3 \times 0,3 + 4 \times 0,3 \times 812,45) = 1568,94 \text{ (KN)} = 156,894 \text{ T}$$

$P'_d = P_d / 1,4 = 112,067 \text{ T} < P_v = 127,504 \text{ T}$. Do vậy ta lấy P'_d để đ- a vào tính toán.

- Do t-ờng trực A : $0,22 \times 3,9 \times 3,9 \times 1,95 \times 1,1 = 7,18$ (T)

- Do giàng móng trực 3 (chọn sơ bộ giàng móng cao 55cm rộng 30cm):
 $0,3 \times 0,55 \times 5,4 / 2 \times 2500 \times 1,1 = 1225$ (kg) = 1,23 (T)

- Do giàng móng trực A (chọn sơ bộ giàng móng cao 55cm rộng 30cm):
 $0,3 \times 0,55 \times (3,6 + 3,6) / 2 \times 2500 \times 1,1 = 1769,63$ (kg) = 1,77 (T)

Bỏ qua ảnh h-ởng mômen do t-ờng và giàng móng gây ra.

Vậy tải trọng ở móng M1 là :

$$N^u = 173,53 + 7,18 + 1,23 + 1,77 = 183,71 \text{ (T)} ; M^u = 14,47 \text{ (T.m)} ; Q^u = 4,43 \text{ (T)}$$

2- Tải trọng tại móng M2 (trục B-3)

*Do khung truyền xuống

$$M = 13,08 \text{ (T.m)} ; N = -255,58 \text{ (T)} ; Q = 5,23 \text{ (T)}$$

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

- Do giàng móng trực 3 (chọn sơ bộ giàng móng cao 55cm rộng 30cm):
 $0,3 \times 0,55 \times (5,4 + 4,2) / 2 \times 2500 \times 1,1 = 2178$ (kg) = 2,178 (T)

- Do giàng móng trực B (chọn sơ bộ giàng móng cao 55cm rộng 30cm):
 $0,3 \times 0,55 \times (3,6 + 3,6) / 2 \times 2500 \times 1,1 = 1769,63$ (kg) = 1,77 (T)

Bỏ qua ảnh h-ởng Mômen do t-ờng và giàng móng gây ra

Vậy tải trọng ở móng M2 là :

$$N^u = 255,58 + 2,178 + 1,77 = 259,52 \text{ (T)} ; M^u = 13,08 \text{ (T.m)} ; Q^u = 5,23 \text{ (T)}$$

Vậy nội lực ở chân các cột nh- sau :

Cột trực	N_o^u (T)	M_o^u (T.m)	Q_o^u (T)	n
A3 (M1)	183,71	14,47	4,43	1,2
B3 (M2)	259,52	13,08	5,23	1,2

VI - TÍNH TOÁN MÓNG M1

$$N_o^u = 183,71 \text{ T} ; M_o^u = 14,47 \text{ T.m} ; Q_o^u = 4,43 \text{ T}$$

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:

$$P^u = \frac{P_d^i}{(3d)^2} = \frac{112,067}{(3 \times 0,3)^2} = 138,35 \text{ (T/m}^2\text{)}$$

Diện tích sơ bộ đế đài :

$$F_d = \frac{N_0''}{P'' - \gamma_{tb} \cdot h \cdot n} = \frac{183,71}{138,35 - 2 \times 1,8 \times 1,2} = 1,37 \text{ (m}^2\text{)}$$

Trong đó :

- Tải trọng tính toán xác định đến đỉnh đài

γ_{tb} - Trọng lượng thể tích bình quân của đài và đất trên đài,

$$\gamma_{tb} = 2 \div 2,2 \text{ (T/m}^3\text{)}$$

n - Hệ số v-ợt tải, $n = 1,1 \div 1,2$

h - Chiều sâu chôn móng.

\Rightarrow Chọn $F_d = 1,3 \times 1,1 = 1,43 > 1,33 \text{ (m}^2\text{)}$ (thoả mãn)

Trọng lượng của đài, đất trên đài :

$$N_d'' = n \cdot F_d \cdot h \cdot \gamma_{tb} = 1,2 \times 1,43 \times 1,8 \times 2 = 6,17 \text{ (T)}$$

Lực dọc tính toán xác định đến đế đài :

$$N'' = N_0'' + N_d'' = 183,71 + 6,17 = 189,88 \text{ (T)}$$

Số cọc sơ bộ :

$$n_c = \frac{N''}{P_d'} = \frac{189,88}{138,35} = 1,37 \text{ cọc}$$

Lấy số cọc $n_c = 2$ cọc (đảm bảo khoảng cách cọc 3d-6d) \Rightarrow Thoả mãn.

Chọn sơ bộ chiều cao đài móng là 0,8 m:

Mômen tính toán xác định t-ương ứng với trọng tâm diện tích tiết diện các cọc tại đế đài: $M'' = M_0'' + Q'' \cdot h_d = 14,47 + 4,43 \times 0,8 = 18,01 \text{ Tm}$

Lực truyền xuống các cọc dẫy biên :

$$P_{\min}'' = \frac{N''}{n_c} \pm \frac{M'' \cdot x_{\max}}{\sum_{i=1}^n x_i^2} = \frac{189,88}{2} \pm \frac{18,01 \times 0,5}{2 \times 0,5^2} = 102,95 \pm 76,93$$

$$\Rightarrow P_{\max}'' = 112,95 \text{ T}; P_{\min}'' = 76,93 \text{ T}$$

Trọng lượng cọc: $p_c = F_c \cdot l_c'' \cdot \gamma_c = 0,3 \times 0,3 \times 29,2 \times 2,5 = 6,57 \text{ T}$

$\Rightarrow P_{\max}^{\text{tt}} + P_c = 102,95 + 6,57 = 109,52 \text{ T} < P_d' = 112,067 \text{ T}$. Thoả mãn lực mã truyền xuống dầm cọc biên và $P_{\min}^{\text{tt}} = 76,93 \text{ T} > 0 \rightarrow$ tất cả đều chịu nén nên không cần kiểm tra điều kiện chống nhổ.

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

Dùng bê tông 300[#] có $R_{bt} = 105 \text{ KG/cm}^2$

Thép chịu lực A_{II} có $R_a = 2800 \text{ KG/cm}^2$

Lấy chiều sâu chôn dầm là -1,8 m

Tính toán mômen và đặt thép cho dầm cọc :

Mômen t- ong ứng với mặt ngàm I-I : $M_I = r_1 (P_2 + P_4)$

Trong đó: r_1 là khoảng cách từ trục cọc 2 và 4 đến mặt cắt I-I

$$r_1 = 0,75 - 0,25 - 0,3 = 0,2 \text{ m}$$

$$P_2 = P_4 = P_{\max}^{\text{tt}} = 102,95 \text{ T};$$

$$M_I = 0,2 \times 2 \times 102,95 = 41,18 \text{ Tm}$$

Diện tích diện tiết ngang cốt thép chịu M_I

$$F_{\text{al}} = \frac{M_I}{1,05 \cdot h_0 \cdot R_a} = \frac{4118000}{1,05 \times 70 \times 2800} = 20,01 \text{ cm}^2$$

Chọn 8 ϕ 18 có $F_a = 20,36 \text{ cm}^2$

Khoảng cách giữa 2 cốt thép $a = 135 \text{ mm}$

Mômen t- ong ứng với mặt ngàm II-II : $M_2 = r_2 (P_1 + P_2)$

$$P_2 = P_{\max}^{\text{tt}} = 102,95 \text{ T} ; P_1 = P_{\min}^{\text{tt}} = 76,93 \text{ T}$$

$$r_2 = 0,65 - 0,25 - 0,125 = 0,275 \text{ m.}$$

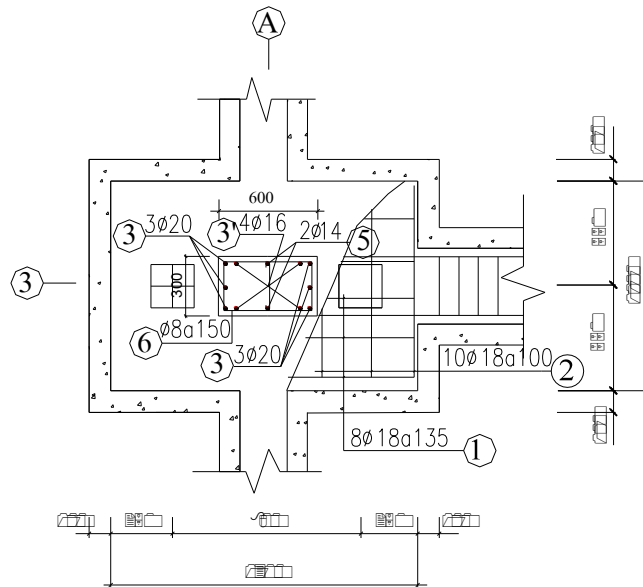
$$M_{II} = 0,275 \times (102,95 + 76,93) = 49,46 \text{ Tm}$$

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

$$F_{\text{all}} = \frac{M_{II}}{1,05 \cdot h_0 \cdot R_a} = \frac{4946000}{1,05 \times 70 \times 2800} = 24,03 \text{ cm}^2$$

Chọn 10 ϕ 18 có $F_a = 25,4 \text{ cm}^2$

Khoảng cách giữa 2 cốt thép $a = 130 \text{ mm}$



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- ờng độ trên tiết diện nghiêng- điều kiện đâm thủng. Giả thiết bỏ qua ảnh h- ờng của cốt thép ngang.

* Kiểm tra cột đâm thủng đài theo hình tháp:

$$P_{dt} < P_{cđt}$$

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

$P_{cđt}$ –lực chống đâm thủng.

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

Nh- vậy đài cọc không bị đâm 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 cứng còn độ dày 3 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 :

$$\varphi^{tb} = \frac{\varphi_1 \cdot h_1 + \varphi_2 \cdot h_2 + \varphi_3 \cdot h_3}{h_1 + h_2 + h_3} = \frac{24 \times 4,5 + 16 \times 4,8 + 18 \times 8 + 30 \times 10,4}{4,5 + 4,8 + 8 + 10,4} = 23,13^\circ$$

$$\alpha = \frac{\varphi^{tb}}{4} = 5,78^\circ$$

* Xác định khối móng quy - ớc:

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

$$L_{q.} = L + 2 \cdot H \cdot \operatorname{tg} \frac{\varphi^{tb}}{4} = 1 + 2 \times 29 \times \operatorname{tg} 5,78^\circ = 6,87 \text{ m}$$

- Bề rộng của đáy khối quy - ớc

$$B_{q.} = B + 2 \cdot H \cdot \operatorname{tg} \frac{\varphi^{tb}}{4} = 0,8 + 2 \times 29 \times \operatorname{tg} 5,78^\circ = 6,67 \text{ m}$$

- Chiều cao của khối đáy móng quy - ớc tính từ cốt mặt đất đến mũi cọc: $H_M = 29,9$

* Xác định tải trọng tính toán d-ới đáy khối móng quy - ớc (mũi cọc):

- Trọng l-ợng của đất và đài từ đáy đài trở lên:

$$N_1 = L_{q.} \cdot B_{q.} \cdot h \cdot \gamma_{tb} = 6,87 \times 6,67 \times 1,5 \times 1,58 = 108,6 \text{ T}$$

- Trọng l-ợng khối đất từ mũi cọc tới đáy đài:

$$N_2 = \sum (C_{qu} \cdot B_{qu} - n_c \cdot b_c \cdot b_c) \cdot \bar{h}_i \cdot \gamma_i$$

$$N_2 = (6,87 \times 6,67 - 2 \times 0,3 \times 0,3) \times (4,5 \times 2,1 + 4,8 \times 1,85 + 8 \times 1,92 + 10,4 \times 1,9 + 8,6 \times 1,92) = 3203,54 \text{ T}$$

- Trọng l-ợng cọc: $Q_c = n_c \cdot F_c \cdot l_c'' \cdot \gamma_c = 2 \times 0,3 \times 0,3 \times 29,2 \times 2,5 = 13,14 \text{ T}$

→ Tải trọng tại mức đáy móng :

$$N = N_0'' + N_1 + N_2 + Q_c = 123,47 + 108,6 + 3203,92 + 13,14 = 3449,13 \text{ T}$$

$$M = M_0'' + Q_0'' \cdot H_M = 13,55 + 4,43 \times 29,9 = 146,01 \text{ Tm}$$

$$\text{Độ lệch tâm : } e = \frac{M}{N} = \frac{146,01}{3449,13} = 0,04 \text{ m}$$

Áp lực tiêu chuẩn ở đáy khối quy - ớc :

$$\sigma_{\min}^{\max} = \frac{N}{B_{qu} \cdot L_{qu}} \left(1 \pm \frac{6e}{L_{qu}}\right) = \frac{3449,13}{6,67 \times 6,87} \left(1 \pm \frac{6 \times 0,04}{6,87}\right) = 75,27 \times (1 \pm 0,035)$$

$$\sigma_{\max} = 76,31 \text{ T/m}^2; \sigma_{\min} = 72,64 \text{ T/m}^2; \sigma_{tb} = 74,475 \text{ T/m}^2$$

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

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

Trong đó: $m_1 = 1,2$ là hệ số điều kiện làm việc của nền.

$m_2 = 1$ là hệ số điều kiện làm việc của nhà có tác dụng qua lại với nền.

$k_{tc} = 1$ là hệ số tin cậy vì các chỉ tiêu cơ lý của đất lấy theo kết quả thí nghiệm tại hiện trường.

$$C_{II} = 1$$

$$\varphi = 35^\circ \rightarrow A = 1,67; B = 7,69; D = 9,59.$$

$$\gamma_{II} = \gamma_{dn} = 1,92 \text{ Tm}$$

$$H_M = H_{ngoài} = 29,9 \text{ m}$$

$$\gamma'_{II} = \frac{\sum \gamma_{II} h_i}{\sum h_i} = \frac{1,2 \times 1,58 + 4,5 \times 2,15 + 4,8 \times 1,85 + 8 \times 1,92 + 10,4 \times 1,9 + 1,92 \times 1}{1,2 + 4,5 + 4,8 + 8 + 10,4 + 1} = 1,92 \text{ T/m}^3$$

$$\rightarrow R_M = \frac{1,2 \times 1}{1} (6,67 \times 6,67 \times 1,92 + 7,69 \times 29,9 \times 1,92 + 9,59 \times 1) = 566,93 \text{ T}$$

$$\sigma_{\max} = 76,31 \text{ T} < 1,2 R_M = 680 \text{ T}$$

$$\sigma_{tb} = 74,48 \text{ T} < R_M = 566,93 \text{ T}.$$

=> nh- vậy nền đất d- ới mũi cọc đủ khả năng chịu lực.

5. Kiểm tra lún cho móng cọc

* Tính toán ứng suất bản thân đáy khối quy - ốc:

$$\sigma_{bt} = \sum \gamma_i \cdot h_i = 1,2 \times 1,58 + 4,5 \times 2,15 + 4,8 \times 1,85 + 8 \times 1,92 + 10,4 \times 1,9 + 1,92 \times 1 = 57,491 \text{ T}$$

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

$$\sigma_{z=0}^{gl} = \sigma_{tb} - \sigma^{bt} = 74,48 - 57,491 = 16,99 \text{ T}$$

Chia đất nền d- ới đáy khối quy - ốc thành các lớp có chiều dày nh- trong bảng.

Bảng tính ứng suất gây lún và ứng suất bản thân: $B_M / 4 = 1,67$

Điểm	Độ sâu	LM/BM	2z/BM	K ₀	σ_{zi}^{gl}	σ_{zi}^{bt}
	z (m)	6,87/6,67 =1,03			(T/m ²)	(T/m ²)
0	0		0	1	16,990	57,491
1	1,67		0,5	0,920	15,631	60,697
2	3,34		1	0,703	11,944	63,904
3	5,01		1,5	0,488	8,291	67,110
4	6,68		2	0,336	5,709	70,317
5	8,35		2,5	0,243	4,129	73,523
6	10,02		3	0,181	3,067	76,729
7	11,69		3,5	0,179	3,033	79,936
8	13,36		4	0,108	1,835	83,142

* Giới hạn nền lấy đến điểm 3: z = 5,01 m (kể từ đáy móng)

$$\sigma_z^{gl} = 12,87T < 0,2\sigma_z^{bt} = 0,2 \times 67,11 = 13,42T$$

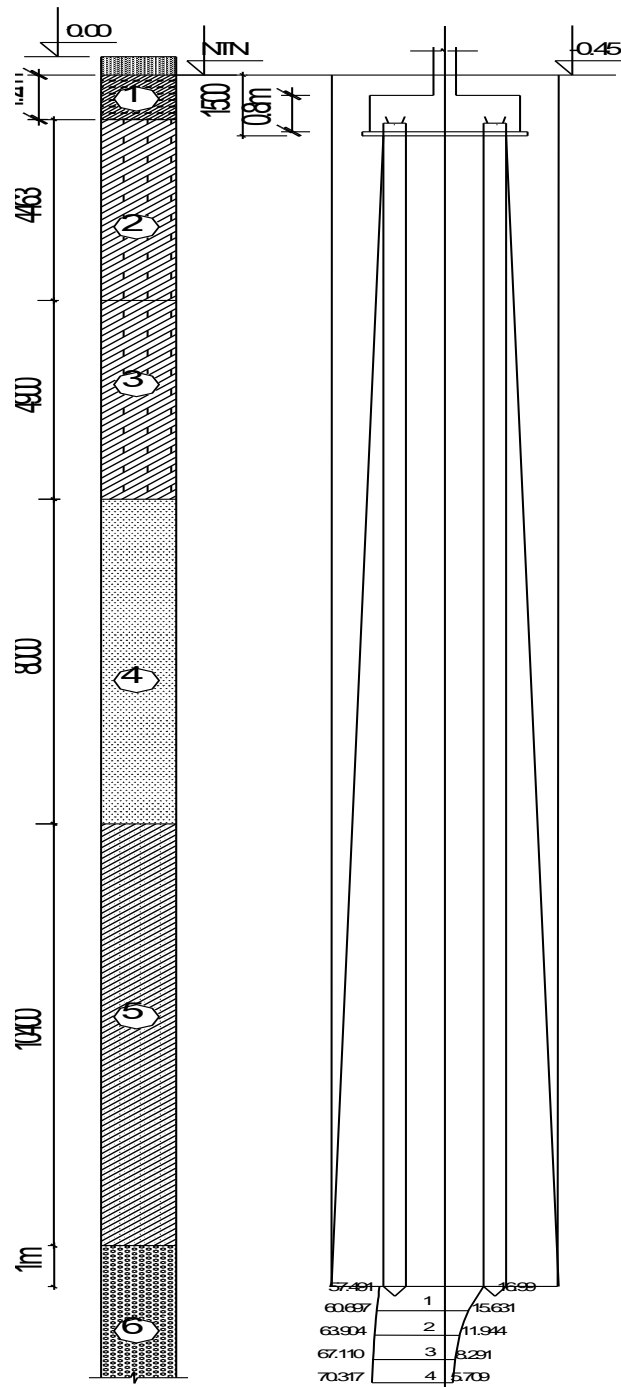
Vậy giới hạn nền lấy đến điểm 3 độ sâu z = 5,01 m kể từ đáy khối quy - ớc.

Tính lún theo công thức :

$$S = 0,8x \sum_{i=1}^n \frac{\sigma_{zi}^{gl} \cdot h_i}{E_{oi}} ; S = \frac{0,8 \times 5,01}{31000} \left[\frac{16,99}{2} + 20,388 + 11,944 + \frac{12,87}{2} \right] = 0,00611m$$

Độ lún của móng : S = 0,611cm < S_{gh} = 8cm.

Vậy độ lún của móng là đảm bảo.



VII - TÍNH TOÁN MÓNG M2

$N^u = 255,58 \text{ (T)} ; M^u = 13,08 \text{ (T.m)} ; Q^u = 5,23 \text{ (T)}$

1. Xác định số cọc và bố trí cọc :

Diện tích sơ bộ đế đài :

$$F_d = \frac{N_0^u}{P^u - \gamma_{ib} \cdot h \cdot n} = \frac{255,58}{138,35 - 2 \times 1,8 \times 1,2} = 1,90 \text{ (m}^2\text{)}$$

Trong đó : N_0^u - tải trọng tính toán xác định đến đỉnh đài

γ_{tb} - trọng lượng thể tích bình quân của đài và đất trên đài.

n - hệ số v-ợt tải.

h - chiều sâu chôn móng.

\Rightarrow Chọn $F_d = 1,3 \times 1,5 = 1,95 > 1,9(m^2)$ (thoả mãn)

Trọng lượng của đài, đất trên đài :

$$N_d^{tt} = n.F_d.h.\gamma_{tb} = 1,2 \times 1,95 \times 1,8 \times 2 = 8,42 \text{ (T)}$$

Lực dọc tính toán xác định đến đế đài :

$$N'' = N_0'' + N_d'' = 255,58 + 8,42 = 264 \text{ (T)}$$

Số lượng cọc sơ bộ :

$$n_c = \frac{N''}{P_d'} = \frac{264}{112,067} = 2,35 \text{ cọc} \Rightarrow \text{Lấy số cọc } n_c = 4 \text{ cọc}$$

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

$$M'' = M_0'' + Q'' \cdot h_d = 13,08 + 5,23 \times 0,8 = 17,26 \text{ Tm}$$

Lực truyền xuống các cọc dẫy biên :

$$P_{\max}^{tt} = \frac{N''}{n_c} \pm \frac{M'' \cdot x_{\max}}{\sum_{i=1}^n x_i^2} = \frac{255,58}{4} \pm \frac{17,26 \times 0,7}{4 \times 0,7^2} = 70,05 \pm 63,89$$

$$P_{\max}^{tt} = 70,05 \text{ T} ; P_{\min}^{tt} = 63,89 \text{ T}$$

Trọng lượng cọc : $P_c = 0,3 \times 0,3 \times 29,2 \times 2,5 = 6,57 \text{ T}$

Lực truyền xuống dẫy biên :

$$P_{\max}^{tt} + P_{\text{cọc}} = 70,05 + 6,57 = 76,62 \text{ T} < P_d' = 112,067 \text{ T. Thoả mãn điều kiện}$$

áp lực max truyền xuống dẫy cọc biên và $P_{\min}^{tt} = 63,89 \text{ T} > 0$ nên không phải kiểm tra điều kiện chống nhổ.

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

Độ lún của nền móng cọc đ-ợc tính theo độ lún nền của khối móng quy -ớc có mặt cắt là ABCD. Trong đó :

$$\varphi^{tb} = 23,13^\circ \rightarrow \alpha = \frac{\varphi^{tb}}{4} = 5,78^\circ$$

Chiều dài của đáy khối quy - ớc cạnh $L_{q.}$.

$$L_{q.} = L + 2 \cdot H \cdot \operatorname{tg} \frac{\varphi^{tb}}{4} = 1,4 + 2 \times 29 \times \operatorname{tg} 5,78^\circ = 7,27 \text{ m}$$

Bề rộng của đáy khối quy - ớc

$$B_{q.} = B + 2 \cdot H \cdot \operatorname{tg} \frac{\varphi^{tb}}{4} = 0,8 + 2 \times 29 \times \operatorname{tg} 5,78^\circ = 6,67 \text{ m}$$

Chiều cao của khối đáy móng quy - ớc tính từ cốt mặt đất đến mũi cọc: $H_M = 29,9$

* Xác định tải trọng tính toán d- ới đáy khối móng quy - ớc (mũi cọc):

- Trọng l- ợng của đất và đài từ đáy đài trở lên:

$$N_1 = L_{q.} \cdot B_{q.} \cdot h \cdot \gamma_{tb} = 7,27 \times 6,67 \times 1,5 \times 1,58 = 114,92 \text{ T}$$

- Trọng l- ợng khối đất từ mũi cọc tới đáy đài:

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

$$N_2 = (7,27 \times 6,67 - 2 \times 0,3 \times 0,3) \times (4,5 \times 2,1 + 4,8 \times 1,85 + 8 \times 1,92 + 10,4 \times 1,9 + 8,6 \times 1,92) = 118,27 \text{ T}$$

- Trọng l- ợng cọc: $Q_c = n_c \cdot F_c \cdot l_c^{tt} \cdot \gamma_c = 4 \times 0,3 \times 0,3 \times 29,2 \times 2,5 = 26,28 \text{ T}$

→ Tải trọng tại mức đáy móng :

$$N = N_0^{tt} + N_1 + N_2 + Q_c = 255,58 + 114,92 + 118,27 + 26,28 = 515,05 \text{ T}$$

$$M = M_0^{tt} + Q_0^{tt} \cdot H_M = 13,08 + 5,23 \times 29,9 = 169,45 \text{ Tm}$$

$$\text{Độ lệch tâm : } e = \frac{M^{tt}}{N^{tt}} = \frac{17,26}{255,58} = 0,067 \text{ m}$$

Áp lực tiêu chuẩn ở đáy khối quy - ớc :

$$\sigma_{\min}^{tt} = \frac{N}{B_{qu} \cdot L_{qu}} \left(1 \pm \frac{6e}{L_{qu}}\right) = \frac{515,05}{6,67 \times 7,27} \left(1 \pm \frac{6 \times 0,067}{7,27}\right) = 10,62 \times (1 \pm 0,055)$$

$$\sigma_{\max}^{tt} = 11,20 \text{ T/m}^2; \quad \sigma_{\min}^{tt} = 10,03 \text{ T/m}^2; \quad \sigma_{tb}^{tt} = 10,06 \text{ T/m}^2$$

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

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

Trong đó: $m_1 = 1,2$ là hệ số điều kiện làm việc của nền.

$m_2 = 1$ là hệ số điều kiện làm việc của nhà có tác dụng qua lại với nền.

$k_{tc}=1$ là hệ số tin cậy vì các chỉ tiêu cơ lý của đất lấy theo kết quả thí nghiệm tại hiện trường.

$$C_{II} = 0$$

$$\varphi = 35^0 \rightarrow A = 1,67; B = 7,69; D = 9,59.$$

$$\gamma_{II} = \gamma_{dn} = 1.92 \text{ Tm}$$

$$H_M = H_{ngoài} = 29.9 \text{ m}$$

$$\gamma_{II} = \frac{\sum \gamma_{II} h_i}{\sum h_i} = \frac{1,2 \times 1,58 + 4,5 \times 2,15 + 4,8 \times 1,85 + 8 \times 1,92 + 10,4 \times 1,9 + 1,92 \times 1}{1,2 + 4,5 + 4,8 + 8 + 10,4 + 1} = 1,92 \text{ T/m}^3$$

$$\rightarrow R_M = \frac{1,2 \times 1}{1} (67 \times 6,67 \times 1,92 + 7,69 \times 29,9 \times 1,92 + 9,59 \times 1) = 566,93T$$

$$\sigma_{\max} = 11,2T < 1,2R_M = 680,32T$$

$$\sigma_{\max} = 10,6T < R_M = 566,93T$$

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 - ốc:

$$\sigma_{bt} = 1,2 \times 1,58 + 4,5 \times 2,15 + 4,8 \times 1,85 + 8 \times 1,92 + 10,4 \times 1,9 + 1,92 \times 1 = 57,491$$

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

$$\sigma_{z=0}^{gl} = \sigma_{tb} - \sigma^{bt} = 76,25 - 57,49 = 18,76T$$

Vì móng M2 có tỉ số σ_{bt} , σ_{tb}'' , $\sigma_{z=0}^{gl}$ xấp xỉ móng M1 nên không cần lập bảng tính lún.

Vậy độ lún của móng là đảm bảo.

4. Tính toán đài cọc theo điều kiện chịu cắt

Dùng bê tông 300# có $R_{bt}=10,5\text{KG/cm}^2$, thép chịu lực AII có $R_a=2800 \text{ KG/cm}^2$

Xác định chiều cao đài cọc theo điều kiện đâm thủng :

Vẽ tháp đâm thủng thì thấy đáy tháp nằm trum ra ngoài trục các cọc. Nh- vậy đài cọc không bị đâm thủng. Lấy chiều sâu chôn đài là -1,5 m

Tính toán cốt thép:

Mômen t- ứng với mặt ngàm I-I : $M_I = r_1(P_2 + P_4)$

$$P_2 = P_4 = P_{\max}^{\text{tt}} = 76,62 \text{ T};$$

$$r_1 = 0,75 - 0,25 - 0,3 = 0,2 \text{ m}$$

$$M_I = 0,2 \times 2 \times 76,62 = 30,64 \text{ Tm}$$

Diện tích diện tiết ngang cốt thép chịu M_I

$$F_{\text{all}} = \frac{M_I}{0,9 \cdot h_0 \cdot R_a} = \frac{3064000}{1,05 \times 70 \times 2800} = 14,88 \text{ cm}^2$$

Chọn 6 ϕ 18 có $F_a = 15,24 \text{ cm}^2$

Khoảng cách giữa 2 cốt thép $a = 200 \text{ mm}$

Mômen t- ứng với mặt ngàm II-II : $M_{II} = r_2(P_1 + P_2)$

$$P_2 = P_{\max}^{\text{tt}} = 76,62 \text{ T} ; P_1 = P_{\min}^{\text{tt}} = 63,89 \text{ T}$$

$$r_2 = 0,65 - 0,25 - 0,125 = 0,275 \text{ m.}$$

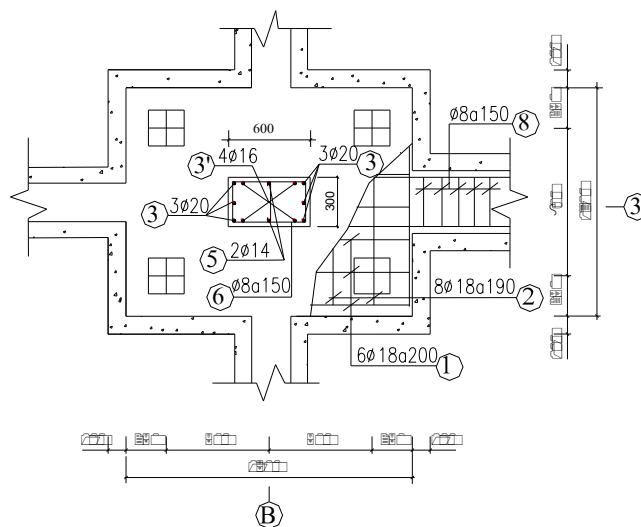
$$M_{II} = 0,275 \times (76,62 + 63,89) = 38,64 \text{ Tm}$$

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

$$F_{\text{all}} = \frac{M_{II}}{0,9 \cdot h_0 \cdot R_a} = \frac{3864000}{1,05 \times 70 \times 2800} = 18,77 \text{ cm}^2$$

Chọn 8 ϕ 18 có $F_a = 20,36 \text{ cm}^2$

Khoảng cách giữa 2 cốt thép $a = 190 \text{ mm}$



5. Tính toán kiểm tra cọc

a. Kiểm tra cọc trong giai đoạn thi công:

Đoạn cọc dài 7,3 m

*Khi vận chuyển cọc: Tải trọng phân bố.

$$q = \gamma \cdot F \cdot n = 2,5 \times 0,3 \times 0,3 \times 1,4 = 0,315 T / m$$

Chọn a sao cho $M^+ \approx M^- \Rightarrow a = 1,51 m$ ($a \approx 0,207l_c$)

$$M_{\max} = \frac{qa^2}{2} = \frac{0,315 \times 1,51^2}{2} = 0,359 Tm$$

*Tr- ờng hợp treo cọc lên giá búa:

Sơ đồ tính:

Để $M'_g = M'_{nh}$ thì $l' = 0,297 \times l$, đoạn = 2,16 m.

$$M'_{\max} = M'_g = \sum q \cdot l'^2 / 2 = 0,315 \times 2,16^2 / 2 = 0,734 Tm.$$

Vì $M'_{\max} > M_{\max}$ nên dùng M'_{\max} để tính toán cốt thép làm móc.

Lớp bảo vệ cốt thép : $a = 3$ cm.

Chiều cao làm việc của cốt thép :

$$h_0 = h - a = 0,3 - 0,03 = 0,27 m.$$

$$F_a = \frac{M}{0,9 \times h_0 \times R_a} = \frac{0,734}{0,9 \times 0,22 \times 28000} = 1,32 cm^2$$

(Cốt thép chịu lực của cọc là 4 ϕ 18) có $F_a = 10,18 cm^2 \Rightarrow$ 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 $M = 0,359 Tm$

$$F_a = \frac{M_1}{0,9 \times h_0 \times R_a} = \frac{0,431}{0,9 \times 0,22 \times 28000} = 0,0000077 m^2 = 0,647 cm^2$$

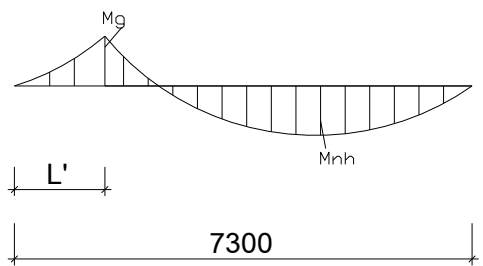
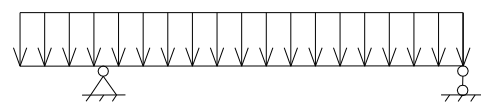
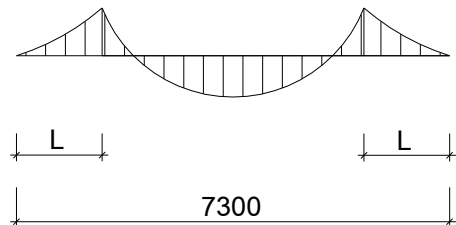
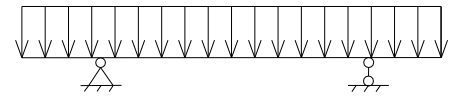
Chọn (2 ϕ 12) có $F_a = 2,26 cm^2$

b. 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 l- ọng tính toán của cọc $q_c = 2,5 \cdot a^2 \cdot l_c \cdot 1,1 = 2,5 \times 0,3 \times 0,3 \times 29,2 \times 1,1 = 7,227 T$

$$P_{\text{nén}} = 55,716 + 7,227 = 62,94 T < [P] = 112,067 T$$



Vậy tất cả các cọc đều đủ khả năng chịu tải

VIII. 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 5,4 m, nhịp A-B

Nhịp tính toán $l = 4,62$ m

Tiết diện dầm 300 x 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 $h_t = (3,9 - 0,65) + 0,8 + 0,6 = 4,65$ m

$$q = Ft \cdot \gamma_t \cdot n = 0,3 \times 4,65 \times 1,8 \times 1,1 = 2,76 \text{ T/m}$$

Mô men uốn lớn nhất tại 2 đầu ngàm $M_u = ql^2/12$

Mô men giữa nhịp $M_{nh} = ql^2/24$

$$M_u = 2,76 \times 4,62^2 / 12 = 4,91 \text{ Tm}$$

Để an toàn và nhằm chống lún cho công trình ta lấy mômen σ gối để tính cả cho nhịp bố trí thép trên và d-ới nh- nhau

Bê tông cho dầm dùng mác 300 cùng bê tông đài để dễ thi công.

Dùng bê tông 300[#] có $R_n = 105 \text{ KG/cm}^2$

Thép chịu lực A_{II} có $R_a = 2800 \text{ KG/cm}^2$

Cốt thép σ gối

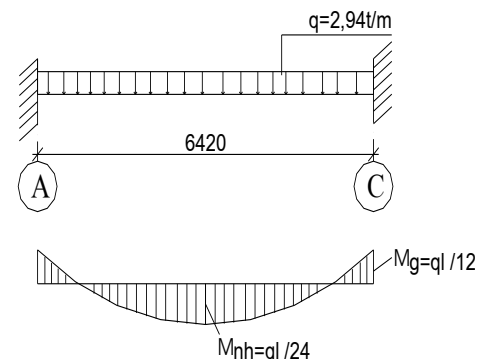
$$F_a = \frac{M}{1,05 \cdot h_0 \cdot R_a} = \frac{948000}{1,05 \times 49 \times 2800} = 7,68 \text{ cm}^2$$

Chọn 3 $\phi 20$ có $F_a = 9,42 \text{ cm}^2$

* Dầm ngang 4,2 m, nhịp B-C

Nhịp tính toán $l = 3,42$ 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 $ht=(3,9- 0,5)+ 0,8+ 0,6= 4,8\text{ m}$

$$q= Ft.\gamma_t .n= 0,3 \times 4,8 \times 1,8 \times 1,1 = 2,85\text{ T/m}$$

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 σ gối để tính cả cho nhịp bố trí thép trên và d-ới nh- nhau.

Dùng bê tông 300# có $R_n=105\text{ KG/cm}^2$

Thép chịu lực A_{II} có $R_a=2800\text{ KG/cm}^2$

Cốt thép σ gối

$$F_a = \frac{M}{1,05 \cdot h_0 \cdot R_a} = \frac{278000}{1,05 \times 49 \times 2800} = 3,59\text{ cm}^2$$

Chọn $2\phi 18$ có $F_a=5,09\text{ cm}^2$

* Dầm ngang 3,9 m, nhịp -3

Để dễ thi công ta chọn tiết diện dầm và bố trí thép nh- nhịp 4,2 m

* Dầm ngang 5,1 m, nhịp D-E

Để dễ thi công ta chọn tiết diện dầm và bố trí thép nh- nhịp 5,4 m

* Dầm dọc nhịp 3,9 m

Nhịp tính toán $l = 3,68\text{ m}$

Tiết diện dầm 300×550

Chọn lớp bảo vệ $a = 6\text{cm}$; $h_0 = 55-6 = 49\text{cm}$

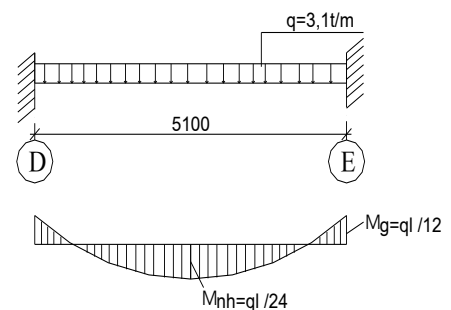
Sơ đồ tính là ngàm 2 đầu và chịu tải trọng phân bố đều

Chiều cao tổng $ht = (3,9 - 0,35) + 0,8 + 0,6 = 4,95\text{ m}$

$$q= Ft.\gamma_t .n= 0,3 \times 4,95 \times 1,8 \times 1,1 = 2,94\text{ T/m}$$

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.

Bê tông dùng cho dầm dùng mác 200 cùng bê tông đài để dễ thi công.

Dùng bê tông 300[#] có $R_n=105 \text{ KG/cm}^2$

Thép chịu lực A_{II} có $R_a=2800 \text{ KG/cm}^2$

Cốt thép ở gối

$$F_a = \frac{M}{1,05 \cdot h_0 \cdot R_a} = \frac{279000}{1,05 \times 49 \times 2800} = 4,42 \text{ cm}^2$$

Chọn 2 ϕ 18 có $F_a=5,09 \text{ cm}^2$

PHẦN III

THI CÔNG

(KHỐI L- ỢNG 45%)

GIÁO VIÊN H- ỚNG DẪN : **PGS.TS. NGUYỄN ĐÌNH THÁM**

NHIỆM VỤ:

PHẦN NGẦM : - LẬP BIỆN PHÁP THI CÔNG CỌC ÉP

- LẬP BIỆN PHÁP THI CÔNG ĐÀO MÓNG

- LẬP BIỆN PHÁP THI CÔNG MÓNG

PHẦN THÂN : - TÍNH TOÁN VÁN KHUÔN, CỘT CHỐNG CHO CỘT, DẦM,
SÀN ĐIỀN HÌNH

- LẬP BIỆN PHÁP THI CÔNG PHẦN THÂN

PHẦN TCTC : - TÍNH TOÁN, LẬP TIẾN ĐỘ THI CÔNG

- THIẾT KẾ, LẬP TỔNG MẶT BẰNG THI CÔNG

A. THIẾT KẾ BIỆN PHÁP KỸ THUẬT THI CÔNG PHẦN NGẦM

1. Đặc điểm về kết cấu công trình

1.1. Về móng

1.1.1. Cọc BTCT:

- Tiết diện cọc: 30x30 (cm)
- Chiều dài cọc: 29,2 (m) gồm 4 đoạn cọc mỗi đoạn dài 7,3 m
- Cao độ mũi cọc: - 30,2 (m)
- Cao độ đầu cọc: - 1,2 (m)
- B- ớc cọc theo ph- ơng ngang là 1 (m)
- B- ớc cọc theo ph- ơng dọc là 0,8 (m)

1.1.2. Đài cọc:

- Kích th- ớc đài
 - + Móng M1: 1,1x1,3x0,8(m)
 - + Móng M2: 1,3x1,5x 0,8(m)
- Cao độ đáy đài: -1,8(m)
- Cao độ đỉnh đài: - 1,0(m)
- Số l- ợng đài: 40 (cái)

1.1.3. Giàng móng:

- Kích th- ớc giàng: 0,3x0,55 (m)
- Cao độ đáy giàng: -1,0 (m)
- Cao độ đỉnh giàng: - 0,45 (m)
- Số l- ợng giàng: 63 (cái)

2. Đặc điểm về điều kiện tự nhiên

2.1. Điều kiện về địa hình

- Kích thước khu đất: 32,6x40,8 (m).
- Giáp giới với xung quanh:
 - + Phía bắc: giáp với khu dân cư.
 - + Phía đông, phía tây: giáp với khu đất trống.
 - + Phía nam: giáp với đường Lê Hồng Phong.
- Diện tích xây dựng: 558 (m²).
- Cao độ khu đất: - 0,3(m).
- Đường giao thông: Khu đất nằm trên đường Lê Hồng Phong.

2.2. Điều kiện về địa chất

- Sự phân bố các lớp đất theo chiều sâu và các chỉ tiêu cơ lý cơ bản:

Theo báo cáo kết quả khảo sát thì đất nền gồm các 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 mặt cắt địa chất điển hình. Địa tầng được phân chia theo thứ tự từ trên xuống dưới như sau:

- + Lớp đất lấp: 1,2(m) có $\gamma=15,8(\text{KN}/\text{m}^3)$.
- + Lớp sét pha dẻo cứng: 4,5(m) có $B=0,28$
- + Lớp sét pha dẻo mềm: 4,8 (m) có $B=0,657$.
- + Lớp cát pha dẻo: 8 (m) có $B=0,333$.
- + Lớp cát bụi chặt vừa: 10,4 (m) .
- + Lớp cát hạt trung chặt vừa: 8,6 (m).

2.3. Điều kiện về khí tượng thủy văn.

- Sự phân bố mùa khô, mùa mưa bão ở khu vực thành phố Hà Nội ta có:
 - + Mùa khô: tháng 10,11
 - + Mùa mưa bão: tháng 6,7

3. Quá trình thi công ép cọc

a) Chọn máy ép cọc, giá, đối trọng

Để đưa cọc xuống độ sâu theo thiết kế thì lực ép (P_{ep}^{tk}) phải đạt giá trị :

$$P_{ep}^{tk} = k_1 \cdot k_2 \cdot P_{dn} < P_{vl}$$

k_1 : hệ số thiết kế, lấy $k_1 = 2$

k_2 : hệ số thi công, lấy $k_2 = 1,1$

P_{dn} : sức chịu tải cho phép của cọc theo đất nền $P_{dn} = 112,067 \text{ T}$

$P_{VL} = 127,5$

Vậy ta có:

$$P_{ep}^{tk} = 1,1 \cdot 112,067 = 123,1 < P_{vl}$$

+) . Chọn kích ép thủy lực:

Chọn máy bơm dầu có áp lực : $P_{máy} = 310 (\text{kg}/\text{cm}^2)$

Do đó áp lực của máy bơm gây nên là :

$$P_{bơm} = (0,5 \div 0,75) \cdot P_{máy}$$

$$\Rightarrow P = 0,7 \cdot 310 = 217(\text{kg/cm}^2)$$

Chọn loại máy ép có 2 kích, đường kính mỗi pít tông (kích) được xác định theo công thức :

$$D_{xl} \geq \sqrt{\frac{4 \cdot P_{ep}^{tk}}{2 \cdot \pi \cdot P}} = \sqrt{\frac{2 \cdot P_{ep}^{tk}}{\pi \cdot P}} = \sqrt{\frac{2 \cdot 123,2 \cdot 10^3}{3,14 \cdot 217}} = 19,4 \text{ (cm)}$$

Vậy chọn loại pít tông có đường kính: $D_{xl} = 20$ (cm). Hành trình kích $h_k = 1,5$ (m)

+) Tính đối trọng: Đối trọng là các khối bê tông có kích thước $1 \times 1 \times 3\text{m}$

$$\Rightarrow \text{Trọng lượng của 1 khối là: } q_{dt} = 1 \cdot 1 \cdot 3 \cdot 2,5 = 7,5 \text{ (tấn)}$$

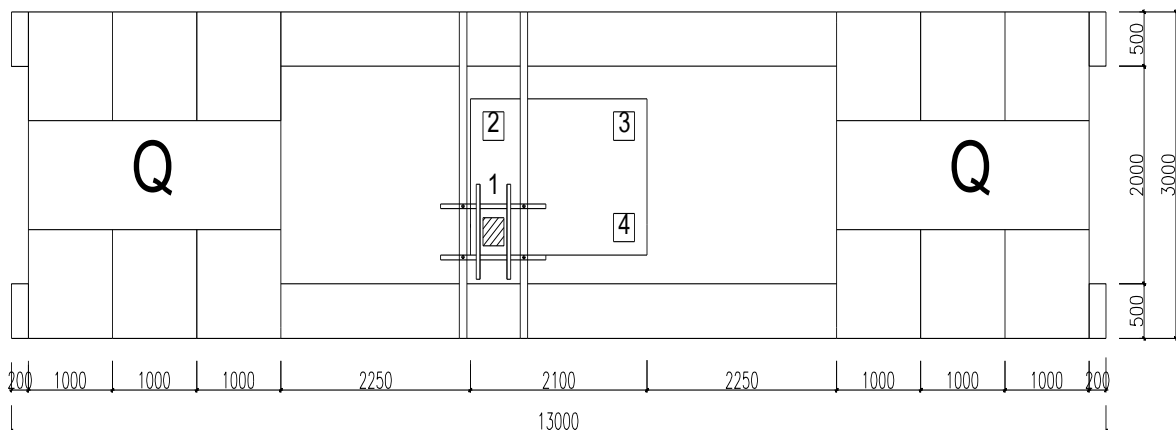
Giá ép có cấu tạo là tổ hợp thép chữ I, chiều cao dầm đế $h_d = 60$ cm

kích thước : $L = 13\text{m}$

$B = 3\text{m}$

+) . **Chọn giá ép cọc:**

chọn kích thước giá ép cọc như hình vẽ dưới đây



Hình: mặt bằng giá ép cọc

+) Tính chiều cao của tháp

$$H_{th} \geq 2h_k + L_c + h_d + h_{dt}$$

Trong đó:

h_k : Hành trình kích. = 1,5m

L_c : Chiều dài cọc = 7,3m

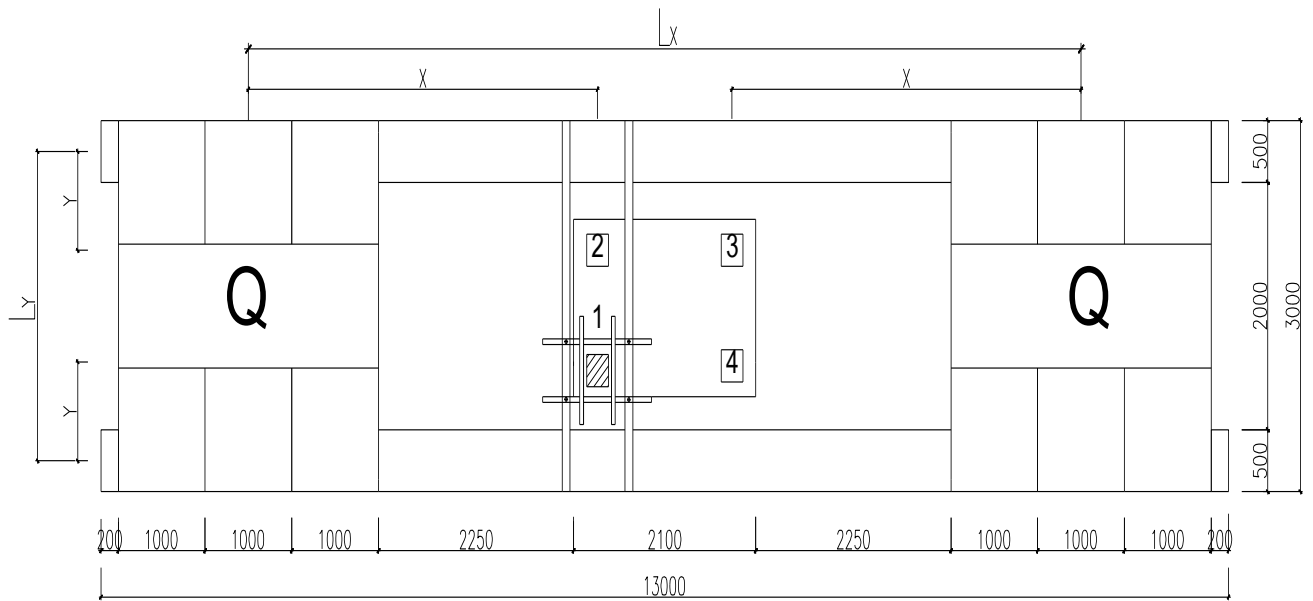
h_d : Chiều cao dầm đế = 1 m

h_{dt} : Chiều cao dự trữ = 1 m

$$H_{th} \geq 2 \cdot 1,5 + 7,3 + 1 + 1 = 12,3 \text{ m}$$

Chọn $H_{th} = 13\text{m}$

+) Xác định đối trọng



Ta có $x = 1,5 + 2,25 + 0,25 = 4 \text{ m}$

$$y = 0,25 + 0,25 + 0,3 = 0,8 \text{ m}$$

$$L_x = 1,5 \cdot 2 + 2,25 \cdot 2 + 2,1 = 9,6 \text{ m}$$

$$L_y = 3 - 2 \cdot 0,25 = 2,5 \text{ m}$$

điều kiện chống lật khi ép cọc ở vị trí bất lợi nhất :

$$Q \geq \frac{2 \cdot P_{ep}^{tk} \cdot (L_x - x) \cdot (L_y - y)}{L_x \cdot L_y} \leq 0,8 \cdot P_{ep}^{tk}$$

$$\text{có } Q \geq \frac{2 \cdot P_{ep}^{tk} \cdot (L_x - x) \cdot (L_y - y)}{L_x \cdot L_y}$$

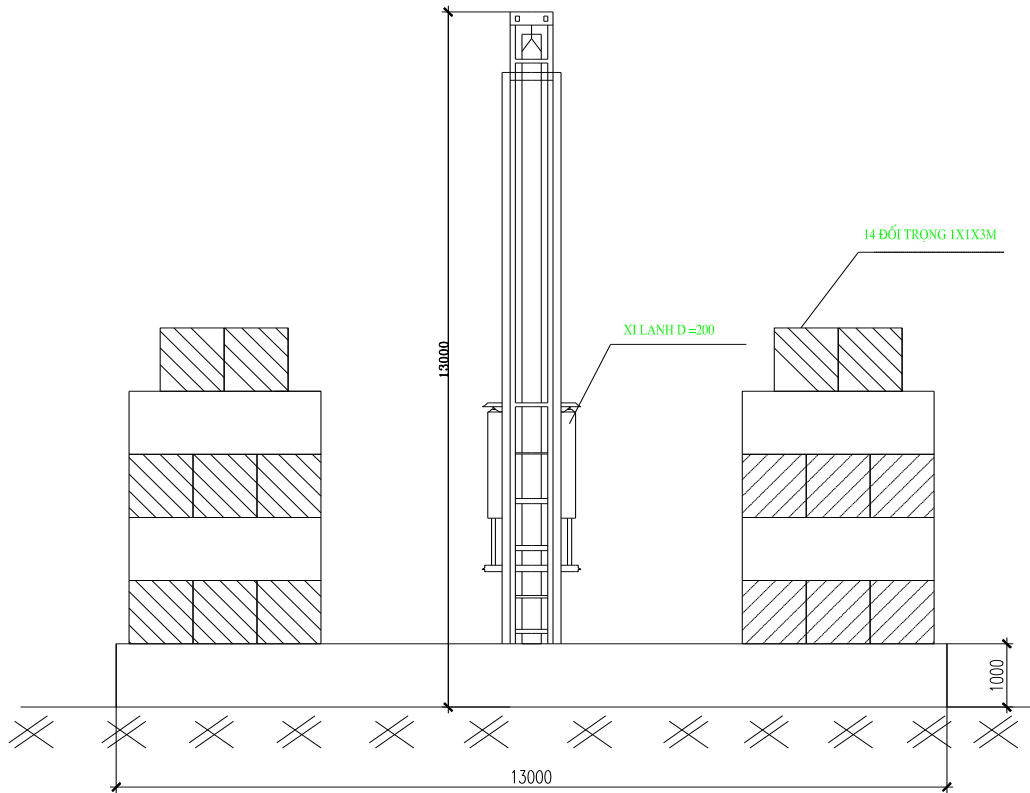
$$Q \geq \frac{2 \cdot 123,2 \cdot (9,6 - 4) \cdot (2,5 - 0,8)}{9,6 \cdot 2,5} = 97,7 \text{ T}$$

Thấy $Q = 97,7 \text{ T} < 0,8 \cdot P_{ep}^{tk} = 0,8 \cdot 123,3 = 98,64 \text{ T}$

Số đối trọng mỗi bên :

$$n = \frac{Q}{q_{dt}} = \frac{97,7}{7,5} = 13,2$$

Vậy ta chọn $n = 14$ khối



Hình: mặt đứng giá ép cọc

b) Chọn cần trục (tự hành)

Dùng cầu đ- a cọc vào giá ép và bốc xếp đối trọng khi di chuyển giá ép

Xét khi cầu cọc vào giá ép tĩnh 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

$$h_{de} = 2,5 \quad h_k = 2,5 \cdot 1,5 = 3,75\text{m}$$

$$l_{coc} = 7,3 \text{ m}$$

$$l_{tb} = 1 \text{ m}$$

$$l_{cap} = 1,5 \text{ m}$$

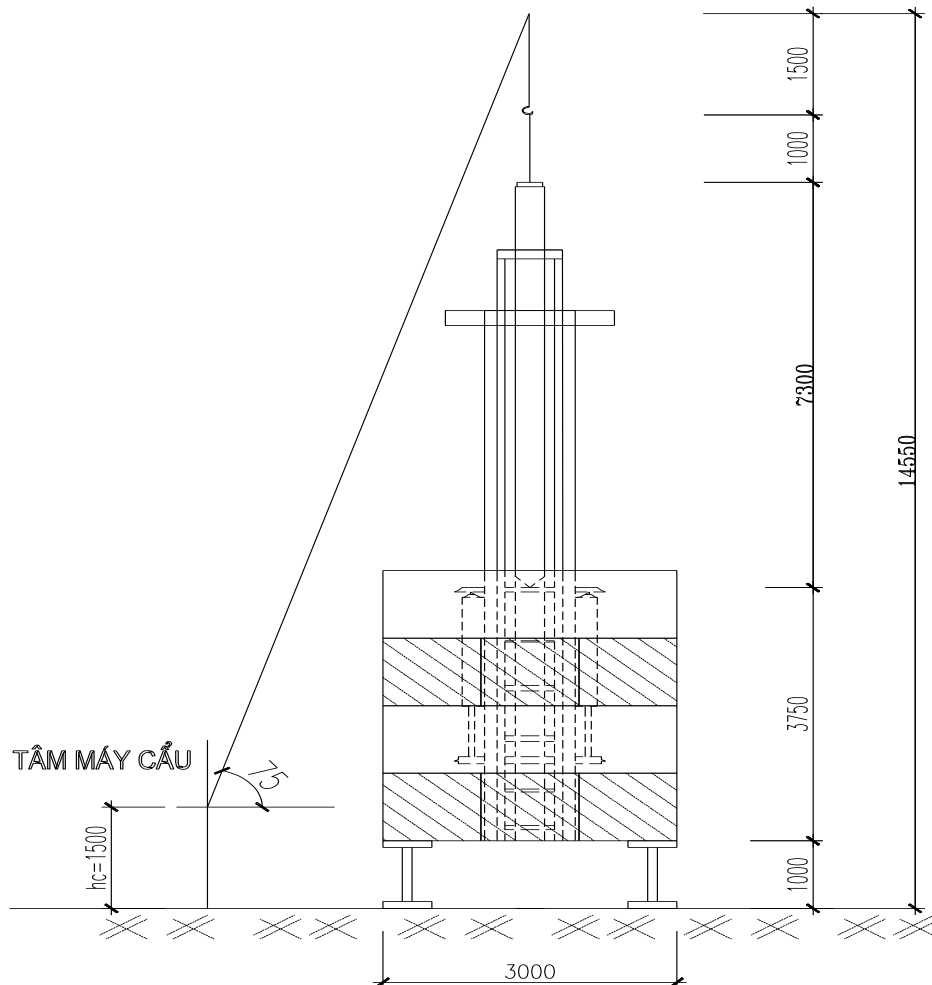
$$\Rightarrow H^{yc} = 1 + 3,75 + 7,3 + 1 + 1,5 = 14,55 \text{ m}$$

Chiều cao tay với $h_{voi} = \frac{H^{yc}}{\sin 75^\circ} = \frac{14,55}{\sin 75^\circ} = 15,06 \text{ m}$

$$+) \quad R^{yc} = h_{voi} \cos \alpha + r$$

Với r là khoảng cách từ tâm máy đến trục quay tay với $r = 1,5 \text{ m}$

$$\Rightarrow R^{yc} = 15,06 \cos 75^\circ + 1,5 = 5,39 \text{ m}$$



$$+) \quad Q^{yc} = \max (Q_{coc} ; Q_{dt} ; Q_{gia})$$

Trong đó : $Q_{coc} = 0,3.0,3.7,3.2,5 = 1,64 \text{ T}$

$$Q_{dt} = 7,5 \text{ T}$$

$$Q_{gia} = \frac{1}{10} P_{ep}^{tk} = \frac{1}{10} . 123,2 = 12,3 \text{ T}$$

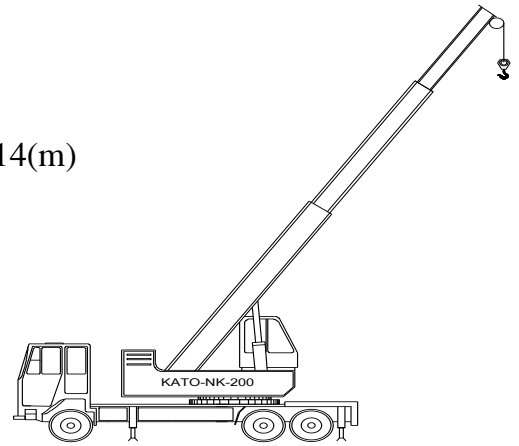
Vậy $Q^{yc} = Q_{gia} = 12,3 \text{ T}$

$$+) \quad R_{\min} = \frac{H^{yc} - h_c}{\text{tg}75^\circ} = \frac{14,55 - 1,5}{3,73} = 3,4 \text{ m}$$

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 lượng 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 $k = 6$

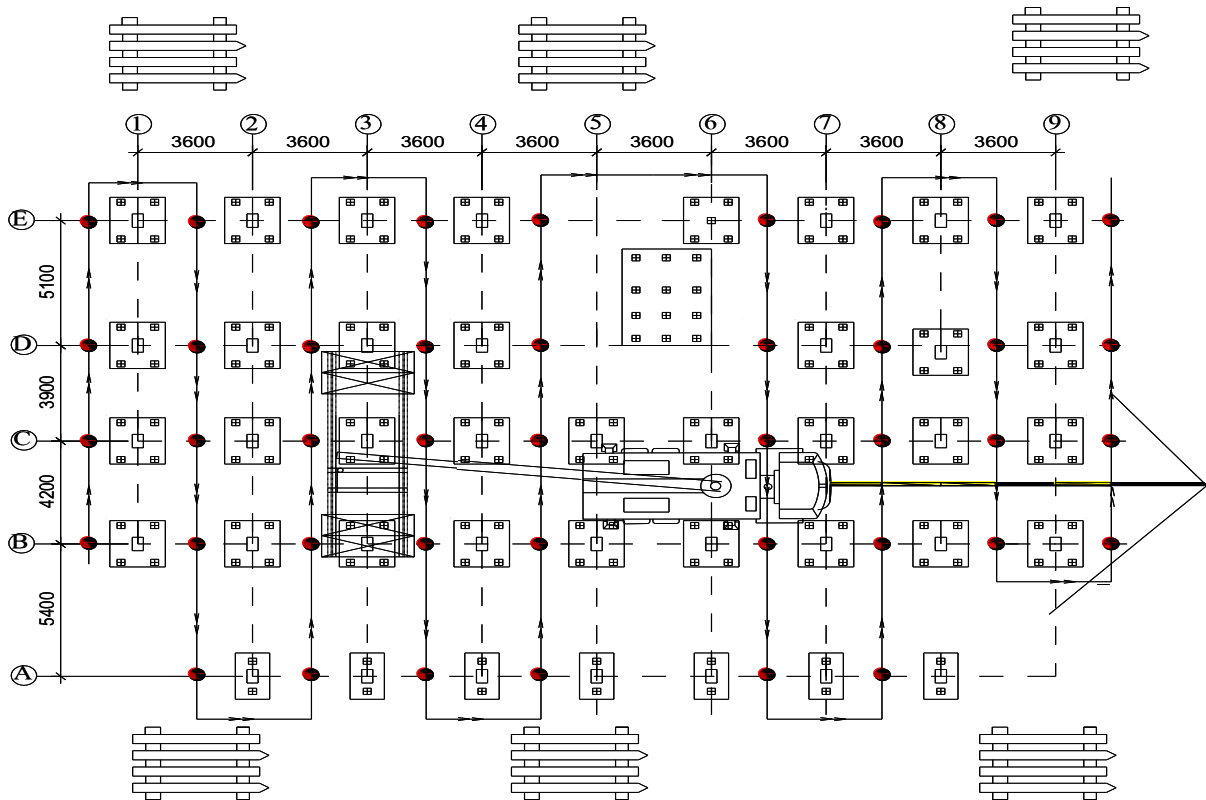
$$R = 6 \cdot 2,65 = 15,9 \text{ T}$$

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 lượng $0,4 \text{ daN/m}$, lực làm đứt dây cáp $R = 5700 \text{ daN/mm}$



C) Tính thời gian ép cọc

Bảng thống kê số lượng cọc

STT	Tên Móng	SL móng	Số cọc/ móng	Tổng số cọc	Tổng chiều dài
1	M1	7	8	56	408,8
2	M2	33	16	528	3854,4
3	Thang máy	1	48	48	350,4
				632	4613,6

Tổng số mét cọc phải ép là :

$$L = 4613,6 \text{ m}$$

Định mức lấy trung bình 1 ca : 150 (m/ca)

$$\Rightarrow \text{Số ca máy cần thiết : } t_{\text{ép}} = \frac{4613,6}{150} = 30,75 \text{ (ca)}, \text{ Chọn 31 ca}$$

Nhân công phục vụ máy gồm 6 ng-ời: 1 thợ lái cầu, 1 thợ điều khiển bơm dầu ép, 1 thợ móc cầu, 2 thợ chỉnh cọc, 2 thợ hàn .

Vì mặt bằng thi công rộng rãi, không yêu cầu về tiến độ do đó ta dùng xe chuyên dụng tập kết từ nhà máy về bãi cọc tr- ớc khi ép .

4. Biện pháp thi công cọc :

a. Biện pháp thi công:

Biện pháp giác đài cọc trên mặt bằng :

- Tr- ớc khi tiến hành ép cọc mặt bằng thi công đ- ợc san bằng phẳng và dọn mặt bằng thi công.

- Điều tra mạng l- ới ngầm (Nếu có đi qua công trình) ta phải tiến hành các biện pháp xử lý

- Ng- ời thi công phải kết hợp với ng- ời làm công tác đo đạc trải vị trí công trình trong bản vẽ ra hiện tr- ờng xây dựng. Trên bản vẽ tổng mặt bằng thi công phải xác định đầy đủ vị trí của từng hạng mục công trình, ghi rõ cách xác định l- ới ô toạ độ, dựa vào vật chuẩn có sẵn hay dựa vào mốc quốc gia, chuyển mốc vào địa điểm xây dựng.

- Khi giác móng dùng những cọc gỗ đóng sâu cách mép đào 2m, trên 3 cọc đóng miếng gỗ có chiều dày 2cm, bản rộng 15 cm dài hơn kích th- ớc móng phải đào 40 cm. Đóng đinh ghi dấu trục của móng và 2 mép móng, sau đó đóng 2 đinh nữa vào vị trí mép đào đã kẻ đến mái dốc. Tất cả móng đều có bộ cọc và thanh gỗ gác này (Gọi là ngựa đánh dấu trục móng)

- Căng dây thép 1mm nối các đ- ờng mép đào. Lấy vôi bột rắc lên dây thép căng mép móng này làm cữ đào.

- Sau khi giác móng xong ta đã xác định đ- ợc vị trí của đài, ta tiến hành xác định vị trí cọc trong đài.

- ở phần móng trên mặt bằng ta đã xác định đ- ợc tim đài nhờ các điểm đ- ợc đánh dấu bằng các cọc mốc.

- Căng dây trên các cọc mốc, lấy thăng bằng sau đó từ tim đo các khoảng cách xác định vị trí tim cọc theo thiết kế.

- Xác định tim cọc bằng ph- ơng pháp thủ công : Dùng quả dọi thả từ các giao điểm trên dây đã xác định tim cọc để xác định tim cọc thực d- ới đất, đánh dấu các vị trí này bằng 1 thanh thép $\Phi 6 L = 40\text{cm}$ đóng sâu bằng mặt đất có buộc dây màu để dễ xác định .

- Tập kết máy móc thiết bị và đối trọng theo trình tự mặt bằng đã bố trí.

***) Trình tự di chuyển vị trí ép cọc :**

ép từ trong ra theo ph- ong chiều dài của công trình. Đối với các cọc trong cùng 1 đài tiến hành ép cọc theo sơ đồ đã vẽ ở trên.

***) Biện pháp thi công ép cọc :**

- Sau khi đánh giá máy và đối trọng vào vị trí thi công ta tiến hành kiểm tra hệ thống an toàn và vận hành chạy thử máy (Không tải) sau khi kiểm tra xong đảm bảo các thông số yêu cầu kỹ thuật, an toàn thì mới tiến hành ép cọc.

- Tiến hành ép cọc :

+ Cầu lắp đoạn cọc đầu C1 (Có mũi nhọn) vào khung dẫn cọc trên bàn ép. Điều chỉnh độ thẳng đứng cọc theo 2 ph- ong nhờ 2 máy kinh vĩ đặt vuông góc với nhau. Trục của cọc trùng với tim của cọc đã định vị trên lối cọc và nằm trong mặt phẳng vuông góc với mặt phẳng ngang.

+ Khi đỉnh cọc tiếp xúc chạm với bàn nén bắt đầu chỉnh van tăng dần áp lực của pít tông ép. Những giây đầu tiên áp lực dầu nên tăng chậm dần đều để đầu cọc ổn định đi sâu vào lớp đất. Với vận tốc từ từ để tránh cho mũi cọc gặp dị vật làm đổi h- ớng hay bị xiên, vận tốc xuyên $\leq 1\text{cm/s}$.

+ Khi cọc đã xuống sâu và ổn định đều thì ta tăng dần vận tốc ép nh- ng không v- ợt quá 2cm/s . Tiến hành cho tới khi đoạn mũi cọc còn nhô lên trên mặt đất một đoạn $l = 0,3 \text{ -- } 0,5 \text{ m}$ thì dừng máy lại cầu đoạn cọc C2 vào.

+ Tr- ớc khi cầu đoạn cọc C2 vào giá ép mặt bê tông của đầu cọc C1 nối với cọc C2 đ- ợc tẩy bằng phẳng để 2 mặt đầu cọc tiếp xúc chặt với nhau, căn chỉnh để đ- ờng trục của cọc C2 trùng với trục đoạn cọc C1 độ nghiêng $\leq 1\%$, gia lên cọc 1 lực tạo tiếp xúc sao cho áp lực ở mặt tiếp xúc khoảng $3 - 4 \text{ KG/cm}^2$ rồi tiến hành hàn nối cọc bằng các bản tấp bốn xung quanh hộp đầu cọc. Theo yêu cầu quy phạm về mối hàn công tr- ờng $h_n = 6\text{mm}$.

- Xác định vị trí cọc: Dùng vị trí trục để xác định vị trí đài, từ đó xác định vị trí ép cọc rồi đánh dấu trên mặt đất bằng gỗ $3 \times 3 \times 20 \text{ cm}$.

- Sau đó đánh giá ép vào đảm bảo ôm lấy đài cọc theo thiết kế.

- Cân chỉnh giá ép: Dùng những miếng gỗ đệm để kê đầu chỉnh nằm trên mặt phẳng nằm ngang, để cho giá ép đ- ợc thẳng đứng. Đặt đối trọng nằm 2 bên (mỗi bên 10 khối bê tông).

+ ép đoạn cọc C2 trình tự nh- đoạn C1. Khi áp lực đồng hồ tăng đột ngột, tức là mũi cọc gặp dị vật hoặc gặp lớp đất cứng mỏng ta cần giảm áp lực để cọc từ từ vào lớp cứng hoặc đẩy đ- ợc dị vật đi chệch h- ớng xuống của cọc, sau đó mới tăng dần vận tốc.

+ Khi ép âm ta có đoạn cọc ép âm dài $1,2\text{m}$ để ép đầu đoạn cọc C2 xuống 1 đoạn $- 1\text{m}$ so với cốt tự nhiên.

+ Cọc đ- ọc ép xong theo tiêu chuẩn kỹ thuật hồ sơ thiết kế là cọc ép đủ chiều dài, lực ép thời điểm cuối cùng phải đạt trị số áp lực yêu cầu thiết kế trên suốt chiều dài xuyên lớn hơn 3 lần cạnh cọc trong khoảng 3d vận tốc xuyên không quá 1cm/s. Tr- ờng hợp không đạt 2 điều kiện trên ng- ời thi công phải báo cho chủ công trình và thiết kế để xử lý kịp thời.

+ Các thao tác khi tiến hành nối cọc phải tiến hành thuận thực và khẩn tr- ơng để thời gian dừng ép cọc là ngắn nhất.

b. Nghiệm thu ép cọc:

- Theo TCXDVN-286-2003 Tiêu chuẩn thi công và nghiệm thu đóng và ép cọc.

- Trong quá trình ép cọc phải có ghi nhật ký ép cọc, trong đó ghi rõ : tên công trình, đơn vị ép cọc, khu vực ép, đặc tính kỹ thuật máy ép cọc (l- u l- ợng bơm dầu L/ph, áp lực tối đa của kích kg/cm², diện tích đẩy pít tông cm², hành trình pít tông của kích, số giấy kiểm định máy éo cọc, cụm (dây cọc), số hiệu cọc, thời gian bắt đầu ép, thời gian kết thúc ép, bảng theo dõi độ sâu và lực ép cọc. Sau khi hoàn thành ép cọc toàn công trình bên A bên B cùng thiết kế tổ chức nghiệm thu tại chân công trình.

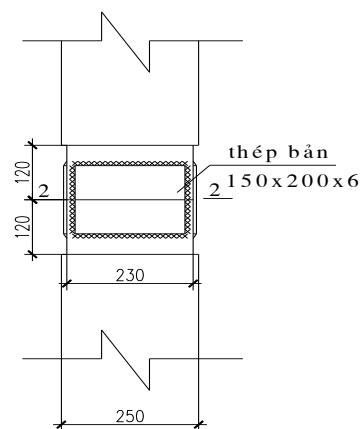
- Hồ sơ nghiệm thu công trình cọc gồm có : Hồ sơ về chất l- ợng cọc, hồ sơ về thiết bị ép cọc. Nhật ký ép cọc và kết quả thí nghiệm ép cọc, mặt bằng công trình. Biên bản nghiệm thu : ghi rõ tên công trình

(Tên công trình, thành phần ban nghiệm thu, các tài liệu đọc ban nghiệm thu thẩm định, kết luận đ- ọc ban nghiệm thu các ý kiến đặc biệt, các phụ lục kèm theo).

- . Nghiệm thu việc hàn nối cọc:

Các yêu cầu kỹ thuật đối với việc hàn nối cọc:

CẤU TẠO MỐI NỐI CỌC.



Hình 4. Hàn nối cọc

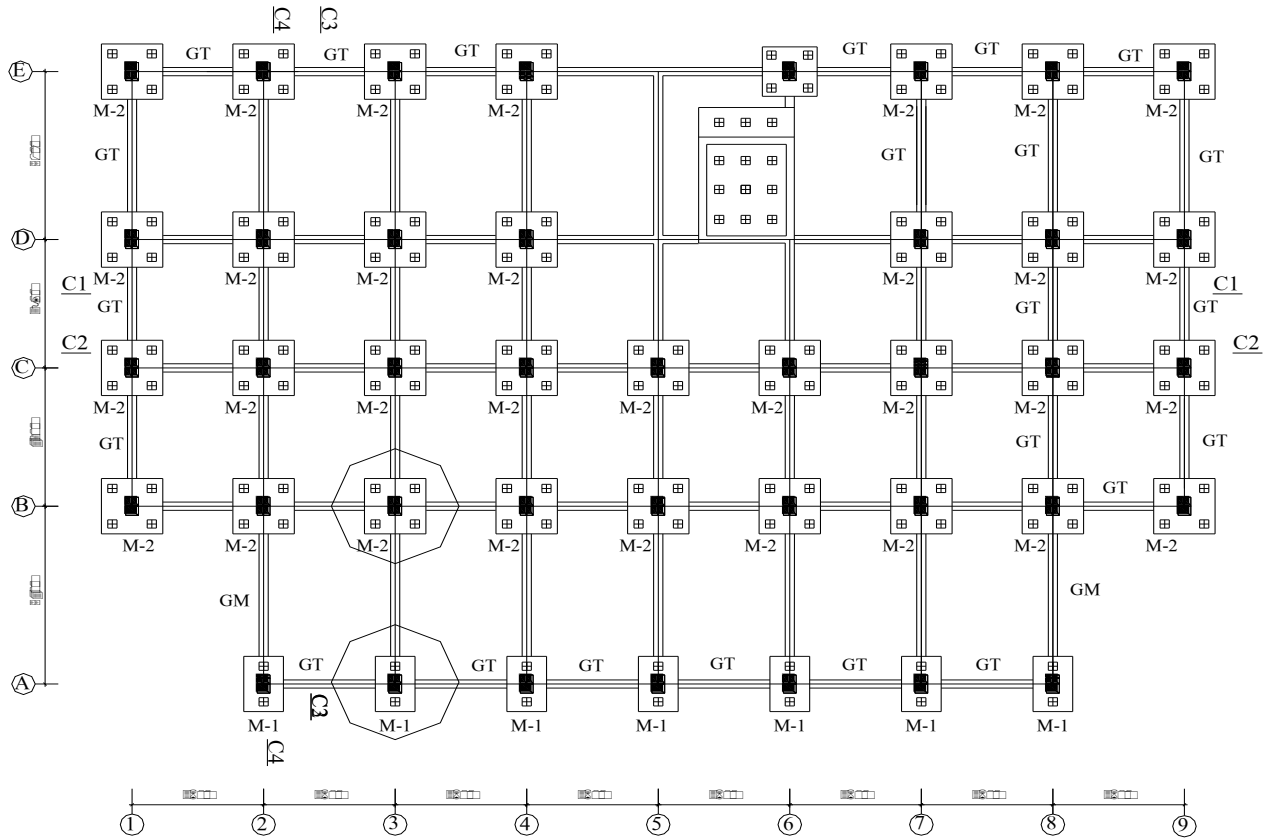
- + Trục của đoạn cọc đ- ọc nối trùng với ph- ơng nén.
- +Bề mặt bê tông ở 2 đầu đoạn cọc nối phải đ- ọc tiếp xúc khít, tr- ờng hợp tiếp không khít thì có biện pháp chèn chặt.
- +Khi hàn cọc phải sử dụng phương pháp “ hàn leo ” (hàn từ dưới lên) đối với các đ- ờng hàn cứng.
- +Kích th- ớc hàn phải đúng thiết kế.
- + Đ- ờng hàn nối trên đoạn cọc phải có trên cả 4 mặt cọc. Trên mỗi mặt chiều dài đ- ờng hàn không nhỏ hơn 10cm.
- . Nghiệm thu chất l- ượng cọc:

Các yêu cầu kỹ thuật đối với đoạn cọc ép:

- Bề mặt bê tông đầu cọc phải bằng phẳng
- Trục cọc phải thẳng góc và đi qua tâm tiết diện cọc, mặt phẳng bê tông đầu cọc song song và nhô cao hơn mặt phẳng vành thép nối $\leq 1\text{mm}$.
- An toàn lao động trong thi công ép cọc:
 - Khi thi công ép cọc phải có ph- ơng án an toàn để thực hiện mọi quy định về an toàn lao động có liên quan (Huấn luyện công nhân, trang bị bảo hộ, kiểm tra an toàn các thiết bị, an toàn khi thi công cọc..vv)
 - Chú ý đến sự thăng bằng của máy ép, đối trọng.

II. THI CÔNG ĐÀO ĐẤT VÀ LẤP ĐẤT

MẶT BẰNG MÓNG



- Móng của công trình theo thiết kế là móng cọc đài thấp có độ sâu đáy đài là - 1,9m , độ sâu đáy giếng là -1,55m so với cao độ tự nhiên (có tính đến chiều dày lớp bê tông lót bằng 10cm) . Đất đào cấp II hệ số mái

- Kích thước móng M1 là 1,1 x 1,3 m, bao gồm 7 cái.
- Kích thước móng M2 là 1,3 x 1,5 m, bao gồm 33 cái.

Do khoảng cách max giữa móng M1 (trục A) và M2 (trục B) theo phương ngang là 5,4 m và theo phương dọc là 3,6 m

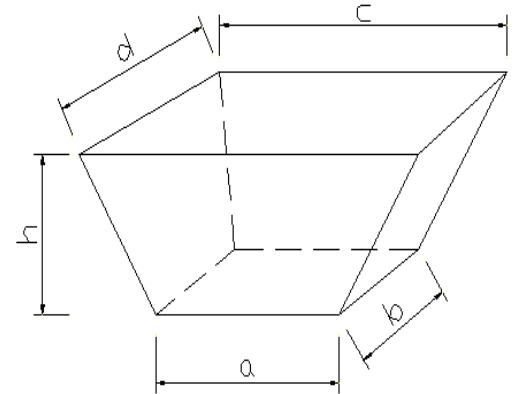
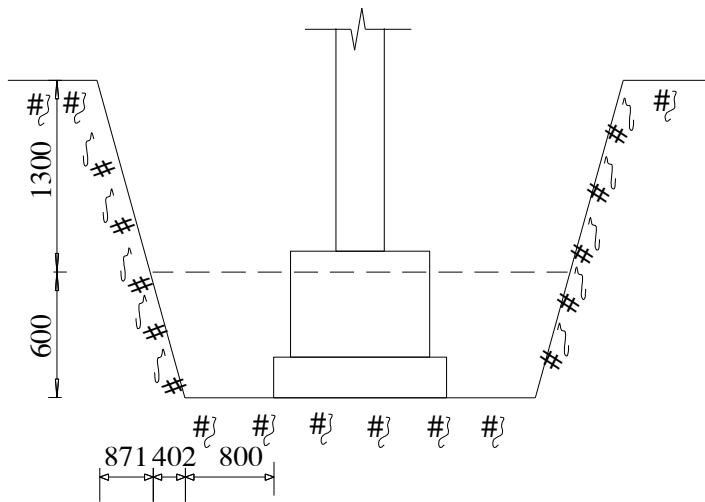
Việc thi công đào đất được tiến hành kết hợp đào bằng máy và đào bằng thủ công.

Giai đoạn 1: Dùng máy bóc lớp đất lấp phía trên cùng từ cốt tự nhiên đến cao trình - 1,3 m phía trên đầu cọc khoảng 10 cm

Giai đoạn 2: Đào bằng thủ công phần còn lại + sửa hố móng bằng thủ công: Ta sửa đến cao trình đáy lớp lót -1,9m (trong phạm vi đáy hố móng) và - 1,55 m (dưới đáy giếng móng)

Để đảm bảo cho việc thi công đài cọc được thuận tiện và nhanh chóng và làm rãnh thoát nước., bề rộng các hố đào tính tại cao trình đáy móng phải lớn hơn bề rộng đáy móng theo thiết kế kỹ thuật 1 đoạn không nhỏ hơn 80 cm về mỗi bên. Ta chọn 80cm.

1) Thiết kế hố móng.



+ Chiều sâu đào móng: $h_1 = 1,3$ (m)

+ Chiều sâu đào tay: $h_2 = 0,6$ (m)

+ Hệ số mái dốc: $m = 0,67$ (m)

- Bề rộng của mái dốc phần đào móng bằng máy :

$$tg\alpha = \frac{H}{\cos} = 0,67$$

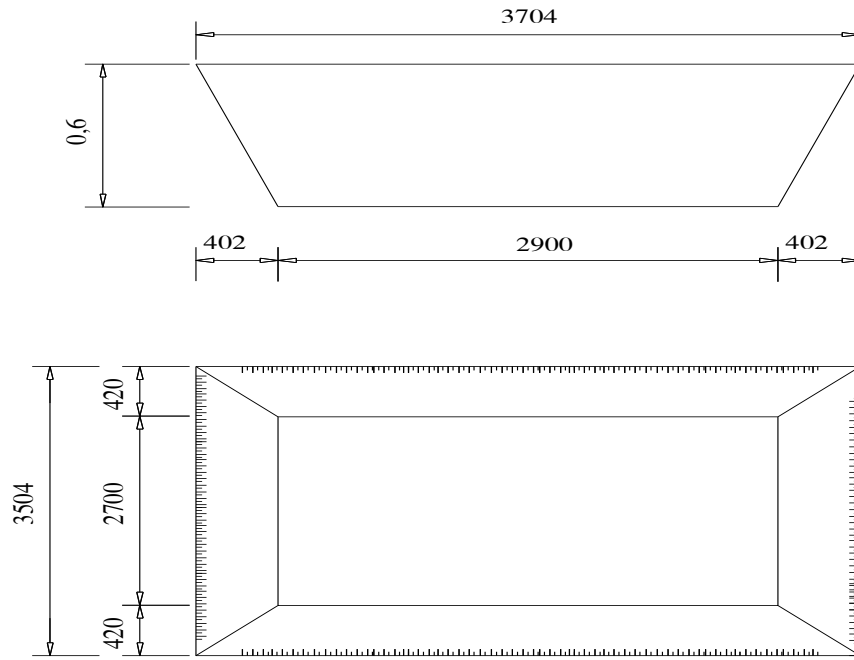
$$B_{\text{máy}} = h_1 \times 0,67 = 1,3 \times 0,67 = 0,871 \text{ (m)}$$

- Bề rộng của mái dốc phần đào thủ công :

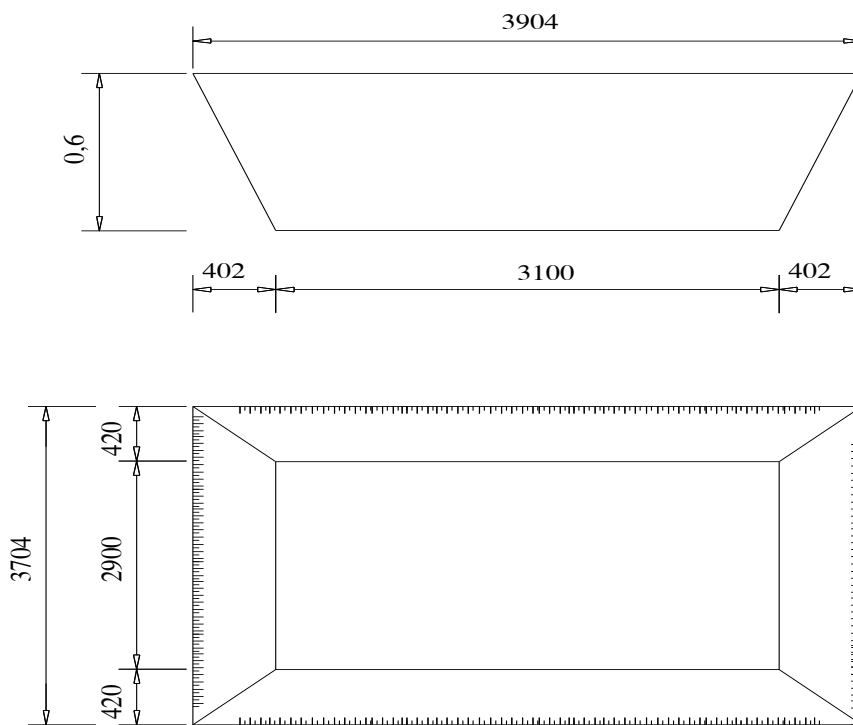
$$B_{\text{thủ công}} = h_2 \times 0,67 = 0,6 \times 0,67 = 0,402 \text{ (m)}$$

a. kích th- ớc hố đào thủ công

- Móng M1

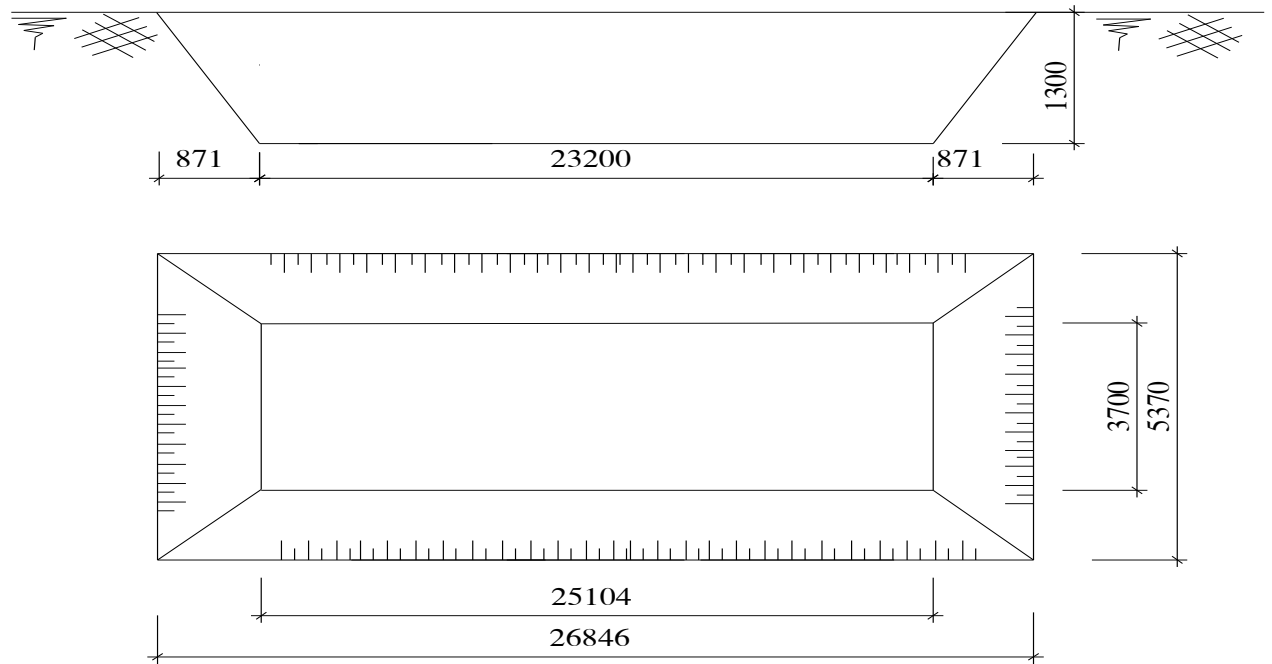


- Móng M2

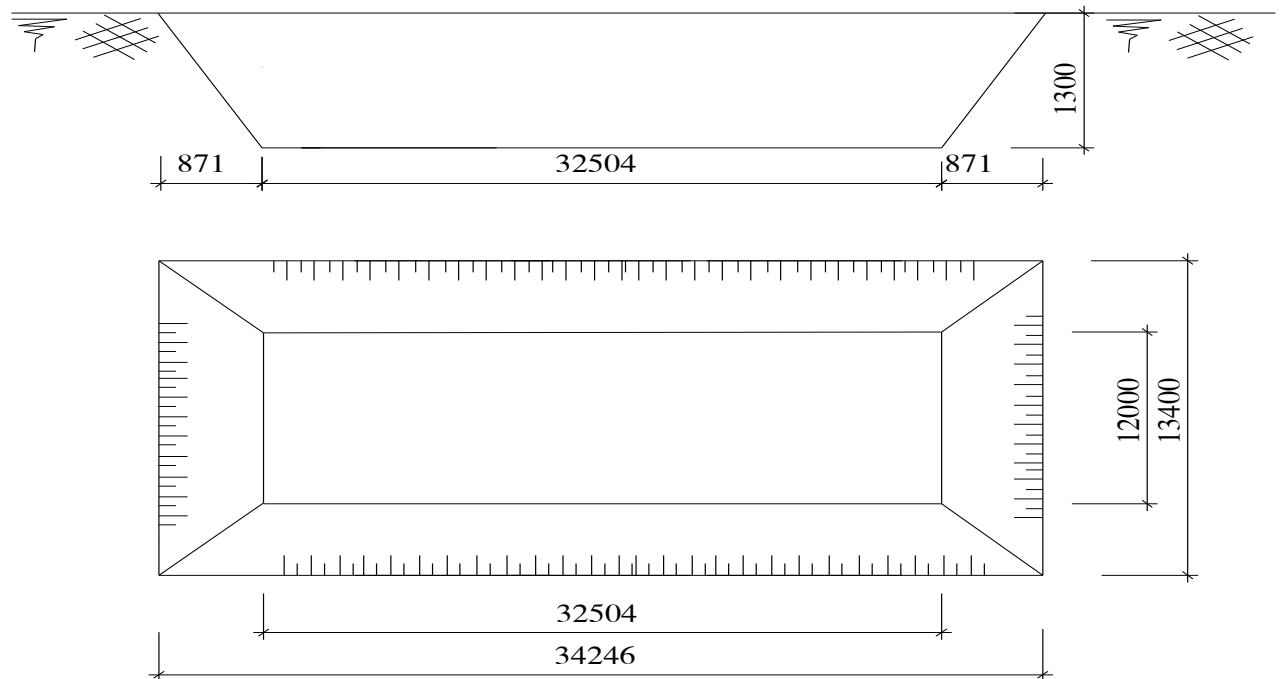


b. kích th-ớc hố đào bằng máy

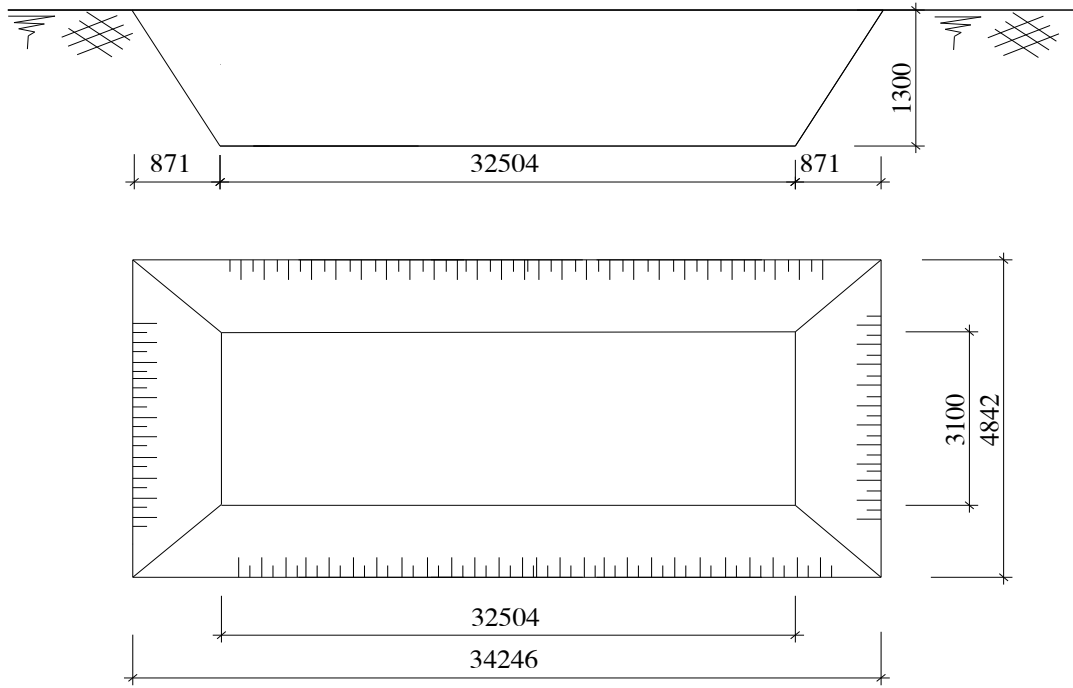
- Móng trực A



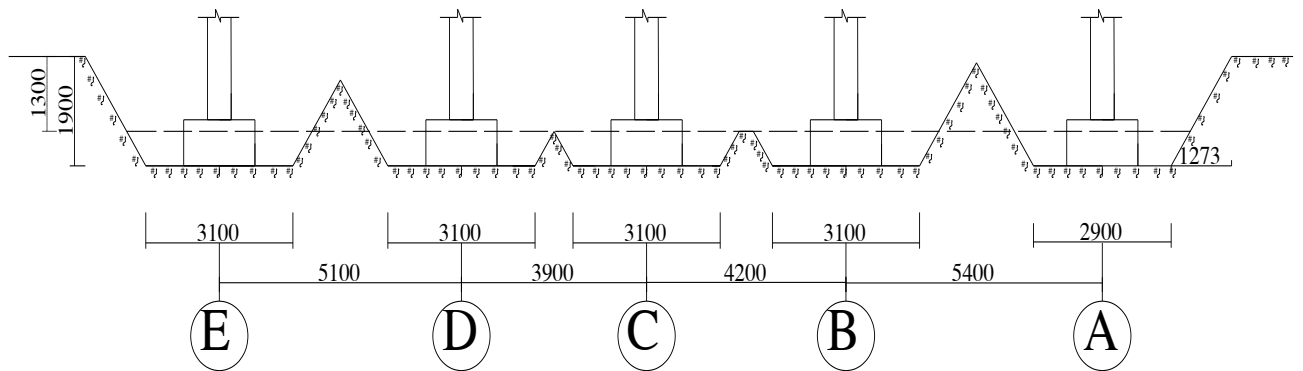
- Móng trực B,C,D



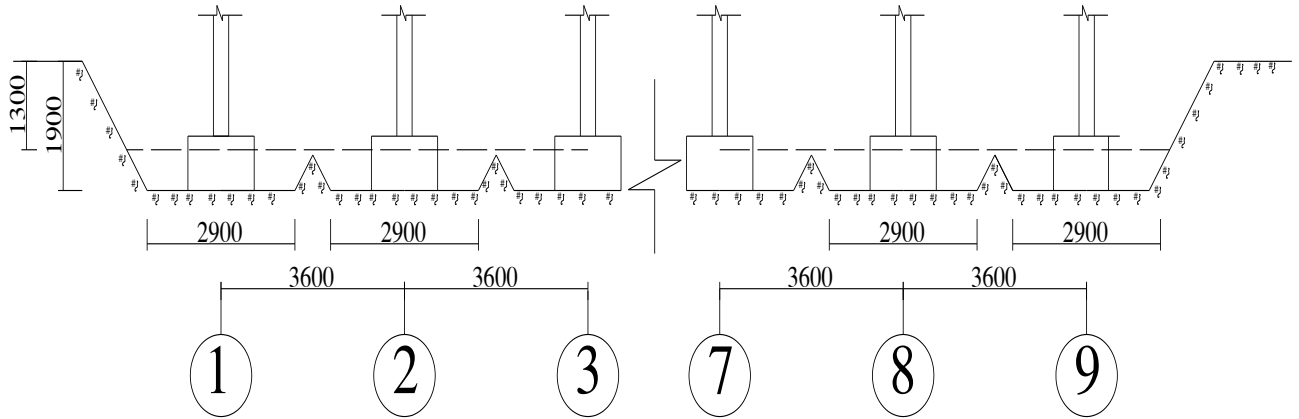
- Móng trục E



MẶT CẮT C4



MẶT CẮT C2



2. Tính toán, xác định kích thước hố đào

Bảng thống kê khối lượng đào đất bằng máy

SST	Tên cấu kiện	kích thước cấu kiện					Số lượng	Khối lượng (m ³)
		a(m)	b(m)	c(m)	d(m)	h(m)		
1	Móng trực A	3,7	25,104	5,37	26,846	1,3	1	111,24
2	Móng trực B-C-D	12	32,504	13,4	34,246	1,3	1	436,56
3	Móng trực E	3,1	32,504	4,842	34,246	1,3	1	122,02
Tổng								669,82

Bảng thống kê khối lượng đào đất và sửa hố móng bằng phương pháp thủ công

SST	Tên cấu kiện	Kích th- ớc cấu kiện					Số l- ợng	Khối l- ợng (m^3)
		a (m)	b (m)	c (m)	d (m)	h (m)		
1	Móng M1	2,7	2,9	3,504	3.704	0.6	7	42,37
2	Móng M2	2,9	3,1	3,704	3,904	0.6	33	225,66
Tổng								268,03

Căn cứ vào khối l- ợng đào đất bằng máy đã tính toán ở trên ta chọn máy đào đất gầu nghịch theo điều kiện nh- sau:

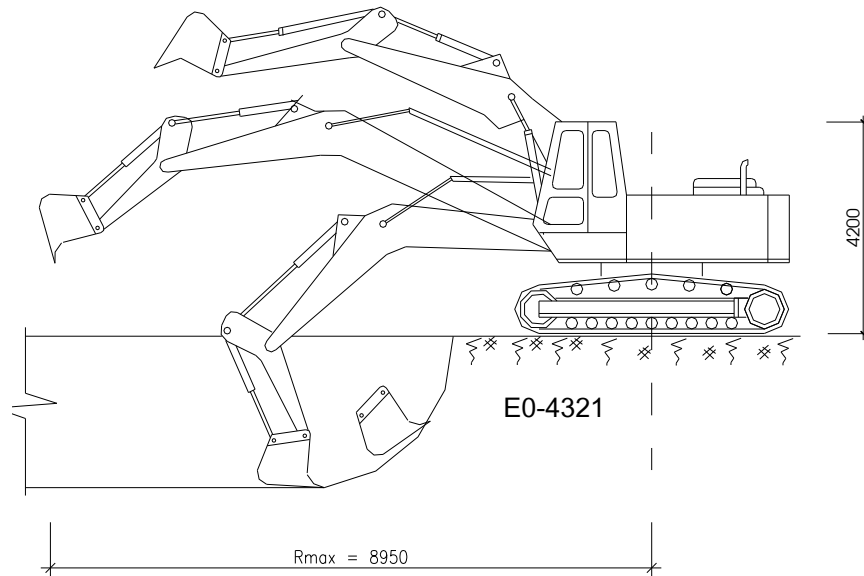
Bề rộng hố đào :13,4 m

Chiều sâu hố đào : 1,3 m

Khối l- ợng đất đào : $669,82 m^3$

3) chọn máy đào đất

Thông số <i>MÃ HIỆU</i>	q (m^3)	R (m)	h (m)	H (m)	Trọng l- ợng máy (T)	t_{ck} (giây)	b (m)	c (m)
EO-4321	0,5	8,95	5,5	5,5	19,2	16	3	4,2



- Năng suất máy đào đ- ợc tính theo công thức:

$$N = q \cdot \frac{K_d}{K_t} N_{ck} \cdot K_{tg} \quad (m^3/h)$$

Trong đó:

+ q _dung tích gầu, $q = 0,5 \text{ m}^3$

+ K_d _hệ số đầy gầu, phụ thuộc vào loại gầu, cấp độ ẩm của đất. Với gầu nghịch, đất sét pha thuộc đất cấp II ẩm ta có $K_d = 1,1 \div 1,2$. Lấy $K_d = 1,1$.

+ K_t _hệ số toi của đất ($K_t = 1,141,5$), lấy $K_t = 1,1$.

+ $K_{tg} = 0,8$ _hệ số sử dụng thời gian.

+ N_{ck} - số chu kỳ xúc trong một giờ (3600 giây), $N_{ck} = \frac{3600}{T_{ck}} (h^{-1})$.

Với:

. $T_{ck} = t_{ck} \cdot K_{vt} \cdot K_{quay}$ _thời gian của một chu kỳ, (s).

. t_{ck} - thời gian của một chu kỳ, khi góc quay $\varphi_q = 90^\circ$, đất đổ lên xe, ta có $t_{ck} = 16(s)$.

. $K_{vt} = 1,1$ _tr- ờng hợp đổ trực tiếp lên thùng xe.

. $K_{quay} = 1,3$ _lấy với góc quay $\varphi = 180^\circ$.

Ta có: $T_{ck} = 16 \times 1,1 \times 1,3 = 22,88 (s)$

$$\rightarrow N_{ck} = \frac{3600}{22,88} = 157,34 (h^{-1}).$$

$$\Rightarrow \text{Năng suất máy đào : } N = 0,5 \times \frac{1,1}{1,1} \times 157,34 \times 0,8 = 63 \text{ (m}^3/\text{h)}.$$

- Năng suất máy đào trong một ca:

$$N_{ca} = 63 \cdot 8 = 504 \text{ (m}^3/\text{ca)}.$$

- Số ca máy cần thiết:

$$n = \frac{937,85}{504} \approx 1,86 \text{ (ca)}$$

4) Chọn ô tô vận chuyển đất

a) Để đảm bảo vệ sinh môi trường và mỹ quan khu vực xây dựng nên khi tổ chức thi công đào đất ta phải tính toán khối lượng đào, đắp để biết lượng đất thừa hoặc thiếu phải vận chuyển đi nơi khác hay chuyển về để đắp

Bảng thống kê khối lượng bê tông lót móng, giằng móng

SST	Tên cấu kiện	Kích thước cấu kiện			Số lượng	Khối lượng (m ³)
		a (m)	b (m)	h (m)		
1	Móng M1	1,5	1.3	0.1	7	1,365
2	Móng M2	1.5	1,7	0.1	33	8,41
3	GM1	4.82	0.5	0.1	38	4.097
4	GM2	2.4	0.5	0.1	9	3.36
5	GM3	3	0.5	0.1	9	4.2
6	GM4	0.74	0.5	0.1	9	1.258
7	GM5	0.6	0.5	0.1	7	0.15
Tổng						22,8

Bảng thống kê khối lượng bê tông móng

SST	Tên cấu kiện	Kích thước cấu kiện			Số lượng	Khối lượng (m^3)
		a (m)	b (m)	h (m)		
1	Móng M1	1.3	1.1	0.8	7	8
2	Móng M2	1.5	1,3	0.8	33	51,48
3	GM1	4	0.3	0.55	7	4,62
4	GM2	2.7	0.3	0.55	9	4
5	GM3	2,4	0.3	0,55	9	3,56
6	GM4	3,6	0.3	0.55	9	5,34
7	GM5	2,3	0.3	0.55	32	48,57
8	GM6	2,5	0,3	0,55	6	2,47
Tổng						128,04

b. Tính toán khối lượng đất lấp móng, vận chuyển đi:

- Khối lượng đất lấp móng:

$$V_{\text{lấp}} = V_{\text{đào máy}} + V_{\text{đào tc}} - (V_{\text{bt móng}} + V_{\text{bt giếng}} + V_{\text{lót móng}} + V_{\text{lót giếng}})$$

$$= 669,82 + 268,03 - (59,48 + 68,56 + 9,77 + 13,03) = 787,01 \text{ m}^3$$

- Khối lượng đất phải vận chuyển:

$$V_{\text{vc đi}} = V_{\text{đào máy}} + V_{\text{đào tc}} - V_{\text{lấp}} = 937,85 - 787,01 = 150,84 \text{ m}^3$$

c. Chọn ô tô vận chuyển đất:

- Quãng đường vận chuyển trung bình : $L = 5\text{km}$.

$$\text{- Thời gian một chuyến xe: } t = t_b + \frac{L}{v_1} + t_d + \frac{L}{v_2} + t_{\text{ch}}$$

Trong đó:

+ t_b - Thời gian chờ đổ đất đầy thùng. Tính theo năng suất máy đào, máy đã chọn có

$$N = 63 \text{ m}^3/\text{h};$$

+ Chọn xe vận chuyển là TK 20 GD-Nissan. Dung tích thùng là 5 m^3 ; để đổ đất đầy thùng xe (giả sử đất chỉ đổ đ- ợc 80% thể tích thùng) là:

$$t_b = \frac{0,8.5}{63} \cdot 60 = 3,81 \text{ phút.}$$

+ $v_1 = 30 \text{ (km/h)}$, $v_2 = 30 \text{ (km/h)}$ - Vận tốc xe lúc đi và lúc quay về.

+ Thời gian đổ đất và chờ, tránh xe là: $t_d = 2 \text{ phút}$; $t_{ch} = 3 \text{ phút}$;

$$\Rightarrow t = 3,81 + \left(\frac{5}{30} + \frac{5}{30} \right) \cdot 60 + (2+3) = 28,81 \text{ phút}$$

- Số chuyến xe trong một ca:

$$m = \frac{T - t_o}{t} = \frac{8 - 0}{28,81} \cdot 60 = 17 \text{ (Chuyến)}$$

- Số xe cần thiết trong 1 ca:

$$n = \frac{V_{vc \text{ đi}}}{q \cdot m} = \frac{150,84}{5 \cdot 17} = 1,77 \text{ xe} \Rightarrow \text{chọn 2 xe.}$$

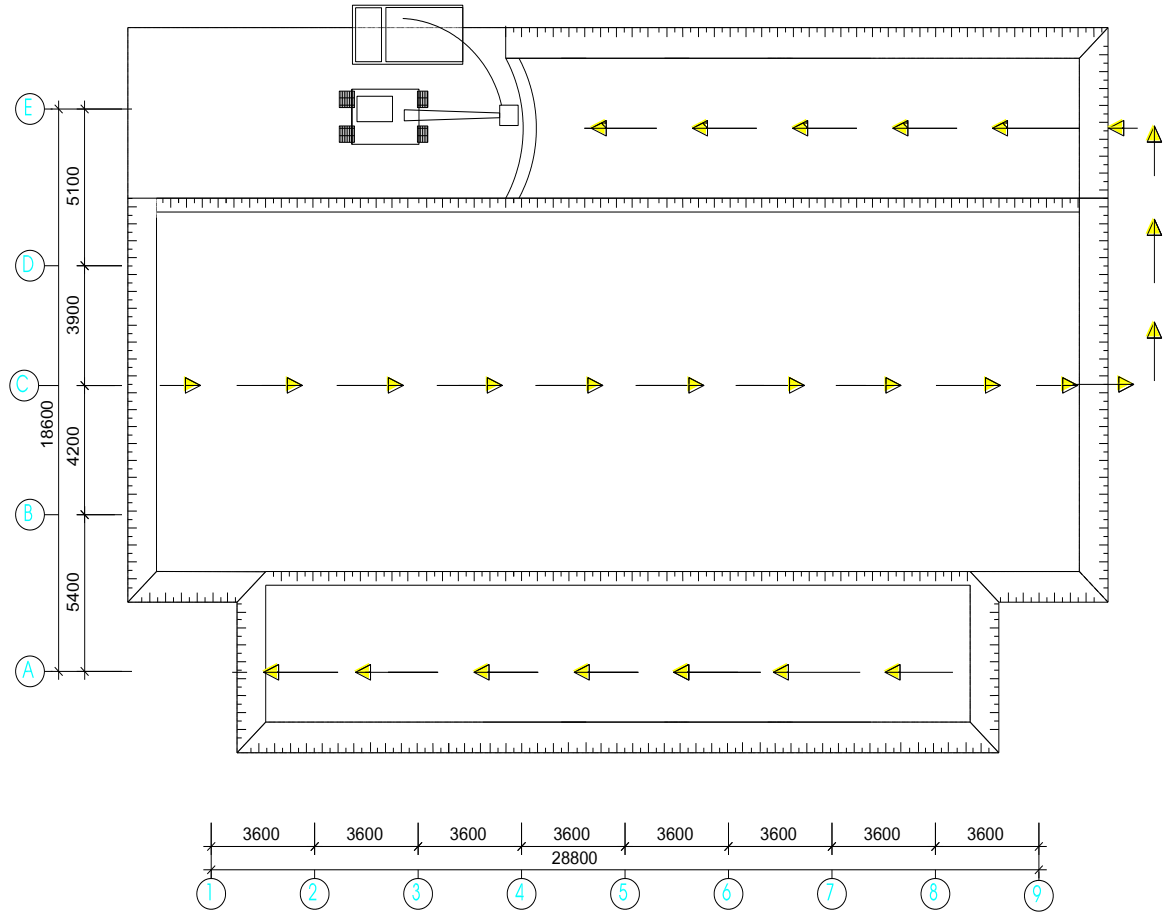
Nh- vậy khi đào móng bằng máy, kết hợp sửa bằng thủ công thì phải cần 2 xe vận chuyển đất trong 1 ca máy đào. Còn khi đào thủ công thì đất đ- ợc hất lên trên các bờ m- ơng móng do khối l- ợng không đáng kể.

d. Tính l- ợng nhân công:

Theo định mức: 1,31 công/ 1 m^3 . Đào, đổ lên ph- ơng tiện.

Số công cần thiết là: $268,03 \cdot 1,31 = 351,11 \text{ công}$.

SƠ ĐỒ DI CHUYỂN CỦA MÁY ĐÀO



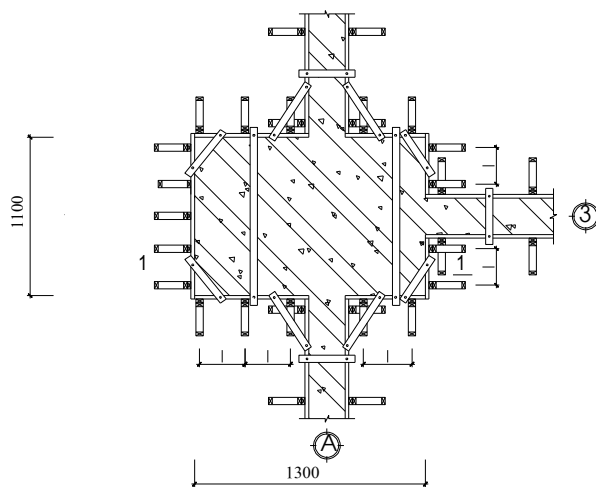
III. TÍNH VÁN KHUÔN MÓNG

+) Chọn vật liệu làm ván khuôn

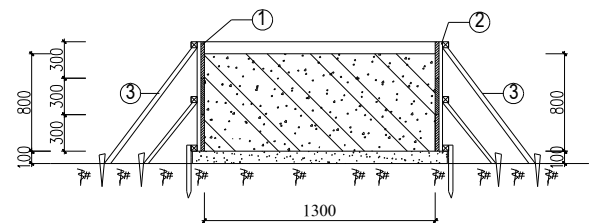
- Sử dụng ván gỗ có $\sigma = 90 \text{ kg/cm}^2$.
- Chọn ván khuôn móng có chiều dày $h = 3 \text{ (cm)}$

a) Tính toán ván khuôn đài móng M1 .

Cấu tạo sơ bộ



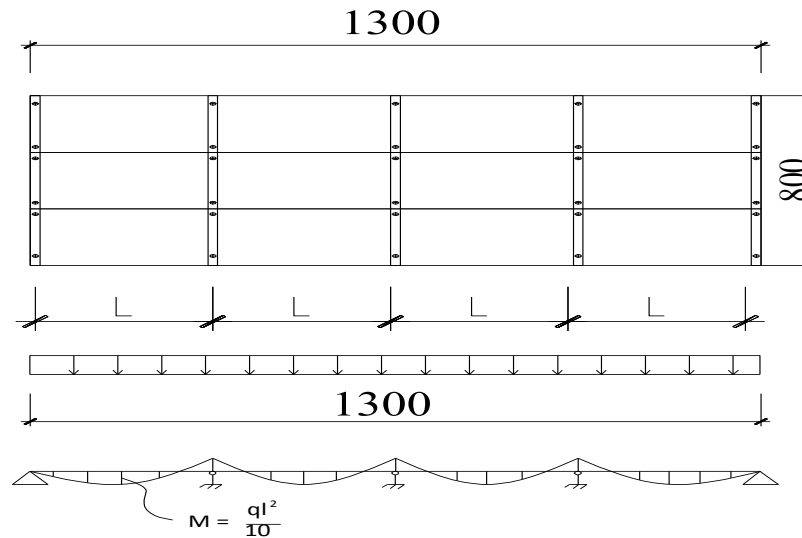
MẶT BẰNG VÁN KHUÔN ĐÀI MÓNG M1



MẶT CẮT 1 - 1

- 1 - VÁN KHUÔN
- 2- NẾP ĐỨNG
- 3- THANH CHỐNG XIÊN

*) Đài móng có kích thước 1,3 x 1,1 x 0,8 m



* Xác tải trọng tác dụng vào ván khuôn móng

+ áp lực ngang do vữa bê tông tác động vào thành ván khuôn

$$p_1^{tc} = \gamma \cdot h \cdot b = 2500 \cdot 0,8 \cdot 0,3 = 600 \text{ kg/m}$$

$$p_1^{tt} = n \cdot p_1^{tc} = 1,3 \cdot 600 = 780 \text{ kg/m}$$

Tong đó $h = 0,8$ là chiều cao của cấu kiện khi đổ bê tông 1 lần

b là bề rộng của ván khuôn

n là hệ số tin cậy

γ là dung trọng riêng của bê tông

+ áp lực đẩy ngang do đầm bê tông bằng máy

$$p_2^{tc} = b \cdot 250 = 0,3 \cdot 250 = 75 \text{ kg/m}$$

$$p_2^{tt} = n \cdot p_2^{tc} = 1,3 \cdot 75 = 97,5 \text{ kg/m}$$

+ áp lực ngang do đổ bê tông bằng bơm:

$$P_3^{tt} = b \cdot n \cdot 600 = 0,3 \cdot 1,3 \cdot 600 = 234 \text{ kg/m}$$

$$\begin{aligned} \rightarrow q^{tt} &= p_1^{tt} + \max(p_2^{tt}; p_3^{tt}) = 780 + 234 = 1014 \text{ kg/m} \\ &= 10,14 \text{ kg/cm} \end{aligned}$$

$$q^{tc} = q^{tt} / 1,3 = 10,14 / 1,3 = 7,8 \text{ kg/cm}$$

* Tính khoảng cách giữa các nẹp đứng .

đặc tr- ng hình học của tiết diện ván khuôn

$$W = \frac{bh^2}{6} = \frac{30 \times 3^2}{6} = 45 (\text{cm}^3)$$

$$J = \frac{bh^3}{12} = \frac{30 \times 3^3}{12} = 67,5 (\text{cm}^4)$$

- Theo điều kiện bền : $M_{vl} > M$

- $\sigma^{go} = \frac{M_{vl}}{W} \rightarrow M_{vl} = W\sigma^{go}$; $M = \frac{q''l^2}{10}$; c- òng độ chịu kéo $\sigma = 90 \text{ kg/cm}^2$.

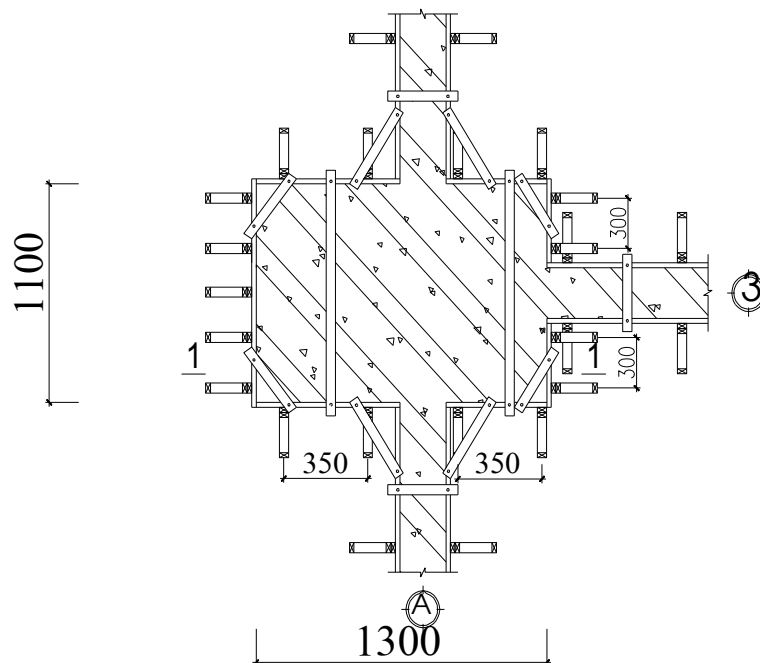
$$E = 10^5 \text{ kg/cm}^2.$$

$$\Rightarrow W\sigma^{go} > \frac{q''l^2}{10}$$

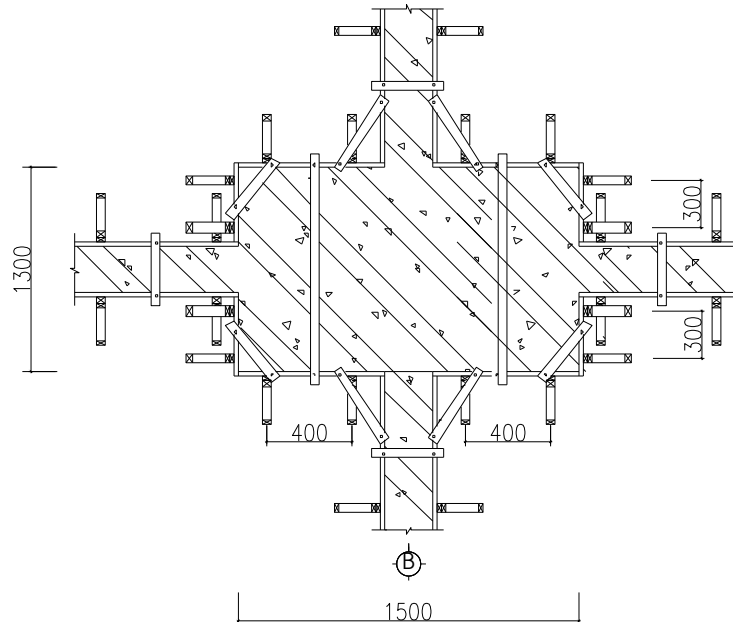
$$\Rightarrow l \leq \sqrt{\frac{\sigma_n^{go} \cdot 10 \cdot W}{q''}} = \sqrt{\frac{90 \cdot 10 \cdot 45}{10,14}} = 63,2 (\text{cm})$$

Chọn khoảng cách các thanh nẹp là $l = 55 (\text{cm})$

Ta có mặt bằng cấu tạo thiết kế ván khuôn cho đài móng M1



Tính toán t- ong tự ta có mặt bằng cấu tạo thiết kế ván khuôn cho đài móng M2

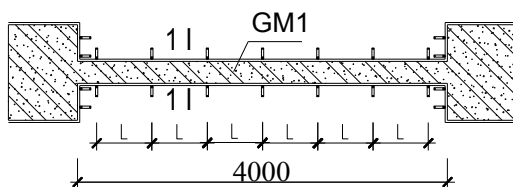


- Kiểm tra theo điều kiện độ võng.: $f_{\max} = \frac{q^{tc} J^4}{128.E.J} \leq f = \frac{l}{250}$

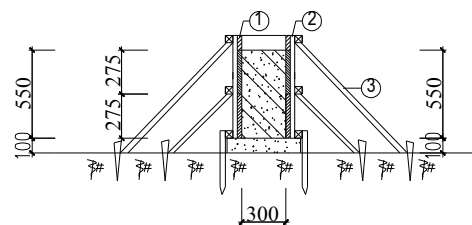
$$\frac{7,8.55^4}{128.10^5.67,5} = 0,082 \leq f = \frac{55}{250} = 0,22 \Rightarrow \text{thoả mãn}$$

b) Tính ván khuôn thành giềng móng.

Tính cho giềng lớn nhất GM1 có kích thước 0,3 x 0,6 x 5,02 m



MẶT BẰNG VÁN KHUÔN GM1



MẶT CẮT 1 - 1

- 1 - VÁN KHUÔN
- 2 - NẸP ĐỨNG
- 3- THANH CHỐNG XIÊN

*** Xác tải trọng tác dụng vào ván khuôn giềng móng**

+ áp lực ngang do vữa bê tông tác động vào thành ván khuôn

$$p_1^{tc} = \gamma.h.b = 2500 . 0,55 . 0,3 = 450 \text{ kg/m}$$

$$p_1^{tt} = n.p_1^{tc} = 1,3 . 450 = 585 \text{ kg/m}$$

Tong đó h = 0,6 là chiều cao của cấu kiện khi đổ bê tông 1 lần

b là bề rộng của ván khuôn

n là hệ số tin cậy

γ là dung trọng riêng của bê tông

+ áp lực đẩy ngang do đầm bê tông bằng máy

$$p_2^{tc} = b \cdot 250 = 0,3 \cdot 250 = 75 \text{ kg/m}$$

$$p_2^{tt} = n \cdot p_2^{tc} = 1,3 \cdot 75 = 97,5 \text{ kg/m}$$

+ áp lực ngang do đổ bê tông bằng bơm:

$$P_3^{tt} = b \cdot n \cdot 600 = 0,3 \cdot 1,3 \cdot 600 = 234 \text{ kg/m}$$

$$\begin{aligned} \rightarrow q^{tt} &= p_1^{tt} + \max(p_2^{tt}; p_3^{tt}) = 585 + 234 = 819 \text{ kg/m} \\ &= 8,19 \text{ kg/cm} \end{aligned}$$

$$q^{tc} = q^{tt} / 1,3 = 8,19 / 1,3 = 6,3 \text{ kg/cm}$$

* Tính khoảng cách giữa các nẹp đứng .

đặc tr- ng hình học của tiết diện ván khuôn

$$W = \frac{bh^2}{6} = \frac{30 \times 3^2}{6} = 45 \text{ (cm}^3\text{)}$$

$$J = \frac{bh^3}{12} = \frac{30 \times 3^3}{12} = 67,5 \text{ (cm}^4\text{)}$$

- Theo điều kiện bên : $M_{vl} > M$

$$- \sigma^{go} = \frac{M_{vl}}{W} \rightarrow M_{vl} = W \sigma^{go} ; M = \frac{q^{tt} l^2}{10} ; \text{c- ờng độ chịu kéo } \sigma = 90 \text{ kg/cm}^2.$$

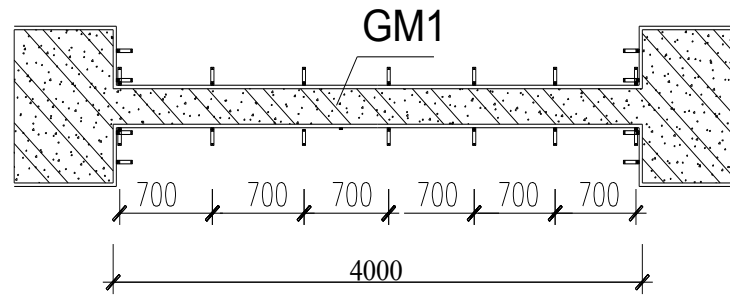
$$E = 10^5 \text{ kg/cm}^2.$$

$$\Rightarrow W \sigma^{go} > \frac{q^{tt} l^2}{10}$$

$$\Rightarrow l \leq \sqrt{\frac{\sigma_n^{go} \cdot 10 \cdot W}{q^{tt}}} = \sqrt{\frac{90 \cdot 10 \cdot 45}{8,19}} = 70,3 \text{ (cm)}$$

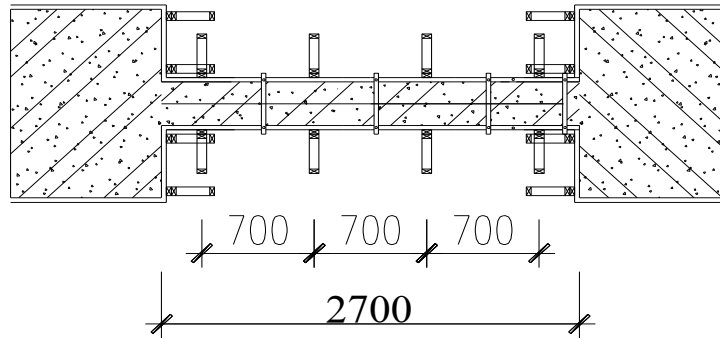
Chọn khoảng cách các thanh nẹp là $l = 70 \text{ (cm)}$

Ta có mặt bằng cấu tạo thiết kế ván khuôn cho đài móng GM1



MẶT BẰNG VÁN KHUÔN GM1

Tính toán t-ong tự ta có mặt bằng cấu tạo thiết kế ván khuôn cho đài móng GM2



MẶT BẰNG VÁN KHUÔN GM2

- Kiểm tra theo điều kiện độ võng.: $f_{\max} = \frac{q^{tc} \cdot l^4}{128 \cdot E \cdot J} \leq f = \frac{l}{250}$

$$\frac{6,3 \cdot 70^4}{128 \cdot 10^5 \cdot 67,5} = 0,175 \leq f = \frac{70}{250} = 0,28 \Rightarrow \text{thoả mãn}$$

c). Tính toán thanh chống xiên

* Tải tác dụng lên nẹp đứng

Cắt dải ván khuôn bề rộng $b = 0,55 \text{ m}$.

$\gamma = 2500 \text{ kg/m}^3$ dung trọng của bê tông .

H: Chiều cao đài $H = 0,8 \text{ m}$.

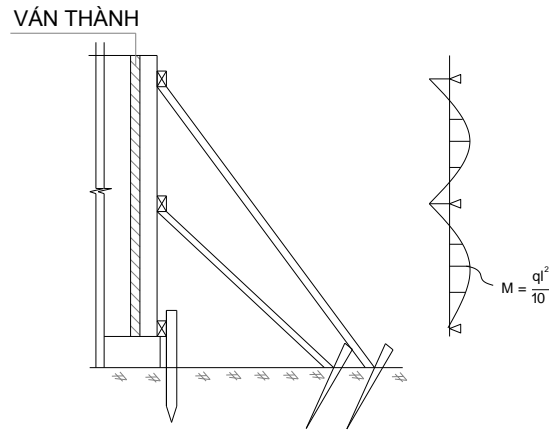
$P = 400 \text{ kg/ m}^2$

$$q^{tc} = 0,55 \cdot 2500 \cdot 0,8 + 0,55 \cdot 400 = 1430 \text{ (kg/m)} = 14,3 \text{ (kg/cm)}$$

$$q^{tt} = 1,2 \cdot 0,55 \cdot 2500 \cdot 0,8 + 1,3 \cdot 0,55 \cdot 400 = 1749 \text{ (kg/m)} = 17,5 \text{ (kg/cm)}$$

* Tính khoảng cách giữa các thanh chống xiên.

Coi thanh nẹp đứng là dầm liên tục mà gối tựa là các thanh chống



Chọn tiết diện 7×7 cm

Các đặc tr- ng hình học: $W = \frac{bh^2}{6} = \frac{7 \times 7^2}{6} = 57,2 \text{ (cm}^3\text{)}$

$$J = \frac{bh^3}{12} = \frac{7 \times 7^3}{12} = 200 \text{ (cm}^4\text{)}$$

Chọn khoảng cách giữa các thanh chống xiên là 40 cm

- Theo điều kiện bền : $\sigma_{\max} = \frac{M_{\max}}{W} \leq \sigma_n^{go}$

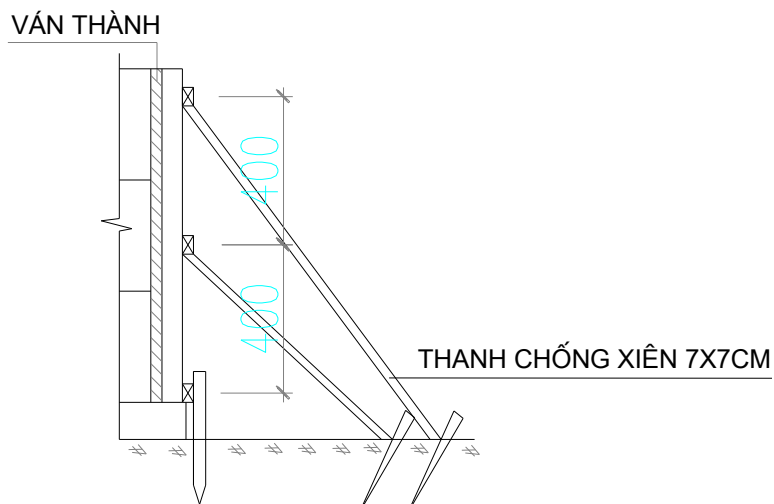
$$\Rightarrow \frac{ql^2}{10.W} = \frac{17,5.40^2}{10.57,2} = 49 \text{ kg / cm}^2 \leq \sigma_n^{go} = 90 \text{ kg / cm}^2$$

=> thoả mãn điều kiện bền

- Theo điều kiện độ võng.: $f_{\max} = \frac{1.q^c.l^4}{128.E.J} \leq f = \frac{l}{250}$

$$\frac{1.14,3.40^4}{128.10^5.200} = 0,0143 \leq f = \frac{40}{250} = 0,16$$

Thoả mãn điều kiện độ võng



+) Biên pháp thi công móng, giằng, đài

Sau khi đào đất hố móng xong, các đầu cọc trong đài nhô lên khỏi đáy hố móng 1 đoạn là 0,5m. Tiến hành đập bê tông đầu cọc cho trơ cốt thép cọc ra ngoài, cốt thép cọc đ- ợc bẻ chếch so với ph- ơng thẳng đứng 1 góc khoảng 15° .

Sau khi đập bê tông đầu cọc thì tiến hành đổ bê tông B12,5 đá 2x4 lót đáy móng, lớp bê tông này đ- ợc đổ rộng hơn so với đài móng là 10 cm về các phía. Tác dụng của lớp bê tông lót móng :

- Tạo mặt bằng cho đáy đài móng.
- Điều chỉnh cao trình đáy móng.
- Làm cho lớp bê tông chịu lực chính của đài không bị mất n- ớc do bị lớp đất mẹ hút.

Xác định lại cao trình đáy đài và cao trình đáy giằng so với mốc chuẩn 0,00 đã đánh dấu sơn đỏ lên các t- ờng của công trình bên cạnh bằng các máy kinh vĩ. Sau đó, giác lại tim trục của móng, các tim trục này đ- ợc vạch trực tiếp lên lớp bê tông lót móng.

Đặt cốt thép móng và giằng móng theo đúng nh- trong thiết kế. Cốt thép đài móng phía d- ới đ- ợc đan thành l- ới ngay trên phần bê tông đầu cọc nguyên, cách lớp bê tông lót 10 cm. Cốt thép chịu lực theo ph- ơng có mô men lớn đặt bên d- ới, cốt chịu lực theo ph- ơng có mô men bé đặt bên trên.

Khoảng cách cốt thép đai đ- ợc khống chế theo các bản vẽ thiết kế móng. Đoạn cốt thép chân cột và lõi đ- ợc đan đồng thời vào cốt thép đài khi thi công móng.

Sau khi đặt xong cốt thép cho móng, tiến hành ghép ván khuôn móng. Tr- ớc đó, phải kiểm tra, nghiệm thu phân lắp đặt cốt thép móng và ghi vào biên bản nghiệm thu.

Ván khuôn móng sử dụng ván khuôn gỗ để ghép, sử dụng đinh (6cm) để liên kết ván khuôn. Dùng các thanh nẹp đứng và các thanh chống xiên bằng gỗ để chống ván khuôn thành, chủng loại và kích th- ớc của các cột chống đ- ợc tính toán ở phần trên.

Sau khi nghiệm thu xong, coi nh- là kết thúc công tác ghép ván khuôn thành. Kết quả nghiệm thu đ- ợc ghi rõ trong biên bản nghiệm thu.

Các yêu cầu đối với ván khuôn:

- Đảm bảo đ- ợc độ chắc chắn, ổn định
- Đảm bảo chính xác kích th- ớc, đảm bảo độ kín, khít, vì nếu ván khuôn không kín sẽ làm cho vữa xi măng bị chảy ra ngoài khi đầm bê tông, ảnh h- ớng tới chất l- ượng của bê tông.
- Ghép ván khuôn phải đảm bảo đ- ợc chiều dày lớp bê tông bảo vệ giống nh- trong tính toán.
- Ván khuôn ghép phải đảm bảo đúng vị trí tim, trục của đài, giằng, các vị trí này đ- ợc vạch trên các mốc khi giằng lại móng.
- Trong khi ghép ván khuôn, có thể kiểm tra độ chính xác tim cốt đài bằng cách dùng th- ớc, dây dọi hoặc sử dụng các máy kính vĩ để kiểm tra.

Đổ bê tông móng:

Dùng bê tông th- ơng phẩm đ- ợc sản xuất tại nhà máy, vận chuyển đến công trình bằng xe ô tô chuyên dùng. Bê tông đ- ợc đổ vào máy bơm bê tông, sau đó máy bơm mới bơm vào các hố móng thông qua một hệ thống ống cao su mềm. Bê tông đ- ợc bơm thành từng lớp, chiều dày mỗi lớp khoảng 30 cm, sau khi đổ, bê tông đ- ợc đầm ngay. Dùng 2 máy đầm dùi và 2 máy đầm mặt phục vụ công tác bê tông móng. Đổ bê tông hết khu vực này rồi mới chuyển sang khu vực kia, đổ hết đài này rồi chuyển sang đài khác. Bố trí một cầu công tác giúp cho quá trình thi công móng đ- ợc thuận lợi.

Trong quá trình đổ bê tông, luôn luôn kiểm tra vị trí cốt thép và ván khuôn móng, nếu có sự cố xảy ra, ngừng ngay đổ bê tông và chuyển sang thi công đài tiếp theo, cho cán bộ và công nhân khắc phục lại sự cố đó. Sau khi khắc phục xong và kiểm tra cẩn thận mới quay trở về đổ tiếp bê tông khu vực đó.

Đầm bê tông:

Đầm luôn phải h- ớng vuông góc với mặt bê tông, khi đầm lớp bê tông trên phải cắm xuống lớp bê tông d- ới 1 đoạn từ 5- 10 cm để đảm bảo cho đầm bê tông đ- ợc đều. Thời gian đầm tại 1 vị trí khoảng 30s, khoảng cách các vị trí đầm cách nhau ≤ 30 cm. Khi di chuyển từ vị trí này sang vị trí khác vẫn cho máy đầm hoạt động và từ từ rút đầm lên theo ph- ơng đứng để tránh tạo lỗ trong bê tông sau khi rút đầm lên.

Bảo d- ỡng bê tông:

Sau khi đổ bê tông xong, khoảng 4 h sau tiến hành bảo d- ỡng ngay. Những ngày đầu bê tông mới đổ phải đ- ợc giữ ẩm th- ờng xuyên, cứ cách 2h phải đ- ợc t- ới n- ớc một lần. Việc t- ới n- ớc diễn ra trong 2 ngày .Quá trình bảo d- ỡng sẽ đ- ợc nói kĩ hơn ở phần sau.

Tháo ván khuôn móng:

Sau khi đổ bê tông 2 ngày thì cho phép tháo ván khuôn móng. Trình tự tháo ván khuôn ngược với trình tự lắp. Khi tháo ván khuôn ra, phải chú ý không được làm hỏng ván khuôn, hỏng các cạnh của bê tông. Có thể sử dụng kim, đòn bẩy, xà beng để tháo gỡ.

V. TÍNH TOÁN, CHỌN MÁY THI CÔNG

1) Chọn máy trộn bê tông lót

- Khối lượng bê tông lót móng không lớn mặt khác cường độ bê tông lót chỉ yêu cầu B12,5 do vậy ta chọn phương án trộn bê tông bằng máy ngay tại công trường là kinh tế hơn cả.

- Chọn máy bê tông quả lê có mã hiệu SD – 30V có các thông số kỹ thuật sau :

Dung tích hình học : 250 lít .

Dung tích xuất liệu 165 lít .

Đường kính cốt liệu lớn nhất $D_{max} = 70\text{mm}$.

Tần số quay $n = 20$ vòng .

Thời gian trộn $t_{trộn} = 60$ s .

Công suất động cơ. $N_d = 4,1$ KN

Kích thước tối hạn 1,915 x 1,59 x 2,26.

Trọng lượng 0,8 tấn.

* Tính năng xuất máy

$$N = V_{SX} \cdot K_{XL} \cdot n_{CK} \cdot K_{TG}$$

V_{sx} dung tích sản xuất của thùng trộn = 1,65 m³

$K_{SL} = 0,65$ là hệ số xuất liệu.

n_{ck} số mẻ trộn trong 1h.

$$t_{ck} = t_{đổ vào} + t_{trộn} + t_{đổ ra} = 15 + 60 + 15 = 90 \text{ (s)}$$

$$n_{ck} = 3600/90 = 40 \text{ mẻ}$$

$$K_{tg} = 0,75$$

$$\rightarrow N = 1,65 \times 0,65 \times 40 \times 0,75 = 3,22 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$t = 28,9/3,22 = 9 \text{ (h)}$$

2) Chọn máy thi công bê tông đài, giằng móng

a) Ô tô vận chuyển bê tông:

Chọn xe vận chuyển bê tông SB_92B có các thông số kỹ thuật sau:

- + Dung tích thùng trộn: $q = 6 \text{ m}^3$.
- + Ô tô cơ sở: KAMAZ - 5511.
- + Dung tích thùng n- óc: $0,75 \text{ m}^3$.
- + Công suất động cơ: 40 KW.
- + Tốc độ quay thùng trộn: (9 - 14,5) vòng/phút.
- + Độ cao đổ vật liệu vào: 3,5 m.
- + Thời gian đổ bê tông ra: $t = 10$ phút.
- + Trọng l- ợng xe (có bê tông): 21,85 T.
- + Vận tốc trung bình: $v = 30 \text{ km/h}$.

Giả thiết trạm trộn cách công trình 5 km. Ta có chu kỳ làm việc của xe:

$$T_{ck} = T_{nhận} + 2.T_{chạy} + T_{đổ} + T_{chờ} .$$

Trong đó:

$$T_{nhận} = 10 \text{ phút.}$$

$$T_{chạy} = (5/30).60 = 10 \text{ phút.}$$

$$T_{đổ} = 10 \text{ phút.}$$

$$T_{chờ} = 10 \text{ phút.}$$

$$\Rightarrow T_{ck} = 10 + 2 \times 10 + 10 + 10 = 60 \text{ (phút).}$$

Số chuyến xe chạy trong 1 ca: $m = 8.0,85.60/T_{ck} = 8 \times 0,85 \times 60/60 = 7$ (chuyến).

0,85: Hệ số sử dụng thời gian.

Số xe chở bê tông cần thiết là: $n = 145,8 / (6 \times 7) \approx 4$ (chiếc).

b) Chọn máy bơm bê tông:

Cơ sở để chọn máy bơm bê tông :

- Căn cứ vào khối l- ợng bê tông.
- Căn cứ vào tổng mặt bằng thi công công trình.
- Khoảng cách từ trạm trộn bê tông đến công trình, đ- ờng sá vận chuyển, ..
- Dựa vào năng suất máy bơm thực tế trên thị tr- ờng.

Khối l- ợng bê tông đài móng và giằng móng là $145,8 \text{ m}^3$.

Chọn máy bơm loại: BSA-1004E, có các thông số kỹ thuật sau:

- + Năng suất kỹ thuật: 30 (m³/h).

- + Dung tích phễu chứa: 300
- + Công suất động cơ: 3,8 (kW)
- + Đường kính ống bơm: 180 (mm).
- + Trọng lượng máy: 2,5 (Tấn).
- + áp lực bơm: 75 (bar).
- + Hành trình pittông: 1000 (mm).

$$\text{Số máy cần thiết: } n = \frac{V}{N_r \cdot T} = \frac{145,8}{30 \cdot 7,0,85} = 0,81$$

Vậy ta chọn 1 máy bơm là đủ cung cấp vữa đổ bê tông móng liên tục.

c) Chọn máy đầm dùi:

Với khối lượng bê tông móng là: 145,8 m³ ta chọn máy đầm dùi loại U50, có các thông số kỹ thuật sau :

- + Thời gian đầm bê tông: 30 s
- + Bán kính tác dụng: 30 cm.
- + Chiều sâu lớp đầm: 25 cm.
- + Bán kính ảnh hưởng: 60 cm.

$$\text{Năng suất máy đầm: } N = 2 \cdot k \cdot r_0^2 \cdot d \cdot 3600 / (t_1 + t_2).$$

Trong đó :

r_0 : Bán kính ảnh hưởng của đầm $r_0 = 60 \text{ cm} = 0,6 \text{ m}$.

d : Chiều dày lớp bê tông cần đầm $d = 0,2 \div 0,3 \text{ m}$

t_1 : Thời gian đầm bê tông $t_1 = 30 \text{ s}$.

t_2 : Thời gian di chuyển đầm $t_2 = 6 \text{ s}$.

k : Hệ số sử dụng $k = 0,85$

$$N = 2 \times 0,85 \times 0,6^2 \times 0,25 \times 3600 / (30 + 6) = 15,3 \text{ (m}^3/\text{h)}.$$

$$\text{Số lượng đầm cần thiết: } n = \frac{V}{N \cdot T} = \frac{145,8}{15,3 \cdot 8,0,85} = 1,4$$

Chọn 2 chiếc đầm dùi U50 để đầm bê tông móng

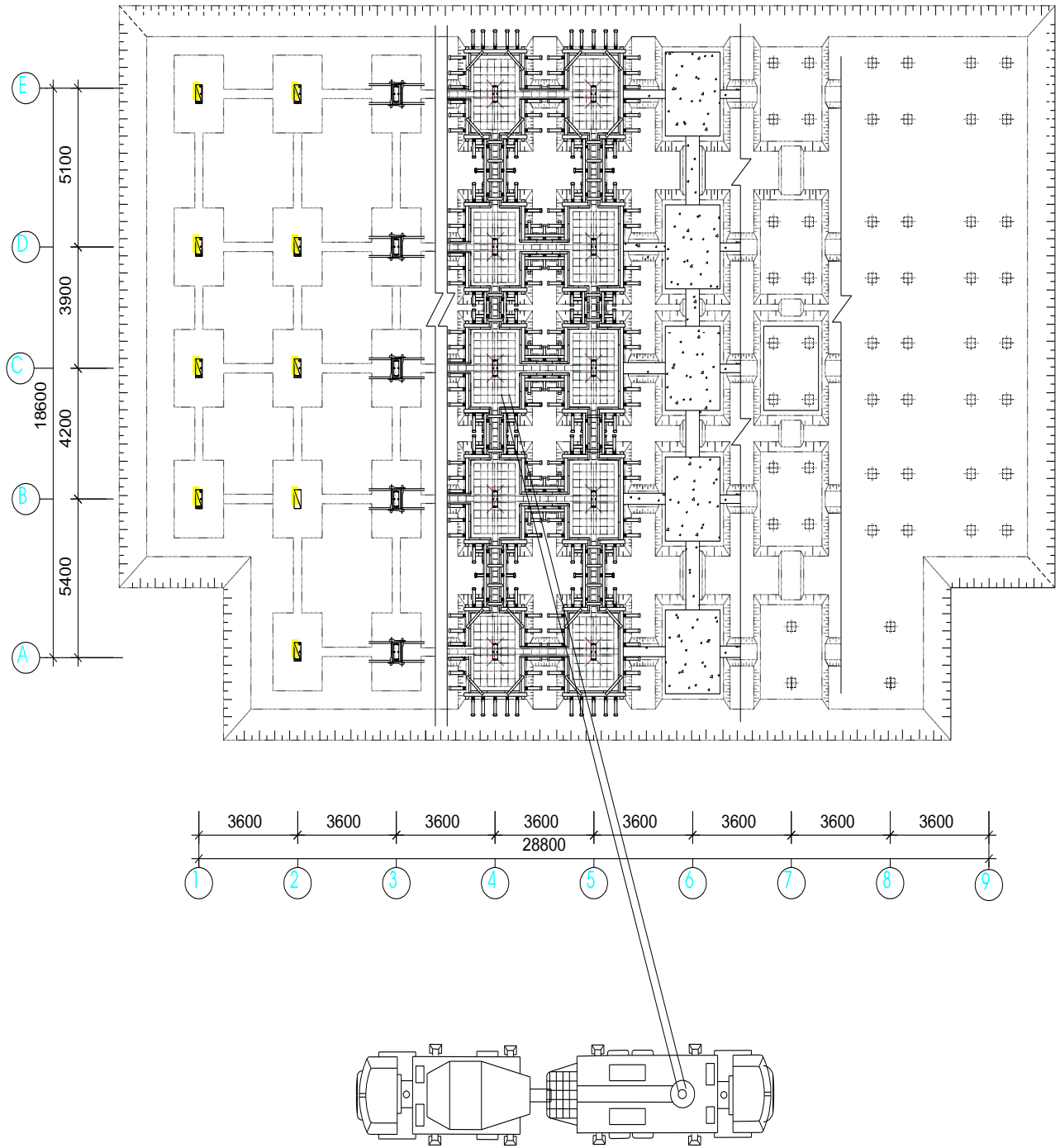
VI. Tính toán, giải thích việc lập mặt bằng thi công đài, giằng móng.

- Việc tổ chức mặt bằng thi công đài giằng móng phụ thuộc vào biện pháp thi công móng.

- Do bê tông móng là bê tông thương phẩm vận chuyển đến công trường và đổ bằng xe bơm bê tông nên ta phải thiết kế đường giao thông nội bộ trong công trường.

- Khối lượng bê tông thi công trực tiếp tại chỗ là rất nhỏ chỉ là bê tông lót nên ta bố trí một máy trộn bê tông lót và di chuyển máy khi thi công cho từng phân đoạn. Đồng thời phải có vị trí tập kết vật liệu như cát, đá, xi măng, nước...

- Ngoài ra ta còn phải bố trí các kho bãi tập kết ván khuôn móng, cốt thép và bãi gia công cốt thép...



B. BIỆN PHÁP KỸ THUẬT THI CÔNG PHẦN THÂN

để thuận tiện cho việc thi công cho 1 tầng ta chia ra làm 2 đợt thi công .

-đợt 1 :thi công cột

-đợt 2: thi công dầm sàn, thang

I.khối l- ợng thi công

Tầng	đợt	Cấu kiện	kích th- ớc			SL cấu kiện	Khối l- ợng công tác		
			Dài (a)m	Rộng (b)m	Cao (h)m		Bê tông m ³	Ván khuôn m ²	thép T
1	1	C1	0,5	0,3	4,4	40	26,4	281,6	7,92
Tổng							26,4	281,6	
1	2	bản thang 1	2,1	1,5	0,1	2	0,63	6,3	0,18
		Bản thang 2	1,54	1,5	0,1	1	0,231	2,31	0,06
		Chiếu nghỉ	1,54	1,5	0,1	2	0,462	4,62	0,13
		Cốn thang 1	4,8	0,15	0,35	1	0,252	4,08	0,07
		Cốn thang 2	2,1	0,15	0,35	2	0,22	3,57	0,06
		Dầm chiếu tối	4,8	0,22	0,35	1	0,3696	4,41	0,1
		Dầm chiếu nghỉ	4,8	0,22	0,35	1	0,3696	4,41	0,1
		D1	5,4	0,3	0,5	7	5,67	41,58	1,7
		D2	4,2	0,3	0,4	9	4,536	34,02	1,35
		D3	3,9	0,3	0,4	9	4,212	31,59	1,26

		D4	5,1	0,3	0,5	8	6,12	44,88	1,83
		D5	3,6	0,22	0,35	38	10,53	98,49	3,15
		S1	5,18	3,3	0,1	6	10,25	102,56	3,07
		S2	3,98	3,3	0,1	8	10,5	105,07	3,15
		S3	3,68	3,3	0,1	8	9,71	97,15	2,91
		S4	4,88	3,3	0,1	6	9,66	96,62	2,89
		S5	3,3	1,2	0,1	4	1,584	15,84	0,47
Tổng							75,29	697,5	22,5
2-3	1	C1	0,5	0,3	3,4	40	20,4	217,6	6,12
Tổng							20,4	217,6	
2-3	2	bản thang 1	2,1	1,5	0,1	2	0,63	6,3	0,18
		Bản thang 2	1,54	1,5	0,1	1	0,231	2,31	0,06
		Chiếu nghỉ	1,54	1,5	0,1	2	0,462	4,62	0,13
		Cốn thang 1	4,8	0,15	0,35	1	0,252	4,08	0,07
		Cốn thang 2	2,1	0,15	0,35	2	0,22	3,57	0,06
		Dầm chiếu tới	4,8	0,22	0,35	1	0,3696	4,41	0,18
		Dầm chiếu nghỉ	4,8	0,22	0,35	1	0,3696	4,41	0,06
		D1	5,4	0,3	0,5	7	5,67	41,58	1,7
		D2	4,2	0,3	0,4	9	4,536	34,02	1,35
		D3	3,9	0,3	0,4	9	4,212	31,59	1,26
		D4	5,1	0,3	0,5	8	6,12	44,88	1,83

		D5	3,6	0,22	0,35	38	10,53	98,49	3,15
		S1	5,18	3,3	0,1	6	10,25	102,56	3,07
		S2	3,98	3,3	0,1	8	10,5	105,07	3,15
		S3	3,68	3,3	0,1	8	9,71	97,15	2,91
		S4	4,88	3,3	0,1	6	9,66	96,62	2,89
		S5	3,3	1,2	0,1	4	1,584	15,84	0,47
Tổng							75,29	697,5	22,5
4-5- 6-7	1	C1	0,4	0,3	3,4	40	16,32	190,4	
Tổng							18,85	220,1	
4-5- 6-7	2	bản thang 1	2,1	1,5	0,1	2	0,63	6,3	0,18
		Bản thang 2	1,54	1,5	0,1	1	0,231	2,31	0,06
		Chiếu nghỉ	1,54	1,5	0,1	2	0,462	4,62	0,13
		Cốn thang 1	4,8	0,15	0,35	1	0,252	4,08	0,07
		Cốn thang 2	2,1	0,15	0,35	2	0,22	3,57	0,06
		Dầm chiếu tới	4,8	0,22	0,35	1	0,3696	4,41	0,18
		Dầm chiếu nghỉ	4,8	0,22	0,35	1	0,3696	4,41	0,06
		D1	5,4	0,3	0,5	7	5,67	41,58	1,7
		D2	4,2	0,3	0,4	9	4,536	34,02	1,35
		D3	3,9	0,3	0,4	9	4,212	31,59	1,26
		D4	5,1	0,3	0,5	8	6,12	44,88	1,83
D5	3,6	0,22	0,35	38	10,53	98,49	3,15		

	S1	5,18	3,3	0,1	6	10,25	102,56	3,07
	S2	3,98	3,3	0,1	8	10,5	105,07	3,15
	S3	3,68	3,3	0,1	8	9,71	97,15	2,91
	S4	4,88	3,3	0,1	6	9,66	96,62	2,89
	S5	3,3	1,2	0,1	4	1,584	15,84	0,47
Tổng						75,29	697,5	22,5

II) THIẾT KẾ VÁN KHUÔN CỘT TRỤC

Tính cho cột tầng 2 có tiết diện 300 x 500 (mm)

Chiều cao : $H_c = H_t - h_d = 3,6 - 0,4 = 3,2$ (m)

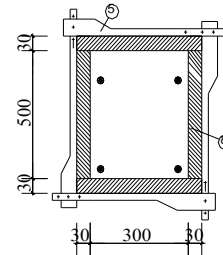
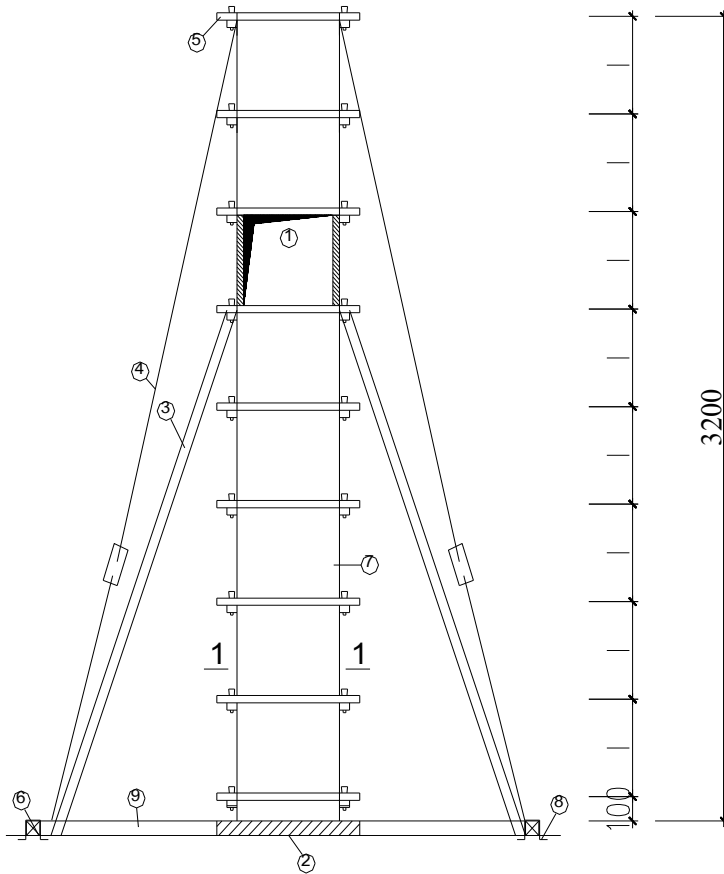
+) chọn vật liệu làm ván khuôn

Ván khuôn làm bằng gỗ có chiều dày = 3 cm

$$[\delta]_{gỗ} = 90 \text{ kg/cm}^2. \quad E = 10^5 \text{ kg/cm}^2$$

$$\gamma_{gỗ} : \text{Trọng lượng riêng của gỗ} : \gamma_{gỗ} = 800 \text{ kG/m}^3$$

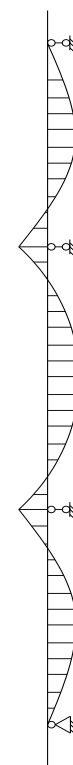
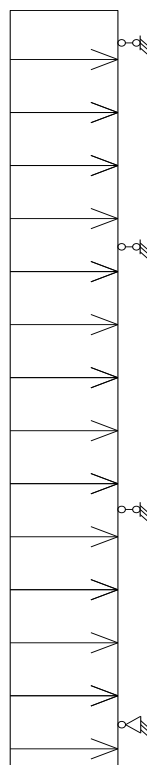
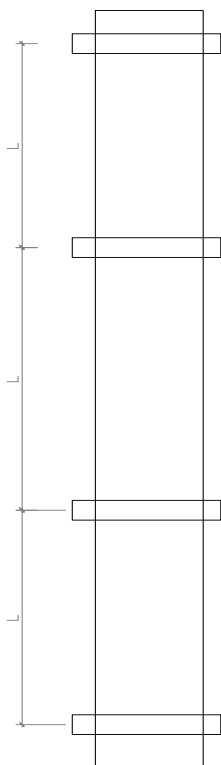
- Ván khuôn cột được tạo từ 4 máng ván ghép lại với nhau liên kết bởi các gông cột.
- Sơ đồ tính: Coi gông cột là các gối tựa, ván khuôn làm việc như một dầm liên tục. Để đơn giản, coi lực tác dụng lên thành ván khuôn là phân bố đều
- Cấu tạo ván khuôn cột: (Hình vẽ)



CẮT 1-1 TL 1/25

CHÚ THÍCH

1. CỬA ĐỔ BÊ TÔNG
2. KHUNG ĐỊNH VỊ CHÂN CỘT
3. THANH CHỐNG XIÊN
4. TẦNG ĐỠ
5. GÔNG CỘT
6. THANH HẸM
7. VÁN KHUÔN CỘT
8. NEO THÉP CHỖN SẴN
9. ĐỊNH VỊ CHÂN CỘT



$$M_c = \frac{ql^2}{10}$$

*. Xác định tải trọng tính toán:

- Áp lực ngang của vữa bê tông mới đổ tác dụng lên ván khuôn là:

$$q_1 = n \cdot \gamma \cdot H$$

Trong đó:

H: là chiều cao lớp bê tông sinh ra áp lực ngang.

$$H = 3,3 \text{ m}$$

n: Hệ số v-ợt tải, $n = 1,3$

γ : Trọng l-ợng riêng của bê tông: $\gamma = 2500 \text{ kG/m}^3$

$$\Rightarrow q_1 = 1,3 \times 2500 \times 3,2 = 10400 \text{ (kG/m}^2\text{)}$$

- Áp lực do đổ bê tông:

Đổ bằng ben đổ do cần trục cầu lên và đầm BT : $P = 400 \text{ (kG/m}^2\text{)}$

$$q_2 = 1,3 \times 400 = 520 \text{ (kG/m}^2\text{)}$$

Tổng tải trọng tác dụng:

$$q = q_1 + q_2 = 10400 + 520 = 10920 \text{ (kG/m}^2\text{)}$$

Bề rộng của ván khuôn là: $b_c = 0,3 \text{ m}$, tải trọng phân bố đều trên 1m dài là:

$$q'' = q \cdot b_c = 10920 \cdot 0,3 = 3276 \text{ (kG/m)} = 32,76 \text{ (kG/cm)}$$

$$q^{tc} = \frac{32,76}{1,3} = 25,2 \text{ (Kg/cm)}$$

- Mômen lớn nhất tác dụng lên ván khuôn:

$$M = \frac{q l^2}{10}$$

- Mômen cho phép tác dụng lên ván:

$$[M] = [\delta]_{gỗ} \times W$$

Với gỗ có $[\sigma]_{gỗ} = 90 \text{ Kg/cm}^2$

$$W = \frac{b h^2}{6} = \frac{30 \times 3^2}{6} = 45 \text{ cm}^3$$

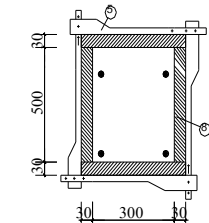
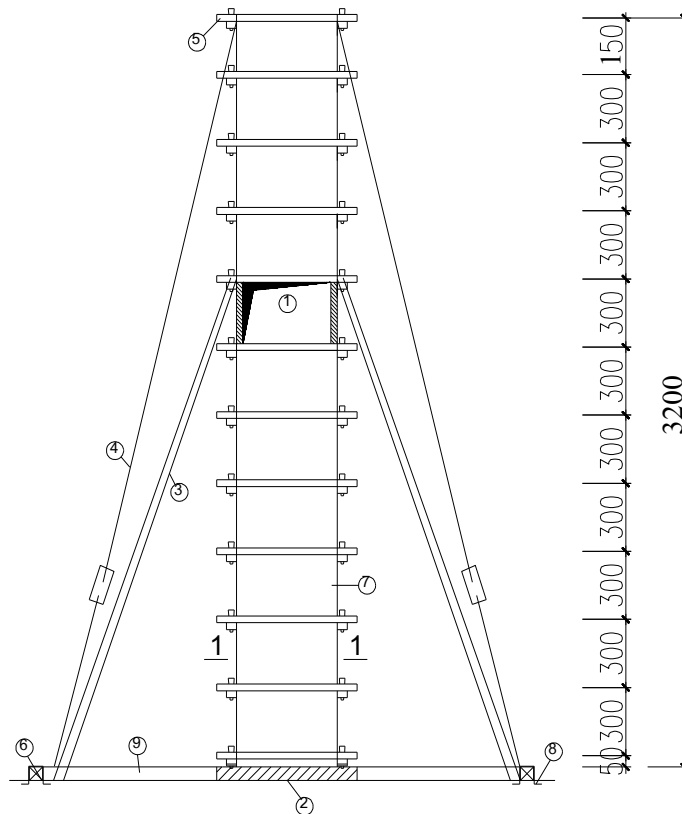
$$J = \frac{b \cdot h^3}{12} = \frac{30 \times 3^3}{12} = 22,5 \text{ cm}^4$$

Theo điều kiện bền : $[M] > M \Leftrightarrow [\delta]_{go} W > \frac{q.l^2}{10}$

⇒ Khoảng cách giữa các gông

$$l \leq \sqrt{\frac{[\delta]_{go} \cdot 10 \cdot W}{q^{tt}}} = \sqrt{\frac{90 \cdot 10 \cdot 33}{32,76}} = 30,1(cm)$$

Chọn $l_g = 30\text{ cm}$



CẮT 1-1 TL 1/25

CHÚ THÍCH

1. CỬA ĐỔ BÊ TÔNG
2. KHUNG ĐỊNH VỊ CHÂN CỘT
3. THANH CHỐNG XIÊN
4. TẦNG ĐỖ
5. GÔNG CỘT
6. THANH HÃM
7. VÁN KHUÔN CỘT
8. NEO THÉP CHỖN SẴN
9. ĐỊNH VỊ CHÂN CỘT

CẤU TẠO VÁN KHUÔN CỘT TL 1/50

* Kiểm tra độ võng theo công thức:

$$f_{tt} = \frac{q^{tc} \cdot l^4}{128 \cdot E \cdot J}$$

* Trong đó:

E: mô đun đàn hồi của gỗ = 10^5 kG/cm^2 .

J : mô men quán tính của ván khuôn = $22,5\text{ cm}^4$

$$f_{tt} = \frac{25,2 \cdot 30^4}{128 \cdot 10^5 \cdot 22,5} = 0,070\text{ cm.}$$

* Độ võng cho phép:

$$[f] = \frac{l}{400} = \frac{30}{400} = 0,075 \text{ cm.}$$

Thấy $f_{tt} = 0,070 \text{ cm} < [f] = 0,075 \text{ cm}$ Vậy ván khuôn đảm bảo điều kiện về độ võng và khoảng cách các gông $l_g = 30 \text{ cm}$ là hợp lý.

Số gông cho mỗi cột là $n = 12$ bộ

II THIẾT KẾ VÁN KHUÔN DÂM

1 Thiết kế ván khuôn dầm chính (nhịp A-B)

* Kích thước của dầm (nhịp A-B) : $b \times h = 30 \times 50 \text{ cm}$

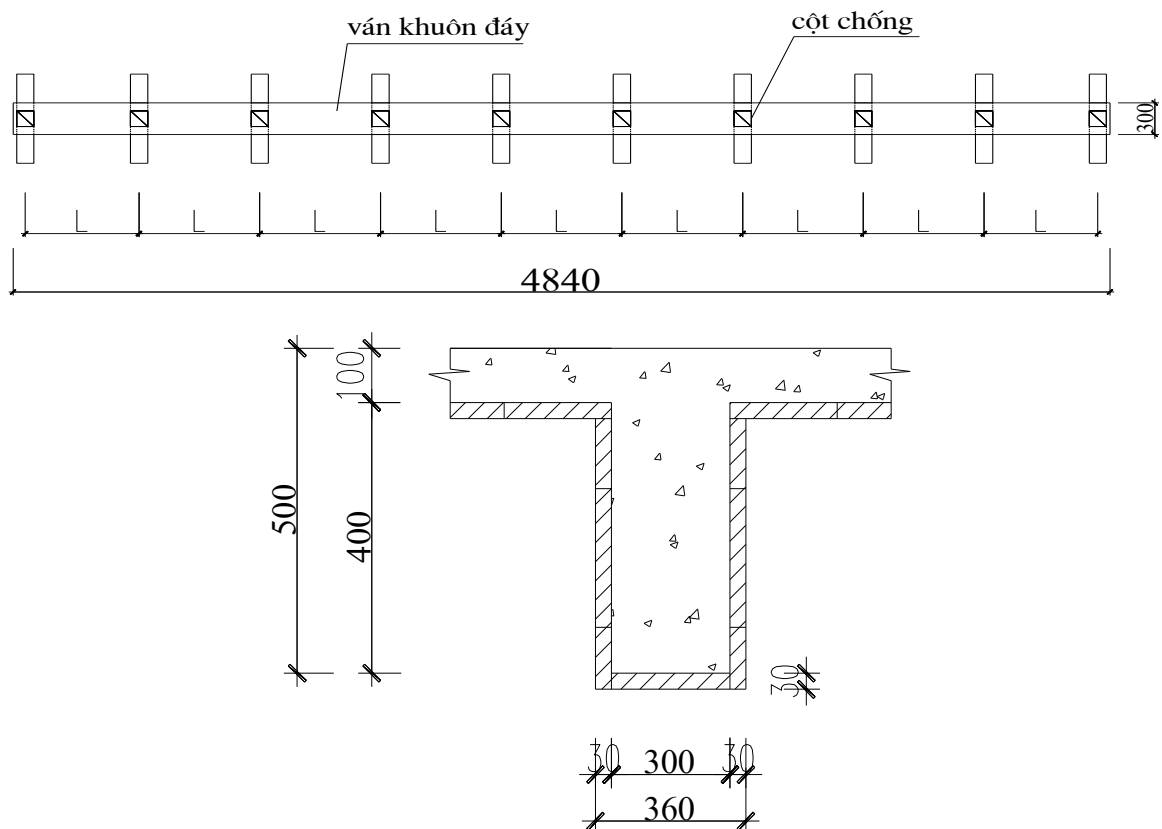
* Chiều dài của ván đáy dầm chính :

$$L_{vdc1} = 484 \text{ cm}$$

* Chọn chiều dày ván thành $\delta_t = 3 \text{ cm}$

* Chọn chiều dày ván đáy $\delta_d = 3 \text{ cm}$

Cấu tạo sơ bộ ván khuôn đáy



a) Xác định khoảng cách cột chống ván đáy :

* Tính tải tác dụng lên ván đáy:

- Trọng lượng bản thân dầm:

$$g_1^{tc} = 0,3 \cdot 0,5 \cdot 2500 = 375 \text{ kg/m}$$

$$g_1^{tt} = g_1^{tc} \cdot n = 375 \cdot 1,2 = 450 \text{ kg/m}$$

- Trọng lượng ván :

$$g_2^{tc} = (0,4 \cdot 2 \cdot 0,03 + 0,3 \cdot 0,03) \cdot 800 = 26,4 \text{ kg/m}$$

$$g_2^{tt} = g_2^{tc} \cdot n = 26,4 \cdot 1,1 = 29,04 \text{ kg/m}$$

* Hoạt tải tác dụng lên ván đáy :

- Do đổ bê tông :

$$p_1^{tc} = 400 \cdot 0,3 = 120 \text{ kg/m}$$

$$p_1^{tt} = p_1^{tc} \cdot 1,3 = 120 \cdot 1,3 = 156 \text{ kg/m}$$

- Do đầm bê tông :

$$p_2^{tc} = 200 \cdot 0,3 = 60 \text{ kg/m}$$

$$p_2^{tt} = p_2^{tc} \cdot 1,3 = 60 \cdot 1,3 = 78 \text{ kg/m}$$

→ Tổng tải trọng tác dụng lên ván khuôn đáy dầm là:

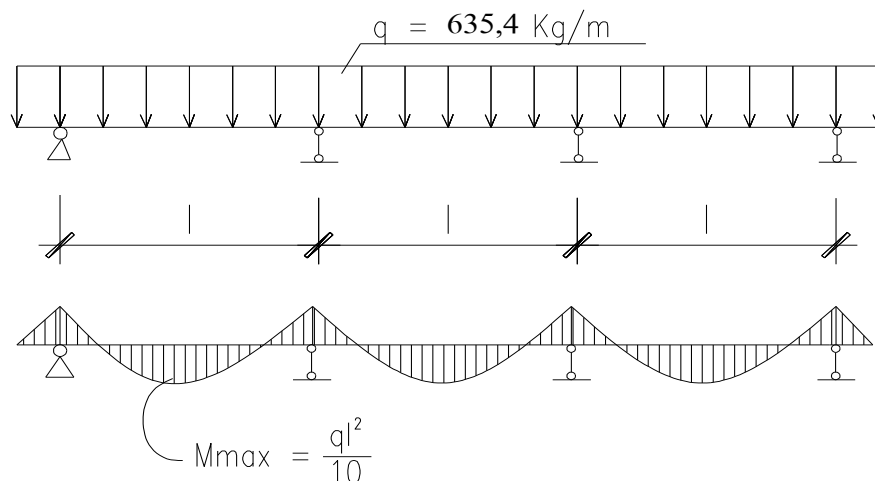
$$q^{tc} = g_1^{tc} + g_2^{tc} + \max(p_1^{tc} + p_2^{tc}) = 375 + 26,4 + 120 = 521,4 \text{ kg/m}$$

$$q^{tt} = g_1^{tt} + g_2^{tt} + \max(p_1^{tt} + p_2^{tt}) = 450 + 29,4 + 156 = 635,4 \text{ kg/m}$$

* Sơ đồ tính toán:

Coi ván khuôn đáy là một dầm liên tục chịu tải trọng phân bố đều $q^{tc} = 521,4 \text{ kg/m}$, $q^{tt} = 635,4 \text{ kg/m}$, các gối tựa là các cây chống.

Sơ đồ tính:



* Mô men lớn nhất:

$$M_{\max} = \frac{q'' \cdot l^2}{10}$$

* Mômen cho phép tác dụng lên ván:

$$[M] = [\delta]_{g\delta} \cdot W$$

Với gỗ có $[\sigma]_{g\delta} = 90 \text{ Kg/cm}^2$

Mômen kháng uốn của ván khuôn: $W = \frac{bh^2}{6} = \frac{30 \times 3^2}{6} = 45 \text{ cm}^3$

Mô men quán tính của ván khuôn: $J = \frac{b \cdot h^3}{12} = \frac{30 \times 3^3}{12} = 67,5 \text{ cm}^4$

Theo điều kiện bền : $[M] > M \Leftrightarrow [\delta]_{go} W > \frac{q l^2}{10}$

⇒ Khoảng cách giữa các gông

$$l \leq \sqrt{\frac{[\delta]_{go} \cdot 10 \cdot W}{q''}} = \sqrt{\frac{90 \cdot 10 \cdot 33}{6,354}} = 69,36 \text{ (cm)}$$

Chọn $l = 70 \text{ cm}$

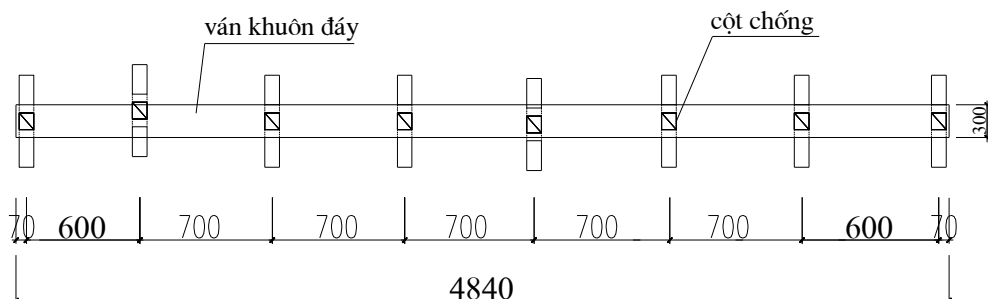
* Chiều dài của ván đáy dầm chính :

$$L_{vdc1} = 484 \text{ cm}$$

* Số cột chống cho 1 dầm chính :

$$n_{c1} = \left(\frac{L_{vdc1}}{l_c} + 1 \right) = \left(\frac{484}{70} + 1 \right) = 8 \text{ cột}$$

* Bố trí cột chống cho ván đáy dầm chính :



* Kiểm tra độ võng theo công thức:

$$f_{tt} = \frac{q^{tc} \cdot l^4}{128 \cdot E \cdot J} < [f]$$

$$f_{tt} = \frac{5,124.70^4}{128.10^5.67,5} = 0,005 \text{ cm.}$$

* Độ võng cho phép:

$$[f] = \frac{l}{400} = \frac{70}{400} = 0,175 \text{ cm.}$$

Thấy $f_{tt} = 0,005 \text{ cm} < [f] = 0,175 \text{ cm}$ Vậy ván khuôn đảm bảo điều kiện về độ võng và khoảng cách các cột chống là hợp lý

b . Tính toán và kiểm tra cột chống đáy dầm :

* Kiểm tra ổn định và chọn cột chống

Chọn tiết diện cột chống: $b \times h = 10 \times 10 \text{ cm}$

Chiều dài cột chống: $L_{cc} = H_1 - h_{dc} - \delta_{vd} - h_n - h_d$

Trong đó:

H_1 : Chiều cao tầng 2, $H_1 = 3,6 \text{ m}$

h_d : Chiều cao dầm, $h_d = 0,50 \text{ m}$

δ_{vd} : Bề dày ván đáy, $\delta_{vd} = 0,03 \text{ m}$

h_n : Chiều cao nệm, $h_n = 0,1 \text{ m}$

h_d : Chiều dày tấm đệm, $h_d = 0,03 \text{ m}$

$$\rightarrow L_{cc} = 3,6 - 0,5 - 0,03 - 0,1 - 0,03 = 2,94 \text{ m}$$

Liên kết ở hai đầu cột chống là liên kết khớp

$$\rightarrow \text{Chiều dài tính toán } L_0 = L_{cc} = 2,944 \text{ m}$$

Tải trọng tác dụng lên cột chống: $N = L.q_{cc}^{tt}$

L: Khoảng cách giữa các cột chống $L = 0,7 \text{ m}$

$$\rightarrow N = 0,7. 635,4 = 444,78 \text{ kg}$$

+ Mô men quán tính của cột chống:

$$\rightarrow \text{Bán kính quán tính: } r = \frac{a}{\sqrt{12}} = \frac{0,1}{\sqrt{12}} = 0,029 \text{ m}$$

$$+ \text{Độ mảnh: } \lambda = \frac{l_0}{r} = \frac{2,94}{0,029} = 101,3$$

Tra bảng ta đ- ợc: $\varphi = 0,31$



Theo điều kiện ổn định:

$$\sigma = \frac{N}{\phi \cdot F} = \frac{444,78}{0,31 \cdot 10 \cdot 10} = 14,34 \text{ kg/cm}^2$$

ta có: $\sigma < \bar{\sigma} = 90 \text{ kg/cm}^2$

Vậy cột chống đã thỏa mãn điều kiện ổn định và điều kiện bền

c . Tính toán và kiểm tra ván thành :

- Thành dầm cao 40 cm đ- ợc ghép bởi 2 tấm ván cao 20 cm.

* Tính khoảng cách giữa các nẹp đứng ván thành dầm:

+ Tải trọng tác dụng lên ván khuôn thành dầm :

+ Áp lực xô ngang của bê tông khi mới đổ :

$$q_1 = n \cdot \gamma \cdot H = 1,3 \cdot 2500 \cdot 0,4 = 1300 \text{ kg/m}^2$$

+ Áp lực do đổ bê tông :

$$q_2 = n_d \cdot q_d = 1,3 \cdot 400 = 520 \text{ kg/m}^2.$$

+ Tải trọng tính toán lên ván khuôn :

$$q_{tt} = q_1 + q_2 = 1300 + 520 = 1820 \text{ kg/m}^2.$$

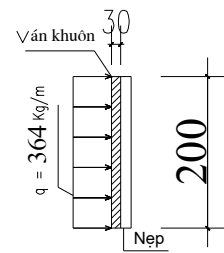
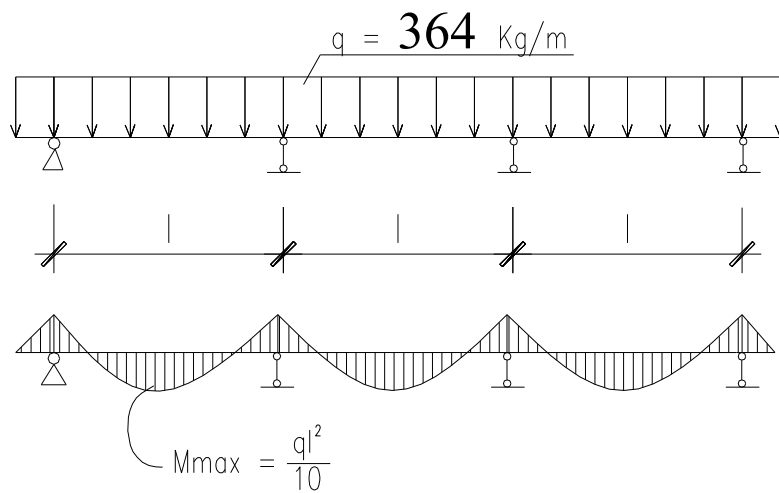
Tải trọng phân bố đều trên ván khuôn là:

$$q_{tt} = 1820 \times 0,20 = 364 \text{ kg/m.}$$

$$q_{tc} = 364 / 1,3 = 280 \text{ kg/m.}$$

* Sơ đồ tính toán: coi ván khuôn thành dầm là một dầm liên tục chịu tải trọng phân bố đều, các gối tựa là các thanh nẹp đứng.

Sơ đồ tính:



* Mô men lớn nhất:

$$M_{\max} = \frac{q \cdot l^2}{10}$$

* Mômen cho phép tác dụng lên ván:

$$[M] = [\delta]_{\text{gỗ}} \cdot W$$

Kiểm tra điều kiện $\delta = \frac{M_{\max}}{W} < [\delta]_{\text{gỗ}}$

Với gỗ có $[\delta]_{\text{gỗ}} = 90 \text{ Kg/cm}^2$

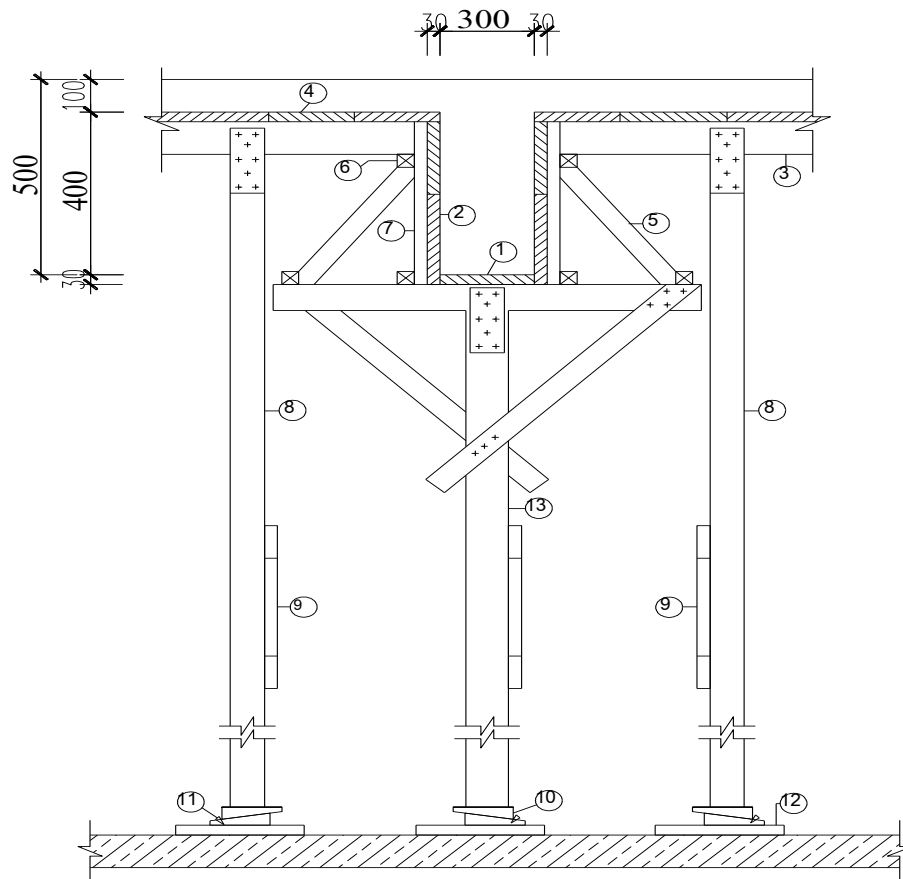
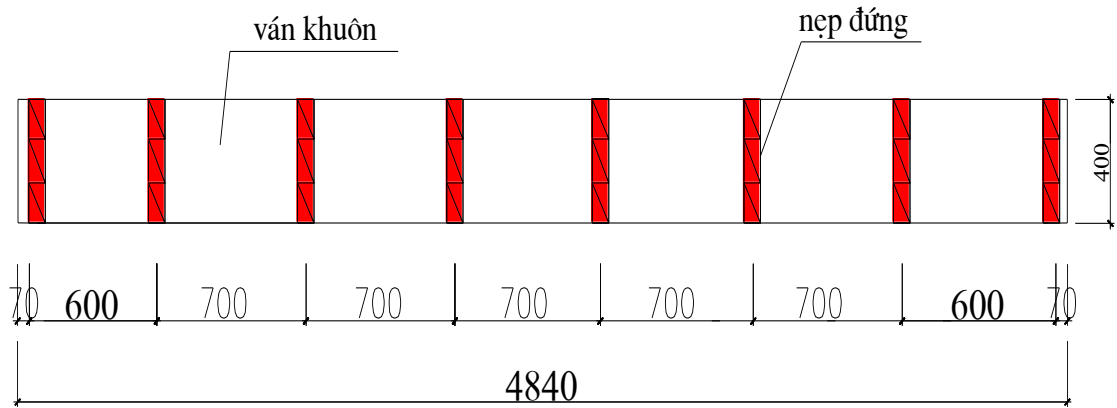
Mômen kháng uốn của ván khuôn: $W = \frac{bh^2}{6} = \frac{20 \times 3^2}{6} = 30 \text{ cm}^3$

Mô men quán tính của ván khuôn: $J = \frac{b \cdot h^3}{12} = \frac{20 \times 3^3}{12} = 45 \text{ cm}^4$

Với $l = 70 \text{ cm}$ ta có: $\delta = \frac{M_{\max}}{W} = \frac{3,64 \cdot 70^2}{10 \cdot 30} = 59,45 \text{ Kg/cm}^2 < [\delta]_{\text{gỗ}} = 90 \text{ Kg/cm}^2$

⇒ Thỏa mãn điều kiện

* Bố trí nẹp đứng cho ván thành dầm chính :



GHI CHÚ

- | | |
|--------------------------|--------------------------|
| 1. Ván đáy dầm | 7. Thanh nẹp |
| 2. Ván thành dầm | 8. Cột chống sàn |
| 3. Xà gỗ | 9. Thanh giằng cột chống |
| 4. Ván sàn | 10. Chốt nêm |
| 5. Thanh chống ván thành | 11. Nêm |
| 6. Dầm đỡ xà gỗ | 12. Ván lót |
| | 13. Cột chống dầm chính |

2 Thiết kế ván khuôn dầm dọc trục B

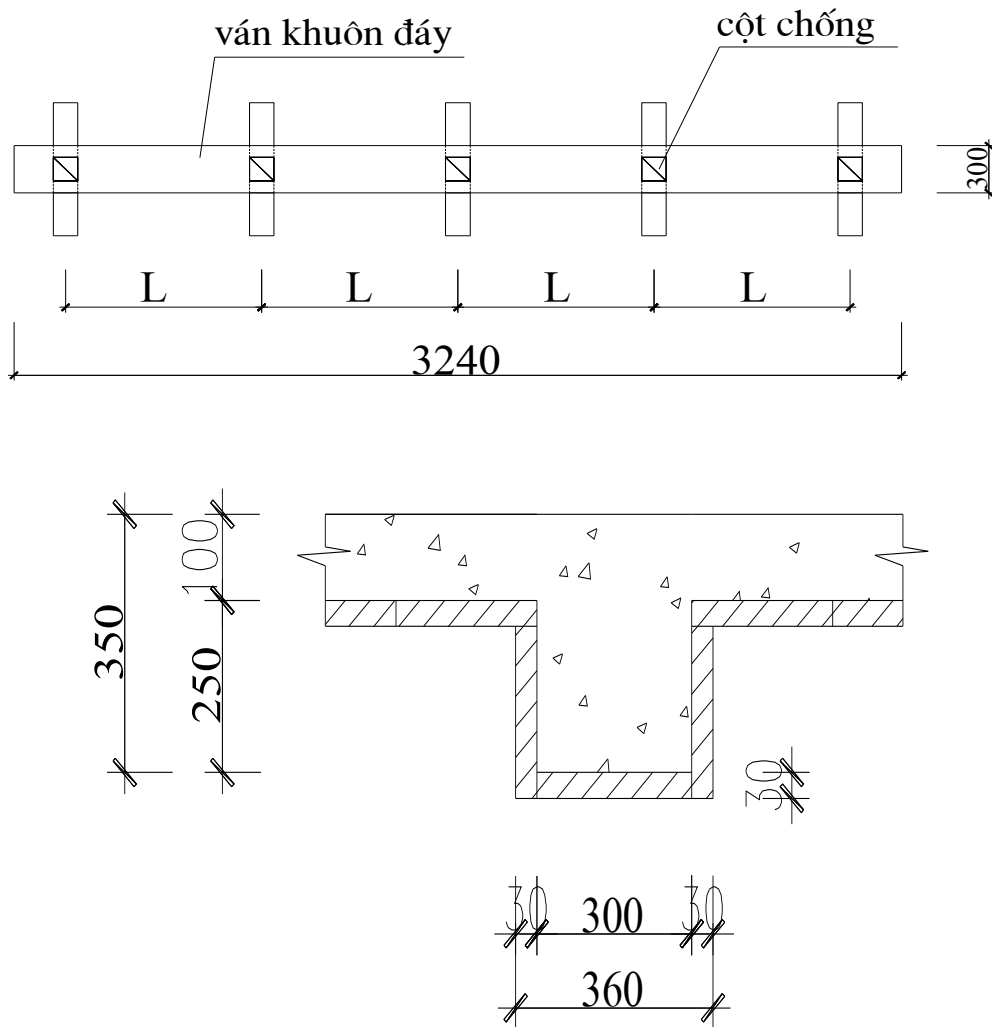
* *Kích thước của dầm:* $b \times h = 22 \times 35 \text{ cm}$

* *Chiều dài của ván đáy dầm*

$$L_{vdd1} = B - 2.(b_c - 11) - 2.\delta_{vk} = 360 - 2.(30 - 15) - 2 .3 = 324 \text{ cm}$$

* *Chọn chiều dày ván thành $\delta_t = 3 \text{ cm}$*

* Chọn chiều dày ván đáy $\delta_d = 3 \text{ cm}$



a) Xác định khoảng cách cột chống ván đáy :

* Tính tải tác dụng lên ván đáy:

- Trọng lượng bản thân dầm:

$$g_1^{tc} = 0,3 \cdot 0,35 \cdot 2500 = 262,5 \text{ kg/m}$$

$$g_1^{tt} = g_1^{tc} \cdot n = 262,5 \cdot 1,2 = 315 \text{ kg/m}$$

- Trọng lượng ván :

$$g_2^{tc} = (0,25 \cdot 2 \cdot 0,03 + 0,3 \cdot 0,03) \cdot 800 = 19,2 \text{ kg/m}$$

$$g_2^{tt} = g_2^{tc} \cdot n = 19,2 \cdot 1,1 = 21,12 \text{ kg/m}$$

* Hoạt tải tác dụng lên ván đáy :

- Do đổ bê tông :

$$p_1^{tc} = 400 \cdot 0,3 = 120 \text{ kg/m}$$

$$p_1'' = p_1^{tc} \cdot 1,3 = 120 \cdot 1,3 = 156 \text{ kg/m}$$

- Do đầm bê tông :

$$p_2^{tc} = 200 \cdot 0,3 = 60 \text{ kg/m}$$

$$p_2'' = p_2^{tc} \cdot 1,3 = 60 \cdot 1,3 = 78 \text{ kg/m}$$

→ Tổng tải trọng tác dụng lên ván khuôn đáy đầm là:

$$q^{tc} = g_1^{tc} + g_2^{tc} + \max(p_1^{tc} + p_2^{tc}) = 262,5 + 19,2 + 120 = 401,7 \text{ kg/m}$$

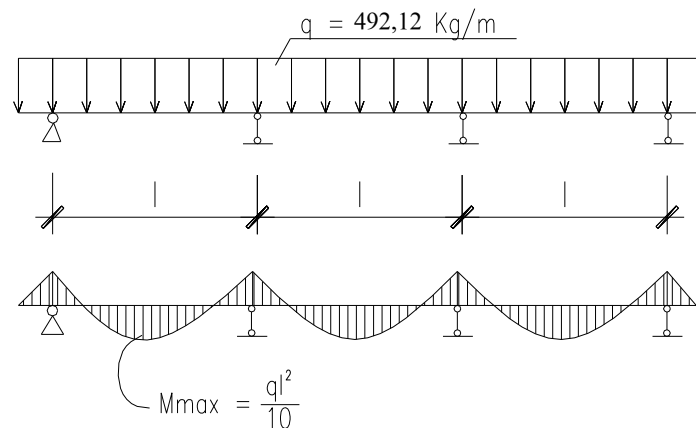
$$q'' = g_1'' + g_2'' + \max(p_1'' + p_2'') = 315 + 21,12 + 156 = 492,12 \text{ kg/m}$$

* Sơ đồ tính toán:

Coi ván khuôn đáy là một dầm liên tục chịu tải trọng phân bố đều $q^{tc} = 401,7 \text{ kg/m}$,

$q'' = 492,12 \text{ kg/m}$, các gối tựa là các cây chống.

Sơ đồ tính:



* Mô men lớn nhất:

$$M_{\max} = \frac{q'' \cdot l^2}{10}$$

* Mômen cho phép tác dụng lên ván:

$$[M] = [\delta]_{gỗ} \cdot W$$

Với gỗ có $[\sigma]_{gỗ} = 90 \text{ Kg/cm}^2$

Mômen kháng uốn của ván khuôn: $W = \frac{bh^2}{6} = \frac{30 \times 3^2}{6} = 45 \text{ cm}^3$

Mô men quán tính của ván khuôn: $J = \frac{b.h^3}{12} = \frac{30 \times 3^3}{12} = 67,5 \text{ cm}^4$

Theo điều kiện bền: $[M] > M \Leftrightarrow [\delta]_{go} W > \frac{q.l^2}{10}$

⇒ Khoảng cách giữa các gông

$$l \leq \sqrt{\frac{[\delta]_{go} \cdot 10 \cdot W}{q''}} = \sqrt{\frac{90 \cdot 10 \cdot 45}{4,92}} = 90,7 (\text{cm})$$

Chọn $l = 80 \text{ cm}$

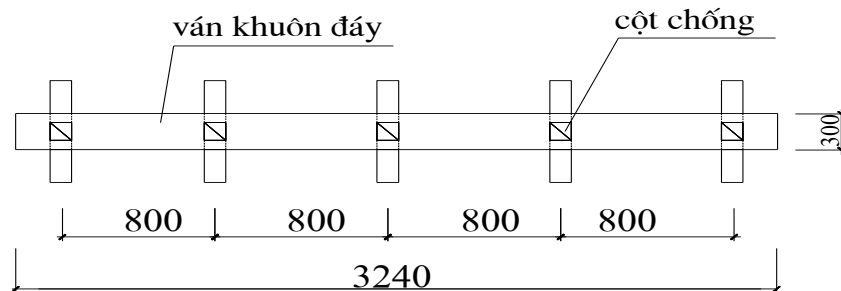
* Chiều dài của ván đáy dầm :

$$L_{vdd1} = 324 \text{ cm}$$

* Số cột chống cho 1 dầm chính :

$$n_{c1} = \left(\frac{L_{vdc1}}{l_c} + 1 \right) = \left(\frac{324}{80} + 1 \right) = 5 \text{ cột}$$

* Bố trí cột chống cho ván đáy dầm



* Kiểm tra độ võng theo công thức:

$$f_{tt} = \frac{q^{tc} \cdot l^4}{128 \cdot E \cdot J} < [f]$$

$$f_{tt} = \frac{4,01 \cdot 80^4}{128 \cdot 10^5 \cdot 67,5} = 0,19 \text{ cm.}$$

* Độ võng cho phép:

$$[f] = \frac{l}{400} = \frac{80}{400} = 0,2 \text{ cm.}$$

Thấy $f_{tt} = 0,19 \text{ cm} < [f] = 0,2 \text{ cm}$ Vậy ván khuôn đảm bảo điều kiện về độ võng và khoảng cách các cột chống là hợp lý.

b . Tính toán và kiểm tra cột chống đáy dầm phụ :

* *Kiểm tra ổn định và chọn cột chống*

Chọn tiết diện cột chống: $b \times h = 10 \times 10 \text{ cm}$

Chiều dài cột chống: $L_{cc} = H_1 - h_{dp} - \delta_{vd} - h_n - h_d$

Trong đó:

H_1 : Chiều cao tầng 1, $H_1 = 3,6 \text{ m}$

h_d : Chiều cao dầm, $h_d = 0,35 \text{ m}$

δ_{vd} : Bề dày ván đáy, $\delta_{vd} = 0,03 \text{ m}$

h_n : Chiều cao nêm, $h_n = 0,1 \text{ m}$

h_d : Chiều dày tấm đệm, $h_d = 0,03 \text{ m}$

$$\rightarrow L_{cc} = 3,6 - 0,35 - 0,03 - 0,1 - 0,03 = 3,09 \text{ m}$$

Liên kết ở hai đầu cột chống là liên kết khớp

$$\rightarrow \text{Chiều dài tính toán } L_0 = L_{cc} = 3,09 \text{ m}$$

Tải trọng tác dụng lên cột chống: $N = L_{cc} \cdot q_{cc}''$

L: Khoảng cách giữa các cột chống $L = 0,8 \text{ m}$

$$\rightarrow N = 0,8 \cdot 492,12 = 393,69 \text{ kg}$$

+ Mô men quán tính của cột chống:

$$\rightarrow \text{Bán kính quán tính: } r = \frac{a}{\sqrt{12}} = \frac{0,1}{\sqrt{12}} = 0,029 \text{ m}$$

$$+ \text{Độ mảnh: } \lambda = \frac{l_0}{r} = \frac{3,09}{0,029} = 106,55$$

Tra bảng ta đ- ợc: $\varphi = 0,26$

Theo điều kiện ổn định:

$$\sigma = \frac{N}{\varphi \cdot F} = \frac{393,69}{0,26 \cdot 10 \cdot 10} = 15,14 \text{ kg/cm}^2$$

ta có: $\sigma < \bar{\sigma} = 90 \text{ kg/cm}^2$

Vậy cột chống đã thoả mãn điều kiện ổn định và điều kiện bền

c . Tính toán và kiểm tra ván thành :

- Thành dầm cao 25 cm đ- ợc ghép bởi 1 tấm ván cao 25 cm.

* Tính khoảng cách giữa các nẹp đứng ván thành dầm:

+ Tải trọng tác dụng lên ván khuôn thành dầm :

+ Áp lực xô ngang của bê tông khi mới đổ :

$$q_1 = n \cdot \gamma \cdot H = 1,3 \cdot 2500 \cdot 0,25 = 812,5 \text{ kg/m}^2$$

+ Áp lực do đổ bê tông :

$$q_2 = n_d \cdot q_d = 1,3 \cdot 400 = 520 \text{ kg/m}^2.$$

+ Tải trọng tính toán lên ván khuôn :

$$q_{tt} = q_1 + q_2 = 812,5 + 520 = 1332,5 \text{ kg/m}^2.$$

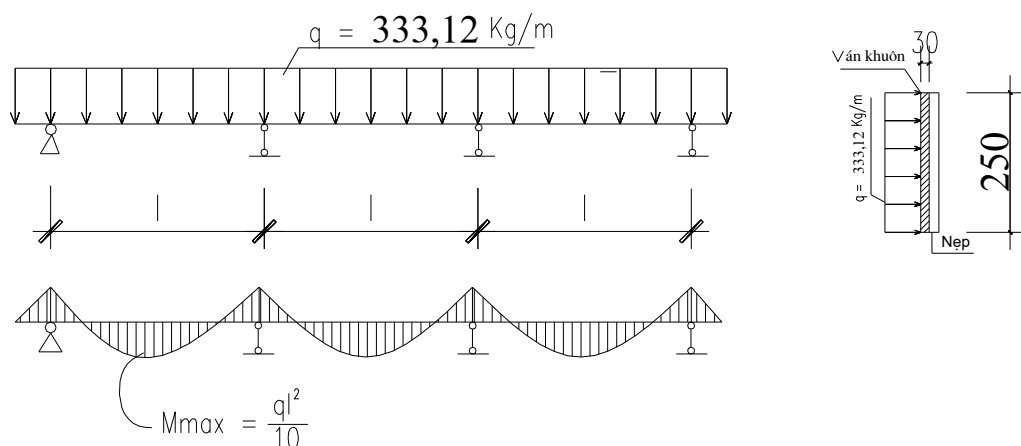
Tải trọng phân bố đều trên ván khuôn là:

$$q_{tt} = 1332,5 \cdot 0,25 = 333,12 \text{ kg/m.}$$

$$q_{tc} = 333,12 / 1,3 = 256,25 \text{ kg/m.}$$

* Sơ đồ tính toán: coi ván khuôn thành dầm là một dầm liên tục chịu tải trọng phân bố đều, các gối tựa là các thanh nẹp đứng.

Sơ đồ tính:



* Mô men lớn nhất:

$$M_{\max} = \frac{q \cdot l^2}{10}$$

* Mômen cho phép tác dụng lên ván:

$$[M] = [\delta]_{gỗ} \cdot W$$

Kiểm tra điều kiện $\delta = \frac{M_{max}}{W} < [\delta]_{gỗ}$

Với gỗ có $[\delta]_{gỗ} = 90 \text{ Kg/cm}^2$

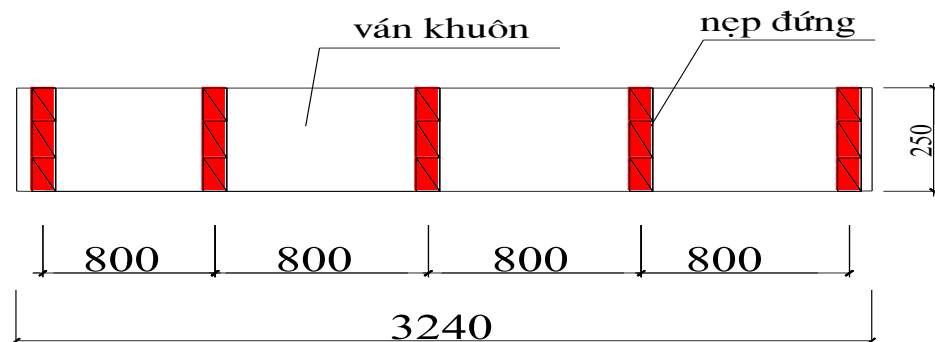
Mômen kháng uốn của ván khuôn: $W = \frac{bh^2}{6} = \frac{25 \times 3^2}{6} = 37,5 \text{ cm}^3$

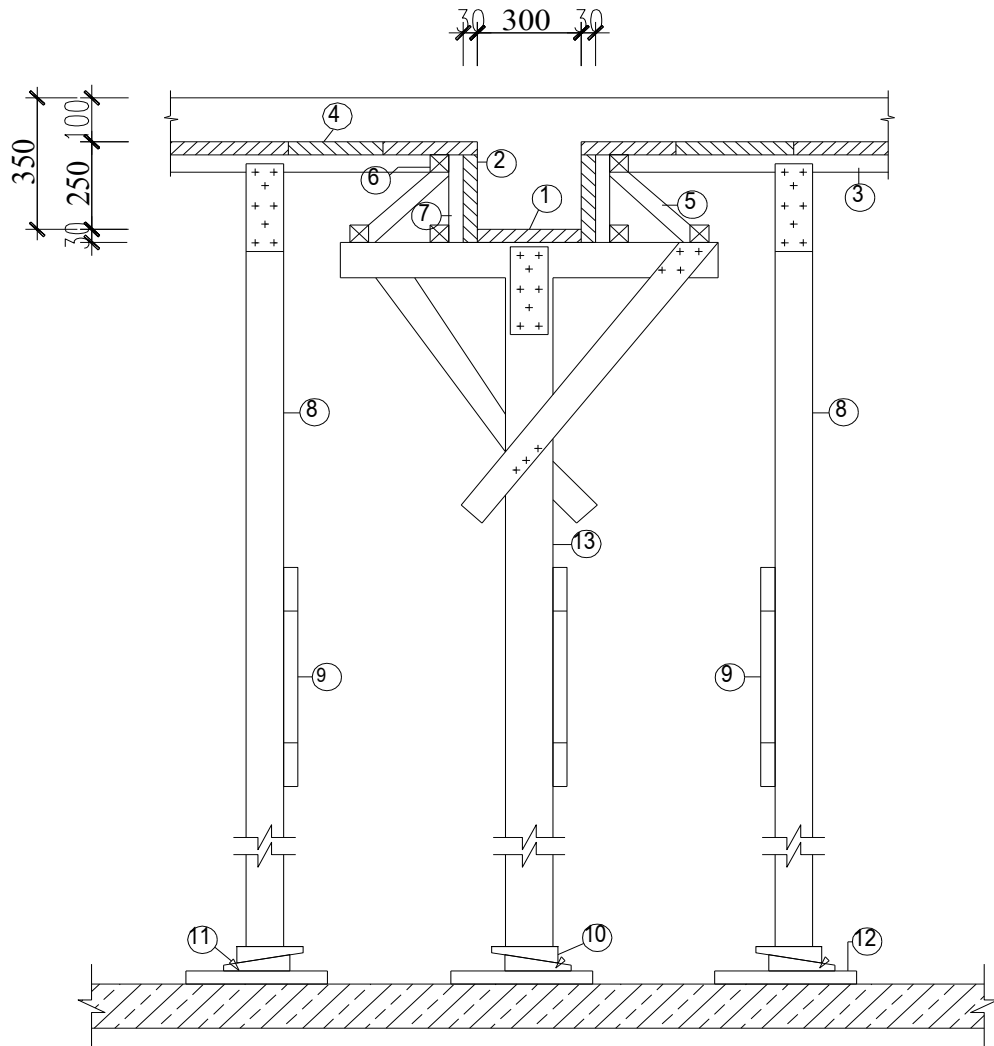
Mô men quán tính của ván khuôn: $J = \frac{b.h^3}{12} = \frac{25 \times 3^3}{12} = 56,25 \text{ cm}^4$

Với $l = 80 \text{ cm}$ ta có: $\delta = \frac{M_{max}}{W} = \frac{3,33.70^2}{10.37,5} = 43,52 \text{ Kg/cm}^2 < [\delta]_{gỗ} = 90 \text{ Kg/cm}^2$

⇒ Thỏa mãn điều kiện

* Bố trí nẹp đứng cho ván thành dầm :





GHI CHÚ

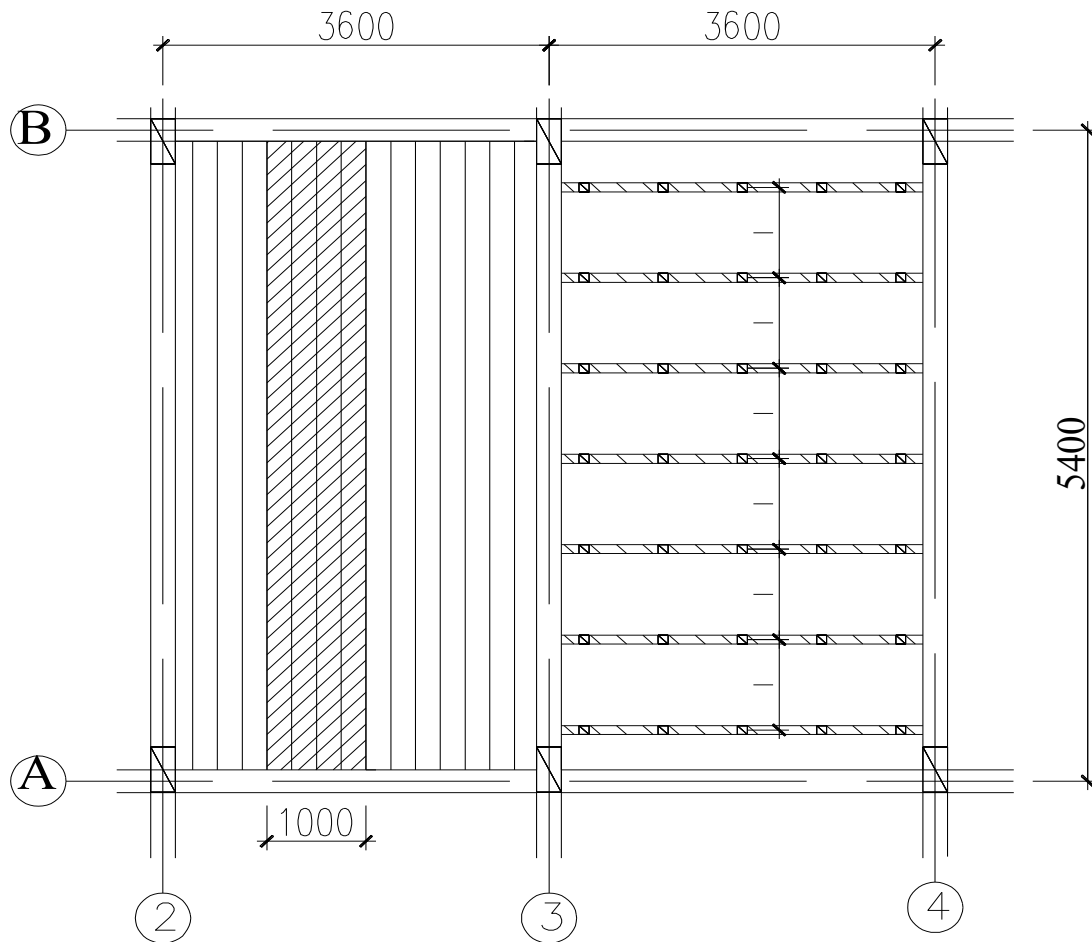
- | | |
|--------------------------|--------------------------|
| 1. Ván đáy dầm | 7. Thanh nẹp |
| 2. Ván thành dầm | 8. Cột chống sàn |
| 3. Xà gỗ | 9. Thanh giằng cột chống |
| 4. Ván sàn | 10. Chốt nêm |
| 5. Thanh chống ván thành | 11. Nệm |
| 6. Dầm đỡ xà gỗ | 12. Ván lót |
| | 13. Cột chống dầm chính |

III THIẾT KẾ VÁN KHUÔN SÀN

1) Tính ván khuôn sàn : S_{AB}

- Ván khuôn sàn đ- ợc tạo bởi các tấm ván nhỏ ghép lại với nhau tạo thành một tấm lớn ván khuôn sàn đ- ợc kê lên xà gỗ và xà gỗ đ- ợc kê lên cột chống . Vì vậy khoảng cách giữa các xà gỗ cần phải thiết kế để đảm bảo độ võng của ván sàn .

- Để tính toán ván khuôn sàn ta cắt một dải bản rộng $b = 1$ m dọc theo ván khuôn của sàn.



a. Xác định tải trọng tính toán (tải trọng phân bố đều)

Chọn ván sàn dày 3 cm

* Tĩnh tải tác dụng lên sàn :

- Trọng lượng BTCT :

$$g_1^{tc} = 0,1 \cdot 2500 \cdot 1 = 250 \text{ kg/m}$$

$$g_1^{tt} = g_1^{tc} \cdot n = 250 \cdot 1,2 = 300 \text{ kg/m}$$

- Trọng lượng ván :

$$g_2^{tc} = 0,03 \cdot 800 = 24 \text{ kg/m}$$

$$g_2^{tt} = g_2^{tc} \cdot n = 24 \cdot 1,1 = 26,4 \text{ kg/m}$$

* Hoạt tải tác dụng lên sàn :

- Do người và phương tiện vận chuyển :

$$P_1^{tc} = 250 \text{ kg/m}$$

$$P_1^{tt} = 250 \cdot 1,3 = 325 \text{ kg/m}$$

- Do đổ bê tông :

$$P_2^{tc} = 400 \text{ kg/m}$$

$$P_{2}^{tt} = 400 \cdot 1,3 = 520 \text{ kg/m}$$

Do đầm bê tông :

$$P_{3}^{tc} = 200 \text{ kg/m}$$

$$P_{3}^{tt} = 200 \cdot 1,3 = 260 \text{ kg/m}$$

→ Tổng tải trọng:

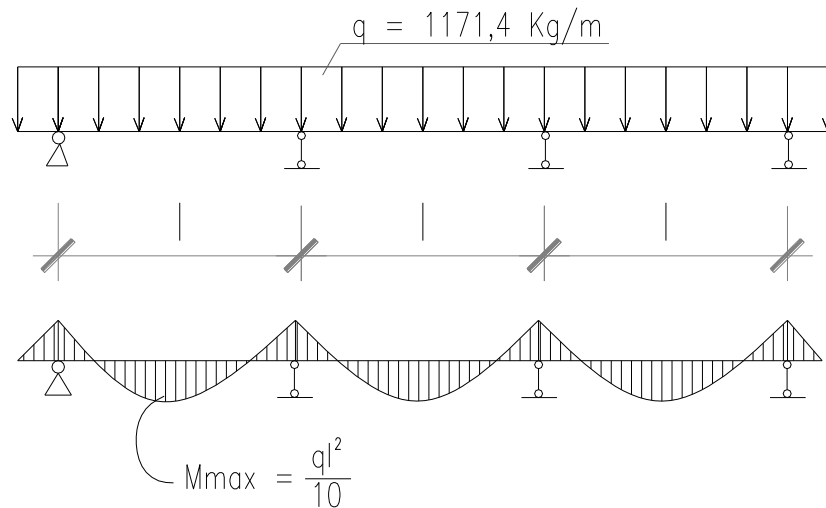
$$q^{tc} = g_{1}^{tc} + g_{2}^{tc} + P_{1}^{tc} + \max(P_{2}^{tc} + P_{3}^{tc}) = 250 + 24 + 250 + 400 = 924 \text{ kg/m}$$

$$q^{tt} = g_{1}^{tt} + g_{2}^{tt} + P_{1}^{tt} + \max(P_{2}^{tt} + P_{3}^{tt}) = 300 + 26,4 + 325 + 520 = 1171,4 \text{ kg/m}$$

b. Sơ đồ tính

- Coi bản là dầm liên tục có gối tựa tại vị trí kê lên xà gỗ .

* Sơ đồ tính :



c. Tính toán khoảng cách giữa các xà gỗ :

- Coi ván là một dầm liên tục gối lên các gối tựa là các xà gỗ có tải trọng phân bố đều

$$q^{tt} = 1171,4 \text{ kg/m}$$

* Mômen kháng uốn của ván khuôn $W = \frac{b \cdot h^2}{6} = \frac{100 \cdot 3^2}{6} = 150 \text{ cm}^3$

* Mô men quán tính của ván khuôn: $J = \frac{b \cdot h^3}{12} = \frac{100 \cdot 3^3}{12} = 225 \text{ cm}^4$

- Điều kiện bền:

$$M_{\max} = \frac{q^{tt} \cdot l^2}{10} \leq [\sigma] \cdot W$$

$$+) L_{xg} \leq \sqrt{\frac{10.W.\sigma}{q''}} = \sqrt{\frac{10.150.90}{11,714}} = 107 \text{ cm}$$

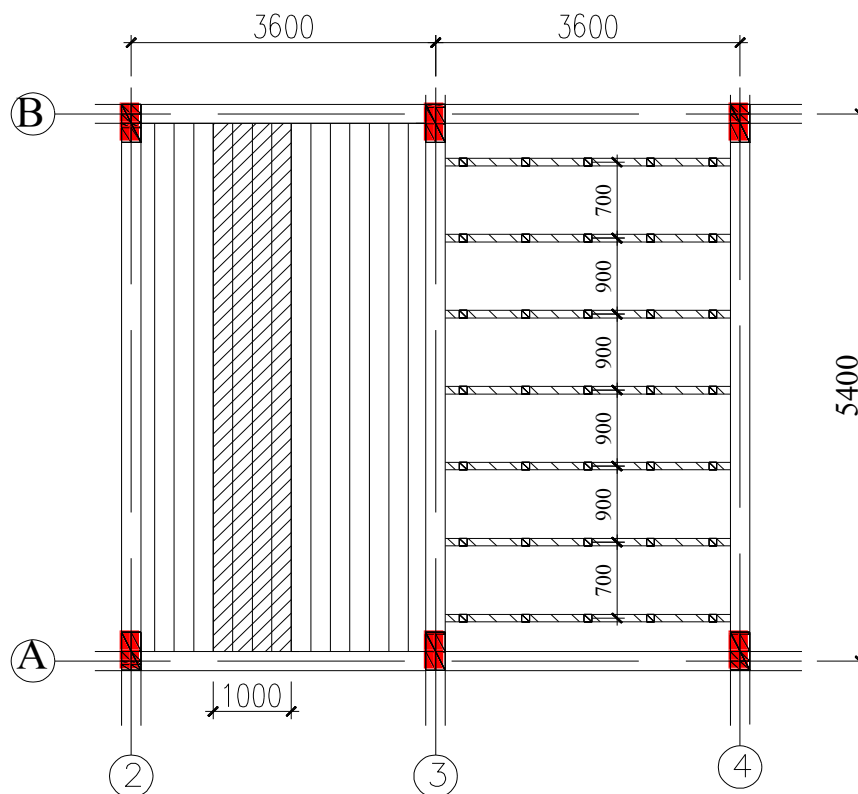
Chọn $l_{xg} = 90 \text{ cm}$

* Chiều dài của ô sàn :

$$L_s = L_n - b_{dc} - 2.\delta_{vk} = 540 - 30 - 2x3 = 504 \text{ cm}$$

* Số xà gồ cho 1 ô sàn :

$$N_{xagồ} = \left(\frac{L_s}{l_c} + 1\right) = \left(\frac{504}{90} + 1\right) = 7 \text{ xà gồ}$$



* Kiểm tra độ võng theo công thức:

$$f_{tt} = \frac{q^{tc}.l^4}{128.E.J}$$

$$f_{tt} = \frac{9,24.90^4}{128.10^5.225} = 0,21 \text{ cm}$$

* Độ võng cho phép:

$$[f] = \frac{l}{400} = \frac{90}{400} = 0,225 \text{ cm}$$

$f_{tt} = 0,21 \text{ cm} < [f] = 0,225 \text{ cm}$ Vậy ván khuôn đảm bảo điều kiện về độ võng và khoảng cách các xà gồ $l = 90 \text{ cm}$ là hợp lý

2) Tính toán khoảng cách giữa các cột chống xà gỗ :

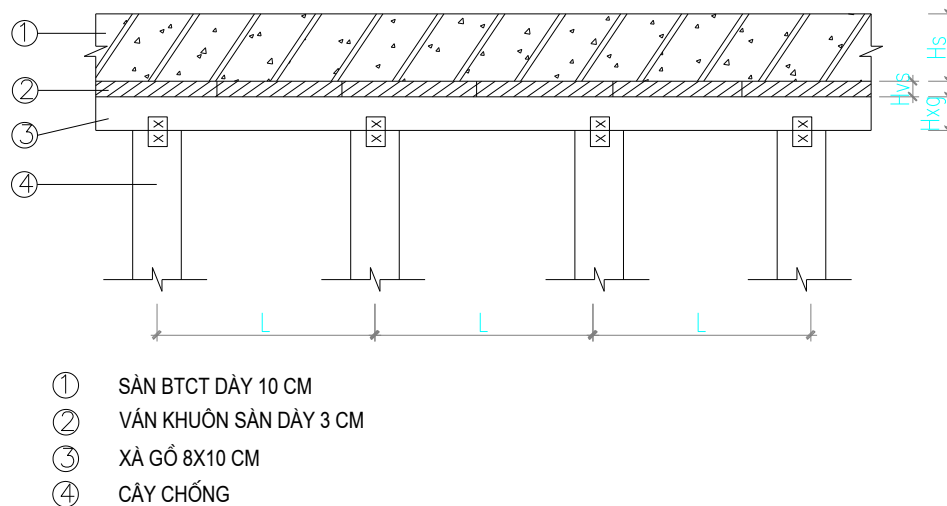
Coi xà gỗ là các dầm liên tục đặt lên các gối tựa tại các vị trí kê lên cột chống

Xà gỗ chịu tải trọng từ ván sàn truyền xuống và bản thân trọng lượng của xà gỗ

Chọn xà gỗ có kích thước $b \times h = 8 \times 10$ cm

a. Xác định tải trọng tác dụng lên xà gỗ :

* Tải trọng tác dụng lên xà gỗ:



- Trọng lượng bản thân xà gỗ:

$$g^{tc} = \gamma_g \cdot b \cdot h = 800 \cdot 0,08 \cdot 0,1 = 6,4 \text{ kg/m}$$

$$g^{tt} = g^{tc} \cdot n = 6,4 \cdot 1,1 = 7 \text{ kg/m}$$

- Từ sàn truyền xuống

$$q^{tc} = l \cdot q_{san}^{tc} = 0,9 \cdot 924 = 831,6 \text{ Kg/m}$$

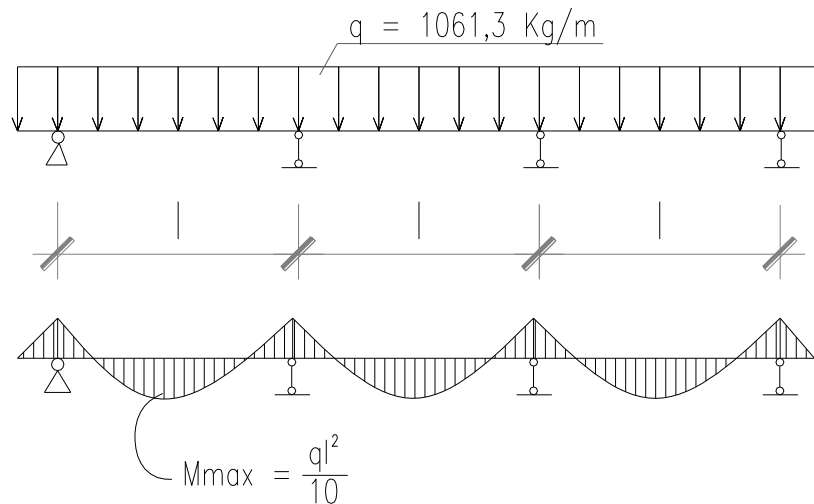
$$q^{tt} = l \cdot q_{san}^{tt} = 0,9 \cdot 1171,4 = 1054,3 \text{ Kg/m}$$

⇒ Tổng tải trọng tác dụng lên xà gỗ:

$$q_{xg}^{tc} = g^{tc} + q^{tc} = 6,4 + 831,6 = 838 \text{ Kg/m}$$

$$q_{xg}^{tt} = g^{tt} + q^{tt} = 7 + 1054,3 = 1061,3 \text{ Kg/m}$$

b. Sơ đồ tính :



c. Tính toán khoảng cách giữa các cột chống :

- Coi ván là một dầm liên tục gối lên các gối tựa là các xà gỗ có tải trọng phân bố đều

$q'' = 1061,3 \text{ kg/m}$

* Mômen kháng uốn của ván khuôn $W = \frac{b.h^2}{6} = \frac{8 \times 10^2}{6} = 133,3 \text{ cm}^3$

* Mô men quán tính của ván khuôn: $J = \frac{b.h^3}{12} = \frac{8 \times 10^3}{12} = 666,7 \text{ cm}^4$

- Điều kiện bền:

$M_{\max} = \frac{q'' \cdot l^2}{10} \leq [\sigma] \cdot W$

+) $L_{cc} \leq \sqrt{\frac{10 \cdot W \cdot \sigma}{q''}} = \sqrt{\frac{10 \cdot 133,3 \cdot 90}{10,613}} = 106 \text{ cm}$

Chọn $l_{cc} = 90 \text{ cm}$

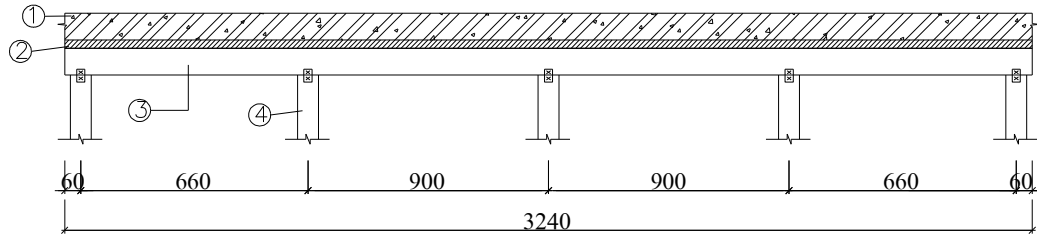
* Chiều dài của xà gỗ :

$L_{\text{xà gỗ}} = B - b_d - 2 \cdot \delta_{vk} = 360 - 30 - 2 \cdot 3 = 324 \text{ cm}$

* Số cột chống cho 1 xà gỗ :

$n_{c1} = \left(\frac{L_{xg}}{l_{cc}} + 1 \right) = \frac{324}{90} + 1 = 5 \text{ cột}$

* Bố trí cột chống cho 1 xà gỗ:



- ① SÀN BTCT DÀY 10 CM
- ② VÁN KHUÔN SÀN DÀY 3 CM
- ③ XÀ GỖ 8X10 CM
- ④ CÂY CHỐNG

* Kiểm tra độ võng của xà gỗ theo công thức:

$$f_{tt} = \frac{q^{tc} \cdot l^4}{128 \cdot E \cdot J}$$

$$f_{tt} = \frac{8,38 \cdot 90^4}{128 \cdot 10.666,7} = 0,064 \text{ cm}$$

* Độ võng cho phép:

$$[f] = \frac{l}{400} = \frac{90}{400} = 0,22 \text{ cm}$$

$f_{tt} = 0,064 \text{ cm} < [f] = 0,22 \text{ cm}$ Vậy xà gỗ đảm bảo điều kiện về độ võng và khoảng cách các cột chống $l = 90 \text{ cm}$ là đảm bảo an toàn.

3) Tính toán cột chống xà gỗ :

Chọn tiết diện cột chống: $b \times h = 10 \times 10 \text{ cm}$

Chiều dài cột chống: $L_{cc} = H_1 - h_s - \delta_{vd} - h_n - h_d$

Trong đó:

H_1 : Chiều cao tầng 1, $H_1 = 3,6 \text{ m}$

h_s : Chiều dày sàn $h_s = 0,10 \text{ m}$

δ_{vd} : Bề dày ván đáy, $\delta_{vd} = 0,03 \text{ m}$

h_n : Chiều cao nệm, $h_n = 0,1 \text{ m}$

h_d : Chiều dày tấm đệm, $h_d = 0,03 \text{ m}$

$$\rightarrow L_{cc} = 3,6 - 0,1 - 0,03 - 0,1 - 0,03 = 3,34 \text{ m}$$

Liên kết ở hai đầu cột chống là liên kết khớp

$$\rightarrow \text{Chiều dài tính toán } L_0 = L_{cc} = 3,34 \text{ m}$$

Tải trọng tác dụng lên cột chống: $N = L_{cc} \cdot q^{tt}_{cc}$



L: Khoảng cách giữa các cột chống $L = 0,9 \text{ m}$

$$\rightarrow N = 0,9 \cdot 1061,3 = 955,2 \text{ kg}$$

+ Mô men quán tính của cột chống:

$$\rightarrow \text{Bán kính quán tính: } r = \frac{a}{\sqrt{12}} = \frac{0,1}{\sqrt{12}} = 0,029 \text{ m}$$

$$+ \text{Độ mảnh: } \lambda = \frac{l_0}{r} = \frac{3,34}{0,029} = 115,2$$

Tra bảng ta đ- ợc: $\varphi = 0,23$

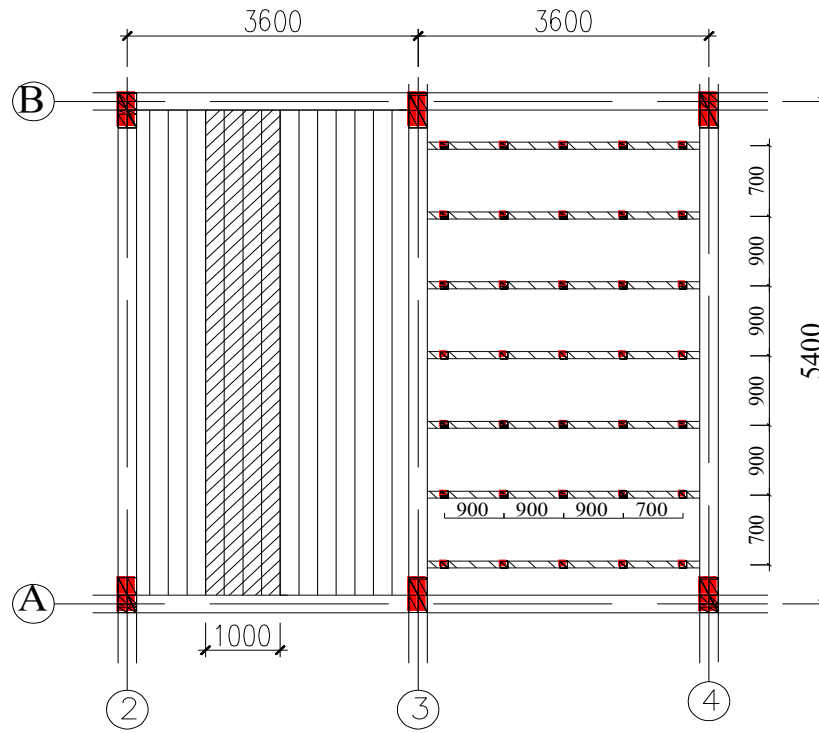
Theo điều kiện ổn định:

$$\sigma = \frac{N}{\varphi \cdot F} = \frac{955,2}{0,23 \cdot 10 \cdot 10} = 41,5 \text{ kg/cm}^2$$

$$\text{ta có: } \sigma < \bar{\sigma} = 90 \text{ kg/cm}^2$$

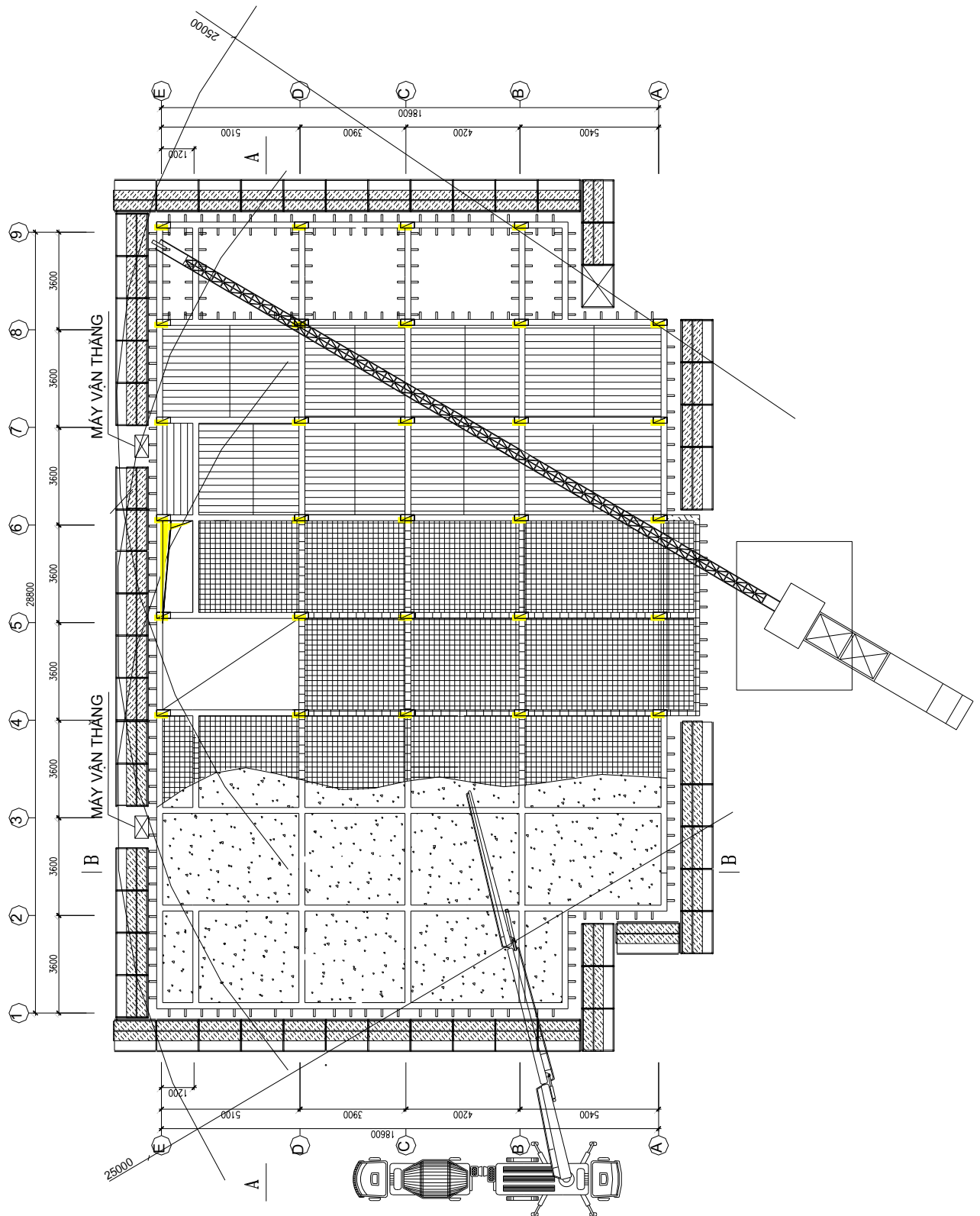
Vậy cột chống đã thoả mãn điều kiện ổn định và điều kiện bền

Ta có mặt bằng cấu tạo thiết kế ván khuôn, xà gồ, cột chống cho sàn : **S_{2.3 BC}**



Tính toán t-ong tự ta có mặt bằng cấu tạo thiết kế ván khuôn,xà gồ,cột chống cho sàn còn lại

mặt bằng thi công sàn tầng điển hình



III. LẬP BIỆN PHÁP KỸ THUẬT VÀ TỔ CHỨC THI CÔNG

1. Chọn máy thi công

1 - Máy vận chuyển lên cao:

a. Cần trục tháp:

Cần trục tháp dùng để vận chuyển bê tông, cầu ván khuôn, cốt thép, cột chống, giáo.... Vậy để tính toán cần trục ta phải tính toán cho khối lượng cần trục khi phục vụ công tác thi công bê tông. Ta tính toán cho công tác thi công bê tông.

- Trọng lượng bê tông:

$$Q = V \times \gamma$$

$$\gamma = 2500 \text{ KG/m}^3$$

Cần trục phải vận chuyển được vật liệu đến vị trí bất lợi nhất.

Chiều cao công trình $H = 28,7\text{m}$

Chiều cao cần thiết $H_{CT} = H + h_{at} + h_{ck}$

+ h_t

Trong đó: H : chiều cao công trình đang xét.

h : Khoảng cách an toàn, $h_{at} = 1\text{m}$; h_{ck} :

Chiều cao cấu kiện, $h_{ck} = 1,2\text{m}$

h_t : Chiều cao thiết bị treo buộc, $h_t = 2\text{m}$

$$H_{ct} = 28,7 + 1,0 + 1,2 + 2,0 = 32,9 \text{ m}$$

Sức nâng yêu cầu để tính toán theo khối lượng phục vụ chính là thùng đổ bê tông, bao gồm trọng lượng bê tông và thùng đổ $0,6 \text{ (m}^3\text{)}$

$$Q_{yc} = 0,6 \times 2500 \times 1,2 \times 1,5 = 2700 \text{ (Kg)} = 2,7 \text{ (t)}$$

Chiều rộng công trình $B = 18,6\text{m}$

Chiều dài tay cần yêu cầu là:

$$R_{yc} = \sqrt{B^2 + (L/2)^2} = \sqrt{21,1^2 + (31,3/2)^2} = 26,27$$

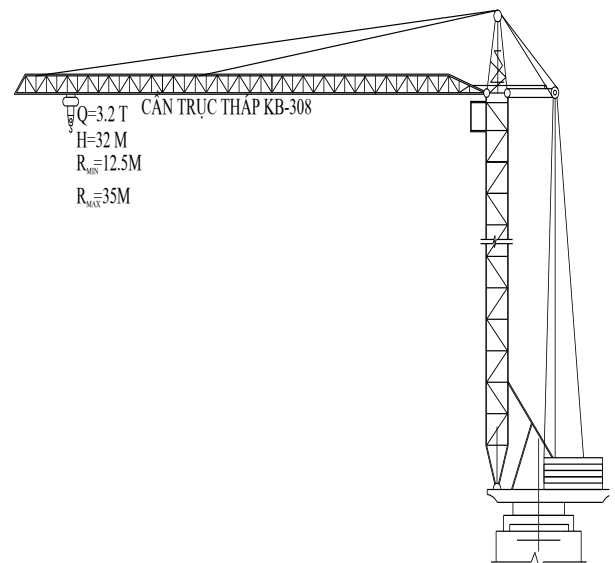
$$B = 18,6 + (1,2 + 0,3 + 1) = 21,1\text{m}; L = 28,8 + (1,2 + 0,3 + 1) = 31,3 \text{ m}$$

1,2m Chiều rộng giáo thi công ngoài công trình.

0,3 Khoảng cách từ giáo thi công đến mép công trình.

1m Khoảng hở an toàn của cần trục.

Với các thông số nh- trên ta chọn cần trục KB - 308, có các thông số kỹ thuật



Dẫn động của các động cơ là dẫn động riêng, dùng động cơ điện điện áp ngoài dạng điện áp 380 V - 80 Hz Công suất chung cần trục 90KW

Trọng lượng bản thân: 69 Tấn.

$H_{max} = 32$; $R = 35m$, $Q_t = 3,2T$

$R_{min} = 12,5m$, $Q_t = 3,2 T$

Tính toán năng suất cần trục trong 1 ca:

Năng suất cần trục được tính toán theo công thức: $N = Q \cdot n_{ck} \cdot k_{tt} \cdot k_{tg}$ (T/h) Trong đó:

E: Hằng số không đồng thời các động tác $E = 0,8$ đối với cần trục tháp

$$n_{ck} = E \frac{3600}{T_{CK}} = 0,8 \frac{3600}{480} = 6,0$$

Khối lượng bê tông vận chuyển lớn nhất trong 1 phân khu $Q = 38,7(m^3)$

$$Q = 38,7 \times 2,5 = 96,75(T)$$

Thùng đổ bê tông thể tích $v = 1,2m^3$, hệ số đầy thùng $n = 0,85$

$$Q = 1,2 \cdot 2,5 \cdot 0,85 + 0,1 = 2,65 T$$

Năng suất vận chuyển bê tông thỏa mãn yêu cầu.

b- Vận thăng:

Vận thăng dùng để vận chuyển vữa, gạch cát...lên cao trong quá trình hoàn thiện.

Theo tiến độ thi công ta có công tác xây tầng và trát tầng làm song song, vậy khối lượng vận chuyển trung bình trong 1 phân khu:

$$Q_{TB} = 20,6 \cdot 1,8 + 505,41 \cdot 1,6 \cdot 0,015 = 36,7T$$

Ta chọn Vận thăng TP - 5 (X935) có các thông số như sau:

Chiều cao nâng tối đa: $H = 50 m$; Vận tốc nâng: $0,7m/s$; sức nâng: $0,55T$

$$\text{Năng suất vận thăng: } N = q \cdot \frac{60}{t_{ck}} k$$

$$t_{ck} = t_1 + t_2$$

t_1 : Thời gian cho vật liệu vào thùng, và thời gian dỡ vật liệu: 3ph

t_2 : thời gian nâng hạ vật liệu

$$t = 2 \frac{H}{V} = 2 \frac{40,8}{0,7} = 116,6s$$

$$T_{ck} = 4.94 \text{ph}$$

k: hệ số không điều hòa, $k = 0,8$

$$\text{Năng suất nâng hạ: } N = 0,55 \cdot \frac{60}{4,94} \cdot 0,8 = 5,35 (\text{T/h}) \rightarrow N = 5,35 \cdot 8 = 42,8 (\text{T/ca})$$

B.BỐ TRÍ THĂNG TẢI:

VẬN THĂNG DÙNG ĐỂ VẬN CHUYỂN VỮA, GẠCH CÁT LÊN CAO TRONG QUÁ TRÌNH HOÀN THIỆN.

THEO TIẾN ĐỘ THI CÔNG TA CÓ CÔNG TÁC XÂY T-ỜNG VÀ TRÁT T-ỜNG LÀM SONG SONG, VẬY KHỐI L-ỢNG VẬN CHUYỂN TRUNG BÌNH TRONG 1 PHÂN KHU:

$$Q_{TB} = 20,6.1,8 + 505,41 \cdot 1,6.0,015 = 36,7T$$

TA CHỌN VẬN THĂNG TP - 5 (X935) CÓ CÁC THÔNG SỐ NH- SAU:

CHIỀU CAO NÂNG TỐI ĐA: $H = 50 \text{ M}$;

VẬN TỐC NÂNG: $0,7 \text{ M/S}$;

SỨC NÂNG: $0,55T$

$$\text{NĂNG SUẤT VẬN THĂNG: } N = q \cdot \frac{60}{t_{ck}} k$$

$$\text{TRONG ĐÓ: } T_{CK} = T_1 + T_2$$

T1: THỜI GIAN CHO VẬT LIỆU VÀO THÙNG, VÀ THỜI GIAN DỠ

VẬT LIỆU: 3 PH

T2: THỜI GIAN NÂNG HẠ VẬT LIỆU.

$$t = 2 \frac{H}{V} = 2 \frac{40,8}{0,7} = 116,6 \text{s}$$

$$T_{CK} = 4.94 \text{PH}$$

K: HỆ SỐ KHÔNG ĐIỀU HÒA, $K = 0,8$

$$\text{NĂNG SUẤT NÂNG HẠ: } N = 0,55 \cdot \frac{60}{4,94} \cdot 0,8 = 5,35 (\text{T/h}) \rightarrow N = 5,35 \cdot 8 = 42,8 (\text{T/CA})$$

2. BỐ TRÍ MÁY TRỘN BÊ TÔNG, TRỘN VỮA:

* Chọn máy trộn vữa phục vụ cho công tác xây và trát t-ờng.

- Tính toán khối l-ợng vữa xây cần trộn:

+ Khối l-ợng t-ờng xây một tầng lớn nhất là: $87,12\text{m}^3$

+ Khối l-ợng vữa xây là: $87,12 \times 0,29 = 25,26 \text{ (m}^3\text{)}$

hệ số 0,29 lấy ở định mức.

- Tính toán khối l-ợng vữa trát cần trộn:

+ Khối l-ợng vữa trát một tầng lớn nhất là: $1635,75 \times 0,015 = 24,54 \text{ (m}^3\text{)}$.

- Tính toán khối l-ợng vữa lát nền cần trộn:

+ Khối l-ợng vữa lát nền một tầng lớn nhất là: $843,75 \times 0,025 = 21,1 \text{ (m}^3\text{)}$

hệ số 0,025 lấy ở định mức

- Tổng khối l-ợng vữa cần trộn cho một tầng là:

$$25,26 + 24,54 + 21,1 = 70,87 \text{ (m}^3\text{)}$$

Vậy ta chọn máy trộn vữa SB - 133, có các thông số kỹ thuật sau:

- Thể tích thùng trộn: $V = 100\text{l}$.

- Thể tích suất liệu: $V_{sl} = 80\text{l}$.

- Năng suất $3.2 \text{ m}^3/\text{h}$, hay $25.6 \text{ m}^3/\text{ca}$.

- Vận tốc quay thùng: $v = 550\text{vòng/phút}$.

- Công suất động cơ: 4 KW .

3. Chọn máy phục vụ công tác bê tông

a) Chọn máy đầm dùi:

Với khối l-ợng bê tông là: 93 m^3 ta chọn máy đầm dùi loại U50, có các thông số kỹ thuật sau :

+ Thời gian đầm bê tông: 30 s

+ Bán kính tác dụng: 30 cm .

+ Chiều sâu lớp đầm: 25 cm .

+ Bán kính ảnh h-ởng: 60 cm .

$$\text{Năng suất máy đầm: } N = 2.k.r_0^2.d.3600/(t_1 + t_2).$$

Trong đó :

r_0 : Bán kính ảnh hưởng của đầm $r_0 = 60 \text{ cm} = 0,6 \text{ m}$.

d : Chiều dày lớp bê tông cần đầm $d = 0,2 \div 0,3 \text{ m}$

t_1 : Thời gian đầm bê tông $t_1 = 30 \text{ s}$.

t_2 : Thời gian di chuyển đầm $t_2 = 6 \text{ s}$.

k : Hệ số sử dụng $k = 0,85$

$$N = 2 \times 0,85 \times 0,6^2 \times 0,25 \times 3600 / (30 + 6) = 15,3 \text{ (m}^3/\text{h)}.$$

$$\text{Số lượng đầm cần thiết: } n = \frac{V}{N.T} = \frac{93}{15,3 \cdot 0,85} = 0,89$$

Chọn 1 chiếc đầm dùi U50 để đầm bê tông.

b) Chọn máy đầm bàn.

- Đầm mặt : Loại đầm U7.

Các thông số của đầm được thể hiện trong bảng sau:

Các chỉ số	Đơn vị tính	U7
Thời gian đầm bê tông	giây	50
Bán kính tác dụng	cm	20-30
Chiều sâu lớp đầm	cm	10-30
Năng suất:		
- THEO DIỆN TÍCH Đ- ỢC ĐẦM	m ² /giờ	25
- Theo khối lượng bê tông	m ³ /giờ	5-7

2. Lựa chọn phương án tổ chức:

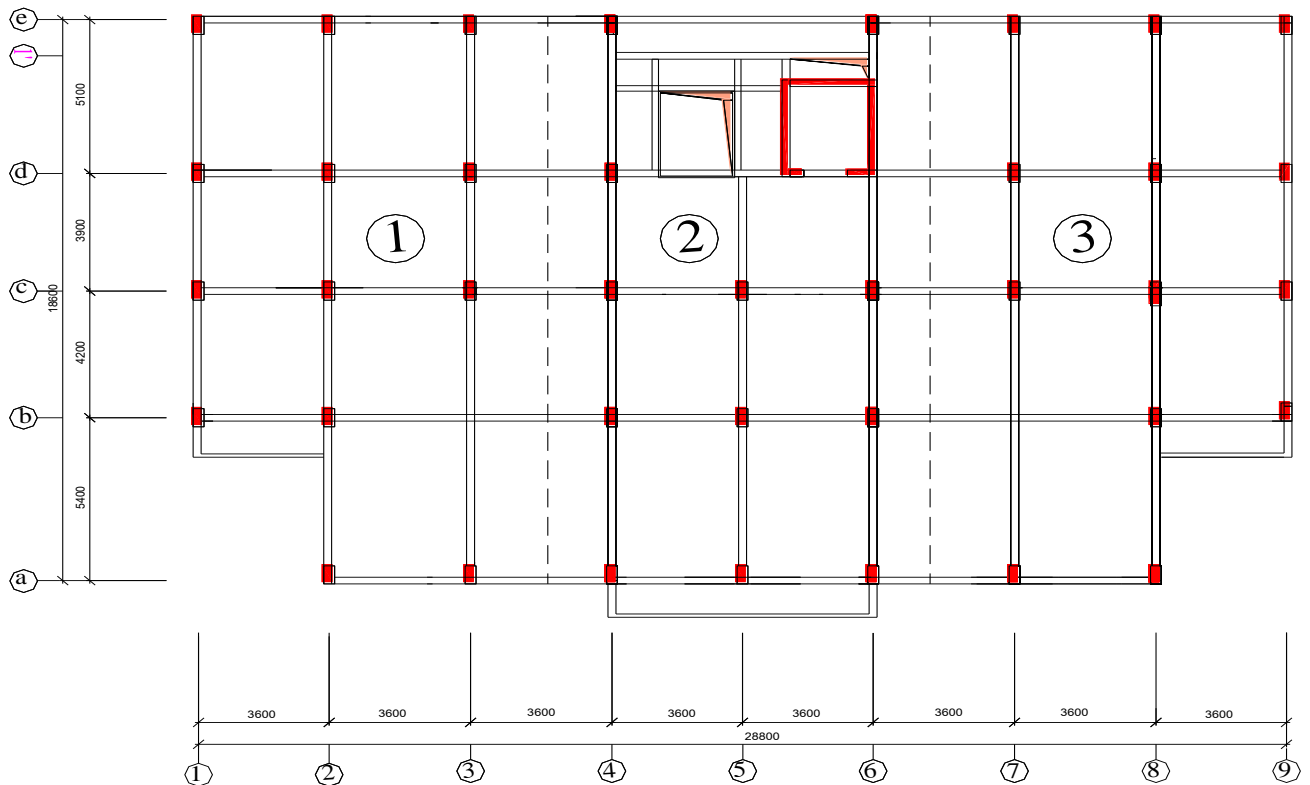
-Ta lựa chọn phương án tổ chức theo dây chuyền với những công tác sau:

STT	Tên các công tác
1	Chuẩn bị mặt bằng
2	Ép cọc

3	Đào đất bằng máy
4	Đào đất bằng thủ công
5	Đổ bê tông lót đáy đài
6	Ghép ván khuôn đài và giằng móng
7	Công tác cốt thép đài giằng móng
8	Đổ bê tông đài, giằng móng
9	Lấp đất lần 1
10	Xây móng
11	Lấp đất lần 2
12	Cốt thép cột
13	Ván khuôn cột
14	Bê tông cột
15	Tháo ván khuôn cột
16	Ván khuôn dầm sàn, thang
17	Cốt thép dầm sàn, thang
18	Bê tông dầm sàn, thang
19	Tháo ván khuôn dầm sàn, thang
20	Bê tông chống thấm
21	Ngâm nước bê tông chống thấm
22	Lát gạch 6 lỗ chống nóng
23	Xây tường chắn mái
24	Xây tường
25	Điện, nước, lắp khuôn bao cửa
26	Trát trần
27	Trát tường trong

28	Lát nền
29	Sơn trong
30	Lắp cửa
31	Trát ngoài
33	Sơn ngoài nhà
34	Dọn vệ sinh

-chia phân đoạn thi công



- Bảng tính toán các thông số

stt	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 linh

<u>0</u>	<u>1</u>	<u>2</u>	<u>3</u>	<u>4</u>	<u>5</u>	<u>6=4.3</u>	<u>7=5.</u> <u>3</u>	<u>8</u>	<u>9</u>	<u>10</u>	<u>11</u>	<u>12</u>
<u>1</u>	<u>Chuẩn bị mặt bằng</u>								<u>10</u>			<u>10</u>
<u>2</u>	<u>ép coc</u>	100 m	4613		0.667		30,7	1	6	2	15,3	16
<u>3</u>	<u>đào đất bằng máy</u>	100 m ³	670	0.5	0.461	3,35	3,08	1	2	1	1,67	2
<u>4</u>	<u>đào đất thủ công</u>	m ³	268	0.77		206,3 6		1	34		6,06	6
<u>5</u>	<u>đổ bê tông lót đáy đài</u>	m ³	22,8	1.8		41,04		1	15		2,93	3
<u>6</u>	<u>ghép ván khuôn đài, giàng móng</u>	100 m ²	451	29.7		133,9 47		1	40		6,08	3
<u>7</u>	<u>GCLD cốt thép đài giàng</u>	Tấn	38,4	6.35		243,8 4		1	40		6,09	6
<u>8</u>	<u>đổ bt đài giàng móng</u>	m ³	128	0.28		35,84		1	15		2,38	3
<u>9</u>	<u>Tháo ván khuôn đài giàng móng</u>	100 m ²	451	14.73		66,43 2		1	21		3.16	3
<u>10</u>	<u>Lấp đất lần 1</u>	100 m ³	323	7.7		24,87 1		1	8		3,10	3
<u>11</u>	<u>Xây móng</u>	m ³	60,4	1.67		100,8 68		1	31		3,2	3
<u>12</u>	<u>Lấp đất lần 2</u>	100 m ³	463	7.7		35,65 1		1	12		2,97	3
<u>13</u>	<u>Cốt thép cột</u>	Tấn	7,9	9.74		76,94 6		1	14		5,4	6
<u>14</u>	<u>Ván khuôn cột</u>	100	281,6	40		112,6		1	20		5,61	6

		m2				4						
<u>15</u>	<u>Bê tông cột</u>	m3	26,4	4.82		127,2 4		1	22		5,7	6
<u>16</u>	<u>Tháo ván khuôn cột</u>	100 m2	281,6	14,73		41,47		1	7		5,9	6
<u>17</u>	<u>GCLD ván khuôn dầm sàn thang</u>	100 m2	697,5	32.5		226,6 87		1	36		6,20	6
<u>18</u>	<u>Cốt thép dầm sàn thang</u>	Tấn	22,58	9.17		207,0 5		1	34		6,08	6
<u>19</u>	<u>Bê tông dầm sàn thang</u>	m3	75,29	2.56		192,7 42		1	32		6,02	6
<u>20</u>	<u>Tháo ván khuôn dầm sàn thang</u>	100 m2	697,5	14.37		100,2 3		1	20		5,34	6
<u>21</u>	<u>Bê tông chống thấm</u>	m3	10.57	0.625		6.606 25		1	6		1.10 1	1
<u>22</u>	<u>Ngâm n- óc bê tông ct</u>	m2	2536. 92	0.005		12.68 46		1	4		3.17 1	3
<u>23</u>	<u>Lát gạch 6 lỗ chống thấm</u>	m2	422.8 2	0.07		29.59 74		1	10		2.96	3
<u>24</u>	<u>Xây t- ờng chấn mái</u>	m3	5.93	0.64		3.795 2			4		0.94 9	1
<u>25</u>	<u>Xây t- ờng</u>	m3	218.9	0.64		140.0 96		1	23		6.09 1	6
<u>26</u>	<u>điền, n- óc, lắp khuôn cửa</u>	Còn g/m ²	394.7 4	0.15		59.21 1		1	10		5.92 1	6
<u>27</u>	<u>trát trần</u>	m ²	394.7 4	0.3		118.4 22		1	20		5.92 1	6
<u>28</u>	<u>Trát t- ờng</u>	m2	1320	0.15		198		1	32		6,18	6

	<u>trong</u>											
<u>29</u>	<u>Lát nền</u>	m2	394.7 4	0.14		55.26 36		1	10		5,5	6
<u>30</u>	<u>Sơn trong</u>	m2	1320	0.066		87,12		1	16		5,4	6
<u>31</u>	<u>Trát ngoài</u>	m2	398	0.1		39,8		1	7		5,6	6
<u>32</u>	<u>Lắp cửa</u>	m2	564	0.25		141		1	25		5,64	6
<u>33</u>	<u>Sơn ngoài</u>	m2	398	0.051		20,29		1	4		5,07	5
<u>34</u>	<u>Don vệ sinh</u>	m2	394.7 4	0.05		19,73 7		1	4		4,9	5

3.CÁC BIỆN PHÁP KỸ THUẬT THI CÔNG.

Cột , dầm , sàn đ- ọc thi công đổ bê tông toàn khối theo ph- ơng pháp dây chuyền

1. Công tác ván khuôn :

Khi chế tạo ván khuôn cần đảm bảo những yêu cầu sau :

- Ván khuôn cần đảm bảo về độ ổn định độ cứng và độ bền chắc , phải kín khít không cong vênh , đảm bảo đúng hình dáng kính th- ớc theo thiết kế
- Bề mặt ván khuôn phải nhẵn , không có khe nứt làm chảy n- ớc xi măng trong khi đổ bê tông
- Ván khuôn phải tháo lắp , sử dụng đ- ọc nhiều lần

a.Ván khuôn cột :

* Yêu cầu đối với ván khuôn cột :

- Đảm bảo độ cứng, độ ổn định, không cong vênh.
- Gọn nhẹ , tiện dụng , dễ tháo lắp.
- Kín khít, không để chảy n- ớc xi măng.
- Độ luân chuyển cao.
- Ván khuôn sau khi tháo phải đ- ọc làm vệ sinh sạch sẽ và để nơi khô ráo, kê chất nơi bằng phẳng tránh cong vênh ván khuôn.

- Xác định tim cốt ngang dọc của cột rồi định vị chân cột bằng khung định vị xuống móng hoặc sâu theo toạ độ thiết kế
- Dùng dây rọi để kiểm tra tim và cạnh sau đó dùng chống và neo cố định ván khuôn cho chắc chắn

b. Ván khuôn dầm :

- Khi ghép cốp pha cho dầm ta lắp ván đáy vào cột tr-ớc sau đó mới ghép ván thành , ván thành đ-ợc ghép tạm thời với ván đáy sau đó đ-ợc cố định chắc chắn bởi các thanh nẹp ván đáy sau đó đ-ợc cố định chắc chắn bởi các thanh nẹp dọc giữ chân ván thành . Nh- vậy mới đảm bảo đ-ợc ván thành không bị phình chân khi đổ bê tông và tháo ván thành đ-ợc dễ dàng , thuận tiện , giữ đ-ợc góc cạnh tránh sứt mẻ
- Tr-ớc hết ta phải căng dây để lấy mặt phẳng cho ván đáy dầm theo đúng cao trình thiết kế sau đó ghép ván đáy dầm vào cột theo ph-ong thẳng đúng cố định cột chống rồi ghép ván thành sau
- Kiểm tra cao trình tim cốt của dầm sau đó cố định cột chống ván khuôn dầm tạo thành hệ bất biến hình
- Tr-ớc khi đổ bê tông tất cả các ván khuôn phải đ-ợc t-ới n-ớc để đảm bảo độ ẩm cho ván khuôn không hút n-ớc của bê tông

c. Ván khuôn sàn :

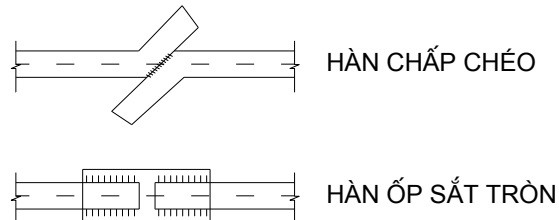
Sau khi lắp xong ván dầm và cột ta tiến hành ghép ván khuôn sàn

- Cũng nh- các yêu cầu chung cho ván khuôn , ván sàn có độ phẳng và kín khít rất cao
- Ván sàn dùng những thanh gỗ có bề rộng 20-30 cm ghép lại với nhau và đ-ợc kê lên xà gỗ
- Tr-ớc khi đổ bê tông cho dải lớp cốt ép lên trên mặt ván tạo độ nhám để sau khi thi công trát trần đ-ợc dễ dàng
- Đóng các cây chống đỡ xà gỗ
- Lắp dựng các xà gỗ đỡ sàn.
- Ván khuôn sàn đ-ợc lắp thành từng mảng và đ- a lên các đà ngang
- Kiểm tra cao độ bằng máy thủy bình hoặc ni vo với các vị trí.

a. Công tác cốt thép cột:

- Cốt thép tr-ớc khi đ- a vào vị trí cần phải nắn thẳng và đánh sạch sẽ
- Cốt thép phải đúng chủng loại , kích th-ớc và đ- ờng kính

- Cắt và uốn cốt thép theo đúng hình dạng , kích th- ớc yêu cầu cho từng loại thanh của từng cấu kiện
- Khung cốt thép đ- ợc hàn hoặc buộc bằng dây thép 1 mm , khi nối buộc với nhóm thép AI cần phải uốn neo và đoạn ghép nối phải bằng 30-40 d
- Khi hàn nối phải đảm bảo đường hàn và chiều dài mối hàn . Khi đ- ờng kính cốt thép



≥ 30 d thì dùng ph- ơng pháp hàn nối để tiết kiệm và đảm bảo chất l- ợng

- Cốt thép cột phải đ- ợc dựng tr- ớc khi ghép cốt pha cột , bắt đầu từ phần cổ móng cốt thép đ- ợc hàn nối với cốt thép chờ ở phần móng , chiều dài đoạn nối = 30 d (đ- ờng kính lớn nhất)
- Cốt đai đ- ợc lồng vào tr- ớc khi nối cốt dọc sau đó buộc đai thành từng đai theo khoảng cách thiết kế
- Đối với dầm cốt thép đ- ợc dựng tr- ớc hay sau tùy thuộc vào vị trí và kích th- ớc dầm . Đối với dầm nhịp lớn thì chuyển cốt thép lên trên rồi buộc cốt thép tại vị trí dầm , cốt đai đ- ợc lồng vào tr- ớc khi buộc giá cốt dọc , số l- ợng và khoảng cách cốt đai theo thiết kế
- Đặt sẵn những miếng đệm bằng bê tông để đảm bảo chiều dày lớp bảo vệ
- Sau khi lắp đặt cốt thép xong cần kiểm tra
 - + Kích th- ớc và vị trí cốt thép , khoảng cách giữa các lớp cốt thép , những chỗ giao nhau đã buộc , hàn đã đảm bảo ch- a
 - + Chiều dày lớp bảo vệ cốt thép
 - + Kiểm tra độ vững chắc và ổn định của khung cốt thép đảm bảo không bị biến dạng khi đổ hoặc đầm bê tông
- Cốt thép sàn sau khi lắp đặt xong ván khuôn và dải tấm lót tiến hành trải và dàn cốt thép ra ván sàn sau đó tiến hành buộc thép theo vị trí của từng ph- ơng sau đó đặt thép mũ đã gia công sẵn , buộc chắc chắn theo đúng khoảng cách , ph- ơng chiều
- Đặc biệt chú ý kê kích bằng những miếng bê tông để đảm bảo chiều dày lớp bảo vệ sàn

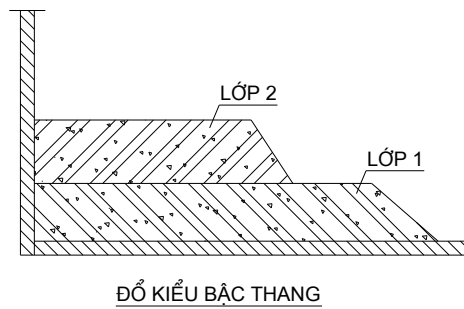
b. Công tác bê tông :

* Nguyên tắc chung :

- Bê tông trộn xong phải đổ ngay không đ- ợc để lâu
- Khi đổ không để bê tông rơi tự do quá 2 m
- Chiều dày mỗi lớp bê tông phải đảm bảo đầm thấu suốt và đổ bê tông liền thành khối
- Bê tông phải đổ liên tục , đổ tới đâu thì đầm đến đó , tr- ờng hợp phải dừng lại thì dừng đúng vị trí mạch ngừng
- Nếu phải đổ bê tông ở độ cao > 2,5 m thì ta phải dùng ống vòi voi
- Đổ theo nguyên tắc xa tr- ớc , gần sau
- Phải tuân thủ quy phạm, chất l- ợng vật liệu , thành phần cấp phối đảm bảo đúng thiết kế , đúng tỉ lệ
- Tr- ớc khi đổ cần phải kiểm tra lại hình dáng kích th- ớc vị trí , độ ổn định của ván khuôn và cốt thép
- Kiểm tra sàn công tác , các cột chống , nêm , dây chằng , sàn có chắc chắn và bền vững không. Trong suốt quá trình đổ bê tông tất cả những sai sót , hỏng hóc cần khắc phục kịp thời
- Các ph- ơng tiện vận chuyển bê tông cần phải kín để tránh làm chảy n- ớc xi măng

Đổ bê tông cột :

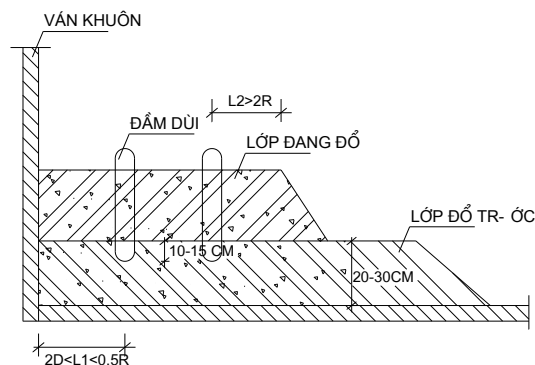
- Những cột của công trình này khi đổ bê tông phải có cửa đổ ở giữa thân cột để đảm bảo chiều cao rơi tự do không quá 2 m
- Tr- ớc khi đổ phải làm vệ sinh chân cột sạch sẽ
- Đổ ít cốt liệu nhỏ mác cao và điểm đáy tr- ớc
- Cho đặt lọt đầu phía d- ới của ống vòi voi vào trong , đầu trên đặt d- ới phễu rót từ trên sàn công tác ngang với các dầm để trút bê tông xuống
- Làm hộp đặt d- ới đáy cửa nhỏ để rót vữa bê tông vào trong đầu trên đặt d- ới phễu rót từ trên sàn
- Công tác ngang với các dầm để trút bê tông xuống
- Làm hộp đặt d- ới đáy cửa nhỏ để rót vữa bê tông vào trong cột . Khi đã đổ bê tông đã cao cho đổi miệng cửa nhỏ rồi đóng kín cửa nhỏ lại bằng ván gia công sẵn

Đổ bê tông dầm :

- Đổ bê tông dầm theo kiểu bậc thang không đổ theo từng lớp trong suốt chiều dài dầm
- Phải đầm đúng quy định tiêu chuẩn và chú ý đến lớp bảo vệ

Đổ bê tông sàn :

- Chỉ đổ thành 1 lớp tránh hiện tượng phân tầng rất có thể xảy ra , đổ theo hướng giật lùi không đổ theo hướng tiến
- Khi đổ bê tông toàn khối giữa dầm và bản sàn liên kết với cột thì sau khi đổ bê tông những kết cấu thẳng đứng (cột) ở độ cao cách đáy dầm vào khoảng 3 -5 cm tạm ngừng 1 thời gian 1-2 giờ để bê tông cột có đủ thời gian co ngót ban đầu rồi mới đổ lớp tiếp kết cấu nằm ngang là dầm và sàn

Đầm bê tông :

- Để đảm bảo cho khối lượng đồng nhất , đặc chắc không bị rỗ trong hay rỗ ngoài
- Đảm bảo cho bê tông bám chặt vào cốt thép để toàn khối bê tông cốt thép cùng chịu lực
- Đầm bê tông có thể dùng 2 phương pháp là đầm thủ công và đầm máy
- Đầm đều khi nào vữa bê tông không xuống nữa và trên mặt xuất hiện nước xi măng là được
- Đầm bằng đầm dùi chiều dày lớp bê tông từ 20-30 cm

- Đầm dùi phải ăn sâu xuống lớp bê tông phía d-ới từ 10-15 cm để liên kết tốt giữa 2 lớp với nhau
- Thời gian đầm tại 1 vị trí đối với đầm dùi từ 20-40 s khoảng cách chuyển đầm dùi không quá 1,5 lần bán kính tác dụng của đầm
- Khi đầm tránh không đ-ợc tì vào cốt thép sẽ làm sai lệch vị trí cốt thép hoặc ván khuôn
- Sàn đ-ợc đầm bằng đầm bàn

Bảo d-ỡng bê tông :

- Là điều kiện tốt nhất cho sự đông nhất của bê tông phẩm chất của bê tông chỉ đạt đ-ợc c-ờng độ tối đa khi đ-ợc liên kết trong môi tr-ờng đ-ợc cung cấp đầy đủ về nhiệt độ, độ ẩm, và tránh va chạm đến nó
- Sử dụng bao tải - ốt che phủ lên khối bê tông để tránh nắng gió . Phải t-ới n-ớc liên tục hàng ngày trong 7 ngày đầu th-ờng là sau 9 ngày đối với bê tông mác 200 nhiệt độ đảm bảo trung bình 20°C thì có thể tháo ván khuôn chịu lực đ-ợc

c. Công tác tháo ván khuôn :

- Chỉ đ-ợc tháo dỡ coffa sau khi bê tông đã đạt c-ờng độ qui định theo h-ớng dẫn của cán bộ kỹ thuật thi công.
- Tháo ván khuôn theo nguyên tắc :
 - + Tháo ván thành (tháo ván khuôn không chịu lực tr-ớc)
 - + Tháo từ trên xuống
 - + Cột chống và ván đáy của dầm nhịp < 8 m thì đ-ợc tháo khi bê tông đạt > 70% c-ờng độ , nhịp lớn hơn 8 m thì phải để bê tông đạt 100 % c-ờng độ mới đ-ợc tháo ván khuôn đáy và cột chống
- Khi tháo ván khuôn phải có biện pháp tránh va chạm hoặc chấn động làm h- hỏng mạnh ngoài hoặc sứt mẻ các cạnh góc của bê tông và phải đảm bảo cho ván khuôn không bị hỏng

d. Công tác xây :

- Dụng cụ xây gồm : dao xây , th-ớc , dây mực , quả rọi , ni vô
- Tr-ớc khi xây phải vạch các đ-ờng tim trục t-ờng lên trên mặt giằng móng hay mặt dầm cột , vạch vị trí các cửa
- Tiến hành xây từ góc nhà tr-ớc , giữa t-ờng xây sau, nhà khung BTCT t-ờng gạch xây chèn

- Gạch xây phải đảm bảo ẩm không hút n- ớc của vữa xây
- Vữa xây phải nhuyễn đều , đúng tỉ lệ
- Phải đảm bảo giăng trong khối xây, ít nhất là 5 hàng gạch dọc phải có 1 hàng ngang.
- Mạch vữa ngang phải đều và dày 10 mm , mặt t- ờng xây phải phẳng và thẳng để sau này dễ trát vì vậy khi xây phải căng dây , luôn luôn kiểm tra tim cốt của t- ờng xây để kịp thời xử lý những sai sót (nếu có)

e. Công tác hoàn thiện :

Sau khi xây t- ờng chèn xong , phần thân cơ bản hoàn thành ta tiến hành công tác hoàn thiện

Công tác trát t- ờng :

- Tr- ớc khi trát t- ờng ta phải lắp đặt đ- ờng điện ngầm trong t- ờng sau đó mới tiến hành công tác trát t- ờng
 - T- ờng , cột , dầm , trần phải đ- ợc trát theo đúng yêu cầu kỹ thuật
 - Vữa trát phải bám chắc vào trong t- ờng , phẳng , thẳng và nhẵn mặt
 - Tr- ớc khi trát dùng chổi quét sạch bề mặt t- ờng và đặt mốc trên mặt trát
 - Phun n- ớc cho mặt t- ờng ẩm để mặt t- ờng không hút n- ớc của vữa trát
 - Cần đảm bảo cho lớp vữa trát có chiều dày đồng nhất , khi trát thành nhiều lớp phải chờ cho lớp tr- ớc se mặt mới trát lớp sau , chiều dày mỗi lớp không quá 15 mm và không nhỏ hơn 5 mm
 - Trát góc cạnh phải có th- ớc để cắt góc t- ờng đ- ợc vuông và gọn đẹp
 - Công tác trát đ- ợc tiến hành sau khi xây xong t- ờng từ 3 -5 ngày trở lên là đ- ợc
 - Dùng vôi trát t- ờng phải đ- ợc tôi ít nhất là 10 ngày phải lọc kỹ vôi và sàng cát sạch sẽ rồi mới tiến hành trộn vữa
 - Khi chỗ trát bị phồng hoặc loang ố thì phải mở rộng chỗ đó ra miết chặt xung quanh để cho ráo n- ớc rồi mới trát lại
- * Bảo d- ỡng lớp trát:
- Sau khi trát phải chú ý bảo vệ lớp trát nh- che m- a , nắng sau 2 -3 ngày đầu
 - Cần giữ cho lớp trát luôn ẩm trong tuần đầu không đ- ợc t- ới n- ớc lên lớp trát khi trời đang nắng vì làm nh- vậy sẽ gây ra co ngót đột ngột lớn làm rạn nứt lớp trát

Công tác lát nền :

- Vật liệu lát nền là gạch hoa , vữa lót , xi măng trắng vít mạch
- Vữa lót là vữa xi măng cát mác 50
- Gạch lát phải đ- ợc nhúng n- ớc tr- ớc khi đem lát
- Đặt các viên gạch làm mốc ở 4 góc phòng sát chân t- ờng , căng dây kiểm tra góc vuông sau đó đặt gạch vào - ớm trừ hàng ngang, hàng dọc nếu thừa hay thiếu thì dôn ra 2 đầu , - ớm xong cho vữa vào để cố định vị trí và cao độ của các viên gạch , mốc ở các góc và căng dây làm chuẩn cho vữa vào lát những viên gạch ở giữa
- Trong tr- ờng hợp căn phòng không đều còn thừa khoảng lát ở xung quanh t- ờng làm đ- ờng viền bằng cách chèn gạch sao cho phẳng lòng sàn đ- ợc vuông vắn đều đặn
- Nếu mặt sàn quá rộng lát thêm các hàng gạch chuẩn trung gian hoặc căng dây chia khoảng để lát
- Phải giữ sạch gạch không để dính vữa cát . Lát đến đâu phải lau sạch vữa trên mặt gạch đến đó
- Lát xong khi vữa lót đã khô ta miết mạch bằng n- ớc vữa xi măng trắng hoà đặc , đổ n- ớc xi măng vào các mạch rồi dùng mũi bay miết cho kín mạch và nhẵn bề mặt nền.

3. Vạch tiến độ: (Xem bản vẽ TC - 05)

4. Đánh giá tiến độ:

* Đánh giá biểu đồ nhân lực.

- Nhân lực là dạng tải nguyên đặc biệt là không dự trữ đ- ợc. Do đó cần phải sử dụng hợp lý trong suốt thời gian thi công.

- Các hệ số đánh giá chất l- ượng của biểu đồ nhân lực

a) Hệ số không điều hoà về sử dụng nhân công : (K_1)

$$K_1 = \frac{A_{tb}}{A_{max}} \text{ với } A_{tb} = \frac{S}{T}$$

Trong đó :

+ A_{max} : Số công nhân cao nhất có mặt trên công tr- ờng (106 ng- ời)

+ A_{tb} : Số công nhân trung bình trên công tr- ờng.

+ S : Tổng số công lao động : ($S = 13970$ công)

+ T : Tổng thời gian thi công ($T = 254$ ngày).

$$A_{tb} = \frac{13970}{254} = 55 \text{ (ng- ời)}$$

$$K_1 = \frac{A_{\max}}{A_{tb}} = \frac{120}{55} = 2,18$$

b) Hệ số phân bố lao động không đều : (K_2)

$$K_2 = \frac{S_{du}}{S} = \frac{1278}{13304} = 0.1$$

Trong đó :

+ S_{du} : L- ợng lao động dôi ra so với l- ợng lao động trung bình

+ S : Tổng số công lao động

⇒ Sử dụng lao động hiệu quả, nhu cầu về ph- ơng tiện thi công, vật t- hợ lý ,
dây chuyền thi công nhịp nhàng.

V. LẬP TỔNG MẶT BẰNG THI CÔNG

1. Cơ sở tính toán:

- Căn cứ vào yêu cầu của tổ chức thi công , tiến độ thực hiện công trình , ta xác định đ- ợc nhu cầu cần thiết về vật t- , thiết bị , máy phục vụ thi công , nhân lực nhu cầu phục vụ sinh hoạt.

- Căn cứ vào tình hình cung cấp vật t- thực tế.

- Căn cứ vào tình hình mặt bằng thực tế của công trình ta bố trí các công trình tạm , kho bãi theo yêu cầu cần thiết để phục vụ cho công tác thi công , đảm tính chất hợp lý.

2.Mục đích:

- Tính toán lập tổng mặt bằng thi công là đảm bảo tính hiệu quả kinh tế trong công tác quản lý, thi công thuận lợi, hợp lý hoá trong dây truyền sản xuất, tránh tr- ờng hợp di chuyển chồng chéo , gây cản trở lẫn nhau trong quá trình thi công.

- Đảm bảo tính ổn định phù hợp trong công tác phục vụ cho công tác thi công, không lãng phí , tiết kiệm (tránh đ- ợc tr- ờng hợp không đáp ứng đủ nhu cầu sản xuất).

3.Tính toán lập tổng mặt bằng thi công:

3.1. Số l- ợng cán bộ công nhân viên trên công tr- ờng và nhu cầu diện tích sử dụng:

3.1.1. Số l- ợng cán bộ công nhân viên trên công tr- ờng

Tính số l- ợng công nhân trên công tr- ờng:

- Số công nhân xây dựng cơ bản trực tiếp thi công :

Theo biểu đồ tiến độ thi công thì :

$$A_{tb} = \frac{15242}{176} = 87 \text{ (ng- ời)}$$

- Số công nhân làm việc ở các x- ưởng phụ trợ :

$$B = K\% \times A, \text{ lấy } K=20\%$$

$$\Rightarrow B = 0,2 \times 87 = 18 \text{ (ng- ời)}$$

- Số cán bộ công, nhân viên kỹ thuật :

$$C = 4\% \times (A+B) = 4\% \times (87 + 18) = 5 \text{ (ng- ời)}$$

- Số cán bộ nhân viên hành chính :

$$D = 5\% \times (A+B+C) = 5\% \times (87+18+5) = 6 \text{ (ng- ời)}$$

- Số nhân viên dịch vụ:

$$E = S\% (A + B +C + D) \text{ Với công tr- ờng trung bình } S = 7\%$$

$$\Rightarrow E = 7\% \cdot (87+18+5+6) = 8 \text{ (ng- ời)}$$

- Tổng số cán bộ công nhân viên trên công tr- ờng :

$$G = 1,06(A + B + C + D + E) = 1,06 \cdot (87+18+5+6+8) = 132 \text{ (ng- ời)}$$

(1,06 là hệ số kể đến ng- ời nghỉ ốm , đi phép)

3.1.2. Diện tích sử dụng cho cán bộ công nhân viên:

- Nhà làm việc của cán bộ, nhân viên kỹ thuật:

Với Số cán bộ là $5 + 6 = 11$ ng- ời với tiêu chuẩn $4\text{m}^2/\text{ng- ời}$

$$\Rightarrow \text{Diện tích sử dụng : } S = 4 \times 11 = 44 \text{ m}^2 \text{ Chọn } 50 \text{ m}^2$$

- Diện tích nhà nghỉ : Số ca nhiều công nhất là $A_{\max} = 216$ ng- ời .Tuy nhiên do công tr- ờng ở trong thành phố nên chỉ cần đảm bảo chỗ ở cho 20% nhân công nhiều nhất. Tiêu chuẩn diện tích cho công nhân là $2 \text{ m}^2/\text{ng- ời}$.

$$S_2 = 216 \times 0,2 \times 2 = 86,4(\text{m}^2). \text{ (lấy } S_2 = 90 \text{ m}^2)$$

- Diện tích nhà vệ sinh + nhà tắm: Tiêu chuẩn $2,5\text{m}^2/20\text{ng- ời}$

$$\Rightarrow \text{Diện tích sử dụng là: } S = \frac{216}{20} \times 2,5 = 27 \text{ m}^2 \text{ Chọn } 27 \text{ m}^2$$

Diện tích các phòng ban chức năng cho trong bảng sau:

Tên phòng ban	Diện tích (m ²)
- Nhà làm việc của cán bộ kỹ thuật+y tế	28+12=40
- Nhà để xe công nhân	40
- Nhà nghỉ công nhân	90
- Nhà ăn	40
- Kho dụng cụ	30
- Nhà WC+ nhà tắm	27
- Nhà bảo vệ	9

3.2. Tính diện tích kho bãi

3.2.1. Kho chứa xi măng

- Hiện nay vật liệu xây dựng nói chung, xi măng nói riêng đ- ợc bán rộng rãi trên thị tr- ờng. Nhu cầu cung ứng không hạn chế, mọi lúc mọi nơi khi công trình yêu cầu. Vì vậy chỉ tính l- ợng xi măng dự trữ trong kho cho ngày có nhu cầu xi măng cao nhất (đổ tại chỗ). Dựa vào tiến độ thi công đã lập ta xác định khối l- ợng bê tông đổ lót móng:

$$V = 20,44 \text{ m}^3$$

Với Bê tông độ sụt 6-8cm sử dụng xi măng P30 theo định mức ta có khối l- ợng xi măng cần thiết cho 1 m³ bê tông là : 218 kG/ m³(Theo Định mức 24/2005/QĐ- BXD , với mã hiệu C223) vậy khối l- ợng xi măng cần thiết là :

$$\text{Xi măng: } 20,44 \cdot 1,025 \cdot 218 = 4,57 \text{ (tấn)}$$

- Ngoài ra tính toán khối l- ợng xi măng dự trữ cần thiết để làm các công việc phụ

(1000kG) dùng cho các công việc khác sau khi đổ bê tông lót móng

$$\text{Xi măng : } 4,57 + 1 = 5,57 \text{ (Tấn)}$$

- Diện tích kho chứa xi măng là :

$$F = 5,57/D_{\max} = 5,57/ 1,1 = 5,06 \text{ m}^2$$

(Trong đó $D_{\max} = 1,1 \text{ T/m}^2$ là định mức sắp xếp lại vật liệu).

- Diện tích kho có kể lối đi là:

$$S = \alpha \cdot F = 1,4 \cdot 5,06 = 7,08 \text{ m}^2$$

Vậy chọn diện tích kho chứa xi măng **F = 30m²**

(Với $\alpha = 1,4-1,6$ đối với kho kín lấy $\alpha = 1,4$)

3.2.2. Kho thép

- Khối lượng thép trên công trường phải dự trữ để gia công và lắp dựng cho 1 tầng gồm : (dầm, sàn, cột, cầu thang).

- Theo số liệu tính toán thì ta xác định khối lượng thép lớn nhất là : 12,35 tấn

- Định mức sắp xếp lại vật liệu $D_{\max} = 1,5 \text{ tấn/m}^2$.

- Diện tích kho chứa thép cần thiết là :

$$F = 12,35/D_{\max} = 12,35/1,5 = 8,23 \text{ m}^2$$

- Để thuận tiện cho việc sắp xếp, bốc dỡ và gia công vì chiều dài thanh thép nên ta chọn diện tích kho chứa thép $F = 70 \text{ m}^2$

3.2.3. Kho cốp pha

- Lượng Ván khuôn sử dụng lớn nhất là trong các ngày gia công lắp dựng ván khuôn dầm sàn ($S = 803 \text{ m}^2$).

Chọn kho chứa Ván khuôn có diện tích: $F = 7 \times 5 = 35 \text{ (m}^2\text{)}$ để đảm bảo thuận tiện khi xếp các cây chống theo chiều dài.

3.2.4. Bãi cát

- Cát cho 1 ngày đổ bê tông lớn nhất là ngày đổ bê tông lót móng với khối lượng : $20,44 \text{ m}^3$

Bê tông mác 100 # độ sụt 6- 8 cm sử dụng xi măng P30 theo định mức ta có cát vàng cần thiết cho 1 m^3 bê tông là : $0,501 \text{ m}^3$

Định mức $D_{\max} = 2 \text{ m}^3/\text{m}^2$ với trữ lượng trong 4 ngày

Diện tích bãi:

$$F = \frac{20,44 \cdot 0,501}{4} = 2,56 \text{ m}^2$$

\Rightarrow Chọn $F = 6 \text{ (m}^2\text{)}$

3.2.5. Bãi đá

- Khối lượng đá 1×2 sử dụng lớn nhất cho 1 đợt đổ bê tông lót móng với khối lượng: $20,44 \text{ m}^3$

- Bê tông mác 100 # độ sụt 6 - 8 cm sử dụng xi măng P30 theo định mức ta có đá dăm cần thiết cho 1 m^3 bê tông là : $0,896 \text{ m}^3$

Định mức $D_{\max} = 2 \text{ m}^3/\text{m}^2$ với trữ lượng trong 4 ngày

$$F = \frac{20,44 \cdot 0,896}{2,4} = 2,3 \text{ m}^2$$

\Rightarrow Chọn $F = 6 \text{ (m}^2\text{)}$

3.2.6. Bãi gạch

- Gạch xây cho tầng điển hình là tầng có khối lượng lớn nhất $85,42 \text{ m}^3$ với khối lượng xây gạch theo tiêu chuẩn ta có : 1 viên gạch có kích thước $220 \times 110 \times 60 \text{ (mm)}$ ứng với 550 viên cho 1 m^3 xây :

$$\text{Vậy số lượng gạch là: } 85,42 \cdot 550 = 46981 \text{ (viên)}$$

$$\text{Định mức } D_{\max} = 1100 \text{ v/m}^2$$

- Vậy diện tích cần thiết là :

$$F = 1,2 \cdot \frac{46981}{5 \cdot 1100} = 8,5 \text{ m}^2$$

Chia 5 (vì ta xây trong 1 ngày nh- ng chỉ dự trữ gạch trong 2 ngày)

Chọn diện tích xếp gạch **$F = 20 \text{ m}^2$**

3.3. Tính toán điện

- Điện thi công và chiếu sáng sinh hoạt .

Tổng công suất các ph- ơng tiện , thiết bị thi công .

+Máy trộn bê tông: 2 cái : 8,2 kw .

+Máy bơm n- ớc: 1 cái : 2 kw.

+Máy vận thăng: 1 máy: 3,1 kw

+Đầm dùi : 4 cái $\times 0,8 = 3,2 \text{ kw}$.

+Đầm bàn : 2 cái $\times 1 = 2 \text{ kw}$.

+Máy c- a bào liên hợp 1 cái $\times 1,2 = 1,2 \text{ kw}$.

+Máy cắt uốn thép : 1,2 kw.

+Máy hàn : 2 cái $\times 3 = 6 \text{ kw}$.

=> Tổng công suất của máy

$$P_1 = 8,2 + 2 + 3,1 + 3,2 + 2 + 1,2 + 1,2 + 6 = 26,9 \text{ kw.}$$

- Điện sinh hoạt trong nhà .

- Điện chiếu sáng các kho bãi, nhà chỉ huy, y tế, nhà bảo vệ công trình, điện bảo vệ ngoài nhà.

+ Điện trong nhà:

	II. Nơi chiếu sáng	Định mức (W/m ²)	Diện tích (m ²)	P (W)
1	Nhà chỉ huy + y tế	15	40	600
2	Nhà bảo vệ (2 nhà)	15	9	270
3	Nhà ăn	15	40	600
3	Nhà nghỉ tạm của công nhân	15	60	900
4	Nhà vệ sinh	3	24	72
Tổng				2442 W

+ Điện bảo vệ ngoài nhà:

TT	Nơi chiếu sáng	Công suất
1	Đ- ờng chính	6 × 100 = 600W
2	Bãi gia công	2 × 75 = 150W
3	Các kho, lán trại	6 × 75 = 450W
4	Bốn góc tổng mặt bằng	4 × 500 = 2000W
5	Đèn bảo vệ các góc công trình	6 × 75 = 450W
Tổng		3650W

Tổng công suất dùng:

$$P = 1,1 \left(\frac{K_1 \sum P_1}{\cos \varphi} + K_2 \sum P_2 + K_3 \sum P_3 \right)$$

Trong đó:

+ 1,1: Hệ số tính đến hao hụt điện áp trong toàn mạng.

+ $\cos \varphi$: Hệ số công suất thiết kế của thiết bị (lấy = 0,75)

+ K1, K2, K3: Hệ số sử dụng điện không điều hoà.

$$(K1 = 0,7 ; K2 = 0,8 ; K3 = 1,0)$$

+ $\sum P_1, P_2, P_3$ là tổng công suất các nơi tiêu thụ.

$$P'' = 1,1 \cdot \left(\frac{0,7 \cdot 26,9}{0,75} + 0,8 \cdot 2,442 + 1,3 \cdot 65 \right) = 33,77 (KW)$$

- Sử dụng mạng l- ới điện 3 pha (380/220V). Với sản xuất dùng điện 380V/220V bằng cách nối hai dây nóng, còn để thấp sáng dùng điện thế 220V bằng cách nối 1 dây nóng và một dây lạnh.

- Mạng l- ới điện ngoài trời dùng dây đồng để trần. Mạng l- ới điện ở những nơi có vật liệu dễ cháy hay nơi có nhiều ng- ời qua lại thì dây bọc cao su, dây cáp nhựa để ngầm.

- Nơi có cần trực hoạt động thì l- ới điện phải luôn vào cáp nhựa để ngầm.

- Các đ- ờng dây điện đặt theo đ- ờng đi có thể sử dụng cột điện làm nơi treo đèn hoặc pha chiếu sáng. Dùng cột điện bằng gỗ để dẫn tới nơi tiêu thụ, cột cách nhau 30m, cao hơn mặt đất 6,5m, chôn sâu d- ới đất 2m. Độ chùng của dây cao hơn mặt đất 5m.

* Chọn máy biến áp:

- Công suất phản kháng tính toán:

$$Q_t = \frac{P''}{\cos \varphi} = \frac{33,77}{0,75} = 45,03(KW)$$

- Công suất biểu kiến tính toán:

$$S_t = \sqrt{P_t^2 + Q_t^2} = \sqrt{32,77^2 + 45,03^2} = 55,7KW$$

- Chọn máy biến áp ba pha làm nguội bằng dầu do Việt Nam sản xuất có công suất định mức 160 KVA

* Tính toán dây dẫn:

- Tính theo độ sụt điện thế cho phép:

$$\Delta U = \frac{M.Z}{10.U^2 \cos \phi}$$

Trong đó:

+ M - mô men tải (KW.Km).

+ U - Điện thế danh hiệu (KV).

+ Z - Điện trở của 1Km dài đ- ờng dây.

Giả thiết chiều dài từ mạng điện quốc gia tới trạm biến áp công tr- ờng là 200m

Ta có mô men tải $M = P \times L = 30,12 \times 200 = 6024 \text{ kW.m} = 6,024 \text{ kW.km}$

Chọn dây nhôm có tiết diện tối thiểu cho phép đối với đ- ờng dây cao thế là

$S_{\min} = 35\text{mm}^2$ chọn dây A.35 .Tra bảng 7.9 (sách TKTMBXD) với $\cos \Phi = 0,7$

đ- ợc $Z = 0,883$

Tính độ sụt điện áp cho phép

$$\Delta U = \frac{M.Z}{10.U^2 \cos \varphi} = \frac{6,024.0,883}{10.6^2.0,7} = 0,02 = 2\% < 10\%$$

Nh- vậy dây chọn A-35 là đạt yêu cầu

- Chọn dây dẫn phân phối đến phụ tải

* Đ- ờng dây sản xuất:

Đ- ờng dây động lực có chiều dài $L = 100\text{m}$

Điện áp 380/220 có $\sum P = 68,4(\text{KW}) = 68400(\text{W})$

$$S_{sx} = \frac{100 \sum P.L}{K.U_d^2.\Delta U}$$

Trong đó:

+ $L = 100\text{ m}$ -Chiều dài đoạn đ- ờng dây tính từ điểm đầu đến nơi tiêu thụ.

+ $\Delta U = 5\%$ - Độ sụt điện thế cho phép.

+ $K = 57$ - Hệ số kể đến vật liệu làm dây (đồng).

+ $U_d = 380\text{ (V)}$ - Điện thế của đ- ờng dây đơn vị

$$S_{sx} = \frac{100.68400.100}{57.380^2.5} = 16,6(\text{mm}^2)$$

Chọn dây cáp có 4 lõi dây đồng

Mỗi dây có $S = 35\text{ mm}^2$ và $[I] = 300\text{ (A)}$.

- Kiểm tra dây dẫn theo c- ờng độ :

$$I = \frac{P}{\sqrt{3}.U_f.\cos \varphi}$$

Trong đó :

+ $\sum P = 68,4(\text{KW}) = 68400(\text{W})$

+ $U_f = 220\text{ (V)}$.

+ $\cos \varphi = 0,68$: vì số l- ợng động cơ < 10

$$I = \frac{P}{\sqrt{3}.U_f.\cos \varphi} = \frac{68400}{1,73.220.0,68} = 264(\text{A}) < 300(\text{A}).$$

Nh- vậy dây chọn thoả mãn điều kiện.

-Kiểm tra theo độ bền cơ học:

Đối với dây cáp bằng đồng có điện thế $< 1(\text{kV})$ tiết diện $S_{\min} = 16\text{ mm}^2$.Vậy dây cáp đã chọn là thoả mãn tất cả các điều kiện

*Đ- ờng dây sinh hoạt và chiếu sáng:

+ Đ- ờng dây sinh hoạt và chiếu sáng có chiều dài $L = 200\text{m}$

Điện áp 220V có

$$\sum P = 6,76(KW) = 6760(W)$$

$$S_{sh} = \frac{200 \sum P.L}{K.U_d^2.\Delta U}$$

Trong đó:

+ L = 200m - Chiều dài đoạn đ-ờng dây tính từ điểm đầu đến nơi tiêu thụ.

+ $\Delta U = 5\%$ - Độ sụt điện thế cho phép.

+ K = 57 - Hệ số kể đến vật liệu làm dây (đồng).

+ $U_d = 220$ (V) - Điện thế của đ-ờng dây đơn vị .

$$S = \frac{200.6760.200}{57.220^2.5} = 19,6(mm^2).$$

Chọn dây cáp có 4 lõi dây đồng

Mỗi dây có S = 25 mm² và [I] = 205 (A).

-Kiểm tra dây dẫn theo c-ờng độ :

$$I = \frac{P}{U_f \cos \varphi}$$

Trong đó :

$$+ \sum P = 6,76(KW) = 6760(W)$$

$$+ U_f = 220 (V).$$

+ $\cos \varphi = 1,0$: vì là điện thắp sáng.

$$\Rightarrow I = \frac{6760}{220.1,0} = 30,72(A) < 205 (A).$$

Nh- vậy dây chọn thoả mãn điều kiện.

-Kiểm tra theo độ bền cơ học:

Đối với dây cáp bằng đồng có điện thế < 1(kV) tiết diện $S_{min} = 16 \text{ mm}^2$.Vậy dây cáp đã chọn là thoả mãn tất cả các điều kiện

3.4. Tính toán n-ớc

L-ợng n-ớc sử dụng đ-ợc xác định trong bảng sau tính cho 1 ngày:

TT	Các điểm dùng n-ớc	Đ.vị	K.l-ợng (A)	Định mức (n)	A × n (m ³)
1	Máy trộn vữa bê tông	m ³	7,49	300L/m ³	2,25
2	Rửa cát, đá 1×2	m ³	6,48	150L/m ³	0,97

3	Bảo d- ỡng bê tông cột	m ³	7,49	300L/m ³	2,25
4	Trộn vữa xây	m ³	7,7	300L/m ³	2,31
5	T- ới gạch	V	4239	290L/1000v	1,22
Tổng					9,0

-Xác định n- ớc dùng cho sản xuất:

$$P_{sx} = \frac{1,2 \sum P_{m.kip} \cdot K}{8.3600}$$

Trong đó:

- + 1,2 : hệ số kể đến những máy không kể hết
- + P_{máy.kíp} : là l- ợng n- ớc máy sản xuất trong 1 kíp
- + K = 2,2 : hệ số sử dụng n- ớc không điều hoà

$$P_{sx} = \frac{1,2 \cdot 2,2 \cdot 2.9000}{8.3600} = 0,825(l/s)$$

- Xác định n- ớc dùng cho sinh hoạt:

$$P = P_a + P_b$$

+ Pa: là l- ợng n- ớc dùng cho sinh hoạt trên công tr- ờng:

$$P_a = \frac{K \cdot N_1 \cdot P_{n.kip}}{8.3600} (L/s)$$

Trong đó:

- + K: là hệ số không điều hoà K = 2
- + N₁: Số công nhân trên công tr- ờng (N₁ = 89 (ng- ời).
- + P_n:L- ợng n- ớc của công nhân trong 1 kíp ở công tr- ờng (Lấy P_n=20L/ng- ời)

$$P_a = \frac{2 \cdot 89 \cdot 20}{8.3600} = 0,12(l/s)$$

+ P_b: là l- ợng n- ớc trong khu nhà ở:

$$P_b = \frac{K \cdot N_2 \cdot P_{n.ngay}}{24.3600} (L/s)$$

Trong đó:

- + K: là hệ số không điều hoà K = 2,5
- + N₂: Số công nhân trong khu sinh hoạt (N₂ = 14 ng- ời).
- +P_n:Nhu cầu n- ớc cho công nhân trên 1 ngày đêm (Lấy P_n=50L/ng- ời)

$$P_b = \frac{2,5 \cdot 14 \cdot 50}{24.3600} = 0,02(l/s)$$

$$\Rightarrow P_{SH} = P_a + P_b = 0,12 + 0,02 = 0,14(l/s)$$

- Xác định lưu lượng nước dùng cho cứu hỏa: Tra bảng với loại nhà có độ chịu lửa là dạng khó cháy và khối tích trong khoảng $(5 - 20) \times 1000\text{m}^3$ ta có $P_{cc} = 10(\text{l/s})$

* Ta có: $P_{Sx} + P_{SH} = 0,825 + 0,14 = 0,965 (\text{l/s})$

$$\Rightarrow P_{Sx} + P_{SH} = 0,965 (\text{l/s}) < P_{cc} = 10(\text{l/s})$$

Vậy lưu lượng nước dùng trên công trình tính theo công thức :

$$P = 0,7 \cdot (P_{Sx} + P_{SH}) + P_{cc}$$

$$\Rightarrow P = 0,7 \cdot (0,965) + 10 = 10,675 (\text{l/s})$$

Giả thiết đường kính ống $D \leq 100(\text{mm})$ Lấy vận tốc nước chảy trong đường ống là: $v = 1,5 \text{ m/s}$

Đường kính ống dẫn nước có đường kính là: $D = \sqrt{\frac{4 \cdot P}{\pi \cdot v \cdot 1000}}$

$$\Rightarrow D = \sqrt{\frac{4 \cdot 10,675}{3,14 \cdot 1,5 \cdot 1000}} = 0,09\text{m} = 90(\text{mm})$$

Chọn đường kính ống $D = 100 \text{ mm}$.

Vậy chọn đường kính ống đã giả thiết là thỏa mãn

a công trình không được để ván khuôn đã tháo lên sàn công tác hoặc ném ván khuôn từ trên xuống, ván khuôn sau khi được tháo phải được để vào nơi qui định.

- Tháo dỡ ván khuôn đối với những khoang đổ bê tông cốt thép có khẩu độ lớn phải thực hiện đầy đủ yêu cầu nêu trong thiết kế về chống đỡ tạm thời.