

PHẦN KẾT CẤU

(45%)

Giảng viên hướng dẫn : THS. NGUYỄN VĂN TẤN

Nhiệm vụ :

Thiết kế khung K3.
Tính toán sàn tầng điển hình.
Tính toán móng khung K3.
Tính toán thang bộ tầng điển hình.

Bản vẽ kèm theo :

- 01 bản vẽ kết cấu sàn điển hình.
- 01÷02 bản vẽ kết cấu khung K3.
- 01 bản vẽ kết cấu móng.
- 01 bản vẽ kết cấu thang

CHƯƠNG 1: LỰA CHỌN SƠ ĐỒ KẾT CẤU

Trong thiết kế nhà cao tầng thì vấn đề lựa chọn giải pháp kết cấu là rất quan trọng bởi việc lựa chọn các giải pháp kết cấu khác nhau có liên quan đến các vấn đề khác như: bố trí mặt bằng và giá thành công trình.

1.1 Đặc điểm thiết kế nhà cao tầng

- Tải trọng ngang:

Một nhân tố chủ yếu trong thiết kế nhà cao tầng là tải trọng ngang vì tải trọng ngang gây ra nội lực và chuyển vị rất lớn. Theo sự tăng lên của chiều cao,

chuyển vị ngang tăng lên rất nhanh gây ra một số hậu quả bất lợi như : làm kết cấu tăng thêm nội lực phụ có thể dẫn đến giảm chất lượng công trình (như làm nứt, gãy... tường và một số chi tiết trang trí) thậm chí gây phá hoại công trình. Mặt khác chuyển vị lớn sẽ gây ra cảm giác khó chịu cho con người khi làm việc và sinh sống trong đó.

- Giảm trọng lượng của bản thân:

Việc giảm trọng lượng bản thân có ý nghĩa quan trọng do giảm trọng lượng bản thân sẽ làm giảm áp lực tác dụng xuống nền đất đồng thời do trọng lượng giảm nên tác động của gió động và tác động của động đất cũng giảm đem đến hiệu quả là hệ kết cấu được nhỏ gọn hơn, tiết kiệm vật liệu, tăng hiệu quả kiến trúc .

1.2. lựa chọn giải pháp kết cấu

1.2.1 Các giải pháp kết cấu:

Theo các dữ liệu về kiến trúc như hình dáng, chiều cao nhà, không gian bên trong yêu cầu thì các giải pháp kết cấu có thể là :

❖ Hệ tường chịu lực :

Trong hệ này các cấu kiện thẳng đứng chịu lực của nhà là các tường phẳng. Tải trọng ngang truyền đến các tấm tường qua các bản sàn. Các tường cứng làm việc như các công xon có chiều cao tiết diện lớn. Giải pháp này thích hợp cho nhà có chiều cao không lớn và yêu cầu về không gian bên trong không cao (không yêu cầu có không gian lớn bên trong)

❖ Hệ khung chịu lực :

Hệ này được tạo thành từ các thanh đứng và thanh ngang là các dầm liên kết cứng tại chỗ giao nhau gọi là các nút khung. Các khung phẳng liên kết với nhau qua các thanh ngang tạo thành khung không gian. Hệ kết cấu này khắc phục được nhược điểm của hệ tường chịu lực. Nhược điểm chính của hệ kết cấu này là kích thước cấu kiện lớn.

❖ Hệ lõi chịu lực :

Lõi chịu lực có dạng vỏ hộp rỗng, tiết diện kín hoặc hở có tác dụng nhận toàn bộ tải trọng tác động lên công trình và truyền xuống đất. Hệ lõi chịu lực có khả năng chịu lực ngang khá tốt và tận dụng được giải pháp vách cầu thang là vách bê tông cốt thép. Tuy nhiên để hệ kết cấu thực sự tận dụng hết tính ưu việt

thì hệ sàn của công trình phải rất dày và phải có biện pháp thi công đảm bảo chất lượng vị trí giao nhau giữa sàn và vách.

❖ **Hệ hộp chịu lực :**

Hệ này truyền tải theo nguyên tắc các bản sàn đỡ gối vào kết cấu chịu tải nằm trong mặt phẳng tầng ngoài mà không cần các gối trung gian bên trong. Giải pháp này thích hợp cho các công trình cao tầng lớn (tầng trên 80 tầng).

1.2.2 Lựa chọn hệ kết cấu cho công trình:

Qua phân tích một cách sơ bộ như trên ta nhận thấy mỗi hệ kết cấu cơ bản của nhà cao tầng đều có những ưu, nhược điểm riêng. Với công trình này do có chiều cao lớn và yêu cầu không gian ở nên giải pháp tầng chịu lực khó đáp ứng được. Với hệ khung chịu lực do có nhược điểm là gây ra chuyển vị ngang lớn nên hệ kết cấu này lại chịu lực tốt, linh động trong quá trình sử dụng, dễ thi công. Dùng giải pháp hệ lõi chịu lực thì công trình cần phải thiết kế với độ dày sàn lớn, lõi phân bố hợp lý trên mặt bằng, điều này dẫn tới khó khăn cho việc bố trí mặt bằng nên nó lại có ưu điểm là chịu tải trọng ngang tốt. Dùng giải pháp hệ lõi chịu lực chỉ thích hợp với những công trình cao trên 80 tầng. Vậy để thỏa mãn các yêu cầu kiến trúc và kết cấu đặt ra cho công trình ta chọn biện pháp sử dụng hệ hỗn hợp là hệ đỡ tạo thành từ sự kết hợp giữa hai hoặc nhiều hệ cơ bản. Dựa trên phân tích thực tế thì có hai hệ hỗn hợp có tính khả thi cao là :

◆ **Sơ đồ giằng :**

Sơ đồ này tính toán khi khung chỉ chịu phần tải trọng thẳng đứng tầng ứng với diện tích truyền tải đến nó còn tải trọng ngang và một phần tải trọng đứng do các kết cấu chịu tải cơ bản khác như lõi, tầng chịu. Trong sơ đồ này thì tất cả các nút khung đều có cấu tạo khớp hoặc tất cả các cột có độ cứng chống uốn bé vô cùng .

◆ **Sơ đồ khung giằng :**

Sơ đồ này coi khung, vách (lõi) cùng tham gia chịu tải trọng thẳng đứng và tải trọng ngang. Tầng hợp này có khung liên kết cứng tại các nút (gọi là khung cứng) .

❖ **Lựa chọn kết cấu chịu lực chính :**

Qua việc phân tích trên ta nhận thấy sơ đồ khung giằng là hợp lý nhất. Ở đây việc sử dụng kết cấu lõi (lõi cầu thang máy) và các khung ngang cùng chịu tải đứng và tải trọng ngang vì khung sẽ làm tăng hiệu quả chịu lực của toàn kết

cấu lên rất nhiều đồng thời nâng cao hiệu quả sử dụng không gian. Đặc biệt có sự hỗ trợ của lõi làm giảm tải trọng ngang tác dụng vào từng khung sẽ giảm đi các giá trị số mômen do gió gây ra. Sự làm việc đồng thời của khung và lõi là - u điểm nổi bật của hệ kết cấu này. Do vậy ta lựa chọn hệ khung giằng là hệ kết cấu chính chịu lực cho công trình.

1.2.3 Lựa chọn sơ đồ tính:

Từ mặt bằng nhà ta thấy tỷ lệ L/B của công trình là 2,206 do đó công trình làm việc chịu uốn theo phương ngang nhà là chính, do đó việc tính toán đi - về đi - a về tính khung phẳng. Chương trình phân tích nội lực sử dụng ở đây là chương trình Sap2000 là một chương trình tính toán rất mạnh và đi - về dùng phổ biến hiện nay ở nước ta.

1.3. cơ sở tính toán kết cấu

- Giải pháp kiến trúc .
- Tiêu chuẩn về tải trọng và tác động TCVN 2737-1995.
- Kiến thức của môn cơ học kết cấu.
- Tiêu chuẩn thiết kế bê tông TCVN 5574-1991.

1.4. Vật liệu sử dụng.

Nhà cao tầng thường sử dụng vật liệu là kim loại hoặc bê tông cốt thép. Công trình làm bằng kim loại có - u điểm là độ bền cao, công trình nhẹ, đặc biệt là có tính dẻo cao do đó công trình khó sụp đổ hoàn toàn khi có địa chấn. Tuy nhiên thì công nhà cao tầng bằng kim loại rất phức tạp, giá thành công trình cao và việc bảo d - ỡng công trình khi đã đi - a vào khai thác sử dụng là rất khó khăn trong điều kiện khí hậu nước ta.

Công trình bằng bê tông cốt thép có nh - ợc điểm là nặng nề, kết cấu móng lớn, nh - ng khắc phục đi - ợc các nh - ợc điểm trên của kết cấu kim loại và đặc biệt là phù hợp với điều kiện kỹ thuật thi công hiện nay của ta.

Qua phân tích trên chọn vật liệu bê tông cốt thép cho công trình. Sơ bộ chọn vật liệu nh - sau :

- Bê tông đầm, sàn mác B25 có: $R_b=14.5 \text{ MPA}$, $R_{bt}=10.5 \text{ MPA}$
- Bê tông cột, lõi mác B25 có: $R_b=14.5 \text{ MPA}$, $R_{bt}=10.5 \text{ MPA}$
- Thép chịu lực AII có: $R_a=2800 \text{ kg/cm}^2$
AIII có: $R_a=3650 \text{ kg/cm}^2$
Thép cấu tạo AI có: $R_a=2300 \text{ kg/cm}^2$

- Các loại vật liệu khác thể hiện trong các hình vẽ cấu tạo.

1. 5. lập mặt bằng kết cấu sàn & chọn tiết diện các cấu kiện.

1.5.1 Chọn giải pháp kết cấu sàn

Đặc điểm: Công trình có nhịp biên là 8.7m nhịp giữa là 3.0 m, b- ớc là 7.0 m, chiều cao mỗi tầng là 3.6 m. Từ đặc điểm trên ta có các ph- ơng án sàn nh- sau

Ph- ơng án 1:

Sử dụng hệ sàn phẳng, với kết cấu sàn phẳng ta tận dụng đ- ợc không gian, tăng chiều cao thông thủy của tầng. Với một chiều cao nhà cố định thì sàn phẳng đem lại cho nhà một không gian sử dụng rất tốt. Còn với một chiều cao thông thủy nhất định thì ta sẽ giảm đ- ợc chiều cao tầng mà vẫn đảm bảo đ- ợc không gian sử dụng. ở đây tỷ lệ 2 cạnh của ô sàn chính hợp lý cho việc sử dụng hệ sàn phẳng ($12/11 = 8,7/7 = 1,24 < 1,5$). Tuy nhiên dùng ph- ơng án sàn phẳng sẽ làm tăng chiều dày sàn, tốn nhiều bê tông $\Rightarrow$ Làm tăng chi phí xây dựng. Nên ph- ơng án này là không kinh tế.

Ph- ơng án 2:

Sử dụng hệ sàn ô cờ, với hệ kết cấu này, tải trọng trên các ô bản đ- ợc truyền về các hệ dầm trục giao và truyền về cột. Nh- vậy hệ dầm gối trên cột theo ph- ơng dọc nhà mặc dù có giảm đ- ợc tải trọng truyền về tuy nhiên tải trọng trên dầm đó vẫn lớn, mặt khác hệ sàn ô cờ thì công phức tạp do vậy không kinh tế. Mặt khác theo đặc điểm công trình thì các ô bản có kích th- ớc không quá lớn nên không nhất thiết phải dùng sàn ô cờ.

Ph- ơng án 3:

Sử dụng hệ dầm chính phụ đỡ sàn trong đó bố trí các dầm phụ theo ph- ơng dọc nhà và các dầm phụ d- ối vị trí các t- ờng xây. Khi đó kích th- ớc của các ô sàn giảm đi nhiều. Nh- vậy làm giảm chiều dày sàn nhỏ và giảm đ- ợc chiều cao dầm phụ. Do vậy làm giảm chi phí xây dựng công trình.

Quaphân tích lựa chọn ta thấy ph- ơng án 3 là hợp lý hơn cả.

1.5.2 Chọn chiều dày sàn

Chiều dày sàn chọn theo công thức: $h_s = \frac{D}{m} \times l_{ng}$

Trong đó D: hệ số phụ thuộc tải trọng, $D = 0,8 \div 1,4$.

m: hệ số phụ thuộc loại bản: Với bản kê 4 cạnh $m = 40 \div 50$.

Với bản loại dầm $m = 30 \div 35$

l_{ng}: là cạnh ngắn của ô bản.

Xét ô bản tầng điển hình là loại bản làm việc theo hai phương (bản kê 4 cạnh) có l_{ng} = 3,5 m.

$$\Rightarrow h_s = \frac{1,1}{40} \times 350 = 9,625 \text{ cm} \Rightarrow \text{chọn } h_s = 10 \text{ cm.}$$

Vậy ta chọn h_s = 10 cm cho toàn nhà.

Riêng đối với tầng 1 là nơi dành cho siêu thị và phòng tập thể thao nên hoạt tải lớn, do đó ta chọn bề dày sàn là 12 cm.

1.5.3 Chọn kích thước tiết diện dầm.

- Chiều cao tiết dầm dầm tính theo công thức $h_d = \frac{1}{m} \cdot l$

+ với dầm chính m = 8 ÷ 15

+ với dầm phụ m = 12 ÷ 20

-bụng dầm tính theo công thức $b = (0,3 \div 0,5)h$

Chiều cao tiết dầm dầm chính nhịp l₁ = 8,7 m:

$$\text{Lấy } m=10 \Rightarrow h_d = \frac{1}{12} \times 870 = 72,5 \text{ cm chọn } h_d = 80 \text{ cm} \Rightarrow \underline{b \times h = 300 \times 750} \text{ (mm)}$$

- Chiều cao tiết dầm dầm chính nhịp l₁ = 3,0 m Chọn b × h = 300 × 350 (mm)

- Kích thước dầm phụ chọn :

+ Các dầm phụ dọc nhà nhịp l₁ = 7m: Chọn b × h = 250 × 500 (mm)

+ Các dầm phụ dọc nhà nhịp l₁ = 3,5m : Chọn b × h = 220 × 300 (mm)

+ Các dầm phụ ngang nhà nhịp l₁ = 5.0m : Chọn b × h = 220 × 400 (mm)

- kích thước dầm conson chọn

+ các dầm conson ngang nhà l = 1.2 Chọn b × h = 220 × 300 (mm)

Kích thước và vị trí các dầm của các sàn được thể hiện trên các mặt bằng kết cấu của các sàn.

1.5.4 Kích thước tiết diện cột.

Công trình cao 15 tầng và 1 tầng hầm, 1 tầng kỹ thuật, để tiết kiệm vật liệu ta thay đổi tiết diện cột 3 lần

Kích thước cột được chọn dựa vào tải trọng, độ mảnh và các điều kiện khác.

Kích thước sơ bộ xác định theo công thức $A = k \times \frac{N}{R}$

N : Tổng lực dọc chân cột

R : Cường độ bê tông ($R_b=14.5$ mpa bê tông B25)

$k=1,2 \div 1,5$ hệ số kể đến các trường hợp tải trọng mà ta chọn kể tới nh- gió.

Tải trọng sơ bộ lấy là trong khoảng $1,1 \div 1,5$ T/m² sàn, chọn $1,1$ T/m² sàn

Sơ bộ chọn kích thước cột các tầng: Tầng hầm, T1, T2, T3,

Diện tích sàn dồn vào cột trục C lớn nhất là $(5,85 \times 7)$ m², nhà có 11 tầng kể cả tầng hầm và tầng mái .

$$\Rightarrow N=1,1 \times (5,85 \times 7) \times 11 = 495,495(T)=495495 (KG).$$

$$\Rightarrow F_{\text{cột}} = (1,2 \div 1,5) \times \frac{495495}{14.5} = (4100 \div 5125) \text{ cm}^2$$

$\Rightarrow$ Chọn kích thước cột tầng hầm và các tầng: hầm 1,2,3, nh- nhau là 50×75 cm

ở mỗi tầng các cột đều có tiết diện nh- nhau.

Tầng 4 ÷ 7 chọn 400×600 (mm)

Tầng 8 ÷ 10, tầng mái chọn 300×450 (mm)

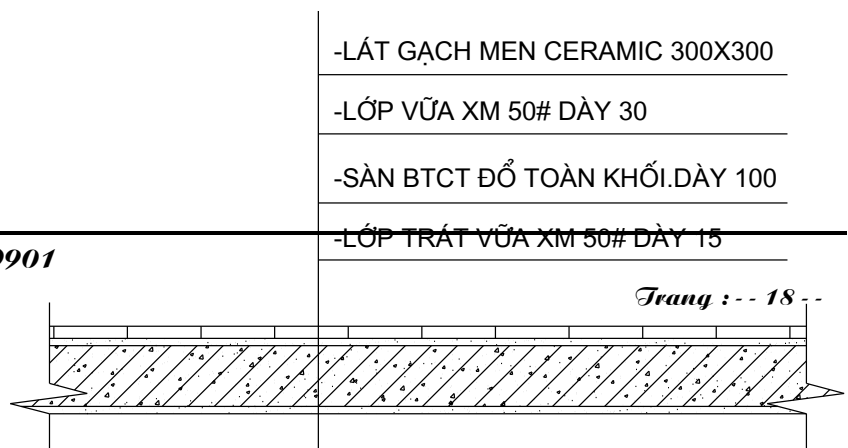
CHƯƠNG 2: XÁC ĐỊNH TẢI TRỌNG

2.1. Tĩnh tải

2.1.1 Xác định tĩnh tải các lớp sàn

Cấu tạo lớp sàn (S1)

Ôù Õần Õồng – Lớp XD901
Mã Sinh Viên : 091213



Trang : - 18 -

Bảng xác định tải trọng tĩnh tải sàn tầng điển hình dày 10cm

STT	Các lớp sàn	γ (KG/m ³)	n	Tải trọng t/t (KG/m ²)	Tổng cộng (kG/m ²)
1	Gạch men dày 1 cm	2500	1,1	27,5	408
2	Lớp vữa lót dày 3 cm	1800	1,3	70,2	
3	Lớp BTCT dày 10 cm	2500	1,1	275	
4	Lớp trát trần dày 1,5 cm	1800	1,3	35,1	

Bảng xác định tải trọng tĩnh tải sàn tầng 1 dày 12cm

STT	Các lớp sàn	γ (KG/m ³)	n	Tải trọng t/t (KG/m ²)	Tổng cộng (kG/m ²)
1	Gạch men dày 1 cm	2500	1,1	27,5	463
2	Lớp vữa lót dày 3 cm	1800	1,3	70,2	
3	Lớp BTCT dày 12 cm	2500	1,1	330	
4	Lớp trát trần dày 1,5 cm	1800	1,3	35,1	

Xác định tải trọng tĩnh tải cầu thang

- Bậc thang có h=15 cm, b=30 cm $\Rightarrow$ xem nh- 1m dài có 10/3 bậc

Vậy tải trọng tác dụng lên 1m² cầu thang gồm:

- Bậc thang BTCT dày 10 cm : $0,1 \times 2500 \times 1,1 = 275 \text{ KG/m}^2$
- Lớp vữa trát dày 2cm : $0,02 \times 1800 \times 1,3 = 46,8 \text{ KG/m}^2$
- Granitô dày 1cm : $0,01 \times 2000 \times 1,3 = 26 \text{ KG/m}^2$
- Bậc thang xây gạch : $10/3 \times 0,15 \times 0,3 \times 1800 \times 1,1 = 297 \text{ KG/m}^2$

Tổng : $g_{\text{thang}} = 644,8 \text{ KG/m}^2$

ĐỀ TÀI – CHUNG CỘT QUY HOẠCH SINH THÁI TP. HẢI DƯƠNG

Bảng xác định tải trọng tĩnh tải sàn khu vệ sinh 15cm

STT	Các lớp sàn vệ sinh	γ (KG/m ³)	n	Tải trọng t/t (KG/m ²)	Tổng cộng (KG/m ²)
1	Gạch chống trơn dày 2 cm	2000	1,1	44	506,8
2	Lớp vữa lót dày 3 cm	1800	1,3	70,2	
3	BT chống thấm dày 3 cm	2500	1,1	82,5	
4	Lớp BTCT dày 10 cm	2500	1.1	275	
5	Lớp trát trần dày 1,5 cm	1800	1,3	35,1	

Bảng xác định tải trọng tĩnh tải sàn mái có chống nóng

STT	Các lớp sàn mái	γ (KG/m ³)	n	Tải trọng t/t (KG/m ²)	Tổng cộng (KG/m ²)
1	Hai lớp gạch lá nem dày 4cm	1800	1,1	79,2	918,3
2	Lớp vữa lót 2 lớp gạch lá nem dày 2cm	1800	1,3	46,8	
3	Hai hàng gạch lỗ dày 10cm	1800	1,1	198	
4	Lớp BT chống thấm dày 4cm	2500	1,1	110	
5	Hai lớp vữa xây gạch lỗ dày 3cm	1800	1,3	70,2	
6	Lớp vữa xi măng tạo dốc dày tb 4 cm	2000	1.3	104	
7	Sàn BTCT mái dày 10cm	2500	1,1	275	
8	Lớp vữa trát trần dày 1,5cm	1800	1,3	35,1	

2.1.2 Trọng lượng các cấu kiện khác

-Trọng lượng 1m² tầng 220 : $1,1 \times 0,22 \times 1800 + 1,3 \times 0,03 \times 1800 = 506$ KG/m²

-Trọng lượng 1m² tầng 110 : $1,1 \times 0,11 \times 1800 + 1,3 \times 0,03 \times 1800 = 288$ KG/m²

-Trọng lượng 1m dài dầm 750×300 :

+Sàn tầng 1 dày 12cm : 575 KG/m

$1,1 \times 0,3 \times (0,75 - 0,12) \times 2500 + 1,3 \times 1800 \times [(0,75 - 0,12) \times 0,03 + 0,3 \times 0,015] = 575$ KG/m.

+Sàn tầng 2÷11 dày 10 cm : 592 KG/m

ĐỀ TÀI – CHUNG CỘT QUY HOẠCH SINH THÁI TP. HẢI DƯƠNG

$1,1 \times 0,3 \times (0,75 - 0,10) \times 2500 + 1,3 \times 1800 \times [(0,75 - 0,10) \times 0,03 + 0,3 \times 0,015] = 592 \text{ KG/m}$.
- Trọng lượng 1m dài dầm 500×250

+ Sàn tầng 1 dày 12cm : 297 KG/m

$1,1 \times 0,25 \times (0,5 - 0,12) \times 2500 + 1,3 \times 1800 \times [(0,5 - 0,12) \times 0,03 + 0,25 \times 0,015] = 297 \text{ KG/m}$.

+ Sàn tầng 2÷11 dày 10 cm : 312 KG/m

$1,1 \times 0,25 \times (0,5 - 0,10) \times 2500 + 1,3 \times 1800 \times [(0,5 - 0,10) \times 0,03 + 0,25 \times 0,015] = 312 \text{ KG/m}$.

- Trọng lượng 1m dài dầm 400×220 :

+ Sàn tầng 1 dày 12cm : 197KG/m

$1,1 \times 0,22 \times (0,40 - 0,12) \times 2500 + 1,3 \times 1800 \times [(0,40 - 0,12) \times 0,03 + 0,22 \times 0,015] = 197 \text{ KG/m}$.

+ Sàn tầng 2÷11 dày 10 cm : 210KG/m

$1,1 \times 0,22 \times (0,40 - 0,10) \times 2500 + 1,3 \times 1800 \times [(0,40 - 0,10) \times 0,03 + 0,22 \times 0,015] = 210 \text{ KG/m}$.

Trọng lượng 1m dài dầm 350×300 :

+ Sàn tầng 1 dày 12cm : 216KG/m

$1,1 \times 0,3 \times (0,35 - 0,12) \times 2500 + 1,3 \times 1800 \times [(0,35 - 0,12) \times 0,03 + 0,3 \times 0,015] = 216 \text{ KG/m}$. + Sàn tầng 2÷10 dày 10 cm 234KG/m

$1,1 \times 0,3 \times (0,35 - 0,10) \times 2500 + 1,3 \times 1800 \times [(0,35 - 0,10) \times 0,03 + 0,3 \times 0,015] = 234 \text{ KG/m}$.

- Trọng lượng 1m dài dầm 300×220 :

+ Sàn tầng 1 dày 12cm : 129KG/m

$1,1 \times 0,22 \times (0,3 - 0,12) \times 2500 + 1,3 \times 1800 \times [(0,3 - 0,12) \times 0,03 + 0,22 \times 0,015] = 129 \text{ kg}$ + Sàn tầng 2÷10 dày 10 cm 143KG/m

$1,1 \times 0,22 \times (0,3 - 0,10) \times 2500 + 1,3 \times 1800 \times [(0,3 - 0,10) \times 0,03 + 0,22 \times 0,015] = 143 \text{ KG/m}$.

- Trọng lượng 1m dài dầm 300×220

+ Sàn tầng 2÷11 dày 10 cm 109KG/m

ĐỀ TÀI – CHUNG CỘT QUY HOẠCH SINH THÁI TP. HẢI DƯƠNG

$$1,1 \times 0,22 \times (0,3 - 0,10) \times 2500 + 1,3 \times 1800 \times [(0,3 - 0,10) \times 0,03 + 0,22 \times 0,015] = 109 \text{ KG/m.}$$

2.2. Hoạt tải

Bảng giá trị hoạt tải tầng 1

Số thứ tự	Loại phòng	Hoạt tải TC(kg/m ²)	Hệ số v- ợt tải (n)	Hoạt tải tính toán(kg/m ²)
1	Siêu thị điện lạnh, điện tử	500	1,2	600
2	Siêu thị hàng tiêu dùng	500	1,2	600
3	Phòng thể dục thẩm Mỹ	500	1,2	600
4	Siêu thị mỹ phẩm thời trang	500	1,2	600
5	Hành lang, ban công	400	1,2	480
6	Phòng vệ sinh	200	1,2	240

Bảng giá trị hoạt tải tầng điển hình

Số thứ tự	Loại phòng	Hoạt tải TC (kg/m ²)	Hệ số v- ợt tải (n)	Hoạt tải tính toán(kg/m ²)
1	Phòng sinh hoạt chung	150	1,3	195
2	Phòng ngủ	150	1,3	195
3	Bếp, nhà vệ sinh, tắm	150	1,3	195
4	Phòng giải trí	150	1,3	195
5	Lô gia, hành lang, CT	300	1,2	360

Bảng giá trị hoạt tải tầng mái

Số thứ tự	Loại phòng	Hoạt tải TC(kg/m ²)	Hệ số v- ợt tải (n)	HT tính toán (kg/m ²)
1	Phòng KT thang máy	500	1,2	600
2	Hoạt tải trên mái	75	1,3	97,5
3	Cầu thang	400	1,2	480
4	Bể n- ớc mái	1000 (kg/m ³)	1,05	1050(kg/m ³)

2.3. Phân phối tải trọng (tĩnh tải, hoạt tải) về khung K3.

A. Tĩnh tải

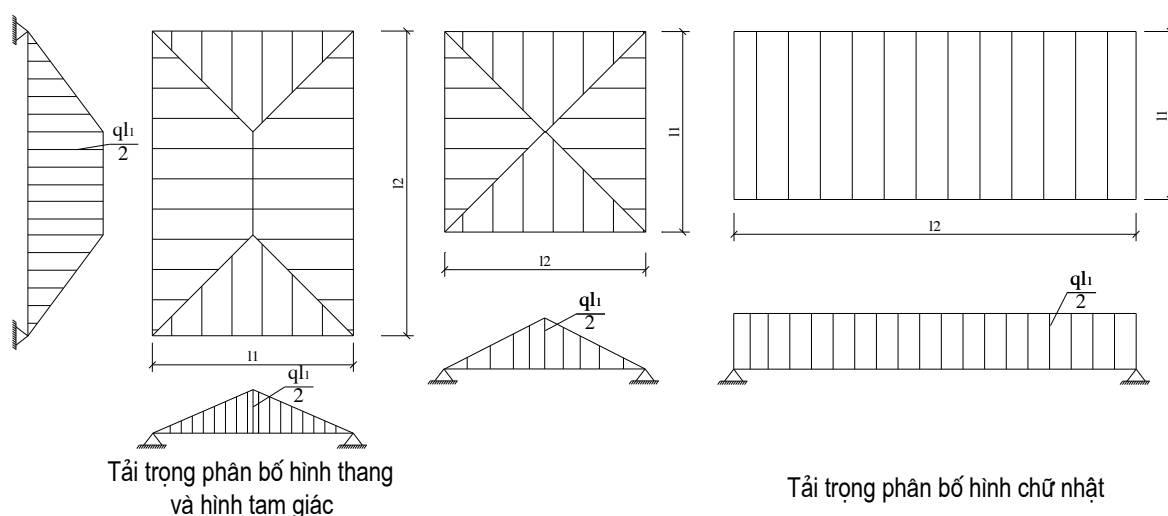
2.3.1 Tầng 1

2.3.1.1 Phân tải về các ô sàn:

-Tải trọng phân phối về các dầm theo các ô hình thang hoặc các ô hình tam giác tùy theo kích thước của các ô sàn. Tĩnh tải này không bao gồm dầm cột. Phân tải trọng này sẽ được kể đến khi khai báo trọng lượng bản thân trong SAP2000. Tải trọng phân bố hình thang theo qui tắc là từ các góc của ô sàn ta kẻ ra đường 45° (tải trọng sẽ phân phối theo phương cạnh ngắn trước)

Ta có công thức độ phân bố tải trọng theo hình thang và hình tam giác của các ô là

$$q_{lg} = q_{ht} = \frac{1}{2} \times q_s \times L_1$$



ví dụ: ô sàn có kích thước là (4,9x3,5) m thì công thức độ phân bố tải trọng theo hình thang và hình tam giác sẽ là: $q = 463 \times \frac{3,5}{2} = 810 \text{ KG/m}$.

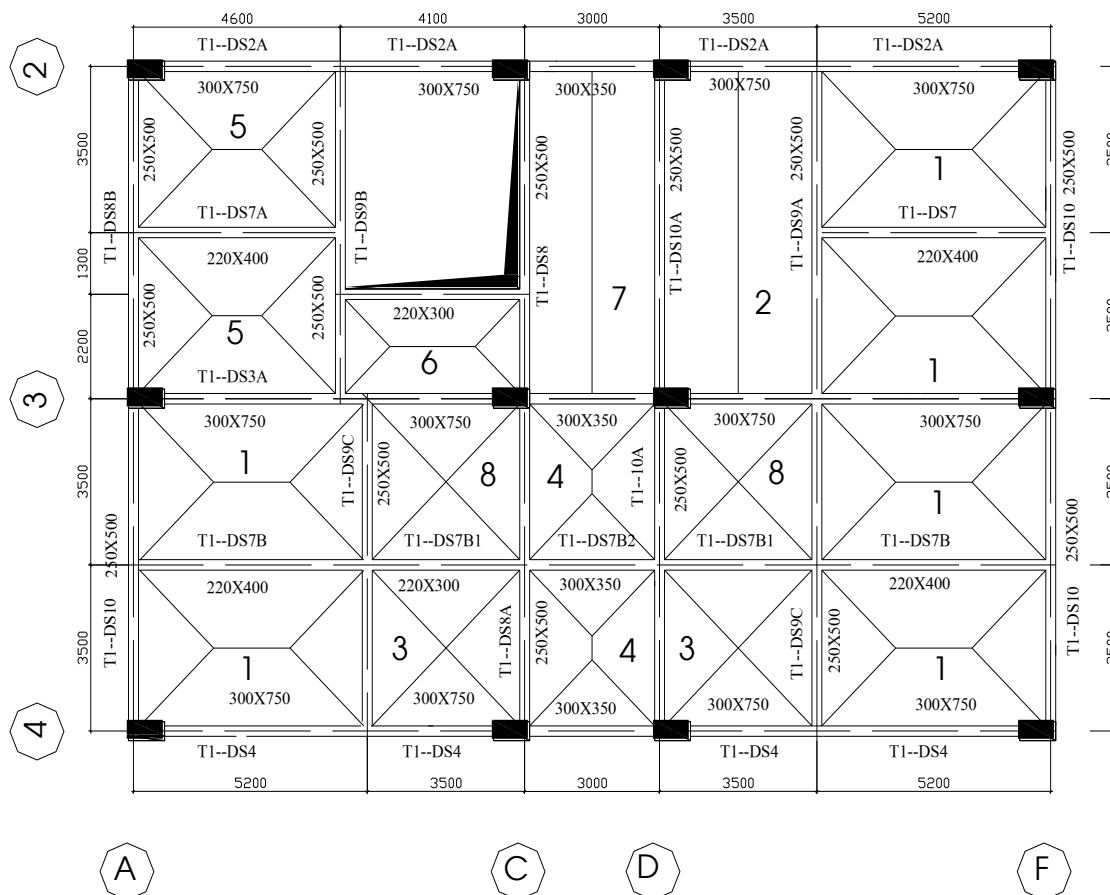
Các ô sàn khác làm tương tự, kết quả được ghi trong bảng sau.

Loại ô sàn	Kích thước $l_1 \times l_2 (m)$	L_2/l_1	Dạng tải trọng	Tĩnh tải	Hoạt tải
1	3,50x5,2	1,48	Hình thang và tam giác	810	1050
2	3,50x7,00	2	Chữ nhật	810	1050
3	3,50x3,50	1	Tam giác	887	420
4	3,00x3,50	1,13	Hình thang và tam giác	695	720
5	4,60x3,50	1,314	Hình thang và tam giác	810	1050
6	4,10x2,20	1,8	Chữ nhật	509	660
7	3,00x 7,00	2,3	Chữ nhật	695	720

ĐỀ TÀI – CHUNG CỘ QUY HOẠCH SINH THÁI TP.HẢI DƯƠNG

8	3,50x 3,50	1	Tam giác	810	1050
---	------------	---	----------	-----	------

Sơ đồ phân tải sàn tầng I



2.3.1.2.>Tải trọng phân phối về dầm T1-DS7(220x400)

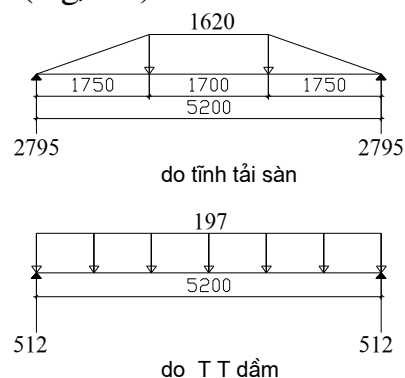
- Tính tải sàn: : $q = 810 \times 2 = 1620 \text{ kg/m}$
 - Trọng lượng bản thân dầm: $(220 \times 400) 197 (\text{kg/m}^2)$
 - Phản lực tại hai đầu dầm:
 - Do tính tải:
- 

$$\frac{1620 \times (1,75 + 1,7)}{2} = 2795 \text{ kg}$$

-Do tải trọng đầm
 $\frac{1,97 \times 5,2}{2} = 512 \text{ kg}$

-Tổng phản lực tĩnh tại q = 2795+512=3307

Các dầm khác tính toán t-ơng tự sơ đồ và kết quả ghi trong phần sau:



2.3.1.3.> Tải trọng phân phối về dầm T1-DS10(250x500)

-Tĩnh tải sàn: $q = 810 \text{ kg/m}$

-Trọng lượng bản thân dầm: (250X500) là

$$P = 297 \text{ kg/m}$$

-Trọng lượng t-ờng (trừ 20% cửa):

$$0,8 \times (4,5 - 0,5) \times 506 = 1619 (\text{kg/m})$$

-Phản lực do dầm T1-DS7 tác dụng lên là

$$p = 2463 \text{ kg}$$

-Phản lực tại hai đầu dầm do

$$\text{Tĩnh tải } p = 3071 + 5667 + 1040 = 9778 \text{ kg}$$

2.3.1.4.> Tải trọng tác dụng lên dầm T1-7B1(220x300)

-Tĩnh tải sàn: $q = 810 \text{ kg/m}$

$$q = 887 \text{ kg/m}$$

-Trọng lượng bản thân dầm: (220x300) 129 kg/m

-Trọng lượng t-ờng $q = 1 \times (4,5 - 0,3) 288 = 1210 \text{ kg}$

- Tổng phản lực do tĩnh tải: $q = 709 + 776 + 226 + 2118 = 3829 \text{ (kg)}$

2.3.1.5.> Tải trọng tác dụng lên dầm T1-7B2(220x300)

-Tĩnh tải sàn: $q = 695 \times 2 = 1390 \text{ kg/m}$

-Trọng lượng dầm: (220x300) 129 (kg/m)

-Trọng lượng t-ờng (trừ 0% cửa):

$$1 \times (4,5 - 0,3) \times 506 = 1700 (\text{kg/m})$$

- Tổng phản lực do tĩnh tải: $q = 1043 + 194 + 2550 = 3787 \text{ (kg)}$

2.3.1.6.> Tải trọng tác dụng lên dầm DS9A (250x500) trục 2-3

-Tĩnh tải sàn: $q = 810 \text{ kg/m}$

$$q = 810 \text{ kg/m}$$

-Trọng lượng bản thân dầm: (250x500) 297 kg/m

-Phản lực do dầm T-DS7 là $p = 3307 \text{ kg}$

- Tổng phản lực do tĩnh tải: $q = 2835 + 3071 + 1040 = 6946 \text{ (kg)}$

2.3.1.7.> Tải trọng tác dụng lên dầm DS9A(250x500) trục 3-4

-Tĩnh tải sàn: $q = 810 \text{ kg/m}$

$$q = 810 \text{ kg/m}$$

$$q = 887 \text{ kg/m}$$

-Trọng lượng bản thân dầm: (250x500) 297 kg/m

- Trọng lượng tổng cộng (trừ 20% cửa) :

$$0,8 \times (4,5 - 0,5) \times 288 = 921 \text{ (kg/m)}$$

- Tổng phản lực do tính tải: $q = 806 + 3071 + 3366 + 1040 = 8283 \text{ (kg)}$

2.3.1.8.> Tải trọng tác dụng lên dầm T1-DS10A (250x500) trục 2-3

- Tính tải: $q = 810 \text{ (kg/m)}$

$$Q = 695 \text{ kg/m}$$

- Trọng lượng bản thân dầm: $(220 \times 500) \text{ 297 kg/m}$

- Tổng phản lực do tính tải: $q = 1040 + 2835 + 2433 = 6308 \text{ (kg)}$

2.3.1.9.> Tải trọng tác dụng lên dầm T1-DS10A(250x500) trục 3-4

- Trọng lượng bản thân dầm: 297 kg/m

- Trọng lượng tổng cộng (trừ 0% cửa):

$$1 \times (4,5 - 0,5) \times 506 = 2024 \text{ (kg/m)}$$

- Tính tải sàn: $q = 810 \text{ kg/m}$

$$q = 695 \text{ kg/m}$$

$$q = 887 \text{ kg/m}$$

- Phản lực do dầm T1-DS7B₂ : $p = 3787 \text{ kg}$

- Phản lực do dầm T1-DS7B₁ : $p = 3829 \text{ kg}$

- Tổng phản lực do tính tải: $q = 3283 + 3366 + 1040 + 1771 = 9460 \text{ (kg)}$

2.3.1.10.> Tải trọng tác dụng lên dầm DS16(220x300)

- Tải trọng bản thân dầm: 129 kg/m

- Tải trọng bản thân tổng cộng (trừ 0% cửa):

$$1 \times (4,5 - 0,3) \times 506 = 2075 \text{ kg/m}$$

- Tính tải sàn: $q = 509 \text{ kg/m}$

- Tổng phản lực do tính tải: $q = 764 + 264 + 4254 = 5282 \text{ (kg)}$

2.3.1.11.> Tải trọng tác dụng lên dầm DS8 (250x500) trục 2-3

- Tải trọng bản thân dầm: 297 kg/m

- Tải trọng bản thân tổng cộng:

$$0,8 \times (4,5 - 0,5) \times 506 = 1619 \text{ kg /m}$$

- Do tính tải sàn: $q = 695 \text{ kg/m}$

$$q = 509 \text{ kg/m}$$

- Phản lực do dầm T1-DS16 $p = 5282 \text{ kg}$

- Tổng phản lực do tính tải: $p = 2433 + 4094 + 1040 + 5667 = 13234 \text{ (kg)}$

2.3.1.12.> Tải trọng tác dụng lên DS7A (200x300)

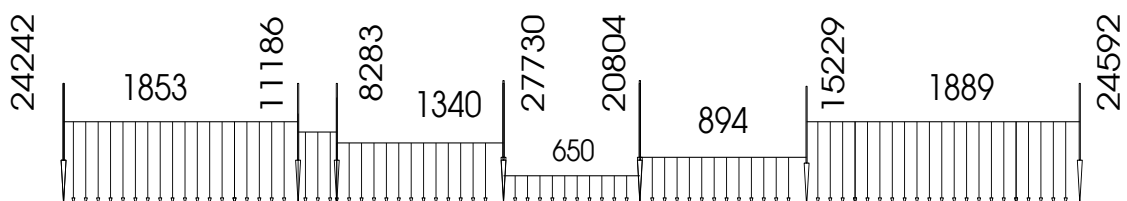
- Tải trọng bản thân: 129 kg/m
- Tĩnh tải sàn: $q=810 \times 2=1620 \text{ KG/m}$
- Tổng phản lực do tĩnh tải: $p=2309+297=2606 \text{ (kg)}$

2.3.1.13.>Tải trọng tác dụng lên dầm DS8 biên (250x500) trục 2-3

- Tĩnh tải sàn: $q=810 \text{ kg/m}$
- Trọng lượng bản thân dầm: 297 kg/m
- Trọng lượng cửa (trừ 20% cửa):
 $0,8 \times (4,5-0,5) \times 506=1619 \text{ (kg/m)}$
- Tổng phản lực do tĩnh tải: $q=2721+1040+5667=9428 \text{ (kg)}$

2.3.1.14.>Tải trọng tác dụng lên dầm DS9B (250x500)

- Tĩnh tải sàn: $q=810 \text{ kg/m}$
 $Q=509 \text{ kg/m}$
- Trọng lượng bản thân dầm: 297 kg/m
- Trọng lượng cửa (trừ 0% cửa):
 $1 \times (4,5-0,5) \times 506=2024 \text{ (kg/m)}$
- Phản lực do dầm T1-DS7A $p=2606 \text{ kg}$
- Phản lực do dầm T1-DS16 $p=5282 \text{ kg}$
- Tổng phản lực do tĩnh tải: $p=2721+4094+1040+3331=11186 \text{ (kg)}$



tĩnh tải sàn tầng 1

2.3.2.>Các tầng điển hình

2.3.2.1 Phân tải về các ô sàn:

-Tải trọng phân phối về các dầm theo các ô hình thang hoặc các ô hình tam giác tùy theo kích thước của các ô sàn. Tĩnh tải này không bao gồm dầm cột. Phần tải trọng này sẽ được kể đến khi khai báo trọng lượng bản thân trong

ĐỀ TÀI – CHUNG CỤ QUY HOẠCH SINH THÁI TP. HẢI DƯƠNG

SAP2000. Tải trọng phân bố hình thang theo qui tắc là từ các góc của ô sàn ta kẻ ra đường 45° (tải trọng sẽ phân phối theo phương cạnh ngắn trục)

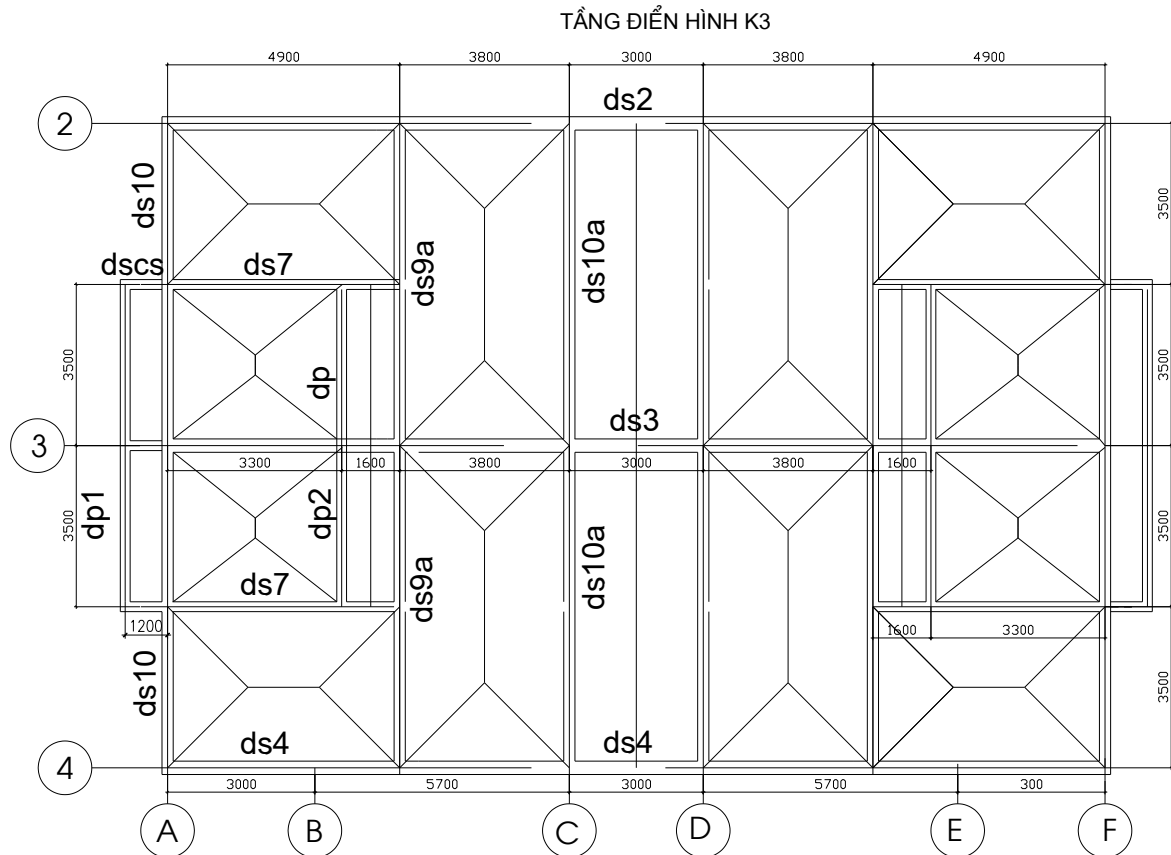
- Ta có cường độ phân bố tải trọng theo hình thang và hình tam giác của các ô là

$$q_{tg} = q_{ht} = \frac{1}{2} \times q_s \times L_1$$

ví dụ: ô sàn có kích thước là (4,9x3,5) m thì cường độ phân bố tải trọng theo hình thang và hình tam giác sẽ là: $408 \times \frac{3,5}{2} = 714 \text{ KG/m}$.

Sơ đồ phân tải các ô sàn tầng điển hình

Loại ô sàn	Kích thước l1x l2(m)	l2/l1	Dạng tải trọng	Tĩnh tải	Hoạt tải
1	3,00x7,00	2,3	Chữ nhật	612	540
2	3,80x7,00	1,84	Hình thang và tam giác	775	371
3	3,50x4,90	1,4	Hình thang và tam giác	714	341
4	3,50x1,60	2,1	Chữ nhật	405	156
5	3,50x3,30	1,3	Hình thang và tam giác	673	322
6	3,50x1,20	2,9	Chữ nhật	245	216



2.3.2.2.> Tải trọng tác dụng lên DSP1 (220x300)

- Tĩnh tải sàn: $q=612 \text{ kg/m}$
- Trọng lượng bản thân dầm: 143 kg/m
- Trọng lượng tay vịn $q=50 \text{ kg/m}$
- Tổng phản lực do tĩnh tải: $p=1071+250+88=1409 \text{ kg}$

2.3.2.3.> Tải trọng tác dụng lên DSP2 (220x300)

- Tĩnh tải sàn: $q=673 \text{ kg/m}$
- $q=405 \text{ kg/m}$
- Trọng lượng bản thân dầm: 143 kg/m
- Trọng lượng cửa (trừ 20% cửa):
- $0,8 \times (3,3 - 0,3) \times 288 = 691 \text{ (kg/m)}$
- Tổng phản lực do tĩnh tải: $p=623+250+1209=2082 \text{ kg}$

2.3.2.4.> Tải trọng tác dụng lên DS7(220x400)

- Tĩnh tải sàn: $q=714 \text{ kg/m}$
- $q=673 \text{ kg/m}$

- Trọng lượng bản thân đầm: 210 kg/m
- Trọng lượng tời (trừ 20% cửa):
 $0,8 \times (3,3 - 0,4) \times 288 = 668 \text{ (kg/m)}$
- Phản lực do đầm SP2 $p = 2082 \text{ kg}$
- Tổng phản lực do tính tải: $p^t = 1416 + 1749 + 514 + 1637 = 5316 \text{ (kg)}$
 $P^p = 1776 + 1749 + 514 + 1637 = 5676 \text{ kg}$

2.3.2.5.> Tải trọng tác dụng lên đầm DS9A (250x500)

- Tính tải sàn: $q = 775 \text{ kg/m}$
 $q = 714 \text{ kg/m}$
 $q = 405 \text{ kg/m}$
- Trọng lượng bản thân đầm: 312 kg/m
- Trọng lượng tời (trừ 20% cửa):
 $0,8 \times (3,3 - 0,5) \times 506 = 1133 \text{ (kg/m)}$
- Phản lực do đầm DS7 $p = 5676 \text{ kg}$
- Tổng phản lực do tính tải: $p^t = 1976 + 4230 + 1092 + 3966 = 11164 \text{ (kg)}$
 $P^p = 1976 + 4214 + 1092 + 3966 = 11248 \text{ kg}$

2.3.2.6.> Tải trọng tác dụng lên đầm DS10A (250x500)

- Tính tải sàn: $q = 612 \text{ kg/m}$
 $q = 775 \text{ kg/m}$
- Trọng lượng bản thân đầm: 312 kg
- Trọng lượng tời (trừ 20% cửa):
 $0,8 \times (3,3 - 0,5) \times 506 = 1133 \text{ (kg/m)}$
- Tổng phản lực do tính tải: $p = 2713 + 1561 + 3966 + 1092 = 9332 \text{ (kg)}$

2.3.2.7.> Tải trọng tác dụng lên đầm CS (220x250)

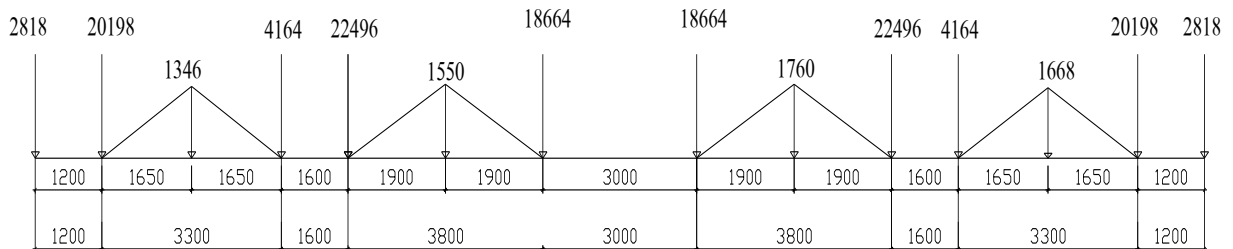
- Trọng lượng bản thân đầm: 109 kg
- Trọng lượng tời (trừ 0% cửa):
 $1 \times (3,3 - 0,25) \times 506 = 1543 \text{ (kg/m)}$
- Tổng phản lực do tính tải: $p^p = 926 + 65 = 991 \text{ (kg)}$
 $P^t = 991 + 1409 = 2400 \text{ kg}$

2.3.2.8.> Tải trọng tác dụng lên đầm DS10 (250x500)

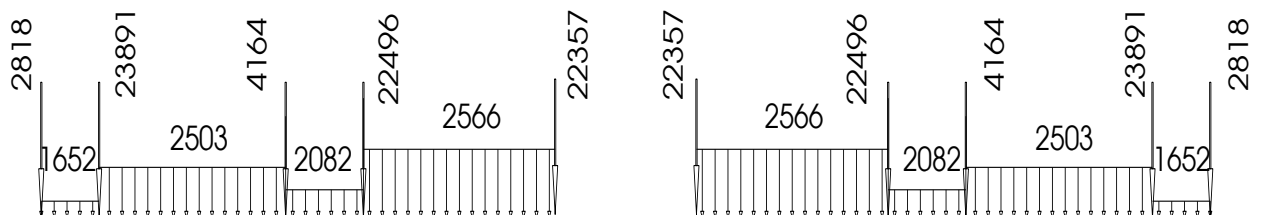
- Tính tải sàn: $q = 714 \text{ kg/m}$;
 $q = 673 \text{ kg/m}$;
 $q = 245 \text{ kg/m}$

- Trọng lượng bản thân dầm: 312 kg
- Trọng lượng t-ờng (trừ 20% cửa):
 $0,8 \times (3,3 - 0,5) \times 506 = 1133 \text{ (kg/m)}$
- Phản lực do dầm DS7 $p = 5316 \text{ kg}$
- Phản lực do dầm CS $p = 991 \text{ kg}$
- Tổng phản lực do tĩnh tải $p = 3904 + 1137 + 3966 + 1092 = 10099 \text{ (kg)}$

Sơ đồ tải phân về khung K3- T2



Tải trọng về khung khi ch- a tính cột vào



Tính tải sàn tầng 2

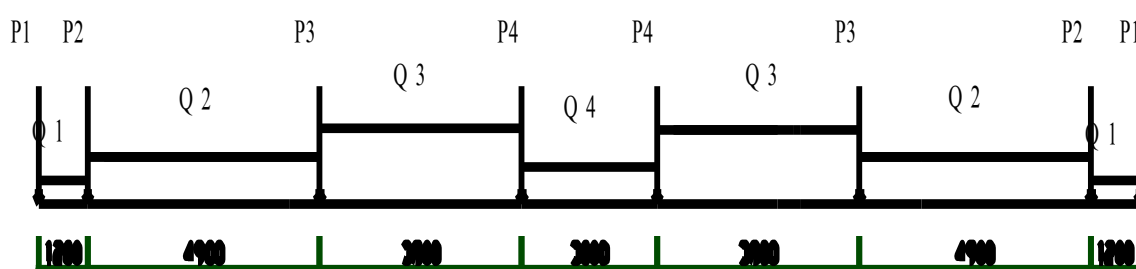
2.3.3.>Tầng mái tum

2.3.3.1 Phân tải về các ô sàn:

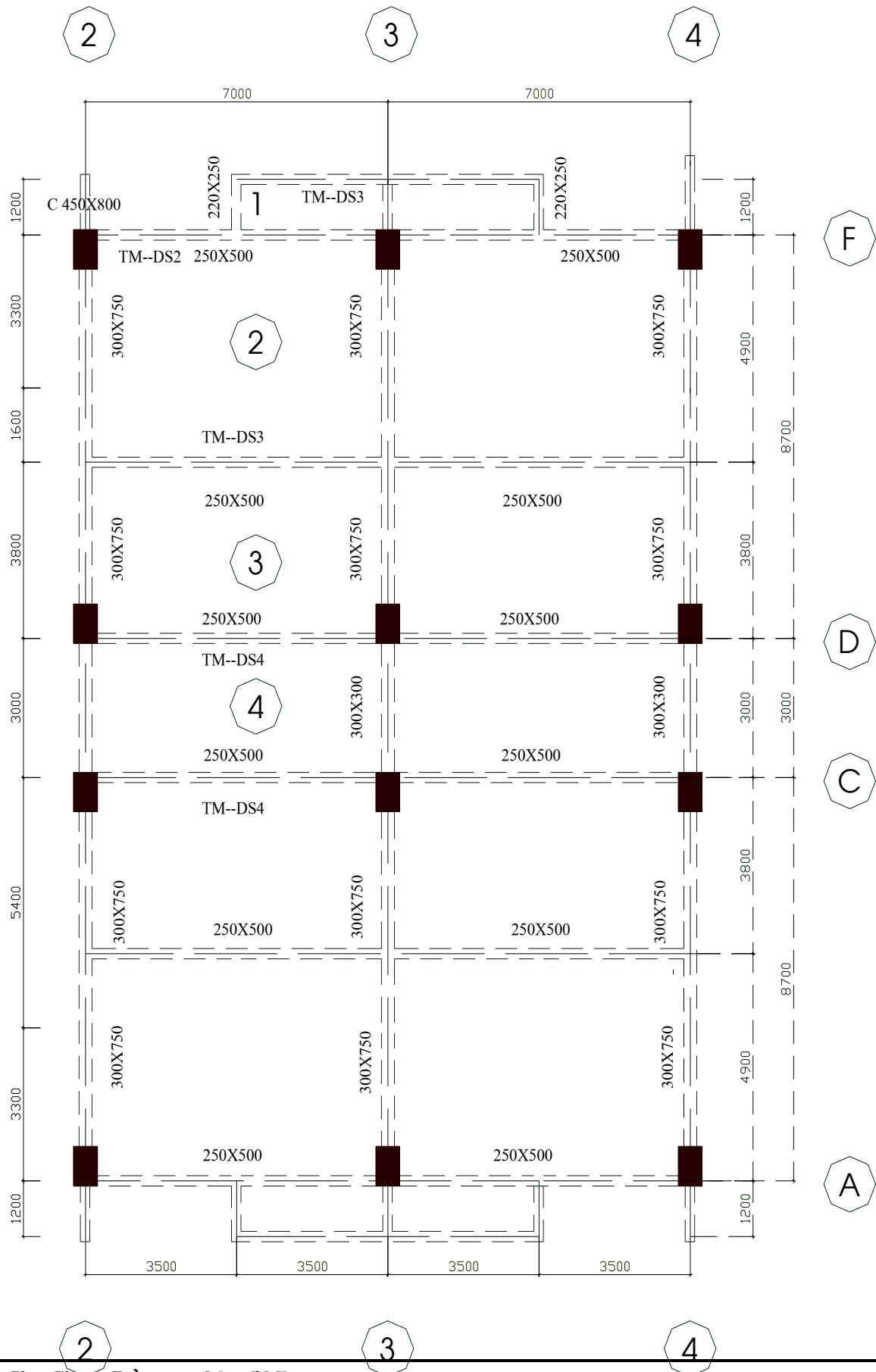
-Tải trọng phân phối về các dầm theo các ô hình thang hoặc các ô hình tam giác tùy theo kích thước của các ô sàn. Tính tải này không bao gồm dầm cột. Phần tải trọng này sẽ được kể đến khi khai báo trọng lượng bản thân trong SAP2000. Tải trọng phân bố hình thang theo qui tắc là từ các góc của ô sàn ta kẻ ra đường 45° (tải trọng sẽ phân phối theo phương cạnh ngắn tr-ớc)

ĐỀ TÀI – CHUNG CỘT QUY HOẠCH SINH THÁI TP. HẢI DƯƠNG

Loại ô sàn	Kích thước 11x12(m)	12/11	Dạng tải trọng	Tĩnh tải	Hoạt tải
1	1.20x3.50	2,9	Chữ nhật	59	551
2	4.90x7,00	1,42	Hình thang và tam giác	239	2250
3	3,80x7.00	1,4	Hình thang và tam giác	185	1745
4	3.00x7.00	2,1	Chữ nhật	146	1377
Bê tông	3.00x7.00	2.1	Chữ nhật	1050	1377



ĐỀ TÀI – CHUNG CỘT QUY HOẠCH SINH THÁI TP. HẢI DƯƠNG



2.3.3.2 Tải trọng phân phối về p_1

- Trọng lượng đầm: (220x300) : $q=143 \text{ kg/m}$

$$\text{Suy ra } p=143 \times 3.5=500 \text{ kg}$$

- Tính tải sàn: $q=551 \text{ kg/m}$ suy ra $p=551 \times 3.5=1929 \text{ kg}$

- Trọng 110 cao 1m : $q=1 \times 288=288 \text{ kg/m}$

$$\text{Suy ra } p=288 \times 3.5=1008$$

- Vậy $p_1=1929+500+1008=3437$

2.3.3.3 Tải trọng phân phối về p_2

- Trọng lượng đầm : (250x500) $q=312 \text{ kg/m}$

$$\text{Suy ra } p=312 \times 7=2184 \text{ kg}$$

- Tính tải sàn: $O_1 : q=551 \text{ kg/m}^2$

$$\text{Suy ra } p=1929 \times 3/4=1447 \text{ kg}$$

$$O_2 : q=2250 \text{ kg/m}$$

$$\text{Suy ra } p=2250 \times (2.45+2.1)=10238$$

- Vậy $p_2=10238+2184+1447=13869$

2.3.3.4 Tải trọng phân phối về p_3

- Trọng lượng đầm (250x500) $q=312 \text{ kg/m}$ suy ra $p=2184 \text{ kg}$

- Tính tải sàn: $O_2 : q=2250 \text{ kg/m}^2$

$$\text{Suy ra } p=10238 \text{ kg}$$

$$O_3 : q=1745 \text{ kg/m}$$

$$\text{Suy ra } p=1745 \times (1.9+3.2)=8900 \text{ kg}$$

- Vậy $p_3=8900+10238+2184=21322 \text{ kg}$

2.3.3.5 Tải trọng phân phối về p_4

- Trọng lượng đầm: (250x500) $q=312 \text{ kg/m}$ suy ra $p=2184 \text{ kg}$

- Tính tải sàn: $O_3 : q=1745 \text{ kg/m}^2$ suy ra $p=8900 \text{ kg}$

$$O_4 : q=1377 \text{ kg/m}$$

$$\text{Suy ra } p=1377 \times 7=9636 \text{ kg}$$

- Trọng 220 cao 1m $q=506 \text{ kg/m}$

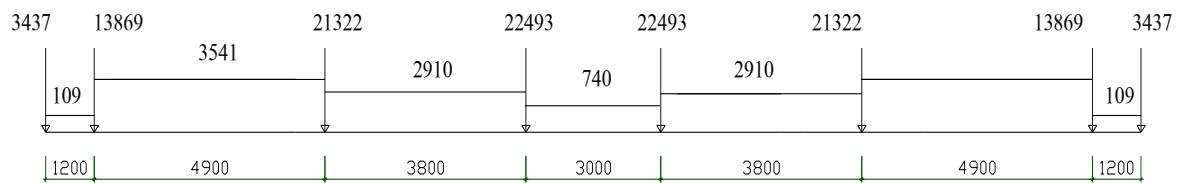
$$\text{Suy ra } p=506 \times 7/2=1771 \text{ kg}$$

- Vậy $p_4=1771+2184+8900+9636=22493 \text{ kg}$

Sơ đồ tải phân về khung K3-T mái:

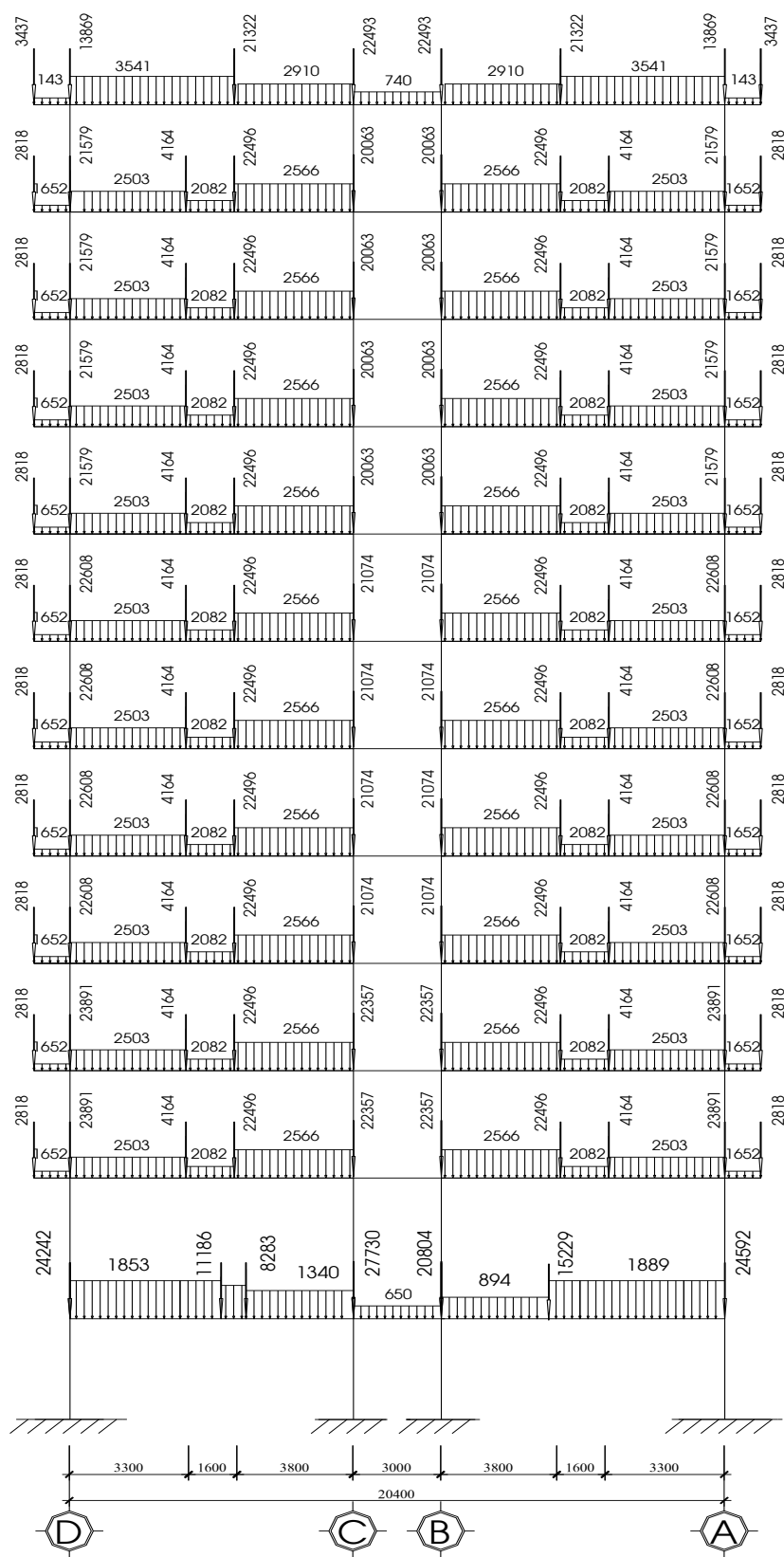
ĐỀ TÀI – CHUNG CỘT QUY HOẠCH SINH THÁI TP. HẢI DƯƠNG

Tĩnh tải:



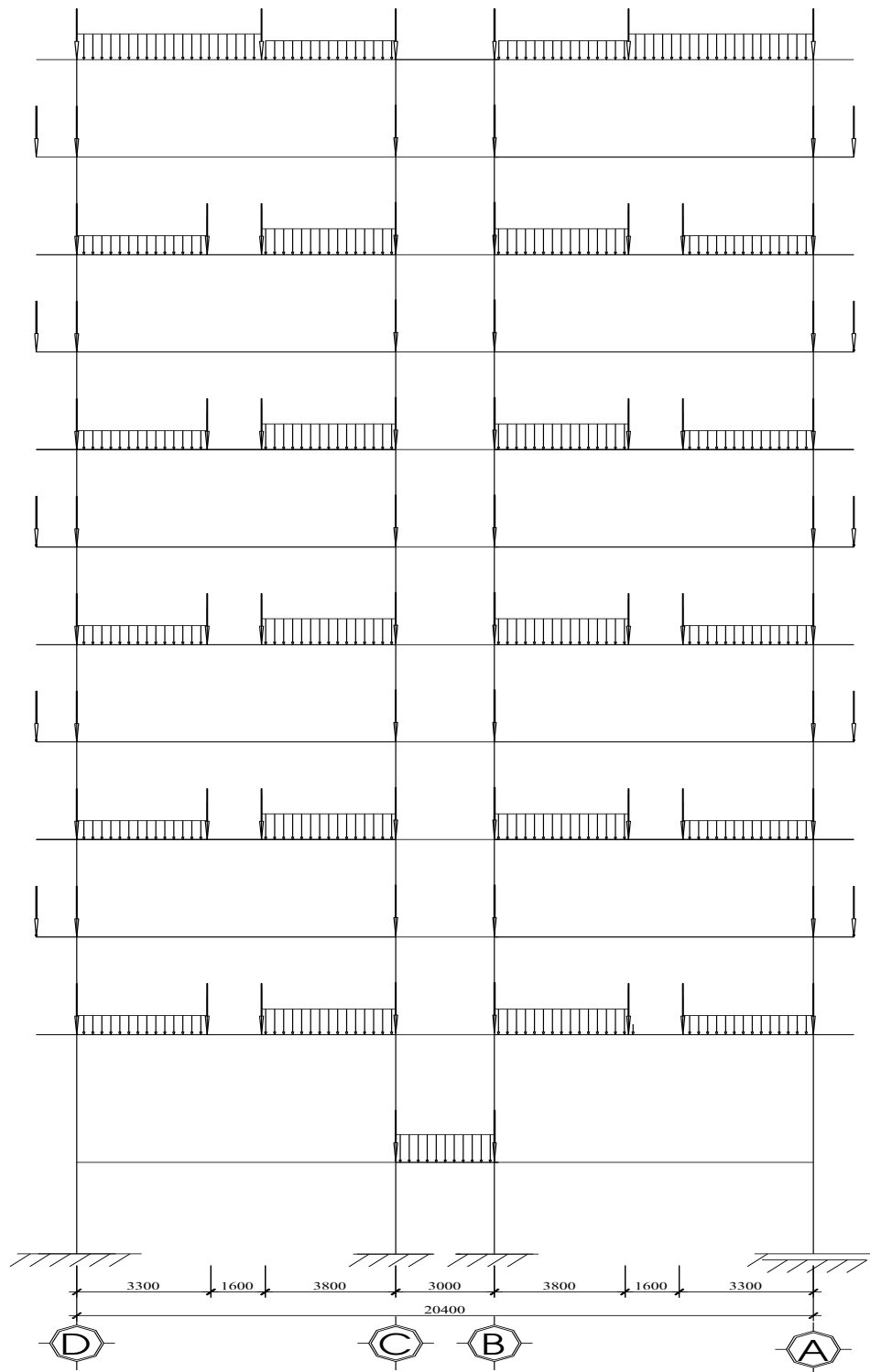
Vậy ta có sơ đồ chất tĩnh tải là

ĐỀ TÀI – CHUNG CỘ QUY HOẠCH SINH THÁI TP. HẢI DƯƠNG

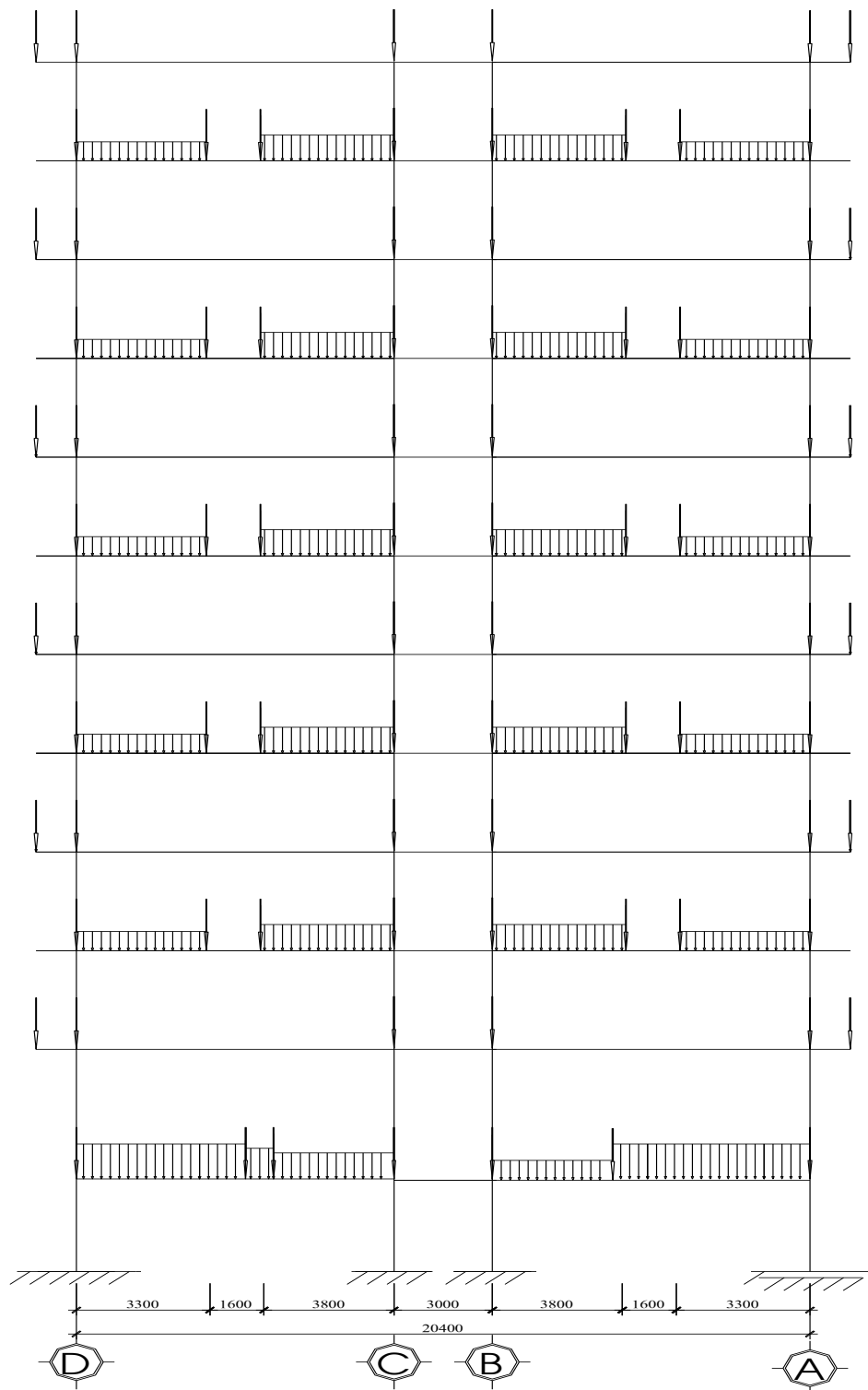


SƠ ĐỒ CHẮT TÍNH TẢI

B. HOẠT TẢI



SƠ ĐỒ CHẤT HOẠT TẢI 1



SƠ ĐỒ CHẤT HOẠT TẢI 2

Tầng 1

2.3.4.2.> Tải trọng phân phối về dầm T1-DS7(220x400)

- Hoạt tải sàn: $q = 1050 \times 2 = 2100 \text{ kg/m}$

- Phản lực tại hai đầu dầm:

$$\frac{2100 \times (1,75 + 1,7)}{2} = 3623 \text{ kg}$$

Các dầm khác tính toán tương tự sơ đồ và kết quả ghi trong phần sau:

2.3.4.3.> Tải trọng tác dụng lên dầm T1-DS10 (250x500)

- Hoạt tải sàn: $q = 1050 \text{ kg/m}$

- Phản lực do dầm T1-DS7 tác dụng lên là

$$p = 3823 \text{ kg}$$

- Phản lực tại hai đầu dầm là: $p = 3649 \text{ kg}$

2.3.4.4.> Tải trọng tác dụng lên dầm T1-7B1(220x300)

- Hoạt tải sàn: $q = 1050 \text{ kg/m}$

$$q = 420 \text{ kg/m}$$

- Tổng phản lực do hoạt tải: $q = 919 + 368 = 1287 \text{ (kg)}$

2.3.4.5.> Tải trọng tác dụng lên dầm T1-7B2(220x300)

- Hoạt tải sàn: $q = 720 \times 2 = 1440 \text{ kg/m}$

- Phản lực tại hai đầu dầm là: $p = 1080 \text{ kg}$

2.3.4.6.> Tải trọng tác dụng lên dầm DS9A (250x500) trục 2-3

- Hoạt tải sàn: $q = 1050 \text{ kg/m}$

$$q = 1050 \text{ kg/m}$$

- Phản lực do dầm T-DS7 là $p = 3623 \text{ kg}$

- Tổng phản lực do hoạt tải: $q = 3675 + 3649 = 7324 \text{ (kg)}$

2.3.4.7.> Tải trọng tác dụng lên dầm DS9A(250x500) trục 3-4

- Hoạt tải sàn: $q = 1050 \text{ kg/m}$

$$q = 1050 \text{ kg/m}$$

$$q = 420 \text{ kg/m}$$

- Tổng phản lực do hoạt tải: $q = 3649 + 2205 = 5854 \text{ (kg)}$

2.3.4.8.> Tải trọng tác dụng lên dầm T1-DS10A (250x500) trục 2-3

- Hoạt tải sàn: $q = 1050 \text{ (kg/m)}$

$$q=720 \text{ kg/m}$$

- Tổng phản lực do hoạt tải: $q=3675+2520=6195 \text{ (kg)}$

2.3.4.9.>Tải trọng tác dụng lên dầm T1-DS10A(250x500) trục 3-4

-Hoạt tải sàn: $q=1050 \text{ kg/m}$

$$q=720 \text{ kg/m}$$

$$q=4207 \text{ kg/m}$$

-Phản lực do dầm T1-DS7B₂ : $p=1080 \text{ kg}$

-Phản lực do dầm T1-DS7B₁ : $p=1287 \text{ kg}$

- Tổng phản lực do hoạt tải: $q=1980+2205=4185 \text{ (kg)}$

2.3.4.10.>Tải trọng tác dụng lên dầm DS16(220x300)

-Hoạt tải sàn: $q=660 \text{ kg/m}$

- Phản lực tại hai đầu dầm là: $q=990 \text{ (kg)}$

2.3.4.11.>Tải trọng tác dụng lên dầm DS8 (250x500) trục 2-3

-Hoạt tải sàn: $q=720 \text{ kg/m}$

$$q=660 \text{ kg/m}$$

-Phản lực do dầm T1-DS16 $p=990 \text{ kg}$

- Tổng phản lực do hoạt tải: $p=2520+1291=3811 \text{ (kg)}$

2.3.4.12.>Tải trọng tác dụng lên DS7A (200x300)

-Hoạt tải sàn: $q=1050 \times 2=2100 \text{ KG/m}$

- Phản lực hai đầu dầm là: $p=2993 \text{ (kg)}$

2.3.4.13.>Tải trọng tác dụng lên dầm DS8B biên (250x500) trục 2-3

-Hoạt tải sàn: $q=1050 \text{ kg/m}$

-Phản lực do dầm T1-DS7A $p=2993 \text{ kg}$

- Phản lực hai đầu dầm là: $q=3334 \text{ (kg)}$

2.3.4.14.>Tải trọng tác dụng lên dầm DS9B (250x500)

-Hoạt tải sàn: $q=1050 \text{ kg/m}$

$$q=660 \text{ kg/m}$$

-Phản lực do dầm T1-DS7A $p=2993 \text{ kg}$

-Phản lực do dầm T1-DS16 $p=990 \text{ kg}$

- Tổng phản lực do tĩnh tải: $p=3334+1291=4625 \text{ (kg)}$

Tầng 2-10

2.3.5.2.>Tải trọng tác dụng lên DSP1 (220x300)

-Hoạt tải sàn: $q=540 \text{ kg/m}$

-Phản lực hai đầu dầm là: $p=945 \text{ kg}$

2.3.5.3.>Tải trọng tác dụng lên DSP2 (220x300)

-Hoạt tải sàn: $q=322 \text{ kg/m}$

$$q=156\text{kg/m}$$

-Phản lực hai đầu dầm là: $p=298+273=571 \text{ kg}$

2.3.5.4.>Tải trọng tác dụng lên DS7(220x400)

-Hoạt tải sàn: $q=341 \text{ kg/m}$

$$q=322 \text{ kg/m}$$

-Phản lực do dầm SP2 $p=571 \text{ kg}$

- Phản lực hai đầu dầm là: $p^l = 835+539=1398 \text{ (kg)}$

$$P^p = 835+563=1398 \text{ kg}$$

2.3.5.5.>Tải trọng tác dụng lên dầm DS9A (250x500) trục B

-Hoạt tải sàn: $q=371 \text{ kg/m}$

$$q=341\text{kg/m}$$

$$q=156\text{kg/m}$$

-Phản lực do dầm DS7 $p=1398 \text{ kg}$

- Phản lực hai đầu dầm là: $p^l = 946+1186=2132 \text{ (kg)}$

$$P^p = 946+1258=2204 \text{ kg}$$

2.3.5.6.>Tải trọng tác dụng lên dầm DS10A (250x500)

-Hoạt tải sàn: $q=371 \text{ kg/m}$

$$q=540\text{kg/m}$$

- Phản lực hai đầu dầm là: $p=1890+946=2836 \text{ (kg)}$

2.3.5.7.>Tải trọng tác dụng lên dầm DS10 (250x500)

-Hoạt tải sàn: $q=341 \text{ kg/m}$;

$$q=322 \text{ kg/m};$$

$$q=216 \text{ kg/m}$$

-Phản lực do dầm DS7 $p=1374 \text{ kg}$

- Phản lực hai đầu dầm là $p^p = 1283+567=1850 \text{ (kg)}$

Tầng tum mái (chính là mái tầng 11)

2.3.5.8 Tải trọng phân phối về p_1

- Hoạt tải sàn: $q= 59\text{kg/m}$ suy ra $p=59\times 3.5=207 \text{ kg}$

2.3.5.9 Tải trọng phân phối về p_2

- Hoạt tải sàn: O_1 . $q=59 \text{ kg/m}^2$

Suy ra $p = 207 \times 3/4 = 155 \text{ kg}$

$O_2 : q = 239 \text{ kg/m}$

Suy ra $p = 239 \times (2.45 + 2.1) = 1087 \text{ kg}$

2.3.5.10 Tải trọng phân phối về p_3

-Hoạt tải sàn: $O_2 : q = 239 \text{ kg/m}^2$

Suy ra $p = 1087 \text{ kg}$

$O_3 : q = 185 \text{ kg/m}$

Suy ra $p = 185 \times (1.9 + 3.2) = 944 \text{ kg}$

-Vậy $p_3 = 1087 + 944 = 2033 \text{ kg}$

2.3.5.11 Tải trọng phân phối về p_4

- Hoạt tải sàn: $O_3 : q = 185 \text{ kg/m}^2$ suy ra $p = 994 \text{ kg}$

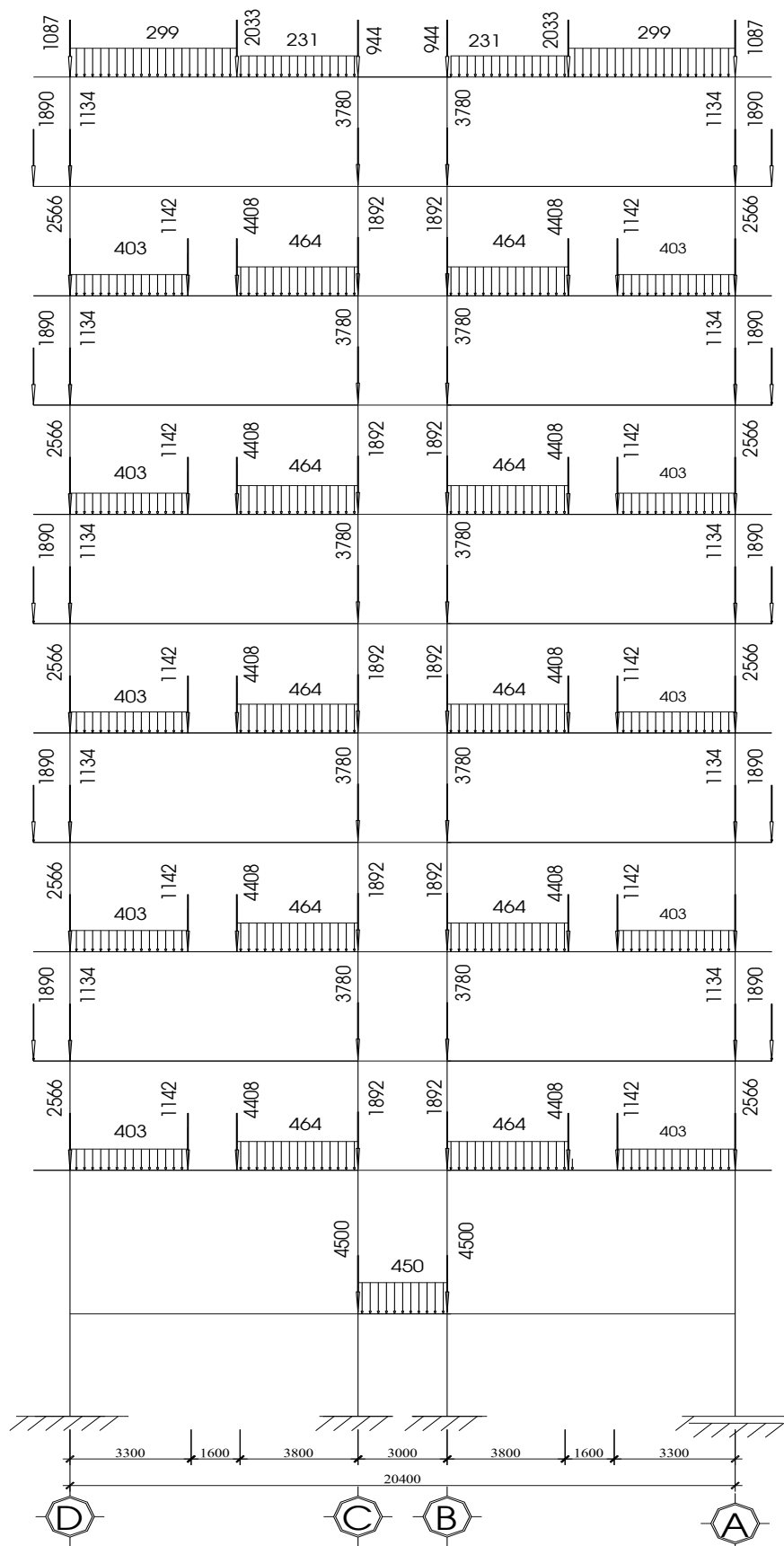
$O_4 : q = 146 \text{ kg/m}$

Suy ra $p = 146 \times 7/2 = 511 \text{ kg}$

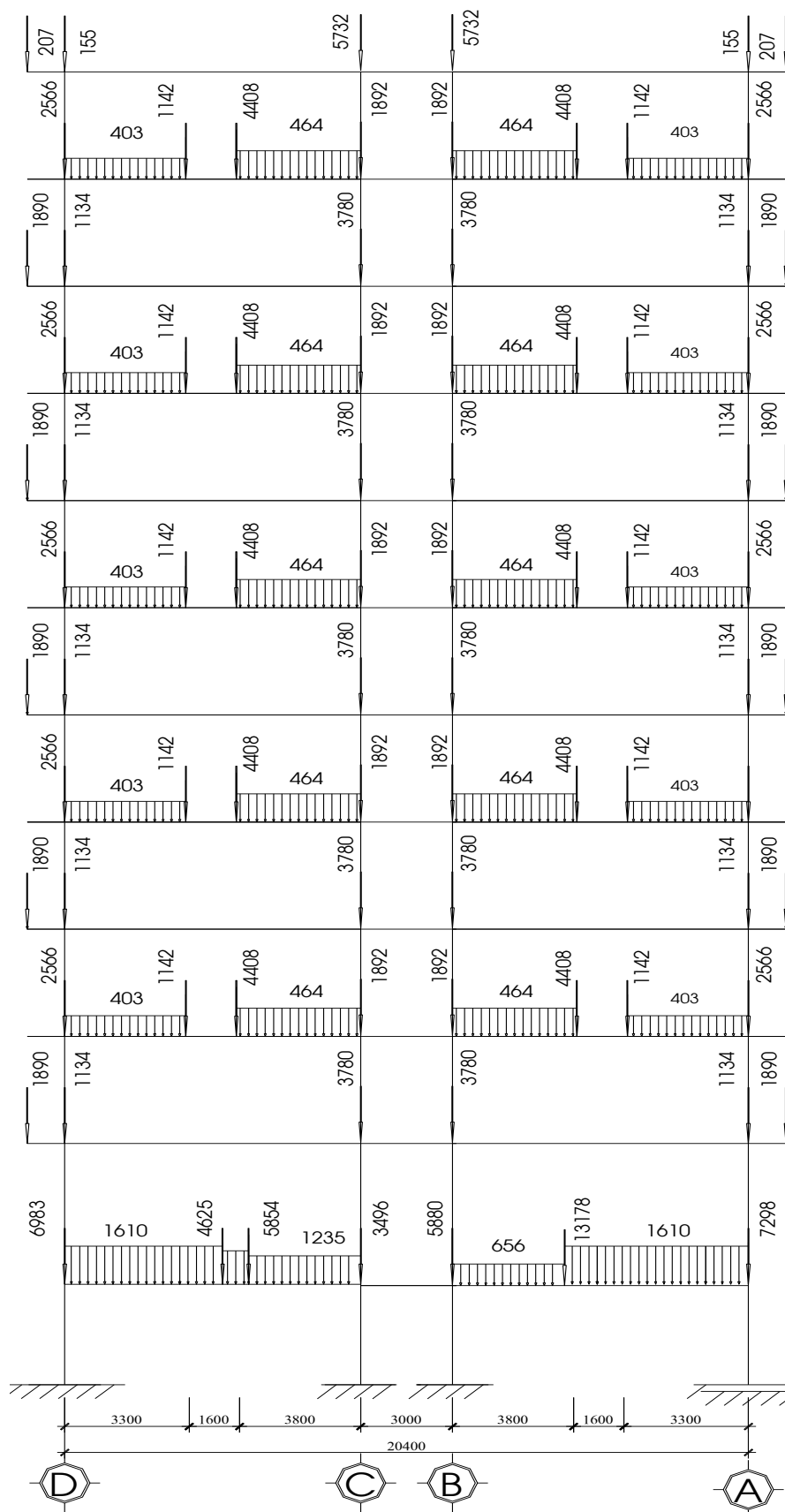
-Hoạt tải bể n- ớc là 1050 kg/m^3

-Suy ra $p_4 = 5732 \text{ kg}$

Vậy ta có sơ đồ chất hoạt tải nh- sau



SƠ ĐỒ CHẤT HOẠT TẢI 1



SƠ ĐỒ CHẤT HOẠT TẢI 2

2.4.>Xác định tải trọng gió tác dụng lên công trình

- Do công trình có độ cao $H=39,3m < 40m$ nên bỏ qua gió động

-Tải trọng gió tác dụng lên công trình được xác định theo TCVN 2737-95 gồm 1 thành phần gió tĩnh

2.4.1.>Thành phần gió tĩnh

Công trình xây dựng tại thành phố Hải Dương thuộc vùng III-B có áp lực gió tiêu chuẩn: $W_0 = 125kg/m^2$ dạng địa hình B. Ta coi tải trọng gió phân bố đều theo từng đoạn chiều cao của công trình áp lực gió thay đổi theo chiều cao công trình được xác định theo công thức:

$$W_z = n \cdot W_0 \cdot k \cdot c$$

Công trình thuộc Thành phố Hải Dương phân vùng áp lực gió III-B

Giá trị áp lực gió tiêu chuẩn $W_0 = 125 \text{ Kg/m}^2$

k: hệ số phụ thuộc độ cao (k : tra bảng)

c: hệ số khí động: $c = +0,8$ mặt đón gió

$c = -0,6$ mặt hút gió

n: hệ số vượt tải $n=1,2$

$$\Rightarrow W_d = 1,2 \times 0,8 \times 125 \cdot k = 120 \cdot k$$

$$W_h = 1,2 \times 0,6 \times 125 \cdot k = 90 \cdot k$$

$$\Rightarrow q_d = W_d \times B = 120 \cdot k \cdot B$$

$$q_h = W_h \times B = 90 \cdot k \cdot B$$

$\Rightarrow$ áp lực gió tĩnh phân bố đều tại các mức sàn:

$$W^t = W_z \times H_T$$

H_T : chiều cao của từng tầng: (m)

Giá trị áp lực gió tĩnh phân về khung ghi trong bảng: (Tải trọng chuyển thành tải tập trung tại các nút khung)

- Tải gió phân về khung K3: $W_{kh} = (W_D + W_H) \cdot 0,1198 \text{ (kg)}$

Tĩnh tải gió						
Tầng	H	Độ cao z(m)	K	B	q_d	q_h
Hầm	1.2	1,2	0.73	7	613	460
1	4.5	5.7	0.897	7	753	565
2	3.3	9	0.976	7	820	615
3	3.3	12.3	1.037	7	871	653
4	3.3	15.6	1.086	7	912	684
5	3.3	18.9	1.119	7	940	705
6	3.3	22.2	1.15	7	966	726
7	3.3	25.5	1.18	7	991	743
8	3.3	28.8	1.209	7	1016	762
9	3.3	32.1	1.233	7	1036	777
10	3.3	35.4	1.252	7	1052	789
11	3.3	38.7	1.272	7	1068	802
Lan can	1	39.7	1.272	7	1074	805

2.5>. Nội lực

Số liệu tính toán đầu vào và kết quả của khung K3 được cho trong phụ lục .

Sau khi khai báo các tổ hợp tải trọng gồm :

Chạy nội lực được giá trị tổ hợp nội lực các tổ hợp tải. Kết quả cho trong bảng phụ lục. Từ bảng này chọn ra ba tổ hợp nội lực là: $M_{\max}$ và N_{t-} ; $M_{\min}$ và N_{t-} ; $N_{\max}$ và M_{t-} . Từ các giá trị này dùng để tính thép cho cột và dầm trong khung

CH- ƠNG 3: THIẾT KẾ CỘT DẦM SÀN & MÓNG

3.1. Tính toán thép cột

Vật liệu sử dụng : Bê tông mác B25, $R_b = 145 \text{ kg/cm}^2$, $R_k = 10.5 \text{ kg/cm}^2$, $E_b = 30000 \text{ mpa}$

Thép nhóm AIII : $R_b = R_w' = 3650 \text{ kg/cm}^2$, $E_s = 21000 \text{ mpa}$

* Nhận xét :

- Cột tầng hầm ,1 , 2 , 3 có tiết diện giống nhau $\Rightarrow$ ta dự kiến bố trí cốt thép giống nhau. Và khi tính cốt thép ta chọn ra các cặp nội lực nguy hiểm nhất có trong các tiết diện từ tầng hầm ÷ 4 để tính toán. T- ơng tự đối với các cột tầng 4 , 5 , 6 , 7 và các tầng 8 , 9 , 10 , 11, .

- Các cặp nội lực nguy hiểm nhất là :

+ Cặp có trị số mô men d- ơng lớn nhất .

+ Cặp có trị số mô men âm lớn nhất .

+ Cặp có giá trị lực dọc lớn nhất .

a. Tính toán thép cột trục C-D tầng hầm.

$h = 75 \text{ (cm)}$, $b = 50 \text{ (cm)}$, chọn $a = a' = 4 \text{ (cm)}$ $\Rightarrow h_o = 71 \text{ (cm)}$, $h_o' = 67 \text{ (cm)}$.

Chiều dài tính toán $l_o = 0,7.H = 0,7.450 = 315 \text{ (cm)}$ $\Rightarrow \lambda = 315/100 = 3.15 < 8$

Không xét tới ảnh h- ưởng uốn dọc. $\eta = 1$.

Độ lệch tâm ngẫu nhiên: $e_o' \geq \max(100/25; 450/600; 1) \text{ cm} \Rightarrow e_o' = 4 \text{ (cm)}$

Bê tông mác B25 $\Rightarrow \alpha_r = 0,56305$

Nội lực tính toán : Các cặp nội lực dùng để tính toán gồm : cặp có mômen lớn nhất, cặp có lực dọc lớn nhất, cặp có lực dọc và mômen đều lớn.

Cặp nội lực	M Tm	N T	e_{o1} cm	e_o cm
I	33,424	511,610	65	20.2
II	43,212	699,484	62	13.2
III	38,606	747,923	52	9.86

Vì các cặp mômen trái dấu không lệch nhau nhiều nên ta tính thép đối xứng. Ta tính cốt thép với từng cặp nội lực sau đó chọn cốt thép của cặp mà nội lực thép tính được lớn nhất để bố trí cốt thép cho cột.

Tính thép đối xứng với cặp 1: $M = 33424(\text{KGm})$, $N = 511610 (\text{kg})$

$$\text{Lệch tâm ngẫu nhiên } \frac{1}{600} \times L = 5\text{cm}$$

$$\frac{1}{30} h = 4\text{cm}$$

Cấu kiện thuộc siêu tĩnh $e_0 = \max(e_1, e_a) = 6,5 \text{ cm}$

Ta có $l_0 = 0,7 \cdot l = 0,7 \times 3000 = 210\text{cm}$

Xét uốn dọc $l_0/h = 210:50 = 4,2 < 8$ Bỏ qua uốn dọc

$$e = e_0 + 0,5 \cdot h - a = 6,5 + 37,5 - 4 = 40(\text{cm})$$

$$\text{Với } R_s = R_{sc} \quad x = \frac{N}{R_n \cdot b} = \frac{511610}{145.50} = 63,7 (\text{cm}); \alpha_o \cdot h_0 = 0,563.71 = 42,245$$

$$x > \alpha_o \cdot h_0 \Rightarrow \text{lệch tâm bé}$$

Xác định theo công thức gần đúng với $x = x_1$

$$A_s = \frac{N \cdot (e + 0,5 \cdot x - h_0)}{R_{sc}(h_0 - a)}$$

Suy ra $x = 63,7 h_0 = 760$

$$A_{\hat{s}} = \hat{A}_{\hat{s}}' = \frac{N \cdot e - R_b \cdot b \cdot x (h_0 - 0,5 \cdot x)}{R_{sc}(h_0 - a')} = \frac{511610 \cdot 40 - 145.50 \cdot 63,7 \cdot (71 - 0,5 \cdot 63,7)}{365(71 - 4)} = 8.52\text{cm}^2$$

Tính thép đối xứng với cặp 2: $M = 43212 (\text{KGm})$, $N = 899484(\text{kg})$

$$\text{Lệch tâm ngẫu nhiên } \frac{1}{600} \times L = 5 \text{ cm}$$

$$\frac{1}{30} h = 4\text{cm}$$

Cấu kiện thuộc siêu tĩnh $e_0 = \max(e_1, e_a) = 6,2 \text{ cm}$

Ta có $l_0 = 0,7 \cdot l = 0,7 \times 300 = 210\text{cm}$

Xét uốn dọc $l_0/h = 210:50 = 6,3 \text{ cm} < 8$ Bỏ qua uốn dọc

$$e = e_0 + 0,5 \cdot h - a = 6,2 + 37,5 - 4 = 39,6\text{cm}$$

$$\text{Với } R_s = R_{sc} \quad x = \frac{N}{R_n \cdot b} = \frac{699484}{145.50} = 96,2 (\text{cm}); \alpha_o \cdot h_0 = 0,563.71 = 42,245 (\text{cm})$$

$$x > \alpha_o \cdot h_0 \Rightarrow \text{lệch tâm bé}$$

Xác định theo công thức gần đúng với $x = x_1$

$$A_s = \frac{N.(e + 0,5.x - h_o)}{R_{sc}(h_o - a)}$$

Suy ra $x = 62,374 < h_o = 710$

$$A_{\hat{a}} = \hat{A}_{\hat{A}s}' = \frac{N.e - R_b.b.x(h_o - 0,5.x)}{R_{sc}(h_o - a')} = \frac{699484.39,6 - 145.50.62,374.(71 - 0,5.62,374)}{365(71 - 4)} = 45,66 \text{ cm}^2$$

Tính thép đối xứng với cặp 3: $M = 38606 \text{ (KGm)}$, $N = 747923 \text{ kg}$

Lệch tâm ngẫu nhiên $\frac{1}{600} \times L = 0,5 \text{ cm}$

$$\frac{1}{30} h = 4 \text{ cm}$$

Cấu kiện thuộc siêu tĩnh $e_o = \max(e_1, e_a) = 5.2 \text{ cm}$

Ta có $l_o = 0,7 \cdot l = 0,7 \times 300 = 210 \text{ cm}$

Xét uốn dọc $l_o / h = 210 : 50 = 4,2 \text{ cm} < 8$ Bỏ qua uốn dọc

$$e = e_o + 0,5.h - a = 5.2 + 37,5 - 4 = 38,6 \text{ (cm)}$$

Với $R_s = R_{sc}$ $x = \frac{N}{R_n.b} = \frac{747833}{145.50} = 103,149 \text{ (cm)}$; $\alpha_o.h_o = 0,563.71 = 42,245 \text{ (cm)}$

$$x > \alpha_o.h_o \Rightarrow \text{lệch tâm bé}$$

Xác định theo công thức gần đúng với $x = x_1$

$$A_s = \frac{N.(e + 0,5.x - h_o)}{R_{sc}(h_o - a)}$$

Suy ra $x = 621,48 < h_o = 71$

$$A_{\hat{a}} = \hat{A}_{\hat{A}s}' = \frac{N.e - R_b.b.x(h_o - 0,5.x)}{R_{sc}(h_o - a')} = \frac{747,833.38,6 - 145.50.62,148.(76 - 0,5.62,148)}{365(71 - 4)} = 55,53 \text{ cm}^2$$

Vậy lượng thép yêu cầu là $F_a = F_a' = 55,53 \text{ (cm}^2\text{)}$

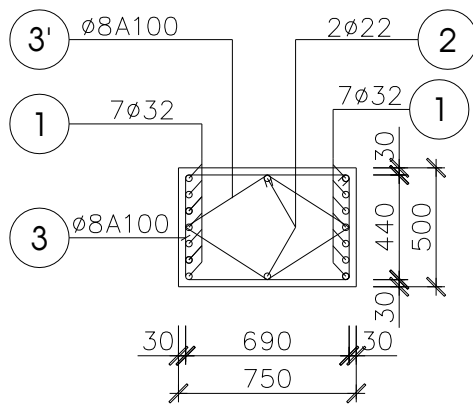
$\Rightarrow$ Chọn thép: chọn 7Ø32 [$F_a = F_a' = 56,3 \text{ (cm}^2\text{)}$] để bố trí cốt thép đối xứng cho cột trục A và trục F

Theo ph-ong cạnh dài ta đặt thêm 2Ø22 (cốt giá để đảm bảo điều kiện cấu tạo cốt thép trong cột)

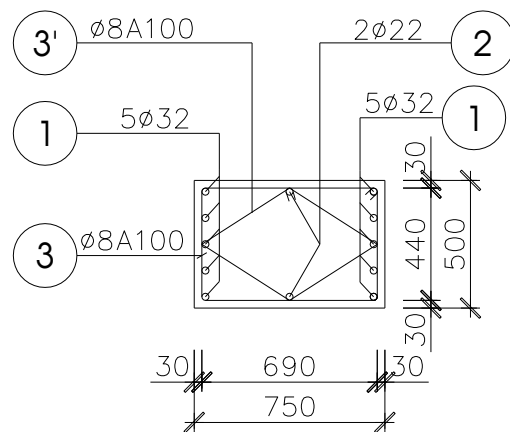
Kiểm tra hàm l-ong cốt thép: hàm l-ong cốt thép tổng $\mu_t = \frac{2.55,53}{56,3} \cdot 100\% = 1,9\%$

b. Tính thép với các cột khác:

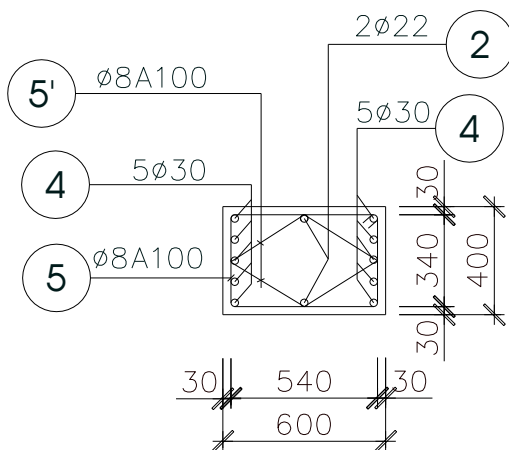
Các cột còn lại đ-ợc tính toán t-ong tự và đ-ợc cho trong bảng Phụ lục



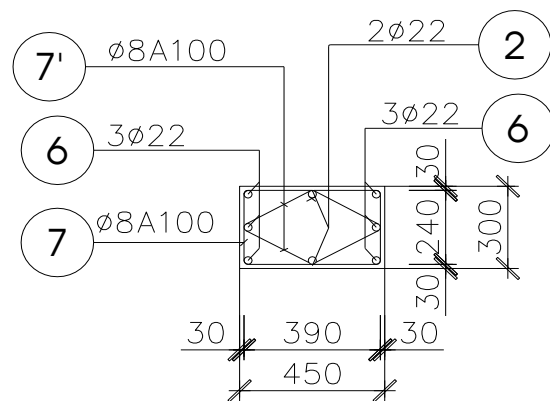
CỘT TẦNG HẦM TRỤC A,F



CỘT TẦNG HẦM TRỤC C,D



CỘT TẦNG 4



CỘT TẦNG 8

c. Cốt đai trong cột :

Vì lực cắt trong cột không lớn lắm nên cốt đai trong cột đ-ợc đặt theo cấu19 tạo.

Điều kiện cấu tạo của cốt đai trong cột :

+ Đ-ờng kính cốt đai không nhỏ hơn :5 mm

+ Đ-ờng kính cốt đai không bé hơn $0,25d_1$ (d_1 đ-ờng kính lớn nhất của cốt dọc: $d_1=36\text{mm}$): 9 mm

+ Khoảng cách giữa các cốt đai không lớn hơn $15d_2 = 375 \text{ mm}$ (d_2 là đường kính bé nhất của cốt dọc)

+ Trong đoạn nối cốt thép khoảng cách cốt đai không lớn hơn 10 (cm) (đối với nhà cao tầng) và $10d_2$

Với các cột khác nhau tùy vào cốt thép trong cột đó mà ta bố trí cốt đai cho phù hợp với các điều kiện trên.

3.2. Tính toán thép dầm

Chọn vật liệu

-Thép chịu lực AIII : $R_a = R_{a'} = 3650 \text{ (kg/cm}^2\text{)}$

-Thép đai AII : $R_a = R_{a'} = 2800 \text{ (kg/cm}^2\text{)}$

-Bê tông mác B25 : $R_n = 145 \text{ (kg/cm}^2\text{)}$, $R_k = 10.5 \text{ (kg/cm}^2\text{)}$

a. Tính toán thép dầm tầng 2 Dầm AC

- Nhịp A - C : Kích thước $75 \times 30 \text{ cm}$

Vì trên dầm có nhiều chỗ dầm phụ gối lên nên khi phân tích nội lực phân chia dầm thành các phần tử nhỏ hơn. Nhịp A-C gồm có 2 phần tử .

Khi tính cốt thép chịu mô men âm ta lấy giá trị nội lực tại đầu của phần tử tương ứng với đầu dầm và cuối dầm. Khi tính cốt thép chịu mô men dương ta lấy giá trị nội lực lớn nhất tại vị trí có lực tập trung tác dụng. Tại 2 đầu dầm có mô men dương nhưng mô men này nhỏ hơn mô men dương ở giữa dầm nên ta tính thép với mô men dương ở giữa dầm sau đó kéo hết vào 2 đầu dầm mà không cắt. Khi tính thép chịu mô men âm ta coi cốt thép chịu mô men dương là cốt thép chịu nén (để tiết kiệm cốt thép)

Vị trí tiết diện	M (Kg.m)	Q (Kg)
Đầu dầm 14-14	- 87130	35938
Giữa dầm 15-15	+48065	48065
Cuối dầm 14-14	-88563	39048

Tính cốt thép chịu mô men âm:

$$M_{\max} = 88563 \text{ (kg.m)}$$

- Tính toán dầm như tiết diện chữ T (hệ dầm sàn)

- Để xác định vị trí của trục trung hoà ta tính M_C :

$$M_C = R_n b_c h_c (h_o - 0,5 h_c)$$

$$H_c : \text{chiều cao của cánh } h_c = h_b = 10$$

$$b_c : \text{bề rộng của cánh } : b_c = b + 2S_c$$

S_c : độ v-ơn sai của cánh

$$S_c = \min \begin{cases} \frac{1}{6} nh_p = \frac{1}{6} 870 = 145 \text{ cm} \\ 9h_c = 9.10 = 90 \text{ cm} \\ 0,5 \cdot 870 - 50 = 410 \text{ cm} \end{cases}$$

$$\Rightarrow S_c = 90 \text{ cm.}$$

$$h_o : \text{chiều cao làm việc của tiết diện } h_o = h - a = 75 - 4 = 71 \text{ cm.}$$

$$h : \text{chiều cao của tiết diện } h = 75 \text{ cm}$$

a : khoảng cách từ mép chịu kéo của tiết diện đến trọng tâm của cốt thép,
giả thiết $a = 5 \text{ cm}$

$$\rightarrow b_c = 30 + 2.90 = 210 \text{ cm}$$

$$\rightarrow M_C = 145.210.10(71 - 0,5.10) = 20097000 \text{ KGcm} = 200970 \text{ KGm}$$

$M_C > M = 88563 \text{ KGm} \rightarrow$ trục trung hoà qua cánh, dầm đ-ợc tính toán
nh- tiết diện chữ nhật có kích th-ớc 210 x 75 cm

- Tính thép dầm:

$$A = \frac{M}{R_n b_c h_o^2} = \frac{88563.100}{145.210.71^2} = 0,404 < A_o$$

$$\gamma = 0,5 \cdot 1 + \sqrt{1 - 2A} = 0,5 \cdot 1 + \sqrt{1 - 2.0,404} = 0,719$$

$$F_a = \frac{M}{R_a \cdot \gamma \cdot h_o} = \frac{88563.100}{3650.0,727.71} = 47,52 (\text{cm}^2)$$

$$\text{- Chọn } 5\phi 30 + 2\phi 28 \quad F = 47,66 (\text{cm}^2)$$

- Kiểm tra hàm l-ợng cốt thép

$$\mu = \frac{F_a}{b \cdot h_o} \cdot 100\% = \frac{47,66}{210.71} \cdot 100\% = 1,00(\%) > \mu_{\min}$$

Theo chiều cao dầm ta đặt 2 ϕ 18 làm cốt giá

Tính tiết diện giữa dầm (mặt cắt 15-15) chịu mômen d-ơng $M = 48065 \text{ KGm}$

Với $M = 48065 \text{ KGm} < M_C \Rightarrow$ trục đi qua cánh, tính toán nh- tiết diện

75x210 cm

$$A = \frac{M}{R_n b_c h_0^2} = \frac{48065}{145.210.71^2} = 0,031 < A_0$$

$$\gamma = 0,5 \cdot 1 + \sqrt{1 - 2A} = 0,5 \cdot 1 + \sqrt{1 - 2.0,031} = 0,984$$

$$F_a = \frac{M}{R_a \gamma \cdot h_0} = \frac{48065}{3650.0,984.71} = 18,85 \text{ cm}^2$$

- Kiểm tra hàm lượng cốt thép

$$\mu = \frac{F_a}{b \cdot h_0} \cdot 100\% = \frac{18,85}{18,47} \cdot 100\% = 1,02(\%) > \mu_{\min}$$

- Chọn 3φ28 F=18,47(cm²)

Tính toán cốt đai :

+ Tại gối giá trị lực cắt lớn nhất $Q_{\max} = 39048 \text{ kg}$

- Để đảm bảo bê tông không bị phá hoại trên tiết diện nghiêng, cần phải kiểm tra điều kiện:

$$Q \leq k_o R_n b h_o \text{ với } k_o = 0,35; R_n = 145/\text{cm}^2; b = 30 \text{ cm}; h_o = 71 \text{ m}$$

$V_p = 0,35.145.71.30 = 126113 > Q_{\max} = 39048 \text{ KG}$ nên bê tông không bị phá hoại trên tiết diện nghiêng.

- Kiểm tra khả năng chịu cắt của bê tông

$$Q \leq k_1 R_k b h_o \text{ với } k_1 = 0,6; R_k = 10,4 \text{ kg/m}^2; b = 30 \text{ cm}; h_o = 71 \text{ cm}$$

$$V_p = 0,6.10.30.71 = 126113 < Q_{\max} = 39048 \text{ KG}$$
 nên phải tính toán cốt đai.

- Giả thiết dầm không đặt cốt xiên

- Lực cắt cốt đai phải chịu

$$q_d = \frac{Q^2}{8 R_k b h_o^2} = \frac{39048^2}{8.10.30.71^2} = 78,4 (\text{KG} / \text{cm})$$

- Chọn cốt đai Ø 8, có $f_d = 0,503 \text{ cm}^2$, số nhánh cốt đai là 2

- Khoảng cách cốt đai được xác định $u = \min(u_{\max}, u_{tt}, u_{ct})$

+ $u_{\max}$: khoảng cách lớn nhất giữa các cốt đai đảm bảo cho sự phá hoại trên tiết diện nghiêng không xảy ra

$$u_{\max} = \frac{1,5 R_k b h_o^2}{Q} = \frac{1,5.10.5.30.71^2}{39048} = 95,25 \text{ cm}$$

+ u_{tt} : khoảng cách tính toán giữa các cốt đai theo khả năng chịu lực cắt của cốt đai và bê tông

$$u_{tt} = R_{ad} n_{fd} \frac{8R_k b h_o^2}{Q^2} = 2200.2.0,503 \frac{8.10.30.85^2}{39048^2} = 15.27 \text{ cm}$$

+ u_{ct} : khoảng cách giữa các cốt đai đặt theo cấu tạo

$$u_{ct} = \min \left[\frac{h}{3} = \frac{75}{3} = 25(\text{cm}) \quad 30(\text{cm}) \right] \quad (\text{vì } h = 75)$$

-Vậy chọn khoảng cách giữa các cốt đai là 20

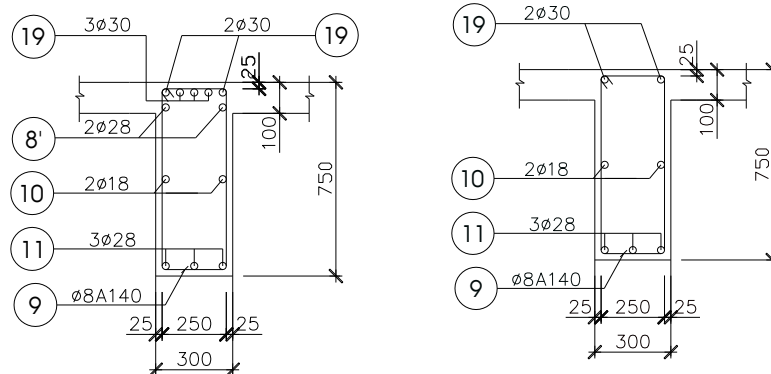
Vì lực cắt xuất hiện trên dầm chủ yếu do tải trọng gió gây ra mà lực cắt này lớn nhất là ở đầu dầm càng xa gối lực cắt giảm rất nhanh (theo quy luật bậc nhất), nên để tiết kiệm thép, cốt đai tại hai đầu dầm bố trí với khoảng cách là $u=20$ cm (khoảng 0,25 nhịp dầm), tại giữa dầm ta bố trí với khoảng cách $u=30$ cm

với số nhánh cốt đai $n=2$ nhánh.

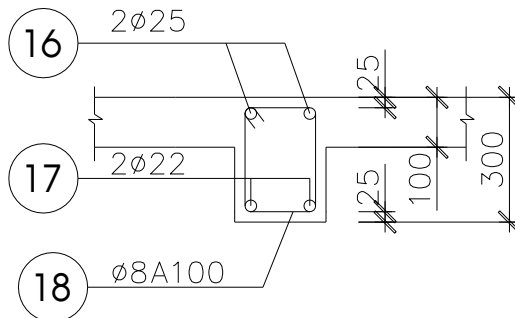
b. Tính toán cốt thép trong dầm với các dầm khác :

Việc tính toán đã được tiến hành tự động và được lập bằng EXCEL, kết quả đã trình bày ở bảng phụ lục.

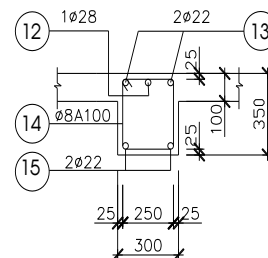
DẦM 5 TẦNG 2



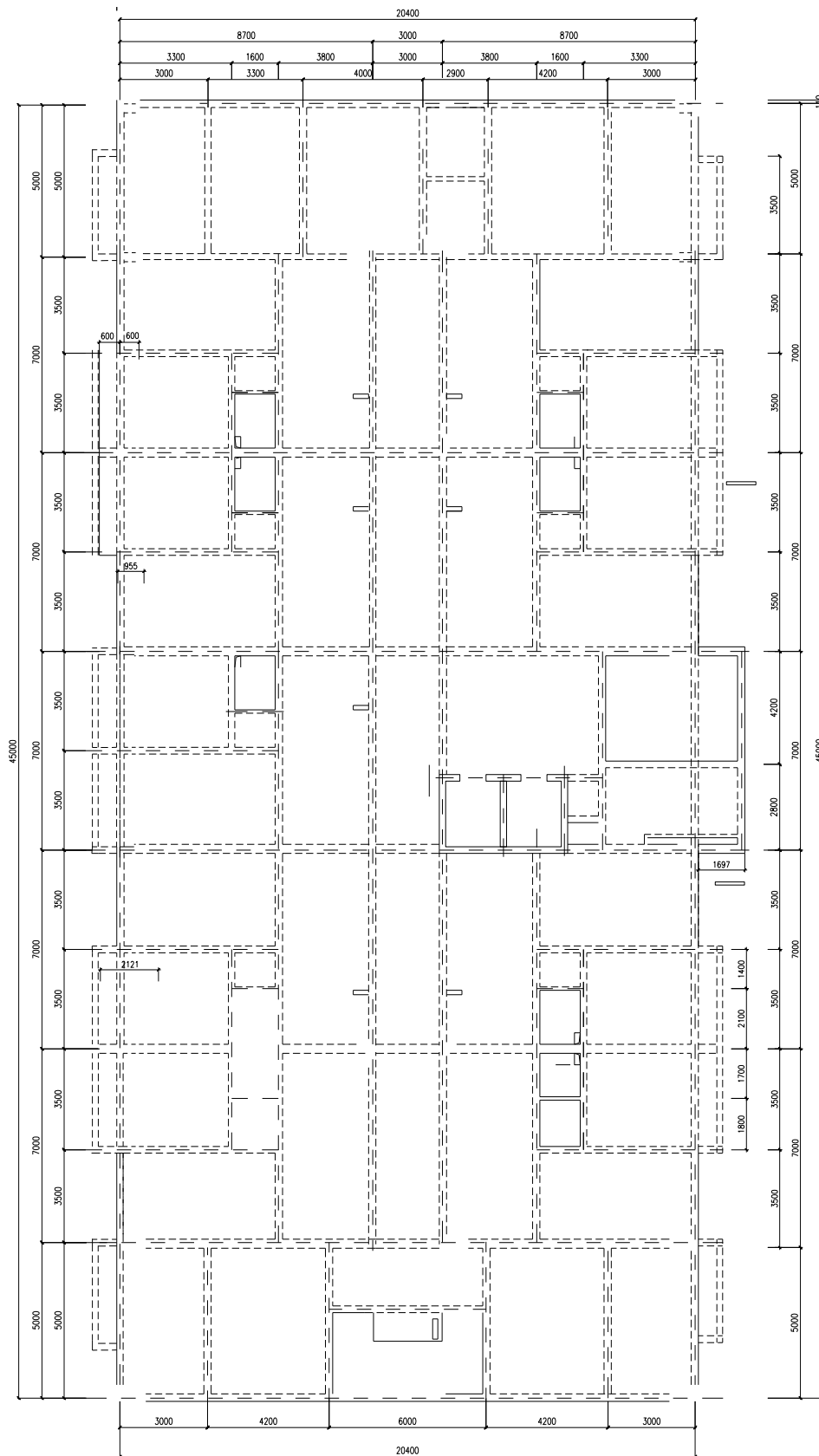
DẦM 4 TẦNG 2



DẦM 6 TẦNG 2



3.3. Tính toán thép sàn



*. Vật liệu sử dụng:

- Bê tông mác B25: $R_b = 14.5 \text{ MPA}$, $R_{bt} = 10.5 \text{ MPA}$

- Thép AII: $R_a = 2800 \text{ kG/cm}^2$

3.1.1.> Tính toán ô sàn điển hình:

a.> Ô bản loại 1

Các ô bản có kích thước nh- 3000×7000; 6000×1600

Tính ô bản S9 có kích thước 3000×7000:

$L_{t2}=7,0-0.3= 6.7 \text{ m}$, $L_{t1}= 3,0-0,22= 2,78 \text{ m}$

⇒ Tỷ số giữa các cạnh bản $\frac{l_2}{l_1} = \frac{6,7}{2,78} = 2,446 > 2$ bản thuộc bản loại dầm.

-Tải trọng :

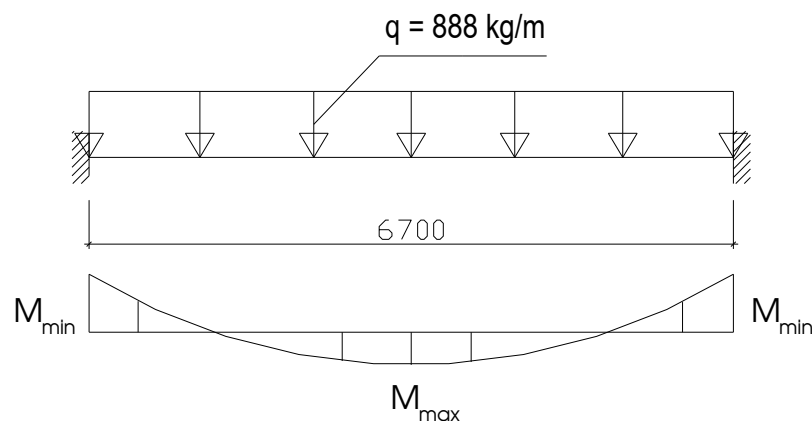
+ Tĩnh tải: xác định trong phần xác định tải trọng (sàn dày 10cm) : g_s
 $=408 \text{ KG/m}^2$

+ Hoạt tải: đây là ô sàn thuộc hành lang nên $p = 400.1,2 = 480 \text{ kG/m}^2$

→ Tổng tải trọng tính toán $q = g + p = 408 + 480 = 888 \text{ kG/m}^2$

Tính toán với một dải ô bản rộng 1m : $\Rightarrow q_{tt}=888 \text{ KG/m}$.

-Sơ đồ làm việc:



-Nội lực :

Momen âm ở hai đầu ngàm :

$$M_{\min} = \frac{ql^2}{12} = \frac{888.2,75^2}{12} = 560 \text{ kgm}$$

Momen dương ở giữa nhịp :

$$M_{\max} = \frac{q.l^2}{8} - \frac{q.l^2}{12} = \frac{q.l^2}{24} = \frac{888.2,75^2}{24} = 280 \text{ kgm}$$

- Tính toán cốt thép:

+ Cốt thép chịu mô men âm: $M = 56000 \text{ KGcm}$

Ta có :

$$A = \frac{M}{R_n \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{56000}{145.100.8,5^2} = 0,046$$

$$\Rightarrow \gamma = 0,5.(1 + \sqrt{1 - 2A}) = 0,5.(1 + \sqrt{1 - 2.0,046}) = 0,98$$

Suy ra :

$$Fa = \frac{M}{R_b \gamma \cdot h_0} = \frac{56000}{2800.0,98.8,5} = 2,4 \text{ cm}^2$$

Với $Fa = 2,4 \text{ cm}^2$ chọn $\phi 8$ a = 200 có $Fa = 2,515 \text{ cm}^2$

Kiểm tra :

$$\mu = \frac{Fa}{b \cdot h_0} \cdot 100\% = \frac{2,515}{100.8,5} \cdot 100\% = 0,296\%$$

+ Tính thép chịu d- ơng giữa nhịp: $M = 28000 \text{ kgcm}$

Ta có :

$$A = \frac{M}{R_n \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{28000}{145.100.8,5^2} = 0,023$$

$$\Rightarrow \gamma = 0,5.(1 + \sqrt{1 - 2A}) = 0,5.(1 + \sqrt{1 - 2.0,023}) = 0,988$$

$$\Rightarrow Fa = \frac{M}{R_b \gamma \cdot h_0} = \frac{28000}{2800.0,988.8,5} = 1,191 \text{ cm}^2.$$

chọn $\phi 8$ a 150 có $Fa = 3,353 \text{ cm}^2$

Kiểm tra :

$$\mu = \frac{Fa}{b \cdot h_0} \cdot 100\% = \frac{3,353}{100.8} \cdot 100\% = 0,419\%$$

Theo ph- ơng cạnh dài, cốt thép chịu mô men d- ơng đặt theo cấu tạo $\phi 8$ a150, cốt cấu tạo của mũ chọn $\phi 8$ a200.

b.> Ô bản loại 2

Các ô bản có kích th- ớc nh- 3,8×7; 3,5×4,9; 3×5 ; 3,3×5; 5,3×4,6; 4,2×5 ; 2,7×5; 2,4×4,8; 2,7×5; 1,6 x6

Tính ô sàn có kích th- ớc 3,8×7m

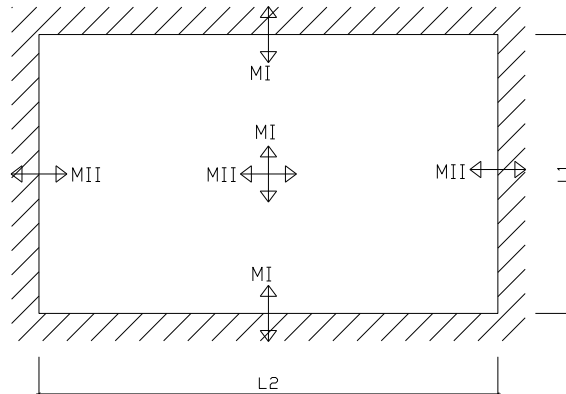
- Tải trọng tác dụng:

+ Tính tải: xác định ở phần tải trọng $g_s = 408 \text{ kG/m}^2$

+ Hoạt tải: $p = 150 \times 1,3 = 195 \text{ kG/m}^2$

- Tính toán thép:

- Tỷ số $\frac{l_2}{l_1} = \frac{7}{3,8} = 1,842 < 2 \rightarrow$ nên sàn làm việc theo loại bản kê bốn cạnh
- Nhịp tính toán của ô bản theo ph-ương L_1 : $L_{t1} = 3,8 - 0,25 = 3,55 \text{ m}$
- Nhịp tính toán của ô bản theo ph-ương L_2 : $L_{t2} = 7 - 0,3 = 6,7 \text{ m}$
- Đối với ô sàn điển hình, để tiết kiệm vật liệu, kể đến biến dạng dẻo của bê tông và sự xuất hiện khe nứt nên ta tính toán sàn theo sơ đồ khớp dẻo.
- Sơ đồ tính toán:



- Diện tích sàn: $3,55 \times 6,7 = 23,785 \text{ (m}^2\text{)} > A_1 = 9 \text{ (m}^2\text{)}$

$\Rightarrow$ Khi tính toán sàn giá trị tải trọng của hoạt tải đ-ợc nhân với hệ số Ψ_{A1}

$$\Psi_{A1} = 0,4 + \frac{0,6}{\sqrt{\frac{23,785}{9}}} = 0,769$$

$\rightarrow$ Tổng tải trọng tính toán $q = g + p = 408 + 0,769 \times 195 = 558 \text{ kG/m}^2$

- Ph-ương trình mô men đối với tr-ờng hợp đặt thép đều theo mỗi ph-ương:

$$\frac{q_b l_{t1}^2}{12} \left(\frac{l_{t2} - l_{t1}}{l_{t1}} \right) = (2M_1 + M_I + M_I') l_{t2} + (2M_2 + M_{II} + M_{II}') l_{t1}$$

Với: $M_I = M_I'$: mô men âm ở gối theo ph-ương L_1

$M_{II} = M_{II}'$: mô men âm ở gối theo ph-ương L_2

M_1 : mô men d-ương ở giữa bản theo ph-ương L_1

M_2 : mô men d-ương ở giữa bản theo ph-ương L_2

$r = \frac{l_{t2}}{l_{t1}}$	$\frac{M_2}{M_1}$	$A_1 = \frac{M_I}{M_1}; B_1 = \frac{M_I'}{M_1}$	$A_2 = \frac{M_{II}}{M_2}$
1.842	0.19	1.226	0.526

Thay vào phương trình ta có:

$$\frac{558,3,55^2 \cdot 6,7 - 3,55}{12} = 4,452 \times M_1 \times 6,7 + 1,51 \times M_1 \times 3,55$$

$$\Rightarrow M_1 = 275,6 \text{ KG.m}$$

$$M_2 = 0,19 \times M_1 = 0,19 \times 275,6 = 63 \text{ KG.m}$$

$$M_I = M_I' = 1,226 \times 275,6 = 337,9 \text{ KG.m}$$

$$M_{II} = M_{II}' = \frac{1}{0,526} \times 63 = 120 \text{ KG.m}$$

- Dự kiến dùng thép $\nabla 8$ có $f_a = 0,503 \text{ cm}^2$ và giả thiết chiều dày lớp bảo vệ $a = 1,5 \text{ cm}$

$$\rightarrow a_0 = 1,5 + 0,5 \times 8 = 1,9 \text{ cm}$$

$$\rightarrow \text{chiều cao làm việc của tiết diện } h_{01} = h_b - a_0 = 10 - 1,9 = 8,1 \text{ cm.}$$

$$\text{chiều cao làm việc của tiết diện } h_{02} = h_{01} - \nabla = 8,1 - 0,8 = 7,3 \text{ cm.}$$

- Tính cốt thép chịu M_I

+ Tính cho một dải bản rộng 1 m ta có $M_I = 275,6 \text{ kGm}$

$$A = \frac{M}{R_b b h_o^2} = \frac{275,6 \cdot 10^2}{145 \cdot 100 \cdot 8,1^2} = 0,033 < A_0$$

$$\gamma = 0,5 \left(+ \sqrt{1 - 2A} \right) = 0,5 \left(+ \sqrt{1 - 2 \cdot 0,033} \right) = 0,983$$

$$F_a = \frac{M}{R_a \gamma h_o} = \frac{275,6 \cdot 10^2}{2800 \cdot 0,983 \cdot 8} = 1,252 \text{ cm}^2$$

Kiểm tra hàm lượng cốt thép:

$$\mu = \frac{F_a}{b h_o} \cdot 100 = \frac{1,25}{100 \cdot 8} \cdot 100 = 0,156\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

Diện tích cốt thép tính ra nhỏ nên ta đặt theo cấu tạo

$$\rightarrow \text{Đặt theo cấu tạo } \nabla 8 \text{ a } 200 \text{ có } F_a = 3,353 \text{ cm}^2$$

+ Tính cốt thép chịu M_I :

- Tính cho một dải bản rộng 1 m ta có $M_I = 337,9 \text{ kGm}$

$$A = \frac{M}{R_b b h_o^2} = \frac{337,9 \cdot 10^2}{130 \cdot 100 \cdot 8^2} = 0,041 < A_0$$

$$\gamma = 0,5 \left(+ \sqrt{1 - 2A} \right) = 0,5 \left(+ \sqrt{1 - 2 \cdot 0,041} \right) = 0,98$$

$$F_a = \frac{M}{R_a \gamma h_o} = \frac{337,9 \cdot 10^2}{2800 \cdot 0,98 \cdot 8} = 1,54 \text{ cm}^2$$

- Kiểm tra hàm lượng cốt thép:

$$\mu = \frac{F_a}{bh_o} 100 = \frac{1,54}{100.8} 100 = 0,192\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

Đặt theo cấu tạo $\downarrow$ 8 a 200 có $F_a = 3,353 \text{ cm}^2$

+ Tính cốt thép chịu MII:

- Tính cho một dải bản rộng 1 m ta có $M_2 = 63 \text{ kGm}$

$$A = \frac{M}{R_n b h_o^2} = \frac{63.10^2}{130.100.7^2} = 0,01 < A_o$$

$$\gamma = 0,5 \left(+ \sqrt{1 - 2A} \right) = 0,5 \left(+ \sqrt{1 - 2.0,01} \right) = 0,995$$

$$F_a = \frac{M}{R_a \gamma h_o} = \frac{63.10^2}{2800.0,995.7} = 0,323 \text{ cm}^2$$

- Kiểm tra hàm lượng cốt thép:

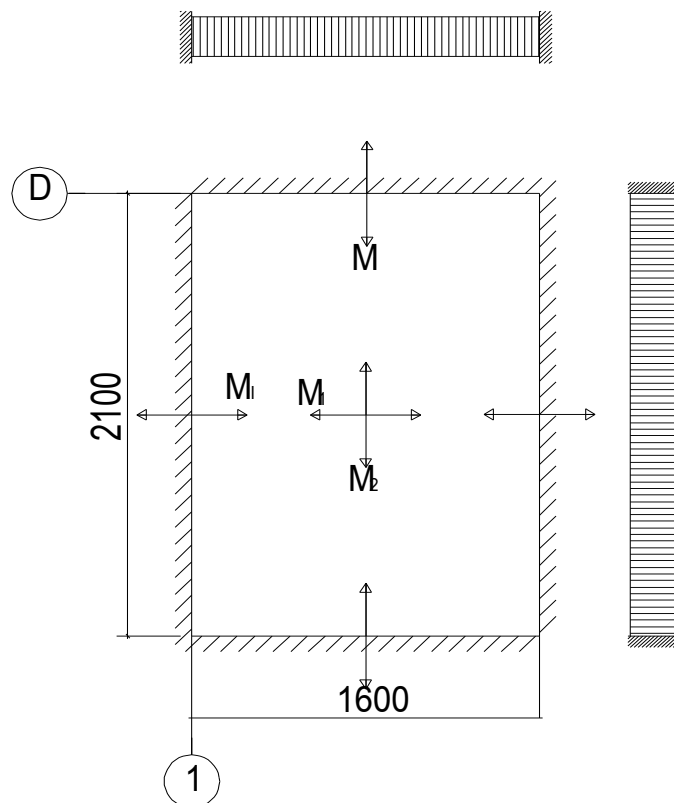
$$\mu = \frac{F_a}{bh_o} 100 = \frac{0,323}{100.7} 100 = 0,046\% < \mu_{\min} = 0,05\%$$

Đặt theo cấu tạo $\downarrow$ 8 a 200 có $F_a = 3,353 \text{ cm}^2$

- Tính cốt thép chịu MII: Vì $M_{II} < M_I$

→ Đặt theo cấu tạo $\downarrow$ 8 a 200 có $F_a = 3,353 \text{ cm}^2$

C, Ô sần vệ sinh



Sàn vệ sinh có yêu cầu chống thấm cao nên tính theo sơ đồ đàn hồi.

Với hoạt tải $200.1,2=240 \text{ kg/m}^2$

tĩnh tải $506,8$

Kích thước ô bản: $a \times b = 2,1 \times 1,6 \text{ m}$.

Kích thước tính toán:

$$l_1 = 1,6 - 0,15 - 0,15 = 1,3 \text{ m}$$

$$l_2 = 2,1 - 0,11 - 0,15 = 1,84 \text{ m}$$

Xét tỷ số hai cạnh $l_2/l_1 = 1,4 < 2 \Rightarrow$ bản làm việc theo 2 phương.

$\Rightarrow$ Tính toán với bản kê 4 cạnh dùng bảng tra.

$$M_1 = m_{g1} \cdot P ; M_2 = m_{g2} \cdot P ; M_I = -k_{g1} \cdot P ; M_{II} = -k_{g2} \cdot P$$

$$P = p \cdot l_1 \cdot l_2 = 746,8 \cdot 1,3 \cdot 1,84 = 1786,35 \text{ kG}$$

Tra bảng với $l_2/l_1 = 1,4$ ta được: $m_{g1} = 0,0210$; $m_{g2} = 0,0107$; $k_{g1} = 0,0473$; $k_{g2} = 0,0240$

$$\text{Nh- vậy: } M_1 = m_{g1} \cdot P = 0,0210 \cdot 1786,35 = 37,51 \text{ kGm}$$

$$M_2 = m_{g2} \cdot P = 0,0107 \cdot 1786,35 = 19,11 \text{ kGm}$$

$$M_I = -k_{g1} \cdot P = -0,0473 \cdot 1786,35 = -84,49 \text{ kGm}$$

$$M_{II} = -k_{g2} \cdot P = -0,0240 \cdot 1786,35 = -42,87 \text{ kGm}$$

- **Thép chịu momen âm theo phương cạnh ngắn**

$$A = \frac{M_I}{R_n b h_o^2} = \frac{3751}{145 \cdot 100 \cdot 8,5^2} = 0,0036 < A_d = 0,3$$

$$\Rightarrow \gamma = 0,5 \cdot 1 + \sqrt{1 - 2A} = 0,998$$

$$\Rightarrow F_a = \frac{M_g}{R_a \gamma h_o} = \frac{3751}{2800 \cdot 0,998 \cdot 8,5} = 0,375 (cm^2)$$

$\Rightarrow$ Chọn thép $\Phi 8$ có $f_a = 0,503 cm^2 \Rightarrow$ Khoảng cách giữa các thanh là :

$$a = \frac{b_1 \cdot f_a}{F_a} = \frac{100 \cdot 0,503}{0,375} = 134,13 (cm)$$

Chọn $a = 15 cm$ có $F_a = 3,35 cm^2$

- **Thép chịu momen dương theo phương cạnh ngắn**

$$A = \frac{M_I}{R_n b h_o^2} = \frac{1911}{145 \cdot 100 \cdot 8,5^2} = 0,0013 < A_d = 0,3$$

$$\Rightarrow \gamma = 0,5 \cdot 1 + \sqrt{1 - 2A} = 0,999$$

$$\Rightarrow F_a = \frac{M_g}{R_a \gamma h_o} = \frac{1911}{2800 \cdot 0,999 \cdot 8,5} = 0,316 (cm^2)$$

$\Rightarrow$ Chọn thép $\Phi 8$ có $f_a = 0,503 cm^2 \Rightarrow$ Khoảng cách giữa các thanh là :

$$a = \frac{b_1 \cdot f_a}{F_a} = \frac{100 \cdot 0,503}{0,315} = 159 (cm)$$

Chọn $a = 15 cm$ có $F_a = 3,35 cm^2$

- **Thép chịu momen âm theo phương cạnh dài**

$$A = \frac{M_I}{R_n b h_o^2} = \frac{8449}{145 \cdot 100 \cdot 8,5^2} = 0,008 < A_d = 0,3$$

$$\Rightarrow \gamma = 0,5 \cdot 1 + \sqrt{1 - 2A} = 0,996$$

$$\Rightarrow F_a = \frac{M_I}{R_a \gamma h_o} = \frac{8449}{2800 \cdot 0,996 \cdot 8,5} = 0,498 (cm^2)$$

$\Rightarrow$ Chọn thép $\Phi 8$ có $f_a = 0,503 cm^2 \Rightarrow$ Khoảng cách giữa các thanh là :

$$a = \frac{b_1 \cdot f_a}{F_a} = \frac{100 \cdot 0,503}{0,498} = 101 (cm)$$

Chọn $a = 15 cm$ có $F_a = 3,35 cm^2$

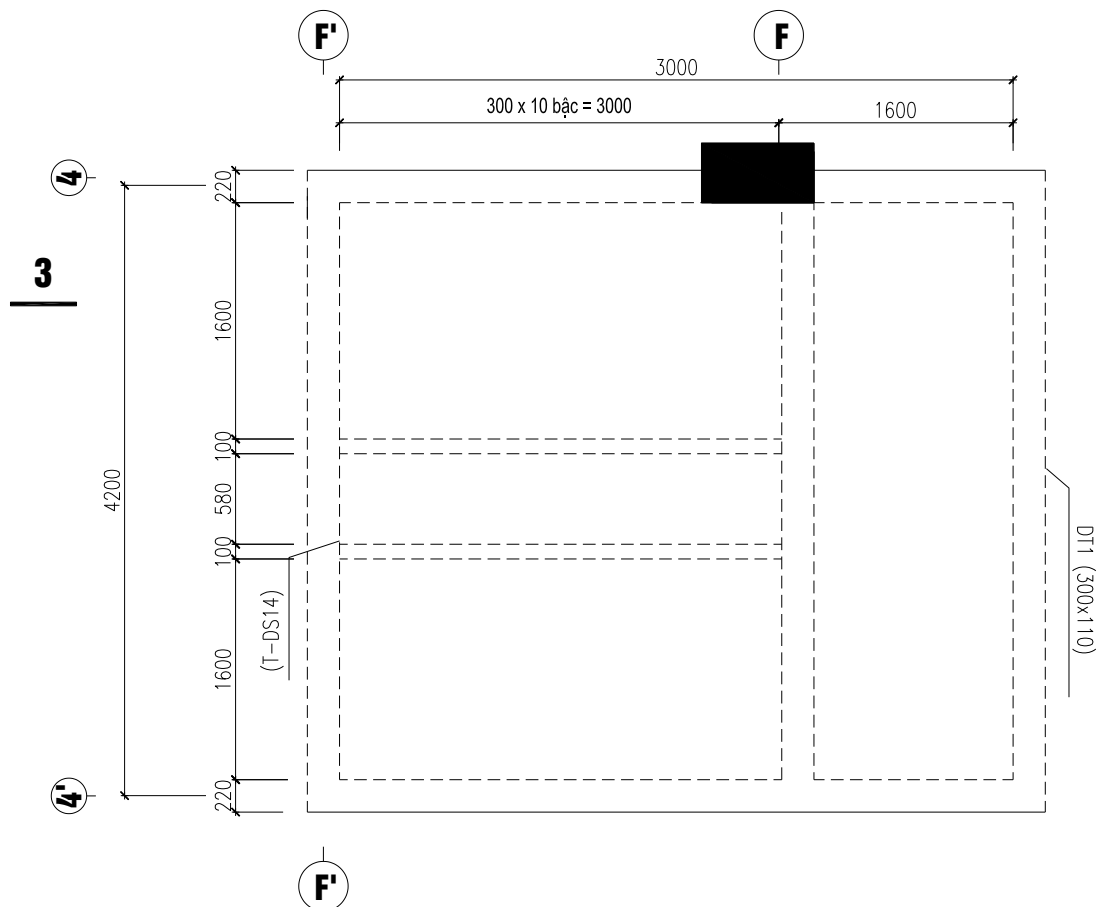
d. Thép chịu momen dọc theo phương cạnh dài.

Theo phương cạnh dài momen ta đặt thép $a=15\text{cm}$ nh- theo phương cạnh ngắn.

3.4. Tính toán Cầu Thang Bộ

3.4.1. Cấu tạo thang bộ:

- Chiều cao tầng điển hình $h_t = 3,3 \text{ m}$.
- Bậc thang xây bằng gạch có $b \times h = 30 \times 15 \text{ cm}$.
- Dầm limon kích thước 100×300
- Dầm chiếu tới và dầm chiếu nghỉ kích thước 220×300
- Kích thước các ô bản cần tính:
 - + Bản chiếu nghỉ: 1600×4200 .
 - + Bản thang: 1600×3000
- *. Vật liệu sử dụng:
 - Bê tông mác b25: $R_n = 145 \text{ kG/cm}^2$, $R_k = 10.5 \text{ kG/cm}^2$
 - Thép AII: $R_s = 2800 \text{ kG/cm}^2$



V

3.4.2. Tính toán bản chiếu nghỉ:

- Kích thước ô bản: $1,6 \text{ m} \times 4,2 \text{ m} \Rightarrow L_{t1}=1,6-0,22=1,38 \text{ m}$; $L_{t2}=4,2 \text{ m}$

- Tỷ lệ 2 cạnh ô bản: $\frac{l_{t2}}{l_{t1}} = \frac{4,2}{1,38} = 3,04 > 2 \rightarrow$ Tính toán nh- bản loại dầm

- Chọn chiều dày bản $h_b = \frac{D}{m} \cdot L$ ($m = 30$; $D = 1,3$; $L = 138 \text{ cm}$)

$\rightarrow h_b = \frac{1,3}{30} \cdot 138 = 5,98 \text{ cm} \rightarrow$ Chọn $h_b = 10 \text{ cm}$ (tính đến tải trọng động khi

đồng ng- ời đi lại)

- Nhịp tính toán của bản $l_b = 1,38 \text{ m}$

- Cắt dải bản rộng 1 m theo ph- ơng cạnh ngắn để tính toán

- Tải trọng trên bản:

+ Hoạt tải: $p = 400 \cdot 1,2 = 480 \text{ kG/m}^2$

+ Tĩnh tải:

Trọng l- ượng bản: $g_1 = 1,1 \cdot 2500 \cdot 0,1 = 275 \text{ kG/m}^2$

Lớp vữa trát: $\delta = 1,5 \text{ cm}$; $\gamma = 1800 \text{ T/m}^3$; $n = 1,3$

$g_2 = 0,015 \cdot 1800 \cdot 1,3 = 35,1 \text{ kG/m}^2$

Gạch men: $\delta = 0,02$; $\gamma = 2000 \text{ kG/m}^3$; $n = 1,1$

$g_3 = 0,02 \cdot 2000 \cdot 1,1 = 44 \text{ kG/m}^2$

Lớp vữa lót: $\delta = 3 \text{ cm}$; $\gamma = 1800 \text{ T/m}^3$; $n = 1,3$

$g_4 = 0,03 \cdot 1800 \cdot 1,3 = 70,2 \text{ kG/m}^2$

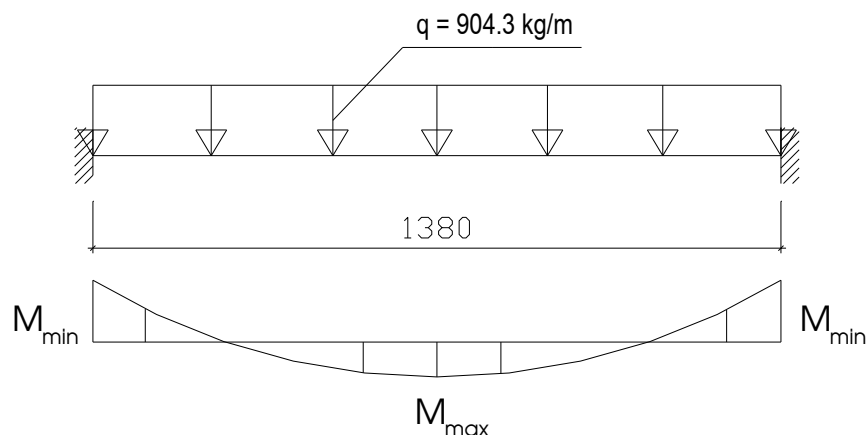
$\rightarrow$ Tĩnh tải $g = \sum g_i = 424,3 \text{ kG/m}^2$

$\rightarrow$ Tải trọng toàn phần tác dụng lên bản: $q_b = 424,3 + 480 = 904,3 \text{ kG/m}^2$

- Tính với dải bản rộng $1 \text{ m} \rightarrow q_b = 904,3 \text{ kG/m}$

- Sơ đồ tính: bản có hai cạnh ngàm vào dầm chiếu tới và dầm phụ của sàn,

hai cạnh gối lên t- ờng.



- Mômen âm tại hai đầu ngàm

$$M_I = \frac{ql^2}{12} = \frac{904,3.1,38^2}{12} = 143,5 \text{ kGm}$$

- Mômen dương tại giữa nhịp

$$M_I = \frac{ql^2}{24} = \frac{904,3.1,38^2}{24} = 71,8 \text{ kGm}$$

- Chọn lớp bảo vệ $a = 1,5\text{cm} \rightarrow h_o = 8,5\text{cm}$. Dự kiến dùng thép $\nabla 10$

* Tính cốt thép chịu mômen âm M_I :

$$A = \frac{M}{R_b b h_o^2} = \frac{143,5.100}{145.100.8,5^2} = 0,0137$$

$$\gamma = 0,5 \cdot 1 + \sqrt{1 - 2A} = 0,5 \cdot 1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,0137} = 0,993$$

$$F_a = \frac{M}{R_s \gamma h_o} = \frac{143,5.10^2}{2800.0,993.8,5} = 0,81\text{cm}^2$$

- Kiểm tra hàm lượng cốt thép:

$$\mu = \frac{F_a}{b h_o} \cdot 100 = \frac{0,81}{100.8,5} \cdot 100 = 0,09\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

→ Đặt theo cấu tạo $\nabla 10$ a 200 có $F_a = 3,925 \text{ cm}^2$

* Tính cốt thép chịu mômen dương M_I :

$$A = \frac{M}{R_b b h_o^2} = \frac{71,8.100}{145.100.8,5^2} = 0,0069$$

$$\gamma = 0,5 \cdot 1 + \sqrt{1 - 2A} = 0,5 \cdot 1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,0069} = 0,996$$

$$F_a = \frac{M}{R_s \gamma h_o} = \frac{71,8.10^2}{2100.0,993.8,5} = 0,4\text{cm}^2$$

→ Đặt theo cấu tạo $\nabla 10$ a 200 có $F_a = 3.353 \text{ cm}^2$

3.4.3. Tính toán bản thang:

- Kích thước bản thang trên mặt bằng : 1,6 m x 3 m ($l_{t1} \times l_{t2}$).

- Chọn $h_b = 10 \text{ cm}$. Bản làm việc nh- dầm. Cắt dải bản rộng 1m theo phương cạnh ngắn để tính toán

- Góc nghiêng $\tan \alpha = \frac{16,5}{30} = 0,55 \rightarrow \alpha = 28^\circ \rightarrow \cos \alpha = 0,882$

- Tải trọng tác dụng lên bản thang:

+ Tĩnh tải:

Trọng lượng bản: $g_1 = 0,1.1,1.2500 = 275 \text{ kG/m}^2$

Gạch xây: $\gamma = 1,8 \text{ T/m}^3$; $n = 1,2$.

$$g_2 = \frac{0,15}{2} \cdot 1800 \cdot 1,2 = 162 \text{ kG/m}^2$$

Vữa trát: $\delta = 1,5 \text{ cm}$; $n = 1,3$

$$g_3 = 0,015 \cdot 1800 \cdot 1,3 = 35,1 \text{ kG/m}^2$$

Lớp Granito dày 1 cm

$$g_4 = 1,3 \times 2000 \times 0,01 = 26 \text{ kG/m}^2$$

Tổng tĩnh tải: $g = 498,1 \text{ KG/m}^2$.

+ Hoạt tải: $p = 400 \cdot 1,2 = 480 \text{ kG/m}^2$

Vì hoạt tải tác dụng lên bản theo diện tích mặt bằng nên giá trị hoạt tải trên diện tích nghiêng của bản là

$$P_n = p \times \cos \alpha = 480 \times 0,882 = 423,4 \text{ kG/m}^2$$

→ Tải trọng toàn phần tác dụng lên bản: $q = 498,1 + 423,4 = 921,5 \text{ kG/m}^2$.

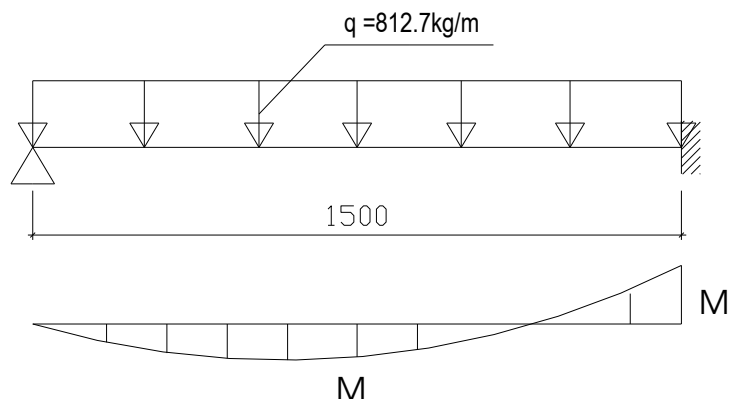
- Tính với dải bản rộng 1m → $q_b = 921,5 \text{ kG/m}$

- Bản nghiêng với phương ngang một góc $\alpha = 28^\circ$

→ Tải trọng tính toán tác dụng theo phương vuông góc với bản là: $q_\alpha = q \cdot \cos \alpha = 921,5 \cdot 0,882 = 812,7 \text{ kG/m}$.

- Sơ đồ tính:

Bản có một cạnh gối lên tường và ba cạnh ngàm vào dầm limon, dầm chiếu tới và dầm chiếu nghỉ.



Tính toán theo sơ đồ khớp dẻo:

$$\Rightarrow M_1 = M_2 = \frac{ql^2}{11} = \frac{812,7 \cdot 1,6^2}{11} = 166,2 \text{ kGm}$$

- Chọn lớp bảo vệ $a = 1,5 \text{ cm} \rightarrow h_0 = 8,5 \text{ cm}$. Dự kiến dùng thép $\nabla 10$

* Tính cốt thép :

$$A = \frac{M}{R_n b h_0^2} = \frac{166,2 \cdot 100}{145 \cdot 100 \cdot 8,5^2} = 0,0159$$

$$\gamma = 0,5 \cdot 1 + \sqrt{1 - 2A} = 0,5 \cdot 1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,0159} = 0,992$$

$$F_a = \frac{M}{R_s \gamma h_0} = \frac{166,2 \cdot 10^2}{2800 \cdot 0,992 \cdot 8,5} = 0,7 \text{ cm}^2$$

- Kiểm tra hàm lượng cốt thép:

$$\mu = \frac{F_a}{b h_0} 100 = \frac{0,7}{100 \cdot 8,5} 100 = 0,083\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

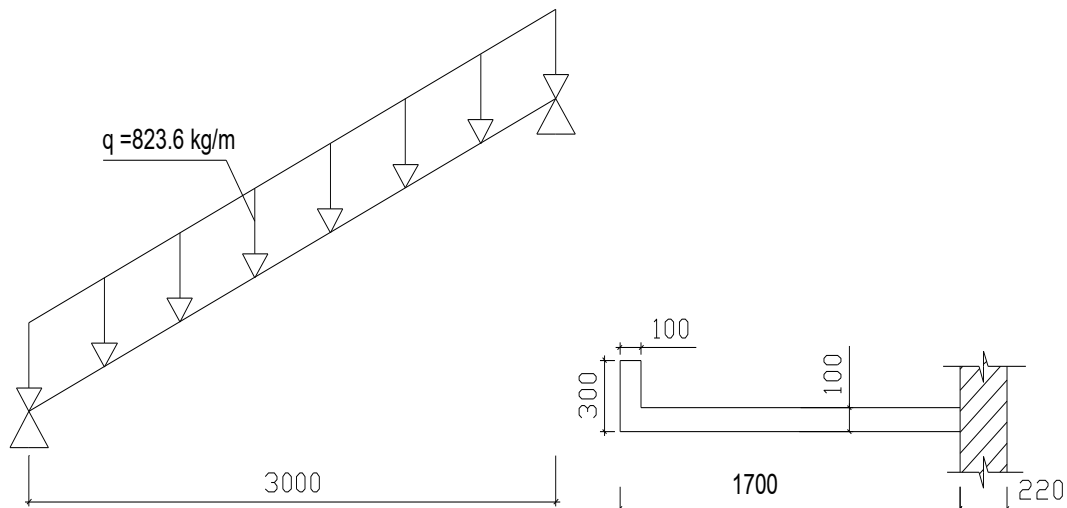
- Khoảng cách giữa các cốt thép:

$$a = \frac{b \cdot f_a}{F_a} = \frac{100 \cdot 0,503}{0,76} = 66,2 \text{ cm}$$

→ Đặt theo cấu tạo $\nabla 10$ a 200 có $F_a = 3,925 \text{ cm}^2$

3.4.4. Tính dầm limon

Coi dầm cốt thang là dầm đơn giản $b \cdot h = 10 \cdot 300$, nhịp $l = 3 \text{ m}$ (theo phương ngang) và chịu tải phân bố đều.



a) Tải trọng:

+ Tải trọng do bản thang truyền vào:

$$g_1 = 0,5 \cdot q_b \cdot l_b = 0,5 \cdot 921,5 \cdot 1,5 = 691,13 \text{ Kg/m}$$

+ Tải trọng do tay vịn cầu thang lấy:

$$g_2 = 50 \text{ Kg/m}$$

+ Tải trọng do trọng lượng bản thân:

$$g_0 = 0,1.0,3.2500.1,1 = 82,5 \text{ Kg/m}$$

Vậy tổng tải trọng tác dụng lên cốn thang:

$$q = 691,13 + 50 + 82,5 = 823,6 \text{ Kg/m}$$

b) Nội lực :

Cốn thang có tiết diện 300x100 mm . Chọn $a = 3\text{cm}$.

$$M_{\max} = \frac{q.l^2}{8.\cos\alpha} = \frac{823,6.3^2}{8.0,882} = 1050,5 \text{ kg.m}$$

$$Q_{\max} = \frac{q.l}{2} = \frac{823,6.3}{2} = 1235,4 \text{ kg}$$

c) Tính toán cốt thép :

$$A = \frac{M}{R_b.b.h_0} = \frac{1050,5.100}{145.100.27^2} = 0,013 < A_0 = 0,3 \Rightarrow \gamma = 0,93$$

$$F_a = \frac{M}{R_s.\gamma.h_0} = \frac{1050,5.100}{2800.0,93.27} = 1,162 \text{ cm}^2$$

Chọn dùng 1φ 18 có $F_a = 2,545 \text{ cm}^2$ làm cốt chịu lực $\mu_t = 0,94\%$. Thép cấu tạo chọn 1φ 12 có $F_a = 1,13 \text{ cm}^2$.

* Tính cốt thép đai

Kiểm tra khả năng chịu cắt của bê tông :

$$Q_0 = k_1 \cdot R_k \cdot b \cdot h_0 = 0,6 \cdot 10 \cdot 10 \cdot 27 = 1620 \text{ Kg} .$$

Vậy $Q < k_1 \cdot R_k \cdot b \cdot h_0 \Rightarrow$ Không cần tính cốt thép đai

Đặt cốt thép đai theo cấu tạo $U_{ct} \leq \frac{1}{2}h = \frac{1}{2}300 = 150 \text{ mm}$ và 150 mm. Vậy

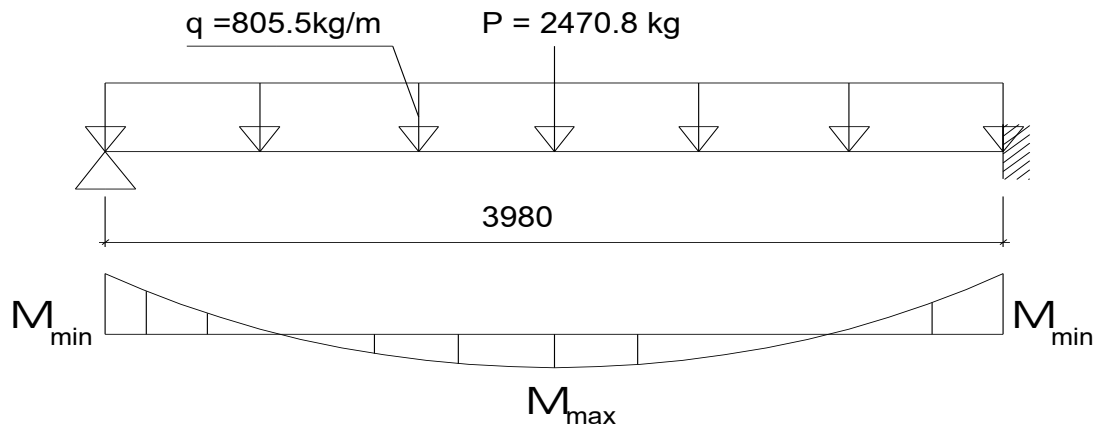
chọn cốt thép đai φ 6 a150

3.4.5. Tính dầm chiếu nghỉ

- Kích thước 300 x 220 mm

- Dầm chiếu nghỉ là kết cấu chính đỡ bản chiếu nghỉ và bản thang , 2 đầu liên kết với 2 dầm nên sơ đồ kết cấu hợp lý nhất là dầm 2 đầu ngàm (hình vẽ)

- Sơ đồ kết cấu:



a) Nhịp tính toán: $L_t = 3,98 \text{ m}$

b) Tải trọng tác dụng :

+ Do trọng lượng bản thân dầm

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

+ Do sàn chiếu nghỉ truyền vào :

$$g_2 = 904,3 \cdot 0,5 \cdot 1,38 = 624 \text{ Kg/m}$$

Vậy tổng tải trọng phân bố:

$$g = 181,5 + 624 = 805,5 \text{ kg/m}$$

+ Tải trọng tập trung do cốn thang truyền vào:

$$P = 2 \cdot Q_{\max} = 2 \cdot 1235,4 = 2470,8 \text{ (kg)}$$

(Vì bản thang làm việc theo một phương nên ta coi toàn bộ tải trọng trên bản thang truyền vào vách và cốn sau đó truyền nên dầm thang dưới dạng lực tập trung vì hai cốn thang rất gần nhau nên để đơn giản ta coi chúng trùng nhau và đặt tại giữa dầm)

c) Nội lực:

Do tải phân bố :

$$M^+ = \frac{g \cdot l^2}{24} = \frac{805,5 \cdot (3,98)^2}{24} = 459,5 \text{ kgm}$$

$$M^- = \frac{g \cdot l^2}{12} = \frac{805,5 \cdot (3,7)^2}{12} = 918,94 \text{ kgm}$$

$$Q_1 = g \cdot l/2 = 805,5 \cdot 4,035/2 = 1625 \text{ kg}$$

Do tải tập trung :

$$M^- = M^+ = \frac{p \cdot l}{8} = \frac{2470,8 \cdot 3,7}{8} = 1142,7 \text{ kgm}$$

$$Q_2 = p/2 = 1235,4 \text{ kg}$$

Vậy $M^- = 2061,6 \text{ kgm}$, $M^+ = 1602,2 \text{ kgm}$, $Q = Q_1 + Q_2 = 2860,4 \text{ kg}$

d) Tính thép :

- Cốt chịu mô men dương :

Chọn lớp bảo vệ cốt thép $a = 3 \text{ cm} \Rightarrow h_0 = 30 - 3 = 27 \text{ cm}$

$$A = \frac{M^+}{R_n \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{160220}{145 \cdot 22 \cdot 27^2} = 0,088 < A_0$$

$$\Rightarrow \gamma = 0,955 \Rightarrow F_a = \frac{M^+}{R_a \cdot \gamma \cdot h_0} = 1,93 \text{ cm}^2$$

Chọn 2 $\Phi 16 \Rightarrow F_a = 4,02 \text{ cm}^2$ hàm lượng $\mu_t = 0,676\%$

- Cốt thép chịu mô men âm:

$$A = \frac{M^-}{R_n \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{206160}{145 \cdot 22 \cdot 27^2} = 0,1 < A_d$$

$$\Rightarrow \gamma = 0,934 \Rightarrow F_a = \frac{M^-}{R_a \cdot \gamma \cdot h_0} = 2,466 \text{ cm}^2$$

Chọn 2 $\Phi 12 \Rightarrow F_a = 2,26 \text{ cm}^2$ hàm lượng $\mu_t = 0,676\%$

*Tính cốt thép đai:

Kiểm tra:

$$Q < k_1 \cdot R_{sw} \cdot b \cdot h_0 = 0,6 \cdot 10,5 \cdot 22 \cdot 27 = 3742 \text{ Kg}$$

Vậy $Q = 2860,4 \text{ kg} < 3742 \text{ Kg} \Rightarrow$ không tính cốt thép đai

Kiểm tra khả năng chịu cắt của bê tông điều kiện bê tông

$$Q = k_0 \cdot R_b \cdot b \cdot h_0 = 0,35 \cdot 145 \cdot 22 \cdot 27 = 30145 \text{ Kg}$$

Ta có $Q_{\max} < Q = k_0 \cdot R_n \cdot b \cdot h_0$

Vậy bê tông đủ khả năng chịu cắt

Chọn cốt đai theo cấu tạo

$$U_{ct} \leq \frac{1}{2}h \text{ và } 150 \text{ mm}$$

Chọn U_{ct} bằng $\Phi 6$ a 150

3.5. Tính toán Móng

3.5.1 Đặc điểm địa tầng và tính chất cơ lý của đất:

1. Lớp đất thứ 1: Đất sét pha có chiều dày trung bình 10 m ở trạng thái dẻo cứng.
2. Lớp đất thứ 2: Đất sét pha có chiều dày trung bình 15 m. Đất ở trạng thái nửa rắn

3. Lớp đất thứ 3: Cát hạt nhỏ có chiều dày 10m. Đất ở trạng thái xốp (có hệ số rỗng $e=0,75$)

Tiến hành thí nghiệm cho biết chỉ tiêu cơ lý:

Thành phần hạt:

hạt có đường kính $d = 2 - 1$ chiếm 7,5%

hạt có đường kính $d = 1 - 0,5$ chiếm 7%

hạt có đường kính $d = 0,5 - 0,25$ chiếm 30%

hạt có đường kính $d = 0,25 - 0,1$ chiếm 35%

hạt có đường kính $d = 0,1 - 0,05$ chiếm 15,5%

hạt có đường kính $d = 0,05 - 0,01$ chiếm 3,5%

hạt có đường kính $d = 0,0 - 0,002$ chiếm 1,5%

4. Lớp đất thứ 4: Lớp cuội sỏi lẫn cát thô màu xám trắng, xám vàng có chiều dày chưa xác định được. Trạng thái chặt, rất chặt.

Tiến hành thí nghiệm cho biết chỉ tiêu cơ lý:

Thành phần hạt:

hạt có đường kính $d = 5 - 2$ chiếm 68,5%

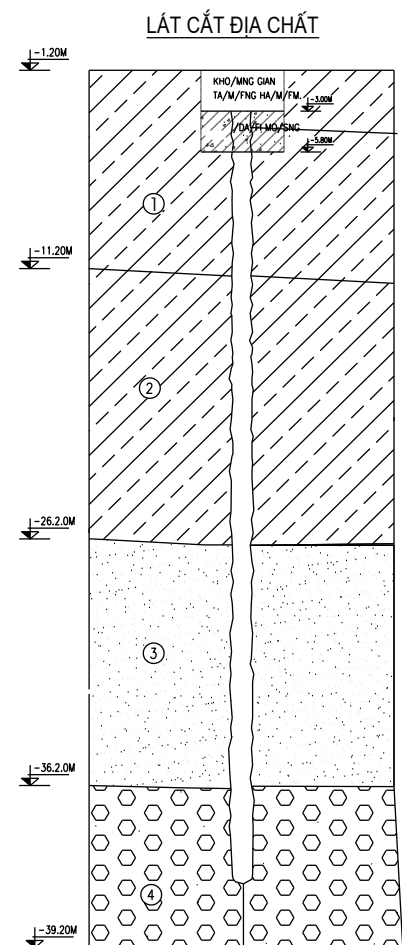
hạt có đường kính $d = 2 - 1$ chiếm 2,57%

hạt có đường kính $d = 1 - 0,5$ chiếm 3,75%

hạt có đường kính $d = 0,5 - 0,25$ chiếm 6,25%

hạt có đường kính $d = 0,25 - 0,1$ chiếm 5,25%

hạt có đường kính $d = 0,1 - 0,05$ chiếm 10,5%



TT	Tên chỉ tiêu cơ lý	Kí hiệu	Đơn vị	Lớp 1	Lớp 2	Lớp 3	Lớp 4
1	Độ ẩm tự nhiên	W	%	36.27	27.1	19.5	
2	Dung trọng tự nhiên	γ_w	g/cm ³	1.88	1.91	1.8	1.98
3	Dung trọng khô	γ_c	g/cm ³	1.36	1.5		
4	Dung trọng đẩy nổi	$\gamma_{đn}$	g/cm ³	0.85			
5	Trọng lượng riêng	D	g/cm ³	2.7	2.71	2.64	2.64
6	Hệ số rỗng	e		0.998	0.753		
7	Độ lỗ rỗng	n	%	49.96	42.97		
8	Độ bão hoà	G	%	98.1	97.5		
9	Giới hạn nhão	W _{nh}	%	46.67	39.7		
10	Giới hạn dẻo	W _d	%	31.81	24.9		
11	Chỉ số dẻo	A	%	14.86	14.8		
12	Độ sệt	B		0.3	0.15		
13	Hệ số nén lún	a ₁₋₂	cm ² /kg	0.037	0.029		
14	Lực dính kết	c	Kg/cm ²	0.17	0.307		
15	Góc ma sát	j	°	12°56'	13°30'	30°	33°
16	Mô đun	E ₀	Kg/cm ²	54	76	66.5	300

Bảng chỉ tiêu cơ lý của các lớp đất**3.5.2 Đặc điểm địa chất thủy văn**

- Nước dưới đất tầng trữ trong lớp đất thứ
- Nước dưới đất có mực ổn định trung bình ở cao trình - 6 m

3.5.3 Đánh giá trạng thái các lớp đất và lựa chọn phương án kết cấu móng**1.> Đánh giá điều kiện địa chất công trình:**

- Qua lát cắt địa chất, ta thấy các lớp đất 1, 2, 3 là các lớp sét pha dẻo cứng, sét pha ở trạng thái nửa rắn và cát hạt nhỏ ở trạng thái xốp đều có sức chịu tải trung bình. Các lớp đất 4 là lớp cuội sỏi ở trạng thái chặt, rất chặt khả năng chịu lực rất cao. Mực nước ngầm ở cao trình

-6 m sẽ ảnh hưởng tới quá trình thi công phần ngầm.

2.> Lựa chọn phương án móng:

- Việc lựa chọn phương án móng có ý nghĩa rất lớn vì nó liên quan trực tiếp tới công trình về phương diện chịu lực, về khả năng thi công và giá thành công trình (đối với công trình nhà cao tầng chi phí cho phần ngầm chiếm một tỉ lệ khá lớn khoảng 30%).

- Để lựa chọn được phương án tốt nhất, ta đưa ra 4 phương án móng cho công trình. Sau đó tiến hành phân tích từng phương án và lựa chọn phương án hợp lý nhất cho công trình.

a. Phương án móng bè:

- Nhà có 1 tầng ngầm làm gara do đó nếu chọn phương án móng bè thì sẽ phù hợp với nhu cầu sử dụng tầng hầm. Nhưng công trình là nhà cao tầng (gồm 11 tầng và 1 tầng hầm) nên nếu lựa chọn phương án móng bè thì đế móng sẽ rất lớn lớp và công trình sẽ phải đặt ở rất sâu. Dẫn đến chi phí cho công trình sẽ rất lớn.

b. Phương án cọc ép:

* Ưu điểm:

- Không gây chấn động ra xung quanh → phù hợp với việc thi công trong thành phố. Trong quá trình ép có thể đo chính xác lực ép, từ phương pháp của cơ học đất tính ngược lại ta sẽ có sức chịu tải của cọc.

- Cọc được chế tạo từ trên nên dễ dàng kiểm tra chất lượng cọc.

- Máy dùng trong thi công đơn giản - dùng máy ép thủy lực.

* Nhược điểm:

- Thời gian thi công chậm.

- Khó ép xuyên qua được các lớp đất tốt như sét cứng, cát, cuội sỏi...

- Không ép xuống được độ sâu lớn do phải đảm bảo độ mảnh của cọc và kích thước của giá ép có hạn. Cọc ép làm việc tốt nhất trong khoảng chiều dài từ $25 \div 30m$. Khi cọc quá dài, mối nối nhiều sẽ ảnh hưởng đến chất lượng cọc.

- Khả năng chịu tải trọng rung động kém vì cọc không được đi xuống lớp đất tốt ở phía sâu.

c. Phương án cọc đóng:

- Công trình được xây dựng trong thành phố nên trong quá trình đóng cọc sẽ gây ra những chấn động rất lớn. Gây nứt, lún các công trình xung quanh hơn nữa quá trình đóng cọc còn gây ồn rất lớn làm ảnh hưởng tới nhân dân sống ở xung quanh.

* Từ phân tích - u, nh- ọc điểm của ph- ơng pháp ta thấy không nên lựa chọn ph- ơng án này vì từ đáy tầng hầm đến đáy lớp thứ nhất còn 5,2 m, lớp thứ hai, thứ ba là lớp sét pha nửa cứng, cát hạt nhỏ nên cọc khó xuyên qua đ- ọc.

d. Ph- ơng án cọc khoan nhồi:

* Ưu điểm: cọc có thể đạt đến độ sâu lớn, có thể đạt tới độ sâu hàng trăm mét, th- ờng đ- ọc cắm vào lớp đất chịu lực tốt nhất và khả năng chịu lực cao. Khả năng chịu lực có thể tới hàng ngàn tấn/1 cọc.

* Nh- ọc điểm:

- Thi công phức tạp, đòi hỏi công nghệ mới, gây ồn và ô nhiễm môi tr- ờng.

- Khó kiểm tra đ- ọc chất l- ượng cọc do thi công đổ bê tông tại chỗ trong lòng đất.

- Giá thành thi công và thí nghiệm kiểm tra chất l- ượng cọc lớn.

- Đòi hỏi đội ngũ cán bộ kỹ thuật có năng lực và kinh nghiệm. Đội ngũ công nhân lành nghề và có tổ chức.

Công trình là nhà cao tầng có 14 tầng 1 tầng hầm và 1 tầng kỹ thuật, tải trọng đứng và mô men ở d- ới chân công trình là rất lớn, hơn nữa với công trình cao nh- vậy thi công trình sẽ dao động rất mạnh, quá trình dao động mạnh và lặp đi và lặp lại nhiều lần, nếu sử dụng ph- ơng án cọc đúc sẵn thì cọc chỉ xuyên qua đ- ọc lớp sét pha, cát nhỏ, các lớp đất này rất dễ bị từ biến do dao động của công trình dẫn đến công trình bị lún nhiều, nghiêng lệch.

⇒ Vậy: qua nghiên cứu đánh giá 4 ph- ơng án móng, em quyết định chọn ph- ơng thứ 4 đó là ph- ơng án cọc khoan nhồi.

3.5.4 Tính toán móng trục A.F

1.> Số liệu về công trình

* Nội lực

Từ bảng tổ hợp nội lực ta chọn cặp nội lực có lực dọc lớn nhất : (Phần tử 4-trục F)

$$M_x = 38.606 \text{ T.m}$$

$$Q_y = 17.923 \text{ T}$$

$$N = 747.923 \text{ T}$$

- Tải trọng tiêu chuẩn lấy nh- sau :

$$M_{tc} = M / n = 38.606 / 1,15 = 33.57 \text{ Tm}$$

$$N_{tc} = N/n = 747,93/1,15 = 650,368 \text{ T}$$

$$Q_{tc} = Q/n = 17,923/1,15 = 15,58 \text{ T}$$

* Kích thước cột : 750×500cm.

2.> Chọn đường kính cọc, chiều dài cọc và kích thước đài cọc:

- Ta có tải trọng tính toán tại chân cột $N_{max} = 650.368 \text{ (T)}$ nên dự kiến đường kính của cọc khoan nhồi là 1m. Bê tông cọc mác B25 có $R_b = 145 \text{ kg/cm}^2$. Thép dọc chịu lực 20 Φ20 thép AIII đặt theo chu vi cọc.

- Tận dụng khả năng chịu tải tốt của lớp cuội sỏi ta hạ cọc khoan nhồi xuống chiều sâu là 38 m so với mặt đất tự nhiên, trong đó cọc đi vào lớp cuội sỏi một đoạn $3 \text{ m} > 2d = 2 \text{ m}$.

- Xác định chiều sâu đáy đài: chiều sâu đáy đài được chọn theo điều kiện địa chất và điều kiện thủy văn để thuận lợi cho thi công, ngoài ra chọn theo giả thiết toàn bộ tải trọng ngang do lớp đất từ đáy đài trở lên chịu.

+ Điều kiện để tính toán theo sơ đồ móng cọc đài thấp: $h \geq h_{min}$

Trong đó:
$$h_{min} = tg\left(45 - \frac{\varphi}{2}\right) \sqrt{\frac{Q_{max}}{\gamma \cdot b}}$$

+ Lớp đất 1 có dung trọng đẩy nổi $\gamma_{dn} = 1,88 \text{ g/cm}^3$ và góc ma sát $\varphi = 12^\circ 56'$

+ b: cạnh của đáy đài vuông góc với lực ngang Q_{max} . Vì tải trọng ở chân cột lớn nên dự kiến chọn 2 cọc cho một cột. Khoảng cách từ tim cọc tới mép đài $\geq 0,7d = 0,7 \text{ m} \Rightarrow b = 1,8 \text{ m}$.

$$h_{min} = tg\left(45 - \frac{12^\circ 56'}{2}\right) \sqrt{\frac{17.923}{1,88 \cdot 1,8}} = 1.832 \text{ m}$$

$\Rightarrow h_{min} = 1.832 \text{ m}$. Chọn chiều cao đài $h_d = 2,5 \text{ m}$ và chiều sâu chôn đài từ đáy tầng hầm là 2,9m. Khoảng cách từ mặt đất tự nhiên tới đáy đài là $1,8 + 2,9 = 4,7 \text{ m}$

3.> Xác định sức chịu tải của cọc:

a. Sức chịu tải của cọc theo vật liệu làm cọc:

$$P_{VL} = m \cdot \varphi \cdot (m_1 \cdot m_2 \cdot R_b \cdot F_b + R_a' \cdot F_a)$$

Với:

+ m: hệ số điều kiện làm việc của cọc: $m = 1$

+ φ : hệ số uốn dọc, cọc xuyên qua lớp sét pha ở trạng thái cứng, cát và cuội sỏi $\varphi = 1$

+ m_1 : hệ số điều kiện làm việc, đối với cọc nhồi $m_1 = 0,85$

+ m_2 : hệ số điều kiện làm việc kể đến ảnh hưởng của phương pháp thi công cọc $m_2 = 0,7$

(khi thi công đổ bê tông trong dung dịch Bentonite)

+ R_b : cường độ chịu nén của bê tông $R_b = 145 \text{ kG/cm}^2$

+ R'_a : cường độ chịu nén của thép với thép AII ta lấy $R'_a = 2800 \text{ kG/cm}^2$

+ F_b, F_a : diện tích tiết diện của bê tông và của thép dọc

$$F_b = \frac{\pi d^2}{4} = \frac{3,14.100^2}{4} = 7850 \text{ cm}^2$$

$$F_a = n.f_a = 20. 3,14 = 62,85 \text{ cm}^2$$

$$\rightarrow P_{VL} = 0,85.0,7.145.7850 + 2800.62,8 = 853098.75 \text{ KG.} = 853.099 \text{ T}$$

b. Sức chịu tải của cọc theo đất nền theo kết quả thí nghiệm trong phòng:

$$P_{dn} = m.(m_R.R.F + u \sum_{i=1}^n m_f f_i l_i)$$

Với:

+ m : hệ số điều kiện làm việc của cọc trong đất, đối với cọc nhồi lấy $m = 1$

+ m_R : hệ số điều kiện làm việc của đất đối với mũi cọc. Đối với cọc nhồi $m_R = 1$

+ m_f : hệ số điều kiện làm việc của đất tại mặt bên cọc: $m_f = 0,6$

+ R : cường độ tính toán của đất ở mũi cọc

$$R = 0,75\beta(\gamma_4 d A_k^0 + \alpha \gamma_{tb} L B_k^0)$$

$L = 33,2\text{m}$: chiều dài cọc

$$\gamma_{tb} = \frac{\gamma_1 h_1 + \gamma_2 h_2 + \gamma_3 h_3 + \gamma_4 h_4}{h_1 + h_2 + h_3 + h_4} = \frac{1,88.5,2 + 1,91.15 + 1,8.10 + 1,98.3}{33,2} = 1,88 \text{ T/m}^3$$

$$\varphi_4 = 33^\circ \rightarrow A_k^0 = 48,6; B_k^0 = 87,6; \beta = 0,2; \alpha = 0,67$$

$$\rightarrow R = 0,75.0,2 (1,98.1,0.48,6 + 0,67.1,88.33,2.87,6) = 563,93 \text{ T/m}^2.$$

F : diện tích tiết diện ngang của cọc $F = 7850 \text{ cm}^2$

U : chu vi tiết diện ngang của cọc $U = \pi d = 3,14.100 = 314 \text{ cm}$

l_i : chiều dày của lớp đất thứ i tiếp xúc với cọc

f_i : cường độ tính toán của lớp đất thứ i theo mặt xung quanh cọc

Lớp đất 1: $l_1 = 5,2\text{m}$

$$F_1 = 4,3 \text{ T/m}^2$$

Lớp đất 2: $l_2 = 15\text{m}$

$$F_2 = 8,5 \text{ T/m}^2$$

Lớp đất 3: $l_3 = 10 \text{ m}$

$$F_3 = 6,6 \text{ T/m}^2$$

Lớp đất 4: $l_4 = 3\text{m}$

$$F_4 = 10 \text{ T/m}^2$$

$$\rightarrow P_{dn} = 1 \{ 1 \times 563,93 \times 0,785 + 3,14 \cdot 0,6 (4,3 \times 5,2 + 8,5 \times 15 + 6,6 \times 10 + 3 \times 10) \} \\ = 905,89 \text{ T}$$

$$P_{\text{®}}^{tt} = \frac{P_{\text{®}}}{k} = \frac{905,89}{1,4} = 647,06 \text{ T}$$

k: hệ số độ tin cậy: $k=1,4$

$$\text{Vậy } P_{\text{c\acute{a}c}} = \min(P_{VL}, P_{dn}) = 647,06 \text{ T}$$

4.> Tính toán móng:

- Tải trọng tính toán lớn nhất để xác định số cọc cần thiết:

$$M_x = 38.606 \text{ T.m}$$

$$Q_y = 17.923 \text{ T}$$

$$N = 747.923 \text{ T}$$

a. Xác định số cọc cho móng:

$$n = \beta \frac{N^{tt}}{P_{\text{c\acute{a}c}}} = 1,2 \cdot \frac{747.933}{647,06} = 1,39 \quad \beta = 1,2: \text{ hệ số kể đến độ lệch tâm do mô men.}$$

$\rightarrow$ Chọn số cọc là $n = 2$ cọc $\Rightarrow$ kích

th- ớc đài $1,8\text{m} \times 4,4\text{m}$

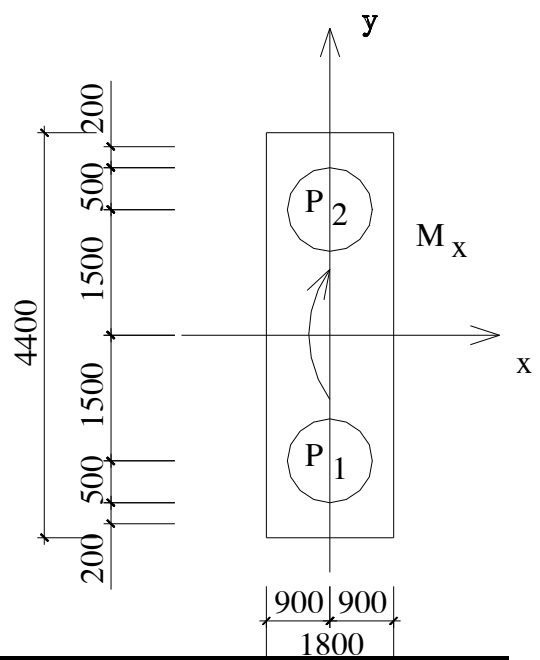
b. Kiểm tra sức chịu tải của cọc:

- Tải trọng tác dụng lên cọc xác định theo công thức:

$$P_{\text{max,min}} = \frac{N^{tt} + N}{n} \pm \frac{M_x^{tt} y_{\text{max}}}{\sum y_i^2}$$

N: trọng l- ọng đài và đất lấp trên đài

$$N = F_d \gamma_{bt} H_m = 1,8 \times 4,4 \times 2 \times 2,8 = 44,352 \text{ T}$$



$$M_{xd} = M_x + Q_y \cdot h_d = 38.606 + 17.923 \cdot 2,8 = 88.844 \text{ Tm}$$

$$P_{\max} = \frac{747.923 + 44.352}{2} + \frac{88.844 \cdot 1,5}{2,1 \cdot 5^2} = 425.707 \text{ T}$$

$$P_{\min} = \frac{747.923 + 44.352}{2} - \frac{88.844 \cdot 1,5}{2,1 \cdot 5^2} = 366.477 > 0$$

$\Rightarrow$ không có cọc chịu kéo

- Tại mũi cọc phải chịu thêm tải trọng bản thân của cọc:

$$q_c = 1,1 \cdot \gamma \cdot L \cdot F = 1,1 \cdot 2,5 \cdot 33,2 \cdot 0,785 = 71,67 \text{ T}$$

- Tải trọng tác dụng lên đầu cọc:

$$P = P_{\max} + q_c = 425.707 + 71,67 = 497.377 \text{ T} < P_{\text{cọc}} = 647,06 \text{ T}$$

c. Kiểm tra c-ờng độ nền đất:

- Lúc này ta coi cọc, đài cọc và phần đất xung quanh cọc làm việc như một khối móng quy - ớc. Diện tích đáy móng đ- ợc xác định theo công thức:

$$F_q = a \cdot b = (A + 2L \cdot \tan \alpha)(B + 2L \cdot \tan \alpha)$$

$$\alpha = \frac{\varphi_{tb}}{4} = \frac{12^\circ 56' \cdot 5,2 + 13^\circ 30' \cdot 15 + 30^\circ \cdot 10 + 33^\circ \cdot 3}{33,2 \cdot 4} = 5^\circ 2'$$

$$\Rightarrow A_{q-} = (4,4 + 2 \cdot 33,2 \cdot \tan 5^\circ 2') = 10,2 \text{ m}, B_{q-} = (1,8 + 2 \cdot 33,2 \cdot \tan 5^\circ 2') = 7,6 \text{ m}$$

$$\Rightarrow F_{q-} = 10,2 \times 7,6 = 80,66 \text{ m}^2.$$

- Điều kiện kiểm tra khối móng quy - ớc:

$$\begin{cases} \sigma_{tb} \leq R \\ \sigma_{\max} \leq 1,2R \\ \sigma_{\min} \geq 0 \end{cases}$$

$$\sigma_{\max, \min} = \frac{N_{q-}}{F_{q-}} \pm \frac{M_{q-}}{W_{q-}}$$

N_{q-} : tải trọng đứng tại đáy khối móng quy - ớc bao gồm trọng l- ợng đài cọc, cọc và phần đất giữa các cọc.

$$N_{qu} = N^{tt} + n \cdot \gamma_{tb} \cdot H \cdot F_{qu} = 747,923 + 1,1 \cdot 2,5 \cdot 36,80,66 = 7136,105 \text{ (T)}$$

$$M_{Xq-} = M_{Xd} + Q_y \cdot 33,2 = 38,606 + 17,923 \cdot 33,2 = 904,383 \text{ Tm}$$

- C- ờng độ tính toán của đất nền tại đáy khối móng quy - ớc:

$$R = \frac{P_{gh}}{F_s}$$

+ P_{gh} : tải trọng giới hạn đ- ợc xác định theo ph- ơng pháp của Terzaghi

$$P_{gh} = N_{\gamma} \cdot \frac{b}{2} \cdot \gamma + N_q \gamma_{tb} h + N_c c$$

$$\varphi_4 = 33^\circ \rightarrow N_{\gamma} = 33; N_q = 35, c = 0$$

$$P_{gh} = 33 \cdot 1,98 \cdot \frac{1,8}{2} + 35 \cdot 1,88 \cdot 37,8 = 2546,05 T / m^2$$

+ $F_s = 3$: hệ số an toàn

$$R = \frac{2546,05}{3} = 848,68 T / m^2$$

$$W_x = \frac{a \cdot b^2}{6} = \frac{7,6 \cdot 10,2^3}{6} = 131,8 m^3$$

- Điều kiện c-ờng độ của đất nền:

$$\sigma_{tb} = \frac{N_{q-}}{F_{q-}} = \frac{7136 \cdot 105}{80,66} = 88,47 T / m^2 < R = 848,68 T / m^2$$

$$\sigma_{\max} = \frac{7136 \cdot 105}{80,66} + \frac{904 \cdot 383}{131,8} = 95,333 T / m^2 < 1,2 R = 1018,42 T / m^2$$

$$\sigma_{\min} = \frac{7136 \cdot 105}{80,66} - \frac{904 \cdot 383}{131,8} = 81,609 T / m^2 > 0$$

$\Rightarrow$ điều kiện c-ờng độ của đất nền đ-ợc đảm bảo

d. Kiểm tra độ lún của móng:

Nền đất là cuội sỏi ở trạng thái chặt $\Rightarrow$ tính chất của đất gần với vật thể đàn hồi, nền đồng nhất đến một độ sâu đủ lớn nên tính lún nền đất theo lý thuyết đàn hồi.

- Độ lún của móng đ-ợc xác định theo công thức: $S = \omega \frac{1 - \mu^2}{E} b \sigma_{gl}$

Trong đó:

μ : hệ số nở hông với cát $\mu = 0,2$

ω : tra bảng có $\omega = 1,36$

$b = 1,8m$: bề rộng của khối móng quy -ớc.

σ_{gl} : ứng suất gây lún tại đáy khối móng quy -ớc.

E : mô đun biến dạng $E = 3000 T / m^2$

+ ứng suất gây lún tại đáy khối móng quy -ớc

$$\sigma_{gl} = \frac{N_{q-}^{tc}}{F_{q-}} - \gamma_{tb} h = \frac{7136 \cdot 105}{1,15 \cdot 80,66} - 2 \cdot 37,8 = 1,332 T / m^2$$

$$\rightarrow S = 1,36 \frac{1-0,2^2}{3000} 1,8.1.33.100 = 0,104 \text{ cm} < \frac{h_{gh}}{4} \leq 4 \text{ cm}$$

→ đạt yêu cầu

e. Tính toán đài cọc:

* Vật liệu sử dụng:

- Bê tông mác B25: $R_b = 145 \text{ kG/cm}^2$, $R_k = 10.5 \text{ kG/cm}^2$

- Thép AII: $R_a = 2800 \text{ kG/cm}^2$

- Kiểm tra c-ờng đ-ợc trên tiết diện nghiêng theo lực cắt :

Điều kiện c-ờng đ-ợc viết nh- sau

$$Q \leq \beta \cdot b \cdot h_o \cdot R_k$$

trong đó :

Q: Tổng phản lực của các cọc nằm ngoài tiết diện nghiêng ta có $Q = P_{\max} = 425.707 \text{ T}$

B = 1,8 m : bề rộng đài

$h_o = 2,4 - 0,2 = 2,2 \text{ m}$ Chiều cao làm việc của đài

$R_k = 105 \text{ T/m}^2$ – C-ờng đ-ợc chịu kéo của bê tông mác B25

$c = 0,5 \text{ m} < 0.5 h_o = 1,1 \text{ m}$ nên lấy $c = 0.5$; $h_o = 1,1 \text{ m}$ - khoảng cách từ mép cột đến mép cọc.

$$\beta = 0,7 \cdot \sqrt{1 + \left(\frac{h_o}{c}\right)^2} : \text{hệ số không thứ nguyên xác định theo công thức}$$

$$\beta = 0,7 \cdot \sqrt{1 + \left(\frac{h_o}{c}\right)^2} = 0,7 \cdot \sqrt{1 + (2,2)^2} = 1,692$$

$$\Rightarrow \beta \cdot b \cdot h_o \cdot R_k = 1,692 \times 1,8 \times 2,2 \times 105 = 703.534 \text{ T} > Q = 425.707 \text{ T}$$

Vậy tiết diện nghiêng không bị phá hoại theo lực cắt

- Tính uốn:

Coi đài nh- là bản công xôn ngàm tại mặt cắt sát mép cột.

- Mô men t-ơng ứng với mặt cắt ngàm I - I:

$$M_{ngI-I} = P_1 \cdot l_{12}$$

$$P_1 = P_{\max} = 425.707 \text{ T}$$

$$\Rightarrow M_{ngI-I} = 425.707 \times \left(1,5 - \frac{1}{2}\right) = 4 \text{ Tm}$$

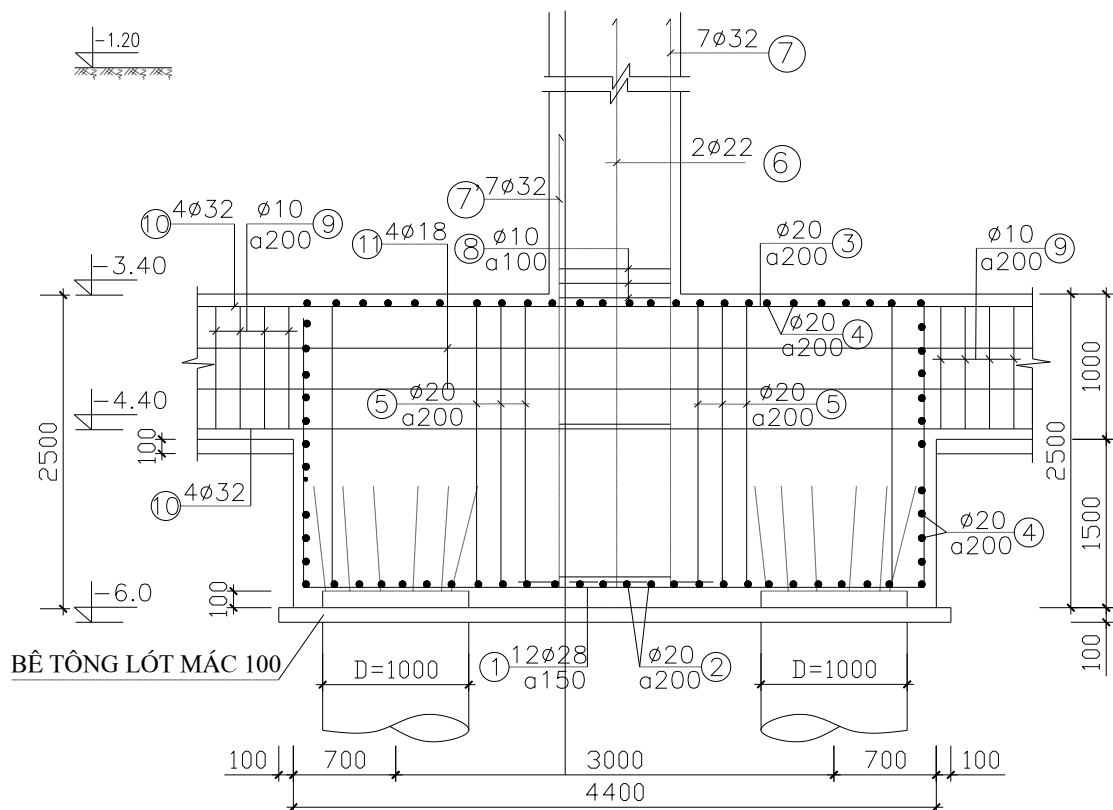
- Diện tích thép yêu cầu t-ơng ứng với mặt cắt ngàm I - I:

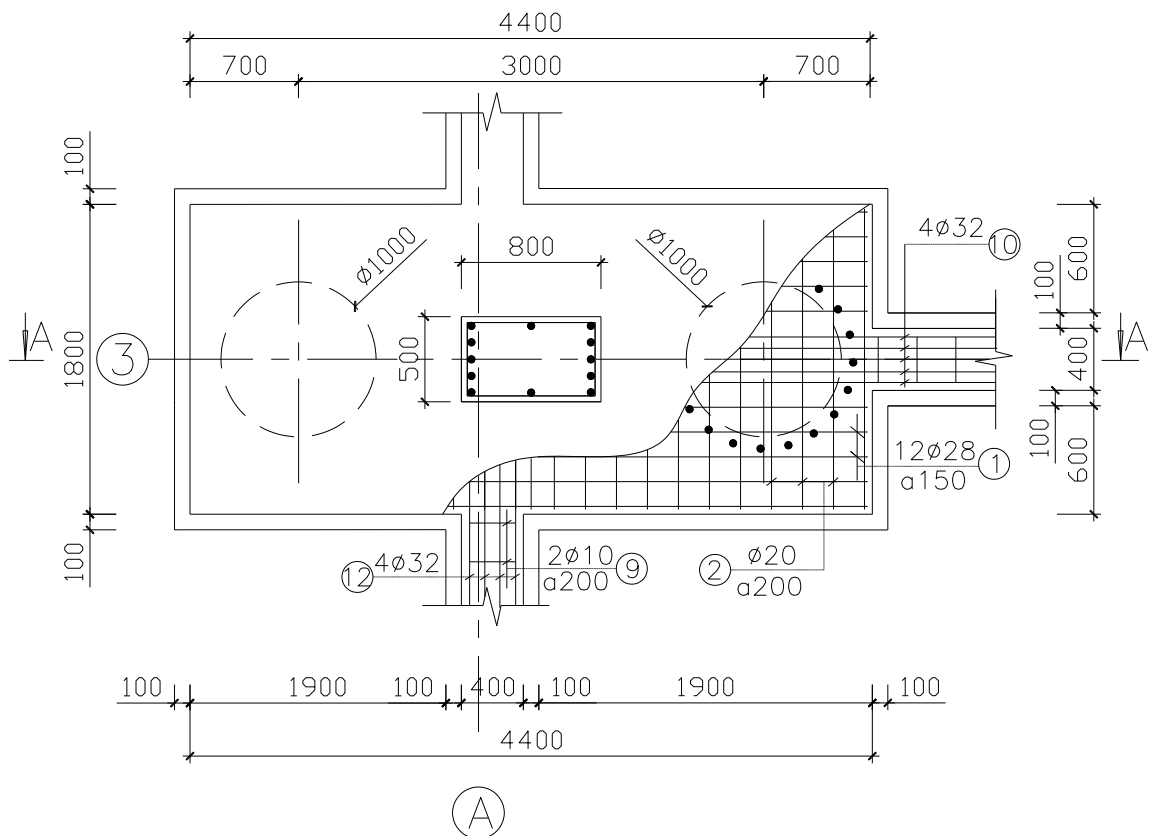
$$F_{aI-I} = \frac{M_{ngI-I}}{0,9R_d h_0} = \frac{425.707.10^5}{0,9.2800.220} = 74.05 \text{ cm}^2$$

⇒ Chọn thép: theo phương cạnh dài 12 ∟ 28 có $F_a = 73,896 \text{ cm}^2$.

Khoảng cách giữa các thanh thép là 150. Theo phương cạnh ngắn đặt ∟20a200

MẶT CẮT A-A





MẶT BẰNG KẾT CẤU MÓNG TRỤC A-F

3.5.5 Tính toán móng trục C-D

Vì cột trục C và trục D gần nhau (3 m) nên ta làm đài chung cho cả 2 cột.

1.> Số liệu về công trình:

*** Nội lực**

Nội lực dùng để tính toán đ-ợc lấy từ bảng tổ hợp nội lực với cột trục C, D ở tiết diện chân cột. Hai cặp nội lực của 2 cột phải cùng tổ hợp và có mô men cùng dấu. Qua so sánh các cặp nội l- c ta chọn cặp nội lực để tính toán nh- sau :

Tổ hợp :

+ Cột trục C : $M_C = 23,31$ T.m; $N_C = 693,006$ T ; $Q_C = 11,477$ T (Phần tử 2)

+ Cột trục D : $M_D = 21,41$ T.m; $N_D = 686,298$ T ; $Q_D = 10,45$ T (Phần tử 3)

3)

Hai cặp nội lực đ-ợc đ- a về tâm móng :

+ $N = N_C + N_D = 686,298 + 693,006 = 1379,3$ T

+ $M = M_C + M_D - N_C \cdot 1,89 + N_D \cdot 1,89 = 23,31 + 21,41 + 1,89(693,006 - 686,298) = 47,39$ T.m

$$+ Q = Q_c + Q_d = 11,477 + 23,31 = 34,79 \text{ T}$$

Kích thước cọc : 750×500cm.

2.> Chọn đường kính cọc, chiều dài cọc và kích thước đài cọc:

- Ta có tải trọng tính toán tại chân cọc $N_{\max} = 1379,30 \text{ (T)}$ nên dự kiến đường kính của cọc khoan nhồi là 1,2 m. Bê tông cọc mác B25 có $R_b = 145 \text{ kG/cm}^2$. Thép dọc chịu lực 20 ∟ 20 thép AIII đặt theo chu vi cọc.

- Tận dụng khả năng chịu tải tốt của lớp cuội sỏi ta hạ cọc khoan nhồi xuống chiều sâu là 38 m so với mặt đất tự nhiên, trong đó cọc đi vào lớp cuội sỏi một đoạn $3 \text{ m} > 2d = 2 \text{ m}$.

- Xác định chiều sâu đáy đài: chiều sâu đáy đài được chọn theo điều kiện địa chất và điều kiện thủy văn để thuận lợi cho thi công, ngoài ra chọn theo giả thiết toàn bộ tải trọng ngang do lớp đất từ đáy đài trở lên chịu.

+ Điều kiện để tính toán theo sơ đồ móng cọc đài thấp: $h \geq h_{\min}$

Trong đó:
$$h_{\min} = tg\left(45 - \frac{\varphi}{2}\right) \sqrt{\frac{Q_{\max}}{\gamma \cdot b}}$$

Lớp đất 1 có dung trọng đẩy nổi $\gamma_{\text{đn}} = 1,88 \text{ g/cm}^3$ và góc ma sát $\varphi = 12^\circ 56'$

b: cạnh của đáy đài vuông góc với lực ngang $Q_{\max}$. Vì tải trọng ở chân cọc lớn nên dự kiến chọn 3 cọc Khoảng cách từ tim cọc tới mép đài $\geq 0,7d = 0,84 \text{ m}$, chọn $b = 2,2 \text{ m}$.

$$h_{\min} = tg\left(45 - \frac{12^\circ 56'}{2}\right) \sqrt{\frac{34,79}{1,88 \cdot 2,2}} = 2,34 \text{ m}$$

$\Rightarrow h = h_{\min} = 2,24 \text{ m}$. Chọn chiều cao đài $h_d = 2,5 \text{ m}$ và chiều sâu chôn đài từ đáy tầng hầm là 2,9m. Khoảng cách từ mặt đất tự nhiên tới đáy đài là 4,8 m $> 2,24 \text{ m}$

3.> Xác định sức chịu tải của cọc:

a. Sức chịu tải của cọc theo vật liệu làm cọc:

$$P_{VL} = m \cdot \varphi \cdot (m_1 \cdot m_2 \cdot R_b \cdot F_b + R_a \cdot F_a)$$

Với:

+ m: hệ số điều kiện làm việc $m = 1$

+ φ : hệ số uốn dọc, cọc xuyên qua lớp sét pha ở trạng thái cứng, cát và cuội sỏi $\varphi = 1$

+ m_1 : hệ số điều kiện làm việc, đối với cọc nhồi $m_1 = 0,85$

+ m_2 : hệ số điều kiện làm việc kể đến ảnh hưởng của phương pháp thi công cọc $m_2 = 0,7$

(khi đổ bê tông cọc trong dung dịch Bentonite)

+ R_b : cường độ chịu nén của bê tông $R_b = 145 \text{ kG/cm}^2$

+ R'_a : cường độ chịu nén của thép $R'_a = 2800 \text{ kG/cm}^2$ (thép chịu lực AII).

+ F_b, F_a : diện tích tiết diện của bê tông và của thép dọc

$$F_b = \frac{\pi d^2}{4} = \frac{3,14.120^2}{4} = 11304 \text{ cm}^2$$

$$F_a = n.f_a = 26. 3,14 = 81,68 \text{ cm}^2$$

$$\rightarrow P_{VL} = 0,85.0,7.145.11304 + 2800.81,68 = 1146588 \text{ KG} = 1146.588 \text{ T}$$

b. Sức chịu tải của cọc theo đất nền theo kết quả thí nghiệm trong phòng:

$$P_d = m.(m_R.R.F + u \cdot \sum_{i=1}^n m_f f_i l_i)$$

Với:

+ m : hệ số điều kiện làm việc của cọc trong đất, đối với cọc nhồi lấy $m = 1$

+ m_R : hệ số điều kiện làm việc của đất đối mũi cọc. Đối với cọc nhồi $m_R = 1$, $m_f = 0,6$

+ m_f : hệ số điều kiện làm việc của đất tại mặt bên cọc: $m_f = 0,6$

+ R : cường độ tính toán của đất ở mũi cọc:

$$R = 0,75\beta(\gamma_4 dA_k^\circ + \alpha\gamma_{tb}LB_k^\circ)$$

$L = 33,2\text{m}$: chiều dài cọc

$$\gamma_{tb} = \frac{\gamma_1 h_1 + \gamma_2 h_2 + \gamma_3 h_3 + \gamma_4 h_4}{h_1 + h_2 + h_3 + h_4} = \frac{1,88.5,2 + 1,91.15 + 1,8.10 + 1,98.3}{33,2} = 1,88 \text{ T/m}^3$$

$$\varphi_4 = 33^\circ \rightarrow A_k^\circ = 48,6; B_k^\circ = 87,6; \beta = 0,2; \alpha = 0,67$$

$$\rightarrow R = 0,75.0,2(1,98.1,2.48,6 + 0,67.1,88.33.2.87,6) = 566,82 \text{ T/m}^2.$$

+ F : diện tích tiết diện ngang của cọc $F = 11304 \text{ cm}^2$

+ U : chu vi tiết diện ngang của cọc $U = \pi d = 3,14.120 = 376,8 \text{ cm}$

+ l_i : chiều dày của lớp đất thứ i tiếp xúc với cọc

+ f_i : cường độ tính toán của lớp đất thứ i theo mặt xung quanh cọc

Lớp đất 1: $l_1 = 5,2 \text{ m}$

$$f_1 = 4,3 \text{ T/m}^2$$

Lớp đất 2: $l_2 = 15 \text{ m}$
 $f_2 = 8,5 \text{ T/m}^2$

Lớp đất 3: $l_3 = 10 \text{ m}$
 $f_3 = 6,6 \text{ T/m}^2$

Lớp đất 4: $l_4 = 3 \text{ m}$
 $f_4 = 10 \text{ T/m}^2$

$$\rightarrow P_d = 1\{1 \times 566,82 \times 1,1304 + 3,768 \cdot 0,6 \cdot (4,3 \times 5,2 + 8,5 \cdot 15 + 6,6 \times 10 + 10 \times 3)\} = 1196,57 \text{ T}$$

$$P_{\text{®}}^{\text{tt}} = \frac{P_{\text{®}}}{k} = \frac{1196,57}{1,4} = 854,7 \text{ T}$$

Vậy $\boxed{P_{\text{cột}}^{\text{tt}}} = \min(P_{\text{VL}}, P_d) = 854,7 \text{ T}$

4.> Tính toán móng:

- Tải trọng tính toán lớn nhất để xác định số cọc cần thiết:

$$M_x = 47,39 \text{ T.m}$$

$$Q_y = 34,79 \text{ T}$$

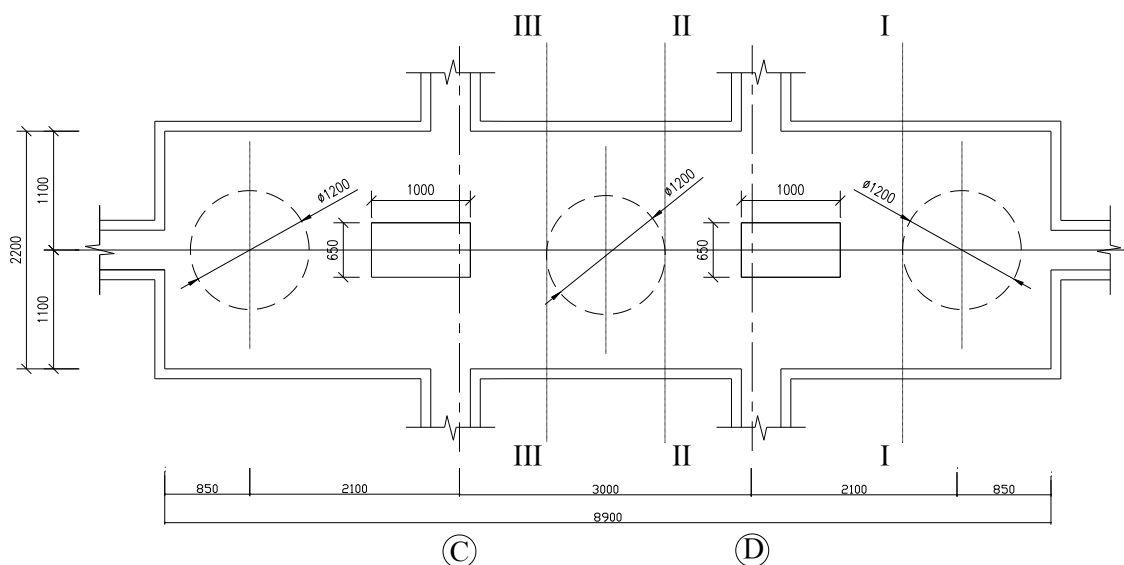
$$N = 1379,3 \text{ T}$$

a. Xác định số cọc cho móng:

$$n = \beta \frac{N^{\text{tt}}}{P_{\text{cột}}} = 1,2 \frac{1379,304}{854,7} = 2,14 \quad \beta = 1,2 : \text{hệ số kể đến độ lệch tâm do mô}$$

men uốn.

$\rightarrow$ Chọn số cọc là $n = 3 \text{ cọc} \Rightarrow$ kích thước đài $2,2 \times 8,9 \text{ m}$



Mặt bằng cọc trục C-D

b. Kiểm tra sức chịu tải của cọc:

- Tải trọng tác dụng lên cọc xác định theo công thức:

$$P_{\max, \min} = \frac{N^t + N}{n} \pm \frac{M_x^t y_{\max}}{\sum y_i^2}$$

+ N: trọng lượng đài và đất lấp trên đài

$$N = F_d \cdot \gamma_{tb} H_m = 2,2 \times 8,9 \times 2 \times 2,8 = 109,65 \text{ T}$$

$$M_{xd} = M_x + Q_y \cdot h_{cd} = 47,39 + 34,79 \cdot 2,8 = 176,474 \text{ Tm}$$

$$P_{\max} = \frac{1379,3 + 109,65}{3} + \frac{176,474 \cdot 3,6}{2,3,6^2} = 517,18T$$

$$P_{\min} = \frac{1379,3 + 109,65}{3} - \frac{176,474 \cdot 3,6}{2,3,6^2} = 468,16T > 0 \Rightarrow \text{không bị nhổ lên.}$$

- Tải mũi cọc phải chịu thêm tải trọng bản thân của cọc:

$$q_c = 1,1 \cdot \gamma \cdot L \cdot F = 1,1 \cdot 2,5 \cdot 33,2 \cdot 1,1304 = 103,21 \text{ T}$$

- Tải trọng tác dụng lên đầu cọc:

$$P = P_{\max} + q_c = 517,18 + 103,21 = 620,39 \text{ T} < [P_{cọc}] = 854,7T \Rightarrow \text{Vậy cọc đủ}$$

sức chịu tải.

c. Kiểm tra c-ờng độ nền đất:

Kiểm tra t-ơng tự móng cột trục A, kết quả kiểm tra thỏa mãn các điều kiện.

d. Kiểm tra độ lún của móng:

Tính lún t-ơng tự móng cột trục A ta đ-ợc

$$S < [S]_{gh} \pm 4cm \rightarrow \text{đạt yêu cầu về điều kiện biến dạng của nền đất.}$$

e. Tính toán đài cọc:

* Vật liệu sử dụng:

- Bê tông mác B25: $R_b = 145 \text{ kG/cm}^2$, $R_k = 10,5 \text{ kG/cm}^2$

- Thép AII: $R_a = 2800 \text{ kG/cm}^2$

- Kiểm tra c-ờng độ trên tiết diện nghiêng theo lực cắt :

Điều kiện c-ờng độ đ-ợc viết nh- sau:

$$Q \leq \beta \cdot B \cdot h_o \cdot R_k$$

Ta kiểm tra với 3 mặt cắt nguy hiểm nhất 1, 2, 3 (nh- hình vẽ).

+ Mặt cắt I:

Q: Tổng phản lực của các cọc nằm ngoài tiết diện nghiêng : $Q = P_{\max} = 517.18 \text{ T}$

$B = 2,2 \text{ m}$: bề rộng đài

$h_0 = 2,4 - 0,2 = 2,2 \text{ m}$ Chiều cao làm việc của đài

$R_k = 105 \text{ T/m}^2$ – Cường độ chịu kéo của bê tông mác B25

$c = 0,61 \text{ m} < 0,5 h_0$ nên ta lấy $c = 0,5 h_0$ để tính toán.

$\beta = 0,7 \cdot \sqrt{1 + \left(\frac{h_0}{c}\right)^2}$: hệ số không thứ nguyên xác định theo công thức

$$\beta = 0,7 \cdot \sqrt{1 + \left(\frac{h_0}{c}\right)^2} = 0,7 \cdot \sqrt{1 + 2^2} = 1,565$$

$$\beta \cdot B \cdot h_0 \cdot R_k = 1,565 \times 2,2 \times 2,2 \times 105 = 757,46 \text{ T} > Q = 517.18 \text{ T}$$

$\Rightarrow$ Vậy tiết diện nghiêng I không bị phá hoại do lực cắt

+ Mặt cắt II:

$$Q = P_{\min} + P_{tb} - N_c$$

$$P_{tb} = \frac{N}{n} = \frac{1368.36}{3} = 456.12 \text{ T} \Rightarrow Q = 468.16 + 456.12 - 681.226 = 211.204 \text{ T}$$

$$C = 0,79 \text{ m} \Rightarrow \beta = 1,565$$

$\Rightarrow \beta \cdot B \cdot h_0 \cdot R_k = 757,46 \text{ T} > Q = 211.204$ Thỏa mãn không bị phá hoại theo lực cắt

+ Mặt cắt III:

$$Q = P_{\max} + P_{tb} - N_D$$

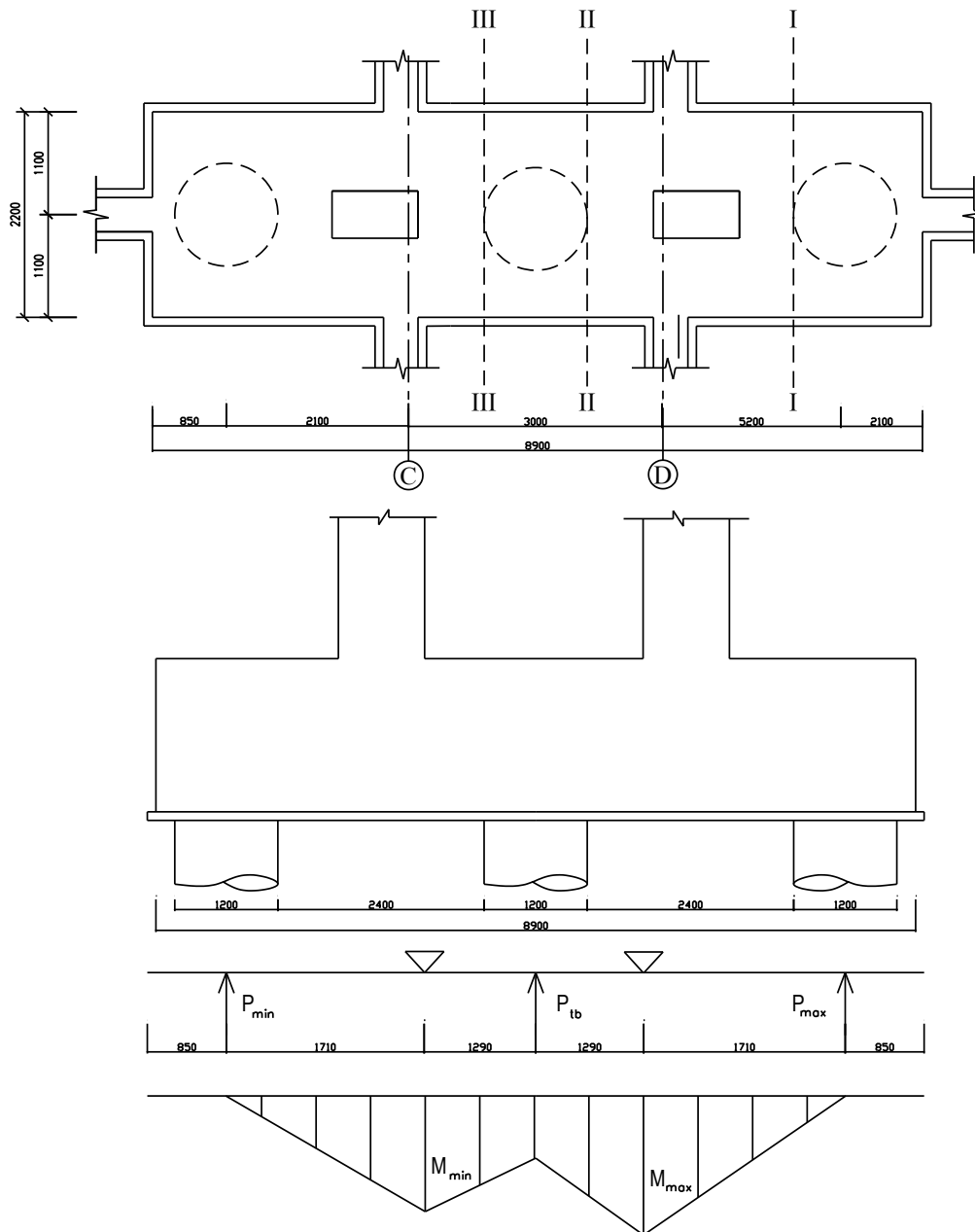
$$P_{tb} = \frac{N}{n} = \frac{1379,3}{3} = 456.127 \Rightarrow Q = 517.18 + 456.12 - 687.137 = 286.163 \text{ T}$$

$C = 0,79 \Rightarrow \beta = 1,565 \Rightarrow \beta \cdot B \cdot h_0 \cdot R_k = 757,46 \text{ T} > 286.163 \Rightarrow$ Thỏa mãn điều kiện không bị phá hoại do lực cắt

- Tính uốn:

Coi đài nh- dầm đầu thừa gối là 2 cột, chịu các lực tập trung là các phản lực đầu cọc.

Sơ đồ:



+ Mô men lớn nhất $M_{\max} = P_{\max} \times 1,71 = 517,18 \times 1,71 = 884,38 \text{ T.m}$

Diện tích thép yêu cầu :

$$F_{a-I} = \frac{M_{\max}}{0,9 R_a h_0} = \frac{884,38 \cdot 10^5}{0,9 \cdot 2800 \cdot 220} = 159,2 \text{ cm}^2$$

Chọn thép:

Theo ph-ơng cạnh dài: 20 ∇ 32 có $F_a = 160,84 \text{ cm}^2$.

Khoảng cách giữa các thanh thép là 110. Theo ph-ơng cạnh ngắn đặt $\nabla 20$ a=200.

PHẦN THI CÔNG

(45%)

Giáo viên hướng dẫn : TH.S .THÁI HOÀNG YÊN

Nhiệm vụ thiết kế :

- Lập biện pháp thi công phần ngầm
- Lập biện pháp thi công phần thân
- Lập tiến độ thi công
- Thiết kế tổng mặt bằng trong giai đoạn thi công phần thân

Các bản vẽ kèm theo :

- 2 bản vẽ thi công phần ngầm
- 2 bản vẽ thi công phần thân
- 1 bản vẽ tiến độ thi công
- 1 bản vẽ tổng mặt bằng

**CHƯƠNG I: KHÁI QUÁT ĐẶC ĐIỂM CÔNG TRÌNH VÀ
KHỐI LƯỢNG THI CÔNG.**

1- Đặc điểm về kết cấu công trình.

1.1-Về nền móng.

1.1.1.Cọc BTCT:

- Đường kính cọc : $D_1 = 100$ (cm).
- Chiều ngang, dọc: 3 (m).
- Số lượng cọc: 30 (chiếc).
- Mác bê tông: B25.
- Đường kính cọc : $D_2 = 120$ (cm).
- Chiều dài cọc : 33.2 (m).
- Cao độ mũi cọc : - 39.2 (m) chiều dài cọc : 33.2 (m).
- Cao độ mũi cọc : - 39.2 (m).
- Cao độ đầu cọc : -0.5 (m).
- Bố trí cọc theo phương).
- Cao độ đầu cọc : -0.5 (m).
- Bố trí cọc theo phương ngang, dọc: 3,6 (m).
- Số lượng cọc: 29 (chiếc).
- Mác bê tông: B25.

1.1.2.Đài cọc:

- Kích thước đài: + Móng M1: 1.8 x 4.4 x 2.5 (m).
- Cao độ đáy đài: - 5.9 (m).
- Cao độ đỉnh đài: - 3.4 (m).
- Số lượng đài: 15 (chiếc).
- Mác bê tông: B25.
- Kích thước đài + Móng M2: 2.2 x 8.9 x 2.5 (m).
- Cao độ đáy đài: - 5.9 (m).
- Cao độ đỉnh đài: - 3.4 (m).
- Số lượng đài: 7 (chiếc).
- Mác bê tông: B25

1.2.3.Giằng móng:

- Kích thước giằng: 0,4 x 0.8 (m).

- Cao độ đáy giếng: - 3.4 (m).
- Cao độ đỉnh giếng: - 4.2 (m).
- Số lượng giếng: 44 (chiếc).
- Mác bê tông: B25

1.2-Về khung cột dầm, sàn:

1.2.1.Cột:

- Kích thước cột: + Cột tầng hầm, 1, 2, 3, : 750 x 500 (mm)
+ Cột tầng 4, 5, 6, 7 : 600 x 400 (mm).
+ Cột tầng 8, 9, 10, 11 : 450 x 300 (mm).
- Bước cột theo phương ngang: 8,7 (m); 3 (m)
- Bước cột theo phương dọc : 5 (m), 7 (m)
- Số lượng cột: + Tầng hầm, 1, 2, 3, : C750x500 – 31 (chiếc/ tầng).
+ Tầng 4, 5, 6, 7 : C600x400 -- 31 (chiếc/ tầng).
+ Tầng 8, 9, 10, 11 : C450x300 -- 31 (chiếc/ tầng).
- Mác bê tông: B25

1.2.2.Dầm:

- Kích thước dầm: + Dầm chính : 750 x 300 (mm) .
+ Dầm phụ-dầm vệ sinh : 500x300(mm)
: 400x300(mm)
- Bước dầm: + Dầm chính : 8,7 (m); 3 (m); 1,2(m)
+ Dầm phụ : 7 (m) ; 3,5 (m); 5 (m)
- Mác bê tông: B25

1.2.3.Sàn:

- Kích thước ô sàn: 3,5 x 4,9 (m); 3 x 7 (m); 3,8 x 7 (m), 3,5 x 1,2 (m) ;
1,6 x 3,5 (m); 1,6 x 2,2 (m); 1,6 x 6,2 (m)
- Chiều dày sàn: $\delta = 10$ (mm).
- Mác bê tông: B25

2- Đặc điểm về tự nhiên.

2.1-Điều kiện về địa hình.

- Kích thước khu đất: 20.4 x 45 (m).
- Giáp giới với xung quanh:
- + Phía tây và nam : Giáp với Quốc lộ 5 cũ.

- + Còn lại giáp khu dân cư
- Diện tích xây dựng: 52 x 71 (m).
- Cao độ khu đất: - 1,2 (m).
- Đường giao thông: Khu đất nằm bên cạnh Quốc lộ 5 cũ.

2.2-Điều kiện về địa chất.

Theo báo cáo khảo sát địa chất, khu đất xây dựng tương đối bằng phẳng, từ trên xuống dưới gồm các lớp đất có chiều dày ít thay đổi trong phạm vi mặt bằng xây dựng. Thí nghiệm được tiến hành ở đây là xuyên tiêu chuẩn SPT để có được trị số N_{30} là số nhát đập để ống lấy mẫu ngụp vào đất 30 cm. Kết hợp với kết quả thí nghiệm mẫu ở trong phòng để tìm các tính chất cơ lý của đất, cụ thể như sau :

1. Lớp đất thứ 1: Đất sét pha có chiều dày trung bình 10 m ở trạng thái dẻo cứng.
2. Lớp đất thứ 2: Đất sét pha có chiều dày trung bình 15 m. Đất ở trạng thái nửa rắn
3. Lớp đất thứ 3: Cát hạt nhỏ có chiều dày 10m. Đất ở trạng thái xốp (có hệ số rỗng $e=0,75$)

Tiến hành thí nghiệm cho biết chỉ tiêu cơ lý:

Thành phần hạt:

- hạt có đường kính $d = 2 - 1$ chiếm 7,5%
- hạt có đường kính $d = 1 - 0,5$ chiếm 7%
- hạt có đường kính $d = 0,5 - 0,25$ chiếm 30%
- hạt có đường kính $d = 0,25 - 0,1$ chiếm 35%
- hạt có đường kính $d = 0,1 - 0,05$ chiếm 15,5%
- hạt có đường kính $d = 0,05 - 0,01$ chiếm 3,5%
- hạt có đường kính $d = 0,01 - 0,002$ chiếm 1,5%

4. Lớp đất thứ 4: Lớp cuội sỏi lẫn cát thô màu xám trắng, xám vàng có chiều dày chưa xác định được. Trạng thái chặt, rất chặt.

Tiến hành thí nghiệm cho biết chỉ tiêu cơ lý:

Thành phần hạt:

- hạt có đường kính $d = 5 - 2$ chiếm 68,5%
- hạt có đường kính $d = 2 - 1$ chiếm 2,57%
- hạt có đường kính $d = 1 - 0,5$ chiếm 3,75%
- hạt có đường kính $d = 0,5 - 0,25$ chiếm 6,25%

ĐỀ TÀI – CHUNG CỘ QUY HOẠCH SINH THÁI TP. HẢI DƯƠNG

hạt có đường kính $d \geq 0,25$ chiếm 5,25%

hạt có đường kính $d \geq 0,1$ - 0,05 chiếm 10,5%

Bảng chỉ tiêu cơ lý của các lớp đất:

TT	Tên chỉ tiêu cơ lý	Kí hiệu	Đơn vị	Lớp 1	Lớp 2	Lớp 3	Lớp 4
1	Độ ẩm tự nhiên	W	%	36.27	27.1	19.5	
2	Dung trọng tự nhiên	γ_w	g/cm ³	1.88	1.91	1.8	1.98
3	Dung trọng khô	γ_c	g/cm ³	1.36	1.5		
4	Dung trọng đẩy nổi	$\gamma_{đn}$	g/cm ³	0.85			
5	Trọng lượng riêng	D	g/cm ³	2.7	2.71	2.64	2.64
6	Hệ số rỗng	e		0.998	0.753		
7	Độ lỗ rỗng	n	%	49.96	42.97		
8	Độ bão hoà	G	%	98.1	97.5		
9	Giới hạn nhão	W_{nh}	%	46.67	39.7		
10	Giới hạn dẻo	W_d	%	31.81	24.9		
11	Chỉ số dẻo	A	%	14.86	14.8		
12	Độ sệt	B		0.3	0.15		
13	Hệ số nén lún	a_{1-2}	cm ² /kg	0.037	0.029		
14	Lực dính kết	c	Kg/cm ²	0.17	0.307		
15	Góc ma sát	j	°	12°56'	13°30'	30°	33°
16	Mô đun	E_o	Kg/cm ²	54	76	66.5	300

- Nước d-ới đất đ-ợc tàng trữ trong lớp đất thứ

- Nước d-ới đất có mực ổn định trung bình ở cao trình - 6 m

2.3- Điều kiện về khí t- ượng thuỷ văn.

- Sự phân bố mùa khô, mùa m- a bão. khu vực thành phố Hải D- ơng ta có:

+ Mùa khô: Tháng 9 năm tr- ớc đến tháng 3 năm sau.

+ Mùa m- a bão: Từ tháng 4 đến tháng 8.

3. tính khối l- ượng thi công chính (ơ bảng phụ lục)

CHƯƠNG II: CÁC BIỆN PHÁP KỸ THUẬT THI CÔNG CHÍNH.**1. Biện pháp kỹ thuật thi công trải lợp do đặc định vị công trình.****1.1- Lập và dựng hệ trục tọa độ thi công và mốc tim trục trên bản vẽ.****1.1.1. Lập và dựng hệ trục tọa độ thi công.****a). Chọn gốc tọa độ.**

- Chọn gốc O:

+ Cách AD một đoạn $b = 4m$.

+ Cách CD một đoạn $a = 4m$.

- Như vậy hệ trục định vị công trình không bị ảnh hưởng khi thi công móng và di chuyển.

- Theo bình đồ công trình được giao ta tính toán các yếu tố để định vị trục tọa độ OGZ. Ta có trục OZ cách mép công trình cũ $1m$.

b). Dựng hệ trục tọa độ thi công OGZ.

- Do công trình bố trí song song với đường 5 và cách mép đường $10m$ và các công trình cũ $5m$ nên ta cho hệ trục tọa độ thi công OGZ như sau:

+ Trục OG song song với tuyến dọc công trình cách mép đường $6m$.

+ Trục OZ song song với tuyến ngang công trình cách mép công trình cũ $1m$.

1.1.2. Xác định tọa độ mốc tim, trục của công trình.**a). Tọa độ tim trục công trình theo trục OZ.**

$$OA = b + \frac{1}{2}.h = 4 + \frac{1}{2}.0,22 = 4,11(m).$$

$$OC = OA + l_1 = 4,11 + 8,7 = 12,81 (m).$$

$$OD = OC + l_2 = 12,81 + 3 = 15,81 (m).$$

$$OF = DFAC + l_1 = 15,81 + 8,7 = 24,51 (m).$$

b). Tọa độ tim trục công trình theo trục OG.

$$O1 = a + \frac{1}{2}.h = 4 + \frac{1}{2}.0,22 = 4,11 (m).$$

$$O2 = O1 + B_1 = 4,11 + 5 = 9,11 (m).$$

$$O3 = O2 + B = 9,11 + 7 = 16,11 (m).$$

$$O4 = O3 + B = 16,11 + 7 = 23,11 (m).$$

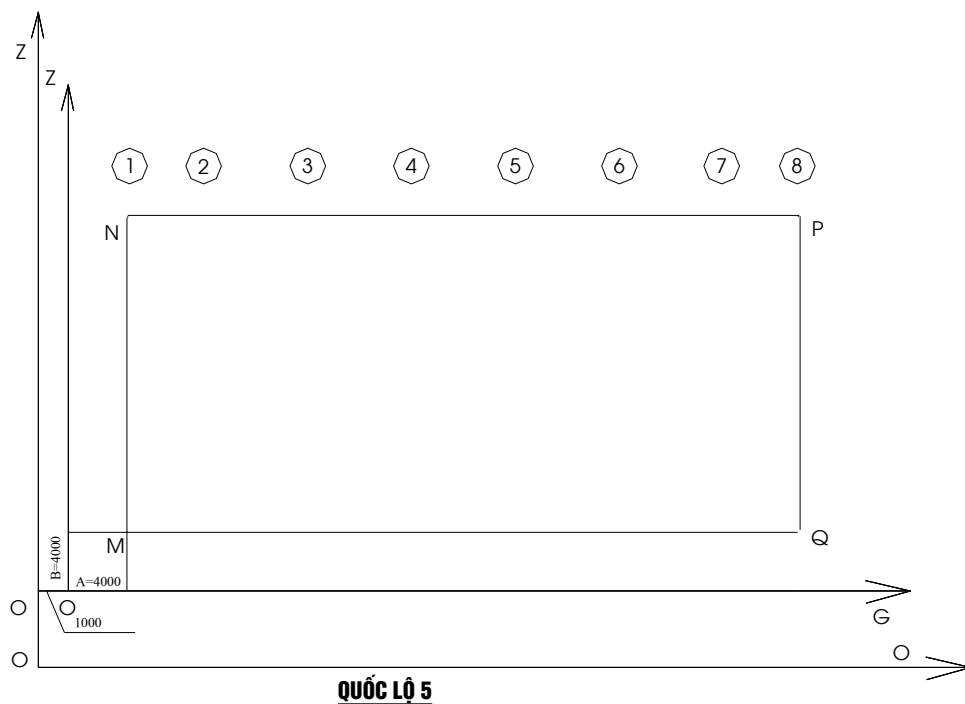
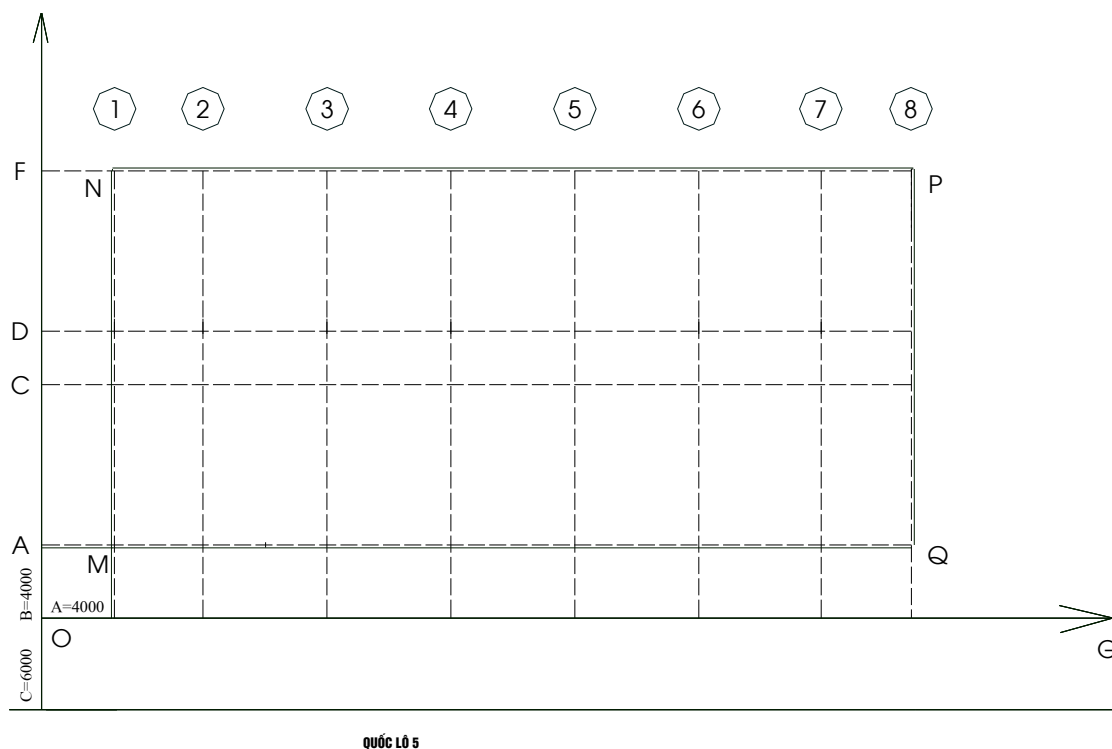
$$O5 = O4 + B = 23,11 + 7 = 30,11 (m).$$

$$O6 = O5 + B = 30,11 + 7 = 37,11 (m).$$

ĐỀ TÀI – CHUNG CỘT QUY HOẠCH SINH THÁI TP. HẢI DƯƠNG

$$O7 = O6 + B = 37,11 + 7 = 44,11 \text{ (m).}$$

$$O8 = O7 + B = 44,11 + 5 = 49,11 \text{ (m).}$$



1.2- Dựng hệ trục tọa độ thi công trên thực địa.**1.2.1. Dựng hệ trục tọa độ thi công.**

- Dùng máy kinh vĩ và thước thép. Đặt máy kinh vĩ trùng với mép đường tại điểm O'. Căn chỉnh máy và lấy hướng O⁰ trùng với mép đường sau đó quay máy một góc ngược chiều kim đồng hồ với số đọc: $360^0 - 90^0 = 270^0$. Trên hướng đó dùng thước thép đo một khoảng cách là 6m. Ta đóng cọc xác định đường gốc O''. Dời máy kinh vĩ đến đặt ở điểm O''. Căn chỉnh máy lấy hướng O⁰ về điểm O'. Quay máy một góc ngược chiều kim đồng hồ $360^0 - 90^0$. Ta được hướng trục O''G. Tiến hành đóng cọc định vị được trục O''G và đó chính là trục OG.

- Đặt máy kinh vĩ ở điểm O'' lấy hướng O⁰ theo trục OG quay một góc ngược chiều kim đồng hồ $360^0 - 90^0$ ta được trục O''Z' song song với trục OZ. Từ các gốc tọa độ và kích thước công trình ta xác định được trục OZ cách trục O''Z' một khoảng là 1m. Vì vậy ta tịnh tiến O''Z' một đoạn 1m và xác định được trục OZ. Tiến hành đóng cọc chọn mốc để định vị trục OZ.

1.2.2. Dựng mốc tim trục CT và gửi mốc.**a). Trên trục OG.**

Dùng máy kinh vĩ đặt tại gốc O lấy hướng theo trục OG dùng thước thép đo các khoảng cách O1, O2, O3, O4, O5, O6, O7, O8. Đo đến đâu tiến hành đóng cọc để định vị mốc tim trục ngang của công trình

b). Trên trục OZ.

Tương tự như trên đo các khoảng cách OE, OF, OH, OI và đóng cọc để định vị mốc tim trục dọc của công trình.

c). Gửi mốc.

Do hệ trục OGZ nằm ngoài vùng ảnh hưởng của việc thi công móng và đường vận chuyển nên không cần gửi mốc.

2. Biện pháp thi công cọc khoan nhồi :**2.1- Công tác chuẩn bị :****2.1.1- Chuẩn bị mặt bằng :**

- Tạo mặt bằng :

- Thi công cọc khoan nhồi là một công nghệ mới được áp dụng vào năm ta trong mấy năm trở lại đây. Để có thể thực hiện việc thi công cọc khoan nhồi đạt kết quả tốt, cần thực hiện một cách nghiêm chỉnh và kỹ lưỡng các khâu chuẩn bị sau :

+ Nghiên cứu kỹ lưỡng các bản vẽ thiết kế, tài liệu địa chất công trình và các yêu cầu kỹ thuật chung cho cọc khoan nhồi, yêu cầu kỹ thuật riêng của công trình thiết kế

+ Lập phương án kỹ thuật thi công, lựa chọn tổ hợp thi công thích hợp

+ Lập phương án tổ chức thi công, cân đối giữa tiến độ, tổ hợp thiết kế nhân lực và giải pháp mặt bằng.

+ Nghiên cứu thiết kế mặt bằng thi công. Coi mặt bằng thi công có phần tĩnh, phần động theo thời gian gồm thứ tự thi công cọc, đường di chuyển máy đào, đường cấp và thu hồi dung dịch Bentonite, đường vận chuyển bê tông và cốt thép đến cọc, đường vận chuyển phế liệu ra khỏi công trường, đường thoát nước kể cả khi gặp mưa lớn và những yêu cầu khác của thiết kế mặt bằng nhà trại, nhà làm việc, kho bãi, khu gia công ..

+ Kiểm tra việc cung cấp các nhu cầu điện nước cho công trình.

+ Kiểm tra khả năng cung cấp thiết bị vật tư, chất lượng vật tư.

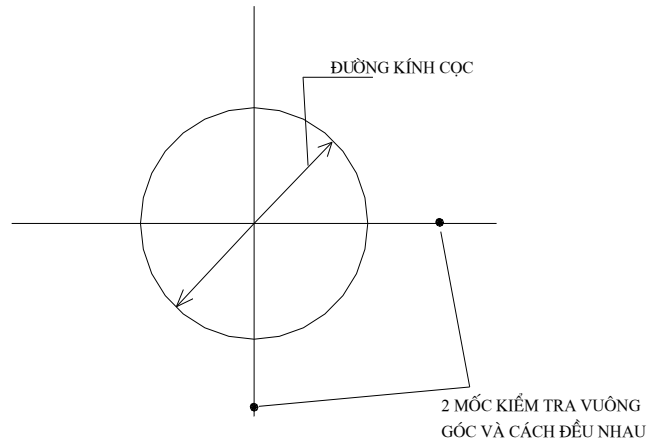
+ Xem xét khả năng gây ảnh hưởng đến khu vực và công trình lân cận về tiếng ồn bụi, vệ sinh công cộng, giao thông ..

- Định vị tim cọc :

- Từ mặt bằng định vị móng cọc lập hệ thống định vị và lưới khống chế cho công trình theo hệ tọa độ X,Y. Các lưới này được chuyển rời và cố định vào các công trình lân cận hoặc lập thành các mốc định vị. Các mốc này được rào chắn và bảo vệ cẩn thận và liên tục kiểm tra đề phòng xô dịch do va chạm và lún gây ra.

- Từ vị trí lưới cột dùng máy kinh vĩ hoặc thước thép để xác định vị trí tim cọc so với lưới cột.

- Từ vị trí tim cọc đóng hai thanh thép $d=12$ làm mốc và cách tim cọc một khoảng bằng nhau theo hai phương vuông góc với nhau. Dùng thước thép đo về mỗi phía 60cm và đóng tiếp hai thanh 12 để định vị trí tim cọc khi thi công. Từ vị trí tim cọc vẽ vòng tròn bao chu vi cọc để làm mốc đặt ống giữ vách sau này.



2.1.2- Lựa chọn công nghệ thi công :

A, 1- a chọn công nghệ

Trên thế giới , thi công cọc khoan nhồi đ- ợc tiến hành theo rất nhiều cách khác nhau . Cho đến nay ở VN đã áp dụng một số ph- ơng pháp sau :

- Ph- ơng pháp tuần hoàn ng- ợc .
- Ph- ơng pháp ống vách tạm đổ bê tông khô .
- Ph- ơng pháp khoan guồng xoắn .
- Ph- ơng pháp khoan dung dịch.

- Để thi công cọc khoan nhồi đ- ợc liên tục theo qui trình công phải đảm bảo các yêu cầu về công nghệ nh- sau :

1. Bê tông :

a. Yêu cầu về thành phần cấp phối :

- Bê tông dùng cho cọc khoan nhồi là bê tông th- ơng phẩm với mác thiết kế là B25

- Để đổ bê tông cọc khoan nhồi trên nguyên tắc là dùng ống dẫn (ph- ơng pháp vữa dâng) nên tỉ lệ cấp phối bê tông cũng phải phù hợp với ph- ơng pháp này (bê tông phải có đủ độ dẻo , độ dính , dễ chảy trong ống dẫn) :

+Tỉ lệ n- ớc -xi măng đ- ợc khống chế $\leq 50\%$.

+Khối l- ợng xi măng định mức trên 350 (Kg/m³)(th- ờng 400kg/ 1m³ bê tông).

+Tỉ lệ cát khoảng 45%.

- Độ sụt hình nón hợp lí là $18 \pm 1,5$ (cm) (th- ờng 13÷18cm).Việc cung cấp bê tông phải liên tục sao cho toàn bộ thời gian đổ bê tông 1 cọc đ- ợc tiến hành trong 4 giờ .

- Có thể sử dụng phụ gia để thỏa mãn các đặc tính trên của bê tông .
- Đường kính lớn nhất của cốt liệu là trị số nhỏ nhất trong các kích thước sau :
 - + Một phần tư - mắt ô của lồng cốt thép.
 - + Một nửa lớp bảo vệ cốt thép.
 - + Một phần tư - đường kính trong của ống đổ bê tông.
- Để đảm bảo yêu cầu kỹ thuật phải lựa chọn nhà máy chế tạo bê tông thương phẩm có công nghệ hiện đại , các cốt liệu và nước phải sạch theo đúng yêu cầu . Cần trộn thử và kiểm tra năng lực của nhà máy và chất lượng bê tông , chọn thành phần cấp phối bê tông và các phụ gia trộn khi vào cung cấp đại trà cho đổ bê tông cọc nhồi .
- Tại công trường mỗi xe bê tông thương phẩm đều phải được kiểm tra về chất lượng sơ bộ , thời điểm bắt đầu trộn và thời gian khi đổ xong bê tông, độ sụt nón sụt . Mỗi cọc phải lấy 3 tổ hợp mẫu để kiểm tra cường độ . Phải có chứng chỉ và kết quả kiểm tra cường độ của một phòng thí nghiệm đầy đủ theo cách pháp nhân và độc lập.

b. Thiết bị sử dụng cho công tác bê tông

- Bê tông chế trộn sẵn chở đến bằng xe chuyên dụng .
- ống dẫn bê tông từ phễu đổ xuống độ sâu yêu cầu.
- Phễu hứng bê tông từ xe đổ nối với ống dẫn .
- Giá đỡ ống và phễu .

2 . Cốt thép :

- Cốt thép đã được sử dụng đúng chủng loại mẫu mã đã được qui định trong thiết kế đã được phê duyệt , cốt thép phải có đủ chứng chỉ của nhà sản xuất và kết quả thí nghiệm của một phòng thí nghiệm độc lập có đầy đủ tài cách pháp nhân cho từng lô trình khi đưa vào sử dụng .
- Cốt thép đã gia công , buộc , dựng thành từng lồng , dài 11,7m /1 lồng và 4,7m/1lồng đã vận chuyển và đặt lên giá gần với vị trí lắp đặt để thuận tiện cho việc thi công sau này .
- Chiều dài mỗi nối buộc $\geq 45d$ (d là đường kính thép chính) , mỗi nối buộc phải chắc chắn. Mỗi nối buộc của thép chính dùng dây thép buộc có đường kính $\geq 3,2$ (mm).
- Thép chính và thép đai dùng dây thép buộc có đường kính $\geq 0,8$ (mm).
- Mỗi nối thép đai dùng mỗi nối hàn điện một bên , chiều dài đường hàn $\geq 15d$

- Thép đai gia công được hàn với thép chịu lực .
- Cự li mép – mép giữa các cốt chủ phải lớn hơn 3 lần đường kính hạt cốt liệu thô của bê tông.
- Đai tăng cường nên đặt ở mép ngoài cốt chủ , cốt chủ không có uốn móc , móc làm theo yêu cầu công nghệ thi công không được thò vào bên trong làm ảnh hưởng đến hoạt động của ống dẫn bê tông .
- Đường kính trong của lồng thép phải lớn hơn 100mm so với đường kính ngoài ở chỗ đầu nối ống dẫn bê tông.
- Để đảm bảo độ dày của lớp bê tông bảo vệ cần đặt các định vị trên thanh cốt chủ cho từng mặt cắt theo chiều sâu của cọc.
- Theo TCXD 206 – 1998 sai số cho phép chế tạo lồng cốt thép :

Hạng mục	Sai số cho phép (mm)
Cự li giữa các cốt chủ	± 10
Cự li cốt đai hoặc lò xo	± 20
Đường kính lồng cốt thép	± 10
Độ dài lồng	± 50

3 . Dung dịch Bentonite :

- Trong thi công cọc khoan nhồi dung dịch Bentonite có ảnh hưởng lớn tới chất lượng cọc
 - + Cao trình của dung dịch thấp , cung cấp không đủ , Bentonite bị loãng , tách nước dễ dẫn đến sập thành hố khoan , đứt cọc bê tông.
 - + Dung dịch quá đặc , hàm lượng cát nhiều dẫn đến khó đổ bê tông , tắc ống đổ , lượng cát lớn lắng ở mũi cọc sẽ làm giảm sức chịu tải của cọc .
- Tác dụng của dung dịch Bentonite:
 - + Làm cho thành hố đào không bị sập nhờ dung dịch chui sâu vào các khe cát , khe nứt , quện với cát rời để sục lở để giữ cho cát và các vật thể vụn không bị rơi và tạo thành một màng đàn hồi bọc quanh thành vách hố giữ cho nước không thấm vào vách .
 - + Tạo môi trường nâng nhấc những đất đá , vụn khoan, cát vụn nổi lên mặt trên để trào hoặc hút khỏi hố khoan.

ĐỀ TÀI – CHUNG CỘ QUY HOẠCH SINH THÁI TP. HẢI DƯƠNG

+ Làm chậm lại việc lắng cặn xuống của các hạt cát ở trạng thái hạt nhỏ huyền phù nhằm dễ xử lý lắng cặn.

- Với việc sử dụng vữa sét Bentonite, thành của hố khoan được ổn định nhờ 2 yếu tố sau:

+ Dung dịch Bentonite tác dụng lên thành hố khoan một giá trị áp lực thủy tĩnh tăng dần theo chiều sâu.

+ Các hạt nhũ sét sẽ bám vào thành hố khoan xâm nhập vào các lỗ rỗng trên vách hố tạo thành một lớp màng mỏng không thấm nước và bền.

- Vì vậy việc chuẩn bị sẵn đủ dung dịch Bentonite có chất lượng tốt giữ vai trò quan trọng trong quá trình thi công và chất lượng cọc nhồi.

a. Các đặc tính kỹ thuật của dung dịch Bentonite đưa vào sử dụng:

Hạng mục	Chỉ tiêu tính năng	Phương pháp kiểm tra
Khối lượng riêng	1,05÷1,15	Tỉ trọng kế dung dịch sét hoặc Bomek
Độ nhớt Masrh	18÷45	Phương pháp phễu 500/500cc
Hàm lượng cát	< 6%	
Tỉ lệ chất keo	>95%	Phương pháp đông cốt
Lượng mất nước	<30ml/30phút	Dụng cụ đo lượng mất nước
Độ dày của áo sét	1÷3mm/30 phút	Dụng cụ đo lượng mất nước
Lực cắt tĩnh	1 phút : 20÷30mg/cm ² 10 phút: 50÷100mg/cm ²	Lực kế cắt tĩnh
Tính ổn định	<0,03g/cm ²	
Trị số pH	7÷9	Giấy thử pH

b. Quy trình trộn dung dịch Bentonite:

- Quy trình trộn:

+Đổ 80% lượng nước theo tính toán vào bể trộn.

+Đổ từ từ lượng bột Bentonite theo thiết kế.

+Đổ từ từ lượng phụ gia nếu có.

+Trộn tiếp 15 ÷ 20 phút.

+Đổ nốt 20% lượng còn lại.

+Trộn 10 phút.

+Chuyển dung dịch Bentonite đã trộn sang thùng chứa sàng cấp cho hố khoan hoặc trộn với dung dịch Bentonite thu hồi đã lọc lại qua máy lọc cát để cấp lại cho hố khoan.

- Trạm trộn dung dịch khoan tại công trường bao gồm:

+ Một máy trộn bentonite .

+ Một hoặc nhiều bể chứa hoặc xilo cho phép công trường chuẩn bị dự trữ đủ để phòng mọi sự cố về khoan.(4 bể : 1 đựng nước dự trữ, 1 đựng dung dịch vừa trộn , 2 đựng bentonite thu hồi)

+ Một máy tái sinh đảm bảo việc tách các cặn lớn bằng sàng và cát bằng cyclon hoặc li tâm

c. Một số chú ý khác khi sử dụng bentonite thi công cọc khoan nhồi

- Liều lượng pha trộn từ $30 \div 50$ Kg Bentonite /m³ , tùy theo chất lượng nước

- Nước sử dụng : nước sạch , nước máy

- Chất bổ sung để điều chỉnh độ pH : NaHCO₃ hoặc tương tự.

- Tùy theo công trường cụ thể để đạt các chỉ tiêu mà qui định đề ra có thể dùng một số chất phụ gia như : Na₂CO₃ (Natri Carbonate) hoặc NaF (Natri Fluorua).

- Trong thời gian thi công , bề mặt dung dịch trong lỗ cọc phải cao hơn mực nước ngầm từ 1,0 m trở lên , khi có ảnh hưởng của mực nước ngầm lên xuống thì mặt dung dịch phải cao hơn mức cao nhất của mực nước ngầm 1,5m

- Trộn khi đổ bê tông , khối lượng riêng của dung dịch trong khoảng từ 500mm kể từ đáy lỗ phải nhỏ hơn 1,25 , hàm lượng cát $\leq 8\%$, độ nhớt ≤ 28 s để dễ bị đẩy lên mặt đất.

- Khối lượng riêng và độ nhớt chọn phải phù hợp với điều kiện địa chất công trình và phương pháp sử dụng dung dịch.

- Ngoài dung dịch Bentonite có thể dùng chất CMC , dung dịch tổng hợp , dung dịch nước muối ... tùy thuộc vào điều kiện địa chất công trình

B, Lựa chọn phương pháp thi công

PA I: Thi công cọc nhồi trước trên mặt đất tự nhiên sau đó tiến hành đào đất.

+ Ưu điểm :

- Vận chuyển đất và thi công cọc khoan nhồi dễ dàng. Di chuyển thiết bị thi công thuận tiện.

- Công tác thoát nước thải, nước mưa dễ dàng.

+ Nhược điểm :

- Khoan đất , thi công cọc nhồi khó khăn. Chiều sâu hố khoan lớn.

PA II: Đào đất toàn bộ tới cao trình đáy đài, sau đó thi công cọc khoan nhồi

+ Ưu điểm :

- Đất được đào trước khi thi công cọc, do đó cơ giới hoá phần lớn công việc đào đất, tốc độ đào được nâng cao , thời gian thi công đất giảm

- Khi đổ bê tông cọc, dễ khống chế cao trình đổ bê tông, dễ kiểm tra chất lượng bê tông đầu cọc.

- Khi thi công đài móng, giằng móng thì mặt bằng thi công tương đối rộng rãi.

+ Nhược điểm :

- Quá trình thi công cọc nhồi gặp khó khăn trong việc di chuyển thiết bị thi công

- Phải làm đường tạm cho máy thi công lên xuống hố móng.

- Đòi hỏi có hệ thống thoát nước tốt.

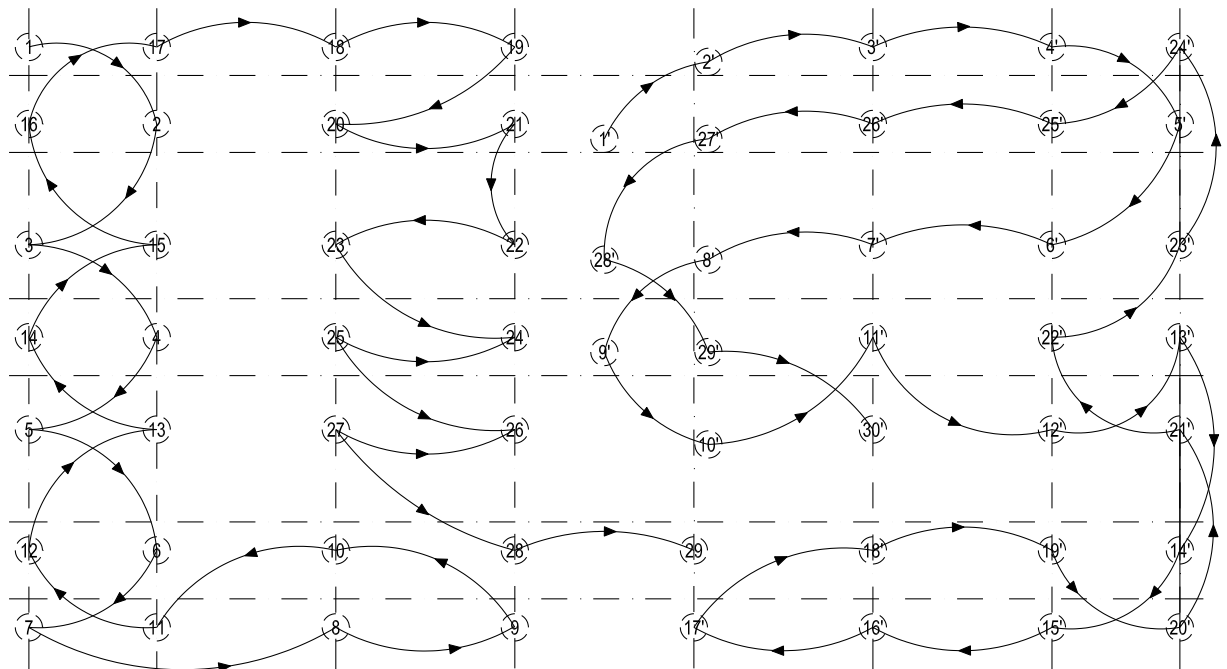
- Khối lượng đất đào lớn .

Phương án II khó được áp dụng do việc di chuyển thiết bị khó khăn, mặt khác sau khi thi công cọc khoan nhồi thì nền đất dưới đáy sàn tầng hầm bị phá hoại do thiết bị di chuyển và lượng bùn đất do khoan cọc thải ra vì vậy khi thi công sàn tầng hầm lại phải có biện pháp nạo vét, gia cố do vậy lựa chọn phương án 1- thi công cọc nhồi sau đó tiến hành đào đất.

2.1.3. Công tác chuẩn bị thi công

Sơ đồ khoan cọc

Do yêu cầu không gây chấn động ảnh hưởng tới bê tông cọc trong thời gian bê tông ninh kết (không được phép rung động trong vùng hoặc khoan cọc khác trong phạm vi 5 lần đường kính cọc) do vậy ta phải bố trí sơ đồ di chuyển máy khoan và các máy phụ trợ (máy bơm dung dịch, đường ô tô vận chuyển đất...) đảm bảo không ảnh hưởng tới chất lượng bê tông cọc, sơ đồ thi công cọc như hình vẽ.



MẶT BẰNG THI CÔNG KHOAN CỌC NHỒI

Cách xác định tim cọc và vị trí đặt ống giữ vách nh- hình vẽ .

2.2- Khoan tạo lỗ

2.2.1- Lựa chọn thiết bị khoan tạo lỗ

- Máy khoan cọc nhồi :

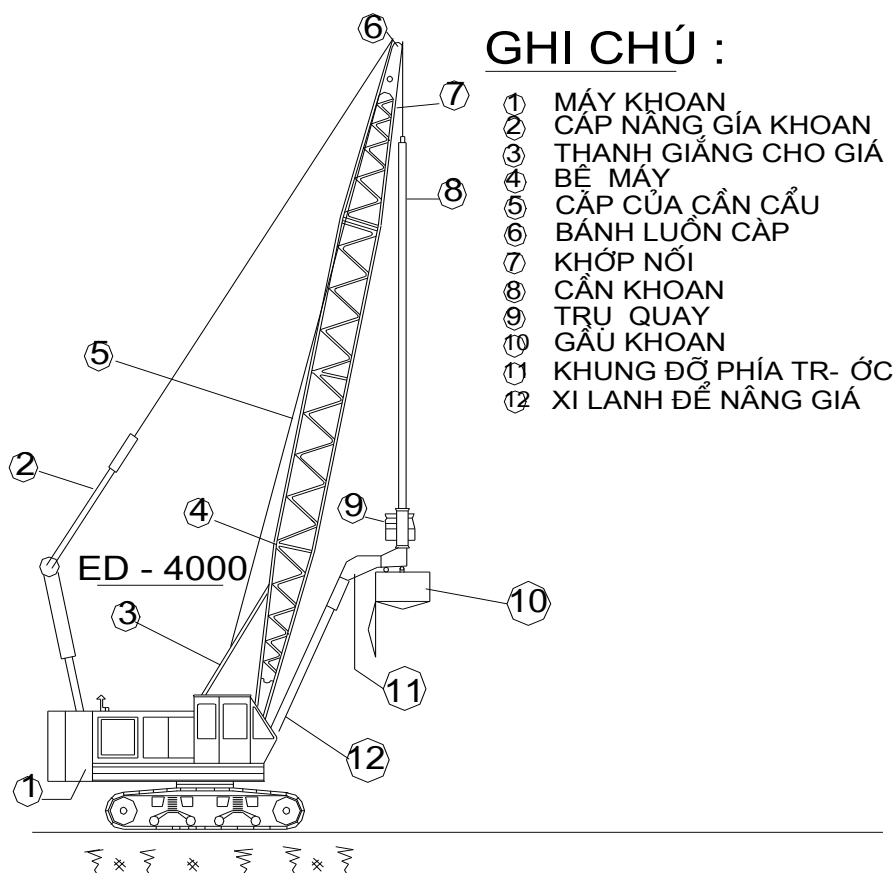
Ta chọn máy khoan làm cọc nhồi số hiệu KH-100 của hãng Hitachi với các đặc tr- ng kỹ thuật cơ bản sau :

Đặc tr- ng	Đơn vị	Giá trị
Chiều dài giá khoan	m	19
Đ- ờng kính lỗ khoan	mm	600-1700
Chiều sâu hố khoan	m	43
Tốc độ quay máy	vòng/phút	42-24
Mô men quay	KN.m	50-51

ĐỀ TÀI – CHUNG CỘ QUY HOẠCH SINH THÁI TP.HẢI PHÒNG

Trọng lượng máy	Tấn	36,8
áp lực lên đất	MPa	0,077

- Do dung dịch Bentonite có tầm quan trọng đặc biệt đối với hố khoan nên trước khi khoan phải kiểm tra chất lượng dung dịch Bentonite, đường thu hồi, máy bơm bùn máy lọc và các máy dự phòng, đặt thêm ống bao để tăng cao trình và áp lực của dung dịch nếu cần thiết.



Máy trộn theo nguyên lý khuấy bằng áp lực nước do bơm ly tâm. Chọn loại BE-15A

Đặc tính	Đơn vị	Giá trị
Dung tích thùng trộn	m ³	1,5
Năng suất	m ³ / h	15–18
Lưu lượng	Lít/ phút	2500
áp suất dòng chảy	KN/ cm ³	1,5

- Đồng thời kiểm tra các thiết bị khoan , cần Kelly, dây cáp , gầu đào...sao cho công việc khoan đ- ợc liên tục và tránh các sự cố xảy ra trong khi khoan.

- Điều chỉnh độ nằm ngang của máy khoan và độ thẳng đứng của cần khoan bằng hai máy kinh vĩ .Xác định tọa độ của gầu khoan trên bàn điều khiển của máy khoan để thao tác đ- ợc nhanh chóng và chính xác.

- Cần khoan có tên là Kelly Bar có cấu tạo đặc biệt dạng anten gồm 3 ống lồng vào nhau và truyền đ- ợc chuyển động xoay, ống trong cùng gắn với gầu khoan và ống ngoài cùng gắn với động cơ xoay của máy khoan có tốc độ quay từ 20÷30 vòng/phút. Công suất khoan có thể đạt từ 15÷18 m³/giờ . Khi gầu khoan đẩy đất gầu sẽ đ- ợc kéo lên từ từ với tốc độ từ 0,3÷0,5 m/s . Với tốc độ này bảo đảm không gây ra hiệu ứng Piston làm sập thành hố khoan.(hình vẽ)

- Khi khoan quá chiều sâu ống giữ vách , thành hố khoan sẽ do màng Bentonite giữ. Do vậy phải cung cấp đủ dung dịch Bentonite tạo thành áp lực giữ cho thành hố khoan không bị sập . Cao trình dung dịch phải cao hơn mực n- ớc ngầm ít nhất 1÷2(m).

- Khi khoan chiều sâu hố khoan có thể - ớc tính đ- ợc qua cuộn cáp hoặc chiều dài cần khoan . Để xác định chính xác dùng một quả dọi có đ- ờng kính khoảng 5 (cm) buộc vào đầu th- ớc dây thả xuống đáy để đo và kiểm tra chiều sâu hố khoan và cao trình bê tông trong quá trình đổ .Trong suốt quá trình đào phải kiểm tra độ thẳng đứng của cọc thông qua cần khoan, phải đảm bảo cọc có độ nghiêng không quá 1%.

- Trong khi khoan do cấu tạo nền đất khác nhau và có khi gặp dị vật nên đòi hỏi ng- ời chỉ huy đội khoan phải có nhiều kinh nghiệm để xử lý kịp thời với một số công cụ đặc biệt.

+Khi khoan đến lớp đất cát , đất sỏi trơn nên dùng gầu thùng .

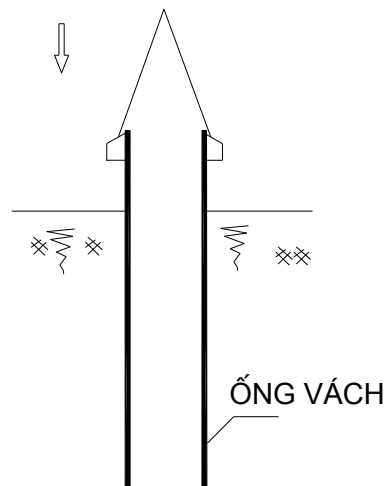
+Khi khoan đến lớp đất sét , đất sét rắn nên dùng đầu khoan guồng xoắn ruột gà.Đất đ- ợc lấy nên theo cách guồng xoắn.

+Khi khoan gặp lớp đá non , đá cố kết nên dùng mũi phá , khoan đá kết hợp.

2.2.2. Hạ ống vách

ống vách hay còn gọi là ống chống là một ống bằng thép có đường kính lớn hơn gầu khoan khoảng 100mm, dài 6m được đặt ở phần trên miệng hố khoan nhô lên khỏi mặt đất khoảng 0,6m. (hình vẽ)

- ống vách có nhiệm vụ:
 - + Định vị và dẫn hướng ống cho máy khoan.
 - + Giữ ổn định cho bề mặt hố khoan bảo đảm không bị sập thành trên hố khoan.
 - + Bảo vệ hố khoan để sỏi đá, thiết bị không rơi vào hố khoan.
 - + Ngoài ra ống vách còn được dùng để làm sàn đỡ tạm và thao tác cho việc buộc nối và lắp dựng cốt thép, lắp dựng và tháo dỡ ống đỡ bê tông.
- ống vách được thu hồi lại sau khi đổ bê tông cọc nhồi xong.
- ống vách được hạ xuống bằng phương pháp thông dụng hiện nay là sử dụng chính máy khoan với gầu có lắp thêm đai cắt để mở rộng đường kính, khoan sẵn một lỗ đến độ sâu của ống vách, sử dụng cần cẩu hoặc máy đào đưa ống vách vào vị trí, hạ xuống đúng cao trình cần thiết, cũng có thể dùng cần Kelly Bar để gỡ nhẹ lên ống vách, điều chỉnh độ thẳng đứng và đưa ống vách xuống vị trí, sau khi đặt ống vách xong phải chèn chặt ống vách bằng đất sét và nêm lại không cho ống vách dịch chuyển trong quá trình khoan.



2.2.3 – Khoan tạo lỗ và giữ ổn định thành lỗ khoan :

- Trong khi thiết kế ng-ời thiết kế căn cứ vào một vài hố khoan khảo sát để giả thuyết và tính toán độ sâu trung bình cần thiết của cọc nhồi. Trong thực tế

do mặt cắt địa chất có thể sai khác không bằng phẳng đồng đều giữa các mũi khoan nên không nhất thiết phải khoan đúng đến một độ sâu thiết kế nào đó .

- Trong thực tế ng-ời thiết kế qui định địa tầng đặt đáy cọc và khi khoan phải ngập vào địa tầng đặt cọc ít nhất là một lần đ-ờng kính cọc (1d). Để xác định chính xác điểm dừng này khi khoan ng-ời ta lấy mẫu cho từng gầu khoan .Ng-ời giám sát hiện tr-ờng xác nhận đã đạt chiều sâu yêu cầu , ghi chép đầy đủ kể cả chụp ảnh làm t- liệu báo cáo cho từng hố khoan , tiếp đó sử dụng gầu làm sạch để vét sạch đất đá rơi trong đáy hố khoan và chuyển sang công đoạn khác.

2.3 - Xử lý cặn lắng:

- Trong công nghệ khoan -ốt các hạt mịn , cát lơ lửng trong dung dịch Bentonite lắng xuống tạo thành một lớp bùn đất , lớp này ảnh h-ởng nghiêm trọng tới khả năng chịu lực của mũi cọc . Sau khi lắp ống đổ bê tông xong ta đo lại chiều sâu đáy hố khoan một lần nữa , nếu lớp lắng này >10 cm so với khi kết thúc khoan thì phải tiến hành xử lý cặn lắng đáy hố khoan .

Cặn lắng gồm 2 loại :

- Cặn lắng hạt thô : trong quá trình tạo lỗ , đất đá rơi vãi khi dừng khoan sẽ lắng xuống đáy hố . Loại lắng cặn này tạo bởi các hạt đ-ờnh kính t-ơng đối to nên khi lắng xuống rất khó moi lên .

- Cặn lắng hạt mịn : Đây là loại hạt rất nhỏ lơ lửng trong dung dịch bentonite , sau khi khoan tạo lỗ 1 thời gian mới lắng dần xuống đáy hố .

Vì đáy hố khoan có 2 loại cặn lắng khác nhau nên việc xử lý chúng phải tiến hành theo 2 b-ớc :

- B-ớc 1 : Xử lý cặn lắng thô . Đối với ph-ơng pháp khoan gầu , sau khi lỗ đã đạt đế độ sâu dự định , chờ 30' rồi hạ gầu xoay để vét bùn đất cho đến khi đáy hố hết cặn lắng mới thôi .

- B-ớc 2 : Xử lý cặn lắng hạt mịn

+Ph-ơng pháp thổi rửa dùng khí nén :

- ở ph-ơng pháp này ng-ời ta dùng ngay ống đổ bê tông để làm ống xử lý cặn . Sau khi lắp xong ống đổ bê tông ng-ời ta lắp đầu thổi rửa lên đầu trên của ống đổ , đầu thổi rửa có 2 cửa , 1 cửa đ-ợc nối với ống dẫn Ø150 để thu hồi dung dịch Bentonite và bùn đất từ đáy hố khoan về thiết bị thu hồi dung dịch . Một cửa khác đ-ợc thả ống khí nén Ø45, ống này dài khoảng 80% chiều dài cọc .

- Khi bắt đầu thổi rửa , khí nén đi- ợc thổi qua đi- ờng ống Ø45 nằm trong ống đổ bê tông với áp lực khoảng 7 kg/cm² , áp lực này đi- ợc giữ liên tục . Khí nén ra khỏi ống Ø45 thoát lên trên ống đổ tạo thành một áp lực hút ở đáy ống đổ đi- a dung dịch Bentonite và bùn đất , cát lắng theo ống đổ bê tông đến máy lọc dung dịch .Quá trình thổi rửa th- ờng kéo dài từ 20÷30 phút , dung dịch Bentonite phải liên tục đi- ợc cấp bù trong quá trình thổi rửa Sau đó thả dây dò đo độ sâu , nếu độ sâu đáy hố khoan đi- ợc đảm bảo (lắng ≤ 10cm) thì chỉ cần kiểm tra dung dịch Bentonite lấy ra từ đáy hố khoan , lòng hố khoan đi- ợc coi là sạch khi dung dịch thỏa mãn :

+Tỉ trọng : $\gamma = 1,04 \div 1,2 \text{ g/cm}^3$

+Độ nhớt : $\eta = 20' \div 30'$

+Độ pH : $9 \div 12$

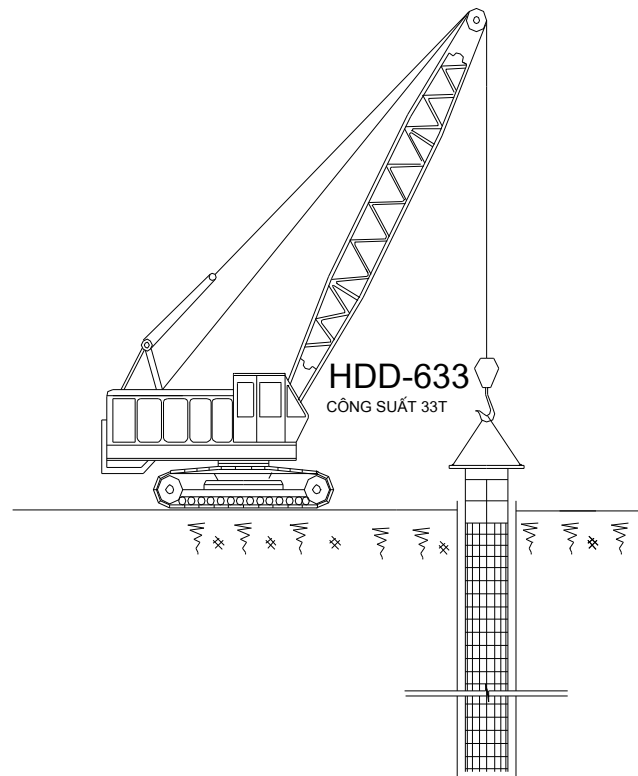
2-Ph- ơng pháp luân chuyển Bentonite

-Với ph- ơng pháp này ng- ời ta dùng 1 máy bơm công suất khoảng 45 ÷60 m³/h treo vào sợi cáp và dùng cần cẩu thả xuống đáy hố khoan nh- ng luôn nằm trong ống đổ bê tông .Một đi- ờng ống d=60÷100 (mm) đi- ợc gắn vào đầu trên của bơm và cố định vào cáp treo máy bơm , ống này đi- a dung dịch bùn Bentonite về máy lọc . Trong quá trình luân chuyển Bentonite , dung dịch Bentonite luôn đi- ợc cấp vào miệng hố khoan .Đến khi dung dịch Bentonite đi- a ra đạt chỉ tiêu sạch và độ lắng yêu cầu đạt ≤ 10cm thì có thể kết thúc công đoạn luân chuyển Bentonite này.

2.4- Hạ lồng thép:

2.4.1- Gia công tạo lồng thép

- Dùng 20 ϕ 20 là thép chủ cho mỗi khung . Mỗi cọc dùng hai khung dài 11,7m và 5,85m, đai sử dụng thép ϕ 10 . Cứ 3 m thì dùng 1 vòng thép tròn ϕ 25 để làm thép giá . Với những cọc có kiểm tra chất l- ợng cọc bằng ph- ơng pháp siêu âm thì gắn 3 ống thép đi- ờng kính d=65 đặt theo 3 đỉnh tam giác đều theo suốt chiều dài cọc , phía d- ới hàn kín và khi lắp đặt cốt thép thì đổ đầy n- ớc để phục vụ cho công tác siêu âm sau này. Ba ống thép đi- ợc buộc vào lồng thép . Phía d- ới không có lồng thép thì cứ 1 m lại có đai định vị buộc cho các ống thép đều nhau .



ĐẶT LỒNG THÉP

2.4.2 - Hạ lồng thép :

- Cốt thép sau khi đ-ợc gia công thành từng lồng , vận chuyển và đặt lên giá gần hố khoan .Sau khi kiểm tra đáy hố khoan nếu lớp bùn , cát lắng d-ới đáy hố khoan không quá 10cm thì có thể tiến hành lắp cốt thép

- Cốt thép đ-ợc hạ xuống hố khoan từng lồng một , treo tạm thời lên miệng ống vách bằng cách ngang qua các đai gia c-ờng buộc sẵn cách đầu trên của lồng một khoảng 1,5m

- Dùng cần cẩu đ-a lồng tiếp theo đến nối với lồng d-ới và tiếp tục hạ xuống đến khi hạ xong .Cốt thép đ-ợc cố định vào miệng ống vách thông qua 4 quang treo vào miệng ống vách .Tr-ờng hợp cốt thép đặt không hết chiều dài cọc cần phải chống lực đẩy nổi cốt thép khi đổ bê tông bằng cách hàn 3 thanh thép hình I120 vào vách ống để cố định lồng thép.

- Để đảm bảo lớp bảo vệ cốt thép dọc là 10 cm cần hàn điểm thêm tại bằng thép lập là vào mặt ngoài lồng thép .

- Khi hạ cốt thép phải hạ từ từ giữ cho cốt thép thẳng đứng và tránh va chạm lồng thép vào thành hố khoan .

2.4.3 – Thổi rửa hố khoan :

Với phương pháp này ta dùng ngay ống đổ bê tông để làm ống sử lý cần lắng . Phương pháp được trình bày như mục 2.3

2.5- Đổ bê tông cọc :

2.5.1- Lắp ống đổ bê tông

ống đổ bê tông được làm bằng thép có đường kính từ 25÷30cm được làm thành từng đoạn có chiều dài thay đổi là 2m ; 1,5m ; 1m và 0,5m để có thể lắp ráp tổ hợp theo chiều sâu hố khoan.

- Có 2 cơ chế nối ống hiện nay là nối bằng ren và nối bằng cáp . Nối bằng cáp thuận lợi hơn.Chỗ nối thùng có gioăng cao su để ngăn không cho dung dịch Bentonite thâm nhập vào ống đổ , được bôi mỡ để cho việc tháo lắp ống đổ bê tông được dễ dàng.

- ống đổ bê tông được lắp dần từng ống từ dưới lên .Để có thể lắp được ống đổ bê tông ngoài ta sử dụng một hệ giá đỡ đặc biệt có cấu tạo như một thang thép đặt qua miệng ống vách , trên thang có 2 nửa vành khuyên có bản lề . Khi 2 nửa vành khuyên sập xuống tạo thành hình côn ôm khít lấy thân ống đổ bê tông . Miệng mỗi đoạn ống đổ có đường kính to hơn bị giữ lại trên 2 nửa vành khuyên đó và như vậy ống đổ bê tông được treo vào miệng ống vách qua giá đặc biệt này.

- Đáy dưới của ống đổ bê tông được đặt cách đáy hố khoan 20 cm để tránh bị tắc ống do đất đá dưới đáy hố khoan nút lại.

2.5.2- Đổ bê tông và rút ống vách :

- **Đổ bê tông :**

- Sau khi kết thúc thổi rửa hố khoan cần phải tiến hành đổ bê tông ngay vì để lâu bùn cát sẽ tiếp tục lắng ảnh hưởng đến chất lượng của cọc , do vậy công việc chuẩn bị bê tông , cần cầu , phễu đổ phải hết sức nhịp nhàng .

- Ta có chiều dài đổ bê tông cọc :

$$H=39,2-6+0,1+0,1+0,6=34 \text{ m}$$

- Khối lượng bê tông là

$$+ \text{Cọc } D1=1\text{m: } T=1,15.(34.3,14.1^2/4).=30,69 \text{ m}^3$$

+ Cọc D2=1,2m: $T=1,15 \cdot (34,3,14,1,2^2/4)=44,2 \text{ m}^3$

- Khối lượng bê tông của một cọc là: $V = 44,2 \text{ m}^3$, ta chọn 8 ô tô vận chuyển mã hiệu SB_92B có các thông số kỹ thuật:

+ Dung tích thùng trộn : $q = 6 \text{ m}^3$.

+ Ô tô cơ sở : KAMAZ - 5511.

+ Dung tích thùng n-ốc : $0,75 \text{ m}^3$.

+ 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 : $t_{\min} = 10 \text{ phút}$.

+ Trọng lượng xe (có bê tông) : 21,85 T.

+ Vận tốc trung bình : $v = 40 \text{ km/h}$.

Tốc độ đổ bê tông: $0,5 \text{ m}^3/\text{phút}$, thời gian để đổ xong bê tông một xe là: $t=5/0,5=10 \text{ phút}$.

Vậy để đảm bảo việc đổ bê tông đ-ợc liên tục, ta dùng 14 xe đi cách nhau (5-10) phút.

- Độ sụt : Bê tông th-ợng phẩm dùng để đổ cọc phải có độ sụt trong khoảng $18 \pm 2 \text{ (cm)}$. Bê tông quá khô hoặc quá nhão đều dễ gây ra hiện tượng tắc

ống khi đổ bê tông .Bê tông đổ cọc nhồi đổ qua phễu xe bê tông , khi đổ những xe bê tông cuối cùng áp lực đổ bê tông không còn lớn nữa nên việc đổ bê tông khó khăn hơn , phải nhồi ống đổ nhiều lần và dễ tắc ống đổ bê tông.

- Nút hãm : Đổ bê tông cọc nhồi là đổ bê tông đ-ới n-ốc , trong dung dịch Bentonite bằng ph-ợng pháp rút ống .Tr-ớc khi đổ bê tông ng-ời ta đặt một nút bấc vào ống đổ bê tông để ngăn cách dung dịch Bentonite và bê tông trong ống đổ , sau đó nút bấc sẽ nổi lên mặt trên miệng cọc và đ-ợc thu hồi .Trong quá trình đổ bê tông , ống đổ bê tông đ-ợc rút dần lên bằng cách cắt dần từng đoạn ống sao cho ống luôn ngập trong vữa bê tông tối thiểu 2m .Công việc này phải theo dõi sát sao vì nếu sai sót lập tức cọc sẽ bị hỏng vì đứt , bê tông trong sẽ không liên tục .

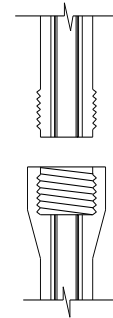
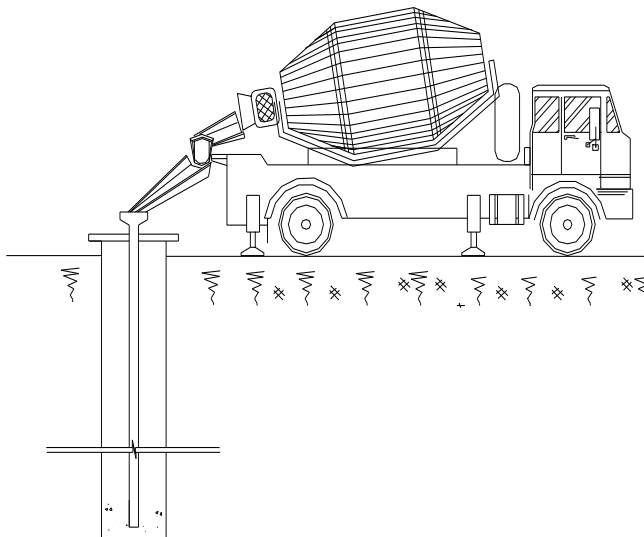
- Tốc độ đổ bê tông : Quá trình đổ bê tông cọc phải liên tục .Thời gian đổ bê tông cọc chỉ nên khống chế trong 4 giờ .Vì bề bê tông đầu tiên sẽ bị đẩy nổi lên trên cùng nên bề bê tông đầu tiên này nên có phụ gia để kéo dài ninh kết để

bảo đảm cho nó không bị bắt đầu ninh kết trước khi kết thúc hoàn toàn việc đổ bê tông cọc. Để đảm bảo dị vật không rơi vào và làm tắc ống đổ bê tông nên hàn một l-ới thép 100x100 (mm) để bê tông trước khi đổ phải đi qua l-ới này.

- Độ sâu cắm ống đổ bê tông : trong quá trình đổ bê tông ống đổ được rút dần lên bằng cách tháo bỏ dần từng đoạn ống sao cho ống đổ luôn ngập trong vữa bê tông 2-3m .

Phần đầu cọc là bê tông được đổ đầu tiên được đẩy dần lên trong khi đổ bê tông luôn tiếp xúc với dung dịch trong hố cọc nên chất lượng rất kém , do vậy để đảm bảo an toàn ta đổ bê tông v-ợt lên 1 đoạn so với cao độ thiết kế . Đoạn này thường là 1.2m và được phá bỏ trong quá trình thi công đất .

ĐỔ BÊ TÔNG REN NỐI ỐNG BÊ TÔNG



• Rút ống vách

- Để kết thúc quá trình đổ bê tông phải xác định được cao trình cuối cùng của bê tông. Phải tính toán và xác định được cao trình thật của bê tông chất lượng tốt

vì phần trên của bê tông thường lẫn đất đá thường rất khó xác định. Phải tính toán đến việc khi rút ống vách bê tông bị tụt xuống do đường kính hố khoan to hơn ống vách. Nếu bê tông cọc cuối cùng thấp hơn cao trình thiết kế việc nối cọc sẽ gặp nhiều khó khăn và tốn kém. Ngược lại để cao trình bê tông cao hơn cao trình thiết kế dẫn tới việc phá đập bê tông đầu cọc gây ra tốn kém.

- Trong công đoạn cuối cùng này , các giá đỡ , sàn công tác , neo cốt thép vào ống vách đều được tháo dỡ , ống vách được kéo lên từ từ bằng cần cẩu , phải kéo thẳng đứng để tránh gây xô dịch tim của đầu cọc .Nên gắn một thiết bị rung vào ống vách để việc rút ống vách được dễ dàng . Không gây hiện tượng thất cổ chai ở cổ cọc nơi kết thúc ống vách .

- Sau khi rút ống vách phải lấp cát vào mặt hố cọc nếu cọc sâu , lấp hố thu Bentonite tạo mặt phẳng , rào chắn tạm bảo vệ cọc .Không được phép rung động trong vùng hoặc khoan cọc khác trong vòng 24 giờ kể từ khi kết thúc đổ bê tông cọc trong phạm vi 5 lần đường kính cọc

2.6- Quy trình thời gian thi công các cọc khoan nhồi :

Các quá trình thi công 1 cọc khoan nhồi:

+công tác chuẩn bị:lắp mũi khoan,di chuyển máy: 20 phút

+Định vị tim cọc: 15 phút

+Đưa máy vào vị trí căn chỉnh: 20 phút

+Khoan mỗi 1,5 m đầu :15 phút

+Hạ ống vách,điều chỉnh ống vách: 30 phút

+Bơm dung dịch Bentonite: 15 phút

+ Công tác khoan cọc

--Chiều dài khoan sau khi đặt vách : $H=38-1,5=36,5$ m

--Thời gian cần thiết để khoan

+Cọc $D1=1\text{m}$: $T=1,2.(36,5.3,14.1^2/4).60/15=138$

phút

+Cọc

$D1=1,2\text{m}$:

$T=1,2.(36,5.3,14.1,2^2/4).60/15=198$ phút

+ Nạo vét đáy hố lần 1:30 phút

+Kiểm tra hố khoan: 20 phút

+Đặt lồng thép :60 phút

+Lắp ống đổ bê tông : 50 phút

+Thổi rửa đáy hố khoan lần 2 : 30 phút

+Đổ bê tông

--Thời gian đổ cọc là :

+Cọc D1=1m: $T=1,15 \cdot (34 \cdot 3,14 \cdot 1^2/4) \cdot 60/30=61$ phút

+Cọc D1=1,2m: $T=1,15 \cdot (34 \cdot 3,14 \cdot 1,2^2/4) \cdot 60/30=88$ phút

+Rút ống đổ bê tông :20 phút

+Rút ống vách :20 phút

+San lấp :20 phút

Do đó thời gian tổng cộng cho việc thi công 1 cọc

--CọcD1=1m:

$T=20+15+20+15+30+15+138+30+20+60+50+30+61+20+20+20=564$ phút

--CọcD1=1,2m:

$T=20+15+20+15+30+15+198+30+20+60+50+30+88+20+20+20=651$ phút

Nh- vậy mỗi ngày 1 máy khoan làm đ- ợc 1 cọc,sử dụng 2 máy do vậy 1 ngày làm đ- ợc 2 cọc.

Sơ đồ di chuyển máy khoan và trình tự thi công cọc khoan nhồi nh- hình vẽ .

2.7 Kiểm tra chất lượng cọc khoan nhồi

2.7.1 . Kiểm tra chất lượng trong quá trình thi công :

- Công tác kiểm tra chất lượng cọc trong quá trình thi công cần đ- ợc thực hiện nghiêm túc .Với công nghệ thi công thích hợp và qui trình kiểm tra chất lượng chặt chẽ, khả năng hư hỏng của cọc sẽ giảm xuống mức tối thiểu.

a. Kiểm tra dung dịch Bentonite

- Mục đích là đảm bảo cho thành hố khoan không bị sập trong quá trình khoan cũng nh- khi đổ bê tông và để kiểm tra thời rửa trôi khi đổ bê tông .

- Cần quản lý chất lượng dung dịch phù hợp cho từng độ sâu của lớp đất khác nhau và có biện pháp xử lý thích hợp để duy trì sự ổn định thành lỗ cho đến khi kết thúc việc đổ bê tông.

- Các thông số chủ yếu thường đ- ợc khống chế nh- sau :

+Hàm lượng cát : < 5%

+Dung trọng : $1,01 \div 1,05$

+Độ nhớt : $\pm 35s$

+Độ pH : $9,5 \div 12$

b. Kiểm tra kích thước hố khoan

- Đo chiều sâu hố khoan

+ Được coi là sạch nếu chiều sâu thỏ rửa bằng chiều sâu khoan (xác định bằng cách đo độ sâu cần khoan hoặc bằng các thiết bị chuyên dùng khác).

+ Đo đường kính và độ thẳng đứng của lỗ khoan.

+ Trạng thái thành lỗ khoan.

c. Kiểm tra bê tông trong hố khoan

- Độ sụt cho từng xe ≥ 15 cm .

- Cường độ sau 28 ngày (ép mẫu , bằng súng bật nảy đối với bê tông đầu cọc hoặc siêu âm) ≥ 200 kg/cm².

- Cốt liệu thô không lớn hơn yêu cầu công nghệ.

- Mức hỗn hợp của bê tông trong hố khoan.

- Độ sâu ngập ống dẫn bê tông trong hỗn hợp bê tông.

- Khối lượng bê tông đổ trong cọc.

d. Một số kiểm tra khác :

- Đặt ống chống .

- Khoan bằng guồng xoắn.

- Bơm dung dịch Bentonite.

- Thổi rửa đáy hố khoan.

- Đặt lồng thép.

- Đặt ống đổ bê tông.

- Rút ống chống.

2.7.2 . Kiểm tra chất lượng cọc sau khi thi công.

- Để kiểm tra chất lượng cọc khoan nhồi trong xây dựng dân dụng thường áp dụng 3 phương pháp sau :

a. Kiểm tra sức chịu tải của cọc theo phương pháp nén tĩnh

- Đây là phương pháp đánh tin cậy và quen thuộc, được sử dụng rộng rãi ở Việt nam.

- Mục đích là đánh giá khả năng chịu tải và độ lún theo thời gian .

- Thực hiện theo tiêu chuẩn 20 TCN 88-82 (Việt Nam) , CP 2004 (Anh) , ASTM D 1143-81(Mỹ).

-Số lượng cọc nén tĩnh , thường do tính toán và thiết kế qui định .Thường lấy không nhỏ hơn 1% tổng số cọc nhúng không nhỏ hơn 3 cọc , đối với công trình có tổng số cọc dưới 50 cọc thì phải thí nghiệm 2 cọc và vị trí cọc thí nghiệm được thiết kế và tính toán chỉ định tại các vị trí có điều kiện địa chất bất lợi hoặc tải tập trung lớn.

-Ưu điểm và nhược điểm của phương pháp nén tĩnh :

+Ưu điểm : Cho kết quả có độ tin cậy cao .

+Nhược điểm :

+Giá thành cao , công tác chuẩn bị chiếm nhiều thời gian .

+Thời gian thực hiện kéo dài (3÷7 ngày / cọc).

b. Kiểm tra chất lượng cọc bằng phương pháp siêu âm

-Phương pháp này có thể phát hiện được khuyết tật của bê tông và đồng thời đánh giá được cường độ bê tông thông qua mối quan hệ giữa tốc độ truyền sóng âm với cường độ bê tông.

-Thiết bị gồm:

+Đầu thu và đầu phát.

+Một thiết bị xử lý sóng âm.

-Cách tiến hành :

+Các ống thép được đặt sẵn trong lồng thép (3 ống với cọc 1000, 4 ống với cọc 1200)đều theo chu vi cọc tạo thành hình tam giác hoặc tứ giác đều.Các ống phải đổ đầy nước trước khi tiến hành kiểm tra (nhận thấy tiến hành ở trên)

+Thả 2 đầu thu,phát vào trong ống khác nhau(2 đầu phải ở cùng một cao mức).

+Đo thời gian hành trình và biểu lộ độ dao động thu được.

-Số lượng cọc thí nghiệm : Cứ 10 cọc thì chọn 1 cọc làm thí nghiệm , cọc thí nghiệm được chọn ngẫu nhiên và thống nhất với bên tính toán thiết kế hoặc 10÷25% tổng số cọc theo TCXD 206 -1998(khi có tiến hành thí nghiệm cùng với phương pháp khác).

- Điều kiện áp dụng :

+Các ống phải rất sạch trước khi sử dụng : tẩy rửa chất cặn hoặc bùn đọng trong ống .

+Tuổi tối thiểu của cọc khi thăm dò trong điều kiện tốt phải là 2 ngày .

- + Không được cắt cọc trước khi đo .
- Sử dụng phương pháp này có thể thực hiện được 5 ÷ 12 cọc / ngày nh- ng phụ thuộc vào :
 - + Số lượng ống đặt trước cọc .
 - + Điều kiện tiếp xúc và khoảng cách giữa các cọc .
 - Ưu điểm và nhược điểm :
 - + Ưu điểm :
 - Xác định vị trí d- ờng trong chiều sâu thân cọc và tiết diện thân cọc .
 - Diễn tả các kết quả trực tiếp .
 - Ghi liên tục trên toàn bộ chiều dài thân cọc .
 - + Nhược điểm :
 - + Không thể thực hiện chất lượng tiếp xúc mũi cọc , các thăm dò dừng lại cách mũi cọc 10(cm) trong tr- ờng hợp tốt.
 - + Cần dự kiến đặt các lỗ thăm dò đó tăng giá thành cọc .
 - + Khoảng cách lớn nhất giữa các ống đặt sẵn là 1,5 (m) t- ơng ứng với thiết bị hiện nay.
 - Một số chỉ dẫn đặt ống :
 - + Dạng ống và d- ờng kính ống : ống dùng để thăm dò thân cọc là các ống thép mà d- ờng kính trong nhỏ hơn 50 (mm) có chiều dài 6 (m) có ren ở đầu với b- ớc ren nh- d- ờng ống dẫn gas , không để bê tông chui qua khe nối gây tắc ống .
 - + Nối ống : Các ống bắt buộc phải nối với nhau bằng măng sông bắt vít , trong mọi tr- ờng hợp không được hàn .
 - + Nút : Các nút nối ống phải đóng kín đáy ống nhằm tránh bùn , chất lắng đọng hoặc bê tông tràn lên .
 - + Có thể sử dụng nắp khít bằng chất dẻo tổng hợp nh- loại BBG 2 hoặc B6.60 đối với ống 50/60mm .
 - + Đầu trên phải được đậy kín nhằm tránh mảnh vụn hoặc bê tông rơi vào ống .
 - + Định vị ống thép vào lồng thép : Hệ định vị phải chắc chắn để chống lại sự rời bê tông và vào ống và phải đủ gần nhau (khoảng 3m).
 - + ống để thăm dò thân cọc phải đặt tới đáy lồng thép , ở trên đầu cọc ống phải v- ọt ít nhất 0,50 (m) trên mặt bê tông cọc .
 - c. Kiểm tra tính nguyên dạng của cọc theo phương pháp biến dạng nhỏ

- Bộ thiết bị gồm có :
 - +Búa gây chấn động có trọng lượng khoảng 2kg
 - +Đầu gia tốc đầu cọc.
 - +Các bộ phận ghi và phân tích kết quả .
- Điều kiện áp dụng :
 - +Tiếp điểm giữa búa gõ và đầu cọc phải đảm bảo tiếp xúc tốt .
 - +Đầu đo gia tốc vào thân cọc phải thỏa mãn tiêu chuẩn kỹ thuật đo .
- Trong điều kiện kỹ thuật chuẩn bị tốt , một ngày một người thao tác vận hành máy có thể đo được tối đa 350 cọc .
- Số lượng cọc kiểm tra không nhỏ hơn 50% tổng số cọc .
- Ưu và nhược điểm :
 - +Ưu điểm :
 - Phát hiện các khuyết tật trong phạm vi cho phép nhanh , giá thành chi phí hạ .
 - Thi công kiểm tra chất lượng nhanh trong bất kỳ điều kiện nào .
- +Nhược điểm :
 - Chỉ phản ánh chính xác tính nguyên vẹn của cọc trong phạm vi chiều dài cọc không quá 30D (D đường kính cọc) .

2.8. Tổng thiết bị thi công cọc khoan nhồi

- | | |
|---|--------------------------------------|
| 1. 2 Máy khoan đất : HITACHI_KH 125. | 10. Máy nén khí. |
| 2. Máy xúc gầu nghịch : EO_3323. | 11. Máy trộn dung dịch bentonite. |
| 3. 2 Cần cẩu MKG-10. | 12. Máy bơm hút dung dịch bentonite. |
| 4. Gầu khoan : & 1000,1200. | 13. ống đổ bê tông. |
| 5. Gầu làm sạch : & 1100. & 900. | 14. Máy hàn. |
| 6. ống vách : & 1300, & 1100. | 15. Máy bơm bê tông. |
| 7. 2 Bể chứa dung dịch bentonite: 30 m ³ . | 16. Máy kinh vĩ. |
| 8. Bể chứa nước : 50 m ³ . | 17. Máy thủy bình. |
| 9. Máy ủi. | 18. Thước đo sâu > 50m. |

3. Biện pháp kỹ thuật thi công đất.

- Trong quá trình rung-nén cần theo dõi độ thẳng đứng của cọc để điều chỉnh kịp thời.

3.1 Biện pháp kỹ thuật thi công đào đất

3.1.1 Công tác chuẩn bị.

- Thiết kế mặt cắt và mặt bằng hố đào: (Thể hiện trên hình vẽ).
- lựa chọn biện pháp đào đất . khi thi công đất có 2 phương án: đào bằng thủ công và đào bằng máy
- + Nếu thi công theo phương pháp đào thủ công thì tuy có ưu điểm là đơn giản, dễ tổ chức theo dây chuyền, nhưng với khối lượng đất đào lớn thì số lượng nhân công cũng phải lớn cũng đảm bảo rút ngắn thời gian thi công, do vậy nếu tổ chức không khéo thì rất khó khăn gây trở ngại cho nhau dẫn đến năng suất lao động giảm, không đảm bảo kịp tiến độ.

+ Khi thi công bằng máy, với ưu điểm nổi bật là rút ngắn thời gian thi công, đảm bảo kỹ thuật.

• Các số liệu về đài , giếng .

– Cốt tự nhiên là -1,2m , cốt đáy đài ở độ sâu -5,9 m. Lấy chiều cao lớp lót $h = 0,1m$. Do vậy cốt đáy hố đào sâu -6 m.

– Cốt đáy giếng ở độ sâu -4,4 m . Giếng có tiết diện $b \times h = 400 \times 1000$. Cốt đáy hố đào giếng -4,5 m .

– Có 3 loại đài cọc sau .

+ Đài M1: Kích thước : $1.8 \times 4.4 \times 2.5$. Số lượng 15

+ Đài M2: Kích thước : $2.2 \times 8.9 \times 2.5$. Số lượng 8.

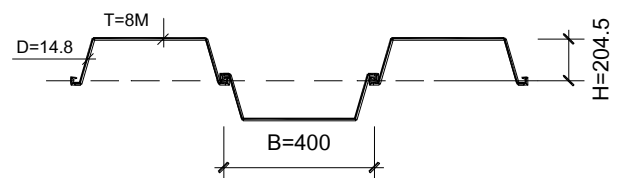
+ Đài M3: Kích thước : $16,2 \times 4,9 \times 2,5$. Số lượng 4.

Nếu đào theo mái dốc thì lượng đất đào lớn, chiếm diện tích lớn, trong điều kiện mặt bằng thi công chật hẹp, không cho phép lãng phí diện tích công trường do vậy phương án được lựa chọn là đào đất sử dụng tường cừ thép giữ vách hố đào.

- Biện pháp kỹ thuật và tổ chức thi công tường cừ

Như trên ta đã chọn phương pháp đào đất có gia cố bằng tường cừ thép nên ta tiến hành chọn tường cừ và độ sâu chôn cừ.

Chiều sâu hố đào là 4,8m, giả thiết tường cừ đóng đến độ sâu 8m. Khi đó



t-ờng cừ ở thành hố đào sẽ chịu một áp lực chủ động của đất lên t-ờng cừ. Đoạn t-ờng cừ từ đáy hố đào trở xuống sẽ chịu áp lực chủ động và áp lực bị động.

a.> Chọn cừ:

Chọn cừ Lasel IV các đặc tr- ng hình học của cừ Lasel IV dài 8m

$$+ B = 400 \text{ mm}$$

$$+ H = 204,5 \text{ mm}$$

$$+ d = 14,8 \text{ mm}$$

$$+ t = 8 \text{ m}$$

$$+ F = 94,3 \text{ cm}^2/\text{m}$$

$$+ g = 74 \text{ kg/m}$$

$$+ W = 2200 \text{ cm}^3/\text{m}$$

$$+ J = 39600 \text{ cm}^4/\text{m}$$

Sau khi chọn cừ ta tiến hành kiểm tra ổn định của t-ờng cừ và điều kiện bền của t-ờng cừ thấy thoả mãn.

b.> Thi công ép cừ:

• Khối l- ợng công tác (tính toán khối l- ợng ván cừ cần ép cho toàn bộ hố móng):

$$\text{- Chu vi hố móng: } U = (50,2 + 25,6) \times 2 = 151,6 \text{ m}$$

$$\text{- Chiều sâu cần ép ván cừ: } 8 \text{ m}$$

$$\text{- Chiều dài một đoạn cừ là } 8 \text{ m. Trọng l- ợng 1 đoạn cừ } 74,8 = 592 \text{ KG.}$$

• Lựa chọn ph- ơng án thi công cừ:

+ Ph- ơng án dùng máy ép thủy lực :

Ph- ơng án này có lực ép lớn thích hợp với các loại đất tốt, cọc dài. Nhược điểm của ph- ơng pháp này là phức tạp, thiết bị công kênh: cần phải có giá ép, khung ép , đối trọng và cần cầu phục vụ ép cừ phải có tải cần dài hơn.

+ Ph- ơng án dùng máy rung - nén :

Ph- ơng án này thích hợp với các loại đất vừa và yếu, tải trọng trung bình. Ph- ơng án này khắc phục đ- ợc những nhược điểm của ph- ơng án trên, thiết bị thi công đơn giản, cần cầu phục vụ chỉ cần tay cần ngắn hơn so với ph- ơng án trên vì không cần dùng giá ép.

⇒ Qua phân tích ta đi tới lựa chọn ph- ơng án dùng máy rung – nén để thi công cọc cừ.

- Chọn máy ép cừ:

+ Trọng lượng của búa ép cọc được xác định theo điều kiện :

$$+ \beta_2 \cdot P_0 \geq Q \geq \beta_1 \cdot P_0 \quad (1)$$

$$+ Q \geq P.F \quad (1')$$

Trong đó : p - áp suất đơn vị cần thiết lên cọc, KG/cm²

F – diện tích tiết diện cọc, cm²

Q= Q_{búa}+Q_{cọc}+G_t (trọng lượng búa, cọc, thiết bị treo buộc) KG.

β_1, β_2 – hệ số chịu tải của cọc.

P₀ – lực kích động của máy chấn động KG.

$$P_0 = \frac{M \cdot \omega^2}{g} \geq \alpha \cdot T \quad (2)$$

M – mô men cực lệch tâm KGcm

$$M \geq \frac{1}{\xi} \cdot A \cdot Q_0 \quad (3)$$

ω - vận tốc góc của cực lệch tâm S₁

g – gia tốc trọng trường g=981 cm/s²

α - hệ số đàn hồi của đất

T – Khả năng chống cắt tới hạn của đất ở độ sâu lớn nhất

$$T = \sum T_i \cdot h_i \text{ đối ván cừ}$$

ξ - hệ số duy trì dao động

A – Biên độ dao động, tra bảng

Q₀ – trọng lượng của búa và cọc (không có phụ tải) KG

τ_i – lực cản chống cắt đơn vị KG/cm

h_i – chiều dày mỗi lớp đất khác nhau cm

Với lớp đất sét và cọc loại ván thép ta tra được các thông số sau :

$$\beta_1 = 0,15; \beta_2 = 0,5; \alpha = 1; \xi = 0,8; A = 1,2; \tau_i = 14 \text{ KG/cm}; p = 2 \text{ KG/cm}^2$$

$$\Rightarrow T = 800 \times 14 = 11200 \text{ KG} \Rightarrow \alpha \cdot T = 112000 \text{ KG}.$$

Chọn loại máy mang mã hiệu VP-1 có trọng lượng 4,24 tấn $\Rightarrow Q_0 = 4240 + 592 = 4832 \text{ KG}$

$$\text{Từ (3) ta có : } M = \frac{1}{0,8} \cdot 1,2 \cdot 4832 = 7248 \text{ KG}.$$

Từ (2) ta có : $\omega = \sqrt{\frac{g \cdot a \cdot T}{M}} = \sqrt{\frac{981 \cdot 11200}{7248}} = 38,93 s^{-1}$

$$P_0 = \frac{7248 \cdot 38,93}{981} = 11197,4 \text{ KG}$$

$Q = p \cdot F = 2 \cdot 92,53 = 185,06 \text{ KG}$ (F: diện tích tiết diện tấm cừ $F = 92,53 \text{ cm}^2$)

Lấy $Q = Q_0 = 4832 \text{ KG}$

$\beta_1 \cdot P_0 = 0,15 \cdot 11197,4 = 1679,6 \text{ KG}$; $\beta_2 \cdot P_0 = 0,5 \cdot 11197,4 = 5598,7 \text{ KG}$

Nh- vậy điều kiện (1) đ- ợc thoả mãn

Vậy ta chọn loại máy rung – nén mang mã hiệu VP-1 có các thông số sau :

+ Công suất động cơ: 60 KW.

+ Lực rung lớn nhất: 185 KN.

+ Tần số rung: 420phút-1.

+ Kích th- ớc giới hạn: chiều cao $H = 2,1\text{m}$; chiều rộng $B = 1,24\text{m}$; dài $L = 1,3\text{m}$.

+ Trọng l- ợng 4,24 tấn.

• Chọn cần trục cầu lắp cọc.

+ Sức nâng yêu cầu:

$$Q_{yc} = 1,3 Q_{\max} = 1,3 \cdot 4,24 = 5,512(T)$$

+ Chiều cao nâng yêu cầu:

$$H_{yc} = H_c + 0,8 + 0,5 + 1,5$$

Trong đó:

+ H_c : Chiều dài của cừ $H_c = 8\text{m}$

+ 0,8; 0,5; 1,5 lần l- ợt là khoảng cách an toàn, khoảng cách treo buộc, chiều dài móc cầu.

$$\rightarrow H_{yc} = 10800 \text{ (mm)}$$

Căn cứ vào các yêu cầu trên chọn cần trục thi công cọc cừ là cần trục đã dùng để thi công cọc khoan nhồi tr- ớc đó: RDK-25 có các thông số: Tải trọng nâng max 26 tấn, tải trọng nâng min 2 tấn; chiều dài tay cần 12,5m đến 22,5m; chiều cao nâng max 24m

• Các thiết bị khác phục vụ ép gồm:

- Các đai buộc treo cọc

- Bu lông neo $\nabla 30$

c.> Quá trình thi công ép cừ

- Công tác chuẩn bị ép:

- San phẳng mặt bằng
- Chuẩn bị tài liệu cho công tác ép cừ gồm có
 - + Báo cáo địa chất công trình
 - + Các tài liệu về kỹ thuật thi công
- Vận chuyển ráp thiết bị ép cừ vào vị trí ép để đảm bảo an toàn khi ép
- Chạy thử máy ép kiểm tra độ ổn định thiết bị ép khi có tải và không tải

- ép đoạn cừ có chiều dài 8m

- Dùng máy đào đào mỗi sâu khoảng 1 đến 1,5m.
- Dùng cầu đ- a đoạn cọc cừ cần ép vào vị trí ép
- Định vị cho cừ đứng thẳng bằng các cột chống và dây neo.
- Cầu máy rung chụp vào đầu cọc cừ, dùng dây buộc vào máy rung kết hợp điều khiển bằng cầu để máy rung ngàm vào đầu cọc.
- Lúc đầu rung với tốc độ nhỏ sau đó tăng dần và giữ ổn định cho đến khi kết thúc quá trình nén cọc đến độ sâu thiết kế.

Nh- đã phân tích ở trên, ta lựa chọn, ph- ơng án thi công đất nh- sau:

- + Dùng máy đào gầu nghịch đào toàn bộ hố đào đào ao đến cao trình đáy đài
 - + Đất đào đ- ợc chuyển bằng xe ô tô chuyên dụng chở đi cách xa 10 km.
- Hố đào đ- ợc mở rộng sang hai phía 2,5m để rải bê tông lót và có mặt bằng thi công đài - giằng
- Chọn thiết bị vận chuyển: ở đây dùng xe ô tô để vận chuyển đất sau khi đào.
 - Định vị hố đào:
 - + Xác định đ- ợc hệ trục tọa độ (l- ời tọa độ) thi công trên thực địa (nh- phần tr- ớc).

+ Dùng các cọc gỗ đóng sâu cách mép đào 2 m. Trên các cọc, đóng miếng gỗ có chiều dày 20 (mm), rộng 150 (mm), dài hơn kích th- ớc móng phải đào 400 (mm). Đóng đinh ghi dấu trục của móng và hai mép móng; sau đó đóng hai đinh vào hai mép đào. Dụng cụ này có tên là giá ngựa đánh dấu trục móng.

+ Căng dây thép ($d = 1 \text{ mm}$) nối các đ- ờng mép đào. Lấy vôi bột rắc lên dây thép căng mép móng này làm cữ đào.

3.1.2. Công tác đào đất

* Chọn thiết bị đào

a, Tính khối lượng đào đất

- Thể tích hố đào là : $V = 52,2 \times 29,02 \times 4,8 = 7271,25 \text{ m}^3$

- Thể tích đầu cọc là : $V = 30 \times 0,8 \times 3,14 \times 1^2 \div 4 + 29 \times 0,8 \times 3,14 \times 1,2^2 \div 4 = 45,07 \text{ m}^3$

⇒ Như vậy khối lượng đất thi công được xác định như sau:

$V = 7271,25 - 45,07 = 7226,18 \text{ m}^3$

- Tuy ta đào bằng máy nhưng vẫn cần có đào đất thủ công 5% để sửa đáy móng là

$V = 7226,18 \times 5\% = 361,309 \text{ m}^3$

- khối lượng đào máy là

$V = 7226,18 - 361,309 = 6864,871 \text{ m}^3$

- Cao trình mực nước ngầm là - 6 (m) nên ta không cần phải hạ mực nước ngầm.

- Để tiêu thoát nước mặt cho công trình, ta đào hệ thống mương xung quanh công trình với độ dốc $i = 3\%$ chảy về hố ga thu nước và dùng máy bơm bơm vào hệ thống thoát nước công cộng.

- Chọn thiết bị đào

- Nguyên tắc chọn máy thi công đất căn cứ vào:

+ Khối lượng đất cần đào, chiều sâu hố đào, mặt bằng thi công và điều kiện địa chất

+ Tiến độ thi công

+ Phương án tập kết, vận chuyển đất

+ Khả năng của đơn vị thi công

⇒ Với chiều sâu hố đào 4,8 m khối lượng vận chuyển thi công khá lớn nên ta chọn loại máy đào gầu nghịch dẫn động thủy lực mã hiệu EO- 4321 có các thông số kỹ thuật :

+ Dung tích gầu: $V = 0,5 \text{ m}^3$

+ Bán kính làm việc: $R_{\max} = 8,95 \text{ m}$

+ Chiều cao nâng gầu: $h_{\max} = 5,5 \text{ m}$

+ Chiều sâu hố đào: $H_{\max} = 5,5 \text{ m}$

+ Trọng lượng máy: $Q = 19,2 \text{ T}$

+ Chu kỳ đào: $t_{ck} = 16 \text{ giây}$ (góc quay của gầu là 180°)

+ Khoảng cách từ tâm tới mép ngoài : $a = 2,6 \text{ m}$

+ Chiều cao máy: $c = 4,2 \text{ m}$

+ Chiều rộng máy: $b = 3,0 \text{ m}$

b, Tính toán năng suất của máy đào:

$$+ N = q \cdot \frac{K_d}{K_t} \cdot n_{ck} \cdot K_{tg}$$

Trong đó: $q = 0,5 \text{ m}^3$

K_d hệ số đầy gầu phụ thuộc loại gầu, cấp đất, độ ẩm: $K_d = 0,8$

K_t hệ số tơi của đất $K_t = 1,2$

K_{tg} hệ số sử dụng thời gian $K_{tg} = 0,8$

n_{ck} chu kỳ làm việc trong 1 giờ $= 3600 / T_{ck}$

Với $T_{ck} = t_{ck} \cdot K_{ck} \cdot K_{quay} = 16 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 22,88 \text{ s}$

$K_{vt} = 1,1$: đổ đất lên thùng xe

$K_{vt} = 1$

$n_{ck} = 3600 / 22,88 = 157,34 \text{ (1/s)}$

$$\Rightarrow N = 0,5 \times \frac{0,8}{1,2} \times 157,34 \times 0,8 = 41,96 \text{ (m}^3/\text{h)}$$

$\Rightarrow$ Năng suất ca $N_{ca} = 8 \times 41,96 = 335,66 \text{ (m}^3/\text{ca)}$

+ Số ca máy cần thiết:

$$N = \frac{V_{may}}{N_{ca}} = \frac{6503.562}{335,66} = 19.37 \Rightarrow \text{lấy bằng } 20 \text{ ca}$$

- Thiết kế khoang đào:

Đào theo sơ đồ đào lùi, đất đ-ợc đ-a lên ô tô với góc quay $\varphi_{max} = 180^\circ$

Thiết kế khoang đào có chiều rộng $B = 0,73.R = 0,73 \times 8,95 = 6,5 \text{ (m)}$. Ta đào đất theo ph-ơng ngang nhà với 8 khoang đào $\Rightarrow$ chiều rộng mỗi khoang là 6,5 m

- Xác định số l-ợng ô tô vận chuyển đất:

Chọn ô tô vận chuyển đất số hiệu KAMAZ - 503 B có các thông số:

+ Tải trọng: $Q = 4,5 \text{ T}$

+ Dung tích thùng xe: $q = 5 \text{ m}^3$

+ Tốc độ lớn nhất: $V = 75 \text{ km/h}$

+ Khối l-ợng xe (không tải): 3,75 T

+ Số l-ợng xe ô tô cần thiết: $m = T/t_{ch}$

Trong đó:

+ T: chu kỳ hoạt động của xe $T = t_{ch} + t_d + t_v + t_{đổ} + t_{quay}$

+ t_d, t_v : Thời gian đi và về, giả thiết xe đi với vận tốc trung bình 40km/h và đất đ-ợc chuyển đi 10 km

$$t_d = t_v = S. 60 / V = 10 \times 60 / 40 = 15 \text{ phút}$$

+ $t_{đổ}, t_{quay}$: Thời gian đổ đất và quay xe : $t_{đổ} + t_{quay} = 5 \text{ phút}$

+ $t_{chờ}$: Thời gian chờ đổ đất lên xe: $t_{chờ} = n. T_{ck} / k_t$

+ n: số gầu đổ đất lên 1 xe : $n = \frac{Q.k_t}{\gamma_{tb}q} = \frac{4,5.1,2}{1,88.0,5} = 4,42 \text{ gầu (lấy } n = 4 \text{ gầu)}$

+ Q: trọng tải xe 4,5 T

+ $\gamma_{tb} = 1,88 \text{ T/m}^3$ (dung trọng của lớp đất trong phạm vi hố đào)

+ q: dung tích gầu đào 0,5 m³

$$+ t_{ch} = 4 \times 22,88 / 0,8 = 114,4 \text{ giây} = 1,907 \text{ phút}$$

$$\Rightarrow T = 1,907 + 15 + 15 + 5 = 36,907 \text{ phút}$$

$$\Rightarrow \text{Số xe cần thiết } m = T / t_{ch} = \frac{36,907}{1,907} = 19,36 \text{ (chọn } m = 20 \text{ xe)}$$

C, Thiết kế khoang đào:

Đào theo sơ đồ đào lùi, đất đ-ợc đ-a lên ô tô với góc quay $\varphi_{max} = 180^\circ$
Thiết kế khoang đào có chiều rộng $B = 0,73.R = 0,73 \times 8,95 = 6,5 \text{ (m)}$. Ta đào đất theo ph-ơng ngang nhà với 8 khoang đào $\Rightarrow$ chiều rộng mỗi khoang là 6,5 m

- Với sơ đồ này thì máy tiến đến đâu là đào đất đến đó, đ-ờng vận chuyển của ô tô chở đất cũng thuận lợi.

- Thi công đào: Máy đứng trên cao đ-a gầu xuống d-ới hố móng đào đất. Khi đất đầy gầu $\rightarrow$ quay gầu từ vị trí đào đến vị trí đổ là ô tô đứng bên cạnh. Cứ nh- thế, máy di chuyển theo dải 1, đào hết dải này chuyển sang đào dải 2, 3 và các dải còn lại (sơ đồ đào nh- hình vẽ).

d). Sự cố th-ờng gặp khi đào đất.

- Cần có biện pháp tiêu n-ớc bề mặt để khi gặp m- a n-ớc không chảy từ mặt xuống đáy hố đào. Cần làm rãnh ở mép hố đào để thu n-ớc, phải có rãnh quanh hố móng để tránh n-ớc trên bề mặt chảy xuống hố đào.

- Khi đào gặp đá "mô côi nằm chìm" hoặc khối rắn nằm không hết đáy móng thì phải phá bỏ để thay vào bằng lớp cát pha đá dăm rồi đầm kỹ lại để cho nền chịu tải đều.

**Thiết kế mặt cắt đào đất.* (Theo hình vẽ).

**Hướng thi công.*

- Hướng thi công khi thực hiện đào đất là hướng bắt đầu xuất phát từ giao điểm của hai trục D1 và tiến dần về phía điểm A1. Tiếp tục ta cho máy đào đất quay sang đào phần tiếp theo. Tổng tự nhiên thể đào đến vị trí cuối cùng là điểm có giao D6. ở đây theo mặt bằng thi công ta chia ra thành 6 dải đào.

**Biện pháp tiêu nước mặt.*

- Việc tiêu nước mặt trong công trình này dùng rãnh đào xung quanh hố móng để thu nước để nước chảy ra hệ thống thoát nước.

Đối với các hố móng nhỏ trục A , D và trục 1, 6 ta dùng các máng thoát nước bằng tôn bắc từ miệng hố đến rãnh thoát nước và cho công nhân dùng xô để múc nước ra .

Đối với hố móng lớn không thể dùng phương pháp thủ công để tiêu nước mặt thì ta tiến hành đào các hố ga ở mép hố móng để dồn nước , sau đó dùng máy bơm để bơm nước ra .Chú ý kích thước hố ga phải đủ lớn và lượng nước trong hố phải đủ để máy bơm làm việc liên tục trong thời gian tối thiểu là 5phút.

Rãnh thu nước và hố ga được thể hiện trên hình vẽ .

Kỹ thuật thi công đào đất :

- Thi công đào đất bằng máy đào :

+ Máy đào gầu nghịch đạt năng suất cao khi bề rộng hố đào hợp lý là : $B = 1,2 \div 1,4 R_{max} = 6 \div 7 \text{ m}$. Như vậy với đường đi của máy đào như bản vẽ TC là hợp lý .

– Khoang đào biên , đất đào được đổ thành đống cọc biên để sau này dùng làm đất lấp . Khoang đào giữa có lượng đất lớn nên đổ lên xe và vận chuyển ra ngoài.

– Khi đổ đất lên xe , ô tô luôn chạy ở mép biên và chạy song song với máy đào để góc quay cần khoảng 900–1100. Cần chú ý đến các khoảng cách an toàn :

+ khoảng cách từ mép ô tô đến mép máy đào khoảng 2,5m ;

- + khoảng cách từ gầu đào đến thùng ô tô: 0,5 – 0,8 m ;
- + khoảng cách mép máy đào đến mép hố đào : 1 – 1,5 m ;
- Tr- ớc khi tiến hành đào đất cần cắm các cột mốc xác định kích th- ớc hố đào.

– Khi đào cần có 1 người làm hiệu , chỉ d- ờng để tránh đào vào vị trí đầu cọc , Những chỗ đào không liên tục cần rải vôi bột để đánh dấu d- ờng đào.

4. Kỹ thuật thi công lấp đất hố móng.

4.1- Yêu cầu kỹ thuật đối với công tác lấp đất.

- Sau khi đổ bê tông đài , giằng móng cổ cột, t- ờng cổ móng , giằng t- ờng đã đ- ọc thi công xong thì tiến hành lấp đất bằng thủ công, không đ- ọc dùng máy bởi lẽ v- ớng vùi trên mặt bằng sẽ gây trở ngại cho máy, hơn nữa máy có thể va đập vào phần cột đã đổ tới cốt mặt nền.

- Khi thi công đắp đất phải đảm bảo đất nền có độ ẩm trong phạm vi khống chế. Nếu đất khô thì t- ới thêm n- ớc; đất quá - ốt thì phải có biện pháp giảm độ ẩm, để đất nền đ- ọc đầm chặt, đảm bảo theo thiết kế.- Với đất đắp hố móng, nếu sử dụng đất đào thì phải đảm bảo chất l- ợng.

- Đổ đất và san đều thành từng lớp. Trải tới đâu thì đầm ngay tới đó. Không nên dải lớp đất đầm quá mỏng nh- vậy sẽ làm phá huỷ cấu trúc đất. Trong mỗi lớp đất trải, không nên sử dụng nhiều loại đất.

- Nên lấp đất đều nhau thành từng lớp. Không nên lấp từ một phía sẽ gây ra lực đập đối với kết cấu.

4.2> Công tác lấp đất hố Móng

a.> Lấp đất giai đoạn I

- + Tiến hành sau khi bê tông đài, giằng đã đảm bảo c- ờng độ
- + Sau khi lấp ta tiến hành đổ bê tông lót để thi công sàn tầng hầm
- + Khối l- ợng đất lấp: $V_{11} = 2742,3 \text{ (m}^3\text{)}$

b.> Lấp đất giai đoạn II

- + Tiến hành sau khi bê tông t- ờng tầng hầm đủ c- ờng độ
- + Khối l- ợng đất lấp: $V_{12} = 844,4 \text{ (m}^3\text{)}$

4.3- Thi công đắp đất.

- Dùng đất cát để lấp
- Sử dụng nhân công và đầm cóc.

- Lấy từng lớp đất xuống, đầm chặt lớp này rồi mới tiến hành lấp lớp đất khác. Chiều dày mỗi lớp (0,3 - 0,5 m).

- Số lớp đầm: $n = \frac{H}{0,5} = \frac{4,8}{0,5} = 9,6$. Vậy ta chọn 9 lớp mỗi lớp dày 0,5 m và 1 lớp mỗi lớp 0,3 m.

- Số l- ợt đầm: Chọn mỗi lớp đầm 5 l- ợt theo kinh nghiệm thực tế.

- Các yêu cầu kỹ thuật phải tuân theo nh- ã trình bày.

- H- ớng thi công: vì ta chọn thi công đắp đất bằng thủ công nên ta không cần chọn h- ớng.

- Do mặt bằng công tr- ờng hẹp không đủ khả năng chứa đất nên ta chọn giải pháp dùng ô tô chở đất đến địa điểm khác sau đó chở đất lại để lấp .

• Kỹ thuật thi công :

Chuẩn bị.

- Hố móng sau khi thi công đào đất bằng máy thì tiến hành dọn dẹp vệ sinh và sửa lại hố móng cho bằng phẳng, tạo bậc để dễ thi công lên xuống.

Công tác phá đầu cọc

- Chon ph- ơng án thi công:

a , Công tác đập bê tông đầu cọc th- ờng dùng các ph- ơng pháp sau :

+ Ph- ơng pháp sử dụng máy phá:

Sử dụng máy phá hoặc cho đục đầu nhọn để phá bỏ phần bê tông đổ quá cốt cao độ. Mục đích làm cho cốt thép lộ ra neo vào đài móng, loại bỏ phần bê tông kém phẩm chất.

+ Ph- ơng pháp giảm lực dính:

Quấn một màng nilon mỏng vào phần cốt chủ lộ ra t- ơng đối dài hoặc cố định ống nhựa vào khung thép. Chờ sau khi đổ bê tông xong, đổ đất xong, dùng khoan hoặc các thiết bị khác khoan mé ngoài, phía trên cao độ thiết kế sau đó dùng nệm thép đóng vào làm cho bê tông bị nứt ra, bê cả khối bê tông đầu cọc bỏ đi.

+ Ph- ơng pháp chân không

Đào đất đến độ cao đầu cọc rồi đổ bê tông cọc, lợi dụng bơm chân không làm cho bê tông bị biến chất đi, tr- ớc khi phần bê tông biến chất đóng rắn thì đục bỏ.

ĐỀ TÀI – CHUNG CỘT QUY HOẠCH SINH THÁI TP. HẢI DƯƠNG

Qua phân tích các phương án trên ta chọn phương án 1 để thi công cho đơn giản

- Tính khối lượng công tác:

Phần bê tông đục bỏ 60 cm. Khối lượng bê tông cần đục bỏ của 1 cọc :

+ Cọc D=1000, $V = \pi d^2 \cdot h / 4 = 0,471 \text{ m}^3$ số cọc 30

+ Cọc D=1200, $V = \pi d^2 \cdot h / 4 = 0.678 \text{ m}^3$ số cọc 29

Khối lượng bê tông đập bỏ : $30 \times 0,471 + 29 \times 0,678 = 33.8 \text{ m}^3$

- Biên pháp, kỹ thuật thi công:

+ Loại bỏ lớp bê tông bảo vệ ngoài khung cốt thép.

+ Đục thành nhiều lỗ hình phễu cho rời khỏi cốt thép.

+ Dùng máy khoan phá chạy áp lực dầu.

+ Dùng vòi nước rửa sạch mặt đá, bụi trên đầu cọc.

- Công tác an toàn lao động:

+ Kiểm tra an toàn của máy móc thiết bị trước khi đưa vào sử dụng

+ Khi khoan đá, không để các tầng bê tông rơi từ trên cao xuống .

+ Tránh va chạm, chấn động làm ảnh hưởng tới cốt thép.

+ Trang bị đầy đủ dụng cụ bảo hộ lao động cho công nhân.

b> Công tác bê tông lót móng

Công tác	Tên cấu kiện		Kích thước cấu kiện			Thể tích (m ³)	Số lượng cấu kiện	Tổng thể tích (m ³)	Tổng (m ³)
			a(m)	b(m)	l(m)				
Bê tông lót đài giằng	Đài	Đ1	4.6	2	0.1	0.92	15	13.800	47.27
		Đ2	9.1	2.4	0.1	2.184	7	15.288	
		Đ3	16.82	5.1	0.1	8.578	1	8.578	
	Giằng	G1	5	0.6	0.1	0.3	8	2.400	
		G2	3	0.6	0.1	0.18	4	0.720	
		G3	4.6	0.6	0.1	0.276	6	1.656	
		G4	2.6	0.6	0.1	0.156	4	0.624	
		G5	4.05	0.6	0.1	0.243	2	0.486	
		G6	4.25	0.6	0.1	0.255	1	0.255	
		G7	2.1	0.6	0.1	0.126	2	0.252	
		G8	4.8	0.6	0.1	0.288	2	0.576	
		G9	2.41	0.6	0.1	0.145	1	0.145	

ĐỀ TÀI – CHUNG CỤ QUY HOẠCH SINH THÁI TP. HẢI DƯƠNG

		G10	2.96	0.6	0.1	0.178	14	2.486	
--	--	-----	------	-----	-----	-------	----	-------	--

Xác định khối lượng bê tông lót

Lớp bê tông lót mác 75# dày 10cm, có tác dụng làm phẳng đáy đài, giảm tải lớp bảo vệ cốt thép, phân bố đều áp lực xuống nền đất.

- Kỹ thuật thi công:

+ Bê tông lót móng được trộn thủ công tại công trường, sau đó được vận chuyển tới các hố móng bằng cần trục tháp.

+ Bê tông lót móng được đổ xuống đáy hố móng, san phẳng. Sau đó đập mặt cho phẳng, tăng thêm độ chặt.

+ Trong quá trình thi công tránh va chạm vào thành hố đào làm sụt lở và lún đất vào bê tông lót làm giảm chất lượng lớp bê tông lót.

- Tính toán số nhân công:

Tra định mức dự toán XD CB (lấy 80 % định mức): 0,94 công/m³

Số công cần thiết: $47,27 \times 0,94 = 44,43$ công. Ta thiết kế tổ đội thi công gồm 45 người, làm trong 1 ngày

c> Công tác thi công đài giằng móng

- Công tác cốt pha đài giằng móng:

+ Chuẩn bị đúng số lượng, chủng loại đã xác định.

+ Vận chuyển tới khu vực thi công và kiểm tra lại chất lượng ván khuôn.

Quá trình ghép ván khuôn đài, giằng như sau:

+ Dùng các con kê ép vào các thanh cốt thép phía ngoài của lồng thép để tạo lớp bảo vệ

+ Ốp các tấm cốt pha dính sát vào các miếng đệm đó, dùng neo để liên kết các tấm cốt pha.

+ Dùng dây thép căng và các thanh đứng để tạo ra một hệ cứng, chịu áp lực khi thi công bê tông.

+ Trong quá trình thi công tránh va chạm vào cốt thép.

- Khi đổ bê tông cho đài cọc và giằng móng, ván khuôn phải chịu áp lực rất lớn nhất là đài cọc. Để đảm bảo chất lượng bê tông, đảm bảo đúng thiết kế, đòi hỏi vấn đề ván khuôn là rất quan trọng.

Để thiết kế ván khuôn thi công đài giằng, căn cứ vào các yếu tố:

+ Yêu cầu đủ chịu lực trong quá trình đổ bê tông, độ võng cho phép của cấu kiện, độ luân chuyển của ván khuôn và chi phí cho ván khuôn

+ Kích thước đài cọc giằng, móng

+ Yêu cầu của chủ đầu tư

+ Khả năng của đơn vị thi công

⇒ Căn cứ vào các yếu tố trên ta thấy kích thước đài cọc là khá lớn và có ít chủng loại, vậy chọn ván khuôn thép định hình cho đài và giằng móng

1. Chọn máy thi công Móng

Chọn máy đầm dùi U21 có thông số kỹ thuật:

+ Năng suất $6\text{m}^3/\text{h} = 48\text{m}^3/\text{ca}$

+ Thời gian đầm tại chỗ 30 giây

+ Bán kính tác dụng 25 – 30 cm

+ Chiều sâu đầm 20- 40 cm

⇒ Số lượng đầm dùi cần thiết $\Rightarrow n = V/N_{\text{ca}} = 910,77/48 \times 3 \approx 7$ cái

2. Biện pháp thi công

Do khối lượng bê tông lớn, sử dụng bê tông thương phẩm và đổ bằng bơm bê tông do vậy ta chia thành ba phân khu, khối lượng bê tông 1 phân khu là: $910,77/3 = 303,59 (\text{m}^3)$

- Công tác cốt thép đài, giằng móng:

+ Sau khi bê tông lót đủ cường độ chịu lực, ta tiến hành ghép cốt thép cho đài, giằng

+ Chuẩn bị, kéo nắn cốt thép cho thẳng, gia công theo hình dạng, kích thước thiết kế.

+ Vận chuyển cốt thép tới khu vực thi công, tiến hành công tác nối, buộc cốt thép.

+ Cốt thép đài được ghép thành lồng thép. Do đó phải chú ý không để lồng thép xô lệch, biến dạng.

- Công tác đổ bê tông đài giằng móng:

+ Bê tông dùng đổ đài, giằng là bê tông thương phẩm mác 300.

+ Bê tông được chở đến công trình bằng xe chuyên dụng và được đổ bằng bơm bê tông.

+ Trình tự thi công phải theo đúng thiết kế.

ĐỀ TÀI – CHUNG CỘT QUY HOẠCH SINH THÁI TP. HẢI DƯƠNG

+ Dùng đầm dùi để đầm BT. Đổ mỗi lớp dày 25 cm, đổ đến đâu đầm ngay đến đó. Khi đầm xong một vị trí, để di chuyển tới một vị trí khác thì phải rút đầm và tra đầm từ từ. Khoảng cách giữa hai vị trí đầm phải nhỏ hơn $2r_0$ (bán kính ảnh hưởng của đầm).

Công tác	Tên cấu kiện		Kích thước cấu kiện			Thể tích (m ³)	Số lượng cấu kiện	Tổng thể tích (m ³)	Tổng (m ³)
			A(m)	b(m)	l(m)				
Bê tông đài giằng	Đài	Đ1	4.4	1.8	2.5	19.8	15	297.000	911.05
		Đ2	8.9	2.2	2.5	48.95	7	342.650	
		Đ3	16.62	4.9	2.5	203.6	1	203.595	
	Giằng	G1	5.2	0.4	0,8	2.08	8	16.640	
		G2	3.2	0.4	0,8	1.28	4	5.120	
		G3	4.8	0.4	0,8	1.92	6	11.520	
		G4	2.8	0.4	0,8	1.12	4	4.480	
		G5	4.25	0.4	0,8	1.7	2	3.400	
		G6	4.45	0.4	0,8	1.78	1	1.780	
		G7	2.3	0.4	0,8	1.06	2	2.120	
		G8	5	0.4	0,8	2	2	4.000	
		G9	2.61	0.4	0,8	1.044	1	1.044	
		G10	3.16	0.4	0,8	1.264	14	17.696	

a.> Tính toán khoảng cách giữa các gông ngang và thanh chống

Tính toán cấu tạo ván khuôn đài Đ3, có kích thước 4,4×1,8×2,5 m

1- Tải trọng ngang tác động lên ván khuôn

+ **áp lực ngang của vữa bê tông tươi mới đổ tính theo công thức:**

$p_1 = n \cdot \lambda \cdot H = 1,2 \times 2,5 \times 0,75 = 2,16 \text{ T/m}^2$ (H là chiều sâu tác dụng của đầm và phần BT mới đổ)

+ **Hoạt tải do đầm đổ bê tông:**

$$p_2 = 1,3 \times 0,6 = 0,78 \text{ T/m}^2 = 780 \text{ kg/m}^2$$

($n = 1,3$ Hệ số vượt tải; $0,6 \text{ T/m}^2$ Hoạt tải tiêu chuẩn do đổ và đầm BT)

⇒ **Vậy:**

+ **Tải trọng tính toán:** $q_{tt} = 2160 + 780 = 2940 \text{ kg/m}^2$

+ **Tải trọng tiêu chuẩn:** $q_{tc} = 2400 \text{ kg/m}^2$

2- Tính toán ván khuôn

Chọn dùng loại ván khuôn tấm phẳng rộng 20cm, s- ờn cao 5,5 cm

Vì dài cao 2,5 m nên sơ bộ chọn 3 gông khoảng cách giữa các gông là 1,1m (2 tấm ván dài 1,5m và 1,0m)

Sơ đồ tính toán kiểm tra ván thành là dầm liên tục tựa trên các gối tựa là các gông ngang

Tải trọng tác dụng lên 1 tấm ván khuôn định hình

$$q_u = 2940 \times 0,2 = 588 \text{ kg/m}$$

$$q_{tc} = 2400 \times 0,2 = 480 \text{ kg/m}$$

+ Mômen lớn nhất

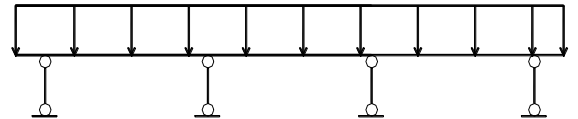
$$M_{max} = \frac{ql^2}{10} = \frac{588 \cdot 1,1^2}{10} = 64,68 \text{ Kgm} = 6468 \text{ Kgcm}$$

+Kiểm tra bền:

$$\sigma = \frac{M}{W} = \frac{6468}{4,3} = 1504,2 \text{ Kg/m}^2 < \sigma_{\text{t}} = 1800 \text{ Kg/m}^2$$

+ Kiểm tra biến dạng võng :

$$f = \frac{q_{tc} \cdot l^4}{128 \cdot E \cdot J} = \frac{4,8 \cdot 110^4}{128 \cdot 2,1 \cdot 10^6 \cdot 19,06} = 0,137 \text{ cm}$$



+ Độ võng cho phép :

$$f = \frac{1}{400} \cdot l = 0,275 \text{ cm} > f = 0,137 \text{ cm}$$

Vậy cấu tạo nh- trên là hợp lí

Tải trọng

3- Tính toán xà gồ ngang

Tải trọng tác dụng lên gông:

$$q_u = 2940 \times 1,1 = 3234 \text{ kg/m}$$

$$q_{tc} = 2400 \times 1,1 = 2640 \text{ kg/m}$$

Sơ đồ tính toán kiểm tra ván thành là dầm liên tục tựa trên các gối tựa là các thanh chống đứng

Dự tính khoảng cách các gối tựa (thanh chống) là 1,2 m

+Kiểm tra bền:

$$\sigma = \frac{M}{W} \text{ trong đó: } M_{\max} = \frac{ql^2}{10} = \frac{3234,1,2^2}{10} = 633,9 \text{ Kgm}$$

$$\sigma = \frac{M}{W} = \frac{63390}{46,5} = 1363,1 \text{ Kg/cm}^2 < [\sigma] = 1800 \text{ Kg/cm}^2$$

Với loại gông bằng thép hình L 120x80 có $W = 46,5 \text{ cm}^3$

+ **Kiểm tra biến dạng võng:**

$$f = \frac{q_{lc} \cdot l^4}{128 \cdot E \cdot J} = \frac{26,4 \cdot 140^4}{128 \cdot 2,1 \cdot 10^6 \cdot 279} = 0,12 \text{ cm}$$

$$\text{Độ võng cho phép: } f = \frac{1}{400} \cdot l = \frac{1}{400} \cdot 120 = 0,35 \text{ cm} > f = 0,135 \text{ cm}$$

Vậy điều kiện biến dạng thoả mãn

- Công tác bảo dưỡng bê tông và tháo cốt pha:

+ Mặt bê tông phải được giữ ẩm và phải tưới nước sau khi đổ được 5 - 6 giờ.

+ Hàng ngày phải tưới nước bảo dưỡng, thời gian bảo dưỡng từ 5 - 7 ngày.

+ Chỉ tháo ván khuôn khi bê tông đã đạt cường độ 25 KG / cm^2

- Công tác lắp đất hố móng - rải bê tông lót sàn tầng hầm:

+ Sau khi tháo cốt pha đài - giằng tiến hành lắp đất và rải bê tông lót để thi công sàn tầng hầm.

+ Khối lượng bê tông lót và bê tông sàn tầng hầm được thống kê trong bảng:

- Công tác thi công sàn tầng hầm:

+ Diện tích sàn tầng hầm lớn, do vậy quá trình đổ bê tông phải có gián đoạn do nếu đổ bê tông toàn khối với diện tích lớn dễ gây nứt do bê tông co ngót, điều đó không đảm bảo được yêu cầu chống thấm của sàn tầng hầm.

+ Tại các vị trí gián đoạn được cấu tạo đặc biệt để chống thấm.

Công tác thi công tầng hầm, bể, thang máy

Tầng hầm được thi công sau khi sàn tầng hầm thi công xong, tại vị trí liên kết giữa sàn và tầng hầm thi công tạo khớp và đặt gioăng cao su tự nở (tấm Hydrotite) để chống thấm, tấm Hydrotite có cấu tạo đặc biệt, tự nở làm kín chỗ nối khi bê tông đã đạt cường độ cần thiết (sau khoảng 2÷3 h). Ván khuôn tầng hầm và thang máy tính toán tự nở, khi cấu tạo các bu lông giữ ván khuôn có cấu tạo đặc biệt để chống thấm, sau khi thi công

xong, phân bu lông sẽ nằm lại trong bê tông, cấu tạo chi tiết được trình bày trong bản vẽ TC 01.

Tính toán ván khuôn tầng hầm

- Tải trọng ngang tác dụng lên ván khuôn:

+ Do áp lực ngang của bê tông: $p_{tc} = \gamma \cdot R = 2500 \cdot 0,75 = 1800 \text{ (kG/m}^2\text{)}$

+ Do đầm: $p_{đầm} = 200 \text{ (kG/m}^2\text{)}$

+ Do đổ từ ống dẫn: $p_{đổ} = 200 \text{ (kG/m}^2\text{)}$

$p_{tt} = 1,2 \cdot 1800 + 200 \cdot 1,3 + 200 \cdot 1,3 = 2680 \text{ (kG/m}^2\text{)}$

$p_{tc} = 1800 + 200 + 200 = 2200 \text{ (kG/m}^2\text{)}$

Dùng ván khuôn thép được cấu tạo đặt đứng dùng loại tấm P3018, xét dải bề rộng tấm ván khuôn, cấu tạo xà gồ gối đặt cách nhau 60 cm, tính toán nhدام liên tục. Tải trọng phân bố tác dụng lên ván khuôn:

$\Rightarrow q_{tt} = 2680 \times 0,3 = 804 \text{ (kG/m)}$

$\Rightarrow q_{tc} = 2200 \times 0,3 = 660 \text{ (kG/m)}$

Giá trị mô men lớn nhất ở giữa nhịp:

$$M_{\max} = \frac{q.l^2}{10} = \frac{804 \cdot 0,6^2}{10} = 39,4 \text{ (kGm)}$$

- Kiểm tra theo điều kiện bền:

$$\sigma = \frac{M}{W} = \frac{3940}{6,45} = 610,85 \text{ (kG/cm}^2\text{)} < \gamma \cdot R = 0,9 \cdot 2100 = 1890 \text{ (kG/cm}^2\text{)} \text{ thoả mãn.}$$

- Kiểm tra theo điều kiện biến dạng:

$$f = \frac{5 \cdot q_{tc} \cdot l^4}{348 \cdot E \cdot J} = \frac{5 \cdot 660 \cdot 0,6^4}{348 \cdot 2,1 \cdot 10^6 \cdot 28,59} = 0,038 \text{ (cm)} < [f] = \frac{60}{400} = 0,15 \text{ (cm)} \text{ thoả mãn}$$

$\Rightarrow$ Dùng các s-ờn ngang 80x100 mm

Tính toán khoảng cách s-ờn đứng:

+ Tải trọng phân bố tác dụng lên s-ờn ngang là:

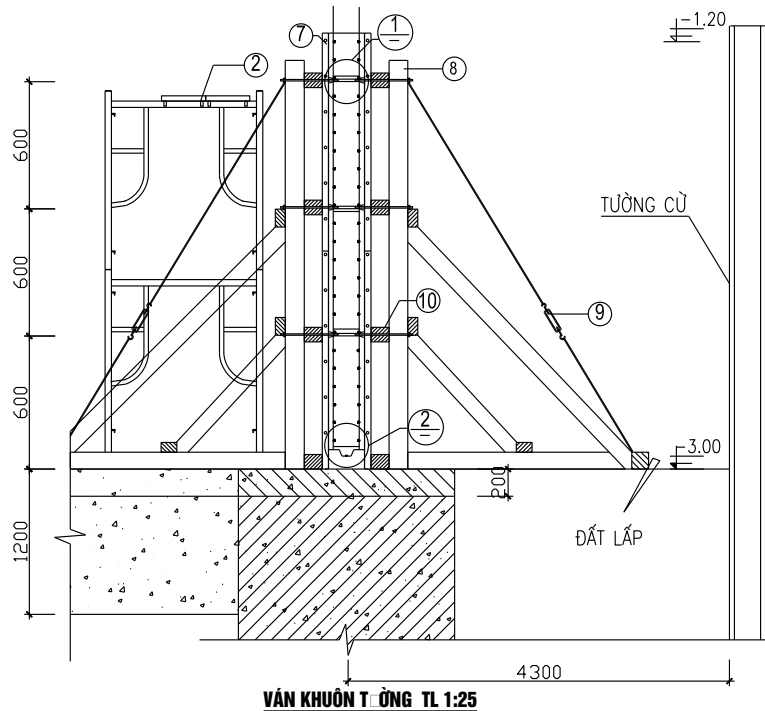
$p = 0,268 \times 70 = 18,76 \text{ (kG/cm)}$

+ Khoảng cách các s-ờn đứng:

$$l \leq \sqrt{\frac{10 \cdot b \cdot h^2 \cdot \gamma \cdot R}{6 \cdot q}} = \sqrt{\frac{10 \cdot 8 \cdot 10^2 \cdot 120 \cdot 0,9}{6 \cdot 18,76}} = 87,61 \text{ (cm)}$$

Lấy khoảng cách các s-ờn đứng là 80 cm.

- 1: Tầng đỡ thép
- 2: Xà gồ gỗ 80x100
- 3: Xà gồ gỗ 100x120
- 4: Ván khuôn kim loại
- 5: Sàn thao tác
- 6: Bu lông thép



5. biện pháp thi công khung , sàn ,thang bộ btct toàn khối:

5.1 Công tác chuẩn bị chung:

5.1.1 Phân đoạn thi công :

- Phân theo mặt bằng: Căn cứ vào mặt bằng công trình ta nhận thấy các tầng vì mặt bằng có diện tích nhỏ nên ta chỉ bố trí một đoạn thi công.

- Phân theo mặt đứng: Với công trình thi công là nhà nhiều tầng nên khi thi công ta nên phân đoạn theo chiều cao. ở đây công trình gồm 17 tầng nên ta phân thành 4 đoạn:

+ Đoạn 1: Tầng hầm, 1, 2, 3

+ Đoạn 2: Tầng 4, 5, 6, 7

+ Đoạn 3: Tầng 8, 9, 10, 11

- Việc chia đoạn như vậy là căn cứ vào sự phân chia số tầng để giảm kích thước cột. Việc phân đoạn như trên sẽ thuận tiện cho việc xác định kích thước, công tác ván khuôn....

5.1.2 Tổ chức vận chuyển :

– Do công trình có mặt bằng hẹp , chiều cao công trình lớn , khối lượng bê tông không nhiều , yêu cầu chất lượng cao nên để đảm bảo tiến độ thi công và chất lượng cho công trình , ta lựa chọn phương án :

+ Dùng bê tông thương phẩm để chở đến chân công trình bằng xe chuyên dụng , có kiểm tra chất lượng bê tông chặt chẽ trước khi thi công .

+ Đổ bê tông bằng cơ giới , dùng cần trục tháp để đưa bê tông lên vị trí thi công.

Đối với các nhà cao tầng (công trình thiết kế cao 11 tầng) để phục vụ cho công tác bê tông, chúng ta cần giải quyết các vấn đề vận chuyển nguyên liệu, vận chuyển ván khuôn và cốt thép cũng như vật liệu xây dựng khác lên cao. Do đó ta cần chọn phương tiện vận chuyển cho thích hợp với yêu cầu vận chuyển và mặt bằng công tác của từng bộ phận công trình.

Mặt bằng công trình rộng, thoáng, để vận chuyển vật liệu, cấu kiện chính theo phương trước và sau nhà, do đó sử dụng một cần trục tháp để vận chuyển vật liệu, cấu kiện lên cao và đổ bê tông cột, dầm, sàn.

Chọn cần trục tháp

- Cần trục tháp để chọn theo các thông số:
- Tải trọng cần nâng
- Chiều cao nâng vật H
- Bán kính phục vụ

Nhìn vào biểu đồ tiến độ thi công ta thấy ngày làm việc căng thẳng nhất của cần trục tháp là khi vừa có các công việc ván khuôn dầm sàn và cốt thép dầm sàn. Do đó ta chỉ tính với khối lượng ván khuôn, cột chống dầm sàn và cốt thép dầm sàn.

+ Trọng lượng ván khuôn:

Trọng lượng ván khuôn lấy trung bình 43 kg/m^2 , tổng diện tích ván khuôn dầm, sàn tầng lớn nhất là $2041,4 \text{ m}^2$

$\Rightarrow$ khối lượng ván khuôn cả tầng là $2041,4 \times 43 = 87780,2 \text{ kg} = 87,78 \text{ tấn}$.

Thi công ván khuôn dầm sàn trong 6 ngày $\Rightarrow$ mỗi ngày cần vận chuyển 15 tấn ván khuôn.

+ Trọng lượng cốt thép dầm sàn:

Tổng trọng lượng cốt thép dầm sàn tầng lớn nhất là 23,80 tấn, thi công trong 5 ngày

⇒ khối lượng vận chuyển một ngày là 4,76 tấn.

Tổng khối lượng cần vận chuyển trong ngày vừa thi công ván khuôn dầm sàn vừa thi công cốt thép của cần trục tháp là:

$$Q = 11 \times 1,2 + 4,76 \times 1,2 = 18,912 \text{ tấn.}$$

Vậy khối lượng phải nâng lớn nhất của cần trục tháp trong 1 ngày là 65,823 tấn.

- Chiều cao nâng lớn nhất:

Chiều cao nâng cần thiết :

$$H_{yc} = H_{ct} + H_{at} + H_{ck} + H_t$$

Trong đó : H_{ct} _Độ cao của công trình (Độ cao lớn nhất) $H_{ct} = 35,1 \text{ m}$

H_{at} _Khoảng cách an toàn Lấy $H_{at} = 1 \text{ m}$

H_{ck} _Chiều cao cấu kiện $H_{ck} = 1,5 \text{ m.}$

H_t _Chiều cao thiết bị treo buộc: $H_t = 1 \text{ m}$

$$\Rightarrow H_{yc} = 35,1 + 1 + 1,5 + 1 = 38,6 \text{ m}$$

- Bán kính phục vụ lớn nhất:

Việc tính toán bán kính phục vụ phụ thuộc vào vị trí đặt cần trục tháp. Vị trí đặt cần trục vừa phải đảm bảo yêu cầu lúc đang thi công đồng thời cũng phải thuận lợi cho việc tháo cần trục khi công trình đã hoàn thành. Căn cứ vào mặt bằng thi công ta thấy cần phải chọn loại cần trục có tầm với lớn, do vậy yêu cầu bán kính đối trọng cũng phải lớn. Điều này dẫn tới phải bố trí cần trục xa công trình. Sơ bộ chọn bán kính đối tải là 12m (căn cứ vào Catalog của hãng Potain). Lúc này vị trí đặt cần trục cách mép đơn nguyên 15 tầng 1 khoảng $12 + 1 = 13 \text{ m.}$

(khoảng cách an toàn lấy bằng 1 m)

Tầm với cần thiết

$$R_{yc} = \sqrt{L_1^2 + L_2^2} .$$

Trong đó : L_1 , L_2 khoảng cách theo hai phương vuông góc từ điểm đặt cần trục đến điểm phục vụ xa nhất của công trình. Căn cứ vào mặt bằng thi công ta thấy điểm xa nhất có $L_1 = 34 \text{ m}$, $L_2 = 23 \text{ m}$

$$\Rightarrow R_{yc} = 41,05 \text{ m}$$

Ta chọn cần trục tháp có đối trọng trên mã hiệu TOPKIT MD250 “matic” của hãng Potain.

Các thông số kỹ thuật của TOPKIT FO / 23B :

Chiều cao nâng lớn nhất: $H_{\max} = 59,8 \text{ m}$

Tầm với lớn nhất: $R_{\max} = 50 \text{ m}$. ở đây ta dùng loại tay cần dài 45m

Trọng lượng nâng: $Q_{\max} = 12\text{ tấn}$, $Q_{\min} = 2,3\text{ tấn}$

Vận tốc nâng: $V_n = 50 \text{ m/phút}$ (lấy trung bình)

Vận tốc quay: $V_q = 0,7 \text{ vòng/phút}$

Vận tốc di chuyển xe con : $V_{dcx} = 58 \text{ m/phút}$

Tính năng làm việc:

R(m)	21.4	27	29	31	33	35	37	39	41	43	43.6	45
q(T)	12	10.7	9.8	9.1	8.4	7.9	7.4	6.9	6.5	6.1	6	6

- Kiểm tra công suất của cần trục tháp

+ Tính năng suất của cần trục tháp:

- Năng suất tính toán của cần trục chính là năng suất đổ bê tông của nó và được tính theo công thức:

$$N_s = 8 \cdot N_{kt} \cdot K_{tg} \cdot K_3 \text{ (m}^3\text{/ca)}$$

Trong đó : N_{kt} : là năng suất kỹ thuật đổ bê tông của cần trục (m³/h)

K_{tg} : là hệ số sử dụng cần trục theo thời gian. Với cần trục tháp

$$K_{tg} = 0,8$$

K_3 : là hệ số sử dụng theo mức độ khó đổ của kết cấu $K_3 = 0,7$

Khi đổ bê tông cột vách

- Năng suất kỹ thuật đổ bê tông của cần trục tính theo công thức:

$$N_k = Q \cdot n_{ck} \cdot K_{tt}$$

Trong đó : Q : là dung tích thùng đựng vữa bê tông: $Q = 0,8\text{ m}^3$

K_{tt} : là hệ số sử dụng cần trục theo sức nâng, khi nâng chuyển vật liệu bằng thùng chuyên dụng

$$\text{lấy } K_{tt} = 0,7$$

n_{ck} là số chu kỳ đổ bê tông trong 1 giờ

$$n_k = \frac{60}{T_{ck}} \text{ Với } T_{ck} \text{ là thời gian 1 chu kỳ đổ bê tông (phút) } T_{ck} = T_1 + T_2$$

$$+ T_1 \text{ là thời gian máy làm việc: } T_1 = T_{\text{nâng}} + T_{\text{hạ}} + T_{\text{quay}}$$

$$T_{\text{nâng}} = \frac{S_n}{V_n} = \frac{56,4}{50} = 1,128 \text{ (phút)} \quad (S_n \text{ là khoảng cách từ mặt đất đến sàn mái})$$

$$S_n = 56,4 \text{ m)}$$

$$T_{\text{hạ}} = T_{\text{nâng}} = 1,128 \text{ (phút)}$$

$$T_{\text{quay}} = 2 \cdot \frac{\alpha_{\text{quay}}}{360^\circ \cdot v_{\text{quay}}} = 2 \cdot \frac{180^\circ}{360^\circ \cdot 0,7} = 1,43 \text{ (phút)} \quad (\text{Giả thiết quay } 180^\circ)$$

$$\Rightarrow T_1 = 1,128 + 1,43 + 1,128 = 3,686 \text{ (phút)}$$

+ T_2 : là thời gian thi công thủ công gồm: Thời gian móc và tháo cẩu
Thời gian trát bê tông

$$\text{Lấy } T_2 = 2 \text{ phút} \Rightarrow T_{\text{ck}} = 3,686 + 2 = 5,686 \text{ (phút)}$$

$$n_k = \frac{60}{T_{\text{ck}}} = \frac{60}{5,686} = 10,552 \text{ (lần/h)}$$

$$\text{Vậy: } N_k = Q \cdot n_k \cdot K_{\text{tt}} = 0,8 \times 10,552 \times 0,7 = 5,91 \text{ (m}^3/\text{h)}$$

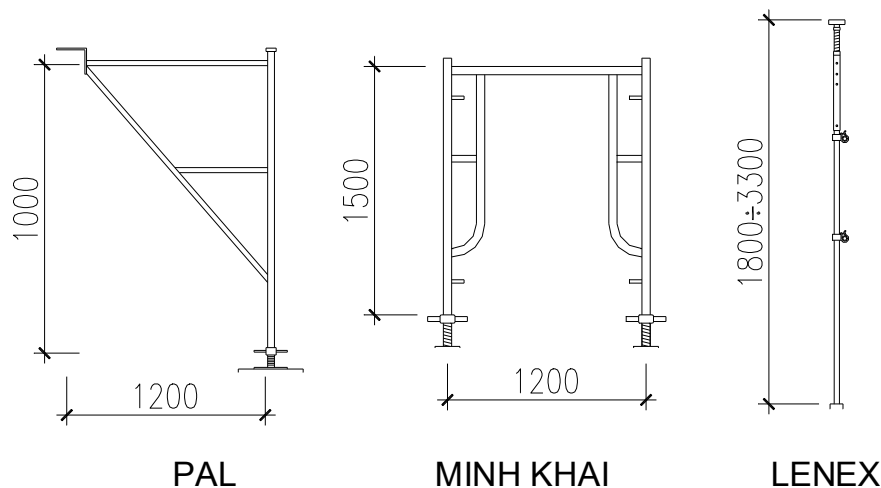
Năng suất sử dụng cần trục là :

$$N_s = 8 \cdot N_{\text{kt}} \cdot K_{\text{tg}} \cdot K_3 = 8 \times 5,91 \times 0,8 \times 0,7 = 26,4768 \text{ (m}^3/\text{ca)}$$

Khối lượng công việc là $26,4768 \times 2,5 = 66,192 \text{ T/ca}$

Chọn cần trục nh- trên là cần trục tháp

5.1.3 Lựa chọn hệ thống giáo đỡ, đà đỡ , ván khuôn:

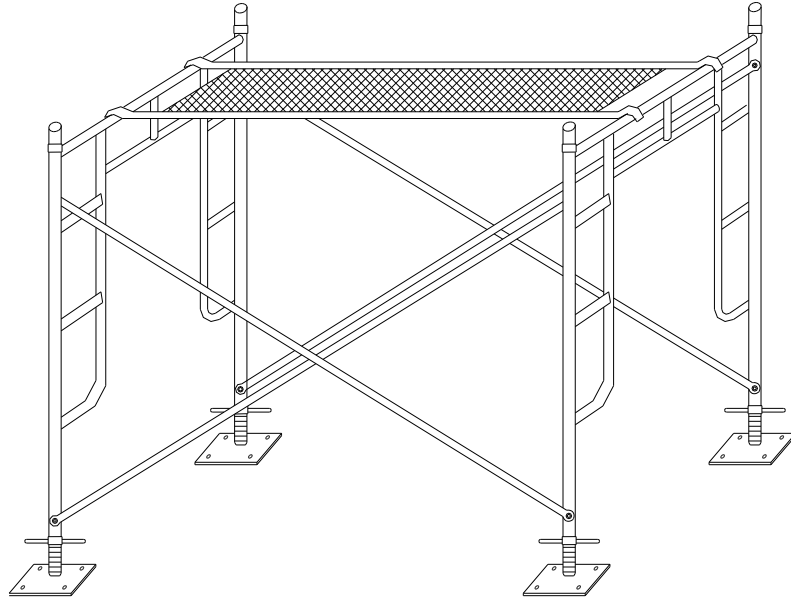


CẤU TẠO KHUNG GIÁO THÉP

a). Giáo chống:

a.1). Chọn cây chống sàn.

Sử dụng giáo PAL do hãng Hoà Phát chế tạo.



DÀN GIÁO HOÀN THIỆN

a.1.1). Ưu điểm của giáo PAL.

- Giáo PAL là một chân chống vạn năng bảo đảm an toàn và kinh tế.
- Giáo PAL có thể sử dụng thích hợp cho mọi công trình xây dựng với những kết cấu nặng đặt ở độ cao lớn.
- Giáo PAL làm bằng thép nhẹ, đơn giản, thuận tiện cho việc lắp dựng, tháo dỡ, vận chuyển nên giảm giá thành công trình.

a.1.2). Cấu tạo giáo PAL:

- Giáo PAL được thiết kế trên cơ sở một hệ khung tam giác được lắp dựng theo kiểu tam giác hoặc tứ giác cùng các phụ kiện kèm theo như :
 - + Phần khung tam giác tiêu chuẩn.
 - + Thanh giằng chéo và giằng ngang.
 - + Kịch chân cột và đầu cột.
 - + Khớp nối khung.
 - + Chốt giữ khớp nối.

Bảng 11: Bảng độ cao và tải trọng cho phép.

Lực giới hạn của cột chống (KG)	35300	22890	16000	11800	9050	7170	5810
Chiều cao (m)	6	7,5	9	10,5	12	13,5	15
ứng với số tầng	4	5	6	7	8	9	10

a.1.3). Trình tự lắp dựng.

- Đặt bộ kích (gồm đế và kích), liên kết các bộ kích với nhau bằng giằng nằm ngang và giằng chéo.

- Lắp khung tam giác vào từng bộ kích, điều chỉnh các bộ phận cuối của khung tam giác tiếp xúc với đai ốc cánh.

- Lắp tiếp các thanh giằng nằm ngang và giằng chéo.

- Lắp khớp nối và làm chặt chúng bằng chốt giữ. Sau đó chống thêm một khung phụ lên trên.

- Lắp các kích đỡ phía trên.

- Toàn bộ hệ thống của giá đỡ khung tam giác sau khi lắp dựng xong có thể điều chỉnh chiều cao nhờ hệ kích d- ới trong khoảng từ 0 đến 750 mm.

- Trong khi lắp dựng chân chống giáo PAL cần chú ý những điểm sau:

+ Lắp các thanh giằng ngang theo hai ph- ơng vuông góc và chống chuyển vị bằng giằng chéo. Trong khi dựng lắp không đ- ợc thay thế các bộ phận và phụ kiện của giáo bằng các đồ vật khác.

+ Toàn bộ hệ chân chống phải đ- ợc liên kết vững chắc và điều chỉnh cao thấp bằng các đai ốc cánh của các bộ kích.

+ Phải điều chỉnh khớp nối đúng vị trí để lắp đ- ợc chốt giữ khớp nối.

b / Đà đỡ

– Xà gồ đ- ợc sử dụng là gỗ nhóm VI , tiết diện 8× 10 .

- Đặt các thanh xà gồ gỗ theo hai ph- ơng, đà ngang dựa trên đà dọc, đà dọc dựa trên giá đỡ chữ U của hệ giáo chống. Ưu điểm của loại đà này là tháo lắp đơn giản, có sức chịu tải khá lớn, hệ số luân chuyển cao. Loại đà này kết hợp với hệ giáo chống kim loại tạo ra bộ dụng cụ chống ván khuôn đồng bộ, hoàn chỉnh và rất kinh tế.

c/ Ván khuôn :

– Với công trình cao tầng thì việc lựa chọn hệ ván khuôn hợp lý không những mang ý nghĩa kinh tế mà còn ảnh hưởng nhiều đến thời gian thi công và chất lượng công trình. Hiện nay, ở các công trình xây dựng hiện đại, xu thế sử dụng hệ ván khuôn định hình trở nên phổ biến và tiện lợi. Vì vậy, ta chọn phương án thi công ván khuôn cho công trình như sau:

– Với các cấu kiện đều sử dụng hệ ván khuôn định hình.

- Ván khuôn kim loại do công ty thép NITETSU chế tạo.

- Bộ ván khuôn bao gồm :

+ Các tấm khuôn chính.

+ Các tấm góc (trong và ngoài).

+ Cốp pha góc nối.

- Mô đun tổng hợp chiều rộng là 50 (mm), chiều dài là 150 (mm). Khoảng cách giữa tâm các lỗ theo chiều ngang, chiều dọc đều là 150 (mm). Cốp pha cũng có thể ghép theo chiều dọc cũng có thể ghép theo chiều ngang, hoặc ghép dọc lẫn ngang.

- Các tấm phẳng này được chế tạo bằng tôn, có sườn dọc và sườn ngang dày 3 mm, mặt khuôn dày 2 (mm).

* Các phụ kiện liên kết gồm:

- Móc kẹp chữ U, chốt chữ L.

- Thanh chống kim loại.

- Thanh giằng kim loại.

* Ưu điểm của bộ ván khuôn kim loại:

- Có tính "vận năng" được lắp ghép cho các đối tượng kết cấu khác nhau: móng khối lớn, sàn, dầm, cột, bể ...

- Trọng lượng các ván nhỏ, tấm nặng nhất khoảng 16 (kg), thích hợp cho việc vận chuyển lắp, tháo bằng thủ công.

Bảng 5: Bảng đặc tính kỹ thuật của tấm khuôn phẳng.

Rộng (mm)	Dài (mm)	Cao (mm)	Mômen quán tính (cm ⁴)	Mômen kháng uốn (cm ³)
300	1800	55	28,46	6,55
300	1500	55	28,46	6,55
220	1200	55	22,58	4,57
200	1200	55	20,02	4,42
150	900	55	17,63	4,3
150	750	55	17,63	4,3
100	600	55	15,68	4,08

Bảng 6: Bảng đặc tính kỹ thuật tấm khuôn góc.

Kiểu	Rộng (mm)	Dài (mm)
Tấm khuôn góc trong	150 x 150	1800
	150 x 150	1500
	100 x 150	1200
	100 x 150	900
	100 x 150	750
	100 x 150	600
Tấm khuôn góc ngoài	100 x 100	1800
		1500
		1200
		900
		750

		600
--	--	-----

- Thiết kế ván khuôn
- + Lựa chọn loại ván khuôn

Các căn cứ để lựa chọn ph- ơng án sử dụng ván khuôn cột chống là:

- Yêu cầu của chủ đầu t- và phía thiết kế.
- Năng lực đơn vị thi công.
- Cấu tạo kích th- ớc, chủng loại các cấu kiện.
- Yêu cầu tiến độ thi công, chất l- ượng thi công.
- So sánh về tính kinh tế của các ph- ơng án sử dụng.

Căn cứ vào các điều kiện trên em chọn ván khuôn cho cột, dầm sàn nh- sau:

- Đối với ván khuôn cột, dầm: do cột, dầm có kích th- ớc lớn và không thay đổi nhiều, đồng thời đây là kết cấu nhà cao tầng (11tầng, 1 tầng hầm) nên đòi hỏi độ luân chuyển ván khuôn lớn, vì vậy ta sử dụng ván khuôn định hình cho cột, dầm.

- Đối với sàn, do diện tích sàn lớn nên ta phải lựa chọn ph- ơng án nào mà mang lại hiệu quả cao nhất

Ph- ơng án 1: Sử dụng ván khuôn gỗ

- Các ván khuôn gỗ có - u điểm là dễ gia công, dễ tạo hình mà không dính bê tông, là vật liệu quen thuộc và truyền thống, nhẹ và đơn giản, nh- ng có rất nhiều nh- ợc điểm nh- : không bền th- ờng dùng tối đa đ- ợc 3 lần và rất không kinh tế, không hợp với nhà cao tầng và cần có tần suất sử dụng nhiều lần và khi tạo thành mảng lớn thì khả năng chịu lực yếu, nên l- ượng dầm đỡ, cột chống nhiều, giá thành cao.

- Ngoài ra do sử dụng l- ượng gỗ làm ván khuôn quá lớn nên gỗ rừng dần dần cạn kiệt, không đủ cung cấp và huỷ hoại môi sinh của con ng- ời.

Ph- ơng án 2: Sử dụng ván khuôn thép

Ván khuôn thép có những - u điểm sau : Có độ bền lớn, dùng đ- ợc nhiều lần, có nhiều loại ván khuôn thép luân l- u điểm hình đa dạng và rất tiện lợi. Tuy nhiên trong xây dựng nhà cao tầng bê tông cốt thép ván khuôn thép cũng có những nh- ợc điểm nh- sau:

- Dễ bị dính bê tông, cần phải quét lớp chống dính.
- Dễ bị cong vênh biến dạng, cần có thợ chuyên môn cốppha có ý thức sản xuất công nghiệp cao.

- Trọng lượng lớn cần phải thi công cơ giới.

Phương án 3 Sử dụng ván khuôn gỗ dán

Ván khuôn gỗ dán có những ưu điểm sau:

- Ván khuôn gỗ dán khung thép kết hợp được các ưu điểm của ván khuôn gỗ và ván khuôn thép, đồng thời loại trừ nhược điểm riêng của từng loại ván khuôn này. Nó vừa nhẹ, vừa dễ gia công, dễ lắp đặt, tháo dỡ, dễ dàng bảo dưỡng thay thế, lại không dính bê tông, giữ nước tốt lại có độ bền, độ ổn định cao, có thể tạo thành mảng lớn, nhỏ tùy ý và có thể sử dụng cho cả thi công thủ công và thi công cơ giới.

⇒ Qua phân tích so sánh 3 phương án. Công trình là nhà cao tầng (11 tầng) đòi hỏi một lượng ván khuôn rất lớn nên việc sử dụng ván khuôn có độ bền lớn sẽ đem lại hiệu quả cao. Do vậy ta chọn dùng ván khuôn định hình bằng thép có hệ số luân chuyển lớn vừa đem lại hiệu quả thi công cao vừa phù hợp với khả năng đáp ứng của thị trường.

- Cấu tạo ván khuôn

Các kích thước cột:

- Cột chữ nhật: tiết diện 0,75m x 0,5m; 0,6m x 0,4m; 0,45m x 0,3m chiều cao 3,3m; 4,5m; 3,0m; Các kích thước dầm:

- Dầm: 0,75m x 0,3m; 0,4m x 0,25m; 0,5m x 0,25m; 0,3m x 0,22m...

⇒ Ta dùng các tấm có bề rộng 0,1; 0,2; 0,25; 0,3 chiều dài 0,6; 0,9; 1,2; 1,5m... tùy từng cấu kiện mà tổ hợp cho đủ những chỗ thiếu ta bổ sung ván khuôn gỗ.

- Các tấm ván lớn được liên kết với nhau bởi các thép góc 50 x 50.

- Các tấm ván khuôn được liên kết với nhau bằng các neo và được giữ ổn định bởi các gông thép.

- Dùng thanh chống xiên và tăng đỡ để điều chỉnh độ chính xác của ván khuôn cột. Thanh chống xiên làm bằng thép ống, ở giữa có vít điều chỉnh chiều dài thanh. Dùng dây neo bằng cáp có tăng đỡ để điều chỉnh độ căng của cáp.

- Thiết kế ván khuôn sàn

Ván sàn kê lên xà gỗ trên (loại 1), xà gỗ d-ới đỡ (loại 2) xà gỗ trên và gác lên hệ kích ở phía trên của giáo PAL (kích th-ớc 1,2m x 1,2m)

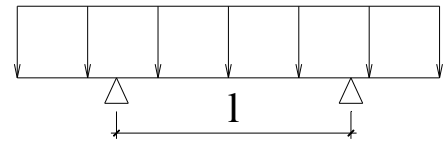
Xác định tải trọng tác dụng lên dầm sàn:

Tải trọng tác dụng lên dầm sàn là lực phân bố đều q_{tt} bao gồm tĩnh tải của bê tông sàn, ván khuôn và các hoạt tải trong quá trình thi công.

+ Tĩnh tải: Bao gồm tải trọng do bê tông cốt thép sàn và tải trọng của ván khuôn sàn

- Tải trọng do bê tông cốt thép sàn :

$$q_1 = n_1 \times h \times \gamma_{sàn} = 1,2 \times 0,1 \times 2500 = 300 \text{ (kg/m}^2\text{)}$$



- Tải trọng do ván khuôn sàn:

$$q_2 = \gamma_{thép} \cdot h \cdot n_1 = 30 \cdot 1,2 = 36 \text{ KG/m}^2.$$

Trong đó: n_1 là hệ số v-ợt tải lấy bằng 1,2

$$\gamma_{thép} \cdot h = 30 \text{ KG/m}^2$$

$$\Rightarrow \text{Tổng tĩnh tải tính toán: } q = q_1 + q_2 = 300 + 36 = 336 \text{ (kg/m}^2\text{)}$$

+ Hoạt tải: Bao gồm hoạt tải sinh ra do ng-ời và ph-ơng tiện di chuyển trên sàn, do quá trình đầm bê tông và do đổ bê tông vào ván khuôn.

- Hoạt tải sinh ra do ng-ời và ph-ơng tiện di chuyển trên bề mặt sàn :

$$p_3 = n_2 \cdot p_{tc} = 1,3 \times 250 = 325 \text{ (kg/m}^2\text{)}$$

Trong đó hoạt tải tiêu chuẩn do ng-ời và ph-ơng tiện di chuyển trên sàn lấy là $p_{tc} = 250 \text{ kg/m}^2$

- Hoạt tải sinh ra do quá trình đầm bê tông và đổ bê tông:

$$p_4 = n_2 \cdot p_{tc} = 1,3 \times 600 = 780 \text{ (kg/m}^2\text{)}$$

Trong đó hoạt tải tiêu chuẩn do quá trình đổ bê tông lấy là 600 kg/m^2

- Hoạt tải sinh ra do quá trình đầm bê tông

$$p_5 = n_2 \cdot p_{tc} = 1,3 \times 150 = 195 \text{ (kg/m}^2\text{)}$$

Trong đó hoạt tải tiêu chuẩn do quá trình đầm bê tông lấy là 150 kg/m^2

Vậy tổng hoạt tải tính toán tác dụng lên sàn là:

$$p_{tt} = p_3 + p_4 + p_5 = 325 + 780 + 195 = 1300 \text{ (kg/m}^2\text{)}$$

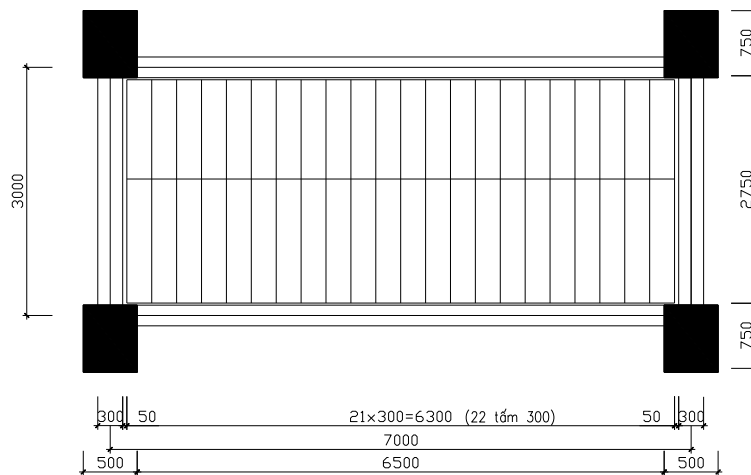
$$p_{tc} = 250 + 600 + 150 = 1000 \text{ (kg/m}^2\text{)}$$

$\Rightarrow$ Tổng tải trọng tiêu chuẩn tác dụng lên sàn :

$$q_{tc} = 250 + 30 + 250 + 600 + 150 = 1280 \text{ (kg/m}^2\text{)}$$

⇒ Tổng tải trọng tính toán tác dụng lên sàn : $q_{tt} = 336 + 1300 = 1636$ (kg/m²)

b. Tính toán kiểm tra ván sàn:



Sơ đồ tính toán ván sàn là : Coi ván sàn nh- dầm liên tục kê lên các gối tựa là các xà gỗ loại 1

Khoảng cách giữa các xà gỗ 1 đ- ợc tính toán sao cho đảm bảo điều kiện bền và điều kiện ổn định cho dầm sàn. Sơ bộ chọn khoảng cách giữa các xà gỗ loại 1 là 500 mm. Cắt ra 1 dải bản có bề rộng $b = 1$ m bằng bề rộng ván khuôn để tính toán

Tải trọng tác dụng lên dải 1 m là:

$$q_{tt} = 1636 \times 1 = 1636 \text{ kG/m}$$

$$q_{lc} = 1280 \times 1 = 1280 \text{ kG/m}$$

+ Điều kiện bền :
$$\sigma = \frac{M_{\max}}{W} < [\sigma]$$

Trong đó :
$$M_{\max} = \frac{q'' \cdot l^2}{10} = \frac{16,36 \cdot 50^2}{10} = 4090 \text{ (Kg/cm)}$$

Ta có W là mô men chống uốn của ván khuôn thép định hình: $W = 6,55 \text{ cm}^3$

$[\sigma]_{\text{thép}}$: c- ờng độ của gỗ $[\sigma]_{\text{thép}} = 1800 \text{ KG/cm}^2$

Vậy điều kiện bền
$$\sigma = \frac{4090}{6,55} = 625 \text{ (kG/cm}^2\text{)} < [\sigma]_{\text{thép}} = 1800 \text{ kG/cm}^2$$

thoả mãn

+ Kiểm tra lại điều kiện biến dạng:

$$f = \frac{q_{tc} \cdot l^4}{128 \cdot E \cdot J} < [f]$$

$$f = \frac{12,8 \cdot 50^4}{128 \cdot 2,1 \cdot 10^6 \cdot 28,46} = 0,0105 \text{ (cm)}$$

Theo quy phạm, độ võng cho phép tính theo: $[f] = \frac{1}{400} \times l = \frac{1}{400} \cdot 50 = 0,125 \text{ cm}$

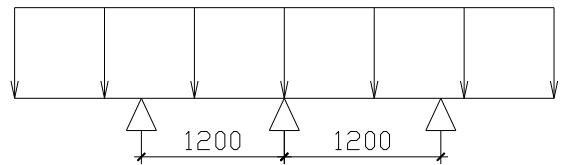
Ta thấy $f < [f]$ nên điều kiện độ võng được thỏa mãn. Vậy chọn khoảng cách giữa các xà gỗ ngang là 50 cm. Như vậy tùy trường hợp cụ thể ta bố trí cho phù hợp.

c. Tính toán, kiểm tra độ ổn định của xà gỗ loại 1:

Hệ xà gỗ vuông góc với ván khuôn tựa lên hệ các xà gỗ loại 2 (khoảng cách của các xà gỗ loại 2 phía dưới bằng bề rộng giáo định hình là 1200mm)

Sơ đồ tính toán xà gỗ là dầm liên tục
như hình sau: $q_{tt} = 1636 \times 0,5 = 818 \text{ kG/m}$

$$q_{tc} = 1280 \times 0,5 = 640 \text{ kG/m}$$



Do $l_1 = 1200 \text{ mm}$ là khoảng cách giữa các xà gỗ loại 2 phía dưới. Chọn dùng xà gỗ bằng gỗ có tiết diện $10 \times 10 \text{ cm}$ có các đặc trưng hình học như sau:

$$\text{Mômen quán tính } J \text{ của xà gỗ: } J = \frac{b \cdot h^3}{12} = \frac{10 \cdot 10^3}{12} = 833,33 (\text{cm}^3)$$

$$\text{Mô men kháng uốn } W : W = \frac{b \cdot h^2}{6} = \frac{10 \cdot 10^2}{6} = 166,67 (\text{cm}^3)$$

+ Kiểm tra lại điều kiện bền:

$$\sigma = \frac{M}{W} = \frac{pl^2}{10 \cdot W} = \frac{8,18 \cdot 120^2}{10 \cdot 166,67} = 70,68 (\text{KG/cm}^2) < [\sigma] = 120 \text{ kG/cm}^2$$

Vậy điều kiện bền được đảm bảo

$$+ \text{ Kiểm tra lại điều kiện biến dạng: } f = \frac{q_{tc} \cdot l^4}{128 \cdot E \cdot J} < [f]$$

Trong đó q_{tc} là tải trọng tiêu chuẩn tác dụng lên sàn: $q_{tc} = 6,4 (\text{kg/cm})$

$$\text{Vậy ta có } f = \frac{6,4 \cdot 120^4}{128 \cdot 2 \cdot 10^5 \cdot 833,33} = 0,0622 (\text{cm})$$

Theo quy phạm, độ võng cho phép tính theo : $[f] = \frac{1}{400} l_1 = \frac{1}{400} \times 120 = 0,3 \text{ cm}$

Ta thấy $f < [f]$ nên điều kiện độ võng đảm bảo

d. Tính toán, kiểm tra độ ổn định của xà gỗ loại 2:

Hệ xà gỗ loại 2 vuông góc với xà gỗ loại 1 tựa lên hệ cột chống là các giáo thép (khoảng cách = 1200mm). Sơ đồ tính toán xà gỗ là dầm liên tục chịu tải tập trung nh- hình sau:

$$P_{tt} = 1636 \times 0,5 \times 1,2 = 981,6 \text{ (Kg)}$$

$$P_{tc} = 1280 \times 0,5 \times 1,2 = 768 \text{ (Kg)}$$

Gọi $l_1 = 1200 \text{ mm}$ là khoảng cách giữa các cột chống xà gỗ bằng khoảng cách giữa các giáo Pal

+ *Tính toán theo điều kiện bền:*

$$M_{\max} = \frac{3Pl}{16} = \frac{3 \times 981,6 \times 120}{16} = 22086 \text{ (kG.cm)}.$$

$$\sigma = \frac{M}{W} < [\sigma] = 120 \text{ Kg/cm}^2 \Rightarrow W \geq \frac{M_{\max}}{[\sigma]} = \frac{22086}{120} = 184,05 \text{ (cm}^3\text{)}$$

Chọn xà gỗ bằng gỗ có tiết diện 10×12 cm có các đặc tr- ng hình học nh- sau:

$$\text{Mômen quán tính : } J = \frac{b.h^3}{12} = \frac{10.12^3}{12} = 1440 \text{ (cm}^3\text{)}$$

$$\text{Mô men kháng uốn : } W = \frac{b.h^2}{6} = \frac{10.12^2}{6} = 240 \text{ (cm}^3\text{)}$$

$$\text{+ Kiểm tra lại điều kiện ổn định : } f = \frac{P_{tc} l^3}{1024.EJ} = \frac{768 \times (120^3)}{1024 \times 2.10^5 \times 1440} = 0,0045 \text{ (cm)}$$

$$\text{Theo quy phạm, độ võng cho phép tính theo : } [f] = \frac{1}{400} l_1 = \frac{1}{400} \times 120 = 0,3 \text{ cm}$$

Vậy $f < [f]$ nên điều kiện độ võng đảm bảo

+ *Thiết kế ván khuôn dầm chính*

$$\text{Kích th- ớc của dầm : } b_{dc} \times h_{dc} = 75 \times 30 \text{ cm}$$

Thiết kế ván đáy dầm:

Với chiều rộng đáy dầm là 30 cm ta sử dụng tấm ván rộng 30 cm. Đặc tr- ng tiết diện của 1 ván rộng 30cm là: $J = 28,46 \text{ cm}^4$; $W = 6,55 \text{ cm}^3$

+ *Xác định tải trọng tác dụng ván đáy dầm:*

$$\text{- Tải trọng do bê tông cốt thép: } p_{tt} = n.b.h.\gamma = 1,2 \times 0,3 \times 0,75 \times 2500 = 675 \text{ (kg/m)}$$

$$p_{tc1} = 0,3 \times 0,75 \times 2500 = 562,5 \text{ (kg/m)}$$

- Tải trọng do ván khuôn: $p_{tc2} = 1,2 \times 0,3 \times 30 + 2 \times 1,2 \times 30 \times (0,75 - 0,1) = 57,6 \text{ (kg/m)}$

$$p_{tc2} = 0,3 \times 30 + 2 \times 30 \times (0,75 - 0,1) = 48 \text{ (kg/m)}$$

- Hoạt tải sinh ra do người và phương tiện di chuyển :

$$p_{tt3} = n_2 \cdot p_{tc} = 1,3 \times 250 \times 0,3 = 97,5 \text{ (kg/m)}$$

$$p_{tc3} = 250 \times 0,3 = 75 \text{ (kg/m)}$$

- Hoạt tải sinh ra do quá trình đầm bê tông và đổ bê tông:

$$p_{tt4} = n_2 \cdot p_{tc4} = 1,3 \times 750 \times 0,3 = 292,5 \text{ (kg/m)}$$

$$p_{tc4} = 750 \times 0,3 = 225 \text{ (kg/m)}$$

Trong đó hoạt tải tiêu chuẩn do quá trình đổ lấy 600 kg/m^2 , đầm bê tông lấy 150 kg/m^2

Vậy :

Tổng tải trọng tính toán là: $p_{tt} = p_{tt1} + p_{tt2} + p_{tt3} + p_{tt4} = 675 + 57,6 + 97,5 + 292,5 = 1122,6 \text{ (kg/m)}$

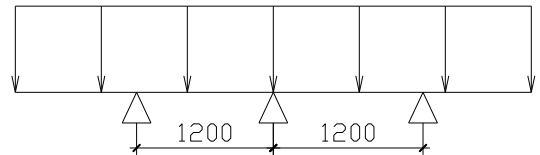
Tổng tải trọng tiêu chuẩn là : $q_{tc} = p_{tc1} + p_{tc2} + p_{tc3} + p_{tc4} = 562,5 + 48 + 75 + 225 = 910,5 \text{ (kg/m)}$

+ *Tính toán ván đáy đầm:*

Coi ván khuôn đáy của đầm nh- là đầm liên tục tựa trên các gối tựa là các xà gỗ ngang, các xà ngang này được kê lên các xà gỗ dọc. Gọi khoảng cách giữa các xà gỗ ngang là l (cm).

+ *Tính theo điều kiện bền:*

$$\sigma = \frac{M_{\max}}{W} < [\sigma]$$



Trong đó: $M_{\max} = \frac{q^t \cdot l^2}{10} \text{ (Kg/cm)}$; $W = 6,55 \text{ cm}^3$

Ta có: $l \leq \sqrt{\frac{10 \times [\sigma] \times W}{q^t}} = \sqrt{\frac{10 \cdot 1800 \cdot 6,55}{1122,6}} = 105 \text{ (cm)}$

+ *Tính theo điều kiện biến dạng:*

$$f = \frac{q_{tc} \cdot l^4}{128 \cdot E \cdot J} < [f] = \frac{1}{400} l$$

$$\Leftrightarrow l \leq \sqrt[3]{\frac{128.E.J}{400.q}} = \sqrt[3]{\frac{128.2.1.10^6.28,46}{400.9,105}} = 145 \text{ (cm)}$$

Vậy $l \leq 105 \text{ (cm)} \Rightarrow$ Chọn $l = 60 \text{ cm} = 0,6 \text{ m}$

Tính toán xà gỗ ngang:

+ *Sơ đồ tính*: Xà gỗ là dầm đơn giản mà gối tựa là các xà gỗ dọc, chịu tác động của tải trọng

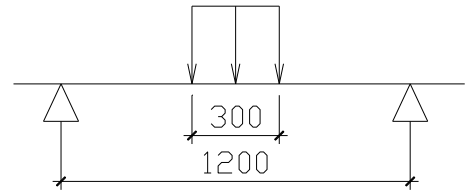
tính toán nh- hình vẽ.

+ *Tải trọng phân bố*:

$$q_{lt} = (1122,6 / 0,3) \times 0,6 = 2245,2 \text{ (kG/m)}$$

$$q_{tc} = (910,5 / 0,3) \times 0,6 = 1821 \text{ (kG/m)}$$

Trong đó 0,3 là bề rộng dầm; 0,6 m là khoảng cách giữa các xà gỗ ngang. Sử dụng xà gỗ bằng gỗ



- Dễ dàng tính được mô men lớn nhất tại giữa nhịp là:

$$M_{\max} = 228,3 - 2245,2 \times (0,15 \times 0,15 / 2) = 199,76 \text{ (kGm)}$$

- Điều kiện bền $\sigma = \frac{M}{W} \leq [\sigma] = 120 \text{ Kg/cm}^2$

$$\Rightarrow W \geq \frac{M}{[\sigma]} = \frac{19976}{120} = 166,47 \text{ (cm}^3\text{)}$$

Sử dụng xà gỗ tiết diện tích $10 \times 10 \text{ cm}$ có $W = 166,7 \text{ cm}^3$; $J = 833,3 \text{ cm}^4$

Kiểm tra độ võng dùng chương trình SAP200 ta tính được $f = 0,127 \text{ (cm)}$

Độ võng cho phép: $[f] = \frac{l}{400} = \frac{120}{400} = 0,25 \text{ cm} > f$

$\Rightarrow$ Chọn xà gỗ nh- trên là hợp lí

Tính toán ván khuôn thành dầm

Chiều cao tính toán của ván khuôn thành dầm là:

$$h = h_{\text{dầm}} - h_{\text{sàn}} - h_{\text{v-k sàn}} = 750 - 100 - 55 = 595 \text{ mm}$$

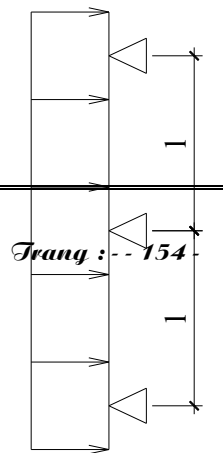
- Tải trọng do vữa bê tông:

$$q_{tt1} = n_1 \cdot \gamma \cdot h$$

Với: n_1 là hệ số v- ợt tải $n_1 = 1,2$

$\gamma = 2,5 \text{ T/m}^3$ là trọng l- ọng riêng của bê tông

h : chiều cao gây áp lực: $h_{\text{dầm}} = 75 \text{ cm} > 70 \text{ cm}$



Ta lấy $h = 0,75 \times 75 = 56,25 \text{ cm} < 70 \text{ cm} \Rightarrow$ Lấy $h = 70 \text{ cm}$

$$q_{tt1} = 1,2 \times 0,7 \times 2500 = 2100 \text{ (kg/m}^2\text{)}$$

$$q_{tc1} = 0,7 \times 2500 = 1750 \text{ (kg/m}^2\text{)}$$

- Hoạt tải sinh ra do quá trình đầm bê tông và đổ bê tông:

$$p_{tt4} = n_2 \cdot p_{tc4} = 1,3 \times 750 = 975 \text{ (kg/m}^2\text{)}$$

$$p_{tc4} = 750 \text{ (kg/m}^2\text{)}$$

- Trong đó hoạt tải tiêu chuẩn do quá trình đổ, đầm bê tông lấy là 400 kg/m^2

Tổng tải trọng tính toán tác dụng:

$$p_{tt} = p_1 + p_2 = 2100 + 975 = 3075 \text{ (kg/m}^2\text{)}$$

Tổng tải trọng tiêu chuẩn tác dụng:

$$q_{tc} = q_{tc1} + q_{tc2} = 1750 + 750 = 2500 \text{ (kg/m}^2\text{)}$$

Tải trọng tính toán tác dụng lên 1 ván khuôn là: $p_{tt} = 3075 \times 0,2 = 615 \text{ (kg/m)}$

Tải trọng tiêu chuẩn tác dụng lên 1 ván khuôn : $q_{tc} = 2500 \times 0,2 = 250 \text{ (kg/m)}$

Coi ván khuôn thành dầm nh- là dầm liên tục tựa trên các gối tựa là thanh nẹp đứng. Khoảng cách giữa các gối tựa là khoảng cách giữa các thanh nẹp

Tính khoảng cách giữa các thanh nẹp

Theo điều kiện bền: $\sigma = \frac{M_{\max}}{W} < [\sigma] = 1800 \text{ Kg/cm}^2$

Trong đó : $M_{\max} = \frac{q'' \cdot l^2}{10} \Rightarrow \frac{q'' \cdot l^2}{10W} \leq [\sigma]$. Ván khuôn 200×1500 có $W = 4,42 \text{ cm}^3$

$$\Rightarrow l \leq \sqrt{\frac{10W[\sigma]}{q''}} = \sqrt{\frac{10 \cdot 4,42 \cdot 1800}{6,15}} = 113,7 \text{ (cm)}$$

Tính toán khoảng cách giữa các gông theo điều kiện biến dạng:

$$f = \frac{q_{tc} \cdot l^4}{128 \cdot E \cdot J} < [f] = \frac{l}{400} \Rightarrow l \leq \sqrt[3]{\frac{128 \cdot E \cdot J}{400 \cdot q_{tc}}} = \sqrt[3]{\frac{128 \cdot 2,1 \cdot 10^6 \cdot 20,202}{400 \cdot 5}} = 139,5 \text{ (cm)}$$

Từ những kết quả trên ta chọn $l = 80 \text{ cm}$. Nh- ng tùy theo từng tr- ờng hợp cụ thể mà bố trí khoảng cách các nẹp sao cho hợp lí hơn

+ Thiết kế ván khuôn cột

ĐỀ TÀI – CHUNG CỘT QUY HOẠCH SINH THÁI TP. HẢI PHÒNG

Ván khuôn cột dùng loại ván khuôn định hình bằng thép Việt Trung. Tùy theo kích thước của cột mà ván khuôn thép được tổ hợp lại tạo ra kích thước mong muốn. Ta tính toán với cột có tiết diện lớn nhất $750 \times 500 \times 3300$

Ván khuôn cột dùng loại ván khuôn thép định hình: cạnh ngắn dùng 2 tấm có bề rộng $b = 25 \text{ cm}$

Cạnh dài dùng 3 tấm có bề rộng $b = 25 \text{ cm}$. Theo chiều cao ta chỉ đổ cột đến đáy đầm (750×300), do đó chiều cao đổ cột là $3300 - 750 = 2550$ nên ta dùng 1 tấm có chiều dài 1500 và 1 tấm 1050

Xác định tải trọng tác dụng ván khuôn

- Tải trọng do vữa bê tông :

$$q_{tt1} = n_1 \cdot \gamma \cdot H$$

Trong đó: $H = 1,5R$ (R là bán kính tác dụng của đầm, $R = 0,5 \text{ m}$) $\Rightarrow$ lấy $H = 0,7 \text{ m}$

n_1 : là hệ số v-ợt tải $n_1 = 1,2$

$\gamma = 2,5 \text{ t/m}^3$ là trọng lượng riêng bê tông cốt thép

$$\Rightarrow q_{tt1} = 1,2 \times 0,7 \times 2500 = 2100 \text{ (kg/m}^2\text{)}$$

$$q_{tc1} = 0,7 \times 2500 = 1750 \text{ (kg/m}^2\text{)}$$

- Hoạt tải sinh ra do quá trình đầm bê tông và đổ bê tông:

$$p_{tt2} = n_2 \cdot p_{tc2} = 1,3 \times 400 = 520 \text{ (kg/m}^2\text{)}$$

$$p_{tc2} = 400 \text{ (kg/m}^2\text{)}$$

Trong đó hoạt tải tiêu chuẩn do quá trình đổ, đầm bê tông lấy 400 kg/m^2

Tổng tải trọng tính toán là:

$$P_{tt} = p_1 + p_2 = 2100 + 520 = 2620 \text{ kg/m}^2$$

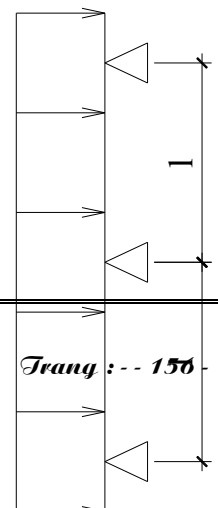
Tổng tải trọng tiêu chuẩn tác dụng:

$$q_{tc} = 1750 + 400 = 2150 \text{ kg/m}^2$$

Tải trọng tính toán tác dụng lên 1 ván khuôn là: $p_{tt} = 2620 \cdot 0,3 = 786 \text{ kg/m}$

Tải trọng tiêu chuẩn tác dụng lên 1 ván khuôn : $q_{tc} = 2150 \cdot 0,3 = 645 \text{ kg/cm}$

Tính toán ván khuôn cột:



Coi ván khuôn cột tính toán nh- là dầm liên tục tựa trên các gối tựa là các gông. Khoảng cách giữa các gối tựa là khoảng cách giữa các gông

Tính khoảng cách giữa các gông

+Theo

điều kiện bền: $\sigma = \frac{M_{\max}}{W} < [\sigma]$

Trong đó: $M_{\max} = \frac{q'' \cdot l^2}{10} \Rightarrow \frac{q'' \cdot l^2}{10} \leq [\sigma]$

$$\Rightarrow l \leq \sqrt{\frac{10W}{q''}} = \sqrt{\frac{10 \cdot 6,55 \cdot 1800}{7,86}} = 122,5 \text{ cm}$$

+Theo điều kiện biến dạng: $f = \frac{q_{tc} \cdot l^4}{128 \cdot E \cdot J} < [f] = \frac{l}{400}$

$$\Rightarrow l \leq \sqrt[3]{\frac{128 \cdot E \cdot J}{400 \cdot q_{tc}}} = \sqrt[3]{\frac{128 \cdot 2,1 \cdot 10^6 \cdot 28,46}{400 \cdot 6,45}} = 143,7 \text{ cm}$$

Từ những kết quả trên ta chọn $l = 70 \text{ cm}$. Nh- ng tùy theo từng tr- ờng hợp cụ thể mà bố trí khoảng cách các gông sao cho hợp lí hơn

+ Thiết kế ván khuôn vách

Sử dụng ván khuôn thép cho vách là hợp lí do vách là cấu kiện phẳng và có diện tích lớn. Ván khuôn thép có hệ số luân chuyển lớn và tạo đ- ợc mặt phẳng đáp ứng đ- ợc yêu cầu. Sử dụng ván khuôn thép tổ hợp từ các tấm ván khuôn định hình

Xác định tải trọng

- Tải trọng do vữa bê tông: $q_{tt1} = n_1 \cdot \gamma \cdot h$

Với n : là hệ số v- ợt tải $n = 1,2$

$\gamma = 2,5 \text{ t/m}^3$ là trọng l- ợng bê tông

$h = 0,75 \text{ m}$ là khoảng ảnh h- ưởng của dầm và bê tông

ch- a khô

$$+ q_{tt1} = 1,2 \times 0,75 \times 2500 = 2250 \text{ (kg/m}^2\text{)}$$

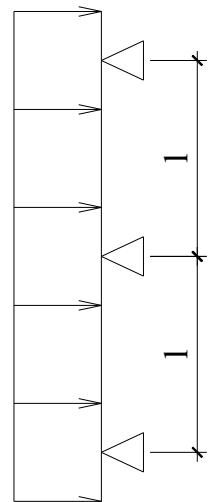
$$+ q_{tc1} = 0,75 \times 2500 = 1875 \text{ (kg/m}^2\text{)}$$

- Hoạt tải sinh ra do quá trình đầm bê tông và đổ bê tông:

$$q_{tt2} = n_2 \cdot q_{tc2} = 1,3 \times 400 = 520 \text{ (kg/m}^2\text{)}$$

$$p_{tc2} = 400 \text{ (kg/m}^2\text{)}$$

Trong đó hoạt tải tiêu chuẩn do quá trình đổ ,đầm bê tông lấy là 400 kg/m^2



Vậy : Tổng tải trọng tính toán là: $q_{tt} = q_1 + q_2 = 2250 + 520 = 2770 \text{ (kg/m}^2\text{)}$

Tổng tải trọng tiêu chuẩn là: $q_{tc} = 1875 + 400 = 2275 \text{ (kg/m}^2\text{)}$

Tải trọng tính toán tác dụng lên 1 ván khuôn là: $q_{tt} = 2770 \times 0,3 = 831 \text{ (kg/m)}$

Tải trọng tiêu chuẩn tác dụng lên 1 ván khuôn : $q_{tc} = 2275 \times 0,3 = 682,5 \text{ (kg/m)}$

Tính toán ván khuôn vách

- Coi ván khuôn vách tính toán nh- là dầm liên tục tựa trên các gối tựa là các gông. Khoảng cách giữa các gối tựa là khoảng cách giữa các gông

- Tính khoảng cách giữa các gông:

+ Theo điều kiện bền:

$$\sigma = \frac{M_{\max}}{W} < [\sigma]$$

$$\text{Trong đó : } M_{\max} = \frac{q_{tt} \cdot l^2}{10} \Rightarrow \frac{q_{tt} \cdot l^2}{10} \leq [\sigma]$$

$$\Rightarrow l \leq \sqrt{\frac{10W[\sigma]}{q_{tt}}} = \sqrt{\frac{10 \cdot 6,55 \cdot 1800}{8,31}} = 119 \text{ cm}$$

+ Theo điều kiện biến dạng:

$$f = \frac{q_{tc} \cdot l^4}{128 \cdot E \cdot J} < [f] = \frac{l}{400} \Rightarrow l \leq 3 \sqrt{\frac{128 \cdot E \cdot J}{400 \cdot q_{tc}}} = 3 \sqrt{\frac{128 \cdot 2,1 \cdot 10^6 \cdot 28,46}{400 \cdot 6,825}} = 141 \text{ cm}$$

Từ những kết quả trên ta chọn $l = 65 \text{ cm}$. Nh- ng tùy theo từng tr- ờng hợp cụ thể mà bố trí khoảng cách các gông sao cho hợp lí hơn

c. Chọn và tính toán gông

+ Chọn dùng ph- ơng án ván khuôn ghép đứng, gông ghép ngang áp lực phân bố đều trên gông là :

$$P_{tt} = 2770 \times 0,85 = 2355 \text{ Kg/m}$$

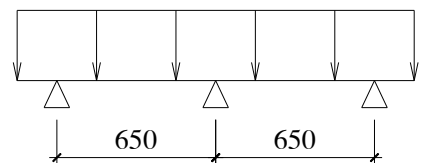
$$P_{tc} = 2275 \times 0,85 = 1934 \text{ Kg/m}$$

+ Gông đ- ợc tính toán nh- dầm liên tục chịu tải phân bố đều với các gối tựa là các gông đứng. Giả thiết khoảng cách giữa các gối tựa là 65 cm

Mô men lớn nhất :

$$M_{\max} = \frac{P_{tt} l^2}{8} = \frac{23,35 \cdot 65^2}{8} = 12332 \text{ Kgcm}$$

Điều kiện bền:



$$\sigma = \frac{M}{W} < [\sigma] = 1800 \text{ Kg/cm}^2$$

$$W \geq \frac{M}{[\sigma]} = \frac{12332}{1800} = 6,85 \text{ cm}^3. \text{ Chọn công là 2 thép hình chữ C chiều cao}$$

50 mm cánh rộng 32 mm có $J = 22,8 \text{ cm}^4$, $W = 9,1 \text{ cm}^3$

$$\text{Kiểm tra độ võng : } f = \frac{q_{tc} \cdot l^4}{128 \cdot E \cdot J} = \frac{19,34 \cdot 65^4}{128 \cdot 2,1 \cdot 10^6 \cdot 22,8} = 0,056 \text{ cm}$$

$$\text{Độ võng cho phép : } f_{\text{ph}} = \frac{l}{400} = \frac{65}{400} = 0,163 \text{ cm} > f$$

⇒ Chọn công nh- trên là hợp lí

Chọn và kiểm tra đ- ờng kính bu lông

Sử dụng loại bu lông có ren sẵn một đầu có đ- ờng kính $\phi 12$. Ta kiểm tra lại khả năng chịu lực của bu lông:

+ Bu lông chịu kéo do lực truyền từ công vào. Lực kéo là $2355 \times 0,65 = 1530,75 \text{ Kg}$

+ Diện tích yêu cầu của bu lông là:

$$F_{yc} = \frac{P}{0,9 \cdot R_{kbl}} = \frac{1530,75}{0,9 \cdot 1700} = 1 \text{ cm}^2$$

Chọn dùng bu lông $\phi 12$ có $F_a = 1,2 \text{ cm}^2 > F_{yc}$ nên thỏa mãn.

5.1.4. Định vị tim, cốt cho hệ thống cột, dầm, vách bê tông lồng thang và móng.

a). Định vị tim cốt của đài cọc (móng).

- Đặt máy kinh vĩ tại các mốc 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8. Lấy h- ớng ngắm theo trục OG, sau đó lấy h- ớng ngắm theo trục OG sau đó quay ống kính một góc 90. Trên các h- ớng ngắm đó dùng th- ớc thép đo các khoảng cách OA, OC, OD, OF. Và đóng cọc mốc đánh dấu ta sẽ đ- ợc vị trí tim của các đài cọc.

- Khi xác định đ- ợc tim của các đài cọc ta dùng th- ớc thép đo vuông góc ra xung quanh với kích th- ớc đài móng .

- Để xác định cốt đài móng ta thực hiện bằng cách: Từ cốt ± 0.00 ta đặt máy thủy bình, dùng mìa đặt cách máy một đoạn trên nền cốt ± 0.00 thì sẽ xác định đ- ợc

số ghi trên mìa. Sau khi đọc đ- ợc số ghi trên mìa rồi thì chuyển mìa sang đặt tại vị trí đáy hố móng và đọc số trên mìa. Lấy số đo tr- ớc trừ đi số đọc sau ta sẽ đ- ợc chiều sâu của đáy móng, điều chỉnh sao cho đáy móng ở vị trí cốt $- 5,90$

m chính là cốt đáy móng (có kể phần bê tông lót dày 0,1 m), đáy đài nằm ở cốt - 4.40 m. Khi đã xác định được đáy đài, dùng máy kinh vĩ xác định tim, cốt đáy đài rồi quét ống kính đi lên theo đường thẳng quét ta đo một đoạn 2,5 m (chiều cao đài). Đánh dấu điểm đó chính là tim, cốt mặt trên của đài.

b). Định vị tim cốt của cột.

- Tim cốt của mặt trên đài chính là tim cốt của đầu dưới cột tầng 1.
- Dùng thước thép để xác định kích thước của cột 50 x 75 cm.
- Đặt máy kinh vĩ tại các mốc 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8. Lấy hướng ngắm theo trục OG, sau đó quay ống kính một góc 90° . Trên các hướng ngắm đó quét ống kính đi lên theo phương thẳng đứng với tim cột ở đầu dưới dùng thước thép đo khoảng cách bằng chiều cao của cột đánh dấu ta sẽ được vị trí tim, cốt ở đầu trên của cột.

- Đối với cột tầng trên: Khi đã có tim cốt của cột tầng dưới, từ tim đó lấy sơn đỏ đánh dấu vào mặt ngoài của sàn. Để xác định tim cột tầng trên thì dùng máy kinh vĩ ngắm hướng, sau đó đo tim cột bằng thước thép. Tim cốt đầu trên của cột được tiến hành như đối với cột tầng một.

c). Định vị tim cốt của dầm.

- Sau khi đã xác định được tim cốt của cột thì tim của dầm chính là tim của cột, cốt đáy dầm chính là cốt đầu trên của cột.
- Từ vị trí tim cốt dùng thước thép xác định được hình dáng của dầm với kích thước đã được thiết kế trong bản vẽ kết cấu.

d). Định vị tim cốt của vách thang máy.

- Từ vị trí tim cốt của cột tầng 1. Đặt máy kinh vĩ tại vị trí tim cột A2 lấy hướng ngắm theo trục 2, dùng thước thép đo các khoảng cách 1870 mm và 2030 mm rồi đánh dấu lấy các vị trí đó. Quay ống kính một góc 90° , trên các hướng ngắm đó dùng thước thép đo các khoảng cách 1425 mm và 2150 mm, đánh dấu lấy các vị trí đó. Trên mặt bằng ta đã đánh dấu được 4 điểm, di chuyển máy kinh vĩ đến đặt tại các điểm đó dóng thẳng để xác định lối tạo độ. Giao điểm của lối gồm 4 điểm thì 4 điểm đó chính là 4 góc ngoài của thang máy, đóng cọc mốc đánh dấu ta sẽ được vị trí 4 góc ngoài của thang máy.

- Khi đã xác định được 4 góc ngoài thang máy. Trên hướng ngắm của máy kinh vĩ dùng thước thép đo khoảng cách xuất phát từ mốc đánh dấu một khoảng

bằng chiều dày vách thang ($b = 250 \text{ mm}$), sau đó tìm giao điểm của chúng và giao điểm đó là 4 góc trong của vách thang.

5.1.5. Gia công cốt thép cột, dầm, sàn, vách thang.

Gia công cốt thép gồm rất nhiều việc nh- : Sửa thẳng, cạo rỉ, lấy mức, cắt, uốn, hàn nối cốt thép thành l-ới thành khung.

a). Sửa thẳng.

- Mục đích là để kéo thép ở cuộn tròn thành thanh thép thẳng hoặc để nắn thẳng các thanh thép lớn bị cong tr-ớc khi cắt hay uốn.

- Ng-ời ta th-ờng dùng tời để kéo các cuộn thép từ $\phi 6 \div \phi 12$ (thép tròn tròn). Tời có thể là loại quay tay hoặc tời điện (có sức kéo từ $3 \div 5$ tấn). Tùy theo sức kéo của tời mà đ-ờng kính của cốt thép này có thể kéo một hoặc nhiều thanh thép trong cùng một lúc.

- Cùng với tời kéo ta còn có giá đỡ cuộn thép, các kẹp hoặc các móc để đỡ đầu thanh (sợi) thép khi kéo và tất cả đ-ợc đặt trên sân kéo.

- Sân kéo th-ờng làm dọc theo lán thép dài từ $30 \div 50 \text{ m}$. Nền của sân kéo phải phẳng, ở mặt trên đ-ợc rải một lớp sỏi (dầm hoặc xỉ) và hai bên sân (theo chiều dọc) có rào thấp với biển báo cấm ng-ời qua lại để đảm bảo an toàn cho khi kéo thép.

- Giá đỡ dùng để giữ cho thép không bị xoắn khi tháo ra. Kẹp giữ đầu thép phải đảm bảo chắc chắn, an toàn và tháo lắp phải dễ dàng, nhanh chóng. Ngoài tời kéo ta còn phải nắn thép cho thẳng bằng tay (vạm) hoặc bằng máy.

b). Cạo rỉ.

Ng-ời ta dùng bàn chải sắt để đánh rỉ cho cốt thép hoặc có thể tuốt thép trong cát để làm sạch rỉ.

c). Lấy mức.

Trong thiết kế ng-ời ta th-ờng theo kích th-ớc hình học khi cốt thép bị uốn thì cốt thép dẫn dài ra thêm vì vậy khi cắt cốt thép thì chiều dài thanh cốt thép cần đ-ợc cắt ngắn hơn so với chiều dài thanh cốt thép thiết kế. Chiều dài các góc uốn là bao nhiêu thì ta lấy theo quy phạm:

+ Nếu uốn cong 45° thì cốt thép sẽ dẫn dài ra $0,5d$,

+ Uốn cong 90° thì cốt thép dẫn dài ra thêm $1d$.

+ Uốn cong 180° thì cốt thép dẫn dài $1,5d$.

Với d là đường kính của thanh thép cần uốn.

d). Cắt thép.

- Ta có thể dùng sức người hay chỉ cần cắt thép có $\phi 20$ là cùng. Nếu thép lớn hơn $\phi 20$ thì ta phải dùng máy để cắt.

+ Dùng đục và búa cắt thép cho loại $\phi < 20$ mm.

+ Dùng máy cắt cho loại thép có đường kính từ 20 đến 40 mm.

e). Uốn thép.

- Uốn bằng tay: với thép có đường kính là 12 mm ($\phi 12$).

- Uốn bằng máy: với thép có đường kính từ $\phi 12$ đến $\phi 18$.

Ngoài việc uốn móc câu ở đầu thép, người ta còn uốn thép thành các hình dạng bất kỳ theo yêu cầu của thiết kế (như cốt đai, vai bò, cốt xoắn ốc).

g). Nối thép.

g.1). Nối buộc.

- Nối buộc bằng các dây thép mềm. Nối bằng thép tròn trơn ở miền chịu nén của bê tông thì thép không cần bẻ mỏ, nối trong miền chịu kéo của bê tông thì thép phải bẻ mỏ. Nối buộc bằng thép gai trong mọi trường hợp chúng ta không phải bẻ mỏ.

g.2). Nối hàn.

- Nối cột với cột, nối cốt thép với dầm người ta dùng phương pháp hàn để tiết kiệm cốt thép do chiều dài hàn không cần phải lớn.

- Đối với cốt thép sàn: Tạo thành l-ới và cuộn thành cuộn. Hàn cốt thép tối đa trong công trường hạn chế nối ngoài công trường để tiết kiệm thép nối.

h). Bảo quản thép.

- Thép phải để kê cao trên mặt sàn ít nhất là 30 cm và chất đống lên nhau cao không quá 1,20 m và không rộng quá 2,0 m.

- không để ghép lẫn thép gỉ với thép tốt. Thép phải để che mưa nắng. Ở những công trường có thời gian thi công lâu dài thì ta phải chú ý thường xuyên kiểm tra kho thép. Nếu thép để lâu mới dùng đến thì phải có biện pháp phòng và chống gỉ một cách chu đáo.

5.2. Biện pháp thi công cốt thép.

5.2.1. Cốt thép cột.

- Cách lắp dựng:

+ Công tác chuẩn bị: lắp dựng dàn giáo, sàn công tác.

+ Nối cốt thép dọc với thép chờ. Cốt thép dọc phải được nối vào đúng vị trí chịu lực của nó. Nối cốt thép có thể nối buộc hoặc nối hàn tùy theo đường kính của cốt thép, với công trình này ta sử dụng mối nối buộc. Việc nối buộc được thực hiện theo đúng quy định đã thiết kế. Trong một mặt cắt không nối quá 25% diện tích tổng cộng của cốt thép chịu lực với thép tròn trơn và không quá 50% với thép gai. Chiều dài nối buộc của cốt thép chịu lực trong khung và lõi theo TCVN 4453 - 95 và không nhỏ hơn 25 cm với thép chịu kéo và 20 cm với thép chịu nén.

+ Cốt đai được lồng ra ngoài các cốt dọc. Buộc cốt đai vào thép dọc bằng các sợi thép với khoảng cách theo đúng thiết kế. Mối nối buộc cốt đai phải đảm bảo chắc chắn để tránh làm xô lệch khung thép.

+ Sau khi khung thép đã được lắp dựng xong dùng các cây chống đơn chống ổn định tạm khung thép để công nhân tiếp tục lắp dựng các cột tiếp theo.

- Cách căn chỉnh kiểm tra vị trí cao độ:

+ Kiểm tra vị trí: Từ dấu vạch định vị tìm cột theo hai phương dùng thước thép đo để kiểm tra và điều chỉnh vị trí của cốt thép.

+ Kiểm tra cao độ và độ thẳng đứng của cốt thép dùng máy kinh vĩ căn chỉnh về vị trí tìm cột rồi từ vị trí đó quét ống kính đi lên theo phương thẳng đứng, nếu các thanh thép có phương trùng với dây đứng của máy thì đạt yêu cầu còn không trùng với dây đứng của máy thì phải căn chỉnh lại cho thẳng theo phương đó tránh làm ảnh hưởng đến khả năng chịu lực và các kết cấu bên trên.

+ Muốn kiểm tra xem cốt thép đã đặt đúng vị trí chưa ta dùng thước thép xác định khoảng cách từ mép cột đến tâm cốt thép, khoảng cách này phải đúng như trong bản vẽ thiết kế. Nếu sai phải căn chỉnh cho đúng.

5.2.2. Cốt thép dầm.

Cốt thép dầm được đặt trước sau đó đặt thép sàn.

- Cách lắp dựng: dùng phương pháp buộc tại chỗ và thi công trước đối với các dầm lớn, với các dầm nhỏ cũng buộc tại chỗ bằng cách luồn lớp cốt dọc ở dưới qua các dầm lớn sau đó đặt cốt dọc lớp trên rồi luồn đai để buộc. Trước khi lắp dựng cốt thép cũng như trước khi đặt hạ khung thép vào vị trí cần chú ý đặt các con kê có chiều dày bằng lớp bê tông bảo vệ được đúc sẵn vào các vị trí cần thiết tại đáy ván khuôn.

- Cách căn chỉnh kiểm tra vị trí và cao độ:

+ Kiểm tra vị trí của dầm: Dùng máy kinh vĩ. Sau khi đặt máy tại mốc của trục cần kiểm tra, căn chỉnh máy và khoá bàn độ ngang. Ta quay ống kính của máy để cho dây đứng cùng dây chữ thập của ống kính trùng tim cột (tức là tim dầm) ở cốt ± 0.00 , sau đó quay ống kính của máy theo ph-ong đứng đến đầu trên của cột đang thi công dầm sàn tầng trên. Dùng son đỏ vạch tim dầm cần thi công. Dựng vào dấu ta xác định đ-ợc tim ván đáy dầm và vị trí đặt ván thành của dầm (dùng th-ớc thép đo từ tim sang hai bên) - căn cứ vào dấu ở ván khuôn ta căn chỉnh vị trí của cốt thép dọc của dầm.

+ Kiểm tra cao độ đáy dầm: Dùng th-ớc thép đo theo ph-ong dây dọi của từng cốt, đo dầm từ cốt ± 0.00 cho từng tầng với khoảng cách là chiều cao của cột và dùng son đỏ để đánh dấu cốt đáy dầm. Từ cao độ đáy ván khuôn dầm đặt con kê có chiều dày đúng bằng chiều dày lớp bê tông bảo vệ ta căn chỉnh đ-ợc cao độ cốt thép của dầm.

5.2.3. Cốt thép sàn.

- Cách lắp dựng: cốt thép sàn đ-ợc lắp dựng trực tiếp trên mặt ván khuôn. Tr-ớc tiên dùng th-ớc thép căng theo các cạnh của ô sàn thép b-ớc cốt thép lấy phần đánh dấu vị trí cốt thép lên mặt ván khuôn sàn. Sau đó rải các thanh thép chịu mômen d-ong tr-ớc thành l-ới theo đúng vị trí đánh dấu. Tiếp theo là thép chịu mômen âm và cốt thép cấu tạo của nó. Cần có sàn công tác và hạn chế tránh đi lại trên sàn để tránh dẫm bẹp thép trong quá trình thi công. Sau khi lắp dựng cốt thép sàn phải dùng các con kê bằng bê tông có gắn râu thép có chiều dày đúng bằng chiều dày lớp bê tông bảo vệ vào các mặt l-ới của cốt thép sàn.

- Cách căn chỉnh và kiểm tra vị trí và cao độ:

Dùng th-ớc thép kiểm tra vị trí của các thanh thép có trong sàn.

5.2.4. Cốt thép móng.

- Cốt thép đ-ợc làm sạch, đ-ợc gia công sẵn thành từng loại dựa vào bảng thống kê thép móng. Mỗi loại đ-ợc xếp riêng và có gắn các mẫu gỗ đánh số hiệu thép của loại đó.

- Sau đó, cốt thép đ-ợc gia công thành l-ới hoặc khung theo thiết kế và đ-ợc xếp gần miệng móng. Các l-ới thép này nhờ cần trục bánh hơi cầu xuống hố móng. Ng-ời công nhân đứng trong hố móng sẽ điều chỉnh cho cốt thép đặt đúng vị trí.

5.2.5. Kiểm tra nghiệm thu cốt thép sau khi gia công và sau khi lắp dựng.

- Kiểm tra sản phẩm thép sau khi gia công:

+ Kiểm tra mác thép: Lấy mẫu thép đi thí nghiệm kéo, nén.

+ kiểm tra đ-ờng kính cốt thép: Kiểm tra theo chứng chỉ xuất x-ởng, với thép tròn tròn dùng th-ớc kẹp, th-ớc tròn gai dùng cân trọng l-ợng để quy đổi ra đ-ờng kính.

+ Kiểm tra hình dạng, kích th-ớc có đúng số hiệu thép thiết kế không.

+ Kiểm tra mối nối và chất l-ợng mối nối.

- Kiểm tra sau khi lắp dựng:

+ Kiểm tra số l-ợng cốt thép có đủ theo thiết kế không.

+ Kiểm tra khoảng cách giữa các lớp cốt thép, giữa các thanh thép có đúng thiết kế không.

+ Kiểm tra vị trí mối nối có đảm bảo thiết kế không.

+ Kiểm tra chi tiết cốt thép chèn sẵn, cốt thép liên kết đã đặt hay ch- a.

5.3. Công tác ván khuôn (cốp pha).

5.3.1. Cách lắp dựng ván khuôn cột.

- Cách lấy dấu vị trí ván khuôn cột: Khi ghép ván khuôn việc định vị chính xác tim cột theo các mốc vạch sẵn khá khó khăn, do vậy tr-ớc khi ghép ván khuôn cột ta đổ một lớp bê tông đáy cột dày 5 cm. Để đổ lớp bê tông này ta đóng các khung gỗ có kích th-ớc mép trong bằng kích th-ớc tiết diện cột cần đổ, sau đó đặt khung gỗ vào vị trí chân cột, xác định tim cốt cột chính xác rồi đổ bê tông. C-ờng độ của lớp bê tông chân cột này lớn hơn c-ờng độ bê tông cột một cấp mác. Việc đổ tr-ớc bê tông đáy cột có rất nhiều tác dụng:

+ Làm công việc ghép ván khuôn nhanh và rất thuận tiện.

+ Không những giúp cho ghép ván khuôn chính xác vào vị trí mà còn làm giảm thời gian căn chỉnh tim cột.

- Cách lắp dựng và cố định ván khuôn cột:

+ Tr-ớc tiên kiểm tra lại cốt thép, dọn vệ sinh chân cột tr-ớc khi tiến hành ghép ván khuôn.

+ Buộc các con kê bằng bê tông có hai râu thép vào cốt thép dọc. Các con kê đ-ợc chế tạo trực tiếp tại công tr-ờng có chiều dày bằng chiều dày của lớp bê tông bảo vệ.

+ Dựng các tấm ván khuôn đã đ- ợc liên kết thành mảng vào vị trí. Dùng các liên kết (chốt) liên kết các mảng lại với nhau.

+ Tiến hành lắp dựng gông cột theo thiết kế (khoảng cách các gông là 80 cm).

+ Sau khi ghép ván khuôn phải kiểm tra độ thẳng đứng của cột . Dùng các dây căng bằng thép $\phi 6$ có tăng đơ giằng bốn phía để điều chỉnh ván khuôn vào vị trí thẳng đứng. Các dây căng một đầu đ- ợc buộc vào gông thép đầu kia buộc vào các móc thép $\phi 6$ đ- ợc chôn sẵn khi đổ bê tông sàn. Giữa các cột luôn đ- ợc liên kết với nhau bằng hệ các thanh giằng.

- Cách lấy dấu cao độ đầu cột: Để lấy dấu đ- ợc cao độ đầu cột dùng máy kinh vĩ căn chỉnh h- ớng ngắm về phía tim cột. Giữ nguyên vị trí máy đứng quét ống kính theo ph- ơng thẳng đứng, trên ph- ơng thẳng đứng đó lấy th- ớc thép đo khoảng cách từ chân cột đi lên một khoảng bằng chiều cao của cột. Đánh dấu lấy vị trí đó chính là cao độ đầu cột cần xác định.

- Kiểm tra ván khuôn cột: Khi lắp dựng xong ván khuôn cột cần kiểm tra ván khuôn cột thoả mãn các yêu cầu sau:

+ Đảm bảo đúng hình dạng, kích th- ớc thiết kế của kết cấu.

+ Đảm bảo độ cứng, ổn định, dễ tháo lắp không gây khó khăn cho việc đặt cốt thép, đổ và đầm bê tông.

+ Ván khuôn phải đ- ợc ghép kín, khít để không làm mất n- ớc xi măng, bảo vệ cho bê tông mới đổ d- ối tác động của thời tiết.

+ Ván khuôn khi tiếp xúc với bê tông cần đ- ợc chống dính bằng dầu bôi trơn.

+ Ván khuôn thành bên của cột nên lắp dựng sao cho phù hợp với việc tháo dỡ sớm mà không ảnh h- ưởng đến các phần ván khuôn đà giáo còn l- u lại để trống đỡ.

+ Trụ chống của đà giáo phải đặt vững chắc trên nền cứng không bị tr- ợt, không bị biến dạng và lún khi chịu tải trọng trong quá trình thi công.

+ Trong quá trình lắp, dựng ván khuôn cần cấu tạo 1 số lỗ thích hợp ở phía d- ới để khi cọ rửa mặt nền n- ớc và rác bẩn thoát ra ngoài.

+ Khi lắp dựng ván khuôn, đà giáo sai số cho phép phải tuân theo quy phạm.

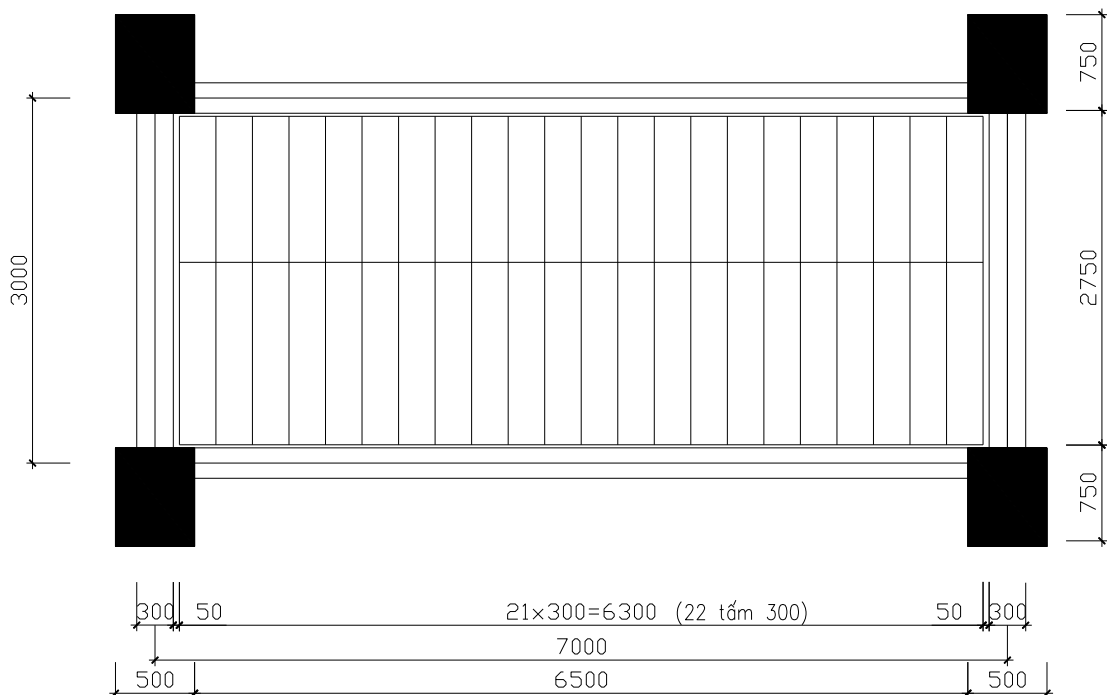
5.3.2. Cách lắp dựng ván khuôn đầm.

- Cách lấy dấu vị trí và cao độ của đầm: Sau khi đổ cột xong đ- ợc hai ngày thì tiến hành ghép ván khuôn đầm. Vì vậy cao độ đầu trên của cột chính là

cao độ đáy dầm, dầm đỡ kê trực tiếp lên cột và tim của cột chính là tim của dầm (đã nêu ở mục 5.2.2).

- Trình tự lắp ván khuôn dầm.
- + Xác định chiều cao của cây chống, đóng các thanh gạn và các văng chống để tạo thành cây chống chữ T.
- + Tiến hành dựng cây chống chữ T để lắp tấm đáy dầm, khoảng cách giữa các cây chống là 120 cm, để cây chống đỡ lót bằng tấm nệm và ván gỗ để điều chỉnh chiều cao cây chống.
- + Đóng các thanh gỗ dọc, ngang để giằng các cây chống lại với nhau.
- + Lắp các tấm thành dầm và các thanh chống thành dầm.
- + Các cây chống có thể giằng trực tiếp với nhau (nếu khoảng cách giữa chúng nhỏ) hoặc có thể giằng với các cây chống đỡ gạn sàn.

5.3.3. Cách lắp dựng ván khuôn sàn, bản thang.



- Cách lấy dấu cao độ ván khuôn sàn: Cao độ đáy sàn là cao độ mặt trên của dầm. Vì vậy sau khi lắp dựng và căn chỉnh cao độ của dầm xong, thì đồng thời xác định được cao độ đáy sàn (tức cao độ mặt ván khuôn sàn) ở bốn

cạnh. Dùng thước thép 1 mm kéo căng qua các thành dầm đối diện để kiểm tra và căn chỉnh

cao độ mặt ván khuôn sàn.

- Trình tự lắp ván khuôn sàn:

+ Khi ván khuôn dầm đã được lắp dựng ta tiến hành dải các tấm ván sàn.

Hai đầu tấm ván sàn nằm tựa lên ván thành dầm.

+ Lần 1- ợt dải các tấm ván sàn theo từng ô sàn.

+ Khi lắp các tấm sàn đồng thời ta lắp các tấm gạ đỡ sàn, khoảng cách giữa chúng là 120 cm, phía dưới các tấm gạ đều có các cây chống để chống. Các cây chống đỡ gạ được liên kết với nhau bằng hệ giằng dọc và giằng chéo.

+ Kiểm tra cốt và phẳng mặt ván khuôn, nếu sai lệch được điều chỉnh bằng các nêm gỗ đỡ các cây chống.

+ Phía trên các tấm sàn ta dải các tấm nilông (hoặc vải rữa) để cho kín khí bề mặt và đáy sàn được bằng phẳng khi đổ bê tông.

5.3.4. Cách lắp dựng ván khuôn thang máy.

- Cách lấy dấu ván khuôn thang máy: Như ở trên ta đã xác định được 8 điểm và lấy dấu đó là các điểm góc trong, góc ngoài của thang máy. Ta nối các điểm góc trong lại với nhau thì được vị trí mặt ván khuôn trong, nối các điểm góc ngoài với nhau được vị trí mặt ván khuôn ngoài.

- Trình tự lắp dựng ván khuôn vách:

+ Các tấm ván khuôn vách thang sẽ được tổ hợp thành mảng lớn theo cách mặt bên của vách. Để đảm bảo cho ván thành giữ được ổn định trong suốt quá trình thi công ta chế tạo hệ khung xương gia cường mặt ngoài bằng thép hình như ống thép đen $\phi 40$, thép C100, ở giữa là các thanh thép $\phi 18$, bọc ngoài bởi các ống nhựa cứng $\phi 22$, bên ngoài thanh thép có ren hai đầu bắt bulông. Hệ cây chống được tổ hợp từ các ống thép, chống zích, kích chân, kích đầu bát, có tăng cường thêm các thanh xà gỗ bổ xung.

+ Trước khi lắp dựng phải định vị tim trục, định vị vách thang trên mặt sàn. Ngoài các vị trí có được còn phải gửi ra ngoài để lấy mốc kiểm tra căn chỉnh.

+ Tạo chân cơ vách thang như thi công cột.

+ Đánh dấu vị trí của từng mảng ván khuôn, dùng cầu thép cầu vào vị trí đã định. Sau khi đã dựng xong một mảng, tiến hành dùng máy hàn tạo lỗ trên ván để luồn ống nhựa và ti thép xuyên qua.

+ Cầu lắp các mảng còn lại, tạo lỗ và xuyên ti qua lỗ. Tiến hành lắp và xiết bulông, căn chỉnh tạm sau đó sẽ dùng các cây chống để giữ ổn định cho mặt trong và mặt ngoài của ván khuôn vách.

+ Dùng máy kinh vĩ để điều chỉnh và kiểm tra lần cuối trước khi báo nghiệm thu và đổ bê tông.

Cách kiểm tra vị trí, kích thước, hình dạng và độ thẳng đứng của vách: Đặt máy kinh vĩ tại các mốc đã gửi, căn chỉnh máy để kiểm tra độ thẳng đứng, vị trí của vách kết hợp với thước thép để kiểm tra kích thước, hình dạng vách

5.3.5. Cách lắp dựng ván khuôn đài cọc

- Cách lấy dấu ván khuôn đài cọc: Như đã trình bày ở mục 5.1.4 về cách xác định tim cốt đài cọc. Sau khi đã xác định được hình dạng kích thước đài móng như trên thì tại các mép đài móng ta lấy dấu, các dấu đó chính là mặt trong của ván khuôn đài móng.

- Trình tự lắp dựng ván khuôn đài cọc:

+ Sau khi đào hố móng đến cao trình thiết kế, tiến hành đổ bê tông lót đài và giằng móng, sau đó đặt cốt thép đài và giằng móng, tiếp theo là ghép cốt pha đài và giằng móng. Công tác bê tông đài và giằng móng được thi công đồng thời. Công tác cốt thép và ván khuôn được tiến hành song song.

+ Thi công lắp các tấm ván khuôn kim loại lại dùng liên kết là chốt U và L.

+ Tiến hành lắp các tấm này theo hình dạng kết cấu móng, tại các vị trí góc dùng những tấm góc trong.

+ Tiến hành lắp các thanh chống kim loại.

5.3.6. Kiểm tra nghiệm thu ván khuôn.

- Ván khuôn cột, vách:

+ Đảm bảo đúng hình dáng kích thước cấu kiện theo yêu cầu thiết kế.

+ Đảm bảo độ bền vững, ổn định trong quá trình thi công.

+ Đảm bảo độ kín khít.

+ Lắp dựng và tháo dỡ dễ dàng.

- Ván khuôn dầm, sàn, bản thang:

+ Mặt ván khuôn phải đảm bảo đúng cốt thiết kế của đáy bê tông nh- đã thiết kế.

+ Ván khuôn sau khi đã ghép phải kín khít.

+ Hệ ván khuôn, giáo chống, cột chống sau khi lắp dựng phải đảm bảo chắc chắn, ổn định trong quá trình thi công.

5.4- Công tác đổ bê tông.

5.4.1. Công tác chuẩn bị chung.

- Chuẩn bị về bê tông:

a). Chọn bê tông và công nghệ thi công bê tông.

a.1). Chọn bê tông.

Công trình xây dựng ở thành phố nên nguồn bê tông th- ơng phẩm và cốt thép rất sẵn. Cụ thể bê tông phục vụ cho công trình là bê tông thịnh liệt khoảng cách vận chuyển $L=10(\text{Km})$, vận tốc của ô tô vận chuyển là $v=20(\text{Km/h})$.

Với khối l- ượng bê tông lớn, mặt bằng công trình lại chật hẹp không thuận tiện cho việc chế trộn bê tông tại chỗ. Do đó đối với công trình này, ta sử dụng bê tông th- ơng phẩm .

a.2). Công nghệ thi công bê tông.

Ph- ơng tiện thi công bê tông gồm có :

- ô tô vận chuyển bê tông th- ơng phẩm : Mã hiệu KamAZ-5511

- Ô tô bơm bê tông: Mã hiệu Putzmeister M43 để bơm bê tông lên các tầng d- ưới 12 tầng.

- Máy đầm bê tông : Mã hiệu U21-75 ; U7

a.2.1). Chọn loại xe chở bê tông th- ơng phẩm.

- Chọn xe chở bê tông th- ơng phẩm có Mã hiệu KamAZ-5511.

Bảng 7: Bảng các thông số kỹ thuật của xe chở bê tông.

D.tích thùng trộn (m ³)	Ô tô cơ sở	D.tích thùng n- ớc (m ³)	C.suất động cơ (W)	Tốc độ quay thùng trộn (v/phút)	Độ cao đổ phối liệu vào (cm)	T.gian để bê tông ra (mm/phú t)	Trọng l- ượng bê tông ra (tấn)
6	KamZ -5511	0,75	40	9-14,5	3,62	10	21,85

- Kích th- ớc giới hạn :

+ Dài 7,38 (m).

+ Rộng 2,5 (m).

+ Cao 3,4 (m).

* Tính toán số xe trộn cần thiết để đổ bê tông.

áp dụng công thức :
$$n = \frac{Q_{\max}}{V} \cdot \left(\frac{L}{S} + T \right).$$

Trong đó: n : Số xe vận chuyển.

V : Thể tích bê tông mỗi xe ; V = 5 (m³).

L : Đoạn đường vận chuyển ; L = 10 (Km).

S : Tốc độ xe ; S = 20 (Km/h).

T : Thời gian gián đoạn ; T = 10 (s).

Q : Năng suất máy bơm ; Q = 90 (m³/h).

$$\Rightarrow n = \frac{90}{5} \cdot \left(\frac{6}{25} + \frac{10}{60} \right) = 4 \text{ (xe)}.$$

Chọn 4 xe để phục vụ công tác đổ bê tông.

- Số chuyến xe cần thiết để đổ bê tông móng là : $179,952 / 5 = 36$ (chuyến).

- Mỗi xe phải chở 9 chuyến. Do đoạn đường vận chuyển 10 (Km) (dự kiến lấy bê tông ở Thịnh Liệt) nên tính trung bình 1 ca 1 xe đi được khoảng 5 chuyến. Vậy chọn 2 ca để thi công móng.

a.2.2). Chọn máy bơm bê tông.

Chọn máy bơm bê tông Putzmeister M43 với các thông số kỹ thuật :

Bảng 8: Bảng các thông số kỹ thuật của máy bơm bê tông.

Cao (m)	Ngang (m)	Sâu (m)	Dài (xếp lại) (m)
42,1	38,6	29,2	10,7

Bảng 9: Thông số kỹ thuật bơm.

L- u l- ợng (m ³ /h)	áp suất bar	Chiều dài lanh (mm)	Đ- ờng kính xìlanh (mm)
90	105	1400	200

Ưu điểm của việc thi công bê tông bằng máy bơm : Với khối lượng lớn, thời gian thi công nhanh, đảm bảo kỹ thuật, hạn chế được các mạch ngừng, chất lượng bê tông đảm bảo.

a.2.3). Chọn máy đầm bê tông.

- Ta chọn loại đầm dùi : Loại đầm sử dụng U21-75 có các thông số kỹ thuật:

+ Thời gian đầm bê tông : 30(sec).

+ Bán kính tác dụng : $25 \div 35$ (Cm).

+ Chiều sâu lớp đầm : $20 \div 40$ (Cm).

+ Năng suất đầm : 20 m²/h (hoặc 6m²/h).

- Đầm mặt : loại đầm U-7

+ Thời gian đầm : 50 (s).

+ Bán kính tác dụng $20 \div 30$ (Cm).

+ Chiều sâu lớp đầm : $10 \div 30$ (Cm).

+ Năng suất đầm : 25 m²/h ($5 \div 7$ m³/h).

b). Chọn độ sụt của bê tông.

- Yêu cầu về lượng nước và độ sụt của bê tông bơm có liên quan với nhau và được xem

là một yêu cầu cực kỳ quan trọng. Lượng nước trong hỗn hợp có ảnh hưởng tới cường độ hoặc độ sụt hoặc tính dễ bơm của bê tông. Lượng nước trộn thay đổi tùy theo cỡ hạt tối đa của cốt liệu và cho từng độ sụt khác nhau của từng thiết bị bơm. Do đó đối với bê tông bơm chọn được độ sụt hợp lý theo tính năng của loại máy bơm sử dụng và giữ được độ sụt đó trong quá trình bơm là yếu tố rất quan trọng. Thông thường đối với bê tông bơm độ sụt hợp lý là $13 \div 18$ cm.

5.4.2. Đổ bê tông đài giằng.

- Hướng đổ bê tông: Bắt đầu đổ từ móng có giao là D1 rồi tiếp tục đổ sang các móng, giằng bên cạnh trái dài của trục 1. Hết các móng, giằng trục 1 tiến hành đổ bê tông cho các móng và giằng trục 2. Cứ như thế móng cuối cùng là móng có giao là A6.

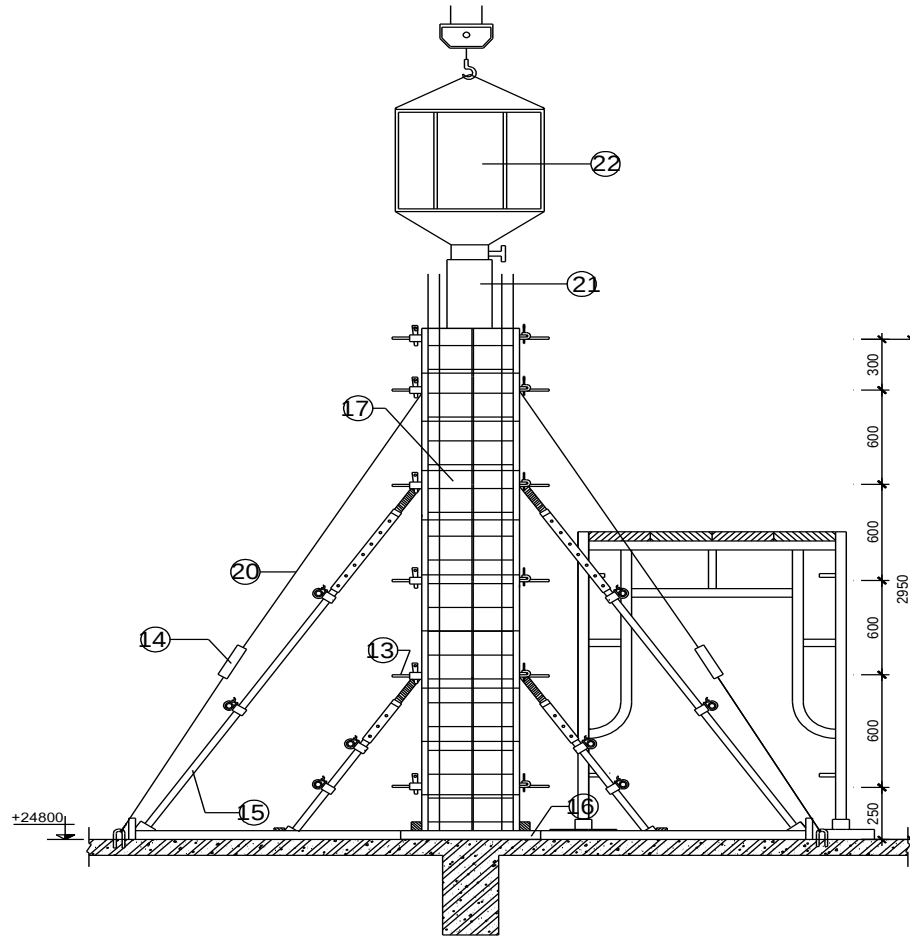
- Thiết bị thi công bê tông:

+ ô tô vận chuyển bê tông thương phẩm : Mã hiệu KamAZ-5511

+ Ô tô bơm bê tông: Mã hiệu Putzmeister M43

+ Máy đầm bê tông : Mã hiệu U21-75 ; U7

- Chiều dày lớp bê tông đổ:
- + Chiều dày lớp bê tông móng là: 1,2m.
- Kỹ thuật đầm bê tông:
- + Đầm luôn phải để vuông góc với mặt bê tông
- + Khi đầm lớp bê tông thì đầm phải cắm vào lớp bê tông bên dưới (đã đổ trước) 10 cm .
- + Thời gian đầm phải tối thiểu từ 15 ÷ 60(s). Không nên đầm quá lâu tại một chỗ để tránh hiện tượng phân tầng.
- + Đầm xong một số vị trí, di chuyển sang vị trí khác phải nhẹ nhàng, rút lên và tra xuống phải từ từ tránh cho chày chạm vào cốt thép dẫn tới rung cốt thép phía sâu làm bê tông đã ninh kết bị phá hỏng.
- + Khoảng cách giữa 2 vị trí đầm là $1,5 \cdot r_0 = 50(\text{Cm})$.
- + Khoảng cách từ vị trí đầm đến ván khuôn là: $l_1 > 2d$
(d, r₀ : đường kính và bán kính ảnh hưởng của đầm dùi).
- 5.4.3. Đổ bê tông cột, vách thang.
- Hướng thi công: Bắt đầu từ cột A4 theo trục A đổ bê tông cho tất cả các cột theo trục đó và cứ như thế chuyển tiếp sang trục B, cột cuối cùng sẽ là cột F1.
- Thiết bị thi công:
- + ô tô vận chuyển bê tông thương phẩm : Mã hiệu KamAZ-5511
- + Ô tô bơm bê tông: Mã hiệu Putzmeister M43
- + Máy đầm bê tông : Mã hiệu U21-75 ; U7
- Cách đổ bê tông:
- + Kiểm tra lại cốt thép và ván khuôn đã dựng lắp (Thực nghiệm).
- + Bôi chất chống dính cho ván khuôn cột.
- + Đổ trước vào chân cột một lớp vữa xi măng mác cao hơn kết cấu 20% dày 20 ÷ 25 (cm) để khắc phục hiện tượng rỗ chân cột.
- + Sử dụng phương pháp đổ bê tông bằng máy bơm (lưu lượng 60 m³/ h) đổ bê tông liên tục thông qua cửa đổ bê tông.
- + Đổ bê tông tới đâu thì tiến hành đầm tới đó.
- + Bê tông cột được đổ cách đáy dầm 3 ÷ 5 (cm) thì dừng lại.



CÔNG TÁC BÊ TÔNG CỘT

- Cách đầm bê tông:

+ Bê tông được đổ thành từng lớp 30 ÷ 40 cm sau đó được đầm kỹ bằng đầm dùi. Đầm xong lớp này mới được đầm và đổ lớp tiếp theo. Đầm đầm dùi khi đầm lớp bê tông phía trên phải ăn sâu xuống lớp bê tông dưới từ 5 ÷ 10 cm để làm cho hai lớp bê tông liên kết với nhau.

+ Khi rút đầm ra khỏi bê tông phải rút từ từ và không được tắt động cơ trước và trong khi rút đầm, làm như vậy sẽ tạo ra một lỗ rỗng trong bê tông.

+ Không được đầm quá lâu tại một vị trí, tránh hiện tượng phân tầng. Thời gian đầm tại một vị trí ≤ 30 (giây). Đầm cho đến khi tại vị trí đầm nổi bọt khí bề mặt và không còn thấy bê tông có xu hướng tụt xuống nữa là đạt yêu cầu.

+ Đầm không đ-ợc bỏ xốt và không đ-ợc để quả đầm chạm cốt thép làm rung cốt thép phía sâu nơi bê tông đang bắt đầu quá trình ninh kết dẫn đến làm giảm lực dính giữa thép và bê tông.

5.4.4. Đổ bê tông đầm, sàn, thang bộ.

- Chọn thiết bị thi công bê tông

+ ô tô vận chuyển bê tông th- ơng phẩm : Mã hiệu KamAZ-5511

+ Ô tô bơm bê tông: Mã hiệu Putzmeister M43

+ Máy đầm bê tông : Mã hiệu U21-75 ; U7

- H- ớng thi công: Bắt đầu từ góc giao A4 và tiếp tục đổ theo h- ớng nh- hình vẽ. Đổ bê tông đầm sàn toàn khối nên ta chọn ph- ơng pháp đổ lùi, đổ bê tông từ xa phía máy bơm bê tông h- ớng về vị trí gần máy bơm bê tông. Tr- ớc tiên đổ bê tông vào đầm, sau khi đổ đầy đầm thì tới đổ sàn. H- ớng đổ bê tông đầm theo h- ớng đổ bê tông sàn.

- Vị trí đặt bơm bê tông, xe cấp bê tông: Đặt máy bơm bê tông ở vị trí trực A cách mép công trình một khoảng an toàn nh- hình vẽ.

- Cách di chuyển đầu ống bơm bê tông: ống bơm bê tông đ- ợc di chuyển theo h- ớng đổ bê tông, khi bê tông đổ đến đâu thì ta rút ống theo đến đó thực hiện quá trình đổ bê tông.

- Cách đầm bê tông:

+ Trong quá trình đổ bê tông do khối l- ợng bê tông đầm sàn lớn, thời gian đổ lâu nên đổ đến đâu ta đầm luôn đến đó để đảm bảo liên kết giữa các lớp bê tông. Phải đổ sao cho lớp đổ sau chồm lên lớp đổ tr- ớc tr- ớc khi lớp vữa này còn ch- a ninh kết, khi đầm hai lớp vữa này sẽ xâm nhập vào nhau.

+ Bê tông đầm đ- ợc đầm bằng đầm dùi. Đổ bê tông đầm thành từng lớp, đầu đầm dùi khi đầm lớp bê tông đổ sau phải ăn sâu xuống lớp đổ tr- ớc 5 ÷ 10 cm để đảm bảo liên kết giữa hai lớp. Thời gian đầm tại một vị trí không quá 30 s. Khoảng cách di chuyển đầm không quá 1,5 lần bán kính tác dụng của đầm. Di chuyển đầm bằng cách rút từ từ lên, không đ- ợc tắt máy khi đầm đang còn trong bê tông.

+ Bê tông sàn đ- ợc đầm bằng đầm bàn. Đầm bàn đ- ợc đầm thành từng vệt, khoảng cách giữa hai vị trí đầm cạnh nhau từ 3 ÷ 5 cm. Thời gian đầm tại một vị trí là 30s. Dấu hiệu để biết bê tông đã đ- ợc đầm xong là tại vị trí đầm bắt

đầu xuất hiện n-ớc xi măng nổi lên là đảm bảo yêu cầu. Phải đảm đều không xót, không đ-ợc để đầm va chạm vào cốt thép.

- Mạch ngừng: Do khối l-ợng bê tông lớn, thời gian đổ kéo dài nên ta phải đổ bê tông có mạch ngừng. Nghĩa là đổ lớp sau khi lớp tr-ớc đã đông cứng. Thời gian ngừng giữa hai lớp dài ảnh h-ởng tới chất l-ợng của kết cấu tại điểm dừng, thời gian ngừng tốt nhất từ 20 đến 24 giờ. Vị trí mạch ngừng phải để ở những nơi có lực cắt nhỏ. Đối với mạch ngừng của dầm và sàn:

+ Khi h-ớng đổ bê tông song song với dầm phụ (hay vuông góc với dầm chính) vị trí mạch ngừng nằm vào đoạn $(1/4 \div 3/4)$ nhịp dầm chính.

+ Khi h-ớng đổ bê tông song song với dầm chính (hay vuông góc với dầm phụ)

Thì vị trí để mạch ngừng ở $(1/3 \div 2/3)$ nhịp dầm phụ.

- Thời gian đổ bê tông cho một phân đoạn:

5.4.5. Công tác bảo d-ỡng bê tông.

- Sau khi đổ bê tông phải đ-ợc bảo d-ỡng trong điều kiện nhiệt độ và độ ẩm thích hợp. Bê tông mới đổ xong phải đ-ợc che chắn để không bị ảnh h-ởng của nắng m-a. Thời gian bắt đầu tiến hành bảo d-ỡng:

+ Nếu trời nóng sau $2 \div 3$ giờ.

+ Nếu trời m-a $12 \div 24$ giờ.

- Ph-ơng pháp: T-ới n-ớc, bê tông phải đạt đ-ợc giữ ẩm ít nhất là 7 ngày đêm. Hai ngày đầu để giữ độ ẩm cho bê tông cứ 2 giờ t-ới n-ớc một lần, lần đầu t-ới n-ớc sau khi đổ bê tông từ $4 \div 7$ giờ, những ngày sau $3 \div 10$ giờ t-ới n-ớc một lần tùy thuộc vào nhiệt độ của môi tr-ờng (nhiệt độ càng cao t-ới n-ớc càng nhiều, nhiệt độ càng ít t-ới n-ớc ít đi).

- Việc đi lại trên bê tông chỉ cho phép khi bê tông đạt 24 kg/cm^2 (mùa hè từ $1 \div 2$ ngày, mùa đông 3 ngày).

5.4.6. Công tác sửa chữa những khuyết tật khi thi công bê tông toàn khối.

- Khi thi công bê tông cốt thép toàn khối, sau khi tháo dỡ ván khuôn th-ờng xảy ra những khuyết tật nh- sau:

+ Hiện t-ợng rỗ bê tông.

+ Hiện t-ợng trắng mặt.

+ Hiện t-ợng nứt chân chim.

a). Các hiện t-ợng rỗ trong bê tông.

- Rỗ ngoài : Rỗ ngoài lớp bảo vệ cốt thép.
- Rỗ sâu : Rỗ qua lớp cốt thép chịu lực.
- Rỗ thấu suốt: Rỗ xuyên qua kết cấu, mặt này trông thấy mặt kia.

a.1). Nguyên nhân rỗ.

- Do ván khuôn ghép không kín khít, n-ớc xi măng chảy mất.
- Do vữa bê tông bị phân tầng khi vận chuyển và khi đổ.
- Do đầm không kỹ, đầm bỏ sót hoặc do độ dày của lớp bê tông quá lớn

v-ợt quá phạm vi đầm.

- Do cốt liệu quá lớn, cốt thép dày nên không lọt qua đ-ợc.

a.2). Biện pháp sửa chữa.

- Đối với rỗ mặt: Dùng bàn chải sắt tẩy sạch các viên đá nằm trong vùng rỗ, sau đó dùng vữa bê tông sỏi nhỏ mác cao hơn thiết kế trát lại và xoa phẳng.

- Đối với rỗ sâu: Dùng đục sắt và xà beng cạy sạch các viên đá nằm trong vùng rỗ sau đó ghép ván khuôn (nếu cần) đổ vữa bê tông sỏi nhỏ mác cao hơn mác thiết kế, đầm chặt.

- Đối với rỗ thấu suốt: Tr-ớc khi sửa chữa cần chống đỡ kết cấu nếu cần sau đó ghép ván khuôn và đổ bê tông mác cao hơn mác thiết kế, đầm kỹ.

b). Hiện t-ợng trắng mặt bê tông.

- Nguyên nhân: Do không bảo d-ỡng hoặc bảo d-ỡng ít, xi măng bị mất n-ớc.
- Sửa chữa: Đắp bao tải cát hoặc mùn c-à, t-ới n-ớc th-ờng xuyên từ 5-7 ngày.

c). Hiện t-ợng nứt chân chim.

- Hiện t-ợng: Khi tháo ván khuôn, trên bề mặt bê tông có những vết nứt nhỏ, phát triển không theo ph-ương h-ướng nào nh- vết chân chim.

- Nguyên nhân: Không che mặt bê tông mới đổ nên khi trời nắng to n-ớc bốc hơi quá nhanh, bê tông co ngót làm nứt.

- Biện pháp sửa chữa: Dùng n-ớc xi măng quét và trát lại, sau phủ bao tải t-ới n-ớc, bảo d-ỡng. Nếu vết nứt lớn thì phải đục rộng rồi trát hoặc phun bê tông sỏi nhỏ mác cao.

6. Công tác hoàn thiện.

6.1-Công tác xây.

6.1.1. Các yêu cầu kỹ thuật xây.

- Mạch vữa trong khối xây phải đồng đặc.

- Tầng lớp xây phải ngang bằng.
- Khối xây phải thẳng đứng.
- Mặt khối xây phải phẳng.
- Góc xây phải vuông.
- Khối xây không được trùng mạch.

6.1.2. Kỹ thuật xây.

a). Căng dây xây.

- Xây tường: Cần căng dây phía ngoài tường. Với tường 220 có thể căng dây chuẩn ở hai mặt tường. Dây đặt ở mép tường được cắm vào mỏ, hoặc các thớt cũ bằng thép.

- Xây trụ: Cần căng hai hàng dây dọc để các trụ được thẳng hàng và từ hai dây này ta thả bốn dây vào bốn góc của trụ và ghim chặt vào chân móng theo phương thẳng đứng.

- Dây tường là dây chỉ hoặc dây gai có đường kính 2 - 3 mm.

b). Chuyển và sắp gạch.

- Tường có hai cách sắp gạch:

+ Đặt viên gạch dọc theo tường xây để viên xây dọc hoặc chồng từng hai viên một để xây ngang.

+ Đặt chồng từng hai viên một dọc theo tường xây để xây dọc và đặt vuông góc với trục tường xây để xây ngang.

c). Rải vữa.

Chiều rộng lớp vữa khi xây dọc gạch là 7 - 8 cm, khi xây ngang gạch 20 - 22 cm thì chiều dày lớp vữa không quá 2,5 - 3 cm.

d). Đặt gạch.

e). Đeo và chặt gạch.

f). Kiểm tra lớp xây.

g). Miết mạch. (khi xây có miết mạch)

6.2-Công tác trát.

6.2.1. Yêu cầu kỹ thuật của công tác trát phải đạt được những quy định sau:

- Mặt vữa trát phải bám chắc đều vào bề mặt kết cấu công trình.
- Loại vữa và chiều dày vữa trát phải đúng yêu cầu thiết kế.
- Phải đạt những yêu cầu chất lượng cho từng loại mặt trát.

Yêu cầu kỹ thuật đối với mặt trát gồm:

- Mặt trát phải đẹp, toàn bề mặt vừa phẳng, nhẵn, không gồ ghề, lồi lõm.
- Các cạnh vừa phải sắc, ngang bằng, đứng thẳng không cong vênh xiên lệch.
- Các góc các cạnh phải vuông và cân đều nhau, các mặt trát cong phải l- ợn đều đặn và không chệch.
- Các đ- ờng gờ chỉ phải sắc, dày đều, đúng hình dạng thiết kế.
- Bảo đảm đúng và đủ các chi tiết kết cấu và kiến trúc tạo bằng vữa nh- :
Mạch nối, băng dài, đầu giọt chảy.v.v...

- Tùy theo những công trình có những yêu cầu kỹ thuật riêng mà lớp trát phải đáp ứng đ- ợc các yêu cầu kỹ thuật đó.

6.2.2. Chuẩn bị mặt trát.

- Công việc này có tác dụng lớn đối với chất l- ợng của lớp vữa trát. Chuẩn bị cẩn thận mặt trát sẽ làm cho lớp vữa bám chặt mặt trát và không bị nứt nẻ.

- Mặt trát phải sạch và nhám. Mặt trát bẩn thì vữa không dính trực tiếp vào t- ờng, mặt trát nhẵn quá thì lớp vữa trát không bám chặt đ- ợc vào mặt t- ờng hay trần. Nh- vậy sẽ phát sinh hiện tượng bọt. Đồng thời, mặt trát cũng không đ- ợc lồi lõm quá nhiều, để tránh phải có những chỗ trát quá dày. Đối với những mặt trát chỉ trát 1 lớp thì việc chuẩn bị mặt trát càng cần thiết và quan trọng để tăng độ bám dính của vữa vào mặt t- ờng, trần, tạo độ phẳng cho bề mặt lớp trát.

Sau đây là những việc chuẩn bị các loại mặt trát:

a). Chuẩn bị mặt t- ờng gạch và t- ờng trần bê tông.

- Tr- ớc hết kiểm tra lại độ thẳng đứng của t- ờng bằng dây dọi và độ bằng phẳng của trần bằng thước tầm và ni - vô, với mặt trần bê tông rộng, tốt nhất là dùng ống n- ớc bằng dây nhựa để xác định thẳng bằng. Những chỗ lồi quá nhiều phải đ- ợc vát đi bằng dao xây hay đục. Chỗ lõm vào sâu quá 40 mm phải đ- ợc phủ lên một lớp l- ới thép đóng chặt vào mặt t- ờng tr- ớc khi trát, những chỗ lõm quá 70 mm phải lấp đầy bằng gạch và phải có bệ giữ.

+ Phải cạo, rửa mặt trát cho sạch bụi, bùn, rêu mốc, vết sơn, dầu mỡ.v.v. Tùy tr- ờng hợp có thể rửa bằng n- ớc hoặc dùng bàn chải sắt kết hợp với phun n- ớc.

+ T- ờng gạch xây mạch đầy phải đ- ợc vét vữa ở mạch sâu vào khoảng 1 cm; mặt bê tông nhẵn cần phải đ- ợc đánh sờm (bằng cách băm, phun cát...) hoặc dùng máy phun vữa xi măng làm cho mặt sần sùi.

+ ở những mạch nối của các bộ phận công trình có hệ số giãn nở khác nhau cần phủ lên một tấm lợp thép rộng khoảng 15 cm.

+ Đối với mặt t-ờng gạch hay t-ờng bê tông cần phải t-ới n-ớc cho - ớt tr-ớc khi trát. Điều này rất cần thiết để mặt trát không hút mất n-ớc của vữa tr-ớc khi vữa ninh kết xong, nhất là đối với vữa có nhiều xí măng. Trong tr-ờng hợp t-ờng xây bằng gạch có lỗ hoặc gạch có độ rỗng lớn, cần phải t-ới n-ớc tr-ớc 2 hoặc 3 lần, cách nhau khoảng 10 - 15 phút, nếu viên gạch không tái đi là đ-ợc. Đối với gạch có độ rỗng ít thì có thể t-ới một lần. T-ới n-ớc không đủ tr-ớc khi trát có thể phát sinh hậu quả: một là vữa không dính kết tốt với mặt t-ờng (gỗ kêu bộp), hai là lớp vữa trát bị nứt từ phía mặt trong vì vữa bị hút n-ớc sinh co ngót và nứt. Nh- ng mặt trát ẩm - ớt quá cũng khó trát và đôi khi không trát đ-ợc, nh- t-ờng bị ngấm n-ớc m- a nhiều quá hay bị ngấm n-ớc mạch.

- Đối với t-ờng và các bộ phận bằng bê tông, phải t-ới n-ớc tr-ớc 1 - 2 giờ để bề mặt khô rồi mới trát.

b). Đặt mốc trên bề mặt trát.

- Để bảo đảm lớp vữa trát có chiều dày đồng nhất theo đúng quy phạm kỹ thuật và bề mặt đ-ợc bằng phẳng theo chiều đứng cũng nh- chiều ngang, tr-ớc khi trát cần phải đặt mốc lên bề mặt trát, đánh dấu chiều dày của lớp trát.

- Tất cả các loại mặt trát 1 lớp, 2 lớp, 3 lớp đều phải đặt mốc trên bề mặt trát, đảm bảo chiều dày, độ phẳng của mặt trát.

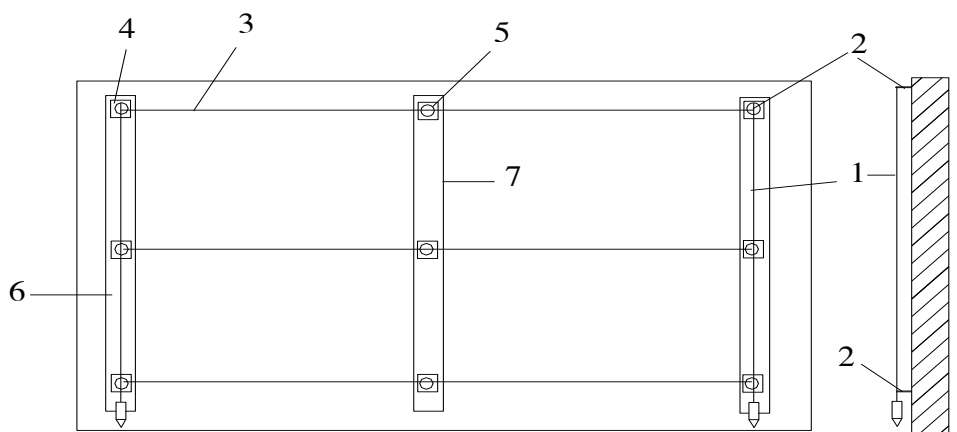
- Có thể đặt mốc bằng nhiều cách: Bằng những vệt vữa, bằng những cọc thép, những nẹp gỗ. Sau đây là một số ph-ơng pháp đặt mốc cho mặt trát.

b.1). Đặt mốc trên mặt t-ờng bằng những cột vữa thẳng đứng.

- Những cột vữa mốc, có chiều rộng từ 8 đến 12 cm, dày bằng lớp vữa trát, đ-ợc trát lên mặt t-ờng từng khoảng cách 2 m (hình vẽ).

- Việc này tiến hành nh- sau: ở một góc phòng, cách trần nhà chừng 20 cm và cách góc t-ờng chừng 20 cm, đóng một cây đinh vào mạch vữa để mũi đinh ló ra khỏi mặt t-ờng 15 - 20 mm. Treo vào mũi đinh một quả dọi thả xuống gần đến mặt sàn và đóng một cây đinh cách sàn chừng 20 cm, mũi đinh chạm vào dây dọi. ở khoảng giữa hai đinh ấy, treo dây dọi, đóng một cây đinh nữa. Hình 12 - 1 đặt những cột vữa mốc thẳng đứng trên t-ờng. ở phía góc kia của t-ờng cũng làm nh- vậy.

- Sau đó, ở phía trên đầu t-ờng, căng một sợi dây nằm ngang, buộc vào hai cây đinh đã đóng ở hai góc phòng và dọc theo dây cứ từng quãng 2 m đóng một cây đinh, mũ đinh chạm vào dây. ở đoạn giữa và ở chân t-ờng cũng làm th- vậy. Chung quanh những cây đinh ấy, đắp vữa dày lên đến mũ đinh, làm thành những điểm mốc vữa phụ, sau đó dựa vào các mốc vữa phụ trát những cột vữa đứng có chiều rộng 8 - 12 cm, nối liền các điểm mốc, chiều dày các cột vữa đ-ợc đảm bảo nhờ th-ớc tầm đặt giữa hai cây đinh (hình vẽ 12 - 1). Muốn đ-ợc chính xác hơn, có thể trát các cột vữa bằng vữa thạch cao với chiều rộng 2 - 3 cm.



Đặt mốc trát t-ờng bằng các cột vữa

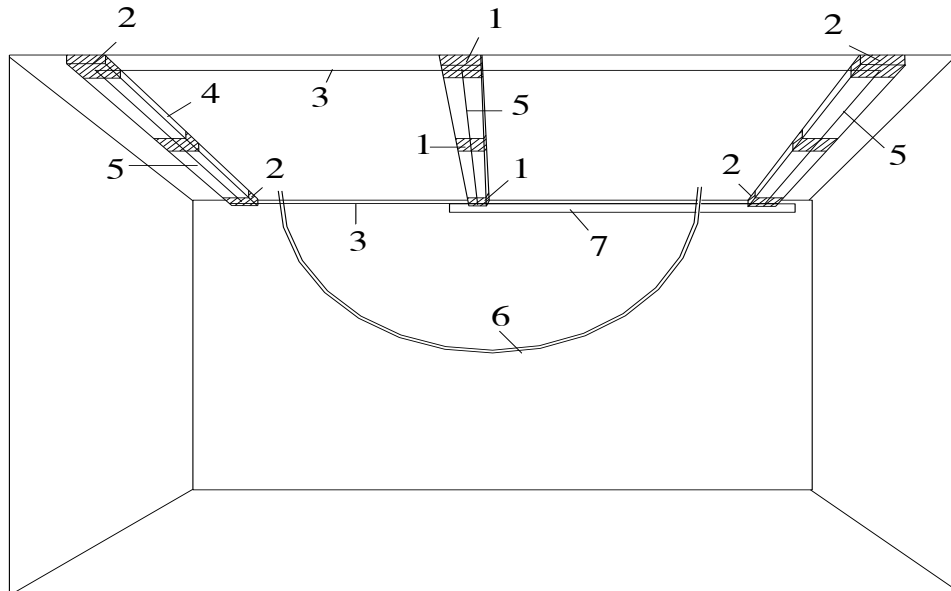
1. Dây dọi để xác định mốc 2. Đinh 3. Dây căng xác định mốc phụ
4. Mốc chính 5. Mốc phụ 6. Cột vữa chính 7. Cột vữa phụ

- Dựa vào các cột vữa đã trát tr-ớc, sau khi vào vữa xong, dùng th-ớc tầm tựa lên các cột mốc vữa cán phẳng bề mặt trát, chỗ thừa vữa sẽ bị cán đi, chỗ thiếu vữa sẽ trát phụ thêm và tiếp tục cán đến khi phẳng .

b.2). Đặt mốc vữa trên trần.

- Đặt mốc vữa trần nhà cũng làm giống nh- ở t-ờng. ở giữa trần đặt một bệ vữa xi măng mác cao dày bằng chiều dày lớp vữa (khoảng 1,5 cm) làm điểm chuẩn. Để trát đ-ợc bệ vữa này chính xác, cần trát tr-ớc các mốc vữa trên trần làm thành một đ-ờng thẳng, đặt th-ớc tầm và dùng ni vô (hoặc dây ống n-ớc) lấy thẳng bằng giữa các điểm, sau đó trát nối các mốc vữa trên lại thành bệ vữa .Trên điểm chuẩn ấy đặt song song với một mặt t-ờng một cây th-ớc tầm và áp sát vào th-ớc tầm một cái ni - vô lấy thẳng bằng. Giữ cho th-ớc thẳng bằng rồi trát ở mỗi đầu th-ớc một bệ vữa mốc bằng vữa xi măng. Cũng nh- thế, quay

th- ớc thẳng góc với h- ống tr- ớc và đặt những bết vữa mốc. Dựa trên những điểm mốc ấy, đặt thêm những điểm mốc gần các bức t- ờng. Sau cùng trát các vệt vữa dài nối liền các điểm mốc ấy lại thành các băng vữa với khoảng cách giữa các băng vữa 1,5 m - 2 m. Khi trát cũng tựa vào các băng vữa đã trát chuẩn ở trên để cán phẳng khi vào vữa, tạo mặt phẳng cho mặt trần.



Hình 1: Làm dải mốc vữa trên trần.

- | | |
|------------------|------------------------------------|
| 1. Mộc chính | 3. dây căng ngang lấy thẳng bằng |
| 2. mốc phụ | 5. dây dọc ngang lấy thẳng bằng |
| 4. dải vữa | 7. th- ớc tâm lấy mốc cho các điểm |
| 6. dây ống n- ớc | |

c). Thao tác trát.

- Trát th- ờng có hai thao tác cơ bản:
 - + Vào vữa và cán phẳng.
 - + Dùng các dụng cụ chuyên dùng xoa phẳng và nhẵn cho bề mặt trát hoặc tạo mặt cho bề mặt lớp trát.
- Tùy theo từng mặt trát khác nhau, với những yêu cầu kỹ thuật khác nhau mà các thao tác trát cũng có nhiều cách khác nhau .

6.2.3. Vào vữa và cán phẳng.

a). Dụng cụ dùng để trát.

- Dụng cụ dùng để trát thông th-ờng gồm :
 - + Bay, dao xây, bàn xoa mặt phẳng, bàn xoa góc, bàn tà lột, gáo múc vữa.
 - + Các loại th-ớc: Th-ớc tâm, th-ớc ngắn, th-ớc vê cạnh, nivô, chổi đốt, dây dọi.v.v.

b). Thao tác vào vữa.

- Bao giờ cũng tiến hành trát từ trên xuống d-ới, làm nh- vậy đảm bảo đ-ợc chất l-ợng mặt trát, các đợt vữa sau ở bên d-ới có chỗ bám chắc, các thao tác trát sau không phá hỏng mặt trát tr-ớc đó.

Sau đây là thao tác vào vữa cho các kết cấu:

* Vào vữa bằng bay:

- Ng-ời công nhân tay phải cầm bay, tay trái cầm bê đưng vữa, dùng bay lấy vữa trát lên mặt t-ờng, trần, dùng bay cán sơ bộ cho mặt vữa t-ờng đối đồng đều.

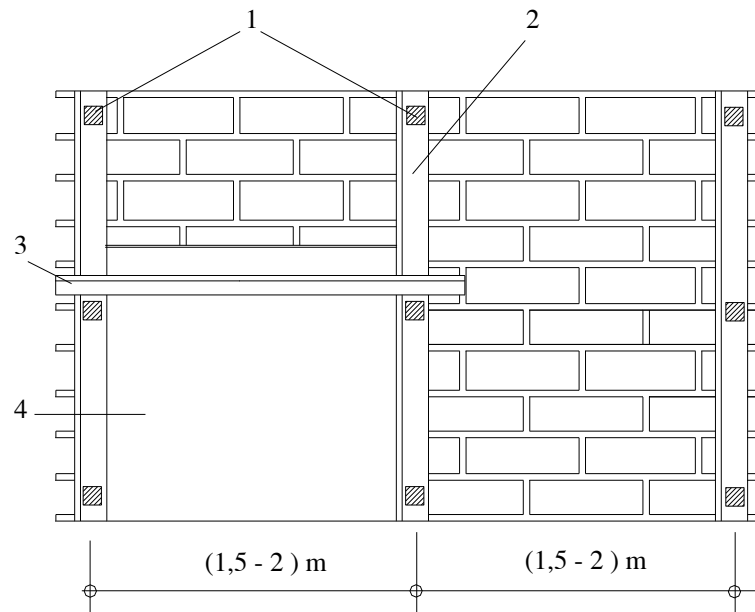
- Ph-ơng pháp này năng suất thấp.

* Vào vữa bằng bàn xoa:

- Ng-ời công nhân lấy vữa t-ờng đối đầy bàn xoa, nghiêng bàn xoa khoảng 150 so với mặt trát để đ-ưa vữa vào mặt trát. Thao tác này phải giữ đ-ợc cũ tay cho chuẩn sao cho lớp vữa vào không quá dày, mặt vữa t-ờng đối bằng phẳng. Khi vào đ-ợc một diện tích nhất định thì dùng bàn xoa vuốt cho mặt trát t-ờng đối bằng phẳng.

- Ph-ơng pháp này th-ờng sử dụng nhiều trong quá trình trát.

c). Thao tác cán phẳng. Cán phẳng mặt trát t-ờng:

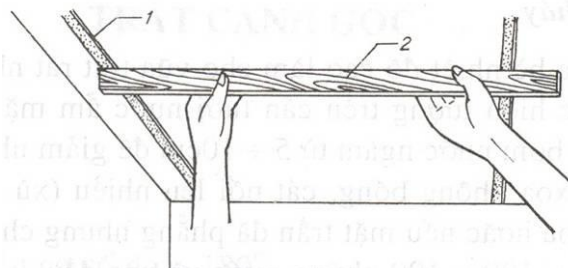


Hệ thống dải móc và cách cán vữa trên bề mặt trát khi vào vữa
1.các móc vào vữa 2.các cột vữa 3.th- ớc tầm

Hình 2: Thao tác cán phẳng mặt trát t- ờng.

- Sau khi đã vào vữa đ- ợc một diện tích nhất định, ta tiến hành cán phẳng lớp vữa đã vào. Nếu đây là lớp trát đệm thì chỉ cần dùng bàn xoa cán cho bề mặt lớp trát t- ờng đối đồng đều, chờ cho vữa khô trát tiếp lớp mặt. Nếu đây là lớp mặt thì dùng th- ớc tầm cán phẳng: Đặt th- ớc tầm tựa lên các móc vữa, hoặc móc gỗ hay móc thép đã đặt tr- ớc đó cán đều từ d- ới lên. Sau mỗi l- ợt cán ta phải bù vữa cho các vị trí lõm và lại tiếp tục cán. Cứ tiếp tục cán vài l- ợt nh- vậy ta có mặt vữa t- ờng đối phẳng. Chờ cho vữa se mặt, ta bắt đầu xoa nhẵn mặt trát. Không để quá lâu mặt trát bị khô khi xoa mặt t- ờng trần sẽ bị xòm (cháy)

Cán phẳng mặt trát trần:



1. Dải móc.

2. Th- ớc cán

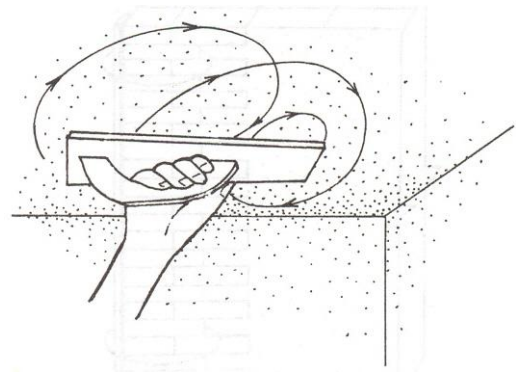
Hình 3: Cán vữa ở trần theo móc.

d). Xoa phẳng nhẵn mặt trát.

- Thao tác này là làm cho các lớp mặt. Lớp mặt phải phẳng, có chiều dày lớp vừa theo đúng thiết kế, mặt trát theo ph-ong đứng phải thẳng đứng, theo ph-ong ngang phải bằng phẳng, đồng thời bề mặt phải nhẵn, bóng mịn đáp ứng đ-ợc yêu cầu về mỹ quan.

- Dụng cụ dùng xoa phẳng nhẵn th-ờng dùng là bàn xoa gỗ. Thao tác xoa nhẵn mặt t-ờng đ-ợc làm từ trên mép trần xuống d-ới. Tại những chỗ giáp nối giữa các đợt trát cần chú ý xoa phẳng, có thể dùng chổi quét vẩy n-ớc cho t-ờng đối ẩm mặt và xoa đều tránh gồ ghề chỗ giáp nối. Thao tác xoa phẳng: Tay xoa nhẹ, nghiêng bàn xoa khoảng 10 - 20 so với mặt trát, đ-a bàn xoa về phía nào thì nghiêng về phía đó một cách linh hoạt để bàn xoa không vấp vào mặt vữa. Có thể xoa theo vòng tròn hoặc theo hình số tám. Đầu tiên xoa rộng vòng để tạo mặt phẳng, sau đó thu hẹp và nhẹ tay dần để tạo độ bóng cho mặt trát. Những vị trí vữa đã quá khô có thể vẩy thêm n-ớc để xoa, không xoa cố mặt trát sẽ bị xòm (cháy), những vị trí vữa còn -ớt có thể để vữa khô hơn mới xoa, vì xoa khi còn -ớt mặt trát sẽ để lại các gợn xoa khi khô, giảm độ bóng mặt trát.

H 4: Thao tác xoa nhẵn mặt trát t-ờng H 5: Thao tác xoa phẳng mặt trần.



- Đối với các góc nhà: Dùng những bàn xoa góc bằng gỗ hoặc thép. Thi công các góc nhà phải cẩn thận, vì những sai sót dù nhỏ ở các góc cũng dễ nhận thấy.

- Khi trát các góc ở trần cũng dùng các bàn xoa góc, nếu các góc hình cung tròn thì ta có thể dùng bàn xoa hình tròn.

6.3. kỹ thuật lát nền.

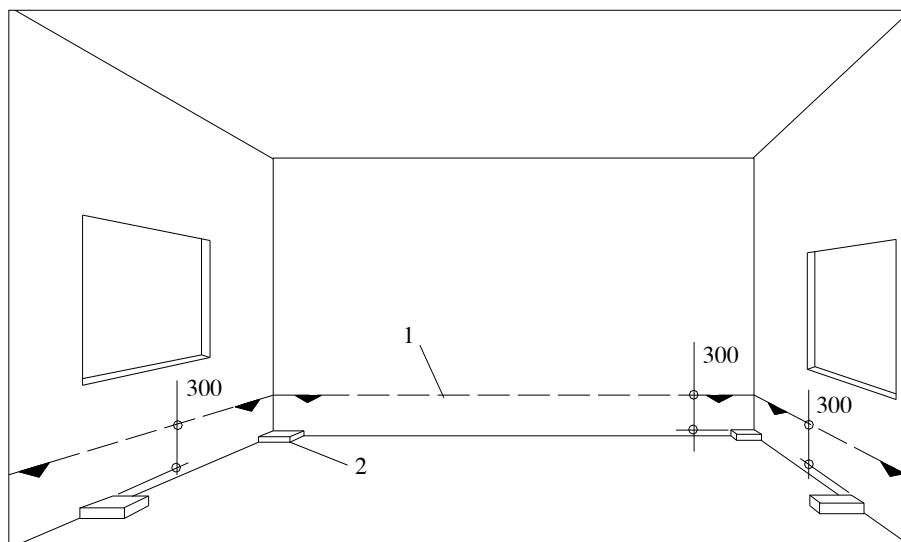
6.3.1. Yêu cầu kỹ thuật và công tác chuẩn bị lát.

a). Yêu cầu kỹ thuật của mặt lát.

- Mặt lát đúng độ cao, độ dốc (nếu có) và độ phẳng. Nếu mặt lát là gạch hoa trang trí thì phải đúng hình hoa, đúng màu sắc thiết kế. Viên lát dính kết tốt với nền, không bị bong bộp.

- Mạch thẳng, đều, được chèn đầy bằng vữa xi măng cát hay hồ xi măng lỏng.

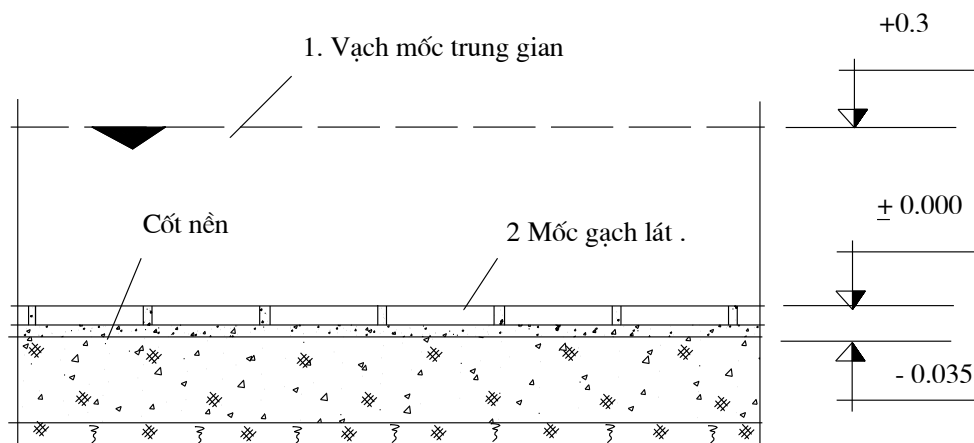
b). Xác định cao độ (cốt) mặt lát.



Xác định cao độ mặt lát .

1. Vạch mốc trung gian

2 Mốc gạch lát .



Hình 6: Cách xác định cao độ mặt lát.

- Căn cứ vào cao độ (cốt) thiết kế (còn gọi là cốt hoàn thiện) của mặt lát (th- ờng vạch dấu ở trên hàng cột hiên), dùng ống nhựa mềm dẫn vào xung quanh khu vực cần lát, những vạch cốt trung gian cao hơn cốt hoàn thiện một khoảng từ 20 - 30 cm. Ng- ời ta dẫn cốt trung gian vào 4 góc phòng, sau đó phát triển ra xung quanh t- ờng.

- Dựa vào cốt trung gian ta đo xuống một khoảng 20 - 30 cm sẽ xác định đ- ợc cốt mặt lát (chính là cốt hoàn thiện).

6.3.2. Xử lý mặt nền.

a). Kiểm tra cốt mặt nền.

Dựa vào cốt trung gian đã vạch ở xung quanh t- ờng khu vực cần lát đo xuống

phía d- ới để kiểm tra cốt mặt nền. Từ cốt trung gian đã vạch ta dùng th- ớc đo xuống bên d- ới, nên thực hiện ở các góc t- ờng, sẽ biết đ- ợc độ cao thấp của mặt nền.

b). Xử lý mặt nền.

- Đối với nền đất hoặc cát: Chỗ cao phải bạt đi, chỗ thấp đổ cát, t- ới n- ớc đầm chặt.

- Nền bê tông gạch vữa: Nếu nền thấp nhiều so với cốt quy định thì phải đổ thêm một lớp bê tông gạch vữa cùng mác với lớp vữa tr- ớc; nếu nền thấp hơn so với cốt quy định (2 - 3 cm) thì t- ới n- ớc sau đó láng một lớp vữa xi măng cát mác 50. Nếu nền có chỗ cao hơn quy định, phải đục hết những chỗ gồ cao, cạo sạch vữa, t- ới n- ớc sau đó láng tạo một lớp vữa xi măng cát mác 50.

- Nền, sàn bê tông, bê tông cốt thép: Nếu nền thấp hơn cốt quy định, thì t- ới n- ớc rồi láng thêm một lớp vữa xi măng cát vàng mác 50, nếu nền thấp nhiều phải đổ thêm một lớp bê tông đá mác 100 cho đủ cốt nền.

- Nền cao hơn cốt quy định thì phải hỏi ý kiến cán bộ kỹ thuật và ng- ời có trách nhiệm để có biện pháp xử lý. (Có thể nâng cao cốt nền, sàn để khắc phục, nh- ng không đ- ợc làm ảnh h- ưởng đến việc đóng mở cửa, hoặc phải bạt chỗ cao đi cho bằng cốt quy định).

6.3.2. Lát gạch gốm tráng men. (Theo ph- ơng pháp lát dán)

a). Đặc điểm và phạm vi sử dụng.

a.1). Đặc điểm.

* Gạch gốm tráng men:

- Gạch gốm tráng men thuộc loại gạch viên mỏng, rộng, không chịu được những va đập mạnh.

- Nền lát gạch này phải ổn định, mặt nền phải phẳng, cứng. Vữa dính kết phải mỏng và đều, mác vữa cao. Khi lát, đặt nhẹ nhàng, tránh điều chỉnh nhiều viên gạch dễ bị nứt, mạch bị đẩy do vữa phồng lên.

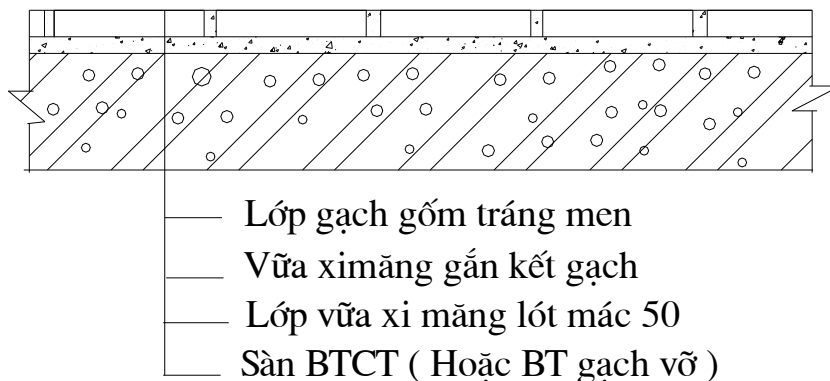
a.2). Phạm vi sử dụng.

Gạch gốm tráng men, gốm granít, ceramic tráng men dùng lát nền những công trình kiến trúc có yêu cầu kỹ thuật cao, đặc biệt là những công trình có yêu cầu khắt khe về vệ sinh như bệnh viện, phòng thí nghiệm hóa học và một số công trình văn hóa khác.

b). Cấu tạo và yêu cầu kỹ thuật.

b.1). Cấu tạo.

- Gạch gốm tráng men thường lát trên nền cứng như nền bê tông gạch vỡ, bê tông cốt thép, bê tông không cốt thép. Viên lát được gắn bởi lớp vữa xi măng mác cao.



Cấu tạo nền lát gạch gốm tráng men

Hình 7: Cấu tạo nền lát gạch gốm tráng men.

- Nền được tạo phẳng (hoặc nghiêng) trước khi lát bởi lớp vữa mác ≥ 50 , chờ lớp vữa này khô mới tiến hành lát.

b.2). Yêu cầu kỹ thuật.

* Mặt lát:

- Mặt lát dính kết tốt với nền, tiếp xúc với viên lát, khi gõ không có tiếng bong bộp.

- Mặt lát phẳng, ngang bằng hoặc dốc theo thiết kế.

- Đồng màu hoặc cùng loại hoa văn .

* Mạch: Thẳng đều, không lớn quá 2 mm.

c). Kỹ thuật lát .

c.1). Chuẩn bị vật liệu, dụng cụ:

* Gạch lát:

- Gạch sản xuất ra đ- ợc đựng thành hộp, có ghi rõ kích th- ớc mẫu gạch, xêri lô hàng. Vì vậy chú ý chọn những hộp gạch có cùng xêri sản xuất sẽ có kích th- ớc và mẫu đồng đều hơn.

- Nếu gặp viên mẻ góc hoặc cong vênh phải loại bỏ.

* Vữa:

- Phải dẻo, nhuyễn đảm bảo đúng yêu cầu thiết kế.

- Không lẫn sỏi sạn.

- Lát đến đâu trộn vữa đến đó.

*Dụng cụ:

- Bay dàn vữa, th- ớc tâm, ni vô, dao cắt gạch (máy cắt gạch), búa cao su, miếng cao su mỏng, chổi đót, dây gai (hoặc dây nilông), đinh guốc, đục, giẻ lau sạch, găng tay cao su.

c.2). Ph- ơng pháp lát.

Gạch gồm tráng men thuộc loại viên mỏng, th- ờng lát không có mạch. Ph- ơng pháp tiến hành nh- sau:

* Láng một lớp vữa tạo phẳng:

- Vữa xi măng cát tối thiểu mác 50 dày 20 - 25 mm. Sau 24 giờ chờ vữa khô sẽ tiến hành các b- ớc tiếp theo.

- Kiểm tra vuông góc của phòng (bằng cách kiểm tra 1 góc vuông và hai đ- ờng chéo hoặc kiểm tra cả 4 góc vuông).

- Xếp - ớm và điều chỉnh hàng gạch theo chu vi phòng. Hàng gạch phải thẳng khít nhau, ngang bằng, phẳng mặt, khớp hoa văn và màu sắc.

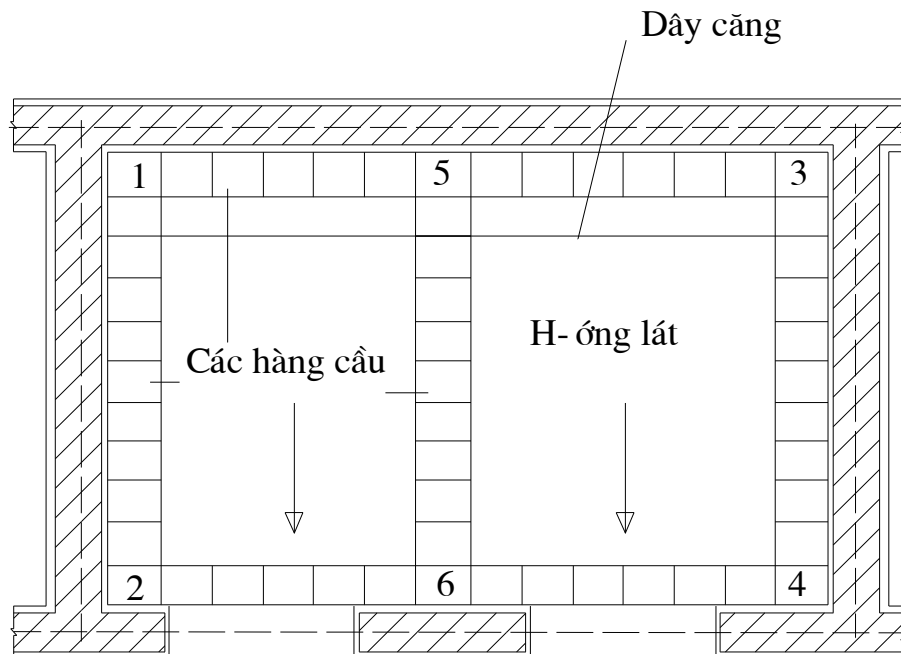
- Phết vữa lát định vị 4 viên gạch ở góc làm mốc: 1 - 2 - 3 - 4 (hình 12 - 20) và căng dây lát hai hàng cầu (1 - 2) và (3 - 4) song song với h- ớng lát (lùi

dẫn về phía cửa) (hình 12 - 20). Nếu phòng rộng có thể lát thêm hàng cầu (5 - 6) trung gian để căng dây, tăng độ chính xác cho quá trình lát.

* Căng dây lát hàng gạch nối giữa hai hàng cầu:

- Dùng bay phết vữa trên bề mặt khoảng 3 - 5 viên liền (bắt đầu từ góc trong cùng) đặt gạch theo dây. Gõ nhẹ bằng búa cao su điều chỉnh viên gạch cho đúng hàng, ngang bằng.

Hình 8: Làm mốc và lát nền.



Biện pháp làm mốc và lát nền

1. Các viên gạch lát làm mốc chính .
2. Các viên gạch lát làm mốc trung gian .

- Cứ lát khoảng 3 - 4 viên gạch lại dùng nivô kiểm tra độ ngang bằng của diện tích lát 1 lần, dùng tay xoa nhẹ giữa 2 mép gạch xem có phẳng mặt với nhau không. Lát đến đâu lau sạch mặt lát bằng giẻ mềm.

* Lau mạch: Lát sau 36 giờ tiến hành lau mạch.

- Đổ vữa xi măng lỏng tràn khắp mặt lát. Dùng miếng cao su mỏng gạt cho vữa xi măng tràn đầy khe mạch .

- Rải một lớp cát khô hay mùn c- a khắp mặt nền để hút khô hồ xi măng còn lại.

- Vét sạch mùn c- a hay cát, dùng giẻ khô lau nhiều lần cho sạch hồ xi măng còn dính trên mặt gạch.

- Tr- ờng hợp phòng lát có kích th- ớc lớn nh- nền hội tr- ờng, nhà hát, câu lạc bộ, phòng thi đấu, hoặc những phòng có hình họa nằm ở trung tâm phòng, ta có thể hành ph- ơng pháp lát nh- sau:

- Xác định điểm trung tâm O của phòng bằng cách kẻ hai trục chia phòng làm 4 phần.

- Xếp - ớm gạch, bắt đầu từ trung tâm tiến về phía h- ớng theo đúng h- ớng trục, xác định vị trí của bốn viên góc 1; 2 ; 3 ; 4.

* Cắt gạch:

- Khi lát gặp tr- ờng hợp bố trí viên gạch bị nhỡ phải cắt gạch và bố trí viên gạch cắt ở sát t- ờng phía bên trong.

- Để kẻ đ- ọc đ- ờng cắt trên viên gạch chính xác hãy đặt viên gạch định cắt lên viên gạch nguyên cuối cùng của dãy, chồng một viên gạch thứ 3 và áp sát vào t- ờng. Dùng cạnh của viên gạch thứ 3 làm th- ớc vạch một đ- ờng cắt lên viên gạch thứ 2 cần cắt.

+ Đối với gạch gốm tráng men vạch dấu và cắt móm ở mặt không tráng men rồi tiến hành cắt bằng dao cắt thủ công.

+ Đối với gạch ceramic tráng men hoặc gốm granit nhân tạo... Khi cắt phải dùng máy vì những loại gạch này có độ cứng lớn không cắt bằng thủ công đ- ọc.

6.4. Công tác sơn bả.

6.4.1. Công tác quét vôi.

a). Pha chế n- ớc vôi.

N- ớc vôi phải pha sao cho không đặc quá hoặc loãng quá, bởi vì nếu đặc quá khó quét đều và th- ờng để lại vết chổi, nếu loãng quá thì bị chảy không đẹp.

a.1) Pha chế n- ớc vôi trắng

Cứ 2,5 kg vôi nhuyễn cộng với 0,1 kg muối ăn thì chế tạo đ- ọc 10 lít n- ớc vôi sữa. Tr- ớc hết đánh l- ợng vôi đó trong 5 lít n- ớc cho thật nhuyễn chuyển

thành sữa vôi, muối ăn hoặc phèn chua hoà tan riêng đổ vào và khuấy cho đều, cuối cùng đổ nốt lượng còn lại và lọc qua lưới có mắt 0,5 mm x 0,5 mm.

a.2) Pha chế nước vôi màu

Cứ 2,5 - 3,5 kg vôi nhuyền cộng với 0,1 kg muối ăn thì chế tạo được 10 lít nước vôi sữa, phương pháp chế tạo giống như trên. Bột màu cho vào từ từ, mỗi lần cho phải cân đo, và sau mỗi lần phải quét thử, khi đảm bảo màu sắc theo thiết kế thì ghi lại liều lượng pha trộn để không phải thử khi trộn mẻ khác. Sau đó cũng lọc qua lưới có mắt 0,5 mm x 0,5 mm. Nếu pha với phèn chua thì cứ 1 kg vôi cục pha với 0,12 kg bột màu và 0,02 kg phèn chua.

b). Yêu cầu kỹ thuật.

- Màu sắc đều, đúng với thiết kế kỹ thuật.
- Bề mặt quét không lộ vết chổi, không có nếp nhăn, giọt vôi đọng, vôi phải bám kín đều bề mặt.
- Nước vôi quét không làm sai lệch các đường nét, gờ chỉ và các mảng bề mặt trang trí khác.
- Các đường chỉ, đường ranh giới giữa các mảng màu vôi phải thẳng đều.

c). Chuẩn bị bề mặt quét vôi.

- Những chỗ nứt mẻ, bong bộp vá lại bằng vữa.
- Nếu bề mặt tường bị nứt:
 - + Dùng bay hoặc dao cạo rộng đường nứt.
 - + Dùng bay bồi vữa cho phẳng.
 - + Xoa nhẵn bằng bàn xoa.
- Vệ sinh bề mặt: Dùng bay hoặc dao tẩy vôi, vữa khô bám vào bề mặt. Quét sạch bụi bẩn bám vào bề mặt.

d). Kỹ thuật quét vôi.

- Khi đã làm xong các công việc về xây dựng và lắp đặt thiết bị thì tiến hành quét vôi. Mặt trát hoàn toàn khô mới tiến hành quét vôi. Quét vôi bằng chổi đót bó tròn và chặt bằng đầu.
- Quét vôi tường quét nhiều nước (tối thiểu 3 nước): Lớp lót và lớp mặt.
- Quét lớp lót: Lớp lót quét bằng sữa vôi pha loãng hơn so với lớp mặt, quét lớp lót có thể quét 1 hay 2 nước, nước trước khô mới quét lớp sau và phải quét liên tục.

- Quét lớp mặt: Khi lớp lót đã khô, lớp mặt phải quét 2 - 3 n-ớc, n-ớc tr-ớc khô mới quét n-ớc sau. Chối đ- a vuông góc với lớp lót.

d.1). Quét vôi trần.

- Đứng cách mặt trần khoảng 60 - 70 cm.

- Cầm chổi bằng 2 tay: 1 tay cầm đầu cán, 1 tay cầm cán (ở khoảng giữa).

- Nhúng chổi từ từ vào n-ớc vôi sâu khoảng 7 - 10 cm, nhấc chổi lên, gạt bớt n-ớc vào miệng xô, nhằm hạn chế sự rơi vãi của n-ớc vôi.

- Đ- a chổi từ điểm bắt đầu sang điểm kết thúc (trong phạm vi tầm tay với), lật chổi quét ng- ợc lại theo vệt ban đầu.

- Lớp lót: quét theo chiều song song với cửa.

- Lớp mặt: quét theo chiều vuông góc với cửa.

d.2). Quét vôi t-ờng.

- Đặt chổi nhẹ lên t-ờng ở gần sát cuối của mái chổi từ d-ới lên, từ từ đ- a mái chổi lên theo vệt thẳng đứng, hết tầm tay với, hoặc giáp đ-ờng biên (không đ-ợc chồm quá) rồi đ- a chổi từ trên xuống theo vệt ban đầu quá điểm ban đầu khoảng 10 - 20 cm lại đ- a chổi lên đến khi n-ớc vôi bám hết vào mặt trát.

- Đ- a chổi sâu xuống so với điểm xuất phát, nhằm xóa những giọt vôi chảy trên bề mặt.

- Lớp lót: Quét theo chiều ngang.

- Lớp mặt: Quét theo chiều thẳng đứng.

* Chú ý:

- Th-ờng quét từ trên cao xuống thấp: Trần quét tr-ớc, t-ờng quét sau. Quét các đ-ờng biên, đ-ờng góc làm cơ sở để quét các mảng trần, t-ờng tiếp theo.

- Quét đ-ờng biên, phân mảng màu: Quét vôi màu t-ờng th-ờng để trắng một khoảng sát cổ trần, kích th-ớc khoảng 15 - 30 cm.

+ Lấy dấu cũ: dùng th-ớc đo khoảng cách bằng nhau từ trần xuống ở các góc và vạch dấu lên t-ờng.

+ Vạch đ-ờng chuẩn: dựa vào vạch dấu ở góc t-ờng, dùng dây căng có nhuộm màu nối liền các điểm cũ lại với nhau và bật dây vào t-ờng để lại vết. Đây là đ-ờng biên, đ-ờng phân mảng màu.

+ Kẻ đ-ờng phân mảng: Đặt th-ớc tầm phía trên mảng t-ờng định quét vôi màu sao cho cạnh d-ới trùng với đ-ờng vạch chuẩn. Dùng chổi quét sát th-ớc một vệt, rộng khoảng 5 - 10 cm. Quét xong một tầm th-ớc, tiếp tục chuyển

th- ớc, quét cho đến hết. Mỗi lần chuyển phải lau khô th- ớc, tránh n- ớc vôi bám th- ớc làm cho nhoè đ- ờng biên.

6.4.2. Công tác quét sơn, lăn sơn.

a). Quét sơn.

a.1). Yêu cầu đối với màng sơn.

Lớp sơn sau khi khô phải đạt yêu cầu của quy phạm nhà n- ớc.

- Sơn phải đạt màu sắc theo yêu cầu thiết kế.
- Mặt sơn phải là màng liên tục, đồng nhất, không rộp.
- Nếu sơn lên mặt kim loại thì màng sơn không bị bóc ra từng lớp.
- Trên màng sơn kim loại, không đ- ợc có những nếp nhăn, không có những giọt sơn, không có những vết chổi sơn và lông chổi.

a.2). Ph- ơng pháp quét sơn.

- Sau khi làm xong công tác chuẩn bị bề mặt sơn thì tiến hành quét sơn.

Không nên quét sơn vào những ngày lạnh hoặc nóng quá. Nếu quét sơn vào những ngày lạnh quá màng sơn sẽ đông cứng chậm. Ng- ợc lại quét sơn vào những ngày nóng quá mặt ngoài sơn khô nhanh, bên trong còn - ớt làm cho lớp sơn không đảm bảo chất l- ợng.

- Tr- ớc khi quét sơn phải dọn sạch sẽ khu vực lân cận để bụi không bám vào lớp sơn còn - ớt.

- Sơn phải đ- ợc quét làm nhiều lớp, lớp tr- ớc khô mới quét lớp sau. Tr- ớc khi sơn phải khuấy đều.

- Quét lót: Để cho màng sơn bám chặt vào bộ phận đ- ợc sơn. N- ớc sơn lót pha loãng hơn n- ớc sơn mặt.

- Tùy theo vật liệu cần phải sơn mà lớp lót có những yêu cầu khác nhau.

- Đối với mặt t- ờng hay trần trát vữa: Khi lớp vữa khô mới tiến hành quét lót. N- ớc sơn lót đ- ợc pha chế bằng dầu gai đun sôi trộn với bột màu, tỷ lệ 1 kg dầu gai thì trộn với 0,05 kg bột màu. Thông th- ờng quét từ 1 đến 2 n- ớc tạo thành một lớp sơn mỏng đều trên toàn bộ bề mặt cần quét.

- Đối với mặt gỗ: Sau khi sửa sang xong mặt gỗ thì quét sơn lót để dầu gai đun sôi trộn với bột màu, tỷ lệ 1 kg dầu gai thì trộn với 0,05 kg bột màu. Thông th- ờng quét 1 - 2 n- ớc tạo thành một lớp sơn mỏng đều trên toàn bộ bề mặt cần quét.

- Đối với mặt gỗ: Sau khi sửa sang xong mặt gỗ thì quét sơn lót để dầu ngấm vào các thớ gỗ.

- Đối với mặt kim loại: Sau khi làm sạch bề mặt thì dùng loại sơn có gốc ôxit chì để quét lót.

- Quét lớp mặt bằng sơn dầu: Khi lớp lót đã khô thì tiến hành quét lớp mặt.

- Với diện tích sơn nhỏ, thường sơn bằng phương pháp thủ công, dùng bút sơn hoặc chổi sơn. Quét 2 - 3 lượt, mỗi lượt tạo thành một lớp sơn mỏng, đồng đều đường nét, chổi phải đi theo một hướng trên toàn bộ bề mặt sơn. Quét lớp sơn sau đi ngược lại, chổi theo hướng vuông góc với hướng của lớp sơn trước. Chọn hướng quét sơn sao cho lớp cuối cùng có bề mặt sơn đẹp nhất và thuận tiện nhất.

- Đối với tường theo hướng thẳng đứng.

- Đối với trần theo hướng của ánh sáng từ cửa vào.

- Đối với mặt cửa gỗ xuôi theo chiều thớ gỗ.

- Trước khi mặt sơn khô dùng bút sơn rộng bản và mềm quét nhẹ lên lớp sơn cho đến khi không nhìn thấy vết bút thì thôi.

Nếu khối lượng sơn nhiều thì có thể cơ giới hóa bằng cách dùng súng phun sơn, chất lượng màng sơn tốt hơn và năng suất lao động cao hơn.

b). Lăn sơn.

b.1). Yêu cầu kỹ thuật.

- Bề mặt sơn phải đạt các yêu cầu kỹ thuật sau:

+ Màu sắc sơn phải đúng với màu sắc và các yêu cầu của thiết kế.

+ Bề mặt sơn không bị rỗ không có nếp nhăn và giọt sơn đọng lại.

+ Các đường ranh giới các mảng màu sơn phải thẳng, nét và đều.

b.2). Dụng cụ lăn sơn.

b.2.1). Ru - lô.

- Ru - lô dùng lăn sơn, dễ thao tác và năng suất, sơn trong 8 giờ có thể đạt tới 300 m².

+ Loại ngắn (10 cm) dùng để sơn ở nơi có diện tích hẹp.

+ Loại vừa (20 cm) hay loại dài (40 cm) dùng để sơn bề mặt rộng.

b.2.2). Khay đựng sơn có lưới.

Khay thường làm bằng tôn dày 1mm. Lưới có khung 200 x 300 mm đặt nghiêng trong khay chứa sơn, có thể miếng tôn đục nhiều lỗ cỡ 3 ÷ 5 mm,

khoảng cách lỗ 10 mm, miếng tôn này đặt nghiêng trong khay, bề mặt sắc quay xuống phía d-ới, hoặc l-ới có khung hình thang cân để trong xô.

b.2.3). Chổi sơn.

- Chổi sơn dùng để quét sơn ở những đ-ờng biên, góc t-ờng, nơi bề mặt hẹp.

- + Chổi dạng dẹt: Có chiều rộng 100, 75, 50, 25 mm.

- + Chổi dạng tròn: Có đ-ờng kính 75, 50, 25 mm.

c). Kỹ thuật lăn sơn.

c.1). Công tác chuẩn bị.

- Công tác chuẩn bị giống nh- đối với quét vôi, bả matít.

- + Làm sạch bề mặt

- + Làm nhẵn phẳng bề mặt bằng ma tít

c.2). Trình tự lăn sơn.

- Bắt đầu từ trần đến các ốp t-ờng, má cửa, rồi đến các đ-ờng chỉ và kết thúc với sơn chân t-ờng.

- T-ờng sơn 3 n-ớc để đều màu, khi n-ớc tr-ớc tr-ớc khô mới sơn n-ớc sau và cùng chiều với n-ớc tr-ớc, vì lăn sơn để đều màu, th-ờng không để lại vết Ru-lô.

c.3). Thao tác.

- Đổ sơn vào khay (khoảng 2/3 khay).

- Nhúng từ từ Ru-lô vào khay sơn ngập khoảng 1/3 (không quá lõi Ru - lô).

- Kéo Ru - lô lên sát l-ới, đẩy đi đẩy lại con lăn trên mặt n-ớc sơn, sao cho vỏ Ru - lô thấm đều sơn, đồng thời sơn vừa gạt vào l-ới.

- Đ-a Ru - lô áp vào t-ờng và đẩy cho Ru - lô quay lăn từ d-ới lên theo đ-ờng thẳng đứng đến đ-ờng biên (không chớm quá đ-ờng biên) kéo Ru - lô theo vệt cũ quá điểm ban đầu, sâu xuống điểm dừng ở chân t-ờng hay kết thúc một đầu sơn, tiếp tục đẩy Ru - lô lên đến khi sơn bám hết vào bề mặt.

d). Bả ma tít.

d.1). Cách pha trộn.

d.1.1). Đối với loại ma - tít tự pha.

- Cân đong vật liệu theo tỷ lệ pha trộn.

- Trộn khô đều (nếu có từ 2 loại bột trở lên).

- Đổ n-ớc pha (dầu hoặc keo) theo tỷ lệ vào bột đã trộn tr-ớc.

- Khuấy đều cho n-ớc và bột hòa lẫn với nhau chuyển sang dạng nhão, dẻo.

d.1.2). Đối với dạng ma - tít pha sẵn.

Đây là loại bột hỗn hợp khô đ-ợc pha chế tại công x-ởng và đóng thành bao có trọng l-ợng 10, 25, 40 kg khi pha trộn chỉ cần đổ n-ớc sạch theo chỉ dẫn, khuấy cho đều cho bột trở lên dạng dẻo, nhão.

d.2). Kỹ thuật bả ma tít.

d.2.1). Yêu cầu kỹ thuật.

- Bề mặt sau khi cần đảm bảo các yêu cầu sau:

+ Phẳng, nhẵn, bóng, không rỗ, không bóng rộp.

+ Bề dày lớp bả không quá 1mm.

+ Bề mặt ma tít không sơn phủ phải đều màu.

d.2.2). Dụng cụ.

- Dụng cụ bả ma tít gồm bàn bả, dao bả và 1 số dụng cụ khác nh- xô, hộc để chứa ma tít.

+ Bàn bả nên có diện tích lớn để dễ thao tác và năng suất cao.

+ Dao bả lớn có thể thay bàn bả để bả ma tít lên mặt trát.

+ Dao bả nhỏ để xúc ma tít và bả những chỗ hẹp.

- Ngoài ra còn dùng miếng bả bằng thép móng $0,1 \div 0,15$ mm cắt hình chữ nhật kích th-ớc 10 x 10 cm dùng làm nhẵn bề mặt, miếng cao su cắt hình chữ nhật kích th-ớc 5 x 5 cm dùng để bả ma - tít các góc lõm.

d.2.3). Chuẩn bị bề mặt.

- Các loại mặt trát đều có thể bả ma tít, nh- ng tốt nhất là mặt trát bằng vữa tam hợp.

- Dùng bay hay dao bả ma tít tẩy những cục vôi, vữa khô bám vào bề mặt.

- Dùng bay hoặc dao cạy hết những gỗ mục, rễ cây bám vào mặt trát, trát vá lại.

- Quét sạch bụi bẩn, mạng nhện bám trên bề mặt.

- Cọ tẩy lớp vôi cũ bằng cách t-ới n-ớc bề mặt, dùng cọ hay giấy ráp đánh kỹ hoặc cạo bằng dao bả ma - tít.

- Tẩy sạch những vết bẩn do dầu mỡ bám vào t-ờng.

- Nếu bề mặt trát bằng cát hạt to, dùng giấy ráp số 3 đánh để rụng bớt những hạt to bám trên bề mặt, vì khi bả ma tít những hạt cát to này dễ bị bật lên bám lẫn với ma - tít, khó thao tác.

d.2.4). Bả ma - tít.

Để đảm bảo bề mặt ma tít đạt chất lượng tốt, thường bả 3 lần.

Lần 1: Nhằm phủ kín và tạo phẳng bề mặt.

- Dùng dao xúc ma tít đổ lên mặt bàn bả 1 lượng vừa phải, đưa bàn bả áp nghiêng vào thùng và kéo lên phía trên sao cho ma tít bám hết bề mặt, sau đó dùng cạnh của bàn bả gạt đi gạt lại dần cho ma - tít bám kín đều.

- Bả theo từng dải, bả từ trên xuống, từ góc ra, chỗ lõm bả ma tít cho phẳng.

- Dùng dao xúc ma - tít lên dao bả lớn 1 lượng vừa phải, đưa dao áp nghiêng vào thùng và thao tác nh- trên.

Lần 2: Nhằm tạo phẳng và làm nhẵn.

- Sau khi ma tít lần trước khô, dùng giấy ráp số 0 làm phẳng, nhấn những chỗ lồi, gợn lên do vết bả để lại, giấy ráp phải luôn đưa sát bề mặt và di chuyển theo vòng xoay ốc.

- Bả ma tít giống như bả lần 1.

- Làm nhẵn bóng bề mặt: Khi ma tít còn ướt dùng 2 cạnh dài của bàn bả hay dao bả gạt phẳng, vừa gạt vừa miết nhẹ lên bề mặt lần cuối, ở những góc lõm dùng miếng cao su để bả.

Lần 3: Hoàn thiện bề mặt ma - tít

- Kiểm tra trực tiếp bằng mắt, phát hiện những vết xước, chỗ lõm để bả dặm cho đều.

- Đánh giấy ráp làm phẳng, nhấn những chỗ lồi, giáp nối hoặc gợn lên do vết bả lần trước để lại.

- Sửa lại các cạnh, giao tuyến cho thẳng.

CHƯƠNG III : THIẾT KẾ TỔ CHỨC THI CÔNG

1. Lập tiến độ thi công theo sơ đồ ngang.

1.1- Phân tích công nghệ thi công.

Công trình thi công là nhà nhiều tầng vì vậy công nghệ thi công của công trình được thực hiện như sau:

- Thi công phần nền móng:

+ Thực hiện công tác đào đất bằng máy đào gầu nghịch, phần đất thừa được chở đi bằng ô tô. Ngoài ra còn tiến hành đào đất bằng phương pháp thủ công

+ Công tác đổ bê tông thì dùng bê tông thương phẩm, bê tông được vận chuyển đến công trường sau đó dùng máy bơm để bơm bê tông phục vụ công tác đổ bê tông.

- Thi công phần thân:

+ Công trình dùng bê tông thương phẩm, bê tông được chở đến công trường bằng ô tô, sau thực hiện công tác đổ bê tông ta dùng máy bơm bê tông.

+ Vận chuyển lên cao, trong công trình này ta dùng cần trục tháp kết hợp vận thăng chuyên trở ngói.

- Thi công phần hoàn thiện: thực hiện trong tr-ớc ngoài sau, bên trong thì theo trình tự từ d-ới lên, bên ngoài từ trên xuống.

1.2- Lập danh mục thứ tự các hạng mục xây lắp theo công nghệ thi công của thiết kế. (thứ tự các hạng mục xây lắp theo công nghệ thi công đ-ợc trình bày trong bảng khối l-ợng).

1.3- Lập biểu thức tính toán về nhu cầu nhân lực, cơ máy, vật liệu và thời gian thi công cho từng hạng mục xây lắp. (Trình bày ở bảng tính khối l-ợng).

1.4- Lập tiến độ thi công theo sơ đồ ngang. (Sử dụng ch-ơng trình Project để lập sơ đồ ngang).

1.5- Lập biểu đồ cung ứng tài nguyên. (Sau khi lập đ-ợc sơ đồ ngang trong ch-ơng trình Project ta sẽ có biểu đồ cung ứng tài nguyên).

2. Tính toán thiết kế tổng mặt bằng thi công.

2.1- Tính toán thiết kế hệ thống giao thông.

2.1.1. Lựa chọn thiết bị vận chuyển.

Nhà điều hành sản xuất kinh doanh và cho thuê là một công trình thực tế đang đ-ợc xây dựng tại thành phố Hải D-ơng với diện tích mặt bằng khoảng 300 (m²). Công trình nằm ngay trong trung tâm thành phố. Khoảng cách vận chuyển nguyên vật liệu, thiết bị đến công tr-ờng là ngắn (nhỏ hơn 15 km) nên chọn ph-ơng tiện vận chuyển bằng ô tô là hợp lý, do đó phải thiết kế đ-ờng cho ô tô chạy trong công tr-ờng.

2.1.2. Thiết kế đ-ờng vận chuyển.

- Do điều kiện mặt bằng nên ta thiết kế đ-ờng ô tô chạy xung quanh mặt công trình. Vì thời gian thi công công trình ngắn (theo tiến độ thi công là 457 ngày), để tiết kiệm mà vẫn đảm bảo yêu cầu kỹ thuật ta tiến hành thiết kế mặt đ-ờng cấp thấp nh- sau: xỉ than, xỉ quặng, gạch vỡ rải lên mặt đất tự nhiên rồi lu đầm kỹ. Xe ô tô dài nh- xe chở thép thì đi thẳng vào cổng phía Tây -Đông, còn các xe ngắn thì có thể đi cổng phía Nam - Bắc nên bán kính chỗ vòng chỉ cần là 4 m.

- Thiết kế đ-ờng một làn xe theo tiêu chuẩn là: trong mọi điều kiện đ-ờng một làn xe phải đảm bảo:

+ Bề rộng mặt đ-ờng: $b = 3 \text{ m}$.

+ Bề rộng nền đ-ờng tổng cộng là: 3 m. (vì không có bề rộng lề đ-ờng).

2.2- Tính toán thiết kế kho bãi công trường.**2.2.1. Lựa chọn các loại kho bãi công trường.**

- Trong xây dựng, kho bãi có rất nhiều loại khác nhau, nó đóng vai trò quan trọng trong việc đảm bảo cung cấp các loại vật tư, nhằm thi công đúng tiến độ.

- Do địa hình chật hẹp nên có thể bố trí một số kho bãi ngoài công trường: kho xăng, kho gỗ và ván khuôn, bãi cát. Còn một số kho bãi khác được đưa vào tầng 1 của công trình.

2.2.2. Tính toán diện tích từng loại kho bãi.**1/ Xác định lượng vật liệu dự trữ:**

Để xác định được lượng dự trữ hợp lý cho công trường loại vật liệu, cần dựa vào các yếu tố sau đây:

- Lượng vật liệu sử dụng hàng ngày lớn nhất $m_{\max}$
- Khoảng thời gian giữa những lần nhận vật liệu $t_1 = 1$ ngày
- Thời gian vận chuyển vật liệu từ nơi nhận đến công trường $t_2 = 1$ ngày.
- Thời gian thử nghiệm phân loại $t_3 = 1$ ngày
- Thời gian bốc dỡ và tiếp nhận vật liệu tại công trường $t_4 = 1$ ngày.
- Thời gian dự trữ đề phòng $t_5 = 2$ ngày.

⇒ Số ngày dự trữ vật liệu là: $T_{dt} = t_1 + t_2 + t_3 + t_4 + t_5 = 6$ ngày $> [T_{dt}] = 5$ ngày

Khoảng thời gian dự trữ này nhằm đáp ứng được tiến độ thi công liên tục đồng thời dự trù những lý do bất trắc có thể xảy ra khi thi công.

- Công trình thi công cần tính diện tích kho xi măng, kho thép, cốt pha, bãi chứa cát, gạch.

Diện tích kho bãi được tính theo công thức : $S = \alpha.F$

Trong đó :

S : Diện tích kho bãi kể cả đường đi lối lại.

F : Diện tích kho bãi chứa kể cả đường đi lối lại.

α : Hệ số sử dụng mặt bằng :

+ $\alpha = 1,5 - 1,7$ đối với các kho tổng hợp

+ $\alpha = 1,4 - 1,6$ đối với các kho kín

+ $\alpha = 1,2 - 1,3$ đối với các kho bãi lộ thiên, chứa thùng, hòm, cấu kiện

+ $\alpha = 1,1 - 1,2$ đối với các bãi lộ thiên chứa vật liệu thành đồng.

$$F = \frac{Q_{\max}}{d} \quad \text{Với} \quad Q_{\max} = r_{\max} \cdot T_{dt} : \text{L- ượng vật liệu dự trữ tối đa trong}$$

các kho bãi công tr- ờng.

$r_{\max}$: L- ượng vật liệu sử dụng lớn nhất trong một ngày.

T_{dt} : Thời gian dự trữ vật liệu.

d : L- ượng vật liệu cho phép chứa trong 1m^2 diện tích có ích của kho bãi.

- Xác định l- ượng vật liệu sử dụng trong một ngày:

+ Do dùng bê tông th- ơng phẩm nên l- ượng bê tông sản xuất tại công tr- ờng rất ít, chủ yếu dùng cho bê tông lót nên ta có thể bỏ qua.

+ Dự kiến khối l- ượng vật liệu lớn nhất khi đã có các công tác xây và hoàn thiện.

Ta tính với tầng lớn nhất (nh- khi kiểm tra năng suất cần trực tháp) $\Rightarrow$ Khối l- ượng vật liệu sử dụng trong ngày là :

+ Cốt thép cột, thang máy, thang bộ: 8,433 Tấn

+ Ván khuôn : $255,13 \text{ m}^2$

+ Xây t- ờng : $9,6 \text{ m}^3$

+ Trát trong: $232,1 \text{ m}^2$

+ Lát nền : $45,9 \text{ m}^2$

a> Công tác xây t- ờng : Theo định mức xây t- ờng vữa xi măng _ cát vàng mác 50# ta có :

Gạch : 550 viên/ 1m^3 t- ờng

Vữa : $0,29 \text{ m}^3/1\text{m}^3$ t- ờng

Thành phần vữa : Xi măng : $213,02 \text{ kg}/1\text{m}^3$ vữa

Cát vàng : $1,11 \text{ m}^3/1\text{m}^3$ vữa

$\Rightarrow$ Số viên gạch : $550 \times 9,6 = 5280$ viên.

+ Khối l- ượng xi măng : $9,6 \times 0,29 \times 213,02 = 593 \text{ kg}$

+ Khối l- ượng cát : $9,6 \times 0,29 \times 1,11 = 3,09 \text{ m}^3$

b> Công tác lát nền :

+ Viên gạch lát có kích th- ớc $30 \times 30 \Rightarrow$ Số viên gạch là $45,9/0,09 = 510$ viên

+ Diện tích lát là: $45,9 \text{ m}^2$

+ Vữa lát dày 2cm, định mức 23 lít vữa/ 1m^2

+ Vữa xi măng mác 50#, xi măng B25 có:

ĐỀ TÀI – CHUNG CỤ QUY HOẠCH SINH THÁI TP. HẢI DƯƠNG

Xi măng : 230 kg/ 1m³

Cát : 1,12 m³/1m³ vữa

⇒ Khối lượng xi măng : $45,9 \times 0,023 \times 230 = 243 \text{ Kg}$

Khối lượng cát đen : $45,9 \times 0,023 \times 1,12 = 1,18 \text{ m}^3$

c> Công tác trát trần :

+ Tổng diện tích trát là : 232,1 m²

+ Vữa trát dày 1,5 cm, định mức 17 lít vữa/ 1m²

+ Vữa xi măng mác 50# , xi măng PC 300 có :

Xi măng : 230 kg/ 1m³

Cát : 1,12 m³ / 1m³ vữa

⇒ Khối lượng xi măng : $232,1 \times 0,017 \times 230 = 907 \text{ Kg}$

Khối lượng cát vàng : $232,1 \times 0,017 \times 1,12 = 4,42 \text{ m}^3$

Tổng khối lượng sử dụng trong một ngày:

+ Xi măng: $593+243+907= 1743\text{kg} \approx 1,743 \text{ T}$

+ Cát vàng: $3,09 \text{ m}^3$

+ Cát đen: $1,18+4,42= 5,6 \text{ m}^3$

+ Gạch xây: 5280 viên.

+ Gạch lát: 510 viên.

2/ Xác định diện tích kho bãi:

Dựa vào khối lượng vật liệu sử dụng trong ngày, dựa vào định mức về lượng vật liệu trên 1m² kho bãi và công thức trình bày ở trên ta tính toán diện tích kho bãi.

Kết quả tính toán được lập thành bảng và trình bày ở bảng

STT	Vật liệu	Đơn vị	Q	Thời gian DT(ngày)	Q=q.t	P (đvvl/m ²)	F=Q/p (m ²)	α	S= $\sum F$ (m ²)
1	Xi măng	T	1.743	6	10.458	1.3	8.045	1.5	12.067
2	Cốt thép	T	8.433	6	50.598	3.7	13.675	1.5	72.035
3	V. khuôn	M2	255.13	6	1530.78	45	34.017	1.5	51.026
4	Cát vàng	M3	3.09	6	18.54	1.8	10.300	1.2	12.360
5	Cát đen	M3	5.60	6	33.60	1.8	18.667	1.2	22.400
6	Gạch xây	viên	5280	6	31680	700	45.257	1.1	49.783
7	Gạch lát	viên	510	6	3060	1000	3.060	1.2	3.672

Vậy ta chọn diện tích kho bãi như sau :

+ Kho xi măng $15m^2$

+ Kho thép $25m^2$ (chủ yếu để thép cuộn , thép dài để ngoài khu thi công cạnh kho thép)

+ Kho ván khuôn $55m^2$

+ Bãi cát vàng $15m^2$

+ Bãi cát đen $25m^2$

+ Bãi gạch xây $50m^2$

+ Bãi gạch lát $4m^2$

2.3- Tính toán thiết kế nhà tạm công trường.

2.3.1. Lựa chọn kết cấu nhà tạm công trình.

Về mặt kỹ thuật, có thể thiết kế các loại nhà tạm dễ tháo lắp và di chuyển đến nơi khác, để có thể tận dụng sử dụng nhiều lần cho các công trình sau. Vì vậy ở đây em lựa chọn kết cấu nhà tạm công trình là khung nhà bằng thép, các tấm tôn nhẹ, mái tôn.....

2.3.2. Tính toán diện tích nhà tạm công trường.

a). Tính số lượng cán bộ công nhân viên trên công trường

Diện tích xây dựng nhà tạm phụ thuộc vào dân số công trường

Để có thể tính toán ta chia số người lao động trên công trường thành 5 nhóm:

- Nhóm A: Số công nhân làm việc trực tiếp trên công trường
- Nhóm B: Số công nhân làm việc tại các xưởng sản xuất phụ trợ.
- Nhóm C: Số cán bộ kỹ thuật
- Nhóm D: Số nhân viên hành chính.
- Nhóm E: Số nhân viên dịch vụ.

+ Số lượng công nhân phục vụ trực tiếp trên công trường (nhóm A):

$$A = N_{tb} = \frac{\sum N_i \cdot t_i}{\sum t_i} = \frac{\sum N_i \cdot t_i}{T_{xd}}$$

T_{xd} : Thời gian xây dựng công trình: 457 ngày

$\sum N_i \cdot t_i$: Tổng số công lao động trên công trường: 30876(công)

$$\Rightarrow A = N_{tb} = \frac{30876}{457} = 69(\text{ng- ời})$$

+ Số công nhân làm việc ở các xí nghiệp sản xuất và phụ trợ (Nhóm B):

$$B = k\% \times A = 25\% \cdot 69 = 18 \text{ ng-ời}$$

$k\% = 25\%$: khi thi công công trình dân dụng ở trong thành phố.

+ Số cán bộ kỹ thuật ở công trường (Nhóm C):

$$C = (4 \div 8)\% \cdot (A+B) = 5\% \cdot (69+18) = 5 \text{ ng-ời}$$

+ Số nhân viên hành chính (Nhóm D):

$$D = (5 \div 6)\% \cdot (A+B+C) = 5\% \cdot (69+18+5) = 5 \text{ ng-ời}$$

+ Số nhân viên phục vụ công cộng (căng tin, nhà ăn - Nhóm E):

$$E = 5\% \cdot (A+B+C+D) = 5\% \cdot (69+18+5+5) = 5 \text{ ng-ời.}$$

$\Rightarrow$ Tổng dân số trên công trường: kể cả ốm đau, nghỉ phép

$$G = 1,06 \cdot (A+B+C+D+E) = 1,06 \cdot (69+18+5+5+5) = 108 \text{ ng-ời}$$

Trong đó lấy 2% : nghỉ do ốm đau

4% : nghỉ phép.

Giả thiết công nhân không mang theo gia đình vào sống ở công trường trong quá trình thi công, do đó có thể lấy tổng dân số công trường là: $N = G = 108$ ng-ời.

b> Tính toán lán trại công trường

Nhìn vào biểu đồ tiến độ ta thấy số công nhân lớn nhất phục vụ trên công trường là 193 ng-ời, nếu ta tính diện tích nhà tạm với số công nhân lớn nhất thì sẽ rất lãng phí vì số công nhân này chỉ có mặt trong một thời gian rất ngắn hơn nữa khi thi công xong tầng 3 thì ta có thể chuyển một số kho, nhà tạm vào bên trong công trình.

+ Nhà ở tập thể cho công nhân :

Tiêu chuẩn $4\text{m}^2/\text{ng-ời}$

$$S_1 = 4 \times 108 = 432\text{m}^2$$

Do công trình thi công ngay trong thành phố nên phần lớn công nhân có thể tự lo chỗ ở, mặt khác để tiết kiệm chi phí xây dựng lán trại ta chỉ bố trí cho 20% số nhân công tức khoảng 70m^2 diện tích nhà ở.

+ Nhà ăn cho toàn bộ cán bộ công nhân viên :

Tiêu chuẩn $1\text{m}^2/\text{ng-ời}$

$$S_2 = 108 \times 1 = 108\text{m}^2$$

Tuy nhiên theo điều kiện thực tế hiện nay, với công trình nằm ngay trong thành phố nên việc ăn uống của công nhân thi công do cán bộ và công nhân tự thực hiện tùy theo nhu cầu. Vì vậy ta không bố trí nhà ăn trên công trình.

+ Nhà làm việc của ban chỉ huy công trình :

Tiêu chuẩn $4 \text{ m}^2/\text{ng-ời}$.

$$S_3 = 4 \times (C+D) = 4 \times (5+5) = 40 \text{ m}^2$$

+ Nhà tiếp khách và phòng họp : 40 m^2

+ Nhà vệ sinh công trình :

Tiêu chuẩn : $2,5 \text{ m}^2/25 \text{ ng-ời}$

$$S_{vs} = 108 \times 2,5/25 = 10,8 \text{ m}^2 \text{ (Khu VS nam } 7,5 \text{ m}^2, \text{ nữ } 2,5 \text{ m}^2).$$

Trong khu vực lán trại công nhân và khu hành chính ta bố trí một nhà vệ sinh kiểu bán tự hoại có chi phí không lớn đồng thời đáp ứng được yêu cầu vệ sinh. Ngoài ra trên công trình ta cũng bố trí một nhà vệ sinh kiểu l-u động có diện tích phục vụ cho công nhân thi công ở các tầng dưới. Khi thi công ở các tầng trên ta đặt thêm các nhà vệ sinh l-u động thuê của các công ty vệ sinh công cộng để phục vụ cho công nhân khi thi công không có điều kiện xuống dưới nhằm đảm bảo vệ sinh công trình. Các nhà vệ sinh này được đặt tại các tầng 4 và tầng 8.

+ Nhà tắm công nhân :

Tiêu chuẩn $2,5 \text{ m}^2/25 \text{ ng-ời}$, diện tích mỗi phòng $2,5 \text{ m}^2$.

$$S_4 = 108 \times 2,5/25 = 10,8 \text{ m}^2$$

g. Phòng bảo vệ :

Gồm 1 phòng bảo vệ chính tại cổng ra vào chính, hai phòng bảo vệ phụ đặt tại hai cổng ra vào phụ. Diện tích mỗi phòng 6 m^2

+ Trạm y tế : 5 m^2

+ Nhà để xe cho cán bộ công nhân viên : 50 m^2

2.4> Tính toán diện tạm thời cho công trình

Thiết kế hệ thống cấp điện công trình là giải quyết mấy vấn đề sau:

- Tính công suất tiêu thụ của từng điểm tiêu thụ và của toàn bộ công trình .
- Chọn nguồn điện và bố trí mạng điện
- Thiết kế mạng l-ới điện cho công trình

a. Tính toán công suất tiêu thụ điện trên công trình :

Tổng công suất điện cần thiết cho công trình tính theo công thức :

$$P_t = \alpha \left(\frac{K_1 \cdot \sum P_1}{\cos \varphi} + \frac{K_2 \cdot \sum P_2}{\cos \varphi} + K_3 \cdot \sum P_3 + K_4 \cdot \sum P_4 \right)$$

Trong đó : $\alpha = 1,1$: hệ số tổn thất điện toàn mạng

$\cos \varphi = 0,65 - 0,75$: hệ số công suất.

K_1, K_2, K_3, K_4 _hệ số nhu cầu sử dụng điện phụ thuộc vào số lượng các nhóm thiết bị

+ Sản xuất và chạy máy : $K_1 = K_2 = 0,75$

+ Thắp sáng trong nhà : $K_3 = 0,8$

+ Thắp sáng ngoài nhà : $K_4 = 1$

- P_1 : Công suất danh hiệu của các máy tiêu thụ điện trực tiếp (máy hàn điện...)

+ Máy hàn: $P_1 = 20 \text{ KW}$

- P_2 : Công suất danh hiệu của các máy chạy động cơ điện :

+ Cần trục tháp : 60 KW (TOPKIT FO/23B).

+ Máy vận thăng : TP-5 : $1,5 \text{ KW}$

+ Thang máy: $3,1 \text{ KW}$

+ Máy trộn vữa : BS-100 : $1,5 \text{ KW}$

+ Máy đầm bê tông: 2 Đầm dùi V21 : $1,4 \text{ KW}$

3 Đầm bàn U7 : $0,7 \text{ KW}$

$$\Rightarrow P_2 = 60 + 1,5 + 3,1 + 1,5 + 2 \cdot 1,4 + 3 \cdot 0,7 = 71 \text{ KW}$$

- P_3, P_4 : điện thắp sáng trong và ngoài nhà :

Lấy $P_3 = 15 \text{ KW}$

$$P_4 = 6 \text{ KW}$$

$$\Rightarrow P_t = 1,1 \left(\frac{0,75 \cdot 20}{0,7} + \frac{0,75 \cdot 71}{0,7} + 0,8 \cdot 15 + 1 \cdot 6 \right) = 115,5 \text{ KW}$$

- Công suất phản kháng mà nguồn điện phải cung cấp :

$$Q_t = \frac{P_t}{\cos(\alpha_{tb})} = \frac{115,5}{0,7} = 165 \text{ KW}$$

- Công suất biểu kiến phải cung cấp cho công trình :

$$S_t = \sqrt{P_t^2 + Q_t^2} = \sqrt{115,5^2 + 165^2} = 201,41 \text{ KVA}$$

- Lựa chọn máy biến áp : $S_{\text{chọn}} > 1,25 \cdot S_t = 251,75 \text{ KVA}$

⇒ Chọn máy biến áp ba pha làm nguội bằng dầu do VIỆT NAM sản xuất có công suất định mức là 320KVA.

Mạng điện trên công trường được bố trí như trên bản vẽ tổng mặt bằng .

2.5> Tính toán cung cấp nước tạm cho công trình

Một số nguyên tắc chung khi thiết kế hệ thống cấp nước :

- Cần xây dựng một phần hệ thống cấp nước cho công trình sau này để sử dụng tạm cho công trường .

- Tận dụng các đường ống, bể chứa có sẵn để dùng tạm.

- Cần tuân thủ các qui trình, các tiêu chuẩn về thiết kế cấp nước cho công trình xây dựng

- Chất lượng nước, lựa chọn nguồn nước, thiết kế mạng lưới cấp nước .

Các loại nước dùng trong công trình gồm có :

+ Nước dùng cho sản xuất : Q_1

+ Nước dùng cho sinh hoạt ở công trường : Q_2

+ Nước dùng cho sinh hoạt tại khu lán trại : Q_3

+ Nước dùng cho cứu hỏa : Q_{ch}

a > L - lượng nước dùng cho sản xuất Q_1

L - lượng nước dùng cho sản xuất tính theo công thức :

$$Q_1 = \frac{1,2 \cdot K_g \cdot \sum A_i}{8.3600} \text{ (l/s)}$$

Trong đó: 1,2_hệ số kể đến lượng nước cần dùng chữa cháy tính hết, hoặc sẽ phát sinh ở công trường.

K_g : hệ số sử dụng nước không điều hòa trong giờ $K_g = 2$

8: số giờ dùng nước trong ngày

A_i : Lượng nước tiêu chuẩn cho 1 điểm sản xuất dùng nước trong ngày

+ Công tác xây: $300 \text{ l/m}^3 \Rightarrow 300 \times 9,6 = 2880 \text{ (l)}$

+ Công tác trát: $250 \text{ l/m}^3 \Rightarrow 250 \times 3,482 = 871 \text{ (l)}$

+ Tưới gạch: $250 \text{ l} / 1000 \text{ viên} \Rightarrow 250 \times 5280 / 1000 = 1320 \text{ (l)}$

Vậy tổng lượng nước dùng trong ngày = $2880 + 871 + 1320 = 5071 \text{ (l)}$

$$\Rightarrow Q_1 = \frac{1,2 \cdot 5071}{8.3600} \cdot 2 = 0,423 \text{ (l/s)}$$

b > Lưu lượng dùng cho sinh hoạt ở công trường :

$$Q_2 = \frac{N_{\max} \cdot B \cdot K_g}{8 \cdot 600} \text{ (l/s)}$$

Trong đó: $N_{\max}$ – số công nhân đông nhất trong một ca, theo tiến độ $N=190$ người

B – lưu lượng nước tiêu chuẩn dùng cho một công nhân sinh hoạt trên công trường $B = 20$ l/người

$K_g = 2$ hệ số sử dụng nước không điều hoà trong giờ

$$\Rightarrow Q_2 = \frac{190 \cdot 20 \cdot 2}{8 \cdot 600} = 0,264 \text{ (l/s)}$$

c > Lưu lượng nước dùng cho sinh hoạt tại khu lán trại

$$Q_3 = \frac{N_c \cdot C \cdot K_g \cdot K_{ng}}{24 \cdot 3600}$$

Trong đó : N_c – số dân ở khu lán trại: khoảng 25 người

$C = 50$ l/người : lưu lượng nước tiêu chuẩn dùng cho 1 người ở khu lán trại

$K_g = 1,5$ hệ số sử dụng nước không điều hoà trong giờ

$K_{ng} = 1,5$ hệ số sử dụng nước không điều hoà trong ngày

$$\Rightarrow Q_3 = \frac{25 \cdot 50 \cdot 1,5 \cdot 1,5}{24 \cdot 3600} = 0,033 \text{ (l/s)}$$

d > Lưu lượng nước dùng cho cứu hoả:

Theo tiêu chuẩn $\Rightarrow Q_{ch} = 5$ l/s > $\sum Q_i$

$\Rightarrow$ Lưu lượng nước tính toán :

$$Q_{tt} = 70\% (Q_1 + Q_2 + Q_3) + Q_{ch} \Rightarrow Q_{tt} = 0,7 \times (0,423 + 0,264 + 0,033) + 5 = 5,504 \text{ (l/s)}$$

e > Tính đường kính ống dẫn nước (đường ống cấp nước)

+ Đường kính ống chính:

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot Q_{tt}}{\pi \cdot v \cdot 1000}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 5,504}{3,14 \cdot 1 \cdot 1000}} = 0,084 \text{ m} = 84 \text{ mm} \Rightarrow \text{chọn } D = 100 \text{ mm}$$

Trong đó : $v = 1$ (m/s) là vận tốc nước

+ Đường kính ống nhánh :

Sản xuất:

$$D_1 = \sqrt{\frac{4 \cdot Q_1}{\pi \cdot v \cdot 1000}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 0,423}{3,14 \cdot 0,6 \cdot 1000}} = 0,03 \text{ m} = 30 \text{ mm} \Rightarrow \text{Chọn } D_1 = 50 \text{ mm}$$

Sinh hoạt trên công trường :

$$D_2 = \sqrt{\frac{4.Q_2}{\pi.v.1000}} = \sqrt{\frac{4.0,264}{3,14.0,6.1000}} = 0,024m = 24mm \Rightarrow \text{Chọn } D_2 = 30mm$$

Sinh hoạt khu nhà ở:

$$D_3 = \sqrt{\frac{4.Q_3}{\pi.v.1000}} = \sqrt{\frac{4.0,033}{3,14.0,6.1000}} = 0,0087m = 8,7mm \Rightarrow \text{Chọn } D_3 = 15mm$$

3. Thiết kế bố trí mặt bằng thi công (nh- hình vẽ)

CH- ƠNG IV: AN TOÀN LAO ĐỘNG

Công tác an toàn lao động trong thi công xây dựng là một công tác hết sức quan trọng vì nó có ảnh hưởng trực tiếp đến con người .

Công nhân thi công công trình ở độ cao lớn , độ an toàn không cao nên phải được trang bị các thiết bị bảo hộ lao động phù hợp cho các công tác .

Sau đây là biện pháp an toàn cho các công tác thi công :

IV.1> An toàn trong công tác hố móng:

- Trong khi thi công tuyệt đối cấm công nhân được ngồi nghỉ hoặc leo trèo trên mái dốc khi đào đất hoặc khi vận chuyển đất lên bàn các phương tiện thi công. Tránh xúc đất đầy tràn thùng hay đầy sọt vì sẽ rơi trong khi vận chuyển. Đặc biệt nếu gặp trời mưa to thì phải dừng thi công ngay, nếu độ ẩm của mái dốc không cho phép

- Tr- ớc khi thi công phải xem xét có tuyến dây điện hay đ- ờng ống kỹ thuật ngầm trong thi công hay không. Nếu có thì xử lý kịp thời nếu không sẽ gây nguy hiểm và hỏng đ- ờng ống .

- Vật liệu đ- ợc cách hố đào ít nhất 0,5m để tránh lăn xuống hố đào gây nguy hiểm, nếu cần thì phải làm bờ chắn cho hố rào.

IV.2> An toàn trong công tác ván khuôn dàn giáo

- Dàn giáo phải có cầu thang lên xuống và lan can an toàn cao hơn 0.9m và đ- ợc liên kết chặt chẽ với nhau và liên kết với công trình

- Khi lắp ván khuôn cho từng cầu kiện phải tuân theo nguyên tắc :ván khuôn phần trên chỉ đ- ợc lắp khi ván khuôn phần d- ới đã đ- ợc lắp cố định .Việc lắp ván khuôn cột ,vách dầm đ- ợc thực hiện trên các sàn thao tác có lan can bảo vệ .

- Khi làm việc ở trên cao thì phải có dây an toàn, dàn dáo, lan can vững chắc.

- Khi tháo ván khuôn phải dỡ từng cầu kiện và ở một chỗ không để ván khuôn rơi tự do và ném từ trên cao xuống

IV.3> An toàn trong công tác cốt thép

- Phải đeo găng tay khi cạo gỉ, gia công cốt thép, khi hàn cốt thép phải có kính bảo vệ việc cắt cốt thép phải tránh gây nguy hiểm

- Đặt cốt thép ở trên cao thì phải đ- ợc cố định chặt tránh làm rơi. Không đi lại trên cốt thép đã lắp đặt.

IV.4> An toàn trong công tác bê tông

- khi đổ bê tông ở độ cao lớn công nhân đầm bê tông phải đ- ợc đeo dây an toàn và buộc vào điểm cố định .

- Công nhân đổ bê tông đứng trên sàn công tác để điều chỉnh thùng vừa đổ bê tông tránh đứng d- ới thùng vừa đề phong đứt rơi thùng .

- Công nhân khi làm việc phải đi ủng, đeo găng tay

IV.5> An toàn trong công tác hoàn thiện

- Công tác hoàn thiện ở trên cao:trát ngoài hoàn thiện ngoài rất nguy hiểm do đó phải có sàn công tác chắc chắn, có dây đeo an toàn cố định chắc chắn vào dàn giáo. Những nơi ng- ời đi lại phải có l- ới bảo vệ đ- ợc đặt cách nhau 3 tầng một.

IV.6> An toàn khi cẩu lắp vật liệu, thiết bị

- khi cẩu lắp phải chú ý đến cần trục tránh tr- ờng hợp ng- ời đi lại d- ới khu vực nguy hiểm để bị vật liệu rơi xuống. Do đó phải tránh làm việc d- ới khu

vực đang hoạt động của cần trục, công nhân phải đi- ợc trang bị mũ bảo hộ lao động. Máy móc và các thiết bị nâng hạ phải đi- ợc kiểm tra th- ờng xuyên.

IV.7> An toàn điện

+ Cần phải chú ý hết sức các tai nạn xảy ra do l- ới điện bị va chạm do chập đ- ờng dây .Công nhân phải đi- ợc trang bị các thiết bị bảo hộ lao động , đi- ợc phổ biến các kiến thức về điện

+ Các dây điện trong phạm vi thi công phải đi- ợc bọc lớp cách điện và đi- ợc kiểm tra th- ờng xuyên .Các dụng cụ điện cầm tay cũng phải th- ờng xuyên kiểm tra sự dò rỉ dòng điện .

+ Tuyệt đối tránh các tai nạn về điện vì các tai nạn về điện gây hậu quả nghiêm trọng và rất nguy hiểm.

Ngoài ra trong công tr- ờng phải có bản quy định chung về an toàn lao động cho cán bộ ,công nhân làm việc trong công tr- ờng. Bất cứ ai vào công tr- ờng đều phải đội mũ bảo hiểm. Mỗi công nhân đều phải đi- ợc h- ớng dẫn về kỹ thuật lao động tr- ớc khi nhận công tác .Từng tổ công nhân phải chấp hành nghiêm chỉnh những qui định về an toàn lao động của từng dạng công tác ,đặc biệt là những công tác liên quan đến điện hay vận hành cần trục

+ Những ng- ời thi công trên độ cao lớn ,phải là những ng- ời có sức khỏe tốt .Phải có biển báo các nơi nguy hiểm hay cấm hoạt động .

+ Có chế độ khen th- ờng hay kỷ luật ,phạt tiền đối với những ng- ời thực hiện tốt hay không theo những yêu cầu về an toàn lao động trong xây dựng.