

**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 giáo, cô giáo trong trường, em đã tích lũy được các kiến thức cơ bản và cần thiết về ngành nghề mà bản thân đã lựa chọn.

Sau 15 tuần làm đồ án tốt nghiệp, được sự hướng dẫn của các thầy cô giáo trong Bộ môn Xây dựng dân dụng và công nghiệp, em đã hoàn thành Đồ án thiết kế, đề tài: **“Chung cư cao cấp BMC”**. 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**  
Nguyễn Lê Minh Thức

## PHẦN I: KIẾN TRÚC

### I. SỰ CẦN THIẾT PHẢI ĐẦU TƯ :

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

Từ điều kiện thực tế ở Việt Nam, cụ thể là TP Hồ Chí Minh, chung cư là 1 trong các loại nhà được xây dựng nhằm giải quyết vấn đề nhà ở, tiết kiệm đất đai, hạ tầng kỹ thuật và kinh tế. Sự phát triển theo chiều cao cho phép các đô thị tiết kiệm đất đai xây dựng, dành cho việc phát triển cơ sở hạ tầng, cho phép tổ chức những khu vực cây xanh nghỉ ngơi giải trí. Cao ốc hóa 1 phần các đô thị cũng cho phép thu hẹp bớt 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 nước ta hiện nay.

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

### II. VỊ TRÍ XÂY DỰNG, QUY MÔ VÀ ĐẶC ĐIỂM CÔNG TRÌNH.

#### 1. Vị trí xây dựng công trình

Tên công trình: Chung cư BMC

Địa điểm xây dựng: 258 Bến Chương Dương, phường Cô Giang, Quận 1, TP Hồ Chí Minh bên cạnh đại lộ Đông Tây và khu quy hoạch các dự án trọng điểm của thành phố.

#### 2. Quy mô và đặc điểm công trình

- Diện tích khu đất: 1.757m<sup>2</sup>
- Diện tích xây dựng: 1053m<sup>2</sup>
- Mật độ xây dựng: 60 %
- Hệ số sử dụng đất: 5 lần
- Chiều cao tối đa : <40 m.
- Chung cư BMC cao 9 tầng.
- Tầng trệt dành cho siêu thị, tiếp tân, sảnh chờ, khu vực y tế...
- Các tầng cao bên trên sử dụng bố trí các căn hộ phục vụ đời sống, sinh hoạt cho người dân. Tất cả các phòng đều được bố trí để được tiếp xúc trực tiếp với bên ngoài để tạo không khí trong lành và cảm giác gần gũi với thiên nhiên.
- Trang thiết bị bên trong căn hộ là các thương hiệu gạch Đồng Tâm, cửa Hòa Bình, sàn gỗ Picezza, thiết bị vệ sinh Inax và American Standard... Các căn hộ sau khi được xây dựng hoàn thiện sẽ được trang bị sẵn máy lạnh, kệ bếp và máy hút khói.
- Chung cư BMC có mặt tiền theo hướng Đông - Nam, có sông kênh bên, phù hợp phong thủy chung của người Việt Nam

### III. GIẢI PHÁP KIẾN TRÚC CÔNG TRÌNH.

#### 1. Thiết kế tổng mặt bằng

Căn cứ vào đặc điểm mặt bằng khu đất, yêu cầu công trình thuộc tiêu chuẩn quy phạm nhà nước, phương hướng quy hoạch, thiết kế tổng mặt bằng công trình phải căn cứ vào công năng sử dụng của từng loại công trình, dây chuyền công nghệ để có phân khu chức năng rõ ràng đồng thời phù hợp với quy hoạch đô thị được duyệt, phải đảm bảo tính khoa học và thẩm mỹ. Bố cục và khoảng cách kiến trúc đảm

bảo các yêu cầu về phòng chống cháy, chiếu sáng, thông gió, chống ồn, khoảng cách ly vệ sinh.

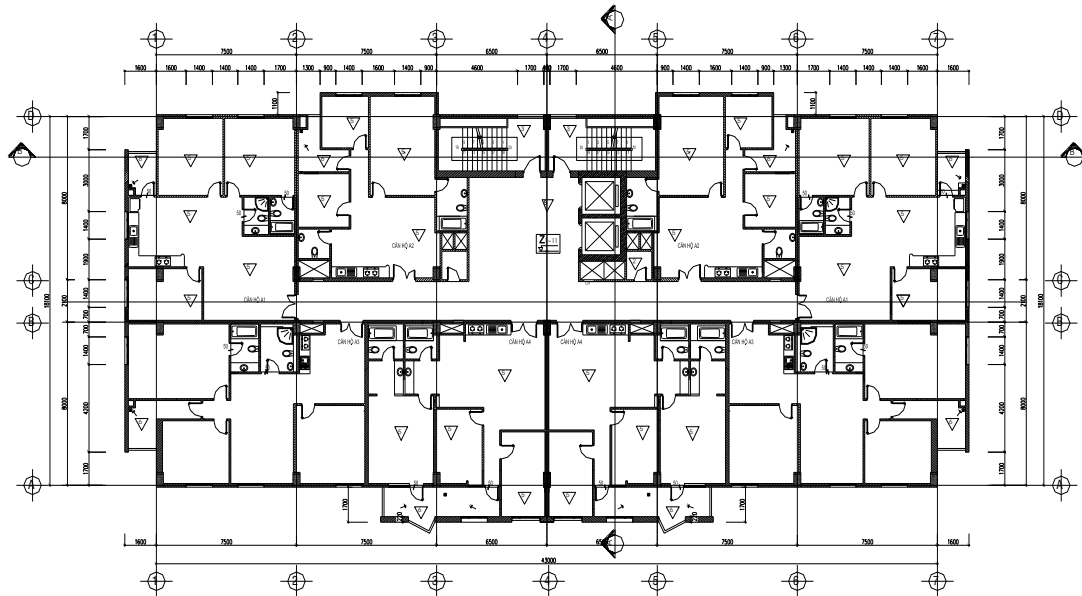
Toàn bộ mặt tr-ớc công trình trồng cây và để thoáng, khách có thể tiếp cận dễ dàng với công trình. .

Giao thông nội bộ bên trong công trình thông với các đ-ờng giao thông công cộng, đảm bảo l-u thông bên ngoài công trình. Đ-ờng giao thông từ bên ngoài vào công có đ-ờng vào ngay tầng trệt .

**2.Giải pháp về mặt bằng**

**a. Thiết kế mặt bằng các tầng**

Mặt bằng công trình có dạng hình chữ nhật gần nh- đối xứng, rất thuận tiện cho việc bố trí các không gian kiến trúc cũng nh- xử lý kết cấu dạng công trình cao tầng.Có chiều dài 43m , chiều rộng 18,1m chiếm diện tích xây dựng là 1053m<sup>2</sup>.



**Mặt bằng tầng điển hình**

**Mặt bằng tầng trệt:** bố trí làm siêu thị, dịch vụ y tế phục vụ trực tiếp cho các gia đình sống trong chung c- cũng nh- đáp ứng nhu cầu của ng-ời dân trong khu vực, có sảnh lớn và phòng chờ để đón khách.

Ngoài ra tầng trệt còn có các phòng kỹ thuật, phòng kỹ thuật điện và kho.

**Mặt bằng tầng 2 đến tầng 9:** mỗi tầng bố trí 8 căn hộ chung c-. Các căn hộ có diện tích xấp xỉ 76,44 đến 99,2 m<sup>2</sup> đ-ợc bố trí hợp lý. Mỗi căn đều có 3 phòng ngủ, 2 phòng vệ sinh. Phòng khách liên thông với bếp và phòng ăn tạo nên không gian rộng rãi, thoáng mát. Căn hộ nào cũng có sân phơi và ban công rất thuận tiện cho sinh hoạt.

Bố trí các phòng trong căn hộ cũng nh- bố trí các căn hộ trong 1 tầng vừa đảm bảo tính riêng t- của ng-ời sử dụng song vẫn có sự liên hệ cần thiết phù hợp với truyền thống của ng-ời Việt Nam.

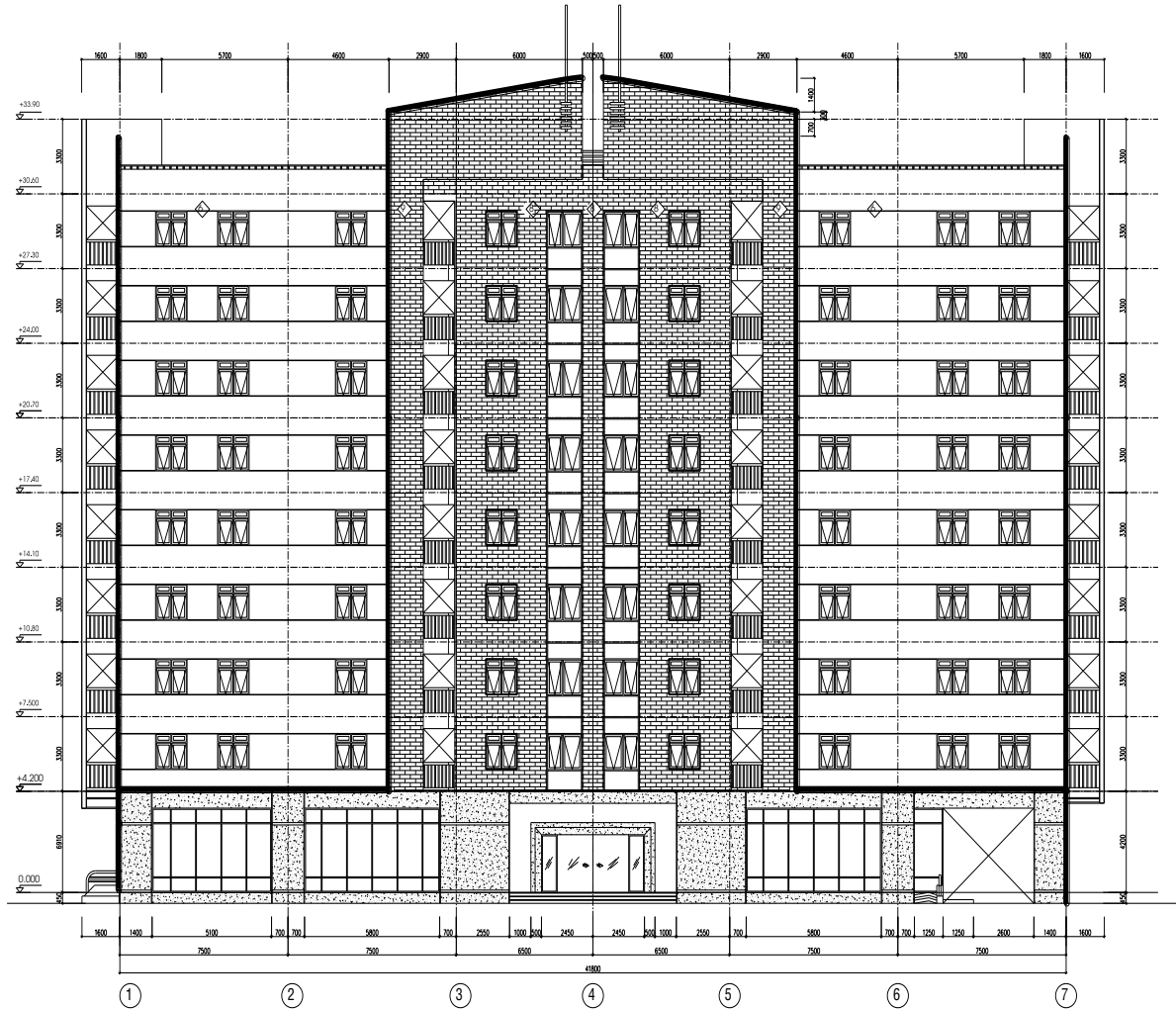
**Mặt bằng tầng mái:** dùng để đặt kỹ thuật thang máy.

- Do b-ớc cột và nhịp công trình lớn nên đảm bảo để bố trí thuận tiện và linh hoạt các phòng sinh hoạt và hệ thống giao thông trên mặt bằng.

**b. Thiết kế mặt đứng**

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

Công trình gồm 9 tầng nổi, cốt  $\pm 0.00m$  đ- ợc chọn ngay cao trình sàn tầng 1 và trên mặt đất tự nhiên 0,45m. Chiều cao công trình là 33,9m tính từ cốt  $\pm 0.00m$ . Mặt đứng thể hiện phần kiến trúc bên ngoài của công trình,góp phần để tạo thành quần thể kiến trúc,quyết định đến nhịp điệu kiến trúc của toàn bộ khu vực.Mặt đứng của công trình đ- ợc bố trí hệ thống cửa kính,khung nhôm,sơn t- ờng màu xanh ngọc tạo ấn t- ượng trang nhã,hiện đại đồng thời đảm bảo chiếu sáng tự nhiên cho các phần bên trong ngôi nhà.



**Mặt đứng trực 1-7**

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

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

-Tầng trệt cao 4,2 m.Có chiều cao hơn hẳn các tầng trên tạo cho công trình hình dáng vững chắc, không gian phù hợp để làm siêu thị,dịch vụ y tế.

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

-Tăng mái. Xây dựng lan can cao 1,0m đảm bảo an toàn khi di chuyển trên mái và mái tôn cao 2,7m để tạo hình khối cho công trình đồng thời có tác dụng chống nóng cho công trình.

### 3. Giải pháp kết cấu

#### a. Giải pháp chung về vật liệu xây dựng

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

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

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

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

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

#### b. Giải pháp chung về hệ kết cấu chính

Công trình sử dụng hệ kết cấu chịu lực chính là hệ khung - lõi. Phần sàn công trình được lựa chọn theo kết cấu sàn toàn khối.

### 4. Giao thông nội bộ công trình

Hệ thống giao thông theo phương đứng bố trí với 2 thang máy cho đi lại, 2 cầu thang bộ kích thước về thang lần lượt là 1,2m.

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

### 5. Các giải pháp kỹ thuật khác

#### a. Hệ thống chiếu sáng

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

#### b. Hệ thống thông gió

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

#### c. Hệ thống điện

Tuyến điện trung thế 15KV qua ống dẫn đặt ngầm 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. Khi nguồn điện chính của công trình bị mất thì máy phát điện sẽ cung cấp điện cho các tầng hợp sau:

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

#### d. Hệ thống cấp thoát nước

+ Cấp nước:

Nước từ hệ thống cấp nước 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. Nước sẽ theo các đường ống kỹ thuật chạy đến các vị trí lấy nước cần thiết.

+ Thoát nước:

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

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

+ Hệ thống báo cháy:

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

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

### IV. TÍNH TOÁN CÁC CHỈ TIÊU KINH TẾ KỸ THUẬT:

**1. Mật độ xây dựng:** K<sub>0</sub> là tỷ số diện tích xây dựng công trình trên diện tích lô đất (%) trong đó diện tích xây dựng công trình tính theo hình chiếu mặt bằng mái công trình

$$K_0 = \frac{S_{XD}}{S_{LD}} \cdot 100\% = (1053/1757) \times 100\% = 59,9\%$$

Trong đó: S<sub>XD</sub> = 1053m<sup>2</sup> là diện tích xây dựng công trình theo hình chiếu mặt bằng mái công trình. S<sub>LD</sub> = 1757m<sup>2</sup> là diện tích lô đất.

#### 2. Hệ số sử dụng đất:

H<sub>SD</sub> là tỉ số của tổng diện tích sàn toàn công trình trên diện tích lô đất.

$$H_{SD} = S_s/S_{xd} = 7005/1757 = 4$$

Trong đó: S<sub>s</sub> ≈ 7005 m<sup>2</sup> là tổng diện tích sàn toàn công trình không tính diện tích mái.

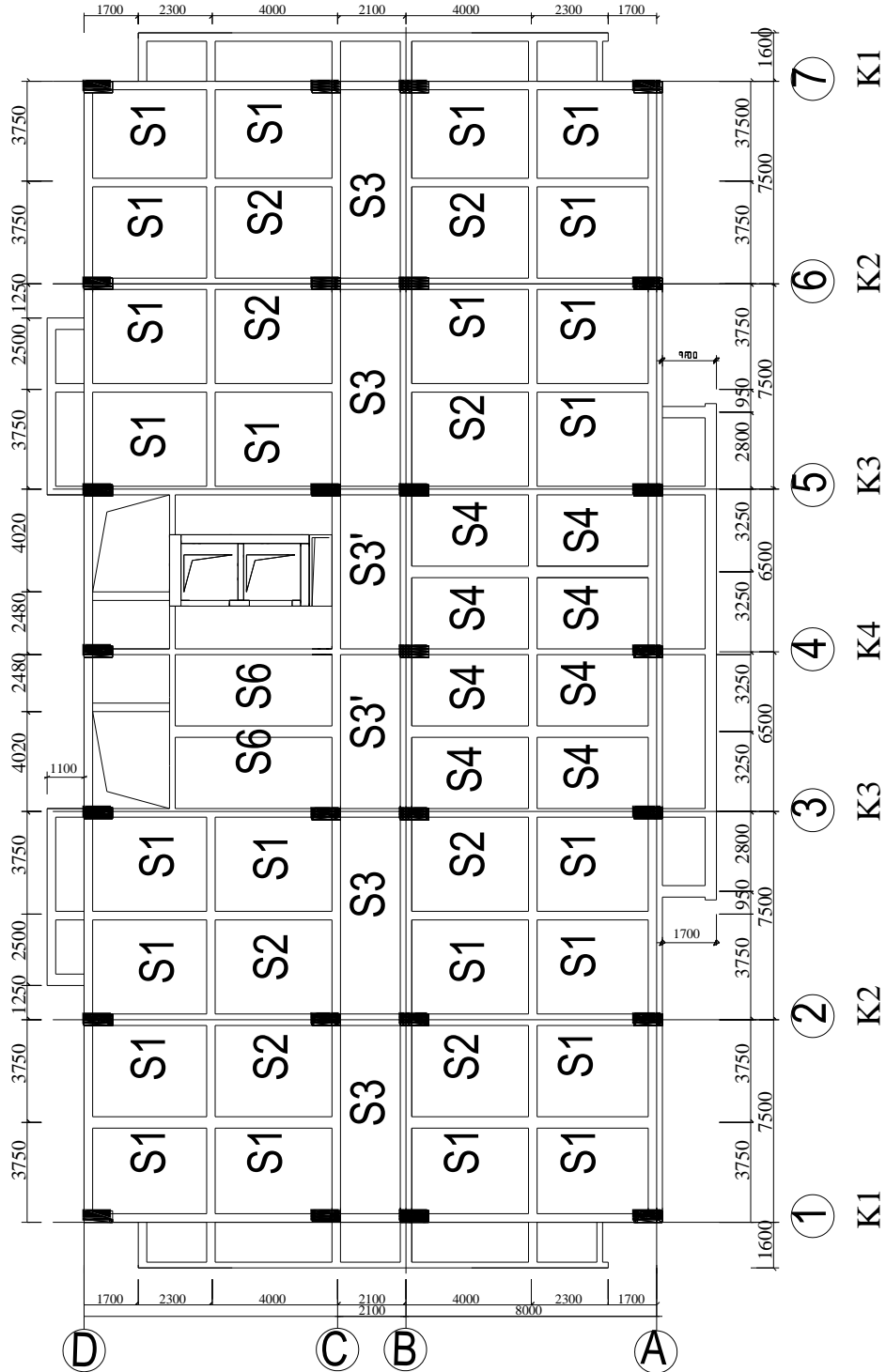
#### \* Kết luận:

Công trình “Chung cư BMC” sẽ đáp ứng đầy đủ nhu cầu về sử dụng cũng như thẩm mỹ của ng-ời dân. Công trình hoàn thành sẽ phục vụ một diện tích lớn các căn hộ chung cư. Đồng thời công trình góp phần tạo nên vẻ đẹp hiện đại của những toà nhà cao tầng trong lòng thành phố.

# PHẦN II: KẾT CẤU

## CH- ƠNG I

### TÍNH CỐT THÉP SÀN, THIẾT KẾ SÀN TẦNG ĐIỂN HÌNH I. MẶT BẰNG KẾT CẤU SÀN



Mặt bằng kết cấu sàn tầng điển hình

**1. Số liệu tính toán của vật liệu.**

Bê tông cấp độ bền B25 có  $R_b=145$  (KG/cm<sup>2</sup>),  $R_{bt}=10,5$  (KG/cm<sup>2</sup>).

Cốt thép sàn dùng loại AI có  $R_s=2250$  (KG/cm<sup>2</sup>).

**2. Chọn chiều dày sàn.**

1. Căn cứ vào tài liệu *sàn s-ờn bê tông cốt thép toàn khối* ( nhà xuất bản khoa học kỹ thuật-2008), h-ớng dẫn cách chọn chiều dày bản theo công thức :

$$h_b = \frac{D}{m} l_n \quad \text{với } h_b > h_{\min} = 5 \text{ cm} \quad \text{đối với nhà dân dụng}$$

$D = 0,8 \div 1,4$  phụ thuộc vào tải trọng

$m = 30 \div 35$  với bản loại dầm (1 là nhịp bản )

$m = 40 \div 45$  với bản kê 4 cạnh (1 là cạnh bé )

2. Các ô bản của công trình chủ yếu là bản kê bốn cạnh, nên chọn chiều dày ở tất cả các ô bản là nh- nhau và lấy bản điển hình (3,75x4,0m) để chọn cho toàn công trình. nhịp bản lớn nhất theo ph- ơng ngắn là 3,75 m

chọn  $D=1,2$  ;  $M=42$  ta đ- ợc chiều dày bản chọn là :

$$h_b = \frac{1,2}{40} 3,75 = 0,113 \text{ (m)}$$

Vậy ta chọn chiều dày sàn là 12 cm

**3. Phân loại ô sàn**

**Bảng phân phân loại ô sàn**

ô sàn	$l_1$ (m)	$l_2$ (m)	$l_2/l_1$	Loại bản
S1	3,75	4	1,07	Bản kê 4 cạnh
S2	3,75	4	1,07	Bản kê 4 cạnh
S3	2,1	7,5	3,57	Bản dầm
S'3	2,1	6,5	3,09	Bản dầm
S4	3,25	4	1,23	Bản kê 4 cạnh
S6	3,25	4,8	1,4	Bản kê 4 cạnh

**3. Chọn tiết diện dầm**

Căn cứ vào tài liệu *sàn s-ờn bê tông cốt thép toàn khối* (nhà xuất bản khoa học và kỹ thuật-2008) h-ớng dẫn cách chọn tiết diện dầm

Chọn bề rộng tiết diện dầm chính  $b=(0,3 - 0,5)h$ . chọn  $b = 300$  mm

Chọn bề rộng tiết diện dầm phụ và dầm bo bằng chiều dày t-ờng bằng 220 mm.

Chọn chiều cao dầm chính theo công thức :

$$h_d = \left(\frac{1}{8} + \frac{1}{15}\right)L. \text{ Với } L \text{ là nhịp tính toán của dầm, lấy gần đúng là khoảng cách giữa}$$

hai tâm vách ở biên nhà .

$$D_1 = 700 \times 300$$

$$D_2 = 650 \times 300$$

$$D_3 = 400 \times 300$$

$$D_4 = 500 \times 220$$

$$D_{tm} = 500 \times 220$$

$$D_{bc} = 500 \times 220, 500 \times 300$$

$$D_{bo} = 500 \times 220$$

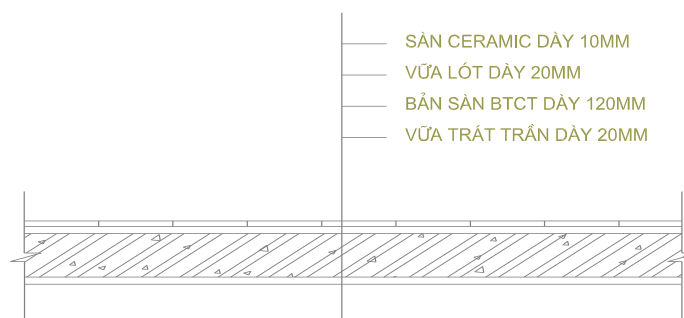


Bảng chọn sơ bộ tiết diện dầm

STT	Tên cấu kiện	h(cm)	b(cm)
1	D1	70	30
2	D2	65	30
3	D3	40	30
4	D4	50	22
5	D <sub>tm</sub>	50	22
6	D <sub>bc</sub>	50	22
7	D <sub>bc2</sub>	50	30
8	D <sub>bo</sub>	50	22

## II. XÁC ĐỊNH TẢI TRỌNG TRÊN SÀN

### 1. Tĩnh tải



Các lớp cấu tạo sàn

<b>Sàn tầng điển hình</b>					
Các lớp sàn	Chiều dày	TL riêng	TT tiêu chuẩn	Hệ số	TT tính toán
	(m)	(t/m <sup>3</sup> )	(t/m <sup>2</sup> )	vượt tải	(t/m <sup>2</sup> )
Lớp gạch lát sàn Ceramic	0.01	2	0.02	1.1	0.022
Lớp vữa lót	0.02	1.8	0.036	1.3	0.0468
Lớp vữa trát trần	0.02	1.8	0.036	1.3	0.0468
Lớp trần treo thạch cao			0.04	1.2	0.048
Tường gạch quy về phân bố đều		1.8	0.111	1,1	0.122
<b>Tổng tải trọng khi chưa kể bản sàn BTCT</b>					<b>0.2856</b>
Bản sàn BTCT	0.12	2.5	0.3	1.1	0.33
<b>Tổng tải trọng (g<sub>s</sub>)</b>					<b>0.6156</b>
<b>Hành lang</b>					
Lớp gạch lát sàn Ceramic	0.01	2	0.02	1.1	0.022
Lớp vữa lót	0.02	1.8	0.036	1.3	0.0468
Lớp vữa trát trần	0.02	1.8	0.036	1.3	0.0468
Lớp trần treo thạch cao			0.04	1.2	0.048
<b>Tổng tải trọng khi chưa kể bản sàn BTCT</b>					<b>0.1636</b>
Bản sàn BTCT	0.12	2.5	0.3	1.1	0.33
<b>Tổng tải trọng(g<sub>hl</sub>)</b>					<b>0.4936</b>

**2) Hoạt tải sử dụng**

**Hoạt tải sử dụng đ- ọc lấy theo TCVN 2737 - 1995**

Loại nhà ở	Loại sàn	Hoạt tải tiêu chuẩn(t/m <sup>2</sup> )	Hệ số v- ợt tải	Tải trọng tt t/m <sup>2</sup> )
Chung c- cao cấp	Sàn phòng ngủ	0,2	1,2	0,24
	Vệ sinh	0,15	1,2	0,18
	Cửa hàng	0,4	1,2	0,48
	Hành lang,ct	0,3	1,2	0,36
	Mái	0,075	1,3	0,0975
	Mái tôn	0,03	1,3	0,039

III. XÁC ĐỊNH NỘI LỰC

Xác định theo phương pháp đàn hồi

1. Tính toán ô bản kê bốn cạnh S1

(Kích thước 3,75x4,0m)

Tính với ô bản 3,75x4,0m của phòng khách.

a, Kích thước bản sàn

4 phía của ô sàn đều liên kết cứng với dầm nên nhịp tính toán lấy đến mép dầm :

Nhịp tính toán

$$l_1 = 3,75 - 0,3/2 - 0,22/2 = 3,49 \text{ m}$$

$$l_2 = 4,0 - 0,22/2 - (0,3 - 0,22/2) = 3,7 \text{ m}$$

$$\text{Ta có tỷ số: } r = l_2/l_1 = 1,07 < 2$$

Nên ta tính theo bản kê bốn cạnh . Tính theo sơ đồ đàn hồi.

b, Tải trọng tác dụng

Tĩnh tải:  $g_{tt} = 615,6 \text{ (kG/m}^2\text{)}$

Hoạt tải:  $p_{tt} = 240 \text{ (kG/m}^2\text{)}$

Tính toán với dải bản rộng 1m ta có

$$\text{Tổng tải trọng: } q_b = (615,6 + 240) \cdot 1 = 855,6 \text{ (kG/m)}$$

c, Tính nội lực

Ta tính mômen cho mỗi đơn vị bề rộng của bản là 1m (thép đặt đều trong bản).

Nhịp tính toán của ô bản

$$l_1 = 3,75 - 0,3/2 - 0,22/2 = 3,49 \text{ m}$$

$$l_2 = 4,0 - 0,22/2 - (0,3 - 0,22/2) = 3,70 \text{ m}$$

$$\forall i \frac{l_2}{l_1} = \frac{3,7}{3,49} = 1,07 < 2 \Rightarrow \text{Tính theo sơ đồ bản kê bốn cạnh, bản làm việc}$$

theo 2 phương.

- Ô sàn được tính theo sơ đồ đàn hồi.

$\Rightarrow$  tra bảng phụ ta có:

$$\alpha_1 = 0,019 ; \alpha_2 = 0,0166 ; \beta_1 = 0,044 ; \beta_2 = 0,038$$

$$\text{Với } P = q_b \cdot l_1 \cdot l_2 = 855,6 \cdot 3,49 \cdot 3,70 = 11048 \text{ KG}$$

$$M_1 = \alpha_1 \cdot P = 0,019 \cdot 11048 = 209,9 \text{ KG.m}$$

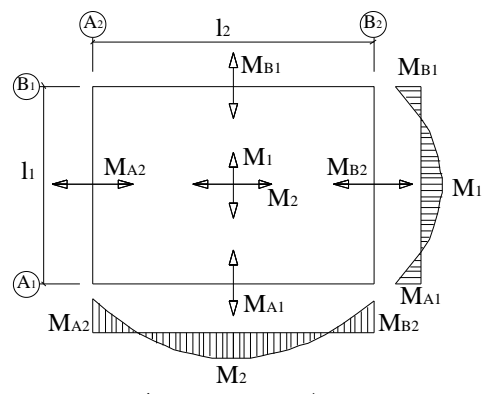
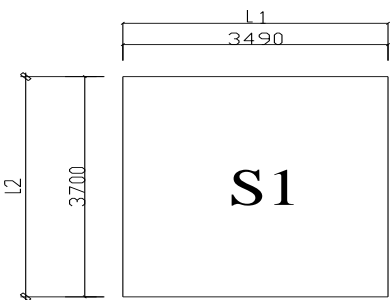
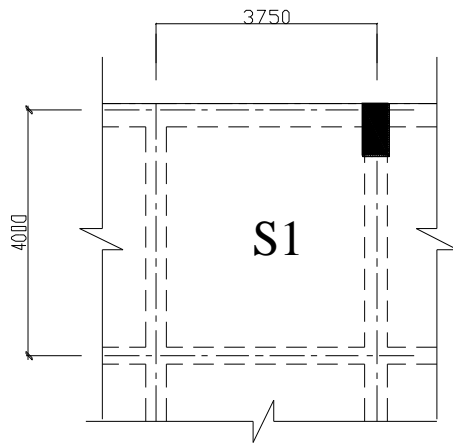
$$M_2 = \alpha_2 \cdot P = 0,0166 \cdot 11048 = 183,3 \text{ KG.m}$$

$$M_{A1} = M_{B1} = \beta_1 \cdot P = 0,0444 \cdot 11048 = 490,5 \text{ KG.m}$$

$$M_{A2} = M_{B2} = \beta_2 \cdot P = 0,0383 \cdot 11048 = 423,1 \text{ KG.m}$$

Bảng xác định nội lực cho ô loại bản kê 4 cạnh

ô sàn	$l_1$ (m)	$l_2$ (m)	$l_{t1}$ (m)	$l_{t2}$ (m)	$\frac{l_2}{l_1}$	$M_1$ (kGm)	$M_2$ (kGm)	$M_{A1}$ (kGm)	$M_{A2}$ (kGm)
S1	3,75	4	3,49	3,7	1,07	209,9	183,3	490,5	423,1
S2	3,75	4	3,49	3,7	1,07	195,1	170,5	456,12	393,4
S4	3,25	4	2,99	3,7	1,23	193,8	137,1	444,4	296,9
S6	3,25	4,8	2,99	4,5	1,4	241,7	123,17	544,5	276,2



SƠ ĐỒ TÍNH BẢN KÊ BỐN CẠNH

**2. Tính toán ô sàn hành lang**

**a, Kích thước ô sàn**

(kích thước 2,1x7,5m)

$$l_1 = 2,1 - 0,22 = 1,88 \text{ m}$$

$$l_2 = 7,5 - 0,3 = 7,2 \text{ m}$$

Tỷ số  $l_2/l_1 > 2 \Rightarrow$  bản loại dầm

**b, Tải trọng tác dụng**

Tĩnh tải:  $g_{tt} = 493,6 \text{ (kG/m}^2\text{)}$

Hoạt tải:  $p_{tt} = 360 \text{ (kG/m}^2\text{)}$

Tổng tải trọng:  $q_b = 493,6 + 360 = 853,6 \text{ (kG/m}^2\text{)}$

$$M_{nhịp} = M_{gối} = \frac{q.l^2}{16}, \text{ nhịp tính toán } l = 1,88 \text{ (m)}.$$

$$M_{max} = \frac{853,6.1,88^2}{16} = 188,6 \text{ (kGm)} = 18860 \text{ (kGcm)}.$$

**Bảng tính toán nội lực cho ô loại bản dầm**

ô sàn	L1	L2	L2/L1	G	p	q	M <sub>g</sub>	M <sub>n</sub>
S3	2,1	7,5	3,57	493,6	360	853,6	188,6	188,6
S'3	2,1	6,5	3,09	493,6	360	853,6	188,6	188,6

**IV. TÍNH TOÁN CỐT THÉP SÀN**

**1, Tính toán cho sàn S1**

Bản dày  $h_b = 12 \text{ cm}$ .

Chọn  $a_0 = 1,5 \text{ cm}$  cho mọi tiết diện,  $h_0 = 12 - 1,5 = 10,5 \text{ cm}$ . Tính cho 1m dài  $b = 100 \text{ cm}$ .

**+ Mô men dương:**

Với mômen dương  $M_1 = 209,9 \text{ Kg.m}$  ta có:

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b.b.h_0^2} = \frac{209,9.100}{145.100.10,5^2} = 0,013 < \alpha_R = 0,427$$

$$\zeta = 0,5.(1 + \sqrt{1 - 2.\alpha_m}) = 0,5.(1 + \sqrt{1 - 2.0,013}) = 0,994$$

$$A_s = \frac{M}{R_s.\zeta.h_0} = \frac{209,9.100}{2250.0,994.10,5} = 0,893 \text{ cm}^2$$

Kiểm tra hàm lượng cốt thép:

$$\mu = \frac{A_s}{b.h_0} 100\% = \frac{0,893}{100.10,5} 100\% = 0,085\% > \mu_{min} = 0,05\%$$

Chọn thép theo cấu tạo. Chọn  $5\phi 8$  a 200 có  $A_s = 2,51 \text{ (cm}^2\text{)}$

Như vậy cả chiều dài của ô bản là 3,70m. Ta chọn cho cả chiều dài ô bản là  $19\phi 8$  có  $A_s = 9,56 \text{ cm}^2$  với khoảng cách các thanh là  $a = 200 \text{ mm}$ .

Với mômen dương  $M_2 < M_1$  ta chọn thép như với  $M_1$ ,  $17\phi 8$  a 200 cho cả ô bản.

**+ Mô men âm:**

Với mômen âm  $M_{A1} = M_{B1} = 490,5 \text{ Kg.m}$  ta có:

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b.b.h_0^2} = \frac{490,5.100}{145.100.10,5^2} = 0,03 < \alpha_R = 0,427$$

$$\zeta = 0,5.(1 + \sqrt{1 - 2.\alpha_m}) = 0,5.(1 + \sqrt{1 - 2.0,03}) = 0,985$$

$$A_s = \frac{M}{R_s.\zeta.h_0} = \frac{490,5.100}{2250.0,985.10,5} = 2,11 \text{ cm}^2$$

Kiểm tra hàm l- ợng cốt thép:  $\mu = \frac{A_s}{b.h_0} 100\% = \frac{2,1}{100.10,5} 100\% = 0,2\% > \mu_{\min} = 0,05\%$

Chọn thép theo cấu tạo. Chọn 5φ8 a200 có  $A_s = 2,51 \text{ (cm}^2\text{)}$

Nh- vậy cả chiều dài của ô bản là 3,70m. Ta chọn cho cả chiều dài ô bản là 19 φ 8 có  $A_s = 9,56\text{cm}^2$  với khoảng cách các thanh là  $a = 200\text{mm}$ .

Với mômen âm ( $M_{A2} = M_{B2}$ ) < ( $M_{A1} = M_{B1}$ ) ta chọn nh- với  $M_{A1}, 17\phi 8a200$  cho cả ô bản

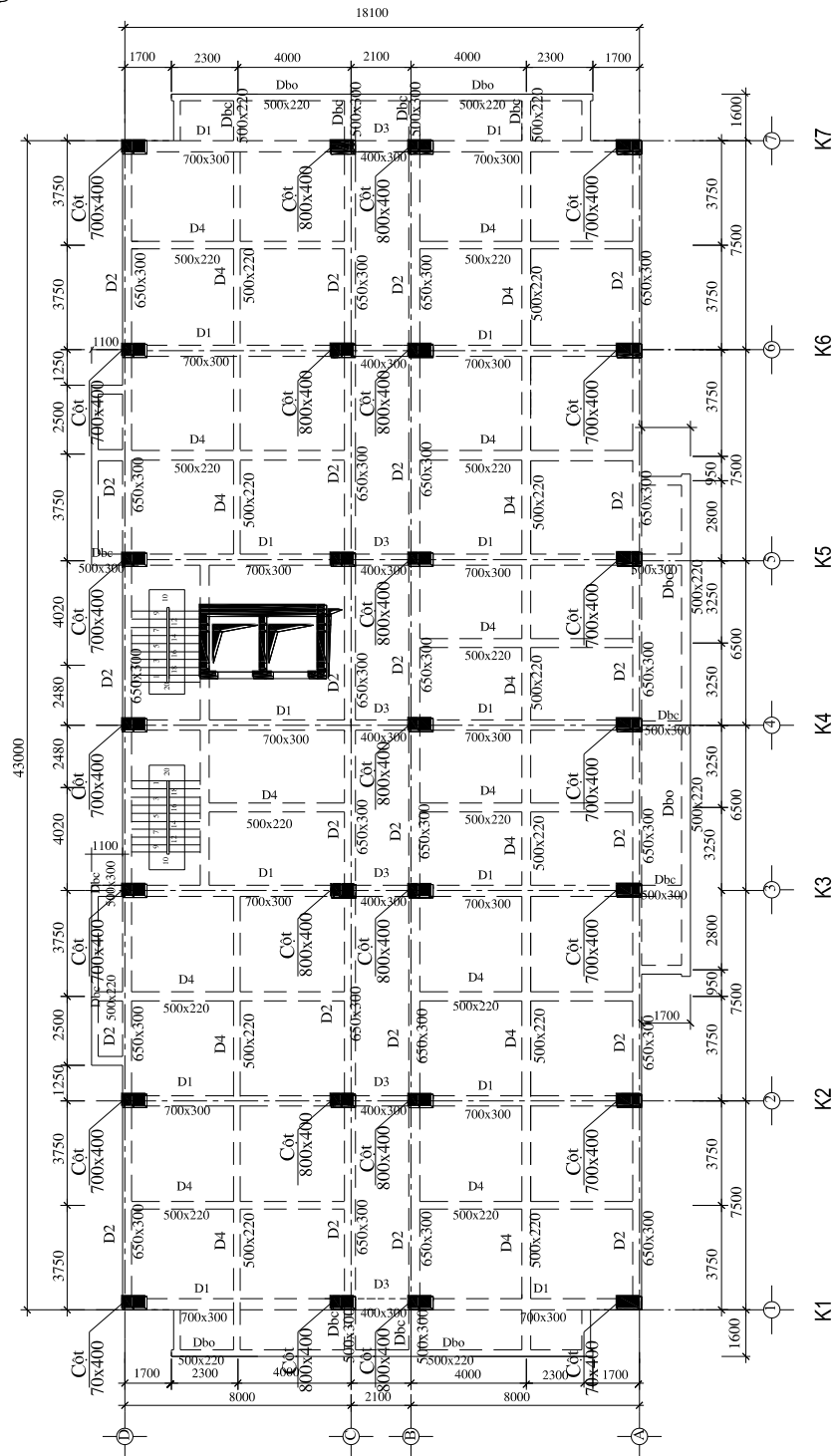
**Bảng tính toán cốt thép cho các ô sàn**

Tên bản	M	Giá trị (kG.m)	$h_0$ (cm)	$\alpha_m$	$\zeta$	$A_s$ (cm <sup>2</sup> )	Chọn thép	$\mu\%$
S1	$M_I$	209,9	12	0,013	0,994	0,893	φ8a200 ; $A_s = 2.515 \text{ cm}^2$	0,088
	$M_I$	490,5	12	0,03	0,985	2,11	φ8a200 ; $A_s = 2.515 \text{ cm}^2$	0,2
S2	$M_I$	195,1	12	0,012	0,993	0,83	φ8a200 ; $A_s = 2.515 \text{ cm}^2$	0,088
	$M_I$	456,12	12	0,028	0,98	1,97	φ8a200 ; $A_s = 2.515 \text{ cm}^2$	0,18
S4	$M_I$	193,8	12	0,012	0,993	0,826	φ8a200 ; $A_s = 2.515 \text{ cm}^2$	0,087
	$M_I$	444,4	12	0,027	0,986	1,91	φ8a200 ; $A_s = 2.515 \text{ cm}^2$	0,18
S6	$M_I$	241,7	12	0,015	0,992	1,03	φ8a200 ; $A_s = 2.515 \text{ cm}^2$	0,09
	$M_I$	544,5	12	0,034	0,983	2,34	φ8a200 ; $A_s = 2.515 \text{ cm}^2$	0,22
S3	$M_g$	188,6	12	0,012	0,993	0,8	φ8a200 ; $A_s = 2.515 \text{ cm}^2$	0,076
	$M_n$	188,6	12	0,012	0,993	0,8	φ8a200 ; $A_s = 2.515 \text{ cm}^2$	0,076
S'3	$M_g$	188,6	12	0,012	0,993	0,8	φ8a200 ; $A_s = 2.515 \text{ cm}^2$	0,076
	$M_n$	188,6	12	0,012	0,993	0,8	φ8a200 ; $A_s = 2.515 \text{ cm}^2$	0,076

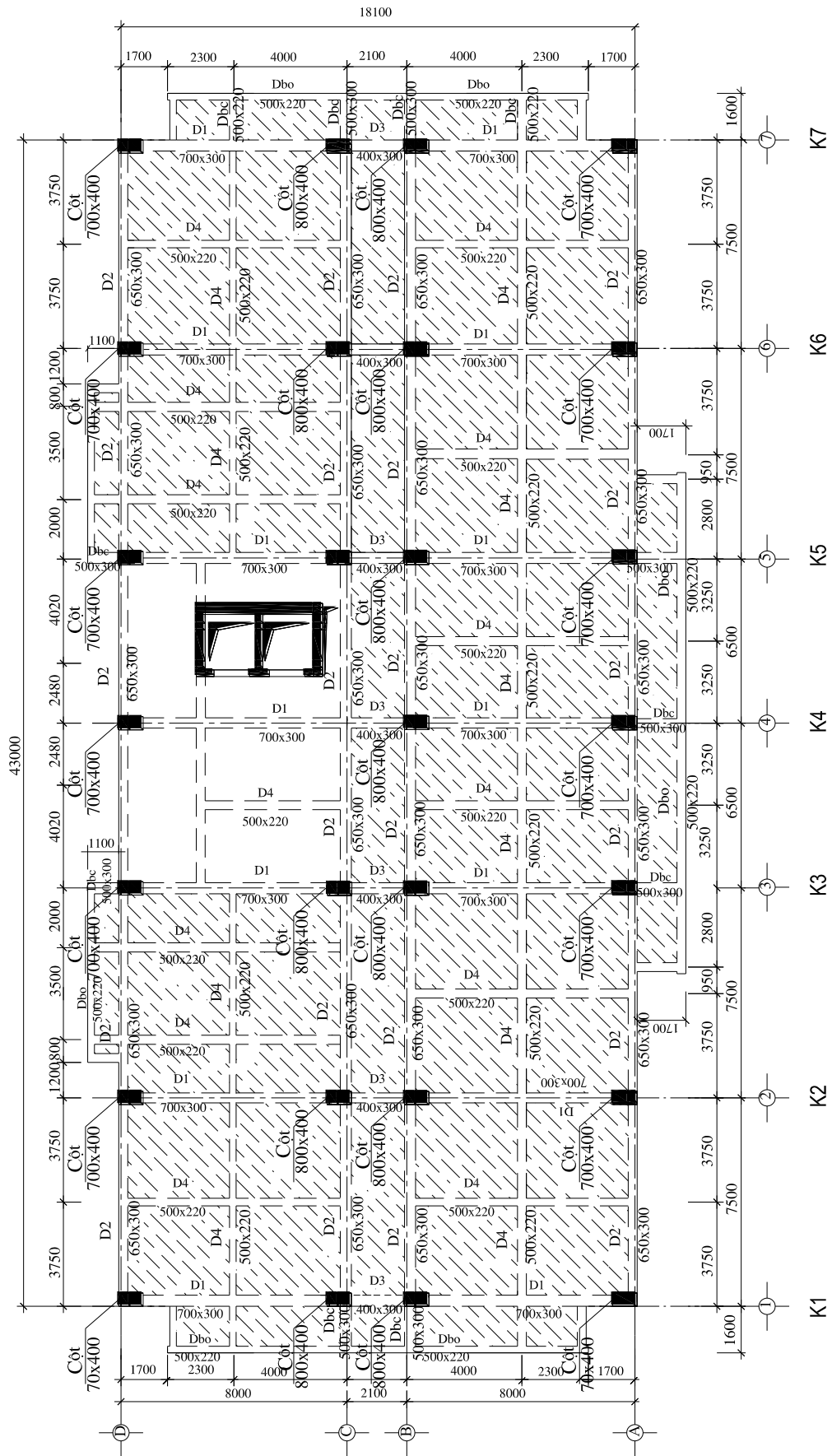
## CHƯƠNG II THIẾT KẾ KHUNG TRỤC 2

### A- TÍNH TOÁN NỘI LỰC

#### 1. Mặt bằng kết cấu



Mặt bằng kết cấu tầng điển hình



Mặt bằng kết cấu tầng mái

**2. Quan điểm thiết kế**

**a. Thiết kế khung**

- Căn cứ vào mặt bằng công trình, để đơn giản cho việc tính toán thiết kế trong phạm vi đồ án, sinh viên đề xuất quan điểm thiết kế khung theo khung phẳng

**b. Ph-ong án kết cấu sàn**

Sàn bê tông cốt thép toàn khối

- Ưu điểm: Tính toán, cấu tạo đơn giản, đ-ợc sử dụng phổ biến ở n-ớc ta với công nghệ thi công phong phú nên thuận tiện cho việc lựa chọn công nghệ thi công.

- Nhược điểm: Với vật liệu bê tông cốt thép thông th-ờng, chiều cao dầm và độ võng của bản sàn th-ờng rất lớn khi v-ợt khẩu độ lớn, dẫn đến chiều cao tầng của công trình lớn nên gây bất lợi cho kết cấu công trình khi chịu tải trọng ngang và không tiết kiệm đ-ợc không gian sử dụng.

**3. Chọn vật liệu sử dụng**

Với qui mô công trình này có 9 tầng nổi, tổng chiều cao là 33,9 m ta lựa chọn giải pháp vật liệu cho công trình là bê tông cốt thép. Giải pháp này cũng phù hợp với điều kiện khí hậu và điều kiện thi công ở Việt Nam. Căn cứ vào **TCVN 356-2005** ta chọn thông số của vật liệu là:

- Bê tông dùng cho các cấu kiện phần thân có cấp độ bền chịu nén B25  
Cường độ tính toán về nén dọc trục :  $R_b = 14.5 \text{ MPa}$ .  
Cường độ tính toán về kéo dọc trục :  $R_{bt} = 1.05 \text{ MPa}$ .
- Bê tông dùng cho cọc và móng có cấp độ bền chịu nén B20  
Cường độ tính toán về nén dọc trục :  $R_b = 11.5 \text{ MPa}$ .  
Cường độ tính toán về kéo dọc trục :  $R_{bt} = 0.90 \text{ MPa}$ .
- Cốt thép đ-ợc sử dụng cho công trình là các loại thép AI, AII tùy theo đường kính cốt thép và đ-ợc quy định cụ thể trong các bản vẽ kết cấu.  
Cường độ của các nhóm cốt thép như sau:

Nhóm thanh thép	Cường độ chịu kéo $R_s$ (MPa)	Cường độ chịu nén $R_{sc}$ (MPa)
AI	225	225
AII	280	280

Môđun đàn hồi của cốt thép CI, CII:  $E_s = 21.10^4 \text{ Mpa}$

**4. Chọn sơ bộ kích th-ớc cấu kiện**

**4.1 Chọn chiều dày sàn**

1. Căn cứ vào tài liệu *sàn s-ờn bê tông cốt thép toàn khối* ( nhà xuất bản khoa học kỹ thuật-2008), h-ớng dẫn cách chọn chiều dày bản theo công thức

$$h_b = \frac{D}{m} l_n \quad \text{với } h_b > h_{\min} = 5 \text{ cm} \quad \text{đối với nhà dân dụng}$$

$D = 0,8 \div 1,4$  phụ thuộc vào tải trọng

$m = 30 \div 35$  với bản loại dầm (l là nhịp bản)

$m = 40 \div 45$  với bản kê 4 cạnh (l là cạnh bé)

2. Các ô bản của công trình chủ yếu là bản kê bốn cạnh, nên chọn chiều dày ở tất cả các ô bản là nh- nhau và lấy bản điển hình (3,75x4,0m) để chọn cho toàn công trình. nhịp bản lớn nhất theo ph-ong ngắn là 3,75 m

chọn  $D = 1,2$ ;  $m = 40$  ta đ-ợc chiều dày bản chọn là :

$$h_b = \frac{1,2}{40} 3,75 = 0,113 \text{ (m)}$$



Vậy ta chọn chiều dày sàn là 12 cm

**Bảng chọn chiều dày các ô sàn**

STT	Tầng	Tên ô sàn	Chiều dày(cm)
1	1	S1; S2; S3; S'3; S4;S6	12
2	2	S1; S2; S3; S'3; S4;S6	12
3	3	S1; S2; S3; S'3; S4;S6	12
4	4	S1; S2; S3; S'3; S4; S6	12
5	5	S1; S2; S3; S'3; S4;S6	12
6	6	S1; S2; S3; S'3; S4; S6	12
7	7	S1; S2; S3; S'3; S4; S6	12
8	8	S1; S2; S3; S'3; S4; S6	12
9	9	S1; S2; S3; S'3; S4;S6	12

**4.2 Chọn tiết diện dầm**

Căn cứ vào tài liệu *sàn s-ờn bê tông cốt thép toàn khối* (nhà xuất bản khoa học và kỹ thuật-2008) h-ớng dẫn cách chọn tiết diện dầm

Chọn bề rộng tiết diện dầm chính  $b=(0,3 - 0,5)h$ . chọn  $b = 300$  mm

Chọn bề rộng tiết diện dầm phụ và dầm bo bằng chiều dày t-ờng bằng 220 mm.

Chọn chiều cao dầm chính theo công thức :

$$h_d = \left(\frac{1}{8} + \frac{1}{15}\right)L. \text{ Với } L \text{ là nhịp tính toán của dầm, lấy gần đúng là khoảng cách giữa}$$

hai tâm vách ở biên nhà .

$$D_1 = 700 \times 300$$

$$D_2 = 650 \times 300$$

$$D_3 = 400 \times 300$$

$$D_4 = 500 \times 220$$

$$D_{tm} = 500 \times 220$$

$$D_{bc} = 500 \times 220, 500 \times 300$$

$$D_{bo} = 500 \times 220$$

**Bảng chọn sơ bộ tiết diện dầm**

STT	Tên cấu kiện	h(cm)	b(cm)
1	D1	70	30
2	D2	65	30
3	D3	40	30
4	D4	50	22
5	$D_{tm}$	50	22
6	$D_{bc}$	50	22
7	$D_{bc2}$	50	30
8	$D_{bo}$	50	22

**4.3 Chọn tiết diện cột**

Căn cứ vào tài liệu *khung bê tông cốt thép toàn khối* (nhà xuất bản khoa học và kỹ thuật-2009) h-ớng dẫn cách chọn tiết diện cột

Diện tích cột đ-ợc xác định sơ bộ theo công thức

$$A_c = K \cdot \frac{N}{R_b}$$

K : là hệ số kể đến ảnh h-ởng của mômen. lấy từ 1,0 ÷ 1,5

$$N = n \cdot q \cdot F$$

n : tổng số sàn ở phía trên cột

Bê tông cột cấp độ bền B25 →  $R_b = 14,5 \text{ MPa} = 1450 \text{ t/m}^2$

F : Diện tích truyền tải của một sàn vào cột, lấy đối với cột trục K2 nh- hình vẽ :

Cột biên lấy cột trục D - 2 để tính toán

Cột giữa lấy cột trục C - 2 để tính toán

Diện truyền tải vào cột biên:  $F = 4.7,5 + 1,1.2,5 = 32,75 \text{ m}^2$

+ Lực dọc do tải phân bố đều trên bản sàn :

$$N_1 = F.(n.q_s + q_{stt} + q_m) = 32,75.(0,8556.8 + 0,9736 + 0,5977) = 275,63 \text{ t}$$

+ Lực dọc do t-ờng ngăn dày 220 cao 2,6m và t-ờng bao dày 220 cao 2,65m :

$$N_2 = g_t.l_t.h_t.n = 1,1.1,8.0,22.(4.2,6 + 3,65.2,65).8 = 69,9 \text{ t}$$

+ Lực dọc do dầm BTCT 700x350 và 650x350:

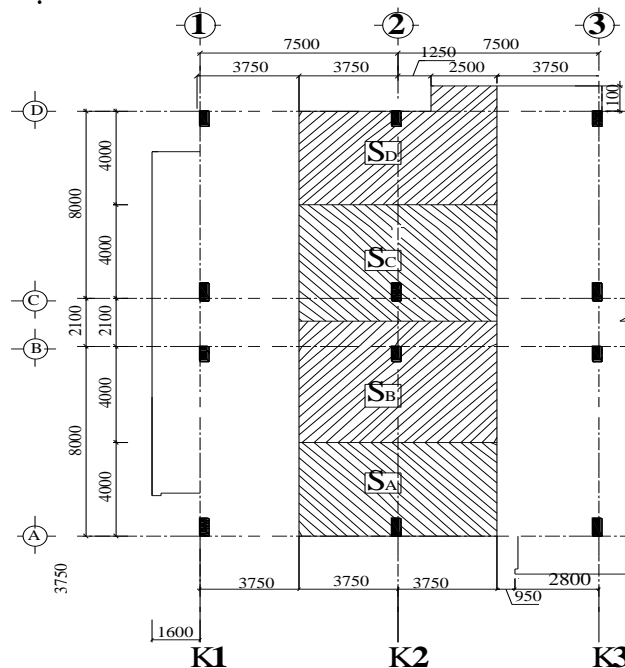
$$N_3 = 1,1.2,5(0,7.0,35.4 + 0,65.0,35.7,5)10 = 73,87 \text{ t}$$

Vậy :

$$N = N_1 + N_2 + N_3 = 419,1 \text{ t}$$

$$\rightarrow A_c = \frac{k.N}{R_b} = 1,2 \cdot \frac{419,1}{1450} = 0,3468 \text{ m}^2 = 3468 \text{ cm}^2$$

Chọn cột chữ nhật  $h = 70 \text{ cm}$   $b = 40 \text{ cm}$ .



**Diện truyền tải vào cột**

Diện truyền tải vào cột giữa (sàn điển hình+ sàn hành lang)

Sàn điển hình  $F = 4.7,5 = 30 \text{ m}^2$

Sàn hành lang  $F = 1,05.7,5 = 7,875 \text{ m}^2$

+ Lực dọc do tải phân bố đều trên bản sàn :

$$N_1 = 30.(0,8556.8 + 0,9736 + 0,5977) + 7,875.(0,9756.8 + 0,9736 + 0,5977) = 326,3 \text{ T}$$

T

+ Lực dọc do t-ờng ngăn dày 220 cao 2,4m :

$$N_2 = 1,1.1,8.0,22.(4.2,6 + 1,05.2,9.0,7 + 3,75.2,65.0,7).8 = 67,9 \text{ T}$$

+ Lực dọc do dầm BTCT 700x350 và 650x350:

$$N_3 = 1,1.2,5(0,7.0,35.4 + 1,05.0,4.0,3 + 0,65.0,35.7,5)10 = 77,3 \text{ T}$$

Vậy :

$$N = N_1 + N_2 + N_3 = 471,5 \text{ T}$$

$$\rightarrow A_c = 1,2 \cdot \frac{471,5}{1450} = 0,3902 \text{ m}^2 = 3902 \text{ cm}^2$$

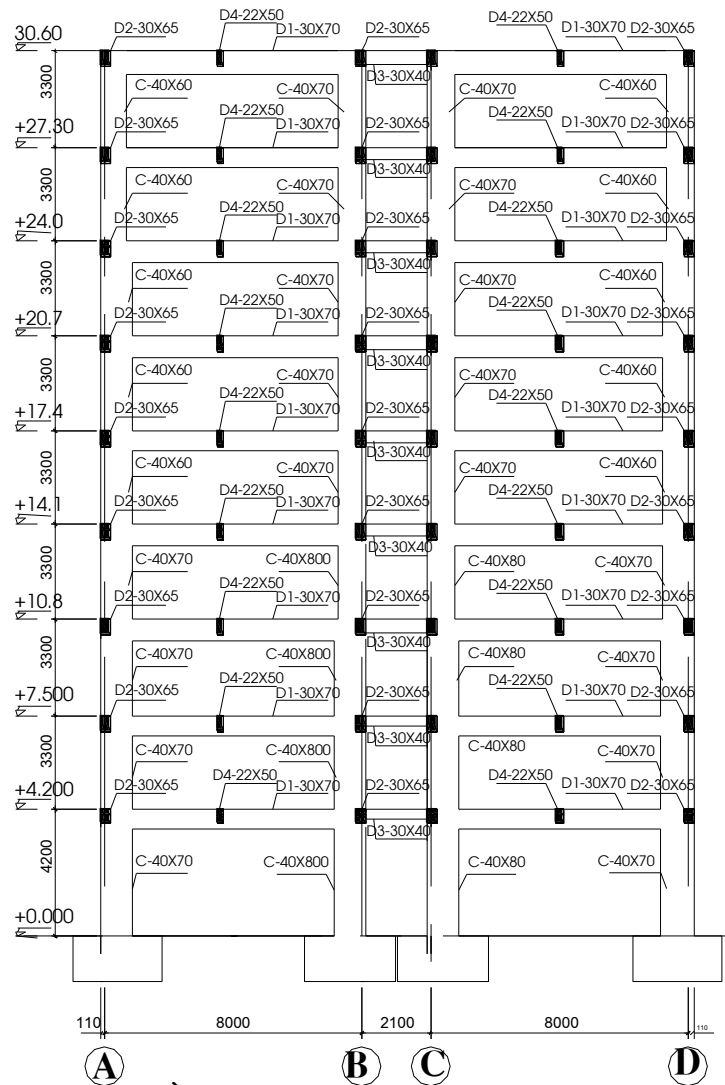
Chọn cột chữ nhật  $h = 80 \text{ cm}$   $b = 40 \text{ cm}$

⇒ Càng lên cao lực dọc càng giảm nên ta chọn kích thước tiết diện nh- sau :

Bảng chọn sơ bộ tiết diện cột

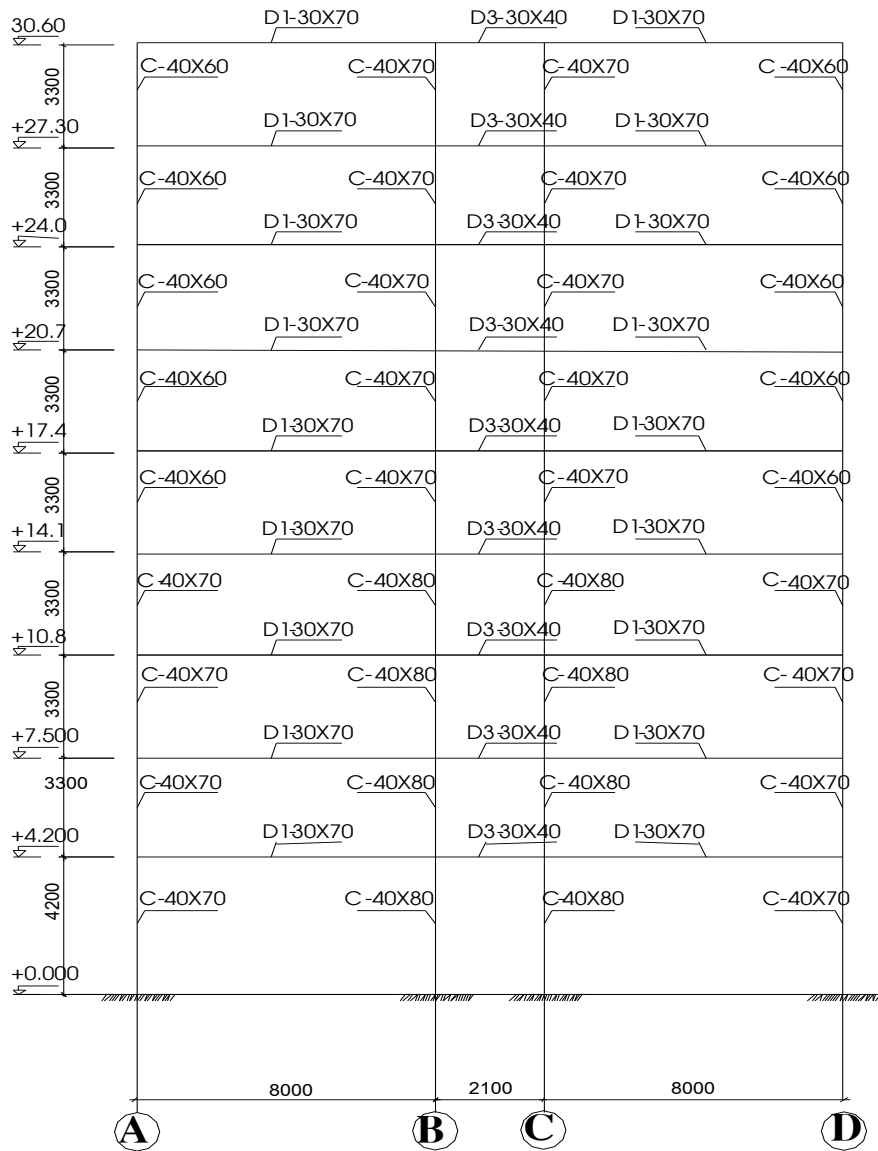
STT	Tầng		$b_c(cm)$ cột biên	$h_c(cm)$ cột biên		$b_c(cm)$ cột giữa	$h_c(cm)$ cột giữa
1	1	C2	40	70	C1	40	80
2	2	C2	40	70	C1	40	80
3	3	C2	40	70	C1	40	80
4	4	C2	40	70	C1	40	80
5	5	C3	40	60	C2	40	70
6	6	C3	40	60	C2	40	70
7	7	C3	40	60	C2	40	70
8	8	C3	40	60	C2	40	70
9	9	C3	40	60	C2	40	70

4.4 Sơ đồ hình học khung trục 2



SƠ ĐỒ HÌNH HỌC KHUNG TRỤC 2

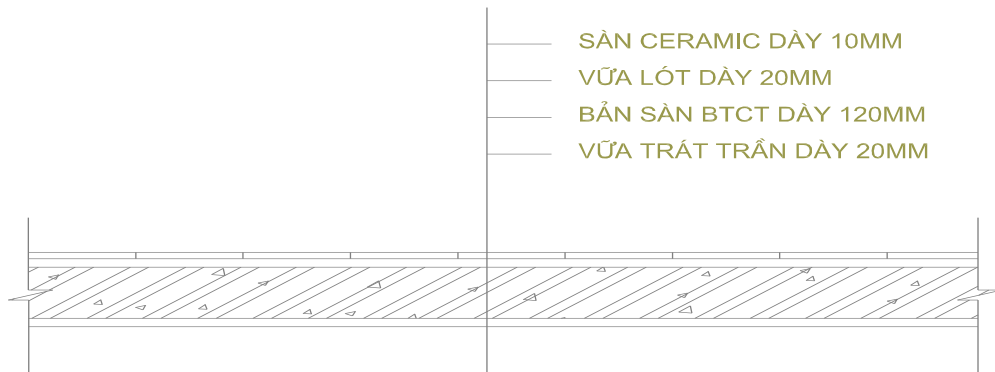
4.5 Sơ đồ kết cấu khung trục 2



SƠ ĐỒ TÍNH TOÁN KHUNG TRỤC 2

5. XÁC ĐỊNH TẢI TRỌNG

5.1 Tĩnh tải



Các lớp cấu tạo sàn

a. tính tải sàn

<b>Sàn tầng điển hình</b>					
Các lớp sàn	Chiều dày	TL riêng	TT tiêu chuẩn	Hệ số	TT tính toán
	(m)	(t/m <sup>3</sup> )	(t/m <sup>2</sup> )	vượt tải	(t/m <sup>2</sup> )
Lớp gạch lát sàn Ceramic	0.01	2	0.02	1.1	0.022
Lớp vữa lót	0.02	1.8	0.036	1.3	0.0468
Lớp vữa trát trần	0.02	1.8	0.036	1.3	0.0468
Lớp trần treo thạch cao			0.04	1.2	0.048
Tường gạch quy về phân bố đều		1.8	0.111	1,1	0.122
<b>Tổng tải trọng khi chưa kể bản sàn BTCT</b>					<b>0.2856</b>
Bản sàn BTCT	0.12	2.5	0.3	1.1	0.33
<b>Tổng tải trọng (g<sub>s</sub>)</b>					<b>0.6156</b>
<b>Sàn tầng trệt</b>					
Các lớp sàn	Chiều dày	TL riêng	TT tiêu chuẩn	Hệ số	TT tính toán
	(m)	(t/m <sup>3</sup> )	(t/m <sup>2</sup> )	vượt tải	(t/m <sup>2</sup> )
Lớp gạch lát sàn Ceramic	0.01	2	0.02	1.1	0.022
Lớp vữa lót	0.02	1.8	0.036	1.3	0.0468
Lớp vữa trát trần	0.02	1.8	0.036	1.3	0.0468
Lớp trần treo thạch cao			0.04	1.2	0.048
<b>Tổng tải trọng khi chưa kể bản sàn BTCT</b>					<b>0.1636</b>
Bản sàn BTCT	0.12	2.5	0.3	1.1	0.33
<b>Tổng tải trọng (g<sub>s</sub>)</b>					<b>0.4936</b>
<b>Hành lang</b>					
Lớp gạch lát sàn Ceramic	0.01	2	0.02	1.1	0.022
Lớp vữa lót	0.02	1.8	0.036	1.3	0.0468
Lớp vữa trát trần	0.02	1.8	0.036	1.3	0.0468
Lớp trần treo thạch cao			0.04	1.2	0.048
<b>Tổng tải trọng khi chưa kể bản sàn BTCT</b>					<b>0.1636</b>
Bản sàn BTCT	0.12	2.5	0.3	1.1	0.33
<b>Tổng tải trọng(g<sub>hl</sub>)</b>					<b>0.4936</b>

<b>Mái 1 :</b>					
2 lớp gạch lá nem	0.02	2	0.04	1.1	0.044
Lớp gạch chống nóng	0.02	1.8	0.036	1.1	0.0396
Lớp vữa lót	0.02	1.8	0.036	1.3	0.0468
Lớp vữa trát trần	0.02	1.8	0.036	1.3	0.0468
Lớp trần treo thạch cao			0.04	1.2	0.048
<b>Tổng tải trọng khi chưa kể bản sàn BTCT</b>					<b>0.2252</b>
Bản sàn BTCT	0.10	2.5	0.25	1.1	0.275
<b>Tổng tải trọng(g<sub>m1</sub>)</b>					<b>0.5002</b>
<b>Mái tum</b>					
2 lớp gạch lá nem	0.02	2	0.04	1.1	0.044
Lớp vữa lót	0.02	1.8	0.036	1.3	0.0468
Lớp chống thấm	0.005	1.8	0.009	1.1	0.01
Lớp vữa trát trần	0.02	1.8	0.036	1.3	0.0468
<b>Tổng tải trọng khi chưa kể bản sàn BTCT</b>					<b>0.1476</b>
Bản sàn BTCT	0.10	2.5	0.25	1.1	0.275
<b>Tổng tải trọng(g<sub>tum</sub>)</b>					<b>0.4226</b>

**b. Tải bản thân dầm dọc**

Căn cứ theo tiêu chuẩn 2737-1995

STT	Tên cấu kiện	kích th- ớc		$\gamma$	Tải t/c (T/m)	n	Tải tính toán(T/m)
		h(cm)	b(cm)				
1	D2	65	30	2,5	0,4875	1,1	0,5362
2	D4	50	22	2,5	0,275	1,1	0,3025
3	D <sub>bc</sub>	50	30	2,5	0,375	1,1	0,4125
4	D <sub>bc2</sub>	50	22	2,5	0,275	1,1	0,3025

**5.2 Hoạt tải sử dụng**

Hoạt tải sử dụng đ- ợc lấy theo tiêu chuẩn 2737-1995

Loại nhà ở	Loại sàn	Hoạt tải tiêu chuẩn(t/m <sup>2</sup> )	Hệ số v- ợt tải	Tải trọng tt t/m <sup>2</sup> )
Chung c- cao cấp	Sàn phòng ngủ	0,2	1,2	0,24
	Vệ sinh	0,15	1,2	0,18
	Cửa hàng	0,4	1,2	0,48
	Hành lang,ct	0,3	1,2	0,36
	Mái	0,075	1,3	0,0975
	Mái tôn	0,03	1,3	0,039

**5.3 Hệ số quy đổi tải trọng**

- Với ô sàn lớn, kích th- ớc 3,75x4 (m)

Tải trọng phân bố tác dụng lên khung có dạng hình thang. Để qui đổi sang dạng tải trọng phân bố hình chữ nhật, ta cần xác định hệ số chuyển đổi Kv

$$k = 1 - 2\beta^2 + \beta^3 \text{ với } \beta = \frac{L_n}{2L_d} = \frac{3,75}{2.4} = 0,468 \rightarrow k = 0,663$$

- Với ô sàn kích th- ớc 3,5x4 (m)

Tải trọng phân bố tác dụng lên khung có dạng hình thang. Để qui đổi sang dạng tải trọng phân bố hình chữ nhật, ta cần xác định hệ số chuyển đổi k

$$k = 1 - 2\beta^2 + \beta^3 \text{ với } \beta = \frac{L_n}{2L_d} = \frac{3,5}{2.4} = 0,437 \rightarrow k = 0,7$$

- Với ô sàn kích th- ớc 2x4 (m)

Tải trọng phân bố tác dụng lên khung có dạng hình thang. Để qui đổi sang dạng tải trọng phân bố hình chữ nhật, ta cần xác định hệ số chuyển đổi k

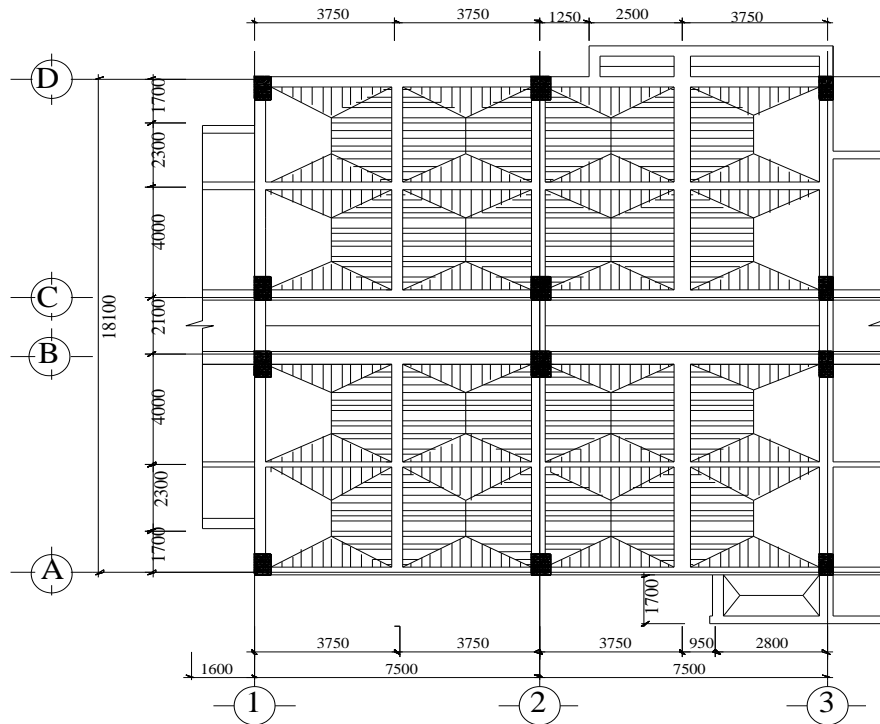
$$k = 1 - 2\beta^2 + \beta^3 \text{ với } \beta = \frac{L_n}{2L_d} = \frac{2}{2.4} = 0,25 \rightarrow k = 0,89$$

**6. DỒN TẢI TÁC DỤNG VÀO KHUNG K2**

**6.1 Tĩnh tải**

**1. Tĩnh tải tầng điển hình**

**a, Sơ đồ phân tải cho khung.**



**Sơ đồ phân tĩnh tải tầng điển hình**

**b, Tải trọng truyền từ sàn S1 vào dầm phụ D4, dầm dọc D2 d- ới dạng tam giác là:**

Diện tích truyền tải:  $S = (3,75 - 0,22) \cdot (3,75 - 0,22) / 4 = 3,115 \text{ m}^2$

**c, Tải trọng truyền từ sàn S1 vào dầm phụ D4 d- ới dạng hình thang là:**

Diện tích truyền tải:  $S = [(4 - 0,22) + (4 - 3,75)] \cdot (3,75 - 0,22) / 4 = 3,556 \text{ m}^2$

**d, Tải trọng truyền từ sàn S3 vào dầm dọc D2 d- ới dạng hình chữ nhật là:**

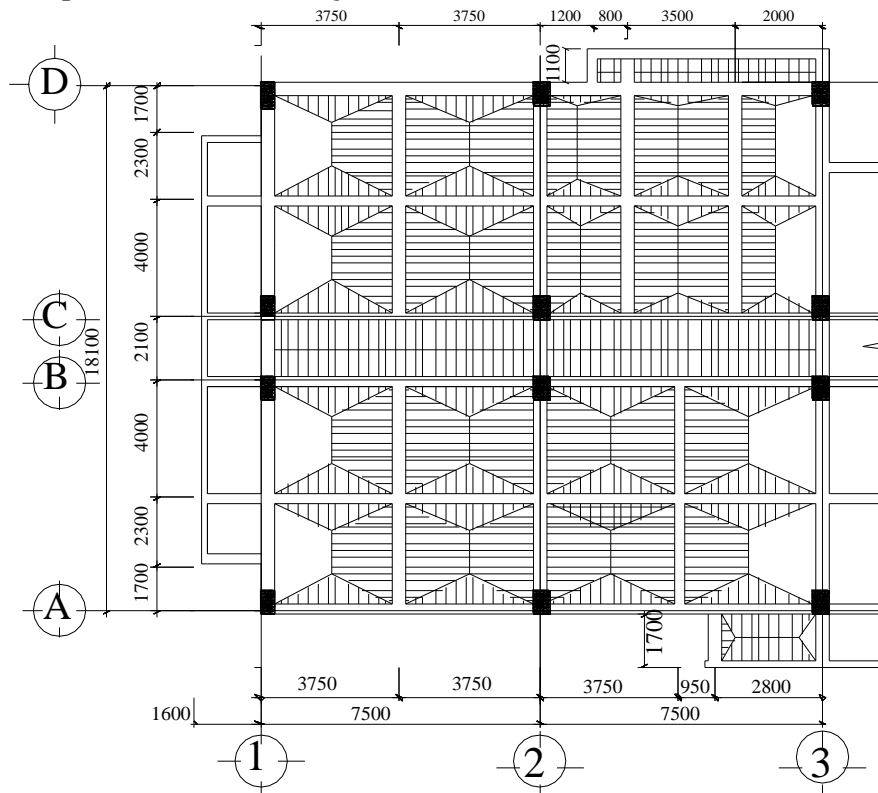
Diện tích truyền tải:  $S = (7,5 - 0,22) \cdot (2,1 - 0,22) / 2 = 6,561 \text{ m}^2$

**BẢNG TÍNH TẢI TẦNG ĐIỂN HÌNH**

<b>TÍNH TẢI PHÂN BỐ- T/m</b>		
TT	Loại tải trọng và cách tính	Kết quả
<b>g</b>	<b>Tĩnh tải phân bố vào dầm D1 trong khung K2</b>	<b>2,572</b>
1	Do trọng lượng tầng xây trên dầm D1, tầng cao 2,6m là : $1,8.1,1.0,22.2,6$	1,132
2	Do trọng lượng sàn S1 truyền vào d-ới dạng hình thang với tung độ lớn nhất là : <b>0,6156.(3,75-0,22)</b> Đổi ra phân bố đều với $k=0,663$ $2,173 \times 0,663$	2,173 1,44
<b>TÍNH TẢI TẬP TRUNG – T</b>		
TT	Loại tải trọng và cách tính	Kết quả(T)
<b>G<sub>b</sub></b>	<b>Tĩnh tải tập trung vào cột biên trong khung K2</b>	<b>18,318</b>
1	Do trọng lượng bản thân dầm dọc D2 0,3x0,65 và D4 0,22x0,5 là: $2,5.1,1. (0,3.0,65.7,5 + 0,22.0,5.4/2)$	4,626
2	Do trọng lượng tầng xây trên dầm D2, tầng cao 2,65m với hệ số giảm lỗ cửa 0,7 là : $1,8.1,1.0,22.7,5.2,65.0,7$	5,945
3	Do trọng lượng sàn truyền vào là : $0,6156. (3,115.2 + 3,556)$	6,024
4	Do trọng lượng phần ban công truyền vào là : $0,6156. (2,5 - 0,22) .(1,1 - 0,33) + 2,5.1,1. 0,22.0,5.3,5$	2,18
<b>G<sub>g</sub></b>	<b>Tĩnh tải tập trung vào cột giữa trong khung K2</b>	<b>18,157</b>
1	Do trọng lượng bản thân dầm dọc D2 0,3x0,65 và D4 0,22x0,5 là: $2,5.1,1. (0,3.0,65.7,5 + 0,22.0,5.4/2)$	4,626
2	Do trọng lượng tầng xây trên dầm D2, tầng cao 2,5m với hệ số giảm lỗ cửa 0,7 là : $1,8.1,1.0,22.7,2.2,5.0,7$	5,488
3	Do trọng lượng sàn truyền vào là : $0,6156. (3,115.2 + 3,556 + 6,561/2)$	8,04
<b>G<sub>1</sub></b>	<b>Tĩnh tải tập trung vào giữa dầm D1 trong khung K2</b>	<b>19,22</b>
1	Do trọng lượng bản thân dầm phụ D4 0,22x0,5 là: $2,5.1,1.0,22.0,5.(7,5 + 4)$	3,478
2	Do trọng lượng sàn truyền vào là : $0,6156. (3,115.4 + 3,556.2)$	15,742



**2. Tính tải tầng mái**  
**a. Sơ đồ phân tải cho khung.**



**Sơ đồ phân tải tầng mái.**

**a) Tải trọng truyền từ sàn S1 vào dầm dọc D2:**

Diện tích truyền tải:  $S_1 = (3,75-0,22) \cdot (3,75-0,22)/4 = 3,115 \text{ m}^2$   
 $S_2 = (3,5-0,22) \cdot (3,5-0,22)/4 = 3,289 \text{ m}^2$   
 $S_3 = (2,0-0,22) \cdot (2,0-0,22)/4 = 0,792 \text{ m}^2$

**c) Tải trọng truyền từ sàn S1 vào dầm phụ D4 d- ới dạng hình thang :**

Diện tích truyền tải:  $S_1 = [(4-0,22) \cdot 2 - (3,75-0,22)] \cdot (3,75-0,22)/4 = 3,556 \text{ m}^2$   
 $S_2 = [(4-0,22) \cdot 2 - (3,5-0,22)] \cdot (3,5-0,22)/4 = 3,509 \text{ m}^2$   
 $S_3 = [(4-0,22) \cdot 2 - (2,0-0,22)] \cdot (2,0-0,22)/4 = 2,572 \text{ m}^2$

**b) Tải trọng truyền từ sàn S2 vào dầm dọc D2 d- ới dạng hình chữ nhật là:**

Diện tích truyền tải:  $S = (7,5-0,22) \cdot (2,1-0,22)/2 = 6,843 \text{ m}^2$

**BẢNG TÍNH TẢI TẦNG MÁI**

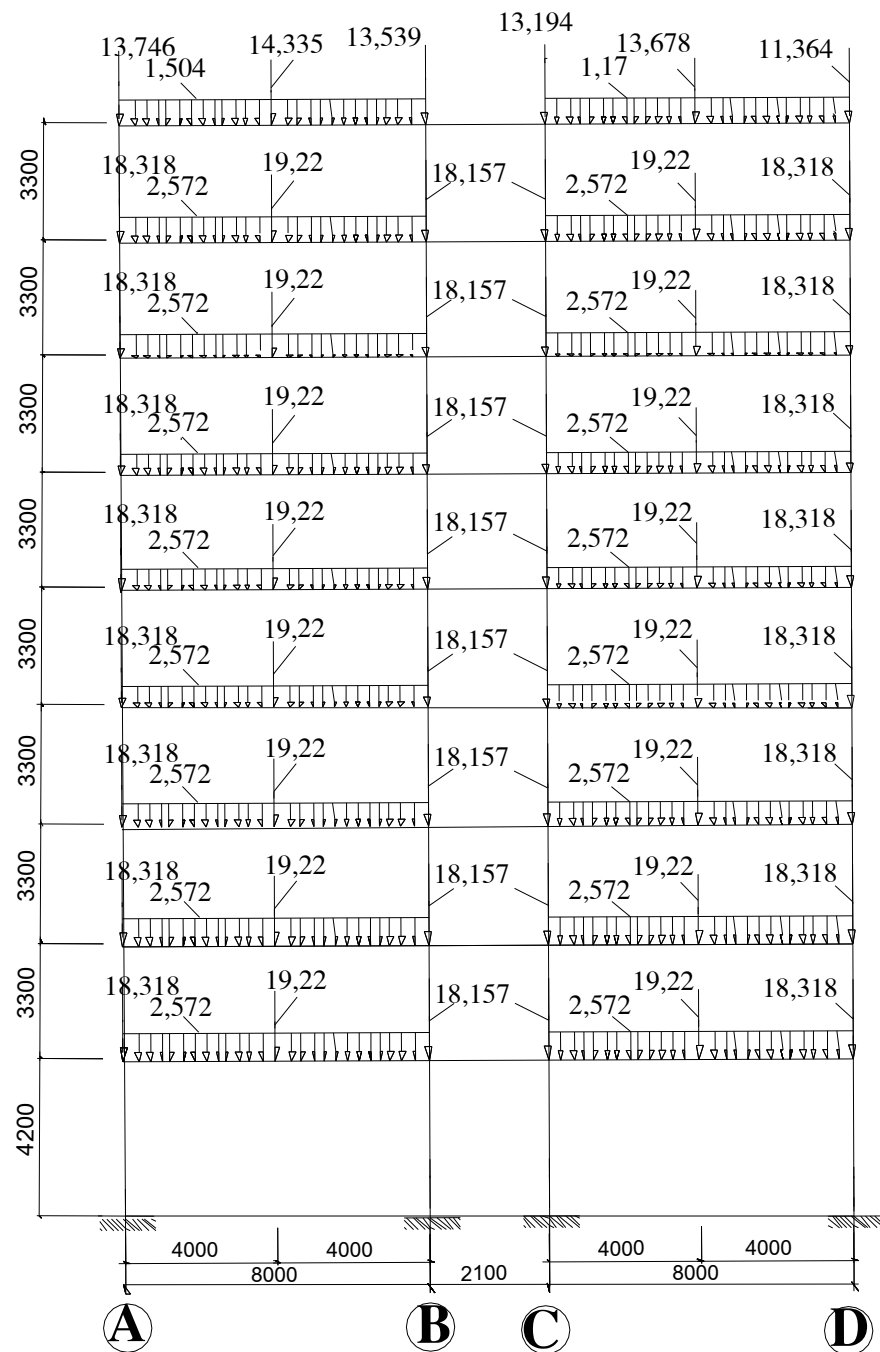
TÍNH TẢI PHÂN BỐ – T/m		
TT	Loại tải trọng và cách tính	Kết quả
$g^m$	<b>Tính tải phân bố vào dầm D1 trong khung K2</b>	
$g^m_1$	Do trọng lượng sàn S1 truyền vào D1 bên nhịp DC d- ới dạng 3 hình thang với tung độ lớn nhất thứ tự là :	<b>1,504</b>
	0,5002(1,875-0,11) Đổi ra phân bố đều với k= 0,663 0,882x0,663	0,882 <b>0,584</b>
	0,5002(1,0-0,11) Đổi ra phân bố đều với k= 0,89 0,445x0,89	0,445 <b>0,346</b>

	$0,5002(1,75-0,11)$ Đổi ra phân bố đều với $k= 0,7$ $0,82 \times 0,7$	0,82 <b>0,574</b>
$g_2^m$	Do trọng lượng sàn S1 truyền vào dầm D1 bên nhịp AB d-ới dạng hình thang với tung độ lớn nhất là : $0,5002(3,75-0,22)$ đổi ra phân bố đều với $k=0,663$ $1,765.0,663$	1,765 <b>1,17</b>

**TÍNH TẢI TẬP TRUNG – T**

TT	Loại tải trọng và cách tính	Kết quả(T)
$G_D^M$	<b>Tính tải tập trung vào cột trục D trong khung K2</b>	<b>13,746</b>
1	Do trọng lượng bản thân dầm dọc D2 0,3x0,65 và D4 0,22x0,5 là: $2,5.1,1. (0,3.0,65.7,5 + 0,22.0,5.3)$	4,929
2	Do trọng lượng tầng xây trên dầm D2, tầng cao 1m là : $1,8.1,1.0,11.7,5.1$	1,96
3	Do trọng lượng sàn truyền vào là : $0,5002. (3,115 + 3,289/2 + 0,792 + 3,556/2 + 3,509/2 + 2,572/2)$	5,187
4	Do trọng lượng phân ban công truyền vào là : $0,5002. (2,4 - 0,33). (1,1 - 0,22) + 2,5.1,1. 0,22.0,5.3,5$	2,0
$G_C^M$	<b>Tính tải tập trung vào cột trục C trong khung K2</b>	<b>13,539</b>
1	Do trọng lượng bản thân dầm dọc D2 0,3x0,65 và D4 0,22x0,5 là: $2,5.1,1. (0,3.0,65.7,5 + 0,22.0,5.3)$	4,929
2	Do trọng lượng sàn truyền vào là : $0,5002. (3,115 + 3,289/2 + 0,792 + 3,556/2 + 3,509/2 + 2,572/2 + 6,843)$	8,61
$G_{GC}^M$	<b>Tính tải tập trung vào giữa dầm D1 nhịp CD trong khung K2</b>	<b>14,335</b>
1	Do trọng lượng bản thân dầm phụ D4 0,22x0,5 là: $2,5.1,1.0,22.0,5.(7,5 + 6)$	4,083
2	Do trọng lượng sàn truyền vào là : $0,5002. (3,115.2 + 3,289 + 0,792.2 + 3,556 + 3,509 + 2,572)$	10,25
$G_A^M$	<b>Tính tải tập trung vào cột trục A trong khung K2</b>	<b>11,364</b>
1	Do trọng lượng bản thân dầm dọc D2 0,3x0,65 và D4 0,22x0,5 là: $2,5.1,1. (0,3.0,65.7,5 + 0,22.0,5.4/2)$	4,626
2	Do trọng lượng tầng xây trên dầm D2, tầng cao 1m là : $1,8.1,1.0,11.7,5.1$	1,63
3	Do trọng lượng sàn truyền vào là : $0,5002. (3,115.2 + 3,556)$	5,1

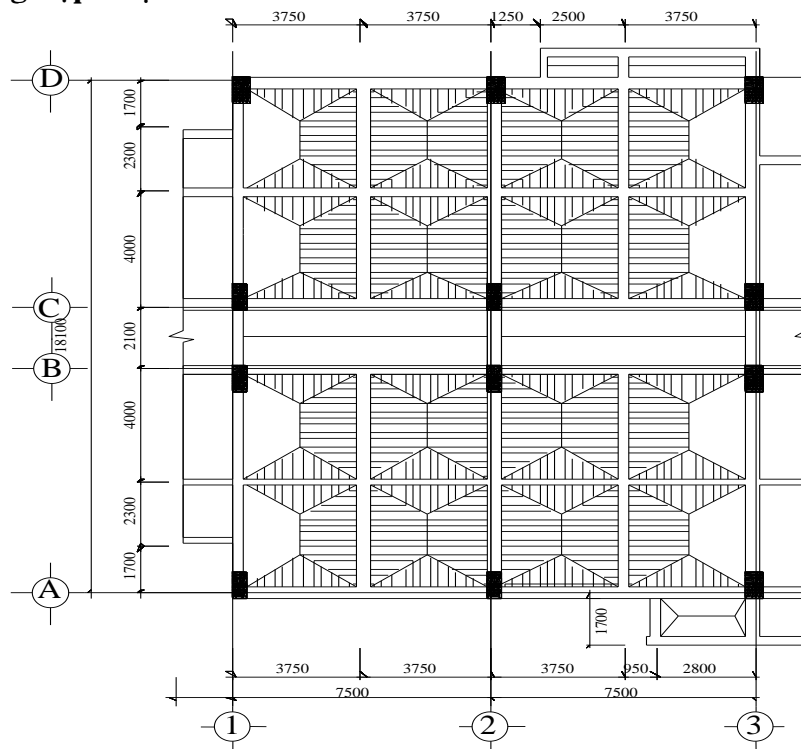
$G^M_B$	Tính tải tập trung vào cột trục B trong khung K2	13,194
1	Do trọng lượng bản thân dầm dọc D2 0,3x0,65 và D4 0,22x0,5 là: $2,5.1,1.(0,3.0,65.7,5 + 0,22.0,5.4/2)$	4,626
2	Do trọng lượng sàn truyền vào là : $0,5002.(3,115.2 + 3,556 + 6,843)$	8,56
$G^M_{GAB}$	Tính tải tập trung vào giữa dầm D1 nhịp AB trong khung K2	13,678
1	Do trọng lượng bản thân dầm phụ D4 0,22x0,5 là: $2,5.1,1.0,22.0,5.(7,5 + 4)$	3,478
2	Do trọng lượng sàn truyền vào là : $0,5002.(3,115.4 + 3,556.2)$	10,2



SƠ ĐỒ TÍNH TẢI TÁC DỤNG VÀO KHUNG NGANG

**6.2 XÁC ĐỊNH HOẠT TẢI TÁC DỤNG VÀO KHUNG TRỤC 2**

**1. Tr- òng hợp hoạt tải 1**



**Sơ đồ phân hoạt tải 1-3,5,7,9.**

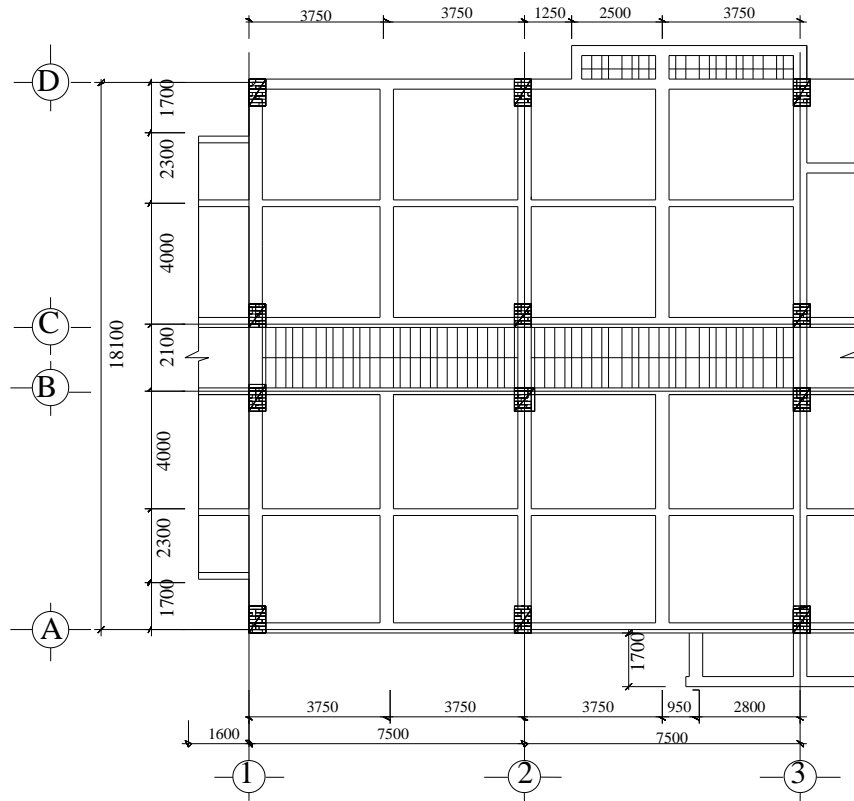
**a, Tải trọng truyền từ sàn S1 vào dầm phụ D4, dầm dọc D2 d- ới dạng tam giác là:**

Diện tích truyền tải:  $S = 3,75. 3,75/4 = 3,515 \text{ m}^2$

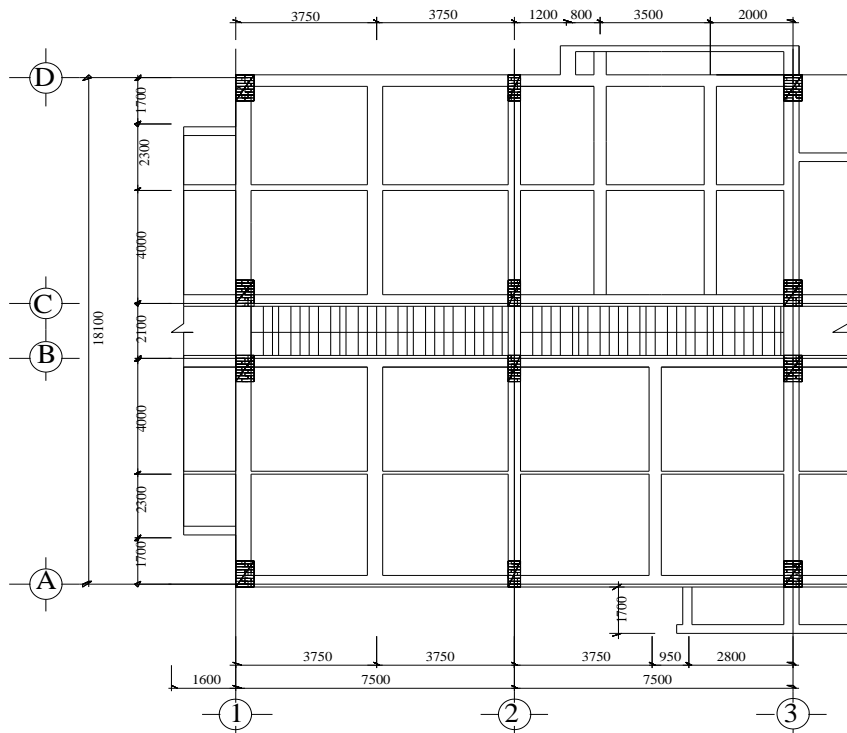
**b, Tải trọng truyền từ sàn S1 vào dầm phụ D4 d- ới dạng hình thang là:**

Diện tích truyền tải:  $S = [4 + (4- 3,75)]. 3,75/4 = 3,984 \text{ m}^2$

HOẠT TẢI 1 TẦNG 3,5,7,9		
TT	Loại tải trọng và cách tính	Kết quả
$P_1^1$	<b>Hoạt tải phân bố vào dầm D1 trong khung K2- T/m</b>	<b>0,596</b>
1	Do tải trọng từ sàn S1 truyền vào d- ới dạng hình thang với tung độ lớn nhất là : $0,24.3,75$ đổi ra phân bố đều với $k=0,663$ $0,663.0,9$	0,9 0,596
$P_b^1$	<b>Hoạt tải tập trung vào cột biên trong khung K2- T</b>	<b>2,643</b>
1	Do tải trọng từ sàn truyền vào là : $0,24. (3,515.2 + 3,984)$	2,643
$P_g^1$	<b>Hoạt tải tập trung vào cột giữa trong khung K2- T</b>	<b>2,643</b>
1	Do tải trọng từ sàn truyền vào là : $0,24. (3,515.2 + 3,984)$	2,643
$P_1^1$	<b>Hoạt tải tập trung vào giữa dầm D1 trong khung K2- T</b>	<b>5,286</b>
1	Do tải trọng từ sàn truyền vào là : $0,24. (3,515.4 + 3,984.2)$	5,286



Sơ đồ phân hoạt tải 1-2,4,6,8.



Sơ đồ phân hoạt tải 1-mái.

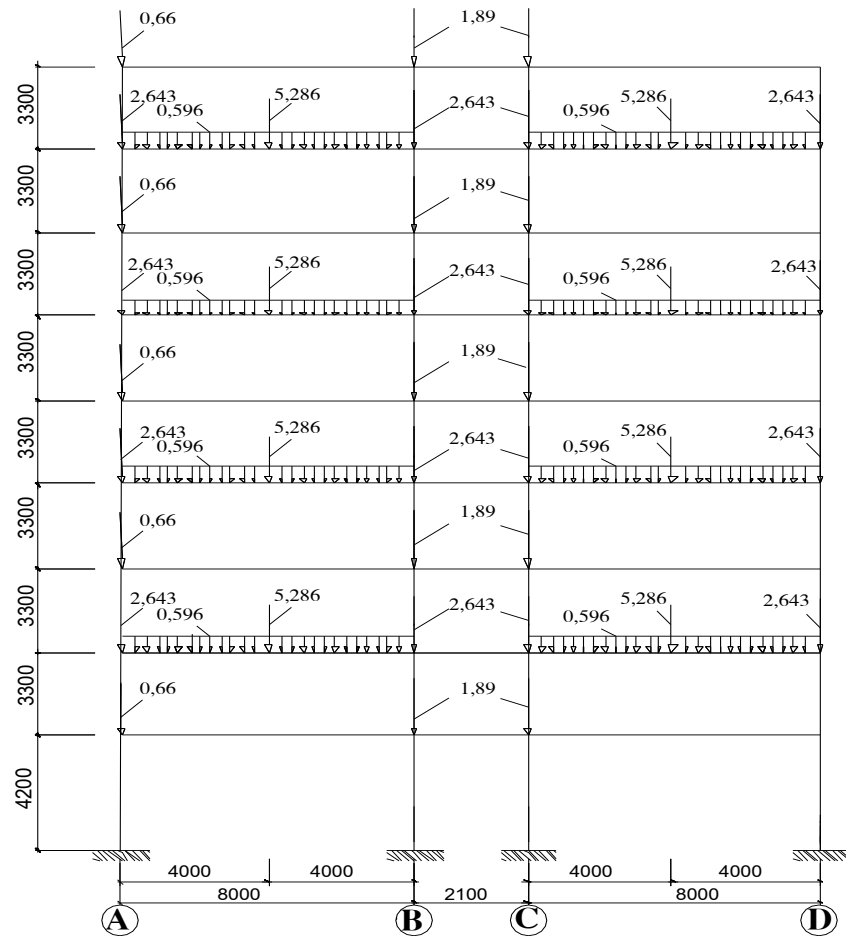
a, Tải trọng truyền từ sàn S2 vào dầm dọc D2 d- ới dạng hình chữ nhật là:

$$\text{Diện tích truyền tải: } S = 7,5 \cdot 2,1/2 = 7,875 \text{ m}^2$$

b, Tải trọng truyền từ sàn ban công vào dầm D2 d- ới dạng hình chữ nhật:

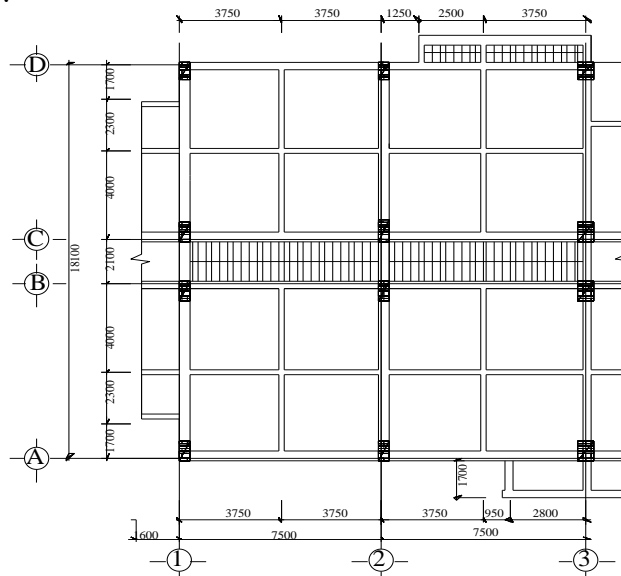
$$\text{Diện tích truyền tải: } S = 2,5 \cdot 1,1 = 2,75 \text{ m}^2$$

HOẠT TẢI 1 TẦNG 2,4,6,8		
TT	Loại tải trọng và cách tính	Kết quả
$P_G^2$	<b>Hoạt tải tập trung vào cột giữa trong khung K2- T</b>	<b>1,89</b>
1	Do tải trọng từ sàn S2 truyền vào là : 0,24. 7,875	1,89
$P_{bc}$	<b>Hoạt tải tập trung vào cột biên trục D trong khung K2- T</b>	<b>0,66</b>
1	Do tải trọng từ phần ban công truyền vào là : 0,24. 2,75	0,66
HOẠT TẢI 1 TẦNG MÁI		
TT	Loại tải trọng và cách tính	Kết quả
$P^M$	<b>Hoạt tải tập trung vào cột giữa trong khung K2- T</b>	<b>1,89</b>
1	Do tải trọng từ sàn S2 truyền vào là : 0,24. 7,875	1,89
$P_{bc}^m$	<b>Hoạt tải tập trung vào cột biên trục D trong khung K2- T</b>	<b>0,66</b>
1	Do tải trọng từ phần ban công truyền vào là : 0,24. 2,75	0,66



SƠ ĐỒ HOẠT TẢI 1 TÁC DỤNG VÀO KHUNG NGANG

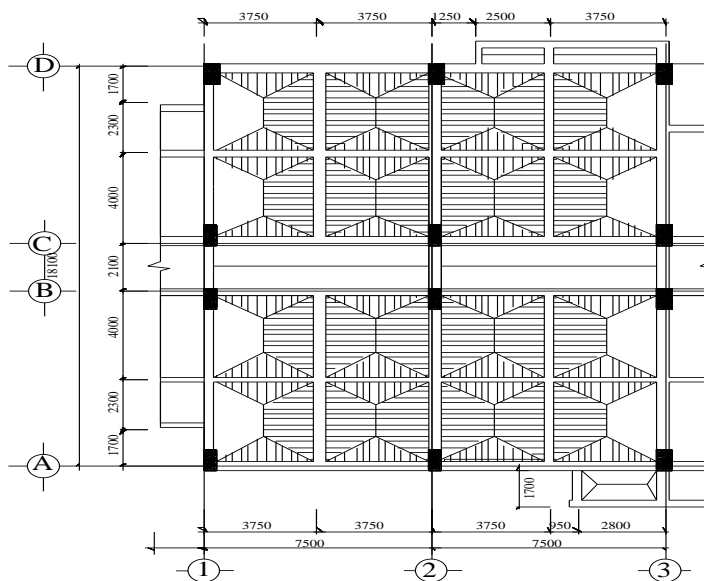
2. Tr- ờng hợp hoạt tải 2



Sơ đồ phân hoạt tải 2-3,5,7,9

- a, Tải trọng truyền từ sàn S3 vào dầm dọc D2 d- ới dạng hình chữ nhật là:  
Diện tích truyền tải:  $S = 7,5 \cdot 2,1/2 = 7,875 \text{ m}^2$
- b, Tải trọng truyền từ sàn ban công vào dầm D2 d- ới dạng hình chữ nhật:  
Diện tích truyền tải:  $S = 2,5 \cdot 1,1 = 2,75 \text{ m}^2$

HOẠT TẢI 2 TẦNG 3,5,7,9		
TT	Loại tải trọng và cách tính	Kết quả
$P_{G}^{II}$	<b>Hoạt tải tập trung vào cột giữa trong khung K2- T</b>	<b>1,89</b>
1	Do tải trọng từ sàn S3 truyền vào là : $0,24 \cdot 7,875$	1,89
$P_{b}^{II}$	<b>Hoạt tải tập trung vào cột biên trục D trong khung K2- T</b>	<b>0,66</b>
1	Do tải trọng từ phần ban công truyền vào là : $0,24 \cdot 2,75$	0,66



Sơ đồ phân hoạt tải 2-tầng 2,4,6,8.

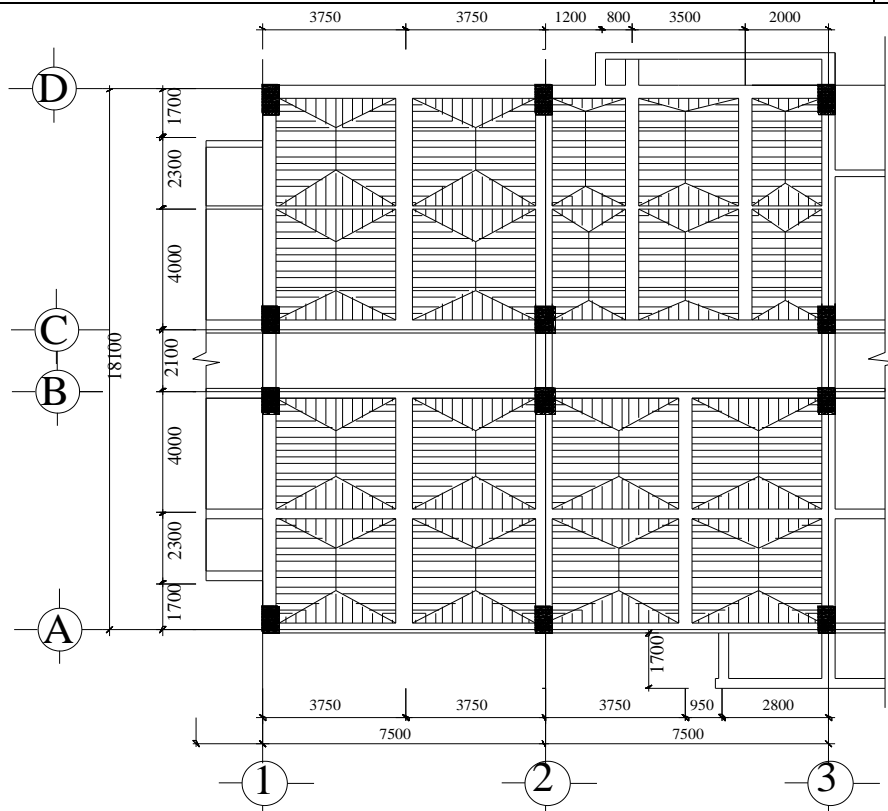
a, Tải trọng truyền từ sàn S1 vào dầm phụ D4, dầm dọc D2 d- ới dạng tam giác là:

Diện tích truyền tải:  $S = 3,75 \cdot 3,75/4 = 3,515 \text{ m}^2$

b, Tải trọng truyền từ sàn S1 vào dầm phụ D4 d- ới dạng hình thang là:

Diện tích truyền tải:  $S = [4 + (4 - 3,75)] \cdot 3,75/4 = 3,984 \text{ m}^2$

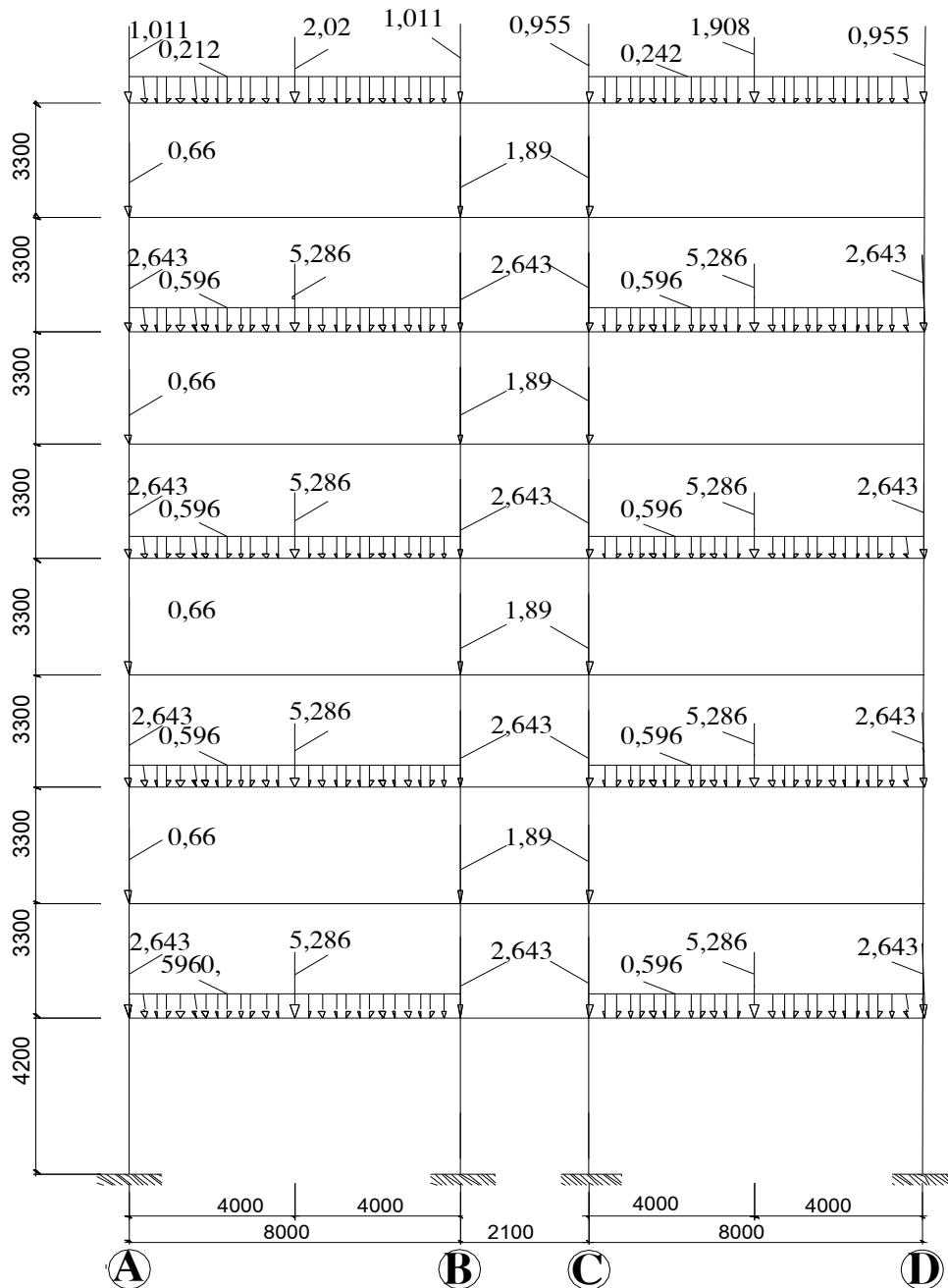
HOẠT TẢI 2 TẦNG 2,4,6,8		
TT	Loại tải trọng và cách tính	Kết quả
$P_{1}^{II}$	<b>Hoạt tải phân bố vào dầm D1 trong khung K2- T/m</b>	<b>0,596</b>
1	Do tải trọng từ sàn S1 truyền vào d- ới dạng hình thang với tung độ lớn nhất là : $0,24 \cdot 3,75$ đổi ra phân bố đều với $k=0,663$ $0,663 \cdot 0,9$	0,9 0,596
$P_{b}^{II}$	<b>Hoạt tải tập trung vào cột biên trong khung K2- T</b>	<b>2,643</b>
1	Do tải trọng từ sàn truyền vào là : $0,24 \cdot (3,515 \cdot 2 + 3,984)$	2,643
$P_{g}^{II}$	<b>Hoạt tải tập trung vào cột giữa trong khung K2- T</b>	<b>2,643</b>
1	Do tải trọng từ sàn truyền vào là : $0,24 \cdot (3,515 \cdot 2 + 3,984)$	2,643
$P_{1}^{II}$	<b>Hoạt tải tập trung vào giữa dầm D1 trong khung K2- T</b>	<b>5,286</b>
1	Do tải trọng từ sàn truyền vào là : $0,24 \cdot (3,515 \cdot 4 + 3,984 \cdot 2)$	5,286



Sơ đồ phân hoạt tải 2-tầng mái.



HOẠT TẢI 2 TẦNG MÁI		
TT	Loại tải trọng và cách tính	Kết quả
<b>I</b>	<b>Hoạt tải phân bố vào dầm D1 trong khung K2</b>	
$p^{lim}_1$	Do tải trọng từ sàn S1 truyền vào D1 nhịp CD d- ới dạng 3 hình thang với tung độ lớn nhất thứ tự là :	<b>0,291</b>
	0,0975.1,875 đổi ra phân bố đều với k=0,663 0,182.0.663	0,182 <b>0,121</b>
	0,0975.1,0 Đổi ra phân bố đều với k= 0,663 0,0975x0,663	0,0975 <b>0,06</b>
	0,0975.1,75 Đổi ra phân bố đều với k= 0,7 0,17x0,7	0,17 <b>0,11</b>
$p^{lim}_2$	Do trọng l- ọng sàn S1 truyền vào dầm D1 bên nhịp AB d- ới dạng hình thang với tung độ lớn nhất là : 0,0975.3,75 đổi ra phân bố đều với k=0,663 0,663.3,656	0,365 <b>0,242</b>
$P^{lim}_D$	<b>Hoạt tải tập trung vào cột trục D trong khung K2</b>	<b>1,011</b>
1	Do trọng l- ọng sàn truyền vào là : 0,0975. (3,115+ 3,289/2+ 0,792+3,566/2+3,509/2+2,572/2 )	1,011
$P^{lim}_C$	<b>Hoạt tải tập trung vào cột giữa trục C trong khung K2</b>	<b>1,011</b>
1	Do trọng l- ọng sàn truyền vào là : 0,0975. (3,115+ 3,289/2+ 0,792+3,566/2+3,509/2+2,572/2 )	1,011
$P^{lim}_B$	<b>Hoạt tải tập trung vào cột trục B trong khung K2- T</b>	<b>0,955</b>
1	Do tải trọng từ sàn truyền vào là : 0,0975. (3,115.2 + 3,556)	0,955
$P^{lim}_A$	<b>Hoạt tải tập trung vào cột trục A trong khung K2- T</b>	<b>0,955</b>
1	Do tải trọng từ sàn truyền vào là : 0,0975. (3,115.2 + 3,556)	0,955
$P^{II}_{GCD}$	<b>Hoạt tải tập trung vào giữa dầm D1 trong khung K2</b>	<b>2,02</b>
1	Do trọng l- ọng sàn truyền vào là : 0,0975(3,115.2 +3,289+ 0,792.2 + 3,556+3,509+2,572)	2,02
$P^{II}_{GAB}$	<b>Hoạt tải tập trung vào giữa dầm D1 trong khung K2</b>	<b>1,908</b>
1	0,0975(3,115.4 + 3,556.2 )	1,908



SƠ ĐỒ HOẠT TẢI 2 TÁC DỤNG VÀO KHUNG NGANG

**2.1 Hoạt tải ngang**

**a. Giá trị tải**

NX :- Căn cứ vào chiều cao công trình, mức độ quan trọng của công trình đối với đồ án nên chỉ tính gió tĩnh

-Căn cứ vào TCVN 2737-1995

-Địa điểm địa hình vị trí xây dựng công trình thì công trình này là thành phố Hồ Chí Minh thuộc vùng gió II-A, có áp lực gió đơn vị:  $W_0 = 95 - 12 = 83 (kG/m^2)$ . Công trình đ- ợc xây dựng trong thành phố bị che chắn mạnh nên có địa hình dạng C.

Tải trọng gió tĩnh đ- ợc xác định theo công thức sau :  $W = W_0 \cdot n \cdot k \cdot C$

Trong đó:

K- hệ số kể tới sự thay đổi áp lực gió theo độ cao công trình.

C- hệ số khí động.

Mặt bằng công trình có dạng hình chữ nhật:      phía đón gió:  $C= 0,8$ ,  
 phía hút gió :  $C= 0,6$ .

Công trình cao dưới 40 m nên ta chỉ xét đến tác dụng tĩnh của tải trọng gió. Tải trọng gió truyền lên khung sẽ được tính theo công thức:

Gió đẩy:  $q_d = W_0 n k_i C_d B$ .

Gió hút:  $q_h = W_0 n k_i C_h B$

**Bảng tính toán tải trọng gió**

Tầng	Độ cao m	k	$W_0$ kG/m <sup>2</sup>	$C_d$	$C_h$	B (m)	Wtt(đ) kG/m <sup>2</sup>	Wtt(h) kG/m <sup>2</sup>	$q_d$ (kG/m)	$q_h$ (kG/m)
1	4.2	0.51	83	0.8	0.6	7,5	40,6	30,47	304,5	228,5
2	7.5	0.6	83	0.8	0.6	7,5	47,8	35,85	358,5	268,87
3	10.8	0.68	83	0.8	0.6	7,5	54,18	40,63	406,35	304,7
4	14.1	0.72	83	0.8	0.6	7,5	57,36	43,02	430,2	322,65
5	17.4	0.77	83	0.8	0.6	7,5	61,35	46,01	460,1	345,07
6	20.7	0.81	83	0.8	0.6	7,5	64,54	48,4	484,05	363
7	24.0	0.82	83	0.8	0.6	7,5	65,33	49	491,47	367,5
8	27.3	0.85	83	0.8	0.6	7,5	67,72	50,79	507,9	380,92
9	30.6	0.9	83	0.8	0.6	7,5	71,71	53,78	537,8	403,3

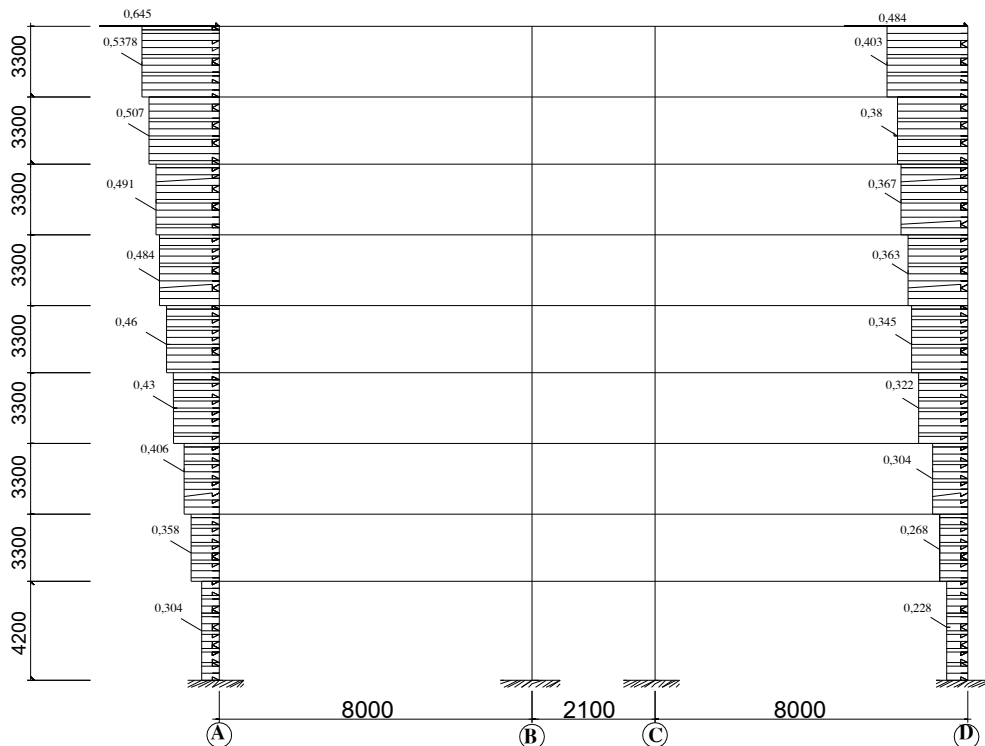
Tải trọng gió trên mái qui về lực tập trung đặt ở đầu cột  $S_d, S_h$  với  $k = 0.9$

Trị số S tính theo công thức :

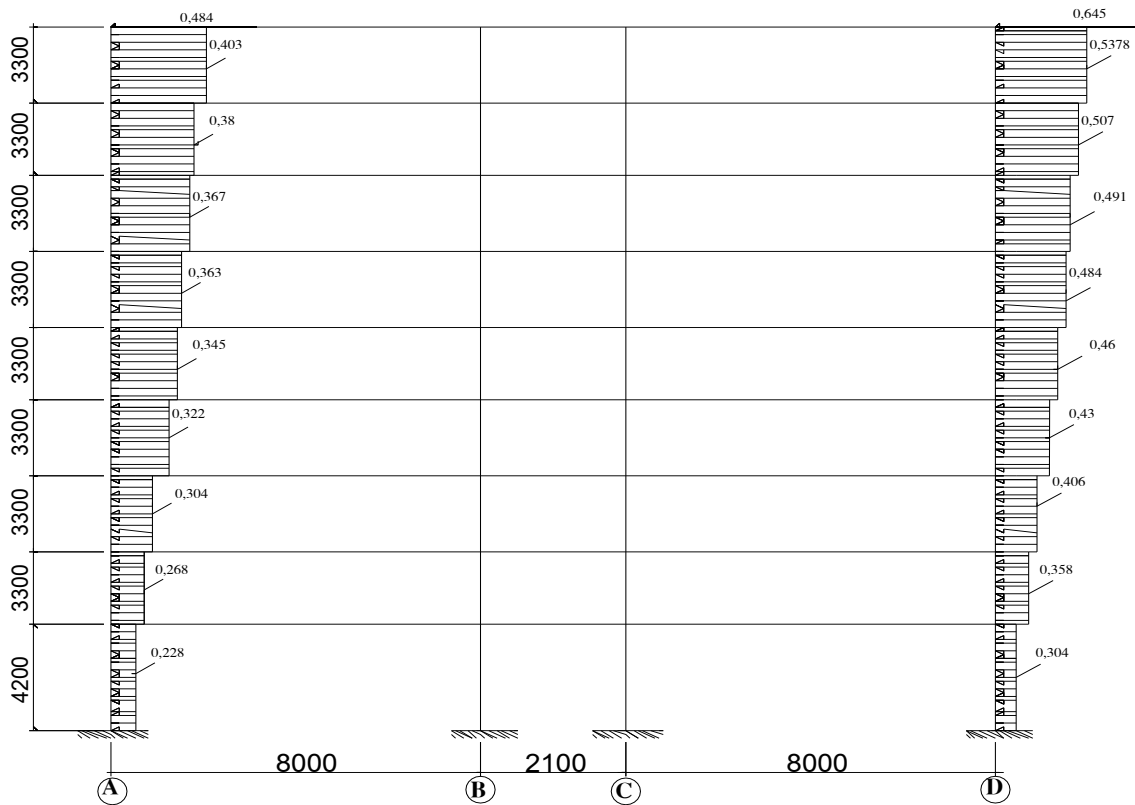
$S = n.k.w_0.B.\sum C_i.h_i = 1,2.0,9.83.7,5. \sum C_i.h_i = 672,3. \sum C_i.h_i$

→  $S_d = 672,3.(0,8.1,2) = 645,4 \text{ KG/m}$

→  $S_h = 672,3.(0,6.1,2) = 484,1 \text{ KG/m}$



**SƠ ĐỒ GIÓ TRÁI TÁC DỤNG VÀO KHUNG NGANG**



SƠ ĐỒ GIÓ PHẢI TÁC DỤNG VÀO KHUNG NGANG

6.2 TÍNH TOÁN VÀ TỔ HỢP NỘI LỰC

1. Tính toán

xem 15 hình vẽ kèm theo

2. Tổ hợp nội lực

– Sau khi có đ-ợc nội lực bằng ch-ong trình Sap 2000 với các tr-ờng hợp tải trọng ta tiến hành tổ hợp nội lực .

– Đối với cột thì chúng ta tiến hành tổ hợp lại hai tiết diện là đầu cột (tiết diện 2) và chân cột (tiết diện 1).

– Với một phần tử dầm: ta tiến hành tổ hợp nội lực cho 3 tiết diện (hai tiết diện đầu dầm và một tiết diện giữa dầm).

– Tổ hợp nội lực bao gồm Tổ hợp cơ bản I và Tổ hợp cơ bản II.

+ Tổ hợp cơ bản I bao gồm nội lực do tĩnh tải và nội lực một trong các hoạt tải

+ Tổ hợp cơ bản II gồm nội lực do tĩnh tải và nội lực do hai hoạt tải trở lên.

Trong mỗi tổ hợp cần xét ba cặp nội lực nguy hiểm nhất.

Dầm: 1:  $M_{max} Q_t$  ; 2:  $M_{min} Q_t$  ; 3:  $M_t Q_{max}$ ;

Cột: 1:  $M_{max} N_t$  ; 2:  $M_t N_{tmax}$  ; 3:  $E_{tmax} M_t N_t$ .

– Tổ hợp nội lực theo nguyên tắc:

+ Với tổ hợp cơ bản I:lấy giá trị nội lực tĩnh tải cộng với một giá trị nội lực hoạt tải , lập bảng tổ hợp để tìm các giá trị max, min .

+ Với tổ hợp cơ bản II:lấy giá trị nội lực tĩnh tải cộng với 0.9 lần tổng các giá trị nội lực hoạt tải, lập bảng tổ hợp để tìm các giá trị max, min.

với tải trọng gió nếu trong tổ hợp đã có gió phải thì không tính đến gió trái nữa hoặc ng-ợc lại.

	45	54	63	
9		18	27	36
	44	53	62	
8		17	26	35
	43	52	61	
7		16	25	34
	42	51	60	
6		15	24	33
	41	50	59	
5		14	23	32
	40	49	58	
4		13	22	31
	39	48	57	
3		12	21	30
	38	47	56	
2		11	20	29
	37	46	55	
1		10	19	28
	<b>(A)</b>	<b>(B)</b>	<b>(C)</b>	<b>(D)</b>

**SƠ ĐỒ CÁC PHẦN TỬ CỘT VÀ DẦM CỦA KHUNG**

**KẾT QUẢ NỘI LỰC VÀ TỔ HỢP NỘI LỰC CHO KHUNG TRỤC 2**  
 Xem bảng excel kèm theo.

**B- TÍNH TOÁN CỐT THÉP KHUNG TRỤC 2**

**I.TÍNH TOÁN CỐT THÉP DẦM**

**1.Tính toán cốt thép dọc cho các dầm**

+ Sử dụng bê tông có cấp độ bền B25 có

$$R_b = 14,5 \text{ MPa} ; R_{bt} = 1,05 \text{ MPa.}$$

+ Sử dụng thép dọc nhóm AII có

$$R_s = R_{sc} = 280 \text{ MPa.}$$

Tra bảng phụ lục 9 ta có

$$\zeta_R = 0,595 ; \alpha_R = 0,418$$

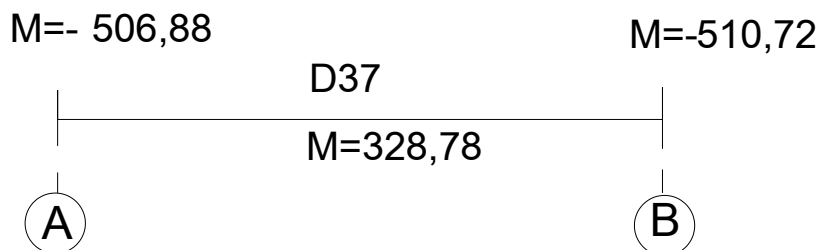
**a.Tính toán cốt thép dọc cho dầm nhịp AB, phần tử 37(bxh = 30x70 cm)**

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

+ Gối A :  $M_A = -50,688 \text{ (T.m)} = -506,88 \text{ (kN.m)} ;$

+ Gối B :  $M_B = -51,072 \text{ (T.m)} = -510,72 \text{ (kN.m)} ;$

+ Nhịp AB :  $M_{AB} = 32,878 \text{ (T.m)} = 328,78 \text{ (kN.m)} ;$



Do hai gối có mômen gần bằng nhau nên ta lấy giá trị mômen lớn hơn để tính cốt thép chung cho cả hai:

**+ Tính cốt thép cho gối B và C (mômen âm)**

Tính theo tiết diện chữ nhật  $bxh = 30 \times 70 \text{ cm.}$

Giả thiết  $a = 5 \text{ (cm)}$

$$\rightarrow h_o = 70 - 5 = 65 \text{ (cm)}$$

Tại gối D và C , với  $M = 510,72 \text{ (kN.m)}$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b b h_o^2} = \frac{510,72 \cdot 10^4}{145 \cdot 30 \cdot 65^2} = 0,278$$

Có  $\alpha_m < \alpha_R = 0,418$

$$\rightarrow \zeta = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,278}) = 0,833$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \zeta \cdot h_o} = \frac{510,72 \cdot 10^4}{2800 \cdot 0,833 \cdot 65} = 33,69 \text{ (cm}^2\text{)}$$

Kiểm tra hàm l- ợng cốt thép:

$$\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_o} \cdot 100\% = \frac{33,69}{30 \cdot 65} \cdot 100\% = 1,73\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

**+ Tính cốt thép cho nhịp BC (mômen d- ợng)**

Tính theo tiết diện chữ T có cánh nằm trong vùng nén với  $h'_f = 12 \text{ (cm)}$

Giả thiết  $a = 5 \text{ (cm)}$   $h_o = 70 - 5 = 65 \text{ (cm)}$

Giá trị độ v- ỡn của cánh lấy bé hơn trị số sau:

- Một nửa khoảng cách thông thủy giữa các s- ờn dọc

$$0,5 \cdot (3,75 - 0,22) = 1,765 \text{ (m)}$$

- 1/6 nhịp cấu kiện :  $7,47/6 = 1,245 \text{ (m)}$

$$\rightarrow S_c = 1,245 \text{ (m)}$$

Tính  $b'_f = b + 2 \cdot S_c = 0,3 + 2 \cdot 1,245 = 2,79 \text{ (m)} = 279 \text{ (cm)}$

Xác định :  $M_f = R_b \cdot b'_f \cdot h'_f \cdot (h_o - 0,5 h'_f) =$   
 $= 145 \cdot 279 \cdot 12 \cdot (65 - 0,5 \cdot 12) = 28642140 \text{ (daN.cm)} = 2864,214 \text{ (kN.m)}$

Có  $M_{max} = 328,78 \text{ (kN.m)} < M_f = 2812,88 \text{ (kN.m)} \rightarrow$  trục trung hòa đi qua cánh, tính toán nh- tiết diện chữ nhật kích th- ớc  $b' \times h = 279 \times 70 \text{ (cm)}$

Giá trị  $\alpha_m$  :

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b' \cdot h_o^2} = \frac{328,78 \cdot 10^4}{145 \cdot 279 \cdot 65^2} = 0,019$$

Có  $\alpha_m < \alpha_R = 0,418$

$$\rightarrow \zeta = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,019}) = 0,99$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \zeta \cdot h_o} = \frac{328,78 \cdot 10^4}{2800 \cdot 0,99 \cdot 65} = 18,24 \text{ (cm}^2\text{)}$$

Kiểm tra hàm l- ượng cốt thép:

$$\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_o} \cdot 100\% = \frac{18,24}{30 \cdot 65} \cdot 100\% = 0,9\% > \mu_{min} = 0,05\%$$

**b. Tính toán cốt thép dọc cho dầm tầng hầm nhịp BC ,phần tử 46 (b<sub>x</sub>h = 30x40 cm)**

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

+ Gối C :  $M_C = - 7,518 \text{ (T.m)} = - 75,18 \text{ (kN.m)}$  ;

+ Gối B :  $M_B = - 7,518 \text{ (T.m)} = - 75,18 \text{ (kN.m)}$  ;

+Mômen d- ơng lớn nhất :  $M = 6,253 \text{ (T.m)} = 62,53 \text{ (kN.m)}$  ;



+ Tính cốt thép cho gối B (mômen âm)

Tính theo tiết diện chữ nhật  $b \times h = 30 \times 40 \text{ cm}$ .

Giả thiết  $a = 5 \text{ (cm)}$

$$\rightarrow h_o = 40 - 5 = 35 \text{ (cm)}$$

Tại gối C ,với  $M = 75,18 \text{ (kN.m)}$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_o^2} = \frac{75,18 \cdot 10^4}{145 \cdot 30 \cdot 35^2} = 0,14$$

Có  $\alpha_m < \alpha_R = 0,418$

$$\rightarrow \zeta = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,14}) = 0,92$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \zeta \cdot h_o} = \frac{75,18 \cdot 10^4}{2800 \cdot 0,924 \cdot 35} = 8,3 \text{ (cm}^2\text{)}$$

Kiểm tra hàm l- ượng cốt thép:

$$\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_o} \cdot 100\% = \frac{8,3}{30 \cdot 35} \cdot 100\% = 0,79\% > \mu_{min} = 0,05\%$$

+ Tính cốt thép cho gối B (mômen d- ơng)

Tính theo tiết diện chữ nhật  $b \times h = 30 \times 40 \text{ cm}$ .

Giả thiết  $a = 5$  (cm)

$$\rightarrow h_o = 40 - 5 = 35 \text{ (cm)}$$

Tại gối B, với  $M = 62,53$  (kN.m)

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b b h_o^2} = \frac{62,53 \cdot 10^4}{145 \cdot 30 \cdot 35^2} = 0,117$$

Có  $\alpha_m < \alpha_R = 0.418$

$$\rightarrow \zeta = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,117}) = 0,937$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \zeta \cdot h_o} = \frac{62,53 \cdot 10^4}{28000 \cdot 0,947 \cdot 35} = \mathbf{6,8} \text{ (cm}^2\text{)}$$

Kiểm tra hàm lượng cốt thép:

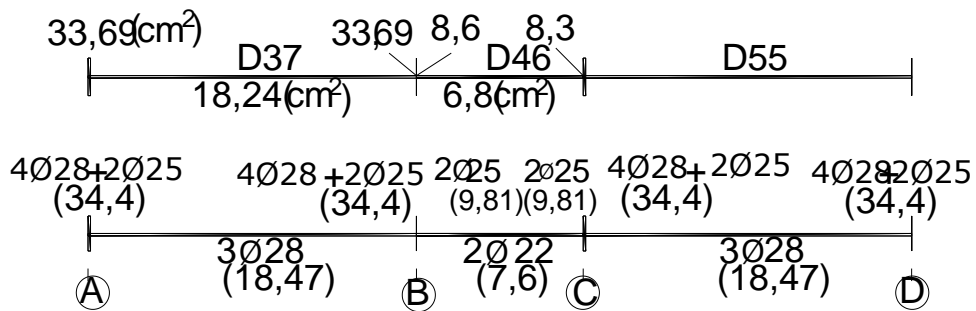
$$\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_o} \cdot 100\% = \frac{6,8}{30 \cdot 35} \cdot 100\% = 0,64\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

**d. Tính toán tỉ lệ tự cho các phần tử dầm khác theo bảng sau:**

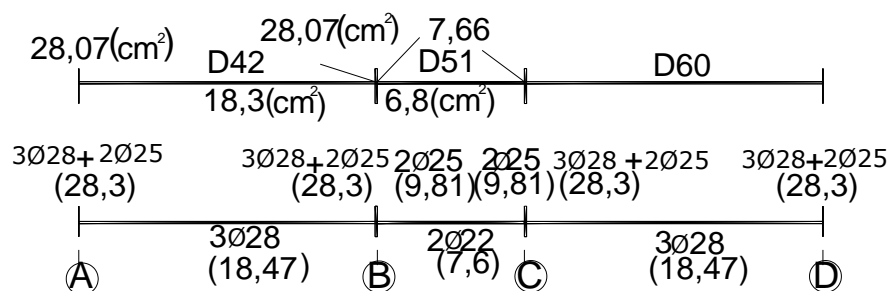
Ký hiệu Phần tử dầm	Tiết diện	M (kNm)	b x h (cm)	$\alpha_m$	$\xi$	$A_s$	$\mu$ (%)
Dầm 45	Gối A, gối B	180,3	30x70	0,098	0,948	11,65	0,59
	Nhịp AB	181,3	279x70	0,01	0,995	10,01	0,5
Dầm 42	Gối A, gối B	440,28	30x70	0,239	0,861	28,01	1,4
	Nhịp AB	330,64	279x70	0,019	0,999	18,3	0,9

**e. Chọn cốt thép dọc cho dầm**

Bố trí cốt thép dọc cho dầm tầng điển hình và mái

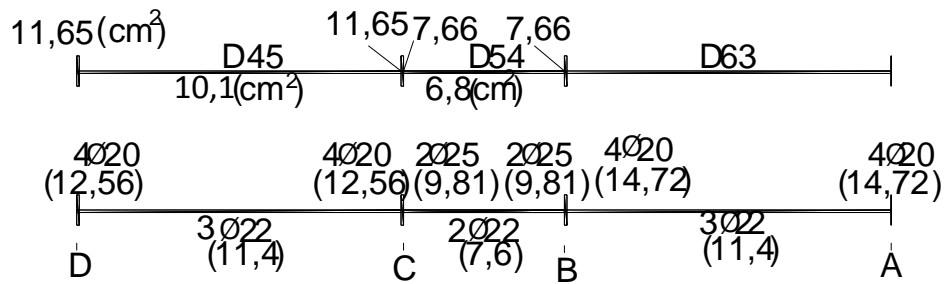


Bố trí cốt thép các dầm 37,38,39,40,41,55,56,57,58,59.



Bố trí cốt thép các dầm 42,43,44,60,61,62.





Dầm mái

Tuy nhiên do dầm hành lang chỉ có 2,1m ,nên để tiện cho việc bố trí thép ta sẽ bố trí thép chịu momen âm cho dầm hành lang nh- dầm D1 ( dùng 2φ28 kéo từ dầm D1 sang thay cho 2φ25 nh- tính toán.

**2. Tính toán và bố trí cốt đai cho các dầm**

**a. Tính toán cốt đai cho phần tử dầm 37(tầng điển hình,nhíp AB) : b×h = 30×70 (cm)**

- + Từ bảng tổ hợp nội lực ta chọn ra lực cắt nguy hiểm nhất cho dầm  
 $Q = 262,49$  (kN)
- + Bê tông 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>)  
 $E_b = 3.10^4$  (MPa)
- + Thép đai nhóm AI có  
 $R_{sw} = 175$  (MPa) = 1750 (daN/cm<sup>2</sup>)  
 $E_s = 2,1.10^5$  (MPa)
- + Chọn a = 5 cm ->  $h_o = h - a = 70-5 = 65$  (cm)
- + Kiểm tra điều kiện c- ờng độ trên tiết diện nghiêng theo ứng suất nén chính:  
 $Q \leq 0,3\varphi_{wl} \cdot \varphi_{bl} \cdot R_b \cdot b \cdot h_o$   
 Do ch- a bố trí cốt đai nên ta giả thiết  $\varphi_{wl} \cdot \varphi_{bl} = 1$   
 Ta có :  $0,3 \cdot R_b \cdot b \cdot h_o = 0,3 \cdot 14,5 \cdot 30 \cdot 65 = 84825$  (daN) >  $Q = 26149$ (daN)  
 → Dầm đủ khả năng chịu ứng suất nén chính
- + Kiểm tra sự cần thiết phải đặt cốt đai  
 Bỏ qua ảnh h- ờng của lực dọc trục nên  $\varphi_n = 0$   
 $Q_{bmin} = \varphi_{b3}(1 + \varphi_n)R_{bt} \cdot b \cdot h_o = 0,6 \cdot 1 \cdot 10,5 \cdot 30 \cdot 65 = 12285$  (daN)  
 →  $Q = 26149$  (daN) >  $Q_{bmin}$  → cần phải đặt cốt đai chịu cắt
- + Xác định giá trị  
 $M_b = \varphi_{b2}(1 + \varphi_f + \varphi_n)R_{bt} \cdot b \cdot h_o^2 = 2(1+0+0)10,5 \cdot 30 \cdot 65^2 = 2661750$  (daN.cm)
- Do dầm có phần cánh nằm trong vùng kéo  $\varphi_f = 0$
- + Xác định giá trị  $q_{sw}$  :  
 Để xác định  $q_{sw}$  ta bố trí tr- ớc cốt đai nh- sau:  
 sử dụng cốt đai Φ 8 ,số nhánh n = 2 ,khoảng cách giữa các cốt đai theo yêu cầu cấu tạo  
 $s_{ct} = \min (h/3, 50\text{cm}) = 23,3$  (cm) do dầm có  $h = 70$  cm > 45 cm.chọn s =20cm  
 →  $A_{sw} = n \frac{\pi \cdot \phi_w^2}{4} = 2 \frac{3,14 \cdot 8^2}{4} = 100,48$  (mm<sup>2</sup>)= 1,005 (cm<sup>2</sup>)  
 $q_{sw} = \frac{A_{sw} \cdot R_{sw}}{s} = \frac{1,005 \cdot 1750}{20} = 87,9$  (daN/cm)

$$C_o^* = \sqrt{\frac{M_b}{q_{sw}}} = \sqrt{\frac{2661750}{87,9}} = 174\text{cm} > h_o$$

$$\frac{\phi_{b2}}{2,5} (1 + \phi_f + \phi_n) h_o \leq C_i \leq \frac{\phi_{b2}}{\phi_{b3}} h_o$$

$$\Leftrightarrow \frac{2}{2,5} (1 + 0 + 0) \cdot 65 \leq C_i \leq \frac{2}{0,6} \cdot 65 \Leftrightarrow 52\text{cm} \leq C_i \leq 216,6\text{cm}$$

$$C^* = \min(C_i, 2h_o) = \min(52, 130) = 52\text{cm} < C_o^* \Rightarrow C_o = C^* = 52\text{cm}$$

$$\Rightarrow Q_u = Q_b + Q_{sw} =$$

$$\frac{\phi_{b2} \cdot (1 + \phi_f) \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_o^2}{C_o} + q_{sw} \cdot C_o = \frac{2 \cdot (1 + 0) \cdot 10,5 \cdot 30 \cdot 65^2}{52} + 87,9 \cdot 52 = 55758\text{daN}$$

$$\Rightarrow Q_u > Q_{\max} = 26149 \text{ (daN)} \text{ nên không cần bố trí cốt xiên}$$

Khoảng cách lớn nhất giữa các cốt đai  $s_{\max}$  :

$$s_{\max} = \frac{\phi_{b4} (1 + \phi_n) R_{bt} \cdot b \cdot h_o^2}{Q} = \frac{5 \cdot (1 + 0) \cdot 10,5 \cdot 30 \cdot 65^2}{26149} = 76,34 \text{ (cm)}$$

Vậy ta bố trí cốt đai  $\Phi$  8a200 cho dầm.

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

$$Q \leq 0,3 \phi_{wl} \cdot \phi_{bl} \cdot R_b \cdot b \cdot h_o$$

$$\text{Với } \phi_{wl} = 1 + 5\alpha\mu_w \leq 1,3$$

$$\text{Dầm bố trí } \Phi \text{ 8a200 có } \mu_w = \frac{A_{sw}}{b \cdot s} = \frac{1,005}{30 \cdot 20} = 0,0017:$$

$$\alpha = \frac{E_s}{E_b} = \frac{2,1 \cdot 10^5}{3 \cdot 10^4} = 7$$

$$\rightarrow \phi_{wl} = 1 + 5 \cdot 7 \cdot 0,0017 = 1,059 \leq 1,3$$

$$\phi_{bl} = 1 - \beta \cdot R_b = 1 - 0,01 \cdot 14,5 = 0,855$$

$$\text{Ta thấy : } \phi_{wl} \cdot \phi_{bl} = 1,059 \cdot 0,855 = 0,905 \approx 1$$

$$\text{Ta có } 0,3 \cdot \phi_{wl} \cdot \phi_{bl} \cdot R_b \cdot b \cdot h_o = 0,3 \cdot 0,905 \cdot 14,5 \cdot 30 \cdot 65 = 76804 \text{ (daN)} > Q = 26149 \text{ (daN)}$$

→ Dầm đủ khả năng chịu ứng suất nén chính

### b. Tính toán cốt đai cho phần tử dầm còn lại : $b \times h = 30 \times 70$ (cm)

Ta thấy trong các dầm có kích thước  $b \times h = 30 \times 70$  (cm) thì các dầm có lực cắt t-ơng đ-ơng nhau, dầm 42 đ-ợc đặt cốt đai theo cấu tạo  $\Phi$  8a200 → chọn cốt đai  $\Phi$  8a200 cho toàn bộ các dầm có kích thước  $b \times h = 30 \times 70$  (cm) khác.

### c. Tính toán cốt đai cho phần tử dầm 46 (tầng 1, nhíp BC) : $b \times h = 30 \times 40$ (cm)

Trong bảng tổ hợp nội lực có lực cắt nguy hiểm nhất cho dầm

$$Q = 41,14 \text{ (kN)}$$

$$+ \text{ Chọn } a = 5 \text{ cm} \rightarrow h_o = h - a = 40 - 5 = 35 \text{ (cm)}$$

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

$$Q \leq 0,3 \phi_{wl} \cdot \phi_{bl} \cdot R_b \cdot b \cdot h_o$$

Do ch- a bố trí cốt đai nên ta giả thiết  $\phi_{wl} \cdot \phi_{bl} = 1$

$$\text{Ta có : } 0,3 \cdot R_b \cdot b \cdot h_o = 0,3 \cdot 14,5 \cdot 30 \cdot 35 = 45675 \text{ (daN)} > Q = 4114 \text{ (daN)}$$

→ Dầm đủ khả năng chịu ứng suất nén chính

+ Kiểm tra sự cần thiết phải đặt cốt đai

$$\text{Bỏ qua ảnh h-ởng của lực dọc trục nên } \phi_n = 0$$

$$Q_{bmin} = \varphi_{b3}(1 + \varphi_n)R_{bt}.b.h_o = 0,6.1.10,5.30. 35 = 6615 \text{ (daN)}$$

$$\rightarrow Q = 6615 \text{ (daN)} \approx Q_{bmin} \rightarrow \text{đặt cốt đai chịu cắt theo điều kiện cấu tạo}$$

+ Sử dụng cốt đai  $\Phi 8$ , số nhánh  $n = 2$ , khoảng cách giữa các cốt đai theo yêu cầu cấu tạo

$$s = s_{ct} = \min (h/2, 15\text{cm}) = 15 \text{ (cm)} \text{ do dầm có } h = 40 \text{ cm} < 45 \text{ cm}$$

+ Khoảng cách lớn nhất giữa các cốt đai  $s_{max}$ :

$$s_{max} = \frac{\varphi_{b4}(1 + \varphi_n)R_{bt}.b.h_o^2}{Q} = \frac{1,5(1+0)10,5.30.35^2}{6625} = 87,37 \text{ (cm)}$$

Vậy ta bố trí cốt đai  $\Phi 8$  a150 cho dầm.

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

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

$$\text{Dầm bố trí } \Phi 8 \text{ a150 có } \mu_w = \frac{A_{sw}}{b.s} = \frac{1,005}{30.15} = 0,0022:$$

$$\alpha = \frac{E_s}{E_b} = \frac{2,1.10^5}{3.10^4} = 7$$

$$\rightarrow \varphi_{w1} = 1 + 5\alpha\mu_w = 1 + 5.7.0,0022 = 1,078 \leq 1,3$$

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

$$\text{Ta có } 0,3.\varphi_{w1}.\varphi_{b1}.R_b.b.h_o = 0,3. 1,078.0,855.145.30. 35 = 42104 \text{ (daN)} > Q = 4114 \text{ (daN)}$$

$\rightarrow$  Dầm đủ khả năng chịu ứng suất nén chính

#### **d. Bố trí cốt thép đai cho dầm**

- Với dầm có kích thước  $30 \times 70$  cm:

+ ở 2 đầu dầm trong đoạn  $L/4$ , ta bố trí cốt đai dày  $\Phi 8$  a200 với  $L$  là nhịp thông thủy của dầm.

+ Phần còn lại cốt đai đặt theo điều kiện cấu tạo

$$S_{ct} = \min (3h/4, 50\text{cm}) = 50 \text{ (cm)}$$

Ta chọn  $\Phi 8$  a300.

- Với dầm có kích thước  $30 \times 40$  cm.

Do nhịp dầm ngắn, ta bố trí cốt đai  $\Phi 8$  a150 đặt đều suốt chiều dài dầm

#### **e. Tính toán cốt treo cho dầm.**

Tại vị trí dầm phụ kê lên dầm chính cần bố trí cốt treo để gia cố cho dầm chính. Lực tập trung do dầm phụ truyền vào dầm chính lớn nhất tại tầng điển hình là:  $P = 19,2 + 5,286 = 24,48 \text{ T}$

Cốt treo đặt ở dạng vai bò, diện tích cốt thép vai bò ( 1 bên ):

$$A_{sw} = \frac{P}{2.R_s \cdot \sin 45} = \frac{24,48.10^3}{2.2250.0,7} = 7,6 \text{ (cm}^2\text{)}$$

Dùng  $2\Phi 22$ , có  $A_{sw} = 7,6 \text{ (cm}^2\text{)}$

## **II. TÍNH TOÁN CỐT THÉP CỘT**

### **1. Vật liệu sử dụng**

+ Sử dụng bê tông có cấp độ bền B25 có

$$R_b = 14,5 \text{ MPa}; R_{bt} = 1,05 \text{ MPa.}$$

+ Sử dụng thép dọc nhóm AII có

$$R_s = R_{sc} = 280 \text{ MPa.}$$

Tra bảng phụ lục 9 ta có

$$\zeta_R = 0,595; \alpha_R = 0,418$$

**2. Tính toán cốt thép**

**2.1 Phần tử cột 1: b x h = 40 x 70 cm**

**a. Số liệu tính toán**

Chiều dài tính toán  $l_0 = 0,7 H = 0,7 \cdot 4,2 = 2,94$  (m) = 294 (cm)

Giả thiết  $a = a' = 6$  cm  $\rightarrow h_0 = h - a = 70 - 6 = 64$  (cm)

$$Z_a = h_0 - a = 64 - 6 = 58$$
 (cm)

Độ mảnh  $\lambda_h = l_0 / h = 294 / 70 = 4,2 < 8$ .

$\rightarrow$  bỏ qua ảnh hưởng của uốn dọc.

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

Độ lệch tâm ngẫu nhiên

$$e_a = \max\left(\frac{1}{600} H, \frac{1}{30} h_c\right) = \max\left(\frac{1}{600} 420; \frac{1}{30} 70\right) = 2,3$$
 (cm)

Chỉ chọn được một cặp nội lực nguy hiểm từ bảng tổ hợp nội lực :

**M=252,76(kN.m); N=3701,8 (kN)**

$$e_1 = M/N = 6,8$$
 (cm)

$$e_o = \max(e_1, e_a) = 6,8$$
 (cm)

**b. Tính cốt thép đối xứng cho cặp nội lực**

$$+ e = \eta \cdot e_o + h/2 - a = 1 \cdot 6,8 + 70/2 - 6 = 35,8$$
 (cm)

+ Sử dụng bê tông cấp độ bền B25 ,thép AII  $\rightarrow \xi_R = 0,595$

$$x = \frac{N}{R_b \cdot b} = \frac{370180}{145 \cdot 40} = 63,8$$
 (cm)

$$+ \xi_R \cdot h_0 = 0,595 \cdot 64 = 38,08$$
 (cm)

+ Xảy ra trường hợp  $x > \xi_R \cdot h_0$ , nên lệch tâm bé.

+ Xác định lại x:

$$x = \left[ \xi_R + \frac{1 - \xi_R}{1 + 50 \left(\frac{e_o}{h}\right)^2} \right] \cdot h_0 = 40,5$$

$$\rightarrow A'_s = \frac{N \cdot e - R_b \cdot b \cdot x (h_0 - 0,5x)}{R_{sc} \cdot Z_a}$$

$$= \frac{370180 \cdot 35,8 - 145 \cdot 40 \cdot 40,5 (64 - 0,5 \cdot 40,5)}{2800 \cdot 58} = 18,32$$
 cm<sup>2</sup>

$$\rightarrow A_s = A'_s = 18,32$$
 (cm<sup>2</sup>)

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

$$\lambda = \frac{l_0}{r} = \frac{l_0}{0,288b} = \frac{294}{0,288 \cdot 40} = 25,52$$

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

+ Hàm l- ợng cốt thép:

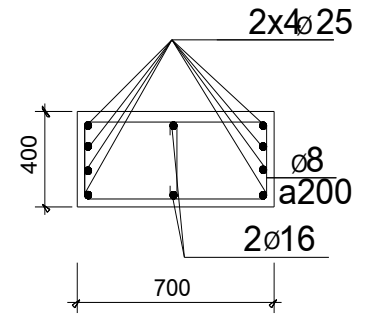
$$\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0} \cdot 100\% = \frac{18,32}{40 \cdot 64} \cdot 100\% = 0,72\% > \mu_{min} = 0,1\%$$

$$\mu_{min} = 0,1\% < \mu = 0,72\% < \mu_{max} = 1,5\%$$

Nhận xét:

Chọn **4  $\Phi$ 25** có  $A_s = 19,63$  (cm<sup>2</sup>)

Cột **2, 28, 29** bố trí như cột **1**



Phần tử cột	M (kN.m)	N (kN)	$l_0$ (cm)	$h_0$ (cm)	e (cm)	$x'$ (cm)	$A_s$ (cm <sup>2</sup> )	$\mu$ (%)	Bố trí
C3 (40x70)	261,05	3247,33	231	64	37	40,16	10,99	0,43	<b>4Ø22</b>
C32(40x60)	245,88	2559,26	231	54	33,6	33,42	10,2	0,47	<b>4Ø20</b>
C10 (40x80)	327,81	4411,23	294	74	41,4	47	23,61	0,79	<b>4Ø28</b>
C21 (40x80)	199,75	3957,09	231	74	39,1	69,65	15,23	0.51	<b>4Ø25</b>
C23 (40x80)	272,96	2592,97	231	64	35,5	45,46	9,97	0,39	<b>4Ø22</b>

Cột 4, 30, 31 bố trí nh- cột 3

Cột 5,6,33 bố trí như cột 32

Cột 11,19,20 bố trí như cột 10

Cột 12,13,22 bố trí như cột 21

Cột 14,15,24 bố trí như cột 23

Cột 16,17,18,25,26,27( 40x70 cm): Do l- ợng cốt thép nhỏ ta chọn theo cấu tạo **4 Ø20**.

### 3.Tính toán cốt thép đai cho cột

+ Đ- ờng kính cốt đai

$$\Phi_{sw} \geq \left( \frac{\Phi_{max}}{4}; 5mm \right) = \left( \frac{28}{4}; 5mm \right) = 7(mm). \text{Ta chọn cốt đai } \Phi 8 \text{ nhóm AI}$$

+ Khoảng cách cốt đai “s”

-Trong đoạn nối chồng cốt thép dọc

$$s \leq (10 \Phi_{min}; 500mm) = (10.20; 500 \text{ mm}) = 200 (mm)$$

Chọn s = 200 (mm)

-Các đoạn còn lại

$$s \leq (15 \Phi_{min}; 500mm) = (15.20; 500 \text{ mm}) = 300 (mm)$$

Chọn s = 300 (mm)

Vì 500 < h < 1000 nên ta bố trí thêm cốt thép dọc cấu tạo. chọn thép Ø =16 (mm)

### 4.Tính toán cấu tạo nút góc nghiêng trên cùng

Nút góc là nút giao giữa:

+ Phần tử dầm 45 và phần tử cột 9;

+ Phần tử dầm 63 và phần tử cột 36;

Chiều dài neo cốt thép ở nút góc phụ thuộc vào tỉ số  $\frac{e_o}{h_{cột}}$

+ Dựa vào bảng tổ hợp nội l- c cột ,ta chọn ra cặp nội lực M,N của phần tử số 9 có độ lệch tâm  $e_o$  lớn nhất.Đó là cặp M = 171,36 (kN.m);N = 229,19 (kN) có

$$e_o = 74,8(cm) \rightarrow \frac{e_o}{h} = \frac{74,8}{60} = 1,25 > 0,5. \text{Vậy ta sẽ cấu tạo cốt thép nút góc trên}$$

cùng này theo tr- ờng hợp có  $\frac{e_o}{h} > 0,5$ .

+ Dựa vào bảng tổ hợp nội l- c cột ,ta chọn ra cặp nội lực M,N của phần tử số 18 có độ lệch tâm  $e_o$  lớn nhất.Đó là cặp có M = 175,89 (kN.m);N = 262,45 (kN) có

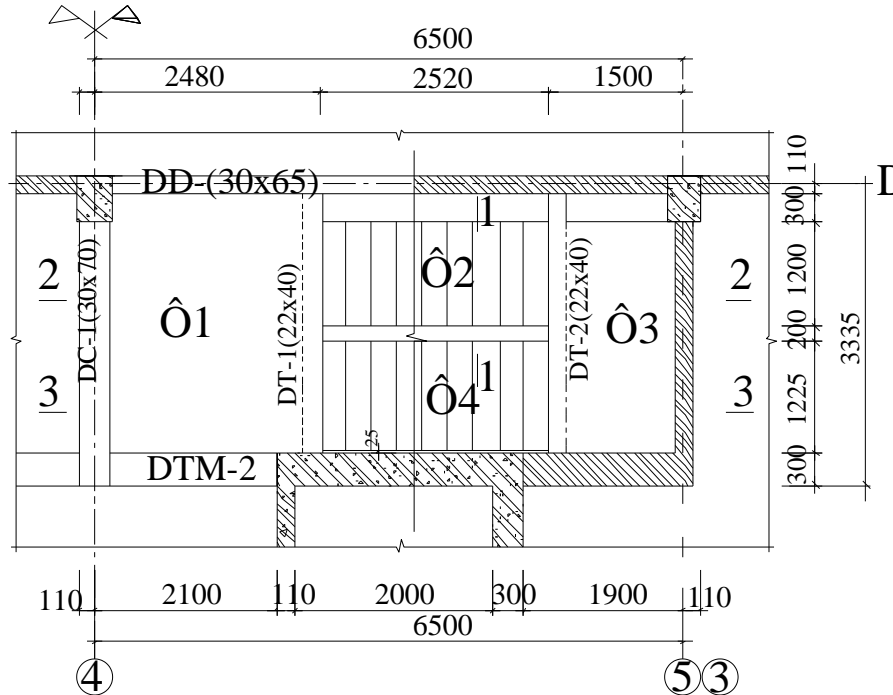
$$e_o = 67,02(cm) \rightarrow \frac{e_o}{h} = \frac{67,02}{60} = 1,12 > 0,5. \text{Vậy ta cũng sẽ cấu tạo cốt thép nút}$$

góc trên cùng này theo tr- ờng hợp có  $\frac{e_o}{h} > 0,5$ .

+ Nhận xét: Do l- ợng cốt thép trên hai nút góc t- ơng đối nhiều nên ta không cần bố trí nút góc.

## CH- ỜNG III TÍNH TOÁN CỐT THÉP THANG BỘ

### I. MẶT BẰNG KẾT CẤU CẦU THANG TẦNG ĐIỂN HÌNH



Chọn  $b = 280 \text{ mm}$ , ta có  $h = 155 \text{ mm}$

Góc nghiêng của bản thang với mặt phẳng nằm ngang là:

$$\tan \alpha = \frac{h}{b} = \frac{155}{280} = 0,5536 \rightarrow \alpha = 28.97^\circ \rightarrow \cos \alpha = 0,875$$

- Ô1 :bản liên kết ở 4 cạnh :DC, DD,dầm DT-1,dầm DTM-2.
- Ô2 :Là 1 bản liên kết 2 cạnh :dầm DT-1, và dầm DT-2.
- Ô3 :Là 1 bản liên kết 2 cạnh :dầm DT-2, t-ờng
- Ô4 :Là 1 bản liên kết 2 cạnh :dầm DT-2, và dầm DT-1.
- Dầm DCT-1 liên kết ở hai đầu: gõ lên dầm DD và vách cứng thang máy
- Dầm DCN-2 liên kết ở hai đầu: gõ cả hai đầu lên tường.

### II. TẢI TRỌNG

#### 1, Hoạt tải:

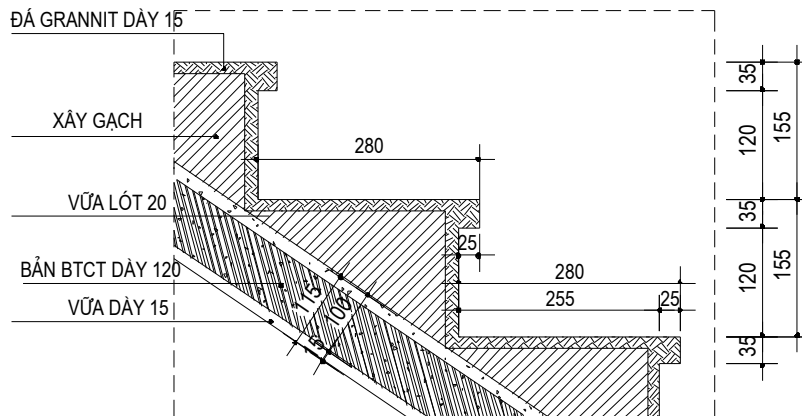
Hoạt tải lấy theo TCVN2737-1995 có:  $p_{tc} = 300 \text{ Kg/m}^2$

Hệ số v- ợt tải :  $n = 1,2$

$\Rightarrow$  Tải tính toán:  $p_{tt} = 1.2 \times 300 = 360 \text{ kg/m}^2$

2, Tĩnh tải :

## CHI TIẾT BẬC THANG



+) Lớp đá ốp dày 1,5cm  $\Rightarrow h_1 = \frac{1,5 \times 15,5 + 1,5 \times 28}{\sqrt{15,5^2 + 28^2}} = \frac{65,25}{32} = 2,0(\text{cm})$

+) Bậc xây gạch :  $h_3 = \frac{0,5 \cdot 15,5 \times 28}{32} = 6,8(\text{cm})$

+) Bản thang dày 12cm :  $h_4 = 12\text{cm}$ .

+) Lớp vữa trát + vữa lót dày 3,5cm  $\Rightarrow h_5 = 3,5\text{cm}$ .

Ta lập đ- ọc bảng tĩnh tải tác dụng lên bản thang nh- sau:

Các lớp cấu tạo	Chiều dày (m)	$\gamma$ (Kg/m <sup>3</sup> )	Hệ số v- ợt tải	Tải trọng tính toán (Kg/m <sup>2</sup> )
1. Đá ốp	0,020	2700	1,1	59,4
2. Bậc gạch	0,068	1800	1,1	134,6
3. Bản thang	0,12	2500	1,1	330
4. Vữa trát	0,035	1800	1,3	81,9
<b>Tổng cộng</b>				<b><math>g_{tt} = 605,9</math></b>

Tổng tải trọng tác dụng lên bản thang theo ph- ong thẳng đứng :

$q_{tt} = g_{tt} + p_{tt} = 605,9 + 360 = 965,9(\text{Kg/m}^2)$ .

Tổng tải trọng tác dụng lên bản thang theo ph- ong vuông góc với mặt bản thang :

$q_v = q_{tt} \cdot \cos\alpha = 965,9 \cdot 0,875 = 845,2(\text{Kg/m}^2)$ .

+Xác định tải trọng tác dụng lên chiều tới và chiều nghỉ:

Các lớp cấu tạo	Chiều dày (m)	$\gamma$ (Kg/m <sup>3</sup> )	Hệ số v- ợt tải	Tải trọng tính toán (Kg/m <sup>2</sup> )
5. Đá ốp	0,015	2700	1,1	44,5
6. Bản thang	0,12	2500	1,1	330
7. Vữa trát+lót	0,03	1800	1,3	70,2
<b>Tổng cộng</b>				<b><math>g_{tt} = 444,7</math></b>

Tổng tải trọng tác dụng lên chiều tới và chiều nghỉ:

$q_{tt} = g_{tt} + p_{tt} = 444,7 + 360 = 804,7(\text{Kg/m}^2)$ .

### III. TÍNH TOÁN

#### 1, Tính toán bản thang Ô2,4

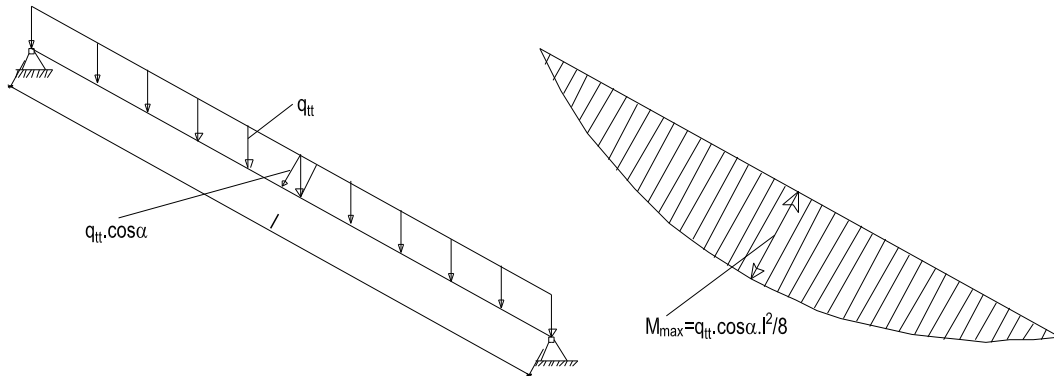
$$l_1 = 1,2\text{m}$$

$$l_2 = 2,52 / \cos\alpha = 2,52 / 0,875 = 2,88\text{m}$$

Ta tính toán sàn cầu thang theo sơ đồ kê lên 2 đầu dầm vì vậy ta có sơ đồ tính toán bản thang nh- hình vẽ

Cắt bản theo dải 1m dọc theo chiều dài

Hình vẽ



$$\text{Momen lớn nhất } M_{\max} = \frac{q'' \cdot \cos \alpha \cdot l^2}{8} = \frac{965,9 \cdot 0,875 \cdot 2,88^2}{8} = 876,3(\text{KGm})$$

- Tính toán cốt thép:

Chọn chiều dày lớp bảo vệ là  $a_0 = 1,5\text{cm} \rightarrow h_0 = 12 - 1,5 = 10,5\text{cm}$ .

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{876,3 \cdot 100}{145 \cdot 100 \cdot 10,5^2} = 0,055 < \alpha_R = 0,427$$

$$\zeta = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot \alpha_m}) = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,055}) = 0,97$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{876,3 \cdot 100}{2250 \cdot 0,97 \cdot 10,5} = 3,8\text{cm}^2$$

Kiểm tra hàm lượng cốt thép:

$$\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0} \cdot 100\% = \frac{3,8}{100 \cdot 10,5} \cdot 100\% = 0,36\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

Nh- vậy cả chiều dài của ô bản là  $A_s = 1,2 \cdot 3,8 = 4,56\text{ cm}^2$ .

Ta chọn cả chiều dài ô bản là  $9\phi 8$  có  $A_s = 4,53\text{cm}^2$  với khoảng cách các thanh là  $a = 150\text{mm}$

Ph- ơng còn lại bố trí theo cấu tạo  $\phi 8a200$ .

#### 2, Tính toán chiếu tới Ô1

- Kích th- ớc ô bản:

$$l_1 = 2,11\text{m}; l_2 = 2,925\text{m}$$

- Nhiệm tính toán chiếu nghỉ :

$$l_{11} = 2,11\text{m}$$

$$l_{12} = 2,925\text{m}$$

Xét tỷ số  $l_{12} / l_{11} = 2,925 / 2,11 = 1,39 < 2 \Rightarrow$  bản thang đ- ợc coi là bản kê 4 cạnh

\*Tải trọng tính toán tác dụng lên bản gây momen uốn là  $q_{tt} = 804,7(\text{Kg/m}^2)$ .

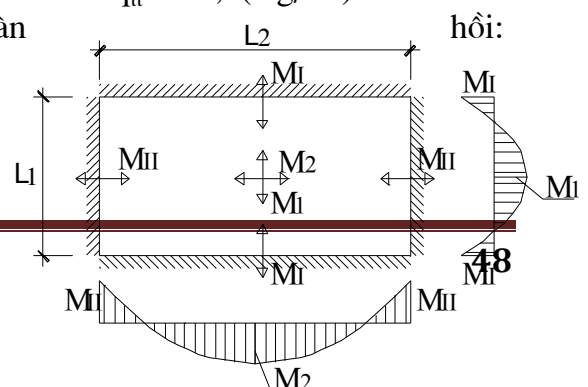
\*Sơ đồ tính toán và biểu đồ momen theo sơ đồ đàn

\*Tính toán momen:

$$P = q_{tt} \cdot l_{11} \cdot l_{12} = 804,7 \cdot 2,11 \cdot 2,925 = 4966,4(\text{Kg})$$

$$M_1 = \alpha_1 \cdot P$$

$$M_2 = \alpha_2 \cdot P$$





$$M_I = \beta_1 \cdot P$$

$$M_{II} = \beta_2 \cdot P$$

- Tra bảng phụ lục Ta có:

$$\alpha_1 = 0,021, \alpha_2 = 0,0109, \beta_1 = 0,0473, \beta_2 = 0,0246$$

$$\Rightarrow M_I = 0,021 \cdot 4966,4 = 104,3 \text{ (Kg.m)}$$

$$M_2 = 0,0109 \cdot 4966,4 = 54,1 \text{ (kG.m)}$$

$$M_I = 0,0473 \cdot 4966,4 = 234,9 \text{ (kG.m)}$$

$$M_{II} = 0,0246 \cdot 4966,4 = 122,2 \text{ (kG.m)}$$

\* Tính toán cốt thép:

+ Thép chịu mô men d- ơng.

- Thiên về an toàn và đơn giản tính toán, để tính thép chịu mômen d- ơng ta dùng momen d- ơng lớn nhất theo ph- ơng cạnh ngắn để tính chung cho cả ô bản:

$$M_I = 104,3 \text{ kGm}$$

- Chọn chiều dày lớp bảo vệ  $a_0 = 1,5 \text{ cm} \rightarrow h_0 = 12 - 1,5 = 10,5 \text{ cm}$ .

- Cắt ra dải bản rộng 1m để tính, ta tính toán với tiết diện chữ nhật  $b \times h = 100 \times 10,5 \text{ cm}$ .

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{104,3 \cdot 100}{145 \cdot 100 \cdot 10,5^2} = 0,006 < \alpha_R = 0,427$$

$$\zeta = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot \alpha_m}) = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,006}) = 0,996$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{104,3 \cdot 100}{2250 \cdot 0,996 \cdot 10,5} = 0,443 \text{ cm}^2$$

Kiểm tra hàm l- ơng cốt thép:

$$\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0} \cdot 100\% = \frac{0,443}{100 \cdot 10,5} \cdot 100\% = 0,042\% < \mu_{\min} = 0,05\%$$

Chọn thép theo cấu tạo. Chọn 5φ8 a 200 có  $A_s = 2,51 \text{ (cm}^2)$

Nh- vậy cả chiều dài của ô bản là 2,925m. Ta chọn cho cả chiều dài ô bản là 15 φ 8 có  $A_s = 7,55 \text{ cm}^2$  với khoảng cách các thanh là  $a = 200 \text{ mm}$ .

Với mômen d- ơng  $M_2 < M_I$  ta chọn thép nh- với  $M_I$ , 11φ8a200 cho ph- ơng còn lại.

+ Thép chịu mô men âm.

Ta dùng giá trị mômen âm  $M_I$  để tính thép cho cả 2 ph- ơng.

$$\alpha_m = \frac{M}{R_n \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{234,9 \cdot 100}{145 \cdot 100 \cdot 10,5^2} = 0,0147 < \alpha_R = 0,427$$

$$\zeta = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot \alpha_m}) = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,0147}) = 0,993$$

$$A_s = \frac{M}{R_a \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{234,9 \cdot 100}{2250 \cdot 0,993 \cdot 10,5} = 1 \text{ cm}^2$$

Kiểm tra hàm l- ơng cốt thép:

$$\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0} \cdot 100\% = \frac{1,0}{100 \cdot 10,5} \cdot 100\% = 0,09\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

Chọn thép theo cấu tạo. Chọn 5φ8 a 200 có  $A_s = 2,51 \text{ (cm}^2)$

Nh- vậy cả chiều dài của ô bản là 2,925m. Ta chọn cho cả chiều dài ô bản là 15 φ 8 có  $A_s = 7,55 \text{ cm}^2$  với khoảng cách các thanh là  $a = 200 \text{ mm}$ .

Với mômen d- ơng  $M_{II} < M_I$  ta chọn thép nh- với  $M_I$ , 11φ8a200 cho ph- ơng còn lại.

### 3, Tính toán chiếu nghỉ Ô3

- Kích thước ô bản:

$$l_1 = 1,17\text{m}; l_2 = 2,925\text{m}$$

- Nhịp tính toán chiếu nghỉ :

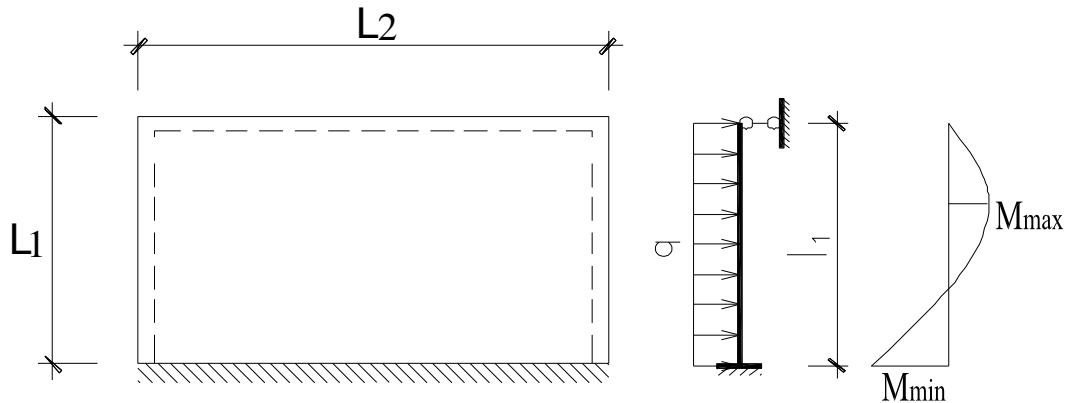
$$l_{t1} = l_1 + 0,5b_t = 1,17 + 0,11 = 1,28\text{m}; (b_t: \text{là bề rộng t-ờng } b_t = 0,22\text{m.})$$

$$l_{t2} = l_2 + b_t = 2,925 + 0,22 = 3,145\text{m}$$

Xét tỷ số  $l_{t2}/l_{t1} = 3,145/1,28 = 2,37 > 2 \Rightarrow$  bản thang được coi là bản kê 2 cạnh, một cạnh liên kết với dầm cạnh còn lại liên kết với t-ờng.

\* Tải trọng tính toán tác dụng lên bản gây momen uốn là  $q_{tt} = 804,7 (\text{Kg/m}^2)$ .

\* Sơ đồ tính toán và biểu đồ momen:



Mômen âm lớn nhất ở vị trí ngàm  $M_{\min} = ql^2/8 = 804,7 \cdot 1,28^2/8 = 164,8 (\text{Kg.m})$

Mômen dương lớn nhất  $M_{\max} = 9ql^2/128 = 9 \cdot 804,7 \cdot 1,28^2/128 = 92,7 (\text{Kg.m})$

\* Tính toán cốt thép:

+ Thép chịu mômen âm.

Ta dùng giá trị mômen âm  $M_{\min}$  để tính thép cho cả t-ờng hợp thép chịu mômen dương.

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_o^2} = \frac{164,7 \cdot 100}{145 \cdot 100 \cdot 10,5^2} = 0,01 < \alpha_R = 0,427$$

$$\zeta = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot \alpha_m}) = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,01}) = 0,995$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_o} = \frac{164,7 \cdot 100}{2250 \cdot 0,995 \cdot 10,5} = 0,7 \text{cm}^2$$

Kiểm tra hàm lượng cốt thép:

$$\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_o} \cdot 100\% = \frac{0,7}{100 \cdot 10,5} \cdot 100\% = 0,067\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

Chọn thép theo cấu tạo. Chọn  $5\phi 8$  a 200 có  $A_s = 2,51 (\text{cm}^2)$

Nh- vậy cả chiều dài của ô bản là 2,925m. Ta chọn cho cả chiều dài ô bản là  $14\phi 8$  có  $A_s = 7,55 \text{cm}^2$  với khoảng cách các thanh là  $a = 200 \text{mm}$ .

Với mômen dương  $M_{\max} < M_{\min}$  ta chọn thép nh- với  $M_{\min}$ ,  $14\phi 8$  a 200.

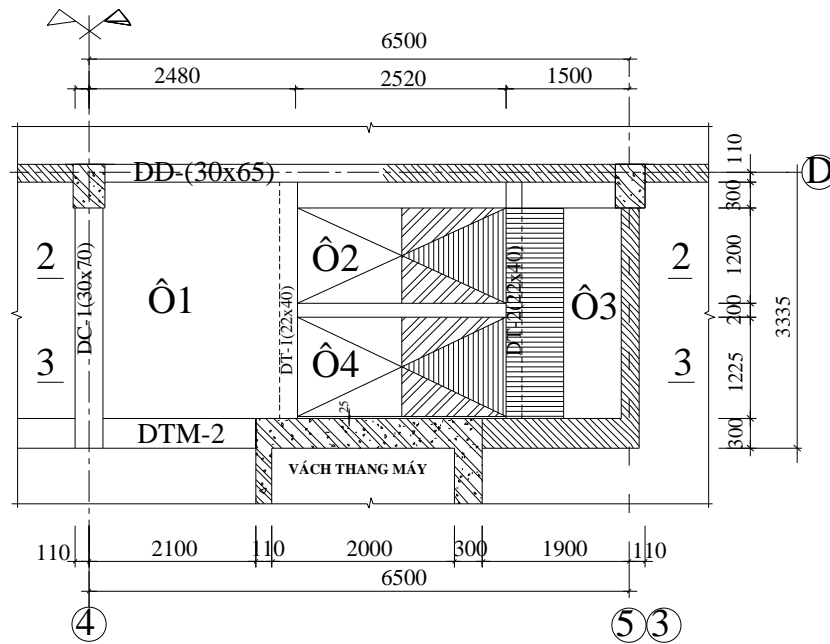
Chọn  $8\phi 200$  cho ph- ờng còn lại.

### 4, Tính toán dầm chiếu nghỉ DT-2

- Dầm có tiết diện  $b \times h = 220 \times 400 \text{mm}$ .

- Nhịp tính toán:  $l = 3185$

#### a) Tải trọng tác dụng



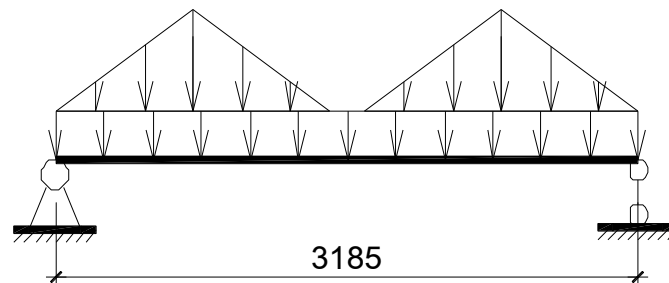
**b) Trọng lượng bản thân dầm.**

$$g_{bt} = 1,1 \cdot 0,4 \cdot 0,22 \cdot 2500 = 242 \text{ (KG/m)}$$

- Tải trọng của chiếu nghỉ truyền vào phân bố đều trên chiều dài dầm  $g_2 = q_{cn} \cdot 1,39/2 = 804,7 \cdot 1,39/2 = 559,3 \text{ (kG/m)}$
- Tải trọng do 1 bản thang truyền vào phân bố tam giác. Giá trị lớn nhất là

$$g_1 = \frac{q_{bt} \cdot l_c}{2} = \frac{965 \cdot 9,2 \cdot 52}{2} = 1217 \text{ (kG/m)}$$

Sơ đồ tính đ- ợc chuyển về dầm đơn giản có nhịp 3,185 m



- Để đơn giản tính toán quy tải tam giác về phân bố đều theo chiều dài của dầm
- Tải tam giác quy về phân bố theo chiều dài dầm là:  $(1217 \cdot 1,2)/3,185 = 458,5 \text{ kG/m}$
- Tổng tải trọng phân bố đều theo chiều dài dầm là:  $q = 242 + 559,3 + 458,5 = 1259,8 \text{ kG/m}$
- Mô men lớn nhất :

$$M_g = \frac{q \cdot l^2}{8} = \frac{1259,8 \cdot 3,185^2}{8} = 1597,5 \text{ (kG.m)}$$

- Lực cắt lớn nhất

$$Q_{max} = \frac{q_1 \cdot l}{2} = 2006,4 \text{ (kG)}$$

**b) Tính toán cốt thép dọc**

Dùng thép AII

Giả thiết  $a = 3 \text{ cm} \rightarrow h_0 = 40 - 3 = 37 \text{ (cm)}$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_o^2} = \frac{1597,5 \cdot 100}{145 \cdot 22 \cdot 37^2} = 0,036 < \alpha_R = 0,427$$

$$\zeta = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot \alpha_m}) = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,036}) = 0,981$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_o} = \frac{1597,5 \cdot 100}{2800 \cdot 0,981 \cdot 37} = 1,57 \text{ cm}^2$$

Kiểm tra hàm lượng cốt thép:

$$\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_o} \cdot 100\% = \frac{1,57}{22 \cdot 37} \cdot 100\% = 0,193\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

Chọn 2φ12 có  $A_s = 2,26 \text{ (cm}^2\text{)}$

Cốt cấu tạo chọn 2Ø10.

**c) Tính toán cốt thép đai**

– Kiểm tra điều kiện bê tông không bị phá hoại theo tiết diện nghiêng do ứng suất nén chính:

$$Q \leq 0,3 \cdot R_b \cdot b \cdot h_o$$

$$Q_{\max} = 2006,4 \text{ (KG)}$$

$$0,3 R_b \cdot b \cdot h_o = 0,3 \cdot 145 \cdot 22 \cdot 37 = 35409 \text{ (KG)}$$

Vậy  $Q_{\max} \leq 0,3 R_b \cdot b \cdot h_o$  đảm bảo thỏa mãn điều kiện hạn chế về lực cắt.

– Kiểm tra điều kiện đặt cốt đai:

$$Q \leq 0,6 \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_o$$

$$Q_{\max} = 4288 \text{ (KG)}$$

$$0,6 \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_o = 0,6 \cdot 10,5 \cdot 22 \cdot 37 = 5128 \text{ (KG)}$$

$Q_{\max} < 0,6 \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_o \rightarrow$  đặt cốt đai cho đảm bảo theo cấu tạo.

Khoảng cách bố trí cốt đai theo cấu tạo :

$$S_{ct} = \min(h/2, 150) = \min(200, 150)$$

Vậy ta bố trí cốt đai φ6 a=150

**5, Tính đầm chiều tới DT-1**

- Đầm có tiết diện b x h = 220 x 400 mm.

- Nhịp tính toán: l = 3185

**a) Tải trọng tác dụng**

– Trọng lượng bản thân đầm.

$$g_{bt} = 1,1 \cdot 0,4 \cdot 0,22 \cdot 2500 = 242 \text{ (KG/m)}$$

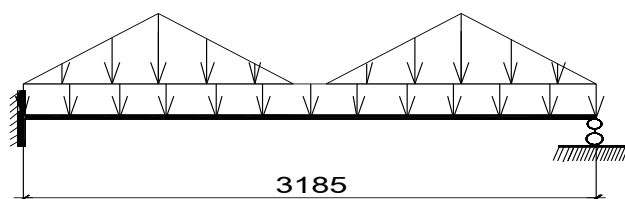
– Tải trọng của chiếu nghỉ truyền vào phân bố đều trên chiều dài đầm

$$g_2 = q_{cn} \cdot 2,33/2 = 804,7 \cdot 2,33/2 = 937,5 \text{ (KG/m)}$$

– Tải trọng do 1 bản thang truyền vào phân bố tam giác. Giá trị lớn nhất là

$$g_1 = \frac{q_{bt} \cdot l_c}{2} = \frac{965,9 \cdot 2,52}{2} = 1217 \text{ (KG/m)}$$

Sơ đồ tính được chuyển về đầm 1 đầu ngàm do một đầu liên kết với vách thang máy, 1 đầu gối do liên kết với đầm dọc nhà, có nhịp 3,185 m



– Để đơn giản tính toán quy tải tam giác về phân bố đều theo chiều dài của đầm

- Tải tam giác quy về phân bố theo chiều dài dầm là:  
 $(1217.1,2)/3,185=458,5\text{kG/m}$
- Tổng tải trọng phân bố đều theo chiều dài dầm là:  
 $q=242+937,5+458,5=1638\text{ kG/m}$
- Mô men âm lớn nhất :  
 $M_{\min}=\frac{ql^2}{8}=\frac{1638 \times 3,185^2}{8}=2077(\text{kG.m}).$
- Mô men d- ơng lớn nhất :  
 $M_{\max}=\frac{9ql^2}{128}=\frac{1638 \times 3,185^2}{128}=1136(\text{kG.m}).$   
 $A_s = 1,35\text{ cm}^2$   
Chọn 2 $\phi$ 14 có  $A_s = 3,08(\text{cm}^2)$   
Cốt cấu tạo chọn 2 $\emptyset$ 12.

**PHẦN III:TÍNH TOÁN MÓNG**

**I. SỐ LIỆU ĐỊA CHẤT**

Bảng chỉ tiêu cơ lý của các lớp đất nh- sau:

Lớp đất	Tên lớp đất	$\gamma$ kN/m	$\gamma_s$ kN/m	W %	$W_L$ %	$W_P$ %	$\varphi_{II}$	$c_{II}$ kPa	$q_c$ KPa	SPT (N)	E kPa
1	Đất lấp	17	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	Sét pha vàng nhạt	18,1	27,3	33,2	38,0	22,4	12,6	25,5	2091	8,0	6880
3	Cát pha	18,5	27,4	28,2	31,2	24,6	14,5	18,2	2597	11,7	8938
4	Cát bụi	18,2	27,3	19,6	-	-	18	-	4236	16,1	9681
5	Cát hạt nhỏ	18,6	27,7	17,2	-	-	22	-	5075	26,4	11467
6	Cát cuội sỏi	20.1	26.4	16	-	-	38	-	9457	64	15000

Mục n-ớc ngầm ở độ sâu 5,2m so với mặt đất.

Để lựa chọn giải pháp nền móng và độ sâu chôn móng cần phải đánh giá tính chất xây dựng của các lớp đất.

+ Lớp 1: Đất lấp có chiều dày 1,5 m không đủ khả năng chịu lực để làm nền công trình. Khi làm móng cần đào qua lớp đất này để đặt móng xuống lớp đất tốt bên d-ới.

+ Lớp 2: Sét pha có chiều dày 6,5 m.

$$I_L = \frac{W - W_p}{W_L - W_p} = \frac{33,2 - 22,4}{38 - 22,4} = 0,69 \rightarrow 0,5 < 0,69 < 0,75$$

→ Sét pha dẻo mềm.

Mô đun biến dạng:  $E = 6880 \text{ kPa} = 6,88 \text{ Mpa} > 5 \text{ MPa}$

$$e = \frac{\gamma_s(1 + 0,01.W)}{\gamma} - 1 = \frac{27,3.(1 + 0,01.33,2)}{18,1} - 1 = 1,0$$

$$\gamma_{dn} = \frac{\gamma_s - \gamma_n}{1 + e} = \frac{27,3 - 10}{1 + 1,0} = 8,65 \text{ kN/m}^3$$

+ Lớp 3: Cát pha có chiều dày 12 m.

$$I_L = \frac{W - W_p}{W_L - W_p} = \frac{28,2 - 24,6}{31,2 - 24,6} = 0,55 \rightarrow 0 < 0,55 < 1$$

→ Đất cát ở trạng thái dẻo

Mô đun biến dạng:  $E = 8938 \text{ kPa} = 8,938 \text{ Mpa} > 5 \text{ MPa}$

$$e = \frac{\gamma_s(1+0,01.W)}{\gamma} - 1 = \frac{27,4(1+0,01.28,2)}{18,5} - 1 = 0,9$$

$$\gamma_{dn} = \frac{\gamma_s - \gamma_n}{1+e} = \frac{27,4 - 10}{1+0,9} = 9,16 \text{ kN/m}^3$$

+ Lớp 4: Cát bụi có chiều dày 7 m

Mô đun biến dạng:  $E = 9681 \text{ kPa} = 9,681 \text{ Mpa} > 5 \text{ Mpa}$

⇒ Đất t-ong đối tốt.

$$e = \frac{\gamma_s(1+0,01.W)}{\gamma} - 1 = \frac{27,3(1+0,01.19,6)}{18,2} - 1 = 0,794$$

$0,60 \leq 0,794 \leq 0,80 \Rightarrow$  Đất cát ở trạng thái chặt vừa.

$$\gamma_{dn} = \frac{\gamma_s - \gamma_n}{1+e} = \frac{27,3 - 10}{1+0,794} = 9,64 \text{ kN/m}^3$$

+ Lớp 5: Cát hạt nhỏ dày 15m

$$e = \frac{\gamma_s(1+0,01.W)}{\gamma} - 1 = \frac{27,7(1+0,01.17,2)}{18,6} - 1 = 0,745$$

$0,60 \leq 0,745 \leq 0,75 \Rightarrow$  Đất cát ở trạng thái chặt vừa.

Mô đun biến dạng:  $E = 11467 = 11,467 \text{ Mpa} > 5 \text{ MPa}$

⇒ Đất t-ong đối tốt.

$$\gamma_{dn} = \frac{\gamma_s - \gamma_n}{1+e} = \frac{27,7 - 10}{1+0,745} = 10,14 \text{ kN/m}^3$$

+ Lớp 6: Cát cuội sỏi

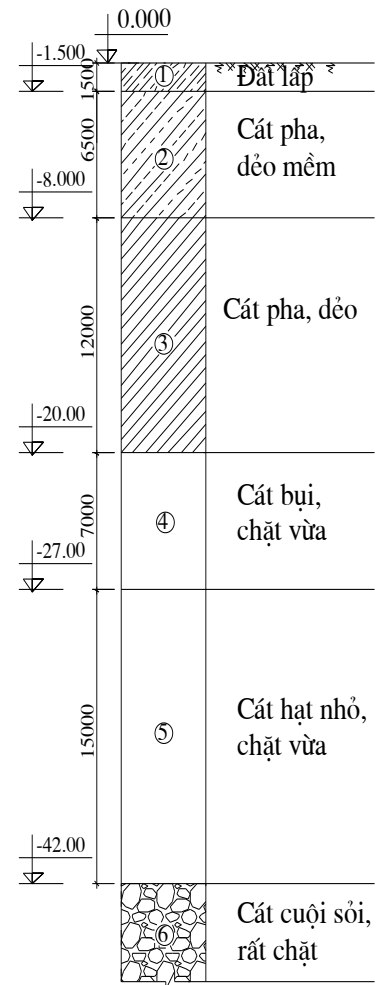
$$e = \frac{\gamma_s(1+0,01.W)}{\gamma} - 1 = \frac{26,4(1+0,01.16)}{20,1} - 1 = 0,523$$

$0,523 \leq 0,55 \Rightarrow$  Đất ở trạng thái chặt.

Mô đun biến dạng:  $E = 15000 = 15 \text{ Mpa} > 5 \text{ MPa}$

⇒ Đất tốt.

$$\gamma_{dn} = \frac{\gamma_s - \gamma_n}{1+e} = \frac{26,4 - 10}{1+0,523} = 10,77 \text{ kN/m}^3$$



Trụ địa chất công trình

Bảng chỉ tiêu cơ lý tính toán:

STT	Bê dày lớp đất (m)	Độ sâu đáy lớp (m)	Các đặc tr- ng cơ bản	Mô tả lớp đất
1	1,5	1,5		Đất lấp
2	6,5	8	$N=8,0; \varphi=12.6^\circ$	Sét pha, dẻo mềm
3	12	20	$N=11,7; \varphi=14.5^\circ$	Cát pha, dẻo
4	7	27	$N=16,1; \varphi=18^\circ$	Cát bụi, chặt vừa
5	15	42	$N=26,4; \varphi=22^\circ$	Cát hạt nhỏ, chặt vừa
6	Rất dày	>42	$N=64; \varphi=38^\circ$	Cát, cát cuội sỏi rất chặt

## II. GIẢI PHÁP NỀN VÀ MÓNG.

Công trình đ-ợc đặt trên nền đất yếu xen giữa các công trình đã có sẵn xung quanh. Yêu cầu về thiết kế móng là phải chịu đ-ợc tải trọng lớn và chịu kháng chấn. Độ lún cho phép phải bé và hạn chế lún lệch của công trình.

– Qua sự phân tích so sánh, ta thấy rằng ph-ơng án kết cấu móng cọc khoan nhồi là hợp lý hơn cả. Đảm bảo về yêu cầu có thể thi công đ-ợc; đảm bảo về chất l-ợng của móng và khả năng chịu tải, nhất là chịu chấn động của kết cấu móng. Thỏa mãn yêu cầu về độ biến dạng của hệ kết cấu, độ lún nhỏ. Vậy chọn ph-ơng án kết cấu móng là móng cọc khoan nhồi. Đối với mỗi loại cột biên hay cột giữa, ta chọn từ bảng tổ hợp ra nội lực chân cột lớn nhất để tính. Cột trục B-2 có lực dọc chân cột lớn nhất là 492,799 T, do đó sử dụng cọc nhồi đ-ờng kính 1,0 m

– Chiều sâu chôn đài chọn sơ bộ  $h_d = 2,2$  m.

Chiều dài cọc tính toán là 42,3m, phần cọc ngàm vào đài là 0,8m, phần cọc ngàm vào lớp đất sỏi là 2 m.

Cột trục A-2 có lực dọc chân cột là 446,093 T (cột 31), sử dụng cọc nhồi đ-ờng kính 1,2 m.

## III. TÍNH TOÁN MÓNG D-ỚI CỘT TRỤC A, KHUNG TRỤC 2

### 1. Sơ bộ chọn cọc và đài cọc

– Vật liệu sử dụng

- Cọc:

Bê tông cọc cấp độ bền B25 có  $R_b = 14.5$  MPa,  $R_{bt} = 1.05$  MPa

Cốt thép dọc chịu lực loại CII có  $R_s = 280$  MPa = 28000 T/m<sup>2</sup>

- Đài:

Bê tông đài cọc cấp độ bền B25 có  $R_b = 14.5$  MPa

Thép CII có  $R_s = 280$  MPa = 28000 T/m<sup>2</sup>

Lớp lót bê tông gạch vỡ B7,5, dày 10 cm.

Cột trục A-2 có tổ hợp nội lực nguy hiểm tại chân cột là  $N = 446,093$  t;  $M = 26,064$  t.m;  $Q = 9,47$  t. Sử dụng cọc nhồi đ-ờng kính 1,2 m.

– Thép dọc được tổ hợp thành các lồng thép tùy theo điều kiện cầu lắp, ở đây tổ hợp thành 3 lồng với chiều dài mỗi lồng như trong bản vẽ. Do cọc chỉ chịu nén đúng tâm (không có tổ hợp nào gây nhổ cọc) nên chỉ cần bố trí thép đến 1/3 chiều dài cọc phía trên cùng, hàm lượng cốt thép cọc khoan nhồi lấy khoảng  $\mu = 0,4-1\%$ . Số lượng cốt thép đặt theo cấu tạo  $18\Phi 25$ ,  $A_a = 88,35$  cm<sup>2</sup>.  $\mu_t = 0,78\%$ .

Cốt đai bố trí  $\phi 10a200$  cho lồng trên cùng và  $\phi 10a400$  cho 2 lồng phía dưới.

Đai tăng cường  $3\phi 20a200$

– Chiều sâu chôn đài chọn sơ bộ  $h_d = 2,2$  m.

Chiều dài cọc là 41,5 m kể từ đáy đài, phần cọc ngàm vào lớp đất sỏi là 2 m.

### 2. Sức chịu tải của cọc

#### • Sức chịu tải của cọc về ph-ơng diện vật liệu

Công thức:  $Q_{vl} = \varphi(m_1 m_2 R_b F_b + R_s A_s)$ , trong đó:

-  $m_1$ : hệ số điều kiện làm việc, đối với cọc được đổ bê tông bằng ống dịch chuyển thẳng đứng  $m_1 = 0,85$ .

-  $m_2$ : hệ số điều kiện làm việc kể đến phương pháp thi công, thi công có dùng dung dịch bentonite  $m_2 = 0,7$ .



- $\varphi$ : hệ số uốn dọc,  $\varphi = 1$ .
  - $R_s$ : Cường độ chịu nén  $R_s = 2800 \text{ KG/cm}^2$
  - $A_s$ : diện tích cốt thép  $18\Phi 25$ ,  $A_a = 68,42 \text{ cm}^2$ .  $\mu_t = 0,78\%$
  - $R'_b$ : Cường độ chịu nén tính toán của bê tông cọc nhồi, bằng cường độ trung bình của mẫu nén hình trụ,  $R'_b = R_b / \alpha = 145 / 1,2 = 120,8 \text{ kG/cm}^2$  ( hệ số hiệu chỉnh kết quả thí nghiệm từ mẫu trụ về mẫu chuẩn lập phương) ,nhưng không lớn hơn  $60 \text{ kG/cm}^2$  khi đổ bê tông trong dụng dịch sét => Lấy  $R'_b = 60 \text{ kG/cm}^2$
- $\Rightarrow P_{vl} = 1 \cdot (0,85 \cdot 0,7 \cdot 60 \cdot 3,14 \cdot 120^2 / 4 + 2800 \cdot 68,42) = 595128 \text{ (kG)} \approx 595 \text{ (T)}$

• **Sức chịu tải của cọc về ph- ong diện đất nền**

\*.Xác định theo thí nghiệm xuyên tiêu chuẩn SPT:

Theo Meyerhof , sức chịu tải của cọc theo kết quả xuyên tiêu chuẩn bao gồm hai thành phần : lực ma sát quanh cọc  $Q_s$  và lực chống mũi cọc  $Q_c$  .

$$Q_s = \sum u_i l_i K_2 \bar{N}_i$$

Trong đó :

$l_i$  : chiều dài đoạn cọc trong lớp đất thứ  $i$

$u_i$  : chu vi đoạn cọc trong lớp đất thứ  $i$  . Với cọc tròn đ- ờng kính  $1,2 \text{ m} \rightarrow u_i = \text{const} = 3,77 \text{ m}$

$\bar{N}_i$  : Kết quả xuyên tiêu chuẩn trung bình của lớp đất  $i$  .

$K_2$  : Hệ số kể đến ma sát quanh cọc lấy bằng  $0,1 \text{ t/m}^2$  đối với cọc nhồi .

$$Q_c = K_1 \bar{N}_n F$$

Trong  $F$  : diện tích mũi cọc , với cọc đ- ờng kính  $1,2 \text{ m} \rightarrow F = 1,13 \text{ m}^2$

$\bar{N}_n$  : Kết quả xuyên tiêu chuẩn của lớp đất mà mũi cọc chống vào .

$K_1$  : Hệ số kể đến lực chống mũi cọc lấy bằng  $12 \text{ t/m}^2$  đối với cọc nhồi .

Vậy , theo kết quả xuyên tiêu chuẩn , ta có :

$$Q_s = u \cdot K_2 \cdot (N_1 \cdot l_1 + N_2 \cdot l_2 + N_3 \cdot l_3 + N_4 \cdot l_4 + N_5 \cdot l_5)$$

$$Q_s = 3,77 \cdot 0,1 \cdot ( 8 \cdot 6,3 + 11,7 \cdot 12 + 16,1 \cdot 7 + 26,4 \cdot 15 + 64 \cdot 2) \approx 311,97 \text{ T}$$

$$Q_c = K_1 \bar{N}_n F = 12 \cdot 64 \cdot 1,13 \approx 867,84 \text{ T}$$

Khả năng chịu tải của cọc về ph- ong diện đất nền là :

$$P_d = \frac{Q_s + Q_c}{2,5} = \frac{311,97 + 867,84}{2,5} = 471,92 \text{ T}$$

Vậy sức chịu tải của cọc đơn là :

$$P_c = \min(P_d , P_{vl}) = P_d = 471,92 \text{ T}$$

**3. Xác định số lượng cọc và bố trí cọc:**

**a. Chọn số lượng cọc:**

Sơ bộ chọn cọc kích thước đài là  $5,2 \times 1,8 \text{ m}$ ; chiều cao đài móng  $h_d = 2,2 \text{ m}$ . Khoảng cách từ mép cọc đến mép đài là  $150 \text{ mm}$ .

Tải trọng tính toán tác dụng lên đài cọc:  $N_{tt} = N + 1,2 \cdot p_{ht} \cdot B \cdot L + 1,1 G_d$ :

Trong đó: +  $N$ : là lực dọc tại chân cột tầng 1 lấy từ bảng tổ hợp nội lực.

+  $G_d$  là trọng lượng bản thân đài và lớp bê tông trên mặt sàn

+  $p_{ht}$  là hoạt tải sàn tầng 2; lấy  $p_{ht} = 0,6 \text{ T/m}^2$ .

$$N_{tt} = 446,093 + 1,2 \cdot 0,6 \cdot 7,2 \cdot 3,74 + 1,1 \cdot 5,2 \cdot 1,8 \cdot (2,2 + 0,3) \cdot 2,5 = 529,83 \text{ (T)}.$$

$\Rightarrow$  Số lượng cọc sơ bộ:

$$n = 1,2 \cdot \frac{N_{tt}}{[P]} = 1,2 \cdot \frac{529,83}{471,92} = 1,35 \text{ cọc, ta bố trí 2 cọc.}$$

(hệ số kinh nghiệm kể đến lực xô ngang và mômen lấy bằng 1,2)

**b. Bố trí cọc:**

Mặt bằng bố trí cọc như hình vẽ:

**4. Tính toán kiểm tra tổng thể móng cọc:**

**a. Kiểm tra khả năng chịu lực của cọc:**

- Tải trọng tính toán truyền lên cọc không kể trọng lượng bản thân

cọc, đài và các lớp đất phủ:

+ Lực dọc tính toán ở cốt đáy đài:

$$N_{tt} = N + 1,2 \cdot p_{ht} \cdot B \cdot L = 446,093 + 1,2 \cdot 0,67 \cdot 2,3 \cdot 7,4 = 465,48 \text{ (T)}$$

+ Mô men tính toán xác định tương ứng với trọng tâm diện tích tiết diện các cọc tại đế đài:

$$M_x^{tt} = M + Q \cdot h_d = 26,064 + 9,47 \cdot 2,2 = 46,898 \text{ (Tm)}$$

+ Lực dọc truyền xuống các đầu cọc là:

$$P_{oi} = \frac{N^{tt}}{n} + \frac{M_x^{tt} \cdot y_i}{\sum y_i^2}$$

Kết quả được tổng hợp thành bảng (Phía dưới)

-Tải trọng tải tiêu chuẩn tại đáy đài có kể trọng lượng đài là:

+Trọng lượng cọc:

$$G_{cọc} = 1,1 \cdot F_c \cdot L_c \cdot 2,5 = 1,1 \cdot 1,13 \cdot 42,3 \cdot 2,5 = 131,45 \text{ (T)}$$

+Trọng lượng bản thân của đài, các lớp đất trên mặt đài:

$$G_d = 5,2 \cdot 1,8 \cdot (2,2 + 0,3) \cdot 2,5 = 58,5 \text{ (T)}$$

$$\Rightarrow N^{tc} = N^{tt} / 1,15 + G_d = 465,48 / 1,15 + 58,5 = 463,27 \text{ (T)}$$

$$M_x^{tc} = M_x^{tt} / 1,15 = 46,898 / 1,15 = 40,78 \text{ (T)}$$

$$P_i = \frac{N^{tc}}{n} + \frac{M_x^{tc} \cdot y_i}{\sum y_i^2}$$

Cọc	Tọa độ y(m)	Pi (T)	Poi (T)
1	1,8	242,96	245,77
2	-1,8	220,31	219,71

$$P_{max} = P_{oimax} + G_{cọc} = 245,77 + 131,45 = 377,22 \text{ T} < [P] = 471,92 \text{ (T)}$$

=> đảm bảo điều kiện chịu lực

$P_{min} = 219,71 \text{ T} > 0$  => Tất cả các cọc đều chịu nén nên không phải kiểm tra điều kiện chống nhổ.

**b. Kiểm tra khả năng chịu lực của lớp đất dưới mũi cọc:**

Khối móng qui ước có mặt cắt như hình vẽ.

Trong đó: Góc truyền ứng suất là  $\alpha = \varphi_{tb} / 4$

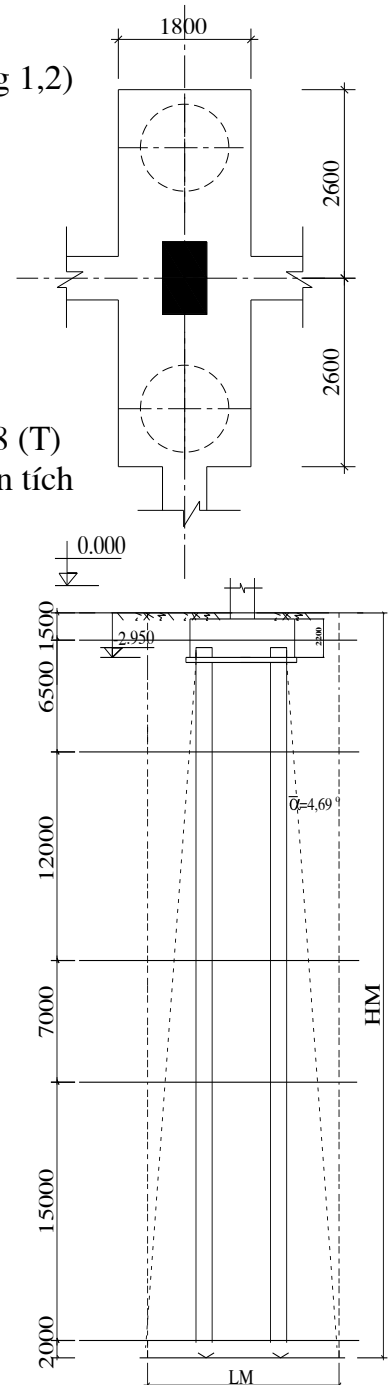
$$\varphi_{tb} = \frac{\sum \varphi_i \cdot h_i}{\sum h_i} = \frac{12,6 \cdot 5,5 + 14,5 \cdot 12 + 18,7 + 22 \cdot 15 + 38,2}{5 + 12 + 7 + 15 + 2} = 18,68$$

$$\Rightarrow \alpha = 18,68 / 4 = 4,67$$

Chiều dài của đáy khối móng quy ước:

$$L_M = A + 2 \cdot H \cdot \text{tg}\alpha = (5,2 - 2 \cdot 0,2) + 2 \cdot 41,5 \cdot \text{tg}(4,67) = 11,6 \text{ (m)}$$

Chiều rộng của đáy khối móng quy ước:



$$B_M = B + 2.H.tg\alpha = (1,8 - 2.0,2) + 2.41.5tg(4,67) = 8,2 \text{ (m)}$$

⇒ Diện tích của khối móng quy ước:

$$F_{qu} = B_M.L_M = 11,6.8,2 = 95,12 \text{ (m}^2\text{)}$$

Chiều cao của khối móng quy ước:

$$H_M = 41,5 + 2,5 = 44 \text{ (m)}$$

+ Trọng lượng của đất từ đáy đài đến mũi cọc:

$$N_1 = (F_{qu} - F_c) \cdot \gamma_{tb} \cdot H_{dd} = (95,12 - 1,13.2) \cdot 0,96.41,5 = 3699,54 \text{ (T)}$$

$$(\gamma_{tb} = \frac{\sum \gamma_i \cdot h_i}{\sum h_i} = \frac{0,865.5,5 + 0,916.12 + 0,964.7 + 1,01.15 + 1,08.2}{5,5 + 12 + 7 + 15 + 2} = 0,96)$$

+ Trọng lượng của đài và đất trên đài:

$$N_2 = F_{qu} \cdot h \cdot \gamma_{tb} = 95,12.2,2 = 418,53 \text{ T}$$

+ Trọng lượng của cọc:

$$Q_c = 2.42,3.1,13.2,5 = 239 \text{ T}$$

⇒ Tải trọng tại mức đáy móng:

$$N_{dm} = N^u/1,15 + N_1 + N_2 + Q_c = 465,48/1,15 + 3699,54 + 418,53 + 239 = 4761,84 \text{ T}$$

$$p_{qu}^{tc} \max, \min = \frac{N_{dm}}{F_{qu}} \pm \frac{M_{x,tc}}{W_x} = \frac{4761,84}{95,12} \pm \frac{40,78}{183,9} =$$

$$\text{Với } W_x = \frac{B_M.L_M^2}{6} = \frac{8,2.11,6^2}{6} = 183,9 \text{ m}^3$$

$$\Rightarrow p_{qu}^{tc} \max = 50,28 \text{ T/m}^2 \quad p_{qu}^{tc} \min = 49,84 \text{ T/m}^2$$

- Sức chịu tải của nền đất dưới đáy khối móng quy ước tính theo công thức của Terzaghi:

$$[P] = \frac{P_{gh}}{F_s} = \frac{0,5 \cdot \alpha_1 N_\gamma \cdot \gamma \cdot B_{qu} + \alpha_2 (N_q - 1) \cdot \gamma' \cdot H_m + \alpha_3 N_c \cdot c}{F_s} + \gamma' \cdot H_m$$

$$\gamma' = \gamma_{tb} = 0,96; \gamma = 1,08; \alpha_1 = 1 - 0,2.L_q / B_{qu} = 0,72; \alpha_2 = 1; \alpha_3 = 1 + 0,2.L_q / B_{qu} = 1,28$$

$$\text{Lớp đất đặt móng qui ước có } \varphi = 38^\circ \Rightarrow N_\gamma = 79,5; N_q = 48,9; N_c = 61,4$$

Lớp đất đặt móng qui ước là lớp cuội sỏi ⇒ c=0.

Vậy :

$$[P] = \frac{0,5 \cdot 0,72 \cdot 79,5 \cdot 1,08 \cdot 8,2 + 1 \cdot (48,9 - 1) \cdot 0,96 \cdot 44 + 0}{3} + 0,96 \cdot 43,2 = 758,92 \text{ T/m}^2$$

$$p_{tb} = 50,06 \text{ T/m}^2 < [P] = 758,92 \text{ T/m}^2$$

$$p_{qu}^{tc} \max = 50,28 \text{ T/m}^2 < 1,2 \cdot [P] = 1,2 \cdot 758,92 = 910,7 \text{ T/m}^2$$

→ Như vậy nền đất dưới mũi cọc đảm bảo khả năng chịu

### c. Kiểm tra độ lún của móng cọc:

- ứng suất bản thân các lớp đất tại đáy móng qui ước:

$$\sigma_{tb} = \sum \gamma \cdot h = \gamma_{tb} \cdot H_M = 0,96.44 = 42,24 \text{ T/m}^2$$

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

$$p_{gl} = \bar{p} - \sigma_{bt} = 50,06 - 42,24 = 7,82 \text{ T/m}^2$$

-Độ lún tính gần đúng theo công thức:

$$S = \frac{1 - \mu_o^2}{E_o} B_{qu} \cdot \omega_o \cdot p_{gl}$$

Trong đó +Hệ số poisson : cuội sỏi :  $\mu_o = 0,3$

+Modun  $E_o = 15000 \text{ T/m}^2$

+Hệ số  $\omega_o$  phụ thuộc vào tỉ số  $L_{qu}/B_{qu}$ . Coi  $L_{qu}/B_{qu} = 1,5$ , Tra bảng  $\omega_o = 1,36$

$$S = \frac{1 - 0,3^2}{15000} 8,2 \cdot 1,36 \cdot 7,82 = 0,0052 \text{ (m)} = 0,52 \text{ (cm)}$$

Vậy:  $S=0,52 \text{ cm} < [S]=8\text{cm}$ .

Móng trục A khung K2 thỏa mãn tất cả các điều kiện.

**5. Tính toán, kiểm tra đài cọc:**

**a. Kiểm tra chiều sâu đặt đài:**

$h_d=2,2 \text{ m}$ .

$$h \geq 0,7 \text{tg}(45^\circ - \frac{\varphi}{2}) \sqrt{\frac{Q}{\gamma \cdot b_d}}$$

$\varphi$ : góc ma sát trong của đất  $\varphi = 12,6^\circ$

Lớp đất trên cùng là sét pha dẻo cứng  $\gamma=1,81 \text{ T/m}^3$

$$h_{\min} = 0,7 \text{tg}(45 - \frac{\varphi}{2}) \sqrt{\frac{Q_{\max}}{\gamma \cdot b_d}} = 0,7 \cdot \text{tg}(45 - \frac{12,6}{2}) \cdot \sqrt{\frac{9,47}{1,81 \cdot 1,8}} = 0,956 \text{ m}$$

$h_d > h_{\min} \Rightarrow$  thỏa mãn chịu lực ngang.

**b. Kiểm tra cột đâm thủng đài theo tháp hình chóp:**

Quy tiết diện cọc trên thành tiết diện vuông cạnh

:

$$a = \sqrt{\frac{\pi \cdot D^2}{4}} = \sqrt{\frac{\pi \cdot 1,2^2}{4}} = 1,06 \text{ (m)}$$

Điều kiện cường độ:  $P_{đt} \leq P_{cđt}$ , Trong đó:

- Lực đâm thủng:

$$P_{đt} = \sum P_{oi} = 245,77 + 219,71 = 465,48 \text{ (T)}$$

- Lực chống đâm thủng:

$$P_{cđt} = [\alpha_1 \cdot (b_c + c_2) + \alpha_2 \cdot (h_c + c_1)] \cdot h_0 \cdot R_{bt}$$

Với:  $b_c=0,4\text{m}; h_c=0,7 \text{ m}$ : Các kích thước của cột.

$c_1=2,6-0,27-1,06-0,35=0,92 \text{ m}$ ,  $c_2=(1,06-0,4)/2=0,33 \text{ m}$ : Khoảng cách trên mặt bằng từ mép cột đến mép đáy tháp đâm thủng.

$h_0=2,2-0,15=2,05 \text{ m}$ : Chiều cao làm việc của đài.

$R_{bt}=10,5 \text{ KG/cm}^2=105\text{T/m}^2$ : Cường độ chịu kéo tính toán của bê tông đài.

$\alpha_1, \alpha_2$  được tính theo công thức :

$$\alpha_2 = 1,5 \cdot \sqrt{1 + \frac{h_0^2}{c_2^2}} = 1,5 \cdot \sqrt{1 + \frac{2,05^2}{0,33^2}} = 6,3$$

(Do  $c_1, c_2 < 0,5h_0=1,025 \text{ m}$  nên  $\alpha_1=3,35$ )

Vậy ta có:

$$P_{cđt} = [3,35 \cdot (0,4 + 0,33) + 6,3 \cdot (0,7 + 0,92)] \cdot 2,05 \cdot 105 = 2723,2 \text{ (T)}$$

$$\Rightarrow P_{đt} = 465,48 \text{ T} < P_{cđt} = 2723,2 \text{ T}$$

$\Rightarrow$  Chiều cao đài thỏa mãn điều kiện chống đâm thủng

**c. Kiểm tra điều kiện cường độ trên tiết diện nghiêng:**

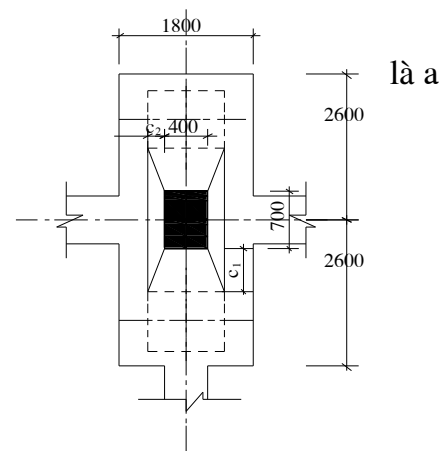
Điều kiện cường độ:  $Q \leq \beta b h_0 R_k$

Trong đó:

$Q = P_{\max} = 465,48 \text{ T}$ : Tổng phản lực của các cọc nằm ngoài tiết diện nghiêng

$b = 1,8 \text{ m}$ : Bề rộng đài

$$\beta = 0,7 \cdot \sqrt{1 + \frac{h_0^2}{c^2}} = 0,7 \sqrt{1 + \frac{2,05^2}{(0,5 \cdot 2,05)^2}} = 1,57$$



- (Do  $c_2=0,33 < 0,5h_0$  nên ta lấy  $c = 0,5h_0$ )
- $\Rightarrow \beta b h_0 R_k = 1,57.1,8.2,05.105 = 608,3 \text{ T}$
- $\Rightarrow$  Thỏa mãn điều kiện:  $Q < \beta b h_0 R_k \Rightarrow$  điều kiện cường độ được đảm bảo.

**6. Tính toán cốt thép chịu lực**

+ Sơ đồ tính đài là conson ngầm vào mép cột, chịu các lực tập trung là các phản lực đầu cọc.

Giá trị Mômen uốn tính toán tại các vị trí ngầm là:

$M_{I-I} = r_1 \cdot P_{01} = 1,45 \cdot 245,77 = 356,37 \text{ (T.m)}$   
 ( $r_1 = 1,45 \text{ m}$ : Khoảng cách từ trục cọc tới mặt cắt I-I)

$\Rightarrow$  Cốt thép yêu cầu:

$A_s = \frac{M_1}{0,9 \cdot h_0 \cdot R_s} = \frac{356,37}{0,9 \cdot 2,05 \cdot 28000} = 0,006898 \text{ m}^2 = 68,89 \text{ cm}^2$

Chọn  $12\phi 28a120$ ,  $A_s = 73,896 \text{ cm}^2$

+ Ph-ong còn lại ta bố trí theo cấu tạo  $26\phi 20a180$ ,  $A_s = 81,69 \text{ cm}^2$

Hàm lượng thép:  $\mu = A_s / b_d \cdot h_0 = 73,896 / 180 \cdot 205 = 0,2\% > 0,05\%$ .

**IV. TÍNH TOÁN MÓNG D- ỜI CỘT TRỤC B+C, KHUNG K2**

**1. Sơ bộ chọn cọc và đài cọc**

– Vật liệu sử dụng

- Cọc:

Bê tông cọc cấp độ bền B25 có  $R_b = 14.5 \text{ MPa}$ ,  $R_{bt} = 1.05 \text{ MPa}$

Cốt thép dọc chịu lực loại CII có  $R_s = 280 \text{ MPa} = 28000 \text{ T/m}^2$

- Đài:

Bê tông đài cọc cấp độ bền B25 có  $R_b = 14.5 \text{ MPa}$

Thép CII có  $R_s = 280 \text{ MPa} = 28000 \text{ T/m}^2$

Lớp lót bê tông gạch vỡ B7.5, dày 10 cm.

Sử dụng cọc nhồi đ- ờng kính 1,0 m .

– Thép dọc được tổ hợp thành các lồng thép tùy theo điều kiện cầu lắp, ở đây tổ hợp thành 3 lồng với chiều dài mỗi lồng như trong bản vẽ. Do cọc chỉ chịu nén đúng tâm (không có tổ hợp nào gây nhổ cọc) nên chỉ cần bố trí thép đến 1/3 chiều dài cọc phía trên cùng, hàm lượng cốt thép cọc khoan nhồi lấy khoảng  $\mu = 0,4-1\%$ . Số lượng cốt thép đặt theo cấu tạo  $16\phi 22$ ,  $A_s = 60,82 \text{ cm}^2$ .  $\mu_t = 0,77\%$ .

Cốt đai bố trí  $\phi 10a200$  cho lồng trên cùng và  $\phi 10a400$  cho 2 lồng phía dưới.

Đai tăng cường  $3\phi 20a200$

– Chiều sâu chôn đài chọn sơ bộ  $h_d = 2,2 \text{ m}$ .

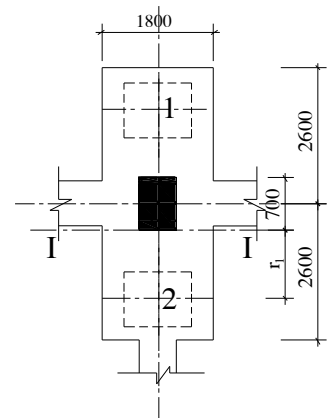
Chiều dài cọc tính toán là 41,5 m kể từ đáy đài, phần cọc ngầm đài là 0,8m vào lớp đất sỏi là 2 m.

**2. Sức chịu tải của cọc**

**2.1 Sức chịu tải của cọc về ph-ong diện vật liệu**

Công thức:  $Q_{vl} = \varphi (m_1 m_2 R_b F_b + R_s A_s)$ , trong đó:

- $m_1$ : hệ số điều kiện làm việc, đối với cọc được đổ bê tông bằng ống dịch chuyển thẳng đứng  $m_1 = 0,85$ .



- $m_2$  : hệ số điều kiện làm việc kể đến phương pháp thi công, thi công có dùng dung dịch bentonite  $m_2=0,7$ .
  - $\varphi$ : hệ số uốn dọc,  $\varphi = 1$ .
  - $R_s$ : Cường độ chịu nén  $R_s = 2800 \text{KG/cm}^2$
  - $A_s$  : diện tích cốt thép  $16\Phi 22$ ,  $A_a = 60,82 \text{cm}^2$ .  $\mu_t = 0,77\%$
  - $R'_b$ : Cường độ chịu nén tính toán của bê tông cọc nhồi, bằng cường độ trung bình của mẫu nén hình trụ,  $R'_b = R_b / \alpha = 145 / 1,2 = 120,8 \text{ kG/cm}^2$  ( hệ số hiệu chỉnh kết quả thí nghiệm từ mẫu trụ về mẫu chuẩn lập phương) ,nhưng không lớn hơn  $60 \text{ kG/cm}^2$  khi đổ bê tông trong dung dịch sét => Lấy  $R'_b = 60 \text{kG/cm}^2$
- $\Rightarrow Q_{vl} = 1 \cdot (0,85 \cdot 0,7 \cdot 60 \cdot 3,14 \cdot 100^2 / 4 + 2800 \cdot 60,82) = 450683 \text{ (kG)} \approx 450,7 \text{ (T)}$

**2.2 Sức chịu tải của cọc về ph- ơng diện đất nền**

\*.Xác định theo thí nghiệm xuyên tiêu chuẩn SPT:

Theo Meyerhof , sức chịu tải của cọc theo kết quả xuyên tiêu chuẩn bao gồm hai thành phần : lực ma sát quanh cọc  $Q_s$  và lực chống mũi cọc  $Q_c$  .

$$Q_s = \sum u_i \cdot l_i \cdot K_2 \cdot \overline{N}_i$$

Trong đó :

$l_i$  : chiều dài đoạn cọc trong lớp đất thứ i

$u_i$  : chu vi đoạn cọc trong lớp đất thứ i . Với cọc tròn đ- ờng kính 1,0 m  $\rightarrow u_i = \text{const} = 3,14 \text{ m}$

$\overline{N}_i$  : Kết quả xuyên tiêu chuẩn trung bình của lớp đất i .

$K_2$  : Hệ số kể đến ma sát quanh cọc lấy bằng  $0,1 \text{ t/m}^2$  đối với cọc nhồi .

$$Q_c = K_1 \cdot N_n \cdot F$$

Trong F : diện tích mũi cọc , với cọc đ- ờng kính 1,0 m  $\rightarrow F = 0,785 \text{ m}^2$

$N_n$  : Kết quả xuyên tiêu chuẩn của lớp đất mà mũi cọc chống vào .

$K_1$  : Hệ số kể đến lực chống mũi cọc lấy bằng  $12 \text{ t/m}^2$  đối với cọc nhồi .

Vậy , theo kết quả xuyên tiêu chuẩn , ta có :

$$Q_s = u \cdot K_2 \cdot (N_1 \cdot l_1 + N_2 \cdot l_2 + N_3 \cdot l_3 + N_4 \cdot l_4 + N_5 \cdot l_5)$$

$$Q_s = 3,14 \cdot 0,1 \cdot ( 8 \cdot 6,3 + 11,7 \cdot 12 + 16,1 \cdot 7 + 26,4 \cdot 15 + 64 \cdot 2) \approx 259,84 \text{ T}$$

$$Q_c = K_1 \cdot N_n \cdot F = 12 \cdot 64 \cdot 0,785 \approx 602,88 \text{ T}$$

Khả năng chịu tải của cọc về ph- ơng diện đất nền là :

$$P_d = \frac{Q_s + Q_c}{2,5} = \frac{259,84 + 602,88}{2,5} = 345,1 \text{ T}$$

Vậy sức chịu tải của cọc đơn là :

$$P_c = \min(P_d , P_{vl}) = P_d = 345,1 \text{ T}$$

**3. Xác định số lượng cọc và bố trí cọc:**

Cột trục B-2 có tổ hợp nội lực nguy hiểm tại chân cột là  $N_B = -491,954 \text{T}$ ;  $M = -20,585 \text{T.m}$ ,  $Q = -1,891 \text{ t}$

Cột trục C-2 có tổ hợp nội lực nguy hiểm tại chân cột là  $N_C = -492,779 \text{ T}$ ;  $M = 20,671 \text{T.m}$ ,  $Q = 1,8933 \text{T}$

Vị trí đặt lực dọc tổng của 2 cột là vị trí tại đó mà mômen do 2 lực dọc của 2 cột gây ra bị triệt tiêu, do lực dọc khác nhau không đáng kể nên ta có lực dọc tổng đặt tại vị trí giữa hai cột:

Sơ bộ chọn chiều cao đài  $h_d = 2,2 \text{ m}$

Tải trọng tính toán tại đáy đài của 2 cột:

$$M_{x1}^{tt} = M_{x1} + Q_{y1} \cdot h_d = -20,585 + (-1,8911) \cdot 2,2 = -24,75 \text{ T.m}$$

$$M_{x2}^{tt} = M_{x2} + Q_{y2} \cdot h_d = 20,671 + (1,8933) \cdot 2,2 = 24,836 \text{ T.m}$$

Nh- vậy tải trọng tính toán tại vị trí cân bằng mômen do lực dọc gây ra:

$$Q_x = Q_{x1} + Q_{x2} = -1,8911 + 1,8933 = 0,0022 \text{ T}$$

$$N_{tt} = N_B + N_C = -491,954 + (-492,78) = -948,5 \text{ T}$$

$$M_x^{tt} = M_{x1}^{tt} + M_{x2}^{tt} = -24,75 + 24,84 = 0,09 \text{ T.m}$$

**a. Chọn số lượng cọc:**

Sơ bộ chọn cọc kích thước đài là 7,4x4,4m; chiều cao đài móng  $h_d = 2,2 \text{ m}$ . Khoảng cách từ mép cọc đến mép đài là 150 mm.

Tải trọng tính toán tác dụng lên đài cọc:  $N_{tt} = 2 \cdot N + 1,2 \cdot p_{ht} \cdot B \cdot L + 1,1 G_d$ :

Trong đó: + N: là lực dọc tại chân cột tầng hầm lấy từ bảng tổ hợp nội lực.

+  $G_d$  là trọng lượng bản thân đài và lớp bê tông trên mặt đài

+  $p_{ht}$  là hoạt tải sàn tầng hầm; lấy  $p_{ht} = 0,6 \text{ T/m}^2$ .

$$N_{tt} = 948,5 + 1,2 \cdot 0,6 \cdot 7,2 \cdot (8+2,1) + 1,1 \cdot 7,4 \cdot 4,4 \cdot (2,2+0,3) \cdot 2,5 = 1224,7 \text{ (T)}$$

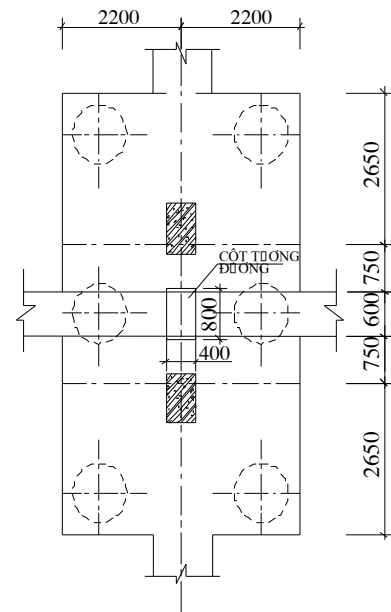
⇒ Số lượng cọc sơ bộ:

$$n = 1,2 \cdot \frac{N_{tt}}{[P]} = 1,2 \cdot \frac{1224,7}{361,1} = 4,06 \text{ cọc, ta bố trí 6 cọc.}$$

(hệ số kinh nghiệm kể đến lực xô ngang và mômen lấy bằng 1,2)

**b. Bố trí cọc:**

Mặt bằng bố trí cọc như hình vẽ:



**4. Tính toán kiểm tra tổng thể móng cọc:**

**a. Kiểm tra khả năng chịu lực của cọc:**

- Tải trọng tính toán truyền lên cọc không kể trọng lượng bản thân

cọc, đài và các lớp đất phủ:

+ Lực dọc tính toán ở cốt đáy đài:

$$N_{tt} = N \cdot 2 + 1,2 \cdot p_{ht} \cdot B \cdot L = 948,5$$

$$+ 1,2 \cdot 0,6 \cdot 7,2 \cdot (8+2,1) = 1000,86 \text{ (T)}$$

+ Mô men tính toán xác định tương ứng với trọng tâm diện tích tiết diện các cọc tại đế đài:  $M_x^{tt} = 0,09 \text{ (Tm)}$

+ Lực dọc truyền xuống các đầu cọc là:  $P_{oi} = \frac{N^{tt}}{n} + \frac{M_x^{tt} \cdot y_i}{\sum y_i^2}$

Kết quả được tổng hợp thành bảng (Phía dưới)

-Tải trọng tiêu chuẩn tại đáy đài có kể trọng lượng đài là:

$$+ \text{Trọng lượng cọc: } G_{cọc} = 1,1 \cdot F_c \cdot L_c \cdot 2,5 = 1,1 \cdot 0,785 \cdot 42,3 \cdot 2,5 = 91,3 \text{ (T)}$$

+Trọng lượng bản thân của đài, các lớp đất trên mặt đài:

$$G_d = 7,4 \cdot 4,4 \cdot (2,2+0,3) \cdot 2,5 = 203,5 \text{ (T)}$$

$$\Rightarrow N^{tc} = N^{tt} / 1,15 + G_d = 1000,86 / 1,15 + 203,5 = 1073,8 \text{ (T)}$$

$$M_x^{tc} = M_x^{tt} / 1,15 = 0,09 / 1,15 = 0,078 \text{ (T.m)}$$

$$P_i = \frac{N^{tc}}{n} + \frac{M_x^{tc} \cdot y_i}{\sum y_i^2}$$

Cọc	Tọa độ y(m)	Pi (T)	Poi (T)
1	3,0	178,97	166,82
2	3,0	178,97	166,82
3	0	178,96	166,81
4	0	178,96	166,81
5	-3,0	178,9	166,8
6	-3,0	178,9	166,8

⇒  $P_{max} = P_{imax} + G_{cọc} = 178,97 + 91,3 = 270,27 \text{ T} < [P] = 345,1 \text{ T} \Rightarrow$  đảm bảo điều kiện chịu lực

$P_{min} = 166,8 \text{ T} > 0 \Rightarrow$  Tất cả các cọc đều chịu nén nên không phải kiểm tra điều kiện chống nhổ.

**b. Kiểm tra khả năng chịu lực của lớp đất dưới mũi cọc:**

Khối móng qui ước có mặt cắt như hình vẽ.

Trong đó: Góc truyền ứng suất là  $\alpha = \varphi_{tb}/4$

$$\phi_{tb} = \frac{\sum \phi_i \cdot h_i}{\sum h_i} = \frac{12,6 \cdot 5,5 + 14,5 \cdot 12 + 18,7 + 22 \cdot 15 + 38,2}{5,5 + 12 + 7 + 15 + 2} = 18,68$$

$$\Rightarrow \alpha = 18,68/4 = 4,67$$

Chiều dài của đáy khối móng qui ước:

$$L_M = A + 2 \cdot H \cdot \text{tg}\alpha = (7,4 - 2 \cdot 0,2) + 2 \cdot 41,5 \cdot \text{tg}(4,67) = 13,8 \text{ (m)}$$

Chiều rộng của đáy khối móng qui ước:

$$B_M = B + 2 \cdot H \cdot \text{tg}\alpha = (4,4 - 2 \cdot 0,2) + 2 \cdot 41,5 \cdot \text{tg}(4,67) = 10,8 \text{ (m)}$$

⇒ Diện tích của khối móng qui ước:

$$F_{qu} = B_M \cdot L_M = 13,8 \cdot 10,8 = 149,04 \text{ (m}^2\text{)}$$

Chiều cao của khối móng qui ước:

$$H_M = 41,5 + 2,5 = 44 \text{ (m)}$$

+ Trọng lượng của đất từ đáy đài đến mũi cọc:

$$N_1 = (F_{qu} - F_c) \cdot \gamma_{tb} \cdot H_{dd} = (149,04 - 0,785 \cdot 6) \cdot 0,96 \cdot 41,5 = 5750 \text{ (T)}$$

$$(\gamma_{tb} = \frac{\sum \gamma_i \cdot h_i}{\sum h_i} = \frac{0,865 \cdot 5,5 + 0,916 \cdot 12 + 0,964 \cdot 7 + 1,01 \cdot 15 + 1,08 \cdot 2}{5,5 + 12 + 7 + 15 + 2} = 0,96)$$

+ Trọng lượng của đài và đất trên đài:

$$N_2 = F_{qu} \cdot h \cdot \gamma_{tb} = 149,04 \cdot 2,2 \cdot 2 = 655,8 \text{ T}$$

+ Trọng lượng của cọc:

$$Q_c = 6 \cdot 42,3 \cdot 0,785 \cdot 2,5 = 498,1 \text{ T}$$

⇒ Tải trọng tại mức đáy móng:

$$N_{dm} = N^u/1,15 + N_1 + N_2 + Q_c = 1037,08/1,15 + 5750 + 655,8 + 498,1 = 7837,6 \text{ T}$$

$$q_{qu}^{tc} \text{ max, min} = \frac{N_{dm}}{F_{qu}} \pm \frac{M_{x,tc}}{W_x} = \frac{7837,6}{149,4} \pm \frac{0,078}{342,8}$$

$$+ \text{ Với } W_x = \frac{B_M \cdot L_M^2}{6} = \frac{10,8 \cdot 13,8^2}{6} = 342,8 \text{ m}^3$$

$$\Rightarrow p_{qu}^{tc} \text{ max} = 52,461 \text{ T/m}^2 \quad p_{qu}^{tc} \text{ tb} = 52,4605 \text{ T/m}^2 \quad p_{qu}^{tc} \text{ min} = 52,460 \text{ T/m}^2$$

- Sức chịu tải của nền đất dưới đáy khối móng qui ước tính theo công thức của Terzaghi:

$$[P] = \frac{P_{gh}}{F_s} = \frac{0,5 \cdot \alpha_1 N_\gamma \cdot \gamma \cdot B_{qu} + \alpha_2 (N_q - 1) \cdot \gamma' \cdot H_m + \alpha_3 N_c \cdot c}{F_s} + \gamma' \cdot H_m$$



$$\gamma' = \gamma_{tb} = 0,96; \gamma = 1,08; \alpha_1 = 1 - 0,2 \cdot L_{qu} / B_{qu} = 0,74; \alpha_2 = 1 + 0,2 \cdot L_{qu} / B_{qu} = 1,26$$

Lớp đất đặt móng qui ước có  $\varphi = 38^\circ \Rightarrow N_\gamma = 79,5; N_q = 48,9; N_c = 61,4$

Lớp đất đặt móng qui ước là lớp cuội sỏi  $\Rightarrow c = 0$ .

Vậy :

$$[P] = \frac{0,5 \cdot 0,74 \cdot 79,5 \cdot 1,08 \cdot 10,8 + 1 \cdot (48,9 - 1) \cdot 0,96 \cdot 44 + 0}{3} + 0,96 \cdot 44 = 831,04 \text{ T/m}^2$$

$$p_{tb} = 52,4605 \text{ T/m}^2 < [P] = 831,04 \text{ T/m}^2$$

$$p_{qu}^{tc} = 52,461 \text{ T/m}^2 < 1,2 \cdot [P] = 1,2 \cdot 831,04 = 997,2 \text{ T/m}^2$$

→ Như vậy nền đất dưới mũi cọc đảm bảo khả năng chịu

**c. Kiểm tra độ lún của móng cọc:**

- ứng suất bản thân các lớp đất tại đáy móng qui ước:

$$\sigma_{bt} = \sum \gamma \cdot h = \gamma_{tb} \cdot H_M = 0,96 \cdot 44 = 42,24 \text{ T/m}^2$$

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

$$p_{gl} = \bar{p} - \sigma_{bt} = 52,4605 - 42,24 = 10,22 \text{ T/m}^2$$

-Độ lún tính gần đúng theo công thức:

$$S = \frac{1 - \mu_o^2}{E_o} B_{qu} \cdot \omega_o \cdot p_{gl}$$

Trong đó +Hệ số poisson : cuội sỏi :  $\mu_o = 0,3$

+Modun  $E_o = 15000 \text{ T/m}^2$

+Hệ số  $\omega_o$  phụ thuộc vào tỉ số  $L_{qu}/B_{qu}$ . Coi  $L_{qu}/B_{qu} = 1,46$ , Tra bảng  $\omega_o = 1,36$

$$S = \frac{1 - 0,3^2}{15000} 10,8 \cdot 1,36 \cdot 10,22 = 0,0091 \text{ (m)} = 0,91 \text{ (cm)}$$

Vậy :  $S = 0,91 \text{ cm} < [S] = 8 \text{ cm}$ .

Móng thỏa mãn độ lún cho phép.

**5. Tính toán, kiểm tra đài cọc:**

**a. Kiểm tra chiều sâu đặt đài:**

$h_d = 2,2 \text{ m}$ .

$$h \geq 0,7 \text{tg} \left( 45^\circ - \frac{\varphi}{2} \right) \sqrt{\frac{Q}{\gamma \cdot b_d}}$$

$\varphi$ : góc ma sát trong của đất  $\varphi = 12,6^\circ$

Lớp đất trên cùng là sét pha dẻo cứng  $\gamma = 1,81 \text{ t/m}^3$

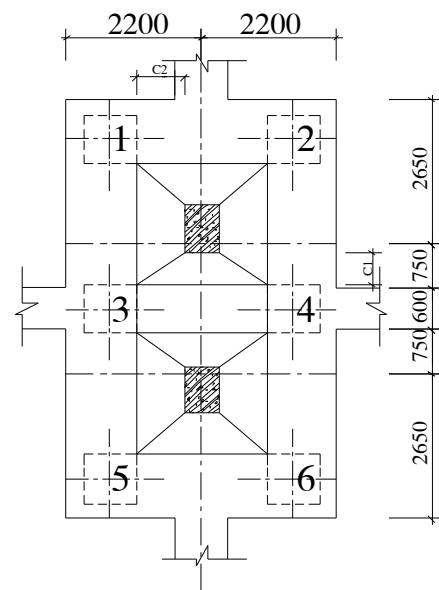
$$h_{\min} = 0,7 \text{tg} \left( 45^\circ - \frac{\varphi}{2} \right) \sqrt{\frac{Q_{\max}}{\gamma \cdot b_d}} = 0,7 \cdot \text{tg} \left( 45^\circ - \frac{12,6}{2} \right)$$

$$\sqrt{\frac{0,0022}{1,81 \cdot 4,4}} = 0,009 \text{ m}$$

$h_d > h_{\min} \Rightarrow$  thỏa mãn chịu lực ngang.

**b. Kiểm tra cốt dầm thủng đài theo tháp hình chóp:**

Quy tiết diện cọc trên thành tiết diện vuông cạnh là a :



$$a = \sqrt{\frac{\pi \cdot D^2}{4}} = \sqrt{\frac{\pi \cdot 1,0^2}{4}} = 0,886 \text{ (m)}$$

Điều kiện cường độ:  $P_{dt} \leq P_{cdt}$ , Trong đó:

-Lực đâm thủng:

$$P_{dt} = \sum P_{oi} = P_{o1} + P_{o2} + P_{o5} + P_{o6} = 667,24 \text{ (T)}$$

- Lực chống đâm thủng:

$$P_{cdt} = [\alpha_1 \cdot (b_c + c_2) + \alpha_2 \cdot (h_c + c_1)] \cdot h_0 \cdot R_{bt}$$

Với:  $b_c = 0,4 \text{ m}$ ,  $h_c = 0,8 \text{ m}$ : Các kích thước của cột.

$$c_1 = 0,750 + 600/2 - 0,11 - 0,886/2 = 0,497 \text{ m,}$$

$$c_2 = 2,2 - 0,2 - 0,886 - 0,257 = 0,857 \text{ m:}$$

Khoảng cách trên mặt bằng từ mép cột đến mép đáy tháp đâm thủng.

$h_0 = 2,2 - 0,15 = 2,05 \text{ m}$ : Chiều cao làm việc của đài.

$R_{bt} = 10,5 \text{ KG/cm}^2 = 105 \text{ T/m}^2$ : Cường độ chịu kéo tính toán của bê tông đài.

$\alpha_1, \alpha_2$  được tính theo công thức :

$$\alpha_1 = 3,35$$

$$\alpha_2 = 1,5 \sqrt{1 + \frac{h_0^2}{c_2^2}} = 1,5 \cdot \sqrt{1 + \frac{2,05^2}{0,857^2}} = 3,89$$

(Do  $c_1, c_2 < 0,5h_0 = 1,025 \text{ m}$  nên lấy  $c_1 = 0,5h_0 = 1,025$ ,  $\alpha_1 = 3,35$ )

Vậy ta có:

$$P_{cdt} = [3,35 \cdot (0,4 + 0,857) + 3,89 \cdot (0,8 + 1,025)] \cdot 2,05 \cdot 105 = 2434,5 \text{ (T)}$$

$$\Rightarrow P_{dt} = 667,24 \text{ T} < P_{cdt} = 2434,5 \text{ T.}$$

$\Rightarrow$  Chiều cao đài thỏa mãn điều kiện chống đâm thủng

### c. Kiểm tra điều kiện cường độ trên tiết diện nghiêng:

Vì  $B = 4,4 \text{ m} < b_c + 2h_0 = 0,4 + 2 \cdot 2,05 = 4,5 \text{ m}$  nên điều kiện hàng cọc chọc thủng đài tính theo công thức:  $P_{ct} \leq k(b_c + b)/2 \cdot h_0 \cdot R_k$ ;  $c_1/h_0 = 0,5$  ta tính đ-ợc  $k = 2,12$

$$P_{ct} = P_{o1} + P_{o2} = 166,8 \cdot 2 = 333,64 \text{ (T)}$$

$$\Rightarrow P_{ct} = 333,64 < 2,12 \cdot (0,4 + 4,4) \cdot 2,05 \cdot 105/2 = 1095,2 \text{ (T)}$$

$\Rightarrow$  Thỏa mãn điều kiện chọc thủng.

### 6. Tính toán cốt thép chịu lực

+ Sơ đồ tính đài là con son ngàm vào mép cột,

chịu các lực tập trung

là các phản lực đầu cọc.

Giá trị Mômen uốn tính toán tại các vị trí ngàm là:

$$+, M_{I-I} = r_1 \cdot (P_{o1} + P_{o2}) = 1,26 \cdot 333,64 = 430,4 \text{ (T.m)}$$

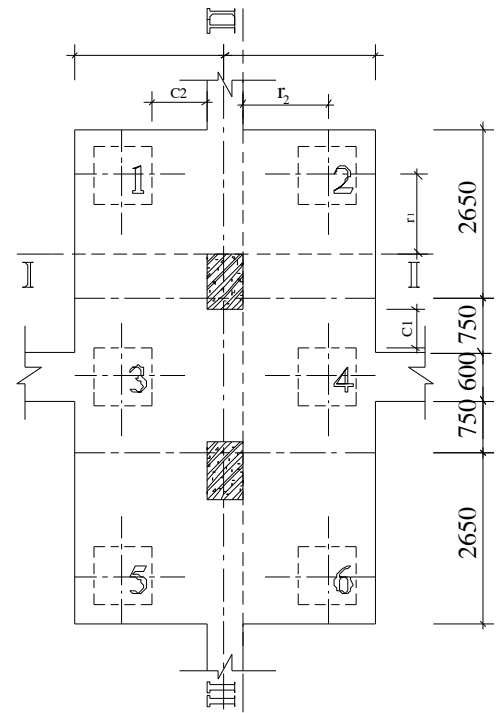
( $r_1 = 1,26 \text{ m}$ : Khoảng cách từ trục cọc tới mặt cắt

I-I)

$\Rightarrow$  Cốt thép yêu cầu:

$$A_s = \frac{M_I}{0,9 \cdot h_0 \cdot R_s} = \frac{430,4}{0,9 \cdot 2,05 \cdot 28000} = 0,00833 \text{ m}^2 = 83,3 \text{ cm}^2$$

Chọn  $22\phi 22a170$ ,  $A_s = 83,622 \text{ cm}^2$



Hàm lượng thép:  $\mu = A_s / b_d \cdot h_0 = 83,3 / 180 \cdot 205 = 0,09\% > 0,05\%$ .

$+ M_{II-II} = r_2 \cdot (P_{02} + P_{04} + P_{06}) = 1,5 \cdot (166,82 + 166,81 + 166,8) = 582,63 \text{ (T.m)}$ .

( $r_1 = 1,5 \text{ m}$ : Khoảng cách từ trục cọc tới mặt cắt II-II)

⇒ Cốt thép yêu cầu:

$$A_s = \frac{M_l}{0,9 \cdot h_0 \cdot R_s} = \frac{582,63}{0,9 \cdot 2,05 \cdot 28000} = 0,0112782 \text{ m}^2 = 112,782 \text{ cm}^2$$

Chọn **36φ20a180**,  $A_s = 113,112 \text{ cm}^2$

**7. Tính thép đai và thép lớp trên cho đài móng:**

Để tính thép đai và thép lớp trên cho đài, ta lật ng-ợc 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:

$$P_1 = P_{01} + P_{02} = 166,82 \cdot 2 = 333,64 \text{ (T)}$$

$$P_2 = P_{03} + P_{04} = 166,81 \cdot 2 = 333,62 \text{ (T)}$$

$$P_3 = P_{05} + P_{06} = 166,8 \cdot 2 = 333,6 \text{ (T)}$$

Tiết diện của dầm nh- sau:

$$h = h_0 = 2,05 \text{ (m)}$$

$$b = 4,4 \text{ m (m)}$$

**Sơ đồ tính toán:**

Ta xác định đ-ợc :  $M_{\max} = 500,46 \text{ (Tm)}$

$$Q_{\max} = 333,64 \text{ (T)}$$

\* Tính thép lớp trên cho đài:

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{500,46}{1450 \cdot 4,4 \cdot 2,05^2} = 0,038$$

$$\zeta = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot \alpha_m}) = 0,98$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{500,46}{28000 \cdot 0,98 \cdot 2,05} = 0,0089 \text{ m}^2 = 89 \text{ cm}^2$$

Chọn **29φ20 a=250**;  $A_s = 91,118 \text{ cm}^2$ .

Kiểm tra hàm l-ợng :

$$\mu = \frac{89}{440 \cdot 205} \cdot 100\% = 0,098\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

\* Tính cốt đai cho đài:

+ Kiểm tra điều kiện hạn chế:

$$Q \leq k_0 \cdot R_b \cdot b \cdot h_0$$

$$VT = Q_{\max} = 333,64 \text{ T}$$

$$VP = 0,3 \cdot 1450 \cdot 4,4 \cdot 2,05 = 3923,7 \text{ T} > VT$$

⇒ Thỏa mãn điều kiện hạn chế, bê tông không bị phá hoại trên tiết diện nghiêng.

+ Kiểm tra khả năng chịu cắt của bê tông:

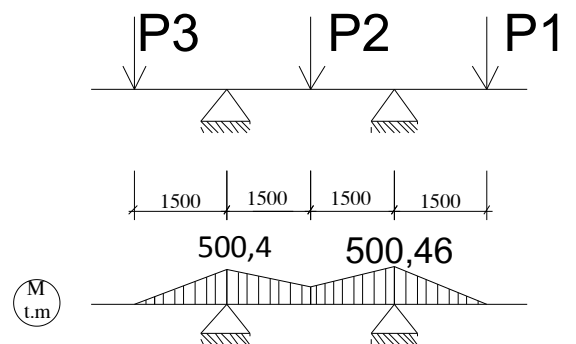
$$Q \leq k_1 \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_0$$

$$VT = Q_{\max} = 333,64 \text{ (KN)}$$

$$VP = 0,6 \cdot 105 \cdot 4,4 \cdot 2,05 = 568,3 \text{ T} > VT$$

⇒ Bố trí cốt đai theo cấu tạo.

Chọn dùng đai φ14 (thép đai cũng dùng nhóm A<sub>II</sub>) có  $A_s = 1,539 \text{ (cm}^2)$ , đai 2 nhánh (n=2)



## PHẦN IV: THI CÔNG

### A- NHỮNG ĐẶC ĐIỂM CƠ BẢN CỦA QUÁ TRÌNH THI CÔNG VỊ TRÍ CÔNG TRÌNH .

*Công trình xây dựng:* Chung cư- BMC .

*Địa điểm công trình:* 258 Bến Chương Dương, phường Cồ Giang, Quận 1, TP Hồ Chí Minh.

Vị trí công trình ở khu vực nội thành nên rất thuận tiện cho việc cung cấp vật tư, nhân lực để thi công công trình. Công trình nằm bên trục đường chính rộng rãi, đường vào công trình là đường lớn, 4 làn đường, có dải phân cách giữa, lòng đường rất rộng, đảm bảo cho hai làn xe có thể đi lại đảm bảo vận chuyển vật liệu đến sát công trường xây dựng.

Công trình xây trong khu vực có sẵn, mặt bằng tổ chức thi công khá rộng, giao thông hoạt động thông suốt. Quá trình thi công phải đảm bảo giao thông, sinh hoạt bình thường cho các công trình, cơ quan và hộ dân xung quanh. Biện pháp thi công đòi hỏi phải đảm bảo vệ sinh môi trường, và mức độ an toàn cao. Mặt bằng rộng cũng tạo điều kiện thuận lợi đến việc tổ chức công trường xây dựng, các vị trí bố trí máy móc, bãi chứa, kho chứa vật liệu, lán trại tạm tuy nhiên cũng đòi hỏi có sự tổ chức chặt chẽ hợp lý để tạo điều kiện thuận lợi cho quá trình thi công.

Công trình nằm cạnh đường lớn nên không phải lo ngại nhiều về việc vận chuyển nguyên vật liệu, đặc biệt là bê tông thương phẩm.

#### 1. Kiến trúc công trình

Công trình xây dựng là khối nhà cao 9 tầng. Các tầng của nhà được ngăn chia thành các căn hộ độc lập, có nút giao thông nằm ở trung tâm khối nhà bao gồm hành lang trung tâm, hai thang máy, ống đổ rác và các thang bộ.

Chiều cao nhà là 30,6 m , chiều cao mỗi tầng là 3,3 m, nhà có kích thước 43x18,1m.

Vật liệu sử dụng cho công tác hoàn thiện công trình là những vật liệu khá phổ biến hiện nay, do đó tạo thuận lợi cho việc lựa chọn các vật liệu đảm bảo chất lượng tốt nhất.

Công trình nằm ở khu nội thành , yêu cầu về tính thẩm mỹ cao, do đó, đòi hỏi công tác hoàn thiện phải được chú ý đảm bảo chất lượng.

#### 2. Kết cấu công trình

- Công trình có kết cấu chịu lực là nhà khung cột BTCT. Hệ dầm sàn bê tông cốt thép toàn khối. Cột và vách là kết cấu BTCT thông suốt

- Toàn bộ hệ khung được nằm trên hệ đài móng có gia cố bằng cọc nhồi BTCT thông suốt kính 1-1,2m. Các đài được giằng với nhau bằng hệ giằng móng lớn bằng bê tông cốt thép.

- Trung tâm khối nhà có hai thang máy được bao che bằng hệ vách cứng bê tông cốt thép.

- Đây là hệ kết cấu được sử dụng khá phổ biến hiện nay, do đó có rất nhiều giải pháp thi công có thể áp dụng tùy thuộc vào khả năng của đơn vị thi công và mặt bằng thi công. ở đây, đơn vị thi công áp dụng phương án thi công phổ biến hiện nay là lắp dựng hệ ván khuôn và đổ bê tông tại chỗ.

**3. Điều kiện địa chất thủy văn.**

Với các số liệu khảo sát địa chất đã có có thể nhận thấy mặt cắt địa chất công trình là loại mặt cắt phổ biến ở khu vực TP, không có các biến động đặc biệt, do đó, hoàn toàn có khả năng kiểm soát và xử lý các sự cố nếu có trong quá trình thi công nền móng cũng nh- toàn bộ công trình.

Điều kiện địa chất cũng quyết định đến ph- ơng án thi công cọc khoan nhồi, áp dụng ph- ơng án khoan gầu xoay và giữ thành hố khoan bằng bùn bentonite.

Trong quá trình thi công đất, do lớp đất trên là lớp đất lấp nên cần có biện pháp chống đỡ thành hố đào, cụ thể ở đây áp dụng ph- ơng án chống thành hố đào bằng ván cừ thép.

Mực n- ớc ngầm nằm ở độ sâu -5,2m so với mặt đất nên không ảnh h- ưởng đến quá trình thi công móng .

**4. Hệ thống điện phục vụ thi công và sinh hoạt.**

Nguồn điện sẽ đ- ợc lấy từ l- ưới điện Quốc Gia. Nhà thầu đã ký hợp đồng mua điện với sở điện lực và mắc về chân công trình.

4 góc công trình đều bố trí đèn cao áp để phục vụ thi công. ngoài ra tại các cửa ra vào công trình, kho vật t- và thiết bị ..đều đ- ợc bố trí các bóng đèn chiếu sáng.

**5. Hệ thống cấp và thoát n- ớc phục vụ thi công.**

Dự kiến khi thi công cọc thử sẽ khoan 2 giếng để cung cấp n- ớc cho thi công và rửa xe, máy. khi vào thi công đại trà sẽ mua n- ớc của nhà máy n- ớc.

Hệ thống thoát n- ớc đ- ợc xây dựng đầy đủ với các hố ga và rãnh thoát n- ớc xung quanh công trình để thi công thuận tiện nhất và không ảnh h- ưởng đến chất l- ượng cũng nh- tiến độ của công trình.

## CH- ƠNG I THI CÔNG PHẦN NGẦM

### I. THI CÔNG CỌC KHOAN NHỒI

#### 1. Các ph- ơng án thi công cọc khoan nhồi.

Cọc khoan nhồi hiện nay đ- ợc thi công dựa trên 2 nguyên lý cơ bản đó là :

- Cọc khoan nhồi có sử dụng ống vách.
- Cọc khoan nhồi không sử dụng ống vách.
  - ⇒ Trên cơ sở địa chất, và các ph- ơng pháp tạo lỗ hố khoan nh- trên đã nêu, ta thấy ph- ơng pháp khoan gầu kết hợp dùng dung dịch Bentonite để giữ thành ống vách là khả thi hơn cả.
  - ⇒ Do đó ta chọn ph- ơng pháp : Khoan gầu kết hợp dùng dung dịch bentonite để thi công tạo lỗ cọc.

### 2. Biện pháp kỹ thuật và tổ chức thi công cọc khoan nhồi.

#### 2.1. Công tác chuẩn bị:

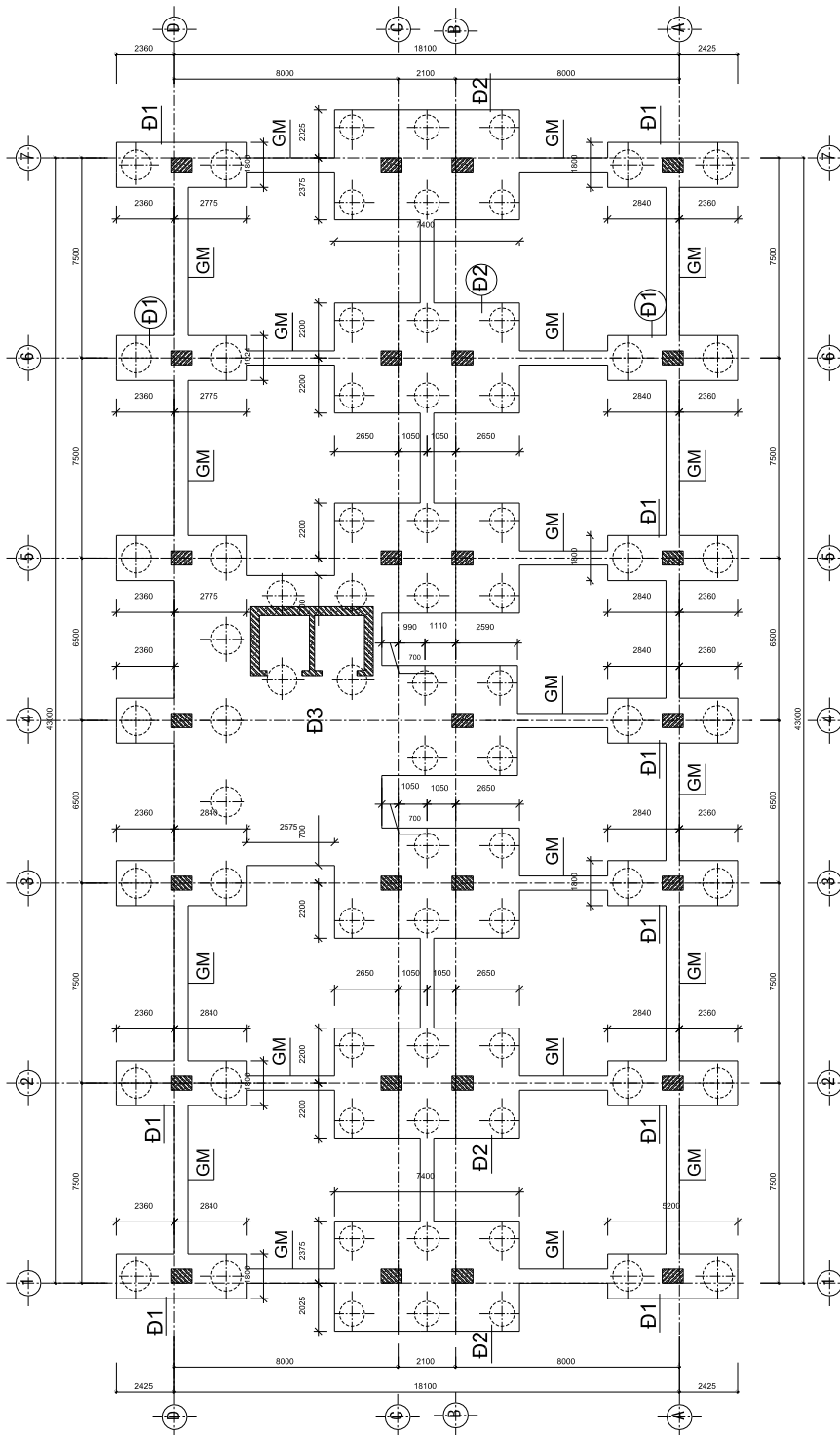
\* Để có thể thực hiện việc thi công cọc khoan nhồi đạt hiệu quả tốt phải thực hiện các khâu chuẩn bị sau:

- Nghiên cứu kỹ bản vẽ thiết kế, tài liệu địa chất công trình và các yêu cầu kỹ thuật chung cho cọc khoan nhồi.
  - Lập ph- ơng án kỹ thuật thi công, lựa chọn thiết bị thi công thích hợp.
  - Lập ph- ơng án tổ chức thi công, cân đối giữa tiến độ, nhân lực và giải pháp mặt bằng.
  - Nghiên cứu, thiết kế mặt bằng thi công gồm: đ- ờng di chuyển của máy đào, đ- ờng cấp và thu hồi dung dịch Bentonite về trạm xử lý, đ- ờng vận chuyển bê tông và cốt thép đến cọc, đ- ờng vận chuyển phế liệu ra khỏi công tr- ờng...
  - Chuẩn bị bê tông: theo thiết kế dùng bê tông mác 250. Do việc đổ bê tông th- ờng dùng chính áp lực của bê tông trong ống đổ nên độ sụt nún cột hợp lý là  $1,8 \pm 2\text{cm}$ . Việc cung cấp bê tông phải liên tục để thời gian đổ bê tông cho một cọc trong 4 giờ.
  - Chuẩn bị cốt thép: cốt thép đ- ợc gia công, buộc, dựng thành từng lồng đ- ợc vận chuyển và đặt lên giá gân với vị trí lắp đặt để thuận tiện cho việc cẩu lắp
  - Chuẩn bị dung dịch Bentonite: trong thi công cọc khoan nhồi dung dịch Bentonite có ảnh h- ưởng rất lớn đến chất l- ợng của cọc. Dung dịch loãng dễ dẫn đến sập thành hố khoan, đứt cọc. Nếu dung dịch quá đặc, hàm l- ợng cát nhiều dẫn đến khó đổ bê tông, tắc ống đổ, l- ợng cát lắng ở mũi cọc nhiều dễ làm giảm sức chịu tải của cọc

#### Khối l- ợng vật liệu thi công cọc

Móng	D <sub>cọc</sub> (mm)	Số cọc	H <sub>cọc</sub> (m)	Số móng	V <sub>BT/cọc</sub> (m <sup>3</sup> )	Q <sub>thép/cọc</sub> (T)	$\sum V_{BT}$ (m <sup>3</sup> )	$\sum Q_{Thép}$ (T)
D1	1200	2	42,4	15	47,93	2,605	1437,9	80,76
D2	1000	6	42,4	7	33,29	2,49	1398,2	104,58
							$\Sigma=2836,1$	$\Sigma=185,34$

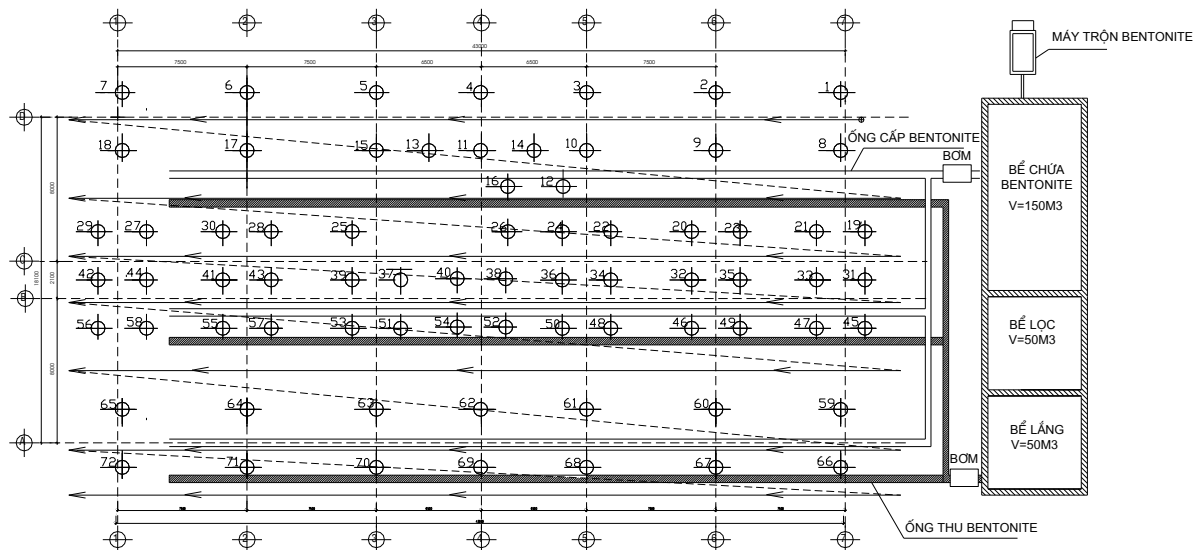
2.2. Quy trình thi công cọc khoan nhồi.



MẶT BẰNG KẾT CẤU MÓNG(TL1/100)

Sơ đồ khoan cọc

Do yêu cầu không gây chấn động ảnh hưởng tới bê tông cọc trong thời gian bê tông ninh kết (không được phép rung động trong vùng hoặc khoan cọc khác trong phạm vi 5 lần đường kính cọc) do vậy ta phải bố trí sơ đồ di chuyển máy khoan và các máy phụ trợ (máy bơm dung dịch, đường ô tô vận chuyển đất...) đảm bảo không ảnh hưởng tới chất lượng bê tông cọc, sơ đồ thi công cọc nhồi hình vẽ.



**Sơ đồ thi công cọc**

**Quy trình thi công cọc khoan nhồi có thể chia làm các 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 1-ới khống chế cho công trình theo hệ tọa độ X - Y.
- Dựa theo bản vẽ thiết kế ta chia diện tích xây dựng thành các 1-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:**

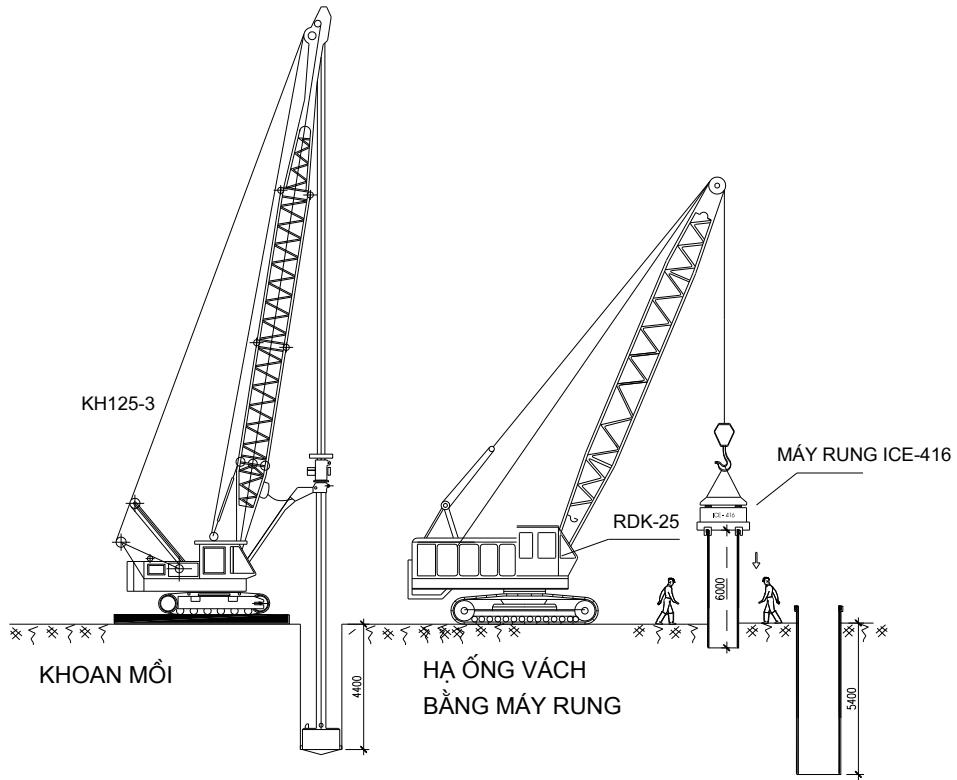
\* Việc hạ ống vách đ-ợc tiến hành sau khi khoan mỗi, chiều sâu khoan mỗi là 4m . ống vách có đ-ờng kính lớn hơn đ-ờng kính gầu khoan khoảng 100mm dài 6m, cắm vào độ sâu khi đỉnh cách mặt đất 0.6m.

\* ống vách có nhiệm vụ:

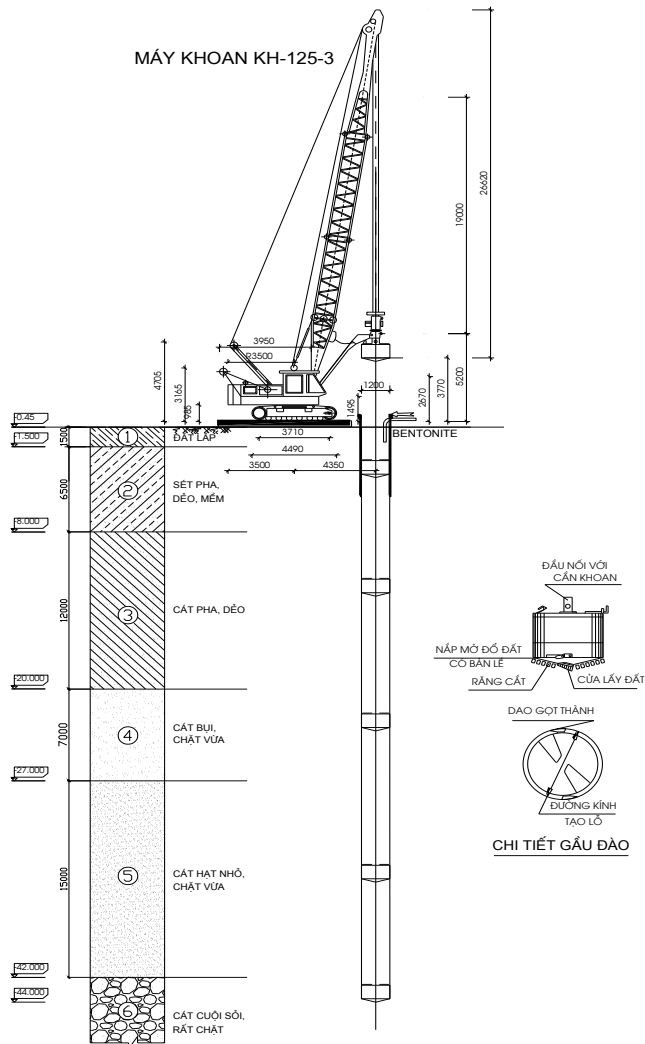
- Định vị và dẫn h-ớng cho máy khoan.
- Giữ ổn định cho bề mặt hố khoan đảm bảo không bị sập thành phía trên hố khoan.
- ống vách bảo vệ hố khoan để đá sỏi và thiết bị không rơi xuống hố khoan.
- Ngoài ra ống vách còn có thể làm sàn đỡ tạm và thao tác cho việc buộc nối và lắp dựng cốt thép, lắp dựng và tháo dỡ ống đổ bê tông...

\* Ph-ơng pháp hạ ống vách: sử dụng máy rung ICE – 416 để hạ ống vách. ảng 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:



- 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- ọc nhanh chóng và chính xác.
- Để thi công khoan cọc với độ sâu khoan là 44m ta dùng máy **Hitachi số KHA 125-3** có các thông số kỹ thuật:

*Thông số kỹ thuật máy **Hitachi số KHA 125-3***

Chiều dài giá khoan (m)	19
Đ- ờng kính lỗ khoan (mm)	600÷1500
Chiều sâu khoan (m)	55
Tốc độ quay (vòng/phút)	12÷24
Mô men quay (KNm)	40-60
Trọng l- ợng (T)	36,8
áp lực lên đất (MPa)	0,077

- Khi khoan quá chiều sâu ống vách, thành hố khoan sẽ do dung dịch Bentonite giữ. Nên phải cung cấp đủ dung dịch Bentonite tạo thành áp lực d- giữ cho thành hố khoan không sập. Cao trình dung dịch Bentonite phải cao hơn mực n- ớc ngầm, thông th- ờng cách mặt trên của ống vách khoảng 1m.
- Đất khoan sau khi đ- ọc đ- a từ hố khoan nên sẽ đ- ọc đổ sang bên cạnh hố khoan và dùng máy đào gầu nghịch san đất ra để thuận lợi cho việc thi công và vận chuyển sau này.
- Khi khoan chiều sâu hố khoan có thể - ớc tính đ- ọc qua cuộn cáp hoặc chiều dài cần khoan. Trong suốt quá trình đào ng- ời ta kiểm tra độ thẳng đứng của cọc thông qua cần khoan. Phải bảo đảm cho cọc chỉ có độ nghiêng không quá 1%.

**B4. Dung dịch Bentônite:**

Dung dịch Bentônite 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 n- ớc thấm thấu qua vách.
- Tạo môi tr- ờng nặng nâng đất đá vụn khoan nổi lên mặt trên để trào ra hoặc hút khỏi hố khoan.

- do thể tích mỗi cọc là 47,93 m<sup>3</sup> nên ta thiết kế bể chứa chính có thể tích là:

$$V = 47,93 \times 3 = 143,8 \text{ (m}^3\text{)}$$

Ta xây bể chứa 150 m<sup>3</sup>.

Bể lắng và bể lọc mỗi bể có thể tích là 50 m<sup>3</sup>

- Trong thời gian thi công cao trình dung dịch Bentônite luôn phải cao hơn mực n- ớc ngầm 1 ÷ 1,5 m

**B5. Xác định độ sâu hố khoan và nạo vét đáy hố và thổi rửa:**

- Để kiểm tra chiều sâu hố khoan, dùng loại dây mềm dài ít thắm n- ớc 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 đ- ọc chiều sâu từ miệng ống vách đến đáy hố khoan. Trong thực tế để xác định chính xác điểm dừng, khi khoan ng- ời ta lấy mẫu cho từng địa tầng khác nhau và phần cuối cùng nên lấy mẫu cho từng gầu khoan.

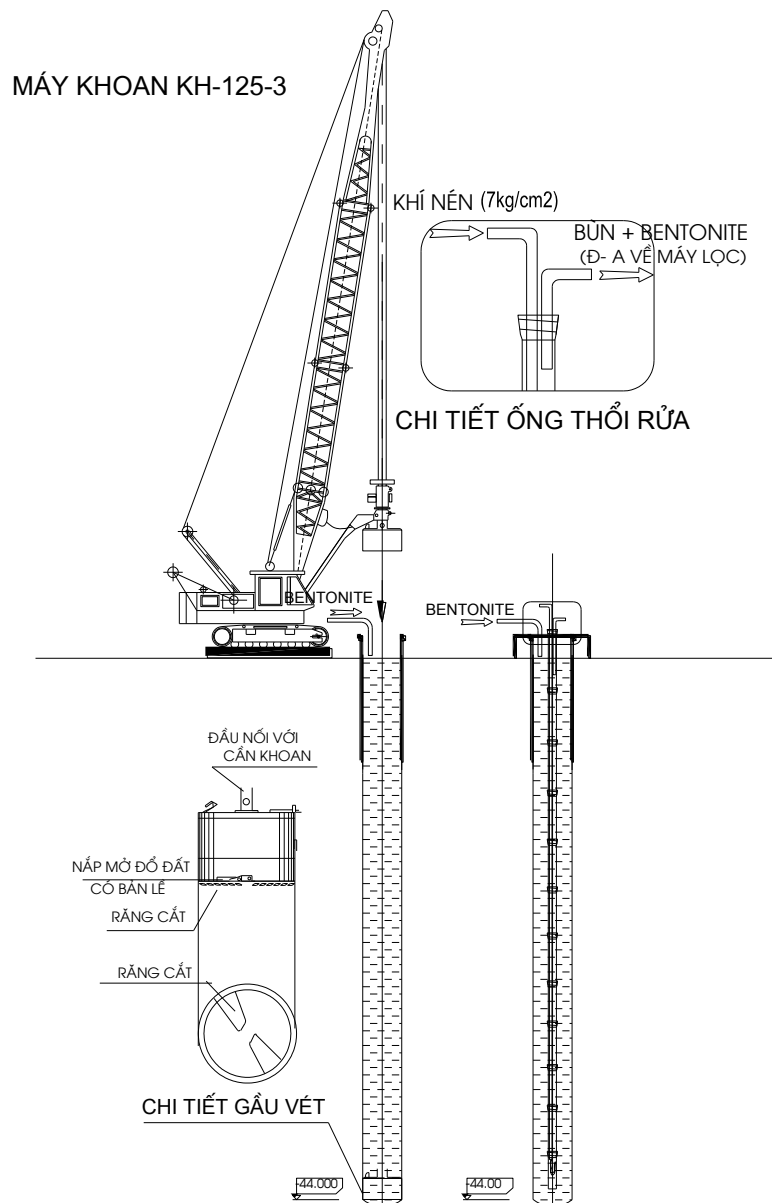
- Người giám sát phải kiểm tra chiều sâu và độ sạch của hố khoan, nếu ch-a đạt yêu cầu phải dùng gầu vét để vét sạch đất đá rơi trong đáy hố khoan.

- Phương pháp thổi rửa dùng khí nén:

+ Trong phương pháp này người ta dùng ngay ống đổ bê tông để làm ống xử lý cặn lắng. Sau khi lắp xong ống đổ bê tông người ta lắp đầu thổi rửa lên đầu trên của ống đổ, đầu thổi rửa có hai cửa, một cửa được nối với ống dẫn  $\downarrow 150$  để thu hồi dung dịch Bentonite và bùn đất từ đáy hố khoan về thiết bị lọc dung dịch. Một cửa khác được thả ống khí nén  $\downarrow 45$ , ống này dài bằng khoảng 80% chiều dài cọc.

+ Khi bắt đầu thổi rửa, khí nén được thổi qua đường ống  $\downarrow 45$  nằm bên trong ống đổ bê tông với áp lực khoảng  $7 \text{ kg/cm}^2$ , áp lực này được giữ liên tục. Khí nén ra khỏi ống  $\downarrow 45$  quay lại thoát lên trên ống đổ tạo thành một áp lực hút ở đáy ống đổ để dung dịch Bentonite và bùn đất, cát lắng theo ống đổ bê tông đến máy lọc dung dịch. Quá trình thổi rửa đáy hố khoan này phải liên tục cấp bù dung dịch Bentonite cho cọc để đảm bảo cao trình dung dịch Bentonite không thay đổi.

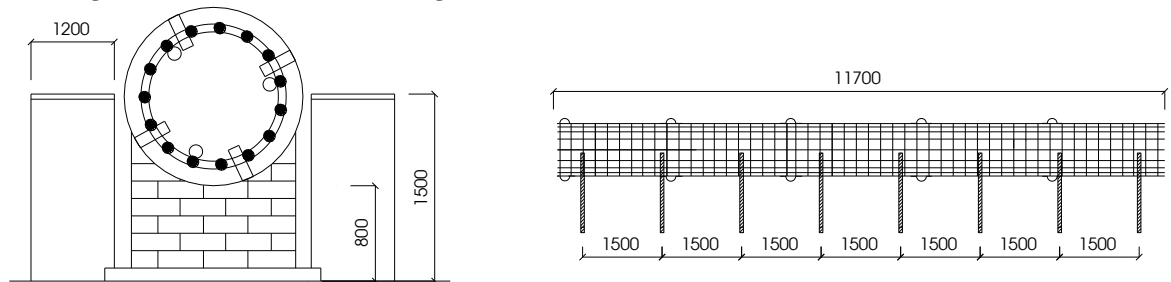
+ Thời gian thổi rửa bằng phương pháp này khoảng  $20 \div 30$  phút. Sau đó ngừng cấp khí nén, thả dây đo độ sâu.



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 9,5m trên các giá đỡ để công nhân thuận tiện thi công.



**Gia công cốt thép trên giá đỡ**

các lồng đ- ợc vận chuyển và đặt lên giá gân hố khoan. Sau khi kiểm tra đáy hố khoan nếu lớp bùn, cát lắng d- ới đáy hố khoan không quá 10cm thì có thể tiến hành lắp đặt cốt thép.

- Cốt thép chịu lực chủ yếu là dùm thép c- ờng cao nên phải buộc bằng thép mềm  $\downarrow$  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 bảo quản:

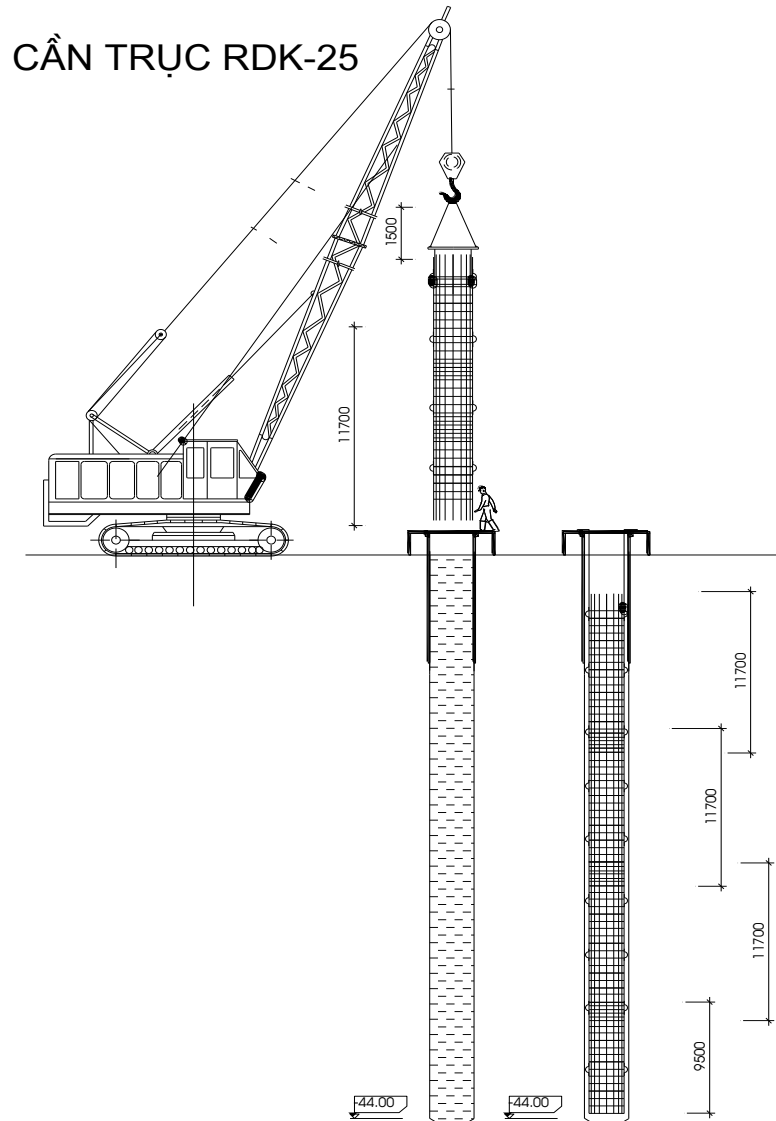
- Các lồng thép đ- ợc xếp chồng lên nhau thành 2 lớp, đ- ợc tập kết trên nền khô ráo ,sạch sẽ. Lồng cốt thép đ- ợc xếp trên nhiều con kê để tránh bị biến dạng .
- Các lồng thép đ- ợc che chắn cẩn thận để tránh những điều kiện bất lợi của thời tiết.

❖ 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.

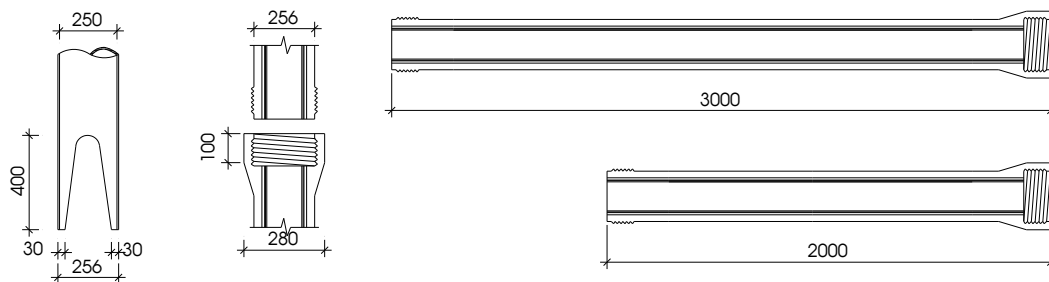
❖ Quá trình hạ lồng thép.

- 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
- Các thao tác lắp dựng và đặt lồng cốt thép vào hố khoan phải thực hiện khẩn tr- ờng để hạn chế tối đa l- ợng mùn khoan sinh ra tr- ớc khi đổ bê tông.
- Dùng cần cẩu hạ lồng thép thứ nhất, hạ đến khi mép trên của lồng thép cách miệng ống vách khoảng 80cm thì dừng 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 80cm thì dừng lại, giữ nguyên cấu 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.



Quá trình hạ lồng thép

B7. Lắp ống đỡ và đỡ bê tông.



**CHI TIẾT ỐNG ĐỠ**

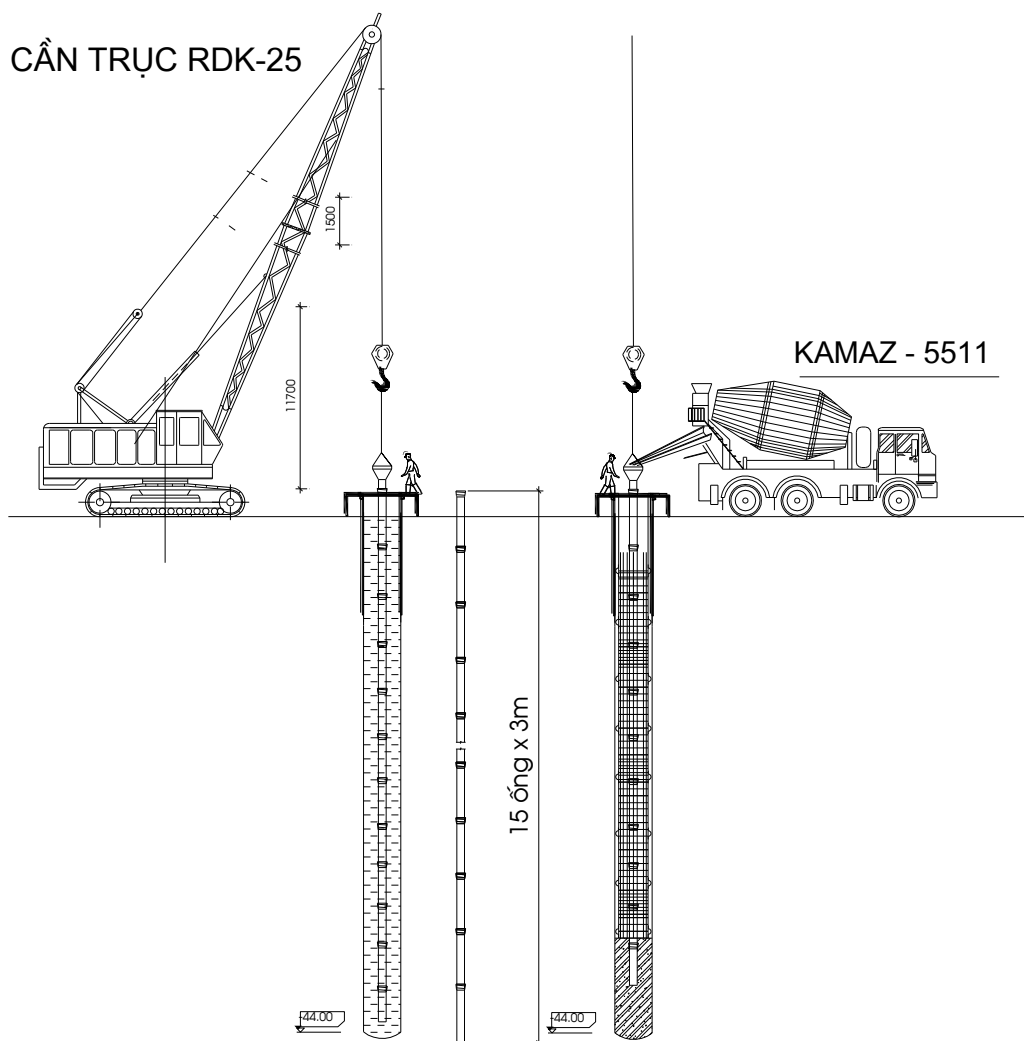
- Ống đỡ bê tông đ- ợc làm bằng thép có đ- ờng kính 25 ÷ 30cm, đ- ợc tổ hợp từ 15 ống dài 3m.
- Ống đỡ nối bằng ren. Chỗ nối ống th- ờng có gioăng cao su để ngăn khoang cho bentonite xâm nhập vào bên trong ống.
- Ống đỡ bê tông đ- ợc lắp dần từ d- ưới lên. Để có thể lắp ống đỡ bê tông ng- ời ta sử dụng 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 đường kính to hơn và được 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.

- Sau khi kết thúc thổi rửa hố khoan phải tiến hành đổ bê tông ngay vì để lâu bùn cát sẽ tiếp tục lắng làm ảnh hưởng đến chất lượng cọc. Do vậy công việc chuẩn bị bê tông, máy bơm, cần cẩu, phễu đổ phải hết sức nhịp nhàng. Quá khô hoặc quá nhão đều dễ gây ra hiện tượng tắc ống đổ khi đổ bê tông. Bê tông đổ cọc nhờ được đổ qua phễu.

- Trước khi đổ bê tông người ta đặt một nút bấc vào ống đổ để ngăn cách giữa bê tông và dung dịch Bentonite trong ống đổ, sau đó nút bấc này sẽ nổi lên mặt Bentonite trên miệng cọc và được thu hồi. Trong quá trình đổ bê tông, ống đổ bê tông được rút dần lên bằng cách cắt dần từng đoạn ống sao cho ống luôn luôn ngập trong bê tông ít nhất là 2m.

- Quá trình đổ bê tông phải liên tục. Thời gian đổ bê tông cho một cọc chỉ nên khống chế trong 4 giờ vì nếu bê tông đổ đầu tiên sẽ bị đẩy nổi lên trên cùng nên bê tông đầu tiên nên có phụ gia kéo dài ninh kết để đảm bảo nó không bị ninh kết trước khi kết thúc hoàn toàn việc đổ bê tông cọc. Phần bê tông xấu nằm trên đầu cọc từ 1 - 1,5m nên cần đổ bê tông cao hơn cốt tính toán khoảng 1,2m để khi thi công đài cọc, ta sẽ bỏ đi đoạn này.



**Lắp ống bê tông và đổ bê tông**

**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-ởng 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.

**2.3. Kiểm tra chất l-ợng cọc khoan nhồi:**

Công tác này nhằm đánh giá chất l-ợng 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 4 ph-ơng pháp để xác định chất l-ợng cọc nhồi:

\*. Ph-ơng pháp nén tĩnh: đây là ph-ơng pháp đáng tin cậy để thử sức chịu tải của cọc. Với các thiết bị, công nghệ sẵn có, có thể thử sức tải của cọc từ 8 - 11MN. Mục đích của ph-ơng pháp này là thử độ lún của cọc ở tải trọng thiết kế, xác định tải trọng giới hạn của cọc hoặc kiểm tra c-ờng độ bê tông cọc. Nén tĩnh đ-ợc thực hiện với kích thủy lực và hệ thống đối trọng hay hệ thống cọc neo. Quy trình thực hiện thí nghiệm trên theo quy phạm Anh: BS 8004-1986.

Các b-ớc tiến hành:

- Cấp tải trọng tăng bằng 25% so với tải dự kiến.
- Độ lún giới hạn sau 1 giờ nhỏ hơn 0,25mm mới cho phép tăng lên 1 cấp tải mới.
- Tăng đến tải trọng thiết kế dự kiến, quan sát độ lún cho đến khi độ lún < 0,25mm/h.
- Giảm tải về 0 và quan sát độ phục hồi của cọc với tốc độ <0,25mm/h hoặc trong 6h.
- Tiếp tục tăng cấp tải đến 1,25 lần tải trọng thiết kế, giữ trong 3h.
- Tăng tải lên 1,5 lần so với thiết kế và giữ tải trong vòng 24 - 40h.
- Giảm tải theo từng cấp, tại cấp bằng 0 tiến hành quan tắ trong 6h hoặc để phục hồi của cọc nhỏ hơn 0,25mm/h. Trên cơ sở thử tải cọc, biểu đồ độ lún của đầu cọc, sức chịu tải của cọc đ-ợc xác định và tải trọng giới hạn xác định với riêng từng cọc. Ph-ơng pháp này ngoài - u điểm có độ tin cậy cao, độ sâu giới hạn thử tải không hạn chế thì có nh-ợc điểm là thời gian chuẩn bị lâu, kinh phí lớn, không mang tính đại diện cao (chỉ thử đ-ợc 1-2 cọc ở công tr-ờng).

\*. 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 đ-ợc mà phân tích chất l-ợng của bê tông.

- Ưu điểm: nhanh, giá thành thấp, kết quả chính xác hơn rất nhiều so với ph-ơng pháp đo sóng âm, chiều sâu không bị hạn chế.

- Nh-ợc điểm: tín hiệu không quét đ-ợc qua vành ngoài của cọc nên không biết đ-ợc có bị hở cốt thép hay không.

**3. Tính toán thi công cọc khoan nhồi.****3.1. Xác định l-ợng vật liệu cho 1 cọc :**

Bê tông : cọc D1200 :  $V_{BT} = \pi \cdot l \cdot d^2 / 4 = 3,14 \cdot 42,2 \cdot 1,2^2 / 4 = 47,93 \text{ m}^3$ .

Cốt thép : Cốt thép đ-ợc đặt xuống suốt chiều dài cọc . Chiều dài đặt là 42,2 m .

+ Cọc D=1200

Dùng 4 lồng thép trong đó :

Lồng 1 dài 11,7 m gồm 18  $\varnothing 25$  :  $m_1 = 18 \cdot 3,853 \cdot 11,7 = 811,44 \text{ Kg}$ .

Lồng 2, dài 11,7 m gồm 18 Ø 25:  $m_2 = 18 \cdot 3,853 \cdot 11,7 = 811,44 \text{ Kg}$ .

Lồng 3, dài 11,7 m gồm 9 Ø 25:  $m_3 = 9 \cdot 3,853 \cdot 11,7 = 405,72 \text{ Kg}$

Lồng 4 dài 7,1 m gồm 6 Ø 25 :  $m_4 = 6 \cdot 3,853 \cdot 9,5 = 219,62 \text{ Kg}$ .

Khối lượng thép đai cho 1 cọc:

Lồng 1:  $\phi 10$  a 200 :  $m_1 = 59 \cdot 0,617 \cdot 3,14 = 114,3 \text{ Kg}$

Lồng 2,3:  $\phi 10$  a 200 :  $m_2 = 91 \cdot 0,617 \cdot 3,14 = 176,3 \text{ Kg}$

Lồng 4:  $\phi 10$  a 200 :  $m_4 = 34 \cdot 0,617 \cdot 3,14 = 65,87 \text{ Kg}$

=> Tổng khối lượng thép :  $m = 2604,7 \text{ Kg}$

Lượng đất khoan cho 1 cọc :

+ Cọc D=1200:

$V = K_t \cdot V_{\text{đất}} = 1,25 \cdot 44 \cdot 3,14 \cdot 1,2^2 / 4 = 62,172 \text{ m}^3$

Khối lượng Bentonite : Theo định mức khối lượng dung dịch Bentonite cho 1 m<sup>3</sup> dung dịch là 39,26 kg/m<sup>3</sup> . Trong quá trình khoan, dung dịch Bentonite luôn luôn đầy hố khoan nên lượng Bentonite cần thiết là :

+Cọc D=1200:  $39,26 \cdot \pi \cdot 1,2^2 / 4 = 39,26 \cdot 3,14 \cdot 44 \cdot 1,2^2 / 4 = 1952,7 \text{ Kg}$

3.2. *Chọn máy thi công:*

Máy trộn Bentonite:

Máy trộn theo nguyên lý khuấy bằng áp lực nước do bơm ly tâm có các thông số kỹ thuật sau:

Loại máy	$V_{\text{Th.trộn}} \text{ (m}^3/\text{h)}$	Năng suất (m <sup>3</sup> /h)	L- u l- ợng (l/phút)	áp suất dòng chảy (KN/m <sup>2</sup> )
BE - 15A	1,5	15÷18	2500	1,5

❖ Ô tô vận chuyển bê tông: Khối lượng bê tông 1 cọc lớn nhất là 47,93 m<sup>3</sup> (cọc D1200). Ta chọn 4 xe ô tô đổ bê tông tông mã hiệu **SB - 92B** có các thông số kỹ thuật :

- Vận tốc trung bình 50km/h. Khoảng cách vận chuyển 10 km => thời gian vận chuyển là 25 phút cả đi và về.

**Ô tô cơ sở Kamaz- 5511:**

$V_{\text{thùng}} \text{ (m}^3)$	$V_{\text{th.n-ớc}} \text{ (m}^3)$	Công suất (W)	$V_{\text{quay}} \text{ (v/ph)}$	$H_{\text{đổ}} \text{ (m)}$	$T_{\text{đổ}} \text{ (ph)}$	$P_{\text{xc+BT}} \text{ (T)}$	Dài (m)	Rộng (m)	Cao (m)
6	0,7	40	9-14,5	3,5	10	21,85	7,38	2,5	3,4

Chọn số lượng xe :

D= 1200 :  $V = 49,17 \text{ m}^3 \Rightarrow$  Chọn 9 xe đi cách nhau 5 phút.

❖ Chọn cần cẩu để cẩu thùng chứa lên ô tô, lồng thép và ống dẫn bê tông:

Theo định mức dự toán XD CB để thi công 1 tấn thép cọc nhồi mất 0,12 ca máy của cần cẩu loại 25 tấn.

Căn cứ vào các thông số :

Lồng thép dài 11,7 m, gồm 18 Ø 25, nặng  $\approx 811,44 \text{ Kg}$

$H_{yc} = H_{\text{at}} + H_{\text{ck}} + H_{\text{treo}} + H_{\text{ct}} = 1 + 11,7 + 1 + 1,5 = 14,2 \text{ m}$

Chọn cần trục **RDK-25** để thi công :

Loại cần trục này có 3 loại tay cần 12,5m\_17,5m\_22,5m. Sức nâng 2T÷26T.

Tầm với 4÷22 m. Chiều cao nâng 24m



Ngoài ra cần trục còn dùng để nâng các ống đổ bê tông, các thùng chứa đất ( $5m^3-10 T$ ) lên các ô tô.

Tốc độ bê tông  $0,6m^3/phút$ , ta lợi dụng ngay thiết bị cấp dung dịch để hút dung dịch bentonite tràn ra do bê tông thay thế, ngoài ra ta còn dùng thêm 2 máy bơm (cho 2 cọc) công suất  $15m^3/h$ .

Thời gian thi công 1 cọc : 1 ngày.

### 3.3. Xác định nhân công phục vụ thi công 1 cọc :

Theo định mức dự toán XDCCB, số nhân công phục vụ cho  $1 m^3$  bê tông cọc bao gồm các công việc : Chuẩn bị, kiểm tra lỗ khoan và lồng cốt thép , lắp đặt ống đổ bê tông, giữ và nâng dần ống đổ, bảo đảm đúng yêu cầu kỹ thuật.

Cọc  $D=1200$ ,

Nhân công bậc  $3,5 / 7 : 0,93$  công/ $m^3$ .

$V_{bt} = 47,93 m^3 \Rightarrow$  Số công đổ bê tông cọc là :  $47,93 \cdot 0,93 = 45$  công .

### 3.4 Tính thời gian thi công cho 1 cọc :

Lắp mũi khoan , di chuyển máy : 30 phút.

Thời gian hạ ống vách :

+ Tr- ớc khi hạ ống vách ta phải đào môi : 4,6 m , mất ( 30' đến 45' ).

+ Hạ ống vách và điều chỉnh : ( 15' đến 30' ).

Sau khi hạ ống vách ta tiến hành khoan sâu xuống 44 m kể từ mặt đất tự nhiên. Theo " Định mức dự toán xây dựng cơ bản " : Khoan lỗ khoan có  $D = 1,2 m : 0,028$  ca/1m.

Chiều dài khoan sau khi đặt ống vách :  $44 - 4,6 = 39,4$  m.

$\Rightarrow$  Thời gian cần thiết : cọc  $D=1200$  :

$$39,4 \times 0,028 = 1,103 \text{ ca} = 8,824 \text{ h} = 529,44 \text{ phút}$$

Thời gian làm sạch hố khoan : 15 phút.

Thời gian hạ lồng cốt thép : Lấy thời gian điều chỉnh, nối 2 lồng cốt thép là  $2h = 120$  phút.

Thời gian lắp ống đổ bê tông : 45 phút đến 60 phút.

Thời gian thổi rửa lần 2 : 30 phút .

Thời gian đổ bê tông : Tốc độ đổ :  $0,6 m^3 / phút$

Thể tích bê tông cọc :  $D=1200$  :

$43 \times 3,14 \times 1,2^2 / 4 = 48,61 m^3 \Rightarrow$  Thời gian đổ bê tông:  $48,61 / 0,6 = 81,02$  phút.

Ngoài ra còn kể đến thời gian chuẩn bị, cất ống dẫn, do vậy lấy thời gian đổ bê tông là 100 phút với cọc  $D=1200$  , rút ống vách : 20 phút .

Vậy thời gian thi công 1 cọc là:

$$D=1200 : T = 30 + 30 + 15 + 500 + 15 + 120 + 45 + 30 + 100 + 20 = 905 \text{ phút.}$$

Do quá trình thi công có nhiều công việc xen kẽ , thời gian gián đoạn, chờ đợi, vận chuyển. Vì vậy trong 1 ngày chỉ tiến hành làm xong 1 cọc (đổ bê tông vào ban đêm).

## II. THI CÔNG ĐẤT.

### 1. Các ph- ơng án và biện pháp kỹ thuật đào hố móng :

- **Các căn cứ :**

- Điều kiện địa chất công trình, độ sâu đào lớn nhất, khối l- ợng cần đào, đắp.
- Mặt bằng thi công móng.
- Khả năng về máy móc thiết bị.

Đối với các công trình xây dựng này, việc thi công đào đất th- ờng có hai ph- ơng án sau:

• **Ph- ơng án**

Dựa vào đặc điểm công trình và chiều sâu đào không lớn ta chọn ph- ơng án đào đất dạng ao (tức là bóc hết toàn bộ phần đất nằm trong phạm vi cao trình đáy giếng và trên mặt bằng móng). Phần đài móng ta tiến hành đào thủ công.

Công tác đào đất đ- ợc chia làm hai giai đoạn:

- GD1: Đào móng bằng máy: Dùng máy đào gầu nghịch đào đất đến cao trình -1,95m. L- ợng đất đào lên một phần để lại sau này lấp móng, còn lại đ- ợc đ- a lên xe ô tô chở đi.

- GD2: Đào và sửa móng bằng thủ công: Vì các hố móng đã có đầu cọc nên không thể thi công đào đất bằng máy toàn bộ phần hố móng. Vậy ta chọn ph- ơng án đào hố móng đài bằng thủ công

- Do mặt bằng thi công trình xây chen trong thành phố nên diện tích thi công hẹp vì vậy vấn đề thi công đào đất rất quan trọng.

- Do chiều sâu đào không lớn nên ta chọn ph- ơng án đào đất theo mái dốc Ta cần phải tính toán đến độ dốc tự nhiên mái đất khi đào mà không gây sụt lở đất.

Ta có độ thoải mái dốc hay hệ số mái dốc là :

$$m = \frac{1}{i} = \frac{B}{H} = \cot g\alpha$$

Trong đó :  $\alpha$  : góc của mặt tr- ợt.

B : chiều rộng chân mái dốc.

H : chiều sâu hố đào.

Với hố móng đào sâu H = 1,5m chủ yếu là lớp đất á sét dẻo mềm thì mái dốc đất cho phép là :

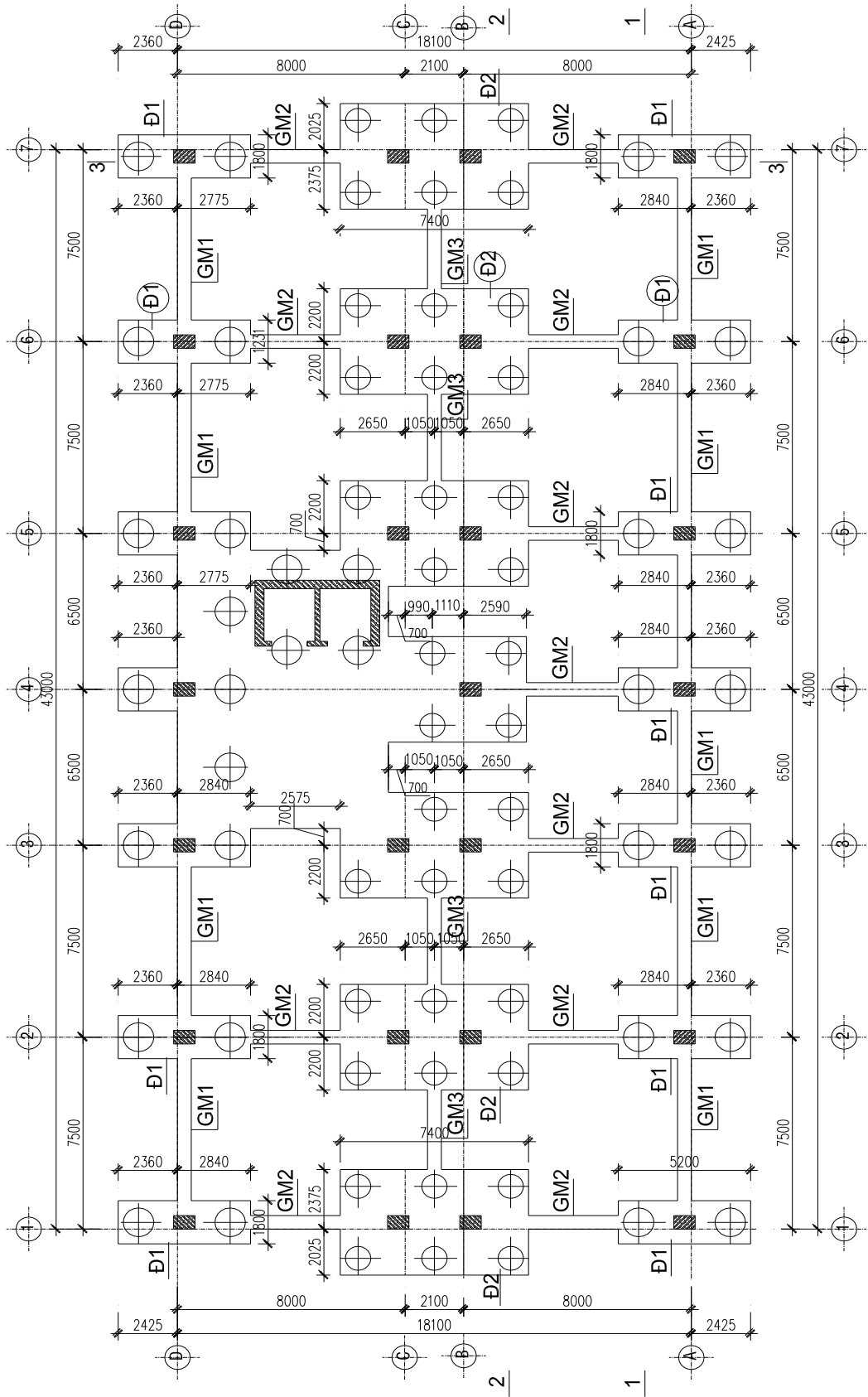
$$m = \frac{1}{i} = \frac{B}{H} = \frac{1}{0,6}$$

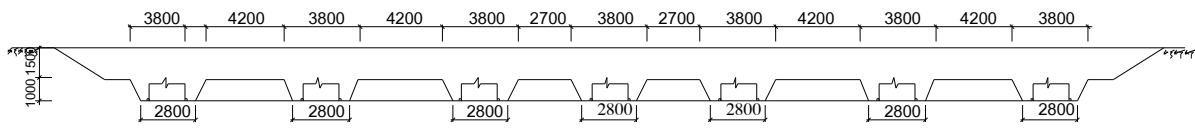
Loại đất	Độ dốc cho phép (H/B)		
	H=1,5m	H ≤ 3m	H ≤ 5m
Đất đắp	1: 0,6	1:1	1: 0,25
Đất cát	1: 0,5	1:1	1: 1
Đất cát pha	1: 0,75	1: 0,67	1: 0,85
Đất thịt	1: 0	1: 0,5	1: 0,75
Đất sét	1: 0	1: 0,25	1: 0, 5
Sét khô	1: 0	1: 0,5	1: 0, 5

Vậy nếu thi công bằng biện pháp thi công đất không cần gia cố thì phải mở rộng miệng hố đào ra: B = 1,7.H = 1,7.1,5 = 2,55 m.

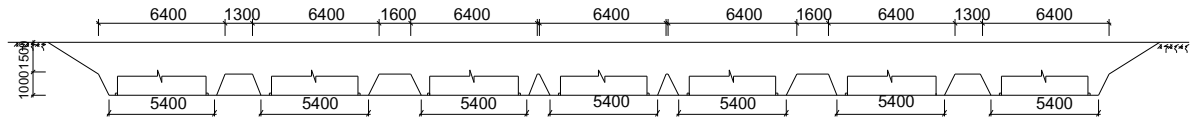
Để đảm bảo cho việc thi công đào đất bằng thủ công các đài móng đ- ợc thuận lợi ta đào mở rộng đáy móng ra thêm 1 m

MẶT BẰNG KẾT CẤU MÓNG(TL1/100)

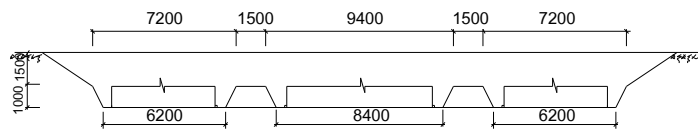




MẶT CẮT 1-1

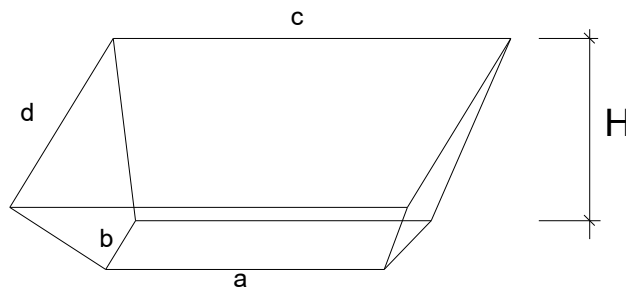


MẶT CẮT 2-2



MẶT CẮT 3-3

Mặt cắt hố móng



$a = 47,05 + 2.1 = 49,05 \text{ (m)}$

$b = 22,95 + 2.1 = 24,95 \text{ (m)}$

$c = 49,05 + 2.2,55 = 54,15 \text{ (m)}$

$d = 24,95 + 2.2,55 = 30,05 \text{ (m)}$

**2. Khối lượng đất đào :**

*a. Khối lượng đất đào bằng máy đến cos -1.95 :*

Chiều sâu hố đào  $H = 1,5 \text{ m}$ .

Vậy khối lượng đất đào bằng máy là:

$$V_m = \frac{1}{3} \cdot h \cdot (S_1 + S_2 + \sqrt{S_1 S_2}) \cdot n =$$

$$= \frac{1}{3} \cdot 1,5 \cdot (1223,8 + 1627,2 + \sqrt{1223,8 \cdot 1627,2}) = 2131,1 \text{ (m}^3\text{)}$$

Đáy đài đặt ở độ sâu -2,95m so với cốt 0,00m nằm trong lớp đất sét pha dẻo mềm, hoàn toàn nằm trên mực nước ngầm. Khi đào đất hố tạm thời độ dốc mái cho phép của lớp đất sét cứng với  $h \leq 1,5 \text{ m}$ , góc nghiêng mái dốc  $\alpha = 90^\circ$  là  $i = 1:0$ . Do đó các đáy móng có đáy vuông mở rộng từ mép ra chân Taluy 50cm, và góc nghiêng  $\alpha = 60^\circ$  là đảm bảo an toàn với bề rộng taluy là  $B = 0,5 \text{ m}$ .

**Thẻ tích hố móng**

SST	Tên cấu kiện	Kích th- ớc cấu kiện					Số l- ợng	Khối l- ợng (m <sup>3</sup> )
		a (m)	b (m)	c (m)	d (m)	h (m)		
1	Móng Đ1	2,8	6,2	3,8	7,2	1	14	359,7
2	Móng Đ2	5,4	8,4	6,4	9,4	1	7	386,8
<b>Tổng</b>								746,5

Thẻ tích cọc và đất xung quanh cọc dày 10cm là:

$$V=3,14.0,7^2.1,2.30+3,14.0,6^2.1,2.42=94,5 \text{ (m}^3\text{)}$$

$$\Rightarrow \sum V_m = 2131,3+746,5-94,5=2782,6$$

*b. Khối l- ợng đất đào bằng thủ công:*

\*> *Móng thang máy.*

Móng thang máy do có độ sâu hố thang lớn nên ta phải dùng biện pháp gia cố cọc cừ thép, sau đó mới tiến hành đào hố móng. Đào đất từ cốt -2,95m đến cốt -4,7m, có chiều sâu hố đào là h = 1,75m.

Diện tích hố móng là :  $F_{TM} = 5.3 = 15 \text{ (m}^2\text{)}$ .

Khối l- ợng đất đào móng là:

$$V_{MTM} = h.F_{TM} = 1,75.15 = 26,25 \text{ (m}^3\text{)}.$$

Tổng hợp khối l- ợng đất đào:

Khối l- ợng đất đào bằng máy:  $V_m = 2131,1 \text{ m}^3$

Thẻ tích đầu cọc:

$$V_{\text{đầu cọc}} = (3,14.1,2^2.1.30 + 3,14.1^2.1.42) / 4 = 56,1 \text{ m}^3$$

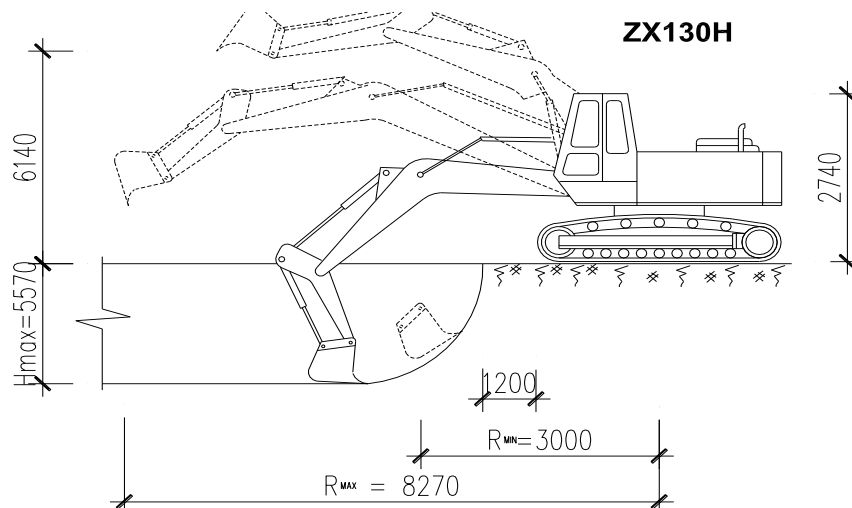
Khối l- ợng đất đào bằng thủ công:

$$V_{tc} = 94,5 + 26,5 - 56,1 = 64,9 \text{ m}^3$$

$$\Rightarrow V = V_m + V_{tc} = 2782 + 64,9 = 2846,9 \text{ m}^3$$

**3. Lựa chọn máy thi công đất :**

Thông số Mã hiệu	q (m <sup>3</sup> )	R (m)	h (m)	H (m)	Trọng l- ợng 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:

$$N = q \cdot \frac{K_d}{K_t} \cdot n_{ck} \cdot K_{tc}$$

$$q = 0,66 \text{ m}^3$$

$K_d$  hệ số dây gầu phụ thuộc loại gầu, cấp đất, độ ẩm :  $K_d = 1,1$

$K_t$  hệ số toi của đất  $K_t = 1,2$ .

$n_{ck}$  chu kỳ làm việc trong 1 giờ =  $3600 / T_{ck}$

Với  $T_{ck} = t_{ck} \cdot K_{vt} \cdot K_{quay} = 16,5 \cdot 1,1 \cdot 1 = 18,15 \text{ s}$

$K_{vt} = 1,1$  : đổ đất lên thùng xe.

$K_{quay} = 1$

$$n_{ck} = 3600 / 18,15 = 198,35 \text{ (1/s)}$$

$$\Rightarrow N = 0,66 \cdot \frac{1,1}{1,2} \cdot 198,35 \cdot 0,7 = 84 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$\Rightarrow \text{Năng suất ca } N_{ca} = 8 \cdot 84 = 672 \text{ m}^3 / \text{ca.}$$

Số ca máy cần thiết:

$$N = \frac{V_{May}}{N_{ca}} = \frac{2782}{672} = 4.14 \text{ ca lấy bằng 4 ca}$$

❖ Chọn ô tô vận chuyển đất số hiệu **MAZ - 503 B** có các thông số :

Tải trọng  $Q = 4,5 \text{ T}$ .

Dung tích thùng xe  $q = 5 \text{ m}^3$ .

Tốc độ lớn nhất  $75 \text{ km/h}$ .

Khối lượng xe (không tải) :  $3,75 \text{ T}$ .

Số lượng xe ô tô cần thiết :  $m = T/t_{ch}$ ,

$T$  : chu kỳ hoạt động của xe  $T = t_{ch} + t_d + t_v + t_{đổ} + t_{quay}$ .

$t_d, t_v$  : Thời gian đi và về, giả thiết xe đi với vận tốc trung bình  $30 \text{ km/h}$  và đất đ-ợc chuyển đi  $10 \text{ km}$ .

$$t_d = t_v = S \cdot 60 / V = 10 \cdot 60 / 30 = 20 \text{ phút.}$$

$t_{đổ}, t_{quay}$  : Thời gian đổ đất và quay xe :  $t_{đổ} + t_{quay} = 10 \text{ phút.}$

$t_{chờ}$  : Thời gian chờ đổ đất lên xe :  $t_{chờ} = n \cdot e \cdot k_t \cdot 60 / N$

$$n : \text{số gầu đổ đất lên 1 xe} : n = \frac{Q}{\gamma_{tb} \cdot e \cdot k_t} = \frac{4,5}{1,56 \cdot 1 \cdot 1,2} = 2,5 \text{ gầu} \approx 3 \text{ gầu.}$$

$Q$  : trọng tải xe  $4,5 \text{ T}$

$\gamma_{tb} = 1,56 \text{ T / m}^3$ . (dung trọng trung bình của lớp đất 1 và 2 trong phạm vi hố đào)

$e$  : dung tích gầu đào  $1 \text{ m}^3$ .

$N$  : năng suất của máy đào :  $116,6 \text{ m}^3/\text{h}$  ;  $932,8 \text{ m}^3/\text{ca}$ .

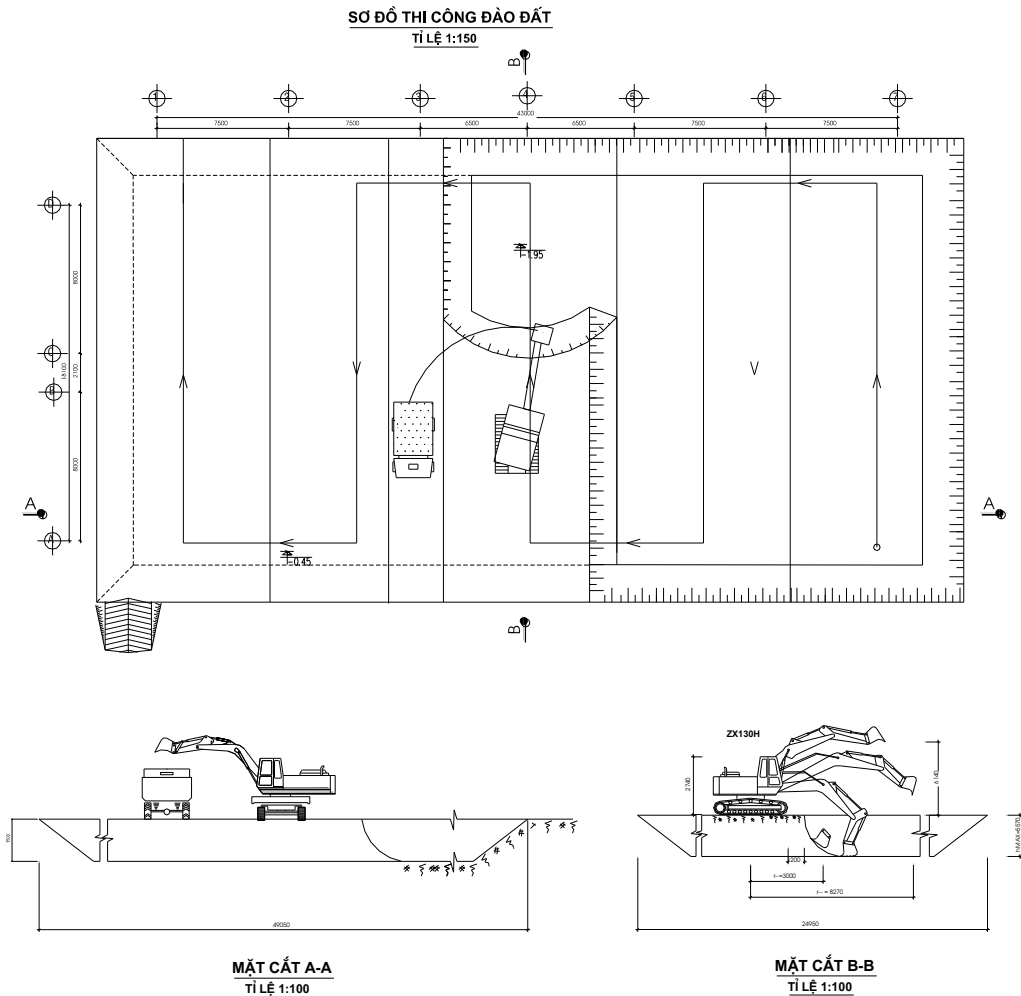
$$t_{ch} = 3 \cdot 1 \cdot 1,2 \cdot 60 / 116,6 = 1,8 \text{ phút}$$

$$\Rightarrow T = 1,8 + 20 + 20 + 10 = 41,8 \text{ phút}$$

$$\Rightarrow \text{Số xe cần thiết } m = T/t_{ch} = 41,8/1,8 \approx 23 \text{ xe.}$$

\* **Thiết kế khoang đào:**

Theo trên chọn máy đào gầu nghịch **Hitachi ZX130H**, khi làm việc máy di chuyển giạt lùi về phía sau. Tại mỗi vị trí đào máy đào xuống đến cốt đã định, xe chuyển đất chờ sẵn bên cạnh, cứ mỗi lần dây gầu thì máy đào quay sang đổ luôn lên xe vận chuyển. Chu kỳ làm việc của máy đào và máy vận chuyển đ-ợc tính toán theo trên là khớp nhau để tránh lãng phí thời gian các máy phải chờ nhau. Tuyến di chuyển của máy đào đ-ợc thiết kế đào từng dải cạnh nhau.



- Sau khi đào móng xong, thi công hệ thống rãnh n-ớc chính xung quanh để thoát n-ớc mặt, n-ớc ngầm và hệ rãnh x-ong cá để thoát n-ớc về rãnh rãnh chính đảm bảo mặt bằng khô ráo, không đọng n-ớc, tạo điều kiện thuận lợi cho thi công các công việc sau. Rãnh thoát n-ớc có kích thước 20x20cm. Cuối các rãnh có đặt hố ga thu n-ớc và đặt máy bơm n-ớc ra khỏi móng. Dưới đáy các hố dài móng đặt các hố thu n-ớc để bơm n-ớc ra khỏi hố móng trong quá trình đào đất (khi đổ bê tông lót móng thì lắp ngay các hố này).  
Đặt các máy bơm n-ớc có công suất khoảng 30m<sup>3</sup>/h (có tác dụng bơm cả bùn lẫn cát sỏi) đặt tại hố ga lớn để bơm n-ớc ra hố ga xử lý n-ớc của công trường, sau này đổ ra hệ thống thoát n-ớc chung của khu vực.

## II. THI CÔNG MÓNG

### 1. Đặc điểm móng công trình và yêu cầu kỹ thuật.

- Công trình gồm 21 đài d-ới cột độc lập và một đài lớn d-ới lõi thang máy.

- Chiều cao đài là 2,2m.

Thi công đài móng gồm các công tác sau:

- Ghép ván khuôn đài móng
- Đặt cốt thép cho đài móng
- Đổ và đầm bê tông + bảo dưỡng bê tông cho đài.

❖ Sau đây là các yêu cầu kỹ thuật đối với công tác thi công đài móng.

a. Đối với ván khuôn:

- Ván khuôn đ-ợc chế tạo, tính toán đảm bảo bền, cứng, ổn định, không đ-ợc cong vênh.

- Phải gọn nhẹ tiện dụng và dễ tháo lắp.
- Phải ghép kín khít để không làm mất n- ớc xi măng khi đổ và đầm.
- Dụng lắp sao cho đúng hình dạng kích th- ớc của móng thiết kế.
- Phải có bộ phận neo, giữ ổn định cho hệ thống ván khuôn.

**b. Đối với cốt thép:**

Cốt thép tr- ớc khi đổ bê tông và tr- ớc khi gia công cần đảm bảo:

- Bề mặt sạch, không dính dầu mỡ, bùn đất, vẩy sắt và các lớp gỉ.
- Khi làm sạch các thanh thép tiết diện có thể giảm không quá 2%.
- Cần kéo, uốn và nắn thẳng cốt thép tr- ớc khi đổ bê tông.

**c. Đối với bê tông:**

- Vữa bê tông phải đ- ợc trộn đều, đảm bảo đồng nhất về thành phần.
- Phải đạt mác thiết kế .
- Bê tông phải có tính linh động.
- Thời gian trộn, vận chuyển, đổ đầm phải đảm bảo, tránh làm sơ ninh bê tông.

**2. Định vị đài cọc và phá bê tông đầu cọc:**

**2.1. Định vị đài cọc:**

- Tr- ớc khi thi công phần móng, ng- ời thi công phải kết hợp với ng- ời đo đạc trải vị trí công trình trong bản vẽ ra hiện tr- ờng xây dựng. Trên bản vẽ thi công tổng mặt bằng phải có l- ới đo đạc và xác định đầy đủ toạ độ của từng hạng mục công trình. Bên cạnh đó phải ghi rõ cách xác định l- ới ô toạ độ, dựa vào vật chuẩn sẵn có, dựa vào mốc dẫn.

- Trải l- ới ô trên bản vẽ thành l- ới ô trên mặt hiện tr- ờng và toạ độ của góc nhà để định vị móng. Chú ý đến sự mở rộng do đào dốc mái đất.

- Khi định vị móng cần dùng những cọc gỗ đóng sâu cách mép đào 2m. Trên các cọc, đóng miếng gỗ có chiều dày 20mm, rộng 150mm, dài hơn kích th- ớc móng phải đào 500mm. Đóng đinh ghi dấu trục của móng và hai mép móng; sau đó đóng 2 đinh vào hai mép đào đã kể đến mái dốc. Dụng cụ này có tên là ngựa đánh dấu trục móng.

- Căng dây thép (d=1mm) nối các đ- ờng mép đào. Lấy vôi bột rắc lên dây thép căng mép móng này làm cũ đào.

- Phần đào bằng máy cũng lấy vôi bột đánh để dấu vị trí đào.

**2.2 Công tác phá bê tông đầu cọc**

*a. Chọn ph- ơng án thi công*

Công tác đập bê tông đầu cọc th- ờng dùng các ph- ơng pháp sau :

Sử dụng máy phá hoặc cho đục đầu nhọn để phá bỏ phần bê tông đổ quá cốt cao độ. Mục đích làm cho cốt thép lộ ra neo vào đài móng, loại bỏ phần bê tông kém phẩm chất.

*b. Tính khối l- ợng công tác*

Phần bê tông đục bỏ 120cm. Khối l- ợng bê tông cần đục bỏ của 1 cọc :

Cọc D=1200,  $V = \pi d^2 \cdot h / 4 = 1.36m^3$ , số cọc 42.

Cọc D=1000,  $V = \pi d^2 \cdot h / 4 = 0,94 m^3$ , số cọc 30

Khối l- ợng bê tông đập bỏ :  $V_{DC} (30 \times 3,14 \times 1,2^2 + 42 \times 3,14 \times 1^2) \cdot 1 = 56,1 (m^3)$

*c. Biện pháp, kỹ thuật thi công*

Loại bỏ lớp bê tông bảo vệ ngoài khung cốt thép.

Đục thành nhiều lỗ hình phễu cho rời khỏi cốt thép.

Dùng máy khoan phá chạy áp lực dầu.

Dùng vòi n- ớc rửa sạch mặt đá , bụi trên đầu cọc.

Công tác an toàn lao động:

- Kiểm tra an toàn của máy móc thiết bị tr- ớc khi đ- a vào sử dụng



Khi khoan đá, không để các tảng bê tông rơi từ trên cao xuống .

Tránh va chạm, chấn động làm ảnh hưởng tới cốt thép.

Trang bị đầy đủ dụng cụ bảo hộ lao động cho công nhân.

Số công cần thiết :  $56,1 \cdot 2,02 = 113,5$  công. Ta thiết kế tổ đội thi công gồm 20 người, làm trong 6 ngày.

**3. Công tác thi công đài giằng móng**

\* Trình tự thi công:

- + Đổ BT lót móng.
- + Công tác cốt thép.
- + Ghép ván khuôn đài móng, giằng móng.
- + Đổ BT đài móng, giằng móng.
- + Bảo dưỡng bê tông móng.
- + Tháo ván khuôn móng .

**3.1. Công tác bê tông lót móng**

**Bảng thống kê khối lượng bê tông lót giằng móng, đài móng**

SST	Tên cấu kiện	Kích thước cấu kiện			Số lượng	Khối lượng ( $m^3$ )
		a (m)	b (m)	h (m)		
1	Móng Đ1	2	5,4	0.1	14	15,12
2	Móng Đ2	4,6	7,6	0.1	7	24,48
3	GM1	5,7	0.8	0.1	10	4,56
4	GM2	2,87	0.8	0.1	11	2,21
5	GM3	2,3	0.8	0.1	4	0,74
<b>Tổng</b>						<b>47,11</b>

Lớp bê tông lót mác 75# dày 10cm, có tác dụng làm phẳng đáy đài, giằng, tầng lớp bảo vệ cốt thép, phân bố đều áp lực xuống nền đất.

Tính toán số nhân công:

Tra định mức dự toán XD CB ( lấy 80 % định mức ) :

$n = 47,11 \cdot 0,93 \cdot 80\% = 35$  (công)

**3.2. Công tác cốt thép móng:**

**3.2.1. Công tác gia công và lắp dựng cốt thép**

Đơn vị thi công sẽ phải sử dụng thép thanh AI, cường độ  $R_a = 2100 \text{ kg/cm}^2$  ( $\phi \leq 10$  dùng cho thép sàn- thép đai dầm - thang máy), AII có cường độ  $R_a = 2800 \text{ kg/cm}^2$  ( $10 < \phi$  dùng cho thép giá, cấu tạo của dầm).

Các loại thép phải có chứng chỉ xuất xưởng và tài liệu thí nghiệm chứng minh do cơ sở thí nghiệm độc lập thực hiện.

Trước khi gia công cốt thép và trước khi đổ bê tông phải kiểm tra cốt thép theo các yêu cầu sau:

- + Chỉ sử dụng các loại cốt thép theo quy định của thiết kế. Cốt thép phải có chứng chỉ chất lượng của nhà chế tạo, được thí nghiệm đạt các chỉ tiêu kéo, nén theo yêu cầu thiết kế.

+ Bề mặt các thanh thép phải sạch, không dính bùn đất, dầu mỡ, không có vảy sắt và các lớp rỉ.

+ Các thanh thép bị bẹp, giảm tiết diện do làm sạch hoặc do các nguyên nhân khác không v- ợt quá giới hạn cho phép là 2% đ- ờng kính. Nếu v- ợt quá giới hạn này thì loại bỏ.

+ Cốt thép đ- ợc kéo, uốn, nắn thẳng.

+ Toàn bộ cốt thép đ- ợc bảo quản trong kho có mái che và đ- ợc kê cách mặt đất > 45 cm. Buộc thành từng lô theo chủng loại và số l- ượng có các thẻ đánh dấu để tránh nhầm lẫn khi sử dụng.

### 3.2.2. Yêu cầu về gia công và lắp dựng cốt thép.

Cốt thép sẽ gia công theo thiết kế tại x- ưởng gia công ở công tr- ờng. Việc gia công trong x- ưởng theo ph- ơng án này sẽ khắc phục đ- ợc các sai sót, đảm bảo gia công đ- ợc chính xác theo yêu cầu thiết kế, có điều kiện phối hợp chính xác các bộ phận nhằm đảm bảo yêu cầu thi công đúng tiến độ.

### 3.2.3 Gia công cắt và uốn thép bằng máy chuyên dùng.

#### - Cắt và uốn thép:

Các thiết bị phục vụ cho công tác cốt thép nh- máy cắt thép hay máy uốn thép phải có đầy đủ để phục vụ thi công và nâng cao năng suất và đẩy nhanh tiến độ.

Cắt thép nên đ- ợc thực hiện bằng ph- ơng pháp cơ học, không nên thực hiện bằng ph- ơng pháp hàn hơi, hay hàn nhiệt sẽ làm giảm chất l- ượng thép.

Cắt thép đúng hình dáng, kích th- ớc thiết kế.

#### - Hàn cốt thép:

Thiết bị thi công chính phải có: máy hàn

Các mối hàn đảm bảo các yêu cầu sau:

- + Bề mặt nhẵn, không cháy, không nứt quầng, không thu hẹp cục bộ và có bọt.
- + Đảm bảo chiều dài và chiều cao đ- ờng hàn theo thiết kế.

### 3.2.4. Vận chuyển lắp dựng cốt thép

Sau khi bê tông lót đủ c- ờng độ tiến hành đặt ngay cốt thép móng tới đó.

Việc vận chuyển cốt thép đảm bảo không làm h- hỏng và biến dạng sản phẩm cốt thép. Khi vận chuyển bằng ô tô, các loại thép dài phải đ- ợc xếp trên xe chuyên dùng để tránh h- hại cốt thép.

### 3.2.5. Yêu cầu công tác lắp dựng cốt thép:

- + Kích th- ớc, tiết diện đúng thiết kế.
- + Cốt thép sạch, tránh dính đất móng vào, các đài đúng vị trí trắc địa định vị, dầm móng thẳng đứng trực thiết kế.
- + Hàn thép dài với thép đầu cọc chắc chắn, đồng đều, thép đầu cọc bẻ nghiêng.
- + Các bộ phận lắp dựng tr- ớc, không gây trở ngại cho cho các bộ phận lắp dựng sau.
- + Có biện pháp ổn định vị trí cốt thép không để biến dạng trong quá trình đổ bê tông.

+ Các con kê đ- ợc đặt tại các vị trí thích hợp tùy theo mật độ cốt thép nh- ng không đ- ợc lớn hơn 1 m một điểm kê. Con kê đ- ợc đúc bằng vữa xi măng mác cao có chiều dày bằng lớp bê tông bảo vệ cốt thép. Trong các tr- ờng hợp khác, con kê đ- ợc làm bằng các vật liệu không ăn mòn cốt thép, không phá huỷ bê tông và phải đ- ợc Chủ đầu t- và T- vấn giám sát đồng ý.

### 3.3. Công tác ván khuôn móng:

Sau khi lắp đặt xong cốt thép móng ta tiến hành lắp dựng ván khuôn móng và giằng móng.

- Ván khuôn móng và giằng móng dùng ván khuôn thép định hình kết hợp ván khuôn gỗ. Tổ hợp các tấm ván khuôn thép theo các kích cỡ phù hợp ta đ- ợc ván khuôn móng và giằng móng, các tấm ván khuôn đ- ợc liên kết với nhau bằng chốt không gian. Dùng các thanh chống xiên chống tựa lên mái dốc của hố móng và các thanh nẹp đứng của ván khuôn.

- Ván khuôn móng phải đảm bảo độ chính xác theo kích cỡ của đài, giằng; phải đảm bảo độ phẳng và độ kín khít.

a> Chọn loại ván khuôn sử dụng:

Ván khuôn Hoà Phát, bao gồm:


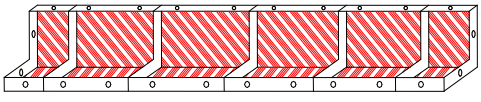
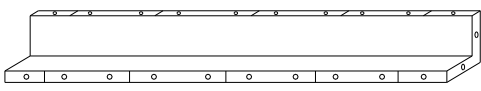
- Các tấm khuôn chính.
- Các tấm góc.
- Cốp pha góc nổi.
- Các phụ kiện liên kết : móc kẹp chữ U, chốt chữ L.
- Thanh chống kim loại.
- Thanh giằng kim loại.

Ưu điểm của bộ ván khuôn kim loại:

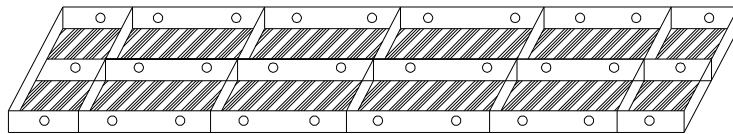
- Có tính đ- ợc lắp ghép cho các đối t- ượng kết cấu khác nhau: móng khối lớn, sàn, dầm, cột, bể ...
- Trọng l- ượng các ván nhỏ, tấm nặng nhất khoảng 16kg, thích hợp cho việc vận chuyển lắp, tháo bằng thủ công.

Bảng đặc tính kỹ thuật của tấm khuôn phẳng :

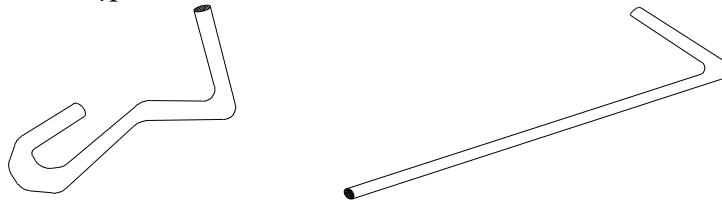
Thông số các loại ván khuôn				
ST T	Tên sản phẩm	Quy cách	Đặc tr- ng hình học	
			Mômen quán tính h (cm <sup>4</sup> )	Mômen chống uốn (cm <sup>3</sup> )
1	Cốp pha tấm phẳng	300x1500x55	28.46	6.55
2		300x1200x55	28.46	6.55
3		300x900x55	28.46	6.55
4		300x600x55	28.46	6.55
5	Cốp pha tấm phẳng	250x1500x55	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**



**Móc kẹp chữ U, chốt chữ L.**

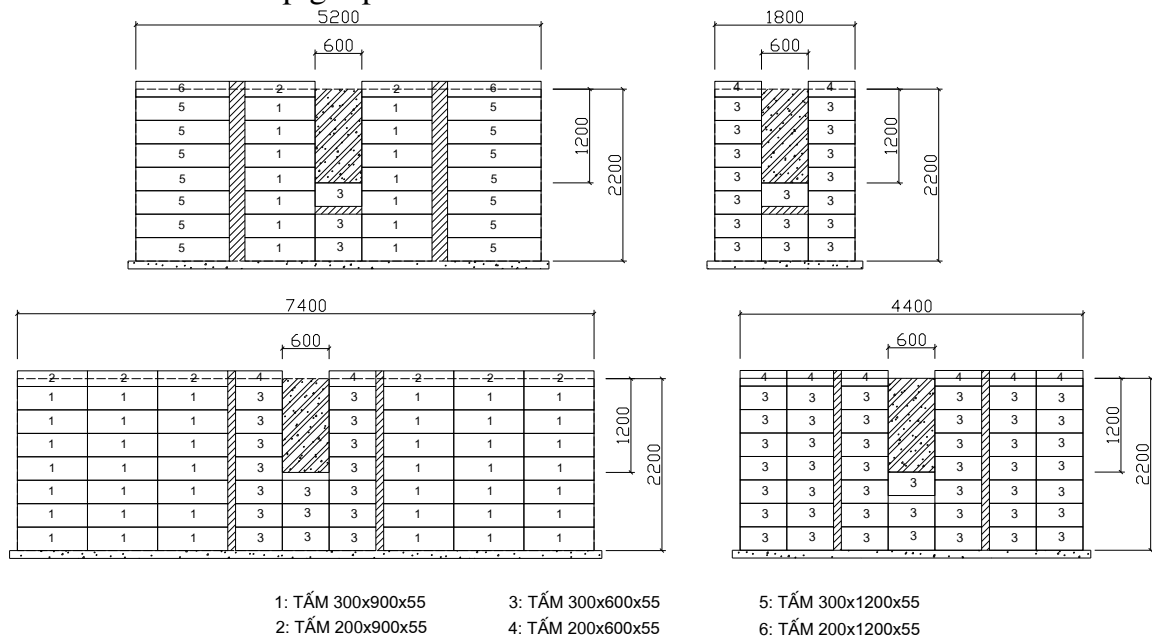


Đà đỡ và các ván bù bằng gỗ nhóm VI có  $R = 425(\text{daN/cm}^2)$   $E = 10^5(\text{daN/cm}^2)$ .  
*b>Thiết kế ván khuôn dài móng:*

*\*>Tổ hợp ván khuôn dài móng:*

Loại Ván	Đài Đ1(1,8x5,2x2,2)		Đài Đ2(4,4x7,4x2x2,2)	
	1,8x2,2	2,2x5,2	2,2x4,4	2,2x7,4
300x1200x55	-	14	-	-
300x900x55	-	14	-	42
300x600x55	17	3	42	17
200x1200x55	-	2	-	-
200x900x55	-	2	-	6
200x600x55	2	-	6	2

Kết hợp với các tấm cốp pha gỗ và các tấm góc ngoài 100x100x1500, 100x100x600 để lắp ghép.



**Sơ đồ lắp ghép ván khuôn dài móng**

\*> Tải trọng tác dụng lên ván khuôn thành đài móng đ- ợc xác định:  
 + Tải trọng do vữa bê tông mới đổ trên chiều cao H:

$$q^{tt}_1 = n_1 \cdot \gamma \cdot H ,$$

Trong đó:

- $n_1 = 1,2$  là hệ số v- ợt tải
- $\gamma = 25 \text{ KN/m}^3$  là trọng l- ợng riêng bê tông cốt thép.
- $H = \min(1,5R = 0,75\text{m}, \text{chiều cao lớp bê tông mới đổ } 0,75\text{m}) = 0,75\text{m}$ .
- R : bán kính ảnh h- ợng của đầm dùi,  $R = 0,5\text{m}$ .

Vậy  $\Rightarrow q^{tt}_1 = 1,2 \times 0,75 \times 25 = 22,5 \text{ (KN/m}^2)$

$$q^{tc}_1 = 0,75 \times 25 = 18,75 \text{ (KN/m}^2)$$

+ Hoạt tải sinh ra do quá trình đầm bê tông và đổ bê tông:

$$q^{tt}_2 = n_2 \cdot q_{tc2} = 1,3 \times 4 = 5,2 \text{ (KN/m}^2)$$

$$q^{tc}_2 = 4 \text{ (KN/m}^2)$$

Trong đó hoạt tải tiêu chuẩn do quá trình đầm bê tông lấy  $2 \text{ (KN/m}^2)$ , Trong quá trình đổ lấy  $4 \text{ (KN/m}^2)$ . Vì đối với cốp pha đứng th- ờng khi đổ thì không đầm, và khi đầm thì không đổ, do vậy ta lấy tải trọng khi đầm và đổ BT là  $q^{tc}_4 = 4 \text{ (KN/m}^2)$ .

=> Vậy tổng tải trọng tính toán là:

$$q^{tt} = q^{tt}_1 + q^{tt}_2 = 22,5 + 5,2 = 27,7 \text{ (KN/m}^2)$$

=> Tổng tải trọng tiêu chuẩn là:

$$q^{tc} = 18,75 + 4 = 22,75 \text{ (KN/m}^2)$$

+ Tải trọng tính toán tác dụng lên 1 ván khuôn là:

$$p^{tt} = 27,7 \cdot 0,3 = 8,31 \text{ (KN/m)}$$

+ Tải trọng tiêu chuẩn tác dụng lên 1 ván khuôn :

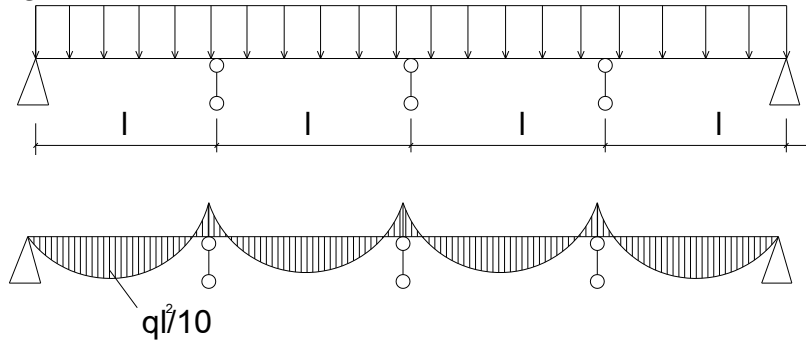
$$q^{tc} = 22,75 \cdot 0,3 = 6,825 \text{ (KN/m)}$$

\*> Tính toán ván khuôn.

Ván khuôn đ- ợc tính toán nh- dầm liên tục tựa lên các gối là các nẹp ngang, nẹp đứng. Các nẹp đứng tựa lên các nẹp ngang và sử dụng các thanh chống xiên để giữ

Ổn định cho ván khuôn. Khoảng cách giữa các nẹp ngang đ- ợc xác định từ điều kiện c- ờng độ và biến dạng của ván khuôn.

Coi ván khuôn dài mỏng tính toán nh- là dầm liên tục tựa trên các gối tựa là các thanh nẹp đứng.



Tính khoảng cách giữa các thanh nẹp đứng.

Theo điều kiện bền:  $\sigma = \frac{M_{\max}}{W} < [\sigma]$

Trong đó :  $M_{\max} = \frac{q'' \cdot l^2}{10} \Rightarrow \frac{q'' \cdot l^2}{10} \leq [\sigma] \cdot W$

$\Rightarrow l_g \leq \sqrt{\frac{10W \cdot [\sigma]}{q''}} = \sqrt{\frac{10 \cdot 6,55 \cdot 1900}{8,31}} = 115 \text{ cm}$

Theo điều kiện biến dạng:  $f = \frac{q_{tc} \cdot l^4}{128 \cdot E \cdot J} < [f] = \frac{l}{400}$

Với thép ta có:  $E = 2,1 \cdot 10^6 \text{ (KG/ cm}^2\text{)}; J = 28,46 \text{ (cm}^4\text{)}$

$\Rightarrow l_g \leq \sqrt[3]{\frac{128 \cdot E \cdot J}{400 \cdot q_{tc}}} = \sqrt[3]{\frac{128 \cdot 2,1 \cdot 10^6 \cdot 28,46}{400 \cdot 6,825}} = 140,98 \text{ (cm)}$

Từ những kết quả trên ta chọn  $l = 70 \text{ cm}$ . Nh- ng tùy theo từng tr- ờng hợp cụ thể mà bố trí khoảng cách các nẹp sao cho hợp lí hơn .

\*> Chọn kích th- ớc của thanh nẹp đứng:

Những thanh nẹp đứng tựa lên các thanh nẹp ngang và chọn khoảng cách bố trí các thanh nẹp ngang là 60 cm coi thanh nẹp đứng làm việc nh- dầm đơn giản mà các gối tựa là các thanh nẹp ngang và nhịp là khoảng cách giữa các thanh nẹp ngang .

Tải trọng tính toán tác dụng trên 1m dài của thanh nẹp đứng:

$q'' = P'' \cdot 0,7 = 27,7 \cdot 0,7 = 19,4 \text{ (KN/m)}$

Sơ đồ tính toán nh- sau:

**Giá trị mômen lớn nhất tác dụng lên thanh nẹp đứng:  $M_{\max} = 0,1 \cdot q'' \cdot l^2$**

$\rightarrow M_{\max} = 0,1 \cdot 19,4 \cdot 0,7^2 = 0,7 \text{ (KN.m)}$

Chọn chiều rộng tiết diện thanh nẹp đứng là: 8cm thì chiều cao cần thiết của thanh nẹp :

-Kiểm tra theo điều kiện bền: với  $[\sigma_{gỗ}] = 1,1 \text{ KN/cm}^2$

$\sigma = \frac{M}{W} \leq [\sigma_{gỗ}] = 1,1 \text{ KN/cm}^2 \Rightarrow W \geq \frac{M}{\sigma} = \frac{0,7 \cdot 100}{1,1} = 63,64 \text{ cm}^3$

=>Vậy ta sử dụng xà gỗ tiết diện tích  $8 \times 10 \text{ cm}$  có  $W = 133,33 \text{ cm}^3; J = 666,67 \text{ cm}^4$

Với gỗ ta có:  $E = 10^5 \text{ (KN/ cm}^2\text{)}$ .

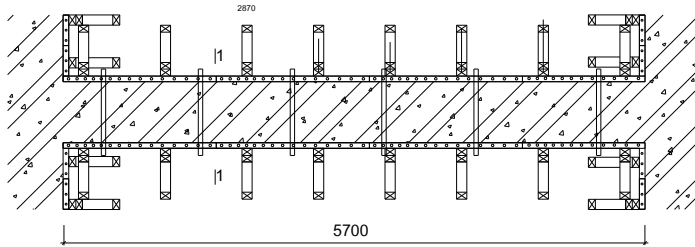
- Kiểm tra độ võng :  $f = \frac{p^{tc} \cdot l^3}{48 \cdot E \cdot J} = \frac{6,825 \cdot 100 \cdot 0,6 \cdot 60^3}{48 \cdot 10^5 \cdot 666,67} = 0,028 \text{cm}$

-Độ võng cho phép :  $[f] = \frac{l}{400} = \frac{60}{400} = 0,15 \text{ cm} > f$

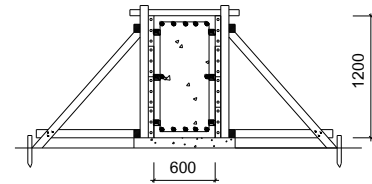
⇒ Chọn xà gồ nh- trên là hợp lí .

c>Thiết kế ván khuôn giằng móng:

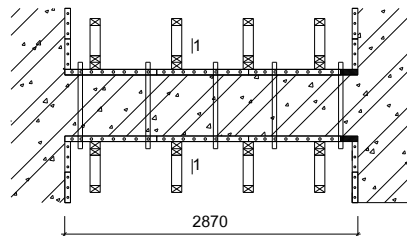
\*>Tính khoảng cách giữa các nẹp đứng ván thành giằng móng:



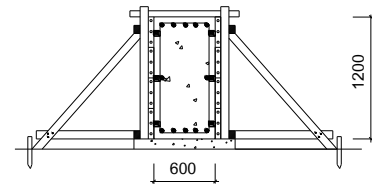
MẶT BẰNG VÁN KHUÔN GM1



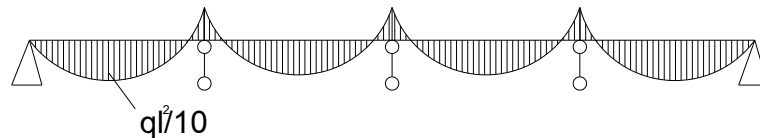
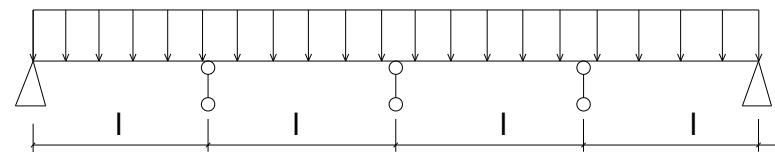
MẶT CẮT 1-1



MẶT BẰNG VÁN KHUÔN GM2



MẶT CẮT 1-1



Giằng móng có kích thước 0,6x1,2m. Tải trọng tác dụng lên ván khuôn thành đài móng đ- ợc xác định:

+ Tải trọng do vữa bê tông mới đổ trên chiều cao H:

$$q_1^u = n_1 \cdot \gamma \cdot H,$$

Vậy ⇒  $q_1^u = 1,2 \times 1,2 \times 25 = 36 \text{ (KN/m}^2\text{)}$   
 $q_1^{tc} = 0,75 \times 25 = 18,75 \text{ (KN/m}^2\text{)}$

+ Hoạt tải sinh ra do quá trình đầm bê tông và đổ bê tông:

$$q_2^u = n_2 \cdot q_{tc2} = 1,3 \times 4 = 5,2 \text{ (KN/m}^2\text{)}$$

$$q_2^{tc} = 4 \text{ (KN/m}^2\text{)}.$$

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  $q_4^{tc} = 40 \text{ (KN/m}^2\text{)}$ .

⇒Vây tổng tải trọng tính toán là:

$$q^u = q_1^u + q_2^u = 36 + 5,2 = 41,2 \text{ (KN/m}^2\text{)}.$$

⇒>Tổng tải trọng tiêu chuẩn là:

$$q^{tc} = 18,75 + 4 = 22,75 \text{ (KN/m}^2\text{)}.$$

+ Tải trọng tính toán tác dụng lên 1 ván khuôn là:

$$p^u = 41,2 \cdot 0,2 = 8,24 \text{ (KN/m)}.$$

+ Tải trọng tiêu chuẩn tác dụng lên 1 ván khuôn :

$$q^{tc} = 22,75 \cdot 0,2 = 4,55(\text{KN/m}).$$

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.  $M = \frac{q.l^2}{10}$

W : mô men chống uốn của ván khuôn. Với ván khuôn b = 20 cm có W = 4,4cm<sup>3</sup>  
J = 20,02 (cm<sup>4</sup>)

$$\sigma = \frac{M}{W} = \frac{q.l^2}{10.W} \leq [\sigma] \Rightarrow l \leq \sqrt{\frac{10.W.[\sigma]}{q}} = \sqrt{\frac{10.4,42.1900}{8,24}} = 99,86 \text{ (cm)}.$$

- 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 = 80 cm.

**Bảng tổ hợp ván khuôn giằng móng**

Loại Ván	Giằng GM1 (1,2x5,7m)	Giằng GM2 (1,2x2,87m)
300x1500x55	12	-
300x1200x55	4	-
300x900x55	-	12

*d>Kỹ thuật thi công cốp pha đài ,giằng móng:*

Cốp pha đ-ợc ghép thành mảng tr-ớc rồi sau đó dựng lên lắp vào vị trí, kích th-ớc mỗi mảng tùy theo điều kiện sức khỏe của công nhân.

- Vị trí của cốp pha đ-ợc đánh dấu tr-ớc trên mặt bê tông lót bằng phấn. Khi dựng cốp pha vào, đặt cốp pha vừa chạm vào các thanh cũ đã hàn sẵn trên thép đài.

- Ghép các mảng cốp pha lại với nhau cho thật khít. Kiểm tra tìm cốt bằng máy toàn đạc.

Sau khi ghép xong cốp pha, ta tiến hành giằng chống để giữ ổn định cho hệ cốp pha:

- Đầu tiên ta lắp các đà đỡ đứng, cố định lại bằng chống ngang ở chân .

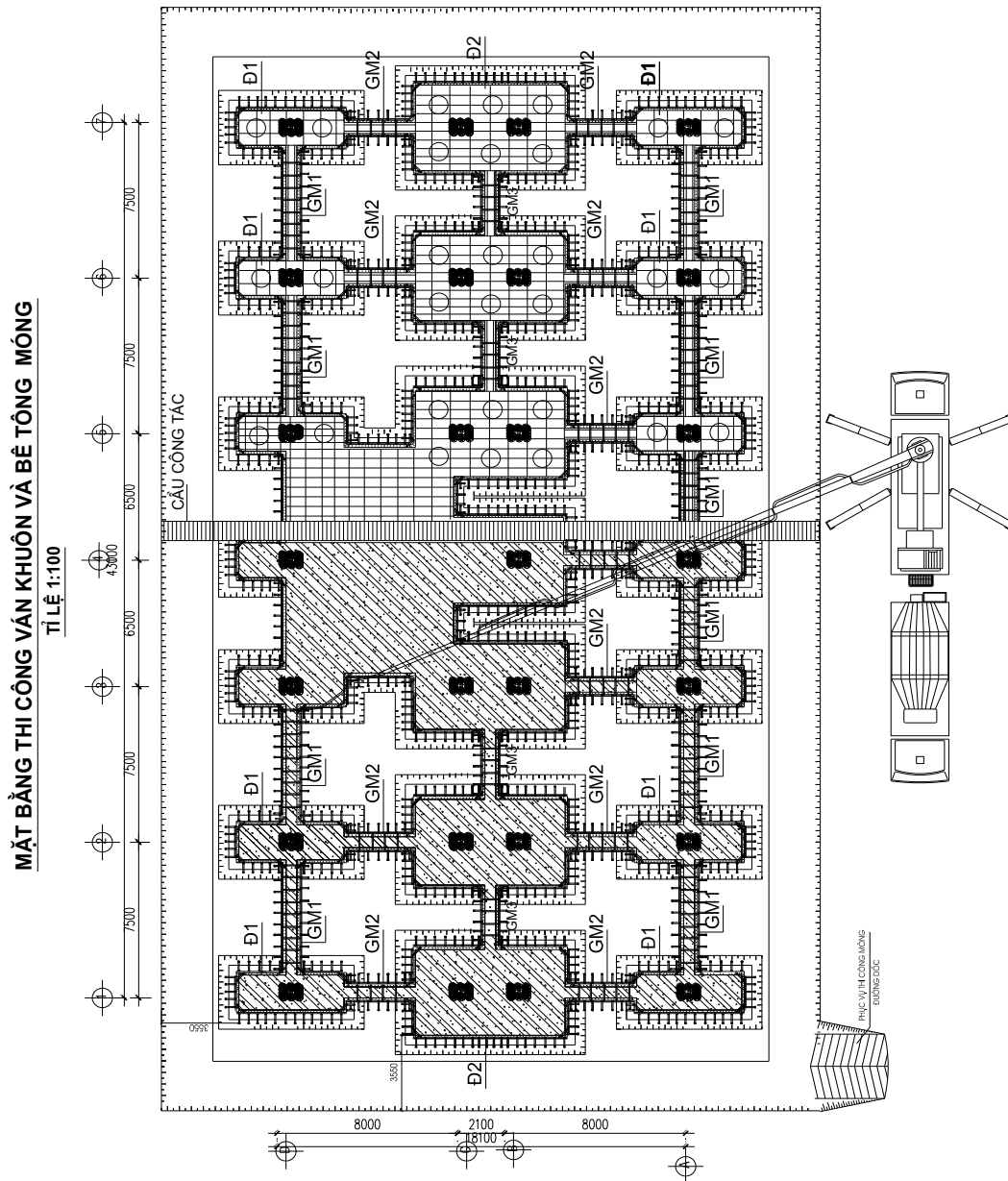
- Sau đó ta lắp hệ thanh chống xiên.

- Trong quá trình lắp dựng, kiểm tra tìm đài móng th-ờng xuyên để kịp thời điều chỉnh khi có sai lệch.

**Khối l-ợng ván khuôn**

Tên cấu kiện	Kích th-ớc cấu kiện			Diện tích (m <sup>2</sup> )	Số cấu kiện	Tổng diện tích (m <sup>2</sup> )
	a(m)	b(m)	h(m)			
Đài Đ1	1,8	5,2	2,2	30,8	14	431,2
Đài Đ2	4,4	7,4	2,2	51,92	7	363,44
Giằng GM1		5,7	1,2	13,68	12	164,16
Giằng GM2		2,87	1,2	6,89	14	96,46
Giằng GM3		2,3	1,2	5,52	4	22,08





### 3.4. Công tác bê tông:

#### 3.4.1. Kỹ thuật thi công bê tông móng:

**Bảng thống kê khối l- ượng bê tông giàng móng, đài móng**

SST	Tên cấu kiện	Kích th- ớc cấu kiện			Số lượng	Khối l- ượng (m <sup>3</sup> )
		a (m)	b (m)	h (m)		
1	Móng Đ1	1,8	5,2	2,2	14	327,6
2	Móng M2	4,4	7,4	2,2	7	501,43
3	GM1	5,7	0,6	1,2	10	41,04
4	GM2	2,51	0,6	1,2	11	19,88

5	GM3	2,3	0.6	1,2	4	6,63
Tổng						896,6

Thi công bê tông móng là thi công đài, giằng móng.

- Đài cọc liên kết với nhau bằng các giằng móng. Cấu tạo ván khuôn đài cọc đã đ- ọc tính toán ở trên gồm các tấm ván thép ghép lại và các s- ờn đỡ, thanh chống để giữ ổn định cho ván khuôn trong quá trình đổ bê tông.

Sau khi lắp dựng xong ván khuôn cần kiểm tra lại độ ổn định vững chắc của ván khuôn, vị trí tim trục của đài, kích th- ớc đài so với thiết kế.

- Công tác cốt thép đài cọc đ- ọc thực hiện tr- ớc công tác ván khuôn. L- ới thép của đài cần đan đúng bản vẽ thiết kế nằm cách đáy đài 15cm vì vậy phải dùng các giá đỡ dạng vai bò hoặc các con kê để đỡ các thanh thép. Ngoài các l- ới thép của đài còn có cốt thép chờ từ cọc lên ; cốt thép chờ từ đài lên cột và vách cứng. Cốt thép móng thi công cần rất chính xác vì nó quyết định toàn bộ kích th- ớc toàn bộ phân thân nhà do vậy trong khi thi công cần cẩn tới máy kinh vĩ đóng theo hai ph- ơng .

- Bê tông sử dụng để đổ là bê tông th- ơng phẩm mua của các công ty bê tông đ- ọc chở đến tận chân công trình bằng xe trộn . Công nhân đứng trên sàn công tác để điều khiển cần đổ bê tông. Bê tông đ- ọc đổ thành từng lớp dày 40 ÷ 60cm và d- ọc đầm kỹ bằng dùi rồi đổ lớp tiếp theo. Trong khi đổ bê tông phải đảm bảo chỗ cốt thép của cột, vách không bị xô lệch .

- Không đ- ọc đầm quá lâu tại một vị trí để tránh hiện t- ợng phân tầng (thời gian đầm một chỗ khoảng 30÷60s)

Đầm đến khi tại chỗ đầm nổi n- ớc xi măng và không nổi bọt khí thì dừng lại. Đầm dùi phải cắm sâu xuống lớp bê tông d- ới 5÷10cm để liên kết 2 lớp bê tông với nhau. Không để đầm dùi chạm vào cốt thép vì sẽ làm rung cốt thép phá hỏng bê tông đã liên kết, giảm lực dính giữa. Đầm đ- ọc rút ra từ từ tránh để lại lỗ hổng trong bê tông.

- Bơm liên tục, khi cần ngừng bơm vì lý do nào đó thì sau một lúc lại phải bơm để khỏi bị tắc ống.

- Khi cần ng- ừng tới 2 giờ thì phải thông ống bằng n- ớc khi bơm xong cũng phải đẩy n- ớc cho sạch.

- Đổ bê tông đ- ọc 2÷3 ngày thì tiến hành tháo ván khuôn, lấp đất giai đoạn 1 (gồm đất dày 30 cm và cát dày 40 cm).- Độ sụt của bê tông khi thi công th- ờng lấy khoảng 12÷15cm, trong quá trình vận chuyển trên đ- ờng bê tông có thể bị giảm độ sụt, vì vậy yêu cầu độ sụt xuất x- ớng phải đạt khoảng 17÷20cm. Để tăng độ dẻo của hỗn hợp bê tông có thể sử dụng các loại phụ gia dẻo hoá chất đóng sẵn, nh- ư không đ- ọc dùng các loại phụ gia tạo khí, gây tr- ơng nở thể tích, làm nén ép trong ống gây tắc ống trong quá trình bơm.

**4.Lựa chọn máy thi công:**

Cơ sở để chọn máy bơm bê tông :

- Căn cứ vào khối l- ợng bê tông cần thiết của một phân đoạn thi công.
- Căn cứ vào tổng mặt bằng thi công công trình.
- Khoảng cách từ trạm trộn bê tông đến công trình, đ- ờng xá vận chuyển,..
- Dựa vào năng suất máy bơm thực tế trên thị tr- ờng.

Khối l- ợng bê tông đài móng và giằng móng là 896,6m<sup>3</sup>.

\**Chọn xe bơm bê tông:*

Chọn máy bơm loại : máy bơm bê tông cố định Putzmeister - **BSA 2110 HP-D**

có các thông số kỹ thuật sau:

Năng suất	V <sub>phễu</sub> (l)	P <sub>động cơ</sub> (kW)	d <sub>ống bơm</sub> (mm)	P <sub>máy</sub> (T)	áp lực bơm	Dài (mm)	Rộng (mm)	Cao (mm)
-----------	-----------------------	---------------------------	---------------------------	----------------------	------------	----------	-----------	----------

(m <sup>3</sup> /h).					(bar)			
76/102	250	3,8	150	8,165	150/220	6813	1977	2502

\* Chọn xe vận chuyển bê tông:

Ta vận chuyển bê tông bằng xe ô tô chuyên dùng thùng tự quay. Các loại xe máy chọn lựa theo mã hiệu của công ty bê tông thương phẩm. Chọn loại xe có thùng tự quay mã hiệu SB-92B (hãng KAMAZ-5511) có các thông số kỹ thuật sau.

V <sub>Th.trộn</sub> (m <sup>3</sup> )	V <sub>Th.n-ớc</sub> (m <sup>3</sup> )	P <sub>Động cơ</sub> (kW)	V <sub>quay</sub> (vòng/ph)	H <sub>đổ</sub> (m)	T <sub>đổ</sub> (phút)	Q <sub>xe</sub> (T)	V <sub>xe</sub> (km/h)
6	0,75	40	9-14,5	3,5	6	21,85	45

\* Tính số giờ bơm bê tông đài móng

Khối lượng bê tông phần móng công trình là 870 m<sup>3</sup>;

$$+ \text{Số giờ máy bơm cần thiết} = \frac{896,6}{90 \times 0,5} = 19,924 \text{ h.}$$

Dự định thi công trong 20 giờ

+ Trong đó 0,5 là hiệu suất làm việc của máy bơm, thông thường (0,3÷0,5)

\* Tính toán số xe vận chuyển bê tông trộn sẵn cần thiết:

Sử dụng bê tông thương phẩm tại nhà máy trộn bê tông đặt cách công trình 6 Km. Mỗi xe chở 5 m<sup>3</sup>

- Thời gian 1 chuyến xe đi , về

$$t = t_b + \frac{L}{V_d} + t_d + \frac{L}{V_v} + t_{ch}$$

Trong đó :

t<sub>b</sub>: thời gian cho vật liệu lên xe = 0,25h

t<sub>d</sub>: thời gian đổ xuống = 0,2h

t<sub>ch</sub>: thời gian chờ và tránh xe = 0 h

L: cự ly vận chuyển 6 km

V<sub>d</sub>: vận tốc lúc xe đi= 30 Km/h

V<sub>v</sub>: vận tốc lúc xe về = 40 Km/h

$$t = 0,25 + \frac{6}{35} + 0,2 + \frac{6}{40} + 0 = 0,78h$$

Số chuyến trong 1 ngày của xe :  $m = \frac{T - T_0}{t}$

T : là thời gian dự kiến đổ bê tông: 8h

T<sub>0</sub>: thời gian tổn thất = 0,2h, có

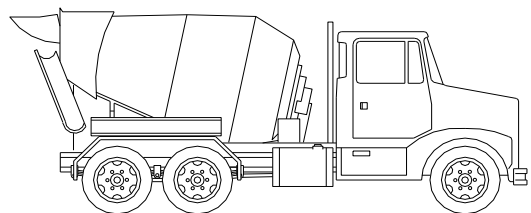
$$m = \frac{8 - 0,2}{0,78} = 10 \text{ (chuyến)}$$

Số xe cần thiết :  $n = \frac{Q}{q \times m}$

n: số xe cần thiết

q: khối lượng hữu ích của xe q = 5m<sup>3</sup>

Q: Khối lượng bê tông cần vận chuyển



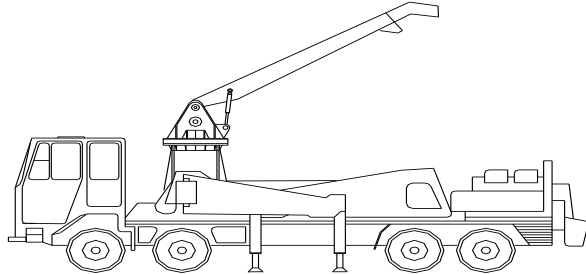
Ô TÔ VẬN CHUYỂN BÊ TÔNG

Số chuyến xe cần thiết để đổ bê tông móng là:  $n = \frac{896,6}{5 \times 10} = 17,93(xe)$

Chọn n=18 (xe). Vậy chọn 18 (xe) vận chuyển bê tông, mỗi xe chạy 10 chuyến/ngày từ nơi sản xuất bê tông về công trường với quãng đường là 6 km.

*Kết luận:* Dùng 1 máy bơm Bê tông: DAINONG mã hiệu: DNCP 90T/44.5RZ.

- Dùng 18 xe chở Bê tông: SB-92B, mỗi xe chở 10 chuyến.
- Thi công trong 21 giờ.



Ô TÔ BƠM BÊ TÔNG

*\*Máy đầm bê tông :*

- Đầm dùi : Loại đầm sử dụng U21-75.
- Đầm mặt : Loại đầm U7.

Các thông số của đầm được cho trong bảng sau:

Các chỉ số	Đơn vị tính	U21	U7
<i>Thời gian đầm bê tông</i>	<i>giây</i>	30	50
<i>Bán kính tác dụng</i>	<i>cm</i>	20-35	20-30
<i>Chiều sâu lớp đầm</i>	<i>cm</i>	20-40	10-30
<i>Năng suất:</i>			
- Theo diện tích được đầm	$m^2/giờ$	20	25
- Theo khối lượng bê tông	$m^3/giờ$	6	5-7

**5. Công tác lấp đất hố móng.**

**5.1. Yêu cầu kỹ thuật đối với công tác lấp đất:**

- Sau khi bê tông đài và cả phần cột tới cốt mặt nền đã được thi công xong thì tiến hành lấp đất bằng thủ công, không được dùng máy bởi lẽ việc vung vãi trên mặt bằng sẽ gây trở ngại cho máy, hơn nữa máy có thể va đập vào phần cột đã đổ tới cốt mặt nền.
- Khi thi công đắp đất phải đảm bảo đất nền có độ ẩm trong phạm vi khống chế. Nếu đất khô thì tưới thêm nước; đất quá ướt thì phải có biện pháp giảm độ ẩm, để đất nền được đầm chặt, đảm bảo theo thiết kế.
- Với đất đắp hố móng, nếu sử dụng đất đào thì phải đảm bảo chất lượng.
- Đổ đất và san đều thành từng lớp. Trải tới đâu thì đầm ngay tới đó. Không nên rải lớp đất đầm quá mỏng nh- vậy sẽ làm phá huỷ cấu trúc đất. Trong mỗi lớp đất trải, không nên sử dụng nhiều loại đất.
- Nên lấp đất đều nhau thành từng lớp. Không nên lấp từ một phía sẽ gây ra lực đập đối với công trình.

**5.2. Tính toán khối lượng lấp đất:**

- Khối lượng đất lấp lần 1:  $V_1 = 2846,9 - 896,6 - 448 = 1502,3 (m^3)$
- Khối lượng đất lấp lần 2 :

Đắp từ  $\cos -0.75$  đến  $\cos -0.45$  (từ mặt đài đến  $\cos$  tự nhiên) là:  $V=448(m^3)$

Đắp từ  $\cos -0.45$  đến  $\cos \pm 0.00$  (từ mặt đất tự nhiên đến  $\cos$  nền) là:  $V=1012(m^3)$

$$\Rightarrow V_2 = 448 + 1012 = 1460 (m^3).$$

**5.3. Thi công đắp đất:**

- Sử dụng nhân công và những dụng cụ thủ công vô, đập.
- Lấy từng lớp đất xuống, đầm chặt lớp này rồi mới tiến hành lấp lớp đất khác.
- Các yêu cầu kỹ thuật phải tuân theo nh- đã trình bày

Công tác	Khối l- ợng	Công tác	Khối l- ợng
Thi công cọc khoan nhồi	72 ngày	Lấp đất ván khuôn móng	1077,3 m <sup>2</sup>
Thép cọc	185,34 T	Thép móng	56,04 T
Bê Tông cọc	2836,1 m <sup>3</sup>	Bê tôngmóng	896,6 m <sup>3</sup>
Đào đất bằng máy	2782 m <sup>3</sup>	Tháo ván khuôn móng	56,04 T
Đào đất thủ công	64,9 m <sup>3</sup>	Lấp đất lần 1	1502,3 m <sup>3</sup>
Bê tông lót	47,11 m <sup>3</sup>	Lấp đất lần 2	1460 m <sup>3</sup>

## CHƯƠNG II THI CÔNG PHẦN THÂN

Thi công phần thân là giai đoạn thi công kéo dài nhất tập trung phần lớn nhân lực và vật lực. Công tác thi công phần thân bao gồm thi công sàn, cột, dầm, lõi và cầu thang bộ.

### I. BIỆN PHÁP KỸ THUẬT THI CÔNG:

#### 1. Giải pháp thi công chung cho phần thân công trình:

- Phần thân công trình đ- ọc 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 đ- ọc tính toán cụ thể về mặt kỹ thuật cũng nh- tổ choc quản lý, đảm bảo thực hiện các công tác một cách tuần tự, nhịp nhàng với chất l- ượng tốt và tiến độ hợp lý đặt ra.
- + Công tác bê tông : để đảm bảo chất l- ượng và đẩy nhanh tiến độ thi công, ta sử dụng bê tông th- ợng phẩm cho toàn bộ công trình. Nếu chiều cao bơm không đủ có thể bố trí trạm bơm trung gian. Bê tông cột vách, lõi có khối l- ượng nhỏ, nếu sử dụng bơm sẽ gây lãng phí năng suất máy. Do đó, có thể dùng cần trục để đổ bê tông cột, lõi.
- + Công tác cốt thép : cốt thép đ- ọc tiến hành gia công tại công tr- ờng. Việc vận chuyển, dự trữ đ- ọc tính toán phù hợp với tiến độ thi công chung, đảm bảo yêu cầu về chất l- ượng.
- + Công tác ván khuôn : Hiện nay trên thị tr- ờng 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 l- ượng thi công, đảm bảo việc luân chuyển ván khuôn tối đa, phần thân công trình cũng đc sử dụng hệ ván khuôn định hình bằng thép, kết hợp với hệ đà giáo Pal, hệ thanh chống đơn kim loại, hệ giáo thao tác đồng bộ. Hệ thống ván khuôn và cột chống đ- ọc kiểm tra chất l- ượng tr- ớc khi thi công để đảm bảo chất l- ượng thi công, mặt khác cũng đ- ọc sử dụng luân chuyển liên tục nhằm đạt hiệu quả kinh tế cao nhất trong thi công.

- 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.

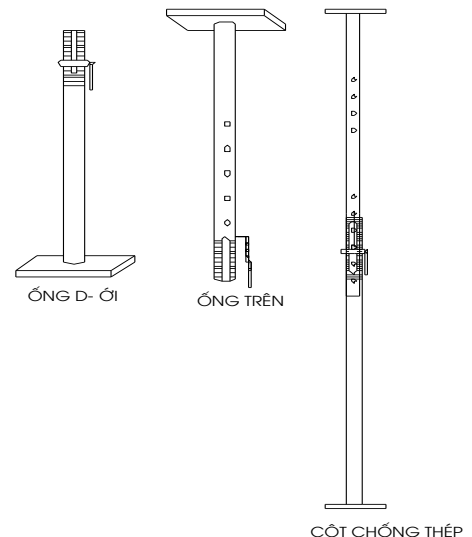
Thanh chống kim loại.

Thanh giằng kim loại.

Ưu điểm của bộ ván khuôn kim loại:

Có tính đ- ọc lắp ghép cho các đối t- ượng kết cấu khác nhau.

Trọng l- ượng các ván nhỏ, tấm nặng nhất



khoảng 16kg, thích hợp cho việc vận chuyển lắp, tháo bằng thủ công.

**Cột chống đơn**

- + Cột chống đơn dùng trong xây dựng th- ờng đ- ợc sản xuất từ ống thép Ø60, gồm hai đoạn trên và d- ới, cơ cấu điều chỉnh chiều cao, bản đế trên và bản đế d- ới
- + Cấu tạo cột chống đơn đ- ợc minh hoạ nh- hình vẽ:

**Bảng đặc tr- ng kỹ thuật một số loại cây chống đơn**

Loại	V1	V2	V3	V4
Quy cách				
Dài nhất	3300	3500	3900	4200
Ngắn nhất	1800	2000	2400	2700
Chiều dài ống trên	1800	2000	2400	2700
Chiều dài đoạn điều chỉnh	150	150	150	150

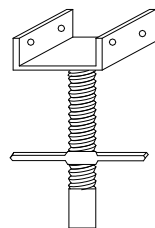
Tải trọng cho phép (KG)				
Loại	V1	V2	V3	V4
Quy cách				
Dài nhất	1700	1500	1300	1500
Ngắn nhất	2200	2000	1900	1800
Trọng l- ọng	15.3	15.7	13.6	14.8

**- Cột chống tam giác chuẩn (giáo PAL)**

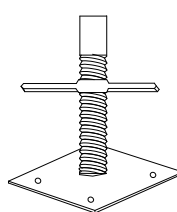
+ Cột chống tam giác chuẩn hay còn gọi là giáo Pal, là loại cây chống vạn năng có khả năng chịu tải trọng lớn và chống đỡ đ- ợc các kết cấu ở những độ cao lớn nhỏ khác nhau. Giáo Pal gồm các bộ phận: Kịch chân và kịch đầu, tấm đế, giằng ngang và giằng chéo, khung tam giác tiêu chuẩn và khớp nối. Giáo Pal có thể lắp ghép theo tiết diện hình vuông hoặc tam giác đều. Hình vẽ minh hoạ các bộ phận của giáo Pal:

- Hệ đỡ cốt pha là xà gồ bằng gỗ có:  $\gamma = 650 \text{ kG/cm}^3$ ,  $[\sigma]_{g\delta} = 110 \text{ kG/cm}^2$ ,  $E_g = 1,0.10^5 \text{ kG/cm}^2$

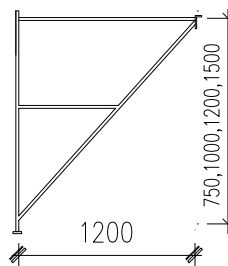
KỊCH ĐẦU CỘT



KỊCH CHÂN CỘT



KHUNG TAM GIÁC



**2. Thi công cột.**

- *Xác định tim, trục cột:* Dùng 2 máy kinh vĩ đặt theo 2 ph- ơng vuông góc để định vị vị trí tim cốt của cột, các trục của vách cứng và các mốc đặt ván khuôn, sơn và đánh dấu các vị trí này để các tổ, đội thi công dễ dàng xác định chính xác các mốc, vị trí yêu cầu.

## 2.1. Công tác cốt thép.

### - Lắp dựng cốt thép

Yêu cầu của cốt thép dùng để thi công là:

+ Cốt thép phải đ- ọc dùng đúng số liệu, chủng loại, đ- ờng kính, kích th- ớc, số l- ợng và vị trí.

+ Cốt thép phải sạch, không han rỉ, không dính bẩn, đặc biệt là dầu mỡ.

+ Khi gia công: Cắt, uốn, kéo hàn cốt thép tránh không làm thay đổi tính chất cơ lý của cốt thép.

### - Lắp dựng cốt thép:

Cốt thép đ- ọc gia công ở phía d- ới, cắt uốn theo đúng hình dáng và kích th- ớc thiết kế, xếp đặt theo từng chủng loại, buộc thành bó để thuận tiện cho việc dùng cần cẩu vận chuyển lên vị trí lắp đặt.

- Để thi công cột thuận tiện, quá trình buộc cốt thép phải đ- ọc thực hiện tr- ớc khi ghép ván khuôn. Cốt thép đ- ọc buộc bằng các dây thép mềm  $d = 1\text{mm}$ , các khoảng nối phải đúng yêu cầu kỹ thuật. Phải dùng các con kê bằng bê tông nhằm đảm bảo vị trí và chiều dày lớp bảo vệ cho cốt thép.

- Nối cốt thép (buộc hoặc hàn) theo tiêu chuẩn thiết kế: Trên một mặt cắt ngang không nối quá 25% diện tích tổng cộng của cốt thép chịu lực với thép tròn trơn và không quá 50% với thép có gờ. Chiều dài nối buộc theo TCVN 4453-95 và không nhỏ hơn 250mm với thép chịu kéo và 200mm với thép chịu nén.

- Việc lắp dựng cốt thép phải đảm bảo:

+ Các bộ phận lắp dựng tr- ớc không gây ảnh h- ưởng, cản trở đến các bộ phận lắp dựng sau.

+ Có biện pháp giữ ổn định vị trí cốt thép, đảm bảo không biến dạng trong quá trình thi công.

+ Sau khi lồng và buộc xong cốt đai, cố định tạm ta lắp ván khuôn cột.

## 2.2. Công tác ván khuôn.

### 2.2.1. Yêu cầu ván khuôn.

Ván khuôn cột dùng loại ván khuôn thép định hình với hệ giáo Pal và cột chống thép đa năng có thể điều chỉnh cao độ, tháo lắp dễ dàng.

Yêu cầu đối với ván khuôn:

- Đ- ọc chế tạo theo đúng kích th- ớc cấu kiện.
- Đảm bảo độ cứng, độ ổn định, không cong vênh.
- Gọn nhẹ tiện dụng để tháo lắp.
- Kín khít, không để chảy n- ớc xi măng.
- Độ luân chuyển cao.

Ván khuôn sau khi tháo phải đ- ọc làm vệ sinh sạch sẽ và để nơi khô ráo, kê chất nơi bằng phẳng tránh cong vênh ván khuôn.

Ván khuôn cột gồm 4 mảng ván khuôn liên kết với nhau và đ- ọc giữ ổn định bởi gông cột, các mảng ván khuôn đ- ọc tổ hợp từ các tấm ván khuôn có mô đun khác nhau, chiều dài và chiều rộng của tấm ván khuôn đ- ọc lấy trên cơ sở hệ mô đun kích th- ớc kết cấu. Chiều dài nên là bội số của chiều rộng để khi cần thiết có thể phối hợp xen kẽ các tấm đứng và ngang để tạo đ- ọc hình dạng của cấu kiện.

Khi lựa chọn các tấm ván khuôn cần hạn chế tối thiểu các tấm phụ, còn các tấm chính không v- ợt quá  $6 \div 7$  loại để tránh phức tạp khi chế tạo, thi công. Trong thực tế công trình có kích th- ớc rất đa dạng do đó cần có những bộ ván khuôn công cụ kích th- ớc bé có tính chất đồng bộ về chủng loại để có tính vạn năng trong sử dụng Bộ ván khuôn cần có các thành phần sau:



- Các tấm ván khuôn chính: gồm nhiều loại có kích th-ớc khác nhau. Mặt ván là thép bản dày  $2 \div 3$  mm, trên các s-ờn có các lỗ để lắp chốt liên kết khi lắp hai tấm cạnh nhau, các lỗ đ-ợc bố trí sao cho khi lắp các tấm có kích th-ớc khác nhau vẫn khớp với nhau.

- Các tấm ván khuôn phụ: bao gồm các tấm ván khuôn góc ngoài, góc trong,

**2.2.2. Thiết kế ván khuôn.**

Tính toán thiết kế ván khuôn cột cho một tầng điển hình.

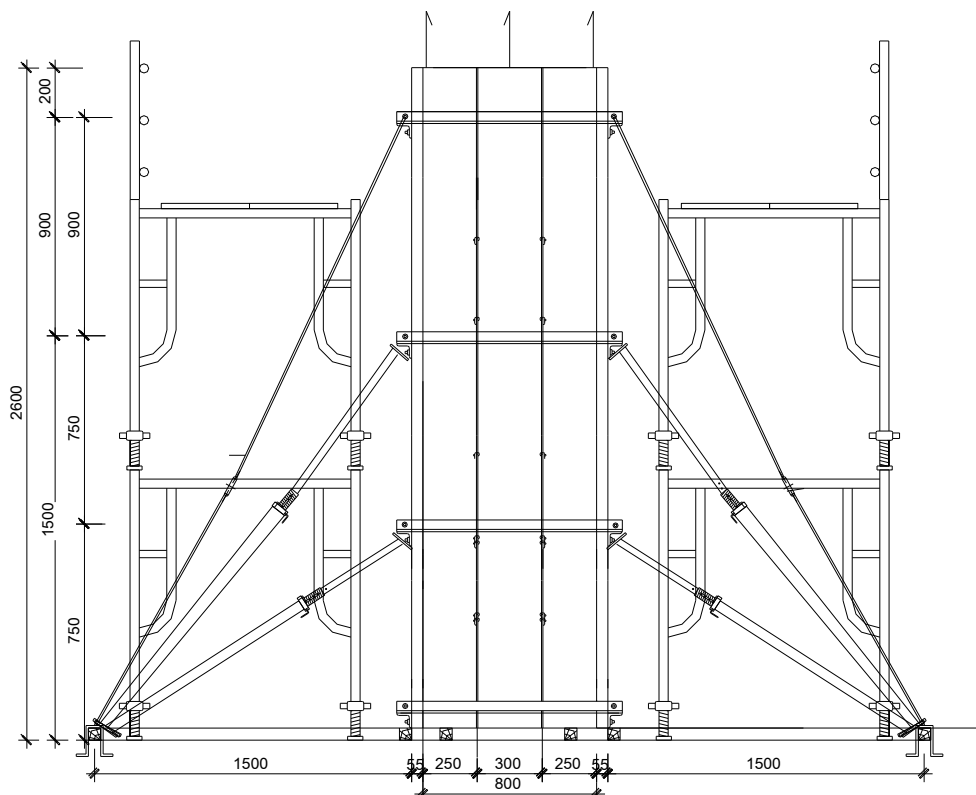
a>Tổ hợp ván khuôn cột: Chiều cao cột 2,6 m. Chiều cao dầm 700 cm.

Loại ván khuôn	Loại cột					
	40x80		40x70		40x60	
	40	80	40	70	40	60
300x1500x55		1		1		2
300x900x55		1		1		2
250x1500x55		2				
250x900x55		2				
200x1500x55	2		2	2	2	
200x900x55	2		2	2	2	
150x1500x55						

Kết hợp với các thanh góc kích th-ớc : 55x1500x55 và 55x900x55.

Đoạn còn thiếu ta sử dụng ván khuôn gỗ để ghép, sao cho đảm bảo ván kín khít.

**THI CÔNG VÁN KHUÔN CỘT**



**Hình 9.1 Cấu tạo ván khuôn cột**

*b>Tính toán ván khuôn cột:*

*\*>Tải trọng tác dụng lên ván khuôn cột đ- ợc xác định:*

+ Tải trọng do vữa bê tông mới đổ trên chiều cao H:

$$q^{tt}_1 = n_1 \cdot \gamma \cdot H ,$$

Trong đó:

- $n_1 = 1,2$  là hệ số v- ợt tải
- $\gamma = 25 \text{ KN/m}^3$  là trọng l- ợng riêng bê tông cốt thép.
- $H = \min(1,5R = 0,75\text{m}, \text{chiều cao lớp bê tông mới đổ } 0,75\text{m}) = 0,75\text{m}$ .
- R : bán kính ảnh h- ởng của đầm dùi,  $R = 0,5\text{m}$ .

Vậy  $\Rightarrow q^{tt}_1 = 1,2 \times 0,75 \times 25 = 22,5 \text{ (KN/m}^2\text{)}$

$$q^{lc}_1 = 0,75 \times 25 = 18,75 \text{ (KN/m}^2\text{)}$$

+ Hoạt tải sinh ra do quá trình đầm bê tông và đổ bê tông:

$$q^{tt}_2 = n_2 \cdot q_{lc2} = 1,3 \times 4 = 5,2 \text{ (KN/m}^2\text{)}$$

$$q^{lc}_2 = 4 \text{ (KN/m}^2\text{)}$$

Trong đó hoạt tải tiêu chuẩn do quá trình đầm bê tông lấy  $2 \text{ (KN/m}^2\text{)}$ , Trong quá trình đổ lấy  $4 \text{ (KN/m}^2\text{)}$ . Vì đối với cốt pha đứng th- ờng khi đổ thì không đầm ,và khi đầm thì không đổ, do vậy ta lấy tải trọng khi đầm và đổ BT là  $q^{lc}_4 = 4 \text{ (KN/m}^2\text{)}$ .

$\Rightarrow$  Vậy tổng tải trọng tính toán là:

$$q^{tt} = q^{tt}_1 + q^{tt}_2 = 22,5 + 5,2 = 27,7 \text{ (KN/m}^2\text{)}$$

$\Rightarrow$  Tổng tải trọng tiêu chuẩn là:

$$q^{lc} = 18,75 + 4 = 22,75 \text{ (KN/m}^2\text{)}$$

+ Tải trọng tính toán tác dụng lên 1 ván khuôn là:

$$p^{tt} = 27,7 \cdot 0,3 = 8,31 \text{ (KN/m)}$$

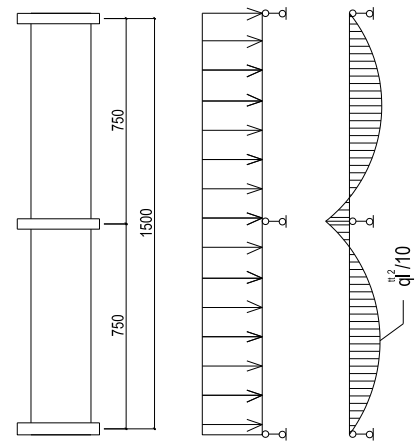
+ Tải trọng tiêu chuẩn tác dụng lên 1 ván khuôn :

$$q^{lc} = 22,75 \cdot 0,3 = 6,825 \text{ (KN/m)}$$

*\*>Tính toán ván khuôn.*

Ván khuôn đ- ợc tính toán nh- ầm liên tục tựa lên các gối là các gông. Khoảng cách giữa các gông đ- ợc xác định từ điều kiện c- ờng độ và biến dạng của ván khuôn.

Tính khoảng cách giữa các gông.



Theo điều kiện bền:  $\sigma = \frac{M_{max}}{W} < [\sigma] = 1900 \text{ Kg/cm}^2$

$$\sigma = \frac{q^{tt} \cdot l^2}{10} = \frac{8,31 \cdot 75^2}{10 \cdot 6,55} = 713,6 < [\sigma] = 1900 \text{ Kg/cm}^2$$

$\Rightarrow$  Thỏa mãn điều kiện.

Theo điều kiện biến dạng:  $f = \frac{q_{lc} \cdot l^4}{128 \cdot E \cdot J} < [f] = \frac{l}{400}$

Với thép ta có:  $E = 2,1 \cdot 10^6 \text{ (KG/ cm}^2\text{)}$ ;  $J = 28,46 \text{ (cm}^4\text{)}$

$$\Rightarrow f = \sqrt[3]{\frac{6,825 \cdot 75^4}{128 \cdot 2,1 \cdot 10^6 \cdot 28,46}} = 0,0282 < \frac{l}{400} = 0,1875 \text{ (cm)}$$

Từ những kết quả trên ta thấy bố trí khoảng cách các gông nh- vậy là hợp lí.

*\*>Tính toán gông cột:*

Sử dụng gông cột là thép góc L75x50 có các đặc tr- ng sau:

Mô men quán tính:  $J = 52,4 \text{ (cm}^4\text{)}$ .

Mô men chống uốn:  $W = 20,8 \text{ (cm}^3\text{)}$

c>Lắp dựng ván khuôn cột:

- Ván khuôn cột gồm các tấm có chiều rộng 30 cm, 25cm, 20cm. Dùng cần trục vận chuyển các tấm ván khuôn đến chân cột, gia công lắp ghép các tấm ván khuôn rời thành các tấm lớn theo kích thước tiết diện cột. Để tránh hiện tượng phân tầng khi đổ bê tông ta dùng phễu đổ hạ xuống. Với ván thép khi lắp ta không cần cửa làm vệ sinh ở chân cột.

- Dựa vào l-ới trắc đạc chuẩn để xác định vị trí tim cột, l-ới trắc đạc này đ-ợc xác lập nhờ máy kinh vĩ và thước thép.

- Lắp dựng ván khuôn cột vào đúng vị trí thiết kế, lắp gông cột, sau đó dùng thanh chống xiên và dây neo có tăng đỡ điều chỉnh và cố định cột cho thẳng đứng, đảm bảo độ ổn định trong quá trình đổ bê tông.

- Kiểm tra lại lần cuối cùng độ ổn định và độ thẳng đứng của cột trước khi đổ bê tông.

### 2.3. Công tác bê tông cột:

Trước khi đổ bê tông cột ta kiểm tra lại lần cuối ván khuôn, cốt thép cột, và làm vệ sinh sạch sẽ.

Bê tông cột là bê tông thương phẩm mua từ trạm trộn và vận chuyển đến công trường. Bê tông đổ bằng cầu tháp với ben bê tông  $0,8\text{m}^3$  qua ống vòi voi.

Khi đổ bê tông xuống từ đỉnh cột, công nhân đứng trên sàn công tác dựng tên giáo PAL.

Mỗi lớp đổ bê tông dày 30cm, đổ đến đâu đầm ngay đến đấy bằng đầm dùi. Đầm lớp sau phải cắm vào lớp trước 5-10cm. Thời gian đầm một vị trí khoảng 30-40s.

Ngay sau khi đổ bê tông cần kiểm tra độ thẳng đứng của cột bằng máy toàn đạc và khắc phục sai sót nếu có.

Quy trình đổ bê tông cột đ-ợc tiến hành như sau:

- Kiểm tra lại độ ổn định và độ thẳng đứng của cột lần cuối cùng trước khi đổ bê tông.

- Tr-ới n-ớc cho v-ớt ván khuôn, tr-ới n-ớc xi măng vào chỗ gián đoạn nơi chân cột.

- Công tác đổ bê tông đ-ợc tiến hành một đợt: Cao trình đổ bê tông cột đến dưới mép dầm khoảng 3 cm. Đổ từ trên đầu cột xuống do cột cao 2,9m nên ta phải sử dụng phễu đặt trên đầu cột hạ sâu xuống tránh hiện tượng chấn động khi đổ.

- Mỗi đợt đổ bê tông dày khoảng  $30 \div 50$  cm, dùng đầm dùi đầm kỹ rồi mới đổ lớp tiếp theo. Trong quá trình đổ ta tiến hành gõ nhẹ lên thành ván khuôn cột để tăng độ lèn chặt của bê tông.

Khi đổ cũng như khi đầm bê tông cần chú ý không gây va đập làm sai lệch vị trí cốt thép.

Khi đổ bê tông xong cần làm vệ sinh sạch sẽ thùng chứa bê tông để chuẩn bị cho lần đổ sau.

\* Chú ý: Phải kiểm tra lại chất lượng và độ sụt của bê tông trước khi sử dụng.

### 2.4. Công tác bảo dưỡng bê tông:

- Sau khi đổ bê tông nếu trời quá nắng hoặc mưa to ta phải che phủ ngay tránh hiện tượng bê tông thiếu nước bị nứt chân hoặc bị rỗ bề mặt.

- Đổ bê tông sau 8 ÷ 10 giờ tiến hành tưới nước bảo dưỡng. Trong hai ngày đầu cứ 2 ÷ 3 giờ tưới nước một lần, sau đó cứ 3 ÷ 10 giờ tưới một lần tùy theo điều kiện thời tiết. Bê tông phải đ-ợc bảo dưỡng giữ ẩm ít nhất 7 ngày đêm.

- Tuyệt đối tránh gây rung động và va chạm sau khi đổ bê tông. Trong quá trình bảo dưỡng nếu phát hiện bê tông có khuyết tật phải xử lý ngay.

**2.5. Công tác tháo ván khuôn cột:**

Ván khuôn cột, vách là loại ván khuôn không chịu lực do đó sau khi đổ bê tông đ-ợc 2 ngày ta tiến hành tháo ván khuôn cột, vách.

Tháo ván khuôn cột xong mới lắp ván khuôn dầm, sàn, vì vậy khi tháo ván khuôn cột ta để lại một phần phía trên đầu cột (nh- trong thiết kế) để liên kết với ván khuôn dầm.

Ván khuôn đ-ợc tháo theo nguyên tắc: “Cái nào lắp trước thì tháo sau, cái nào lắp sau thì tháo trước”.

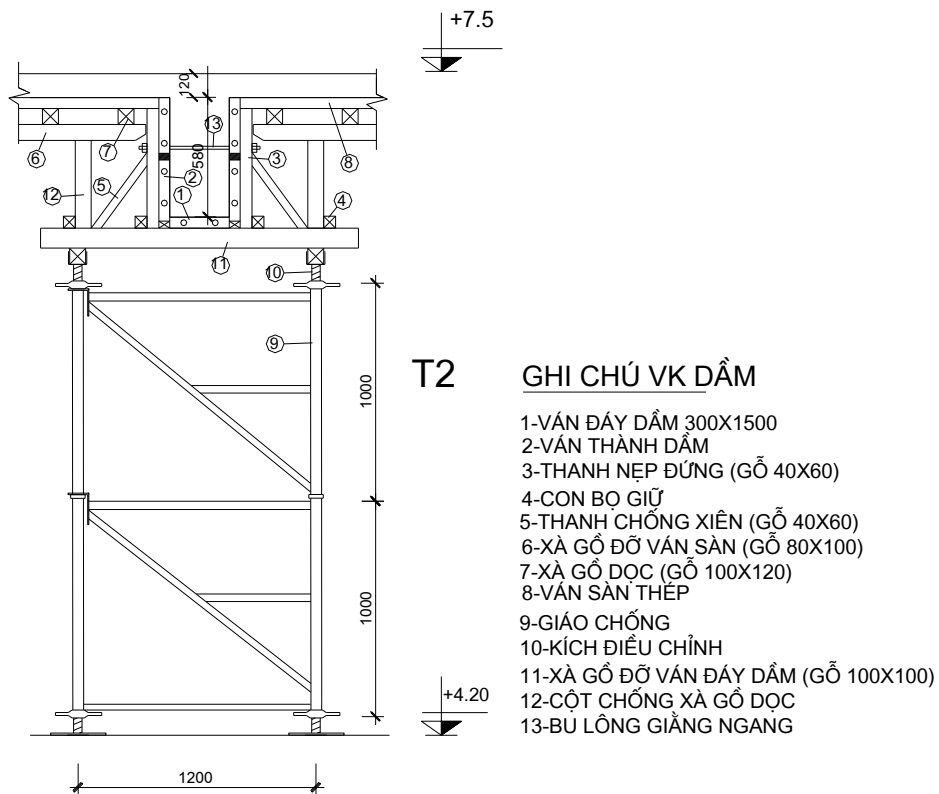
Việc tách, cạy ván khuôn ra khỏi bê tông phải đ-ợc thực hiện một cách cẩn thận tránh làm hỏng ván khuôn và làm sút mẻ bê tông.

Để tháo dỡ ván khuôn đ-ợc dễ dàng, ng-ời ta dùng các đòn nhỏ đinh, kìm, xà beng và những thiết bị khác.

**3. Thi công dầm .**

**3.1. Công tác ván khuôn .**

Ván khuôn dầm gồm ván khuôn đáy dầm và ván khuôn thành dầm đ-ợc chế tạo từ ván khuôn thép định hình, chúng đ-ợc liên kết với nhau bằng chốt 3 chiều, ván thành đ-ợc chống bởi các thanh chống xiên, ván đáy dầm tựa lên các thanh xà gỗ ngang đ-ợc đặt trên các thanh chống đơn.



**3.1.1. Thiết kế ván khuôn dầm 300x700 .**

a>Thiết kế ván khuôn đáy dầm:

\*>Tổ hợp ván đáy dầm:

Dầm D1 :Chiều dài ván khuôn  $L_1 = 6,72$  (m) tính đến 2 mép trong cột.

Sử dụng

- 4ván 300x1500x55, 1 ván 300x600x55. Kết hợp với ván gỗ.

\*>Tải trọng tác dụng lên ván khuôn đáy dầm có bề rộng  $b = 30$  cm.

- Tải trọng do bê tông cốt thép:

$$p_1^{tt} = n.b.h. \gamma = 1,2.0,3.0,7.25 = 6,3(KN/m) .$$

$$p_1^{tc} = 0,3 \times 0,7 \times 25 = 5,25 (KN/m) .$$

Trong đó: -b,h là các cạnh của tiết diện dầm.

$$- \gamma_{\text{bê tông-cốt thép}} = 25 \text{ (KN/m}^3\text{)}$$

-Tải trọng do trọng lượng bản thân ván khuôn , lấy  $\gamma = 16 \text{ kg/m}^2$ ):

$$p_2^{\text{tt}} = n \cdot b \cdot \gamma_{\text{ván khuôn}} = 1,2 \cdot 0,3 \cdot 16 = 0,058 \text{ (KN/m)}$$

$$p_2^{\text{tc}} = 0,3 \cdot 0,16 = 0,048 \text{ (KN/m)}$$

- Hoạt tải sinh ra do người và phương tiện di chuyển :

$$p_3^{\text{tt}} = 1,3 \cdot 2,5 \cdot 0,3 = 0,975 \text{ (KN/m)}$$

$$p_3^{\text{tc}} = 2,5 \cdot 0,3 = 0,75 \text{ (KN/m)}$$

- Hoạt tải sinh ra do quá trình đầm bê tông và đổ bê tông:

$$q_2^{\text{tt}} = n_2 \cdot q_{\text{tc}2} = 1,3 \cdot (4+2) \cdot 0,3 = 2,34 \text{ (KN/m)}$$

$$q_2^{\text{tc}} = 6 \cdot 0,3 = 1,8 \text{ (KN/m}^2\text{)}$$

Trong đó hoạt tải tiêu chuẩn do quá trình đầm bê tông lấy  $2 \text{ (KN/m}^2\text{)}$ , Trong quá trình đổ lấy  $4 \text{ (KN/m}^2\text{)}$ . Hoạt tải do người, phương tiện di chuyển (lấy  $2,5 \text{ KN/m}^2$ ).

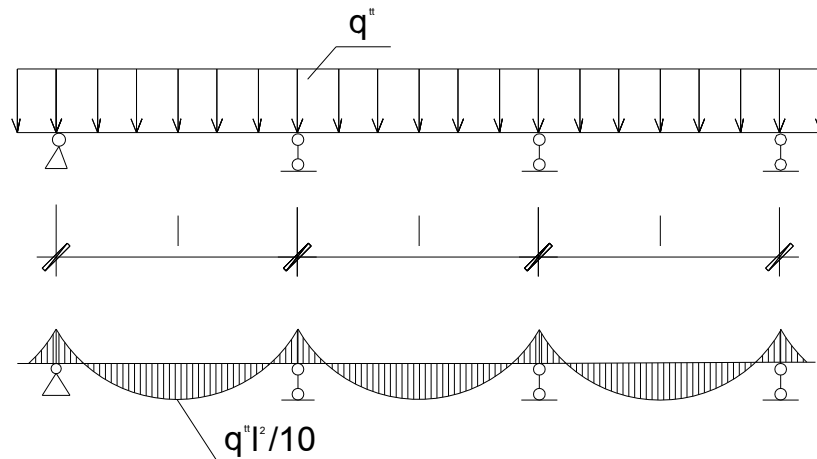
=> Vậy tổng tải trọng tính toán là:

$$q^{\text{tt}} = q_1^{\text{tt}} + q_2^{\text{tt}} = 6,3 + 0,058 + 0,975 + 2,34 = 9,673 \text{ (KN/m)}$$

=> Tổng tải trọng tiêu chuẩn là:

$$q^{\text{tc}} = 5,25 + 0,048 + 0,75 + 1,8 = 7,848 \text{ (KN/m)}$$

\*> Tính toán khoảng cách giữa các xà gỗ đỡ ván đáy dầm:



Coi ván khuôn đáy của dầm nh- là dầm liên tục tựa trên các gối tựa là các xà gỗ ngang, các xà ngang này đ- ợc kê lên các xà gỗ dọc.

Gọi khoảng cách giữa các xà gỗ ngang là L (cm).

- Theo điều kiện bền:  $\sigma = \frac{M}{W} \leq [\sigma]$

M : mô men uốn lớn nhất trong

dầm liên tục:  $M = \frac{q \cdot l^2}{10}$

W : mô men chống uốn của ván khuôn. Với ván khuôn  $b = 30 \text{ cm}$  có  $W = 6,55 \text{ cm}^3$ ;  $J = 28,46 \text{ (cm}^4\text{)}$

Theo điều kiện bền:  $\sigma = \frac{M_{\text{max}}}{W} < [\sigma]$

Trong đó :  $M_{\text{max}} = \frac{q'' \cdot l^2}{10} \Rightarrow \frac{q'' \cdot l^2}{10} \leq [\sigma]$

$$\Rightarrow l_{\text{xà gỗ}} \leq \sqrt{\frac{10W[\sigma]}{q''}} = \sqrt{\frac{10 \cdot 6,55 \cdot 1900}{9,673}} = 113,2 \text{ (cm)}$$

Theo điều kiện biến dạng:  $f = \frac{q_{tc}.l^4}{128.E.J} < [f] = \frac{l}{400}$

Với thép ta có:  $E = 2,1. 10^6 (KG/ cm'')$ ;  $J = 28,46 (cm^4)$

$$\Rightarrow l_g \leq \sqrt[3]{\frac{128.E.J}{400.q_{tc}}} = \sqrt[3]{\frac{128.2,1.10^6.28,46}{400.7,848}} = 135,2(cm)$$

Vậy chọn khoảng cách giữa các xà gỗ là:  $l = 60 cm.$

\*> Tính toán xà gỗ ngang:

+> Sơ đồ tính:

-Bố trí một hệ thống xà ngang đỡ ván khuôn đáy dầm, hệ thống xà ngang dùng gỗ , khoảng cách các đà 0,6 m , gỗ nhóm V.

-Xà gỗ là dầm đơn giản mà gối tựa là các xà gỗ dọc, chịu tác động của tải trọng trên nhịp  $l=0,5m.$

+> Tải trọng tác dụng lên thanh xà gỗ ngang.

(là toàn bộ tải trọng tác dụng lên xà trong diện chịu tải của nó khoảng là  $l_{xà}=0,6$

-Tải trọng tác dụng lên ván đáy:  $p_{vándáy}^{tt} = 9,673 (KN/m).$

$$p_{vándáy}^{tc} = 7,848 (KN/m).$$

- Tải trọng bản thân ván khuôn 2 thành dầm (40cm) ( lấy  $= 16 kg/m^2$  )

$$p_{bảnthânván}^{tt} = n.16.2h_d = 1,1.0,16 .2.0,58=0,204 (KN/m).$$

$$p_{bảnthânván}^{tc} = 0,16 .2.0,58=0,1856 (KN/m).$$

Trong đó:  $h_d$  : chiều cao phần dầm ghép ván khuôn ( $h_{dầm} - \delta_{sàn}=70-12=58$ )

$b$  : bề rộng dầm (0,3 m)

-Tải trọng bản thân xà gỗ ngang( $b.h$ ) :  $\gamma_g = 60 KN/m^3$   $L=1 m$  (chiều dài xà gỗ), khoảng cách 2 cột chống là 0,5 m.

$$p_{xàgỗ}^{tt} = n.b.h. \gamma_g .L=1,1.0,08.0,1.60.1 = 0,528 (KN/m)$$

$$p_{xàgỗ}^{tc} = b.h. \gamma_g .L = 0,08.0,1.60.1 = 0,48 (KN/m)$$

=> Vậy tổng tải trọng tác dụng lên thanh xà gỗ ngang

$$p_{xà}^{tt} = (p_{vándáy}^{tt} + p_{bảnthânván}^{tt}) l_{xà} = (9,673+0,176)0,6 = 5,91 (KN)$$

$$p_{xà}^{tc} = (p_{vándáy}^{tc} + p_{bảnthânván}^{tc}) . l_{xà} = (7,848 + 0,48 ) . 0,6 = 4,99 (KN)$$

-Tính đ-ợc mô men lớn nhất tại giữa nhịp là :

$$M_{max} = \frac{P_{xà}^{tt}.l}{4} + \frac{P_{xàgỗ}.l^2}{8} = 0.893KN.m)$$

-Kiểm tra theo điều kiện bền: với  $[\sigma_{gỗ}] = 110 Kg/cm^2$

$$\sigma = \frac{M}{W} \leq [\sigma_{gỗ}] = 110 Kg/cm^2$$

$$\Rightarrow W \geq \frac{M}{\sigma} = \frac{0.893.100}{1,1} = 81,18cm^3$$

=> Vậy ta sử dụng xà gỗ tiết diện tích  $8 \times 10 cm$  có  $W = 133.33 cm^3$  ;  $J = 666.67 cm^4$

Với gỗ ta có:  $E = 10^5 (KG/ cm'')$ .

\*Kiểm tra độ võng :  $f = \frac{.P^{tc} .l^3}{48.E.J} = \frac{(4,55+0,48.0,5).50^3}{48.10^5.666,67} = 0,00018cm$

-Độ võng cho phép :  $[f] = \frac{l}{400} = \frac{50}{400} = 0,125 cm > f$

⇒ Chọn khoảng cách và tiết diện xà gỗ nh- trên là hợp lí .

b>Thiết kế ván khuôn thành dầm:

\*>Tổ hợp ván thành dầm:

-Chiều cao tính toán của ván khuôn thành dầm là:

$$h = h_{\text{dầm}} - h_{\text{sàn}} = 70 - 12 = 58 \text{ cm.}$$

- Dầm D1 :Chiều dài ván khuôn  $L_1 = 7,62 \text{ (m)}$  tính đến 2 mép dầm dọc

Sử dụng:

- 5 ván  $300 \times 1500 \times 55,5$  ván  $250 \times 1500 \times 55$ , Kết hợp với ván gỗ.

- 5 góc  $55 \times 55 \times 55 \times 1500$  để liên kết ván thành và ván đáy dầm.

\*>Tải trọng tác dụng lên ván khuôn thành dầm có bề rộng  $b = 30 \text{ cm}$ .

- Tải trọng do bê tông cốt thép:

$$q_1^u = n \cdot h \cdot \gamma = 1,2 \cdot 0,725 = 21 \text{ (KN/m}^2\text{)} .$$

$$q_1^{tc} = 0,7 \times 25 = 17,5 \text{ (KN/m}^2\text{)} .$$

Trong đó: -b,h là các cạnh của tiết diện dầm.

$$- \gamma_{\text{bê tông-cốt thép}} = 25 \text{ ( KN/m}^3\text{)}$$

- Hoạt tải sinh ra do quá trình đầm bê tông và đổ bê tông:

$$q_2^u = n_2 \cdot q_{tc2} = 1,3 \cdot (4+2) = 7,8 \text{ (KN/m}^2\text{)} .$$

$$q_2^{tc} = 6 \text{ (KN/m}^2\text{)} .$$

Trong đó hoạt tải tiêu chuẩn do quá trình đầm bê tông lấy  $2 \text{ (KN/m}^2\text{)}$ , Trong quá trình đổ lấy  $4 \text{ (KN/m}^2\text{)}$ .

⇒Vây tổng tải trọng tính toán là:

$$q^u = q_1^u + q_2^u = 21 + 7,8 = 28,8 \text{ (KN/m}^2\text{)} .$$

⇒Tổng tải trọng tiêu chuẩn là:

$$q^{tc} = 17,5 + 6 = 13,5 \text{ (KN/m}^2\text{)} .$$

Ván thành sử dụng ván khuôn bề rộng  $b=30 \text{ cm}$ . Vây tải trọng tác dụng lên ván khuôn là:

⇒Vây tải trọng tính toán là:

$$q^u = 28,8 \cdot 0,3 = 8,64 \text{ (KN/m)} .$$

⇒Tải trọng tiêu chuẩn là:

$$q^{tc} = 13,5 \cdot 0,3 = 4,02 \text{ (KN/m)} .$$

\*>Tính toán khoảng cách giữa các nẹp ván thành dầm:

- Theo điều kiện bền:  $\sigma = \frac{M}{W} \leq [\sigma]$

M : mô men uốn lớn nhất trong

dầm liên tục:  $M = \frac{q \cdot l^2}{10}$

W : mô men chống uốn của ván khuôn. Với ván khuôn  $b = 20 \text{ cm}$  có  $W = 4,42 \text{ cm}^3$ ;  $J = 20,02 \text{ (cm}^4\text{)}$

$$\sigma = \frac{M}{W} = \frac{q \cdot l^2}{10 \cdot W} \leq [\sigma] \Rightarrow l \leq \sqrt{\frac{10 \cdot W \cdot [\sigma]}{q}} = \sqrt{\frac{10 \cdot 4,42 \cdot 1900}{5,16}} = 127,57 \text{ (cm)} .$$

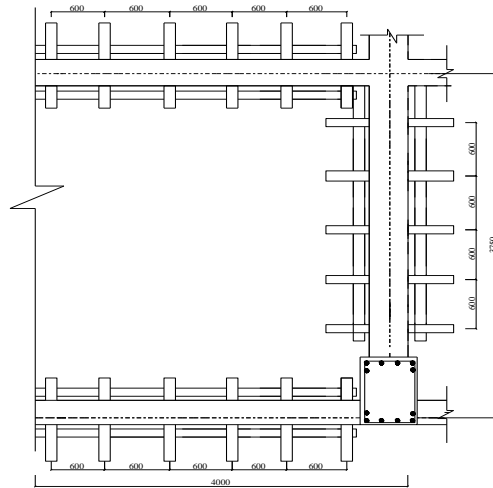
- Theo điều kiện biến dạng:  $f = \frac{q \cdot l^4}{128 \cdot E \cdot J} \leq [f] = \frac{1}{400}$

$$\Rightarrow l \leq \sqrt[3]{\frac{128 \cdot E \cdot J}{400 \cdot q}} = \sqrt[3]{\frac{128 \cdot 2,1 \cdot 10^6 \cdot 20,02}{400 \cdot 4,2}} = 147,4 \text{ (cm)} .$$

Vây chọn khoảng cách giữa các nẹp đứng là:  $l = 60 \text{ cm}$ .

Tại mỗi vị trí nẹp đứng ta bố trí các thanh chống xiên

c>Bố trí xà gỗ:



d> *Tính toán cột chống:*

-Chiều cao cần thiết của cột :  $H_{cột} = h_{tầng} - h_{dầm} - h_{ván khuôn đáy dầm} - h_2 \text{ lớp xà gồ}$   
 $= 3300 - 700 - 55 - (10 + 12) = 2523 \text{ (mm)}$

-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:

thuật:

- Chiều dài lớn nhất : 3900mm
- Chiều dài ống ngoài : 1500mm
- Chiều dài nhỏ nhất : 2400mm
- Trọng lượng : 11,1kG
- Chiều dài ống trong: 2400mm
- Đối với chống bằng giáo PAL luôn thoả mãn về khả năng chịu lực và biến dạng vì vậy ta không cần phải kiểm tra điều kiện này nữa.

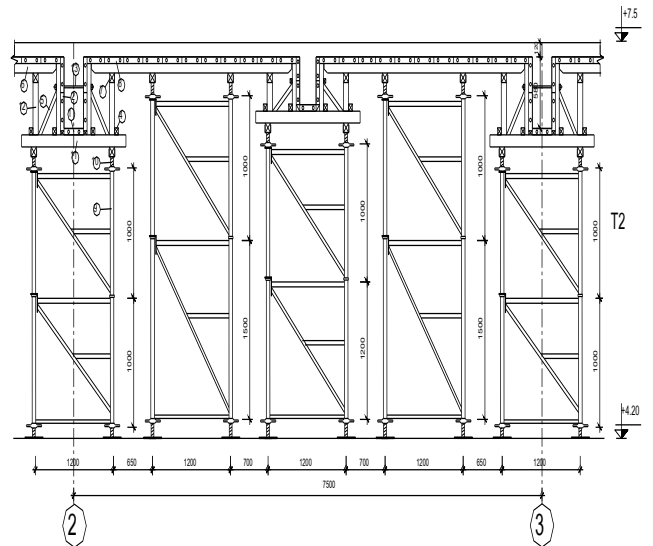
d> *Trình tự lắp dựng ván khuôn dầm:*

Trình tự lắp dựng ván khuôn dầm như sau:

- Dựng hệ giáo chống đỡ ván đáy dầm, điều chỉnh cao độ cho chính xác theo đúng thiết kế. Dùng các giằng để giằng các cột chống lại với nhau.
- Lắp hệ thống xà gồ, lắp ghép ván đáy dầm. Các tấm ván khuôn đáy dầm phải được lắp kín khít, đúng tim trục dầm theo thiết kế.
- Ván khuôn thành dầm được chống bởi các thanh chống xiên một đầu chống vào thanh nẹp đứng, một đầu đóng cố định vào xà gồ ngang đỡ ván đáy dầm. Để đảm bảo khoảng cách giữa hai ván thành ta dùng các thanh chống ngang ở phía trên thành dầm, các nẹp này được bỏ đi khi đổ bê tông.
- Với dầm biên việc lắp đặt ván khuôn khó hơn hình vẽ thể hiện:

**3.1.2. Thiết kế ván khuôn dầm còn lại.**

- Các dầm còn lại thực hiện tính toán tự. Khi tính toán xà gồ, ván khuôn cho dầm D2,3,4. ta đều lấy theo cấu tạo. Vì vậy có thể chọn theo cấu tạo cho các dầm còn lại mà chắc chắn thoả mãn điều kiện về biến dạng.
- Chọn khoảng cách xà gồ lớp 1 đỡ ván khuôn dầm là 70cm, kích thước xà gồ 8x10cm (kích thước xà gồ giữa nguyên nhằm đảm bảo tính thống nhất và tính luân chuyển cho các công trình).





- Xà gỗ lớp 2 đặt trên cột chống đơn khoảng cách chân giáo là 120cm, kích thước xà gỗ dọc là 10x12 cm.

### 3.2. Công tác cốt thép dầm .

- Cốt thép dầm được đánh gỉ, làm vệ sinh sạch sẽ trước khi cắt uốn. Sau đó được cắt uốn theo đúng yêu cầu thiết kế.

- Cốt thép được vận chuyển lên cao bằng cần trục tháp, sau đó được vận chuyển vào vị trí lắp dựng. Sau khi lắp xong ván khuôn đáy dầm ta tiến hành lắp đặt cốt thép, cốt thép phải được lắp đặt đúng quy cách và đúng yêu cầu kỹ thuật.

- Cốt thép lắp dựng gồm hai loại: một loại dựng thành khung sẵn, một loại đưa lên ta tiến hành lắp dựng sau khi thép đã được cắt uốn theo thiết kế.

- Cốt đai được uốn bằng tay, vận chuyển lên cao và lắp buộc đúng theo thiết kế.

### 3.3. Công tác bê tông dầm .

Bê tông dầm được đổ bằng máy bơm bê tông cùng lúc với bê tông sàn.

## 4. Thi công sàn .

### 4.1. Công tác ván khuôn .

- Ván khuôn sàn sử dụng ván khuôn định hình và kết hợp với giáo PAL, cột chống đơn.

- Kích thước các ô sàn không giống nhau nên trong quá trình lắp ghép ván khuôn sàn phải kết hợp nhiều loại ván khuôn định hình khác nhau.

- Tại những vị trí còn thiếu ta bù vào bằng các tấm ván khuôn gỗ hoặc các tấm tôn.

- Để thuận tiện cho thi công ta chọn xà gỗ, và giáo chống sàn như sau :

- Các vị trí ở giữa ta dùng giáo tam giác để tổ hợp thành các chuồng giáo hình vuông để chống sàn, những ô sàn có kích thước nhỏ hơn ta có thể dùng các cây chống đơn để chống ván sàn .

- Thứ tự cấu tạo các lớp xà gỗ đỡ ván sàn gồm :

\* Các thanh đà gỗ tiết diện (8x10)cm, khoảng cách giữa các thanh đà ngang là 700mm.

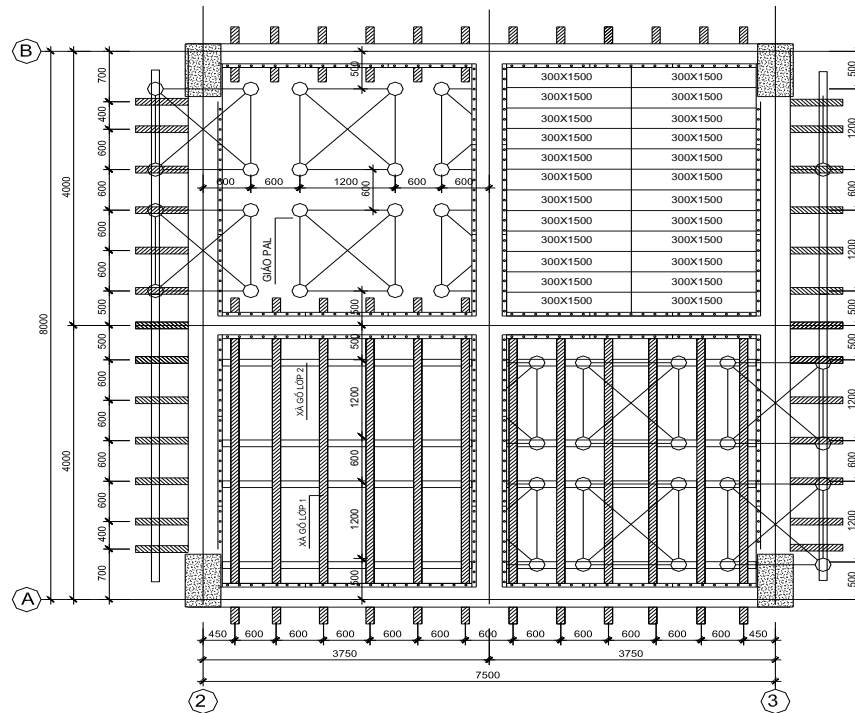
\* Các thanh đà dọc đặt bên dưới các thanh đà ngang, tiết diện các thanh (10x12)cm. Khoảng cách lớn nhất giữa các thanh xà gỗ : 750cm

- Các thông số của cây chống đơn và giáo Pal, ván khuôn thép cho trong catalo của nhà sản xuất.

#### 4.1.1 Công tác ván khuôn ô sàn S1 (4x3,75 m).

- Hệ cột chống tổ hợp, xà gỗ chính, xà gỗ phụ và ván khuôn định hình được bố trí như hình vẽ dưới đây:

MẶT BẰNG BỐ TRÍ CỐP PHA DẦM SÀN Ô ĐIỂN HÌNH  
(TL 1:50)



a>Xác định tải trọng tác dụng lên ván sàn:

Cắt dài 1m ván khuôn sàn để tính toán ta có tải trọng tác dụng lên ván khuôn sàn gồm có

+ Tải trọng bê tông và cốt thép sàn :  $q_1 = n \cdot b_{\text{sàn}} \cdot h_{\text{sàn}} \cdot \gamma$  KN/m

$$q_1 = 1,2 \cdot 1,0 \cdot 12 \cdot 25 = 3,6 \text{ (KN/m)}$$

+ Tải trọng bản thân ván khuôn đáy sàn .

$$q_2 = n \cdot P_{\text{btvk}} \cdot b_{\text{sàn}} = 1,1 \cdot 0,16 \cdot 1 = 0,176 \text{ KN/m}$$

+ Tải trọng do đầm bê tông

$$q_3 = n \cdot P_{\text{đầm}} \cdot b_{\text{sàn}} = 1,3 \cdot 2 \cdot 1 = 2,6 \text{ KN/m}$$

+ Tải trọng do đổ bê tông lấy.

$$q_4 = n \cdot P_{\text{đổ}} \cdot b_{\text{sàn}} = 1,3 \cdot 4 \cdot 1 = 5,2 \text{ KN/m}$$

+ Tải trọng do ng-ời và ph-ơng tiện di chuyển .

$$q_5 = n \cdot P^{\text{tc}} \cdot b_{\text{sàn}} = 1,3 \cdot 2,5 \cdot 1 = 3,25 \text{ KN/m}$$

Trong đó:

-  $b_{\text{sàn}} = 1\text{m}$  bề rộng bản sàn cắt ra để tính toán.

-  $\gamma_{\text{bê tông-cốt thép}} = 25 \text{ (KN/m}^3\text{)}$

-  $P_{\text{bản thân ván khuôn (btvk)}} = 0,16 \text{ KN/m}^2$  là tải trọng bản thân ván khuôn.

-  $P_{\text{đầm}} = 2 \text{ KN/m}^2$  là hoạt tải tiêu chuẩn do quá trình đầm.

-  $P_{\text{đổ}} = 4 \text{ KN/m}^2$  là hoạt tải tiêu chuẩn do quá trình đổ.

-  $P^{\text{tc}} = 2,5 \text{ KN/m}^2$  là hoạt tải tiêu chuẩn do ng-ời và ph-ơng tiện di chuyển..

=>Tổng tải trọng tính toán tác dụng lên ván khuôn đáy dầm .

$$q^{\text{tt}} = q_1 + q_2 + q_3 + q_4 + q_5 = 3,6 + 0,176 + 2,6 + 5,2 + 3,25 = 14,826 \text{ (KN/m)}$$

=>Tổng tải trọng tiêu chuẩn tác dụng lên ván khuôn đáy dầm .

$$q^{\text{tc}} = 0,1 \cdot 25 \cdot 1 + 0,16 \cdot 1 + 2 \cdot 1 + 4 \cdot 1 + 2,5 \cdot 1 = 11,16 \text{ (KN/m)}$$

b>.Sơ đồ tính ván khuôn đáy sàn

c>.Kiểm tra độ bền, độ võng của ván khuôn sàn

Kiểm tra : nhịp l=0,6m

\*Theo điều kiện bền :

$$\sigma = \frac{M}{w} \leq \bar{\sigma} = 19 \text{KN} / \text{cm}^2 \text{ .với } w = 6,55 \text{cm}^3$$

$$M_{\max} = \frac{q'' \cdot l^2}{8} = \frac{14,826 \cdot 0,6^2}{8} = 0,67 \text{KN} \cdot \text{m}$$

$$\sigma = \frac{M}{w} = \frac{67}{6,55} = 10,23 \text{KN} / \text{cm}^2 \leq \bar{\sigma}$$

Vậy điều kiện bền đ- ợc thoả mãn.

\*Theo điều kiện võng.

Độ võng f đ- ợc tính theo công thức :

$$f = \frac{q'' l^4}{128 E \cdot J}$$

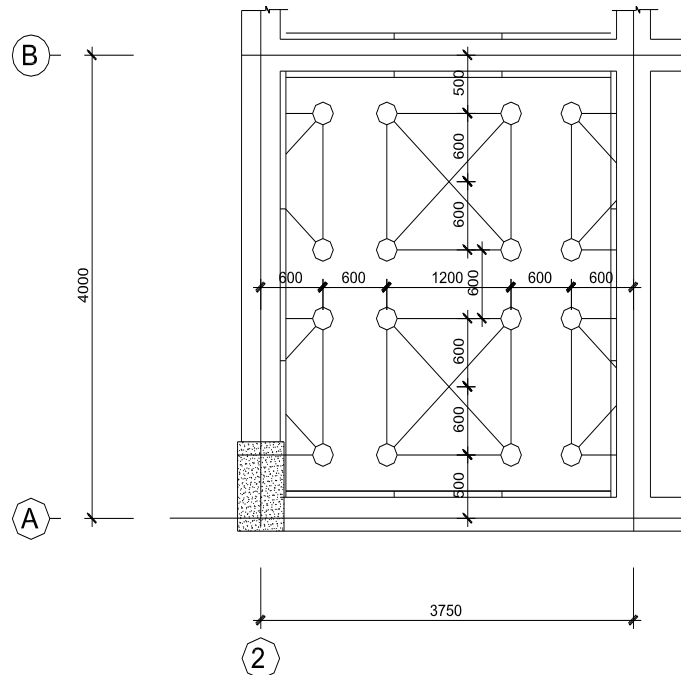
Vớiván khuôn thép ta có :E= 2,1.10<sup>6</sup> KG/cm<sup>2</sup>

$$\Rightarrow f = \frac{11,16 \cdot 60^4}{128 \cdot 2,1 \cdot 10^6 \cdot 28,46} = 0,019 \text{cm}$$

- Độ võng cho phép : [f] =  $\frac{1}{400} \cdot l = \frac{1}{400} \cdot 60 = 0,15$  (cm)

Ta thấy : f < [f] => thoả mãn điều kiện độ võng.

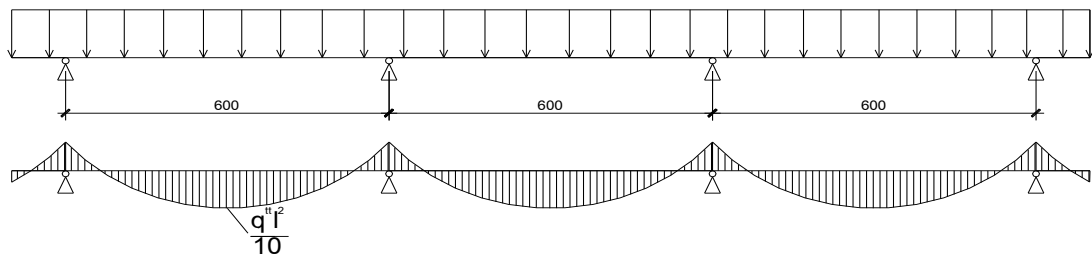
d>Bố trí giáo chống :



e.>Kiểm tra thanh đà ngang(8x10cm)

e.1>.Sơ đồ tính

-Các thanh đà ngang coi nh- dầm liên tục gối lên các thanh xà gồ dọc chịu tác dụng của tải trọng phân bố đều bao gồm:



+ Trọng lượng sàn bê tông cốt thép dày 10cm ( $d_{\text{xà ngang}}$  : là khoảng cách các xà ngang)

$$g_1 = n \cdot b_{\text{sàn}} \cdot d_{\text{xà ngang}} \cdot \gamma = 1,2 \cdot 0,1 \cdot 0,6 \cdot 25 = 1,8 \text{ KN/m}$$

+ Trọng lượng ván sàn :

$$g_2 = n \cdot d_{\text{xà ngang}} \cdot \gamma_{\text{ván khuôn}} = 1,1 \cdot 0,6 \cdot 0,16 = 0,106 \text{ KN/m}$$

+ Tải trọng do đầm bê tông

$$g_3 = n \cdot P_{\text{đầm}} \cdot d_{\text{xà ngang}} = 1,3 \cdot 2,0 \cdot 0,6 = 1,56 \text{ KN/m}$$

+ Tải trọng do đổ bê tông lấy.

$$g_4 = n \cdot P_{\text{đổ}} \cdot d_{\text{xà ngang}} = 1,3 \cdot 4 \cdot 0,6 = 3,12 \text{ KN/m}$$

+ Tải trọng do ng-ời và ph-ơng tiện di chuyển .

$$g_5 = n \cdot P^{tc} \cdot d_{\text{xà ngang}} = 1,3 \cdot 2,5 \cdot 0,6 = 1,95 \text{ KN/m}$$

+ Trọng lượng bản thân xà ngang :  $\gamma_g = 6 \text{ KN/m}^3$

$$g_6 = n \cdot b_{\text{xà}} \cdot h_{\text{xà}} \cdot \gamma_g = 1,2 \cdot 0,08 \cdot 0,16 = 0,0576 \text{ KN/m}$$

=> Tổng tải trọng tính toán phân bố đều trên xà gỗ :

$$g'' = 1,8 + 0,106 + 1,56 + 3,12 + 1,95 + 0,0576 = 8,6 \text{ KN/m}$$

=> Tổng tải trọng tiêu chuẩn phân bố đều trên xà gỗ :

$$g^{tc} = 0,1 \cdot 0,6 \cdot 25 + 0,6 \cdot 0,16 + 2,0 \cdot 0,6 + 4,0 \cdot 0,6 + 2,5 \cdot 0,6 + 0,08 \cdot 0,16 = 8,544 \text{ KN/m}$$

e.2> Kiểm tra độ võng cho các thanh xà gỗ ngang

\* Kiểm tra theo điều kiện bền  $\sigma < [\sigma_{gđ}]$

+ Mô men do tải trọng phân bố đều

$$M_{\text{max}} = \frac{g'' \cdot l^2}{10} = \frac{8,6 \cdot 1,2^2}{10} = 1,24 \text{ KN.m}$$

+ Mô men kháng uốn của tiết diện:  $w = \frac{b \cdot h^2}{6} = \frac{8 \times 10^2}{6} = 133,3 \text{ (cm}^3\text{)}$

+ Mô men quán tính của tiết diện:  $w = \frac{b \cdot h^3}{12} = \frac{8 \times 10^3}{12} = 666,67 \text{ (cm}^4\text{)}$

$$\sigma = \frac{M}{w} = \frac{1,24 \cdot 100}{133,3} = 0,93 \text{ KN/cm}^2$$

$$\sigma = \frac{M}{w} \leq [\sigma_{gđ}] = 1,1 \text{ KN/cm}^2 \Rightarrow \text{Thỏa mãn điều kiện}$$

\* Kiểm tra độ võng của thanh đà

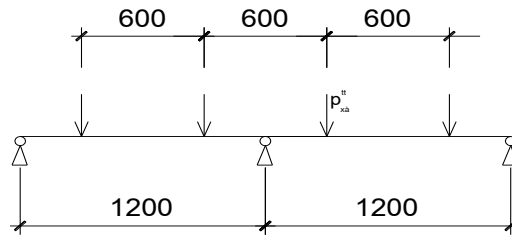
+ Điều kiện kiểm tra:  $f \leq [f]$

$$f = \frac{q^{tc} l^4}{128 E \cdot J} = \frac{7,86 \cdot 120^4}{128 \cdot 10^5 \cdot 666,67} = 0,19 \text{ cm}$$

$$f = \frac{l}{400} = \frac{120}{400} = 0,3 \text{ cm} \Rightarrow \text{thỏa mãn điều kiện võng.}$$

f>.Kiểm tra thanh đà dọc(10x12cm)

f.1.Sơ đồ tính



- Các thanh đà dọc chịu tác dụng của tải trọng tập trung do đà ngang truyền xuống giá trị lực tập trung:

$$P^{tc} = g^{tc} \cdot l_{xa} = 8,54 \cdot 1,2 = 10,25 \text{ (KN)}$$

$$P^{tt} = g^{tt} \cdot l_{xa} = 8,6 \cdot 1,2 = 10,32 \text{ (KN)}$$

f. 2>.Kiểm tra độ võng cho thanh xà gỗ dọc.

\* Kiểm tra bền:  $\sigma = \frac{M_{\max}}{W} \leq [\sigma_{g\ddot{o}}] = 110 \text{ Kg/cm}^2$

Đ- a vào phần mềm tính toán kết cấu SAP có  $M_{\max} = 192,36 \text{ (KN.cm)}$

+ Mômen kháng uốn của tiết diện:  $w = \frac{b \cdot h^2}{6} = \frac{10 \times 12^2}{6} = 240 \text{ (cm}^3\text{)}$

+ Mômen quán tính của tiết diện:  $w = \frac{b \cdot h^3}{12} = \frac{10 \times 12^3}{12} = 1440 \text{ (cm}^4\text{)}$

$$\sigma = \frac{M_{\max}}{W} = \frac{192,36}{240} = 0,8 \text{ (KN/cm}^2\text{)} < \sigma_{\text{g\ddot{o}}} = 1,10 \text{ KN/cm}^2.$$

=>Thoả mãn điều kiện về bền.

\* Kiểm tra võng cho thanh xà gỗ:  $f = 0,009 \text{ cm}$  (chạy sap)

$$f = \frac{l}{400} = \frac{120}{400} = 0,3 \text{ cm}$$

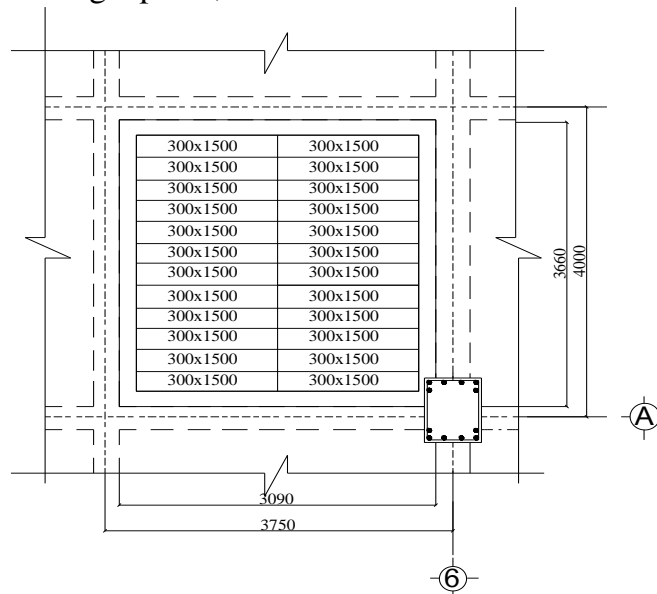
Vậy  $f = 0,009 \text{ cm} < f_{\text{g\ddot{o}}} = 0,3 \text{ cm}$ . Thoả mãn điều kiện độ võng.

g>.Tổ hợp ván khuôn sàn.

-Xét ô sàn điển hình Ô1 có kích th-ớc(4x3,75m). Sau khi trừ đi phần không phải ghép ván khuôn là các dầm,và phần diện tích các góc để liên kết các tấm ván thành dầm và ván sàn thì diện tích ô sàn cần phải ghép ván khuôn là (3,66x3,09 m)

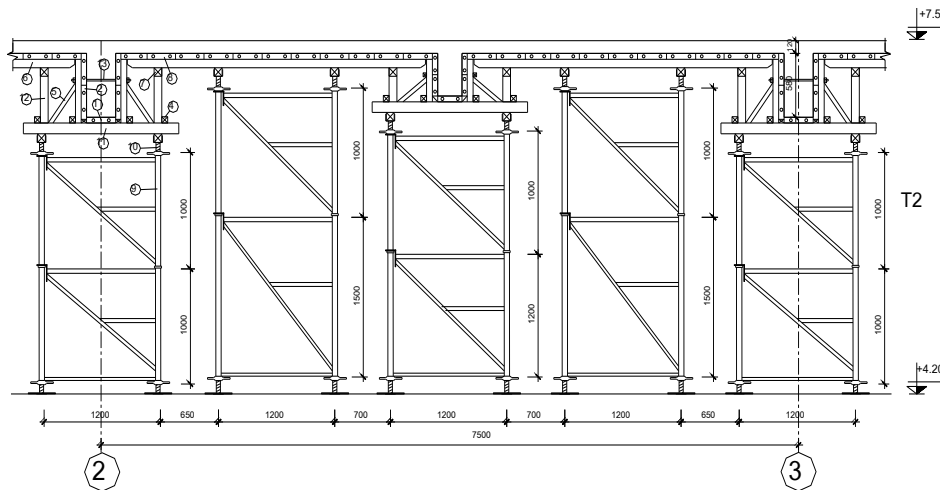
-Tổ hợp ván khuôn sàn, Ta sử dụng: 24 tấm 300x1500

Đ- oc bố trí nh- hình vẽ.ngoài ra ván sàn còn bị hụt thì ta sử dụng các tấm bù bằng gỗ hoặc các tấm tôn ghép vào,



*h>Trình tự lắp dựng ván khuôn sàn:*

- Lắp dựng hệ thống cột chống đỡ xà gỗ. Xà gỗ đ- ợc đặt làm hai lớp vì vậy cần phải điều chỉnh cao trình mũ giáng cho chính xác.
- Lắp đặt xà gỗ, lớp xà gỗ thứ nhất tựa lên mũ giáng, lớp xà gỗ thứ hai đ- ợc đặt lên lớp xà gỗ thứ nhất và khoảng cách giữa chúng nh- ã tính toán phần trên.
- Dùng các tấm gỗ ép có kích th- ớc lớn đặt lên trên xà gỗ. Trong quá trình lắp ghép ván sàn cần chú ý độ kín khít của ván, những chỗ nối ván phải tựa lên trên thanh xà gỗ.
- Kiểm tra và điều chỉnh cao trình sàn nhờ hệ thống kích điều chỉnh ở đầu giáng.



**Hình :Trình tự lắp ván khuôn sàn**

#### 4.1.2 Công tác ván khuôn ô sàn còn lại :

Việc tính toán ván khuôn các ô sàn còn lại ta tiến hành tính toán t- ong tự,việc bố trí ván khuôn ,hệ cột chống xà gỗ đ- ợc thể hiện trên bản vẽ.

#### 4.2. Công tác cốt thép sàn .

- Yêu cầu của cốt thép dùng để thi công là:
  - + Cốt thép phải đ- ợc dùng đúng số liệu, chủng loại, đ- ờng kính, kích th- ớc, số l- ợng.
  - + Cốt thép phải sạch, không han rỉ, không dính bẩn, đặc biệt là dầu mỡ,
  - + Khi gia công: Cắt, uốn, kéo hàn cốt thép tránh không làm thay đổi tính chất cơ lý của cốt thép.
- Lắp dựng cốt thép:

Cốt thép đ- ợc gia công ở phía d- ới, cắt uốn theo đúng hình dáng và kích th- ớc thiết kế, xếp đặt theo từng chủng loại, buộc thành bó để thuận tiện cho việc dùng cần cẩu vận chuyển lên vị trí lắp đặt.

Cốt thép đ- ợc buộc bằng các dây thép mềm  $\varnothing = 1\text{mm}$ . Phải đặt mối nối tại các tiết diện có nội lực nhỏ. Trong một mặt cắt kết cấu mối nối không v- ợt quá 50% diện tích cốt thép, mối nối buộc lớn hơn 30 lần đ- ờng kính. Phải dùng các con kê bằng bê tông nhằm đảm bảo vị trí và chiều dày lớp bảo vệ cho cốt thép

Tr- ớc khi lắp cốt thép sàn phải kiểm tra, tiến hành nghiệm thu ván khuôn. Cốt thép sàn đ- ợc rải trên mặt ván khuôn và đ- ợc buộc thành l- ới theo đúng thiết kế. Hình dạng của cốt thép đã lắp dựng theo thiết kế phải đ- ợc giữ ổn định trong suốt thời gian đổ bê tông đảm bảo không xô dịch, biến dạng. Cán bộ kỹ thuật nghiệm thu nếu đảm bảo mới tiến hành các công việc sau đó.

#### 4.3. Công tác bê tông sàn .

Bê tông đầm sàn B25 dùng loại bê tông th-ong phẩm và đ-ợc đổ bằng máy bơm bê tông.

- Tr-ớc khi đổ bê tông phải kiểm tra độ sụt của bê tông và lấy mẫu thử để làm t- liệu thí nghiệm sau này.
- Làm vệ sinh ván sàn cho thật sạch, sau đó dùng vòi xịt n-ớc cho - ớt sàn và sạch các bụi bẩn do quá trình thi công tr- ớc đó gây ra.
- Tr-ớc khi đổ phải xác định cao độ của sàn, độ dày khi đổ của sàn. Ta dùng hang mẫu gỗ có bê tông hay thanh tre hoặc sắt có xác định bề dày sàn làm cữ, khi đổ qua đó thì rút bỏ.
- Đổ từ vị trí xa tiến lại gần, lớp sau hất lên lớp tr-ớc tránh bị phân tầng. Đầm bê tông tiến hành song song với công tác đổ. Tiến hành đầm bê tông bằng đầm bàn kết hợp đầm dùi đã chọn.
- Bê tông phải đ-ợc đầm kỹ, nhất là tại các nút cột nơi có dầm đi qua mặt độ thép rất dày. Với sàn để đảm bảo yêu cầu theo đúng thiết kế ta phải chế tạo các thanh cữ chữ thập bằng thép, chiều dài của cữ đúng bằng chiều dày của sàn để kiểm tra th- ờng xuyên trong quá trình đổ bê tông.
- Khi đổ th- ờng xuyên nhắc nhở công nhân không đ-ợc đi lại trên cốt thép tránh hiện t- ợng cốt thép bị xô lệch, có thể lắp dựng các sàn công tác .
- Chỉ đ-ợc phép đi lại trên bề mặt bê tông mới khi c- ờng độ bê tông đạt  $25(\text{kG}/\text{cm}^2)$  (2 ngày).

#### 4.4. Công tác bảo d- ỡng bê tông .

- Bê tông mới đổ xong phải đ-ợc che không bị ảnh h- ờng bởi m- a, nắng và phải đ-ợc giữ ẩm th- ờng xuyên.
- Sau khi đổ bê tông nếu trời quá nắng hoặc khô thì phải phủ ngay lên trên mặt kết cấu một lớp giữ độ ẩm nh- bao tải, mùn c- a, rơm, rạ, cát hoặc vỏ bao xi măng.
- Đổ bê tông sau 4 ÷ 7 giờ tiến hành t- ới n- ớc bảo d- ỡng. Trong hai ngày đầu cứ 2 ÷ 3 giờ t- ới n- ớc một lần, sau đó cứ 3 ÷ 10 giờ t- ới một lần tùy theo điều kiện thời tiết. Bê tông phải đ-ợc bảo d- ỡng giữ ẩm ít nhất 7 ngày đêm. Tuyệt đối tránh gây rung động và va chạm sau khi đổ bê tông. Trong quá trình bảo d- ỡng nếu phát hiện bê tông có khuyết tật phải xử lý ngay. Đổ bê tông sàn sau hai ngày mới đ-ợc lên trên làm các công việc tiếp theo, tránh gây va chạm mạnh trong quá trình thi công để không làm ảnh h- ờng tới chất l- ợng bê tông.

#### 4.5. Công tác tháo ván khuôn sàn.

Độ dính của vữa bê tông vào ván khuôn tăng theo thời gian, vì vậy phải tháo ván khuôn khi bê tông đạt c- ờng độ cần thiết.

- Thời gian tháo ván khuôn không chịu lực trong vòng từ 1 ÷ 3 ngày, khi bê tông đạt c- ờng độ  $25 \text{ kG}/\text{cm}^2$ .
- Thời gian tháo ván khuôn chịu lực cho phép khi bê tông đạt c- ờng độ theo tỷ lệ phần trăm so với c- ờng độ thiết kế nh- sau: với dầm, sàn nhịp nhỏ hơn 8 m thì cho phép tháo khi bê tông đạt 70 % c- ờng độ thiết kế. Với giả thiết nhiệt độ môi tr- ờng là  $25^{\circ}\text{C}$ , tra *biểu đồ biểu thị sự tăng c- ờng độ của bê tông theo thời gian và nhiệt độ* ta lấy thời gian tháo ván khuôn chịu lực của sàn là 10 ngày. Theo quy định về thi công nhà cao tầng phải luôn có một tầng giáo chống. Do đó thời gian tháo ván khuôn chịu lực phụ thuộc vào tốc độ thi công công trình.

**Bảng tổng hợp khối l- ợng công tác phân thân.**

Tầng	Đợt	Cấu kiện	Kích thước			Số cấu kiện	Khối lượng công tác		
			a(m)	b(m)	h(m)		Ván Khuôn(m <sup>2</sup> )	Bê tông(m <sup>3</sup> )	Thép (kg)
1	1	C 40x80	0.4	0.8	4.25	14	142.80	19.04	2142.00
		C 40x70	0.4	0.7	4.25	13	121.55	15.47	1740.38
		Thang				1	24.20	3.20	200.00
		Lỗi				1	101.80	30.54	1909.00
	2	D1 30x70	7.62	0.3	0.58	14	155.75	18.56	2088.26
		D2 30x65	7.05	0.3	0.65	16	180.48	22.00	2474.55
		D3 30x40	1.88	0.3	0.4	7	14.48	1.58	177.66
		D4 22x50	7.62	0.22	0.5	11	102.26	9.22	1037.27
		D4 22x50	7.2	0.22	0.5	12	105.41	9.50	1069.20
		Dbo 22x50	65.2	0.22	0.5	1	79.54	7.17	806.85
		Dbc 30x50	11.2	0.3	0.5	1	14.56	1.68	189.00
		Dbc 22x50	19.6	0.2	0.5	1	23.52	1.96	220.50
		Sàn	43	18.1	0.12	1	778.30	93.40	5837.25
		Sàn BC	60.5	1.47	0.12	1	88.94	10.67	667.01
<b>Tổng khối l- ợng 1 tầng=</b>							<b>1933.59</b>	<b>243.99</b>	<b>20558.93</b>
2 3 4	1	C 40x80	0.4	0.8	2.6	14	87.36	11.65	1310.40
		C 40x70	0.4	0.7	2.6	13	74.36	9.46	1064.70
		Thang				1	21,6	2.42	151.25
		Lỗi				1	80.00	24.00	1500.00
	2	D1 30x70	7.62	0.3	0.58	14	155.75	18.56	2088.26
		D2 30x65	7.05	0.3	0.65	16	180.48	22.00	2474.55
		D3 30x40	1.88	0.3	0.4	7	14.48	1.58	177.66
		D4 22x50	7.62	0.22	0.5	11	102.26	9.22	1037.27
		D4 22x50	7.2	0.22	0.5	12	105.41	9.50	1069.20
		Dbo 22x50	65.2	0.22	0.5	1	79.54	7.17	806.85
		Dbc 30x50	11.2	0.3	0.5	1	14.56	1.68	189.00
		Dbc 22x50	19.6	0.2	0.5	1	23.52	1.96	220.50
		Sàn	43	18.1	0.12	1	778.30	93.40	5837.25
		Sàn BC	60.5	1.47	0.12	1	88.94	10.67	667.01



		<b>Tổng khối l- ọng 1 tầng=</b>					<b>1784.96</b>	<b>223.27</b>	<b>18593.91</b>
5 6 7 8 9	1	C 40x70	0.4	0.7	2.6	14	80.08	10.19	1146.60
		C 40x70	0.4	0.7	2.6	13	74.36	9.46	1064.70
		Thang				1	21,6	2.42	151.25
		Lối				1	80.00	24.00	1500.00
	2	D1 30x70	7.62	0.3	0.58	14	155.75	18.56	2088.26
		D2 30x65	7.05	0.3	0.65	16	180.48	22.00	2474.55
		D3 30x40	1.88	0.3	0.4	7	14.48	1.58	177.66
		D4 22x50	7.62	0.22	0.5	11	102.26	9.22	1037.27
		D4 22x50	7.2	0.22	0.5	12	105.41	9.50	1069.20
		Dbo 22x50	65.2	0.22	0.5	1	79.54	7.17	806.85
		Dbc 30x50	11.2	0.3	0.5	1	14.56	1.68	189.00
		Dbc 22x50	19.6	0.2	0.5	1	23.52	1.96	220.50
		Sàn	43	18.1	0.12	1	778.30	93.40	5837.25
		Sàn BC	60.5	1.47	0.12	1	88.94	10.67	667.01
		<b>Tổng khối l- ọng 1 tầng=</b>					<b>1777.68</b>	<b>221.82</b>	<b>18430.11</b>

**II. TÍNH TOÁN CHỌN MÁY THI CÔNG.**

- Ván khuôn, cột chống đ- ợc vận chuyển lên cao bằng cần trục tháp.
- Bê tông cột, dầm, sàn đ- ợc đổ bằng cần trục tháp.
- Vật liệu rời nh- vữa, cửa và các vật liệu phụ các đ- ợc vận chuyển bằng vận thăng

**1 .Chọn cần trục tháp.**

- Cần trục đ- ợc chọn hợp lý là đáp ứng đ- ợc các yêu cầu kỹ thuật thi công công trình, giá thành rẻ.
- Những yếu tố ảnh h- ưởng đến việc lựa chọn cần trục là: mặt bằng thi công, hình dáng kích th- ớc công trình, khối l- ọng vận chuyển, giá thành thuê máy.

**a. Các thông số để lựa chọn cần trục:**

+ Chiều cao nâng vật:  $H_{yc} = h_{ct} + h_{at} + h_{ck} + h_t$

Trong đó :

$h_{ct}$  : chiều cao công trình,  $h_{ct} = 33.9m$ .

$h_{at}$  : khoảng cách an toàn, lấy trong khoảng  $0.5 \div 1m$  . Lấy  $h_{at} = 1m$

$h_{ck}$  : chiều cao của cấu kiện hay kết cấu đổ BT .  $h_{ck} = 1.5m$

$h_t$  : chiều cao của thiết bị treo buộc lấy  $h_t = 1.5m$

Vậy :  $H_{yc} = 33.9 + 1 + 1.5 + 1.5 = 37.9 m$

+ Bán kính nâng vật:

Việc tính toán bán kính phục vụ phụ thuộc vào vị trí đặt cần trục tháp. Vị trí đặt cần trục vừa phải đảm bảo yêu cầu lúc đang thi công đồng thời cũng phải thuận lợi cho việc tháo cần trục khi công trình đã hoàn thành. Ta chọn loại cần trục tháp cố định. Vị trí của cần trục cũng đồng thời phải thoả mãn điều kiện: tầm hoạt động của

tay cần bao quát toàn bộ công trình và khoảng cách từ trọng tâm cần trục tới mép ngoài của công trình đ- ợc xác định bởi:

$$A = \frac{r_c}{2} + l_{AT} + l_{dg}$$

Trong đó:

$r_c$  : chiều rộng của chân đế : 5.0m

$l_{AT}$ : khoảng cách an toàn : 1m

$l_{dg}$  : Chiều rộng dàn giáo+khoảng l- u không để thi công : 1.2+0.3=1.5m

$$A=2.5+1+1.5=5 \text{ (m)}$$

Ta đặt cần trục ở giữa công trình nên bán kính nâng vật yêu cầu là:

$$R_{yc} = \sqrt{\left(\frac{L}{2}\right)^2 + (B + A)^2}$$

Trong đó: L: Chiều dài tính toán của công trình L = 46.2 m

B: Chiều rộng công trình B = 18.1 m.

A: Khoảng cách từ tâm cần trục tháp đến mép công trình.

$$\Rightarrow R_{yc} = \sqrt{(45/2)^2 + (18,1 + 5)^2} = 32,25 \text{ m}$$

+ Khối l- ợng lớn nhất cần vận chuyển cho một ngày :

Khối l- ợng bê tông :  $18,75 \times 2,5/4 = 11,72 \text{ (T)}$

Khối l- ợng cốt thép : 1,23 (T)

Khối l- ợng ván khuôn, giàn giáo :  $152,2 \times 0.05/4 = 1,91 \text{ (T)}$

(Giả thiết khối l- ợng trung bình của  $1\text{m}^2$  ván khuôn là 0.05 T)

$$\Sigma Q_{yc} = 14,86 \text{ (T)}$$

Căn cứ vào các thông số yêu cầu đã tính đ- ợc với công trình này ta chọn cần trục tháp

đối trọng trên thay đổi tâm với bằng xe con chạy trên tay cần cố định có mã hiệu **TOPKITFO/23B** của hãng POTAIN có các thông số kỹ thuật nh- sau :

$H_{max}$ (m)	$R_{max}$ (m)	$R_{min}$ (m)	$Q_{max}$ (T)	$Q_{min}$ (T)	$V_{nâng-}$ $hạ$ (m/s)	$V_{xe con}$ (m/s)	$V_{quay}$ (rad/s)	$R_{d.trọng-}$ $tâm quay$ (m)	K.th- ớc chân đế (m)
48,5	35	2,9	12	2,5	0,83	0,96	$0,306\pi$	8,5	5x5

**b. Năng suất cần trục.**

Năng suất làm việc trong một giờ của cần trục tháp tính theo công thức :

$$N = Q \times n \times k_{tt} \times k_{tg} \text{ (T/h)}$$

Trong đó :

- Q: sức nâng của cần trục , lấy với  $Q_{min}$

Sử dụng thùng chứa bê tông dung tích  $0,8 \text{ m}^3$ , do đó sức nâng nhỏ nhất của cần

trục :  $Q_{min} = G_{BT} + G_{thung} = 0,8.2,5 + 0,5 = 2,5 \text{ tấn}$

-  $k_{tt}$  : Hệ số sử dụng tải trọng.  $k_{tt} = 0,6$  (nâng chuyển các cấu kiện khác nhau).

-  $k_{tg}$  : Hệ số sử dụng thời gian.  $k_{tg} = 0,8$ .

$n = 3600/T_{ck}$  : số chu kỳ thực hiện trong 1 giờ.

$$\text{với } T_{ck} = E \cdot \sum_{i=1}^n t_i \text{ (thời gian thực hiện 1 chu kỳ)}$$

E: Hệ số kết hợp đồng thời các động tác.  $E = 0,8$ .

$t_i$ : Thời gian thực hiện thao tác i với vận tốc  $v_i$ (m/s) trên đoạn đ- ờng di chuyển

$S_i$ (m).  $t_i = S_i/V_i$

Thời gian nâng hạ:  $t_{nh} = 2 \times 38.3/0.83 = 95.66 \text{ (s)}$

Thời gian quay cần (ứng với góc quay  $90^0$ ) :  $t_q = \frac{\pi}{2 \times 0.306\pi} = 1.63(s)$

Thời gian di chuyển xe con:  $t_{xc} = \frac{35}{0.96} = 36.46(s)$

Thời gian treo buộc, tháo dỡ:  $t_b = 60 (s)$ .

$\Rightarrow$  Vậy  $t_{ck} = 0.8 \times (95.66 + 2.1.63 + 36.46 + 60) = 156(s)$ .

$\Rightarrow n_{ck} = \frac{3600}{156} = 23.08$  lần/giờ.

Năng suất :  $N = 2,5 \times 23.08 \times 0.6 \times 0.8 = 27.69(T/h)$

Năng suất trong 1 ca :  $N_{ca} = 8 \times 27.69 = 221.56 (T) > 14,86 (T)$

Vậy cần trực đ-ợc chọn phục vụ thoả mãn các công tác thi công của công trình này.

**2 .Chọn máy bơm bê tông.**

Chọn máy bơm loại : máy bơm bê tông cố định Putzmeister - **BSA 2110 HP-D**

có các thông số kỹ thuật sau:

Năng suất (m <sup>3</sup> /h).	V <sub>phễu</sub> (l)	P <sub>động cơ</sub> (kW)	d <sub>ống bơm</sub> (mm)	P <sub>máy</sub> (T)	áp lực bơm (bar)	Dài (mm)	Rộng (mm)	Cao (mm)
76/102	250	3,8	150	8,165	150/220	6813	1977	2502

Năng suất của máy bơm tính theo công thức:  $N = N_{kt}.k_n.k_{tg}(m^3/h)$

Trong đó:

+  $N_{kt}$  - năng suất kỹ thuật của máy bơm bê tông, 102m<sup>3</sup>/h.

+  $k_n$  - hệ số điền đầy hỗn hợp của xi lanh, lấy bằng 0.8

+  $k_{tg}$  - hệ số sử dụng thời gian, lấy bằng 0.6

Vậy:  $N = 102 \times 0.8 \times 0.6 = 48.96(m^3/h)$

Trong 1 ca làm việc, xe có thể bơm đ-ợc khối l- ợng bê tông là:

$N = 48.96 \times 8 = 392(m^3/ca)$

Vậy, chỉ cần 1 máy phục vụ công tác đổ bê tông dầm sàn các tầng.

**3 . Chọn máy vận thăng.**

Công trình thi công hiện đại đòi hỏi phải có 2 loại vận thăng :

Vận thăng vận chuyển vật liệu.

Vận thăng vận chuyển ng- ời lên cao.

**a. Vận thăng nâng vật liệu.**

Nhiệm vụ chủ yếu của vận thăng là vận chuyển các loại vật liệu rời :nh- gạch, 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

+ Khả năng cung ứng của thị tr- ờng.

- Xác định nhu cầu vận chuyển (mỗi tầng thi công trong khoảng 8 ngày)

Khối l- ợng xây 1 ngày là:  $113/8 \times 1,8 = 25.4 (T)$

Khối l- ợng vữa trát trong dày 2cm:  $3393.37/8 \times 0.02 \times 1.8 = 15.3 (T)$

Khối l- ợng vữa lót và gạch lát nền :  $834.66/8 \times (0.02 \times 1.8 + 0.01 \times 2) = 5.8 (T)$

Khối l- ợng tổng cộng :  $\sum Q = 25.4 + 15.3 + 4.2 = 46.5 (T/ca)$

Chọn máy vận thăng: **TP5(X953)** có các thông số kỹ thuật nh- sau :

V <sub>nâng</sub> (m/s)	Sức nâng (T)	P (kW)	l <sub>sàn vận tải</sub> (m)	P <sub>máy</sub> (T)	H <sub>nâng</sub> (m)
7	0,5	1,5	5,7	5,7	50

Năng suất máy vận thăng tính theo công thức:  $N = q \times n \times k_1 \times k_2$

Trong đó :

$k_1 = 0.8$  hệ số sử dụng máy vận thăng.

$k_2 = 0.8$  hệ số sử dụng thời gian.

$q = 0.5$  (T)

$n = 3600 / T_{ck}$  với  $T_{ck} = t_1 + t_2 + t_3 + t_4$

+  $t_1$  : thời gian bốc dỡ ,  $t_1 = 4$  phút = 240s

+  $t_2$  : thời gian nâng, hạ ,  $t_2 = 2 \times 60.4/7 = 17$  s

$T_{ck} = 240+17 = 257$  s

Thay vào :  $n = 3600 / 257 = 14$  l-ợt/h.

Vậy :  $N = 0.5 \times 14 \times 0.8 \times 0.8 = 4.48$ (T/h)

Năng suất trong 1 ca :  $N_{ca} = 8 \times 4.48 = 35.84$ (T). Vậy ta chọn 2 máy vận thăng này là thỏa mãn yêu cầu làm việc. Bố trí vận thăng ở các vị trí nh- trên bản vẽ mặt bằng thi công, đảm bảo thuận tiện cho thi công.

**b. Vận thăng vận chuyển ng-ời.**

- Ngoài ra, để phục vụ giao thông lên tầng cao, ta còn sử dụng 1 vận thăng chở ng-ời **PGX(800-16)**. Thông số chính của thang máy chở ng-ời là:

$Q_{Nâng}$ (kg)	$V_{Nâng}$ (m/s)	$H_{Nâng}$ (m)	$L_{ca}$ bin (m)	$Q_{Máy}$ (T)	$P_{Động cơ}$ (kW)
800	16	50	1,5	18,7	3,1

**4. Chọn xe chở bê tông th-ơng phẩm**

Khối l-ợng bê tông lớn nhất cần vận chuyển khi đổ bê tông đầm sàn là: 179.58 m<sup>3</sup>. Giả thiết bê tông đ-ợc vận chuyển cách công tr-ờng 15km. Dựa vào quãng đ-ờng vận chuyển và khối l-ợng bê tông cần vận chuyển ta chọn xe ô tô vận chuyển có mã hiệu **SB-92B** có các thông số kĩ thuật sau:

$V_{Th.trộn}$ (m <sup>3</sup> )	$V_{Th.n-ớc}$ (m <sup>3</sup> )	$P_{Động cơ}$ (kW)	$V_{quay}$ (vòng/ph)	$H_{đổ}$ (m)	$T_{đổ}$ (phút)	$Q_{xe}$ (T)	$V_{xe}$ (km/h)
6	0,75	40	9-14,5	3,5	6	21,85	45

+ Thời gian cần thiết để hoàn thành công việc vận chuyển bê tông từ lúc lấy bê tông ở nhà máy đến khi đổ bê tông ra thùng chứa là:

- Thời gian lấy bê tông từ nhà máy: 6 phút.
- Thời gian vận chuyển bê tông trên đ-ờng:  $15/45 = 0.333h = 20$  phút
- Thời gian đổ bê tông ra: 6 phút.
- Tổng thời gian :  $32' = 0,533$  h

+ Số chuyến ô tô cần vận chuyển bê tông:  $n = 179.58 \times 1.1/6 = 33$  chuyến.

**5. Chọn máy đầm bê tông.**

**a. Chọn máy đầm dùi**

Máy đầm dùi phục vụ công tác bê tông cột, lõi, đầm. Dựa vào chiều cao lớp đổ ta chọn máy đầm hiệu **U50**, có các thông số kĩ thuật sau:

$d_{thân đầm}$ (cm)	$T_{Đầm 1 chỗ}$ (s)	$R_{Tác dụng}$ (cm)	Chiều dày đầm (cm)
5	30	30	30

Năng suất đầm dùi đ-ợc xác định :  $P = 2.k.r_0^2.\delta.3600/(t_1 + t_2)$ .

Trong đó : P : Năng suất hữu ích của đầm.

k : Hệ số sử dụng máy k = 0,7

r<sub>0</sub> : Bán kính ảnh h-ởng của đầm. r<sub>0</sub> = 0,3 m.

δ : Chiều dày lớp bê tông mỗi đợt đầm. δ = 0,3 m.

t<sub>1</sub> : Thời gian đầm một vị trí. t<sub>1</sub> = 30 (s).

t<sub>2</sub> : Thời gian di chuyển đầm. t<sub>2</sub> = 6 (s).

$$\Rightarrow P = 2.0,7.0,3^2.0,3.3600/(30 + 6) = 3.78 \text{ (m}^3/\text{h)}.$$

Năng suất làm việc trong một ca :  $N = k'.8.P = 0,85.8.3,78 = 26.67 \text{ (m}^3/\text{h)}.$

Mà phân khu có khối l-ợng bê tông lớn nhất khi thi công đổ bê tông đầm, sần. khối l-ợng bê tông đầm là 176,58 m<sup>3</sup>. Vậy ta chọn 7 đầm dùi U50.

**b. Chọn máy đầm bàn**

Chọn máy đầm bàn phục vụ cho công tác thi công bê tông sần. Khối l-ợng bê tông lớn nhất trong một ca là 176,58 m<sup>3</sup>. Chọn máy đầm U7, có các thông số kỹ thuật sau :

Năng suất (m <sup>3</sup> /ca)	T <sub>Đầm 1 chỗ</sub> (s)	R <sub>Tác dụng</sub> (cm)	Chiều dày đầm (cm)
29-39,2	50	20-30	10-30

Vậy ta cần chọn 5 máy đầm bàn U7.

**6 . Chọn máy trộn vữa**

Chọn máy trộn vữa phục vụ cho công tác xây, trát t-ờng và lát nền.

- Khối l-ợng vữa xây cần trộn: Khối l-ợng t-ờng xây ứng với 1 phân đoạn thi công tầng điển hình là:  $113/8=14.125\text{m}^3$

Khối l-ợng vữa xây là:  $14.125 \times 0.29 = 4.1(\text{m}^3)$ . (1m<sup>3</sup> t-ờng xây có 0,29 m<sup>3</sup> vữa ).

- Khối l-ợng vữa trát trong lớn nhất ứng với 1 phân đoạn tầng điển hình là :  $3400,75/8 \times 0.02 = 8.5 \text{ (m}^3)$

- Khối l-ợng vữa lát nền :  $847,3/8 \times 0.02 = 2.12 \text{ (m}^3)$

Tổng khối l-ợng vữa cần trộn trong 1 ngày là :  $4.1 + 8.5 + 2.12 = 14.72$  Chọn máy trộn vữa phục vụ cho công tác xây, trát t-ờng và lát nền.

- Khối l-ợng vữa xây cần trộn: Khối l-ợng t-ờng xây ứng với 1 phân đoạn thi công tầng điển hình là:  $113/8=14.125\text{m}^3$

Khối l-ợng vữa xây là:  $14.125 \times 0.29 = 4.1(\text{m}^3)$ . (1m<sup>3</sup> t-ờng xây có 0,29 m<sup>3</sup> vữa ).

- Khối l-ợng vữa trát trong lớn nhất ứng với 1 phân đoạn tầng điển hình là :  $3400,75/8 \times 0.02 = 8.5 \text{ (m}^3)$

- Khối l-ợng vữa lát nền :  $847,3/8 \times 0.02 = 2.12 \text{ (m}^3)$

⇒ Tổng khối l-ợng vữa cần trộn trong 1 ngày là :  $4.1 + 8.5 + 2.12 = 14.72(\text{m}^3)$ .

Vậy ta chọn 1 máy trộn vữa **SB-133**, có các thông số kỹ thuật sau :

V <sub>Th.trộn</sub> (l)	V <sub>Suất liệu</sub> (l)	Năng suất (m <sup>3</sup> /ca)	V <sub>Quay</sub> (vòng/ph)	P <sub>Đ.cơ</sub> (kW)
100	80	25,6	550	4

### III. BIỆN PHÁP KỸ THUẬT THI CÔNG.

#### 1. Gia công cốt thép.

Cốt thép phải được uốn thẳng và đánh gỉ làm sạch. Với cốt dọc có đường kính  $\varnothing 16$  trở lên ta dùng máy uốn, còn với đường kính nhỏ hơn thì dùng vạm, bàn uốn tay.

Cắt cốt thép dọc AII bằng máy cắt, đầu cắt cốt thép được đặt trên bàn cắt bằng đầu phẩn, hoặc đánh dấu trực tiếp trên thanh thép.

#### 2. Cốt thép cột.

Cốt thép cột được gia công ở phía dưới, sau đó được xếp thành các chủng loại, có thể buộc thành từng khung và được cẩu lên lắp đặt vào vị trí bằng cần trục.

Buộc cốt thép cột trước khi tiến hành lắp dựng ván khuôn cột.

Cốt thép cột sau khi buộc xong phải thẳng đứng, đúng vị trí và chủng loại. Khoảng cách cốt đai phải đảm bảo đúng như thiết kế.

#### 3. Chuẩn bị ván khuôn.

- Ván khuôn được phân ra thành những tấm chính và tấm phụ.

*Tấm chính:* ta chọn những tấm có kích thước phù hợp với lao động thủ công, dễ lắp dựng: 200×1500, 300×1200; 300×1500, 200×1200...

*Tấm phụ:* Các tấm góc trong, góc ngoài, các tấm có kích thước nhỏ để lắp xen kẽ với tấm chính.

Các tấm ván khuôn được tổ hợp lại thành những mảng tấm lớn. Liên kết giữa các tấm ván khuôn bằng chốt nêm. Với những chỗ thiếu mà kích thước không theo modul ta bù thêm gỗ, gỗ được đóng dính vào ván khuôn thông qua các lỗ đinh có sẵn ở tấm ván khuôn và bằng đinh 5 phân.

Để gia công, tạo sự ổn định cho ván khuôn có các hệ thống sườn ngang, sườn dọc bằng thép ống, gỗ. Ngoài ra còn có các thanh giằng, tăng đỡ.

Ván khuôn được vận chuyển đến vị trí lắp dựng bằng cần trục tháp. Trước khi vận chuyển ván khuôn, các bộ phận chi tiết của cột chống, gông cột và các tấm gỗ đệm phải được chuẩn bị đầy đủ. Ván khuôn phải đánh rửa sạch sẽ, bôi dầu trước và sau khi dùng.

#### 4. Ván khuôn cột.

Được tiến hành sau khi đã lắp dựng xong cốt thép cột và nghiệm thu cốt thép. Ván khuôn cột được ghép sẵn thành những tấm lớn có rộng bằng bề rộng cạnh cột, liên kết giữa chúng bằng chốt nêm thép. Xác định tim ngang và dọc của cột, ghim khung định vị hân ván khuôn lên móng hoặc lên sàn bê tông. Khung định vị phải được đặt đúng tọa độ và cao độ quy định để việc lắp ván khuôn cột và ván khuôn dầm được chính xác. Cố định chân cột bằng các nẹp ngang, thanh chống cứng. Khi ghép trước tiên phải ghép thành hình chữ U có 3 cạnh, sau đó mới ghép nối tấm còn lại, các tấm ván khuôn được đặt thẳng đứng dùng dùi móc, kẹp liên kết lại với nhau sau đó dùng thép định hình gông chặt lại đảm bảo khoảng cách giữa các gông đúng theo thiết kế. Sau khi gông xong kiểm tra lại tim cột điều chỉnh cho đúng vị trí. Dùng dọi để kiểm tra lại độ thẳng đứng ván khuôn cột theo phương đã được neo giữ, chống đỡ bằng thanh chống xiên có kết hợp với tăng đỡ kéo và tăng đỡ chống. Chân cột có để một cửa nhỏ để làm vệ sinh cột trước khi đổ bê tông.

#### 5. Ván khuôn vách.

Ván khuôn vách được lắp đặt bởi một tổ đội chuyên nghiệp riêng có tay nghề cao.

Sử dụng các tấm ván khuôn định hình bé ghép lại thành ván khuôn vách. Phía trong lồng thang máy có bố trí 1 cột chống tổ hợp chiều cao của cột chống phát triển cùng với tốc độ thi công vách thang. Trên cột chống có lát gỗ làm sàn công tác.

Ván khuôn vách phía trong đ-ợc ghép hết cao trình sàn tầng đang thi công, tựa trên một vai bằng thép. Vai thép này đ-ợc liên kết với phần vách đã đổ ở tầng d-ới thông qua các lỗ chờ và bắt bulông.

Ván khuôn phía trong lồng thang máy đ-ợc giằng bởi các thanh chống góc và giữ ổn định bởi các thanh chống thành.

Góc của ván khuôn lồng phải đảm bảo vuông, thẳng đứng.

Lắp tấm ván khuôn trong tr-ớc, lắp tấm ngoài sau.

### **6.Ván khuôn dầm, sàn.**

Ván khuôn dầm, sàn đ-ợc lắp dựng đồng thời.

Lắp theo trình tự : cột chống → xà gồ → ván đáy dầm → ván thành dầm → ván sàn.

Ván khuôn dầm đ-ợc lắp đặt tr-ớc khi đặt cốt thép. Tr-ớc tiên ta tiến hành ghép ván đáy và cột chống sau đó mới tiến hành và cố định sơ bộ. Ván đáy đ-ợc điều chỉnh đúng cao trình, tìm trục rồi mới ghép ván thành. Ván thành đ-ợc cố định bởi hai thanh nẹp, d-ới chân đóng đinh vào xà ngăn gác lên cột chống. Tại mép trên ván thành đ-ợc liên kết với sàn bởi tấm góc trong dùng cho sàn. Ngoài ra còn có bổ sung thêm các thanh giằng để liên kết giữa 2 ván thành. Tại vị trí giằng có thanh cữ để cố định bề rộng ván khuôn.

Sau khi ghép xong ván khuôn dầm và cột ta tiến hành lắp hệ xà gồ, cột chống đỡ để lắp ván khuôn sàn. Khoảng cách giữa các xà gồ phải đặt chính xác. Cuối cùng lắp đặt các tấm ván khuôn sàn, ván khuôn sàn phải kín, khít, chỗ nào thiếu thì bù gổ. kiểm tra lại cao độ, độ phẳng, độ kín khít của ván khuôn.

### **7.Cốt thép dầm, sàn.**

Cốt thép dầm đ-ợc tiến hành đặt xen kẽ với việc lắp ván khuôn. Sau khi lắp ván khuôn đáy dầm thì ta đ- a cốt thép dầm vào.

Phải đặt mối nối tại các tiết diện có nội lực nhỏ. Trong một mặt cắt kết cấu mối nối không v- ợt quá 50% diện tích cốt thép, mối nối buộc lớn hơn 30 lần đ- ờng kính.

Thép sàn đ-ợc đ- a lên từng bó đúng chiều dài thiết kế và đ-ợc lắp buộc ngay trên sàn. Bố trí cốt thép theo từng loại, thứ tự buộc tr-ớc và sau. Khi lắp buộc cốt thép cần chú ý đặt các miếng kê bê tông đúc sẵn để đảm bảo chiều dày lớp bê tông bảo vệ cốt thép. Khoảng cách cốt đai phải đảm bảo đúng nh- thiết kế.

### **8.Công tác đổ bê tông.**

Bê tông đ-ợc sử dụng ở đây là bê tông th- ơng phẩm cấp độ bền B25 đ-ợc chở sẵn từ trạm trộn nhà máy đến công tr- ờng bằng ô tô chuyên dụng. Để đ- a bê tông lên cao ta dùng cần trục tháp để cẩu các thùng đổ bê tông có dung tích 0,5 (m<sup>3</sup>) đến nơi cần đổ bê tông. Sau đó đ-ợc đổ trực tiếp từ thùng chứa vào cấu kiện cần đổ.

Khi đổ bê tông cần tuân theo những qui định về đổ bê tông:

- Bê tông đ-ợc vận chuyển đến phải đổ ngay.
- Tiến hành đổ từ chỗ có cao trình thấp lên chỗ cao.
- Chiều cao rơi tự do của bê tông < 2,5m.
- Chiều dày mỗi lớp đổ phải phù hợp với tính năng của đầm, phải đảm bảo thấu suốt để bê tông đặc chắc.
- Mạch dầm bê tông phải đúng quy định.

#### **a. Đổ bê tông cột, vách.**

Tr-ớc khi đổ tiến hành rửa, bôi dầu ván khuôn, đánh sòn bê tông cũ. Bê tông cột đổ thông qua máng đổ. Công nhân thao tác đứng trên sàn công tác bắc trên giàn giáo có cao trình cách đỉnh ván khuôn khoảng 1,2m, phù hợp với thao tác của công nhân.

Do chiều cao cột nhỏ hơn 2,5m nên không phải dùng ống đổ bê tông. Bê tông đ-ợc đầm bằng đầm dùi, chiều dày mỗi lớp đầm từ 20÷40 (cm). Đầm lớp sau phải ăn sâu lớp tr-ớc 5÷10 (cm). Thời gian đầm tại một vị trí phụ thuộc vào máy đầm khoảng

30÷40s cho tới khi bê tông có n- ớc xi măng nổi lên mặt là đ- ợc, kết hợp gõ nhẹ vào thành ván khuôn để đảm bảo bê tông đặc chắc.

Đổ cột, vách đến cao trình cách đáy dầm 3÷5cm thì dừng, phần còn lại tiến hành đổ cùng dầm sàn.

#### **b. Đổ bê tông dầm, sàn.**

Tr- ớc khi đổ phải xác định cao độ của sàn, độ dày khi đổ của sàn. Ta dùng những mẫu gỗ có bê tông dày bằng bề dày sàn để làm cữ, khi đổ qua đó thì rút bỏ.

Đổ từ vị trí xa tiến lại gần, lớp sau hất lên lớp tr- ớc tránh bị phân tầng. Đầm bê tông tiến hành song song với công tác đổ.

Dùng cần trục để rải bê tông, điều chỉnh tốc độ đổ thông qua cửa đổ của thùng chứa. Tiến hành đầm bê tông bằng đầm bàn kết hợp đầm dùi đã chọn.

Mạch ngừng để thẳng đứng, tại vị trí có lực cắt nhỏ (trong khoảng 1/4÷3/4 nhịp giữa dầm khi thi công theo ph- ơng song song dầm chính và 1/3÷2/3 nhịp giữa dầm khi thi công theo ph- ơng song song dầm phụ).

Sau khi đổ xong phân khu nào thì tiến hành xây gạch be bờ để đổ n- ớc xi măng bảo d- ỡng phân khu đó trong thời gian quy định.

Chỉ đ- ợc phép đi lại trên bề mặt bê tông mới khi c- ờng độ bê tông đạt 25(kG/cm<sup>2</sup>) (2 ngày).

#### **9 .Bảo d- ỡng bê tông.**

Bảo d- ỡng bê tông bằng cách luôn đảm bảo độ ẩm cho bê tông trong 7 ngày sau khi đổ.

Với cột, dầm ta t- ới n- ớc hoặc dùng bao tải ẩm bao phủ lấy kết cấu. Trong thời gian bảo d- ỡng tránh va chạm vào bê tông mới đổ. Không đ- ợc có những rung động để làm bong cốt thép.

#### **10 .Tháo dỡ ván khuôn.**

Thời gian tháo ván khuôn không chịu lực trong vòng từ 1 ÷ 3 ngày, khi bê tông đạt c- ờng độ 25 kG/cm<sup>2</sup>.

Thời gian tháo ván khuôn chịu lực cho phép khi bê tông đạt c- ờng độ theo tỷ lệ phần trăm so với c- ờng độ thiết kế nh- sau: với dầm, sàn nhịp nhỏ hơn hoặc bằng 8 m thì cho phép tháo khi bê tông đạt 70 % c- ờng độ thiết kế. Theo tiêu chuẩn ta lấy thời gian tháo ván khuôn chịu lực của sàn là 10 ngày.

Trình tự tháo ng- ợc với trình tự lắp. Chỉ tháo từng bộ phận ván khuôn cách sàn đang đổ bê tông 1 tầng. Các trụ chống dầm cao 4m trở lên phải để nguyên, nếu tháo thì khoảng cách giữa các cột chống còn lại < 3m.

Ván khuôn chịu lực của tầng 2 tiếp giáp với tầng đang đổ bê tông sàn phải để nguyên tại khu vực đang đổ bê tông.



## CH- ƠNG III

### CÔNG TÁC XÂY TRÁT HOÀN THIỆN

#### 1 .Công tác xây.

##### a. Vật liệu:

- Gạch xây cho công trình dùng nguồn gạch do nhà máy sản xuất.
- + Gạch đ- ợc thử c- ờng độ đạt  $75 \text{ kG/cm}^2$ .
- + Các loại cát dùng cho vữa xây đáp ứng các yêu cầu quy định theo TCVN 1770-1986: Cát xây dung-yêu cầu kỹ thuật. Kích th- ớc lớn nhất của hạt không v- ợt quá 2,5mm
- + Xi măng cung cấp cho công tr- ờng phải đảm bảo chất l- ợng quy định của nhà máy sản xuất và có giấy chứng nhận chất l- ợng.
- + N- ớc dùng trộn vữa không đ- ợc chứa tạp chất có hại làm cản trở quá trình đông cứng của chất kết dính
- + Vữa trộn bằng máy trộn, mác vữa theo yêu cầu thiết kế. Vữa trộn đến đâu đ- ợc dùng đến đâu không để quá 2 giờ. Vữa đ- ợc để trong hộc không để vữa tiếp xúc với đất.
- Khi trộn vữa xây phải đảm bảo các yêu cầu:
- + Sai lệch khi đo l- ờng phối liệu so với thành phần vữa không lớn hơn 1% đối với n- ớc và xi măng, đối với cát k quá 5%.
- + Mács vữa theo đúng yêu cầu thiết kế.
- + Độ dẻo của vữa phải đúng theo quy định của tiêu chuẩn.
- + Khả năng giữ n- ớc cao.
- + Trong quá trình trộn vữa không đ- ợc đổ thêm vật liệu vào cối nữa.
- + Vữa đã trộn phải đ- ợc dùng hết tr- ớc lúc bắt đầu đông cứng.
- + Chất l- ợng vữa phải đ- ợc kiểm tra bằng thí nghiệm lấy mẫu ngay tại chỗ sản xuất vữa.

##### b. Trình tự công tác xây:

- Sau khi hệ khung đạt c- ờng độ cho phép sẽ tiến hành tháo dỡ ván khuôn và xây t- ờng.
- Tr- ớc khi xây phải cạy các râu thép chờ ở cột bê tông ra và uốn thẳng theo mạch vữa, tr- ờng hợp không có thì phải khoan bê tông và đóng các râu sắt chờ vào cột.
- Hình dạng khối xây phải đúng thiết kế, sai số cho phép theo TCVN 4085-85
- Gạch đ- ợc t- ới n- ớc tr- ớc khi xây.
- Khối xây đảm bảo đặc chắc mạnh so le. Trong khối xây chiều dày trung bình của mạch vữa ngang là 12mm, chiều dày tong mạch vữa ngang không nhỏ hơn 8mm và không lớn hơn 15mm. chiều dày trung bình của mạch vữa đứng là 10mm, (từ 8-15mm) . các mạch vữa so le nhau ít nhất 50mm.
- Hàng gạch khóa trên cùng đ- ợc xây bằng hàng ngang.
- Kiểm tra độ ngang bằng, thẳng đứng của khối xây ít nhất 2 lần trong một đoạn từ 0,5-0,6m.
- Không đ- ợc va chạm mạnh, vận chuyển lên khối xây còn mới hay đang xây.
- Khi xây phải tiến hành căng dây, bắt mỏ, bắt góc cho khối xây.

**2 .Công tác trát.****a. Vật liệu:**

- Cát tr- ớc khi trát phải đ- ợc sàng qua l- ới sàng 1,5x1,5mm.
- Các yêu cầu về vật liệu khác cũng giống nh- đối với vữa xây. vữa xi măng cát phải đ- ợc trộn bằng máy trộn để đảm bảo độ đồng đều cấp phối mặt trát.

**b. Trình tự công tác trát.**

Lớp trát tốt có tác dụng bảo vệ công trình chống lại các tác nhân gây hại của môi tr- ờng bảo vệ các kết cấu bên trong. Chất l- ợng của lớp trát phụ thuộc rất nhiều vào mặt trát, vì vậy mặt trát phải đáp ứng các yêu cầu sau đây:

- Công tác đ- ợc thi công sau công tác xây 5-7 ngày,các đ- ờng điện n- ớc và các chi tiết đặt ngầm đã thi công hoàn thiện.
- Tr- ớc khi trát cần kiểm tra:
  - + Độ phẳng của mặt trát sao cho độ dày của lớp trát không v- ợt quá độ dày theo quy phạm và thiết kế.
  - + Kiểm tra độ vuông góc của các góc t- ờng,góc t- ờng và trần tr- ớc khi trát.
  - + Dùng quả rọi và dụng cụ đo để làm mốc tr- ớc khi trát,khoảng cách giữa các mốc không quá 1,5m.
    - Mặt trát sạch và nháp để đảm bảo lớp vữa bám chắc. với t- ờng quá khô thì phải phun n- ớc ẩm để t- ờng k hút n- ớc ẩm trong vữa tr- ớc khi trát.
    - Mặt t- ờng sau khi trát phải thẳng đứng,phẳng và bảo d- ỡng tránh rạn chân chim. Sai số cho phép là 0,2% theo chiều thẳng đứng và 0,4% theo chiều ngang.
    - Với công tác trát ngoài,ta bắc giáo từ d- ới đất lên đến hết chiều cao của công trình.

*Quy trình trát:*

- + Làm các mốc trên mặt trát kích th- ớc khoảng 5x5 (cm) dày bằng lớp trát. Làm các mốc biên tr- ớc sau đó phải thả quả rọi để làm các mốc giữa và d- ới.
- + Căn cứ vào mốc để trát lớp lót, trát từ trên trần xuống d- ới, từ góc ra phía giữa.
- + Khi vữa ráo n- ớc dùng th- ớc cán cho phẳng mặt.
- + Lớp vữa lót se mặt thì trát lớp áo.
- + Dùng th- ớc cán dài để kiểm tra độ phẳng mặt vữa trát. Độ sai lệch của bề mặt trát phải theo tiêu chuẩn.

**3 .Công tác lát nền.**

Lát nền bằng đá granit 300x300. Vữa lót dùng vữa xi măng cát mác M75 theo thiết kế, gạch đ- ợc lát theo từng khu, phải cắt cho chuẩn xác.

*Chuẩn bị:*

- + Dọn vệ sinh mặt nền, kiểm tra cốt mặt nền hiện trạng, tính toán cốt hoàn thiện của mặt nền sau khi lát.
- + Xác định độ dốc, chiều dốc theo quy định.
- + Kiểm tra kích th- ớc phòng cần lát, chất l- ợng gạch lát.
- + Làm mốc, bắt mỏ cho lớp vữa lót.
- + Dùng ni vô truyền cốt hoàn thiện xuống nền đánh dấu bằng mực xung quanh t- ờng của phòng cần lát. Căn cứ vào cốt để làm mốc ở góc phòng và các mốc trung gian sao cho vừa một tầm th- ớc cán.
- + Mặt phẳng các mốc phải làm đúng cốt hoàn thiện và độ dốc.

*Lát gạch:*

- + Sau khi kiểm tra độ vuông góc của mặt nền lát gạch hai đại vuông chữ thập từ cửa vào giữa phòng sao cho gạch trong phòng và hành lang phải khớp với nhau. Từ đó tính đ- ọc số gạch cần dùng xác định vị trí hoa văn nền.
- + Căn cứ vào hàng gạch mốc căng dây để lát hàng gạch ngang. Để che mặt lát phẳng phải căng thêm dây cọc ở chính giữa mặt lát.
- + Khi đặt viên gạch phải điều chỉnh cho phẳng với dây và đúng mạch gạch. Dùng cán búa gõ nhẹ gạch xuống, đặt th- ớc kết hợp với nivô để kiểm tra độ phẳng.

#### 4 .Công tác lắp cửa.

Khung cửa đ- ọc lắp và chèn sau khi xây. Cánh cửa đ- ọc lắp sau khi trát t- ờng và lát nền. Vách kính đ- ọc lắp sau khi đã trát và quét vôi.

Khung của phải đảm bảo thẳng đứng,kín khít.

#### 5 .Công tác sơn bả.

- Sơn đ- ọc quét lên bề mặt các bộ phận công trình có tác dụng chống lại các tác hại của thời tiết,tăng độ bền cơ học của kết cấu và làm tăng vẻ đẹp của công trình. Yêu cầu của công tác sơn là không rộp, không bong, không nhăn đồng thời phải bóng, bền và không phai màu.
- Vật liệu phải đ- ọc kiểm tra đúng yêu cầu thiết kế.
- Không thực hiện công tác bả, sơn khi độ ẩm bề mặt cấu kiện v- ợt quá mức cho phép.
- Bề mặt cấu kiện tr- ớc khi sơn phải đ- ọc làm sạch bụi, bề mặt gồ ghề và đánh giáp kỹ tr- ớc khi sơn.
- Công tác sơn đ- ọc thực hiện từng lớp theo đúng chủng loại và độ dày theo yêu cầu thiết kế.
- Bề mặt sơn phải cùng màu,mịn, bóng và không lộ lớp sơn bên trong.
- Công tác sơn cửa, hoa sắt bằng sơn dầu, thực hiện bằng máy phun sơn từng lớp một sao cho đều và mịn, tr- ớc khi sơn đánh giấy nháp kỹ trên bề mặt.

Các công tác khác nh- công tác mái, lắp đ- ờng điện, điện thoại, ăngten vô tuyến, đ- ờng n- ớc, thiết bị vệ sinh, các ống điều hòa thông gió đ- ọc tiến hành sau khi đã lắp cửa có khoá, các công việc đ- ọc thực hiện theo quy phạm của ngành và tính chất kỹ thuật của từng công tác.

## CH- ÖNG IV

# LẬP TIẾN ÖỘ THI CÔNG

### 1. LỰA CHỌN PHƯƠNG ÁN 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- ợng pháp tổ chức sản xuất:

- Ph- ợng pháp tuần tự: Là ph- ợng 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- ợng pháp song song: Theo ph- ợng 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- ợng pháp tổ chức sản xuất dây chuyền, đây là ph- ợng pháp tiên tiến hiện đại. Khắc phục đ- ợc những nh- ợc điểm của 2 ph- ợng 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- ợng pháp tổ chức sản xuất dây chuyền để thi công công trình này.

### 2. LẬP TIẾN ÖỘ THI CÔNG.

#### a. 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 phương án thi công, máy móc cho phù hợp với đặc điểm công trình.
- Từ khối lượng 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- ợng tiện vận chuyển.

#### b. Căn cứ để lập tổng tiến độ

Ta căn cứ vào các tài liệu sau:

- Bản vẽ thi công.
- Qui phạm kỹ thuật thi công.
- Định mức lao động.
- Tiến độ của từng công tác.

**c. Tính toán khối lượng các công việc**

Tầng	Đợt	Cấu kiện	Kích thước			Số cấu kiện	Khối lượng công tác			
			a(m)	b(m)	h(m)		Ván Khuôn (m <sup>2</sup> )	Bê tông (m <sup>3</sup> )	Thép (kg)	
1	1	C 40x80	0.4	0.8	4.25	13	132.60	17.68	1105.00	
		C 40x70	0.4	0.7	4.25	14	130.90	16.66	1041.25	
		Lõi				1	142.07	16.04	1203.00	
		Thang				1	48.40	6.40	800.00	
		<b>Khối lượng đợt 1=</b>						<b>453.97</b>	<b>56.78</b>	<b>4149.25</b>
	2	D1 30x70	7.62	0.3	0.7	14	181.36	22.40	1400.18	
		D2 30x65	7.05	0.3	0.65	16	180.48	22.00	1374.75	
		D3 30x40	1.88	0.3	0.4	7	14.48	1.58	98.70	
		D4 22x50	7.62	0.22	0.5	11	102.26	9.22	576.26	
		D4 22x50	7.2	0.22	0.5	12	105.41	9.50	594.00	
		Db0 22x50	65.2	0.22	0.5	1	79.54	7.17	448.25	
		Dbc 30x50	11.2	0.3	0.5	1	14.56	1.68	105.00	
		Dbc 22x50	19.6	0.2	0.5	1	23.52	1.96	122.50	
		Sàn	43	18.1	0.12	1	778.30	93.40	5837.25	
		Sàn BC	60.5	1.47	0.12	1	88.94	10.67	667.01	
	<b>Khối lượng đợt 2 =</b>						<b>1568.84</b>	<b>179.58</b>	<b>11223.90</b>	
	<b>Tổng khối lượng 1 tầng =</b>						<b>2476.78</b>	<b>293.14</b>	<b>19522.40</b>	
	2,3,4	1	C 40x80	0.4	0.8	2.6	13	81.12	10.82	676.00
			C 40x70	0.4	0.7	2.6	14	80.08	10.19	637.00
			Lõi				1	94.71	10.70	802.50
Thang						1	43.20	4.84	302.50	
<b>Khối lượng đợt 1=</b>						<b>299.11</b>	<b>36.55</b>	<b>2418.00</b>		
2		D1 30x70	7.62	0.3	0.7	14	181.36	22.40	1400.18	
		D2 30x65	7.05	0.3	0.65	16	180.48	22.00	1374.75	
		D3 30x40	1.88	0.3	0.4	7	14.48	1.58	98.70	
		D4 22x50	7.62	0.22	0.5	11	102.26	9.22	576.26	
		D4 22x50	7.2	0.22	0.5	12	105.41	9.50	594.00	
		Db0 22x50	65.2	0.22	0.5	1	79.54	7.17	448.25	
		Dbc 30x50	11.2	0.3	0.5	1	14.56	1.68	105.00	
		Dbc 22x50	19.6	0.2	0.5	1	23.52	1.96	122.50	
		Sàn	43	18.1	0.12	1	778.30	93.40	5837.25	
		Sàn BC	60.5	1.47	0.12	1	88.94	10.67	667.01	
<b>Khối lượng đợt 2 =</b>						<b>1568.84</b>	<b>179.58</b>	<b>11223.90</b>		
<b>Tổng khối lượng 1 tầng =</b>						<b>2167.06</b>	<b>252.68</b>	<b>16059.90</b>		

5, 6, 7, 8, 9	1	C 40x60	0.4	0.6	2.6	14	72.80	8.74	546.00	
		C 40x70	0.4	0.7	2.6	13	74.36	9.46	591.50	
		Lối				1	94.71	10.70	802.50	
		Thang				1	43.20	4.84	302.50	
		<b>Khối lượng đợt 1=</b>						<b>285.07</b>	<b>33.74</b>	<b>2242.50</b>
	2	D1 30x70	7.62	0.3	0.7	14	181.36	22.40	1400.18	
		D2 30x65	7.05	0.3	0.65	16	180.48	22.00	1374.75	
		D3 30x40	1.88	0.3	0.4	7	14.48	1.58	98.70	
		D4 22x50	7.62	0.22	0.5	11	102.26	9.22	576.26	
		D4 22x50	7.2	0.22	0.5	12	105.41	9.50	594.00	
		Dbo 22x50	65.2	0.22	0.5	1	79.54	7.17	448.25	
		Dbc 30x50	11.2	0.3	0.5	1	14.56	1.68	105.00	
		Dbc 22x50	19.6	0.2	0.5	1	23.52	1.96	122.50	
		Sàn	43	18.1	0.12	1	778.30	93.40	5837.25	
		Sàn BC	60.5	1.47	0.12	1	88.94	10.67	667.01	
		<b>Khối lượng đợt 2 =</b>						<b>1568.84</b>	<b>179.58</b>	<b>11223.90</b>
		<b>Tổng khối lượng 1 tầng =</b>						<b>2138.98</b>	<b>247.06</b>	<b>15708.90</b>

**4. Phân đợt, phân khu.**

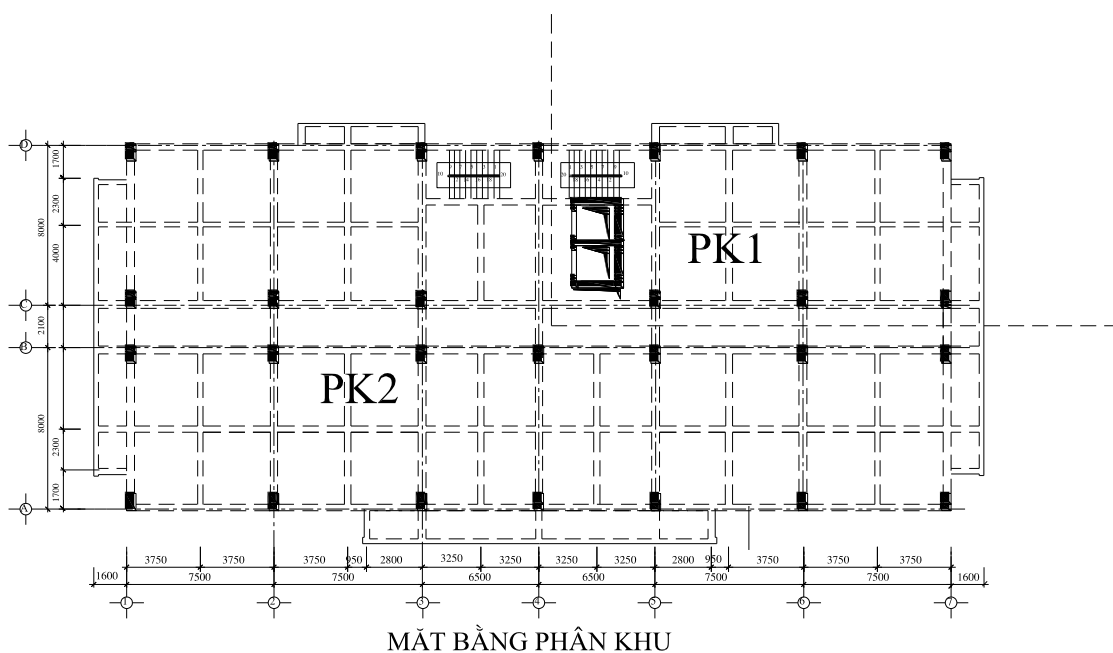
Tính khối lượng trong thi công phần thân gồm việc tính khối lượng ván khuôn, xà gồ cột chống, khối lượng bê tông, khối lượng cốt thép, khối lượng công tác hoàn thiện (xây, trát, lát nền, điện nước,...). Việc tính khối lượng các công tác phần thân được tính toán và thể hiện trong các bảng tính sau đây:

-Ta chia ra làm 2 đợt thi công, trong mỗi đợt ta tiến hành phân khu như sau:

+Đợt 1 ta thi công cột, lõi, thang bộ.

+Đợt 2 thi công dầm, sàn.

**a. Đợt 1 ta chia ra làm 2 phân khu như hình vẽ**



- **Phân khu 1**

Đợt	Cấu kiện	Kích thước			Số cấu kiện	Khối lượng công tác		
		a(m)	b(m)	h(m)		Ván Khuôn (m <sup>2</sup> )	Bê Tông (m <sup>3</sup> )	Thép (kg)
1	C 40x80	0.4	0.8	2.6	3	18.72	2.5	156
	C 40x70	0.4	0.7	2.6	3	17.16	2.18	136.5
	Lỗ				1	94.71	10.7	802.5
	Thang				1	21.6	2.42	151.3
	<b>Khối l- ượng PK1=</b>						<b>152.19</b>	<b>17.8</b>

- **Phân khu 2**

Đợt	Cấu kiện	Kích th- ớc			Số cấu kiện	Khối l- ượng công tác		
		a(m)	b(m)	h(m)		Ván Khuôn (m <sup>2</sup> )	Bê Tông (m <sup>3</sup> )	Thép (kg)
1	C 40x80	0.4	0.8	2.6	10	62.4	8.32	520
	C 40x70	0.4	0.7	2.6	11	62.92	8.01	550.5
	Thang				1	21.6	2.42	151.3
	<b>Khối l- ượng phân khu 2=</b>						<b>146.92</b>	<b>18.75</b>

Tổng khối l- ượng bê tông các phân khu là :

Phân khu 1 : 17,8 m<sup>3</sup>

Phân khu 2 : 18,75 m<sup>3</sup>

Nh- vậy chênh lệch về khối l- ượng bê tông giữa 2 phân khu là :

$$\Delta V = \frac{V_{PK2} - V_{PK1}}{V_{PK2}} \cdot 100\% = \frac{18,75 - 17,8}{18,75} \cdot 100\% = 5,1\% < 20\%$$

⇒ Phân khu nh- vậy là hợp lí.

**b. Phân khu đợt 2 :**

Do thi công bằng cơ giới toàn phần có khối l- ượng bê tông nhỏ hơn 200 m<sup>3</sup> nên ta không phân khu.

Tiến độ có thể đ- ợc thể hiện bằng biểu đồ ngang.

❖ **Biểu đồ ngang:**

*Lập tiến độ thi công bằng phần mềm Microsoft Project 2010.*

**Liệt kê danh mục các công việc có trong dự án.**

<b>STT</b>	<b>Phần ngầm</b>	<b>STT</b>	<b>Phần thân</b>
1	Thi công cọc khoan nhồi	1	GCLD CT cột, lõi, thang
2	Đào đất bằng máy	2	LDVK cột, lõi, thang
3	Đào đất thủ công	3	Đổ BT cột, lõi, thang
4	Phá bê tông đầu cọc	4	Bảo d-ỡng BT cột, lõi, thang
5	BT lót đài, giằng móng	5	Tháo VK cột, lõi, thang
6	GCLD CT đài, giằng móng	6	LDVK dầm, sàn
7	LDVK đài, giằng móng	7	GCLD CT dầm, sàn
8	BT đài giằng móng	8	Đổ BT dầm, sàn
9	Tháo ván khuôn đài giằng móng	9	Bảo d-ỡng BT dầm sàn
10	Lấp đất lần 1	10	Tháo VK dầm sàn
11	Xây t-ờng móng		
12	Lấp đất lần 2		
13	Đổ bê tông nền		
<b>STT</b>	<b>Phần Hoàn Thiện</b>	<b>STT</b>	<b>Phần mái</b>
1	Xây t-ờng	1	Đổ BT chống thấm
2	Lắp khuôn cửa	2	Ngâm n-ớc xi măng chống thấm
3	Đục điện n-ớc	3	Xây t-ờng chắn mái
4	Trát trong	4	Lát gạch lá nem
5	Ốp lát nền	5	Trát t-ờng mái
6	Sơn trong	6	Xây t-ờng mái
7	Lắp cửa	7	Lợp tôn chống nóng
8	Lắp thiết bị điện n-ớc		
9	Trát ngoài		
10	Sơn ngoài		

**❖ Mối ràng buộc giữa các công việc.**

Các công việc có sự ràng buộc vì lý do tổ chức, kĩ thuật công nghệ và an toàn:

**a) Ràng buộc về tổ chức:**

Các công việc chỉ đ-ợc tiến hành khi mặt bằng cho công việc đó đã mở, hay nói cách khác các công việc đi tr-ớc nó đã đ-ợc thực hiện và đã hoàn thành công việc đó ở các vị trí thi công tr-ớc. Theo đó các công việc đ-ợc nối tiếp nhau cho đến kết thúc dự án theo trình tự công việc đã nêu ở trên.



**b) Ràng buộc về kĩ thuật công nghệ.**

- Phần thân:
  - + Khi bê tông sàn đổ đ- ợc tối thiểu 2 ngày mới đ- ợc lên thi công tầng trên.
  - + Tháo ván khuôn không chịu lực (ván khuôn cột) sau 2 ngày có thể tháo.
  - + Dỡ ván khuôn của các kết cấu chịu uốn (dầm, sàn), phụ thuộc vào nhịp dầm sàn, mùa, vùng miền đặt công trình. Với công trình này, thì sau 10 ngày thì tháo ván khuôn).
- Phần hoàn thiện:
  - + Gián đoạn của các khối xây t- ờng, đục điện n- ớc: coi khối xây nh- bê tông ít nhất 5 - 7 ngày mới đ- ợc đục điện n- ớc.
  - + Xây t- ờng xong 7 ngày mới trát, trát xong (để t- ờng khô cứng).
  - + Trát xong t- ờng phải khô mới đ- ợc sơn vôi 7 ngày.
  - + Các công tác hoàn thiện trong từng tầng đ- ợc thi công từ d- ới lên nh- : xây t- ờng, trát trong, sơn trong . . .
  - + Các công tác hoàn thiện chung đ- ợc thi công từ trên xuống nh- : bả matít, trát ngoài, sơn ngoài . . .

**c) Ràng buộc về lý do an toàn:**

Để đảm bảo an toàn trong quá trình thi công, tránh những tải trọng bất th- ờng gây nguy hại đến hệ chống đỡ dầm sàn thì phải đảm bảo ít nhất có hai tầng r- ời giáo chống cho dầm sàn đang đổ bê tông.

**3. BẢNG SỐ LIỆU TIẾN ĐỘ THI CÔNG.**

Xem trong phần phụ lục kèm theo.

## CHƯƠNG V

### THIẾT KẾ TỔNG MẶT BẰNG

Tổng mặt bằng xây dựng bao gồm mặt bằng khu đất đ-ợc cấp để xây dựng và các mặt bằng lân cận khác mà trên đó bố trí công trình sẽ đ-ợc xây dựng và các máy móc, thiết bị xây dựng, các công trình phụ trợ, các x-ởng sản xuất, các kho bãi, nhà ở và nhà làm việc, hệ thống đ-ờng giao thông, hệ thống cung cấp điện n-ớc... để phục vụ quá trình thi công và đời sống của con ng-ời trên công tr-ờng.

Thiết kế tốt *Tổng mặt bằng xây dựng* sẽ góp phần đảm bảo xây dựng công trình có hiệu quả, đúng tiến độ, hạ giá thành xây dựng, đảm bảo chất l-ợng, an toàn lao động và vệ sinh môi tr-ờng, góp phần phát triển ngành xây dựng tiến lên công nghiệp hoá hiện đại hoá.

Dựa vào tổng mặt bằng kiến trúc của công trình và bảng thống kê khối l-ợng các công tác ta tiến hành thiết kế tổng mặt bằng thi công công trình.

#### I. Đ-ỜNG TRONG CÔNG TR-ỜNG.

##### a. Sơ đồ vạch tuyến

Hệ thống giao thông là đ-ờng một chiều bố trí xung quanh công trình. Khoảng cách an toàn từ mép đ-ờng đến mép công trình( tính từ chân lớp giáo xung quanh công trình) là  $e=3$  m.

##### b. Kích th-ớc mặt đ-ờng

Trong điều kiện bình th-ờng, với đ-ờng một làn xe chạy thì các thông số bề rộng của đ-ờng lấy nh- sau.

Bề rộng đ-ờng:  $b= 3,75$  m.

Bề rộng lề đ-ờng:  $c=2 \times 1,25=2,5$  m.

Bề rộng nền đ-ờng:  $B= b+c=6,25$  m.

Với những chỗ đ-ờng do hạn chế về diện tích mặt bằng, do đó có thể thu hẹp mặt đ-ờng lại (không có lề đ-ờng). Và lúc này, ph-ơng tiện vận chuyển qua đây phải đi với tốc độ chậm ( $< 5$  km/h) và đảm bảo không có ng-ời qua lại.

- Bán kính cong của đ-ờng ở những chỗ góc lấy là:  $R = 15$  m. Tại các vị trí này, phần mở rộng của đ-ờng lấy là  $a = 1,5$  m. Tuy nhiên với mặt bằng hạn chế nên bán kính cong của góc cua sẽ không đủ yêu cầu do vậy trong quá trình vận chuyển cần chú ý tốc độ và còi báo để đảm bảo an toàn.

- Độ dốc mặt đ-ờng:  $i = 3\%$ .

#### II. BỐ TRÍ CẦN TRỤC, MÁY VÀ CÁC THIẾT BỊ XÂY DỰNG TRÊN CÔNG TR-ỜNG.

##### 1. Cần trục tháp.

Ta chọn loại cần trục TOPKIT FO/23B đứng cố định có đối trọng trên cao, cần trục đặt ở giữa, ngang công trình, đặt ở phía tr-ớc công trình và có tâm hoạt động của tay cần bao quát toàn bộ công trình, khoảng cách từ trọng tâm cần trục tới mép ngoài của công trình đ-ợc tính nh- sau:

$$A = R_C/2 + l_{AT} + l_{dg} \text{ (m)}$$

ở đây :  $R_C$  : chiều rộng của chân đế cần trục  $R_C = 5$  (m)

$l_{AT} + l_{dg}$  : khoảng cách an toàn + dàn giáo = 2,5 (m)

$$\Rightarrow A = 5/2 + 2,5 = 5 \text{ (m)}$$

##### 2. Vận thăng.

Vận thăng dùng để vận chuyển các loại nguyên vật liệu có trọng lượng nhỏ và kích thước không lớn như: gạch xây, gạch ốp lát, vữa xây, trát, các thiết bị vệ sinh, thiết bị điện nước... Bố trí vận thăng gần với địa điểm trộn vữa và nơi tập kết gạch.

**3. Máy trộn vữa.**

Vữa xây trát do chuyên chở bằng vận thăng nên ta bố trí máy trộn vữa gần vận thăng và gần nơi đổ cát.

**III. TÍNH TOÁN TỔNG MẶT BẰNG THI CÔNG**

**1. DIỆN TÍCH KHO BÃI.**

– Diện tích kho bãi tính theo công thức sau :

$$S = F \cdot \alpha = \frac{q_{dt} \cdot \alpha}{q} = \frac{q_{sd} \cdot t_{dt} \cdot \alpha}{q} \text{ (m}^2\text{)}$$

Trong đó :– F : diện tích cần thiết để xếp vật liệu (m<sup>2</sup>).

- α : hệ số sử dụng mặt bằng , phụ thuộc loại vật liệu chứa .
- q<sub>dt</sub> : lượng vật liệu cần dự trữ .
- q : lượng vật liệu cho phép chứa trên 1m<sup>2</sup>.
- q<sub>sd</sub>: lượng vật liệu sử dụng lớn nhất trong một ngày.
- t<sub>dt</sub> : thời gian dự trữ vật liệu .

– Ta có :  $t_{dt} = t_1 + t_2 + t_3 + t_4 + t_5$ .

- Với : – t<sub>1</sub> = 1 ngày : thời gian giữa các lần nhận vật liệu theo kế hoạch.
- t<sub>2</sub> = 1 ngày : thời gian vận chuyển vật liệu từ nơi nhận đến công trường.
- t<sub>3</sub> = 1 ngày : thời gian tiếp nhận, bốc dỡ vật liệu trên công trường.
- t<sub>4</sub> = 1 ngày: thời gian phân loại, thí nghiệm VL, chuẩn bị vật liệu để cấp phát.
- t<sub>5</sub> = 2 ngày : thời gian dự trữ tối thiểu, đề phòng bất trắc làm cho việc cung cấp bị gián đoạn .

Vậy  $t_{dt} = 1 + 1 + 1 + 1 + 2 = 6$  ngày .

– Công tác bê tông cột lõi ,dầm sàn: sử dụng bê tông thương phẩm nên bỏ qua diện tích kho bãi chứa cát , đá , sỏi , xi măng , phục vụ cho công tác này mà chỉ bố trí một vài bãi nhỏ phục vụ cho số ít các công tác phụ như đổ những phần bê tông nhỏ và trộn vữa xây trát.

– Tính toán kho bãi chứa vật liệu cho các công tác còn lại .

Khối lượng vật liệu sử dụng trong một ngày là:

- + Cốt thép: 2,075 tấn (cột,lõi - dầm, sàn).
- + Ván khuôn: 113,5 m<sup>2</sup>(dầm sàn)
- + Xây công trường: 6,65 m<sup>3</sup>
- + Trát: 136,03 m<sup>2</sup>
- + Lát nền: 94,15 m<sup>2</sup>

Sau đây ta xác định khối lượng vật liệu dùng trong 1 ngày.

- Theo định mức xây công trường vữa xi măng – cát vàng mác 75 ta có:

Gạch : 550 viên/1m<sup>3</sup> công trường

Vữa : 0,29 m<sup>3</sup>/1m<sup>3</sup> công trường

Thành phần vữa : Xi măng : 213,02 kg/1m<sup>3</sup> vữa

Cát vàng : 1,11 m<sup>3</sup>/1m<sup>3</sup> vữa

Khối lượng xi măng : 6,65x0,29x213,02 =411 (Kg)

Khối lượng cát : 6,65x0,29x1,11= 2,14 (m<sup>3</sup>)

Khối lượng gạch : 6,65x550= 3658 (viên)

- Công tác lát nền:

Diện tích lát là: 94,15m<sup>2</sup> dày 2 cm,

Vữa xi măng mác 75, xi măng PC 300 có:

Xi măng : 230 kg/1m<sup>3</sup>

Cát : 1,12 m<sup>3</sup>/1m<sup>3</sup> vữa

⇒ Khối lượng xi măng: 94,15x0,02x230=433,1 (Kg)

Khối lượng cát vàng: 94,15x0,02x1,12= 2,11 (m<sup>3</sup>)

- Công tác trát tường:

Tổng diện tích trát là: 126 m<sup>2</sup>

Vữa xi măng mác 75, xi măng PC 300 có:

Xi măng : 230 kg/1m<sup>3</sup>

Cát : 1,12 m<sup>3</sup>/1m<sup>3</sup> vữa

⇒ Khối lượng xi măng : 136,03x0,02x230= 625,8(Kg)

Khối lượng cát vàng : 136,03x0,02x1,12=3,05 (m<sup>3</sup>)

⇒ Tổng khối lượng xi măng sử dụng trong ngày là:

411+433,1+625,8= 1470 kg

Tổng khối lượng cát vàng sử dụng trong ngày là: 2,14+2,11+3,05=7,3m<sup>3</sup>

Tổng khối lượng gạch xây là : 3658 viên

**Bảng diện tích kho bãi :**

Vật Liệu	Đơn vị	KL	L/m <sup>2</sup>	Loại kho	Thời gian dự trữ	α	Diện tích Kho ( m <sup>2</sup> )
Cát	m <sup>3</sup>	7,3	1,8	Lộ thiên	6	1.2	30
Xi măng	Tấn	1,47	1,3	Kho kín	8	1.5	14
Gạch xây	Viên	3658	700	Lộ thiên	6	1.2	38
Ván khuôn	m <sup>2</sup>	113,5	45	Kho kín	8	1.2	25
Cốt thép	Tấn	2,075	1,3	Kho kín	8	1.5	33

**2. TÍNH TOÁN LÁM TRẠI CÔNG TRÌNH.**

Dân số trên công trường :

– Dân số trên công trường : N = 1,06 .( A+B+C+D+E)

Trong đó :

+ A: nhóm công nhân làm việc trực tiếp trên công trường , tính theo số công nhân cơ bản trung bình làm việc tính trên biểu đồ nhân công trong ngày . Lấy số công nhân trong ngày nhiều nhất. Theo biểu đồ nhân lực. A = 214 (ng-ời).

+ B : Số công nhân làm việc tại các x-ưởng gia công :

B = 30%. A = 30%.135 =65 (ng-ời).

+ C : Nhóm ng-ời ở bộ phận chỉ huy và kỹ thuật : C = 4÷8 %. (A+B) .

Lấy C = 6 %. (A+B) =6 %. (214+65) = 17 (ng-ời).

+ D : Nhóm ng-ời phục vụ ở bộ phận hành chính : D = 5÷6 %. (A+B) .

Lấy D = 5 %. (A+B) = 14(ng-ời).

+ E : Cán bộ làm công tác y tế , bảo vệ , thủ kho :

E = 5 %. (A+B+C+D) =5 %. (214+65+17+14) = 26 (ng-ời).

Vậy tổng dân số trên công trường :

N = 1,06. ( 214 + 65 +17+14+26 ) = 357 (ng-ời).

Diện tích lán trại , nhà tạm :

– Diện tích nhà ở tập thể cho công nhân: số công nhân ở trong lán trại tính bằng số công nhân ngày nhiều nhất tính từ ngày bắt đầu đến khi tháo ván khuôn tầng 1, sau đó sử dụng diện tích tầng 1 để làm chỗ ở cho công nhân. Theo tính toán số công nhân ở lán trại tạm là 72 ng- ời.

Tiêu chuẩn nhà ở: 2,5 m<sup>2</sup>/ng- ời

$$S_1 = 72 \cdot 2,5 = 180 \text{ m}^2.$$

– Diện tích nhà làm việc cán bộ chỉ huy công tr- ờng :Tiêu chuẩn : [S] = 4 m<sup>2</sup>/ng- ời.

$$S_2 = 17.4 = 68 \text{ m}^2.$$

– Diện tích nhà làm việc nhân viên hành chính :

$$S_3 = 14.4 = 56 \text{ m}^2.$$

– Diện tích nhà ăn : Theo tiêu chuẩn :[S]=40m<sup>2</sup> /100 ng- ời

$$S_4 = 214 \cdot 40/100 = 85 \text{ m}^2.$$

– Diện tích khu vệ sinh , nhà tắm : tiêu chuẩn 25 ng- ời/1 phòng tắm(vệ sinh)2,5 m<sup>2</sup>

$$S_5 = 214 \cdot 2,5/25 = 22 \text{ m}^2.$$

– Diện tích trạm y tế : Tiêu chuẩn : [S] = 0,04 m<sup>2</sup>/ng- ời.

$$S_6 = 214 \cdot 0,04 = 13 \text{ m}^2.$$

- Diện tích phòng bảo vệ :

Gồm 2 phòng bảo vệ tại 2 cổng ra vào chính. Diện tích mỗi phòng 12 m<sup>2</sup>.

### **3. TÍNH TOÁN CẤP ĐIỆN CÔNG TRÌNH :**

#### **a. Công thức tính công suất điện năng :**

$$P = \alpha \cdot [ \sum k_1 \cdot P_1 / \cos\varphi + \sum k_2 \cdot P_2 / \cos\varphi + \sum k_3 \cdot P_3 + \sum k_4 \cdot P_4 ]$$

Trong đó :  $\alpha = 1,1$  : hệ số kể đến hao hụt công suất trên toàn mạch.

+  $\cos\varphi = 0,75$  : hệ số công suất trong mạng điện .

+  $P_1, P_2, P_3, P_4$  : lần l- ợt là công suất danh hiệu của các máy tiêu thụ trực tiếp điện , máy chạy động cơ điện , các loại phụ tải dùng cho sinh hoạt và thắp sáng ở khu vực hiện tr- ờng .

+  $k_1, k_2, k_3, k_4$  : hệ số nhu cầu dùng điện phụ thuộc vào các nhóm thiết bị .

–  $k_2 = 0,75$  : đối với động cơ .

–  $k_1 = 0,7$  : đối với máy hàn cắt .

–  $k_3 = 0,6$  : điện thắp sáng trong nhà .

–  $k_4 = 0,8$  : điện thắp sáng ngoài nhà .

–Bảng thống kê sử dụng điện :

$P_i$	Điểm tiêu thụ	Công suất định mức	Kl- ợng phục vụ	Nhu cầu dùng điện KW	Tổng nhu cầu KW
$P_1$	Cần trục tháp	36 KW	1máy	36	62
	Máy bơm bê tông	3,8 KW	1máy	3,8	
	Thăng tải	1,5 KW	2máy	3	
	Thăng tải vc ng- ời	3,2 KW	1máy	3,2	
	Máy trộn vữa	4 KW	1máy	4	

	Đầm dùi	1 KW	7máy	7	
	Đầm bàn	1 KW	5máy	5	
P <sub>2</sub>	Máy hàn	18,5 KW	1máy	18,5	22,2
	Máy cắt	1,5 KW	1máy	1,5	
	Máy uốn	2,2 KW	1máy	2,2	
P <sub>3</sub>	Điện sinh hoạt	15W/m <sup>2</sup>	180 m <sup>2</sup>	2,7	7.04
	Nhà làm việc, bảo vệ	10W/m <sup>2</sup>	144 m <sup>2</sup>	1,5	
	Nhà ăn , trạm y tế	15W/ m <sup>2</sup>	102 m <sup>2</sup>	1,54	
	Nhà tắm, vệ sinh	10W/ m <sup>2</sup>	40 m <sup>2</sup>	0,4	
	Kho chứa VL	6 W/ m <sup>2</sup>	145 m <sup>2</sup>	0,9	
P <sub>4</sub>	Đ- ờng đi lại	5KW/km	200 m	1	3,88
	Địa điểm thi công	2,4W/ m <sup>2</sup>	1200 m <sup>2</sup>	2,88	

Vậy : $P = 1,1 \times (0,75 \times 62 / 0,75 + 0,7 \times 22,2 / 0,75 + 0,6 \times 7,04 + 0,8 \times 3,88) = 90,1 \text{ KW}$   
 Công thức tính toán phản kháng mà nguồn điện phải cung cấp xác định theo công thức :

$$Q_t = P_t / \cos \varphi_{tb} \text{ kW} = 90,1 / 0,75 = 120,1 \text{ kW}$$

Vậy công suất biểu kiến phải cung cấp cho công tr- ờng là :

$$S_t = \sqrt{P_t^2 + Q_t^2} = \sqrt{90,1^2 + 120,1^2} = 150,1 \text{ KW}$$

$$\text{Lựa chọn máy biến áp: } S_{\text{chọn}} > 1,25 S_t = 188 \text{ KW}$$

⇒ Lựa chọn máy biến áp ba pha 1 m nguội bằng dầu do Việt Nam sản xuất có công suất định mức là 200KW

**b. Thiết kế mạng l- ới điện :**

+ Chọn vị trí góc ít ng- ời qua lại trên công tr- ờng đặt trạm biến thế .

+ Mạng l- ới điện sử dụng bằng dây cáp bọc , nằm phía ngoài đ- ờng giao thông xung quanh công trình . Điện sử dụng 3 pha , 3 dây . Tại các vị trí dây dẫn cắt đ- ờng giao thông bố trí dây dẫn trong ống nhựa chôn sâu 1,5 m.

+ Tính toán tiết diện dây dẫn :

- Đảm bảo độ sụt điện áp cho phép .
- Đảm bảo c- ờng độ dòng điện .
- Đảm bảo độ bền của dây.

+ Tiết diện dây :

\*. Chọn đ- ờng dây cao thế

Chiều dài từ mạng điện quốc gia đến trạm biến áp là 100m . Ta có mô men tải là

$$M = P.L = 90,1.100 = 9010 \text{ kWm} = 9,01 \text{ Wkm}$$

Chọn dây nhôm có tiết diện tối thiểu  $S_{\text{min}} = 35 \text{ mm}^2$ . Chọn dây A-35

Tra bảng với  $\cos \varphi = 0,75$  đ- ợc  $Z = 0,903$

$$\text{Tính độ sụt điện áp cho phép: } \Delta u = \frac{MZ}{10U^2 \cdot \cos \varphi} = \frac{9,01 \cdot 0,903}{10 \cdot 6^2 \cdot 0,75} = 0,03 < 10\%$$

Vậy dây dẫn đã chọn thoả mãn yêu cầu.

\*. Chọn dây dẫn phân phối đến phụ tải

Đ-ờng dây động lực dài 80m . Điện áp 380/220.

- Tính theo yêu cầu về c-ờng độ :

$$I_t = \frac{P}{\sqrt{3}U_d \cos\phi} = \frac{90,1.1000}{1,73.380,0,68} = 202A$$

Chọn dây cáp loại có 4 lõi dây đồng. Mỗi dây có S = 50 mm<sup>2</sup> và [I] = 335A > I<sub>t</sub> = 198A

- Kiểm tra theo độ sụt điện áp :

tra bảng có C=83 ,  $\Delta u\% = \frac{P.L}{C.S} = \frac{90,1.80}{83.50} = 1,74\% < 5\%$

- Kiểm tra theo độ bền cơ học đối với dây cáp ta có S<sub>min</sub> = 4mm<sup>2</sup>.

Nh- vậy dây chọn thoả mãn tất cả các điều kiện .

\*. Đ-ờng dây sinh hoạt và chiếu sáng điện áp 220V

- Tính độ sụt điện áp theo từng pha 220V :

với P = 8 kW; L = 200m; C = 83 đối với dây đồng ; Δu = 5%, ta có :

$$S = \frac{P.L}{C. \Delta u\%} = \frac{8.200}{83.5} = 3,86mm^2$$

Chọn dây dẫn bằng đồng có tiết diện S = 6 mm<sup>2</sup> có c-ờng độ dòng điện cho phép là [I] = 75A

- Kiểm tra theo yêu cầu về c-ờng độ :

$$I_t = \frac{P_f}{U_f} = \frac{800}{220} = 36,36A < 75A$$

- Kiểm tra theo độ bền cơ học:

Tiết diện nhỏ nhất của dây bọc đến các máy lắp đặt trong nhà với dây đồng là 1,5mm<sup>2</sup> .

Do vậy chọn dây đồng có tiết diện 6 mm<sup>2</sup> là hợp lý .

#### **4. Tính toán cấp n-ớc cho công trình :**

**a. L- u l- ợng n- ớc tổng dùng cho công trình :**

$$Q = Q_1 + Q_2 + Q_3 + Q_4$$

Trong đó :

+ Q<sub>1</sub> : l- u l- ợng n- ớc sản xuất :

$$Q_1 = \frac{1,2K_g \sum A_i}{3600n} (l / s)$$

Trong đó:

1.2 : hệ số kể đến l- ợng n- ớc cần dùng ch- a tính hết, hoặc sẽ phát sinh ở công tr- ờng.

K<sub>g</sub>: hệ số sử dụng n- ớc không điều hoà trong giờ K<sub>g</sub>=2

n=8: số giờ dùng n- ớc trong ngày

∑A<sub>i</sub> Tổng khối l- ợng n- ớc dùng cho các loại máy thi công hay mỗi loại hình sản xuất trong ngày.

+ Công tác xây 300l/m<sup>3</sup> ⇒ 300.6,65.0,29 = 579 (l)

+ Công tác trát và lát : 300l/m<sup>3</sup> ⇒ 300 .(136,3+94,15) . 0,02 = 1383 (l)

+ T- ới gạch : 250l/ 1000 viên ⇒ 250.3658/1000=915 (l)

+ Bảo d- ỡng bê tông: 1305(l) (87m<sup>2</sup> sàn 1,5l/m<sup>2</sup>)

Vậy tổng l- ợng n- ớc dùng trong ngày = 579+1383+915+1305 =4182 (l)

$$Q_1 = \frac{1,2.2.4182}{3600.8} = 0,35(l/s)$$

+  $Q_2$  : l- u l- ợng n- ớc dùng cho sinh hoạt trên công tr- ờng :

$$Q_2 = N \cdot B \cdot k_g / 3600.n$$

Trong đó : – N : số công nhân vào thời điểm cao nhất có mặt tại công tr- ờng .

Theo biểu đồ nhân lực:  $N = 214$  ng- ời .

– B : l- ợng n- ớc tiêu chuẩn dùng cho 1 công nhân ở công tr- ờng.

$$B = 15 \text{ l / ng- ời .}$$

–  $k_g$  : hệ số sử dụng n- ớc không điều hòa .  $k_g = 1,9$ .

$$\text{Vậy : } Q_2 = \frac{214 \cdot 15 \cdot 1,9}{3600 \cdot 8} = 0,212 \text{ ( l/s)}$$

+  $Q_3$  : l- u l- ợng n- ớc dùng cho sinh hoạt ở lán trại :

$$Q_3 = N \cdot C \cdot k_g \cdot k_{ng} / 3600.n$$

Trong đó : – N : số ng- ời nội trú tại công tr- ờng

Nh- ã tính toán ở phần tr- ớc: tổng dân số trên công tr- ờng 206 (ng- ời).

– C : l- ợng n- ớc tiêu chuẩn dùng cho 1 ng- ời ở lán trại :  $C = 50 \text{ l / ng- ời}$

–  $k_g$  : hệ số sử dụng n- ớc không điều hòa trong giờ ,  $k_g = 1,7$ .

–  $k_{ng}$  : hệ số xét đến sự không điều hòa ng- ời trong ngày.  $k_{ng} = 1,5$ .

$$\text{Vậy : } Q_3 = 214 \cdot 50 \cdot 1,7 \cdot 1,5 / (3600 \cdot 24) = 0,32 \text{ ( l/s)}$$

+  $Q_4$  : l- u l- ợng n- ớc dùng cho cứu hỏa : Nhà thuộc loại khung BTCT khó cháy có

$$Q_4 = 10 \text{ (l/s)}$$

– Nh- vậy : tổng l- u l- ợng n- ớc :

$$Q = (Q_1 + Q_2 + Q_3) \cdot 0,7 + Q_4 = (0,35 + 0,212 + 0,32) \cdot 0,7 + 10 = 10,62 \text{ l/s.}$$

**b. Thiết kế mạng l- ới đ- ờng ống dẫn :**

– Đ- ờng kính ống dẫn tính theo công thức :

$$D = \sqrt{\frac{4 \times Q}{\pi \times V \times 1000}} = \sqrt{\frac{4 \times 10,62}{3,14 \times 1,1 \times 1000}} = 0,11 \text{ (m)} = 110 \text{ (mm)}$$

(  $V = 1 \div 1,5 \text{ m/s}$  đối với ống có  $D > 100$

Theo tính toán sơ bộ ta thấy đ- ờng kính ống  $D > 100$  nên)

+ V: vận tốc n- ớc kinh tế, tra bảng ta chọn  $V = 1,1 \text{ m/s}$ .

Vậy chọn đ- ờng ống chính có đ- ờng kính  $D = 120 \text{ mm}$ .

– Mạng l- ới đ- ờng ống phụ: dùng loại ống có đ- ờng kính  $D = 40 \text{ mm}$ .

– N- ớc lấy từ mạng l- ới thành phố , đủ điều kiện cung cấp cho công trình .

## IV. BỐ TRÍ TỔNG MẶT BẰNG THI CÔNG:

### 1. Nguyên tắc bố trí :

- Tổng chi phí là nhỏ nhất .
- Tổng mặt bằng phải đảm bảo các yêu cầu .
- + Đảm bảo an toàn lao động .
- + An toàn phòng chống cháy , nổ .
- + Điều kiện vệ sinh môi tr- ờng .
- Thuận lợi cho quá trình thi công .
- Tiết kiệm diện tích mặt bằng .

### 2. Tổng mặt bằng thi công :

#### a. Đ- ờng xá công trình :

– Để đảm bảo an toàn và thuận tiện cho quá trình vận chuyển , vị trí đ- ờng tạm trong công tr- ờng không cản trở công việc thi công , đ- ờng tạm chạy bao quanh công trình



, dẫn đến các kho bãi chứa vật liệu. Trục đường tạm cách mép công trình khoảng 6,5 m.

**b. Mạng l-ới cáp điện :**

– Bố trí đường dây điện dọc theo các biên công trình , sau đó có đường dẫn đến các vị trí tiêu thụ điện . Như vậy , chiều dài đường dây ngắn hơn và cũng ít cắt các đường giao thông .

**c. Mạng l-ới cáp n-ớc :**

– Dùng sơ đồ mạng nhánh cụt , có xây một số bể chứa tạm để phòng mất n-ớc. Như vậy thì chiều dài đường ống ngắn nhất và n-ớc mạnh.

**d. Bố trí kho , bãi:**

- Bố trí kho bãi cần gần đường tạm , cuối hướng gió , để quan sát và quản lý.
- Những cấu kiện công kênh ( Ván khuôn , thép ) không cần xây đường mà chỉ cần làm mái bao che.
- Những vật liệu như : xi măng , chất phụ gia , sơn , vôi ... cần bố trí trong kho khô ráo
- Bãi để vật liệu khác : gạch , đá , cát cần che, chận để không bị dính tạp chất , không bị cuốn trôi khi có mưa .

**e. Bố trí lán trại , nhà tạm :**

- Nhà tạm để ở : bố trí đầu hướng gió , nhà làm việc bố trí gần cổng ra vào công trường để tiện giao dịch .
- Nhà bếp , vệ sinh : bố trí cuối hướng gió .

**f. Dàn giáo cho công tác xây:**

- Dàn giáo là công cụ quan trọng trong công tác lao động của người công nhân xây dựng. Vậy cần phải hết sức chú ý tới vấn đề này. Dàn giáo phải đảm bảo độ cứng, độ ổn định, có tính linh hoạt, chịu được hoạt tải do vật liệu và sự đi lại của công nhân. Công trình sử dụng dàn giáo thép, dàn giáo được vận chuyển từ nơi này đến nơi khác vào cuối các đợt, ca làm việc. Loại dàn giáo này đảm bảo chịu được các tải trọng của công tác xây và an toàn khi thi công ở trên cao .
- Người thợ làm việc ở trên cao cần được phổ biến và nhắc nhở về an toàn lao động trước khi tham gia thi công.
- Trước khi làm việc cần phải kiểm tra độ an toàn của dàn giáo, không chất quá tải lên dàn giáo.
- Trong khi xây phải bố trí vật liệu gọn gàng và khi xây xong ta phải thu dọn toàn bộ vật liệu thừa như : gạch, vữa ... đưa xuống và để vào nơi quy định.
  - Mặt khác với các kho bãi cũng vậy: Cần tận dụng các kho, công trình cũ, cũng có thể xây dựng công trình lên một vài tầng, sau đó dọn vệ sinh cho các tầng dưới để làm nơi chứa đồ đạc, nghỉ ngơi cho công nhân.

Tóm lại như đã trình bày ở trước: tổng bình đồ công trình được xác lập thực tế qua chính thực tế của công trình. Tuy nhiên, những tính toán trên là căn cứ cơ bản để có thể từ đó bố trí cho hợp lý.

Bố trí cụ thể các công trình tạm trên bản vẽ TC4

## CHƯƠNG VI

## AN TOÀN LAO ĐỘNG VÀ VỆ SINH MÔI TRƯỜNG

Công tác an toàn lao động trong thi công xây dựng là một công tác hết sức quan trọng góp phần đảm bảo cho công trình được thi công đúng tiến độ, nó có ảnh hưởng trực tiếp đến sức khỏe và tính mạng con người.

Sau đây là biện pháp an toàn cho các công tác thi công:

**1. An toàn trong công tác dựng lắp, tháo dỡ dàn giáo:**

- Không được sử dụng dàn giáo: Có biến dạng, rạn nứt, mòn gỉ hoặc thiếu các bộ phận móc neo, giằng...
- Khe hở giữa sàn công tác và tầng công trình >0,05 m khi xây và 0,2 m khi trát.
- Các cột dàn giáo phải được đặt trên vật kê ổn định.
- Cấm xếp tải lên dàn giáo, nơi ngoài những vị trí đã qui định.
- Khi dàn giáo cao hơn 6m phải làm ít nhất 2 sàn công tác: Sàn làm việc bên trên, sàn bảo vệ bên dưới.
- Khi dàn giáo cao hơn 12m phải làm cầu thang. Độ dốc của cầu thang < 60°
- Lỗ hổng ở sàn công tác để lên xuống phải có lan can bảo vệ ở 3 phía.
- Thường xuyên kiểm tra tất cả các bộ phận kết cấu của dàn giáo, giá đỡ, để kịp thời phát hiện tình trạng hỏng của dàn giáo để có biện pháp sửa chữa kịp thời.
- Khi tháo dỡ dàn giáo phải có rào ngăn, biển cấm người qua lại. Cấm tháo dỡ dàn giáo bằng cách giật đổ.
- Không dựng lắp, tháo dỡ hoặc làm việc trên dàn giáo và khi trời mưa to, giông bão hoặc gió cấp 5 trở lên.

**2. An toàn trong công tác gia công, lắp dựng cốt pha:**

- Cốt pha dùng để đỡ kết cấu bê tông phải được chế tạo và lắp dựng theo đúng yêu cầu trong thiết kế thi công đã được duyệt.
- Cốt pha ghép thành khối lớn phải đảm bảo vững chắc khi cấu lắp và khi cấu lắp phải tránh va chạm vào các bộ kết cấu đã lắp trước.
- Không được để trên cốt pha những thiết bị vật liệu không có trong thiết kế, kể cả không cho những người không trực tiếp tham gia vào việc đổ bê tông đứng trên coffa.
- Cấm đặt và chất xếp các tấm cốt pha, các bộ phận của coffa lên chiếu nghỉ cầu thang, lên ban công, các lối đi sát cạnh lỗ hổng hoặc các mép ngoài của công trình khi chằng giằng kéo chúng.
- Trước khi đổ bê tông cán bộ kỹ thuật thi công phải kiểm tra cốt pha, nếu có hỏng phải sửa chữa ngay. Khu vực sửa chữa phải có rào ngăn, biển báo.

**3 An toàn trong công tác gia công lắp dựng 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 dụng, phải có biện pháp ngăn ngừa thép văng ra khi cắt cốt thép có đoạn dài hơn hoặc bằng 0,3m.

- 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 thép tròn cuộn bằng máy phải che chắn bảo hiểm ở trục cuộn tr- ớc khi mở máy, hãm động cơ khi đ- a đầu nối thép vào trục cuộn.

- Không dùng kéo tay khi cắt các thanh thép thành các mẫu ngắn hơn 30cm.

- Tr- ớc 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 thép thừa ở trên cao công nhân phải đeo dây an toàn, bên d- ới phải có biển báo. Khi hàn cốt thép chờ cần tuân theo chặt chẽ qui định của quy phạm.

- Phải đeo găng tay khi cạo gỉ, gia công cốt thép, khi hàn cốt thép phải có kính bảo vệ việc cắt cốt thép phải tránh gây nguy hiểm

- 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 và chạm vào dây điện.

**4. An toàn trong công tác đầm và đổ bê tông:**

- Tr- ớc khi đổ bê tông cán bộ kỹ thuật thi công phải kiểm tra việc lắp đặt coffa, cốt thép, dàn giáo, sàn công tác, đ- ờng vận chuyển. Chỉ đ- ợc tiến hành đổ sau khi đã có văn bản nghiệm thu.

- Lối qua lại d- ới khu vực đang đổ bê tông phải có rào ngăn, tr- ờng hợp bắt buộc có ng- ời qua lại cần làm những tấm che ở phía trên lối qua lại đó.

- Cấm ng- ời không có nhiệm vụ đứng ở sàn rót vữa bê tông. Công nhân làm nhiệm vụ định h- ớng, điều chỉnh máy, ống đổ bê tông phải có găng, ủng.

- Khi dùng đầm rung để đầm bê tông cần:

+ Nối đất với vỏ đầm rung.

+ Dùng dây buộc cách điện nối từ bảng phân phối đến động cơ điện của đầm.

+ Làm sạch đầm rung, lau khô và quấn dây dẫn khi làm việc.

+ Ngừng đầm rung từ 5-7 phút sau mỗi lần làm việc liên tục từ 30-35 phút.

+ Công nhân vận hành máy phải đ- ợc trang bị ủng cao su cách điện và các ph- ơng tiện bảo vệ cá nhân khác.

**5 An toàn trong công tác tháo dỡ cốp pha:**

- Chỉ đ- ợc tháo dỡ cốp pha sau khi bê tông đã đạt c- ờng độ quy định và theo h- ớng dẫn của cán bộ kỹ thuật thi công.

- Khi tháo dỡ cốp pha phải tháo theo trình tự hợp lý phải có biện pháp để phòng cốp pha rơi. Nơi tháo cốp pha phải có rào ngăn và biển báo.

- Tr-ớc khi tháo cốp pha phải thu gọn hết các vật liệu thừa và các thiết bị đặt trên các bộ phận công trình sắp tháo cốp pha.

- Khi tháo cốp pha phải thường xuyên quan sát tình trạng các bộ phận kết cấu, nếu có hiện tượng biến dạng phải ngừng tháo và báo cáo cho cán bộ kỹ thuật thi công biết.

- Sau khi tháo cốp pha phải che chắn các lỗ hổng của công trình không được để cốp pha đã tháo lên sàn công tác hoặc ném cốp pha từ trên xuống, cốp pha sau khi tháo phải được để vào nơi qui định.

- Tháo dỡ cốp pha đối với những khoang đổ bê tông cốt thép có khẩu độ lớn phải thực hiện đầy đủ yêu cầu nêu trong thiết kế về chống đỡ tạm thời.

#### **6. An toàn trong công tác thi công mái:**

- Chỉ cho phép công nhân làm các công việc trên mái sau khi cán bộ kỹ thuật đã kiểm tra tình trạng kết cấu chịu lực của mái và các phương tiện bảo đảm an toàn khác.

- Chỉ cho phép để vật liệu trên mái ở những vị trí thiết kế qui định.

- Khi để các vật liệu, dụng cụ trên mái phải có biện pháp chống lăn, trượt theo mái dốc.

- Khi xây dựng chắn mái, làm máng nước cần phải có dàn giáo và lối đi bảo hiểm.

- Trong phạm vi đang có người làm việc trên mái phải có rào ngăn và biển cấm bên dưới để tránh dụng cụ và vật liệu rơi vào người qua lại. Hàng rào ngăn phải đặt rộng ra mép ngoài của mái theo hình chiếu bằng với khoảng > 3m.

#### **7. An toàn trong công tác xây:**

- Kiểm tra tình trạng của dàn giáo giá đỡ phục vụ cho công tác xây, kiểm tra lại việc sắp xếp bố trí vật liệu và vị trí công nhân đứng làm việc trên sàn công tác, phải

- Khi xây đến độ cao cách nền hoặc sàn nhà 1,3 m thì phải bắc dàn giáo, giá đỡ.

- Chuyển vật liệu (gạch, vữa) lên sàn công tác ở độ cao trên 2m phải dùng các thiết bị vận chuyển. Bàn nâng gạch phải chắc chắn, đảm bảo không rơi đổ khi nâng, tuyệt đối cấm chuyển gạch bằng cách tung gạch lên cao quá 2m.

- Khi làm sàn công tác bên trong nhà để xây thì bên ngoài phải đặt rào ngăn hoặc biển cấm cách chân tường 1,5m nếu độ cao xây < 7,0m hoặc cách 2,0m nếu độ cao xây > 7,0m. Phải che chắn những lỗ tường ở tầng 2 trở lên nếu người có thể lọt qua được.

- Không được phép :

+ Đứng ở bờ tường để xây.

+ Đi lại trên bờ tường.

- + Đứng trên mái hắt để xây.
- + Tựa thang vào t-ờng mới xây để lên xuống.
- + Để dụng cụ hoặc vật liệu lên bờ t-ờng đang xây.
- Khi xây nếu gặp m- a gió (cấp 6 trở lên) phải che đậy chống đỡ khối xây cẩn thận để khỏi bị xói lở hoặc sập đổ, đồng thời mọi ng-ời phải tránh đến nơi an toàn.
- Khi xây xong t-ờng biên về mùa m- a bão phải che chắn ngay.

### **8. An toàn trong công tác hoàn thiện:**

Sử dụng dàn giáo, sàn công tác phục vụ cho công tác hoàn thiện phải theo sự hướng dẫn của cán bộ kỹ thuật. Không được phép dùng thang để làm công tác hoàn thiện ở trên cao.

Cán bộ thi công phải đảm bảo việc ngắt điện hoàn thiện khi chuẩn bị trát, sơn... lên trên bề mặt của hệ thống điện.

#### **\* Trát:**

- Trát trong, ngoài công trình cần sử dụng dàn giáo theo quy định của quy phạm, đảm bảo ổn định, vững chắc.
- Cấm dùng chất độc hại để làm vữa trát màu.
- Đ- a vữa lên sàn tầng trên cao hơn 5m phải dùng thiết bị vận chuyển lên cao hợp lý.
- Thùng, xô cũng nh- các thiết bị chứa đựng vữa phải để ở những vị trí chắc chắn để tránh rơi, tr- ợt. Khi xong việc phải cọ rửa sạch sẽ và thu gọn vào 1 chỗ.

#### **\* Công tác sơn**

- Khi sơn trong nhà hoặc dùng các loại sơn có chứa chất độc hại phải trang bị cho công nhân khẩu trang tránh nhiễm độc, tr- ớc khi bắt đầu làm việc khoảng 1h phải mở tất cả các cửa và các thiết bị thông gió của phòng đó.
- Khi sơn, công nhân không được làm việc quá 2 giờ.
- Cấm ng- ời vào trong buồng đã quét sơn, vôi, có pha chất độc hại ch- a khô và ch- a được thông gió tốt.

### **9. An toàn khi cấu lắp vật liệu, thiết bị:**

- + Khi cấu lắp phải chú ý đến cần trục tránh tr- ờng hợp ng- ời đi lại d- ới khu vực nguy hiểm dễ bị vật liệu rơi xuống. Do đó phải tránh làm việc d- ới khu vực đang hoạt động của cần trục,
- + công nhân phải được trang bị mũ bảo hộ lao động. Máy móc và các thiết bị nâng hạ phải được kiểm tra thường xuyên.
- + Khi cấu ở khu vực gần đường dây điện điện thì phải làm cầu môn để nhắc nhở ng- ời lái cầu hạ thấp tay cần để tránh đụng vào đường dây điện phía trên.

**10. An toàn lao động về điện:**

+ Cần phải chú ý hết sức các tai nạn xảy ra do l-ới điện bị va chạm, do chập đ-ờng dây. Công nhân phải đ-ợc trang bị các thiết bị bảo hộ lao động, đ-ợc phổ biến các kiến thức về điện

+ Các dây điện trong phạm vi thi công phải đ-ợc bọc lớp cách điện và đ-ợc kiểm tra th-ờng xuyên. Các dụng cụ điện cầm tay cũng phải th-ờng xuyên kiểm tra sự dò rỉ dòng điện.

+ Không đ-ợc luôn dây cáp điện vào cành cây, hoặc thả dây xuống đất.

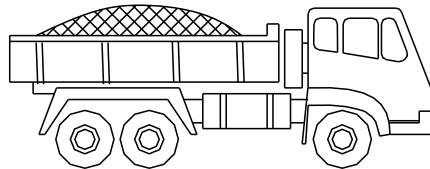
+ Tuyệt đối tránh các tai nạn về điện vì các tai nạn về điện gây hậu quả nghiêm trọng và rất nguy hiểm.

+ Khi làm việc trên cao phải có dây an toàn, nối cát điện phải có kim cát điện, trang bị ủng cao su, găng tay, mũ cho ng-ời lao động trên công tr-ờng.

***Công tác vệ sinh môi tr-ờng:***

- Luôn cố gắng để công tr-ờng thi công gọn gàng, sạch sẽ, không gây tiếng ồn, bụi bặm quá mức cho phép.

- Xe chở vật liệu phải có bạt chống bụi.



- Khi đổ bê tông, tr-ớc khi xe chở bê tông, máy bơm bê tông ra khỏi công tr-ờng cần đ-ợc vệ sinh sạch sẽ tại vòi n-ớc gần khu vực ra vào.

- Nếu mặt bằng công trình lầy lội, có thể lát thép tấm để xe cộ, máy móc đi lại dễ dàng, không làm bẩn đ-ờng sá, bẩn công tr-ờng do làm rơi vật liệu trên đ-ờng công tác.

Trên đây là những yêu cầu của quy phạm an toàn trong xây dựng. Khi thi công các công trình cần tuân thủ nghiêm ngặt những quy định trên. Ngoài ra trong công tr-ờng phải có bản quy định chung về an toàn lao động cho cán bộ, công nhân làm việc trong công tr-ờng. Bất cứ ai vào công tr-ờng đều phải đội mũ bảo hiểm. Mỗi công nhân đều phải đ-ợc h-ớng dẫn về kiến thức an toàn lao động tr-ớc khi nhận công tác. Từng tổ công nhân phải chấp hành nghiêm chỉnh những qui định về an toàn lao động của từng dạng công tác, đặc biệt là những công tác liên quan đến điện hay vận hành cần trục. Những ng-ời thi công trên độ cao lớn, phải là những ng-ời có sức khoẻ tốt. Phải có biển báo các nơi nguy hiểm hay cấm hoạt động. Nên kẻ vẽ những khẩu hiệu tuyên truyền và nhắc nhở mọi ng-ời luôn l-u ý công tác an toàn lao động. Có chế độ khen th-ởng hay kỷ luật, phạt tiền đối với những ng-ời thực hiện tốt hay không theo những yêu cầu về an toàn lao động trong xây dựng.

**MỤC LỤC**

Lời cảm ơn .....	1
<b>PHẦN I: KIẾN TRÚC</b> .....	<b>2</b>
I . Sự cần thiết phải đầu tư : .....	2
II . Vị trí xây dựng, quy mô và đặc điểm công trình. ....	2
III . Giải pháp kiến trúc công trình. ....	2
<b>PHẦN II: KẾT CẤU</b> .....	<b>7</b>
<b>CHƯƠNG I: TÍNH CỐT THÉP SÀN, THIẾT KẾ SÀN TẦNG ĐIỂN HÌNH</b> .....	<b>7</b>
I. Mặt bằng kết cấu sàn . ....	7
II. Xác định tải trọng trên sàn .....	9
<b>CHƯƠNG II: THIẾT KẾ KHUNG TRỤC 2</b> .....	<b>14</b>
A. Tính toán nội lực .....	14
1. Mặt bằng kết cấu.....	14
2. Quan điểm thiết kế.....	16
3. Chọn vật liệu sử dụng .....	16
4. Chọn sơ bộ kích thước cấu kiện .....	16
5. Xác định tải trọng .....	20
6. Dồn tải tác dụng vào khung K2 .....	23
B- Tính toán cốt thép khung trục 2 .....	38
I. Tính toán cốt thép dầm.....	38
1. Tính toán cốt thép dọc cho các dầm .....	38
2. Tính toán và bố trí cốt đai cho các dầm.....	41
II. Tính toán cốt thép cột.....	43
1. Vật liệu sử dụng .....	43
2. Tính toán cốt thép .....	44
3. Tính toán cốt thép đai cho cột.....	45
4. Tính toán cấu tạo nút góc nghiêng trên cùng.....	45
<b>CHƯƠNG III: TÍNH TOÁN CỐT THÉP THANG BỘ</b> .....	<b>46</b>
I. Mặt bằng kết cấu cầu thang tầng điển hình.....	46
II. Tải trọng .....	46
1. Hoạt tải: .....	46
2. Tĩnh tải :.....	47
III. Tính toán .....	48
1, Tính toán bản thang Ô2,4 .....	48
2, Tính toán chiếu tới Ô1 .....	48
3, Tính toán chiếu nghỉ Ô3 .....	50
4, Tính dầm chiếu nghỉ DT-2.....	50

5, Tính đầm chiếu tới DT-1.....	52
<b>PHẦN III: TÍNH TOÁN MÓNG</b> .....	<b>54</b>
I. Số liệu địa chất .....	54
II. Giải pháp nền và móng.....	56
III. Tính toán móng d- ới cột trục A ,khung trục 2 .....	56
1. Sơ bộ chọn cọc và đài cọc .....	56
2. Sức chịu tải của cọc.....	56
3. Xác định số lượng cọc và bố trí cọc: .....	57
4. Tính toán kiểm tra tổng thể móng cọc:.....	58
5. Tính toán, kiểm tra đài cọc: .....	60
6.Tính toán cốt thép chịu lực .....	61
IV. Tính toán móng d- ới cột trục B+c, khung k2.....	61
1. Sơ bộ chọn cọc và đài cọc .....	61
2. Sức chịu tải của cọc.....	61
3. Xác định số lượng cọc và bố trí cọc: .....	62
4. Tính toán kiểm tra tổng thể móng cọc:.....	63
6. Tính toán cốt thép chịu lực.....	66
7. Tính thép đai và thép lớp trên cho đài móng: .....	67
<b>PHẦN IV: THI CÔNG</b> .....	<b>68</b>
A- Những đặc điểm cơ bản của quá trình thi công .....	68
I. Vị trí công trình .....	68
1. Kiến trúc công trình.....	68
2. Kết cấu công trình.....	68
3. Điều kiện địa chất thủy văn. ....	69
4. Hệ thống điện phục vụ thi công và sinh hoạt.....	69
5. Hệ thống cấp và thoát n- ớc phục vụ thi công.....	69
Ch- ơng I: THI CÔNG PHẦN NGẦM .....	
I. Thi công cọc khoan nhồi .....	
1. Các ph- ơng án thi công cọc khoan nhồi.....	70
2. Biện pháp kỹ thuật và tổ chức thi công cọc khoan nhồi. ....	70
3. Tính toán thi công cọc khoan nhồi. ....	79
II. Thi công đất.....	81
1. Các ph- ơng án và biện pháp kỹ thuật đào hố móng : .....	81
2. Khối l- ợng đất đào : .....	84
3. Lựa chọn máy thi công đất : .....	85
II. Thi công móng .....	87
1. Đặc điểm móng công trình và yêu cầu kỹ thuật. ....	87



2. Định vị đài cọc và phá bê tông đầu cọc: .....	88
3. Công tác thi công đài giằng móng .....	89
4. Lựa chọn máy thi công: .....	98
5. Công tác lắp đất hố móng. ....	100
<b>CHƯƠNG II: THI CÔNG PHẦN THÂN</b> .....	<b>102</b>
<b>I. Biện pháp kỹ thuật thi công:</b> .....	<b>102</b>
1. Giải pháp thi công chung cho phần thân công trình: .....	102
2. Thi công cột. ....	103
3. Thi công dầm . ....	108
4. Thi công sàn .....	113
<b>II. Tính toán chọn máy thi công:</b> .....	<b>121</b>
1 .Chọn cần trục tháp. ....	121
2 .Chọn máy bơm bê tông.....	123
3 . Chọn máy vận thăng. ....	123
4. Chọn xe chở bê tông th- ơng phẩm .....	124
5. Chọn máy đầm bê tông. ....	124
6 . Chọn máy trộn vữa.....	125
<b>III. biện pháp kỹ thuật thi công:</b> .....	<b>126</b>
1 .Gia công cốt thép. ....	126
2 .Cốt thép cột. ....	126
3 .Chuẩn bị ván khuôn. ....	126
4 .Ván khuôn cột.....	126
5 .Ván khuôn vách. ....	126
6 . Ván khuôn dầm, sàn. ....	127
7 . Cốt thép dầm, sàn.....	127
8 . Công tác đổ bê tông. ....	127
10 .Tháo dỡ ván khuôn. ....	128
<b>CHƯƠNG III: CÔNG TÁC XÂY TRÁT HOÀN THIỆN</b> .....	<b>129</b>
1 .Công tác xây. ....	129
2 .Công tác trát.....	129
3 .Công tác lát nền. ....	130
4 .Công tác lắp cửa.....	131
5 .Công tác sơn bả.....	131
<b>CHƯƠNG IV: LẬP TIẾN ĐỘ THI CÔNG</b> .....	<b>132</b>
1. Lựa chọn ph- ơng án thi công . ....	132
2. Lập tiến độ thi công .....	132
3. Bảng số liệu tiến độ thi công . ....	137

---

CHƯƠNG V: THIẾT KẾ TỔNG MẶT BẰNG.....	138
I. Đ- ờng trong công tr- ờng. ....	138
II. Bố trí cần trục, máy và các thiết bị xây dựng trên công tr- ờng. ....	138
1. Cần trục tháp. ....	138
2. Vận thăng. ....	138
III. Tính toán tổng mặt bằng thi công .....	139
1. Diện tích kho bãi. ....	139
2. Tính toán lán trại công trình. ....	140
3. Tính toán cấp điện công trình : .....	141
IV. Bố trí tổng mặt bằng thi công: .....	144
1. Nguyên tắc bố trí : .....	144
2. Tổng mặt bằng thi công : .....	144
CHƯƠNG VI: AN TOÀN LAO ĐỘNG VÀ VỆ SINH MÔI TRƯỜNG .....	146
1. An toàn trong công tác dựng lắp, tháo dỡ dàn giáo: .....	146
2. An toàn trong công tác gia công, lắp dựng cốt pha: .....	146
3 An toàn trong công tác gia công lắp dựng cốt thép: .....	147
4. An toàn trong công tác đầm và đổ bê tông: .....	147
5 An toàn trong công tác tháo dỡ cốt pha: .....	147
6. An toàn trong công tác thi công mái: .....	148
7. An toàn trong công tác xây:.....	148
8. An toàn trong công tác hoàn thiện:.....	149
9. An toàn khi cầu lắp vật liệu, thiết bị:.....	149
10. An toàn lao động về điện: .....	150