

## LỜI CẢM ƠN

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

Sau 15 tuần làm đồ án tốt nghiệp, được sự hướng dẫn của các thầy cô giáo trong bộ môn Xây dựng dân dụng và công nghiệp, em đã hoàn thành đồ án thiết kế đề tài: "**Chung cư 9 tầng thành phố Huế**". Em xin bày tỏ lòng biết ơn chân thành tới nhà trường, các thầy cô giáo đặc biệt là thầy giáo **PGS.TS Lê Thanh Huân** và **PGS.TS Nguyễn Đình Thám** đã trực tiếp hướng dẫn em tận tình trong quá trình làm đồ án.

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

**Sinh viên**  
Phạm Văn Dũng

**TRƯỜNG ĐẠI HỌC DÂN LẬP HẢI PHÒNG  
KHOA XÂY DỰNG**

**PHẦN I  
KIẾN TRÚC**

**NHIỆM VỤ THIẾT KẾ:  
TÌM HIỂU GIẢI PHÁP KIẾN TRÚC**

**BẢN VẼ KÈM THEO:**

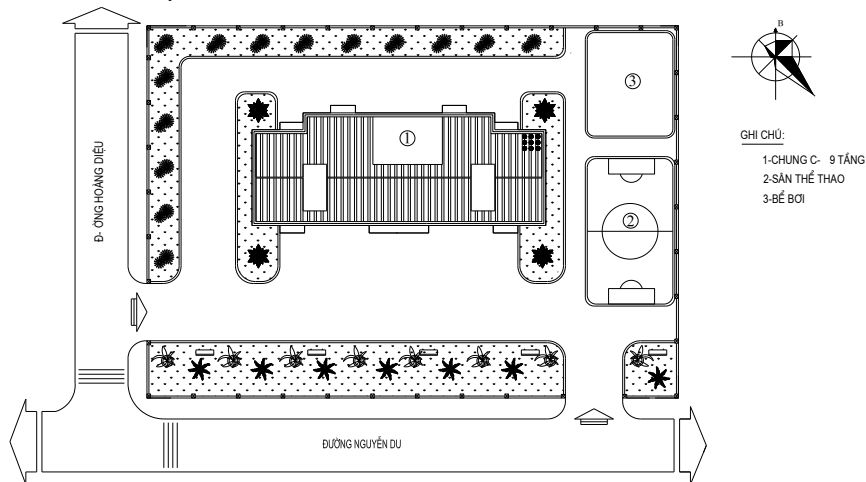
- 01 BẢN MẶT BẰNG TỔNG THỂ VÀ CÁC MẶT BẰNG CÔNG TRÌNH**
- 02 BẢN MẶT CẮT DỌC, MẶT CẮT NGANG CÔNG TRÌNH VÀ MẶT BÊN, MẶT ĐÚNG VÀ CÔNG TRÌNH**

**Giáo viên hướng dẫn : PGS.TS LÊ THANH HUẤN**

**Sinh viên thực hiện : PHẠM VĂN DŨNG**

**Lớp : XD1401D**

**1. GIỚI THIỆU CÔNG TRÌNH.**



Hiện nay, cùng với sự phát triển nền kinh tế đất nước, các lĩnh vực thuộc hạ tầng cơ sở càng ngày được chú trọng để tạo nền tảng cho sự phát triển chung. Ngành xây dựng đóng một vai trò quan trọng trong bối cảnh hiện nay với sự ra tăng nhịp độ xây dựng ngày càng cao để đáp ứng nhu cầu giao thông, sinh hoạt. Nhà ở đô thị luôn là vấn đề được quan tâm thiết yếu trong quá trình phát triển đô thị. Nhà ở luôn là nhu cầu cần thiết đối với con người - đặc biệt là con người trong đô thị hiện đại, nơi mà các hoạt động xã hội, điều kiện khí hậu tác động và ảnh hưởng nhiều đến con người - thì nhà ở với các chức năng chính:

- + Nghỉ ngơi tái tạo sức lao động
- + Thoả mãn nhu cầu về tâm sinh lý
- + Giao tiếp xã hội
- + Giáo dục con cái

luôn cần thiết đối với con người nói riêng, xã hội nói chung.

Từ điều kiện thực tế ở Việt Nam và cụ thể là ở Huế thì chung c- là một trong các thể loại nhà ở được xây dựng nhằm giải quyết nạn thiếu nhà ở do quá trình đô thị hoá. Nhà ở chung c- (do các căn hộ hợp thành) tiết kiệm được đất đai, hạ tầng kỹ thuật và kinh tế trong xây dựng. Sự phát triển theo chiều cao cho phép các đô thị tiết kiệm được đất đai xây dựng, dành chúng cho việc phát triển cơ sở hạ tầng thành phố cũng như cho phép tổ chức những khu vực cây xanh nghỉ ngơi giải trí. Cao ốc hoá một phần các đô thị cũng cho phép thu hẹp bớt một cách hợp lý diện tích của chúng, giảm bớt quá trình lấn chiếm đất đai nông nghiệp - một vấn đề lớn đặt ra cho một nước đông dân như Việt Nam.

Công trình: CHUNG C 9 TẦNG, chủ đầu tư là: CÔNG TY XÂY DỰNG SỐ 3 được xây dựng nhằm đáp ứng các yêu cầu đó.

Công trình được xây dựng tại TP.Huế.

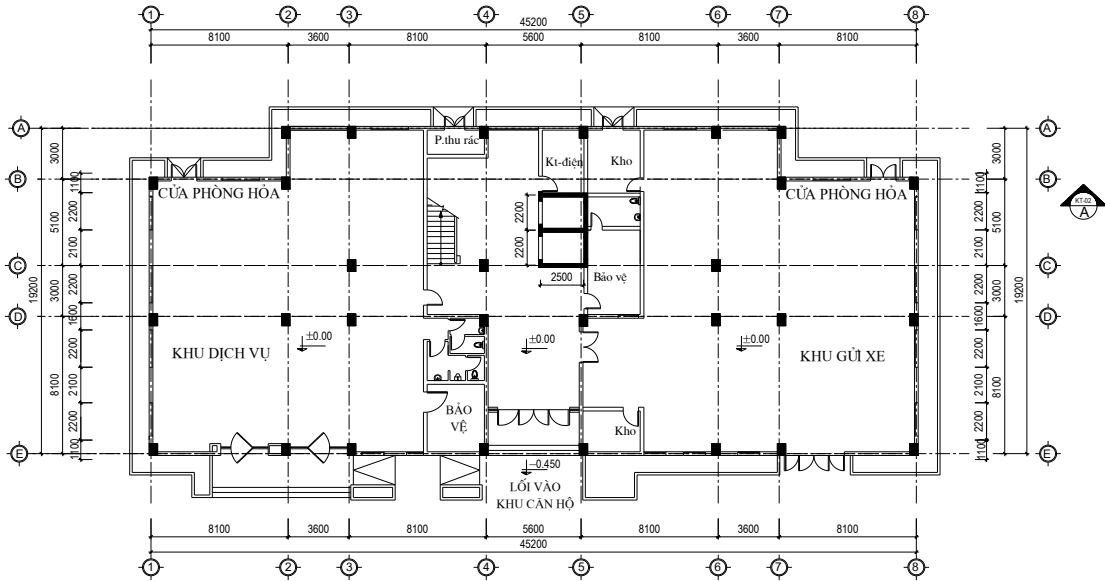
Đặc điểm về sử dụng: Tòa nhà có tầng 1 được sử dụng làm gara để ô tô, xe máy và khu dịch vụ của chung c-. Từ tầng 2 đến tầng 9 là các căn hộ khép kín.

**2. CÁC GIẢI PHÁP THIẾT KẾ KIẾN TRÚC CỦA CÔNG TRÌNH.**

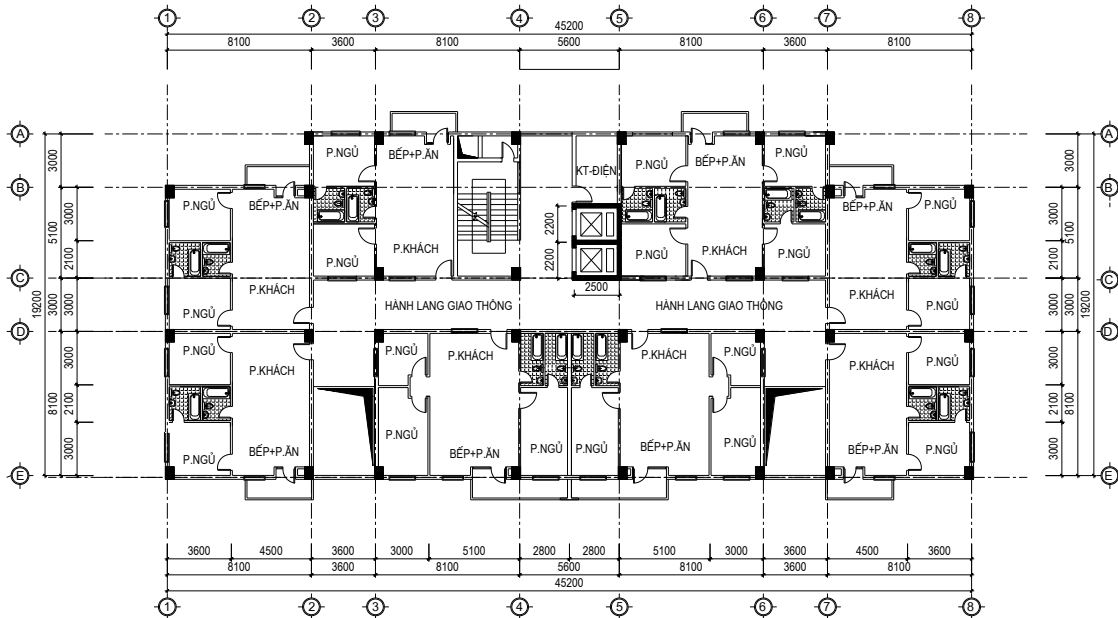
**a. Giải pháp mặt bằng.**

Tòa nhà cao 9 tầng có mặt bằng (45,2×19,2) m bao gồm:

- Tầng 1 được bố trí:
  - + Khu gửi xe với diện tích 320 m<sup>2</sup>
  - + Khu dịch vụ với diện tích 298m<sup>2</sup>
  - + Hệ thống thang bộ và thang máy
  - + Các phòng kỹ thuật điện, nước, phòng thu rác, nhà kho và khu vệ sinh.



- Tầng 2 đến tầng 9 đ-ợc bố trí:
  - + Mỗi tầng gồm 8 căn hộ khép kín trong đó có 6 căn hộ diện tích 65,52 m<sup>2</sup> và 2 căn hộ có diện tích 87,36 m<sup>2</sup>.
  - + Có 1 thang bộ và 1 thang máy. Khu cầu thang đợc bố trí chính giữa theo ph-ơng ngang nhà với tổng diện tích 99,84 m<sup>2</sup>.



- Tầng mái: bố trí buồng kỹ thuật thang máy với diện tích 43,68 m<sup>2</sup> và 2 bể n-ớc trên mái với diện tích mỗi bể là 21,6 m<sup>2</sup>, để phục vụ cho nhu cầu sinh hoạt của mọi ng-ời.

**b. Giải pháp cấu tạo và mặt cắt:**

Nhà sử dụng hệ khung bê tông cốt thép đổ theo ph-ơng pháp toàn khối, có hệ l-ới cột khung dầm sàn.

- + Mặt cắt dọc nhà gồm 7 nhịp
- + Mặt cắt theo ph-ơng ngang nhà gồm 3 nhịp.

+ Chiều cao các tầng từ 1 ÷ 9 là 3,6 m



### 3. CÁC GIẢI PHÁP KỸ THUẬT ỨNG DỤNG CỦA CÔNG TRÌNH:

#### a. Hệ thống chiếu sáng

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

#### b. Hệ thống thông gió

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

#### c. Hệ thống điện

Tuyến điện trung thế 15KV qua ống dẫn đặt ngầm dưới đất đi vào trạm biến thế của công trình. Ngoài ra còn có điện dự phòng cho công trình gồm hai máy phát điện đặt tại tầng hầm của công trình.

#### d. Hệ thống cấp thoát n-ớc

+ Cấp n-ớc:

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

+ Thoát n-ớc:

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

#### e. Hệ thống phòng cháy, chữa cháy:

+ Hệ thống báo cháy:

Thiết bị phát hiện báo cháy được bố trí ở mỗi phòng và mỗi tầng, ở nơi công cộng của mỗi tầng. Mạng l-ới báo cháy có gắn đồng hồ và đèn báo cháy, khi phát hiện được

cháy phòng quản lý nhận đ- ợc tín hiệu thì kiểm soát và khống chế hoả hoạn cho công trình.

+ Hệ thống chữa cháy: Thiết kế tuân theo các yêu cầu phòng chống cháy nổ và các tiêu chuẩn liên quan khác (bao gồm các bộ phận ngăn cháy, lối thoát nạn, cấp n- ớc chữa cháy). Tất cả các tầng đều đặt các bình CO<sub>2</sub>, đ- ờng ống chữa cháy tại các nút giao thông.+

#### **f. Xử lý rác thải**

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

Rác thải ở mỗi tầng sẽ đ- ợc thu gom và đ- a xuống tầng kĩ thuật, tầng hầm bằng ống thu rác. Rác thải đ- ợc mang đi xử lí mỗi ngày.

#### **e. Giải pháp hoàn thiện**

- Vật liệu hoàn thiện sử dụng các loại vật liệu tốt đảm bảo chống đ- ợc m- a nắng sử dụng lâu dài. Nền lát gạch Ceramic. T- ờng đ- ợc quét sơn chống thấm.

- Các khu phòng vệ sinh, nền lát gạch chống tr- ợt, t- ờng ốp gạch men trắng cao 2m .

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

- Hệ thống cửa dùng cửa kính khuôn nhôm.

**TRƯỜNG ĐẠI HỌC DÂN LẬP HẢI PHÒNG  
KHOA XÂY DỰNG**

**Phần II  
KẾT CẤU**

**Nhiệm Vụ Thiết Kế**

- **Thiết kế sàn tầng điển hình tầng 7**
- **Thiết kế khung trục 6**
- **Thiết kế thang bộ trục 3-4**

Giáo viên hướng dẫn : PGS.TS. LÊ THANH HUẤN

Sinh viên thực hiện : PHẠM VĂN DŨNG

Lớp : XD1401D

**A. LỰA CHỌN GIẢI PHÁP KẾT CẤU**

**1. Ph- ơng án khung**

Nhà th- ờng chịu tải trọng thẳng đứng tác dụng lên sàn và mái, chịu tải trọng gió tác dụng lên t- ờng ngoài và kết cấu bao che. Các tải trọng đ- ợc truyền vào kết cấu chịu lực chính rồi truyền xuống móng. Tùy theo chức năng, tính chất nhiệm vụ của ngôi nhà mà có thể dùng các kiểu khác nhau: t- ờng, khung hoặc t- ờng kết hợp với khung, vòm.

Ở đây ta dùng kết cấu khung toàn khối

**2. Ph- ơng án sàn:**

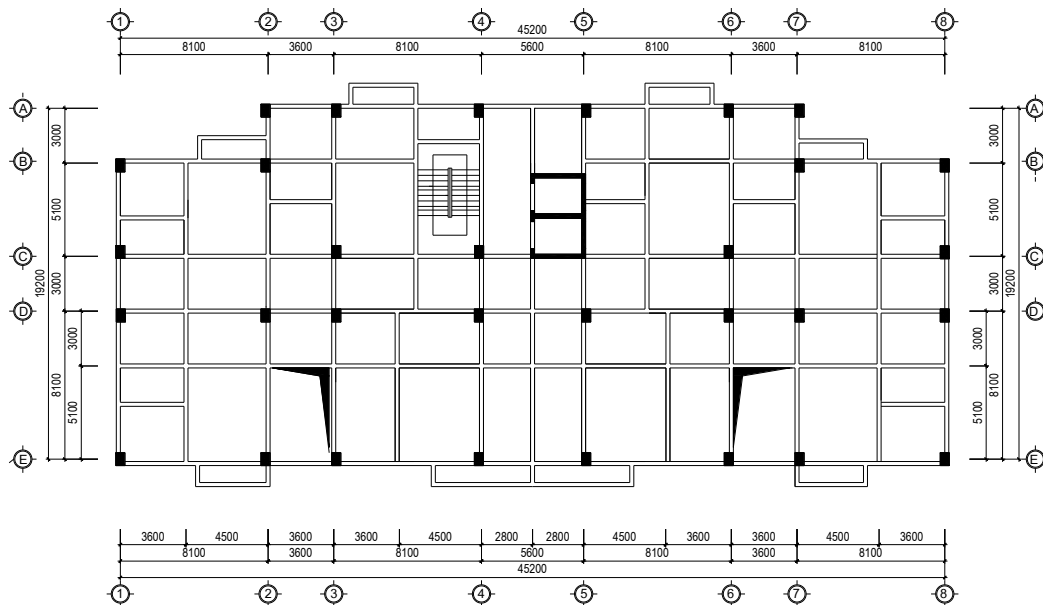
Trong công trình hệ sàn có ảnh h- ưởng rất lớn tới sự làm việc không gian của kết cấu. Việc lựa chọn phương án sàn hợp lý là điều rất quan trọng.

Do vậy ph- ơng án lựa chọn là hệ dầm và bản sàn để thiết kế cho công trình.

**3. Ph- ơng án móng :**

Với tải trọng truyền xuống chân cột khá lớn, các lớp đất 1,2,3,4 là lớp đất yếu. Lớp đất tốt nằm sâu. Vì đây là công trình cao tầng đòi hỏi có lớp nền có độ ổn định cao. Vậy ta chọn ph- ơng án cọc khoan nhồi

**B. LỰA CHỌN SƠ BỘ KÍCH TH- ỚC CẤU KIỆN :**



**I. Chọn sơ bộ tiết diện sàn:**

Chiều dày bản sàn đ- ợc thiết kế theo công thức sơ bộ sau:

$$h_b = \frac{D.l}{m}$$

Trong đó:

D: là hệ số phụ thuộc vào tải trọng,  $D = 0,8 \div 1,4$  lấy  $D=1$

$m = 35 \div 45$  với bản kê bốn cạnh.

$m = 30 \div 35$  với bản kê hai cạnh.

l: là nhịp của bản.

- Với ô sàn : kích th- ớc 5.1x4.5 m.  $L_2/L_1 = 1.13 < 2$ . Nên tính theo bản kê 4 cạnh.

$$h_b = \frac{Dl}{m} = \frac{1.4500}{35} = 128.6\text{mm}$$

Nên ta chọn chiều dày bản  $h_b = 13$  cm.



**II. Chọn sơ bộ tiết diện dầm:**

**\* Dầm chính D1:**

- Với dầm dọc nhịp 8,1 m :

$$h = \left(\frac{1}{8} \div \frac{1}{12}\right)l = \left(\frac{1}{8} \div \frac{1}{12}\right) \times 8100 = (1012.5 \div 675) \text{ mm.}$$

Chọn h = 700 mm

$$b = (0,3 \div 0,5)h = (0,3 \div 0,5) \times 700 = (210 \div 350) \text{ mm.}$$

Kích thước tiết diện sơ bộ chọn b×h = 300×700 mm.

- Với dầm dọc nhịp 3,6 m :

$$h = \left(\frac{1}{8} \div \frac{1}{12}\right)l = \left(\frac{1}{8} \div \frac{1}{12}\right) \times 3600 = (300 \div 450) \text{ mm.}$$

Chọn h = 400 mm

$$b = (0,3 \div 0,5)h = (0,3 \div 0,5) \times 400 = (120 \div 200) \text{ mm.}$$

Kích thước tiết diện sơ bộ chọn b×h = 300×400 mm.

- Với dầm dọc nhịp 3,0 m :

$$h = \left(\frac{1}{8} \div \frac{1}{12}\right)l = \left(\frac{1}{8} \div \frac{1}{12}\right) \times 3000 = (375 \div 250) \text{ mm.}$$

Chọn h = 400 mm

$$b = (0,3 \div 0,5)h = (0,3 \div 0,5) \times 400 = (120 \div 200) \text{ mm.}$$

Kích thước tiết diện sơ bộ chọn b×h = 300×400 mm.

Chọn dầm chính dọc nhịp 8,1m có tiết diện là b×h = 300×700 mm

Chọn dầm chính dọc nhịp 3,6m và 3,0m có tiết diện là b×h = 300×500 mm

**\* Dầm phụ D2:**

Chọn kích thước tiết diện dầm theo nhịp lớn nhất.

+ Dầm D2 :  $l_{\max} = 8.1 \text{ m.}$

$$h = \left(\frac{1}{12} \div \frac{1}{20}\right)l = \left(\frac{1}{12} \div \frac{1}{20}\right) \times 8100 = (675 \div 405) \text{ mm.}$$

Chọn h = 500 mm ;  $b = (0,3 \div 0,5)h = (0,3 \div 0,5) \times 500 = (150 \div 250) \text{ mm.}$

Chọn dầm phụ có chung tiết diện là b×h = 220×500 mm

**III. Chọn sơ bộ tiết diện cột:**

Chọn sơ bộ tiết diện cho cột trục C, tầng 1 của khung trục 6.

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

$$F_{\text{cột}} = \frac{k \cdot N}{R_n}$$

Trong đó :

k : hệ số, đối với cấu kiện chịu nén lệch tâm  $k = 1,1 \div 1,2$ . Chọn k = 1,1

$R_n$ : cường độ chịu nén của bê tông, ta chọn bê tông B25 có  $R_b = 145 \text{ kG/cm}^2$

N: tải trọng tác dụng lên cột, với nhà có sàn dày 13cm ta lấy sơ bộ tải trọng là :

$$q = 1400 \text{ kG/m}^2$$

$$\Rightarrow N = n \cdot N_1$$

n: số sàn phía trên cột đang xét,

n = 9 sàn

$N_1$ : tải trọng tác dụng lên cột ở

một tầng :  $N_1 = F_u \times q$

**a. Cột giữa :**

$$F_{tt} = 5,5 \times 5.85 = 32,175 \text{ m}^2$$

$$N = 9 \times 32,175 \times 1400 = 405405 \text{ kG} = 405,41 \text{ T}$$

Diện tích tiết diện ngang cột:

$$F_{\text{cột}} = (1,1 \div 1,2) \times \frac{405405}{145} = (3075,5 \div 3355,08) \text{ cm}^2$$

⇒ Chọn cột có tiết diện: 30×60 cm

**b. Cột biên:**

$$F_{tt} = 4.05 \times 5.85 = 23,7 \text{ m}^2$$

$$N = 9 \times 23,7 \times 1400 = 298620 \text{ kG} = 298,62 \text{ T}$$

Diện tích tiết diện ngang cột:

$$F_{\text{cột}} = (1,1 \div 1,2) \times \frac{298620}{145} = (2265,4 \div 2471,34) \text{ cm}^2$$

⇒ Chọn cột có tiết diện: 30×50 cm

❖ Vậy chọn sơ bộ tiết diện cột cho các tầng nh- sau:

• Tầng 1, 2, 3 :

+ Cột biên : 300×500 mm

+ Cột giữa : 300×600 mm

• Tầng 4, 5, 6,7,8,9 :

+ Cột biên : 300×400 mm

+ Cột giữa : 300×500 mm

**C. TẢI TRONG VÀ TÁC ĐỘNG :**

**I. Tĩnh tải :**

\* Tĩnh tải tác dụng lên 1m<sup>2</sup> sàn phòng ngủ, phòng khách và ban công :

Cấu tạo các lớp sàn	g <sup>tc</sup>	n	g <sup>tt</sup>
- Gạch Granit dày 0,8 cm ; $\gamma_0 = 2000 \text{ kG/m}^3$ $0,008 \times 2000 = 16 \text{ kG/m}^2$	16	1,1	17,6
- Bản BTCT dày 13 cm ; $\gamma_0 = 2500 \text{ kG/m}^3$ $0,13 \times 2500 = 325 \text{ kG/m}^2$	325	1,1	357,5
-Vữa lót dày 10 mm , $\gamma_0 = 1500 \text{ kG/m}^3$ $0,01 \times 1500 = 150 \text{ kG/m}^2$	15	1,2	18
-Trát trần vữa xi măng 15 mm; $\gamma_0 = 1500 \text{ kG/m}^3$ $0,015 \times 1500 = 22,5 \text{ kG/m}^2$	22,5	1,2	27
Cộng			420,1

**\* Tính tải tác dụng lên 1m<sup>2</sup> sàn khu vệ sinh :**

Cấu tạo các lớp sàn	g <sup>tc</sup>	n	g <sup>tt</sup>
- Gạch Granit dày 0,8 cm ; $\gamma_0 = 2000 \text{ kG/m}^3$ $0,008 \times 2000 = 16 \text{ kG/m}^2$	16	1,1	17,6
- Bản BTCT dày 13 cm ; $\gamma_0 = 2500 \text{ kG/m}^3$ $0,13 \times 2500 = 325 \text{ kG/m}^2$	325	1,1	357,5
-Vữa lót+chống thấm dày 40 mm, $\gamma_0 = 1800 \text{ kG/m}^3$ $0,04 \times 1800 = 150 \text{ kG/m}^2$	150	1,2	180
-Trát trần vữa ximăng 15 mm; $\gamma_0 = 1500 \text{ kG/m}^3$ $0,015 \times 1500 = 22,5 \text{ kG/m}^2$	22,5	1,2	27
-Thiết bị VS + t-ờng ngăn : $75 \text{ kG/m}^2$	75		82,5
		1,1	
	Cộng		664,6

**\* Tính tải sàn mái :**

Cấu tạo	g <sup>tc</sup>	n	g <sup>tt</sup>
❖ Phân sàn bê tông			
- Gạch Granit dày 0,8 cm ; $\gamma_0 = 2000 \text{ kG/m}^3$ $0,008 \times 2000 = 16 \text{ kG/m}^2$	16	1,1	17,6
- Bản BTCT dày 13 cm ; $\gamma_0 = 2500 \text{ kG/m}^3$ $0,13 \times 2500 = 325 \text{ kG/m}^2$	325	1,1	357,5
- Lớp gạch lỗ thông tâm, $\gamma_0 = 1000 \text{ kG/m}^3$ $0,15 \times 1000 = 15 \text{ kG/m}^2$	15	1,1	16,5
-Trát trần vữa ximăng 15 mm; $\gamma_0 = 1500 \text{ kG/m}^3$ $0,015 \times 1500 = 22,5 \text{ kG/m}^2$	22,5	1,2	27
	Cộng		418,6

**\* Tính tải do bể n-ớc :**

- + Do trọng l-ợng bản thân đáy bể dày 10cm :  
 $3,6 \times 5,8 \times 0,1 \times 2500 \times 1,1 = 5742 \text{ kG}$
- + Do trọng l-ợng bản thân nắp bể dày 8cm, có lỗ cửa 500×500 :  
 $(3,6 \times 5,8 - 0,5 \times 0,5) \times 0,08 \times 2500 \times 1,1 = 4538,6 \text{ kG}$
- + Trọng l-ợng bản thân vách bể dày 22cm :  
 $(3 \times 3,6 + 2 \times 5,8) \times 2 \times 0,22 \times 2500 \times 1,1 = 27104 \text{ kG}$
- + Trọng l-ợng bản thân dầm 22×400 :  
 $2 \times 0,22 \times 0,4 \times 2500 \times 1,1 \times 5,8 = 2807,2 \text{ kG}$
- + Trọng l-ợng bản thân dầm 22×300 :  
 $2 \times 0,22 \times 0,3 \times 2500 \times 1,1 \times 3,6 = 1306,8 \text{ kG}$
- Tổng trọng l-ợng bản thân bể : 41498,6 kG

- Bể kê lên 6 cột tiết diện 300×300, mặt d- ới đáy bể cao hơn mặt sàn 70cm.

Coi trọng l- ọng bể phân đều lên các cột :

$$\frac{41498,6}{2} = 6916,43 \text{ kG}$$

+ Trọng l- ọng bản thân cột :

$$0,3 \times 0,3 \times 0,7 \times 2500 \times 1,1 = 173,25 \text{ kG}$$

Vậy lực tập trung do bể truyền xuống là :

$$6916,43 + 173,25 = 7089,68 \text{ kG}$$

**\* Trọng l- ọng bản thân t- ờng:**

TT	Loại t- ờng	Cấu tạo	b <sub>t</sub> (m)	h <sub>t</sub> (m)	γ (kG/m <sup>3</sup> )	g <sup>tc</sup> (kG/m)	n	g <sup>tt</sup> (kG/m)
1	T- ờng ngăn 110	Phần xây	0,11	3,1	1800	613,8	1,1	675,18
		Lớp trát 1,5cm			1800	167,4	1,3	217,62
		Tổng						892,8
2	T- ờng ngăn 220	Phần xây	0,22	2,9	1800	1148,4	1,1	1263,24
		Lớp trát 1,5cm			1800	156,6	1,3	203,58
		Tổng						1466,82

**\*Trọng l- ọng bản thân dầm :**

Cấu kiện	Các lớp cấu tạo	b (m)	h (m)	γ (kG/m <sup>3</sup> )	g <sup>tc</sup> (kG/m)	n	g <sup>tt</sup> (kG/m)
Dầm chính D1	Phần BT	0,3	0,7	2500	525	1,1	577,5
	Phần trát 1,5cm			1800	45,9	1,3	59.67
	Tổng cộng						637.17
Dầm chính D2	Phần BT	0,3	0,5	2500	375	1,1	412.5
	Phần trát 1,5cm			1800	35,1	1,3	45.63
	Tổng cộng						458.13
Dầm phụ D3	Phần BT	0,22	0,5	2500	275	1,1	302.5
	Phần trát 1,5cm			1800	32.94	1,3	42.82
	Tổng cộng						345.32

**\*Trọng l- ọng bản thân cột :**

Cột giữa tiết diện (300 x 600).

Cấu tạo	g <sup>tc</sup>	n	g <sup>tt</sup>
Trọng l- ọng cột 0,6. 0,3. 2500	450	1,1	495
Lớp vữa trát dày 1,5cm 2. (0,6+0,3). 0,015. 1800	48,6	1,3	63,2
Tổng cộng			558,2KG.m)

Cột biên tiết diện (300 x 500).

Cấu tạo	$g^{tc}$	n	$g^{tt}$
Trọng lượng cột 0,5. 0,3. 2500	375	1,1	412,5
Lớp vữa trát dày 1,5cm 2.(0,5+0,3). 0,015. 1800	43,2	1,3	56,16
Tổng cộng			468,7 (KG/m)

## II. Hoạt tải :

Hoạt tải sàn lấy theo yêu cầu sử dụng và đ- ợc lấy theo TCVN 2737-1995.

- + Hoạt tải phòng ngủ, phòng khách :  $p_{tt} = 1,2 \times 150 = 180 \text{ kG/m}^2$
- + Hoạt tải hành lang :  $p_{tt} = 1,2 \times 300 = 360 \text{ kG/m}^2$
- + Hoạt tải phòng vệ sinh :  $p_{tt} = 1,2 \times 150 = 180 \text{ kG/m}^2$
- + Hoạt tải ban công :  $p_{tt} = 1,2 \times 200 = 240 \text{ kG/m}^2$

## D. TÍNH TOÁN SÀN :

### 1. Ph- ơng pháp tính toán hệ kết cấu:

#### 1.1 Vật liệu và tải trọng.

\* **Vật liệu:**

- Bê tông cấp độ bền B25 có:  $R_b = 14,5 \text{ MPa} = 145 \text{ KG/cm}^2$ ;

$$R_{bt} = 1,05 \text{ MPa} = 10,5 \text{ KG/cm}^2.$$

- Thép có  $\Phi < 10$  dùng thép AI có  $R_s = 225 \text{ MPa} = 2250 \text{ KG/cm}^2$

$$R_{sw} = 175 \text{ MPa} = 1750 \text{ KG/cm}^2$$

$$R_{scw} = 225 \text{ MPa} = 2250 \text{ KG/cm}^2$$

- Thép có  $\Phi \geq 10$  dùng thép AII có  $R_s = 280 \text{ MPa} = 2800 \text{ KG/cm}^2$

$$R_{sw} = 225 \text{ MPa} = 2250 \text{ KG/cm}^2$$

$$R_{sc} = 280 \text{ MPa} = 2800 \text{ KG/cm}^2$$

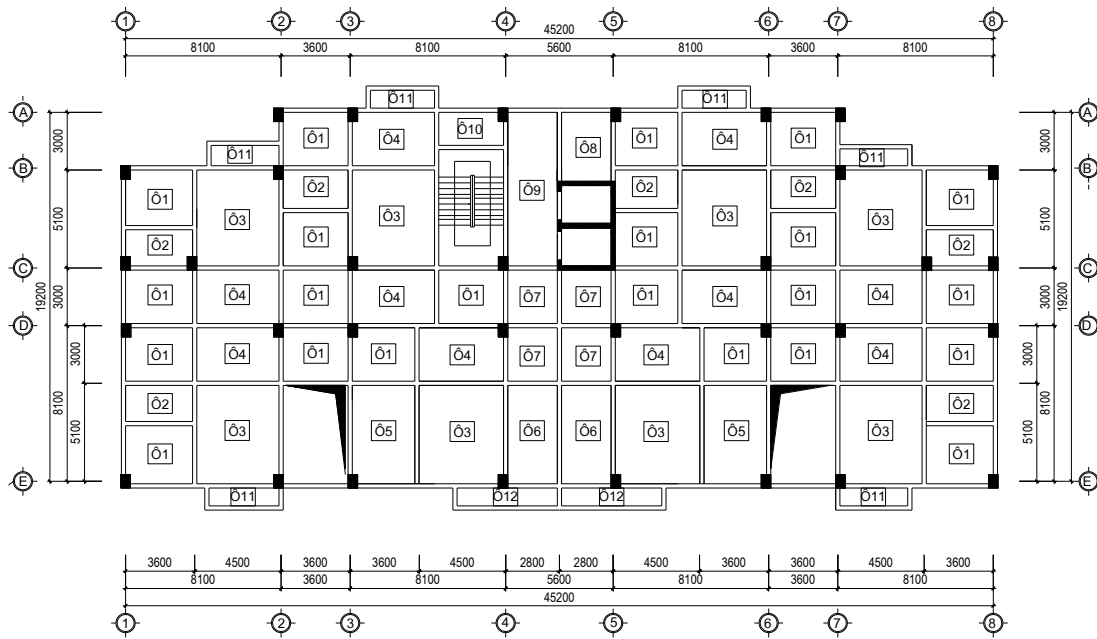
-Tra bảng:

+Bê tông B25:  $\gamma_{b2} = 1$ ;

+Thép CI :  $\xi_R = 0,618$ ;  $\alpha_R = 0,427$

+Thép CII :  $\xi_R = 0,595$ ;  $\alpha_R = 0,418$

- Căn cứ vào kiến trúc, mặt bằng sàn. mục đích sử dụng ta chia các loại ô sàn trên mặt bằng thành các ô sàn nh- sau:



**\* Tính tải sàn:**

+ Tính tải tác dụng lên 1m<sup>2</sup> sàn phòng ngủ, phòng khách và ban công:  $g'' = 420,1 \text{ kG/m}^2$

+ Tính tải tác dụng lên 1m<sup>2</sup> sàn khu vệ sinh:  $g'' = 664,6 \text{ kG/m}^2$

**\* Hoạt tải sàn.**

Hoạt tải sàn lấy theo yêu cầu sử dụng và đ-ợc lấy theo TCVN 2737-1995.

+ Hoạt tải phòng ngủ, phòng khách :  $p_{tt} = 1,2 \times 150 = 180 \text{ kG/m}^2$

+ Hoạt tải hành lang :  $p_{tt} = 1,2 \times 300 = 360 \text{ kG/m}^2$

+ Hoạt tải phòng vệ sinh :  $p_{tt} = 1,2 \times 150 = 180 \text{ kG/m}^2$

+ Hoạt tải ban công :  $p_{tt} = 1,2 \times 200 = 240 \text{ kG/m}^2$

**2. Tính toán chi tiết sàn điển hình:**

**2.1. Tính ô bản phòng ngủ: (ô sàn 1)**

a. Tính nội lực.

- Xét tỉ số hai cạnh ô bản :  $r = \frac{l_2}{l_1} = \frac{3,6}{3,0} = 1,2 < 2$

- Xem bản chịu uốn theo 2 ph- ơng, tính theo sơ đồ bản kê bốn cạnh. (theo sơ đồ đàn hồi)

- Nhịp tính toán của ô bản.

$$l_{11} = 3000 - \frac{300}{2} - \frac{220}{2} = 2740 \text{ mm} = 2,74 \text{ m}$$

$$l_{12} = 3600 - \frac{300}{2} - \frac{220}{2} = 3340 \text{ mm} = 3,34 \text{ m}$$

+ Tải trọng tính toán:

- Tĩnh Tải:  $g = 420,1 \text{ kG/m}^2$

- Hoạt tải tính toán:  $p'' = 180 \text{ kG/m}^2$

Tổng tải trọng toàn phần là:  $q_b = 420,1 + 180 = 600,1 \text{ kG/m}^2$

+ Xác định nội lực.

- Với  $r = 1,3$  ta tra các hệ số  $\theta, A_1, B_1$ . Với nhíp tính toán nhỏ ta bố trí cốt thép đều nhau để tiện cho thi công.

- Dùng ph-ong trình:

$$\frac{q.l_{t1}^2 \cdot (l_{t2} - l_{t1})}{12} = (M_1 + M_I + M_I') \cdot l_{t2} + (M_2 + M_{II} + M_{II}') \cdot l_{t1}$$

- Đặt  $\theta = \frac{M_2}{M_1}; A_1 = \frac{M_I}{M_1}; B_1 = \frac{M_I'}{M_1}; A_2 = \frac{M_{II}}{M_1}; B_2 = \frac{M_{II}'}{M_1}$  thay vào công thức ta có:

- Có  $VT = \frac{600,1 \times 2,74^2 \times 3 \times 3,34 - 2,74}{12} = 2733,22 \text{ kGm}$

- Các giá trị:  $\theta = 0,7; A_1 = B_1 = 1,2; A_2 = B_2 = 1$  đ-ợc tra theo bảng phụ thuộc vào tỷ số  $\alpha = \frac{L_{t2}}{L_{t1}} = 1,2$

- Thay vào công thức tính  $M_1$  ta có :

$$VP = (2.M_1 + 1,2.M_1 + 1,2.M_1) \cdot l_{t2} + (2.M_1 + 1.M_1 + 1.M_1) \cdot l_{t1}$$

$$= M_1 \cdot (2 + 1,2 + 1,2) \cdot 4,24 + (2 + 1 + 1) \cdot 3,34$$

$$= 32,02 M_1$$

$\implies M_1 = 5232,85 / 32,02 = 85,41 \text{ kGm.}$

$M_2 = 85,41 \times 0,7 = 59,8 \text{ kGm.}$

$M_I = 85,41 \times 1,2 = 102,49 \text{ kGm}$

$M_I' = 85,41 \times 1,2 = 102,49 \text{ kGm}$

$M_{II} = 85,41 \times 1 = 85,41 \text{ kGm}$

$M_{II}' = 85,41 \times 1 = 85,41 \text{ kGm}$

b. Tính toán cốt thép.

\* Cốt thép chịu mô men d-ong:

- Tính theo ph-ong cạnh ngắn:

$M_1 = 85,41 \text{ kGm.}$

- Chọn lớp bảo vệ  $a = 2 \text{ (cm)} \implies h_0 = h - a = 13 - 2 = 11 \text{ (cm).}$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{85,41 \times 100}{145 \cdot 100 \cdot 11^2} = 0,0048 < \alpha_r = 0,427$$

$$\xi = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2 \times 0,0048}) = 0,997$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \cdot \xi \cdot h_0} = \frac{85,41 \times 100}{2250 \times 0,997 \times 11} = 0,346 \text{ cm}^2$$

Chọn thép  $\phi 8$  có  $a_s = 0,283 \text{ cm}^2$

Khoảng cách giữa các cốt thép là :  $a = \frac{a_s}{A_s} \cdot 100 = \frac{0,283}{0,346} \cdot 100 = 81,79 \text{ cm}$

Chọn  $4\phi 8 a 250$   $A_s = 1,132 \text{ cm}^2$

- Kiểm tra hàm l-ợng cốt thép:

$$\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0} = \frac{1,132}{100 \cdot 11} = 0,001 > \mu_{\min} = 0,0005$$

- Tính theo ph-ong cạnh dài:

$M_2 = 114,4 \text{ kGm.}$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{114,4 \times 100}{145 \cdot 100 \cdot 11^2} = 0,0065 < \alpha_r = 0,427$$

$$\xi = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2 \times 0,0065}) = 0,996$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \cdot \xi \cdot h_0} = \frac{114,4 \times 100}{2250 \cdot 0,996 \cdot 11} = 0,464 \text{ cm}^2$$

Chọn 4Φ8 a250  $A_s = 2,01 \text{ cm}^2$ .

- Kiểm tra hàm lượng cốt thép:

$$\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0} = \frac{2,01}{100 \cdot 11} = 0,0018 > \mu_{\min} = 0,0005$$

\* Cốt thép chịu mô men âm:

- Tính theo phương cạnh ngắn:

$$M = M_I = M_I' = 196,104 \text{ kGm.}$$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{196,104 \times 100}{145 \cdot 100 \cdot 11^2} = 0,0112 < \alpha_r = 0,427$$

$$\xi = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2 \times 0,0112}) = 0,994$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \cdot \xi \cdot h_0} = \frac{196,104 \times 100}{2250 \cdot 0,994 \cdot 11} = 0,797 \text{ cm}^2$$

Chọn 4Φ6 a200  $A_s = 1,132 \text{ cm}^2$ .

- Kiểm tra hàm lượng cốt thép:

$$\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0} = \frac{1,132}{100 \cdot 11} = 0,001 > \mu_{\min} = 0,0005$$

- Tính theo phương cạnh dài:

$$M = M_{II} = M_{II}' = 163,42 \text{ kGm.}$$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{163,42 \times 100}{145 \cdot 100 \cdot 11^2} = 0,0093 < \alpha_r = 0,427$$

$$\xi = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2 \times 0,0093}) = 0,995$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \cdot \xi \cdot h_0} = \frac{163,42 \times 100}{2250 \times 0,995 \times 11} = 0,664 \text{ cm}^2$$

Chọn 4Φ6 a200  $A_s = 1,132 \text{ cm}^2$

- Kiểm tra hàm lượng cốt thép:

$$\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0} = \frac{1,132}{100 \cdot 11} = 0,001 > \mu_{\min} = 0,0005$$

Đặt cốt thép chịu mô men âm ta dùng các thanh cốt mũ rời.

- Có  $p_b = 180 < g_b = 515,8$  nên lấy đoạn từ mút cốt mũ đến mép dầm là:  
 $v \cdot l_{t1} = 0,2 \times 3,34 = 0,668 \text{ m}$  lấy tròn là 70cm.

## 2.2. Tính ô bản phòng vệ sinh: (ô sàn 2)

a. Tính nội lực.

- Xét tỉ số hai cạnh ô bản :  $r = \frac{l_2}{l_1} = \frac{3,6}{2,1} = 1,7 < 2$

- Xem bản chịu uốn theo 2 phương, tính toán theo sơ đồ bản kê bốn cạnh.



(theo sơ đồ đàn hồi)

- Nhip tính toán của ô bản.

$$l_{11} = 2100 - \frac{220}{2} - \frac{220}{2} = 1880 \text{ mm} = 1,88 \text{ m}$$

$$l_{12} = 3600 - \frac{300}{2} - \frac{300}{2} = 3300 \text{ mm} = 3,3 \text{ m}$$

+ Tải trọng tính toán:

- Tĩnh Tải:  $g = 664,6 \text{ kG/m}^2$

- Hoạt tải tính toán:  $p^t = 180 \text{ kG/m}^2$

Tổng tải trọng toàn phần là:  $q_b = 664,6 + 180 = 844,6 \text{ kG/m}^2$

+ Xác định nội lực.

$$M_1 = \alpha_1 q l_{11} l_{12}, M_2 = \alpha_2 q l_{11} l_{12}, M_I = \beta_1 q l_{11} l_{12}, M_{I'} = \beta_1 q l_{11} l_{12}, M_{II} = \beta_2 q l_{11} l_{12}, M_{II'} = \beta_2 q l_{11} l_{12}$$

Hệ số  $\alpha_1, \alpha_2, \beta_1, \beta_2$  đ- ợc tra trong bảng theo tỉ số  $l_{12}/l_{11} = 1,75$

$$M_1 = 0,0197 \times 844,6 \times 1,88 \times 4,2 = 131,378 \text{ kGm}$$

$$M_2 = 0,0064 \times 844,6 \times 1,88 \times 4,2 = 44,703 \text{ kGm}$$

$$M_I = M_{I'} = 0,0431 \times 844,6 \times 1,88 \times 4,2 = 287,432 \text{ kGm}$$

$$M_{II} = M_{II'} = 0,0141 \times 844,6 \times 1,88 \times 4,2 = 94,032 \text{ kGm}$$

b. Tính toán cốt thép.

\* Cốt thép chịu mô men d- ơng:

- Tính theo ph- ơng cạnh ngắn:

$$M_1 = 131,378 \text{ kGm.}$$

- Chọn lớp bảo vệ  $a = 2 \text{ (cm)} \Rightarrow h_0 = h - a = 13 - 2 = 11 \text{ (cm)}$ .

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{131,378 \times 100}{145 \cdot 100 \cdot 11^2} = 0,0075 < \alpha_r = 0,427$$

$$\xi = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2 \times 0,0075}) = 0,996$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \cdot \xi \cdot h_0} = \frac{131,378 \times 100}{2250 \times 0,996 \times 11} = 0,533 \text{ cm}^2$$

Chọn thép  $\phi 8a$  có  $a_s = 0,502 \text{ cm}^2$

$$\text{Khoảng cách giữa các cốt thép là : } a = \frac{a_s}{A_s} \cdot 100 = \frac{0,502}{0,533} \cdot 100 = 94,18 \text{ cm}$$

Chọn  $4\phi 8$   $a_{250} A_s = 2,01 \text{ cm}^2$

- Kiểm tra hàm l- ợng cốt thép:

$$\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0} = \frac{2,01}{100 \cdot 11} = 0,0018 > \mu_{\min} = 0,0005$$

- Tính theo ph- ơng cạnh dài:

$$M_2 = 44,703 \text{ kGm.}$$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{44,703 \times 100}{145 \cdot 100 \cdot 11^2} = 0,0026 < \alpha_r = 0,427$$

$$\xi = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2 \times 0,0026}) = 0,998$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \cdot \xi \cdot h_0} = \frac{44,703 \times 100}{2250 \cdot 0,998 \cdot 11} = 0,181 \text{ cm}^2$$

Chọn  $4\phi 8$   $a_{250} A_s = 2,01 \text{ cm}^2$ .

-Kiểm tra hàm l- ợng cốt thép:

$$\mu = \frac{A_s}{b.h_0} = \frac{2.01}{100.11} = 0.0018 > \mu_{\min} = 0,0005$$

\* Cốt thép chịu mô men âm:

- Tính theo ph- ơng cạnh ngắn:

$$M = M_I = M_I' = 287,432 \text{ kGm.}$$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b.b.h_0^2} = \frac{287,432 \times 100}{145.100.11^2} = 0,0164 < \alpha_r = 0,427$$

$$\xi = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2 \times 0,0164}) = 0,992$$

$$A_s = \frac{M}{R_s.\xi.h_0} = \frac{287,432 \times 100}{2250.0,992.11} = 1,171 \text{ cm}^2$$

Chọn 4Φ6 a200  $A_s = 1,132 \text{ cm}^2$ .

-Kiểm tra hàm l- ợng cốt thép:

$$\mu = \frac{A_s}{b.h_0} = \frac{1,132}{100.11} = 0.001 > \mu_{\min} = 0,0005$$

- Tính theo ph- ơng cạnh dài:

$$M = M_{II} = M_{II}' = 94,032 \text{ kGm.}$$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b.b.h_0^2} = \frac{94,032 \times 100}{145.100.11^2} = 0,0054 < \alpha_r = 0,427$$

$$\xi = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2 \times 0,0054}) = 0.997$$

$$A_s = \frac{M}{R_s.\xi.h_0} = \frac{94,032 \times 100}{2250 \times 0,997 \times 11} = 0,381 \text{ cm}^2$$

Chọn 4Φ6 a200  $A_s = 1,132 \text{ cm}^2$

- Kiểm tra hàm l- ợng cốt thép:

$$\mu = \frac{A_s}{b.h_0} = \frac{1,132}{100.11} = 0.001 > \mu_{\min} = 0,0005$$

Đặt cốt thép chịu mô men âm ta dùng các thanh cốt mũ rời.

- Có  $p_b = 180 < g_b = 515,8$  nên lấy đoạn từ mút cốt mũ đến mép dầm là:

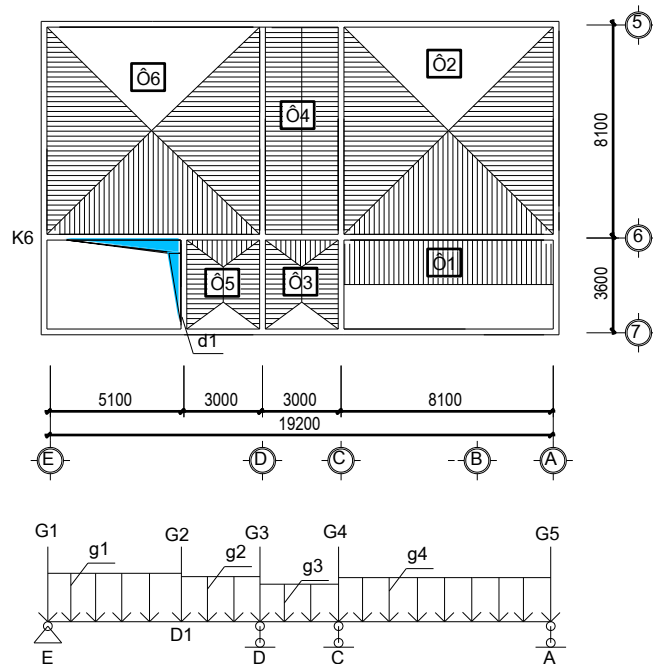
$$v.l_{t1} = 0,2 \times 3,34 = 0,668 \text{ m lấy tròn là } 70 \text{ cm.}$$

**E. TÍNH TOÁN KHUNG TRỤC 6 :**

**I. Tải trọng sàn mái tác dụng lên khung K6**

**a. Tĩnh tải :**

**\*Tĩnh tải sàn mái :**



**\*Tĩnh tải sàn truyền vào các dầm :**

Ô sàn	$l_1$ (m)	$l_2$ (m)	$p_{sàn}$ (kG/m <sup>2</sup> )	Dạng phân bố	$\beta$	k	$p$ (kG/m)
Ô1	3.6	8.1	418,6	Đều			753.48
Ô2	8.1	8.1	418,6	Tam giác		5/8	1059.58
Ô3	3.0	3.6	418,6	Tam giác		5/8	392.44
				Hình thang	0.417	0.725	455.23
Ô4	3.0	8.1	418,6	Đều			627.9
Ô5	3.0	3.6	418,6	Tam giác		5/8	392.44
				Hình thang	0.417	0.725	455.23
Ô6	8.1	8.1	418,6	Tam giác		5/8	1059.58

❖ Tĩnh tải phân bố đều :

• *Xác định  $g_1$  :*

+ Tải trọng do sàn Ô6 truyền vào :  $g_{s6} = 1059,58 \text{ kG/m}$   
 Tổng cộng :  $g_1 = 1059,58 \text{ kG/m} = 1,06 \text{ T/m}$

• *Xác định  $g_2$  :*

+ Tải trọng do sàn Ô6 truyền vào :  $g_{s6} = 1059,58 \text{ kG/m}$   
 + Tải trọng do sàn Ô5 truyền vào :  $g_{s5} = 392,44 \text{ kG/m}$   
 Tổng cộng :  $g_2 = 1452,02 \text{ kG/m} = 1,45 \text{ T/m}$

• *Xác định  $g_3$  :*

+ Tải trọng do sàn Ô3 truyền vào :  $g_{s3} = 392,44 \text{ kG/m}$

Tổng cộng :  $g_3 = 392,44 \text{ kG/m} = 0,39 \text{ T/m}$

• *Xác định  $g_4$  :*

+ Tải trọng do sàn Ô1 truyền vào :  $g_{s1} = 753,48 \text{ kG/m}$

+ Tải trọng do sàn Ô2 truyền vào :  $g_{s2} = 1059,58 \text{ kG/m}$

Tổng cộng :  $g_4 = 1813,06 \text{ kG/m} = 1,81 \text{ T/m}$

❖ *Tính tải tập trung :*

• *Xác định  $G_1$  :*

+ Trọng lượng bản thân dầm chính dọc trục E quy về nút E:

$$\frac{(637,17 \times 8,1)}{2} + \frac{(458,13 \times 3,6)}{2} = 3405,17 \text{ kG}$$

+ Tải trọng do ô 6 truyền vào dầm chính dọc trục E quy về nút E:

$$\frac{1059,58 \times 8,1}{2} = 4291,3 \text{ kG}$$

Tổng cộng  $G_1 = 7696,47 \text{ kG} = 7,7 \text{ T/m}$

• *Xác định  $G_2$  :*

+ Tải trọng do dầm phụ  $d_1$  giữa trục ED vào nút D1 :

Trọng lượng bản thân dầm phụ:  $345,32 \text{ kG/m}$

Do ô 5 truyền vào dầm phụ:  $455,23 \text{ kG/m}$

Lực cắt lớn nhất tại gối chính là lực tập trung truyền vào nút D1 :

$$Q_{\max} = \frac{q \cdot l_0}{2} = \frac{(345,32 + 455,23) \times 3,6}{2} = 1441 \text{ kG}$$

Tổng cộng  $G_2 = 1441 \text{ kG} = 1,44 \text{ T/m}$

• *Xác định  $G_3$  :*

+ Trọng lượng bản thân dầm chính dọc trục D quy về nút D:

$$\frac{(637,17 \times 8,1)}{2} + \frac{(458,13 \times 3,6)}{2} = 3405,17 \text{ kG}$$

+ Tải trọng do ô 4 và ô 6 truyền vào dầm chính trục D quy về nút D:

$$\frac{(1059,58 + 627,9) \times 8,1}{2} = 6834,3 \text{ kG}$$

+ Tải trọng do ô 3 và ô 5 truyền vào dầm chính trục D quy về nút D:

$$\frac{(455,23 + 455,23) \times 3,6}{2} = 1638,83 \text{ kG}$$

Tổng cộng  $G_3 = 11878,3 \text{ kG} = 11,88 \text{ T/m}$

• *Xác định  $G_4$  :*

+ Trọng lượng bản thân dầm chính dọc trục C quy về nút C:

$$\frac{(637,17 \times 8,1)}{2} + \frac{(637,17 \times 3,6)}{2} = 3727,44 \text{ kG}$$

+ Tải trọng do ô 4 và ô 2 truyền vào dầm chính trục C quy về nút C:

$$\frac{(627,9 + 1059,58) \times 8,1}{2} = 6834,3 \text{ kG}$$

+ Tải trọng do ô 3 truyền vào dầm chính trục D quy về nút D:

$$\frac{455,23 \times 3,6}{2} = 819,41 \text{ kG}$$

Tổng cộng  **$G_4 = 11381,15 \text{ kG} = 11,38 \text{ T/m}$**

• *Xác định  $G_5$  :*

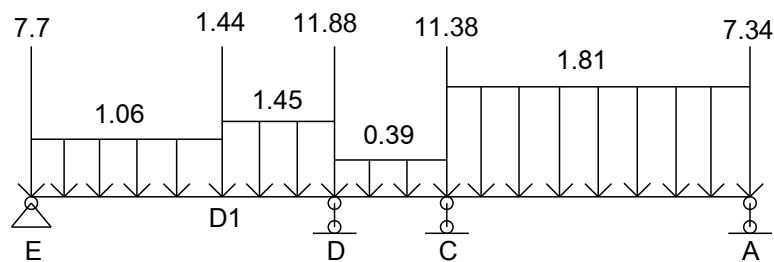
+ Trọng lượng bản thân dầm chính dọc trục A quy về nút A:

$$\frac{(637,17 \times 8,1)}{2} + \frac{(458,13 \times 3,6)}{2} = 3045,17 \text{ kG}$$

+ Tải trọng do ô 2 truyền vào dầm chính trục A quy về nút A:

$$\frac{1059,58 \times 8,1}{2} = 4291,3 \text{ kG}$$

Tổng cộng  **$G_5 = 7336,47 \text{ kG} = 7,34 \text{ T/m}$**



SƠ ĐỒ TÍNH TẢI MÁI TÁC DỤNG LÊN KHUNG K6

**b. Hoạt tải :**

❖ Hoạt tải tác dụng lên sàn mái:

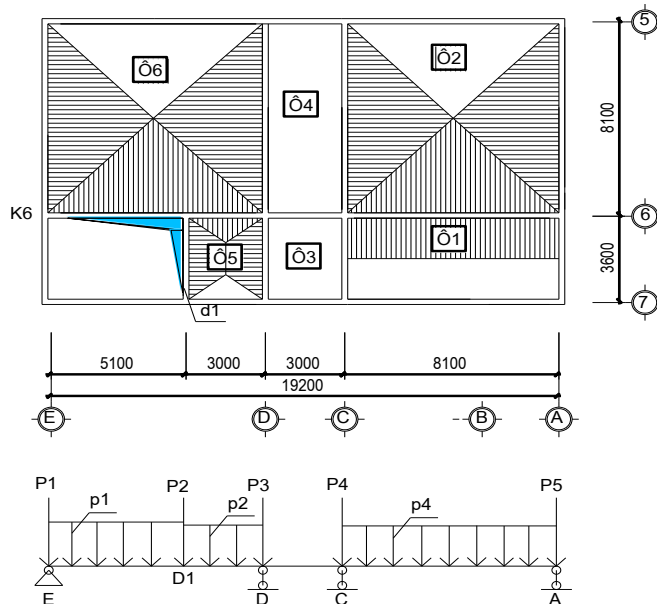
$$+ p^{tc} = 75 \text{ (kG/m}^2\text{)}$$

$$+ p^u = 75 \times 1,3 = 97,5 \text{ (kG/m}^2\text{)}$$

+ Hoạt tải sàn tác dụng lên các dầm :

Ô sàn	$l_1$ (m)	$l_2$ (m)	$p_{sàn}$ (kG/m <sup>2</sup> )	Dạng phân bố	$\beta$	k	P (kG/m)
Ô1	3.6	8.1	97,5	Đều			175.5
Ô2	8.1	8.1	97,5	Tam giác		5/8	246.8
Ô3	3.0	3.6	97,5	Tam giác		5/8	91.41
				Hình thang	0.417	0.725	106.03
Ô4	3.0	8.1	97,5	Đều			146.25
Ô5	3.0	3.6	97,5	Tam giác		5/8	91.41
				Hình thang	0.417	0.725	106.03
Ô6	8.1	8.1	97,5	Tam giác		5/8	246.8

\* Tr- òng hợp 1:



❖ Hoạt tải phân bố đều :

• Xác định  $p_1$  :

+ Hoạt tải do sàn Ô6 truyền vào :  $p_{s6} = 246,8 \text{ kG/m}$   
 Tổng cộng :  $p_1 = 246,8 \text{ kG/m} = 0,25 \text{ T/m}$

• Xác định  $p_2$  :

+ Hoạt tải do sàn Ô5 truyền vào :  $p_{s5} = 91,41 \text{ kG/m}$   
 + Hoạt tải do sàn Ô6 truyền vào :  $p_{s6} = 246,8 \text{ kG/m}$   
 Tổng cộng :  $p_2 = 338,21 \text{ kG/m} = 0,34 \text{ T/m}$

• Xác định  $p_4$  :

+ Hoạt tải do sàn Ô1 truyền vào :  $p_{s1} = 175,5 \text{ kG/m}$   
 + Hoạt tải do sàn Ô2 truyền vào :  $p_{s2} = 246,8 \text{ kG/m}$

Tổng cộng :  $p_4 = 422,3 \text{ kG/m} = 0,42 \text{ T/m}$

❖ Hoạt tải tập trung :

• *Xác định  $P_1$  :*

+ Tải trọng từ Ô6 quy về nút A:

$$\frac{246,8 \times 8,1}{2} = 999,54 \text{ kG}$$

Tổng cộng  $P1 = 999,54 \text{ kG} = 1 \text{ T/m}$

• *Xác định  $P_2$  :*

+ Tải trọng từ ô 5 truyền vào dầm phụ d1 giữa trục ED quy về nút D1 :

$$\frac{106,03 \times 3,6}{2} = 190,85 \text{ kG}$$

Tổng cộng  $P2 = 190,85 \text{ kG} = 0,2 \text{ T/m}$

• *Xác định  $P_3$  :*

+ Tải trọng từ ô 6 truyền vào dầm chính trục D quy về nút D :

$$\frac{246,8 \times 8,1}{2} = 999,54 \text{ kG}$$

+ Tải trọng từ ô 5 truyền vào dầm chính trục D quy về nút D :

$$\frac{106,03 \times 3,6}{2} = 190,85 \text{ kG}$$

Tổng cộng  $P3 = 1190,39 \text{ kG} = 1,2 \text{ T/m}$

• *Xác định  $P_4$  :*

+ Tải trọng từ ô 2 truyền vào dầm chính trục C quy về nút C :

$$\frac{246,8 \times 8,1}{2} = 999,54 \text{ kG}$$

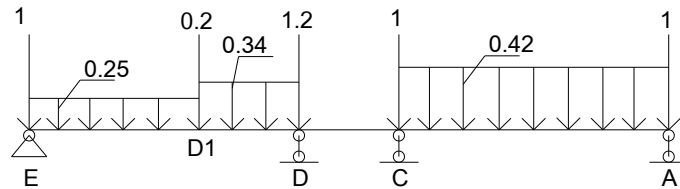
Tổng cộng  $P4 = 999,54 \text{ kG} = 1 \text{ T/m}$

• *Xác định  $P_5$  :*

+ Tải trọng từ ô 2 truyền vào dầm chính trục A quy về nút A :

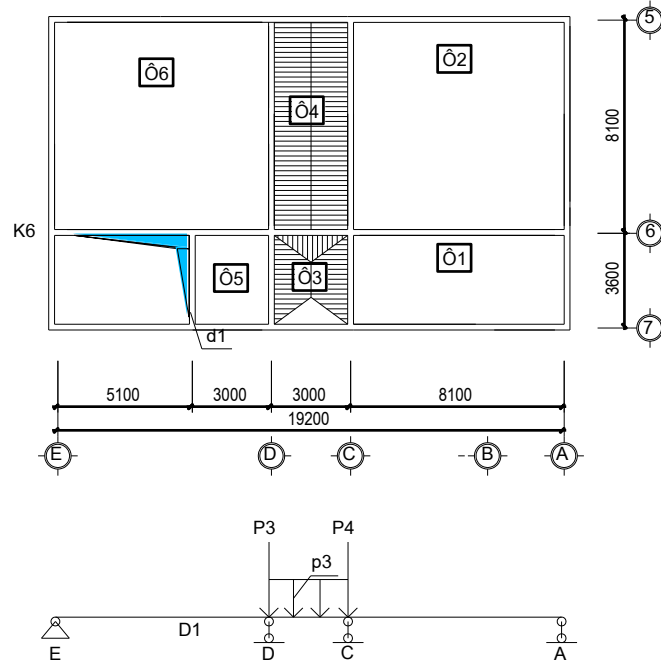
$$\frac{246,8 \times 8,1}{2} = 999,54 \text{ kG}$$

Tổng cộng  $P5 = 999,54 \text{ kG} = 1 \text{ T/m}$



SƠ ĐỒ HOẠT TẢI MÁI TR- ỜNG HỢP 1 TÁC DỤNG LÊN KHUNG K6

**\* Tr- ờng hợp 2:**



❖ Hoạt tải phân bố đều :

• *Xác định  $p_3$  :*

+ Hoạt tải do sàn Ô3 truyền vào :  $p_{s3} = 91,41 \text{ kG/m}$   
 Tổng cộng :  $p_3 = 91,41 \text{ kG/m} = 0,09 \text{ T/m}$

❖ Hoạt tải tập trung :

• *Xác định  $P_3$  :*

+ Tải trọng từ ô 4 truyền vào dầm chính trục D quy về nút D :

$$\frac{146,25 \times 8,1}{2} = 592,31 \text{ kG}$$

+ Tải trọng từ ô 3 truyền vào dầm chính trục D quy về nút D :

$$\frac{106,03 \times 3,6}{2} = 190,85 \text{ kG}$$

Tổng cộng  $P_3 = 783,16 \text{ kG} = 0,78 \text{ T/m}$

• *Xác định  $P_4$  :*

+ Tải trọng từ ô 4 truyền vào dầm chính trục D quy về nút D :

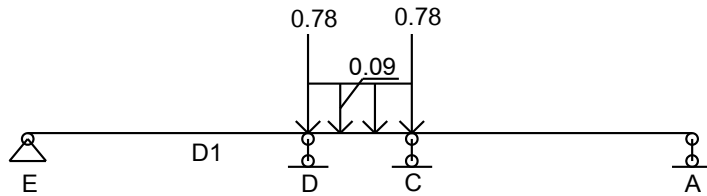


$$\frac{146,25 \times 8,1}{2} = 592,31 \text{ kG}$$

+ Tải trọng từ ô 3 truyền vào dầm chính trục D quy về nút D :

$$\frac{106,03 \times 3,6}{2} = 190,85 \text{ kG}$$

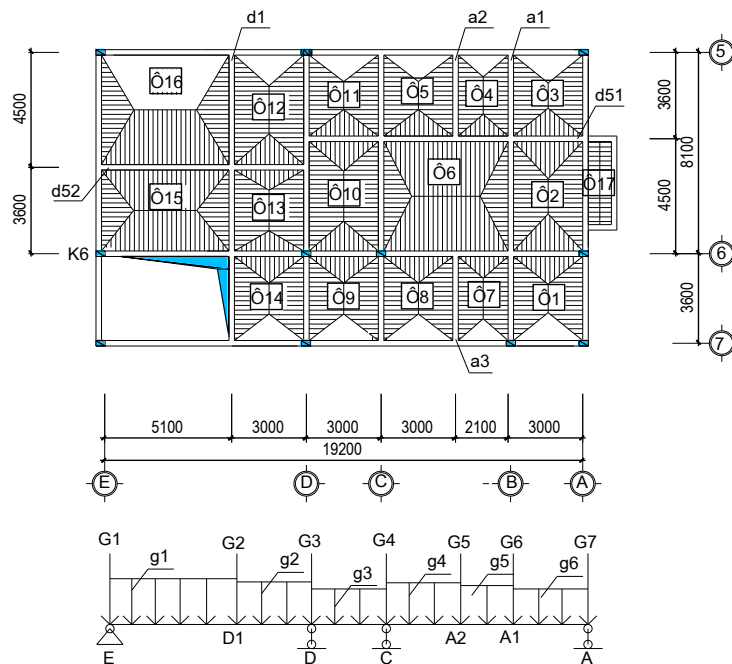
Tổng cộng **P4 = 783,16 kG = 0,78 T/m**



SƠ ĐỒ HOẠT TẢI MÁI TR-ỜNG HỢP 2 TÁC DỤNG LÊN KHUNG K6

## II. Tải trọng sàn tầng 7, 8, 9 tác dụng lên khung K6 :

### a. Tĩnh tải :



\*Tĩnh tải sàn truyền vào các dầm :

Ô sàn	$l_1$ (m)	$l_2$ (m)	$P_{sàn}$ (kG/m <sup>2</sup> )	Dạng phân bố	$\beta$	k	P (kG/m)
Ô1	3,0	3,6	420,1	Tam giác		5/8	393.84
				Hình thang	0.417	0.725	456.85
Ô2	3,0	4,5	420,1	Tam giác		5/8	393.84
				Hình thang	0.333	0.815	513.57
Ô3	3,0	3,6	420,1	Tam giác		5/8	393.84
				Hình thang	0.417	0.725	456.85

Ô4	2,1	3,6	664,6	Tam giác		5/8	436.14
				Hình thang	0.292	0.854	595.95
Ô5	3,0	3,6	420,1	Tam giác		5/8	393.84
				Hình thang	0.417	0.725	456.85
Ô6	4,5	5,1	420,1	Tam giác		5/8	590.77
				Hình thang	0.441	0.697	658.82
Ô7	2,1	3,6	664,6	Tam giác		5/8	436.14
				Hình thang	0.292	0.854	595.95
Ô8	3,0	3,6	420,1	Tam giác		5/8	393.84
				Hình thang	0.417	0.725	456.85
Ô9	3,0	3,6	420,1	Tam giác		5/8	393.84
				Hình thang	0.417	0.725	456.85
Ô10	3,0	4,5	420,1	Tam giác		5/8	393.84
				Hình thang	0.333	0.815	513.57
Ô11	3,0	3,6	420,1	Tam giác		5/8	393.84
				Hình thang	0.417	0.725	456.85
Ô12	3,0	4,5	420,1	Tam giác		5/8	393.84
				Hình thang	0.333	0.815	513.57
Ô13	3,0	3,6	420,1	Tam giác		5/8	393.84
				Hình thang	0.417	0.725	456.85
Ô14	3,0	3,6	420,1	Tam giác		5/8	393.84
				Hình thang	0.417	0.725	456.85
Ô15	3,6	5,1	420,1	Tam giác		5/8	472.61
				Hình thang	0.353	0.795	601.16
Ô16	4,5	5,1	420,1	Tam giác		5/8	590.77
				Hình thang	0.44	0.698	695.77
Ô17	1,2	4	420,1	Đều			252.06

❖ Tính tải phân bố đều :

• *Xác định  $g_1$  :*

+ Tải trọng do t-ờng 220 trên dầm K6 :  $g_t = 1466,82 \text{ kG/m}$

+ Tải trọng do sàn Ô15 truyền vào :  $g_{s15} = 601,16 \text{ kG/m}$

Tổng cộng :  $g_1 = 2067,98 \text{ kG/m} = 2,07 \text{ T/m}$

• *Xác định  $g_2$  :*

+ Tải trọng do t-ờng 220 trên dầm K6 :  $g_t = 1466,82 \text{ kG/m}$

+ Tải trọng do sàn Ô13 truyền vào :  $g_{s13} = 393,84 \text{ kG/m}$

+ Tải trọng do sàn Ô14 truyền vào :  $g_{s14} = 393,84 \text{ kG/m}$

Tổng cộng :  $g_2 = 2254,5 \text{ kG/m} = 2,23 \text{ T/m}$

• *Xác định  $g_3$  :*

+ Tải trọng do sàn Ô10 truyền vào :  $g_{s10} = 393,84 \text{ kG/m}$

+ Tải trọng do sàn Ô9 truyền vào :  $g_{s9} = 393,84 \text{ kG/m}$

Tổng cộng :  $g_3 = 787,68 \text{ kG/m} = 0,8 \text{ T/m}$

• *Xác định  $g_4$  :*

+ Tải trọng do t-ờng 110 trên dầm K6 :  $g_t = 892,8 \text{ kG/m}$

+ Tải trọng do sàn Ô8 truyền vào :  $g_{s8} = 393,84 \text{ kG/m}$

+ Tải trọng do sàn Ô6 truyền vào :  $g_{s6} = 658,82 \text{ kG/m}$

Tổng cộng :  $g_4 = 1945,46 \text{ kG/m} = 1,95 \text{ T/m}$

• *Xác định  $g_5$  :*

+ Tải trọng do t-ờng 110 trên dầm K6 :  $g_t = 892,8 \text{ kG/m}$

+ Tải trọng do sàn Ô7 truyền vào :  $g_{s7} = 436,14 \text{ kG/m}$

+ Tải trọng do sàn Ô6 truyền vào :  $g_{s6} = 658,82 \text{ kG/m}$

Tổng cộng :  $g_5 = 1987,76 \text{ kG/m} = 2 \text{ T/m}$

• *Xác định  $g_6$  :*

+ Tải trọng do t-ờng 110 trên dầm K6 :  $g_t = 892,8 \text{ kG/m}$

+ Tải trọng do sàn Ô1 truyền vào :  $g_{s1} = 393,84 \text{ kG/m}$

+ Tải trọng do sàn Ô2 truyền vào :  $g_{s2} = 393,84 \text{ kG/m}$

Tổng cộng :  $g_6 = 1680,48 \text{ kG/m} = 1,68 \text{ T/m}$

❖ *Tính tải tập trung :*

• *Xác định  $G_1$  :*

+ Tải trọng bản thân dầm chính trục E và t-ờng 220 quy về nút E :

$$(637,17 \times \frac{8,1}{2}) + (458,13 \times \frac{3,6}{2}) + 1466,82 \times \frac{8,1+3,6}{2} = 11986,07 \text{ kG}$$

+ Tải trọng do ô 15 truyền vào dầm chính trục E quy về nút E:

$$\frac{472,61 \times 3,6 \times (\frac{3,6}{2} + 4,5)}{3,6 + 4,5} = 1323,31 \text{ kG}$$

+ Tải trọng do ô 16 truyền vào dầm chính trục E quy về nút E:

$$\frac{590,77 \times \frac{4,5^2}{2}}{3,6 + 4,5} = 738,46 \text{ kG}$$

+ Tải trọng bản thân dầm phụ d52 với t-ờng 110 truyền vào dầm chính trục E quy về nút E :

$$(345,32 + 892,8) \times \frac{8,1}{2} = 5014,4 \text{ kG}$$

Quy về nút E:  $5014,4 \times \frac{4,5}{3,6 + 4,5} = 2785,77 \text{ kG}$

+ Tải trọng do ô 15 và 16 truyền vào dầm phụ d52 quy về nút E là:

$$\frac{(601,16 + 695,77) \times 5,1 \times \left(\frac{5,1}{2} + 3\right)}{3 + 5,1} = 4532,05 \text{ kG}$$

Quy về nút E:  $4532,05 \times \frac{4,5}{4,5 + 3,6} = 2517,81 \text{ kG}$

+ Tải trọng do ô 12 và 13 truyền vào dầm phụ d52 quy về nút E là:

$$\frac{(393,84 + 393,84) \times \frac{3^2}{2}}{3 + 5,1} = 437,6 \text{ kG}$$

Quy về nút E:  $437,6 \times \frac{4,5}{4,5 + 3,6} = 243,11 \text{ kG}$

Tổng cộng **G1 = 19594,53 kG = 19,59 T/m**

• *Xác định G<sub>2</sub>* :

+ Tải trọng bản thân dầm phụ d1 giữa trục ED quy về nút D1 :

$$345,32 \times \frac{8,1 + 3,6}{2} = 2020,12 \text{ kG}$$

+ Tải trọng do t-ờng 110 và tải trọng của ô 13 và 15 truyền vào dầm phụ d1 giữa trục ED quy về nút D1 :

$$\frac{(892,8 + 456,85 + 472,61) \times 3,6 \times \left(\frac{3,6}{2} + 4,5\right)}{(3,6 + 4,5)} = 5102,33 \text{ kG}$$

+ Tải trọng của ô 16 và ô 12 truyền vào dầm phụ d1 giữa trục ED quy về nút D1 :

$$\frac{(590,77 + 513,57) \times \frac{4,5^2}{2}}{3,6 + 4,5} = 1380,43 \text{ kG}$$

+ Tải trọng của ô 14 truyền vào dầm phụ d1 giữa trục ED quy về nút D1 :

$$\frac{456,85 \times 3,6}{2} = 822,33 \text{ kG}$$

Tổng cộng **G2 = 9325,21 kG = 9,33 T/m**

• *Xác định G<sub>3</sub>* :

+ Tải trọng bản thân dầm chính trục D và t-ờng 220 quy về nút D :

$$\left[ (637,17 + 1466,82) \times \frac{8,1}{2} \right] + \left[ 458,13 \times \frac{3,6}{2} \right] = 9345,8 \text{ kG}$$

+ Tải trọng do ô 14 và ô 9 truyền vào dầm chính trục D quy về nút D :

$$\frac{(456,85 + 456,85) \times 3,6}{2} = 1644,66 \text{ kG}$$

+ Tải trọng do ô 13 truyền vào dầm chính trục D quy về nút D:

$$\frac{456,85 \times 3,6 \times \left(\frac{3,6}{2} + 4,5\right)}{3,6 + 4,5} = 1279,18 \text{ kG}$$

+ Tải trọng do ô 10 truyền vào dầm chính trục D quy về nút D:

$$\frac{513,57 \times 4,5 \times \left(\frac{4,5}{2} + 3,6\right)}{3,6 + 4,5} = 1669,1 \text{ kG}$$

+ Tải trọng do ô 12 truyền vào dầm chính trục D quy về nút D:

$$\frac{513,57x \frac{4,5^2}{2}}{3,6+4,5} = 641,96 \text{ kG}$$

+ Tải trọng do ô 11 truyền vào dầm chính trục D quy về nút D:

$$\frac{456,85x \frac{3,6^2}{2}}{3,6+4,5} = 365,48 \text{ kG}$$

+ Tải trọng bản thân dầm phụ d52 với t-ờng 110 truyền vào dầm chính trục D quy về nút D :

$$(345,32 + 892,8)x \frac{8,1}{2} = 5014,4 \text{ kG}$$

$$\text{Quy về nút D: } 5014,4 x \frac{4,5}{3,6+4,5} = 2785,77 \text{ kG}$$

+ Tải trọng do ô 12 và 13 truyền vào dầm phụ d52 quy về nút D:

$$\frac{(393,84+393,84)x3x(\frac{3}{2}+5,1)}{3+5,1} = 1925,44 \text{ kG}$$

$$\text{Quy về nút D: } 1925,44x \frac{4,5}{3,6+4,5} = 1069,7 \text{ kG}$$

+ Tải trọng từ ô 15 và 16 truyền vào dầm phụ d52 quy về nút D:

$$\frac{(601,16+695,77)x \frac{5,1^2}{2}}{5,1+3} = 2082,3 \text{ kG}$$

$$\text{Quy về nút D: } 2082,3x \frac{4,5}{3,6+4,5} = 1156,83 \text{ kG}$$

+ Tải trọng bản thân dầm phụ d51 với ô 11 và ô 10 quy về nút D:

$$(345,32+393,84+393,84)x \frac{3}{2} = 1699,5 \text{ kG}$$

$$\text{Quy về nút D: } 1699,5x \frac{3,6}{3,6+4,5} = 755,33 \text{ kG}$$

Tổng cộng: **G3 = 20713,81 kG = 20,71 T/m**

• *Xác định G<sub>4</sub> :*

+ Tải trọng bản thân dầm chính trục C và t-ờng 220 quy về nút C :

$$(637,17 + 1466,82) x \frac{8,1+3,6}{2} = 12308,34 \text{ kG}$$

+ Tải trọng do ô 8 và ô 9 truyền vào dầm chính trục C truyền về nút C :

$$\frac{(456,85+456,85)x3,6}{2} = 1644,66 \text{ kG}$$

+ Tải trọng do ô 6 và ô 10 truyền vào dầm chính trục C quy về nút C:

$$\frac{(590,77+513,57)x4,5x(\frac{4,5}{2}+3,6)}{4,5+3,6} = 3589,11 \text{ kG}$$

+ Tải trọng do ô 5 và ô 11 truyền vào dầm chính trục C quy về nút C:

$$\frac{(456,85 + 456,85) \times \frac{3,6^2}{2}}{3,6 + 4,5} = 730,96 \text{ kG}$$

+ Tải trọng bản thân dầm phụ d51 giữa trục 5,6 với ô 11 và ô 10 quy về nút C:

$$(345,32 + 393,84 + 393,84) \times \frac{3}{2} = 1699,5 \text{ kG}$$

Quy về nút C:  $1699,5 \times \frac{3,6}{3,6 + 4,5} = 755,33 \text{ kG}$

+ Tải trọng bản thân dầm phụ d51 và t-ờng 110 giữa trục 5,6 truyền vào dầm chính trục C:

$$(345,32 + 892,8) \times \frac{8,1}{2} = 5014,386 \text{ kG}$$

Quy về nút C:  $5014,386 \times \frac{3,6}{8,1} = 2228,62 \text{ kG}$

+ Tải trọng do ô 6 truyền vào dầm phụ d51 giữa trục 5,6 quy về nút C:

$$\frac{658,82 \times 5,1 \times \left(\frac{5,1}{2} + 3\right)}{5,1 + 3} = 2302,21 \text{ kG}$$

Quy về nút C:  $2302,21 \times \frac{3,6}{8,1} = 1023,2 \text{ kG}$

+ Tải trọng do ô 2 truyền vào dầm phụ d51 giữa trục 5,6 quy về nút C:

$$\frac{393,84 \times \frac{3^2}{2}}{5,1 + 3} = 218,8 \text{ kG}$$

Quy về nút C:  $218,8 \times \frac{3,6}{8,1} = 97,24 \text{ kG}$

+ Tải trọng do ô 5 truyền vào dầm phụ d51 giữa trục 5,6 quy về nút C:

$$\frac{393,84 \times 3 \times \left(\frac{3}{2} + 5,1\right)}{5,1 + 3} = 962,72 \text{ kG}$$

Quy về nút C:  $962,72 \times \frac{3,6}{8,1} = 427,88 \text{ kG}$

+ Tải trọng do ô 4 truyền vào dầm phụ d51 giữa trục 5,6 quy về nút C:

$$\frac{436,14 \times 2,1 \times \left(\frac{2,1}{2} + 3\right)}{3 + 2,1 + 3} = 457,95 \text{ kG}$$

Quy về nút C:  $457,95 \times \frac{3,6}{8,1} = 203,53 \text{ kG}$

+ Tải trọng do ô 3 truyền vào dầm phụ d51 giữa trục 5,6 quy về nút C:

$$\frac{393,84 \times \frac{3^2}{2}}{8,1} = 218,8 \text{ kG}$$

Quy về nút C:  $218,8 \times \frac{3,6}{8,1} = 97,24 \text{ kG}$

+ Tải trọng bản thân dầm phụ a2 giữa trục B,C + t-ờng 110 và tải trọng do ô 4 và ô 5 truyền vào quy về nút C:

$$(345,32+892,8+595,95+456,85) \times \frac{3,6}{2} = 4123,66 \text{ kG}$$

Quy về dầm chính trục C:  $4123,66 \times \frac{5,1}{8,1} = 2596,38 \text{ kG}$

Quy về nút C:  $2596,38 \times \frac{3,6}{8,1} = 1153,95 \text{ kG}$

Tổng cộng **G4 = 24260,06 kG = 24,26 T/m**

• *Xác định G<sub>5</sub> :*

+ Tải trọng bản thân dầm phụ a3 giữa trục BC và t-ờng 110 với tải trọng của ô 7 và ô 8 truyền vào quy về nút A2 :

$$(345,32+892,8+456,85+595,95) \times \frac{3,6}{2} = 4123,66 \text{ kG}$$

Tổng cộng **G5 = 4123,66 kG = 4,12 T/m**

• *Xác định G<sub>6</sub> :*

+ Tải trọng bản thân dầm phụ a1 trên trục B và t-ờng 110 quy về nút A1 :

$$(345,32 \times \frac{3,6+8,1}{2}) + (892,8 \times \frac{3,6}{2}) + (892,8 \times \frac{3,6^2}{(3,6+4,5)}) = 5055,64 \text{ kG}$$

+ Tải trọng do ô 7 và ô 1 truyền vào dầm phụ a1 trên trục B quy về nút A1 :

$$\frac{(595,95+456,85) \times 3,6}{2} = 1895,04 \text{ kG}$$

+ Tải trọng do ô 6 và ô 2 truyền vào dầm phụ a1 trên trục B quy về nút A1 :

$$\frac{(590,77+513,57) \times 4,5 \times (\frac{4,5}{2} + 3,6)}{4,5+3,6} = 3589,11 \text{ kG}$$

+ Tải trọng do ô 4 và ô 3 truyền vào dầm phụ a1 trên trục B quy về nút A1 :

$$\frac{(595,95+456,85) \times \frac{3,6^2}{2}}{3,6+4,5} = 842,24 \text{ kG}$$

Tổng cộng **G6 = 11382,03 kG = 11,38 T/m**

• *Xác định G<sub>7</sub> :*

+ Tải trọng bản thân dầm chính trục A và t-ờng 220 quy về nút A :

$$(637,17 \times \frac{8,1}{2}) + (458,13 \times \frac{3,6}{2}) + 1466,82 \times \frac{8,1+3,6}{2} = 11986,07 \text{ kG}$$

+ Tải trọng do ô 1 truyền vào dầm chính trục A quy về nút A:

$$\frac{456,85 \times 3,6}{2} = 822,33 \text{ kG}$$

+ Tải trọng do ô 2 truyền vào dầm chính trục A quy về nút A:

$$\frac{513,57 \times 4,5 \times \left(\frac{4,5}{2} + 3,6\right)}{4,5 + 3,6} = 1669,1 \text{ kG}$$

+ Tải trọng do ô 3 truyền vào dầm chính trục A quy về nút A:

$$\frac{456,85 \times \frac{3,6^2}{2}}{4,5 + 3,6} = 365,48 \text{ kG}$$

+ Tải trọng bản thân dầm phụ d51 giữa trục 5,6 truyền vào dầm chính trục A quy về nút A:

$$(345,32 + 892,8) \times \frac{8,1}{2} = 5014,386 \text{ kG}$$

Quy về nút A:  $5014,386 \times \frac{3,6}{8,1} = 2228,62 \text{ kG}$

+ Tải trọng do ô 3 và ô 2 truyền vào dầm phụ d51 giữa trục 5,6 quy về nút A:

$$\frac{(393,84 + 393,84) \times 3 \times \left(\frac{3}{2} + 5,1\right)}{5,1 + 3} = 1925,44 \text{ kG}$$

Quy về nút A:  $1925,44 \times \frac{3,6}{8,1} = 855,75 \text{ kG}$

+ Tải trọng do ô 6 truyền vào dầm phụ d51 giữa trục 5,6 quy về nút A :

$$\frac{658,82 \times \frac{5,1^2}{2}}{5,1 + 3} = 1057,77 \text{ kG}$$

Quy về nút A:  $1057,77 \times \frac{3,6}{8,1} = 470,12 \text{ kG}$

+ Tải trọng do ô 4 truyền vào dầm phụ d51 giữa trục 5,6 quy về nút A :

$$\frac{436,14 \times 2,1 \times \left(\frac{2,1}{2} + 3\right)}{8,1} = 457,95 \text{ kG}$$

Quy về nút A:  $457,95 \times \frac{3,6}{8,1} = 203,53 \text{ kG}$

+ Tải trọng do ô 5 truyền vào dầm phụ d51 giữa trục 5,6 quy về nút A :

$$\frac{393,84 \times \frac{3^2}{2}}{3 + 5,1} = 218,8 \text{ kG}$$

Quy về nút A :  $218,8 \times \frac{3,6}{8,1} = 97,24 \text{ kG}$

+ Tải trọng bản thân dầm phụ a2 giữa trục B,C + t-ờng 110 và tải trọng do ô 4 và ô 5 truyền vào quy về nút A:

$$(345,32 + 892,8 + 595,95 + 456,85) \times \frac{3,6}{2} = 4123,66 \text{ kG}$$

Quy về dầm chính trục A:  $4123,66 \times \frac{3}{8,1} = 1527,28 \text{ kG}$



Quy về nút A:  $1527,28 \times \frac{3,6}{8,1} = 678,8 \text{ kG}$

+ Tải trọng do ô 17 truyền vào dầm chính trục A quy về nút A :

- Tính tải sàn 17 truyền vào dầm chính quy về nút A:

$$\frac{252,06 \times 4 \times (\frac{4}{2} + 3,6)}{8,1} = 697,05 \text{ kG}$$

- Tính tải sàn 17 truyền vào dầm bo quy về nút A :

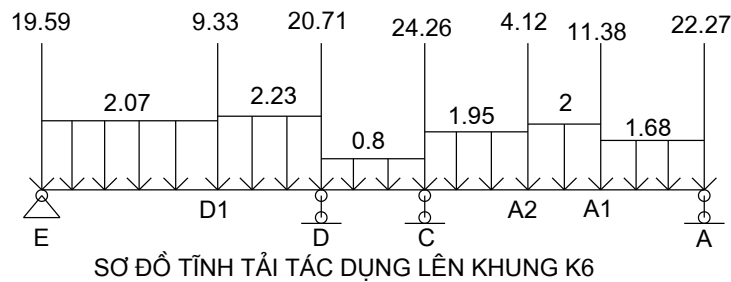
$$\frac{\frac{252,06 \times 4}{2} \times 3,6}{8,1} + \frac{\frac{252,06 \times 4}{2} \times 7,6}{8,1} = 697,05 \text{ kG}$$

- Trọng lượng bản thân dầm bo và t-ờng trên dầm quy về nút A :

$$(0,2 \times 0,35 \times 2500 \times 1,1 + 0,11 \times 0,6 \times 1800 \times 1,1) \times (\frac{4}{2} + 1,2) \times (\frac{8,1}{8,1} + \frac{3,6}{8,1}) = 1493,81 \text{ kG}$$

Tổng tải trọng từ ô 17 quy về nút A : 2887,91 kG

Tổng cộng **G7 = 22264,95 kG = 22,27 T/m**



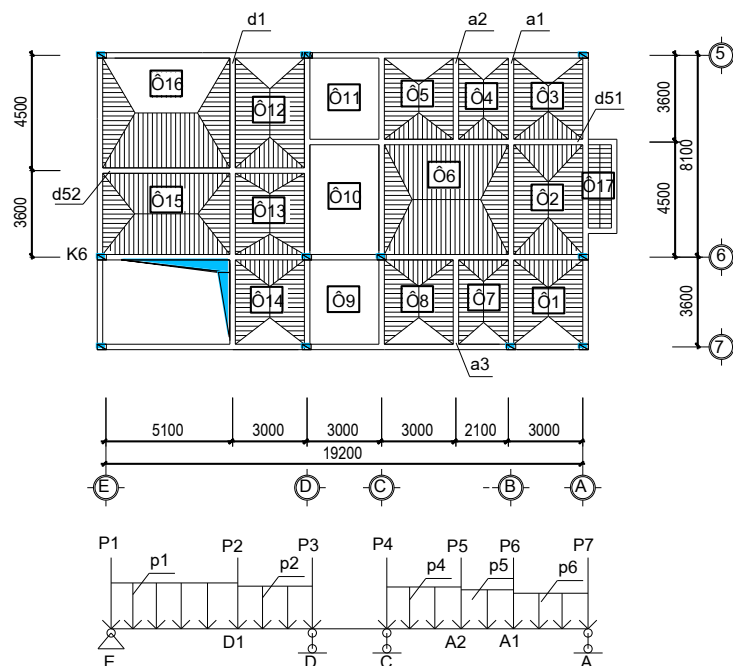
**b. Hoạt tải :**

**\*Hoạt tải sàn truyền vào các dầm :**

Ô sàn	$l_1$ (m)	$l_2$ (m)	$P_{sàn}$ (kG/m <sup>2</sup> )	Dạng phân bố	$\beta$	k	P (kG/m)
Ô1	3,0	3,6	180	Tam giác		5/8	168.75
				Hình thang	0.417	0.725	195.75
Ô2	3,0	4,5	180	Tam giác		5/8	168.75
				Hình thang	0.333	0.815	220.05
Ô3	3,0	3,6	180	Tam giác		5/8	168.75
				Hình thang	0.417	0.725	195.75
Ô4	2,1	3,6	180	Tam giác		5/8	118.13
				Hình thang	0.292	0.854	161.41
Ô5	3,0	3,6	180	Tam giác		5/8	168.75
				Hình thang	0.417	0.725	195.75

Ô6	4,5	5,1	180	Tam giác		5/8	253.13
				Hình thang	0.441	0.697	282.3
Ô7	2,1	3,6	180	Tam giác		5/8	118.13
				Hình thang	0.292	0.854	161.41
Ô8	3,0	3,6	180	Tam giác		5/8	168.75
				Hình thang	0.417	0.725	195.75
Ô9	3,0	3,6	360	Tam giác		5/8	337.5
				Hình thang	0.417	0.725	391.5
Ô10	3,0	4,5	360	Tam giác		5/8	337.5
				Hình thang	0.333	0.815	440.1
Ô11	3,0	3,6	360	Tam giác		5/8	337.5
				Hình thang	0.417	0.725	391.5
Ô12	3,0	4,5	180	Tam giác		5/8	168.75
				Hình thang	0.333	0.815	220.05
Ô13	3,0	3,6	180	Tam giác		5/8	168.75
				Hình thang	0.417	0.725	195.75
Ô14	3,0	3,6	360	Tam giác		5/8	337.5
				Hình thang	0.417	0.725	391.5
Ô15	3,6	5,1	180	Tam giác		5/8	202.5
				Hình thang	0.353	0.795	257.58
Ô16	4,5	5,1	180	Tam giác		5/8	253.13
				Hình thang	0.441	0.697	282.3
Ô17	1,2	4	240	Đều			144

\* Trình hợp 1:



❖ Hoạt tải phân bố đều :

• *Xác định  $p_1$  :*

+ Tải trọng do sàn Ô15 truyền vào :  $g_{s15} = 257,58 \text{ kG/m}$

Tổng cộng :  $p_1 = 257,58 \text{ kG/m} = 0,26 \text{ T/m}$

• *Xác định  $p_2$  :*

+ Tải trọng do sàn Ô13 truyền vào :  $p_{s13} = 168,75 \text{ kG/m}$

+ Tải trọng do sàn Ô14 truyền vào :  $p_{s14} = 337,5 \text{ kG/m}$

Tổng cộng :  $p_2 = 506,25 \text{ kG/m} = 0,51 \text{ T/m}$

• *Xác định  $p_4$  :*

+ Tải trọng do sàn Ô8 truyền vào :  $p_{s8} = 168,75 \text{ kG/m}$

+ Tải trọng do sàn Ô6 truyền vào :  $p_{s6} = 282,3 \text{ kG/m}$

Tổng cộng :  $p_4 = 451,05 \text{ kG/m} = 0,45 \text{ T/m}$

• *Xác định  $p_5$  :*

+ Tải trọng do sàn Ô7 truyền vào :  $p_{s7} = 118,13 \text{ kG/m}$

+ Tải trọng do sàn Ô6 truyền vào :  $p_{s6} = 282,3 \text{ kG/m}$

Tổng cộng :  $p_5 = 400,43 \text{ kG/m} = 0,4 \text{ T/m}$

• *Xác định  $p_6$  :*

+ Tải trọng do sàn Ô1 truyền vào :  $p_{s1} = 168,75 \text{ kG/m}$

+ Tải trọng do sàn Ô2 truyền vào :  $p_{s2} = 168,75 \text{ kG/m}$

Tổng cộng :  $p_6 = 337,5 \text{ kG/m} = 0,34 \text{ T/m}$

❖ Hoạt tải tập trung :

• *Xác định  $P_1$  :*

+ Tải trọng do ô 15 truyền vào dầm chính trục E quy về nút E:

$$\frac{202,05 \times 3,6 \times \left(\frac{3,6}{2} + 4,5\right)}{3,6 + 4,5} = 565,74 \text{ kG}$$

+ Tải trọng do ô 16 truyền vào dầm chính trục E quy về nút E:

$$\frac{253,13 \times \frac{4,5^2}{2}}{3,6 + 4,5} = 316,41 \text{ kG}$$

+ Tải trọng do ô 15 và 16 truyền vào dầm phụ d52 quy về nút E là:

$$\frac{(257,58 + 282,3) \times 5,1 \times \left(\frac{5,1}{2} + 3\right)}{3 + 5,1} = 1886,6 \text{ kG}$$

Quy về nút E:  $1886,6 \times \frac{4,5}{4,5 + 3,6} = 1048,11 \text{ kG}$

+ Tải trọng do ô 12 và 13 truyền vào dầm phụ d52 quy về nút E là:

$$\frac{(168,75 + 168,75) \times \frac{3^2}{2}}{3 + 5,1} = 187,5 \text{ kG}$$

Quy về nút E:  $187,5 \times \frac{4,5}{4,5 + 3,6} = 104,17 \text{ kG}$

Tổng cộng **P1 = 2034,43 kG = 2,03 T/m**

• *Xác định P<sub>2</sub>* :

+ Tải trọng của ô 13 và 15 truyền vào dầm phụ d1 giữa trục ED quy về nút D1 :

$$\frac{(195,75 + 202,5) \times 3,6 \times (\frac{3,6}{2} + 4,5)}{(3,6 + 4,5)} = 1115,1 \text{ kG}$$

+ Tải trọng của ô 16 và ô 12 truyền vào dầm phụ d1 giữa trục ED quy về nút D1 :

$$\frac{(253,13 + 220,05) \times \frac{4,5^2}{2}}{3,6 + 4,5} = 591,48 \text{ kG}$$

+ Tải trọng của ô 14 truyền vào dầm phụ d1 giữa trục ED quy về nút D1

$$\frac{391,5 \times 3,6}{2} = 704,7 \text{ kG}$$

Tổng cộng **P2 = 2411,28 kG = 2,41 T/m**

• *Xác định P<sub>3</sub>* :

+ Tải trọng do ô 14 truyền vào dầm chính trục D quy về nút D :

$$\frac{(391,5 + 391,5) \times 3,6}{2} = 1409,4 \text{ kG}$$

+ Tải trọng do ô 13 truyền vào dầm chính trục D quy về nút D:

$$\frac{195,75 \times 3,6 \times (\frac{3,6}{2} + 4,5)}{3,6 + 4,5} = 548,1 \text{ kG}$$

+ Tải trọng do ô 12 truyền vào dầm chính trục D quy về nút D:

$$\frac{220,05 \times \frac{4,5^2}{2}}{3,6 + 4,5} = 275,06 \text{ kG}$$

+ Tải trọng do ô 12 và 13 truyền vào dầm phụ d52 quy về nút D:

$$\frac{(168,75 + 168,75) \times 3 \times (\frac{3}{2} + 5,1)}{3 + 5,1} = 825 \text{ kG}$$

Quy về nút D:  $825 \times \frac{4,5}{3,6 + 4,5} = 458,33 \text{ kG}$

+ Tải trọng từ ô 15 và 16 truyền vào dầm phụ d52 quy về nút D:

$$\frac{(257,58 + 282,3) \times \frac{5,1^2}{2}}{5,1 + 3} = 886,81 \text{ kG}$$

Quy về nút D:  $2082,3 \times \frac{4,5}{3,6 + 4,5} = 481,56 \text{ kG}$

Tổng cộng:  $P_3 = 3172,45 \text{ kG} = 3,17 \text{ T/m}$

• *Xác định  $P_4$  :*

+ Tải trọng do ô 8 truyền vào dầm chính trục C truyền về nút C :

$$\frac{195,75 \times 3,6}{2} = 352,35 \text{ kG}$$

+ Tải trọng do ô 6 truyền vào dầm chính trục C quy về nút C:

$$\frac{253,13 \times 4,5 \times \left(\frac{4,5}{2} + 3,6\right)}{4,5 + 3,6} = 822,67 \text{ kG}$$

+ Tải trọng do ô 5 truyền vào dầm chính trục C quy về nút C:

$$\frac{195,75 \times \frac{3,6^2}{2}}{3,6 + 4,5} = 156,6 \text{ kG}$$

+ Tải trọng do ô 6 truyền vào dầm phụ d51 giữa trục 5,6 quy về nút C:

$$\frac{282,3 \times 5,1 \times \left(\frac{5,1}{2} + 3\right)}{5,1 + 3} = 986,48 \text{ kG}$$

Quy về nút C:  $986,48 \times \frac{3,6}{8,1} = 438,44 \text{ kG}$

+ Tải trọng do ô 2 truyền vào dầm phụ d51 giữa trục 5,6 quy về nút C:

$$\frac{168,75 \times \frac{3^2}{2}}{5,1 + 3} = 93,75 \text{ kG}$$

Quy về nút C:  $93,75 \times \frac{3,6}{8,1} = 41,67 \text{ kG}$

+ Tải trọng do ô 5 truyền vào dầm phụ d51 giữa trục 5,6 quy về nút C:

$$\frac{168,75 \times 3 \times \left(\frac{3}{2} + 5,1\right)}{5,1 + 3} = 412,5 \text{ kG}$$

Quy về nút C:  $412,5 \times \frac{3,6}{8,1} = 183,33 \text{ kG}$

+ Tải trọng do ô 4 truyền vào dầm phụ d51 giữa trục 5,6 quy về nút C:

$$\frac{118,13 \times 2,1 \times \left(\frac{2,1}{2} + 3\right)}{3 + 2,1 + 3} = 124,04 \text{ kG}$$

Quy về nút C:  $124,04 \times \frac{3,6}{8,1} = 55,13 \text{ kG}$

+ Tải trọng do ô 3 truyền vào dầm phụ d51 giữa trục 5,6 quy về nút C:

$$\frac{168,75 \times \frac{3^2}{2}}{8,1} = 93,75 \text{ kG}$$

Quy về nút C:  $93,75 \times \frac{3,6}{8,1} = 41,67 \text{ kG}$

+ Tải trọng do ô 4 và ô 5 truyền vào dầm phụ a2 quy về nút C:

$$(161,41+195,75) \times \frac{3,6}{2} = 642,89 \text{ kG}$$

Quy về dầm chính trục C:  $642,89 \times \frac{5,1}{8,1} = 404,78 \text{ kG}$

Quy về nút C:  $404,78 \times \frac{3,6}{8,1} = 180 \text{ kG}$

Tổng cộng **P4 = 2271,86 kG = 2,27 T/m**

• *Xác định P<sub>5</sub>* :

+ Tải trọng ô 7 và ô 8 truyền vào dầm phụ a3 quy về nút A2 :

$$(161,41+195,75) \times \frac{3,6}{2} = 643 \text{ kG}$$

Tổng cộng **P5 = 643 kG = 0,64 T/m**

• *Xác định P<sub>6</sub>* :

+ Tải trọng do ô 7 và ô 1 truyền vào dầm phụ a1 trên trục B quy về nút A1 :

$$\frac{(161,41+195,75) \times 3,6}{2} = 643 \text{ kG}$$

+ Tải trọng do ô 6 và ô 2 truyền vào dầm phụ a1 trên trục B quy về nút A1 :

$$\frac{(253,13+220,05) \times 4,5 \times \left(\frac{4,5}{2} + 3,6\right)}{4,5+3,6} = 1537,84 \text{ kG}$$

+ Tải trọng do ô 4 và ô 3 truyền vào dầm phụ a1 trên trục B quy về nút A1 :

$$\frac{(161,41+195,75) \times \frac{3,6^2}{2}}{3,6+4,5} = 285,73 \text{ kG}$$

Tổng cộng **P6 = 2466,57 kG = 2,47 T/m**

• *Xác định P<sub>7</sub>* :

+ Tải trọng do ô 1 truyền vào dầm chính trục A quy về nút A:

$$\frac{195,75 \times 3,6}{2} = 352,35 \text{ kG}$$

+ Tải trọng do ô 2 truyền vào dầm chính trục A quy về nút A:

$$\frac{220,05 \times 4,5 \times \left(\frac{4,5}{2} + 3,6\right)}{4,5+3,6} = 715,16 \text{ kG}$$

+ Tải trọng do ô 3 truyền vào dầm chính trục A quy về nút A:

$$\frac{195,75 \times \frac{3,6^2}{2}}{4,5+3,6} = 156,6 \text{ kG}$$

+ Tải trọng do ô 3 và ô 2 truyền vào dầm phụ d51 giữa trục 5,6 quy về nút A:

$$\frac{(168,75+168,75) \times 3 \times (\frac{3}{2} + 5,1)}{5,1+3} = 825 \text{ kG}$$

Quy về nút A:  $825 \times \frac{3,6}{8,1} = 366,67 \text{ kG}$

+ Tải trọng do ô 6 truyền vào dầm phụ d51 giữa trục 5,6 quy về nút A :

$$\frac{282,3 \times \frac{5,1^2}{2}}{5,1+3} = 453,25 \text{ kG}$$

Quy về nút A:  $453,25 \times \frac{3,6}{8,1} = 210,44 \text{ kG}$

+ Tải trọng do ô 4 truyền vào dầm phụ d51 giữa trục 5,6 quy về nút A :

$$\frac{118,13 \times 2,1 \times (\frac{2,1}{2} + 3)}{8,1} = 124,04 \text{ kG}$$

Quy về nút A:  $124,04 \times \frac{3,6}{8,1} = 55,13 \text{ kG}$

+ Tải trọng do ô 5 truyền vào dầm phụ d51 giữa trục 5,6 quy về nút A :

$$\frac{168,75 \times \frac{3^2}{2}}{3+5,1} = 93,75 \text{ kG}$$

Quy về nút A :  $93,75 \times \frac{3,6}{8,1} = 41,67 \text{ kG}$

+ Tải trọng ô 4 và ô 5 truyền vào dầm phụ a2 quy về nút A:

$$(161,41+195,75) \times \frac{3,6}{2} = 642,89 \text{ kG}$$

Quy về dầm chính trục A:  $642,89 \times \frac{3}{8,1} = 238,11 \text{ kG}$

Quy về nút A:  $238,11 \times \frac{3,6}{8,1} = 105,84 \text{ kG}$

+ Tải trọng do ô 17 truyền vào dầm chính trục A quy về nút A :

- Hoạt tải sàn 17 truyền vào dầm chính quy về nút A:

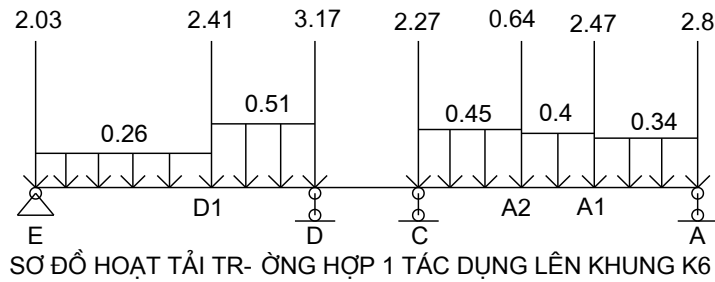
$$\frac{144 \times 4 \times (\frac{4}{2} + 3,6)}{8,1} = 398,22 \text{ kG}$$

- Hoạt tải sàn 17 truyền vào dầm bo quy về nút A :

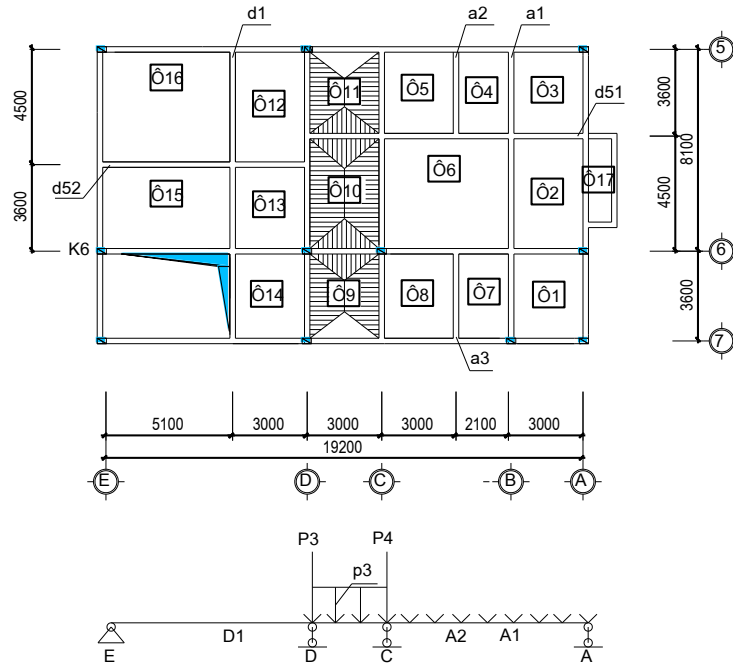
$$\frac{\frac{144 \times 4}{2} \times 3,6}{8,1} + \frac{\frac{144 \times 4}{2} \times 7,6}{8,1} = 398,22 \text{ kG}$$

Tổng tải trọng từ ô 17 quy về nút A : 796,44 kG

Tổng cộng **P7 = 2800,3 kG = 2,8 T/m**



**\* Trờng hợp 2:**



❖ Hoạt tải phân bố đều :

• Xác định  $p_3$  :

+ Tải trọng do sàn Ô10 truyền vào :  $p_{s10} = 337,5 \text{ kG/m}$

+ Tải trọng do sàn Ô9 truyền vào :  $p_{s9} = 337,5 \text{ kG/m}$

Tổng cộng :  $p_3 = 675 \text{ kG/m} = 0,68 \text{ T/m}$

❖ Hoạt tải tập trung :

• Xác định  $P_3$  :

+ Tải trọng do ô 10 truyền vào dầm chính trục D quy về nút D:

$$\frac{440,1 \times 4,5 \times \left( \frac{4,5}{2} + 3,6 \right)}{3,6 + 4,5} = 1430,33 \text{ kG}$$

+ Tải trọng do ô 9 truyền vào dầm chính trục D quy về nút D:

$$\frac{391,5 \times 3,6}{2} = 704,7 \text{ kG}$$

+ Tải trọng do ô 11 truyền vào dầm chính trục D quy về nút D:



$$\frac{391,5x \frac{3,6^2}{2}}{3,6 + 4,5} = 313,2 \text{ kG}$$

+ Tải trọng ô 11 và ô 10 truyền vào dầm phụ d51 quy về nút D:

$$(337,5 + 337,5) \times \frac{3}{2} = 1012,5 \text{ kG}$$

$$\text{Quy về nút D: } 1012,5 \times \frac{3,6}{3,6 + 4,5} = 450 \text{ kG}$$

Tổng cộng **P3 = 2898,23 kG = 2,9 T**

• *Xác định P<sub>4</sub> :*

+ Tải trọng do ô 10 truyền vào dầm chính trục D quy về nút D:

$$\frac{440,1 \times 4,5 \times (\frac{4,5}{2} + 3,6)}{3,6 + 4,5} = 1430,33 \text{ kG}$$

+ Tải trọng do ô 9 truyền vào dầm chính trục D quy về nút D:

$$\frac{391,5 \times 3,6}{2} = 704,7 \text{ kG}$$

+ Tải trọng do ô 11 truyền vào dầm chính trục D quy về nút D:

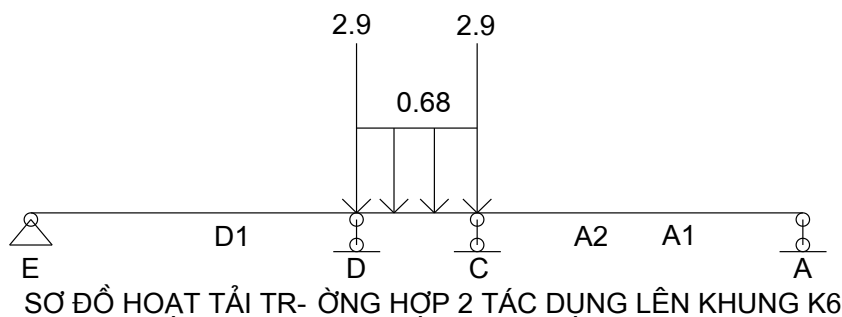
$$\frac{391,5 \times \frac{3,6^2}{2}}{3,6 + 4,5} = 313,2 \text{ kG}$$

+ Tải trọng ô 11 và ô 10 truyền vào dầm phụ d51 quy về nút C:

$$(337,5 + 337,5) \times \frac{3}{2} = 1012,5 \text{ kG}$$

$$\text{Quy về nút C: } 1012,5 \times \frac{3,6}{3,6 + 4,5} = 450 \text{ kG}$$

Tổng cộng **P4 = 2898,23 kG = 2,9 T**



### III. Tải trọng sàn tầng 1, 2, 3, 4, 5, 6 tác dụng lên khung K6

a. **Tĩnh tải :**

Do mặt bằng kết cấu tầng 2÷9 là nh- nhau, kích th-ớc tiết diện dầm, ô sàn, chiều dày sàn không thay đổi ở toàn bộ các tầng. Do đó tĩnh tải phân bố đều vào các dầm khung K6 t-ương ứng ở các tầng là nh- nhau.

### IV. Xác định tải trọng ngang tác dụng lên khung K6

Tải trọng gió trên 1 m<sup>2</sup> t-ờng tính theo công thức :

$$q = n.W_0.k.c.a$$

Các hệ số lấy trong TCVN 2737 - 1995 nh- sau :

n = 1,2 : Hệ số v-ợt tải .

a : B-ớc khung .Do b-ớc khung ở hai bên khung đang xét có nh-íp khác nhau

nên ta lấy giá trị trung bình.  $a = \frac{3,6+8,1}{2} = 5,85 \text{ m}$

c = 0,8 : Hệ số khi ứng với phía gió đẩy .

c = -0,6 : Hệ số khi ứng với phía gió hút .

k : Hệ số kể đến sự thay đổi áp lực gió theo chiều cao

Công trình đ-ợc xây dựng tại TP.Huế, tải trọng gió đ-ợc xác định theo dạng địa hình

II<sub>B</sub> có giá trị áp lực gió tiêu chuẩn :  $W_0 = 95 \text{ kG/m}^2$

❖ Áp lực gió khi thổi từ trái qua phải :

+ Phía gió đẩy : q<sub>d</sub> (kG/m)

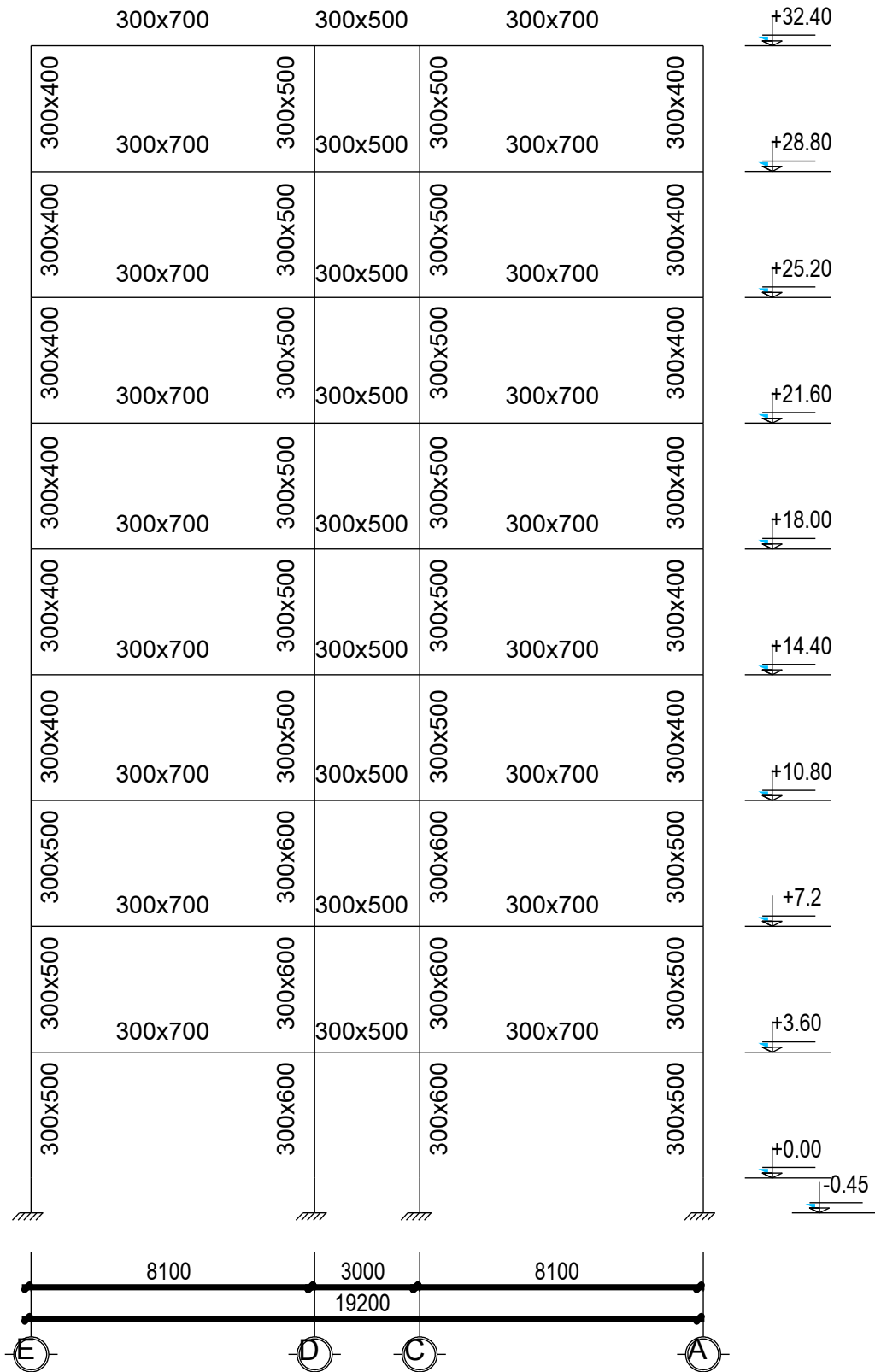
Tên tải	Cao trình (m)	k	n	W <sub>0</sub> (kG/m <sup>2</sup> )	c	a (m)	Kết quả (kG/m)	Kết quả
								T/m
q <sub>d1</sub>	4,05	0,842	1,2	95	0,8	5,85	449,22	0.449
q <sub>d2</sub>	7,65	0,944	1,2	95	0,8	5,85	503,64	0.503
q <sub>d3</sub>	11,25	1,02	1,2	95	0,8	5,85	544,19	0.544
q <sub>d4</sub>	14,85	1,078	1,2	95	0,8	5,85	575,13	0.575
q <sub>d5</sub>	18,45	1,115	1,2	95	0,8	5,85	594,87	0.595
q <sub>d6</sub>	22,05	1,148	1,2	95	0,8	5,85	612,48	0.612
q <sub>d7</sub>	25,65	1,181	1,2	95	0,8	5,85	630,09	0.630
q <sub>d8</sub>	29,25	1,213	1,2	95	0,8	5,85	647,16	0.647
q <sub>d9</sub>	32,85	1,237	1,2	95	0,8	5,85	659,96	0.660

+ Phía gió hút : q<sub>h</sub> (kG/m)

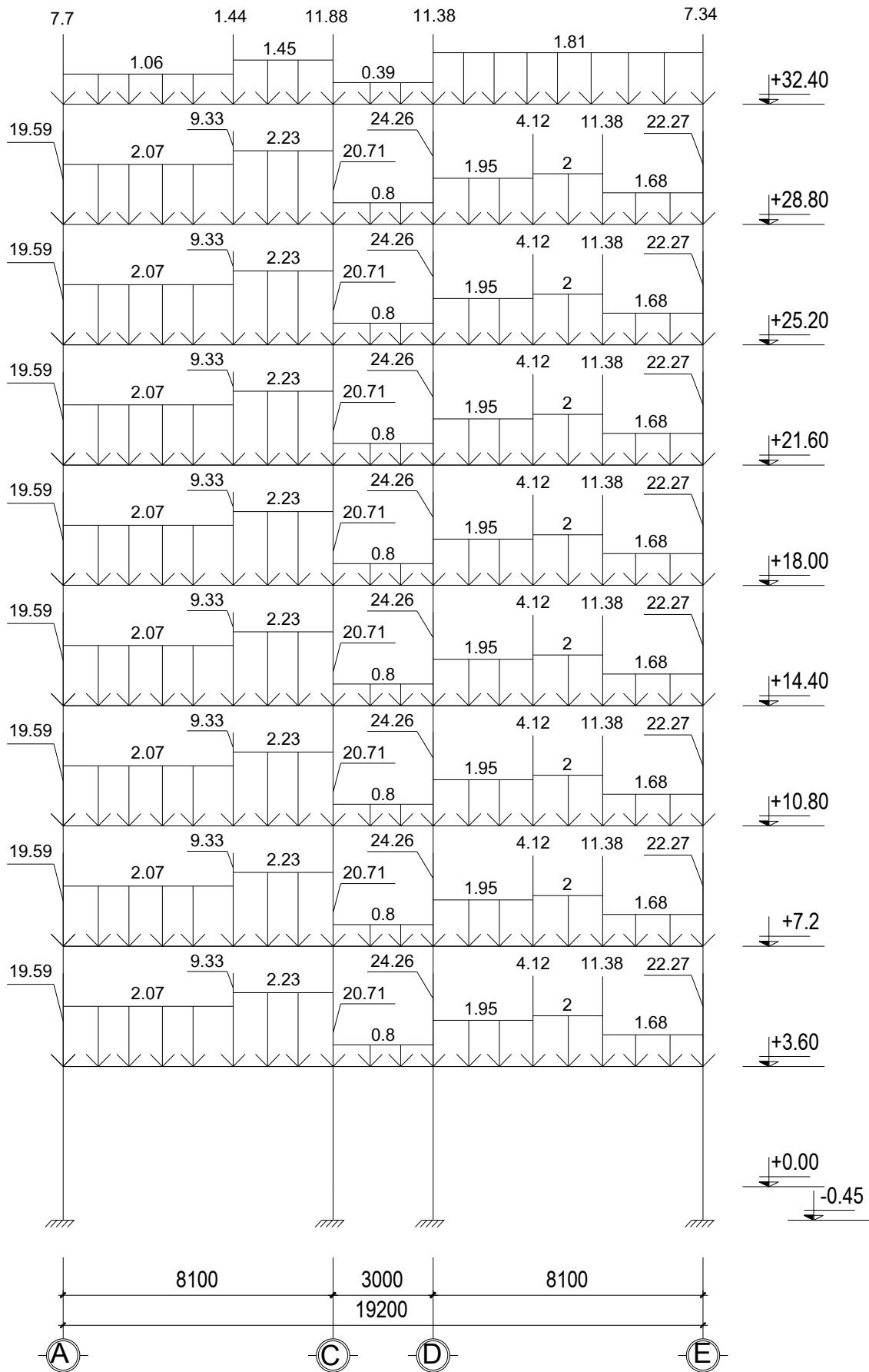
Tên tải	Cao trình (m)	k	n	W <sub>0</sub> (kG/m <sup>2</sup> )	c	a (m)	Kết quả (kG/m)	Kết quả
								T/m
q <sub>h1</sub>	4,05	0,842	1,2	95	0,6	5,85	336,92	0.337
q <sub>h2</sub>	7,65	0,944	1,2	95	0,6	5,85	377,73	0.378
q <sub>h3</sub>	11,25	1,02	1,2	95	0,6	5,85	408,14	0.408
q <sub>h4</sub>	14,85	1,078	1,2	95	0,6	5,85	431,35	0.431
q <sub>h5</sub>	18,45	1,115	1,2	95	0,6	5,85	446,16	0.446
q <sub>h6</sub>	22,05	1,148	1,2	95	0,6	5,85	459,36	0.459
q <sub>h7</sub>	25,65	1,181	1,2	95	0,6	5,85	472,57	0.472
q <sub>h8</sub>	29,25	1,213	1,2	95	0,6	5,85	485,37	0.485
q <sub>h9</sub>	32,85	1,237	1,2	95	0,6	5,85	494,97	0.495

❖ Áp lực gió tác dụng vào seno quy về lực tập trung tại đỉnh cột:

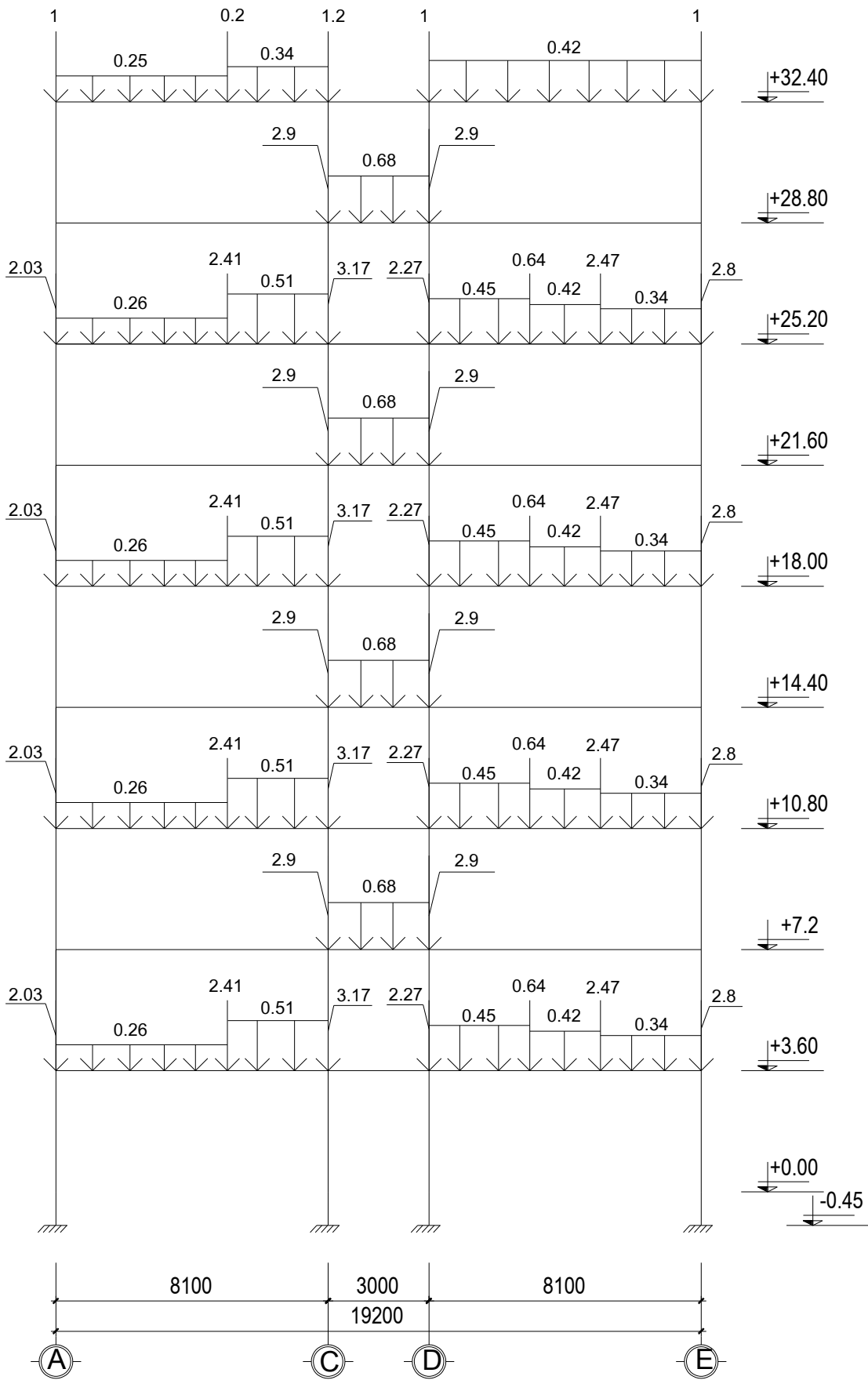
Tên tải	Cao trình (m)	k	n	W <sub>0</sub> (kG/m <sup>2</sup> )	c	a (m)	Kết quả (kG/m)	Kết quả
								T/m
q <sub>d</sub>	33,45	1,241	1,2	95	0,8	5,85	662,10	0.662
q <sub>h</sub>	33,45	1,241	1,2	95	0,6	5,85	496,57	0.497



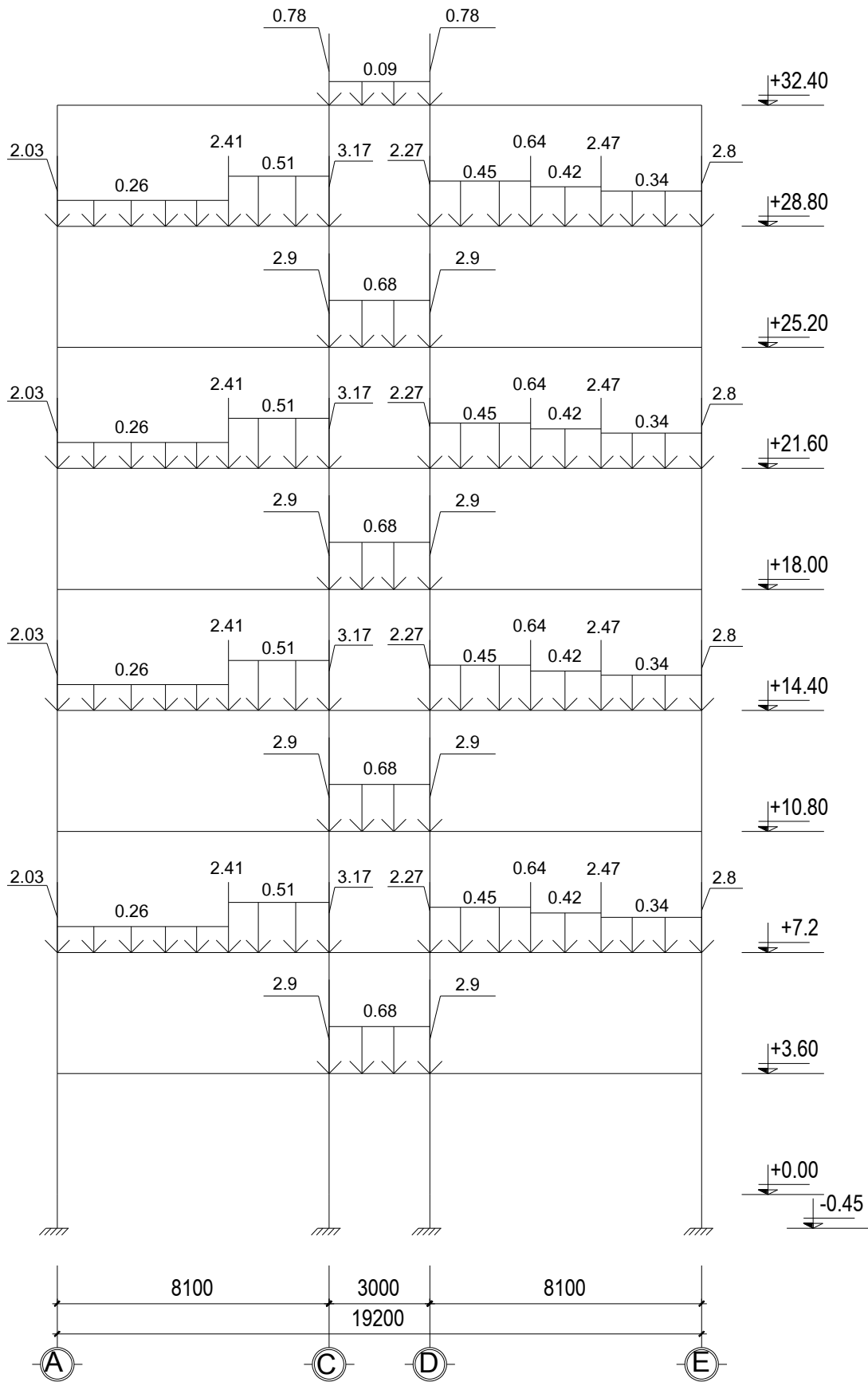
TIẾT DIỆN DẦM, CỘT KHUNG K6



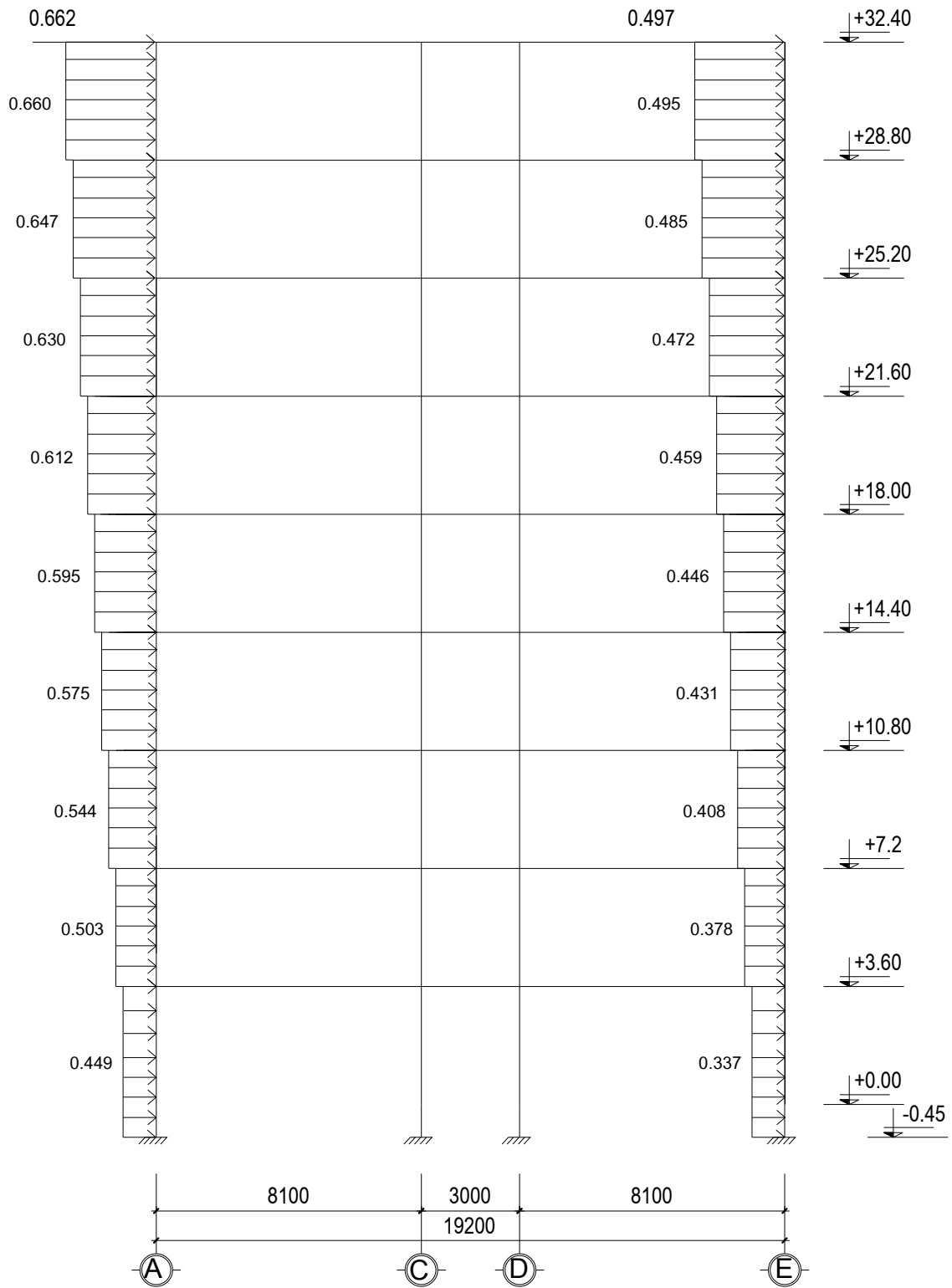
SƠ ĐỒ TÍNH TẢI TÁC DỤNG LÊN KHUNG K6



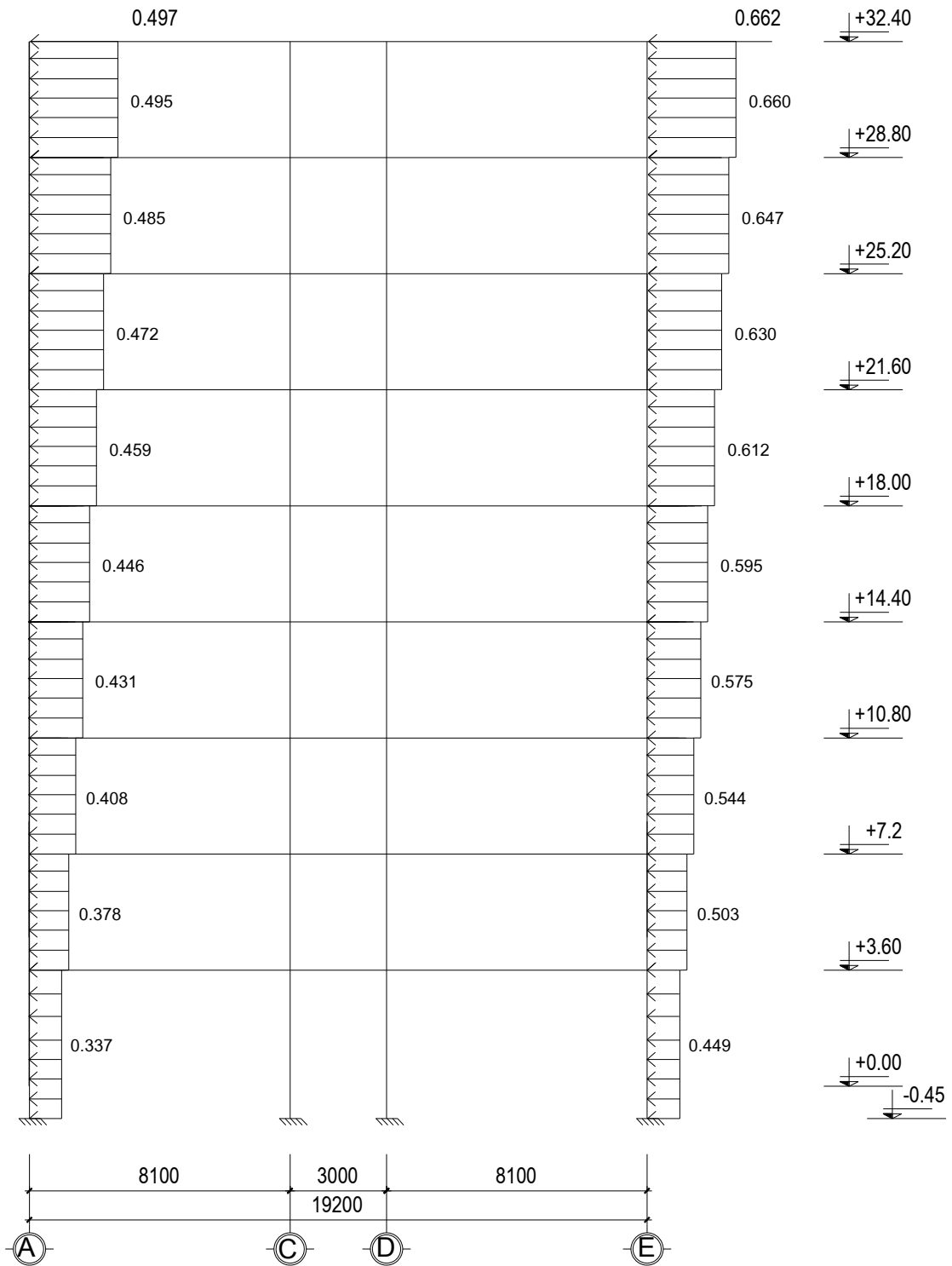
SƠ ĐỒ HOẠT TẢI 1 TÁC DỤNG LÊN KHUNG K6



SƠ ĐỒ HOẠT TẢI 2 TÁC DỤNG LÊN KHUNG K6



SƠ ĐỒ GIÓ TRÁI TÁC DỤNG LÊN KHUNG K6



SƠ ĐỒ GIÓ PHẢI TÁC DỤNG LÊN KHUNG K6

❖ kết quả nội lực và tổ hợp nội lực cho khung trục 6  
(xem phần phụ lục)



**V. Tính toán cốt thép dầm khung K6**

Dựa vào kết quả nội lực chạy máy tính của các tr-ờng hợp chất tải, tiến hành tổ hợp nội lực trong dầm và tính toán cốt thép.

**1. Số liệu tính toán :**

C-ờng độ tính toán của vật liệu:

- Bê tông cấp độ bền B25 có:  $R_b = 14,5 \text{ MPa} = 145 \text{ KG/cm}^2$ ;

$$R_{bt} = 1,05 \text{ MPa} = 10,5 \text{ KG/cm}^2.$$

- Thép có  $\Phi < 10$  dùng thép AI có  $R_s = 225 \text{ MPa} = 2250 \text{ KG/cm}^2$

$$R_{sw} = 175 \text{ MPa} = 1750 \text{ KG/cm}^2$$

$$R_{scw} = 225 \text{ MPa} = 2250 \text{ KG/cm}^2$$

- Thép có  $\Phi \geq 10$  dùng thép AII có  $R_s = 280 \text{ MPa} = 2800 \text{ KG/cm}^2$

$$R_{sw} = 225 \text{ MPa} = 2250 \text{ KG/cm}^2$$

$$R_{sc} = 280 \text{ MPa} = 2800 \text{ KG/cm}^2$$

**2. Thiết kế thép cho cấu kiện điển hình:**

**2.1 Tính toán dầm nhịp ED - khung trực 6 tầng 1 (phần tử 37).**

Thông số tính toán:

- Kích thước hình học:

+ Tiết diện dầm:  $h = 70 \text{ cm}$ ,  $b = 30 \text{ cm}$

+ Nhịp dầm:  $L = 810 \text{ m}$

**Bảng tổ hợp nội lực dầm D37 tầng 1**

Tiết diện	Đầu dầm	Giữa dầm	Cuối dầm
M (T.m)	-35.19	16.70	-43.29
Q(T)	-18.49	-7.11	24.16

**a. Thiết kế cốt dọc:**

\* *Tính với mômen d-ơng*:  $M = 16,70 \text{ T.m} = 16,7 \cdot 10^5 \text{ KG.cm}$ .

Tiết diện chữ T cánh nằm trong vùng nén. Bề rộng cánh là:  $b_f = b_{dc} + 2 \times S_f$

$S_f$  là giá trị nhỏ nhất trong 2 giá trị:

+ Một nửa khoảng cách giữa 2 mép của dầm:  $0,5 \times (360 - 30) = 165 \text{ cm}$ .

+ Một phần sáu nhịp dầm:  $1/6 \times 810 = 135 \text{ cm}$ .

$$\Rightarrow b_f = 30 + 2 \times 135 = 300 \text{ cm}$$

$$\text{Giả thiết } a = 5 \text{ cm} \Rightarrow h_0 = 70 - 5 = 65 \text{ cm}$$

$$M_f = R_b \times b_f \times h_f \times h_0 - 0,5 \times h_f = 145 \times 300 \times 13 \times (65 - 0,5 \times 13)$$

$$= 33081750 \text{ (KG.cm)} = 330,82 \text{ (T.m)}$$

Mô men d-ơng lớn nhất:  $M = 16.70 \text{ T.m} < M_f \Rightarrow$  trực trung hoà đi qua cánh.

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \times b_f \times h_0^2} = \frac{16.70 \times 10^5}{145 \times 300 \times 65^2} = 0,009 < \alpha_R = 0,418$$

$$\zeta = 0,5 \times \left( 1 + \sqrt{1 - 2 \times \alpha_m} \right) = 0,5 \times \left( 1 + \sqrt{1 - 2 \times 0,009} \right) = 0,9955$$

$$A_s = \frac{M}{\zeta \times R_s \times h_0} = \frac{16,7 \times 10^5}{0,9955 \times 2800 \times 65} = 9,22 \text{ cm}^2$$

Chọn 2 Ø 25 có  $A_s = 9.81 \text{ cm}^2$ .

Kiểm tra tỉ lệ cốt thép:

$$\mu = \frac{A_s \times 100}{b \times h_0} = \frac{9.81 \times 100}{30 \times 65} = 0,503 \%$$

\* Tính với mômen âm:  $M = 43,29 \text{ T.m} = 43,29.10^5 \text{ kG.cm}$

Cánh nằm trong vùng chịu kéo, tính theo tiết diện chữ nhật  $b = 30 \text{ cm}$ . ở trên gối cốt thép dầm chính phải đặt xuống phía d-ới hàng trên cùng của cốt thép bản.

Giả thiết  $a = 5 \text{ cm} \Rightarrow h_0 = 70 - 5 = 65 \text{ cm}$ .

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{43,29.10^5}{145.30.65^2} = 0,236$$

Ta có:  $\alpha_m = 0,236 < \alpha_R = 0,418 \Rightarrow$  Đặt cốt đơn

$$\rightarrow \zeta = \frac{1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}}{2} = \frac{1 + \sqrt{1 - 2.0,236}}{2} = 0,863$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{43,29.10^5}{2800.0,863.65} = 27,56(\text{cm}^2)$$

Chọn 4Ø30 có  $A_s = 28,26 \text{ cm}^2$ .

Kiểm tra tỉ lệ cốt thép:

$$\mu = \frac{A_s \times 100}{b \times h_0} = \frac{28,26 \times 100}{30 \times 65} = 1,45 \%$$

Chọn cốt thép nh- trong bảng .Lấy lớp bê tông bảo vệ ở phía d-ới là 3 cm, ở phía trên là 3 cm. Khoảng hở giữa 2 hàng cốt thép là 3 cm.

\* Tính với mômen âm:  $M = 35,19 \text{ T.m} = 35,19.10^5 \text{ kG.cm}$

Cánh nằm trong vùng chịu kéo, tính theo tiết diện chữ nhật  $b = 30 \text{ cm}$ . ở trên gối cốt thép dầm chính phải đặt xuống phía d-ới hàng trên cùng của cốt thép bản.

Giả thiết  $a = 5 \text{ cm} \Rightarrow h_0 = 70 - 5 = 65 \text{ cm}$ .

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{35,19.10^5}{145.30.65^2} = 0,191$$

Ta có:  $\alpha_m = 0,191 < \alpha_R = 0,418 \Rightarrow$  Đặt cốt đơn

$$\rightarrow \zeta = \frac{1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}}{2} = \frac{1 + \sqrt{1 - 2.0,191}}{2} = 0,893$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{35,19.10^5}{2800.0,893.65} = 21,65(\text{cm}^2)$$

Chọn 2Ø30 + 2Ø25 có  $A_s = 23,94 \text{ cm}^2$ .

Kiểm tra tỉ lệ cốt thép:

$$\mu = \frac{A_s \times 100}{b \times h_0} = \frac{23,94 \times 100}{30 \times 65} = 1,23 \%$$

Chọn cốt thép nh- trong bảng .Lấy lớp bê tông bảo vệ ở phía d- ới là 3 cm, ở phía trên là 3 cm. Khoảng hở giữa 2 hàng cốt thép là 3 cm.

**Chọn cốt thép dọc của dầm D37 tầng 1**

Tiết diện	$A_s$ (cm <sup>2</sup> )	Cốt thép	Diện tích (cm <sup>2</sup> )	$h_0$ (cm)
Đầu dầm	21,65	2Ø30 + 2Ø25	23,94	65
Giữa dầm	9,22	2Ø25	9.81	65
Cuối dầm	27,56	4Ø30	28,26	65

T- ong tự tính toán cho các phần tử dầm,40,43,45,46,49,52,54(phần phụ lục)

**b. Tính toán cốt thép ngang:**

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

$Q = 24,16$  (T).

- Bê tông có cấp độ bền B25 có :

$R_b = 14,5$  MPa = 145 (daN/cm<sup>2</sup>)

$R_{bt} = 1,05$  MPa = 10,5 (daN/cm<sup>2</sup>)

$E_b = 3,0.10^4$

- Thép đai nhóm AI có:

$R_{sw} = 175$  (MPa) = 1750 (daN/cm<sup>2</sup>)

$E_s = 2,1.10^5$  (MPa).

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

$g = 5317,55$ (KG/m) = 53,18 (daN/cm).

( Có kể đến trọng l- ọng bản thân dầm và t- ờng trên dầm).

$p = 506,25$  (KG/m) = 5,06 (KG/cm) = 5,06 (daN/cm)

Giá trị  $q_1$ :

$q_1 = g + 0,5p = 53,18 + 0,5.5,06 = 55,71$ (daN/cm).

- Chọn lớp bê tông bảo vệ  $a = 5$ (cm)

$h_0 = 70 - 5 = 65$  ( cm).

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

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

Do ch- a có bố trí cốt đai nên ta giả thiết  $\varphi_{w1} \varphi_{b1} = 1$ .

Ta có:

$0,3 \cdot \varphi_{w1} \varphi_{b1} \cdot R_b \cdot b \cdot h_0 = 0,3 \cdot 145 \cdot 30 \cdot 65 = 84825$ (daN) >  $Q = 24,16$ (T) = 24160 (daN)

Dầm có đủ khả năng chịu ứng suất nén chính.

\*) Kiểm tra sự cần thiết phải đặt cốt đai:

Bỏ qua ảnh h- ởng của lực dọc trục nên  $\varphi_n = 0$ .

$Q_{bmin} = \varphi_{b3} \cdot (1 + \varphi_n) \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_0 = 0,6x(1+0)x10,5x30x65 = 12285$ (daN).

$$Q = 24160(\text{daN}) > Q_{b\min}$$

Cần phải đặt cốt đai chịu cắt.

Xác định giá trị

$$M_b = \varphi_{b2} \cdot (1 + \varphi_f + \varphi_n) \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_0^2 = 2 \times (1 + 0 + 0) \times 10,5 \times 30 \times 65^2 = 2661750(\text{daN.cm}).$$

Do dầm có phần cánh nằm trong vùng kéo  $\varphi_f = 0$

Xác định giá trị  $Q_{b1}$ :

$$Q_{b1} = 2 \cdot \sqrt{M_b q_1} = 2 \cdot \sqrt{2661750 \cdot 55,71} = 24354,56(\text{daN})$$

Ta có :

$$\frac{M_b}{h_o} + Q_{b1} = \frac{2661750}{65} + 24354,56 = 65304,56(\text{cm}) > Q_{\max}$$

$$\frac{Q_{b1}}{0,6} = \frac{24354,56}{0,6} = 40590,93(\text{daN}) > Q_{\max} = 24160(\text{daN})$$

Giá trị  $q_{sw}$  tính toán:

$$q_{sw} = \frac{Q_{b\min}}{2h_0} = \frac{12285}{2 \times 65} = 94,5 (\text{daN/cm})$$

Ta lấy giá trị  $q_{sw} = 94,5 (\text{daN/cm})$  để tính cốt đai.

Sử dụng đai  $\varnothing 8$ , số nhánh  $n = 2$

Khoảng cách S tính toán:

$$s_{tt} = \frac{R_{sw} n a_{sw}}{q_{sw}} = \frac{1750 \cdot 2 \cdot 0,503}{94,5} = 18,6(\text{cm})$$

Dầm có  $h = 70\text{cm} > 45\text{cm}$

$$\Rightarrow s_{ct} = \min\left(\frac{h}{3}; 50\text{cm}\right) = 23,33(\text{cm})$$

Giá trị  $s_{\max}$ :

$$s_{\max} = \frac{\varphi_{b4} (1 + \varphi_n) R_{bt} b h_0^2}{Q} = \frac{1,5 \cdot (1 + 0) \cdot 10,5 \cdot 30 \cdot 65^2}{24160} = 82,63(\text{cm})$$

Khoảng cách thiết kế của cốt đai:

$$s = \min(s_{tt}; s_{ct}; s_{\max}) = \min(18,6; 23,33; 82,63) = 18,6\text{cm}$$

Chọn  $s = 18,6(\text{cm}) = 186 (\text{mm})$

Ta bố trí thép đai  $\varnothing 8$  a150 cho dầm D37.

Kiểm tra lại điều kiện c- òng độ trên tiết diện nghiêng theo ứng suất nén chính khi đã có bố trí cốt đai:

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

Với  $\varphi_{w1} = 1 + 5\alpha\mu_w \leq 1,3$

Dầm bố trí Ø8 a150 có :

$$\mu_w = \frac{sw}{b.s} = \frac{2.0,503}{30.150} = 0,00022$$

$$\alpha = \frac{E_s}{E_b} = \frac{2,1.10^5}{3,0.10^4} = 7$$

$$\varphi_{w1} = 1 + 5\alpha\mu_w = 1 + 5.0,00022.7 = 1,0077 \leq 1,3$$

$$\varphi_{b1} = 1 - \beta R_b = 1 - 0,01.14,5 = 0,855$$

$$\text{Ta thấy : } \varphi_{w1}\varphi_{b1} = 1,007.0,855 = 0.86$$

Ta có :

$$Q = 24160 < 0,3\varphi_{w1}\varphi_{b1}R_b b h_0 = 0,3.0,86.145.30.65 = 72949,5(\text{daN})$$

⇒ Dầm đủ khả năng chịu ứng suất nén chính.

chọn cốt đai theo Ø8 a150 ở toàn bộ tiết diện dầm.

### c. Tính toán cốt treo :

Tại vị trí dầm D1 gác lên dầm D2 có tải tập trung từ dầm D1 truyền vào nên phải bố trí cốt treo trong dầm chính để tránh sự phá hoại cục bộ.

+ Lực tập trung do dầm phụ truyền lên dầm chính là:

$$P + G = 2,41 + 9,33 = 11,74 \text{ T} = 11740$$

+ Cốt treo đ-ợc đặt d-ới dạng các cốt đai, dùng cốt đai Ø8,  $f_d = 0,503 \text{ cm}^2$ , hai nhánh  $n_d = 2$ , thép A<sub>I</sub> có  $R_{ad} = 1800 \text{ kG/cm}^2$ , diện tích cần thiết là :

$$F_{tr} = \frac{P + G}{R_{ad}} = \frac{11740}{1800} = 6,52 \text{ cm}^2$$

+ Số l-ợng đai cần thiết là:

$$\frac{F_{tr}}{n.F_d} = \frac{6,52}{2 \times 0,503} = 6,5 \text{ đai}$$

+ Đặt mỗi bên mép dầm phụ 4 đai , trong đoạn :

$$S = b_1 + 2h_1$$

$$h_1 = h_{dc} - h_{dp} = 70 - 50 = 20 \text{ cm .}$$

$$\Rightarrow S = 22 + 2 \times 20 = 62 \text{ cm}$$

Khoảng cách giữa các đai là 5 cm

## VI. Tính toán cốt thép cột khung K6:

### 1. Thiết kế thép cột biên khung trục 6 tầng 1 (phần tử 1)

#### 1.1 Số liệu tính toán:

- Tiết diện chữ nhật:  $b \times h = 30 \times 50 \text{ cm}$ .

- Chiều cao cột:  $H = 4,05 \text{ m}$

- Chiều dài tính toán:  $l_0 = 0,7 \cdot H = 0,7.4,05 = 2,835 \text{ m} = 283,5 \text{ cm}$

- Giả thiết  $a = a' = 5 \text{ cm} \rightarrow h_0 = 50 - 5 = 45 \text{ cm}$   
 $Z_a = h_0 - a' = 45 - 5 = 40 \text{ cm}$

- Độ mảnh :  $\lambda_h = \frac{l_0}{h} = \frac{283,5}{50} = 5,67 < 8$

$\rightarrow$  Bỏ qua ảnh hưởng của uốn dọc

Lấy hệ số ảnh hưởng của uốn dọc:  $\eta = 1$

$$\text{Độ lệch tâm ngẫu nhiên : } \begin{cases} e_a \geq \frac{l}{600} = \frac{405}{600} = 0,81 \text{ cm} \\ e_a \geq \frac{h}{30} = \frac{50}{30} = 1,67 \text{ cm} \end{cases} \rightarrow e_a = 1,67 \text{ cm}$$

**1.1 Vật liệu:**

- Bê tông cấp độ bền B25 có:  $R_b = 14,5 \text{ MPa} = 145 \text{ KG/cm}^2$ ;  
 $R_{bt} = 1,05 \text{ MPa} = 10,5 \text{ KG/cm}^2$ .

- Thép có  $\Phi < 10$  dùng thép AI có  $R_s = 225 \text{ MPa} = 2250 \text{ KG/cm}^2$   
 $R_{sw} = 175 \text{ MPa} = 1750 \text{ KG/cm}^2$   
 $R_{scw} = 225 \text{ MPa} = 2250 \text{ KG/cm}^2$

- Thép có  $\Phi \geq 10$  dùng thép AIII có  $R_s = 365 \text{ MPa} = 3650 \text{ KG/cm}^2$   
 $R_{sw} = 290 \text{ MPa} = 2900 \text{ KG/cm}^2$

$$R_{sc} = 365 \text{ MPa} = 3650 \text{ KG/cm}^2$$

- Tra bảng có:  $\xi_R = 0,563$  và  $\alpha_R = 0,405$

**1.2 Tính toán cốt thép:**

Tổ hợp nội lực sử dụng tính là:

Cột	Cặp	Đặc điểm cặp nội lực	M (T.m)	N (T)	$e_1 = M/N$ (cm)	$e_a$ (cm)	$e_0 = \max(e_1, e_a)$ (cm)
C 1	1	$ M _{\max}, N_{tu}$	-18,02	-293,86	6,13	1,67	6,13
	2	$ N _{\max}, M_{tu}$	-17,11	-323,46	5,29	1,67	5,29
	3	$\left  \frac{M}{N} \right _{\max}$	-18,02	-293,86	6,13	1,67	6,13

Cột thuộc kết cấu siêu tĩnh nên :  $e_0 = \max(e_1, e_a)$

Vì cặp mômen 1 và 3 bằng nhau nên ta tính thép đối xứng với cặp nội lực 1 và 2 sau đó chọn cốt thép của cặp mà l- ợng thép tính đ- ợc lớn nhất để bố trí cốt thép cho cột.

a) *Tính cốt thép đối xứng cho cặp 1:*

$$M = -18,02 \text{ Tm} = -18,02 \cdot 10^5 \text{ kG.cm.}$$

$$N = -293,86 = -293,86 \cdot 10^3 \text{ kG}$$

$$+ e = \eta \cdot e_0 + \frac{h}{2} - a = 1,67 + \frac{50}{2} - 5 = 26,13 \text{ (cm)}$$

+ Sử dụng bê tông B25 ,thép AIII  $\rightarrow \xi_R = 0,563$

$$\text{Với } R_s = R_{sc}, \text{ tính } x_1 = \frac{N}{R_b \cdot b} = \frac{293,86 \cdot 10^3}{145 \cdot 30} = 67,55 \text{ (cm)}$$

$$+ \xi_R \cdot h_0 = 0,563 \cdot 45 = 25,34 \text{ (cm)}$$

$$\Rightarrow x_1 > \xi_R \cdot h_0 \Leftrightarrow \text{nén lệch tâm bé}$$

+ Xác định x theo ph- ơng pháp đúng dần :

Với  $x = x_1$ , ta có

$$A_s^* = \frac{N.(e + \frac{x_1}{2} - h_o)}{R_{sc}.Z_a} = \frac{293,86.10^3.(26,13 + \frac{67,55}{2} - 45)}{3650.40} = 30,00(cm^2)$$

$$x = \frac{\left[ N + 2.R_s.A_s^*.\left(\frac{1}{1-\xi_R} - 1\right) \right].h_o}{R_b.b.h_o + \frac{2.R_s.A_s^*}{1-\xi_R}} \quad \text{với } 1-\xi_R = 1-0,563 = 0,437$$

$$x = \frac{\left[ 293,86.10^3 + 2.3650.30.\left(\frac{1}{0,437} - 1\right) \right].45}{145.30.45 + \frac{2.3650.30}{0,437}} = 37,19(cm)$$

+ Thỏa mãn điều kiện :  $\xi_R.h_o < x < h_o$

+ Tính  $A_s = A'_s$

$$A_s = A'_s = \frac{N.e - R_b.b.x(h_o - \frac{x}{2})}{R_{sc}.Z_a} = \frac{293,86.10^3.26,13 - 145.30.37,19.(45 - \frac{37,19}{2})}{3650.40} = 23,33(cm^2)$$

**b) Tính cốt thép đối xứng cho cặp 2:**

$$M = -17,11 \text{ Tm} = -17,11.10^5 \text{ kG.cm.}$$

$$N = -323,46 \text{ T} = -323,46.10^3 \text{ kG}$$

$$+ e = \eta.e_o + \frac{h}{2} - a = 1,5.29 + \frac{50}{2} - 5 = 25,29(cm)$$

+ Sử dụng bê tông B25 ,thép AII  $\rightarrow \xi_R = 0,563$

$$\text{Với } R_s = R_{sc}, \text{ tính } x_1 = \frac{N}{R_b.b} = \frac{323,46.10^3}{145.30} = 74,36(cm)$$

$$+ \xi_R.h_o = 0,563.45 = 25,34(cm)$$

$$\Rightarrow x_1 > \xi_R.h_o \Leftrightarrow \text{nén lệch tâm bé}$$

+ Xác định x theo phương pháp đúng dân :

Với  $x = x_1$ , ta có

$$A_s^* = \frac{N.(e + \frac{x_1}{2} - h_o)}{R_{sc}.Z_a} = \frac{323,46.10^3.(25,29 + \frac{74,36}{2} - 45)}{3650.40} = 38,70(cm^2)$$

$$x = \frac{\left[ N + 2.R_s.A_s^*.\left(\frac{1}{1-\xi_R} - 1\right) \right].h_o}{R_b.b.h_o + \frac{2.R_s.A_s^*}{1-\xi_R}} \quad \text{với } 1-\xi_R = 1-0,563 = 0,437$$

$$x = \frac{\left[ 323,46.10^3 + 2.3650.38,70.\left(\frac{1}{0,437} - 1\right) \right].45}{145.30.45 + \frac{2.3650.38,70}{0,437}} = 36,73(cm)$$

+ Thỏa mãn điều kiện :  $\xi_R.h_o < x < h_o$

+ Tính  $A_s = A'_s$

$$A_s = A'_s = \frac{N.e - R_b.b.x(h_o - \frac{x}{2})}{R_{sc}.Z_a} =$$

$$= \frac{323,46.10^3.25,29 - 145.30.36,73.(45 - \frac{36,73}{2})}{3650.40} = 26,88(\text{cm}^2)$$

So sánh 2 trường hợp chọn  $A_s = 26,88 \text{ cm}^2$

+ Kiểm tra hàm lượng cốt thép :

$$\mu = \frac{A_s}{b.h_0}.100\% = \frac{26,88}{30.45}.100\% = 1,99\% > \mu_{\min} = 0,2\%$$

⇒ Chọn thép : 4φ30 có  $A_s = A'_s = 28,27 (\text{cm}^2)$  để bố trí cốt thép đối xứng cho toàn cột.

+ Theo phương cạnh dài ta đặt thêm 2φ14 (cốt giá để đảm bảo điều kiện cấu tạo cốt thép trong cột).

c) Kiểm tra theo điều kiện lực cắt:

Cấu kiện chịu nén lệch tâm có lực cắt nhỏ nên cốt đai đặt theo cấu tạo.

- Cốt đai cột C1, tầng 1:

+ Đường kính Ø8: đảm bảo  $\geq 0,25 \times$  đường kính cốt dọc lớn nhất:

$$0,25 \times 30 = 7,5 \text{ mm.}$$

-Khoảng cách cốt đai

+ trong đoạn nối chồng cốt thép dọc:

$$S \leq (10\phi_{\min}; 500\text{mm}) = (10 \times 30; 500) = 300\text{mm}$$

chọn  $s=200\text{mm}$

-Các đoạn còn lại

$$S \leq (15\phi_{\min}; 500) = (15 \times 30; 500) = 450\text{mm}$$

Chọn  $s=300\text{mm}$

Tính toán ứng tự cho các phần tử dầm (phần phụ lục)

### **E. Tính toán cầu thang bộ điển hình (trục 3-4):**

#### **I. Cấu tạo thang**

Số liệu tính toán :

- Bê tông cấp độ bền B25 có:  $R_b = 14,5 \text{ MPa} = 145 \text{ KG/cm}^2$ ;

$$R_{bt} = 1,05 \text{ MPa} = 10,5 \text{ KG/cm}^2.$$

- Thép có  $\Phi < 10$  dùng thép AI có  $R_s = 225 \text{ MPa} = 2250 \text{ KG/cm}^2$

$$R_{sw} = 175 \text{ MPa} = 1750 \text{ KG/cm}^2$$

$$R_{scw} = 225 \text{ MPa} = 2250 \text{ KG/cm}^2$$

- Thép có  $\Phi \geq 10$  dùng thép AII có  $R_s = 280 \text{ MPa} = 2800 \text{ KG/cm}^2$

$$R_{sw} = 225 \text{ MPa} = 2250 \text{ KG/cm}^2$$

$$R_{sc} = 280 \text{ MPa} = 2800 \text{ KG/cm}^2$$

-Tra bảng:

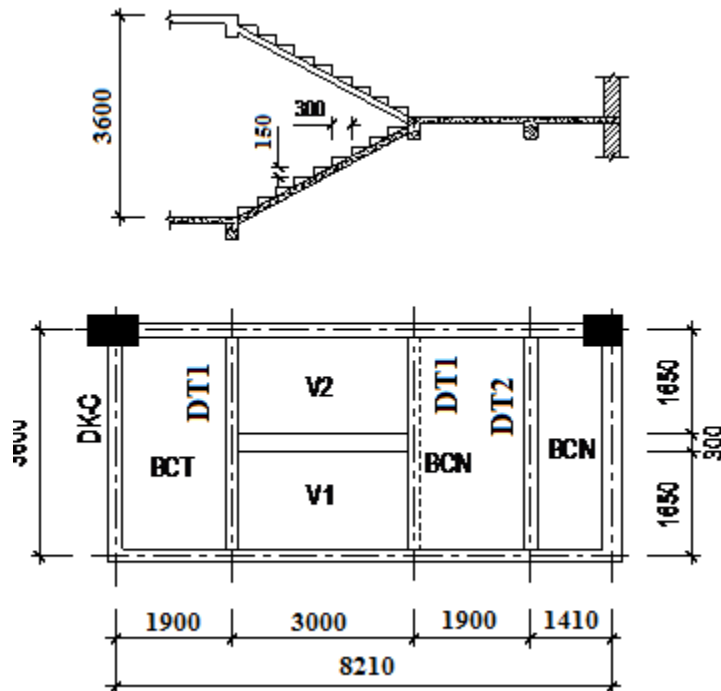
+Bê tông B25:  $\gamma_{bt} = 1$ ;

+Thép CI :  $\xi_R = 0,618$ ;  $\alpha_R = 0,427$



+Thép CII :  $\zeta_R = 0,595; \alpha_R = 0,418$

Ta có mặt cắt và mặt bằng kết cấu thang nh- sau :



Cầu thang gồm hai vế  $V_1$  và  $V_2$ . Mỗi vế gồm 10 bậc thang có kích thước là :  $150 \times 300$  (mm). Các vế thang và chiếu nghỉ đều đ-ợc tựa vào t-ờng 220 ngoài các phân liên kết với sàn, cột. Đây là ph-ơng án thiết kế không có cốn thang đang phổ biến hiện nay với - u điểm đơn giản và thẩm mỹ.

$$\text{Bản có góc nghiêng } \tan \alpha = \frac{180}{300} = 0,6$$

$$\rightarrow \alpha = 30^\circ$$

## II. Tính bản thang

### 1. Tải trọng tác dụng lên bản thang

a. Tính tải :

- Trọng l-ợng bản thân bản thang (lớp BTCT dày 10cm).

$$g_1 = 1 \times 0,1 \times 1,1 \times 2500 = 275 \text{ kG/m}^2$$

- Trọng l-ợng lớp vữa trát.

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

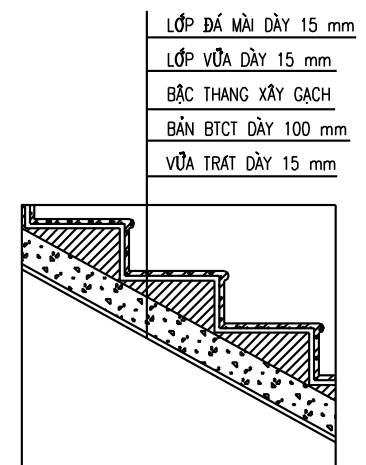
- Trọng l-ợng bậc gạch.

$$g_3 = \frac{0,15 \times 0,3 \times 1,65 \times 10 \times 1,1 \times 1800}{2 \times 1,65 \times \sqrt{1,8^2 + 3^2}} = 127,34 \text{ kG/m}^2$$

- Vữa láng mặt bậc dày 1,5 cm.

$$g_4 = \frac{0,015 \times 0,15 + 0,3 \times 1,65 \times 10}{1,65 \times \sqrt{1,8^2 + 3^2}} \times 1,3 \times 1800 = 45,15 \text{ kG/m}^2$$

- Đá Granito mặt bậc.



$$g_5 = \frac{0,015 \times 0,15 + 0,3 \times 1,65 \times 10}{1,65 \times \sqrt{1,8^2 + 3^2}} \times 1,1 \times 2000 = 42,45 \text{ kG/m}^2$$

Tổng tĩnh tải tính toán :

$$g^t = g_1 + g_2 + g_3 + g_4 + g_5 = 275 + 35,1 + 127,34 + 45,15 + 42,45 = 525,04 \text{ kG/m}^2$$

b. Hoạt tải :

Theo TCVN 2737-1995, với cầu thang :

$$p^t = n \cdot p^{tc} \cdot b = 1,2 \times 300 \times 1 = 360 \text{ kG/m}^2$$

Tổng tải trọng tác dụng lên bản thang :

$$G = g^t + p^t = 525,04 + 360 = 885,04 \text{ kG/m}^2$$

Tải trọng G có ph- ong thẳng đứng, bản thang nghiêng một góc  $\alpha$  so với ph- ong ngang nên tải trọng G chia thành 2 thành phần vuông góc với bản và song song với bản.

- Thành phần vuông góc với bản gây mômen uốn trong bản thang:

$$q_1 = G \cdot \cos \alpha = 885,04 \times \frac{0,3}{\sqrt{0,15^2 + 0,3^2}} = 791,6 \text{ kG/m}^2$$

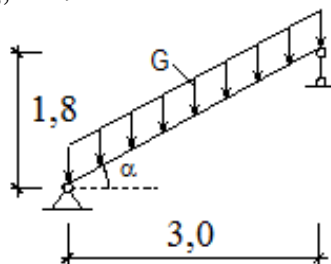
- Thành phần song song với bản thang gây ra lực nén cho bản thang :

$$q_2 = G \cdot \sin \alpha = 885,04 \times \frac{0,15}{\sqrt{0,15^2 + 0,3^2}} = 395,8 \text{ kG/m}$$

Vì bê tông chịu nén tốt, mặt khác giá trị  $q_2$  nhỏ hơn nhiều so với  $q_1$  nên trong tính toán th- ờng không kể đến thành phần gây nén mà coi bản thang là cấu kiện chịu uốn phẳng.

## 2. Xác định nội lực tác dụng lên bản thang

Cắt bản thang có bề rộng 1m theo ph- ong cạnh dài và coi nh- dầm đơn giản kê lên 2 gối là 2 dầm thang, sơ đồ tính nh- sau :



Với sơ đồ trên ta có mômen lớn nhất tác dụng lên bản thang nh- sau:

$$M = \frac{q_1 \cdot l^2}{8} = \frac{791,6 \times (\sqrt{1,8^2 + 3^2})^2}{8} = 1211,15 \text{ kG.m}$$

## 3. Tính toán cốt thép cho bản thang

❖ Cốt thép theo ph- ong cạnh dài :

Chọn  $a = 1,5 \text{ cm} \Rightarrow h_0 = h_{\text{bản}} - a = 10 - 1,5 = 8,5 \text{ cm}$ .

$$A = \frac{M}{R_n \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{1211,15 \times 100}{145 \times 100 \times 8,5^2} = 0,115$$

$$\gamma = 0,5 [1 + \sqrt{1 - 2A}] = 0,5 [1 + \sqrt{1 - 2 \times 0,115}] = 0,938$$

$$F_a = \frac{M}{R_a \cdot \gamma \cdot h_0} = \frac{1211,15 \times 100}{2800 \times 0,938 \times 8,5} = 5,12 \text{ cm}^2$$

Chọn thép  $\Phi 10a150$  có  $F_a = 5,23 \text{ cm}^2$

$$\text{Hàm l- ợng cốt thép: } \mu \% = \frac{5,23}{100 \times 8,5} \times 100 = 0,62 \% > \mu_{\text{min}} = 0,05 \%$$

❖ Cốt thép phân bố và thép mũ đặt  $\Phi 8a200$ .

### III. Tính bản chiếu nghỉ

#### 1. Sơ đồ tính toán

Chọn chiều dày bản chiếu nghỉ là 8 cm.

Kích thước ô bản theo phương trục dầm:  $l_1 = 1,9$  m;  $l_2 = 3,60$  m

Xét tỉ số hai cạnh ô bản :  $r = \frac{l_2}{l_1} = \frac{3,60}{1,9} = 1,89 < 2$

Bản chịu uốn 2 phương, tính toán theo sơ đồ bản kê bốn cạnh. Cắt dải bản rộng 1m theo cả hai phương để tính toán.

#### 2. Tải trọng tác dụng lên bản chiếu nghỉ

a. Tĩnh tải :

- Trọng lượng bản thân (lớp BTCT).

$$g_1 = 1 \times 0,08 \times 1,1 \times 2500 = 220 \text{ kG/m}^2$$

- Trọng lượng lớp vữa trát.

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

- Trọng lượng vữa láng

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

- Đá Granito lát mặt

$$g_4 = 1 \times 0,015 \times 1,1 \times 2000 = 33 \text{ kG/m}^2$$

Tổng tĩnh tải tính toán :

$$g'' = g_1 + g_2 + g_3 + g_4 = 220 + 35,1 + 35,1 + 33 = 323,2 \text{ kG/m}^2$$

b. Hoạt tải :

Theo TCVN 2737-1995, với cầu thang :

$$p'' = n \cdot p^c \cdot b = 1,2 \times 300 \times 1 = 360 \text{ kG/m}^2$$

❖ Tổng tải trọng tác dụng lên bản chiếu nghỉ :

$$q = g'' + p'' = 323,2 + 360 = 683,2 \text{ kG/m}^2$$

#### 3. Xác định nội lực

Bản chiếu nghỉ là bản đơn kê bốn cạnh, liên kết khớp. Tra bảng 1-19 “Sổ tay thực hành kết cấu công trình” ta thấy bản chiếu nghỉ thuộc sơ đồ 1, tỉ số  $\frac{l_2}{l_1} = 1,89$  có các

hệ số :

$$m_{11} = 0,048 \quad m_{12} = 0,0133$$

$$P = (p + g) \cdot l_1 \cdot l_2 = (360 + 323,2) \times 1,9 \times 3,6 = 4673,1 \text{ kG}$$

Các giá trị mômen :

$$M_1 = m_{11} P = 0,048 \times 4673,1 = 224,3 \text{ kG.m}$$

$$M_2 = m_{12} P = 0,0133 \times 4673,1 = 62,15 \text{ kG.m}$$

#### 4. Tính toán cốt thép cho bản chiếu nghỉ

Bố trí cốt thép theo phương cạnh ngắn ở dưới, cốt thép theo phương cạnh dài ở trên nên mỗi ô sàn ta đều có  $h_{01} > h_{02}$ .

+ Theo phương cạnh ngắn :

Dự kiến dùng thép  $\phi 6$ , lớp bảo vệ 1,5 cm  $\Rightarrow a = 1,5 + 0,6/2 = 1,8$  cm

$$h_{01} = 8 - 1,8 = 6,2 \text{ cm}$$

Ta tính toán và cấu tạo cốt thép cho trường hợp cấu kiện chịu uốn tiết diện chữ nhật, bề rộng  $b = 1$  m;  $h = 0,062$  m.

+ Theo phương cạnh dài :

Dự kiến dùng thép  $\phi 6$ , lớp bảo vệ 1,5 cm. Vì thép theo ph- ơng cạnh dài bố trí phía trên

$$\text{thép theo ph- ơng cạnh ngắn} \Rightarrow a = 1,5 + 0,6 + \frac{0,6}{2} = 2,4 \text{ cm}$$

$$h_{01} = 8 - 2,4 = 5,6 \text{ cm}$$

Ta tính toán và cấu tạo cốt thép cho tr- ờng hợp cấu kiện chịu uốn tiết diện chữ nhật, bề rộng  $b = 1\text{m}$ ;  $h = 0,056 \text{ m}$ .

+ Bê tông B25 có  $R_b = 145 \text{ kG/cm}^2$ ;  $R_{bt} = 10,5 \text{ kG/cm}^2$ .

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

a. Cốt thép chịu mômen  $M_1 = 224,3 \text{ kG.m}$

$$A = \frac{M}{R_n \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{224,3 \times 100}{145 \times 100 \times 6,2^2} = 0,04$$

$$\gamma = 0,5 [1 + \sqrt{1 - 2A}] = 0,5 [1 + \sqrt{1 - 2 \times 0,04}] = 0,98$$

$$F_a = \frac{M}{R_a \cdot \gamma \cdot h_0} = \frac{224,3 \times 100}{2250 \times 0,98 \times 6,2} = 1,64 \text{ cm}^2$$

Chọn thép  $\Phi 6a150$  có  $F_a = 1,89 \text{ cm}^2$

$$\text{Hàm l- ợng cốt thép: } \mu\% = \frac{1,89}{100 \times 6,2} \times 100 = 0,3 \%$$

b. Cốt thép chịu mômen  $M_2 = 62,15 \text{ kG.m}$

$$A = \frac{M}{R_n \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{62,15 \times 100}{145 \times 100 \times 5,6^2} = 0,0136$$

$$\gamma = 0,5 [1 + \sqrt{1 - 2A}] = 0,5 [1 + \sqrt{1 - 2 \times 0,0136}] = 0,993$$

$$F_a = \frac{M}{R_a \cdot \gamma \cdot h_0} = \frac{62,15 \times 100}{2250 \times 0,993 \times 5,6} = 0,5 \text{ cm}^2$$

Chọn thép  $\Phi 6a200$  có  $F_a = 1,41 \text{ cm}^2$

$$\text{Hàm l- ợng cốt thép: } \mu\% = \frac{1,41}{100 \times 5,6} \times 100 = 0,25 \%$$

#### IV. Tính đầm chiếu nghỉ DT1:

$$\text{Chọn kích th- ớc đầm: } h = \left(\frac{1}{8} \div \frac{1}{12}\right)l = \left(\frac{1}{8} \div \frac{1}{12}\right) \times 3600 = (300 \div 450) \text{ mm.}$$

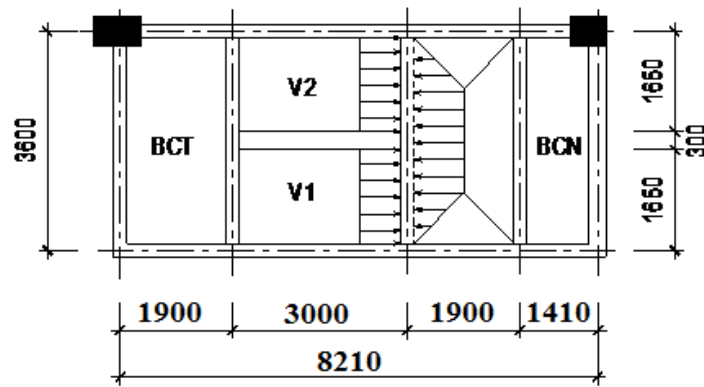
$$\text{chọn } h = 350 \text{ mm}; b = (0,3 \div 0,5)h = (0,3 \div 0,5) \times 400 = (120 \div 200) \text{ mm.}$$

$$\text{chọn } b \times h = 200 \times 350 \text{ mm.}$$

##### 1. Sơ đồ tính toán

Đầm có 2 đầu gối lên t- ờng nên ta coi là đầm đơn giản gối trên 2 khớp nhịp tính toán  $l_0 = 3,6\text{m}$ .

##### 2. Tải trọng tác dụng lên đầm chiếu nghỉ



+ Tải trọng sàn chiếu nghỉ truyền vào dạng phân bố hình thang. Quy đổi thành tải trọng phân bố đều:

$$q_1 = k \cdot q \cdot \frac{l_1}{2} \quad \text{với } k = (1 - 2 \cdot \beta^2 + \beta^3)$$

$$\beta = \frac{l_1}{2l_2} = \frac{1,9}{2 \times 3,6} = 0,264$$

$$\Rightarrow q_1 = (1 - 2 \times 0,264^2 + 0,264^3) \times 683,2 \times \frac{1,9}{2} = 570,51 \text{ kG/m}$$

+ Tải trọng bản thân dầm

$$q_2 = 0,2 \times 0,35 \times 1 \times 2500 \times 1,1 = 192,5 \text{ kG/m}$$

+ Tải trọng do phân bản thang gác vào dầm chiếu nghỉ là tải trọng phân bố đều.

$$q_3 = \frac{885,04 \times 3}{2} = 1327,56 \text{ kG/m}$$

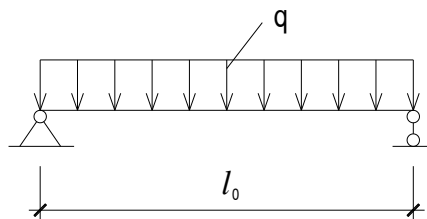
+ Trọng lượng lớp vữa trát.

$$q_4 = 0,015 \times 2 \times (0,2 + 0,35) \times 1 \times 1800 \times 1,3 = 38,61 \text{ kG/m}$$

❖ Tổng tải trọng truyền vào dầm thang :

$$q = q_1 + q_2 + q_3 + q_4 = 2129,18 \text{ kG/m}$$

### 3. Xác định nội lực



+ Mômen lớn nhất tác dụng lên dầm thang :

$$M_{\max} = \frac{q \cdot l_0^2}{8} = \frac{2129,18 \times 3,6^2}{8} = 3449,27 \text{ kG.m}$$

+ Lực cắt lớn nhất tại gối tựa :

$$Q_{\max} = \frac{q \cdot l_0}{2} = \frac{2129,18 \times 3,6}{2} = 3832,52 \text{ kG}$$

### 4. Tính toán cốt thép cho dầm chiếu nghỉ

a. Tính cốt dọc :

- Kích thước tiết diện tính toán :  $b \times h = 20 \times 35 \text{ cm}$

Chọn  $a = 3 \text{ cm}$ ,  $h_0 = 35 - 3 = 32 \text{ cm}$

+ Bê tông B25 có  $R_b = 145 \text{ kG/cm}^2$  ;  $R_{bt} = 10,5 \text{ kG/cm}^2$  .

+ Cốt thép nhóm AII có  $R_a = R'_a = 2800 \text{ kG/cm}^2 \Rightarrow \alpha_o = 0,58; A_o = 0,412$

$$A = \frac{M}{R_n \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{3449,27 \times 100}{145 \times 20 \times 32^2} = 0,116$$

$$\gamma = 0,5 [1 + \sqrt{1 - 2A}] = 0,5 [1 + \sqrt{1 - 2 \times 0,116}] = 0,938$$

$$F_a = \frac{M}{R_a \cdot \gamma \cdot h_0} = \frac{3449,27 \times 100}{2800 \times 0,938 \times 32} = 4,104 \text{ cm}^2$$

Chọn thép 3Φ14 có  $F_a = 4,62 \text{ cm}^2$

$$\text{Hàm lượng cốt thép: } \mu\% = \frac{4,62}{20 \times 32} \times 100 = 0,72 \%$$

Cốt thép cấu tạo phía trên chọn 2φ12

b. Tính cốt đai.

Kiểm tra khả năng chịu lực của bê tông :

$$K_1 \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_0 = 0,6 \times 10,5 \times 20 \times 32 = 4032 \text{ kG} > Q_{\max} = 3832,52 \text{ kG}$$

Vậy tiết diện đủ khả năng chịu cắt, không phải tính cốt đai.

Kiểm tra điều kiện :

$$K_0 \cdot R_b \cdot b \cdot h_0 = 0,35 \times 145 \times 20 \times 32 = 32480 \text{ kG} > Q_{\max} = 3832,52 \text{ kG}$$

Tiết diện không bị phá hoại trên tiết diện nghiêng, nên không phải tính cốt xiên.

Dùng cốt đai Φ6, xác định khoảng cách cấu tạo của cốt đai:  $U_{CT}$

Với  $h = 35 \text{ cm}$  ta có :

$$+ \text{Đoạn đầu dầm : } u_{CT1} \leq \begin{cases} \frac{h}{2} \\ 15 \text{ cm.} \end{cases} = \begin{cases} \frac{35}{2} = 17,5 \text{ cm} \\ 15 \text{ cm.} \end{cases} \quad \text{Lấy } u_1 = 15 \text{ cm.}$$

$$+ \text{Đoạn giữa dầm : } u_{CT2} \leq \begin{cases} \frac{3}{4}h \\ 50 \text{ cm.} \end{cases} = \begin{cases} \frac{3}{4} \times 35 = 26,25 \text{ cm} \\ 50 \text{ cm.} \end{cases} \quad \text{Lấy } u_2 = 25 \text{ cm.}$$

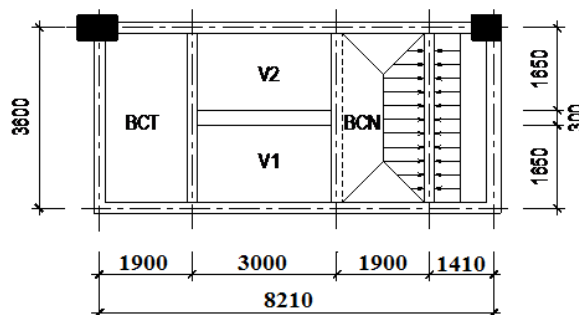
## V. Tính dầm DT2

chọn  $b \times h = 200 \times 350 \text{ mm}$ .

### 1. Sơ đồ tính toán

Dầm có 2 đầu gối lên tường nên ta coi là dầm đơn giản gối trên 2 khớp nhíp tính toán  $l_0 = 3,6 \text{ m}$ .

### 2. Tải trọng tác dụng lên dầm DT2



+ Tải trọng sàn chiếu nghỉ truyền vào dầm DT3 dạng phân bố hình thang. Quy đổi thành tải trọng phân bố đều :

$$q_1 = k \cdot q \cdot \frac{l_1}{2} \quad \text{với } k = (1 - 2\beta^2 + \beta^3)$$

$$\beta = \frac{l_1}{2l_2} = \frac{1,9}{2 \times 3,6} = 0,264$$

$$\Rightarrow q_1 = (1 - 2 \times 0,264^2 + 0,264^3) \times 683,2 \times \frac{1,9}{2} = 570,51 \text{ kG/m}$$

+ Tải trọng sàn kỹ thuật truyền vào dầm DT3 dạng phân bố đều :

$$q_2 = q \cdot \frac{l_1}{2} = 517,6 \times \frac{1,9}{2} = 491,72 \text{ kG/m}$$

+ Tải trọng bản thân dầm

$$q_3 = 0,2 \times 0,35 \times 1 \times 2500 \times 1,1 = 192,5 \text{ kG/m}$$

+ Trọng lượng lớp vữa trát.

$$q_4 = 0,015 \times 2 \times (0,2 + 0,4) \times 1 \times 1800 \times 1,3 = 42,12 \text{ kG/m}$$

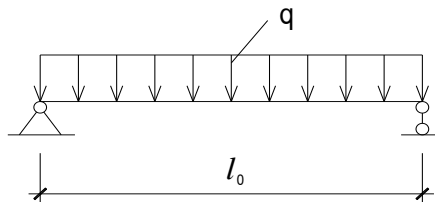
+ Tải trọng do tầng 110 phía trên dầm DT3

$$q_5 = 0,11 \times 3,2 \times 1800 \times 1,1 = 696,96 \text{ kG/m}$$

❖ Tổng tải trọng truyền vào dầm DT3 :

$$q = q_1 + q_2 + q_3 + q_4 + q_5 = 1993,81 \text{ kG/m}$$

### 3. Xác định nội lực



+ Mômen lớn nhất tác dụng lên dầm thang :

$$M_{\max} = \frac{q \cdot l_0^2}{8} = \frac{1993,81 \times 3,6^2}{8} = 3229,97 \text{ kG.m}$$

+ Lực cắt lớn nhất tại gối tựa :

$$Q_{\max} = \frac{q \cdot l_0}{2} = \frac{1993,81 \times 3,6}{2} = 3588,86 \text{ kG}$$

### 4. Tính toán cốt thép cho dầm DT2

a. Tính cốt dọc :

- Kích thước tiết diện tính toán :  $b \times h = 20 \times 35 \text{ cm}$

Chọn lớp bảo vệ  $a = 3 \text{ cm}$ ,  $h_0 = 35 - 3 = 32 \text{ cm}$

+ Bê tông B25 có  $R_b = 145 \text{ kG/cm}^2$ ;  $R_{bt} = 10,5 \text{ kG/cm}^2$ .

+ Cốt thép nhóm AII có  $R_s = 2800 \text{ kG/cm}^2$

$$A = \frac{M}{R_n \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{3229,97 \times 100}{145 \times 20 \times 32^2} = 0,1087$$

$$\gamma = 0,5 [1 + \sqrt{1 - 2A}] = 0,5 [1 + \sqrt{1 - 2 \times 0,1087}] = 0,942$$

$$F_a = \frac{M}{R_a \cdot \gamma \cdot h_0} = \frac{3229,97 \times 100}{2800 \times 0,942 \times 32} = 3,83 \text{ cm}^2$$

Chọn thép 2Φ16 có  $F_a = 4,02 \text{ cm}^2$

$$\text{Hàm lượng cốt thép: } \mu\% = \frac{4,02}{20 \times 37} \times 100 = 0,48 \%$$

Cốt thép cấu tạo phía trên chọn 2Φ12

b. Tính cốt đai. Ta bố trí nh- cốt đai dầm DT1

**TRƯỜNG ĐẠI HỌC DÂN LẬP HẢI PHÒNG  
KHOA XÂY DỰNG**

**PHẦN III  
NỀN MÓNG**

**NHIỆM VỤ THIẾT KẾ:  
THIẾT KẾ MÓNG CỌC KHUNG K6**

Giáo viên hướng dẫn : PGS.TS. LÊ THANH HUẤN  
Sinh viên thực hiện : PHẠM VĂN DŨNG  
Lớp : XD1401D



**I. TẢI TRỌNG CÔNG TRÌNH TÁC DỤNG LÊN MÓNG**

Tải trọng công trình tác dụng lên móng đã cho tr- ớc theo tổ hợp cơ bản tải trọng tính toán.

- Với móng M1 d- ới cột C1:

$$N^t_0 = -323,46 \text{ T}$$

$$M^t_0 = -17,11 \text{ T.m}$$

$$Q^t_0 = -8,63 \text{ T}$$

- Với móng hợp khối M2

- + Tải trọng tác dụng lên cột C-3:

$$N^t_0 = -427,36 \text{ T}$$

$$M^t_0 = -19,01 \text{ T.m}$$

$$Q^t_0 = -6,37 \text{ T}$$

**II. ĐÁNH GIÁ ĐIỀU KIỆN ĐỊA CHẤT CÔNG TRÌNH VÀ ĐIỀU KIỆN ĐỊA CHẤT THUỶ VĂN**

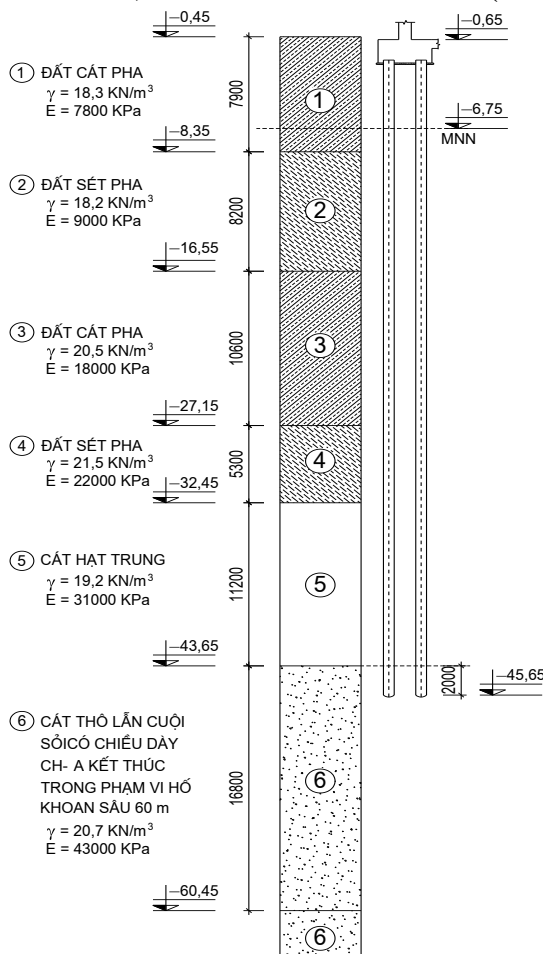
Theo báo cáo địa chất công trình ta thấy nền từ trên xuống d- ới ít thay đổi trong mặt bằng. Các lớp đất từ trên xuống nh- sau:

- 1- Đất cát pha (12) dày 7,9 m
- 2- Đất sét pha (6) dày 8,2 m
- 3- Đất cát pha (10) dày 10,6 m
- 4- Đất sét pha (4) dày 5,3 m
- 5- Đất cát trung (13) dày 11,2 m

- 6- Đất cát thô lẫn cuội sỏi có chiều dày ch- a kết thúc trong phạm vi hố khoan 60m.

Mực n- ớc ngầm gặp ở độ sâu trung bình - 6,3 m so với mặt đất tự nhiên.

Tồn nền phía trong nhà cao hơn 0,45 m so với cốt khảo sát ( Cốt mặt đất ngoài nhà).



❖ Bảng chỉ tiêu cơ lý của đất theo kết quả thí nghiệm hiện tr-ởng

TT	Tên gọi lớp đất	$\gamma$ KN/m <sup>3</sup>	$\gamma_s$ KN/m <sup>3</sup>	W %	W <sub>L</sub> %	W <sub>P</sub> %	K	$\varphi_{II}^\circ$	C <sub>II</sub> KPa	E KPa	N
1	Cát pha (12)	18,3	26,4	30,8	31	25	$1,1 \cdot 10^{-7}$	15	28	7800	9
2	Sét pha (6)	18,2	26,7	31	39	26	$2,7 \cdot 10^{-8}$	17	19	9000	11
3	Cát pha (10)	20,5	26,6	15	21	15	$2,7 \cdot 10^{-7}$	22	20	18000	24
4	Sét pha (4)	21,5	26	15	24	11,5	$2,3 \cdot 10^{-8}$	24	12	22000	26
5	Cát trung (13)	19,2	26,5	18	-	-	$3,5 \cdot 10^{-4}$	35	1	31000	31
6	Cát thô lẫn cuội sỏi	20,7	26	10	-	-	-	40	-	43000	42

❖ Đánh giá tiêu chuẩn xây dựng và trạng thái của các lớp đất.

• Lớp 1 : Cát pha (12) có chiều dày 7,9 m.

+ Độ sệt: 
$$I_L = \frac{W - W_P}{W_L - W_P} = \frac{30,8 - 25}{31 - 25} = 0,97$$

Ta thấy:  $0,75 < I_L < 1 \Rightarrow$  Đất ở trạng thái dẻo nhão. Môđun biến dạng  $E = 7800$  KPa  
 $\Rightarrow$  Đây là lớp đất yếu.

+ Độ rỗng: 
$$e = \frac{\gamma_s(1 + 0,01W)}{\gamma} - 1 = \frac{26,4(1 + 0,01 \times 30,8)}{18,3} - 1 = 0,887$$

Lớp đất này có một phần nằm trong mực n-ớc ngầm. Ta tính trọng l-ợng riêng đẩy nổi cho phần đất đó.

$$\gamma_{dn1} = \frac{\gamma_s - \gamma_n}{1 + e} = \frac{26,4 - 10}{1 + 0,887} = 8,69 \text{ KN/m}^3$$

• Lớp 2 : Sét pha (6) có chiều dày 8,2 m.

+ Độ sệt: 
$$I_L = \frac{W - W_P}{W_L - W_P} = \frac{31 - 26}{39 - 26} = 0,385$$

Ta thấy:  $0,25 < I_L < 0,5 \Rightarrow$  Đất ở trạng thái dẻo mềm. Môđun biến dạng  $E = 9000$  KPa,  
 Đây là lớp đất yếu.

+ Độ rỗng: 
$$e = \frac{\gamma_s(1 + 0,01W)}{\gamma} - 1 = \frac{26,7 \times (1 + 0,01 \times 31)}{18,2} - 1 = 0,922$$

Lớp đất này hoàn toàn nằm trong mực n-ớc ngầm nên ta tính trọng l-ợng riêng đẩy nổi cho lớp đất này:

$$\gamma_{dn2} = \frac{\gamma_s - \gamma_n}{1 + e} = \frac{26,7 - 10}{1 + 0,922} = 8,69 \text{ KN/m}^3$$

Trong đó:  $\gamma_n = 10 \text{ KN/m}^3$

• Lớp 3 : Cát pha (10) có chiều dày 10,6 m.

+ Độ sệt: 
$$I_L = \frac{W - W_P}{W_L - W_P} = \frac{15 - 15}{21 - 15} = 0$$

Ta thấy:  $0 \leq I_L \leq 0,25 \Rightarrow$  Đất ở trạng thái nửa cứng. Môđun biến dạng  $E = 18000$  KPa,  
 Đây là lớp đất trung bình.

$$+ \text{Độ rỗng: } e = \frac{\gamma_s(1 + 0,01W)}{\gamma} - 1 = \frac{26,6 \times (1 + 0,01 \times 15)}{20,5} - 1 = 0,492$$

+ Trọng lượng riêng đẩy nổi:

$$\gamma_{dn3} = \frac{\gamma_s - \gamma_n}{1 + e} = \frac{26,6 - 10}{1 + 0,492} = 11,13 \text{ KN/m}^3$$

Trong đó:  $\gamma_n = 10 \text{ KN/m}^3$

• Lớp 4 : Sét pha (4) có chiều dày 5,3 m.

$$+ \text{Độ sệt: } I_L = \frac{W - W_p}{W_L - W_p} = \frac{15 - 11,5}{24 - 11,5} = 0,28$$

Ta thấy:  $0,25 < I_L < 0,5 \Rightarrow$  Đất ở trạng thái dẻo cứng. Môđun biến dạng  $E = 22000 \text{ KPa}$ , Đây là lớp đất trung bình.

$$+ \text{Độ rỗng: } e = \frac{\gamma_s(1 + 0,01W)}{\gamma} - 1 = \frac{26 \times (1 + 0,01 \times 15)}{21,5} - 1 = 0,391$$

Lớp đất này hoàn toàn nằm trong mực nước ngầm nên ta tính trọng lượng riêng đẩy nổi cho lớp đất này:

$$\gamma_{dn4} = \frac{\gamma_s - \gamma_n}{1 + e} = \frac{26 - 10}{1 + 0,391} = 11,5 \text{ KN/m}^3$$

Trong đó:  $\gamma_n = 10 \text{ KN/m}^3$

• Lớp 5 : Cát trung (13) có chiều dày 11,2 m.

$$+ \text{Độ rỗng: } e = \frac{\gamma_s(1 + 0,01W)}{\gamma} - 1 = \frac{26,5 \times (1 + 0,01 \times 18)}{19,2} - 1 = 0,629$$

Ta thấy:  $0,6 \leq e \leq 0,75 \Rightarrow$  Đất ở trạng thái chặt vừa. Môđun biến dạng  $E = 31000 \text{ KPa}$ , Đây là lớp đất tốt.

Lớp đất này hoàn toàn nằm trong mực nước ngầm nên ta tính trọng lượng riêng đẩy nổi cho lớp đất này:

$$\gamma_{dn5} = \frac{\gamma_s - \gamma_n}{1 + e} = \frac{26,5 - 10}{1 + 0,629} = 10,13 \text{ KN/m}^3$$

Trong đó:  $\gamma_n = 10 \text{ KN/m}^3$

• Lớp 6 : Cát thô lẫn cuội sỏi, chiều dày ch-a kết thúc trong phạm vi hố khoan 60m.

$$+ \text{Độ rỗng: } e = \frac{\gamma_s(1 + 0,01W)}{\gamma} - 1 = \frac{26 \times (1 + 0,01 \times 10)}{20,7} - 1 = 0,382$$

Ta thấy:  $e \leq 0,55 \Rightarrow$  Đất ở trạng thái chặt. Môđun biến dạng  $E = 43000 \text{ KPa}$ , Đây là lớp đất tốt, có thể đặt móng trong lớp đất này.

Lớp đất này hoàn toàn nằm trong mực nước ngầm nên ta tính trọng lượng riêng đẩy nổi cho lớp đất này:

$$\gamma_{dn6} = \frac{\gamma_s - \gamma_n}{1 + e} = \frac{26 - 10}{1 + 0,382} = 11,58 \text{ KN/m}^3$$

Trong đó:  $\gamma_n = 10 \text{ KN/m}^3$

Dùng ph-ong án móng cọc lớp đất này có đủ khả năng chịu toàn bộ tải trọng công trình nếu đ- a đ- ợc mũi cọc cắm sâu 2m vào trong lớp đất này.

### III. TÍNH TOÁN MÓNG M1

#### 1. Các đặc tr- ng của cọc và ph- ong án thi công

Tiết diện chân cọc 300×500 mm.

❖ Chọn cọc và vật liệu làm cọc :

• Vật liệu :

- Bê tông cấp độ bền B25 có:  $R_b = 14,5 \text{ MPa} = 145 \text{ KG/cm}^2$ ;

$R_{bt} = 1,05 \text{ MPa} = 10,5 \text{ KG/cm}^2$ .

- Thép có  $\Phi \geq 10$  dùng thép AII có  $R_s = 280 \text{ MPa} = 2800 \text{ KG/cm}^2$

$R_{sw} = 225 \text{ MPa} = 2250 \text{ KG/cm}^2$

$R_{sc} = 280 \text{ MPa} = 2800 \text{ KG/cm}^2$

• Cọc :

+ Chọn cọc khoan nhồi có đ- ờng kính  $D = 1,0 \text{ m}$  mũi cọc đặt trong lớp cát thô lẫn cuội sỏi.

+ Đài cọc: Chọn sơ bộ đài cọc có chiều cao  $h = 1,6 \text{ m}$ , mặt trên đài thấp hơn mặt đất tự nhiên  $0,2 \text{ m}$ . Đáy đài nằm ở độ sâu  $-1,8 \text{ m}$  so với cốt thiên nhiên. Lớp bê tông lót dày  $0,1 \text{ m}$ .

+ Liên kết cọc vào đài nh- sau :

Cọc ngàm  $0,2 \text{ m}$  vào đài và phá vỡ bê tông đầu cọc một đoạn  $0,4 \text{ m}$  cho lộ ra cốt thép để liên kết với thép đài sau này.

Mũi cọc cắm vào lớp cát thô lẫn cuội sỏi một đoạn  $2 \text{ m}$ , vậy chiều dài đoạn cọc cắm trong nền đất là :

$$43,65 - 0,2 - 1,6 + 2 = 43,4 \text{ m}$$

• Cốt thép trong cọc :

+ Diện tích tiết diện cọc :  $F_{cọc} = \pi.D^2/4 = 3,14 \times 1,0^2/4 = 0,785 \text{ m}^2$

+ Thép dọc trong cọc đặt  $16\phi 25$  ( $F_a = 78,5 \text{ cm}^2$ )

$$\text{Hàm l- ợng cốt thép : } \mu = \frac{78,5 \times 10^{-4}}{0,785} \times 100 \% = 1 \%$$

+ Thép đai cho cọc chọn  $\Phi 10a200$ . Ngoài ra bố trí thêm các cốt đai  $\Phi 20$  AII cách nhau  $2 \text{ m}$ , trên cốt đai này có lồng con đệm có đ- ờng kính bằng lớp bảo vệ cốt thép là  $5 \text{ cm}$ .

#### 2. Tải trọng tác dụng lên móng

Theo kết quả tính toán, ta có nội lực tính toán ở đỉnh móng là:

$$N_0^u = -323,46 \text{ T}$$

$$M_0^u = -17,11 \text{ T.m}$$

$$Q_0^u = -8,63 \text{ T}$$

#### 3. Xác định sức chịu tải của cọc

##### a. Sức chịu tải của cọc theo độ bền của vật liệu làm cọc

❖ Sức chịu tải của cọc theo vật liệu làm cọc :

$$P_v = \varphi(m_1 m_2 R_b F_b + R_a F_a)$$

Trong đó:

+ Cốt thép dọc chịu lực của cọc  $16\Phi 25$ , nhóm A-II

$$F_a = 78,5 \times 10^{-4} \text{ m}^2; R_a = 28 \times 10^4 \text{ KN/m}^2$$

- + Bê tông B25 có  $R_b = 145 \text{ kG/cm}^2 = 14500 \text{ KN/m}^2$
- +  $\varphi = 1$  do móng cọc đài thấp không cắm qua lớp bùn.
- +  $m_1 = 0,85$  : Hệ số điều kiện làm việc đối với cọc đ-ợc nhồi bê tông qua ống dịch chuyển thẳng đứng.
- +  $m_2 = 0,7$  : Hệ số kể đến ảnh h-ởng của ph- ơng pháp thi công, tr- ờng hợp này thi công cần ống vách và đổ bê tông d- ới huyền phù sét.
- +  $F_b$  - Diện tích tiết diện cọc,  $F_b = 0,785 \text{ m}^2$
- $\Rightarrow P_v = 1 \times (0,85 \times 0,7 \times 14500 \times 0,785 + 28 \times 10^4 \times 78,5 \times 10^{-4}) = 8970,6 \text{ KN}$

**b. Xác định sức chịu tải của cọc đơn theo c- ờng độ đất nền**

Sử dụng số liệu của thí nghiệm xuyên tiêu chuẩn SPT để tính toán sức chịu tải giới hạn của cọc trong đất rời theo công thức của Nhật Bản:

$$P_{SPT} = \frac{1}{3} \left[ \alpha \cdot N_a \cdot F_p + u \cdot (0,2 \sum_i N_s \cdot L_s + \sum_i C \cdot L_c) \right]$$

Trong đó:

- +  $\alpha$  : Hệ số phụ thuộc vào ph- ơng pháp thi công cọc, đối với cọc khoan nhồi  $\alpha = 15$ .
- +  $N_a$  : số SPT ở chân cọc.  $N_a = 42$
- +  $F_p$  : tiết diện ngang của cọc.  $F_p = 0,785 \text{ m}^2$
- +  $N_s$  : số SPT của đất rời.
- +  $L_s$  : chiều dài của cọc cắm vào trong đất rời
- +  $C$  : lực dính của đất sét.
- +  $L_c$  : chiều dài của cọc cắm vào trong đất dính
- +  $u$  : là chu vi của cọc.  $u = 3,14 \times 1,0 = 3,14 \text{ m}$

Vậy:

$$P_{SPT} = \frac{1}{3} \times 15 \times 42 \times 0,785 + 3,14 \times [0,2 \times (31 \times 11,2 + 42 \times 2) + (28 \times 4,5 + 19 \times 8,2 + 20 \times 10,6 + 12 \times 5,3) \cdot 10^{-6}] = 255,12 \text{ T} = 2551,2 \text{ KN}$$

Ta thấy :  $P_{SPT} = 2551,2 \text{ KN} < P_v = 8970,6 \text{ KN}$  do vậy ta lấy  $P_{SPT} = 2551,2 \text{ KN}$  để đ- a vào tính toán.

**4. Xác định số l- ợng cọc và bố trí cọc cho đài**

+ Áp lực tính toán giả định do phản lực đầu cọc tác dụng lên đế đài :

$$P^{tt} = \frac{P_{SPT}}{(3d)^2} = \frac{2551,2}{(3 \times 1)^2} = 283,467 \text{ KN/m}^2$$

+ Diện tích sơ bộ của đế đài:

$$F_{sb} = \frac{N_0^{tt}}{p^{tt} - n \cdot \gamma_{tb} \cdot h_{tb}}$$

Trong đó :

$h_{tb}$ : Độ sâu trung bình đặt đáy đài

$$h_{tb} = \frac{h_t + h_n}{2} = \frac{2,25 + 1,8}{2} = 2,025 \text{ m}$$

$n$ : Hệ số v- ợt tải ,  $n = 1,1$

$\gamma_{tb}$ : Trị trung bình của trọng l- ợng riêng đài cọc và đất trên các bậc đài.

$$\gamma_{tb} = 20 \text{ KN/m}^3$$

$$\Rightarrow F_{sb} = \frac{3234,6}{283,467 - 1,1 \times 20 \times 2,025} = 13,5 \text{ m}^2$$

Trọng lượng tính toán sơ bộ của đài và đất trên các bậc đài:

$$N_{sb}^{tt} = n \cdot F_{sb} \cdot h_{tb} \cdot \gamma_{tb} = 1,1 \times 13,5 \times 2,025 \times 20 = 601,42 \text{ KN}$$

Số lượng cọc sơ bộ:

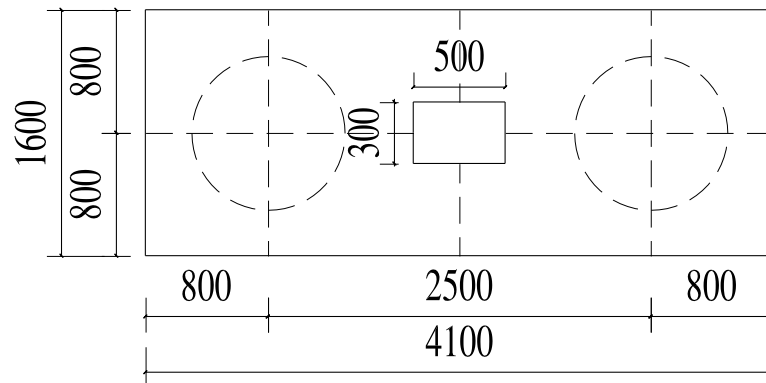
$$n_c = \frac{N_0^{tt} + N_{sb}^{tt}}{P_{SPT}} = \frac{3234,6 + 601,42}{2551,2} = 1,5 \text{ cọc}$$

Chọn  $n_c = 2$  cọc để bố trí cho đài.

Bố trí cọc trong các đài cọc phải thỏa mãn các yêu cầu sau:

- + Khoảng cách giữa 2 tim cọc  $\geq 2,5d = 2500 \text{ mm}$
- + Khoảng cách từ mép đài đến mép cọc gần nhất  $\geq 250 \text{ mm}$ . Chọn  $300 \text{ mm}$
- + Khoảng cách từ mép đài đến trục hàng cọc ngoài cùng  $\geq 0,7d = 700 \text{ mm}$ .

Mặt bằng bố trí cọc như sau :



Diện tích để đài thực tế:

$$F_d = 4,1 \times 1,6 = 6,56 \text{ m}^2$$

Trọng lượng tính toán của đài và đất trên đài:

$$N_d^{tt} = n \cdot F_d \cdot h \cdot \gamma_{tb} = 1,1 \times 6,56 \times 2,025 \times 20 = 292,25 \text{ KN}$$

Lực dọc tính toán xác định đến cốt để đài:

$$N^{tt} = N_0^{tt} + N_d^{tt} = 3234,6 + 292,25 = 3526,85 \text{ KN}$$

Mô men tính toán xác định tương ứng với trọng tâm diện tích tiết diện các cọc tại đế đài:

$$M^{tt} = M_0^{tt} + Q^{tt} \cdot h_d = 171,1 + 86,3 \times 1,6 = 309,18 \text{ KN.m}$$

Lực truyền xuống các cọc dây biên được xác định theo công thức sau:

$$P_{\max}^{tt} = \frac{N^{tt}}{n_c} \pm \frac{M_y^{tt} \cdot x_{\max}}{\sum_{i=1}^n x_i^2} = \frac{3526,82}{2} \pm \frac{309,18 \times 1,25}{2 \times 1,25^2}$$

$$P_{\max}^{tt} = 1887,1 \text{ KN}$$

$$P_{\min}^{tt} = 1639,7 \text{ KN}$$

• Trọng lượng tính toán của cọc:

$$P_c = P_{\text{cọc}} - P_{\text{đất}}$$

+ Trọng lượng bản thân cọc có xét đến sự đẩy nổi của nước:

$$P_{\text{cọc}} = 0,785 \times (4,7 \times 25 + 38,9 \times 15) \times 1,1 = 605,314 \text{ KN}$$

+ Trọng lượng của đất do cọc chiếm chỗ có xét đến sự đẩy nổi của nước:

$$P_{\text{đất}} = 0,785 \times (4,7 \times 18,3 + 1,6 \times 8,69 + 8,2 \times 8,69 + 10,6 \times 11,13 + 5,3 \times 11,5 + 11,2 \times 10,13 + 2 \times 11,58) \times 1,1 = 420,279 \text{ KN}$$

$$\Rightarrow P_c = 605,314 - 420,279 = 185,035 \text{ KN}$$

Ta có :

$$P_{\max}^u + P_c = 1887,1 + 185,035 = 2072,13 \text{ KN} < P_{\text{SPT}} = 2551,2 \text{ KN}$$

$$P_{\min}^u = 1639,7 \text{ KN} > 0$$

Nh- vậy thoả mãn điều kiện lực truyền xuống cọc dầy biên và không phải kiểm tra theo điều kiện chống nhỏ.

Do đài móng chỉ có 2 cọc, sức chịu tải của cọc t-ơng đối lớn. Cọc cắm sâu vào đất 43,2 m ( Đầu cọc cắm sâu vào lớp đất cát thô lẫn cuội sỏi 2m) nên độ lún của cọc rất nhỏ. Vì vậy không phải kiểm tra cọc theo điều kiện biến dạng.

**5. Tính toán độ bền và cấu tạo đài cọc**

Thép có  $\Phi \geq 10$  dùng thép AII có  $R_s = 280 \text{ MPa} = 2800 \text{ KG/cm}^2$

$$R_{sw} = 225 \text{ MPa} = 2250 \text{ KG/cm}^2$$

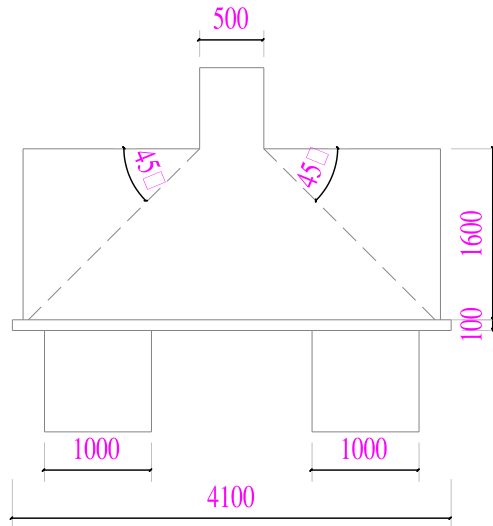
$$R_{sc} = 280 \text{ MPa} = 2800 \text{ KG/cm}^2$$

Chiều cao làm việc của đài cọc :  $h_0 = 1,6 - 0,2 = 1,4 \text{ m}$

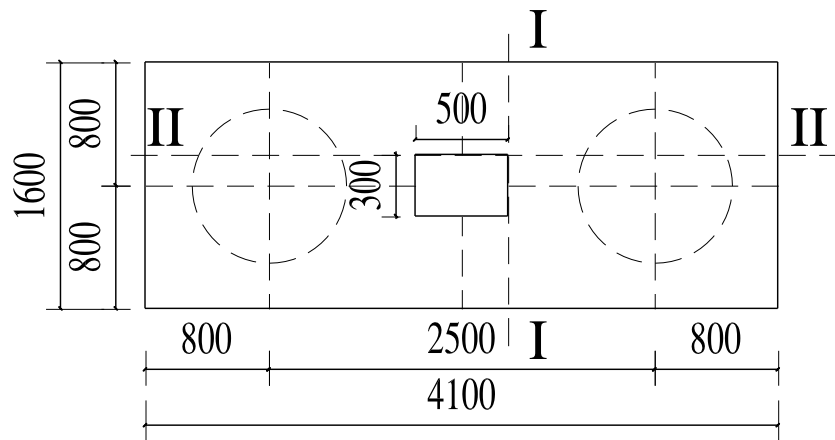
**a. Xác định chiều cao đài theo điều kiện đâm thủng .**

Chọn  $h_d = 1,6 \text{ m}$ . Vẽ tháp đâm thủng ta thấy tháp nằm trùm ra ngoài trục các cọc.

Nh- vậy ta không phải kiểm tra chiều cao đài theo điều kiện đâm thủng.



**b. Tính toán thép cho đài cọc**



• Mô men t-ơng ứng với mặt ngàm I-I :

$$+ M_1 = r_1 \cdot P_2$$

$$P_2 = P_{\max}^u = 1887,1 \text{ KN/m}^2$$

$$r_1 = \frac{2,5}{2} - \frac{1,0}{2} = 0,75 \text{ m}$$

$$\Rightarrow M_1 = 0,75 \times 1887,1 = 1415,3 \text{ KN.m}$$

+ Diện tích cốt thép để chịu mômen  $M_1$

$$F_{at} = \frac{M_1}{0,9 \cdot h_0 \cdot R_s} = \frac{1415,3}{0,9 \times 1,4 \times 280000} = 0,004011 \text{ m}^2 = 40,11 \text{ cm}^2$$

Chọn 14 $\Phi$ 20;  $F_a = 43,96 \text{ cm}^2$

Khoảng cách cần bố trí cốt thép :

$$b' = b - 2 \times (0,015 + 0,025) = 1,6 - 0,08 = 1,52 \text{ m}$$

Khoảng cách giữa tim các cốt thép:

$$a = \frac{b'}{n - 1} = \frac{1,52}{14 - 1} = 0,12 \text{ m} = 120 \text{ mm}$$

Thoả mãn điều kiện  $100 \leq a \leq 200 \text{ mm}$

• Cốt thép theo ph- ơng  $M_{II}$  đặt theo cấu tạo. Chọn 21 $\Phi$ 18 a200.  $F_a = 53,403 \text{ cm}^2$

#### IV. THIẾT KẾ MÓNG M2

##### 1. Các đặc tr- ng của cọc và ph- ơng án thi công

Do khoảng cách giữa 2 cột trục C và D ngắn ( $L=3,0 \text{ m}$ ), do tải trọng ở chân cột khá lớn, diện tích đài khá rộng nên ta dùng ph- ơng án móng đỡ 2 cột (móng hợp khối). Cọc nhồi  $D=1000 \text{ mm}$ , chiều cao đài cọc chọn  $h=1,6 \text{ m}$ .

Mặt đài thấp hơn cốt  $\pm 0,00$  là  $0,65 \text{ m}$ . Vậy đáy đài ở độ sâu  $-2,25 \text{ m}$  so với cốt  $\pm 0,00$ .

Nội lực tác dụng lên mỗi chân cột lấy theo tổ hợp cơ bản theo kết quả giải khung nh- sau:

• Với móng hợp khối C-D-6 (Móng M2)

+ Tải trọng tác dụng lên cột C10:

$$N_0^t = -427,36 \text{ T}$$

$$M_0^t = -19,01 \text{ T.m}$$

$$Q_0^t = -6,37 \text{ T}$$

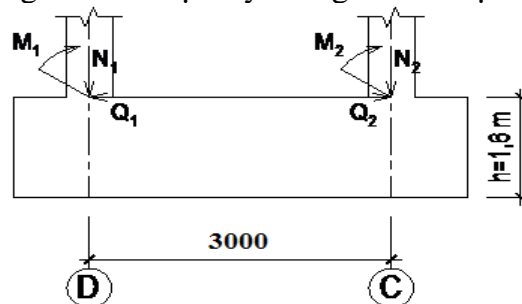
+ Tải trọng tác dụng lên cột C19:

$$N_0^t = -441,41 \text{ KN}$$

$$M_0^t = 17,7 \text{ KN.m}$$

$$Q_0^t = 5,46 \text{ KN}$$

❖ Xác định vị trí cân bằng mô men tại đáy móng đối với lực dọc:



$$\sum M = N_{01}^t \cdot x - N_{02}^t (3,0 - x) = 0$$

$$\Rightarrow 441,41x - 427,36 \times (3,0 - x) = 0$$

$$955,69 \cdot x = 1415,22 \Rightarrow x = 1,48 \text{ m}$$

Vậy điểm cân bằng mômen tại đáy móng cách tim cột trục D là  $1,48 \text{ m}$ .

Độ lệch tâm:  $1,4 - 1,48 = -0,08 \text{ m}$ .

Lực dọc tính toán t- ơng ứng tại vị trí cân bằng mômen ở đế đài:

$$N_0^t = N_1^t + N_2^t = 427,36 + 441,41 = 868,7 \text{ KN}$$



**2. Xác định số l- ợng cọc**

+ Diện tích sơ bộ của đế đài:

$$F_{sb} = \frac{N_0^{tt}}{p^{tt} - n \cdot \gamma_{tb} \cdot h} = \frac{8687,7}{283,467 - 1,1 \times 20 \times 2,25} = 37,13 \text{ m}^2$$

Trọng l- ợng tính toán sơ bộ của đài và đất trên các bậc đài:

$$N_{sb}^{tt} = n \cdot F_{sb} \cdot h \cdot \gamma_{tb} = 1,1 \times 37,13 \times 2,25 \times 20 = 1837,9 \text{ KN}$$

Số l- ợng cọc sơ bộ:

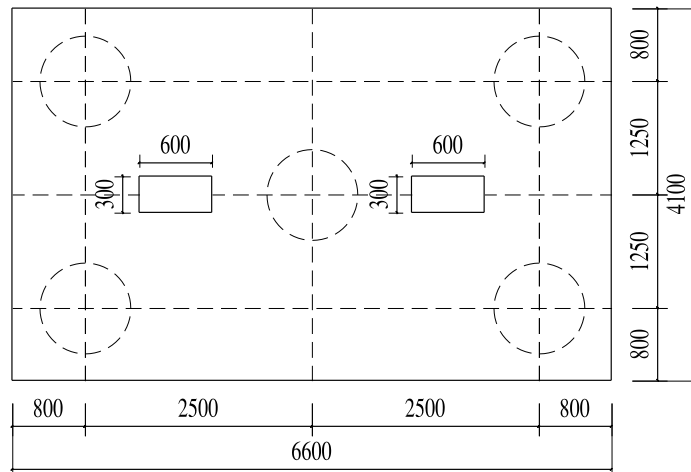
$$n_c = \frac{N_0^{tt} + N_{sb}^{tt}}{P_{SPT}} = \frac{8687,7 + 1837,9}{2551,2} = 4,2 \text{ cọc}$$

Chọn  $n_c = 5$  cọc để bố trí cho đài.

Bố trí cọc trong các đài cọc phải thỏa mãn các yêu cầu sau:

- + Khoảng cách giữa 2 tim cọc  $\geq 2,5d = 2500 \text{ mm}$
- + Khoảng cách từ mép đài đến mép cọc gần nhất  $\geq 250 \text{ mm}$ . Chọn  $300 \text{ mm}$
- + Khoảng cách từ mép đài đến trục hàng cọc ngoài cùng  $\geq 0,7d = 700 \text{ mm}$ .

Mặt bằng bố trí cọc nh- sau :



Diện tích đế đài thực tế:

$$F_d = 6,6 \times 4,1 = 27,06 \text{ m}^2$$

Trọng l- ợng tính toán của đài và đất trên đài:

$$N_d^{tt} = n \cdot F_d \cdot h \cdot \gamma_{tb} = 1,1 \times 27,06 \times 2,25 \times 20 = 1339,47 \text{ KN}$$

Lực dọc tính toán xác định đến cốt đế đài:

$$N^{tt} = N_0^{tt} + N_d^{tt} = 8687,7 + 1339,47 = 10027,17 \text{ KN}$$

Mô men tính toán xác định t- ơng ứng với trọng tâm diện tích tiết diện các cọc tại đế đài:

$$M^{tt} = M_{01}^{tt} + M_{02}^{tt} + (Q_{01}^{tt} + Q_{02}^{tt}) \times h_d$$

$$\Rightarrow M^{tt} = -190,1 + 177 + (-63,7 + 54,6) \times 1,6 = -27,66 \text{ KN}$$

Lực truyền xuống các cọc đ- ợc xác định theo công thức sau:

$$P_{\max}^{tt} = \frac{N^{tt}}{n_c} \pm \frac{M_y^{tt} \cdot x_{\max}}{\sum_{i=1}^n x_i^2} = \frac{10027,17}{5} \pm \frac{27,66 \times 1,5}{5 \times 1,5^2}$$

$$P_{\max}^{tt} = 2009,1 \text{ KN}$$

$$P_{\min}^{\text{tt}} = 2001,12 \text{ KN}$$

- Trọng lượng tính toán của cọc:

$$P_c = P_{\text{cọc}} - P_{\text{đất}}$$

+ Trọng lượng bản thân cọc có xét đến sự đẩy nổi của nước:

$$P_{\text{cọc}} = 0,785 \times (4,7 \times 25 + 38,9 \times 15) \times 1,1 = 605,314 \text{ KN}$$

+ Trọng lượng của đất do cọc chiếm chỗ có xét đến sự đẩy nổi của nước:

$$P_{\text{đất}} = 0,785 \times (4,4 \times 18,3 + 1,6 \times 8,69 + 8,2 \times 8,69 + 10,6 \times 11,13 + 5,3 \times 11,5 + 11,2 \times 10,13 + 2 \times 11,58) \times 1,1 = 420,279 \text{ KN}$$

$$\Rightarrow P_c = 605,314 - 420,279 = 185,035 \text{ KN}$$

Ta có :

$$P_{\max}^{\text{tt}} + P_c = 2009,1 + 185,035 = 2194,13 \text{ KN} < P_{\text{SPT}} = 2551,2 \text{ KN}$$

$$P_{\min}^{\text{tt}} = 2001,12 \text{ KN} > 0$$

Nh- vậy thỏa mãn điều kiện lực truyền xuống cọc dãn biên và không phải kiểm tra theo điều kiện chống nhổ.

### 3. Kiểm tra cọc theo điều kiện biến dạng

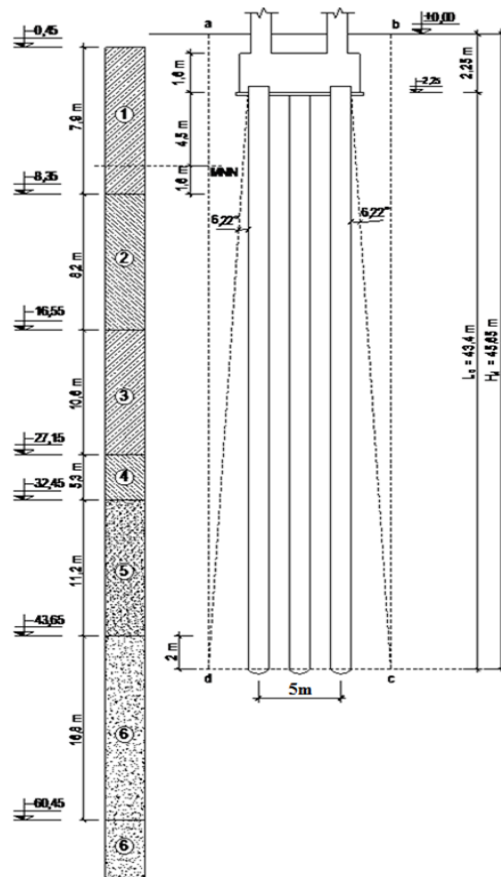
Độ lún của nền móng cọc đ- ợc tính theo độ lún của nền khối móng quy - ớc có mặt cắt là abcd.

Trong đó:  $\alpha = \frac{\varphi_{\text{tb}}}{4}$

$$\varphi_{\text{tb}} = \frac{\sum_{i=1}^n \varphi_i \cdot h_i}{\sum_{i=1}^n h_i} =$$

$$\frac{15 \times 4,5 + 17 \times 8,2 + 22 \times 10,6 + 24 \times 5,3 + 35 \times 11,2 + 40 \times 2}{4,5 + 8,2 + 10,6 + 5,3 + 11,2 + 2} = 24,86^\circ$$

$$\Rightarrow \alpha = \frac{\varphi_{\text{tb}}}{4} = \frac{24,86}{4} = 6,22^\circ$$



Chiều dài của đáy khối ,quy - ớc:

$$L_M = L_1 + 2 \cdot \frac{d}{2} + 2 \cdot H \cdot \text{tg}\alpha = 5 + 2 \times \frac{1,0}{2} + 2 \times 43,4 \times \text{tg}6,22^\circ = 15,06 \text{ m}$$

Bề rộng của đáy khối quy - ớc:

$$B_M = B_1 + 2 \cdot \frac{d}{2} + 2 \cdot H \cdot \text{tg}\alpha = 2,5 + 2 \times \frac{1,0}{2} + 2 \times 43,4 \times \text{tg}6,22^\circ = 12,56 \text{ m}$$

Chiều cao khối móng quy - ớc  $H_M = h + H = 2,25 + 43,4 = 45,65 \text{ m}$

❖ Xác định trọng l- ợng của khối móng quy - ớc :

+ Trọng l- ợng khối quy - ớc kể từ đáy đài trở lên :

$$N_1^{tc} = L_M \cdot B_M \cdot h \cdot \gamma_{tb} = 15,06 \times 12,56 \times 2,25 \times 20 = 8511,91 \text{ KN}$$

+ Trọng l- ợng khối quy - ớc kể từ đáy lớp đất 1 đến đáy móng (Không tính trọng l- ợng cọc và có kể đến sự đẩy nổi của n- ớc) :

$$N_2^{tc} = (15,06 \times 12,56 - 5 \times 0,785) \times 18,3 \times 4,5 + (15,06 \times 12,56 - 5 \times 0,785) \times 8,69 \times 1,6 = 17829 \text{ KN}$$

+ Trọng l- ợng khối quy - ớc trong phạm vi lớp đất 2 (Không tính trọng l- ợng cọc và có kể đến sự đẩy nổi của n- ớc) :

$$N_3^{tc} = (15,06 \times 12,56 - 5 \times 0,785) \times 8,69 \times 8,2 = 13199,02 \text{ KN}$$

+ Trọng l- ợng khối quy - ớc trong phạm vi lớp đất 3 (Không tính trọng l- ợng cọc và có kể đến sự đẩy nổi của n- ớc) :

$$N_4^{tc} = (15,06 \times 12,56 - 5 \times 0,785) \times 11,13 \times 10,6 = 21853 \text{ KN}$$

+ Trọng lượng khối quy - ốc trong phạm vi lớp đất 4 (Không tính trọng lượng cọc và có kể đến sự đẩy nổi của n- ốc) :

$$N_5^{tc} = (15,06 \times 12,56 - 5 \times 0,785) \times 11,5 \times 5,3 = 11289,68 \text{ KN}$$

+ Trọng lượng khối quy - ốc trong phạm vi lớp đất 5 (Không tính trọng lượng cọc và có kể đến sự đẩy nổi của n- ốc) :

$$N_6^{tc} = (15,06 \times 12,56 - 5 \times 0,785) \times 10,13 \times 11,2 = 21015,3 \text{ KN}$$

+ Trọng lượng khối quy - ốc trong phạm vi từ đáy lớp đất 5 đến mũi cọc (Không tính trọng lượng cọc và có kể đến sự đẩy nổi của n- ốc) :

$$N_7^{tc} = (15,06 \times 12,56 - 5 \times 0,785) \times 11,58 \times 2 = 4290 \text{ KN}$$

+ Trị tiêu chuẩn trọng lượng của cọc trong phạm vi khối quy - ốc (có kể đến sự đẩy nổi của n- ốc)

$$N_8^{tc} = 5 \times 0,785 \times (4,5 \times 25 + 38,9 \times 15) = 2731,8 \text{ KN}$$

Trọng lượng khối quy - ốc :

$$N_{q-}^{tc} = N_1^{tc} + N_2^{tc} + N_3^{tc} + N_4^{tc} + N_5^{tc} + N_6^{tc} + N_7^{tc} + N_8^{tc} = 8511,91 + 17829 + 13199,02 + 21853 + 11289,68 + 21015,3 + 4290 + 2731,8 = 100701,71 \text{ KN}$$

Giá trị tiêu chuẩn lực dọc xác định đến đáy khối quy - ốc:

$$N^{tc} = N_{01}^{tc} + N_{02}^{tc} + N_{q-}^{tc} = \frac{4717,4 + 4839,5}{1,2} + 100701,71 = 108665,8 \text{ KN}$$

Mômen tiêu chuẩn t- ong ứng trọng tâm đáy khối quy - ốc:

$$M^{tc} = M_0^{tc} + Q_0^{tc} \cdot H_M = \frac{-261,5 + 237,2}{1,2} + \frac{-63,7 + 54,6}{1,2} \times 45,425 = -364,723 \text{ KN}$$

Độ lệch tâm:

$$e = \frac{M^{tc}}{N^{tc}} = \frac{-364,723}{77643,3} = -0,0047 \text{ m}$$

Áp lực tiêu chuẩn ở đáy khối quy - ốc:

$$P_{\max, \min}^{tc} = \frac{N^{tc}}{L_M \cdot B_M} \left( 1 \pm \frac{6e}{L_M} \right) = \frac{108665,8}{15,06 \times 12,56} \left( 1 \pm \frac{6 \times 0,0047}{15,06} \right) =$$

$$P_{\max}^{tc} = 575,56 \text{ KN/m}^2$$

$$P_{\min}^{tc} = 573,41 \text{ KN/m}^2$$

$$P_{tb}^{tc} = \frac{P_{\max}^{tc} + P_{\min}^{tc}}{2} = \frac{575,56 + 573,41}{2} = 574,5 \text{ KN/m}^2$$

C- òng độ tính toán của đất ở đáy khối quy - ốc:

$$R_M = \frac{m_1 \cdot m_2}{K_{tc}} (A \cdot B_M \cdot \gamma_{II} + B \cdot H_M \cdot \gamma'_{II} + D \cdot C_{II})$$

Trong đó :

+  $K_{tc} = 1,0$  vì các chỉ tiêu cơ lý của đất lấy theo số liệu thí nghiệm trực tiếp đối với đất. Tra bảng 3-1 tài liệu “Hướng dẫn đồ án Nền và Móng” của GS.TS Nguyễn Văn Quảng- KS Nguyễn Hữu Kháng có :

+  $L/H = 1,17 \Rightarrow m_1 = 1,4$

+  $m_2 = 1$  vì công trình không thuộc loại tuyệt đối cứng.

$$+ \gamma'_{II} = \frac{20 \times 2,25 + 18,3 \times 4,5 + 8,69 \times 1,6 + 8,69 \times 8,2 + 11,13 \times 10,6 + 11,5 \times 5,3}{2,25 + 4,6 + 1,5 + 8,2 + 10,6 + 5,3 + 11,2 + 2} + \frac{10,13 \times 11,2 + 11,58 \times 2}{2,25 + 4,5 + 1,6 + 8,2 + 10,6 + 5,3 + 11,2 + 2} = 11,567 \text{ KN/m}^3$$

$$+ \gamma_{II} = 11,58 \text{ KN/m}^3$$

+  $\varphi_{II} = 40^\circ$  Tra bảng 3-2 tài liệu “Hướng dẫn đồ án Nền và Móng” của GS.TS Nguyễn Văn Quảng- KS Nguyễn Hữu Kháng có : A = 2,46 ; B = 10,81; D = 11,71

$$\Rightarrow R_M = \frac{1,4 \times 1}{1} \times 2,46 \times 12,56 \times 11,58 + 10,81 \times 45,65 \times 11,567 + 11,71 \times 0 = 8492,17 \text{ KN/m}^2$$

Ta có :

$$P_{\max}^{tc} = 575,56 \text{ KN/m}^2 < 1,2 R_M = 1,2 \times 8492,17 = 10190,6 \text{ KN/m}^2$$

$$P_{tb}^{tc} = 574,5 \text{ KN/m}^2 < R_M = 8492,17 \text{ KN/m}^2$$

Thoả mãn điều kiện áp lực .

Vậy ta có thể tính toán đ-ợc độ lún của nền theo quan niệm biến dạng tuyến tính. Tr-ờng hợp này đất nền từ chân cọc trở xuống có chiều dày lớn, đáy của khối quy - ớc có diện tích bé nên ta dùng mô hình là nửa không gian biến dạng tuyến tính để tính toán.

+ Ứng suất bản thân tại đáy khối quy - ớc:

$$\sigma_{z=0}^{bt} = \sum \gamma_i \cdot h_i = 20 \times 2,25 + 18,3 \times 4,5 + 8,69 \times 1,6 + 8,69 \times 8,2 + 11,13 \times 10,6 + 11,5 \times 5,3 + 10,13 \times 11,2 + 11,58 \times 2 = 528,056 \text{ KN/m}^2$$

+ Ứng suất gây lún ở đáy khối quy - ớc:

$$\sigma_{z=0}^{gl} = p_{tb}^{tc} - \sigma_{z=0}^{bt} = 574,5 - 528,056 = 46,444 \text{ KN/m}^2$$

Ta thấy :

$$\sigma_{z=0}^{gl} = 46,444 \text{ KN/m}^2 < 0,2 \sigma^{bt} = 0,2 \times 528,056 = 105,611 \text{ KN/m}^2$$

Do đó không phải kiểm tra theo điều kiện biến dạng

#### 4. Tính toán độ bền và cấu tạo đài cọc

- Bê tông cấp độ bền B25 có:  $R_b = 14,5 \text{ MPa} = 145 \text{ KG/cm}^2$ ;

$$R_{bt} = 1,05 \text{ MPa} = 10,5 \text{ KG/cm}^2.$$

- Thép có  $\Phi \geq 10$  dùng thép AII có  $R_s = 280 \text{ MPa} = 2800 \text{ KG/cm}^2$

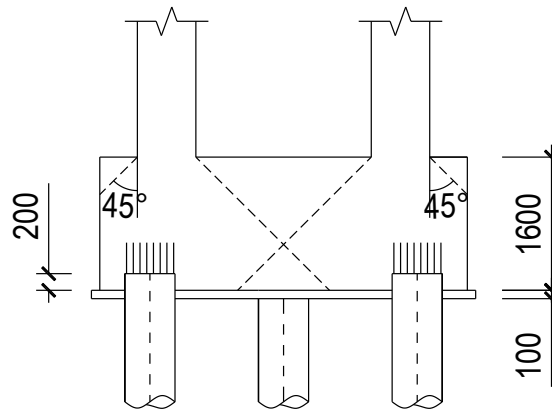
$$R_{sw} = 225 \text{ MPa} = 2250 \text{ KG/cm}^2$$

$$R_{sc} = 280 \text{ MPa} = 2800 \text{ KG/cm}^2$$

##### a. Kiểm tra chiều cao đài theo điều kiện đâm thủng .

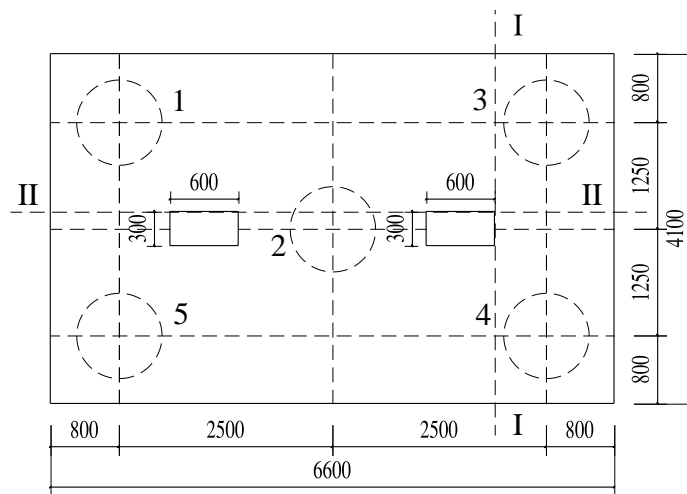
Chiều cao đài cọc :  $h_d = 1,6 \text{ m}$

Vẽ tháp đâm thủng ta thấy tháp nằm trùm ra ngoài trục các cọc. Nh- vậy ta không phải kiểm tra chiều cao đài theo điều kiện đâm thủng.



**b. Tính toán thép cho đài cọc**

Chiều cao làm việc của đài cọc :  $h_0 = 1,6 - 0,2 = 1,4 \text{ m}$



• Mô men t- ứng với mặt ngàm II-II :

$$+ M_{II} = r_1 \cdot (P_1 + P_3)$$

$$P_1 = P_{\min} = 2166,32 \text{ KN/m}^2$$

$$P_3 = P_{\max} = 2192,23 \text{ KN/m}^2$$

$$r_1 = \frac{2,5}{2} - \frac{0,4}{2} = 1,05 \text{ m}$$

$$\Rightarrow M_{II} = 1,05 \times (2192,23 + 2166,32) = 4576,48 \text{ KN.m}$$

+ Diện tích cốt thép để chịu mômen  $M_{II}$

$$F_{aII} = \frac{M_{II}}{0,9 \cdot h_0 \cdot R_a} = \frac{4576,48}{0,9 \times 1,4 \times 280000} = 0,012972 \text{ m}^2 = 129,72 \text{ cm}^2$$

Chọn 42 $\Phi$ 20;  $F_a = 131,88 \text{ cm}^2$

Khoảng cách cần bố trí cốt thép :

$$l' = l - 2 \times (0,015 + 0,025) = 6,6 - 0,08 = 6,52 \text{ m}$$

Khoảng cách giữa tim các cốt thép:

$$a = \frac{l'}{n - 1} = \frac{6,52}{42 - 1} = 0,159 \text{ m} = 160 \text{ mm}$$

Thoả mãn điều kiện  $100 \leq a \leq 200 \text{ mm}$

Chọn 42 $\Phi$ 20 a160 mm

+ Cốt thép theo ph- ơng  $M_I$  đặt theo cấu tạo.

Chọn 21Φ18 a200;  $F_a = 53,403 \text{ cm}^2$

**5. Tính thép đai và thép lớp trên cho đài móng:**

Để tính thép đai và thép lớp trên cho đài, ta lật ngược móng lại, coi đài móng nh- là một dầm đơn giản kê lên 2 gối tựa là 2 chân cột, chịu lực do phản lực các đầu cọc gây ra:

$$P_1 = 2 \times P_{\min}^{\text{tt}} = 2 \times 2166,32 = 4332,64 \text{ KN}$$

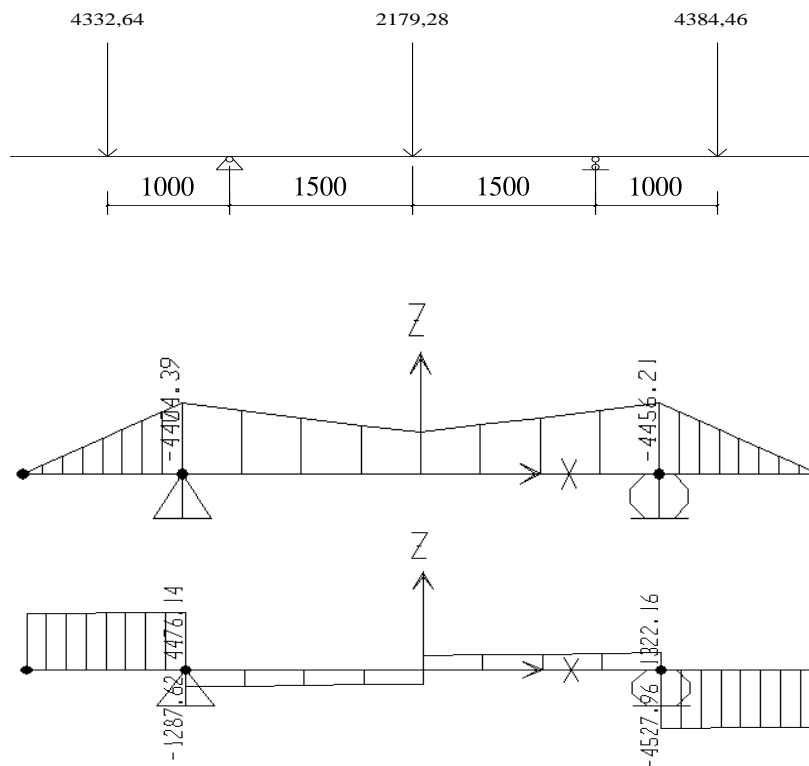
$$P_2 = 2 \times P_{\max}^{\text{tt}} = 2 \times 2192,23 = 4384,46 \text{ KN}$$

$$P_3 = P_{\text{tb}}^{\text{tt}} = \frac{P_{\max}^{\text{tt}} + P_{\min}^{\text{tt}}}{2} = \frac{2166,32 + 2192,23}{2} = 2179,28 \text{ KN}$$

Tiết diện của dầm nh- sau:

$$h = h_{0m} = 1,4 \text{ m}$$

$$b = b_m = 4,1 \text{ m}$$



**a. Tính thép lớp trên cho đài:**

❖ Cốt thép chịu mômen âm ở gối :

$$M_{\max} = 4456,21 \text{ KN.m}$$

Tính toán nh- là tiết diện chữ nhật  $b \times h = 4,1 \times 1,4 \text{ m}$

Chọn  $a_{bv} = 3 \text{ cm} = 0,03 \text{ m} \Rightarrow h_0 = h - a = 1,4 - 0,03 = 1,37 \text{ m}$

$$A = \frac{M}{R_n \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{4456,21}{14,5 \times 10^3 \times 4,1 \times 1,37^2} = 0,0399$$

$$\gamma = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot A}) = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \times 0,0399}) = 0,979$$

$$F_a = \frac{M}{R_a \cdot \gamma \cdot h_0} = \frac{4456,21}{28 \times 10^4 \times 0,979 \times 1,37} = 0,011866 \text{ m}^2 = 118,66 \text{ cm}^2$$

L- ợng thép cần bố trí ở lớp trên là :

$$F_{at} = F_a - F_{aI-I} = 118,66 - 53,403 = 65,257 \text{ cm}^2$$

Chọn 33φ16 ( $F_a = 66,33 \text{ cm}^2$ ) bố trí làm 1 lớp.

Kiểm tra hàm l- ợng :  $\mu = \frac{66,33}{410 \times 137} \times 100\% = 0,118\% > \mu_{\min} = 0,05\%$

Khoảng cách giữa tim các cốt thép:

$$a = \frac{b}{n-1} = \frac{4,1}{34-1} = 0,128 \text{ m} = 130 \text{ mm}$$

Thoả mãn điều kiện  $100 \leq a \leq 200 \text{ mm}$

Chọn  $33\phi 16$  a130 mm

❖ Cốt thép chịu mômen d- ơng ở nhịp :

$$M = 0 \text{ KN.m}$$

Vậy cốt thép lớp trên chọn theo cấu tạo  $21\phi 16$  a200 ( $F_a = 42,21 \text{ cm}^2$ ) bố trí làm 1 lớp.

Kiểm tra hàm l- ơng :  $\mu = \frac{42,21}{410 \times 137} \times 100\% = 0,075\% > \mu_{\min} = 0,05\%$

**b. Tính thép đai cho đài:**

❖ Kiểm tra điều kiện :

$$K_0.R_b.b.h_0 = 0,35 \times 14500 \times 4,1 \times 1,37 = 28506,28 \text{ KN}$$

Lực cắt lớn nhất trong dầm (tại gối C) :  $Q_{\max} = 4527,96 \text{ KN}$

$$\Rightarrow K_0.R_b.b.h_0 > Q_{\max}$$

Tiết diện không bị phá hoại trên tiết diện nghiêng, nên không phải tính cốt xiên.

❖ Kiểm tra khả năng chịu lực của bê tông :

$$K_1.R_{bt}.b.h_0 = 0,6 \times 10500 \times 4,1 \times 1,37 = 35387,1 \text{ KN}$$

+ Tại gối C có  $Q_{\max} = 4527,96 \text{ KN} < K_1.R_{bt}.b.h_0 = 35387,1 \text{ KN} \Rightarrow$  Tiết diện đủ khả năng chịu cắt, không phải tính cốt đai. Đặt cốt đai theo cấu tạo.

Chọn cốt đai  $\Phi 10$ , hai nhánh.

+ Khoảng cách cấu tạo của cốt đai:  $U_{CT}$

$$\text{Với } h = 1,4 \text{ m} \Rightarrow U_{CT} \leq \begin{cases} \frac{h}{3} \\ 300 \text{ mm.} \end{cases} = \begin{cases} \frac{1400}{3} = 466,67 \text{ mm} \\ 300 \text{ mm.} \end{cases}$$

Lấy  $U_{CT} = 300 \text{ mm}$ .

Không cần tính toán các gối khác vì với Q bé hơn tính đ- ợc  $U_t$  lớn hơn nh- ng theo điều kiện cấu tạo vẫn phải chọn  $U = 300 \text{ mm}$  .

Vậy cốt đai dùng :  $\Phi 10$ a300



**TRƯỜNG ĐẠI HỌC DÂN LẬP HẢI PHÒNG  
KHOA XÂY DỰNG**

**PHẦN IV  
THI CÔNG**

**NHIỆM VỤ:**

1- Phân kỹ thuật thi công :

a, Thi công phân ngầm.

+ Thi công cọc khoan nhồi.

+ Thi công bê tông móng.

b, Thi công phần thân.

+ Lập biện pháp thi công khung, dầm, sàn tầng

2- Phân tổ chức thi công :

a, Lập tiến độ thi công công trình.

b, Lập tổng mặt bằng thi công.

Giáo viên hướng dẫn : **PGS.TS. NGUYỄN ĐÌNH THÁM**

Sinh viên thực hiện : **PHẠM VĂN DŨNG**

Lớp : XD1401D

**A. KỸ THUẬT THI CÔNG**

**I. THI CÔNG CỌC KHOAN NHỒI**

**1. Đánh giá sơ bộ thi công cọc khoan nhồi**

- ❖ Các thông số thi công cọc khoan nhồi của công trình này :
  - + Chiều sâu hố khoan 45,2 m tính từ mặt đất nền
  - + Đường kính cọc 1000 mm
  - + Bê tông chế tạo cọc B25
  - + Thép chế tạo cọc thép chủ thép AII, đường kính  $\Phi 25$
  - + Thép đai đường kính  $\Phi 8$

**2. Tính khối lượng cọc khoan nhồi**

a. Các thông số về cọc:

*Bảng 1: Phân loại cọc*

Ký hiệu	Đ- ờng kính (mm)	Cốt mũi cọc (m)	Cốt đỉnh cọc (m)	Sức chịu tải (Tấn)	Số l- ợng cọc	Khối l- ợng
D1000	1000	-45,65	-2,25	255,1	69	

b. Xác định khối lượng vật liệu cho một cọc.

❖ Bê tông:

Có kể đến sự gia tăng bê tông do trong quá trình thi công cọc bị phình ra và phân cốt thép chiếm chỗ, lượng bê tông này lấy bằng 15% lượng bê tông cọc.

$$V_{1000} = 1,15 \cdot \pi \cdot R^2 \cdot L = 1,15 \cdot 3,14 \cdot 0,5^2 \cdot 44,2 = 39,9 \text{ m}^3$$

❖ Cốt thép:

- Cốt thép cho cọc D1000 gồm 4 lồng thép: 3 lồng dài 11,7m gồm 16 $\Phi$ 25, 1 lồng thép dài 8,8 m gồm 16 $\Phi$ 25.

Tổng chiều dài thép cọc D1000:  $16 \times 11,7 \times 3 + 8,8 \times 16 = 702,4$  (m).

Trọng lượng thép:  $702,4 \times 3,853 = 2706,35$  (kg) = 2,71 (Tấn).

❖ Tính thể tích bể chứa dung dịch bentonite:

$$V_{tt} = n \cdot V_1$$

Trong đó:

+  $V_{tt}$  : thể tích dung dịch bentonite cần cung cấp ( $\text{m}^3$ )

+ n : hệ số tăng thể tích dung dịch bentonite , n = 1.3

+  $V_1$  : thể tích hình học của tất cả các panen hoặc cọc cần đào trong một chu kỳ (1 ngày),  $\text{m}^3$ . Lấy cho thể tích lớn nhất của mỗi loại

Dự tính một ngày đào 2 cọc khoan nhồi thì

$$V_{cn} = 2 \cdot 39,9 = 79,8 \text{ m}^3$$

$$\rightarrow V_{tt} = 1,3 \cdot 79,8 = 103,74 \text{ m}^3$$

Để cung cấp và dự trữ bentonite cho quá trình đào ta sử dụng các bể chứa bằng thép dạng công-ten-nơ có kích thước: dài x rộng = 6x2m, cao 2m  $\rightarrow$  thể tích một bể chứa là  $6 \times 2 \times 2 = 24 \text{ m}^3 \rightarrow$  cần sử dụng số bể chứa là :  $103,74 / 24 = 5$  bể

❖ Tính thể tích trạm xử lý dung dịch bentonite sau khi sử dụng:

Lượng bentonite tái sử dụng sau một lần thi công cọc thường nằm trong khoảng 60-70% lượng cần sử dụng ban đầu. Vậy thể tích cần thiết của trạm xử lý là :  $0,6 \cdot 103,74 = 62,24 \text{ m}^3$ . Bố trí  $62,24 / 24 = 3$  bể.

c. Lượng đất khoan chuyển đi.

$$\text{L- ợng đất khoan cho một cọc D1000 } V = \mu \cdot V_d = 1,2 \cdot 44,2 \cdot 3,14 \cdot 0,5^2 = 41,64 \text{ (m}^3\text{)}$$

$$\Rightarrow \text{Khối lượng đất khoan cho toàn bộ cọc } V \text{ là: } 69 \cdot V = 69 \cdot 41,64 = 2873,16 \text{ (m}^3\text{)}$$

**3. Lựa chọn ph- ơng án thi công cọc khoan nhồi:**

Khoan bằng gầu xoay kết hợp dung dịch Bentonite giữ vách hố khoan

**4. Lựa chọn máy thi công cọc khoan nhồi:**

❖ Chọn máy thi công hạ vách:

Chọn máy rung nén ICE-416 có các thông số kỹ thuật sau:

- Công suất động cơ: 60 KW
- Lực rung lớn nhất: 185 KN
- Tần số rung: 420 phút<sup>-1</sup>
- Kích th- ớc giới hạn: H = 2,1m; L = 1,3m ; B = 1,24m
- Trọng l- ợng máy: 4,24 Tấn

❖ Chọn thiết bị khoan cọc:

Theo thiết kế cọc có đ- ờng kính 1000 mm, sâu 45,2 m vậy ta chọn máy khoan nhãn hiệu HITACHI KH-125 có các thông số kỹ thuật nh- sau:

- Đ- ờng kính lớn nhất hố khoan : 2000 mm
- Chiều dài tay cần : 22m
- Chiều sâu hố khoan lớn nhất : 55 m
- Mômen quay : 49 KN.m
- Năng lực nâng : 123,6 KN
- Trọng l- ợng máy : 47 T
- Tốc độ di chuyển : 1,8 km/h

❖ Chọn cần trục:

Cần trục ta dùng để cẩu máy rung, ống vách, lồng cốt thép.

Chọn chiều dài tay cần :

- Lồng thép có chiều dài 11,7m
- Chiều cao ống vách phụ 0,6 m
- Chiều dài dây buộc 2 m
- Khoảng cách an toàn 2 m

Vậy tổng chiều dài tay cần yêu cầu của máy là 16,3m

Qua các thông số trên ta chọn máy cần trục mang nhãn hiệu MKG -16

Các thông số kỹ thuật

Tên máy	L (m)	R (m)	H (m)	Q (T)
MKG - 16	18,5	12	17,5	10

❖ Chọn máy Bentonite

Máy trộn theo nguyên lý khuấy bằng áp lực n- ớc do bơm ly tâm

Loại máy	BE - 15A
Dung tích thùng trộn (m <sup>3</sup> )	1,5
Năng suất (m <sup>3</sup> /h)	15 - 18
L- u l- ợng (l/phút)	2500
Áp suất dòng chảy (at)	1,5

❖ Xe vận chuyển bê tông: KAMAZ-5511, có các thông số kỹ thuật sau:

- + Dung tích thùng trộn : 5 m<sup>3</sup>.
- + Dung tích thùng n- ớc : 0,75 m<sup>3</sup>.
- + Công suất động cơ : 40 W.
- + Tốc độ quay thùng trộn : 9÷14,5 vòng/ph.
- + Độ cao phối liệu vào : 3,62 m.
- + Thời gian đổ bê tông ra : 10 phút.
- + Trọng l- ợng bê tông ra : 21,85 Tấn.

❖ Các thiết bị thi công khác.

- Máy đào đất gầu nghịch.
- Ô tô vận chuyển đất đến bãi đất thải.

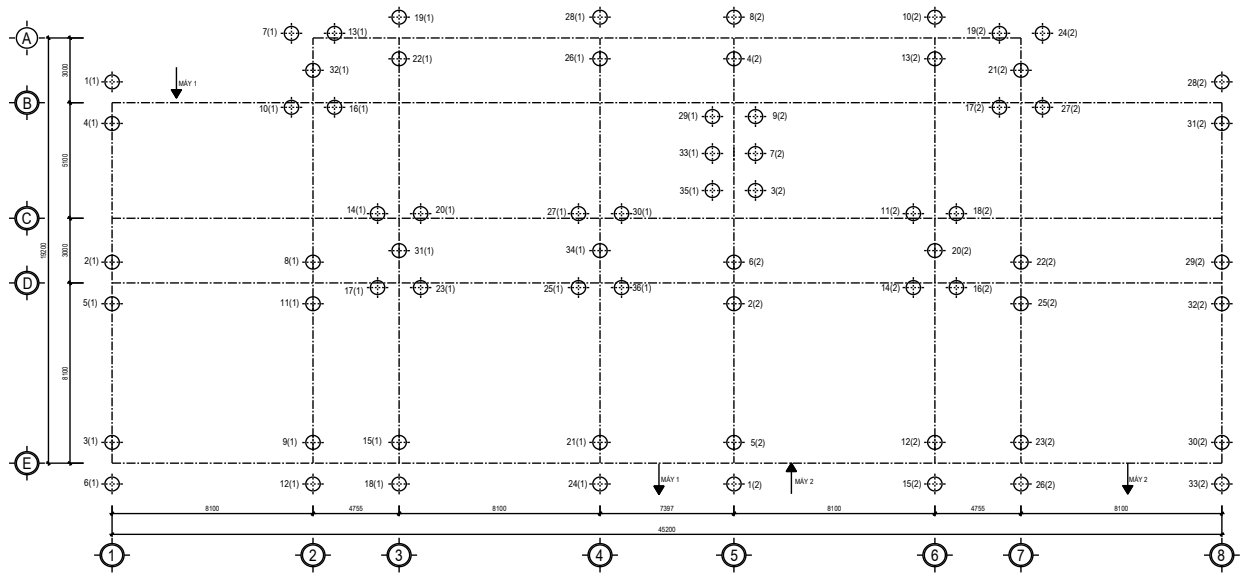
- Các tấm thép kê cho máy đứng và đi lại.
- Máy hút bùn Bentonite về thùng chứa.
- Ống dẫn dung dịch Bentonite.
- Thùng trộn dung dịch Bentonite.
- Ống đổ bê tông.
- Máy nén khí.
- Máy hàn phục vụ cho gia công và nối lồng cốt thép.

Trên cơ sở tính toán, ta bố trí sao cho hợp lý các vị trí để phục vụ thuận lợi cho công tác thi công cọc.

**5. Quy trình thi công cọc khoan nhồi.**

**1. Sơ đồ khoan cọc**

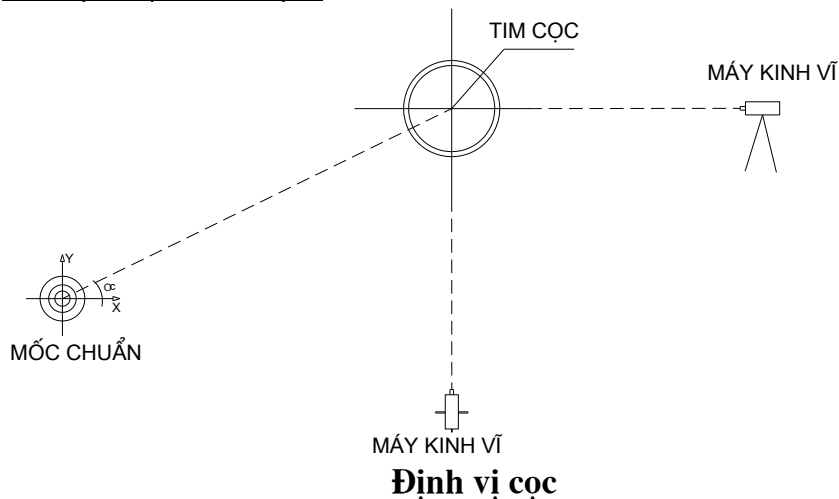
Do yêu cầu không gây chấn động ảnh hưởng tới bê tông cọc trong thời gian bê tông ninh kết (không được phép rung động trong vùng hoặc khoan cọc khác trong phạm vi 6 lần đường kính cọc) do vậy ta phải bố trí sơ đồ di chuyển máy khoan và các máy phụ trợ (máy bơm dung dịch, đường ô tô vận chuyển đất...) đảm bảo không ảnh hưởng tới chất lượng bê tông cọc, sơ đồ thi công cọc như hình vẽ.



MẶT BẰNG THI CÔNG CỌC KHOAN NHỒI  
TL 1:100

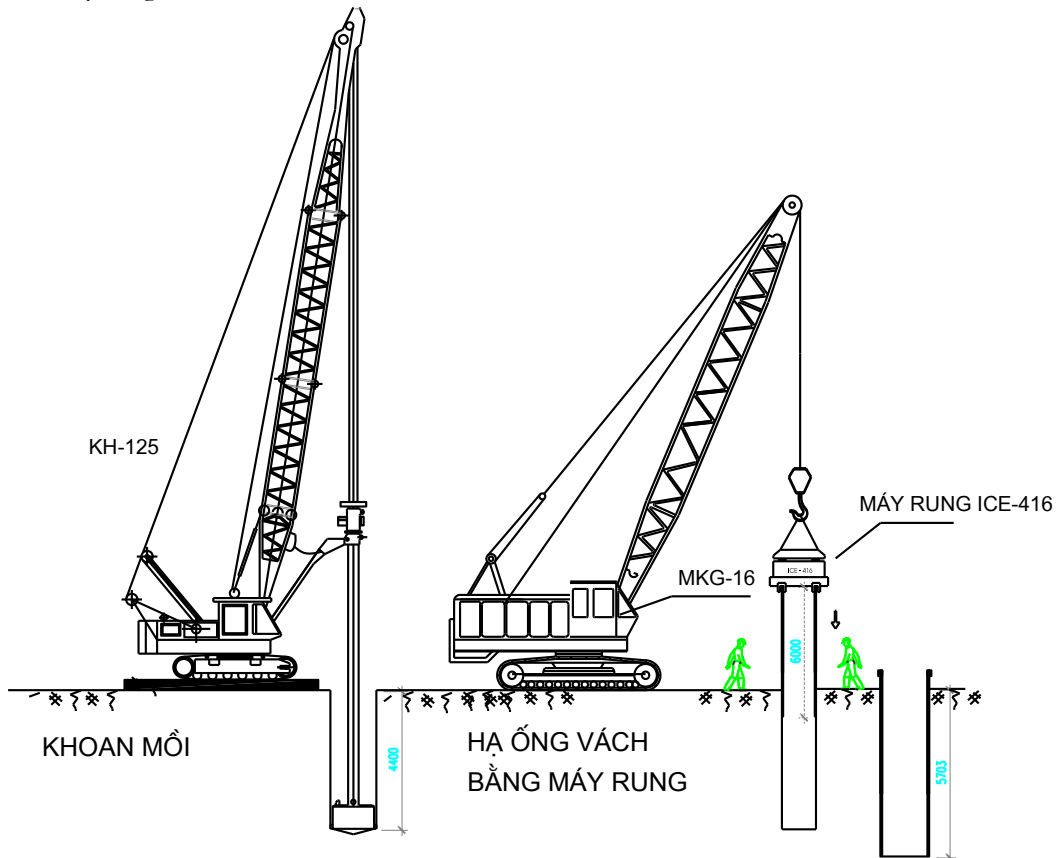
Quy trình thi công cọc khoan nhồi có thể chia làm 8 công đoạn chính sau:

B1. Định vị trí tim cọc:



- Căn cứ vào bản đồ định vị công trình, lập mốc giới công trình.
- Từ mặt bằng định vị móng cọc của nhà thiết kế lập hệ thống định vị và l-ới khống chế cho công trình theo hệ toạ độ X - Y.
- Dựa theo bản vẽ thiết kế ta chia diện tích xây dựng thành các l-ới ô vuông có cạnh là 2m. Sau đó dựa vào mốc chuẩn để định vị vị trí tim cọc.
- Dùng hai máy kinh vĩ đặt theo ph-ơng vuông góc để kiểm tra tim cọc. Sai số tim cọc theo hai ph-ơng không quá 7,5 cm, cọc phải thẳng đứng độ nghiêng cho phép không quá 1%.

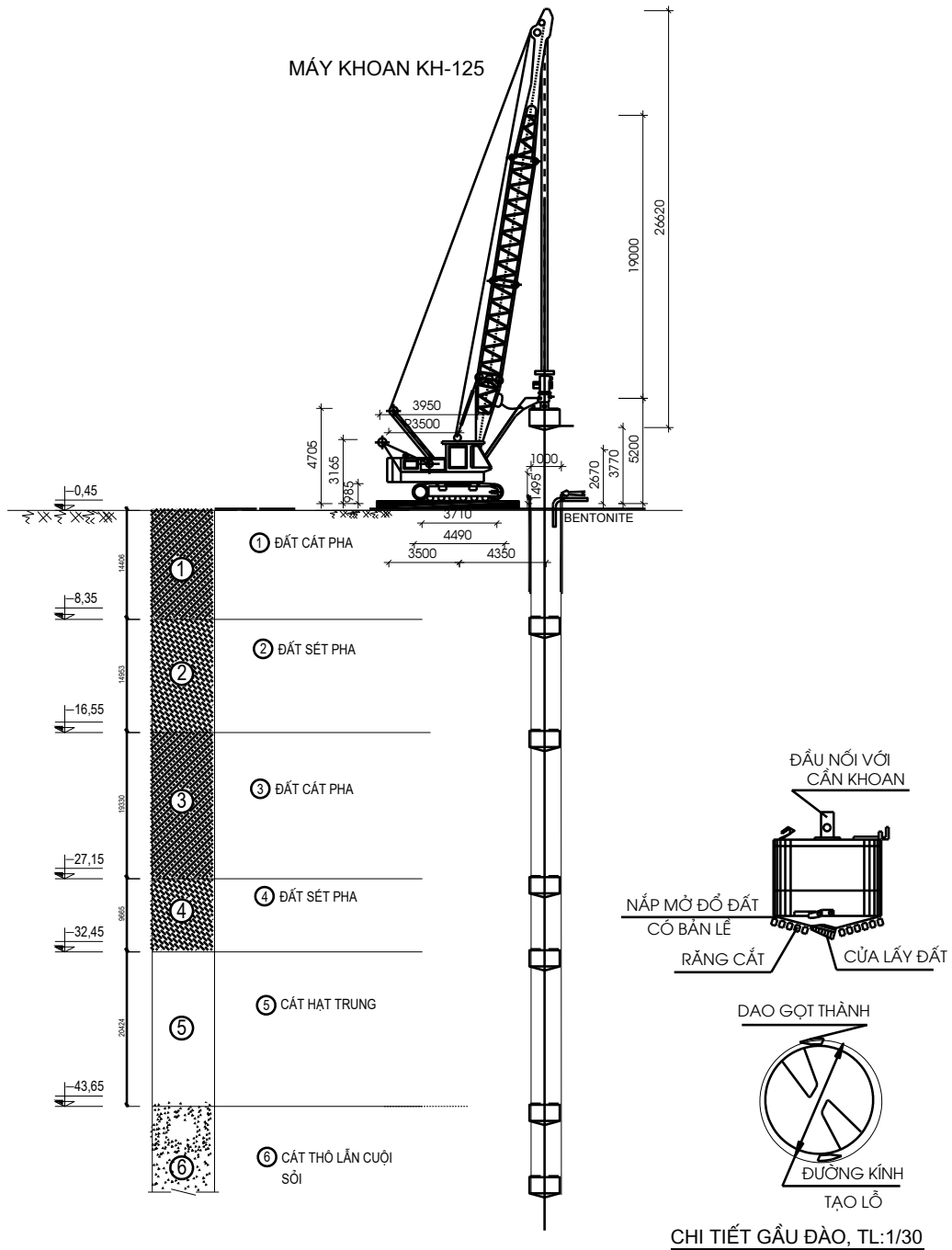
B2. Hạ ống vách:



\* Việc hạ ống vách đ-ợc tiến hành sau khi khoan mồi, chiều sâu khoan mồi là 4m . ống vách có đ-ờng kính lớn hơn đ-ờng kính gầu khoan khoảng 100mm dài 6m, cắm vào độ sâu khi đỉnh cách mặt đất 0.6m.

\* Ph-ơng pháp hạ ống vách: sử dụng máy rung ICE – 416 để hạ ống vách. ống vách đ-ợc treo vào máy rung. Sau khi chỉnh đúng tâm và độ thẳng đứng từ từ hạ ống vách, vừa hạ vừa chỉnh cho vách không bị lệch.

B3. Khoan tạo lỗ:



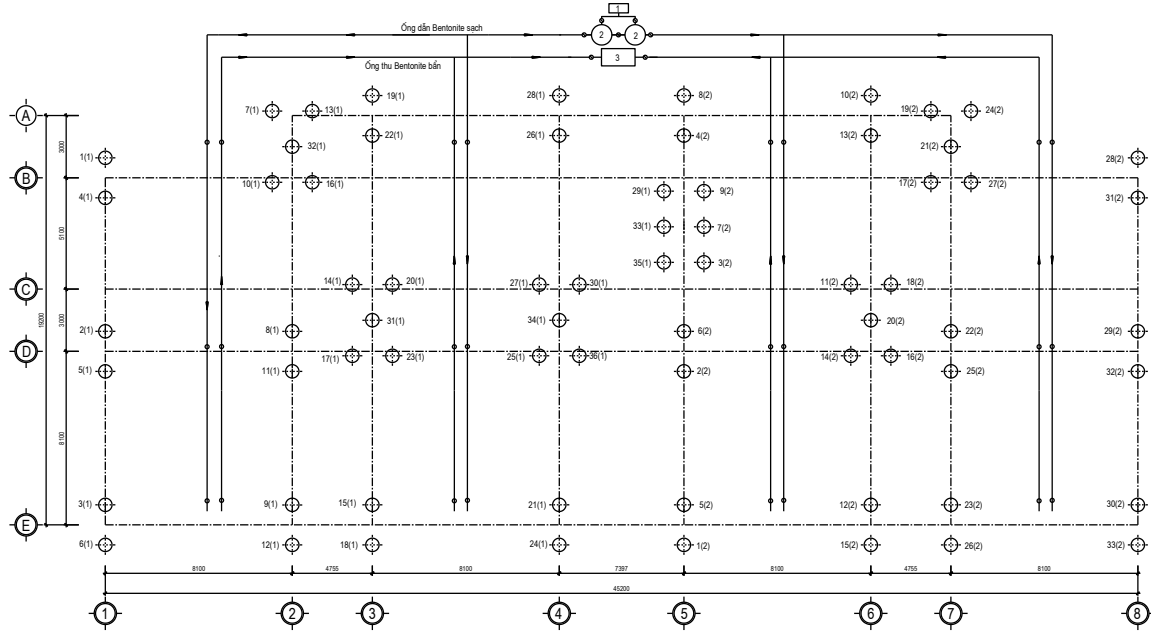
**Chọn gầu khoan theo địa chất**

- Dựa vào trực địa chất của công trình ta thấy các lớp đất chủ yếu là đất cát nên ta lựa chọn gầu thùng để khoan đất.
- Xác định toạ độ của gầu khoan trên bàn điều khiển của máy khoan để thao tác đ- ợc nhanh chóng và chính xác.

**B4. Dung dịch Bentonite:**

Dung dịch Bentonite có 2 tác dụng chính:

- Giữ cho thành hố đào không bị sập nhờ dung dịch chui vào khe nứt quện với cát rồi tạo thành một màng đàn hồi bọc quanh thành vách hố giữ cho cát và các vật thể vụn không bị rơi và ngăn không cho nước thấm thấu qua vách.
- Tạo môi trường nặng nâng đất đá vụn khoan nổi lên mặt trên để trào ra hoặc hút khỏi hố khoan.



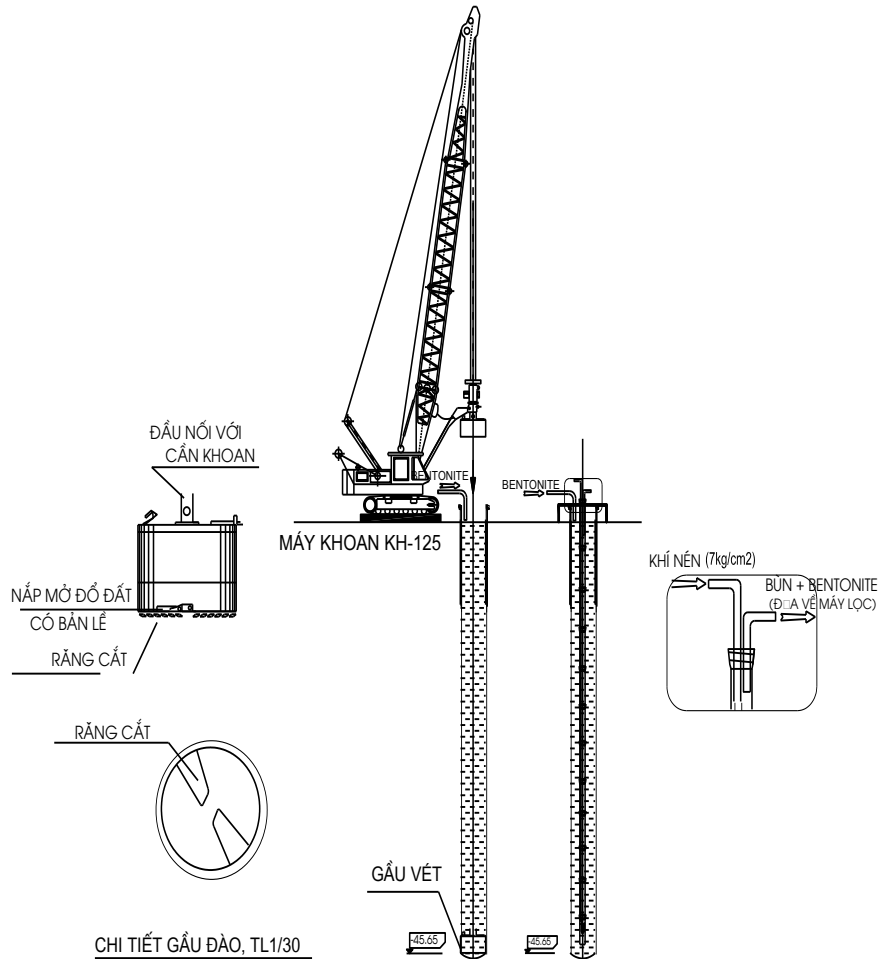
**Sơ đồ vận chuyển Bentonite**

- Trong thời gian thi công cao trình dung dịch Bentonite luôn phải cao hơn mực nước ngầm  $1 \div 1,5$  m

**B5. Xác định độ sâu hố khoan và nạo vét đáy hố lần 1:**

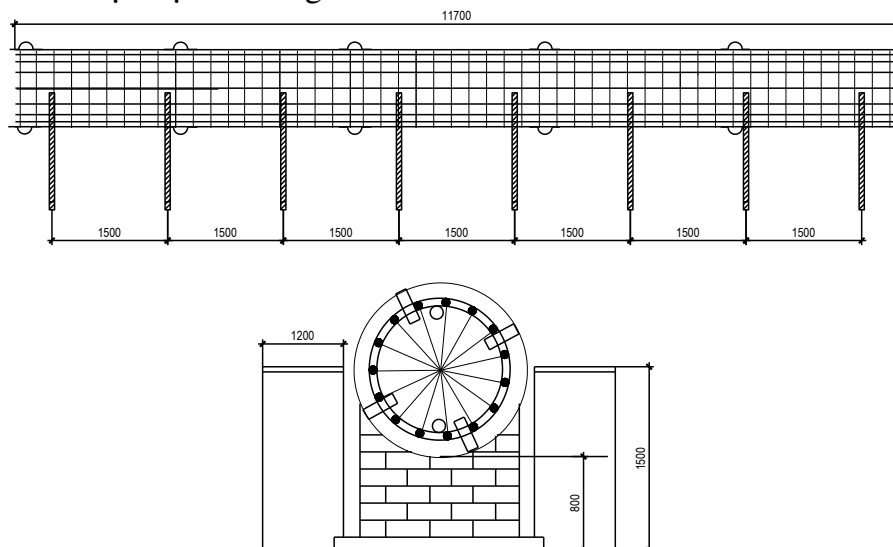
- Để kiểm tra chiều sâu hố khoan, dùng loại dây mềm dài ít thắm nước có chia độ đến cm. Một đầu cố định vào tang quay, một đầu gắn một quả dọi chừng 1kg. Thả dây mềm xuống từ từ, khi quả dọi chạm bề mặt lớp mùn khoan căn cứ vào số đọc trên dây ta xác định được chiều sâu từ miệng ống vách đến đáy hố khoan. Trong thực tế để xác định chính xác điểm dừng, khi khoan xong ta lấy mẫu cho từng địa tầng khác nhau và phân cuối cùng nên lấy mẫu cho từng gầu khoan.

- Người giám sát phải kiểm tra chiều sâu và độ sạch của hố khoan, nếu chưa đạt yêu cầu phải dùng gầu vét để vét sạch đất đá rơi trong đáy hố khoan.



**B6. Hạ lồng cốt thép:**

- ❖ Công tác gia công :
  - Cốt thép đ- ợc sử dụng đúng chủng loại, mẫu mã quy định trong thiết kế.
  - Cốt thép đ- ợc buộc sẵn thành các lồng có chiều dài 11.7m, và 7,1m trên các giá đỡ để công nhân thuận tiện thi công.



**Gia công cốt thép trên hệ giá đỡ**

các lồng đ- ợc vận chuyển và đặt lên giá gần hố khoan. Sau khi kiểm tra đáy hố khoan nếu lớp bùn, cát lắng d- ối đáy hố khoan không quá 10cm thì có thể tiến hành lắp đặt cốt thép.



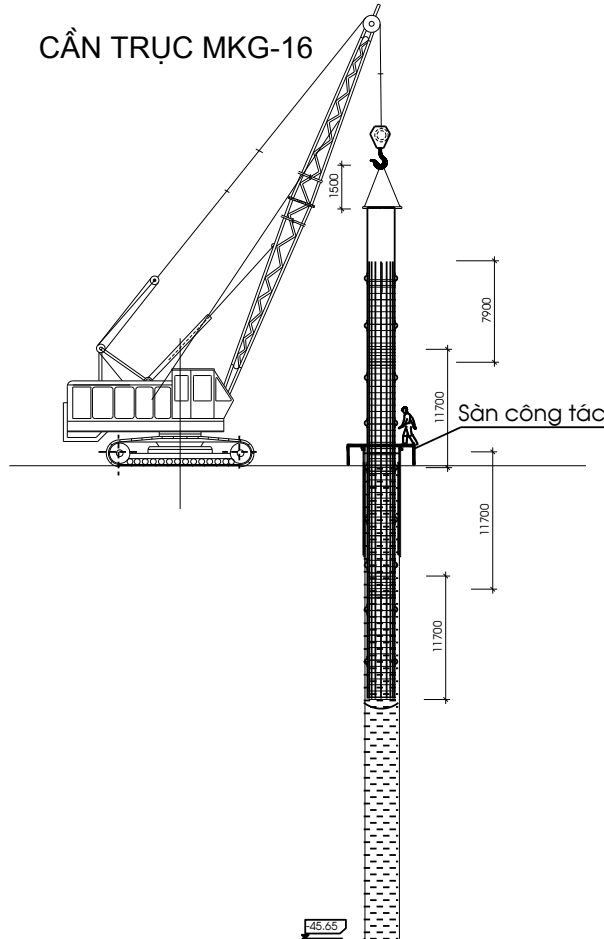
- Cốt thép chịu lực chủ yếu là dùm thép c- ống cao nên phải buộc bằng thép mềm  $\perp$  2mm hoặc bằng đai chữ U bất ốc. Việc nối cốt thép phải đ- ợc tính toán cẩn thận để tránh rơi lồng thép.

❖ Công tác lắp dựng :

- Ống siêu âm và ống lấy mẫu bằng ống thép đen, đ- ợc nối với nhau bằng hàn măng sông và nối ống đảm bảo kín, tránh rò rỉ làm tác ống.

❖ Quá trình hạ lồng thép.

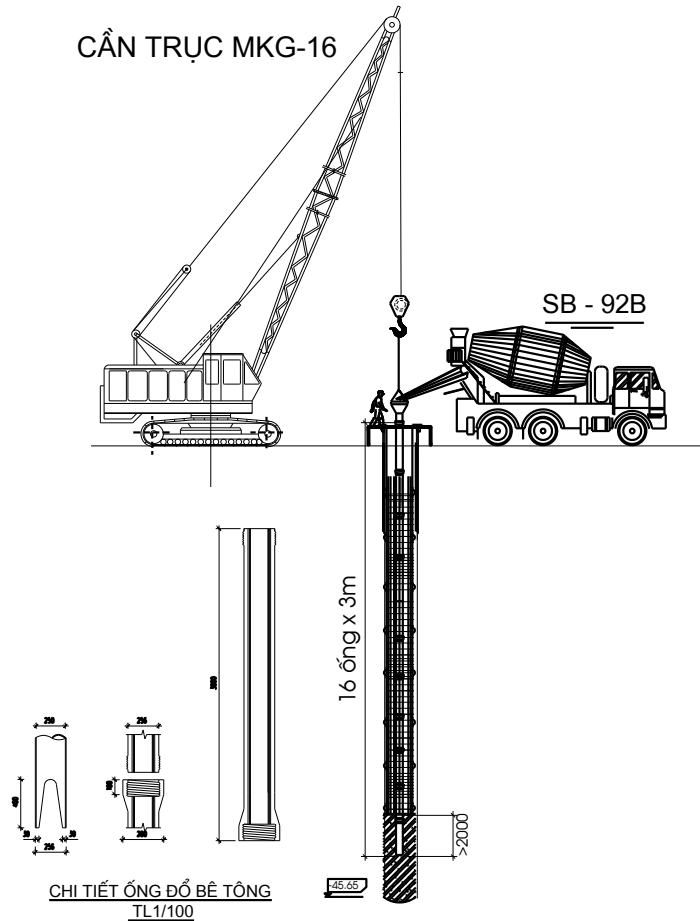
- Tr- ớc khi hạ lồng thép cần kiểm tra cao độ tại 4 điểm xung quanh và 1 điểm ở giữa đáy lỗ khoan. Cao độ đáy không đ- ợc sai lệch quá 100mm



**Quá trình hạ lồng thép**

- Dùng cần cẩu hạ lồng thép thứ nhất, hạ đến khi mép trên của lồng thép cách miệng ống vách khoảng 80cm thì dùng lại. Sau đó công nhân dùng xà beng hoặc thanh thép cứng luôn qua lồng thép để treo lồng thép trên miệng ống vách. Tiếp tục dùng cần cẩu hạ lồng thép tiếp theo hạ xuống tiếp giáp với lồng thép đầu giao nhau khoảng 60cm thì dùng lại, giữ nguyên cầu để công nhân đứng trên sàn công tác hàn nối thép hai lồng vào với nhau và hàn ống siêu âm. Tiếp tục hạ lồng tiếp theo và tiến hành nh- vậy cho đủ số lồng thép và chiều dài thiết kế thì thôi.
- Khi hạ lồng cốt thép đến cao độ thiết kế phải treo lồng cốt thép phía trên để khi đổ bê tông lồng cốt thép không bị uốn dọc và đâm thủng nền đất đáy lỗ khoan. Lồng cốt thép đ- ợc đặt cách đáy hố khoan 10cm bằng cách dùng giá treo lồng thép nên miệng ống vách.

B7. Lắp ống và đổ bê tông:



**Lắp ống bê tông**

- Ống đổ bê tông đ- ợc làm bằng thép có đ- ờng kính 25 ÷ 30cm, đ- ợc làm thành từng đoạn dài 3m và một số đoạn có chiều dài thay đổi 2m, 1,5m, 1m và 0,5m để có thể lắp ráp tổ hợp tùy theo chiều sâu của hố khoan.

- Ống đổ bê tông đ- ợc lắp dần từ đ- ới lên. Để có thể lắp ống đổ bê tông ng- ời ta sử dụng một hệ giá đỡ đặc biệt có cấu tạo nh- một cái thang thép đặt qua miệng ống vách, trên thang có hai nửa vành khuyên có bản lề. Khi hai nửa vành khuyên này sập xuống tạo thành một hình tròn ôm khít lấy thân ống đổ bê tông. Miệng mỗi đoạn ống đổ có đ- ờng kính to hơn và đ- ợc giữ lại trên hai nửa vành khuyên đó, nh- vậy ống đổ bê tông đ- ợc treo vào miệng ống vách qua dạng đặc biệt này.

B8. Rút ống vách:

- Trong công đoạn cuối này, các giá đỡ, sàn công tác, neo cốt thép vào ống vách đều đ- ợc tháo dỡ. ống vách đ- ợc kéo lên từ từ bằng cần cẩu và máy rung, phải kéo thẳng đứng ko làm ảnh h- ờng tới tim cọc.

- 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 để bảo vệ cọc. Không đ- ợc 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 đ- ờng kính cọc.

**6.Kiểm tra chất l- ượng cọc khoan nhồi:**

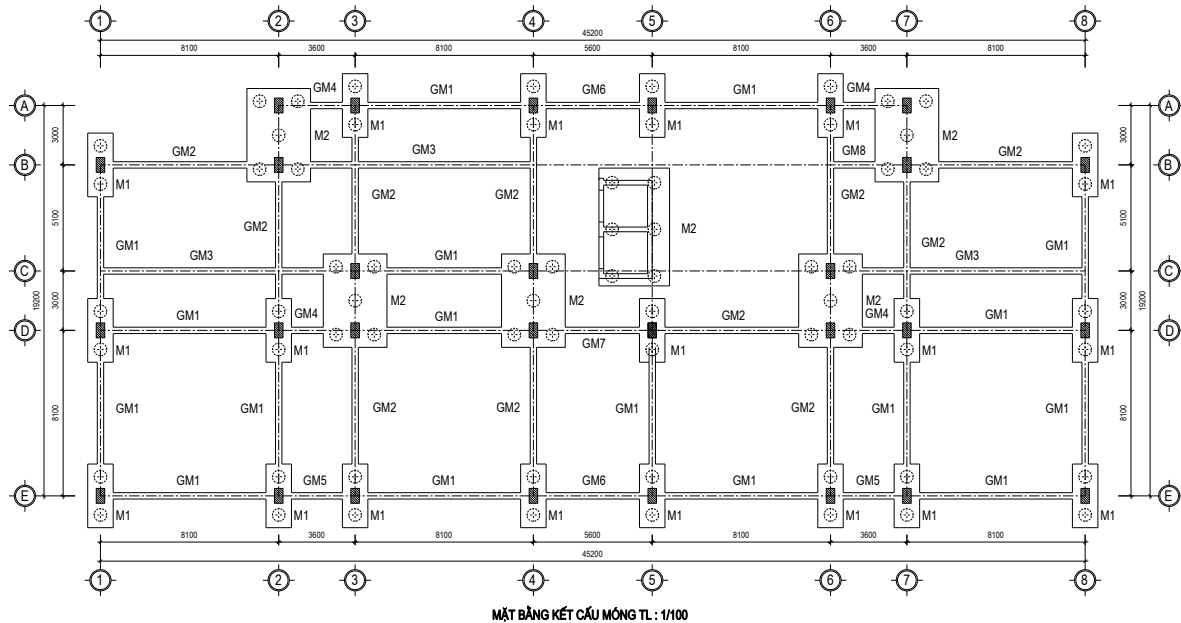
Công tác này nhằm đánh giá chất l- ượng bê tông cọc tại hiện tr- ờng, phát hiện các khuyết tật và xử lý cọc bị h- hỏng nếu có. ở đây ng- ời ta dùng ph- ơng pháp :

\*. Kiểm tra bằng siêu âm: để kiểm tra bằng ph- ơng pháp này, ng- ời ta buộc sẵn vào các ống nhựa trong lúc đổ bê tông. Ta buộc vào 3 ống, khi đổ bê tông xong, ta

dùng thiết bị phát siêu âm thả vào trong một lỗ. Cứ 5cm thì đo 1 lần và ghi kết quả. Dựa vào kết quả đo để phân tích chất lượng của bê tông.

- Ưu điểm: nhanh, giá thành thấp, kết quả chính xác hơn rất nhiều so với phương pháp đo sóng âm, chiều sâu không bị hạn chế.
- Nhược điểm: tín hiệu không quét được qua vành ngoài của cọc nên không biết được có bị hở cốt thép hay không.

## II. TÍNH TOÁN KHỐI LƯỢNG ĐẤT ĐÀO



### 1. Chọn phương án đào đất:

Nền đất dưới công trình có lớp đất thứ nhất là lớp đất cát pha có độ dày 7,9 m. Chiều cao đài móng là 1,6 m, mặt đài móng thấp hơn 0,2 m so với cốt - 0,45 (mặt đất tự nhiên), chiều dày lớp bê tông lót là 0,1m  $\Rightarrow$  Chiều sâu hố móng là 1,9 m tính từ mặt đất tự nhiên.

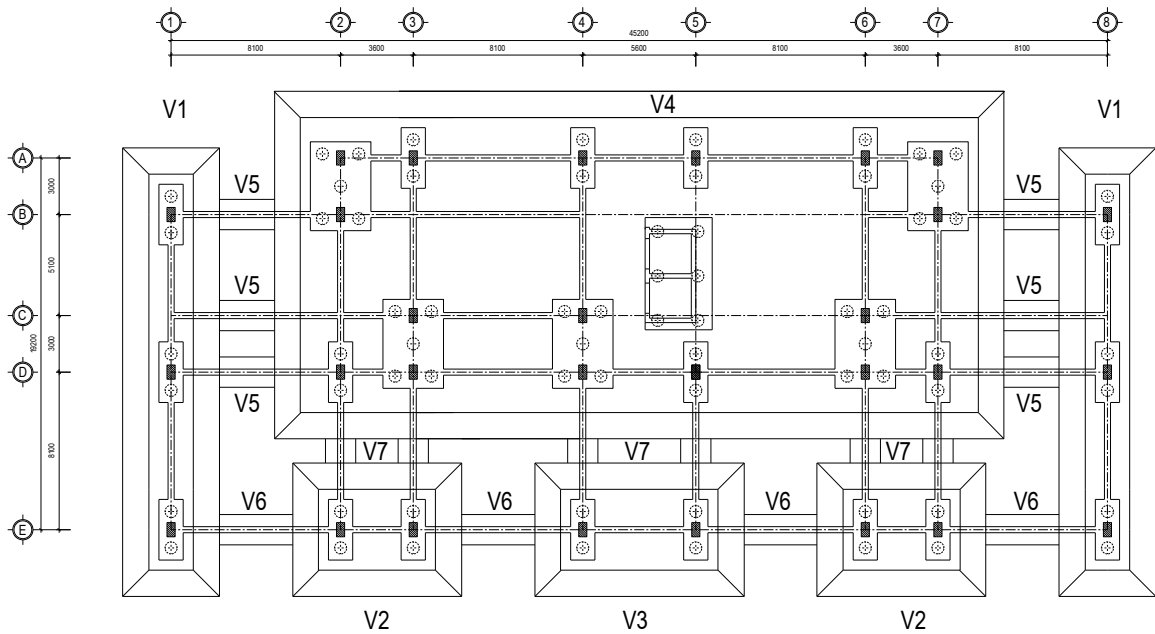
Tra bảng 1-2 Tr14 Giáo trình “Kỹ thuật thi công” của TS. Đỗ Đình Đức và PGS. Lê Kiều : Với đất cát pha, chiều sâu hố đào 1,9m < 3m ta có hệ số mái dốc  $m = 1: 0,67$ .

Mép của đáy hố đào cách mép móng ngoài cùng một đoạn 0,5 m đảm bảo thuận tiện khi thi công móng. Đầu cọc nhô lên 800mm tính từ đáy hố đào (sau này đập đi một đoạn 500mm)

Sử dụng máy đào gầu nghịch để đào, đào bằng máy từng hố móng đến cao trình đáy móng (-2,25m). Lưu ý khi đào máy trừ những chỗ có đầu cọc nhô lên để đào moi. Phần đất để lại xung quanh đầu cọc 10cm để tránh gầu đào va chạm vào đầu cọc.

### 2. Tính khối lượng đất đào:

Với phương án đào đất như trên ta có mặt bằng đào đất như sau :



**a. Công thức tính toán:**

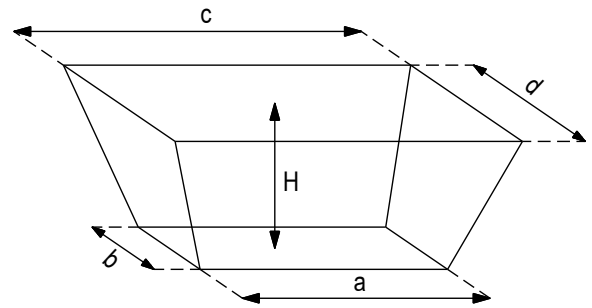
❖ Sau khi đào đất hố móng có dạng nh- hình vẽ.

Thể tích hố đào tính theo công thức :

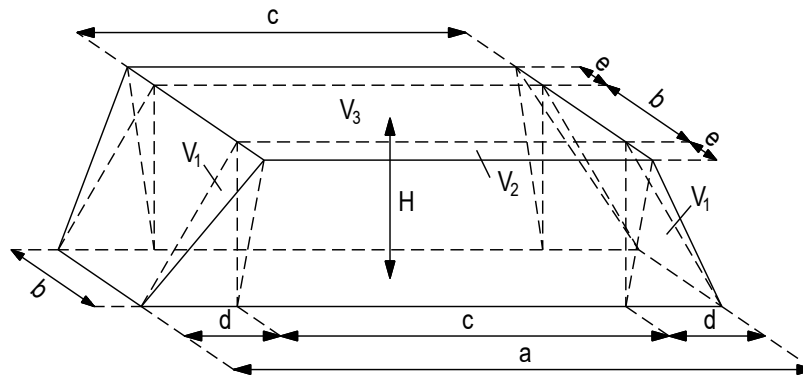
$$V = \frac{H}{6} [ab+(a+c).(b+d)+cd]$$

Để thuận tiện cho thi công các công tác sau này, kích thước đáy hố đào lấy rộng hơn kích thước hố móng 0,5 m về mỗi phía.

Thể tích đất phải đào trong hố đào chính bằng thể tích hố đào trừ đi tổng thể tích các đầu cọc nhô lên trong hố đào.



❖ Sau khi đào đất giằng móng có dạng nh- hình vẽ.



Để tính toán ta chia thành các hình nh- trên.

Thể tích đất đào:

$$V_{GM} = 4V_1 + 2V_2 + V_3 = 4 \cdot \frac{1}{3} \cdot \left(\frac{1}{2} \cdot e \cdot H\right) \cdot d + 2 \cdot \left(\frac{1}{2} \cdot e \cdot H\right) \cdot c + \frac{1}{2} (c+a) \cdot H \cdot b$$

$$\Rightarrow V_{GM} = \frac{2}{3} \cdot e \cdot H \cdot d + e \cdot H \cdot c + \frac{1}{2} (c+a) \cdot H \cdot b$$

**b. Tính toán tổng khối l- ượng đất đào:**

❖ Tính thể tích đất phải đào trong hố đào V1 : Kích th- ớc hố đào V1 :  
 a = 21,3m ; b = 2,6m ; c = 23,85m ; d = 5,15 m ; H = 1,9 m

Thể tích hố đào V1 :

$$V_1 = \frac{1,9}{6} [21,3 \times 2,6 + (21,3 + 23,85) \times (2,6 + 5,15) + 23,85 \times 5,15] = 167,24 \text{ m}^3$$

Trong hố đào V1 có 2 đầu cọc nhô lên, mỗi đoạn là 0,8 m. Thể tích mỗi đoạn cọc :

$$V_{\text{cọc}} = 3,14 \times \frac{1^2}{4} \times 0,8 = 0,628 \text{ m}^3$$

Vậy thể tích đất phải đào trong hố đào V1 là :

$$V_{d1} = V_1 - 6 \cdot V_{\text{cọc}} = 167,24 - 6 \times 0,628 = 163,5 \text{ m}^3$$

• Tính toán t- ơng tự cho các hố đào khác ta lập đ- ợc bảng nh- sau :

TT	Hố đào	Các kích th- ớc					V <sub>cọc</sub> (m <sup>3</sup> )	Số đoạn cọc	V <sub>hố đào</sub> (m <sup>3</sup> )	V <sub>đất đào</sub> (m <sup>3</sup> )
		a (m)	b (m)	c (m)	d (m)	H (m)				
1	V2	6,2	5,1	8,75	7,65	1,9	0,628	4	91,5	89,0
2	V3	8,2	5,1	10,75	7,65	1,9	0,628	4	115,7	113,2
3	V4	34,1	16,2	18,75	11,25	1,9	0,628	39	1175,4	1150,9
4	V <sub>TM</sub>	7,6	5,1	9,61	7,11	1,5	0,628	6	79,3	75,5

❖ Tính thể tích đất phải đào giằng móng 1(Hố đào V5) : Các kích th- ớc trong hố đào V5:

$$a = 2,9\text{m} ; b = 0,9\text{m} ; c = 1,7\text{m} ; d = 0,6\text{m} ; e = 0,6\text{m} ; H = 0,9\text{m}$$

Thể tích đất phải đào:

$$V_5 = \frac{2}{3} \times 0,6 \times 0,9 \times 0,6 + 0,6 \times 0,9 \times 1,7 + \frac{1}{2} \times (1,7 + 2,9) \times 0,9 \times 0,9 = 3 \text{ m}^3$$

• Tính toán t- ơng tự cho các hố đào khác ta lập đ- ợc bảng nh- sau :

TT	Hố đào	Các kích th- ớc						V <sub>đất đào</sub> (m <sup>3</sup> )
		a (m)	b (m)	c (m)	d (m)	e (m)	H (m)	
1	V5	2,9	0,9	1,7	0,6	0,6	0,9	3,00
2	V6	4,15	0,9	2,95	0,6	0,6	0,9	4,68
3	V7	1,7	0,9	0,5	0,6	0,6	0,9	1,38

❖ Tính toán tổng khối lượng :

+ Tổng khối lượng đất đào hố đào V1 : trong phạm vi công trình có 2 hố đào V1 có tổng khối lượng đất đào :  $2 \times V_{d1} = 2 \times 163,5 = 327 \text{ m}^3$

+ Tổng khối lượng đất đào hố đào V2 : trong phạm vi công trình có 2 hố đào V2 có tổng khối lượng đất đào :  $2 \times V_{d2} = 2 \times 89 = 178 \text{ m}^3$

+ Tổng khối lượng đất đào hố đào V3 : trong phạm vi công trình có 1 hố đào V3 có tổng khối lượng đất đào :  $V_{d3} = 113,2 \text{ m}^3$

+ Tổng khối lượng đất đào hố đào V4 : trong phạm vi công trình có 1 hố đào V4 có tổng khối lượng đất đào :  $V_{d4} = 1150,9 \text{ m}^3$

+ Tổng khối lượng đất đào hố đào V5 : trong phạm vi công trình có

6 hố đào V5 có tổng khối lượng đất đào :  $6 \times V_5 = 6 \times 3 = 18 \text{ m}^3$

+ Tổng khối lượng đất đào hố đào V6 : trong phạm vi công trình có

4 hố đào V6 có tổng khối lượng đất đào :  $4 \times V_6 = 4 \times 4,68 = 18,72 \text{ m}^3$

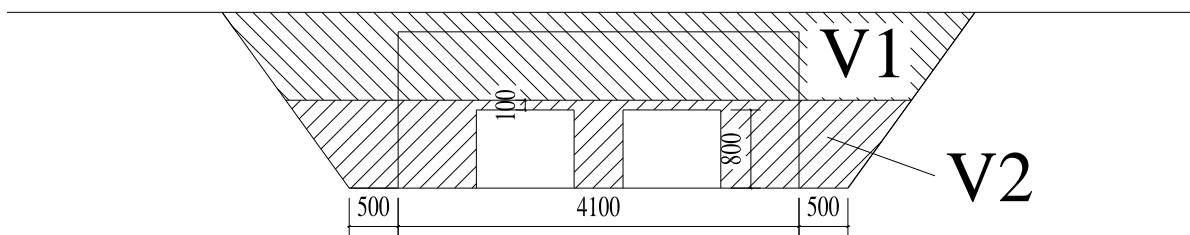
+ Hố đào thang máy: trong phạm vi công trình có 1 hố đào thang máy có khối lượng đất đào :  $V_{TM} = 75,5 \text{ m}^3$

+ Tổng khối lượng đất đào hố đào V7 : trong phạm vi công trình có

6 hố đào V7 có tổng khối lượng đất đào :  $6 \times V_7 = 6 \times 1,38 = 8,28 \text{ m}^3$

Vậy tổng khối lượng đất đào trong công trình là :  $\Sigma V_{TB} = 1889,6 \text{ m}^3$

**c. Tính toán khối lượng đất đào bằng máy:**



❖ Khối lượng đào máy trong hố đào V1 :

Ta có  $V_1 = V - V_2$

Trong đó

$V = 163,5 \text{ m}^3$

$V_2$  với số liệu  $a = 21,3\text{m}$ ,  $b = 2,6\text{m}$ ,  $c = 22,5\text{m}$ ,  $d = 3,8\text{m}$ ,  $H = 0,9 \text{ m}$

$V_2 = 59,4 \text{ m}^3$

Với  $V_2 = 59,4 \text{ m}^3$  ta sẽ đào 70% là máy và 30% là thủ công nên ta có:

$V_{2M} = 59,4 \times 70\% = 41,58 \text{ m}^3$

$V_{2TC} = 59,4 \times 30\% = 17,82 \text{ m}^3$

$\Rightarrow V_1 = 163,5 - 17,82 = 145,58 \text{ m}^3$

❖ Khối lượng đào máy trong hố đào V2 :

Ta có  $V_1 = V - V_2$

Trong đó

$V = 89 \text{ m}^3$

$V_2$  với số liệu  $a = 6,2\text{m}$ ,  $b = 5,1\text{m}$ ,  $c = 7,4\text{m}$ ,  $d = 6,3\text{m}$ ,  $H = 0,9 \text{ m}$

$V_2 = 32,5 \text{ m}^3$

Với  $V_2 = 32,5 \text{ m}^3$  ta sẽ đào 70% là máy và 30% là thủ công nên ta có:

$V_{2M} = 32,5 \times 70\% = 22,75 \text{ m}^3$

$V_{2TC} = 32,5 \times 30\% = 9,75 \text{ m}^3$

$$\Rightarrow V_1 = 89 - 9,75 = \mathbf{79,25 \text{ m}^3}$$

❖ Khối lượng đào máy trong hố đào V3 :

Ta có  $V_1 = V - V_2$

Trong đó

$$V = 113,2 \text{ m}^3$$

$V_2$  với số liệu  $a = 8,2\text{m}$ ,  $b = 5,1\text{m}$ ,  $c = 9,4\text{m}$ ,  $d = 6,3\text{m}$ ,  $H = 0,9 \text{ m}$

$$V_2 = 42,8 \text{ m}^3$$

Với  $V_2 = 42,8 \text{ m}^3$  ta sẽ đào 70% là máy và 30% là thủ công nên ta có:

$$V_{2M} = 42,8 \times 70\% = 29,96 \text{ m}^3$$

$$V_{2TC} = 42,8 \times 30\% = 12,84 \text{ m}^3$$

$$\Rightarrow V_1 = 113,2 - 12,84 = \mathbf{100,36 \text{ m}^3}$$

❖ Khối lượng đào máy trong hố đào V4 :

Ta có  $V_1 = V - V_2$

Trong đó

$$V = 1150,9 \text{ m}^3$$

$V_2$  với số liệu  $a = 34,1\text{m}$ ,  $b = 16,2\text{m}$ ,  $c = 35,3\text{m}$ ,  $d = 17,4\text{m}$ ,  $H = 0,9 \text{ m}$

$$V_2 = 494,1 \text{ m}^3$$

Với  $V_2 = 494,1 \text{ m}^3$  ta sẽ đào 70% là máy và 30% là thủ công nên ta có:

$$V_{2M} = 494,1 \times 70\% = 345,87 \text{ m}^3$$

$$V_{2TC} = 494,1 \times 30\% = 148,23 \text{ m}^3$$

$$\Rightarrow V_1 = 1150,9 - 148,23 = \mathbf{1002,67 \text{ m}^3}$$

❖ Khối lượng đào máy trong hố đào thang máy :

Ta có  $V_1 = V - V_2$

Trong đó

$$V = 75,5 \text{ m}^3$$

$V_2$  với số liệu  $a = 7,6\text{m}$ ,  $b = 5,1\text{m}$ ,  $c = 8,8\text{m}$ ,  $d = 6,3\text{m}$ ,  $H = 0,9 \text{ m}$

$$V_2 = 38,5 \text{ m}^3$$

Với  $V_2 = 38,5 \text{ m}^3$  ta sẽ đào 70% là máy và 30% là thủ công nên ta có:

$$V_{2M} = 38,5 \times 70\% = 26,95 \text{ m}^3$$

$$V_{2TC} = 38,5 \times 30\% = 11,55 \text{ m}^3$$

$$\Rightarrow V_1 = 75,5 - 11,55 = \mathbf{63,95 \text{ m}^3}$$

❖ Tính toán tổng khối lượng đất đào bằng máy :

+ Tổng khối lượng đất đào bằng máy trong hố đào V1 : trong phạm vi công trình có

2 hố đào V1 có tổng khối lượng đất đào :  $2 \times V_{1M} = 2 \times 145,58 = 291,16 \text{ m}^3$

+ Tổng khối lượng đất đào bằng máy trong hố đào V2 : trong phạm vi công trình có

2 hố đào V2 có tổng khối lượng đất đào :  $2 \times V_{2M} = 2 \times 79,25 = 158,5 \text{ m}^3$

+ Tổng khối lượng đất đào bằng máy trong hố đào V3 : trong phạm vi công trình có

1 hố đào V3 có tổng khối lượng đất đào :  $V_{3M} = 100,36 \text{ m}^3$

+ Tổng khối lượng đất đào bằng máy trong hố đào V4 : trong phạm vi công trình có

1 hố đào V4 có tổng khối lượng đất đào :  $V_{4M} = 1002,67 \text{ m}^3$

+ Các hố đào V5, V6, V7 đào bằng máy có tổng khối lượng là :

$$18 + 18,72 + 8,28 = 45 \text{ m}^3$$

+ Tổng khối lượng đất đào bằng máy trong hố đào thang máy : trong phạm vi công

trình có 1 hố đào thang máy có tổng khối lượng đất đào :  $V_{TM} = 63,95 \text{ m}^3$

Vậy tổng khối lượng đất đào máy là :  $\Sigma V_{DM} = 1661,6 \text{ m}^3$

**d. Tính toán tổng khối lượng đất đào thủ công:**

Khối lượng đất đào thủ công bằng tổng khối lượng đất đào trừ đi tổng khối lượng đất đào máy.

$$\Sigma V_{TC} = 1889,6 - 1661,6 = 228 \text{ m}^3$$

**e. Lựa chọn máy thi công đất :**

Thông số Mã hiệu	q (m <sup>3</sup> )	R (m)	h (m)	H (m)	Trọng lượng máy (T)	t <sub>ck</sub> (giây)	b (m)	c (m)
ZX130H	0,66	8,27	6,14	5,57	12,5	16,5	2,5	2,74

Tính toán năng suất của máy đào:

$$N = q \cdot \frac{K_d}{K_t} \cdot n_{ck} \cdot K_{tc}$$

$$q = 0,66 \text{ m}^3$$

K<sub>d</sub> hệ số đầy gầu phụ thuộc loại gầu, cấp đất, độ ẩm : K<sub>d</sub> = 1,1

K<sub>t</sub> hệ số tơi của đất K<sub>t</sub> = 1,2.

n<sub>ck</sub> chu kỳ làm việc trong 1 giờ = 3600/ T<sub>ck</sub>

Với T<sub>ck</sub> = t<sub>ck</sub> · K<sub>vt</sub> · K<sub>quay</sub> = 16,5 · 1,1 · 1 = 18,15 s

K<sub>vt</sub> = 1,1 : đổ đất lên thùng xe.

K<sub>quay</sub> = 1

$$n_{ck} = 3600 / 18,15 = 198,35 \text{ (1/s)}$$

$$\Rightarrow N = 0,66 \cdot \frac{1,1}{1,2} \cdot 198,35 \cdot 0,7 = 84 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$\Rightarrow \text{Năng suất ca } N_{ca} = 8 \cdot 84 = 672 \text{ m}^3 / \text{ca.}$$

Số ca máy cần thiết:

$$N = \frac{V_{May}}{N_{ca}} = \frac{2131,1}{672} = 3,17 \text{ ca lấy bằng 4 ca}$$

❖ Chọn ô tô vận chuyển đất số hiệu **MAZ - 503 B** có các thông số :

Tải trọng Q = 4,5 T.

Dung tích thùng xe q = 5 m<sup>3</sup>.

Tốc độ lớn nhất 75 km/h.

Khối lượng xe (không tải) : 3,75 T.

Số lượng xe ô tô cần thiết : m = T/t<sub>ch</sub>,

T : chu kỳ hoạt động của xe T = t<sub>ch</sub> + t<sub>d</sub> + t<sub>v</sub> + t<sub>đổ</sub> + t<sub>quay</sub>.

t<sub>d</sub>, t<sub>v</sub> : Thời gian đi và về, giả thiết xe đi với vận tốc trung bình 30km/h và đất đ-ợc chuyển đi 10 km.

$$t_d = t_v = S \cdot 60 / V = 10 \cdot 60 / 30 = 20 \text{ phút.}$$

t<sub>đổ</sub>, t<sub>quay</sub> : Thời gian đổ đất và quay xe : t<sub>đổ</sub> + t<sub>quay</sub> = 10 phút.

t<sub>chờ</sub> : Thời gian chờ đổ đất lên xe : t<sub>chờ</sub> = n · e · k<sub>t</sub> · 60 / N

$$n : \text{số gầu đổ đất lên 1 xe} : n = \frac{Q}{\gamma_{tb} \cdot e \cdot k_t} = \frac{4,5}{1,56 \cdot 1,1,2} = 2,5 \text{ gầu} \approx 3 \text{ gầu.}$$

Q : trọng tải xe 4,5 T



$\gamma_{tb} = 1,56 T / m^3$ . (dung trọng trung bình của lớp đất 1 và 2 trong phạm vi hố đào)

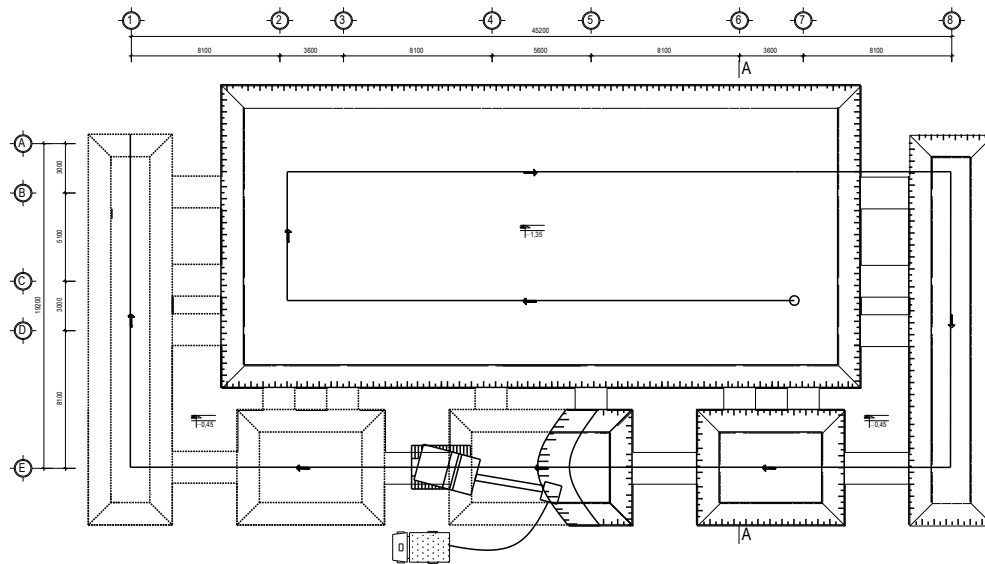
$e$  : dung tích gầu đào  $1 m^3$ .

$N$  : năng suất của máy đào :  $116,6 m^3/h$  ;  $932,8 m^3/ca$ .

$t_{ch} = 3 \cdot 1,2 \cdot 60 / 116,6 = 1,8$  phút

$\Rightarrow T = 1,8 + 20 + 20 + 10 = 41,8$  phút

$\Rightarrow$  Số xe cần thiết  $m = T/t_{ch} = 41,8/1,8 \approx 23$  xe.



SƠ ĐỒ THI CÔNG ĐÀO ĐẤT  
TỶ LỆ 1:100

### III. THI CÔNG ĐÀM CỌC, GIÀNG MÓNG

#### 1. Phá bê tông đầu cọc :

Ta dùng ph-ong pháp giảm lực dính : Quấn một màng nilon mỏng vào phần cốt thép lộ ra hoặc cố định ống nhựa vào khung cốt thép. Sau khi đào đất xong dùng máy khoan để khoan lỗ ở phía trên cốt cao độ sau đó tách phần bê tông thừa thừa ra.

#### 2. Thiết kế ván khuôn dài, giằng móng :


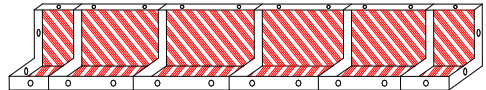
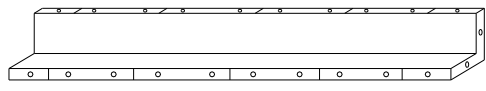
a> Chọn loại ván khuôn sử dụng:

Ván khuôn Hoà Phát, bao gồm:

- Các tấm khuôn chính.
- Các tấm góc.
- Cốp pha góc nổi.
- Các phụ kiện liên kết : móc kẹp chữ U, chốt chữ L.
- Thanh chống kim loại.
- Thanh giằng kim loại.

Bảng đặc tính kỹ thuật của tấm khuôn phẳng :

Thông số các loại ván khuôn				
STT	Tên sản phẩm	Quy cách	Đặc tr- ng hình học	
			Mômen quán tính (cm <sup>4</sup> )	Mômen chống uốn (cm <sup>3</sup> )
1	Cốp pha tấm phẳng	300x1500x55	28.46	6.55
2		300x1200x55	28.46	6.55
3		300x900x55	28.46	6.55

4		300x600x55	28.46	6.55
5	Cốp pha tấm phẳng	250x1500x55	27.33	6.34
6		250x1200x55	27.33	6.34
7		250x900x55	27.33	6.34
8		250x600x55	27.33	6.34
9	Cốp pha tấm phẳng	200x1500x55	20.02	4.42
10		200x1200x55	20.02	4.42
11		200x900x55	20.02	4.42
12		200x600x55	20.02	4.42
13	Cốp pha tấm phẳng	150x1500x55	17.71	4.18
14		150x1200x55	17.71	4.18
15		150x900x55	17.71	4.18
16		150x600x55	17.71	4.18
17	Thanh chuyển góc	50x50x1500		
18		50x50x1200		
19		50x50x900		
20		50x50x900		
21	Cốp pha góc trong, góc ngoài	150x150x1500x55		
22		150x150x1200x55		
23		150x150x900x55		
24		150x150x600x55		
25	Cốp pha góc ngoài	100x100x1500x55		
26		100x100x1200x55		
27		100x100x900x55		
28		100x100x600x55		

Ván khuôn tấm phẳng

Đà dỡ và các ván bù bằng gỗ nhóm VI có  $R = 425(\text{daN/cm}^2)E = 10^5(\text{daN/cm}^2)$ .

❖ Ưu điểm của bộ ván khuôn kim loại:

- + Có tính “vạn 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 16kg, thích hợp cho việc vận chuyển lắp, tháo bằng thủ công.
- + Hệ số luân chuyển lớn do đó sẽ giảm được chi phí ván khuôn sau một thời gian sử dụng.

**b. Thiết kế ván khuôn dài móng M1 :**

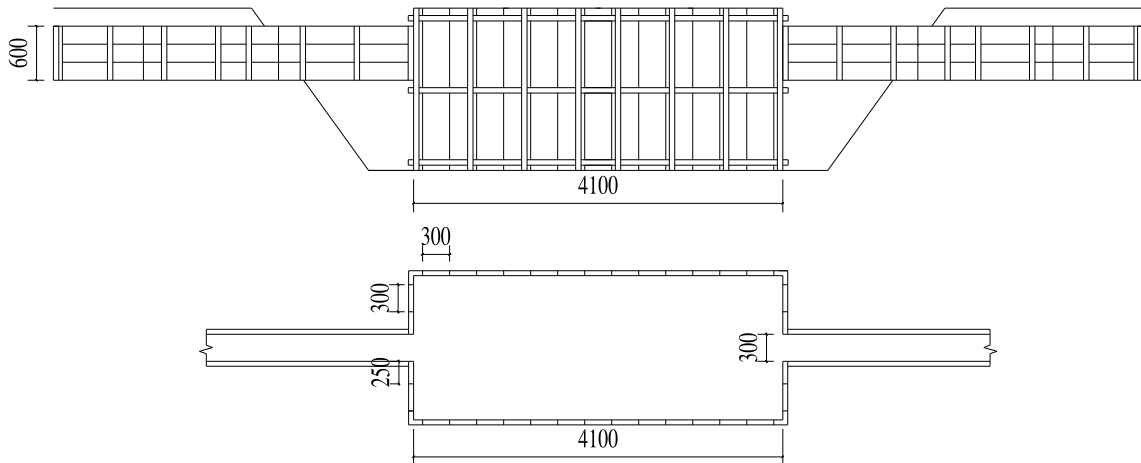
Ta thiết kế ván khuôn cho đài móng M1 có kích thước 1,6x4,1x1,6 m.

+ Chọn tấm phẳng có kích thước 55x300x900 mm và 55x250x900, ghép đứng.

+ Tấm góc ngoài sử dụng loại 100x100 dài 900mm.

Khi ghép ván khuôn, ở những chỗ thiếu hụt mà không thể sử dụng ván khuôn thép được ta sử dụng ván khuôn gỗ có chiều dày 4cm để ghép vào.

Bố trí ván khuôn nh- hình vẽ sau :



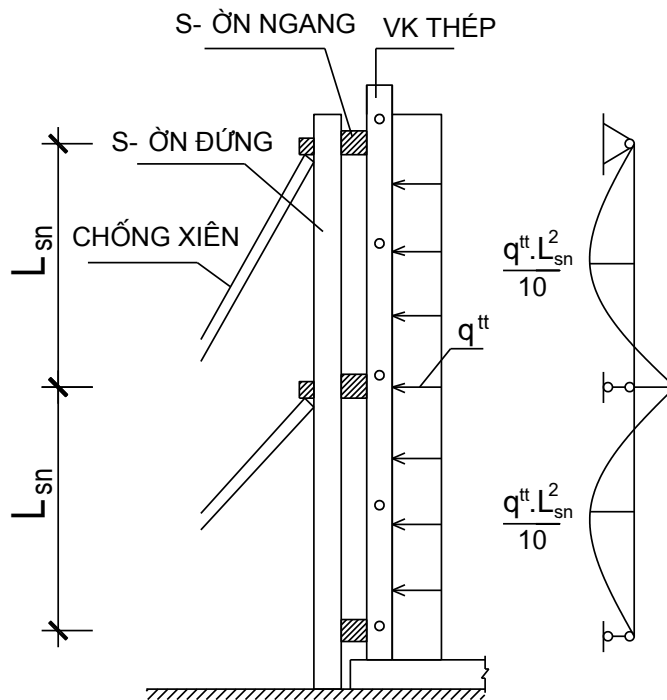
\*>Tổ hợp ván khuôn dài móng:

Loại Ván	Đài M1(1,6x4,1x1,6)		Đài Đ2(4,1x6,6x2x1,6)	
	1,6x1,6	1,6x4,1	4,1x1,6	6,6x1,6
300x900x55	4	26	22	44
250x900x55	4		4	
100x100	4	4	4	4

❖ Kiểm tra và tính toán s- ờn ngang:

Gọi khoảng cách giữa các s- ờn ngang là  $L_{sn}$ . Cắt dài ván khuôn rộng 0,3m dọc theo chiều dài của tấm ván khuôn để tính toán và coi ván khuôn móng nh- dầm liên tục với các gối tựa là các s- ờn ngang.

Ta có sơ đồ tính nh- sau:



SƠ ĐỒ TÍNH VK ĐÀI MÓNG

• Xác định tải trọng ngang tác dụng lên ván khuôn :

Theo tiêu chuẩn thi công bê tông cốt thép TCVN 4453-95 ta có:

+ Áp lực ngang tối đa của vữa bê tông mới đổ gây ra :

$$q_1^{tt} = n \cdot \gamma \cdot R$$

Trong đó :

$\gamma$  : Dung trọng của bê tông:  $\gamma = 2500 \text{ KG/m}^3$

$n$  : Hệ số tin cậy  $n = 1,3$

$R = 0,75\text{m}$

$$\Rightarrow q_1^{tt} = 1,3 \times 2500 \times 0,75 = 2437,5 \text{ KG/m}^2$$

+ Tải trọng do đầm bê tông : ( đầm dùi có  $D = 70 \text{ mm}$  )

$$q_2^{tt} = n \cdot q_d$$

$n$  : Hệ số tin cậy  $n = 1,3$

$q_d$  : Tải trọng ngang tác dụng vào ván khuôn.

$$\Rightarrow q_2^{tt} = 1,3 \times 200 = 260 \text{ KG/m}^2$$

Cắt dải ván khuôn rộng  $B = 0,3 \text{ m}$  dọc theo chiều dài ván khuôn để tính toán. Vậy Tải trọng ngang tổng cộng tác dụng vào ván khuôn là:

$$q^{tt} = (q_1^{tt} + q_2^{tt}) \cdot B = (2437,5 + 260) \times 0,3 = 809,25 \text{ KG/m} = 8,1 \text{ KG/cm}$$

• Tính khoảng cách s- ờn ngang theo điều kiện bền của ván khuôn :

$$+ \text{ Điều kiện bền : } \sigma \leq [\sigma] \Rightarrow \frac{M_{\max}}{W} \leq R$$

Trong đó:

$$M_{\max} : \text{Mômen trên nhịp của dầm liên tục. } M_{\max} = \frac{q^{tt} \times L_{sn}^2}{10}$$

$R$ : Cường độ của ván khuôn kim loại.  $R = 2100 \text{ KG/cm}^2$

$W$ : Mô men kháng uốn của ván khuôn, với  $b = 30 \text{ cm}$  ta có  $W = 6,55 \text{ cm}^3$

$$\text{Từ đó } \Rightarrow L_{sn} \leq \sqrt{\frac{10 \cdot R \cdot W}{q^{tt}}} = \sqrt{\frac{10 \times 2100 \times 6,55}{8,1}} = 412,1 \text{ cm}$$

Chiều dài đài móng là  $160 \text{ cm}$  vậy chọn  $L_{sn} = 80 \text{ cm}$ .

• Kiểm tra độ võng của ván khuôn:

+ Tải trọng tiêu chuẩn :

$$q^{tc} = \frac{q^{tt}}{1,2} = \frac{8,1}{1,2} = 6,75 \text{ KG/cm}$$

+ Độ võng f đ- ợc tính theo công thức :

$$f = \frac{q^{tc} L_{sn}^4}{128 E \cdot J}$$

Với thép ta có :  $E = 2,1 \times 10^6 \text{ KG/cm}^2$ ;  $J = 28,46 \text{ cm}^4$

$$\Rightarrow f = \frac{6,75 \times 80^4}{128 \times 2,1 \times 10^6 \times 28,46} = 0,036 \text{ cm}$$

+ Độ võng cho phép :

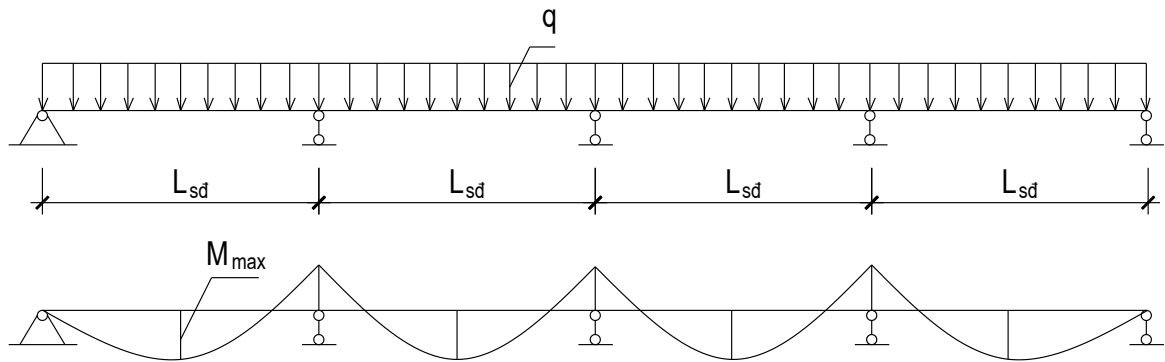
$$\left| \overset{-}{\underset{-}{f}} \right| = \frac{1}{400} L_{sn} = \frac{1}{400} \times 80 = 0,2 \text{ cm}$$

Ta thấy:  $f < [f]$  do đó khoảng cách giữa các s- ờn ngang  $L_{sn} = 80 \text{ cm}$  là đảm bảo.

❖ Tính kích th- ớc s- ờn ngang và khoảng cách s- ờn đứng:

Chọn s- ờn ngang bằng gỗ nhóm V, kích th- ớc:  $6 \times 8 \text{ cm}$

Ta coi s- ờn ngang nh- dầm liên tục có nhịp là các khoảng cách giữa các s- ờn đứng  $L_{sd}$ . Sơ đồ tính nh- sau :



- Xác định tải trọng tác dụng lên s-ờn ngang :

Tải trọng tác dụng trên 1m dài s-ờn ngang chính bằng tải trọng phân bố đều trên 1m<sup>2</sup> ván khuôn nhân với dải tính toán  $B = L_{sn} = 0,8$  m.

Tải trọng ngang tổng cộng tác dụng vào s-ờn ngang là:

$$q^{tt} = (q_1^{tt} + q_2^{tt}) \cdot B = (2437,5 + 260) \times 0,8 = 2158 \text{ KG/m} = 21,58 \text{ KG/cm}$$

- Chọn khoảng cách giữa các s-ờn đứng theo điều kiện bên của s-ờn ngang:

+ Điều kiện bên :  $\sigma \leq [\sigma] \Rightarrow \frac{M_{\max}}{W} \leq [\sigma]$

Trong đó :

$M_{\max}$  : Mômen trên nhịp của dầm liên tục.  $M_{\max} = \frac{q^{tt} \times L_{sd}^2}{10}$

Ứng suất cho phép của gỗ :  $[\sigma] = 150 \text{ KG/cm}^2$

S-ờn ngang có tiết diện 6×8 cm có :  $W = \frac{b \cdot h^2}{6} = \frac{6 \times 8^2}{6} = 64 \text{ cm}^3$

$$\Rightarrow L_{sd} \leq \sqrt{\frac{10 \cdot [\sigma] \cdot W}{q^{tt}}} = \sqrt{\frac{10 \times 150 \times 64}{21,58}} = 210,82 \text{ cm}$$

Chiều dài của đài là 410 cm nên chọn  $L_{sd} = 60$  cm

- Kiểm tra độ võng của s-ờn ngang:

+ Tải trọng tiêu chuẩn :

$$q^{tc} = \frac{q^{tt}}{1,2} = \frac{21,58}{1,2} = 17,98 \text{ KG/cm}$$

+ Độ võng f của s-ờn ngang đ-ợc tính theo công thức :

$$f = \frac{q^{tc} L_{sd}^4}{128 E \cdot J}$$

Với gỗ ta có :  $E = 1,1 \times 10^5 \text{ KG/cm}^2$

S-ờn ngang có tiết diện 6×8 cm có :  $J = \frac{b \cdot h^3}{12} = \frac{6 \times 8^3}{12} = 256 \text{ cm}^4$

$$\Rightarrow f = \frac{17,98 \times 60^4}{128 \times 1,1 \times 10^5 \times 256} = 0,065 \text{ cm}$$

+ Độ võng cho phép :

$$\left[ f \right] = \frac{1}{400} L_{sd} = \frac{1}{400} \times 60 = 0,15 \text{ cm}$$

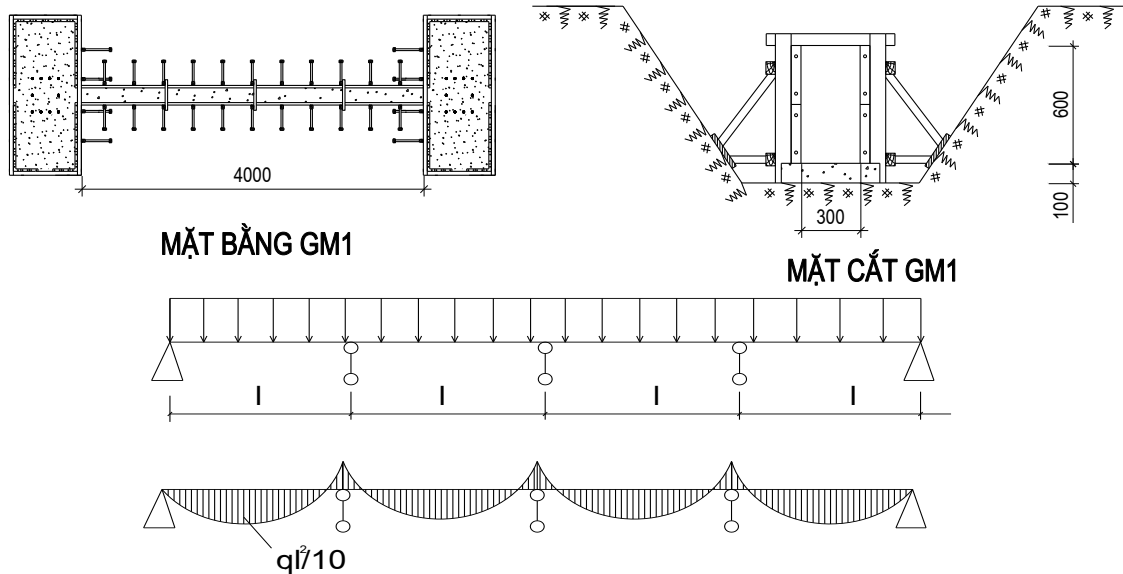
Ta thấy:  $f < [f]$  do đó khoảng cách giữa các s-ờn đứng  $L_{sd} = 60$  cm là đảm bảo.

- Tính kích thước s-ờn đứng:

Coi s-ờn đứng như dầm gối tại vị trí cây chống xiên chịu lực tập trung do s-ờn ngang truyền vào.

Chọn s-ờn đứng bằng gỗ nhóm V. Dùng 2 cây chống xiên để chống s-ờn đứng ở vị trí có s-ờn ngang. Do đó s-ờn đứng không chịu uốn vậy chọn kích thước s-ờn đứng là  $b \times h = 6 \times 8$  cm.

**c. Thiết kế ván khuôn giằng móng :**



Giằng móng có kích thước 0,3x0,6m. Tải trọng tác dụng lên ván khuôn thành dải móng đã xác định:

- + Tải trọng do vữa bê tông mới đổ trên chiều cao H:

$$q_1^t = n_1 \cdot \gamma \cdot H$$

Vậy  $\Rightarrow q_1^t = 1,2 \times 0,6 \times 25 = 18 \text{ (KN/m}^2\text{)}$   
 $q_1^c = 0,75 \times 25 = 18,75 \text{ (KN/m}^2\text{)}$

- + Hoạt tải sinh ra do quá trình đầm bê tông và đổ bê tông:

$$q_2^t = n_2 \cdot q_{tc2} = 1,3 \times 4 = 5,2 \text{ (KN/m}^2\text{)}$$

$$q_2^c = 4 \text{ (KN/m}^2\text{)}$$

Trong đó hoạt tải tiêu chuẩn do quá trình đầm bê tông lấy 2(KN/m<sup>2</sup>), Trong quá trình đổ lấy 4(KN/m<sup>2</sup>). Ta lấy tải trọng khi đầm và đổ BT là  $q_4^c = 40 \text{ (KN/m}^2\text{)}$ .

=> Vậy tổng tải trọng tính toán là:

$$q^t = q_1^t + q_2^t = 18 + 5,2 = 23,2 \text{ (KN/m}^2\text{)}$$

=> Tổng tải trọng tiêu chuẩn là:

$$q^c = 18,75 + 4 = 22,75 \text{ (KN/m}^2\text{)}$$

- + Tải trọng tính toán tác dụng lên 1 ván khuôn là:

$$p^t = 23,2 \cdot 0,2 = 4,64 \text{ (KN/m)}$$

- + Tải trọng tiêu chuẩn tác dụng lên 1 ván khuôn :

$$q^c = 22,75 \cdot 0,2 = 4,55 \text{ (KN/m)}$$

Tính khoảng cách giữa các nẹp đứng:

- Theo điều kiện bền:  $\sigma = \frac{M}{W} \leq [\sigma]$

M : mô men uốn lớn nhất trong dầm.  $M = \frac{q \cdot l^2}{10}$

W : mô men chống uốn của ván khuôn. Với ván khuôn  $b = 20$  cm có  $W = 4,42 \text{ cm}^3$ ;  
 $J = 20,02 \text{ (cm}^4\text{)}$

$$\sigma = \frac{M}{W} = \frac{q.l^2}{10.W} \leq [\sigma] \Rightarrow l \leq \sqrt{\frac{10.W.[\sigma]}{q}} = \sqrt{\frac{10.4,42.1900}{4,64}} = 134,5 \text{ (cm)}.$$

- Theo điều kiện biến dạng:  $f = \frac{q.l^4}{128.E.J} \leq [f] = \frac{l}{400}$

$$l \leq \sqrt[3]{\frac{128.E.J}{400.q}} = \sqrt[3]{\frac{128.2,1.10^6.20,02}{400.4,55}} = 143,5 \text{ (cm)}.$$

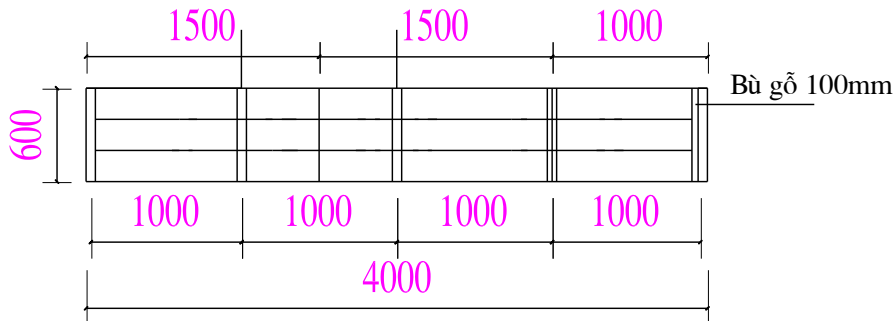
Vậy chọn khoảng cách giữa các nẹp đứng là: l=100 cm.

Tiết diện giằng móng 300×600, dài 4m. Sử dụng ván khuôn thép. Ở mỗi thành giằng móng chọn 6 tấm phẳng có kích thước 55×200×1500 mm và 3 tấm phẳng có kích thước 55×200×900 mm, ghép nằm ngang.

Khi ghép ván khuôn, ở những chỗ thiếu hụt mà không thể sử dụng ván khuôn thép được ta sử dụng ván khuôn gỗ có chiều dày 4cm để ghép vào.

Chọn s-ờn đứng tiết diện 60×80 mm

Bố trí ván khuôn nh- hình vẽ sau :



**d. Tính toán khối l- ượng công tác móng :**

❖ **Bê tông đài móng :**

**Bảng.1: Khối l- ượng bê tông đài**

Loại đài	Kích thước, m			V, m <sup>3</sup>	Số l- ợng	Tổng V 1 loại đài, m <sup>3</sup>
ĐM1	1,6	4,1	1,6	10,496	19	199,42
ĐM2	4,1	6,6	1,6	43,296	6	259,78
Tổng						459,2 m <sup>3</sup>

❖ **. Bê tông giằng móng :**

**Bảng.2: Khối l- ượng bê tông giằng**

Loại giằng	Kích thước, m			V, m <sup>3</sup>	Số l- ợng	Tổng V 1 loại giằng, m <sup>3</sup>
GM1	0.3	0.6	4	0,72	16	11,52
GM2	0.3	0.6	5,25	0,945	11	10,4
GM3	0.3	0.6	9,5	1,71	3	5,13
GM4	0.3	0.6	0,75	0,135	2	0,27
GM5	0.3	0.6	2	0,36	2	0,72
GM6	0.3	0.6	4	0,72	2	1,44
GM7	0.3	0.6	2,75	0,495	1	0,5
	0.3	0.6	1,4	0,252	1	0,25
Tổng						30,23 m <sup>3</sup>

❖ **Vậy tổng khối l- ượng bê tông móng :**

$$V_M = V_D + V_{GM} = 459,2 + 30,23 = 489,43 \text{ m}^3$$

❖ . Bê tông lót móng :

**Bảng.3:** Khối l- ợng bê tông lót móng

Loại móng	Kích thước, m			V, m <sup>3</sup>	Số l- ợng	Tổng V 1 loại đài, m <sup>3</sup>
M1	1,6	4,1	0,1	0,656	19	12,46
M2	4,1	6,6	0,1	2,706	6	16,24
Tổng						28,7 m <sup>3</sup>

❖ Bê tông lót giằng móng :

**Bảng.4:** Khối l- ợng bê tông lót giằng móng

Loại giằng	Kích thước, m			V, m <sup>3</sup>	Số l- ợng	Tổng V 1 loại giằng, m <sup>3</sup>
GM1	0.3	0.1	4	0,12	16	1,92
GM2	0.3	0.1	5,25	0,157	11	1,73
GM3	0.3	0.1	9,5	0,285	3	0,85
GM4	0.3	0.1	0,75	0,022	2	0,05
GM5	0.3	0.1	2	0,06	2	0,12
GM6	0.3	0.1	4	0,12	2	0,24
GM7	0.3	0.1	2,75	0,08	1	0,04
	0.3	0.1	1,4	0,042	1	0,04
Tổng						4,95 m <sup>3</sup>

Tổng khối l- ợng bê tông lót :

$$V_{\text{Lót}} = \sum V_{\text{LD(i)}} + \sum V_{\text{LG(i)}} = 33,65 \text{ m}^3$$

❖ .Khối l- ợng ván khuôn

**Bảng 5:** Khối l- ợng ván khuôn đài giằng

Tên cấu kiện	Kích thước			Diện tích 1 cấu kiện (m <sup>2</sup> )	Số lượng cấu kiện	Tổng diện tích (m <sup>2</sup> )
	Dài	Rộng	Cao			
ĐM1	4,1	1,6	1,6	18,24	19	346,56
ĐM2	6,6	4,1	1,6	34,24	6	205,44
GM1	4	0,3	0,6	4,8	16	76,8
GM2	5,25	0,3	0,6	6,3	11	69,3
GM3	9,5	0,3	0,6	11,4	3	34,2
GM4	0,75	0,3	0,6	0,9	4	3,6
GM5	2	0,3	0,6	2,4	2	4,8
GM6	4	0,3	0,6	4,8	2	9,6
GM7	2,75	0,3	0,6	3,3	1	1,68
	1,4	0,3	0,6	1,68	1	1,68
753,66						



❖ **khối l- ợng cốt thép dài giàng.**

**Bảng 6:** Khối l- ợng cốt thép dài giàng

Cấu kiện	Khối l- ợng bê tông (m3)	Hàm l- ợng thép trong 1m3 bê tông (%)	Khối l- ợng thép trong 1m3 bê tông (kg)	Tổng khối l- ợng thép (kg)
1	2	3	4	5
ĐM1	199,42	1	78.5	15658,4
ĐM2	259,78	1	78.5	20397,96
Giàng	30,23	0.4	31,4	949,46
Tổng				37005.82

❖ **. Tính toán khối l- ợng t- ờng xây**

Kích thước			Khối l- ợng (m3)
Dài	Rộng	Cao	
112,6	0,22	0,2	4,95

**e. Tính toán khối l- ợng lấp đất tôn nền**

Sau khi tháo dỡ ván khuôn dài và giàng móng ta sẽ tiến hành lấp đất hố móng đến cốt đỉnh dài móng(-0,65) để phục vụ cho công tác bê tông cột tầng 1 và xây t- ờng ngăn. Sau đó tôn nền đến cốt mặt nền theo thiết kế.

❖ **Tính toán khối l- ợng đất lấp:**

Khối l- ợng đất lấp bằng tổng khối l- ợng đất đào trừ đi thể tích bê tông lót móng, giàng móng, dài móng và t- ờng xây xung quanh nhà.

$$\Rightarrow V_{\text{đất lấp}} = 1889,6 - 489,43 - 33,65 - (112,6 \times 0,22 \times 0,2) = 1361,57 \text{ m}^3$$

❖ **Tính toán khối l- ợng đất tôn nền :**

Lớp đất tôn nền dày 0,45m trong phạm vi toàn công trình.

$$\Rightarrow V_{\text{tôn nền}} = 45,2 \times 19,2 \times 0,45 = 390,53 \text{ m}^3$$

**3. Thi công bê tông dài, giàng móng :**

**a. Công tác cốt thép dài và giàng móng:**

❖ **Gia công cốt thép.**

+ Gia công cốt thép phải đ- ợc tiến hành ở khu vực riêng, xung quanh có rào chắn và biển báo .

+ Cắt, uốn, kéo cốt thép phải dùng những thiết bị chuyên dùng, phải có biện pháp ngăn ngừa thép văng khi cắt cốt thép có đoạn dài hơn hoặc bằng 0,3 m.

+ Bàn gia công cốt thép phải đ- ợc cố định chắc chắn, nếu bàn gia công cốt thép có công nhân làm việc ở hai giá thì ở giữa phải có l- ới thép bảo vệ cao ít nhất là 1,0 m. Cốt thép đã làm xong phải để đúng chỗ quy định.

+ Khi nắn thẳng cốt thép tròn cuộn bằng máy phải che chắn bảo hiểm ở trục cuộn trước khi mở máy ,hãm động cơ khi đ- a đầu nối thép vào trục cuộn.

+ Khi gia công cốt thép và làm sạch rỉ phải trang bị đầy đủ ph- ơng tiện bảo vệ cá nhân cho công nhân.

+ Không dùng kéo tay khi cắt thanh thép thành các mẫu ngắn hơn 30 cm.

+ Trước khi chuyển những tấm l- ới khung cốt thép đến vị trí lắp đặt phải kiểm tra các mối hàn, nút buộc .Khi cắt bỏ những phần mép thừa ở trên cao công nhân phải đeo dây an toàn, bên d- ới phải có biển báo . Khi hàn cốt thép chờ cân tuân theo chặt chẽ quy định của quy phạm .

+ Buộc cốt thép phải dùng dụng cụ chuyên dùng, cấm buộc bằng tay thép trong thiết kế.

+ Nối thép : việc nối buộc (chồng lên nhau) đối với các loại công trình đ-ợc thực hiện theo quy định của thiết kế. Không nối ở chỗ chịu lực lớn và chỗ uốn cong. Trong 1 mặt cắt ngang của tiết diện ngang không quá 25% tổng diện tích của cốt thép chịu lực đối với thép tròn trơn và không quá 50% đối với thép có gờ.

Việc nối buộc phải thoả mãn yêu cầu: Chiều dài nối theo quy định của thiết kế, dùng dây thép mềm  $d = 1\text{mm}$  để nối, cần buộc ở 3 vị trí: ở giữa và 2 đầu.

+ Khi dựng lắp cốt thép gần đ-ờng dây dẫn điện phải cắt điện ,tr-ờng hợp không cắt đ-ợc điện phải có biện pháp ngăn ngừa cốt thép chạm vào dây điện.

#### ❖ Lắp dựng cốt thép

Sau khi đổ bê tông lót móng khoảng 2 ngày ta tiến hành lắp đặt cốt thép đài móng

Cốt thép đài đ-ợc gia công thành l-ới, lồng thép theo thiết kế và đ-ợc xếp gần miệng hố móng. Các l-ới thép và lồng thép này đ-ợc cần trục tháp cẩu xuống vị trí đài móng. Công nhân sẽ điều chỉnh cho l-ới thép đặt đúng vị trí của nó trong đài.

Khi lắp dựng cần thoả mãn các yêu cầu:

+ Các bộ phận lắp tr-ớc không gây trở ngại cho các bộ phận lắp sau. Có biện pháp giữ ổn định trong quá trình đổ bê tông.

+ Cốt thép đ-ợc kê lên các con kê bằng bê tông B25 để đảm bảo chiều dày lớp bảo vệ. Các con kê này có kích th-ớc  $50 \times 50 \times 50$  đ-ợc đặt tại các góc của móng và ở giữa sao cho khoảng cách giữa các con kê không lớn hơn 1m. Chuyển vị của từng thanh thép khi lắp dựng xong không đ-ợc lớn hơn  $1/5$  đ-ờng kính thanh lớn nhất và  $1/4$  đ-ờng kính của chính thanh ấy. Sai số đối với

cốt thép móng không quá  $\pm 50\text{ mm}$ .

+ Đảm bảo vị trí các thanh.

+ Đảm bảo khoảng cách giữa các thanh.

#### ❖ Kiểm tra và nghiệm thu cốt thép:

Tr-ớc khi tiến hành thi công bê tông phải làm biên bản nghiệm thu cốt thép gồm có:

- Cán bộ kỹ thuật của đơn vị chủ quản trực tiếp quản lý công trình (Bên A)
- Cán bộ kỹ thuật của bên trúng thầu (Bên B)

#### • Nội dung công tác nghiệm thu thép:

- Đ-ờng kính cốt thép, hình dạng, kích th-ớc, mác thép, vị trí, chất l-ợng mối buộc, số l-ợng cốt thép, khoảng cách cốt thép theo thiết kế.
- Sự ổn định và bền chắc của cốt thép, chất l-ợng các mối nối thép.
- Số l-ợng và chất l-ợng các tấm kê làm đệm giữa cốt thép và ván khuôn.

#### • Chú ý :

+ Phải ghi rõ ngày giờ nghiệm thu chất l-ợng cốt thép - nếu cần phải sửa chữa thì tiến hành ngay tr-ớc khi đổ bê tông. Sau đó tất cả các ban tham gia nghiệm thu phải ký vào biên bản.

+ Hồ sơ nghiệm thu phải đ-ợc l-ưu lại để xem xét quá trình thi công sau này.

#### b. Thi công lắp dựng ván khuôn đài và giàng móng:

- Ván khuôn đài cộc đ-ợc chế tạo sẵn thành từng modul theo từng mặt bên móng vững chắc theo thiết kế ở bên ngoài hố móng.

- Dùng cần cẩu, kết hợp với thủ công để đ-ưa ván khuôn tới vị trí của từng đài.

- Khi cẩu lắp chú ý nâng hạ ván khuôn nhẹ nhàng, tránh va chạm mạnh gây biến dạng cho ván khuôn.

- Căn cứ vào mốc trắc đạc trên mặt đất, căng dây lấy tim và hình bao chu vi của từng đài.

- Xác định trung điểm các cạnh ván khuôn, qua các trung điểm đó đóng 2 th-ớc gỗ vuông góc với nhau thả dọi theo dây căng xác định tim cột sao cho các cạnh th-ớc đi qua các trung điểm trùng với điểm đóng của dọi.

- Cố định các tấm ván khuôn với nhau theo đúng vị trí thiết kế bằng cọc cữ, neo và cây chống.

- Kiểm tra chất l-ợng bề mặt và ổn định của ván khuôn.

- Tr-ớc khi đổ bê tông, mặt ván khuôn phải đ-ợc quét 1 lớp dầu chống dính.

- Dùng máy thủy bình hay máy kinh vĩ, th-ớc ,dây dọi để đo lại kích th-ớc, cao độ của các đài.

- Kiểm tra tim và cao trình đảm bảo không v-ợt quá sai số cho phép.

- Khi ván khuôn đã lắp dựng xong, phải tiến hành kiểm tra và nghiệm thu theo các điểm sau:

+ Độ chính xác của ván khuôn so với thiết kế

+ Độ chính xác của các bu lông neo và các bộ phận lắp đặt sẵn cùng ván khuôn.

+ Độ chặt, kín khít giữa các tấm ván khuôn và giữa ván khuôn với mặt nền.

+ Độ vững chắc của ván khuôn, nhất là ở các chỗ nối.

**c. Thi công bê tông đài và giằng móng:**

Đối với bê tông lót đài và giằng móng : có khối l-ợng nhỏ  $V_{bt\text{ lót}} = 33,65 \text{ m}^3$  , tiến hành trộn tại công tr-ờng và đổ bằng thủ công.

Đối với bê tông đài và giằng móng : có khối l-ợng  $V_{bt} = 489,43 \text{ m}^3$  , để đảm bảo chất l-ợng bê tông và tiết kiệm thời gian thi công ta sử dụng bê tông th-ợng phẩm.

**❖ Chọn ph- ơng tiện thi công bê tông :**

- Chọn xe bơm bê tông :

Chọn xe bơm bê tông Putzmeister M43 với các thông số kỹ thuật

Các thông số	Giá trị
Áp lực bơm lớn nhất	11,2 KG/cm <sup>2</sup>
Khoảng cách bơm xa nhất	38,6m
Khoảng cách bơm cao nhất	42,1m
Khoảng cách bơm xa nhất	29,2m
Đ- ờng kính ống bơm	230 mm

Thông số kỹ thuật bơm:

L- u l- ợng (m <sup>3</sup> /h)	Áp suất (baR)	Chiều dài xi lanh (mm)	Đ- ờng kính xi lanh (mm)
90	105	1400	200

- Chọn loại xe vận chuyển bê tông mã hiệu SB-92B có các thông số kỹ thuật nh- sau :

- Dung tích thùng trộn : 6m<sup>3</sup>

- Ôtô hãng KAMAZ-5511

- Dung tích thùng n- ớc : 0,75m<sup>3</sup>

- Công suất động cơ : 40W

- Tốc độ quay thùng trộn : 9-14,5 vòng/phút

- Độ cao phối liệu vào : 3,5m

- Thời gian đổ bê tông ra : 10 phút

- Trọng l- ợng xe có bê tông : 21,85T

- Kích th- ớc giới hạn : + Dài 7,38 m

+ Rộng 2,5 m

+ Cao 3,4 m

Tính toán số xe vận chuyển cần thiết để đổ bê tông móng :

$$n = \frac{Q_{\max}}{V} \left( \frac{L}{S} + T \right)$$

Trong đó :

- n : Số xe vận chuyển.
- V : Thể tích bê tông mỗi xe ;  $V = 6m^3$
- L : Đoạn đường vận chuyển ; Giả thiết  $L = 6 \text{ km}$
- S : Tốc độ xe ;  $S = 30 \div 35 \text{ km/h}$
- T : Thời gian gián đoạn ; Lấy  $T = 10 \text{ phút}$
- Q : Năng suất máy bơm ;  $Q = 90 \text{ m}^3/\text{h}$ .

$$\Rightarrow n = \frac{90}{6} \left( \frac{6}{35} + \frac{10}{60} \right) = 5,07 \text{ xe}$$

$\Rightarrow$  Chọn 5 xe để phục vụ công tác đổ bê tông.

Số chuyến xe cần thiết để đổ bê tông móng là :  $489,43/6 \approx 82$  chuyến.

- Chọn máy đầm bê tông :
- Chọn loại đầm dùi U21-75 có các thông số kỹ thuật:
  - + Thời gian đầm bê tông : 30s
  - + Bán kính tác dụng :  $25 \div 35 \text{ cm}$
  - + Chiều sâu lớp đầm :  $20 \div 40 \text{ cm}$
  - + Năng suất đầm :  $20m^2/\text{h}$  (hoặc  $6m^3/\text{h}$ )
- Đầm mặt : loại đầm U7
  - + Thời gian đầm : 50 s
  - + Bán kính tác dụng  $20-30 \text{ cm}$
  - + Chiều sâu lớp đầm :  $10-30 \text{ cm}$
  - + Năng suất đầm :  $25m^2/\text{h}$  ( $5-7m^3/\text{h}$ )
- ❖ **Bố trí dây chuyền đổ và đầm bê tông :**
- Công tác chuẩn bị :
  - Làm nghiệm thu ván khuôn, cốt thép trước khi đổ bê tông.
  - Nhật sạch rác, bụi bẩn trong ván khuôn.
  - Quét dầu chống dính lên ván khuôn.
  - Kiểm tra độ sụt của bê tông, đúc mẫu tại hiện trường để thí nghiệm.
- Đổ và đầm bê tông móng :
  - Bê tông thương phẩm được chuyển đến bằng ô tô chuyên dụng, thông qua máy và phễu đổ vào ô tô bơm.
  - Bê tông được ô tô bơm vào vị trí của kết cấu.
  - Khi đã đổ được lớp bê tông dày khoảng 30cm ta sử dụng đầm dùi để đầm bê tông.
- Các yêu cầu khi bơm bê tông :
  - + Máy bơm phải bơm liên tục. Khi cần ngừng vì lý do gì thì cứ 10 phút lại phải bơm lại để tránh bê tông làm tắc ống.
  - + Nếu máy bơm phải ngừng trên 2 giờ thì phải thông ống bằng nước. Không nên để ngừng trong thời gian quá lâu. Khi bơm xong phải dùng nước bơm rửa sạch.
- Các yêu cầu khi đổ bê tông :
  - + Bê tông móng của công trình là khối lớn, với móng dưới cột có kích thước lớn nên khi thi công phải đảm bảo các yêu cầu :
    - + Chia kết cấu thành nhiều khối đổ theo chiều cao.
    - + Bê tông cần được đổ liên tục thành nhiều lớp có chiều dày bằng nhau phù hợp với đặc trưng của máy đầm sử dụng theo phương pháp nhất định cho tất cả các lớp.
- Các yêu cầu khi đầm bê tông :
  - + Để đầm luôn vuông góc với mặt bê tông.
  - + Chiều dày lớp bê tông đổ không được lớn hơn 3/4 chiều dài của chày đầm.

+ Khi đầm lớp bê tông thì đầm phải cắm vào lớp bê tông bên dưới (đã đổ trước) 10cm.  
 + Thời gian đầm tại một vị trí  $\leq 30s$ . Không nên đầm quá lâu tại một chỗ để tránh hiện tượng phân tầng.

+ Cho đầm làm việc trước khi hạ chày từ từ vào bê tông, khi rút đầm ra khỏi bê tông rồi mới được tắt máy để tránh tạo bọt khí trong bê tông.

+ Khoảng cách giữa 2 vị trí đầm là  $1,5r_0 = 50cm$

+ Khoảng cách từ vị trí đầm đến mặt ván khuôn là:

$$2d < l_1 \leq 0,5r_0$$

+ Khoảng cách từ vị trí đầm cuối cùng đến vị trí sẽ đổ bê tông tiếp theo là :

$$l_2 \geq 2r_0$$

$d$  : đường kính của đầm dùi

$r_0$  : bán kính ảnh hưởng của đầm dùi

• Bảo dưỡng bê tông móng :

Sau khi bê tông móng và giằng đài đã được đổ và đầm xong ta phải tiến hành bảo dưỡng cho bê tông như sau:

- Cần che chắn cho bê tông đài móng không bị ảnh hưởng của môi trường.

- Trên mặt bê tông sau khi đổ xong cần phủ 1 lớp giữ độ ẩm như bao tải, mùn cưa...

- Thời gian giữ độ ẩm cho bê tông đài : 7 ngày

Lần đầu tiên tưới nước cho bê tông là sau 4h khi đổ xong bê tông. Hai ngày đầu, cứ sau 2h đồng hồ tưới nước một lần. Những ngày sau cứ 3-10h tưới nước 1 lần.

Khi bảo dưỡng chú ý : Khi bê tông không đủ cường độ, tránh va chạm vào bề mặt bê tông. Việc bảo dưỡng bê tông tốt sẽ đảm bảo cho chất lượng bê tông đúng như thiết kế.

• Tháo dỡ ván khuôn móng:

- Ván khuôn thành móng sau khi đổ bê tông mà bê tông đạt cường độ  $50KG/cm^2$  thì tiến hành tháo dỡ ván khuôn. Cấu kiện lắp sau thì tháo trước, lắp trước thì tháo sau.

- Khi tháo ván khuôn phải có các biện pháp tránh va chạm hoặc chấn động làm hỏng mặt ngoài hoặc nứt mẻ các cạnh góc của bê tông và phải đảm bảo cho ván khuôn không bị hỏng.

#### IV. THI CÔNG PHẦN THÂN:

##### 1. Giải pháp thi công chung cho phần thân công trình:

+,Phần thân công trình được thi công theo công nghệ thi công BTCT toàn khối, bao gồm 3 công tác chính cho các cấu kiện là : ván khuôn, cốt thép và bê tông. quá trình thi công được tính toán cụ thể về mặt kỹ thuật cũng như tổ chức quản lý, đảm bảo thực hiện các công tác một cách tuần tự, nhịp nhàng với chất lượng tốt và tiến độ hợp lý đặt ra.

+, Công tác bê tông : để đảm bảo chất lượng và đẩy nhanh tiến độ thi công, ta sử dụng bê tông thương phẩm cho toàn bộ công trình. Nếu chiều cao bơm không đủ có thể bố trí trạm bơm trung gian. Bê tông cốt vữa, lõi có khối lượng nhỏ, nếu sử dụng bơm sẽ gây lãng phí năng suất máy. Do đó, có thể dùng cần trục để đổ bê tông cốt, lõi.

+, Công tác cốt thép : cốt thép được tiến hành gia công tại công trường. Việc vận chuyển, dự trữ được tính toán phù hợp với tiến độ thi công chung, đảm bảo yêu cầu về chất lượng.

+, Công tác ván khuôn : Hiện nay trên thị trường có nhiều loại ván khuôn, phục vụ nhu cầu đa dạng cho thi công các công trình dân dụng và công nghiệp. Để thuận tiện cho quá trình thi công lắp dựng và tháo dỡ, đảm bảo chất lượng thi công, đảm bảo việc luân chuyển ván khuôn tối đa, phần thân công trình cũng được sử dụng hệ ván khuôn định hình bằng thép (Ván khuôn Hoà Phát), kết hợp với hệ đà giáo Pal, hệ thanh chống đơn kim loại, hệ giáo tháo tác đồng bộ. Hệ thống ván khuôn và cột chống được kiểm tra chất lượng trước khi thi công để đảm bảo chất lượng thi công, mặt khác cũng được sử dụng luân chuyển liên tục nhằm đạt hiệu quả kinh tế cao nhất trong thi công.

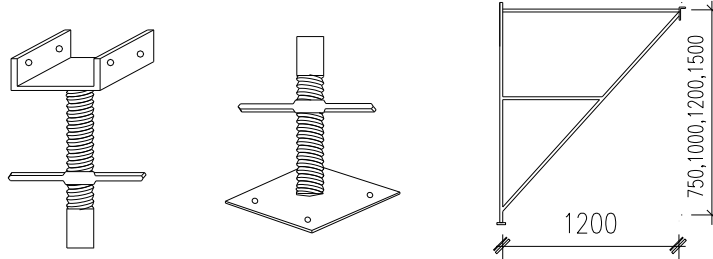
+, Cột chống đơn dùng trong xây dựng tầng được sản xuất từ ống thép  $\varnothing 60$ , gồm hai đoạn trên và dưới, cơ cấu điều chỉnh chiều cao, bản đế trên và bản đế dưới

+ Cột chống tam giác chuẩn hay còn gọi là giáo Pal, là loại cây chống vạm năng có khả năng chịu tải trọng lớn và chống đỡ đ-ợc các kết cấu ở những độ cao lớn nhỏ khác nhau. Giáo Pal gồm các bộ phận: Kích chân và kích đầu, tấm đế, giằng ngang và giằng chéo, khung tam giác tiêu chuẩn và khớp nối. Giáo Pal có thể lắp ghép theo tiết diện hình vuông hoặc tam giác đều. Hình vẽ minh họa các bộ phận của giáo Pal:

KÍCH ĐẦU CỘT

KÍCH CHÂN CỘT

KHUNG TAM GIÁC



- Hệ đỡ cốt pha là xà gồ bằng gỗ có:  $\gamma = 650 \text{ kG/cm}^3$ ,  $[\sigma]_{gỗ} = 110 \text{ kG/cm}^2$ ,  $E_g = 1,0 \cdot 10^5 \text{ kG/cm}^2$

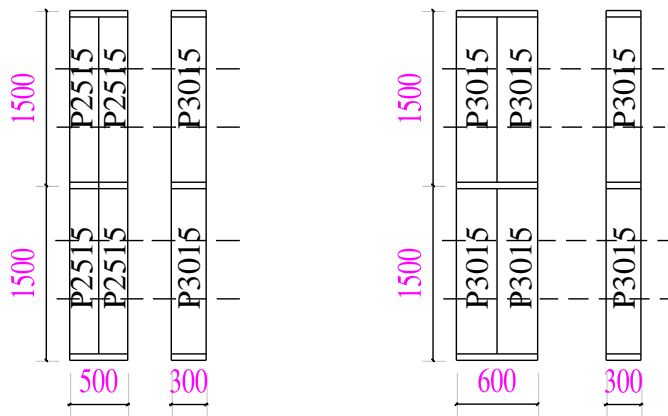
**2. Thiết kế ván khuôn cột:**

- Trên tầng điển hình có các loại cột nh- sau , chiều cao tầng điển hình là 3,6 m .
- + Cột biên kích th-ớc ( b x h = 0,3 x 0,5 )m
- + Cột giữa kích th-ớc ( b x h = 0,3 x 0,6 )m
- + Dầm chính kích th-ớc ( b x h = 0,3 x 0,7 )m

1.1 Tổ hợp ván khuôn thép định hình cho cột .

- Chiều cao cột :  $H_c = H_t - H_d = 3,6 - 0,7 = 2,9(m)$

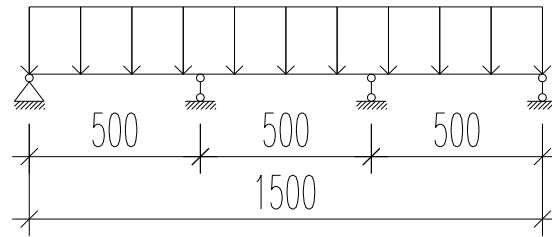
Loại ván khuôn	Loại cột					
	30x60		30x50		30x40	
	30	60	30	50	30	40
300x1500x55	4	8	4		4	
250x1500x55				8		
200x1500x55						8
150x1500x55						
55x1500x55	4	4	4	4	4	4



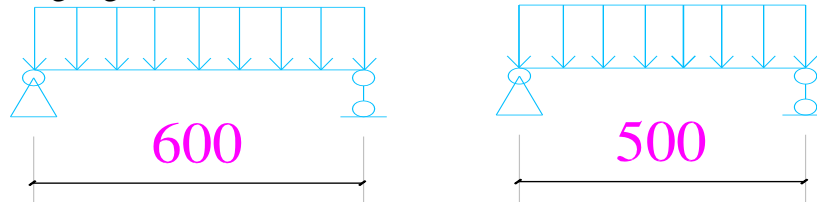
CỘT BIÊN

CỘT GIỮA

+ Sơ đồ kiểm tra ván khuôn cột



+ Sơ đồ kiểm tra gông cột :



**a. Tính toán và kiểm tra ván khuôn cột :**

\* Tải trọng tác dụng lên ván khuôn cột .

-  $q_1$  : tải trọng do áp lực tĩnh của bê tông .

$q_1^{tc} = \gamma \cdot R = 2500 \cdot 0,75 = 1875 (Kg / m^2)$  vì  $H = 3m > R = 0,75 m$  ,  $R$  : là bán kính ảnh hưởng của đầm.

$\Rightarrow q_1'' = n_1 \cdot q_1^{tc} = 1875 \cdot 1,3 = 2437,5 (Kg / m^2)$

-  $n_1$  : hệ số lấy bằng 1,3 .

-  $q_2$  : tải trọng do đầm bê tông :

Chọn đầm  $D=70 \Rightarrow q_2^{tc} = 200 (Kg / m^2) \Rightarrow q_2'' = n_2 \cdot q_2^{tc} = 1,3 \cdot 200 = 260 (Kg / m^2)$

Vậy tổng tải trọng tác dụng lên hệ thống ván khuôn là :

$$\Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} q^{tc} = q_1^{tc} + q_2^{tc} = 1875 + 200 = 2075 (Kg / m^2) \\ q'' = q_1'' + q_2'' = 2437,5 + 260 = 2697,5 (Kg / m^2) \end{array} \right\}$$

Vậy tải trọng tác dụng lên ván khuôn có bề rộng  $b = 300$  là :

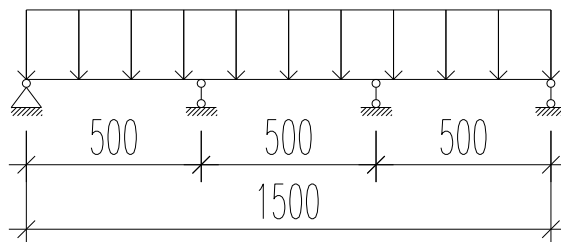
$$\Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} q_v^{tc} = q^{tc} \cdot b = 2075 \cdot 0,3 = 622,5 (Kg / m) \\ q_v'' = q'' \cdot b = 2697,5 \cdot 0,3 = 809,25 (Kg / m) \end{array} \right\}$$

Ván khuôn có  $b = 300$  có :

$$\left\{ \begin{array}{l} W = 6,45 (cm^3) \\ J = 28,59 (cm^4) \end{array} \right\}$$

\* Kiểm tra ván khuôn cột

- Sơ đồ tính : dầm liên tục



- Kiểm tra theo điều kiện bền :  $\sigma = \frac{M_{max}''}{W} = \frac{q_v'' \cdot l_s^2}{10 \cdot W} \leq \sigma = 2100 (Kg / cm^2)$

+ Ta có  $\sigma = \frac{M''_{max}}{W} = \frac{q''_v \cdot l_s^2}{10 \cdot W} = \frac{809,25 \cdot 10^{-2} \cdot 50^2}{10 \cdot 6,45} = 313,66 (Kg / cm^2) < \sigma = 2100 (Kg / cm^2)$

Vậy ván khuôn cột đảm bảo điều kiện bền.

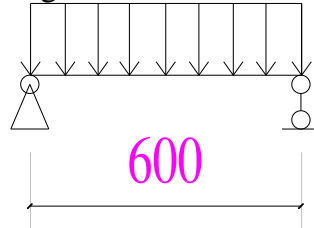
- Kiểm tra độ võng :  $f = \frac{q_v^{tc} \cdot J_s^4}{128 \cdot J \cdot E} \leq f = \frac{l_s}{400} = \frac{50}{400} = 0,125 (cm)$

Ta có :  $f = \frac{q_v^{tc} \cdot J_s^4}{128 \cdot J \cdot E} = \frac{622,5 \cdot 10^{-2} \cdot 50^4}{128 \cdot 28,59 \cdot 2,1 \cdot 10^6} = 0,0051 (cm) < f = 0,125 (cm)$

Vậy ván khuôn cột đủ khả năng chịu lực .

\* Kiểm tra gông cột :

- sơ đồ tính : dầm đơn giản



Vậy tải trọng tác dụng lên gông cột là :

$$\Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} q_g^{tc} = q^{tc} \cdot J_s = 2075 \cdot 0,50 = 1037,5 (Kg / m) \\ q_g'' = q'' \cdot J_s = 2697,5 \cdot 0,50 = 1348,75 (Kg / m) \end{array} \right\}$$

Chọn gông thép hình CIC 7512 có :

$$\left\{ \begin{array}{l} W = 5,43 (cm^3) \\ J = 24,52 (cm^4) \end{array} \right\}$$

- Kiểm tra theo điều kiện bền :  $\sigma = \frac{M''_{max}}{W} = \frac{q_g'' \cdot J_{sg}^2}{8 \cdot W} \leq \sigma = 2100 (Kg / cm^2)$

+ Ta có  $\sigma = \frac{M''_{max}}{W} = \frac{q_g'' \cdot J_s^2}{8 \cdot W} = \frac{1348,75 \cdot 10^{-2} \cdot 60^2}{8 \cdot 5,43} = 1521,38 (Kg / cm^2) < \sigma = 2100 (Kg / cm^2)$

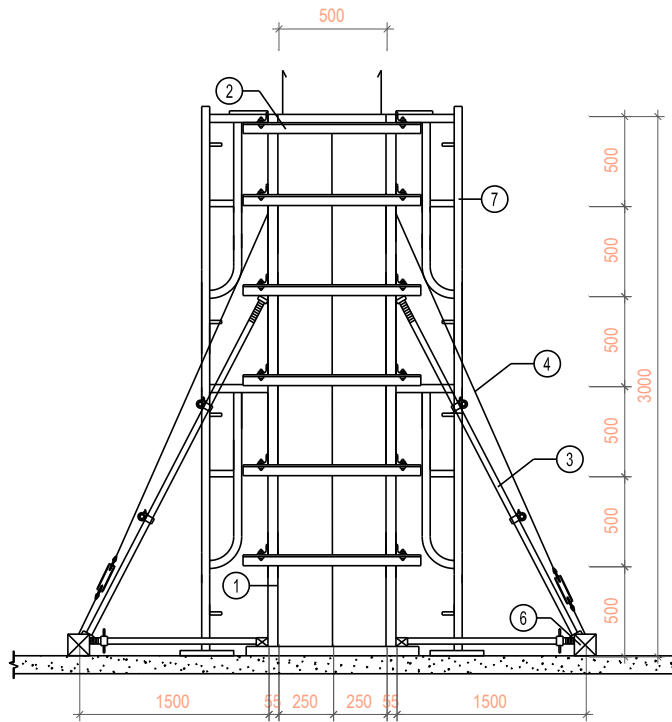
Vậy gông đảm bảo điều kiện bền .

- Kiểm tra độ võng :  $f = \frac{5 \cdot q_g^{tc} \cdot J_s^4}{384 \cdot J \cdot E} \leq f = \frac{l_s}{400} = \frac{60}{400} = 0,175 (cm)$

Ta có :  $f = \frac{5 \cdot q_g^{tc} \cdot J_s^4}{384 \cdot J \cdot E} = \frac{5 \cdot 1037,5 \cdot 10^{-2} \cdot 60^4}{384 \cdot 24,52 \cdot 2,1 \cdot 10^6} = 0,063 (cm) < f = 0,175 (cm)$

Vậy gông đủ khả năng chịu lực.

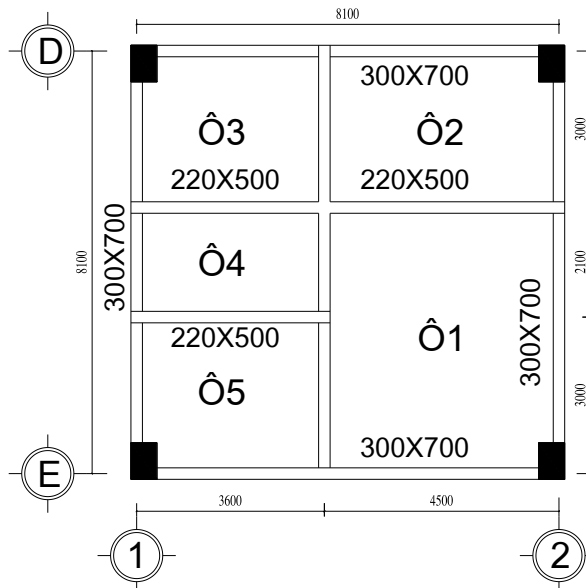




**MẶT ĐÚNG THI CÔNG CỘT BIÊN**  
**TL 1:25**

**3. Thiết kế ván khuôn dầm sàn cho một ô sàn điển hình:**

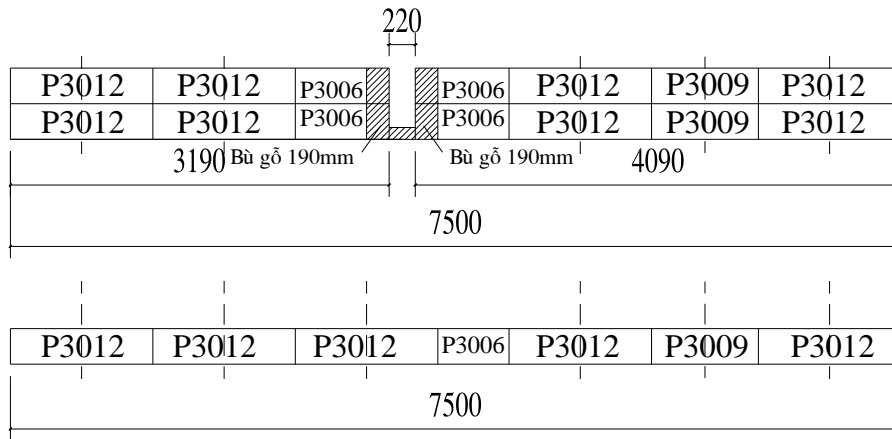
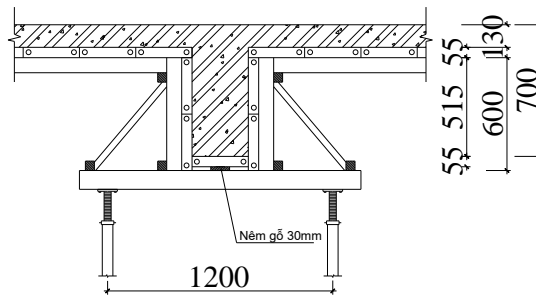
- Kích th-ớc dầm chính là :  $b \times h = 0,3 \times 0,7 \text{ m}$
- Kích th-ớc dầm phụ là :  $b \times h = 0,22 \times 0,5 \text{ m}$
- Nhịp nhà là :  $L = 8,1 \text{ m}$
- B-ớc nhà là :  $B = 8,1 \text{ m}$



**a. Tổ hợp ván khuôn dầm.**

\* Tổ hợp ván khuôn dầm chính.

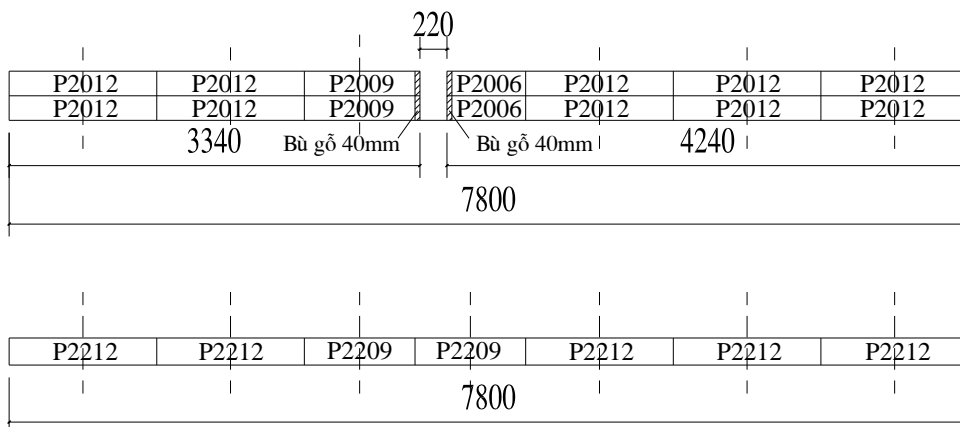
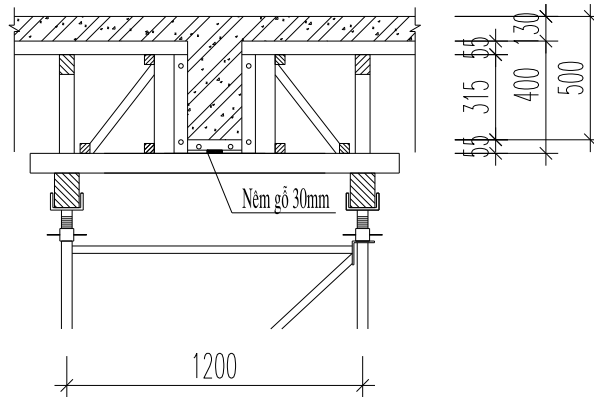
- Kích th-ớc dầm chính  $300 \times 700 \text{ mm}$
- Chiều dài dầm là  $l_d = L - (b_c \times 2) = 8100 - (300 \times 2) = 7500 \text{ mm}$ .



\* Tổ hợp ván khuôn dầm phụ .

- Kích thước dầm phụ 220 x 500 mm

- Chiều dài dầm là  $l_d = B - b_{dc} = 8100 - 300 = 7800$  mm.

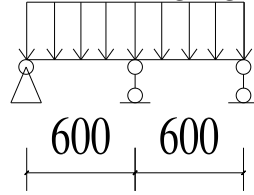


**b. Tính toán và kiểm tra ván khuôn dầm.**

\* *Tính toán ván khuôn đáy dầm .*

Từ việc tổ hợp ván khuôn ta có ván đáy dầm ta chọn ván khuôn P3012 có bề rộng lớn nhất để tính toán .

+ Sơ đồ tính : dầm liên tục gối tựa là các xà ngang đỡ ván



+ Tải trọng tác dụng lên hệ thống ván khuôn đáy dầm .

-  $q_1$  : tải trọng bản thân ván sàn .

$$q_1^{tc} = 20(Kg / m^2) \Rightarrow q_1^u = n_1 \cdot q_1^{tc} = 1,1 \cdot 20 = 22(Kg / m^2) , n_1 : \text{hệ số lấy bằng } 1,1 .$$

-  $q_2$  : trọng lượng bản thân dầm bê tông cốt thép :

$$q_2^{tc} = (h_d \cdot \gamma_{BTC} + 100) \cdot b_d = (0,7 \cdot 2500 + 100) \cdot 0,3 = 555(Kg / m^2) \Rightarrow q_2^u = n_2 \cdot q_2^{tc} = 1,2 \cdot 555 = 666(Kg / m^2)$$

-  $q_3$  : tải trọng do đổ bê tông : ( chọn phương pháp đổ bê tông là bơm )

$$q_3^{tc} = 400(Kg / m^2) \Rightarrow q_3^u = n_3 \cdot q_3^{tc} = 1,3 \cdot 400 = 520(Kg / m^2)$$

-  $q_4$  : tải trọng do đầm bê tông : ( chọn đầm D=70 )

$$q_4^{tc} = 200(Kg / m^2) \Rightarrow q_4^u = n_4 \cdot q_4^{tc} = 1,3 \cdot 200 = 260(Kg / m^2)$$

Vì  $q_3, q_4$  không đồng thời xảy ra lên ta lấy  $Max(q_3, q_4) = max(520, 260) = 520(Kg / m^2)$

Vậy tổng tải trọng tác dụng vào hệ thống ván khuôn là :

$$\Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} q^{tc} = q_1^{tc} + q_2^{tc} + q_3^{tc} = 20 + 555 + 400 = 977(Kg / m^2) \\ q^u = q_1^u + q_2^u + q_3^u = 22 + 666 + 520 = 1208(Kg / m^2) \end{array} \right\}$$

Vậy tổng tải trọng tác dụng vào ván khuôn có  $b = 300$  là :

$$\Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} q_v^{tc} = q^{tc} \cdot b = 977 \cdot 0,3 = 293,1(Kg / m) \\ q_v^u = q^u \cdot b = 1208 \cdot 0,3 = 362,4(Kg / m) \end{array} \right\}$$

Ván khuôn có  $b = 300$  có :

$$\left\{ \begin{array}{l} W = 6,45(cm^3) \\ J = 28,59(cm^4) \end{array} \right\}$$

- Kiểm tra theo điều kiện bền :  $\sigma = \frac{M_{max}^u}{W} = \frac{q_v^u \cdot l_x^2}{10 \cdot W} \leq \sigma = 2100(Kg / cm^2)$

$$\text{Ta có } \sigma = \frac{M_{max}^u}{W} = \frac{q_v^u \cdot l_x^2}{10 \cdot W} = \frac{362,4 \cdot 10^{-2} \cdot 60^2}{10 \cdot 6,45} = 202,27(Kg / cm^2) < \sigma = 2100(Kg / cm^2)$$

Vậy ván khuôn cốt đảm bảo điều kiện bền .

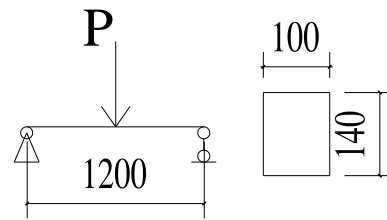
- Kiểm tra độ võng :  $f = \frac{q_v^{tc} \cdot l_x^4}{128 \cdot J \cdot E} \leq f = \frac{l_x}{400} = \frac{60}{400} = 0,15(cm)$

$$\text{Ta có : } f = \frac{q_v^{tc} \cdot l_x^4}{128 \cdot J \cdot E} = \frac{293,1 \cdot 10^{-2} \cdot 60^4}{128 \cdot 28,59 \cdot 2,1 \cdot 10^6} = 0,005(cm) < f = 0,15(cm)$$

Vậy ván khuôn đáy đảm đủ khả năng chịu lực .

+ Kiểm tra xà ngang đỡ ván sàn .

- Sơ đồ tính : dầm đơn giản gối tựa là giáo PAL



- Tải trọng tác dụng lên xà ngang là tải phân bố đều trên bề rộng ván đáy dầm, coi gần đúng là tải tập trung tác dụng vào giữa xà ngang.

$$P_{xng}^{tc} = P_1^{tc} + P_2^{tc}$$

Trong đó :

$$P_1^{tc} = q^{tc} \cdot l_{xng} = 977.0,6 = 586,2(Kg)$$

$$P_2^{tc} = b_{xng} \cdot h_{xng} \cdot l_{x1} \cdot \gamma = 0,1.0,14.1,2.600 = 10,08(Kg)$$

$$P_1^{tt} = q^{tt} \cdot l_{xng} = 1208.0,6 = 724,8(Kg)$$

$$P_2^{tt} = n \cdot b_{xng} \cdot h_{xng} \cdot l_{x1} \cdot \gamma = 1,1.0,1.0,14.1,2.600 = 11,1(Kg)$$

$$\Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} P_{xng}^{tc} = P_1^{tc} + P_2^{tc} = 586,2 + 10,08 = 596,28(Kg) \\ P_{xng}^{tt} = P_1^{tt} + P_2^{tt} = 724,8 + 11,1 = 735,9(Kg) \end{array} \right\}$$

Xà ngang 100x140 có các đặc trưng hình học :

$$\left\{ \begin{array}{l} W = \frac{b \cdot h^2}{6} = \frac{10 \cdot 14^2}{6} = 326,67(cm^3) \\ J = \frac{b \cdot h^3}{12} = \frac{10 \cdot 14^3}{12} = 2286,67(cm^4) \end{array} \right\}$$

- Kiểm tra theo điều kiện bền :  $\sigma = \frac{M_{max}^{tt}}{W} = \frac{P_{xng}^{tt} \cdot l_{x1}}{4 \cdot W} \leq \sigma = 90(Kg/cm^2)$

+ Ta có  $\sigma = \frac{M_{max}^{tt}}{W} = \frac{P_{xng}^{tt} \cdot l_{x1}}{4 \cdot W} = \frac{735,9 \cdot 120}{4 \cdot 326,67} = 67,5(Kg/cm^2) < \sigma = 90(Kg/cm^2)$

Vậy xà gỗ lớp trên đảm bảo điều kiện bền .

- Kiểm tra độ võng :  $f = \frac{P_{xng}^{tc} \cdot l_{x1}^3}{48 \cdot J \cdot E} \leq f = \frac{l_{xd}}{400} = \frac{120}{400} = 0,3(cm)$

Ta có :  $f = \frac{P_{xng}^{tc} \cdot l_{x1}^3}{48 \cdot J \cdot E} = \frac{596,28 \cdot 120^3}{48 \cdot 2286,67 \cdot 1,2 \cdot 10^5} = 0,08(cm) < f = 0,3(cm)$

Vậy xà ngang đủ khả năng chịu lực.

+ Tính toán cột chống:

- Chiều cao cần thiết của cột :  $H_{cột} = h_{tầng} - h_{dầm} - h_{vánkhòndáyđầm} - h_2 \text{ lớp xà gỗ}$

$$= 3600 - 700 - 55 - (10 + 12) = 2823(mm)$$

- Ngoài ra ta bố trí các kích đầu và chân cột.

Dựa vào lực tác dụng lên cột chống và chiều dài cần thiết của cột chống ta chọn cây chống K-103 có các thông số kỹ thuật:

- Chiều dài lớn nhất : 3900mm

- Chiều dài ống ngoài : 1500mm

- Chiều dài nhỏ nhất : 2400mm

- Chiều dài ống trong: 2400mm

- Trọng lượng

: 11,1kG

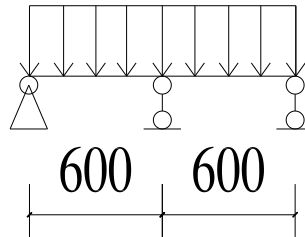
Tải trọng tác dụng lên đầu giáo là  $N = \frac{P_{xng}^{tt}}{2} = \frac{735,9}{2} = 367,95(Kg) < N = 35300(Kg)$

Vậy giáo đủ khả năng chịu lực .

\* *Tính toán ván khuôn thành dầm .*

Từ việc tổ hợp ta chọn ván thành P3012 để tính toán .

+ Sơ đồ tính



+ Tải trọng tác dụng lên ván thành :

-  $q_1$  : tải trọng do áp lực tĩnh của bê tông .

$q_1^{tc} = \gamma \cdot h_d = 2500 \cdot 0,6 = 1500(Kg / m^2) \Rightarrow q_1'' = n_1 \cdot q_1^{tc} = 1,3 \cdot 1500 = 1950(Kg / m^2)$  ,  $n_1$  : hệ số lấy bằng 1,3 .

-  $q_2$  : tải trọng do áp lực đầm chọn đầm có D=70

$q_2^{tc} = 200(Kg / m^2) \Rightarrow q_2'' = n_2 \cdot q_2^{tc} = 1,3 \cdot 200 = 260(Kg / m^2)$

Vậy tổng tải trọng tác dụng lên ván thành

$$\left\{ \begin{aligned} q^{tc} &= q_1^{tc} + q_2^{tc} = 1500 + 200 = 1700(Kg / m^2) \\ q'' &= q_1'' + q_2'' = 1950 + 260 = 2210(Kg / m^2) \end{aligned} \right\}$$

Tải trọng tác dụng lên ván khuôn có b=300 là

$$\left\{ \begin{aligned} q_v^{tc} &= q^{tc} \cdot b = 1700 \cdot 0,3 = 510(Kg / m^2) \\ q_v'' &= q'' \cdot b = 2210 \cdot 0,3 = 663(Kg / m^2) \end{aligned} \right\}$$

Ván khuôn có b= 300 có :

$$\left\{ \begin{aligned} W &= 6,45(cm^3) \\ J &= 28,59(cm^4) \end{aligned} \right\}$$

- Kiểm tra theo điều kiện bền :  $\sigma = \frac{M''_{max}}{W} = \frac{q_v'' \cdot l_s^2}{10 \cdot W} \leq \sigma = 2100(Kg / cm^2)$

+ Ta có  $\sigma = \frac{M''_{max}}{W} = \frac{q_v'' \cdot l_s^2}{10 \cdot W} = \frac{663 \cdot 10^{-2} \cdot 60^2}{10 \cdot 6,45} = 370,046(Kg / cm^2) < \sigma = 2100(Kg / cm^2)$

Vậy ván khuôn thành dầm đảm bảo điều kiện bền .

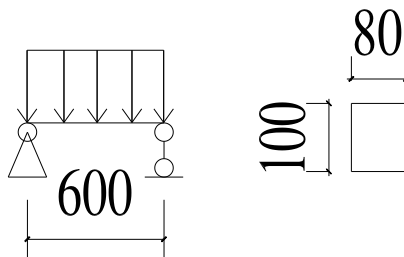
- Kiểm tra độ võng :  $f = \frac{q_v^{tc} \cdot l_x^4}{128 \cdot J \cdot E} \leq f = \frac{l_x}{400} = \frac{60}{400} = 0,15(cm)$

Ta có :  $f = \frac{q_v^{tc} \cdot l_x^4}{128 \cdot J \cdot E} = \frac{510 \cdot 10^{-2} \cdot 60^4}{128 \cdot 28,59 \cdot 2,1 \cdot 10^6} = 0,009(cm) < f = 0,15(cm)$

Vậy ván khuôn thành dầm đủ khả năng chịu lực .

+ Tính thanh s- ờn đỡ ván thành dầm

- Sơ đồ tính : dầm đơn giản



Tải trọng tác dụng lên thanh s- ờn là

$$\begin{cases} q_s^{tc} = q^{tc} \cdot l_s = 1700 \cdot 0,6 = 1020 (Kg / m) \\ q_s'' = q'' \cdot l_s = 2210 \cdot 0,6 = 1326 (Kg / m) \end{cases}$$

Xà ngang 100x140 có các đặc trưng hình học :

$$\begin{cases} W = \frac{b \cdot h^2}{6} = \frac{8 \cdot 10^2}{6} = 133,33 (cm^3) \\ J = \frac{b \cdot h^3}{12} = \frac{8 \cdot 10^3}{12} = 666,67 (cm^4) \end{cases}$$

Kiểm tra theo điều kiện bền :  $\sigma = \frac{M''_{max}}{W} = \frac{q_s'' \cdot l_{x1}^2}{10 \cdot W} \leq \sigma = 90 (Kg / cm^2)$

+ Ta có  $\sigma = \frac{M''_{max}}{W} = \frac{q_s'' \cdot l_{x1}^2}{8 \cdot W} = \frac{1326 \cdot 10^{-2} \cdot 60^2}{8 \cdot 133,33} = 44,75 (Kg / cm^2) < \sigma = 90 (Kg / cm^2)$

Vậy ván khuôn thành dầm đảm bảo điều kiện bền .

- Kiểm tra độ võng :  $f = \frac{5 \cdot q_s^{tc} \cdot l_{x1}^4}{384 \cdot J \cdot E} \leq f = \frac{l_x}{400} = \frac{60}{400} = 0,15 (cm)$

Ta có :  $f = \frac{5 \cdot q_v^{tc} \cdot l_x^4}{384 \cdot J \cdot E} = \frac{5 \cdot 1020 \cdot 10^{-2} \cdot 60^4}{384 \cdot 666,67 \cdot 1,2 \cdot 10^5} = 0,02 (cm) < f = 0,1425 (cm)$

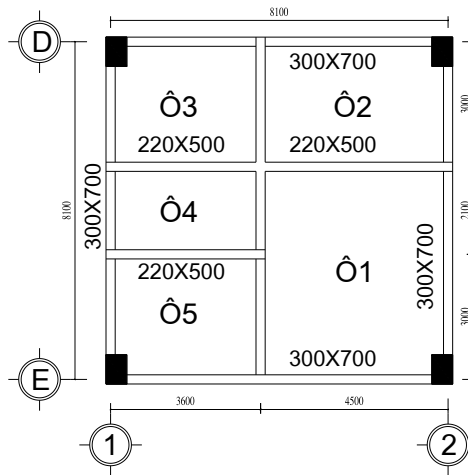
Vậy thanh s- ờn thành dầm đủ khả năng chịu lực .

**c. Tổ hợp ván khuôn sàn điển hình ô sàn 1**

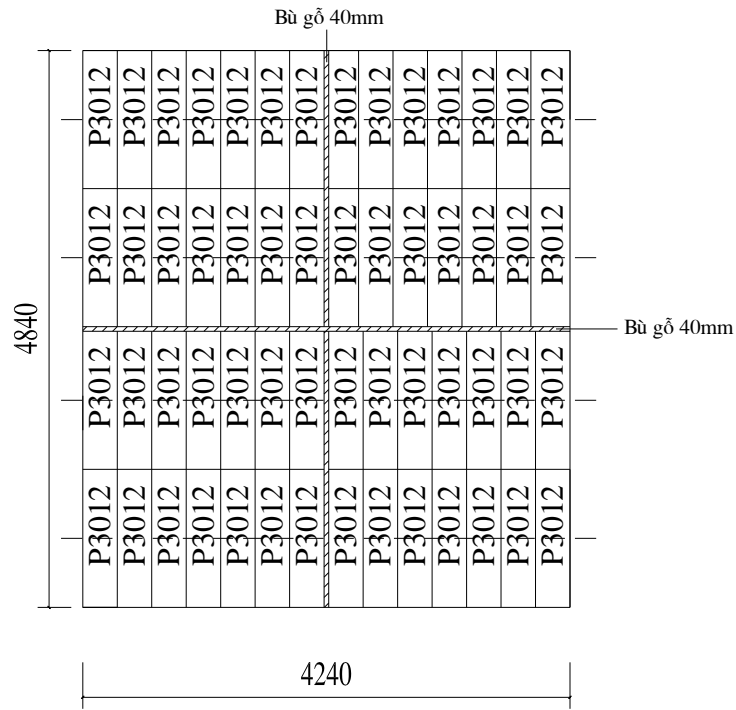
- Kích thước ô sàn 1 như sau :

+ Nhịp  $L_1 = L / 2 - b_{dp} = 5,1 - (0,22 + 0,3) / 2 = 4,84 m$

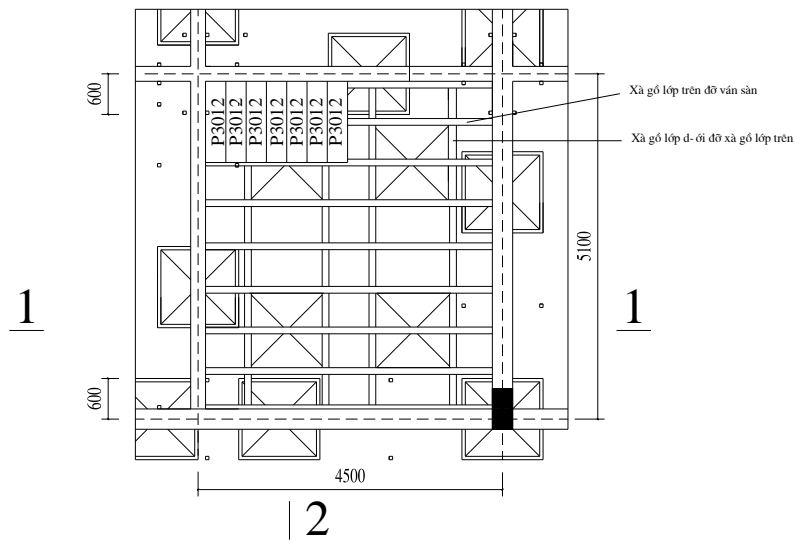
+ B- ớc  $B_1 = B - b_{dc} = 4,5 - (0,22 + 0,3) / 2 = 4,24 m$



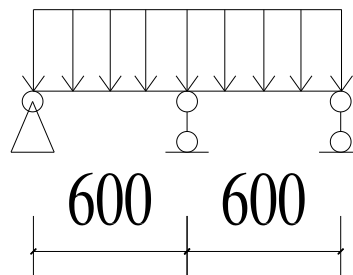
- Tổ hợp ván sàn :



| 2



\* Tính toán và kiểm tra ván khuôn sàn điển hình ô sàn 1  
 + Sơ đồ tính : dầm liên tục



+ Tải trọng tác dụng lên hệ thống ván khuôn sàn :

-  $q_1$  : tải trọng bản thân ván sàn .

$$q_1^{tc} = 20(Kg / m^2) \Rightarrow q_1'' = n_1 \cdot q_1^{tc} = 1,1 \cdot 20 = 22(Kg / m^2) , n_1 : \text{hệ số lấy bằng } 1,3 .$$

-  $q_2$  : trọng lượng bản thân bê tông cốt thép :

$$q_2^{tc} = \delta_{\text{sàn}} \cdot \gamma_{BT} + 100 = 0,13 \cdot 2500 + 100 = 425(Kg / m^2) \Rightarrow q_2'' = n_2 \cdot q_2^{tc} = 1,2 \cdot 338 = 510(Kg / m^2)$$

-  $q_3$  : tải trọng do ng-ời đi lại và dụng cụ thi công:

$$q_3^{tc} = 250(Kg / m^2) \Rightarrow q_3'' = n_3 \cdot q_3^{tc} = 1,3 \cdot 250 = 325(Kg / m^2)$$

-  $q_4$  : tải trọng do đổ bê tông : ( chọn ph-ương pháp đổ bê tông là bơm )

$$q_4^{tc} = 400(Kg / m^2) \Rightarrow q_4'' = n_4 \cdot q_4^{tc} = 1,3 \cdot 400 = 520(Kg / m^2)$$

-  $q_5$  : tải trọng do đầm bê tông : ( chọn đầm D=70 )

$$q_5^{tc} = 200(Kg / m^2) \Rightarrow q_5'' = n_5 \cdot q_5^{tc} = 1,3 \cdot 200 = 260(Kg / m^2)$$

Vì  $q_4, q_5$  không đồng thời xảy ra lên ta lấy  $Max(q_4, q_5) = max(520, 260) = 520(Kg / m^2)$

Vậy tổng tải trọng tác dụng vào hệ thống ván khuôn là :

$$\Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} q^{tc} = q_1^{tc} + q_2^{tc} + q_3^{tc} + q_4^{tc} = 20 + 425 + 250 + 400 = 1095(Kg / m^2) \\ q'' = q_1'' + q_2'' + q_3'' + q_4'' = 22 + 510 + 325 + 520 = 1377(Kg / m^2) \end{array} \right\}$$

Vậy tổng tải trọng tác dụng vào ván khuôn có b = 300 là :

$$\Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} q_v^{tc} = q^{tc} \cdot b = 1095 \cdot 0,3 = 328,5(Kg / m^2) \\ q_v'' = q'' \cdot b = 1377 \cdot 0,3 = 413,1(Kg / m^2) \end{array} \right\}$$

Ván khuôn có b= 300 có :

$$\left\{ \begin{array}{l} W = 6,45(cm^3) \\ J = 28,59(cm^4) \end{array} \right\}$$

- Kiểm tra theo điều kiện bền :  $\sigma = \frac{M''_{max}}{W} = \frac{q_v'' \cdot l_{xt}^2}{10 \cdot W} \leq \sigma = 2100(Kg / cm^2)$

+ Ta có  $\sigma = \frac{M''_{max}}{W} = \frac{q_v'' \cdot l_{xt}^2}{10 \cdot W} = \frac{413,1 \cdot 10^{-2} \cdot 60^2}{10 \cdot 6,45} = 230,6(Kg / cm^2) < \sigma = 2100(Kg / cm^2)$

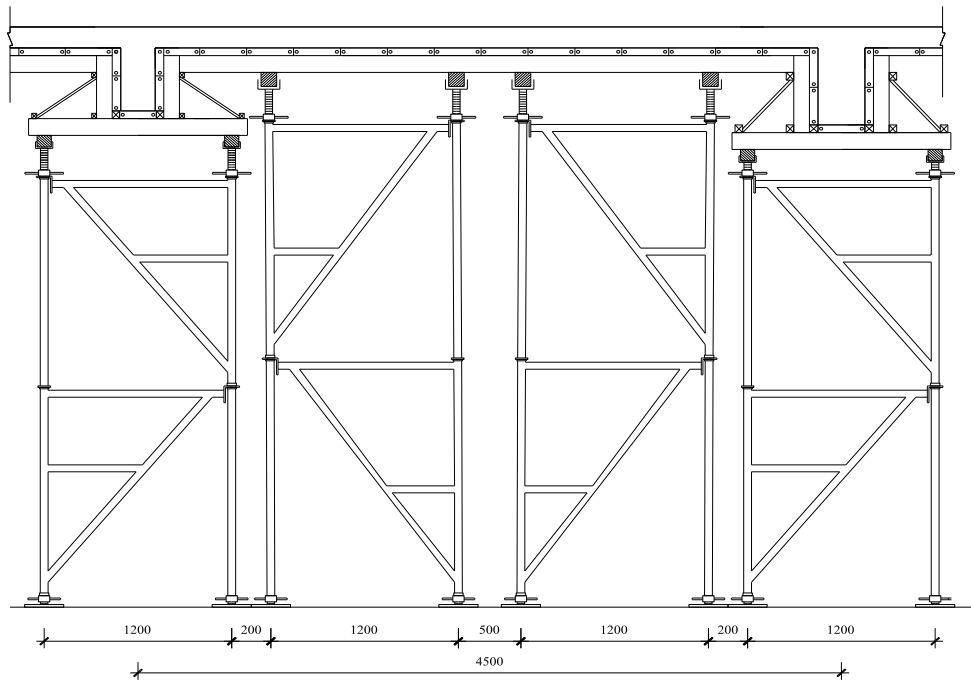
Vậy ván khuôn đảm bảo điều kiện bền .

- Kiểm tra độ võng :  $f = \frac{q_v^{tc} \cdot l_{xt}^4}{128 \cdot J \cdot E} \leq f = \frac{l_{xt}}{400} = \frac{60}{400} = 0,15(cm)$

Ta có :  $f = \frac{q_v^{tc} \cdot l_{xt}^4}{128 \cdot J \cdot E} = \frac{328,5 \cdot 10^{-2} \cdot 60^4}{128 \cdot 28,59 \cdot 2,1 \cdot 10^6} = 0,0055(cm) < f = 0,15(cm)$

Vậy ván khuôn đủ khả năng chịu lực .

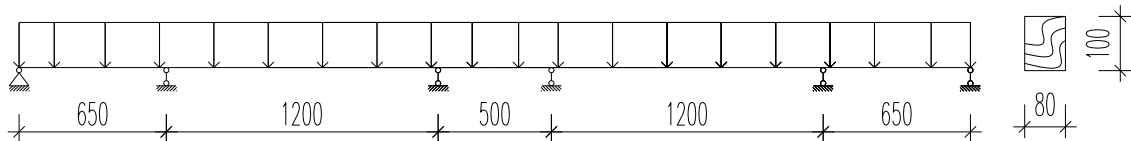




Mặt cắt 1 - 1

\* Tính toán và kiểm tra xà trên đỡ ván sàn :

+ Sơ đồ tính :



Chọn xà gỗ lớp trên có kích thước là  $b \times h = 80 \times 100$

+ Tải trọng tác dụng lên xà gỗ lớp trên đỡ ván sàn là :

$$\left. \begin{aligned} q_{xt}^{tc} &= q^{tc} \cdot l_{xt} + \gamma_g \cdot b_{xt} \cdot h_{xt} = 1095 \cdot 0,6 + 600 \cdot 0,08 \cdot 0,1 = 661,8 (\text{Kg} / \text{m}^2) \\ q_{xt}^{tt} &= q^{tt} \cdot l_{xt} + n \cdot \gamma_g \cdot b_{xt} \cdot h_{xt} = 1377 \cdot 0,6 + 1,1 \cdot 600 \cdot 0,08 \cdot 0,1 = 831,48 (\text{Kg} / \text{m}^2) \end{aligned} \right\}$$

Xà gỗ lớp trên có các đặc trưng hình học :

$$\left. \begin{aligned} W &= \frac{b \cdot h^2}{6} = \frac{8 \cdot 10^2}{6} = 133,33 (\text{cm}^3) \\ J &= \frac{b \cdot h^3}{12} = \frac{8 \cdot 10^3}{12} = 666,67 (\text{cm}^4) \end{aligned} \right\}$$

- Kiểm tra theo điều kiện bền :  $\sigma = \frac{M_{max}^{tt}}{W} = \frac{q_{xt}^{tt} \cdot l_{xd}^2}{10 \cdot W} \leq \sigma = 90 (\text{Kg} / \text{cm}^2)$

+ Ta có  $\sigma = \frac{M_{max}^{tt}}{W} = \frac{q_{xt}^{tt} \cdot l_{xd}^2}{10 \cdot W} = \frac{831,48 \cdot 10^{-2} \cdot 120^2}{10 \cdot 133,33} = 89,80 (\text{Kg} / \text{cm}^2) < \sigma = 90 (\text{Kg} / \text{cm}^2)$

Vậy xà gỗ lớp trên đảm bảo điều kiện bền .

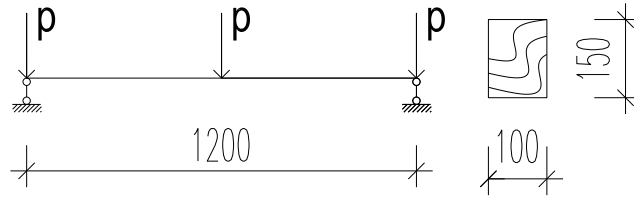
- Kiểm tra độ võng :  $f = \frac{q_{xt}^{tc} \cdot l_{xd}^4}{128 \cdot J \cdot E} \leq f = \frac{l_{xd}}{400} = \frac{120}{400} = 0,3 (\text{cm})$

Ta có :  $f = \frac{q_{xt}^{tc} \cdot l_{xd}^4}{128 \cdot J \cdot E} = \frac{661,8 \cdot 10^{-2} \cdot 120^4}{128 \cdot 666,67 \cdot 1,2 \cdot 10^5} = 0,134 (\text{cm}) < f = 0,3 (\text{cm})$

Vậy xà gỗ lớp trên đủ khả năng chịu lực .

\* Tính toán và kiểm tra lớp d- ới đỡ xà trên :

+ Sơ đồ tính :



Chọn xà gỗ lớp trên có kích thước là  $b \times h = 10 \times 140$

\* Tải trọng tác dụng lên xà gỗ lớp trên đỡ ván sàn là :

$$\left\{ \begin{array}{l} P^{tc} = q_{xt}^{tc} \cdot l_{xd} + \gamma_g \cdot b_{xd} \cdot h_{xd} = 661,8 \cdot 1,2 + 600 \cdot 0,1 \cdot 0,15 = 803,16 (Kg) \\ P^{tt} = q_{xt}^{tt} \cdot l_{xd} + n \cdot \gamma_g \cdot b_{xd} \cdot h_{xd} = 831,48 \cdot 1,2 + 1,6 \cdot 600 \cdot 0,1 \cdot 0,15 = 1007,68 (Kg) \end{array} \right\}$$

Xà gỗ lớp trên có các đặc trưng hình học :

$$\left\{ \begin{array}{l} W = \frac{b \cdot h^2}{6} = \frac{10 \cdot 15^2}{6} = 375 (cm^3) \\ J = \frac{b \cdot h^3}{12} = \frac{10 \cdot 14^3}{12} = 2812,5 (cm^4) \end{array} \right\}$$

- Kiểm tra theo điều kiện bền :  $\sigma = \frac{M_{max}^{tt}}{W} = \frac{P_{xd}^{tt} \cdot l_s}{4 \cdot W} \leq \sigma = 90 (Kg / cm^2)$

+ Ta có  $\sigma = \frac{M_{max}^{tt}}{W} = \frac{q_{xd}^{tt} \cdot l_s}{4 \cdot W} = \frac{1007,68 \cdot 120}{4 \cdot 375} = 80,61 (Kg / cm^2) < \sigma = 90 (Kg / cm^2)$

Vậy xà gỗ lớp trên đảm bảo điều kiện bền .

- Kiểm tra độ võng :  $f = \frac{q_{xd}^{tc} \cdot l_g^3}{48 \cdot J \cdot E} \leq f = \frac{l_{xd}}{400} = \frac{120}{400} = 0,3 (cm)$

Ta có :  $f = \frac{q_{xd}^{tc} \cdot l_g^3}{48 \cdot J \cdot E} = \frac{803,16 \cdot 120^3}{48 \cdot 2812,5 \cdot 1,2 \cdot 10^5} = 0,08 (cm) < f = 0,3 (cm)$

Vậy xà gỗ lớp d-ới đủ khả năng chịu lực .

\* Kiểm tra cột chống và giáo :

Tải trọng tác dụng lên đầu giáo :  $N = 2 \cdot P_{xd}^{tt} = 2 \cdot 1007,68 = 2015,36 (KG) < 35300 (KG)$

Vậy giáo đủ khả năng chịu lực.

#### 4. Biện pháp thi công phần thân :

##### a. Thi công cột :

##### ❖ Gia công và lắp dựng cốt thép :

##### • Gia công cốt thép:

Tr-ớc khi đ-a vào vị trí cần thực hiện các công tác chuẩn bị sau:

+ Nắn thẳng và đánh rỉ cốt thép (nếu cần): Có thể dùng bàn chải sắt hoặc kéo qua kéo lại trên bàn cát để làm sạch rỉ. Ngoài ra còn có thể dùng máy cạo rỉ chạy điện để làm sạch cốt thép có đ-ờng kính > 12mm . Việc nắn cốt thép đ-ợc thực hiện nhờ máy nắn.

+ Nh-ng với cốt thép có đ-ờng kính nhỏ (nhỏ hơn hoặc bằng 8mm) thì ta dùng vạm tay để uốn. Việc cạo rỉ cốt thép đ-ợc tiến hành sau công tác uốn cốt thép.

- Cắt cốt thép: Lấy mức cắt cốt thép các thanh riêng lẻ thì dùng thước bằng thép cuộn và đánh dấu bằng phấn. Dùng thước dài để đo, tránh dùng thước ngắn để phòng sai số tích lũy khi đo.

Tr- ờng hợp máy cắt và bàn làm việc cố định, vạch dấu kích th- ớc lên bàn làm việc, nh- vậy thao tác thuận tiện tránh đ- ợc sai số. Hoặc có thể dùng một thanh mẫu để đo cho tất cả các thanh khác giống nó.

Để cắt cốt thép dùng dao cắt nửa cơ khí, cắt đ- ợc các thanh thép có đ- ờng kính 20mm. Máy này thao tác đơn giản, dịch chuyển dễ dàng, năng suất t- ơng đối cao.

Với các thanh thép có đ- ờng kính lớn, ta dùng máy cắt cốt thép để cắt.

- Uốn cốt thép: Với các thanh thép có đ- ờng kính nhỏ dùng vạm và thót uốn để uốn. Thót uốn đ- ợc đóng đinh cố định vào bàn gỗ để dễ thi công.

- Thao tác: Khi uốn các thanh thép phức tạp cần phải uốn thử. Tr- ớc tiên phải lấy dấu, l- u ý độ dẫn dài của cốt thép. Khi uốn cần đánh dấu lên bàn uốn tùy theo kích th- ớc từng đoạn rồi căn cứ vào dấu đó để uốn.

Đối với các thanh có đ- ờng kính lớn thì phải dùng máy uốn. Nó có một thiết bị chủ yếu là mâm uốn. Mâm uốn làm bằng thép đúc, trên mâm có lỗ, lỗ giữa cắm trục tâm, lỗ xung quanh cắm trục uốn. Khi mâm quay trục tâm và trục uốn đều quay nhờ đó có thể uốn đ- ợc thép.

• **Lắp dựng cốt thép:**

Cốt thép đ- ợc gia công ở phía d- ới, cắt uốn theo đúng hình dạng kích th- ớc thiết kế. Xếp đặt bố trí theo từng chủng loại để thuận tiện cho thi công.

Sau khi gia công và sắp xếp đúng chủng loại ta dùng cần trục tháp đ- a cốt thép lên sàn tầng 8.

Để thi công cột thuận tiện, quá trình buộc cốt thép phải tiến hành tr- ớc khi ghép ván khuôn. Cốt thép đ- ợc buộc thành khung nhờ các dây thép mềm D =1mm.

Sau đó dùng cần trục đ- a vào vị trí cần thiết. Định vị tạm thời khung thép bằng cột chống. Tiến hành hàn khung cốt thép vào những đoạn thép đã chờ sẵn, chú ý không để các đoạn nối chùng nhau trên một tiết diện. Các khoảng cách nối phải đảm bảo đúng kỹ thuật.

Để đảm bảo khoảng cách cần thiết cho các lớp bê tông bảo vệ cốt thép, dùng các miếng đệm bê tông cài vào các cốt đai. Khoảng cách giữa chúng khoảng 1m.

Đ- a đủ số l- ợng cốt đai vào cốt thép chờ, luồn cốt thép dọc chịu lực vào và hàn với cốt thép chờ ở cột. Sau đó san đều cốt đai dọc theo chiều cao cột. Nếu cột cao có thể đứng trên sàn công tác để buộc, không đ- ợc dẫm lên cốt đai.

• **Kiểm tra và nghiệm thu:**

Kiểm tra số l- ợng cốt thép, vị trí đặt cốt thép phải đảm bảo nh- thiết kế.

+ Kiểm tra vị trí của các con kê để đảm bảo lớp bê tông bảo vệ cốt thép nh- thiết kế. Sau khi kiểm tra xong tiến hành nghiệm thu cốt thép t- ơng tự nh- đã trình bày ở phần thi công móng.

❖ **Lắp dựng ván khuôn cột :**

• **Yêu cầu chung :**

- Đảm bảo đúng hình dáng, kích th- ớc cấu kiện theo yêu cầu thiết kế.
- Đảm bảo độ bền vững, ổn định trong quá trình thi công.
- Đảm bảo độ kín khít để khi đổ bê tông n- ớc xi măng không bị chảy ra gây ảnh h- ưởng đến c- ờng độ của bê tông.
- Lắp dựng và tháo dỡ một cách dễ dàng.

• **Biện pháp lắp dựng :**

- Tr- ớc tiên xác định chính xác trục tim cột.
- Vận chuyển ván khuôn, cây chống lên sàn tầng 8 bằng cần trục tháp sau đó vận chuyển ngang đến vị trí các cột.
- Lắp ghép các tấm ván khuôn định hình ( đã đ- ợc quét chống dính ) thành mảng thông qua các chốt chữ L, móc thép chữ U. Ván khuôn cột đ- ợc gia công ghép thành hộp 3 mặt, rồi lắp dựng vào khung cốt thép đã dựng xong, dùng dây dọi để điều chỉnh

vị trí và độ thẳng đứng rồi dùng cây chống để chống đỡ ván khuôn, sau đó bắt đầu lắp ván khuôn mặt còn lại. Dùng gông thép để cố định hộp ván khuôn, khoảng cách giữa các gông đặt theo thiết kế.

- Căn cứ vào vị trí tim cột, trục chuẩn đã đánh dấu, ta chỉnh vị trí tim cột trên mặt bằng. Sau khi ghép ván khuôn phải kiểm tra độ thẳng đứng của cột theo hai ph-ong bằng quả dọi. Dùng cây chống xiên và dây neo có tăng đơ điều chỉnh để giữ ổn định cho ván khuôn cột. Với cột giữa thì dùng 4 cây chống ở 4 phía, các cột biên thì chỉ chống đ-ợc 3 hoặc 2 cây chống nên phải sử dụng thêm dây neo có tăng đơ để tăng độ ổn định.

❖ **Đổ bê tông cột :**

Sau khi nghiệm thu xong cốt thép và ván khuôn tiến hành đổ bê tông cột. Tr-ớc khi đổ phải tiến hành dọn rửa sạch chân cột rồi mới đổ.

Bê tông sử dụng ở đây là bê tông trộn tại công tr-ờng. Và đ-ợc vận chuyển bằng cần trục tháp nên ta phải bố trí dây chuyền tổ thợ phục vụ cho công tác đổ bê tông nh-sau. Gồm có :

- Nhóm phục vụ trộn bê tông : 6 ng-ời
- Nhóm phụ trách tiếp bê tông cho cần trục : 4 ng-ời
- Nhóm phụ trách lắp đỡ ván khuôn, đổ bê tông vào cột, đầm bê tông, hoàn thiện kết cấu cột : vì khối lượng trong một lần đổ h = 50cm vậy số lần đổ cho một thùng là  $0,5 / (0,5 \times 0,4 \times 0,6) = 4$  lần do vậy ta tiến hành thi công một lúc 4 cột với 4 tổ đội riêng mỗi tổ đội 3 ng-ời. Tổng số nhân công phục vụ cho công tác trên là 12 ng-ời.

⇒ Tổng dây chuyền tổ thợ đổ bê tông cột là 22 nhân công.

• **Chọn ph-ong tiện thi công bê tông :**

Chọn máy trộn bê tông và cần trục tháp nh- đã trình bày ở phần lựa chọn ph-ong tiện thi công.

• **Thi công :**

- + Bê tông trộn theo đúng mác thiết kế B25
- + Đổ tr-ớc một lớp vữa xi măng cát dày 5 cm ở chân cột để sau đây đỡ rễ chân cột.
- + Tiến hành đổ bê tông bằng thủ công, vận chuyển bằng cần trục tháp lên cao bằng thùng chứa ống vòi voi để đổ bê tông vào kết cấu.
- + Bê tông phải đổ liên tục đổ tới đâu đầm ngay tới đó , đổ cột nào xong ngay cột đó, đến cốt cách đáy đầm sau này 5 cm.

Bê tông cột đ-ợc đổ thành từng lớp dày 30 ÷ 40 (cm) sau đó đ-ợc đầm kỹ bằng đầm dùi. Đầm xong lớp này mới đ-ợc đổ và đầm lớp tiếp theo. Khi đầm, lớp bê tông phía trên phải ấn sâu xuống lớp bê tông d-ới 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 đ-ợc tắt động cơ tr-ớc và trong khi rút đầm, làm nh- vậy sẽ tạo ra một lỗ rỗng trong bê tông.

Không đ-ợc đầm quá lâu tại một vị trí, tránh hiện tượng phân tầng. Thời gian đầm tại một vị trí ≤ 30 s. Đầm cho đến khi tại vị trí đầm nổi n-ớc xi măng bề mặt và thấy bê tông không còn xu h-ớng tụt xuống nữa là đạt yêu cầu.

Khi đầm không đ-ợc bỏ sót và không để quả đầm chạm vào 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.

❖ **Công tác bảo d-ỡng bê tông cột**

- 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.

- Bê tông phải đ- ọc giữ ẩm ít nhất là 7 ngày đêm. 2 ngày đầu để giữ độ ẩm cho bê tông thì cứ hai giờ t- ới n- ớc một lần, lần đầu t- ới n- ớc sau khi đổ bê tông 4 ÷ 7 giờ, những ngày sau 3 ÷ 10 giờ t- ới n- ớc một lần tùy thuộc vào nhiệt độ của môi tr- ờng.

❖ **Tháo dỡ ván khuôn cột:**

Do ván khuôn cột là ván khuôn không chịu lực nên sau hai ngày có thể tháo dỡ ván khuôn cột để làm các công tác tiếp theo. Trình tự tháo dỡ ván khuôn nh- sau:

+ Tháo cây chống, dây chằng ra tr- ớc.

+ Tháo gông , đà dọc, bu lông neo, đà ngang, và cuối cùng là tháo dỡ ván khuôn ( tháo từ trên xuống d- ới ).

**b. Thi công dầm, sàn :**

❖ **Lắp dựng ván khuôn dầm sàn :**

- Sau khi đổ bê tông cột xong 1-2 ngày ta tiến hành tháo dỡ ván khuôn cột và tiến hành lắp dựng ván khuôn dầm sàn. Tr- ớc tiên ta dựng hệ sàn công tác để thi công lắp dựng ván khuôn dầm sàn.

- Kiểm tra tim và cao trình gối dầm, căng dây khống chế tim và xác định cao trình ván đáy dầm.

- Lắp hệ thống giáo chống, đà ngang, đà dọc: đặt các thanh đà dọc lên đầu trên của hệ giáo PAL; đặt các thanh đà ngang lên đà dọc tại vị trí thiết kế; cố định các thanh đà ngang bằng đinh thép, lắp ván đáy dầm trên những đà ngang đó

- Tiến hành lắp ghép ván khuôn thành dầm, liên kết với tấm ván đáy bằng tấm góc trong và chốt nêm .

- Ổn định ván khuôn thành dầm bằng các thanh chống xiên, các thanh chống xiên này đ- ọc liên kết với thanh đà ngang bằng đinh và các con kê giữ cho thanh chống xiên không bị tr- ợt. Tiếp đó tiến hành lắp dựng ván khuôn sàn theo trình tự sau:

+ Đặt các thanh đà dọc lên trên các kích đầu của cây chống tổ hợp.

+ Tiếp đó lắp các thanh đà ngang lên trên các thanh đà dọc với khoảng cách 60cm.

+ Lắp đặt các tấm ván sàn, liên kết bằng các chốt nêm.

+ Điều chỉnh cốt và độ bằng phẳng của các thanh đà, khoảng cách các thanh đà phải đúng theo thiết kế.

+ Kiểm tra độ ổn định của ván khuôn.

+ Kiểm tra lại cao trình, tim cốt của ván khuôn dầm sàn một lần nữa.

+ Các cây chống dầm đ- ọc giằng giữ để đảm bảo độ ổn định.

• Những yêu cầu khi lắp dựng ván khuôn:

- Vận chuyển lên xuống phải nhẹ nhàng, tránh va chạm xô đẩy làm ván khuôn bị biến dạng.

- Ván khuôn đ- ọc ghép phải kín khít, đảm bảo không mất n- ớc xi măng khi đổ và dầm bê tông.

- Phải làm vệ sinh sạch sẽ ván khuôn và tr- ớc khi lắp dựng phải quét một lớp dầu chống dính để công tác tháo dỡ sau này đ- ọc thực hiện dễ dàng.

- Cột chống đ- ọc giằng chéo, giằng ngang đủ số l- ợng, kích th- ớc, vị trí

- Các ph- ơng pháp lắp ghép ván khuôn, xà gồ, cột chống đảm bảo theo nguyên tắc đơn giản và dễ tháo. Bộ phận nào cần tháo tr- ớc không bị phụ thuộc vào bộ phận tháo sau.

- Cột chống đ- ọc dựa trên nền vững chắc, không tr- ợt. Phải kiểm tra độ vững chắc của ván khuôn, xà gồ, cột chống, sàn công tác, đ- ờng đi lại đảm bảo an toàn.

❖ **Lắp dựng cốt thép dầm, sàn :**

• Những yêu cầu kỹ thuật :

- Khi đã kiểm tra việc lắp dựng ván khuôn đầm sàn xong, tiến hành lắp dựng cốt thép. Cần phải chỉnh cho chính xác vị trí cốt thép tr-ớc khi đặt vào vị trí.

- Đối với cốt thép đầm sàn thì đ-ợc gia công ở d-ới tr-ớc khi đ-a vào vị trí cần lắp dựng.

- Cốt thép phải đảm bảo có chiều dày lớp bê tông bảo vệ.

- Tránh dẫm đè lên cốt thép trong quá trình lắp dựng cốt thép và thi công bê tông.

• Biện pháp lắp dựng :

- Cốt thép đầm đ-ợc đặt tr-ớc sau đó đặt cốt thép sàn.

- Đặt dọc hai bên đầm hệ thống ghế ngựa mang các thanh đà ngang. Đặt các thanh thép cấu tạo lên các thanh đà ngang đó. Luồn cốt đai đ-ợc san thành từng túm, sau đó luồn cốt dọc chịu lực vào. Tiến hành buộc cốt đai vào cốt chịu lực theo đúng khoảng cách thiết kế. Sau khi buộc xong, rút đà ngang hạ cốt thép xuống ván khuôn đầm.

- Tr-ớc khi lắp dựng cốt thép vào vị trí cần chú ý đặt các con kê có chiều dày bằng chiều dày lớp bê tông bảo vệ đ-ợc đúc sẵn tại các vị trí cần thiết tại đáy ván khuôn.

- Cốt thép sàn đ-ợc lắp dựng trực tiếp trên mặt ván khuôn. Rải các thanh thép chịu mô men d-ông tr-ớc, dùng thép (1-2)mm buộc thành l-ới, sau đó là lắp cốt thép chịu mô men âm. Cần có sàn công tác và hạn chế đi lại trên sàn để tránh dẫm đè lên thép trong quá trình thi công.

- Khi lắp dựng cốt thép sàn phải dùng các con kê bằng bê tông có gắn râu thép có chiều dày bằng lớp BT bảo vệ và buộc vào mắt l-ới của thép sàn.

• Nghiệm thu và bảo quản cốt thép đã gia công:

- Việc nghiệm thu cốt thép phải làm tại chỗ gia công

- Nếu sản xuất hàng loạt thì phải kiểm tra xác suất 5% tổng sản phẩm nh- ng không ít hơn 5 sản phẩm để kiểm tra mặt ngoài, ba mẫu để kiểm tra mối hàn.

- Cốt thép đã đ-ợc nghiệm thu phải bảo quản không để biến hình, han gỉ.

- Sai số kích th-ớc không quá 10 mm theo chiều dài và 5 mm theo chiều rộng kết cấu. Sai lệch về tiết diện không quá +5% và -2% tổng diện tích thép.

- Nghiệm thu ván khuôn và cốt thép cho đúng hình dạng thiết kế, kiểm tra lại hệ thống cây chống đảm bảo thật ổn định mới tiến hành đổ bê tông.

❖ **Bơm bê tông đầm, sàn :**

• Chọn ph-ơng tiện thi công bê tông đầm sàn:

Chọn xe vận chuyển bê tông và xe bơm bê tông nh- đã trình bày ở phần thi công bê tông móng.

Tính toán số xe vận chuyển cần thiết để đổ bê tông đầm sàn :

$$n = \frac{Q_{\max}}{V} \left( \frac{L}{S} + T \right)$$

Trong đó :

n : Số xe vận chuyển.

V : Thể tích bê tông mỗi xe ;  $V = 6m^3$

L : Đoạn đ-ờng vận chuyển ; Giả thiết  $L = 6 \text{ km}$

S : Tốc độ xe ;  $S = 30 \div 35 \text{ km/h}$

T : Thời gian gián đoạn ; Lấy  $T = 10 \text{ phút}$

Q : Năng suất máy bơm ;  $Q = 90 \text{ m}^3/\text{h}$ .

$$\Rightarrow n = \frac{90}{6} \left( \frac{6}{35} + \frac{10}{60} \right) = 5,07 \text{ xe}$$

$\Rightarrow$  Chọn 5 xe để phục vụ công tác đổ bê tông.

Để khống chế chiều dày sàn, ta chế tạo những cột mốc bằng bê tông có chiều cao bằng chiều dày sàn ( $h = 10 \text{ cm}$ ).

• Yêu cầu về vữa bê tông:

- Vữa bê tông phải đ- ợc trộn đều và đảm bảo đồng nhất thành phần.  
 - Thời gian trộn, vận chuyển, đổ, đầm phải đ- ợc rút ngắn, không đ- ợc kéo dài thời gian ninh kết của xi măng.

- Bê tông phải có độ linh động (độ sụt) để thi công, đáp ứng đ- ợc yêu cầu kết cấu.

• Yêu cầu về vận chuyển vữa bê tông:

Số chuyến xe cần thiết để đổ bê tông đầm sàn là :  $152,53/6 \approx 26$  chuyến.

- Ph- ơng tiện vận chuyển phải kín, không đ- ợc làm rò rỉ n- ớc xi măng. Trong quá trình vận chuyển thùng trộn phải quay với tốc độ theo quy định.

- Tùy theo nhiệt độ thời điểm vận chuyển mà quy định thời gian vận chuyển nhiều nhất. Ví dụ: ở nhiệt độ  $20^0 \div 30^0$  thì  $t < 45$  phút.

$10^0 \div 20^0$  thì  $t < 60$  phút.

Tuy nhiên trong quá trình vận chuyển có thể xảy ra những trục trặc, nên để an toàn có thể cho thêm những phụ gia dẻo để làm tăng thời gian ninh kết của bê tông có nghĩa là tăng thời gian vận chuyển.

- Khi xe trộn bê tông tới công tr- ờng, tr- ớc khi đổ, thùng trộn phải đ- ợc quay nhanh trong vòng một phút rồi mới đ- ợc đổ vào xe bơm.

- Phải có kế hoạch cung ứng đủ vữa bê tông để đổ liên tục trong một ca.

• Thi công bê tông:

Sau khi công tác chuẩn bị hoàn tất thì bắt đầu thi công bơm bê tông:

+ Làm sàn công tác bằng một mảng ván đặt song song với vệt đổ, giúp cho sự đi lại của công nhân trực tiếp đổ bê tông

+ Bố trí 3 ng- ời di chuyển vôi bơm

+ Bố trí 3 nhóm phụ trách đổ bê tông vào kết cấu, đầm bê tông, hoàn thiện bề mặt kết cấu ( 3 nhóm, mỗi nhóm 5 ng- ời)

⇒ Tổng cộng dây chuyền tổ thợ đổ bê tông đầm sàn:  $3 \times 5 + 3 = 18$  ng- ời

+ H- ớng đổ bê tông từ đầu này qua đầu kia của công trình bằng một mũi đổ

+ Trong phạm vi đổ bê tông , mặt bằng công trình không rộng lắm chỉ cần một vị trí đứng của xe bơm bê tông

+ Dùng vữa xi măng để rửa ống vận chuyển bê tông tr- ớc khi đổ

+ Xe bê tông th- ơng phẩm lùi vào và trút bê tông vào xe bơm đã chọn, xe bơm bê tông bắt đầu bơm.

+ Ng- ời điều khiển giữ vôi bơm đứng trên sàn tầng 5 vừa quan sát vừa điều khiển vị trí đặt vôi sao cho hợp với công nhân thao tác bê tông theo h- ớng đổ thiết kế, tránh dồn BT một chỗ quá nhiều.

+ Đổ bê tông theo ph- ơng pháp đổ từ xa về gần so với vị trí xe bơm. Tr- ớc tiên đổ bê tông vào đầm ( đổ làm 2 lớp theo hình thức bậc thang, đổ tới đâu đầm tới đó, trên một lớp đổ xong một đoạn phải quay lại đổ tiếp lớp trên để tránh cho bê tông tạo thành vệt phân cách làm giảm tính đồng nhất của bê tông ). H- ớng đổ bê tông đầm theo h- ớng đổ bê tông sàn.

+ Đổ đ- ợc một đoạn thì tiến hành đầm, đầm bê tông đầm bằng đầm dùi và sàn bằng đầm bàn. Cách đầm đầm dùi đã trình bày ở các phần tr- ớc còn đầm bàn thì tiến hành nh- sau:

Kéo đầm từ từ và đảm bảo vị trí sau gối lên vị trí tr- ớc từ 5-10cm.

Đầm bao giờ thấy vữa bê tông không sụt lún rõ rệt và trên mặt nổi n- ớc xi măng thì thôi tránh đầm một chỗ lâu quá bê tông sẽ bị phân tầng.

+ Sau khi đổ xong một xe thì lùi xe khác vào đổ tiếp. Bố trí xe vào đổ và xe đổ xong đi ra không bị v- ớng mắc và đảm bảo thời gian nhanh nhất.

Công tác thi công bê tông cứ tuần tự nh- vậy nh- ng vẫn phải đảm bảo các điều kiện sau:

+ Trong khi thi công mà gặp m- a vẫn phải thi công cho đến mạch ngừng thi công. Điều này th- ờng gặp nhất là thi công trong mùa m- a. Nếu thi công trong mùa m- a cần phải có các biện pháp phòng ngừa nh- thoát n- ớc cho bê tông đã đổ, che chắn cho bê tông đang đổ và các bãi chứa vật liệu.

+ Nếu đến giờ nghỉ mà ch- a đổ tới mạch ngừng thi công thì vẫn phải đổ bê tông cho đến mạch ngừng mới đ- ợc nghỉ. Tuy nhiên do công suất máy bơm rất lớn nên

có thể không cần bố trí mạch ngừng (đổ BT liên tục)

+ Mạch ngừng (nếu cần thiết) cần đặt thẳng đứng và nên chuẩn bị các thanh ván gỗ để chắn mạch ngừng; vị trí mạch ngừng nằm vào đoạn 1/4 nhịp sàn.

+ Khi đổ bê tông ở mạch ngừng thì phải làm sạch bề mặt bê tông cũ, t- ới vào đó n- ớc hồ xi măng rồi mới tiếp tục đổ bê tông mới vào.

Sau khi thi công xong cần phải rửa ngay các trang thiết bị thi công để dùng cho các lần sau tránh để vữa bê tông bám vào làm hỏng.

• Chú ý : để thi công cột thuận tiện khi đổ bê tông sàn ta cắm các thép ‘biện pháp’ tại những vị trí để chống chĩnh cột. Nhằm mục đích tạo những điểm tựa cho công tác thi công lắp dựng ván khuôn cột. Các đoạn thép này có đ- ờng kính  $\geq \Phi 16$ , uốn thành hình chữ “U” và cắm vào bằng chiều dày của sàn

❖ **Bảo d- ỡng bê tông dầm, sàn :**

Bê tông sau khi đổ từ 10÷12h đ- ợc bảo d- ỡng theo TCVN 4453-95. Cần chú ý tránh không cho bê tông không bị va chạm trong thời kỳ đông cứng. Bê tông đ- ợc t- ới n- ớc th- ờng xuyên để giữ độ ẩm yêu cầu. Thời gian bảo d- ỡng bê tông theo bảng 24 TCVN 4453-95. Việc theo dõi bảo d- ỡng bê tông đ- ợc các kỹ s- thi công ghi lại trong nhật ký thi công.

- Bê tông phải đ- ợc bảo d- ỡng trong điều kiện và độ ẩm thích hợp.

- Bê tông mới đổ xong phải đ- ợc che chắn để không bị ảnh h- ưởng của nắng m- a. Thời gian bắt đầu tiến hành bảo d- ỡng:

+ Nếu trời nóng thì sau 2 ÷ 3 giờ.

+ Nếu trời mát thì sau 12 ÷ 24 giờ.

- Ph- ơng pháp bảo d- ỡng:

+ T- ới n- ớc: bê tông phải đ- ợc giữ ẩm ít nhất là 7 ngày đêm. Hai ngày đầu để giữ độ ẩm cho bê tông cứ hai giờ t- ới n- ớc một lần, lần đầu t- ới n- ớc sau khi đổ bê tông 4 ÷ 7 giờ, những ngày sau 3 ÷ 10 giờ t- ới n- ớc một lần tùy thuộc vào nhiệt độ môi tr- ờng (nhiệt độ càng cao thì t- ới n- ớc càng nhiều và ng- ọc lại).

+ Bảo d- ỡng bằng keo (nếu cần): loại keo phổ biến nhất là keo SIKA, sử dụng keo bơm lên bề mặt kết cấu, nó làm giảm sự mất n- ớc do bốc hơi và đảm bảo cho bê tông có đ- ợc độ ẩm cần thiết.

- Việc đi lại trên bê tông chỉ cho phép khi bê tông đạt 24 KG/cm<sup>2</sup>. (mùa hè từ 1 ÷ 2 ngày, mùa đông khoảng 3 ngày).

❖ **Tháo dỡ ván khuôn dầm, sàn :**

Công cụ tháo dỡ là búa nhỏ đỉnh, xà cây và kìm rút đỉnh. Đầu tiên tháo ván khuôn dầm tr- ớc sau đó tháo ván khuôn sàn.

• Cách tháo nh- sau:

+ Đầu tiên ta nói các chốt đỉnh của cây chống tổ hợp ra.

+ Tiếp theo đó là tháo các thanh đà dọc và các thanh đà ngang ra.

+ Sau đó tháo các chốt nêm và tháo các ván khuôn ra.

+ Sau cùng là tháo cây chống tổ hợp.

• Chú ý:



+ Sau khi tháo các chốt đỉnh của cây chống và các thanh đà dọc, ngang ta cần tháo ngay ván khuôn chỗ đó ra, tránh tháo một loạt các công tác tr-ớc rồi mới tháo ván khuôn. Điều này rất nguy hiểm vì có thể ván khuôn sẽ bị rơi vào đầu gây tai nạn.

+ Nên tiến hành tuần tự công tác tháo từ đầu này sang đầu kia.

+ Tháo xong nên cho ng-ời ở d-ới đỡ ván khuôn tránh quăng quật xuống sàn làm hỏng sàn và các phụ kiện.

+ Sau cùng là xếp thành từng chồng và đúng chủng loại để vận chuyển về kho hoặc đi thi công nơi khác đ-ợc thuận tiện dễ dàng.

### **b. Sửa chữa khuyết tật trong bê tông:**

Khi thi công bê tông cốt thép toàn khối, sau khi đã tháo dỡ ván khuôn thì th-ờng xảy ra những khuyết tật sau:

#### **❖ Hiện t-ợng rỗ bê tông:**

Các hiện t-ợng rỗ:

+ Rỗ mặt: rỗ ngoài lớp bảo vệ cốt thép.

+ Rỗ sâu: rỗ qua lớp cốt thép chịu lực.

+ Rỗ thấu suốt: rỗ xuyên qua kết cấu.

#### • Nguyên nhân:

Do ván khuôn ghép không khít làm rò rỉ n-ớc xi măng. Do vữa bê tông bị phân tầng khi đổ hoặc khi vận chuyển. Do đầm không kỹ hoặc do độ dày của lớp bê tông đổ quá lớn v-ợt quá ảnh h-ởng của đầm. Do khoảng cách giữa các cốt thép nhỏ nên vữa không lọt qua.

#### • 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 mác thiết kế trát lại xoa phẳng.

+ Đối với rỗ sâu: dùng đục sắt và xà beng cậy 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 kỹ.

+ 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.

#### **❖ Hiện t-ợng trắng mặt bê tông :**

• Nguyên nhân: do không bảo d-ỡng hoặc bảo d-ỡng ít n-ớc nên 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.

#### **❖ Hiện t-ợng nứt chân chim:**

Khi tháo ván khuôn, trên bề mặt bê tông có những vết nứt nhỏ phát triển không theo h-ớng nào nh- vết chân chim.

• Nguyên nhân: do 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 đó phủ bao tải t-ới n-ớc bảo d-ỡng. Có thể dùng keo SIKA, SELL .. bằng cách vệ sinh sạch sẽ rồi bơm keo vào.

### **c. Tính khối l-ợng thi công phần thân**

**BẢNG 1**  
**THỐNG KÊ KHỐI LƯỢNG BÊ TÔNG PHẦN THÂN**

Tầng	Cấu kiện	Cạnh dài (m)	Cạnh nhỏ (m)	Diện tích (m <sup>2</sup> )	Chiều dài (m)	Thể tích (m <sup>3</sup> )	Số lượng	Tổng thể tích (m <sup>3</sup> )
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Tầng 1-3 đợt 1	Cột biên	0.3	0.5	0.15	3.6	0.54	20	10.8
	Cột giữa	0.3	0.6	0.18	3.6	0.756	9	5,832
	Lối	12.00	0.25	2.64	3.6	9.504	1	9.504
	Cầu thang bộ	5.4	1.8	9.72	0.1	0.972	2	1.95
Tổng V=28.086								
Tầng 1-3 đợt 2	Dầm chính D1	0.7	0.3	0.21	7.5	1.575	30	47.25
	Dầm chính D2	0.5	0.3	0.15	3.0	0.45	4	1.8
	Dầm chính D3	0.5	0.3	0.15	3.6	0.54	6	3.24
	Dầm chính D4	0.7	0.3	0.21	5.6	1.176	4	7.704
	Dầm phụ D5	0.5	0.22	0.11	7.5	0.825	18	14.85
	Dầm phụ D6	0.5	0.22	0.11	3.6	0.396	9	3.564
	Dầm phụ D7	0.5	0.22	0.11	3.0	0.33	3	0.99
	Dầm phụ D8	0.5	0.22	0.11	5.3	0.583	1	0.583
	Sàn 1	3.34	2.74	9.15	0.13	1.2	22	26.4
	Sàn 2	3.34	1.88	6.28	0.12	0.75	7	5.28
	Sàn 3	4.84	4.24	20.52	0.13	2.67	8	21.36
	Sàn 4	4.84	2.74	13.26	0.13	1.73	10	17.3
	Sàn 5	4.84	3.34	16.17	0.13	2.1	2	4.2
	Sàn 6	4.84	2.54	12.3	0.13	1.6	2	3.2
	Sàn 7	2.74	2.54	6.96	0.12	0.84	4	3.36
	Sàn 8	2.8	2.54	7.12	0.13	0.93	1	0.93
	Sàn 9	7.8	2.54	19.81	0.13	2.58	1	2.58
	Sàn 10	3.34	1.14	3.81	0.13	0.5	1	0.5
	Sàn 11	4.0	1.2	4.8	0.13	0.624	6	3.75
Sàn 12	5.5	1.2	6.6	0.13	0.86	2	1.72	
Tổng V=170.56								
Tầng 4-9 đợt 1	Cột biên	0.3	0.4	0.12	3.6	0.54	20	8,64
	Cột giữa	0.3	0.5	0.15	3.6	0.756	9	4,86
	Lối	12.00	0.25	2.64	3.6	9.504	1	9.504
	Cầu thang bộ	5.4	1.8	9.72	0.1	0.972	2	1.95
Tổng V=24,954								
	Dầm chính D1	0.7	0.3	0.21	7.5	1.575	30	47.25
	Dầm chính D2	0.5	0.3	0.15	3.0	0.45	4	1.8
	Dầm chính D3	0.5	0.3	0.15	3.6	0.54	6	3.24
	Dầm chính D4	0.7	0.3	0.21	5.6	1.176	4	7.704
	Dầm phụ D5	0.5	0.22	0.11	7.5	0.825	18	14.85
	Dầm phụ D6	0.5	0.22	0.11	3.6	0.396	9	3.564

Tầng 4-9 đợt 2	Dầm phụ D7	0.5	0.22	0.11	3.0	0.33	3	0.99
	Dầm phụ D8	0.5	0.22	0.11	5.3	0.583	1	0.583
	Sàn 1	3.34	2.74	9.15	0.13	1.2	22	26.4
	Sàn 2	3.34	1.88	6.28	0.12	0.75	7	5.28
	Sàn 3	4.84	4.24	20.52	0.13	2.67	8	21.36
	Sàn 4	4.84	2.74	13.26	0.13	1.73	10	17.3
	Sàn 5	4.84	3.34	16.17	0.13	2.1	2	4.2
	Sàn 6	4.84	2.54	12.3	0.13	1.6	2	3.2
	Sàn 7	2.74	2.54	6.96	0.12	0.84	4	3.36
	Sàn 8	2.8	2.54	7.12	0.13	0.93	1	0.93
	Sàn 9	7.8	2.54	19.81	0.13	2.58	1	2.58
	Sàn 10	3.34	1.14	3.81	0.13	0.5	1	0.5
	Sàn 11	4.0	1.2	4.8	0.13	0.624	6	3.75
	Sàn 12	5.5	1.2	6.6	0.13	0.86	2	1.72
Tổng V=170.56								

**BẢNG 2**  
**THỐNG KÊ KHỐI LƯỢNG CÔNG TÁC VÁN KHUÔN**

Tầng	Cấu kiện	Cạnh dài hoặc chu vi (m)	chiều cao (m)	Diện tích (m <sup>2</sup> )	Số l- ượng	Tổng diện tích (m <sup>2</sup> )
Tầng 1-3 đợt 1	2	3	6	7	8	9
	Cột biên	1.6	3.0	4.8	20	96
	Cột giữa	1.8	3.0	5.4	9	48.6
	Lối	33.3	3.6	119.88	1	119.88
	Cầu thang bộ	3.8	1.7	6.46	2	12.92
	Tổng S=277.4 m <sup>2</sup>					
Tầng 1-3 đợt 1	Ván Thành D1	0.6	7.5	4.5	60	270
	Ván đáy D1	0.3	7.5	2.25	30	67.5
	Ván Thành D2	0.4	3.0	1.2	8	9.6
	Ván Đáy D2	0.3	3.0	0.9	4	3.6
	Ván Thành D3	0.4	3.6	1.44	12	17.28
	Ván Đáy D3	0.3	3.6	1.08	6	6.48
	Ván Thành D4	0.6	5.6	3.36	8	26.88
	Ván Đáy D4	0.3	5.6	1.68	4	6.72
	Ván Thành D5	0.4	7.5	3	36	108
	Ván Đáy D5	0.22	7.5	1.65	18	29.7
	Ván Thành D6	0.4	3.6	1.44	18	25.92
	Ván Đáy D6	0.22	3.6	0.792	9	7.128
	Ván Thành D7	0.4	3.0	1.2	6	7.2
	Ván Đáy D7	0.22	3.0	0.66	3	1.98
	Ván Thành D8	0.4	5.3	2.12	2	4.24
	Ván Đáy D8	0.22	5.3	1.166	1	1.166
	Sàn 1	3.34	2.74	9.15	22	201.3
	Sàn 2	3.34	1.88	6.28	7	43.96
Sàn 3	4.84	4.24	20.52	8	164.16	
Sàn 4	4.84	2.74	13.26	10	132.6	

Sàn 5	4.84	3.34	16.17	2	32.34
Sàn 6	4.84	2.54	12.3	2	24.6
Sàn 7	2.74	2.54	6.96	4	27.84
Sàn 8	2.8	2.54	7.12	1	7.12
Sàn 9	7.8	2.54	19.81	1	19.81
Sàn 10	3.34	1.14	3.81	1	3.81
Sàn 11	4.0	1.2	4.8	6	28.8
Sàn 12	5.5	1.2	6.6	2	13.2
Tổng S=1292,93 m <sup>2</sup>					

Tầng	Cấu kiện	Cạnh dài hoặc chu vi (m)	chiều cao (m)	Diện tích (m <sup>2</sup> )	Số l- ợng	Tổng diện tích (m <sup>2</sup> )
Tầng 4-9 đợt 1	2	3	6	7	8	9
	Cột biên	1.4	3	4.2	20	84
	Cột giữa	1.6	3	4.8	9	43.2
	Lối	33.3	3.6	119.88	1	119.88
	Cầu thang bộ	3.8	1.7	6.46	2	12.92
	Tổng S= 260 m <sup>2</sup>					
Tầng 4-9 đợt 2	Ván Thành D1	0.6	7.5	4.5	60	270
	Ván đáy D1	0.3	7.5	2.25	30	67.5
	Ván Thành D2	0.4	3.0	1.2	8	9.6
	Ván Đáy D2	0.3	3.0	0.9	4	3.6
	Ván Thành D3	0.4	3.6	1.44	12	17.28
	Ván Đáy D3	0.3	3.6	1.08	6	6.48
	Ván Thành D4	0.6	5.6	3.36	8	26.88
	Ván Đáy D4	0.3	5.6	1.68	4	6.72
	Ván Thành D5	0.4	7.5	3	36	108
	Ván Đáy D5	0.22	7.5	1.65	18	29.7
	Ván Thành D6	0.4	3.6	1.44	18	25.92
	Ván Đáy D6	0.22	3.6	0.792	9	7.128
	Ván Thành D7	0.4	3.0	1.2	6	7.2
	Ván Đáy D7	0.22	3.0	0.66	3	1.98
	Ván Thành D8	0.4	5.3	2.12	2	4.24
	Ván Đáy D8	0.22	5.3	1.166	1	1.166
	Sàn 1	3.34	2.74	9.15	22	201.3
	Sàn 2	3.34	1.88	6.28	7	43.96
	Sàn 3	4.84	4.24	20.52	8	164.16
	Sàn 4	4.84	2.74	13.26	10	132.6
	Sàn 5	4.84	3.34	16.17	2	32.34
	Sàn 6	4.84	2.54	12.3	2	24.6
	Sàn 7	2.74	2.54	6.96	4	27.84
	Sàn 8	2.8	2.54	7.12	1	7.12
Sàn 9	7.8	2.54	19.81	1	19.81	
Sàn 10	3.34	1.14	3.81	1	3.81	
Sàn 11	4.0	1.2	4.8	6	28.8	
Sàn 12	5.5	1.2	6.6	2	13.2	
Tổng S=1292.93 m <sup>2</sup>						

**BẢNG 3**  
**THỐNG KÊ KHỐI LƯỢNG CÔNG TÁC CỐT THÉP**

Tầng	Cấu kiện	Thể tích (m3)	Hàm lượng thép (%)	Thể tích thép (m3)	Tổng khối lượng (KG)
Tầng 1-3 đợt 1	Cột biên	9	2.5	0.3	1766.7
	Cột giữa	4.86	2.5	0.12	954
	Lõi	9.504	3	0.28	2198
	Cầu thang bộ	1.95	1	0.02	157
	Tổng Q=5075.7 KG				
	Tầng 1-3 đợt 2	Dầm chính D1	47.25	1.80	0.85
Dầm chính D2		1.8	1.80	0.03	254.34
Dầm chính D3		3.24	1.80	0.06	457.81
Dầm chính D4		7.704	1.80	0.14	1088.58
Dầm phụ D5		14.85	1.80	0.27	2098.31
Dầm phụ D6		3.564	1.80	0.06	503.6
Dầm phụ D7		0.99	1.80	0.02	140
Dầm phụ D8		0.583	1.80	0.01	78.5
Sàn 1		26.4	0.80	0.21	1648.5
Sàn 2		5.28	0.80	0.04	314
Sàn 3		21.36	0.80	0.17	1334.5
Sàn 4		17.3	0.80	0.14	1099
Sàn 5		4.2	0.80	0.04	314
Sàn 6		3.2	0.80	0.03	235.5
Sàn 7		3.36	0.80	0.03	235.5
Sàn 8		0.93	0.80	0.01	78.5
Sàn 9		2.58	0.80	0.02	157
Sàn 10		0.5	0.80	0.004	31.4
Sàn 11		3.75	0.80	0.03	235.5
Sàn 12		1.72	0.80	0.02	157
Tổng Q=17134.04 KG					

**BẢNG 4**  
**THỐNG KÊ KHỐI LƯỢNG CÔNG TÁC CỐT THÉP**

Tầng	Cấu kiện	Thể tích (m3)	Hàm lượng thép (%)	Thể tích thép (m3)	Tổng khối lượng (KG)
Tầng 4-9 đợt 1	Cột biên	7.2	2.5	0.18	1413.36
	Cột giữa	4.05	2.5	0.101	795
	Lõi	9.504	3	0.28	2198
	Cầu thang bộ	1.95	1	0.02	157
	Tổng Q=4563.36KG				
		Dầm chính D1	47.25	1.80	0.85

Tầng 4-9 đợt 2	Dầm chính D2	1.8	1.80	0.03	254.34
	Dầm chính D3	3.24	1.80	0.06	457.81
	Dầm chính D4	7.704	1.80	0.14	1088.58
	Dầm phụ D5	14.85	1.80	0.27	2098.31
	Dầm phụ D6	3.564	1.80	0.06	503.6
	Dầm phụ D7	0.99	1.80	0.02	140
	Dầm phụ D8	0.583	1.80	0.01	78.5
	Sàn 1	26.4	0.80	0.21	1648.5
	Sàn 2	5.28	0.80	0.04	314
	Sàn 3	21.36	0.80	0.17	1334.5
	Sàn 4	17.3	0.80	0.14	1099
	Sàn 5	4.2	0.80	0.04	314
	Sàn 6	3.2	0.80	0.03	235.5
	Sàn 7	3.36	0.80	0.03	235.5
	Sàn 8	0.93	0.80	0.01	78.5
	Sàn 9	2.58	0.80	0.02	157
	Sàn 10	0.5	0.80	0.004	31.4
	Sàn 11	3.75	0.80	0.03	235.5
	Sàn 12	1.72	0.80	0.02	157
	Tổng Q=17134.04 KG				

**BẢNG 5**  
**TỔNG HỢP KHỐI LƯỢNG TƯỜNG XÂY**

Tầng	Tên cấu kiện	Kích thước và khối lượng 1 CK				Hệ số giảm đo cửa	KL thực tế (m <sup>3</sup> )
		Dài (m)	Rộng (m)	Cao (m)	Thể tích (m <sup>3</sup> )		
A	B	1	2	3	4		
Tầng 1	T-ờng 220	211.6	0.22	2.9	135	0.8	108
	T-ờng 110	13	0.11	3.6	5.15	0.8	4.12
Tầng 2-9	T-ờng 220	259.5	0.22	2.9	165.56	0.8	132.45
	T-ờng 110	179.9	0.11	3.1	61.35	0.8	49.07
Tầng mái	T-ờng chắn	128.8	0.11	1	14.17	1	14.17

### C. TỔ CHỨC THI CÔNG

#### I. Lựa chọn ph- ơng án tổ chức thi công

Dựa vào khối l- ợng lao động của các công tác ta sẽ tiến hành tổ chức quá trình thi công sao cho hợp lý, hiệu quả nhằm đạt đ- ợc năng suất cao, giảm chi phí, nâng cao chất l- ợng sản phẩm. Do đó đòi hỏi phải nghiên cứu và tổ chức xây dựng một cách chặt chẽ đồng thời phải tôn trọng các quy trình, quy phạm kỹ thuật.

Từ khối l- ợng công việc và công nghệ thi công ta lên đ- ợc kế hoạch tiến độ thi công, xác định đ- ợc trình tự và thời gian hoàn thành các công việc. Thời gian đó dựa trên kết quả phối hợp một cách hợp lý các thời hạn hoàn thành của các tổ đội công nhân và máy móc chính. Dựa vào các điều kiện cụ thể của khu vực xây dựng và nhiều yếu tố khác theo tiến độ thi công ta sẽ tính toán đ- ợc các nhu cầu về nhân lực, nguồn cung cấp vật t-, thời hạn cung cấp vật t-, thiết bị theo từng giai đoạn thi công.

Trong xây dựng có 3 ph- ơng pháp tổ chức sản xuất:

- Ph-ong pháp tuần tự: Là ph-ong pháp tổ chức sản xuất các công việc đ-ợc hoàn thành ở vị trí này rồi mới chuyển sang vị trí tiếp theo. Hình thức này phù hợp với công trình tài nguyên khó huy động và thời gian thi công thoải mái.

- Ph-ong pháp song song: Theo ph-ong pháp này các công việc đ-ợc tiến hành cùng 1 lúc. Thời gian thi công ngắn, nh-ng gặp rất nhiều khó khăn để áp dụng, vì có 1 số công việc chỉ bắt đầu đ-ợc khi 1 số công việc đi tr-ớc nó đã đ-ợc hoàn thành.

- Ph-ong pháp tổ chức sản xuất dây chuyền, đây là ph-ong pháp tiên tiến hiện đại. Khắc phục đ-ợc những nh-ợc điểm của 2 ph-ong pháp trên, phát huy đ-ợc tính chuyên môn hoá của các tổ thợ và tính liên tục trong thi công, đem lại hiệu quả kinh tế cao.

Vậy ta chọn ph-ong pháp tổ chức sản xuất dây chuyền để thi công công trình này.

### III. Lập tiến độ thi công

#### 1.Trình tự :

Lập tiến độ thi công, ta theo trình tự sau đây.

- Chia các công việc thành nhiều đợt xác định quá trình thi công cần thiết, thống kê các công việc phải thực hiện.

- Lựa chọn ph-ong án thi công, máy móc cho phù hợp với đặc điểm công trình.

- Từ khối l-ợng công tác và định mức nhân công xác định thời gian thi công cần thiết.

- Lập biểu đồ yêu cầu cung cấp các loại vật liệu cấu kiện và bán thành phẩm chủ yếu. Đồng thời lập cả nhu cầu về máy móc, thiết bị và các ph-ong tiện vận chuyển.

#### 2. Căn cứ để lập tổng tiến độ

Ta căn cứ vào các tài liệu sau:

- Bản vẽ thi công.
- Qui phạm kĩ thuật thi công.
- Định mức lao động.
- Tiến độ của từng công tác.

#### 3.tính toán khối l- ợng các công việc

đã tính toán ở trên

#### 4. Phân khu

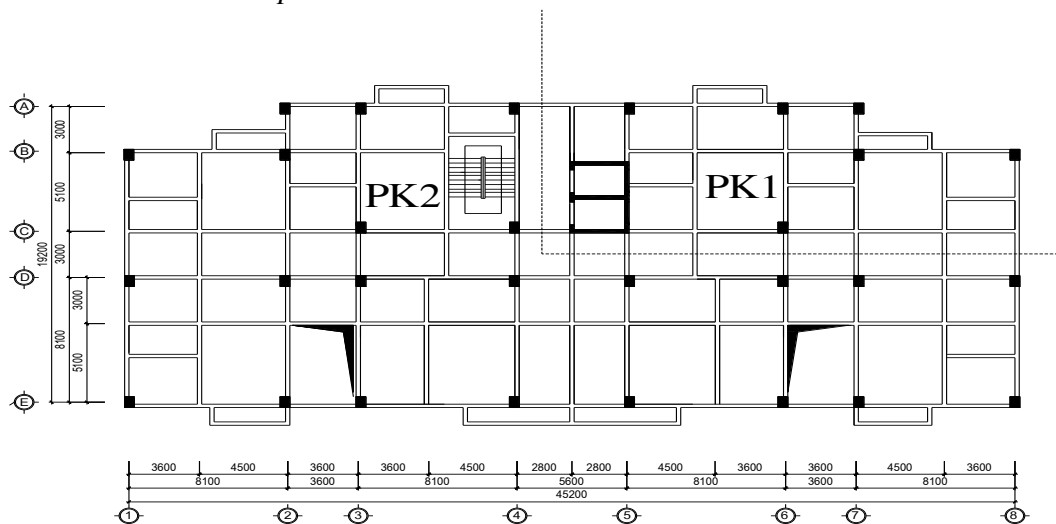
Tính khối l- ợng trong thi công phần thân gồm việc tính khối l- ợng ván khuôn, xà gồ cột chống ,khối l- ợng bê tông ,khối l- ợng cốt thép, khối l- ợng công tác hoàn thiện (xây, trát,lát nền , điện n- ớc ,... ).Việc tính khối l- ợng các công tác phần thân đ- ợc tính toán và thể hiện trong các bảng tính sau đây :

-Ta chia ra làm 2 đoạn thi công, mỗi đợt ta chia thành các phân khu thi công

+Đợt 1 ta thi công cột, lõi và cầu thang bộ.

+Đợt 2 thi công dầm, sàn

a. Đợt 1 ta chia ra làm 2 phân khu nh- hình vẽ



**-Phân khu 1**

Cấu kiện	kích th- ớc (m)		Chiều (cao)	Thể tích bt	Số l- ợng	Tổng thể tích	Hàm lg thép %	Khối lg thép
	a	b	(m)	(m3)		(m3)		T
Cột 300x400	0,3	0,4	3,60	0,432	5	2,16	2,5	0,054
Cột 300x500	0,3	0,5	3,60	0,54	1	0,54	2,5	0,013
Lõi			3,6	9,504	1	9,504	3	0,285
Tổng						12,204		0,352

**-Phân khu 2**

Cấu kiện	kích th- ớc (m)		Chiều (cao)	Thể tích bt	Số l- ợng	Tổng thể tích	Hàm lg thép %	Khối lg thép
	a	b	(m)	(m3)		(m3)		T
Cột 300x400	0,3	0,4	3,60	0,432	15	6,48	2,5	0,162
Cột 300x500	0,3	0,5	3,60	0,54	8	4,32	2,5	0,108
Thang bộ				1,95	1	1,95	2	0.35
Tổng						12,75		0,62

Tổng khối l- ợng bê tông các phân khu là :

Phân khu 1 : 12,204 m<sup>3</sup>

Phân khu 2 : 12,75m<sup>3</sup>

Nh- vậy chênh lệch về khối l- ợng bê tông giữa 2 phân khu là :

$$\Delta V = \frac{V_{PK2} - V_{PK1}}{V_{PK2}} . 100\% = \frac{12,75 - 12,204}{12,75} . 100\% = 4,2\% < 20\%$$

→ Phân khu nh- trên là hợp lý.

c. *Đợt 2*

Do thi công bằng cơ giới toàn phần có khối l- ợng bê tông nhỏ hơn 200 m<sup>3</sup> nên ta không phân khu.

**5. Bảng số liệu tiến độ thi công**

phân phụ lục

Tiến độ có thể đ- ợc thể hiện bằng biểu đồ ngang.

*Lập tiến độ thi công bằng phần mềm Microsoft Project.*

**6. Chọn máy thi công.**

Chọn máy thi công công trình:

+ Máy vận chuyển lên cao (cần trục tháp, vận thăng).

+ Xe ô tô vận chuyển bê tông th- ơng phẩm.

a. *Máy vận chuyển lên cao.*

\* *Chọn cần trục tháp.*

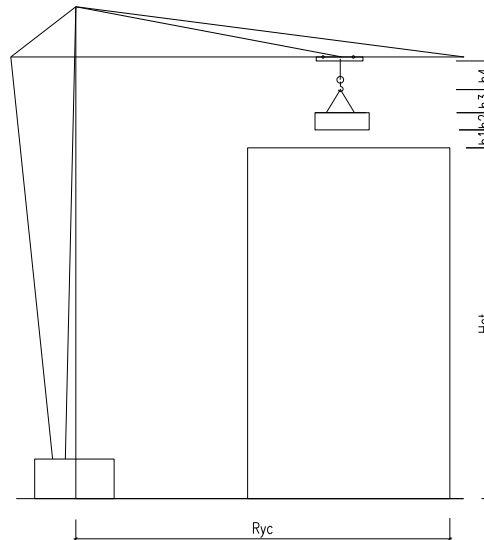
Cần trục tháp đ- ợc sử dụng để phục vụ công tác vận chuyển vật liệu lên các tầng nhà ( xà gỗ, ván khuôn, sắt thép, dàn giáo...) và đổ bê tông cột, vách. Cần trục đ- ợc



chọn phải đáp ứng đ- ợc các yêu cầu kỹ thuật thi công công trình. Ta chọn cần trục tháp gắn cố định vào công trình .

*Tính toán các thông số yêu cầu.*

Với chiều cao công trình là 32,4m, bề rộng công trình tối đa là 19,2m, chiều dài công trình là 45,2 m. Với đặc điểm trên ta chọn cần trục tháp loại đứng cố định để vận chuyển vật liệu lên cao và đổ bê tông.



Các thông số lựa chọn cần trục : H, R, Q, năng suất cần trục.

- *Độ cao nâng vật* :  $H = h_{ct} + h_{at} + h_{ck} + h_t$

Trong đó :

$h_{ct}$  : chiều cao của công trình

$h_{at}$  : khoảng cách an toàn, lấy trong khoảng 0,5 - 1m. Lấy  $h_{at}=1$  m

$h_{ck}$  : chiều cao của cấu kiện hay kết cấu đổ BT  $h_{ck}=1,5$  m

$h_t$  : chiều cao của thiết bị treo buộc lấy  $h_t= 1,5$  m

Vậy :  $H= 32,4 + 1 + 1,5 + 1,5 = 36,4$  m

- *Bán kính nâng vật* :  $R_{YC}$  chọn phải đảm bảo các yêu cầu:

+ An toàn cho công trình lân cận

+ Bán kính hoạt động là lớn nhất

+ Không gây trở ngại cho các công việc khác

+ An toàn công tr- ờng

Cần trục đặt cố định ở giữa công trình, bao quát cả công trình nên bán kính đ- ợc tính khi quay tay cần đến vị trí xa nhất. Chọn cần trục đứng giữa công trình và do cần trục cố định nên tính tới mép cạnh góc của CT :

Tâm với  $R_{yc}$  xác định theo công thức sau:

$$R_{yc} \geq \sqrt{23^2 + 19,5^2} = 30,15(m)$$

S: Khoảng cách từ mép cần trục tháp đến mép công trình.

$$S = S_1 + S_2 + S_3$$

$S_1$ = Chiều rộng dàn giáo  $S_2= 1,2$  m

$S_2$ = Khoảng cách từ giáo đến mép công trình  $S_3= 0,25$  m

$S_3$ = Khoảng cách an toàn lấy  $S_4 = 1,5$  m

$$S = +1,2 + 0,3 + 1,5 = 3$$
 m

- *Sức nâng yêu cầu* :

-Khối l- ợng yêu cầu cần trục tháp vận chuyển 1 ca: Tính cho tầng 2:

+ Khối l- ợng bê tông :

Theo bảng thống kê khối lượng bê tông ta có:

Tổng thể tích bê tông cột+vách xấp xỉ  $14,15 \text{ m}^3$  tương đương 35 tấn.

+ Trọng lượng ván khuôn:

Trọng lượng ván khuôn lấy trung bình  $20 \text{ kg/m}^2$ , tổng diện tích ván khuôn dầm, sàn tầng 2 xấp xỉ  $1575 \text{ m}^2 \Rightarrow$  khối lượng ván khuôn cả tầng là  $1575 \times 20 = 31502 \text{ kg} = 31,5$  tấn.

Dự tính thi công ván khuôn dầm sàn trong 4 ca  $\Rightarrow$  mỗi ca cần vận chuyển 8 tấn ván khuôn.

+ Trọng lượng cốt thép dầm sàn:

Tổng trọng lượng cốt thép dầm sàn tầng 4 là 31,47 tấn, dự tính thi công trong 5 ca (1ca/ngày)  $\Rightarrow$  khối lượng vận chuyển một ngày là 6,3 tấn.

Vậy tổng khối lượng cần vận chuyển trong ngày lớn nhất của cần trục tháp là:

$$Q = 35 + 8 \times 1,2 + 6,3 \times 1,2 = 52,16 \text{ tấn.}$$

Chọn cần trục.

- Dựa vào các thông số yêu cầu:
- $R_{yc} \geq 30,15 \text{ m}$
  - $H_{yc} \geq 36,4 \text{ m}$
  - $Q_{yc} \geq 52,16 \text{ T}$

Chọn cần trục tháp cố định TOPKIT FO/23B có các thông số kỹ thuật

- $H_{\max} = 48 \text{ m}$
- $R_{\max} = 45 \text{ m}$ ,
- $R_{\min} = 2,9 \text{ m}$ ,
- $V_{\text{nâng-hạ}} = 0 - 50 \text{ m/phút}$ ;
- $V_{\text{quay}} = 15 - 58 \text{ rad/phút}$

$$Q_{\min} = 2,3 \text{ T}$$

$$Q_{\max} = 12 \text{ T}$$

$$V_{\text{xe con}} = 15 - 58 \text{ m/phút};$$

$$T_{CK} = t_1 + t_2 + t_3 + t_4 + t_5$$

$$t_1 \text{ thời gian treo buộc vật cẩu} \quad t_1 = 30 \text{ s}$$

$$t_2 \text{ thời gian nâng vật} \quad t_2 = \frac{H_{\max}}{v_n} = \frac{48.60}{40} = 72 \text{ s}$$

$$t_3 \text{ thời gian di chuyển xe con} \quad t_3 = \frac{36,55.60}{30} = 73,1 \text{ s}$$

$$t_4 \text{ thời gian quay cần} \quad t_4 = 2.20 = 40 \text{ s}$$

$$t_5 \text{ thời gian hạ móc} \quad t_5 = 72 \text{ s}$$

$$t_6 \text{ thời gian tháo vật} \quad t_6 = 30 \text{ s}$$

$$T_{CK} = 30 + 72 + 73,1 + 40 + 72 + 30 = 317,1 \text{ s} = 5,3'$$

-Kiểm tra công suất của cần trục tháp

-Năng suất cần trục

$$N = n.Q.k_1.k_{tg}$$

Với  $Q = 2,5 \text{ T}$ ,

$$- n: \text{Số chu kỳ trong 1 h} = \frac{3600}{T_{CK}} = \frac{3600}{317,1} = 11,35$$

$$- k_1: \text{hệ số sử dụng tải trọng cần trục} = 0,7$$

$$- k_{tg}: \text{hệ số sử dụng thời gian} = 0,85$$

$$\Rightarrow N = 11,35.2,5.0,7.0,85 = 16,8 \text{ T/h}$$

$$N_{ca} = 16,8.7 = 117,6 \text{ T/ca}$$

Nh- vậy cần trục tháp cố định TOPKIT FO/23B là đáp ứng được yêu cầu thi công  
b. Chọn máy bơm bê tông :

- Khối lượng bê tông lớn nhất ở một phân khu là:  $36,46 \text{ m}^3$

- Chọn máy bơm loại : **BSA 1002 SV** , có các thông số kỹ thuật sau:

+ Năng suất kỹ thuật :  $20 - 30 \text{ (m}^3/\text{h)}$ .

- + Dung tích bể chứa : 250 (l).
- + Công suất động cơ : 3,8 (kW)
- + Đường kính ống bơm : 120 (mm).
- + Trọng lượng máy : 2,5 (Tấn).
- + áp lực bơm : 75 (bar).
- + Hành trình pittông : 1000 (mm).

=> Năng suất 1ca 7h là:  $N=30.7.0,85=178,5(m^3) > V_{max} = 38,41 m^3$

Vậy ta chỉ cần chọn 1 máy bơm là đủ.

c. Chọn vận thăng cho công trình.

\*) Công trình nhà cao tầng thi công hiện đại đòi hỏi phải có 2 vận thăng:

- Vận thăng vận chuyển vật liệu.

- Vận thăng vận chuyển người lên cao.

\*) Vận thăng nâng vật liệu.

Nhiệm vụ chủ yếu của vận thăng là vận chuyển các loại vật liệu rời: gạch xây, vữa xây, vữa trát, vữa láng nền, gạch lát nền phục vụ thi công. Chọn thang tải phụ thuộc:

- + Chiều cao lớn nhất cần nâng vật
- + Tải trọng nâng đảm bảo thi công
- + Khối lượng gạch xây tầng 2: Tổng cả tầng  $181,52 m^3$  tổng trọng lượng  $181,52.1,8=326,74 (T)$ . Dự tính xây trong 11 ngày, mỗi ngày cần 29,7 tấn
- + Khối lượng gạch lát 1 tầng: Tổng diện tích lát là  $819,24 m^2$ , tổng trọng lượng 36,05 T (Gạch men  $Q = 44 kG/m^2$ ), dự kiến làm trong 7 ngày, mỗi ngày cần 5,15 tấn.
- + Khối lượng vữa lát nền:  $1,8.819,24.0,02 = 29,5 T$ . Dự tính làm trong 5 ngày, mỗi ngày 5,89 tấn.

Vậy tổng khối lượng cần nâng:  $29,7 + 5,15 + 5,89=40,74 T$ .

- Căn cứ vào chiều cao công trình và khối lượng vận chuyển trong ngày ta chọn các loại vận thăng sau:

+ Máy TP\_5 vận chuyển vật liệu có các đặc tính:

- Độ cao nâng 50 m
- Sức nâng 0,5T
- Tầm với  $R = 3,5m$
- Vận tốc nâng 7m/s
- Công suất động cơ 3,5 KW.

+ Tính năng suất máy vận thăng

$$N = Q.n.k_{tg} (T/ca)$$

Trong đó:  $n = 3600/T_{ck}$

$$T_{ck} = t_1 + t_2 + t_3 + t_4$$

$t_1 = 30(s)$ : thời gian đưa vật vào thang

$t_2 = 46/7 = 6,57(s)$ : thời gian nâng hạ hàng

$t_3 = 30(s)$ : thời gian chuyển hàng

$t_4 = 6,6(s)$ : thời gian hạ hàng

$$T_{ck} = 73 (s)$$

$$\Rightarrow n = 3600/73 = 50 (lần/h)$$

$k = 0,65$ : hệ số sử dụng tải trọng

$k_{tg} = 0,6$ : hệ số sử dụng thời gian

Năng suất thực:

$$N = 0,5.5.0,65.0.6 = 9,85 \text{ (tấn/h)}$$

$$N_{ca} = 9,85.7 = 68,9 \text{ (tấn/ca)}$$

Vận vận thăng TP-5(X-953) đủ khả năng phục vụ thi công

\*) Chọn vận thăng chở ng- òi:

+ Máy PGX 800\_16 vận chuyển ng- òi có các đặc tính sau:

Sức nâng 0,8T

Độ cao nâng 50m

Tâm với 1,3m

Vận tốc nâng 16m/s

Công suất động cơ 3,1KW.

#### IV. Lập tổng mặt bằng thi công

##### 1. Xác định diện tích kho bãi chứa vật liệu

Công trình thi công cần tính diện tích kho xi măng, kho thép, cốp pha, bãi chứa cát, bãi chứa gạch.

Xác định l- ượng vật liệu dự trữ theo công thức:

$$Q_{dt} = q.T$$

T : Số ngày dự trữ

q : l- ượng vật liệu lớn nhất sử dụng hàng ngày.

❖ Xác định q đối với các công tác nh- sau :

\* Công tác bê tông : chỉ tính l- ượng vật liệu dự trữ trong kho cho ngày có nhu cầu cao nhất (bê tông trộn tại công tr- òng). Dựa vào tiến độ thi công đã lập ta xác định đ- ợc ngày có khối l- ượng bê tông lớn nhất trộn tại công tr- òng là bê tông lót móng: 33,65 m<sup>3</sup>. Bê tông lót móng là bê tông đá dăm 4×6 mác 100, độ sụt 6 ÷ 8 cm, sử dụng xi măng PC30. Tra định mức với mã hiệu C2241 ta có :

$$+ \text{Đá dăm} : 1,03 \times 0,898 \times 33,65 = 31,04 \text{ m}^3$$

$$+ \text{Cát vàng} : 1,03 \times 0,502 \times 33,65 = 17,35 \text{ m}^3$$

$$+ \text{Xi măng} : 1,03 \times 207 \times 33,65 = 7,15 \text{ T}$$

\* Công tác xây : theo tiến độ thi công ngày xây nhiều nhất là xây t- ờng chèn : 16,5 m<sup>3</sup>. Theo định mức AE.21110 ta có với 1m<sup>3</sup> xây sử dụng 550 viên gạch.

$$+ \text{Gạch} : 550 \times 16,5 = 9075 \text{ viên}$$

Theo định mức B.1214 ta có:

$$+ \text{Cát xây} : 0,23 \times 1,12 \times 16,5 = 4,25 \text{ m}^3$$

$$+ \text{Xi măng} : 0,23 \times 14,28 \times 296,03 = 1123,4 \text{ kg} = 1,123 \text{ T}$$

\* Công tác trát : theo tiến độ thi công ngày trát nhiều nhất là trát ngoài : 154,56 m<sup>2</sup>/ ngày. Chiều dày lớp trát 1,5 cm. Theo định mức B1223 và AK.21120 ta có :

$$+ \text{Cát} : 0,017 \times 1,12 \times 154,56 = 2,94 \text{ m}^3$$

$$+ \text{Xi măng} : 0,017 \times 230,02 \times 154,56 = 604,38 \text{ kg} = 0,604 \text{ T}$$

\* Công tác cốp pha : khối l- ượng cốp pha sử dụng lớn nhất trong một tầng ( bao gồm cốp pha dầm, sàn, cầu thang) là : 1305,85m<sup>2</sup>

$$1305,85 \times 0,055 = 71,82 \text{ m}^3$$

\* Cốt thép : khối l- ượng cốt thép dự trữ cho một tầng (bao gồm cốt thép cột, dầm, sàn, cầu thang) là : 24,91 T

❖ Tính khối lượng vật liệu dự trữ nh- sau : đối với đá, cát, xi măng, gạch ta tính thời gian dự trữ trong 5 ngày. Thép và cốt pha, cây chống dự trữ cho một tầng.

- + Đá :  $31,04 \times 5 = 155,2 \text{ m}^3$
- + Cát xây :  $4,25 \times 5 = 21,25 \text{ m}^3$
- + Cát trát :  $2,94 \times 5 = 14,7 \text{ m}^3$
- + Xi măng :  $7,15 \times 5 = 35,75 \text{ T}$
- + Gạch :  $9075 \times 5 = 45375 \text{ viên}$
- + Thép :  $24,91 \text{ T}$
- + Cốt pha :  $71,82 \text{ m}^3$

❖ Diện tích kho bãi đ- ợc tính theo công thức :

$$S = F \times K$$

F: diện tích có ích để cất chứa nguyên vật liệu.

$$F = \frac{Q_{dt}}{D_{max}}$$

$D_{max}$  : tiêu chuẩn diện tích cất chứa vật liệu

S : tổng diện tích kho (bao gồm cả diện tích làm đ- ờng giao thông, cất chứa công cụ cải tiến vận chuyển...)

K: hệ số xét tới hình thức xếp vật liệu vào kho và hình thức kho.

Ta có bảng tính toán diện tích kho bãi nh- sau:

TT	Vật liệu	Đơn vị	$Q_{dt}$	Loại kho	$D_{max}$	F(m <sup>2</sup> )	K	S (m <sup>2</sup> )
1	Đá	m <sup>3</sup>	155,2	Bãi lộ thiên	2	25,95	1,2	31,14
2	Cát xây	m <sup>3</sup>	21,25	Bãi lộ thiên	2	9,2	1,2	11,04
3	Cát trát	m <sup>3</sup>	14,7	Bãi lộ thiên	2	7,3	1,2	8,76
4	Xi măng	T	35,75	Kho kín	1,3	9,2	1,5	13,8
5	Gạch	Viên	45375	Bãi lộ thiên	700	67,61	1,2	81,132
6	Thép	T	24,91	Kho kín	1,5	21,49	1,5	32,24
7	Cốt pha	m <sup>3</sup>	71,82	Kho kín	1,8	43,46	1,4	60,84

## 2. Xác định diện tích lán trại và nhà tạm

Theo biểu đồ tiến độ thi công phần thô vào thời điểm cao nhất:  $A_{max} = 155 \text{ ng- ời}$ . Do số công nhân trên công tr- ờng thay đổi liên tục cho nên trong quá trình tính toán dân số công tr- ờng ta lấy  $A_{max} = 155 \text{ ng- ời}$  là quân số làm việc trực tiếp trung bình ở hiện tr- ờng .

❖ Số ng- ời trên công tr- ờng đ- ợc xác định nh- sau :

$$G = 1,06 ( A + B + C + D + E )$$

Số công nhân cơ bản :  $A = 155 \text{ ng- ời}$

Số công nhân làm ở các x- ưởng sản xuất:

$$B = m.A = 30\%A = 0,3 \times 155 = 47 \text{ ng- ời}$$

Cán bộ kỹ thuật :

$$C = 4\%(A + B) = 0,04(155 + 47) = 8 \text{ ng- ời}$$

Cán bộ nhân viên hành chính :

$$D = 5\%(A + B) = 0,05(155 + 47) = 8 \text{ ng- ời}$$

Nhân viên phục vụ công cộng :

$$E = 10\%( A + B + C + D ) = 0,1 (155+ 47 + 8+ 8) = 21 \text{ ng- ời}$$

Lấy số công nhân ốm đau 2 %, nghỉ phép 4 %

$$\Rightarrow G = 1,06 ( 155+47+8+8+21 ) = 250 \text{ ng- ời}$$

❖ Tính diện tích nhà ở : giả sử cán bộ và công nhân chỉ có 40 % ở khu lán trại.

+ Nhà ở tập thể công nhân :  $(250-8-8) \times 0,4 \times 1,5 = 140 \text{ m}^2$

+ Nhà ở cho cán bộ:  $(8+8) \times 0,4 \times 4 = 25 \text{ m}^2$

+ Nhà làm việc cho cán bộ:  $(8+8) \times 4 = 64 \text{ m}^2$

+ Nhà tắm :  $2,4 \times 250 / 25 = 24 \text{ m}^2$

+ Nhà vệ sinh :  $2,4 \times 250 / 25 = 24 \text{ m}^2$

+ Bệnh xá + y tế :  $250 \times 0,04 = 10 \text{ m}^2$

**3. Tính toán hệ thống điện thi công và sinh hoạt**

**a. Điện thi công và sinh hoạt**

Tổng công suất các ph- ong tiện, thiết bị thi công :

+ Máy trộn bê tông : 4,1 KW

+ Vận thăng PGX-800-16 : 2 máy  $\times 3,7 = 7,4 \text{ KW}$

+ Đầm dùi U7 : 4 cái  $\times 0,8 = 3,2 \text{ KW}$

+ Đầm bàn : 2 cái  $\times 1 = 2 \text{ KW}$

+ Máy c- a bào liên hợp: 1 cái  $\times 1,2 = 1,2 \text{ KW}$

+ Máy cắt, uốn thép : 1,2 KW

+ Máy hàn : 6KW

+ Máy bơm n- ớc : 3 cái  $\times 2 = 6 \text{ KW}$

+ Cần trục tháp : 36,4 KW

$\Rightarrow$  Tổng công suất của máy:

$$\sum P_1 = 67,5 \text{ KW}$$

**b. Điện sinh hoạt trong nhà**

TT	Nơi chiếu sáng	Định mức (W/m <sup>2</sup> )	Diện tích (m <sup>2</sup> )	P (W)
1	Nhà chỉ huy + y tế	15	48	720
2	Nhà bảo vệ	15	16	240
3	Nhà nghỉ tạm của công nhân	15	92,4	1386
4	Nhà vệ sinh + tắm	3	30	90

$\Rightarrow$  Tổng công suất tiêu thụ:

$$\sum P_2 = 720 + 240 + 1386 + 90 = 2436 \text{ W}$$

**c. Điện chiếu sáng ngoài nhà**

TT	Nơi chiếu sáng	Công suất định mức (W)	Số l- ợng (cái)	P (W)
1	Đ- ờng chính	100	8	800
2	Bãi gia công	75	2	150
3	Các kho, lán trại	75	6	450
4	Bốn góc mặt bằng thi công	500	4	2000
5	Đèn bảo vệ công trình	75	8	600

⇒ Tổng công suất tiêu thụ:

$$\sum P_3 = 800 + 150 + 450 + 2000 + 600 = 4000 \text{ W}$$

Tổng công suất dùng :

$$\sum P = 1,1 \times \left( \frac{K_1 \sum P_1}{\cos \varphi} + K_2 \sum P_2 + K_3 \sum P_3 \right)$$

Trong đó :

1,1 : hệ số tính đến hao hụt điện áp trong toàn mạng.

$\cos \varphi$  : hệ số công suất thiết kế của thiết bị. Lấy  $\cos \varphi = 0,75$

$K_1, K_2, K_3$  : hệ số sử dụng điện không điều hoà.

$$(K_1 = 0,7 ; K_2 = 0,8 ; K_3 = 1,0)$$

$\sum P_1, P_2, P_3$  : tổng công suất các nơi tiêu thụ.

$$\sum P = 1,1 \times \left( \frac{0,7 \times 67,5}{0,75} + 0,8 \times 2,436 + 1 \times 4 \right) = 68,95 \text{ KW}$$

Nguồn điện cung cấp cho công tr- ờng lấy từ nguồn điện quốc gia đang tải trên l- ới cho thành phố.

❖ **Tính toán dây dẫn :**

• **Đ- ờng dây sản xuất :**

Tiết diện dây dẫn tính theo công thức :

$$S_{sx} = \frac{100 \times \sum P \times L}{K \cdot U_d^2 \cdot \Delta U}$$

Trong đó :

$$\sum P = 67,5 \text{ KW} = 67500 \text{ W}$$

L = 80 m- Chiều dài đoạn đ- ờng dây tính từ điểm đầu đến nơi tiêu thụ xa nhất.

$\Delta U = 5\%$  - Độ sụt điện thế cho phép.

K = 57 - Hệ số kể đến vật liệu làm dây (đồng).

$U_d = 380 \text{ V}$  - Điện thế của đ- ờng dây đơn vị

$$\Rightarrow S_{sx} = \frac{100 \times 67500 \times 80}{57 \times 380^2 \times 5} = 13,12 \text{ mm}^2$$

Chọn dây cáp có 4 lõi đồng, mỗi dây có S = 16 mm<sup>2</sup> và [ I ] = 150 A.

• **Đ- ờng dây sinh hoạt và chiếu sáng :**

Tiết diện dây dẫn tính theo công thức :

$$S_{SH} = \frac{200 \times \sum P \times L}{K \cdot U_d^2 \cdot \Delta U}$$

Trong đó :

$$\sum P = 4000 + 2436 = 6436 \text{ W}$$

L = 180 m- Chiều dài đoạn đ- ờng dây tính từ điểm đầu đến nơi tiêu thụ.

$\Delta U = 8\%$  - Độ sụt điện thế cho phép.

K = 57 - Hệ số kể đến vật liệu làm dây (đồng).

$U_d = 220\text{V}$  - Điện thế của đ- ờng dây đơn vị

$$\Rightarrow S_{sx} = \frac{200 \times 6436 \times 180}{57 \times 220^2 \times 8} = 10,5 \text{ mm}^2$$

Chọn dây cáp có 4 lõi đồng, mỗi dây có S = 16mm<sup>2</sup> và [ I ] = 150 A.

#### 4. Tính toán hệ thống n- ớc cho công tr- ờng

##### a. N- ớc dùng cho sản xuất :

L- u l- ợng n- ớc dùng cho sản xuất tính theo công thức :

$$Q_1 = \frac{1,2 \sum q_i \times \mathfrak{D}_i \times K_1}{8 \times 3600} \text{ (l/s)}$$

Trong đó :

1,2 : hệ số dùng n- ớc sản xuất ch- a tính hết

$\mathfrak{D}_i$  : định mức sử dụng n- ớc của các đối t- ợng.

$K_1$  : hệ số sử dụng n- ớc không điều hoà.  $K_1 = 1,5$

$q_i$  : khối l- ợng các công tác cần sử dụng n- ớc

+ Công tác xây :  $q = 16,5 \text{ m}^3$  ;  $\mathfrak{D} = 200 \text{ (l/m}^3\text{)}$

+ Công tác trát :  $q = 154,56 \text{ m}^2$  ;  $\mathfrak{D} = 200 \text{ (l/m}^3\text{)}$

+ Trộn bê tông :  $q = 33,56 \text{ m}^3$  ;  $\mathfrak{D} = 300 \text{ (l/m}^3\text{)}$

+ T- ới gạch :  $q = 9075 \text{ viên}$  ;  $\mathfrak{D} = 250 \text{ (l/1000 viên)}$

+ Bảo d- ỡng bê tông :  $\mathfrak{D} = 600 \text{ (l/ca)}$

$$\Rightarrow Q_1 = \frac{1,2 \times [16,5 \times 200 + 154,56 \times 0,015 \times 200 + 33,56 \times 300 + 9075 \times 250 / 1000 + 600] \times 1,5}{8 \times 3600} = 1,04 \text{ (l/s)}$$

##### b. N- ớc dùng cho sinh hoạt tại công tr- ờng :

L- u l- ợng n- ớc dùng cho sinh hoạt tại hiện tr- ờng tính theo công thức :

$$Q_2 = \frac{1,2 \times N_{CN}^{max} \times \mathfrak{D}_2 \times K_2}{8 \times 3600} \text{ (l/s)}$$

Trong đó :

1,2 : hệ số dùng n- ớc sản xuất ch- a tính hết

$\mathfrak{D}_2$  : định mức sử dụng n- ớc cho mỗi ng- ời trên công tr- ờng.  $\mathfrak{D}_2 = 20 \text{ l/ng- ời}$

$K_2$  : hệ số sử dụng n- ớc không điều hoà.  $K_2 = 1,3$

$N_{CN}^{max}$  : số l- ợng công nhân lớn nhất trên công tr- ờng thi công trong ngày.

$$N_{CN}^{max} = 178$$

$$\Rightarrow Q_2 = \frac{1,2 \times 178 \times 20 \times 1,3}{8 \times 3600} = 0,193 \text{ (l/s)}$$

##### c. N- ớc dùng cho sinh hoạt tại khu lán trại :

L- u l- ợng n- ớc dùng cho sinh hoạt tại khu lán trại tính theo công thức :



$$Q_3 = \frac{1,2 \times N_n \times D_3 \times K_3}{8 \times 3600} \quad (l/s)$$

Trong đó :

1,2 : hệ số dùng n- ớc sản xuất ch- a tính hết

$D_3$  : định mức sử dụng n- ớc cho mỗi ng- ời trên công tr- ờng.  $D_3 = 60$  l/ngày

$K_3$ : hệ số sử dụng n- ớc không điều hoà.  $K_3 = 2,2$

$N_n$ : số ng- ời sinh sống ở các khu lán trại ở công tr- ờng.  $N_n = 67$  ng- ời

$$\Rightarrow Q_3 = \frac{1,2 \times 67 \times 60 \times 2,2}{8 \times 3600} = 0,37 \quad (l/s)$$

**d. N- ớc dùng cho phòng hoả :**

Tra bảng ta có l- u l- ợng n- ớc dùng cho phòng hoả theo tiêu chuẩn là :  $Q_4 = 10$  (l/s).

❖ L- u l- ợng n- ớc tổng cộng :

Ta có :  $Q_1 + Q_2 + Q_3 = 0,64 + 0,193 + 0,37 = 1,203$  (l/s) <  $Q_4 = 10$  (l/s).

Vậy l- u l- ợng tổng cộng tính theo công thức :

$$Q_t = 0,7 \times (Q_1 + Q_2 + Q_3) + Q_4 = 0,7 \times 1,203 + 10 = 10,842 \quad (l/s).$$

Giả thiết đ- ờng kính ống  $D \geq 100$  (mm). Vận tốc n- ớc chảy trong ống là :  $v = 1,5$  m/s.

Đ- ờng kính ống dẫn n- ớc tính theo công thức :

$$D = \sqrt{\frac{4Q_t}{\pi \cdot v \cdot 1000}} = \sqrt{\frac{4 \times 10,842}{\pi \times 1,5 \times 1000}} = 0,0959 \text{ m} = 95,8 \text{ mm}$$

Vậy chọn đ- ờng kính ống là:  $D = 100$  mm. (Đúng với giả thiết).

**5. Đ- ờng tạm cho công trình :**

Mặt đ- ờng làm bằng đá dăm rải thành từng lớp 15~20 cm, ở mỗi lớp cho xe lu đầm kĩ , tổng chiều dày lớp đá dăm là 30cm . Dọc hai bên đ- ờng có rãnh thoát n- ớc. Tiết diện ngang của mặt đ- ờng cho 2 làn xe là 7,0 m.

**D. AN TOÀN LAO ĐỘNG**

**1. Công tác đào đất**

+ Tổ tr- ờng (hoặc nhóm tr- ờng) tổ (nhóm) thực hiện công việc phải đảm bảo chắc chắn công nhân của mình đã đ- ọc học và nắm vững. Nội qui An toàn lao động trên công tr- ờng.

+ Tất cả các công nhân làm việc phải đ- ọc trang bị mũ bảo hộ lao động. Không cho phép công nhân cởi trần làm việc trên công tr- ờng.

+ Bố trí ít nhất 2 ng- ời đào một hố. L- u ý phát hiện mọi hiện tượng bất thường ( khí độc, đất lở...) xảy ra để có biện pháp xử lý kịp thời.

+ Tuyệt đối không đào theo kiểu hàm ếch.

+ Tr- ờng hợp bắt buộc phải đi lại trên miệng hố đào phải có biện pháp chống đất lở. Nếu muốn đi qua hố phải bắc ván đủ rộng và chắc chắn. Khi độ sâu hố đào lớn phải có thang lên xuống, cấm mọi hành động đu bám, nhảy.

+ Không để các vật cứng (cuốc, xẻng, gạch, đá....) trên miệng hố gây nguy hiểm cho công nhân đang làm việc ở phía d- ới.

**2. Công tác đập đầu cọc**

+ Tất cả công nhân tham gia lao động trên công tr- ờng phải đ- ọc học và nắm đ- ọc nội quy An toàn lao động trên công tr- ờng, phải đ- ọc trang bị quần áo, găng tay, ủng, mũ... bảo hộ lao động khi lao động.

+ Công nhân cầm búa tạ không đ- ọc đeo găng tay. Công nhân sử dụng máy phá bê tông phải đ- ọc kiểm tra tay nghề.

+ Cấm ng- ời không có phận sự đi lại trên công tr- ờng.

### 3. Công tác cốt thép

#### ❖ An toàn khi cắt thép.

##### • Cắt bằng máy :

+ Chỉ những công nhân đ- ợc Ban chỉ huy công tr- ờng sát hạch tay nghề và cho phép mới đ- ợc sử dụng máy cắt sắt.

+ Tr- ớc khi cắt phải kiểm tra l- ưỡi dao cắt có chính xác và chắc chắn không, phải tra dầu mỡ đầy đủ, cho máy không tải bình th- ờng mới chính thao tác.

+ Khi cắt cần giữ chặt cốt thép, khi l- ưỡi dao cắt lùi ra mới đ- a cốt thép vào, không nên đ- a thép vào khi l- ưỡi dao bắt đầu đẩy tới do th- ờng đ- a thép không kịp cắt không đúng kích th- ớc, ngoài ra có thể xảy ra h- hỏng máy và gây tai nạn cho ng- ời sử dụng.

+ Khi cắt cốt thép ngón không nên dùng tay trực tiếp đ- a cốt thép vào mà phải kẹp bằng kìm.

+ Không nên cắt những loại thép ngoài phạm vi quy định tính năng của máy.

+ Sau khi cắt xong, không đ- ợc dùng tay phải hoặc dùng miệng thổi bụi sắt ở thân máy mà phải dùng bàn chải lông để chải.

##### • Khi cắt thủ công :

+ Khi dùng chày, ng- ời giữ chày và ng- ời đánh búa phải đứng trạng chân thật vững, những ng- ời khác không nên đứng xung quang để phòng tuột tay búa vung ra, chặt cốt thép ngón khi sắp đứt thì đánh búa nhẹ để tránh đầu cốt thép văng vào ng- ời.

+ Búa tạ phải có cán tốt, đầu búa phải đ- ợc chèn chặt vào cán để khi vung búa đầu búa không bị tuột cán.

+ Không đ- ợc đeo găng tay để đánh búa.

#### ❖ An toàn khi uốn thép

##### • Khi uốn thủ công

+ Khi uốn thép phải đứng vững, giữ chặt vạm, chú ý khoảng cách giữa vạm và cọc tựa, miệng vạm kẹp chặt cốt thép, khi uốn dùng lực từ từ, không nên mạnh quá làm vạm trật ra đập vào ng- ời, cần nắm vững vị trí uốn để tránh uốn sai góc yêu cầu.

+ Không đ- ợc nối những thép to ở trên cao hoặc trên giàn giáo không an toàn.

##### • Khi uốn bằng máy :

+ Chỉ những công nhân đ- ợc Ban chỉ huy công tr- ờng sát hạch tay nghề và cho phép mới đ- ợc sử dụng máy uốn thép.

+ Tr- ớc khi mở máy để thao tác cần phải kiểm tra các bộ phận của máy, tra dầu mỡ, chạy thử không tải, đợi máy chạy bình th- ờng mới chính thức thao tác.

+ Khi thao tác cần tập trung chú ý, tr- ớc hết cần tìm hiểu công tác đảo chiều quay của mâm quay, đặt cốt thép phải phối hợp với cọc tựa vào chiều quay của mâm, không đ- ợc đặt ng- ợc. Khi đảo chiều quay của mâm theo trình tự quay thuận đừng quay ng- ợc hoặc quay lại.

+ Trong khi máy đang chạy không đ- ợc thay đổi trục tâm, trục uốn hay cọc tựa, không đ- ợc tra dầu mỡ hay quét dọn.

+ Thân máy phải tiếp đất tốt, không đ- ợc trực tiếp thông nguồn điện vào công tác đảo chiều, phải có cầu dao riêng.

## ❖ An toàn khi hàn cốt thép

+ Tr- ợt khi hàn phải kiểm tra lại cách điện và kìm hàn, kiểm tra bộ phận nguồn điện, dây tiếp đất, bố trí thiết bị hàn sao cho chiều dài dây dẫn từ l- ới điện đến máy hàn không quá 15m để tránh h- hỏng khi kéo lê dây.

+ Chỗ làm việc nên bố trí riêng biệt, công nhân phải đ- ợc trang bị phòng hộ.

## ❖ An toàn khi dựng cốt thép

+ Khi chuyển cốt thép xuống hố móng phải cho tr- ợt trên máng nghiêng có buộc dây, không đ- ợc quăng xuống.

+ Khi đặt cốt thép cột hoặc các kết cấu khác cao trên 3m thì cứ 2m phải đặt 1 ghế giáo có chỗ đứng rộng ít nhất là 1m và có lan can bảo vệ cao ít nhất 0,8m. làm việc trên cao phải có dây an toàn và đi dày chống tr- ợt.

+ Không đ- ợc đứng trên hộp ván khuôn dầm, xà để đặt khung cốt thép mà phải đứng trên sàn công tác.

+ Khi điều chỉnh phân đầu của khung cốt thép cột và cố định nó phải dùng các thanh chống tạm.

+ Khi buộc và hàn các kết cấu khung cột thẳng đứng không đ- ợc trèo lên các thanh thép mà phải đứng ở các ghế giáo riêng.

+ Khi lắp cột thép dầm, xà riêng lẻ không có bản phải lắp hộp ván khuôn kèm theo tấm có lan can để đứng hoặc sàn công tác ở bên cạnh.

+ Nếu ở chỗ đặt cốt thép có dây điện đi qua, phải có biện pháp đề phòng điện giật hoặc hở mạch chạm vào cốt thép.

+ Không đ- ợc đặt cốt thép qua gầm nơi có dây điện trần khi ch- a đủ biện pháp an toàn.

+ Không đứng hoặc đi lại và đặt vật nặng trên hệ thống cốt thép đang dựng hoặc đã dựng xong.

+ Không đ- ợc đứng phía d- ới cần cẩu và cốt thép đang dựng.

+ Khi khuôn vác cốt thép phải mang tạp dề, găng tay và đệm vai bằng vải bạt.

**4. Công tác cốt pha**

+ Tổ tr- ờng (nhóm tr- ờng) thực hiện công việc phải đảm bảo chắc chắn công nhân của mình đã đ- ợc học và nắm đ- ợc nội quy an toàn lao động trên công tr- ờng.

+ Tất cả công nhân làm việc phải có đủ sức khoẻ, ý thức kỷ luật lao động, và đ- ợc trang bị đầy đủ trang thiết bị bảo hộ lao động.

## ❖ An toàn khi lắp dựng

+ Hệ thống giáo và cột chống cốp pha phải vững chắc

+ Ván làm sàn công tác phục vụ thi công phân cốp pha phải đủ dày, đủ rộng, không mối mọt, nứt gãy và đ- ợc cố định, kê đỡ chắc chắn.

+ Công nhân đ- ợc làm việc ở độ cao trên 3m tuyệt đối phải sử dụng dây an toàn neo vào vị trí tin cậy.

+ Cấm xếp cốp pha ở những nơi dễ rơi.

## ❖ An toàn khi tháo dỡ

+ Chỉ đ- ợc tháo cốp pha sau khi bê tông đã đạt đến c- ờng độ quy định theo sự h- ớng dẫn của cán bộ kỹ thuật.

+ Tháo cốp pha theo đúng trình tự. Có biện pháp đề phòng cốp pha rơi hoặc kết cấu công trình sập đổ bất ngờ. Tại vị trí tháo dỡ cốp pha phải có biển báo nguy hiểm.

+ Ngừng ngay việc tháo dỡ cốt pha khi kết cấu bê tông có hiện tượng biến dạng, báo cho cán bộ kỹ thuật xử lý.

+ Không ném, quăng cốt pha từ trên cao xuống.

+ Đinh dùng để liên kết các thanh chống, đỡ, ván sàn thao tác bằng gỗ phải được tháo gỡ hết khi tháo dỡ các phụ kiện này.

### 5. Công tác bê tông

+ Tổ tr-ởng (nhóm tr-ởng) thực hiện công việc phải đảm bảo chắc chắn công nhân của mình đã được học và nắm được nội quy an toàn lao động trên công tr-ởng.

+ Tất cả công nhân làm việc phải có đủ sức khỏe, ý thức kỷ luật lao động, và được trang bị đầy đủ trang thiết bị bảo hộ lao động.

+ Trước khi đổ bê tông, cán bộ kỹ thuật thi công phải kiểm tra việc lắp đặt cốt pha, cốt thép, giáo chống, sàn công tác, đường vận chuyển, điện chiếu sáng khu vực thi công (khi làm việc ban đêm). Chỉ được tiến hành đổ bê tông khi các văn bản nghiệm thu phân cốt thép, cốt pha đã được kỹ thuật A kỹ nhận và công tác chuẩn bị đã hoàn tất.

+ Công nhân làm việc tại các vị trí nguy hiểm như khi đổ bê tông cột, bê tông sàn ở các đường biên phải đeo dây an toàn. Ngoài ra phải làm lan can, hành lang an toàn đủ tin cậy tại các vị trí đó.

+ Bộ phận thi công cốt pha, cốt thép, tổ điện máy, y tế của công tr-ởng phải bố trí ngay-ời trực trong suốt quá trình đổ bê tông để phòng sự cố.

+ Ngừng đầm rung từ 5÷7 phút sau mỗi lần đầm làm việc liên tục từ 30÷35 phút.

+ Lối qua lại phía dưới khu vực đổ bê tông phải có rào ngăn, biển cấm. Trong tr-ởng hợp bất khả kháng phải làm các tấm che chắc chắn đủ an toàn trên lối đi đó.

+ Cấm những người không có nhiệm vụ đứng trên sàn công tác. Công nhân làm nhiệm vụ điều chỉnh và tháo móc gầu ben phải có gang tay. Công tác báo hiệu cầu phải dứt khoát và do người đã qua huấn luyện đảm nhận. Khi có dấu hiệu không an toàn ở bất kỳ phần công tác nào phải lập tức tạm ngừng thi công, báo cho cán bộ kỹ thuật biết, tìm biện pháp xử lý ngay.

+ Cốt liệu còn thừa phải được thu gom thành đống tại vị trí quy định. Xi măng ch-à dùng đến phải xếp gọn và có biện pháp che m-à (phủ bạt), chống ẩm-ốt (kê cao) sau khi kết thúc công việc.

### 6. Công tác xây trát

+ Tổ tr-ởng (nhóm tr-ởng) thực hiện công việc phải đảm bảo chắc chắn công nhân của mình đã được học và nắm được nội quy an toàn lao động trên công tr-ởng.

+ Tất cả công nhân làm việc phải có đủ sức khỏe, ý thức kỷ luật lao động, và được trang bị đầy đủ trang thiết bị bảo hộ lao động.

An toàn khi xây trát

+ Hệ thống giáo và cột chống cốt pha phải vững chắc

+ Ván làm sàn công tác phục vụ thi công phải đủ dày, đủ rộng, không mối mọt, nứt gãy và được cố định, kê đỡ chắc chắn.

+ Công nhân làm việc tại các vị trí nguy hiểm như ở các đường biên phải đeo dây an toàn. Ngoài ra phải làm lan can, hành lang an toàn đủ tin cậy tại các vị trí đó.

Cấm những người không có nhiệm vụ đứng trên sàn công tác.

**MỤC LỤC**

<b>LỜI CẢM ƠN</b> .....	1
<b>PHẦN I: KIẾN TRÚC</b> .....	2
1. GIỚI THIỆU CÔNG TRÌNH. ....	3
2. CÁC GIẢI PHÁP THIẾT KẾ KIẾN TRÚC CỦA CÔNG TRÌNH. ....	3
3. CÁC GIẢI PHÁP KỸ THUẬT T- ỌNG ỨNG CỦA CÔNG TRÌNH: .....	5
<b>PHẦN II: KẾT CẤU</b> .....	7
A.LỰA CHỌN GIẢI PHÁP KẾT CẤU.....	8
B. LỰA CHỌN SƠ BỘ KÍCH TH- ỚC CẤU KIỆN :.....	8
I. CHỌN SƠ BỘ TIẾT DIỆN SÀN:.....	8
II. CHỌN SƠ BỘ TIẾT DIỆN DẦM:.....	9
C. TẢI TRỌNG VÀ TÁC ĐỘNG :.....	10
II. HOẠT TẢI :.....	13
D. TÍNH TOÁN SÀN :.....	13
E. TÍNH TOÁN KHUNG TRỤC 6 :.....	19
I. TẢI TRỌNG SÀN MÁI TÁC DỤNG LÊN KHUNG K6 .....	19
II. TẢI TRỌNG SÀN TẦNG 7, 8, 9 TÁC DỤNG LÊN KHUNG K6 :.....	25
III. TẢI TRỌNG SÀN TẦNG 1, 2, 3, 4, 5, 6 TÁC DỤNG LÊN KHUNG K6.....	41
V. TÍNH TOÁN CỐT THÉP DẦM KHUNG K6 .....	49
VI. TÍNH TOÁN CỐT THÉP CỘT KHUNG K6:.....	53
E. TÍNH TOÁN CẦU THANG BỘ ĐIỂN HÌNH (TRỤC 3-4):.....	56
I. CẤU TẠO THANG.....	56
II. TÍNH BẢN THANG.....	57
III. TÍNH BẢN CHIẾU NGHỈ .....	59
IV. TÍNH DẦM CHIẾU NGHỈ DT1: .....	60
<b>PHẦN III: NỀN MÓNG</b> .....	64
I. TẢI TRỌNG CÔNG TRÌNH TÁC DỤNG LÊN MÓNG .....	65
II. ĐÁNH GIÁ ĐIỀU KIỆN ĐỊA CHẤT CÔNG TRÌNH VÀ ĐIỀU KIỆN.....	65

ĐỊA CHẤT THUYẾT VĂN.....	65
III. TÍNH TOÁN MÓNG M1.....	68
IV. THIẾT KẾ MÓNG M2.....	72
<b>PHẦN IV: THI CÔNG.....</b>	<b>81</b>
A. KỸ THUẬT THI CÔNG.....	82
I. THI CÔNG CỌC KHOAN NHỒI.....	82
1. ĐÁNH GIÁ SƠ BỘ THI CÔNG CỌC KHOAN NHỒI.....	82
II. TÍNH TOÁN KHỐI LƯỢNG ĐẤT ĐÀO.....	91
III. THI CÔNG ĐÀI CỌC, GIÀNG MÓNG.....	97
IV. THI CÔNG PHẦN THÂN:.....	109
C. TỔ CHỨC THI CÔNG.....	134
I. LỰA CHỌN PHƯƠNG ÁN TỔ CHỨC THI CÔNG.....	134
III. LẬP TIẾN ĐỘ THI CÔNG.....	135
IV. LẬP TỔNG MẶT BẰNG THI CÔNG.....	140
D. AN TOÀN LAO ĐỘNG.....	145