

**PHẦN I**

**KIẾN TRÚC**

**10%**

\* Nhiệm vụ :

- Thiết kế kiến trúc công trình
- Gồm mặt bằng, tầng 1 và 2 đến 8, mặt cắt và các bản vẽ kiến trúc khác có liên quan.

**GVHD : THS. NGUYỄN THẾ DUY**

I. Giới thiệu công trình:

Tên công trình:

**NHÀ Ở 8 TẦNG KHU A CỤM CN TRÀNG DUỆ**

Quy mô:

-**Tổng diện tích khu đất khoảng : 2 ha**

-**Tổng diện tích xây dựng khoảng trên 75 %**

-**Công trình gồm 8 tầng**

Địa điểm xây dựng:

-**Khu đất xây dựng nằm trên xã Hồng Phong – Huyện An D- ong – TP Hải Phòng**

-**Theo kế hoạch một toà nhà 8 tầng sẽ đ- ợc xây dựng trên khu đất này nhằm phục vụ nhu cầu ở và làm việc của cán bộ và công nhân trong khu công nghiệp .**

-**Đặc điểm về sử dụng: Toà nhà có sân bãi rộng là nơi để ô tô, xe máy và xe đạp của cán bộ công nhân viên hoặc khách đến liên hệ công tác.**

II. Các giải pháp thiết kế kiến trúc của công trình:

- **Mỗi nhà cao tầng đ- ợc thiết kế theo dạng kiểu đơn nguyên với các yếu tố chính phục vụ nhu cầu sử dụng của công trình. Cụ thể là:**

- **Có ít nhất một mặt tiếp xúc với môi tr- ờng bên ngoài ( Nhận đ- ợc ánh sáng tự nhiên)**
- **Đ- ợc thông gió tốt**
- **Các căn hộ có kích th- ớc đủ tạo nên cảm giác rộng rãi, tiện nghi cho các hộ gia đình sinh sống.**
- **Khu vực WC phải đảm bảo đủ cho số l- ợng .**
- **Có chỗ lắp đặt điều hoà nhiệt độ : Sử dụng điều hoà trung tâm cho toàn bộ các khu vực làm việc của toà nhà.**
- **Thông tin liên lạc : đ- ờng dây telephone đ- ợc đặt sẵn trong các căn hộ và các phòng .**

1. *Giải pháp mặt bằng:*

**Thiết kế tổng mặt bằng tuân thủ các quy định về số tầng, chỉ giới xây dựng và chỉ giới đ- ờng đỏ, diện tích xây dựng do cơ quan có chức năng lập.**

**Toà nhà 8 tầng cao 28.2 m bao gồm:**

• **Tầng 1 đ- ợc bố trí:**

- **Khu sảnh chính là khoảng không gian với 2 lối vào. Chức năng chủ yếu là để xe .**

**Tầng 2 đ- ợc bố trí:**

- **Đó là các căn hộ gồm 2 phòng ngủ + 1 phòng sinh hoạt + vệ sinh và bếp .**

**Các tầng tiếp theo 3,4,5,6,7,8, giống tầng 2 .**

**Trên cùng là mái tôn mạ màu chống nóng cao 1,2 m .**

2. *Giải pháp cấu tạo và mặt cắt:*

Cao trình của tầng 1 là 3,6m, tầng 2 là 3,9m và các tầng còn lại có cao trình 3,3m, các tầng đều có hệ thống cửa sổ và cửa đi đều l- u thông và nhận gió, ánh sáng. Có một thang bộ và hai thang máy phục vụ thuận lợi cho việc di chuyển theo ph- ơng đứng của mọi ng- ời trong toà nhà, bên ngoài nhà là thang thoát hiểm bằng thép. Mặt đứng các tầng đ- ợc thiết kế giống nhau từ tầng 2 lên tầng 8 . Toàn bộ t- ờng nhà xây gạch đặc #75 với vữa XM #50, trát trong và ngoài bằng vữa XM #50. Nền nhà lát đá Granit vữa XM #50 dày 15; khu vệ sinh ốp gạch men kính cao 1800 kể từ mặt sàn. Cửa gỗ dùng gỗ nhóm 3 sơn màu vàng kem, hoa sắt cửa sổ sơn một n- ớc chống gỉ sau đó sơn 2 n- ớc màu vàng kem. Mái bê tông cốt thép #300 có độ dốc là 1% . Sàn BTCT #300 đổ tại chỗ dày 10cm, trát trần vữa XM #50 dày 15, các tầng đều đ- ợc làm hệ khung x- ơng thép trần giả và tấm trần nhựa Lambris dài loan. Xung quanh nhà bố trí hệ thống rãnh thoát n- ớc rộng 300 sâu 250 lát vữa XM #75 dày 20, lòng rãnh đánh dốc về phía ga thu n- ớc. T- ờng tầng 1 và 2 ốp đá granit màu đỏ, các tầng trên quét sơn màu vàng nhạt.

*3. Giải pháp thiết kế mặt đứng, hình khối không gian của công trình:*

Mặt đứng của công trình đối xứng tạo đ- ợc sự hài hoà phong nhã, phía mặt đứng công trình ốp kính panel hộp dày 10 ly màu xanh tạo vẻ đẹp hài hoà với đất trời và vẻ bề thế của công trình. Hình khối của công trình thay đổi theo chiều cao tạo ra vẻ đẹp, sự phong phú của công trình, làm công trình không đơn điệu. Ta có thể thấy mặt đứng của công trình là hợp lý và hài hoà kiến trúc với tổng thể kiến trúc quy hoạch của các công trình xung quanh.

III. Các giải pháp kỹ thuật t- ơng ứng của công trình:

*1. Giải pháp thông gió chiếu sáng:*

Mỗi phòng trong toà nhà đều có hệ thống cửa sổ và cửa đi, phía mặt đứng là cửa kính nên việc thông gió và chiếu sáng đều đ- ợc đảm bảo. Các phòng đều đ- ợc thông thoáng và đ- ợc chiếu sáng tự nhiên từ hệ thống cửa sổ, cửa đi, ban công, logia, hành lang và các sảnh tầng kết hợp với thông gió và chiếu sáng nhân tạo.

*2. Giải pháp bố trí giao thông:*

Giao thông theo ph- ơng ngang trên mặt bằng có đặc điểm là cửa đi của các phòng đều mở ra sảnh của các tầng, từ đây có thể ra thang bộ và thang máy để lên xuống tùy ý, đây là nút giao thông theo ph- ơng đứng (cầu thang).

Giao thông theo ph- ơng đứng gồm thang bộ (mỗi vế thang rộng 1,3m) và thang máy thuận tiện cho việc đi lại và đủ kích th- ớc để vận chuyển đồ đạc cho các phòng, đáp ứng đ- ợc yêu cầu đi lại và các sự cố có thể xảy ra.

*3. Giải pháp cung cấp điện n- ớc và thông tin:*

- *Hệ thống cấp n- ớc:* N- ớc cấp đ- ợc lấy từ mạng cấp n- ớc bên ngoài khu vực qua đồng hồ đo l- u l- ợng n- ớc vào bể n- ớc ngầm của công trình có dung tích 88,56m<sup>3</sup> (kể cả dự trữ cho chữa cháy là 54m<sup>3</sup> trong 3 giờ). Bố trí 2 máy bơm n- ớc sinh hoạt (1 làm việc + 1 dự phòng) bơm n- ớc từ trạm bơm n- ớc ở tầng hầm lên bể chứa n- ớc trên mái (có thiết bị điều khiển tự động). N- ớc từ bể chứa

n- ớc trên mái sẽ đ- ọc phân phối qua ống chính, ống nhánh đến tất cả các thiết bị dùng n- ớc trong công trình. N- ớc nóng sẽ đ- ọc cung cấp bởi các bình đun n- ớc nóng đặt độc lập tại mỗi khu vệ sinh của từng tầng. Đ- ờng ống cấp n- ớc dùng ống thép tráng kẽm có đ- ờng kính từ  $\phi 15$  đến  $\phi 65$ . Đ- ờng ống trong nhà đi ngầm sàn, ngầm t- ờng và đi trong hộp kỹ thuật. Đ- ờng ống sau khi lắp đặt xong đều phải đ- ọc thử áp lực và khử trùng tr- ớc khi sử dụng, điều này đảm bảo yêu cầu lắp đặt và yêu cầu vệ sinh.

- **Hệ thống thoát n- ớc và thông hơi:** Hệ thống thoát n- ớc thải sinh hoạt đ- ọc thiết kế cho tất cả các khu vệ sinh trong khu nhà. Có hai hệ thống thoát n- ớc bản và hệ thống thoát phân. N- ớc thải sinh hoạt từ các xí tiểu vệ sinh đ- ọc thu vào hệ thống ống dẫn, qua xử lý cục bộ bằng bể tự hoại, sau đó đ- ọc đ- a vào hệ thống cống thoát n- ớc bên ngoài của khu vực. Hệ thống ống đứng thông hơi  $\phi 60$  đ- ọc bố trí đ- a lên mái và cao v- ợt khỏi mái một khoảng 700mm. Toàn bộ ống thông hơi và ống thoát n- ớc dùng ống nhựa PVC của Việt nam, riêng ống đứng thoát phân bằng gang. Các đ- ờng ống đi ngầm trong t- ờng, trong hộp kỹ thuật, trong trần hoặc ngầm sàn.

- **Hệ thống cấp điện:** Nguồn cung cấp điện của công trình là điện 3 pha 4 dây 380V/ 220V. Cung cấp điện động lực và chiếu sáng cho toàn công trình đ- ọc lấy từ trạm biến thế đã xây dựng cạnh công trình. Phân phối điện từ tủ điện tổng đến các bảng phân phối điện của các phòng bằng các tuyến dây đi trong hộp kỹ thuật điện. Dây dẫn từ bảng phân phối điện đến công tắc, ổ cắm điện và từ công tắc đến đèn, đ- ọc luôn trong ống nhựa đi trên trần giả hoặc chôn ngầm trần, t- ờng. Tại tủ điện tổng đặt các đồng hồ đo điện năng tiêu thụ cho toàn nhà, thang máy, bơm n- ớc và chiếu sáng công cộng. Mỗi phòng đều có 1 đồng hồ đo điện năng riêng đặt tại hộp công tơ tập trung ở phòng kỹ thuật của từng tầng.

- **Hệ thống thông tin tín hiệu:** Dây điện thoại dùng loại 4 lõi đ- ọc luôn trong ống PVC và chôn ngầm trong t- ờng, trần. Dây tín hiệu angten dùng cáp đồng, luôn trong ống PVC chôn ngầm trong t- ờng. Tín hiệu thu phát đ- ọc lấy từ trên mái xuống, qua bộ chia tín hiệu và đi đến từng phòng. Trong mỗi phòng có đặt bộ chia tín hiệu loại hai đ- ờng, tín hiệu sau bộ chia đ- ọc dẫn đến các ổ cắm điện. Trong mỗi căn hộ tr- ớc mắt sẽ lắp 2 ổ cắm máy tính, 2 ổ cắm điện thoại, trong quá trình sử dụng tùy theo nhu cầu thực tế khi sử dụng mà ta có thể lắp đặt thêm các ổ cắm điện và điện thoại.

#### 4. Giải pháp phòng hoả:

Bố trí hộp vòi chữa cháy ở mỗi sảnh cầu thang của từng tầng. Vị trí của hộp vòi chữa cháy đ- ọc bố trí sao cho ng- ời đứng thao tác đ- ọc dễ dàng. Các hộp vòi chữa cháy đảm bảo cung cấp n- ớc chữa cháy cho toàn công trình khi có cháy xảy ra. Mỗi hộp vòi chữa cháy đ- ọc trang bị 1 cuộn vòi chữa cháy đ- ờng kính 50mm, dài 30m, vòi phun đ- ờng kính 13mm có van góc. Bố trí một bơm chữa cháy đặt trong phòng bơm (đ- ọc tăng c- ờng thêm bởi bơm n- ớc sinh hoạt) bơm n- ớc qua ống chính, ống nhánh đến tất cả các họng chữa cháy ở các tầng trong toàn công trình. Bố trí một máy bơm chạy động cơ diesel để cấp n- ớc chữa cháy khi mất điện. Bơm cấp n- ớc chữa cháy và bơm cấp n- ớc sinh hoạt đ- ọc đấu nối

kết hợp để có thể hỗ trợ lẫn nhau khi cần thiết. Bể chứa n- ớc chữa cháy đ- ợc dùng kết hợp với bể chứa n- ớc sinh hoạt có dung tích hữu ích tổng cộng là  $88,56\text{m}^3$ , trong đó có  $54\text{m}^3$  dành cho cấp n- ớc chữa cháy và luôn đảm bảo dự trữ đủ l- ượng n- ớc cứu hoả yêu cầu, trong bể có lắp bộ điều khiển khống chế mức hút của bơm sinh hoạt. Bố trí hai họng chờ bên ngoài công trình. Họng chờ này đ- ợc lắp đặt để nối hệ thống đ- ờng ống chữa cháy bên trong với nguồn cấp n- ớc chữa cháy từ bên ngoài. Trong tr- ờng hợp nguồn n- ớc chữa cháy ban đầu không đủ khả năng cung cấp, xe chữa cháy sẽ bơm n- ớc qua họng chờ này để tăng c- ờng thêm nguồn n- ớc chữa cháy, cũng nh- tr- ờng hợp bơm cứu hoả bị sự cố hoặc nguồn n- ớc chữa cháy ban đầu đã cạn kiệt.

IV. Giải pháp kết cấu:

1. Sơ bộ về lựa chọn bố trí l- ới cột, bố trí các khung chịu lực chính:

Công trình có chiều rộng 18.6m và dài 31.2m, chiều cao các tầng là 3,3m. Dựa vào mặt bằng kiến trúc ta bố trí hệ kết cấu chịu lực cho công trình. Khung chịu lực chính gồm cột, dầm. Chọn l- ới cột vuông, nhịp của dầm lớn nhất là 5,4 m.

2. Sơ đồ kết cấu tổng thể và vật liệu sử dụng, giải pháp móng dự kiến:

Kết cấu tổng thể của công trình là kết cấu hệ khung bê tông cốt thép (cột dầm sàn đổ tại chỗ) kết hợp với vách thang máy chịu tải trọng thẳng đứng theo diện tích truyền tải và tải trọng ngang (t- ờng ngăn che không chịu lực).

Vật liệu sử dụng cho công trình: toàn bộ các loại kết cấu dùng bê tông mác 250 ( $R_n=110\text{ kg/cm}^2$ ), cốt thép AI c- ờng độ tính toán  $2100\text{ kg/cm}^2$ , cốt thép AII c- ờng độ tính toán  $2700\text{ kg/cm}^2$ .

Ph- ơng án kết cấu móng: Thông qua tài liệu khảo sát địa chất, căn cứ vào tải trọng công trình có thể thấy rằng ph- ơng án móng nông không có tính khả thi nên dự kiến dùng ph- ơng án móng sâu (móng cọc). Thép móng dùng loại AI và AII, thi công móng đổ bê tông toàn khối tại chỗ.

## ***PHẦN II***

# **KẾT CẤU**

**45%**

\* Nhiệm vụ :

- Thiết kế khung trục c-c
- Vẽ mặt bằng kết cấu và thiết kế sàn tầng điển hình
- Thiết kế móng khung trục c-c tại vị trí giao với trục 1-1.

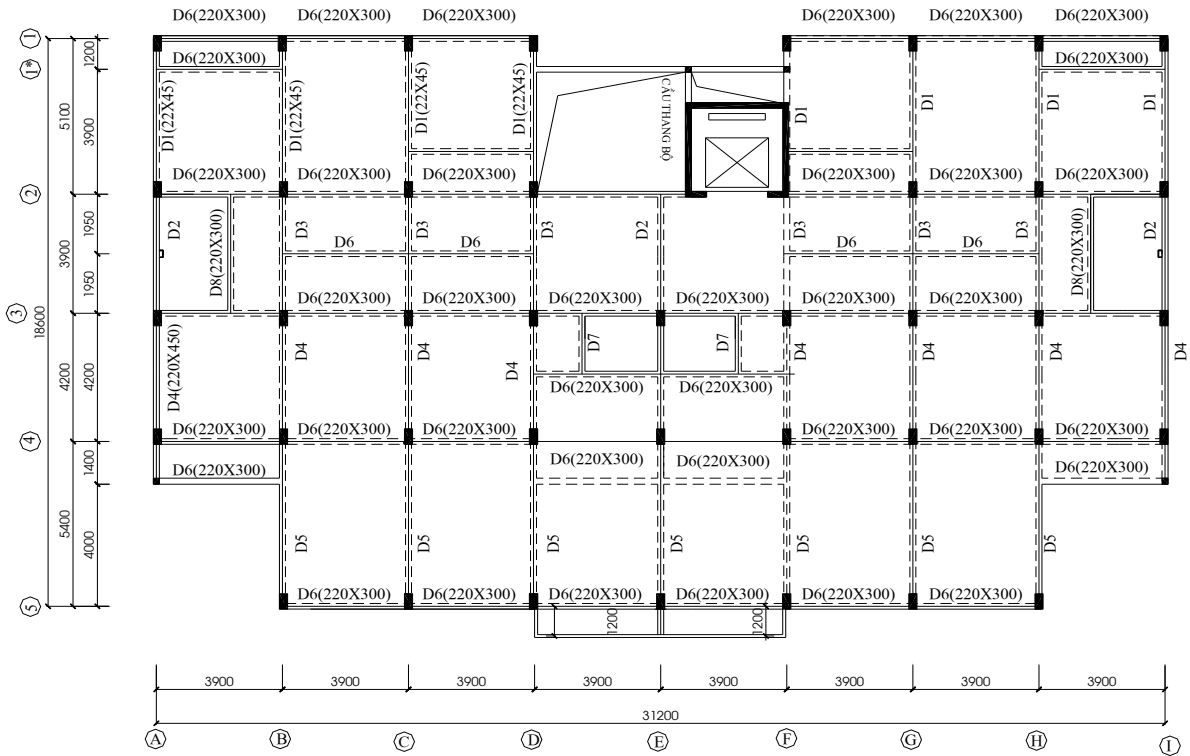
**GVHD : THS. TRẦN DŨNG**

**I. SÀN**

**1. Vẽ mbkc và thiết kế sàn tầng điển hình**

**1.1. Mặt bằng kết cấu**

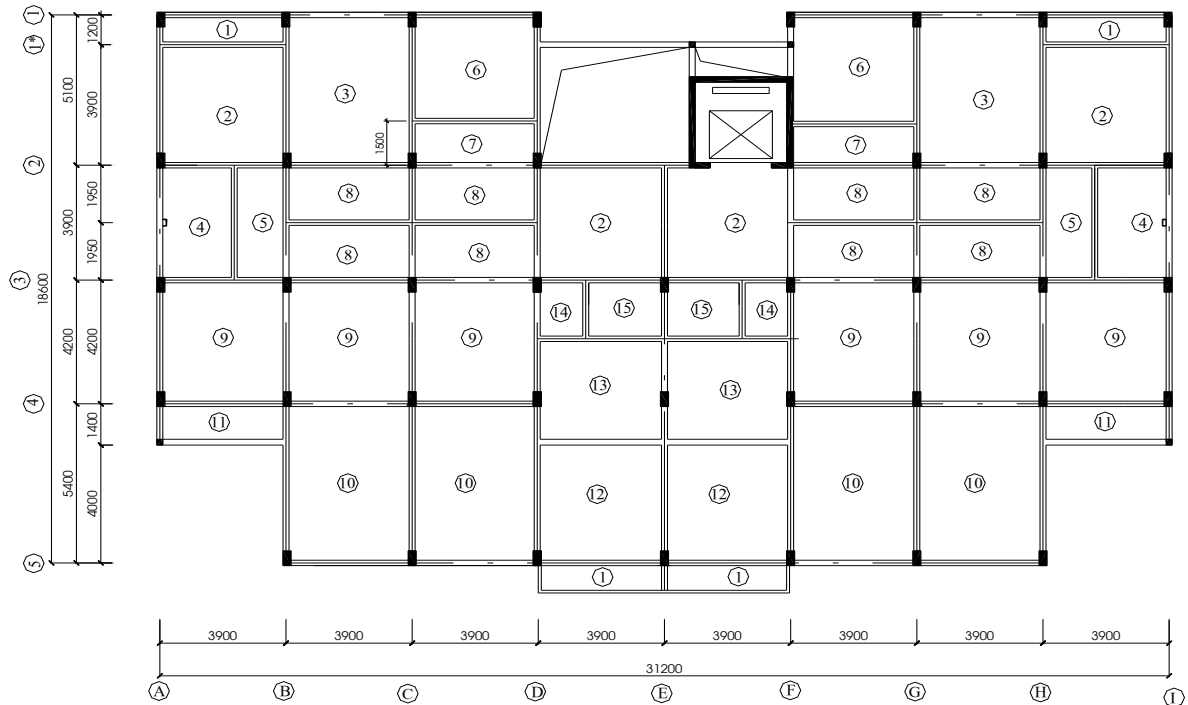
**MẶT BẰNG KẾT CẤU TẦNG 2-8**



1.2.Thiết kế sàn tầng điển hình

1.2.1.Mặt bằng bố trí các ô sàn (mbkc)

MẶT BẰNG BỐ TRÍ Ô SÀN TẦNG 2-8



1.2.2.Chọn sơ bộ kích th- ớc sàn

Chiều dày bản sàn d- ợcxác định theo công thức :

$$h_b = \frac{D}{m} l \quad (l: \text{cạnh ngắn theo ph- ơng chịu lực})$$

Với bản kê 4 cạnh có  $m=40 \div 50$  chọn  $m=45$

$$D = 0.8 \div 1.4 \text{ chọn } D=1.1$$



Stt	Tên ô	L 1	L 2	Chiều dày (cm)		L2/L1
				Tính toán	Chọn	
1	O1	1,2	3.9	2.9	10	3.25
2	O2	3.9	3.9	9.53	10	1
3	O3	3.9	5.1	9.53	10	1.3
4	O4	2.3	3.9	5.62	10	1.7
5	O5	1.6	3.9	3.9	10	2.437
6	O6	3.6	3.9	8.8	10	1.08
7	O7	1.5	3.9	3.66	10	2.6
8	O8	1.95	3.9	4.76	10	2
9	O9	3.9	4.2	9.53	10	1.077
10	O10	3.9	5.4	9.53	10	1.38
11	O11	1.4	3.9	3.42	10	2.78
12	O12	3.9	4	9.53	10	1.025
13	O13	3.6	3.65	8.92	10	1.014
14	O14	1.6	2.1	3.9	10	1.31
15	O15	2.1	2.3	5.13	10	1.095

### 1.2.3.vật liệu sử dụng

- Bê tông mác 250 có  $R_n=110 \text{ kg/cm}^2$ ,  $R_k= 8,3 \text{ kg/cm}^2$

-Thép : Đ- ờng kính < 10mm dùng thép AII có :

$$R_a = 2100 \text{ kg/cm}^2, R_{ad}= 1700 \text{ kg/ cm}^2$$

### 1.2.4.tải trọng tác dụng lên sàn

Căn cứ vào : - Hồ sơ kiến trúc + TCVN 2737

#### a. Tĩnh tải

-Để đơn giản cho việc tính toán ta coi cấu tạo các lớp của các ô sàn phòng ngủ, sinh hoạt, bếp, giao thông hành lang là giống nhau. Sàn vệ sinh có cấu tạo riêng.Vậy ta có bảng sau :

Các lớp ( sàn vệ sinh )	Diện dãi	$g^{tc}$	n	$g^{tt}$
Gạch lát Granite dày 2 cm	2200x0,02	44	1.1	48.4
Vữa lót dày 3cm	1600x0.02	48	1.3	62.4
Bản BTCT dày 10 cm	2500x0.1	250	1.1	275
BT chống thấm 10cm	2500x0.07	175	1.1	192.5
Vữa trát dày 2 cm	1600x0.02	32	1.3	41.6
$G_{sàn vs} \text{ (KG/cm)}$		549		619.9

Lấy tròn  $G_{sàn vs} = 620 \text{ kg / m}^2$

Các lớp	Diễn giải	$g^{tc}$	n	$g^{tt}$
Gạch lát Granite dày 2 cm	2200x0,02	44	1,1	48,4
Vữa lót dày 3cm	1600x0,03	48	1,3	62.4
Bản BTCT dày 10 cm	2500x0,10	250	1,1	275
Vữa trát dày 2cm	1600x0,02	32	1,3	41,6
G ( KG/m <sup>2</sup> )		374		427.4

Lấy tròn  $G_{sàn} = 473 \text{ kg / m}^2$

**b. Hoạt tải**

Stt	Chức năng	Tên ô	$P^{tc}$	n	$P^{tt}$
1	Phòng ngủ	3,9,10,12	150	1.3	195
2	Phòng sinh hoạt	6,9	150	1.3	195
3	Phòng vệ sinh	4,15	150	1.3	195
4	Phòng bếp	5,7,13,14	150	1.3	195
5	Hành lang	2,8	300	1.2	360
6	Ban công, lôgia	1,11	200	1.2	240

1.2.5.xác định nội lực các ô sàn

Căn c- theo sơ đồ dàn hồi

Xét tỉ số :  $l_2/l_1 < 2$  bản làm việc 2 ph- ong

Để đơn giản cho việc tính toán ta coi các ô bản là các bản kê 4 cạnh Cắt bản ra dài rộng  $b=1m$  .Gọi  $M_{11}$  ,  $M_{22}$  là mô men âm theo ph- ong cạnh ngắn và cạnh dài .Còn  $M_1$ ,  $M_2$  là mômen d- ong theo ph- ong cạnh ngắn và dài.

• Bản kê 4 cạnh .Tra bảng với sơ đồ 9. Bảng 1-19 trang 32 Sổ tay thực hành kết cấu công trình, Ta đ- ợc các hệ số để tính các mômen :

$$m_1, \quad k_1$$

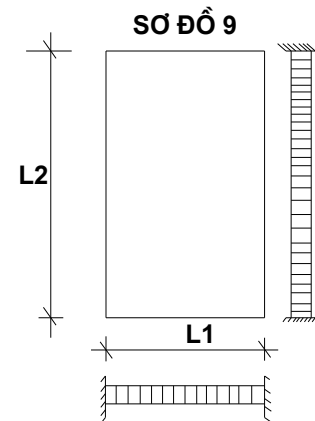
$$\text{và} \quad m_2 \quad k_2$$

Giá trị mô men :

$$M_1 = m_1 \cdot P_1 \quad M_2 = m_2 \cdot P_1$$

$$M_{11} = k_1 \cdot P_1 \quad M_{22} = k_2 \cdot P_1$$

• P là lực tập trung đặt giữa bản có giá trị :



- $P=q.L_1.L_2$  : Trong đó  $L_1$  là cạnh ngắn  
 $L_2$  là cạnh dài

$$q = G + p^{tt}$$

Tên ô sàn	l1	l2	l2/l1	P(kg)	Nội lực							
					m1	k1	m2	k2	M1	M11	M2	M22
2	3.68	3.68	1	9046.3	0.0179	0.0417	0.0179	0.0417	161.93	377.23	161.93	377.23
3	3.68	4.88	1.3	11996	0.0208	0.0475	0.0123	0.0281	249.52	494.52	147.55	337.09
4	2.08	3.68	1.8	5113.1	0.02	0.0446	0.0074	0.0164	102.26	228.05	37.84	83.86
6	3.38	3.68	1.1	8308.9	0.0194	0.045	0.0161	0.0372	161.19	373.90	133.77	309.09
9	3.68	3.98	1.1	9783.8	0.0194	0.045	0.0161	0.0372	189.81	440.27	157.52	363.96
10	3.68	5.18	1.4	12734	0.021	0.0373	0.0107	0.024	267.41	474.97	136.25	305.61
12	3.68	3.78	1	9292.1	0.0179	0.0417	0.0179	0.0417	166.33	387.48	166.33	387.48
13	3.38	3.43	1	7744.4	0.0179	0.0417	0.0179	0.0417	138.62	322.94	138.62	322.94
14	1.38	1.88	1.4	1733.1	0.0208	0.0475	0.0123	0.0281	36.05	82.32	21.32	48.70
15	1.88	2.08	1.1	2612.1	0.0194	0.045	0.0161	0.0372	50.68	117.55	42.06	97.17

Xét tỉ số :  $l_2/l_1 \geq 2$  bản làm việc theo 1 ph- ơng

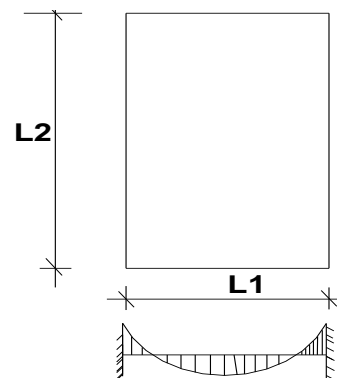
Mômen âm tại đầu ngàm có giá trị :

- $M_{11} = ql^2/12$

Mômen d- ơng tại vị trí giữa dầm :

- $M_1 = ql^2/24$

Loại ô sàn	l1	l2	l2/l1	q(kg/m <sup>2</sup> )	Mômen	
					M1	M11
1	0.98	3.68	3.76	713	28.53	57.06
5	1.38	3.68	2.67	668	53.01	106.01
7	1.28	3.68	2.88	668	45.60	91.20
8	1.73	3.68	2.13	833	103.88	207.76
11	1.18	3.68	3.12	713	41.37	82.73



### 1.2.6. Tính và bố trí thép

- Các công thức tính thép

$$A = \frac{M}{R_n \cdot b \cdot h_o^2} < A_0 = 0.428$$

Tra bảng :  $\gamma = 0.5(1 + \sqrt{1 - 2A})$

Diện tích cốt thép :  $F_a = \frac{M}{R_a \cdot \gamma \cdot h_o} \text{ (m}^2 \text{)}$

Kết quả các ô bản cụ thể đ- ọc thể hiện trên các bảng biểu .

Tên ô sàn	Loại Mi	M(KGm)	ho(cm)	A	g	Fatt (cm <sup>2</sup> )	Fach (cm <sup>2</sup> )	d (mm)	a(mm)
Ô sàn S1	M1	28.53	8.5	0.004	0.998	0.16	3.14	8	160
	M11	57.06	8.5	0.007	0.996	0.32	3.14	8	160
Ô bản S2	M1	161.93	8.5	0.020	0.990	0.92	3.14	8	160
	M11	377.23	8.5	0.047	0.976	2.17	3.14	8	160
	M2	161.93	8.5	0.020	0.990	0.92	3.14	8	160
	M22	377.23	8.5	0.047	0.976	2.17	3.14	8	160
Ô bản S3	M1	249.52	8.5	0.031	0.984	1.42	3.14	8	160
	M11	494.52	8.5	0.062	0.968	2.86	3.14	8	160
	M2	147.55	8.5	0.019	0.991	0.83	3.14	8	160
	M22	337.09	8.5	0.042	0.978	1.93	3.14	8	160
Ô bản S4	M1	102.26	8.5	0.013	0.994	0.58	3.14	8	160
	M11	228.05	8.5	0.029	0.985	1.30	3.14	8	160
	M2	37.84	8.5	0.005	0.998	0.21	3.14	8	160
	M22	83.86	8.5	0.011	0.995	0.47	3.14	8	160
Ô bản S5	M1	53.01	8.5	0.007	0.997	0.30	3.14	8	160
	M11	57.06	8.5	0.007	0.996	0.32	3.14	8	160
Ô bản S6	M1	161.19	8.5	0.020	0.990	0.91	3.14	8	160
	M11	373.90	8.5	0.047	0.976	2.15	3.14	8	160
	M2	133.77	8.5	0.017	0.992	0.76	3.14	8	160
	M22	309.09	8.5	0.039	0.980	1.77	3.14	8	160
Ô bản S7	M1	45.60	8.5	0.006	0.997	0.26	3.14	8	160
	M11	91.20	8.5	0.011	0.994	0.51	3.14	8	160
Ô bản S8	M1	103.88	8.5	0.013	0.993	0.59	3.14	8	160
	M11	207.76	8.5	0.026	0.987	1.18	3.14	8	160
Ô bản S9	M1	189.81	8.5	0.024	0.988	1.08	3.14	8	160
	M11	440.27	8.5	0.055	0.971	2.54	3.14	8	160
	M2	157.52	8.5	0.020	0.990	0.89	3.14	8	160

	M22	363.96	8.5	0.046	0.977	2.09	3.14	8	160
Ô bản S10	M1	267.41	8.5	0.034	0.983	1.52	3.14	8	160
	M11	474.97	8.5	0.060	0.969	2.75	3.14	8	160
	M2	136.25	8.5	0.017	0.991	0.77	3.14	8	160
	M22	305.61	8.5	0.038	0.980	1.75	3.14	8	160
Ô bản S11	M1	41.37	8.5	0.005	0.997	0.23	3.14	8	160
	M11	82.73	8.5	0.010	0.995	0.47	3.14	8	160
Ô bản S12	M1	166.33	8.5	0.021	0.989	0.94	3.14	8	160
	M11	387.48	8.5	0.049	0.975	2.23	3.14	8	160
	M2	166.33	8.5	0.021	0.989	0.94	3.14	8	160
	M22	378.48	8.5	0.048	0.976	2.17	3.14	8	160
Ô bản S13	M1	138.62	8.5	0.017	0.991	0.78	3.14	8	160
	M11	322.94	8.5	0.041	0.979	1.85	3.14	8	160
	M2	138.62	8.5	0.017	0.991	0.78	3.14	8	160
	M22	322.94	8.5	0.041	0.979	1.85	3.14	8	160
Ô bản S14	M1	36.05	8.5	0.005	0.998	0.20	3.14	8	160
	M11	82.32	8.5	0.010	0.995	0.46	3.14	8	160
	M2	21.32	8.5	0.003	0.999	0.12	3.14	8	160
	M22	48.70	8.5	0.006	0.997	0.27	3.14	8	160
Ô bản S15	M1	50.68	8.5	0.006	0.997	0.28	3.14	8	160
	M11	117.55	8.5	0.015	0.993	0.66	3.14	8	160
	M2	42.06	8.5	0.005	0.997	0.24	3.14	8	160
	M22	97.17	8.5	0.012	0.994	0.55	3.14	8	160

Bố trí thép xem hình vẽ :

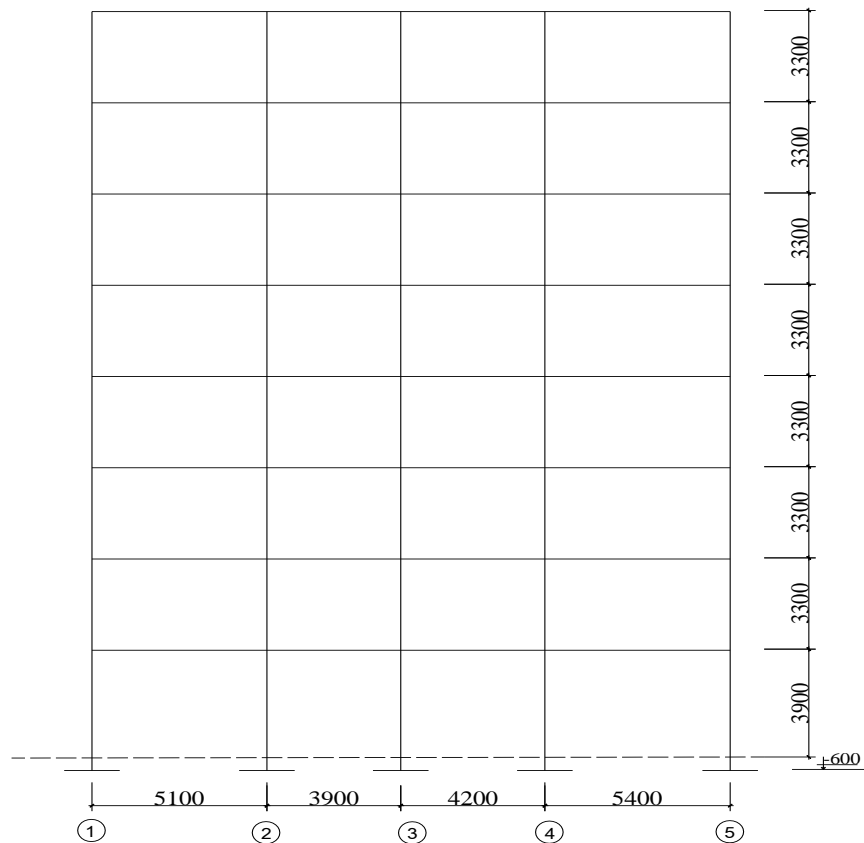
**II.Thiết kế khung****2.1.Quan điểm thiết kế***a.Lựa chọn ph- ơng án:*

-Đối với nhà khung có nhiều ph- ơng án để giải. Nh- ờng ta thấy ph- ơng án coi hệ là hệ phẳng là thuận tiện cho việc tính toán: cột liên kết với móng là liên kết ngàm, các dầm liên kết với cột là liên kết ngàm để dễ dàng tính toán.

*b,cơ sở tính toán:*

-Theo hồ sơ kiến trúc

-Theo tiêu chuẩn tải trọng và tác động:TCVN 2737-95

**2.2.Sơ bộ kích th- ớc, vật liệu, kích th- ớc tiết diện khung****2.2.1Sơ đồ hình học của khung:****2.2.2.Vật liệu sử dụng:**

- số liệu tính toán của vật liệu

- bê tông mác M 250 có  $R_n=110 \text{ Kg/cm}^2$ ,  $R_k=8.3 \text{ Kg/cm}^2$
- cốt thép AI có  $R_a=2100 \text{ Kg/cm}^2$ ,  $R_{ađ}=1700 \text{ Kg/cm}^2$
- cốt thép AII có  $R_a=2700 \text{ Kg/cm}^2$ ,  $R_{ađ}=2100 \text{ Kg/cm}^2$

2.3.Xác định sơ đồ hình học, sơ đồ kích thước tiết diện: cột, dầm

a, chọn kích thước khung trục c-c, và các dầm, sàn có liên quan đến khung tính toán :

Chiều cao dầm được chọn theo công thức :

$$H_d = \frac{l}{m_d} l_d, \quad b_d = (0.3 : 0.5) h_d$$

+, dầm khung c-c trục 1-2 (D1)

$$h_d = \left( \frac{1}{8} : \frac{1}{12} \right) l = \left( \frac{1}{8} : \frac{1}{12} \right) . 5100 = (637 : 425) \text{ mm}$$

=> chọn  $h = 450(\text{mm})$ , =>  $b = 220 \text{ mm}$  theo chiều dày tầng

+, dầm khung c-c trục 2-3 (D3)

$$h = \left( \frac{1}{8} : \frac{1}{12} \right) l = \left( \frac{1}{8} : \frac{1}{12} \right) . 3900 = (487 : 325) \text{ mm}$$

⇒ chọn  $h_d = 450(\text{mm})$ , =>  $b = 220 \text{ mm}$  theo chiều dày tầng

+, dầm khung c-c trục 3-4 (D4)

$$h = \left( \frac{1}{8} : \frac{1}{12} \right) l = \left( \frac{1}{8} : \frac{1}{12} \right) \times 4200 = (525 : 350) \text{ mm}$$

⇒ chọn  $h_d = 450(\text{mm})$ , =>  $b = 220 \text{ mm}$  theo chiều dày tầng

+, dầm khung c-c trục 4-5 (D5)

$$h = \left( \frac{1}{8} : \frac{1}{12} \right) l = \left( \frac{1}{8} : \frac{1}{12} \right) \times 5400 = (675 : 450)$$

⇒ chọn  $h_d = 450(\text{mm})$ , =>  $b = 220 \text{ mm}$  theo chiều dày tầng

+, dầm D6, D8

$$h_d = \left( \frac{1}{12} : \frac{1}{20} \right) l = \left( \frac{1}{12} : \frac{1}{20} \right) . 3900 = (325 : 195) \text{ mm}$$

⇒ chọn  $h_d = 300(\text{mm})$ , =>  $b_d = 220 \text{ mm}$  theo chiều dày tầng

*\* , xác định kích thước của cột:*

Xét tỉ số chiều dài theo hai phương của công trình:

$$\frac{L}{B} = \frac{31200}{18600} = 1.677 < 2$$

⇒ Kết cấu của nhà làm việc theo phương ngang là chủ yếu . Do đó lựa chọn cột có tiết diện chữ nhật.

Việc tính toán lựa chọn đ- ợc tiến hành theo công thức:

$$A_{\text{cột}} = \frac{N}{R_n} \times k$$

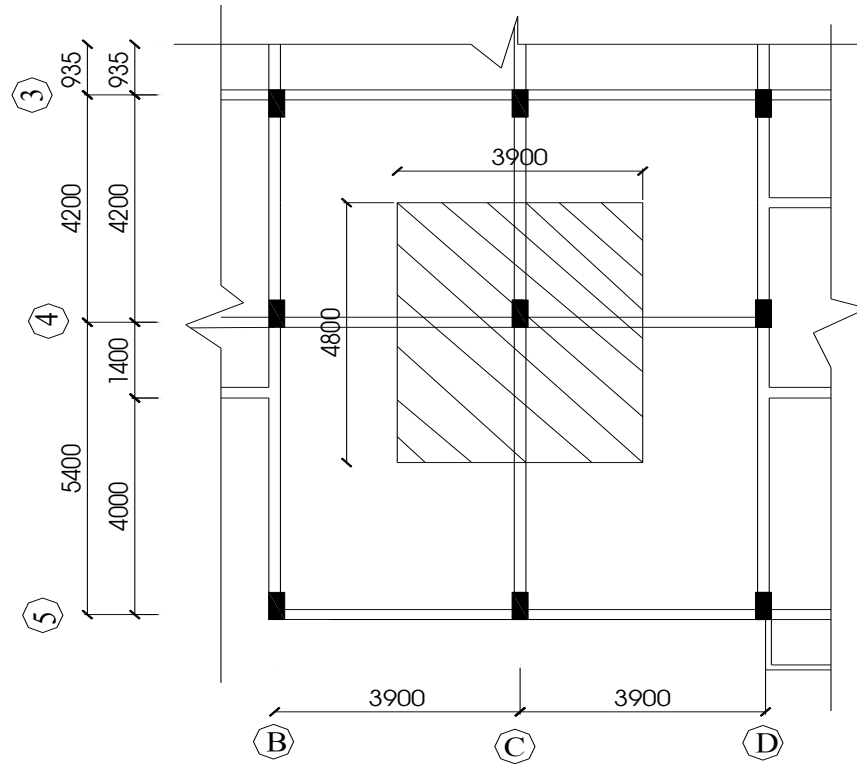


Trong đó:

$$+ N = F.q.n$$

- N - tải trọng tác dụng lên đầu cột.

- F - diện tích chịu tải của cột, diện tích này gồm hai loại là trên đầu cột biên và trên đầu cột giữa (ở đây ta lấy diện tích trên đầu cột giữa )



- q: tải trọng phân bố đều trên sàn đ- ợc lấy theo kinh nghiệm ( $q=1200\text{kg/cm}^2$ ).

N - số tầng nhà trong phạm vi mà dồn tải trọng về cột.

-  $A_{\text{cột}}$  - diện tích yêu cầu của tiết diện cột.

-  $R_b$  - c- ờng độ chịu nén của bê tông cột. Bê tông cột mác 250<sup>#</sup> có  $R_b=110\text{kg/cm}^2$ .

- k- hệ số kể đến ảnh h- ớng của mômen tác dụng lên cột. Lấy  $k=1.2$

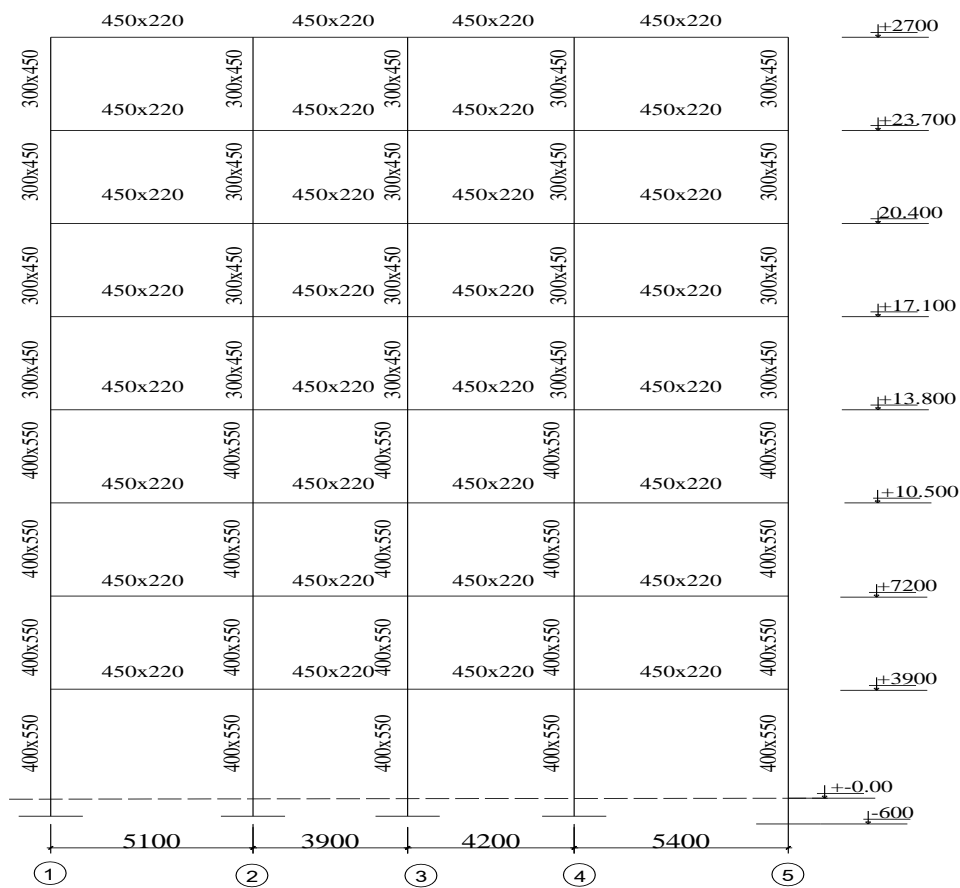
\* Chọn sơ bộ kích th- ớc cột cho cột trục C (thay đổi tiết diện 2 lần)

$$\Rightarrow A_{\text{cột}} \geq \frac{F.q.n}{R_b} = \frac{3.9 \times 4.8 \times 1.2 \times 8 \times 1.2}{1100} = 0.19605\text{m}^2 = 1960.5\text{cm}^2$$

Sau khi xác định đ- ợc  $A_c^{yc}$  ta xác định cạnh của tiết diện cột 40x55 cm. Ta chọn kích th- ớc cột chung cho 4 tầng d- ới nhà 40x55 cm.

Chọn tiết diện cột cho 4 tầng trên: 30x45cm

\*Ta có sơ đồ hình học của khung K3( trục c-c), kích th- ớc:



### 2.4.Xác định tải trọng

a, *tính tải:*

+, Cấu tạo lớp sàn mái

Stt	Các lớp sàn	$\delta$	$\gamma$	$g^{t/c}$	n	$g^{tt}$
1	Láng mái	0.02	1600	32	1.3	41.6
2	Bản BTCT	0.1	2500	250	1.1	275
3	Trát trần	0.02	1600	32	1.3	41.6
=> $\sum g=358.2 \text{ kg/m}^2$		lấy $g=360\text{kg/m}^2=0.36\text{T/m}^2$				

+, Cấu tạo sàn 2 -8(**đã tính ở phần sàn** )

$$\sum g=473\text{kg/m}^2 = 0.473\text{T/m}^2$$

\*trọng l- ợng bản thân dầm trục 1,2,3,4,5

$$g_d(D_1,D_2,D_3,D_4,D_5) = g_{BTCT} = 0.45 \times 0.22 \times 2.5 \times 1.1 = 0.27225\text{T/m}$$

\* trọng lượng bản thân dầm  $D_6$ :

$$g''=0.22 \times 0.3 \times 2.5 \times 1.1 = 0.1815 \text{ (T/m)}$$

\* tải trọng do trọng lượng bản thân của cột :

-cột tầng 1-4 (400x550) :  $0.4 \times 0.55 \times 2.5 \times 1.1 = 0.605 \text{ (T/m)}$

-cột tầng 5-8 (300x450) :  $0.3 \times 0.45 \times 2.5 \times 1.1 = 0.37125 \text{ (T/m)}$

\*tải trọng của tầng sân cao 1.2 m

$$g = 0.11 \times 1.2 \times 1.3 \times 1.8 = 0.309 \text{ T/m}$$

+,tầng chèn n-óc

$$g = 0.11 \times 0.5 \times 1.3 \times 1.8 = 0.1287 \text{ T/m}$$

+,tầng thu hồi

$$g = 1.2 \times 0.11 \times 1.3 \times 1.8 = 0.31 \text{ T/m}$$

+, tải tầng 220 không có cửa nằm trên  $D_5, D_4$

$$P_{14,5} = 0.22 \times (3.3 - 0.45) \times 1.8 \times 1.3 = 1.467 \text{ T/m}$$

+,tải tầng 110 không có cửa nằm trên  $D_1$

$$P_{11} = 0.11 \times (3.3 - 0.45) \times 1.8 \times 1.3 = 0.7335 \text{ T/m}$$

+, tải tầng 220 có cửa nằm trên  $D_3$

$$P_{13} = 0.22 \times (3.3 - 0.45) \times 1.8 \times 1.3 \times 0.7 = 1.0269 \text{ T/m}$$

+, tải tầng 110 có cửa nằm trên  $D_6$

$$P_{16} = 0.11 \times (3.3 - 0.3) \times 1.8 \times 1.3 \times 0.7 = 0.513 \text{ T/m}$$

+, tải tầng 220 có cửa nằm trên  $D_6$

$$P_{16} = 0.22 \times (3.3 - 0.3) \times 1.8 \times 1.3 \times 0.7 = 1.081 \text{ T/m}$$

*b, Hoạt tải:*

+, hoạt tải mái:

- hoạt tải sửa chữa:  $p_{tc} = 75 \text{ kg/m}^2$  ,  $p'' = p_{tc} \times 1.3 = 97.5 \text{ kg/m}^2$

+, hoạt tải sàn tầng 2 – 8 : Đã giới thiệu ở phần sàn

+, hoạt tải động n-óc:

$$p_{dn} = 0.5 \times 0.5 \times 1000 = 250 \text{ kg/m}^2$$

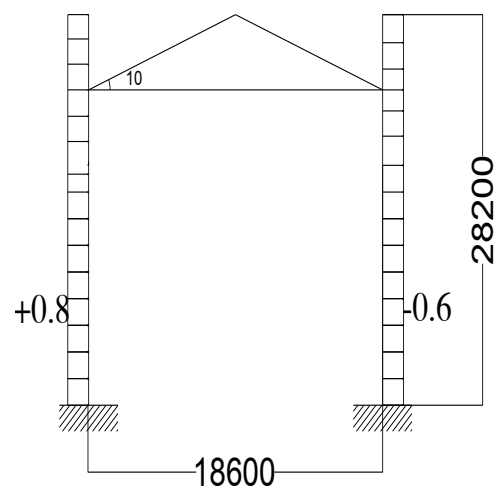
*c, hoạt tải gió :*

\*Do chiều cao nhà  $\leq 40\text{m}$  , ta chỉ xét tính toán

thành phần gió tĩnh:

$$q = W_o * k * c * n * (b_1 + b_2) / 2$$

Địa điểm xây dựng ở Hải phòng



theo TCVN 2737-95 : IVB =>  $W_0=165\text{kg}/\text{m}^2$ ,  $n=1.2$

k: hệ số kể đến sự thay đổi áp lực gió theo độ cao và dạng địa hình.

C: hệ số khí động

$B_1=B_2=3.9\text{ m}$

+, đón gió :  $C=+0.8$

+, khuất gió:  $C=-0.6$

Cao độ	K	C		Diện đón gió	Gió đẩy (kg/m)	Gió hút (kg/m)
		Gió đẩy	Gió hút			
3.9	0.836	+0.8	-0.6	3.9	516.45	-387.34
7.2	0.9328	+0.8	-0.6	3.9	576.25	-432.19
10.5	1.008	+0.8	-0.6	3.9	622.7	-467.03
13.8	1.0608	+0.8	-0.6	3.9	655.32	-491.5
17.1	1.101	+0.8	-0.6	3.9	680.15	-510.12
20.4	1.1336	+0.8	-0.6	3.9	700.3	-525.22
23.7	1.1633	+0.8	-0.6	3.9	718.64	-538.98
27	1.193	+0.8	-0.6	3.9	737	-552.74
28.2	1.2038	+0.8	-0.6	3.9	743.66	-557.45

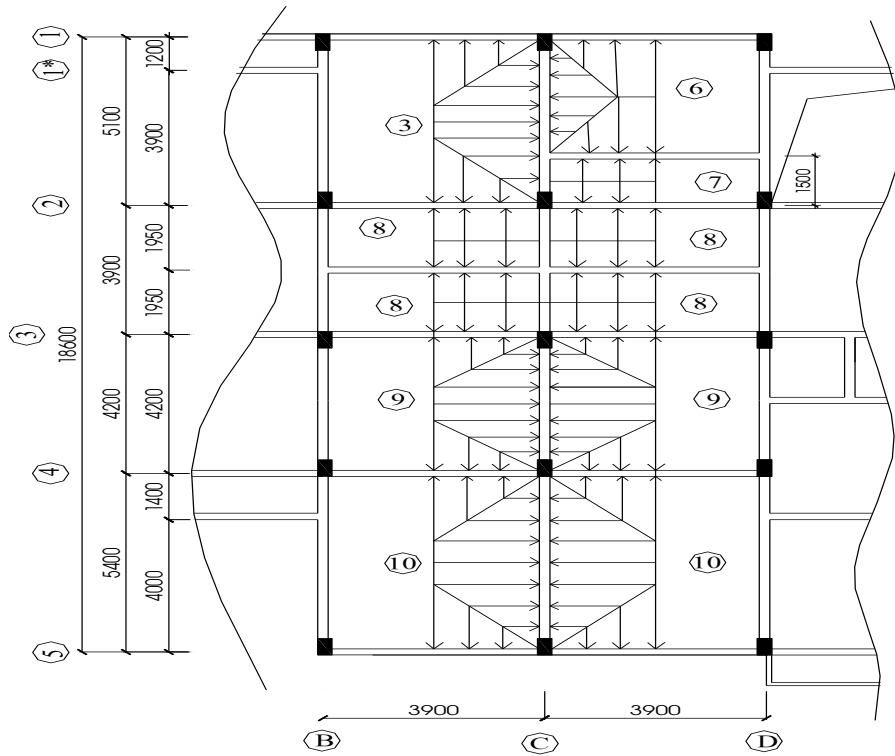
Tải tập trung :  $W_d= 743.66*1.2 =892.4\text{ kg} =0.8924\text{ T}$

$W_h=-557.45*1.2=-668.9\text{kg} =0.6689\text{ T}$

## 2.4. Dồn tải

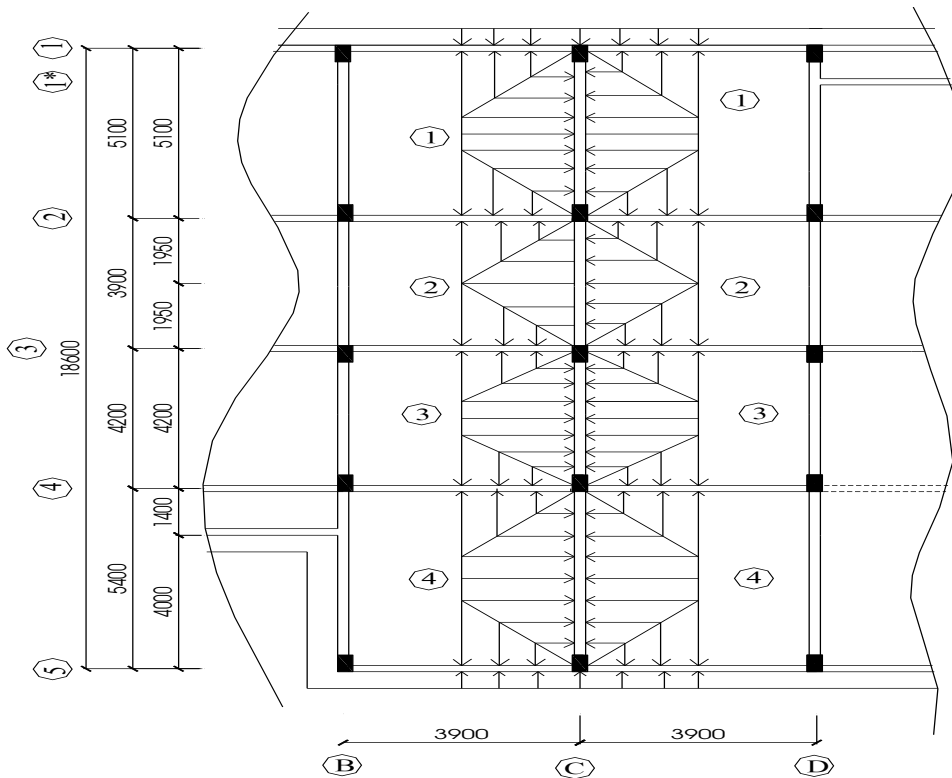
1. Tĩnh tải ( TH1)

a, Mặt bằng kết cấu truyền tải tầng điển hình ( 2-8)



**MẶT BẰNG TRUYỀN TẢI TẦNG 2-8**

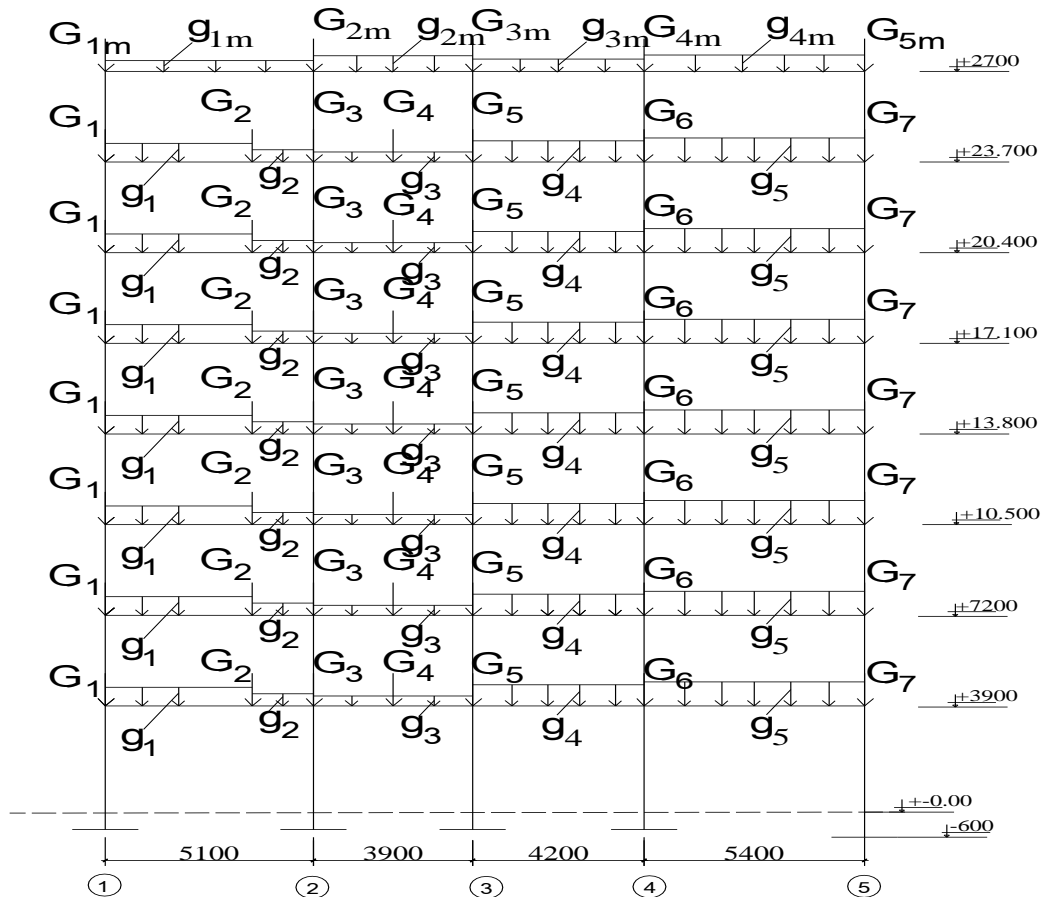
b , Mặt bằng truyền tải tầng mái



**MẶT BẰNG TRUYỀN TẢI SÀN MÁI**



c , Sơ đồ chất tải và xác định tải



• Tải tầng 2-8

1. tải phân bố:

+  $g_1$  gồm

Do bản thân dầm khung trục 1-2 (D1) = 0.27225 T/m

Do sàn O3 hình thang 1 phía

$$= 0.5 * 0.761 * 473 * 3.9 = 702 \text{ kg/m} = 0.702 \text{ T/m}$$

( K phụ thuộc vào tỉ số  $\frac{l_2}{l_1}$  tra bảng 4-4 trang 109 sổ tay th- c hành kết cấu công trình )

Do sàn O6 tam giác 1 phía

$$= \frac{5}{16} * 473 * 3.6 = 532.125 \text{ kg/m} = 0.532125 \text{ T/m}$$

Do t- ờng 110 không có t- ờng

$$= 0.7335 \text{ T}$$

$$\Rightarrow \text{tải phân bố : } g_1 = 0.27225 + 0.702 + 0.532125 + 0.7335 = 2.24 \text{ T/m}$$

+  $g_2$  gồm

Do bản thân dầm khung(D1) : =0.27225 T/m

Do sàn O3 hình thang 1 phía : =0.702 T/m

Do t- ờng 110 không có cửa : =0.7335 T/m

⇒ tải phân bố :  $g_2 = 0.27225 + 0.702 + 0.7335 = 1.71$  T/m

+ $g_3$  gồm

Do bản thân dầm khung trục 2-3 (D3) =0.27225 T/m

Do t- ờng 220 có cửa : =1.0269 T/m

⇒ tải phân bố :  $g_3 = 0.27225 + 1.0269 = 1.3$  T/m

+ $g_4$  gồm

Do bản thân dầm khung trục 3-4 (D4) =0.27225 T/m

Do sàn O9 hình thang 2 phía

$$= 0.668 * 473 * 3.9 = 1232.26 \text{ kg/m} = 1.23226 \text{ T/m}$$

Do t- ờng 220 không có cửa =1.467 T/m

⇒ tải phân bố :  $g_4 = 0.27225 + 1.23226 + 1.467 = 2.972$  T/m

+ $g_5$  gồm

Do bản thân dầm khung trục 4-5 (D5) =0.27225 T/m

Do sàn O10 hình thang 2 phía =0.7865\*473\*3.9=1450.8kg/m

Do t- ờng 220 không có cửa =1.467 T/m

⇒ tải phân bố :  $g_5 = 0.27225 + 1.4508 + 1.467 = 3.19$  T/m

*\*, tải tập trung:*

$G_1$ : tải bản thân do cột : =0.605\*(3.3-0.45)=1.724T

Do dầm  $D_6$ : 0.1815x3.9=0.708 T

+ tải do ô sàn O3 tam giác 1 phía :

$$= \frac{5}{16} * 473 * 3.9 * \frac{3.9}{2} = 1124 \text{ kg} = 1.124 \text{ T}$$

+ tải do ô sàn O6 hình thang 1 phía

$$= \frac{1}{2} * 0.672 * 473 * 3.6 * \frac{3.9}{2} = 1115.7 \text{ kg} = 1.116 \text{ T}$$

+ tải t- ờng 220 có cửa

$$= 1.081 * 3.9 = 4.216 \text{ T}$$

⇒ tải tập trung  $G_1 = 1.724 + 0.708 + 1.124 + 1.116 + 4.216 = 8.888 \text{ T}$

$G_2$ : gồm



$$+ \text{ tải do dầm } D_6: = 0.1815 * \frac{3.9}{2} = 0.354 \text{ T}$$

$$+ \text{ tải do t- ờng 110 có cửa } := 0.513 * \frac{3.9}{2} = 1 \text{ T}$$

+ tải do ô sần  $O_7$  hình chữ nhật 1 phía :

$$= 473 * \frac{1.5}{2} * \frac{3.9}{2} = 692 \text{ kg} = 0.692 \text{ T}$$

+ tải do sần  $O_6$  hình thang 1 phía;

$$= \frac{1}{2} * 0.672 * 473 * 3.6 * \frac{3.9}{2} = 1.116 \text{ T}$$

$$\rightarrow \text{ tải tập trung } G_2 = 0.354 + 1 + 0.692 + 1.116 = 3.162 \text{ T}$$

$G_3$ : gồm

$$\text{ tải bản thân do cột } := 0.605 * (3.3 - 0.45) * = 1.724 \text{ T}$$

$$+, \text{ tải do bản thân của dầm } D_6 = 0.1815 * 3.9 = 0.708 \text{ T}$$

$$+, \text{ tải do ô sần } O_7 \text{ hình chữ nhật 1 phía} = 0.692 \text{ T}$$

$$+, \text{ do sần } O_3 \text{ tam giác 1 phía} = 1.124 \text{ T}$$

Do sần  $O_8$  hình chữ nhật 1 phía

$$= 473 * \frac{1.95}{2} * 3.9 = 1799 \text{ kg} = 1.799 \text{ T}$$

$$\text{Do t- ờng 110 có cửa} = 0.513 * \frac{3.9}{2} = 1 \text{ T}$$

$$\Rightarrow G_3 = 1.724 + 0.708 + 0.692 + 1.124 + 1.799 + 1 = 7.047 \text{ T}$$

$G_4$ : gồm

$$\text{Do trọng l- ọng bản thân } D_6 = 0.1815 * 3.9 = 0.708 \text{ T}$$

Do  $O_8$  tải hình chữ nhật 2 phía

$$= 473 * 1.95 * 3.9 = 3597 \text{ kg/m} = 3.597 \text{ T/m}$$

$$\text{Do t- ờng 110 có cửa} = 0.513 * 3.9 = 2 \text{ T}$$

$$\Rightarrow G_4 = 0.708 + 3.597 + 2 = 6.3 \text{ T}$$

$G_5$ : gồm

$$\text{Do bản thân cột } := 0.605 * (3.3 - 0.45) = 1.724 \text{ T}$$

$$\text{Do bản thân dầm } D_6: = 0.1815 * 3.9 = 0.708 \text{ T}$$

Do sần  $O_8$  hình chữ nhật 1 phía :

$$= 473 * \frac{1.95}{2} * 3.9 = 1.8 \text{ T}$$

Do sần  $O_9$  tam giác 1 phía

$$= \frac{5}{16} * 473 * 3.9 * 3.9 = 2248 \text{ kg} = 2.248 \text{ T}$$

$$\text{Do t- ờng 220 có cửa :} = 1.081 * \frac{3.9}{2} = 2.1 \text{ T}$$

$$\text{Do t- ờng 110 có cửa :} = 0.513 * \frac{3.9}{2} = 1. \text{ T}$$

$$\Rightarrow \mathbf{G_5} = 1.724 + 0.708 + 1.8 + 2.248 + 2.1 + 1 = 9.58 \text{ T}$$

**G<sub>6</sub>:** gồm

$$\text{Do bản thân cột :} = 0.605 * (3.3 - 0.45) = 1.724 \text{ T}$$

$$\text{Do bản thân dầm D6 :} = 0.1815 * 3.9 = 0.708 \text{ T}$$

Do sàn O9 tam giác 1 phía

$$= \frac{5}{16} * 473 * 3.9 * 3.9 = 2248 \text{ kg} = 2.248 \text{ T}$$

Do sàn O10 tam giác 1 phía

$$= \frac{5}{16} * 473 * 3.9 * 3.9 = 2248 \text{ kg} = 2.248 \text{ T}$$

$$\text{Do t- ờng 110 có cửa :} = 0.513 * \frac{3.9}{2} = 1 \text{ ( T )}$$

$$\text{Do t- ờng 110 không có cửa :} = 0.7335 * \frac{3.9}{2} = 1.43 \text{ T}$$

$$\Rightarrow \mathbf{G_6} = 1.724 + 0.708 + 2.248 + 2.248 + 1 + 1.43 = 9.358 \text{ T}$$

**G<sub>7</sub>:** gồm

$$\text{Do bản thân cột :} = 0.605 * (3.3 - 0.45) = 1.724 \text{ T}$$

$$\text{Do bản thân dầm D6 :} = 0.1815 * 3.9 = 0.708 \text{ T}$$

Do sàn O10 tam giác 1 phía

$$= \frac{5}{16} * 473 * 3.9 * 3.9 = 2248 \text{ kg} = 2.248 \text{ T}$$

$$\text{Do t- ờng 220 có cửa:} = 1.081 * 3.9 = 4.22 \text{ T}$$

$$\Rightarrow \mathbf{G_7} = 1.724 + 0.708 + 2.248 + 4.22 = 8.9 \text{ T}$$

*( do thay đổi tiết diện cột tầng 5,6,7,8 nên các tải tập trung G<sub>1</sub>, G<sub>3</sub>, G<sub>5</sub>, G<sub>6</sub>, G<sub>7</sub> giảm đi một l- ượng tải trọng là*

$$= (0.625 - 0.37125) * (3.3 - 0.45) = 0.723 \text{ T}$$

*\*, tính cho tầng mái*

*a, tải phân bố :*

*+ ,g<sub>1M</sub>: gồm*

Do trọng l- ọng bản thân D1: =0.27225 T

Do tải do sàn O<sub>1</sub> hình thang truyền hai phía:

$$=0.761*0.36*3.9= 1.068 \text{ T/m}$$

Do tải do t- ờng thu hồi: = 0.31T/m.

$$\Rightarrow g_{1M}=0.27225+1.068+0.31 =1.65 \text{ T}$$

+, g<sub>2m</sub>: gồm

Do trọng l- ọng bản thân D3: =0.27225 T

Do sàn O2 tam giác 2 phía :=  $\frac{5}{8} * 0.36 * 3.9 = 0.8775 \text{ T / m}$

Tải do t- ờng thu hồi:= 0.31 T/m

$$\rightarrow g_{2M}=0.27225+0.8775+0.31 = 1.46 \text{ T/m}$$

+, g<sub>3m</sub>: gồm

trọng l- ọng bản thân D4: =0.27225 T

Do tải do sàn O<sub>3</sub> hình thang truyền hai phía:

$$=0.668*0.36*3.9= 0.938 \text{ T/m}$$

Tải do t- ờng thu hồi:= 0.31T/m

$$\Rightarrow g_{3m}=0.27225 + 0.938 + 0.31 = 1.52 \text{ T /m}$$

+, g<sub>4m</sub>: gồm

trọng l- ọng bản thân D5: =0.27225 T

Do tải do sàn O<sub>4</sub> hình thang truyền hai phía:

$$=0.785*0.36*3.9= 1.1 \text{ T/m}$$

Tải do t- ờng thu hồi:= 0.31T/m

$$\Rightarrow g_{4m}=0.27225 + 1.1 + 0.31 = 1.68 \text{ T /m}$$

*b, tải tập trung:*

G<sub>1M</sub> - do trọng l- ọng của t- ờng chắn n- ớc: 0,1287 x3.9=0.5 T

- do trọng l- ọng của t- ờng sênô : 0,309 x3.9=1.21 T

-tải do bản thân dầm D6: 0.1815x3.9=0.708 T

-tải do sê nô truyền một phía hcn: 0.5x0.36x3.9=0.702 T

-tải do sàn O1 truyền tam giác một phía:  $\frac{5}{16} * 0.36 * 3.9 * 3.9 = 1.71 \text{ T}$

$$\Rightarrow G_{1m}=0.5+1.21+0.708+0.702+1.71=4.83 \text{ T}$$

G<sub>2M</sub> tải bản thân dầm D<sub>6</sub> truyền xuống :0.1815x3.9=0.708 T

+, tải do sàn O<sub>1</sub> tam giác 1 phía :=1.71 T

$$+, \text{ tải do sàn O2 tam giác 1 phía;} = \frac{5}{16} * 0.36 * 3.9 * 3.9 = 1.71 \text{ T}$$

$$\rightarrow G_{2M} = 0.708 + 1.71 + 1.71 = 4.13 \text{ T}$$

$G_{3m}$  bao gồm:

$$\text{tải bản thân dầm } D_6 \text{ truyền xuống : } 0.1815 * 3.9 = 0.708 \text{ T}$$

$$\text{tải do sàn O2 tam giác 1 phía;} = \frac{5}{16} * 0.36 * 3.9 * 3.9 = 1.71 \text{ T}$$

$$\text{tải do sàn O3 tam giác 1 phía;} = \frac{5}{16} * 0.36 * 3.9 * 3.9 = 1.71 \text{ T}$$

$$\Rightarrow G_{3m} = 0.708 + 1.71 + 1.71 = 4.13 \text{ T}$$

$G_{4M}$  bao gồm:

$$\text{tải bản thân dầm } D_6 \text{ truyền xuống : } 0.1815 * 3.9 = 0.708 \text{ T}$$

$$\text{tải do sàn O3 tam giác 1 phía;} = \frac{5}{16} * 0.36 * 3.9 * 3.9 = 1.71 \text{ T}$$

$$\text{tải do sàn O4 tam giác 1 phía;} = \frac{5}{16} * 0.36 * 3.9 * 3.9 = 1.71 \text{ T}$$

$$\Rightarrow G_{4M} = 0.708 + 1.71 + 1.71 = 4.13 \text{ T}$$

$G_{5m}$  bao gồm:

$$- \text{ do trọng lượng của tầng trần : } 0.1287 * 3.9 = 0.5 \text{ T}$$

$$- \text{ do trọng lượng của tầng sân : } 0.309 * 3.9 = 1.21 \text{ T}$$

$$- \text{ tải do bản thân dầm } D_6 : 0.1815 * 3.9 = 0.708 \text{ T}$$

$$- \text{ tải do sân truyền một phía hcn : } 0.5 * 0.36 * 3.9 = 0.702 \text{ T}$$

$$- \text{ tải do sàn O1 truyền tam giác một phía : } \frac{5}{16} * 0.36 * 3.9 * 3.9 = 1.71 \text{ T}$$

$$\Rightarrow G_{5m} = 0.5 + 1.21 + 0.708 + 0.702 + 1.71 = 4.83 \text{ T}$$

*B, các trường hợp hoạt tải*

\* chất tải theo nguyên tắc lệch tầng, lệch nhịp

\* Hoạt tải đứng

+ hoạt tải sàn tầng 2-8 :

$$- \text{ hoạt tải sàn hành lang } P^u = 0.3 * 1.2 = 0.360 \text{ T/m}^2$$

$$- \text{ hoạt tải sàn phòng ngủ } P^u = 0.195 \text{ T / m}^2$$

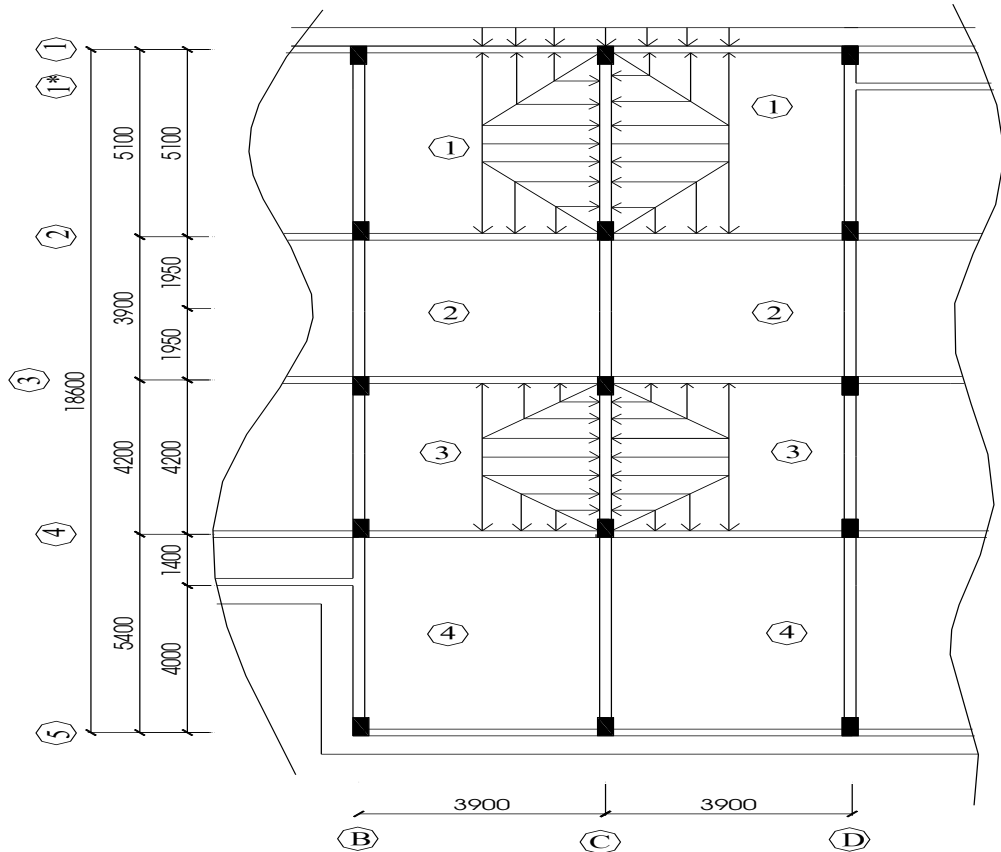
$$- \text{ hoạt tải sàn phòng sinh hoạt } P^u = 0.195 \text{ T / m}^2$$

$$- \text{ hoạt tải sàn phòng bếp } P^u = 0.195 \text{ T / m}^2$$

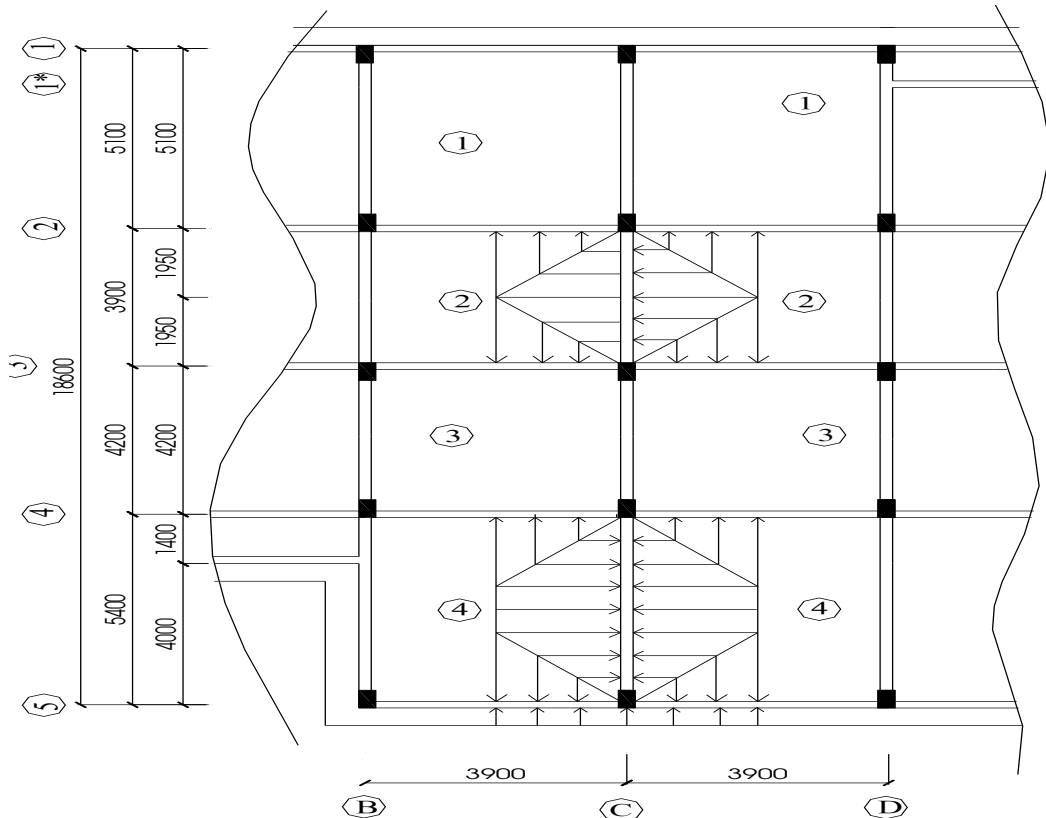
$$- \text{ hoạt tải sửa chữa mái } P^u = 75 * 1.3 = 0.0975 \text{ T/m}^2$$

-hoạt tải do động n-ức  $0.25 \text{ T/m}^2$

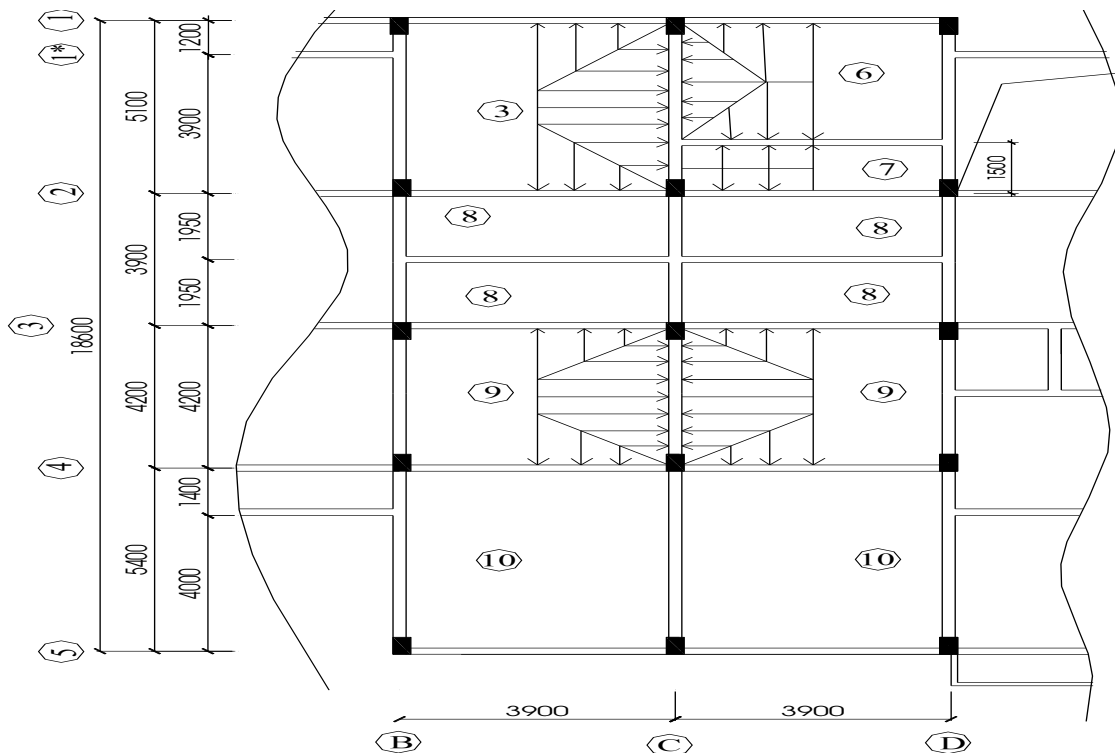
\*Tr- ờng hợp hoạt tải 1(TH 2):



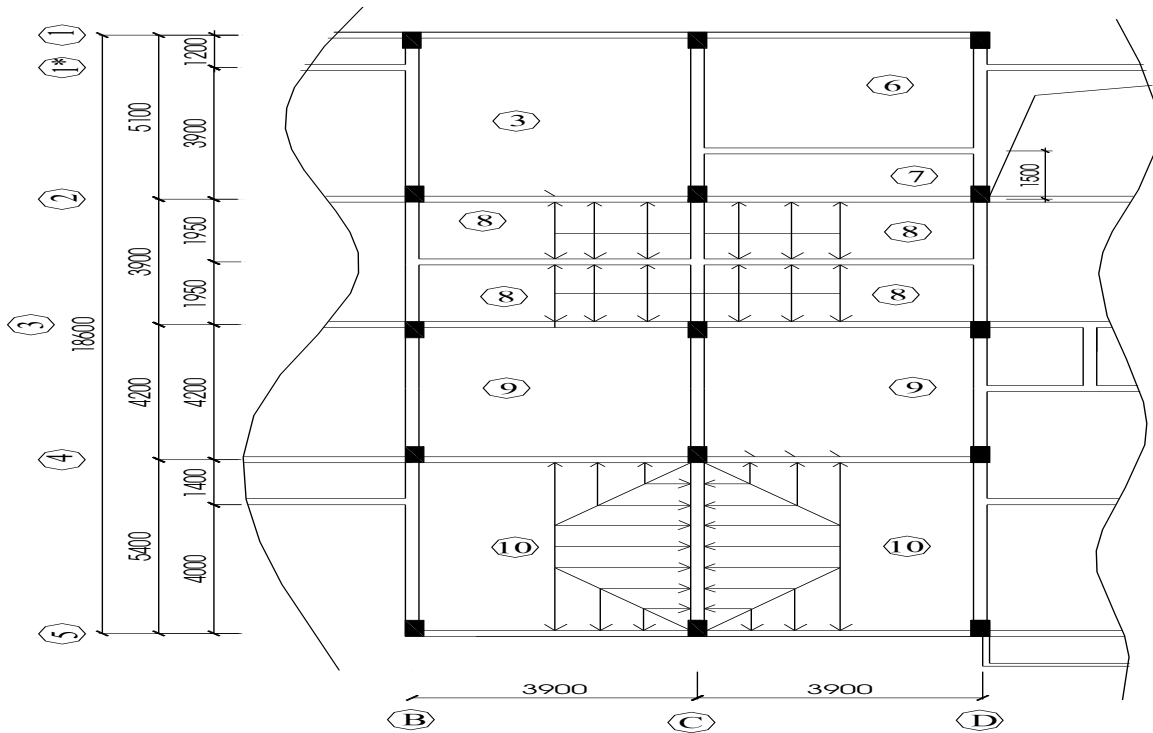
**MẶT BẰNG TRUYỀN TẢI SÀN MÁI**



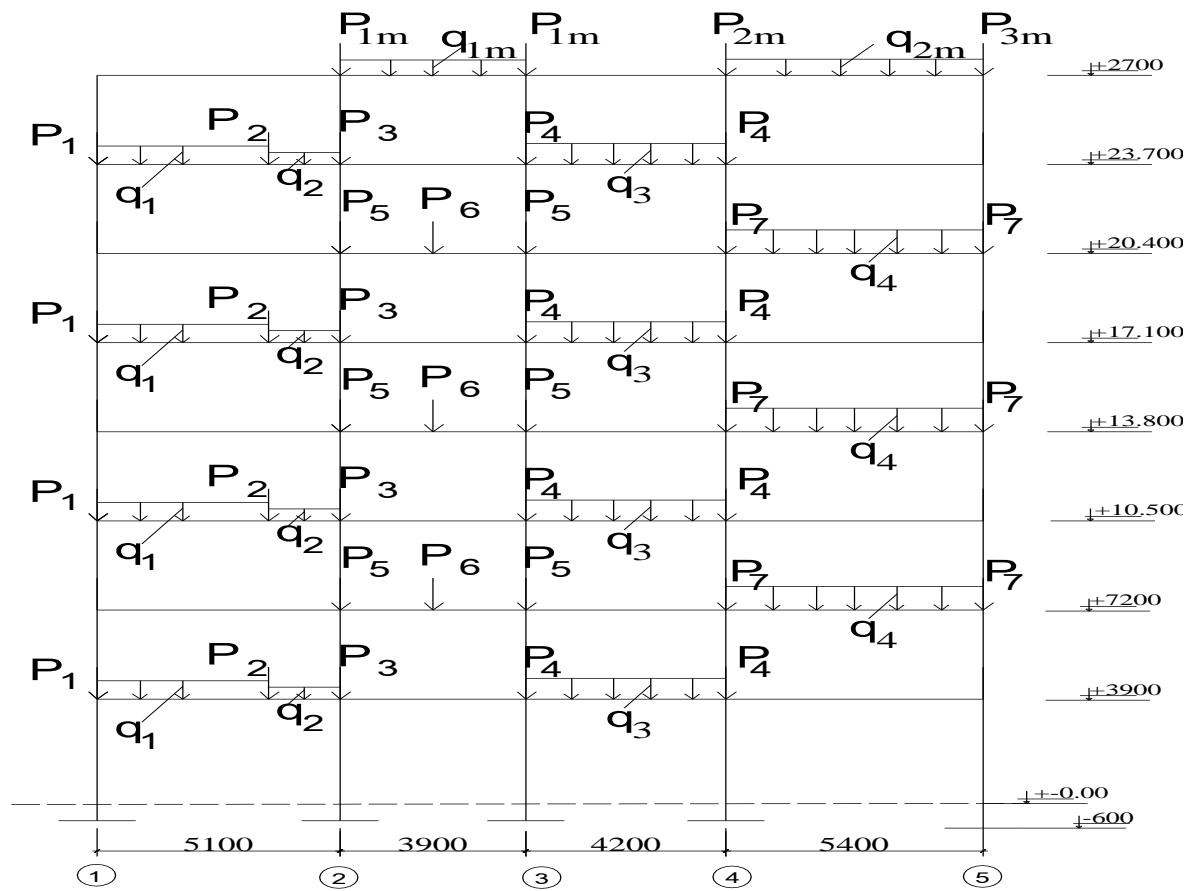
**MẶT BẰNG TRUYỀN TẢI SÀN M**



**MẶT BẰNG TRUYỀN TẢI TẦNG**



**MẶT BẰNG TRUYỀN TẢI TẦNG**



\*- tải phân bố  $q_1$



+, do  $O_6$  ( p.sinh hoạt ) hình tam giác 1 phía  
 $= \frac{5}{8} \times 0.195 \times 3.6 = 0.439 \text{ T/m}$

+, do  $O_3$  (phòng ngủ) hình thang 1 phía  
 $= 0.761 \times 0.195 \times 3.9 = 0.579 \text{ T /m}$

$\Rightarrow \mathbf{q}_1 = 0.439 + 0.579 = 1.018 \text{ T/m}$

- tải phân bố  $\mathbf{q}_2$

+, do  $O_3$  (phòng ngủ) hình thang 1 phía  
 $= 0.761 \times 0.195 \times 3.9 = 0.579 \text{ T /m}$

$\Rightarrow \mathbf{q}_2 = 0.579 \text{ T/m}$

\*- tải phân bố  $\mathbf{q}_3$

+, do  $O_9$  ( p.sinh hoạt ) hình thang 2 phía  
 $= 0.668 \times 0.195 \times 3.9 = 0.51 \text{ T/m}$

$\Rightarrow \mathbf{q}_3 = 0.51 \text{ T/m}$

\*- tải phân bố  $\mathbf{q}_4$

+, do  $O_6$  ( phòng ngủ ) hình thang 2 phía  
 $= 0.785 \times 0.195 \times 3.9 = 0.597 \text{ T/m}$

$\Rightarrow \mathbf{q}_4 = 0.597 \text{ T/m}$

\*- tải phân bố  $\mathbf{q}_{1m}$

+, do sàn mái  $O_2$  hình tam giác 2 phía

$\Rightarrow \mathbf{q}_{1m} = \frac{5}{8} \times 0.0975 \times 3.9 = 0.238 \text{ T /m}$

\*- tải phân bố  $\mathbf{q}_{2m}$

+, do sàn mái  $O_4$  hình thang 2 phía

$\Rightarrow \mathbf{q}_{2m} = 0.785 \times 0.0975 \times 3.9 = 0.298 \text{ T /m}$

\*- tải tập trung :  $\mathbf{P}_1$  gồm

Do sàn  $O_3$  1 phía hình tam giác

$$= \frac{5}{16} \times 0.195 \times 3.9 \times \frac{3.9}{2} = 0.463 \text{ T}$$

Do sàn  $O_6$  hình thang 1 phía

$$= 0.67 \times 0.195 \times \frac{3.6}{2} \times \frac{3.9}{2} = 0.46 \text{ T}$$

$$\Rightarrow \mathbf{P}_1 = 0.463 + 0.460 = 0.923 \text{ T}$$

$\mathbf{P}_2$  gồm

Do sàn  $O_6$  hình thang 1 phía

$$=0.67*0.195*\frac{3.6}{2}*\frac{3.9}{2}=0.46 \text{ T}$$

Do sàn O7 hình chữ nhật 1 phía

$$=0.195*\frac{1.5}{2}*\frac{3.9}{2}=0.285 \text{ T}$$

$$\Rightarrow P_2=0.46+0.285=0.745 \text{ T}$$

P<sub>3</sub> gồm

Do sàn O7 hình chữ nhật 1 phía

$$=0.195*\frac{1.5}{2}*\frac{3.9}{2}=0.285 \text{ T}$$

Do sàn O<sub>3</sub> 1 phía hình tam giác

$$=\frac{5}{16} \times 0.195*3.9*\frac{3.9}{2}=0.463 \text{ T}$$

$$\Rightarrow P_3= 0.285+0.463 =0.748 \text{ T}$$

P<sub>4</sub> gồm

Do O9 tam giác 1 phía

$$\Rightarrow P_4=\frac{5}{16} *0.195 *3.9*3.9 =0.926 \text{ T}$$

P<sub>5</sub> gồm sàn O8 hình chữ nhật 1 phía

$$\Rightarrow P_5= 0.36*\frac{1.95}{2}*3.9 =1.37 \text{ T}$$

P<sub>6</sub> gồm sàn O8 hình chữ nhật 2 phía

$$\Rightarrow P_6= 0.36*1.95*3.9 = 2.74 \text{ T}$$

P<sub>7</sub> gồm sàn O10 tam giác 1 phía

$$\Rightarrow P_7=\frac{5}{16} *0.195 *3.9*3.9 =0.926 \text{ T}$$

P<sub>1m</sub> gồm sàn mái O2 tam giác 1 phía

$$\Rightarrow P_{1m}=\frac{5}{16} *0.0975 *3.9*3.9 =0.463 \text{ T}$$

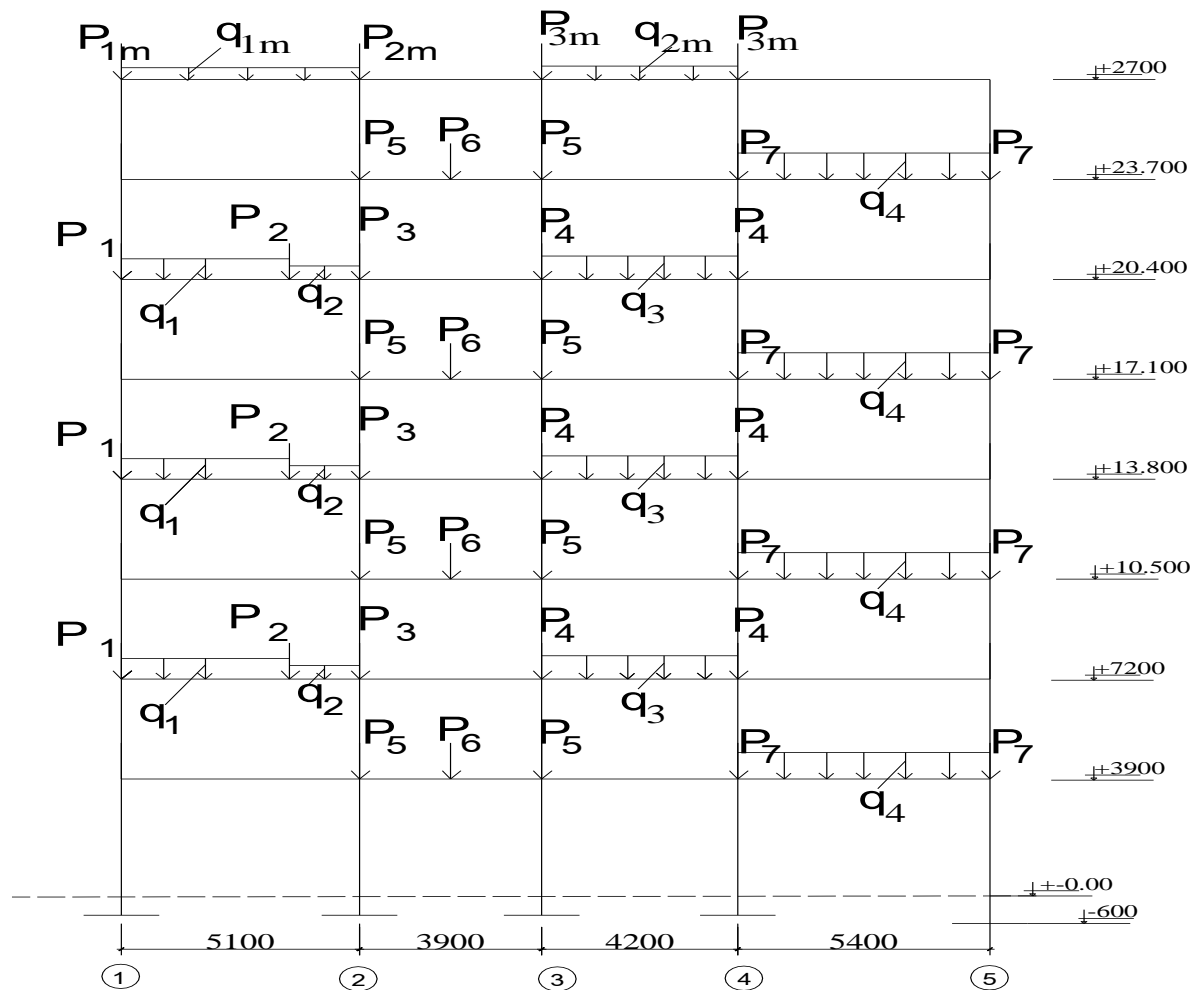
P<sub>2m</sub> gồm sàn mái O4 tam giác 1 phía

$$\Rightarrow P_{2m}=\frac{5}{16} *0.0975 *3.9*3.9 =0.463 \text{ T}$$

P<sub>3m</sub> gồm sàn mái O4 tam giác 1 phía +tải động n- ớc

$$\Rightarrow P_{3m}=\frac{5}{16} *0.0975 *3.9*3.9 +0.25 =0.713 \text{ T}$$

\*Tr- ờng hợp hoạt tải 2(TH 3):



Tất cả các tải trọng  $P_1, P_2, P_3, P_4, P_5, P_6, P_7, q_1, q_2, q_3, q_4$  giống TH hoạt tải 1( TH2)

$$P_{1m} = O1 \text{ sàn mái tam giác 1 phía} + \text{tải động n- ớc} = 0.713 \text{ T}$$

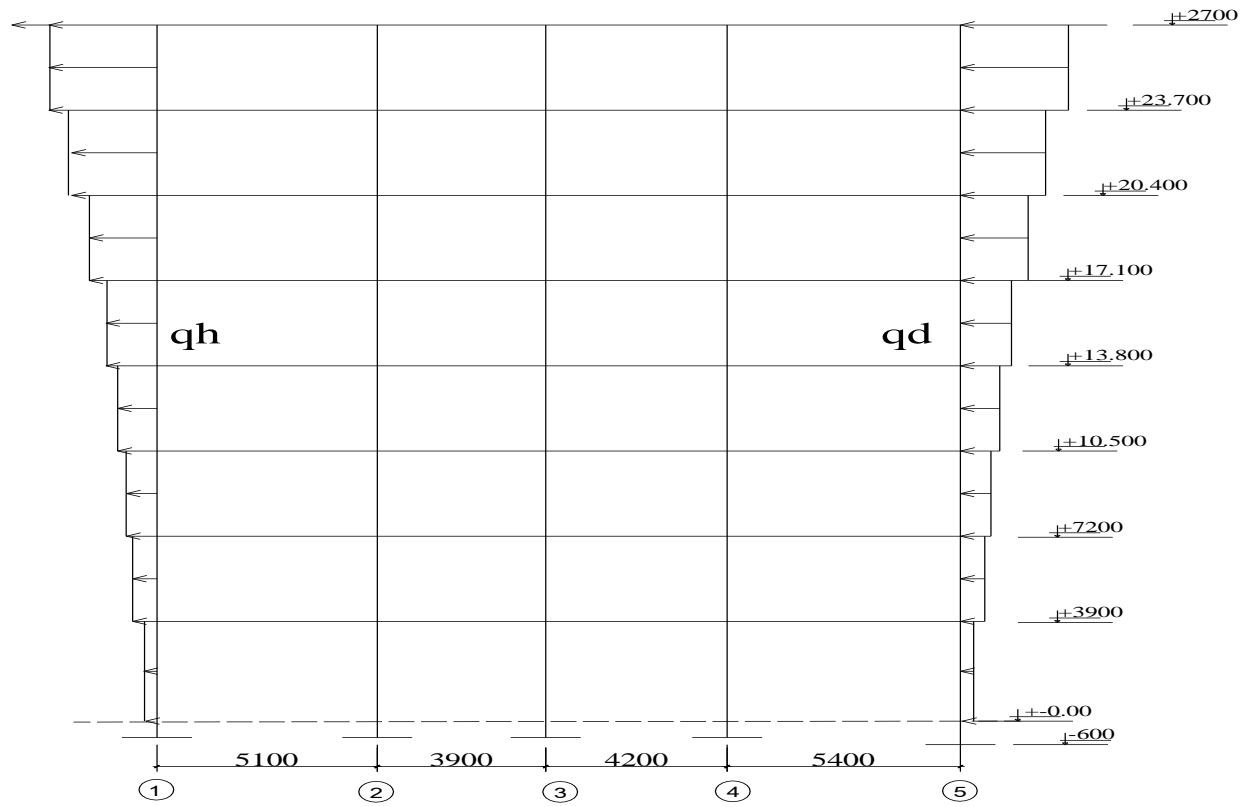
$$P_{2m} = O1 \text{ sàn mái tam giác 1 phía} = \frac{5}{16} * 0.0975 * 3.9 * 3.9 = 0.463 \text{ T}$$

$$P_{3m} = O3 \text{ sàn mái tam giác 1 phía} = \frac{5}{16} * 0.0975 * 3.9 * 3.9 = 0.463 \text{ T}$$

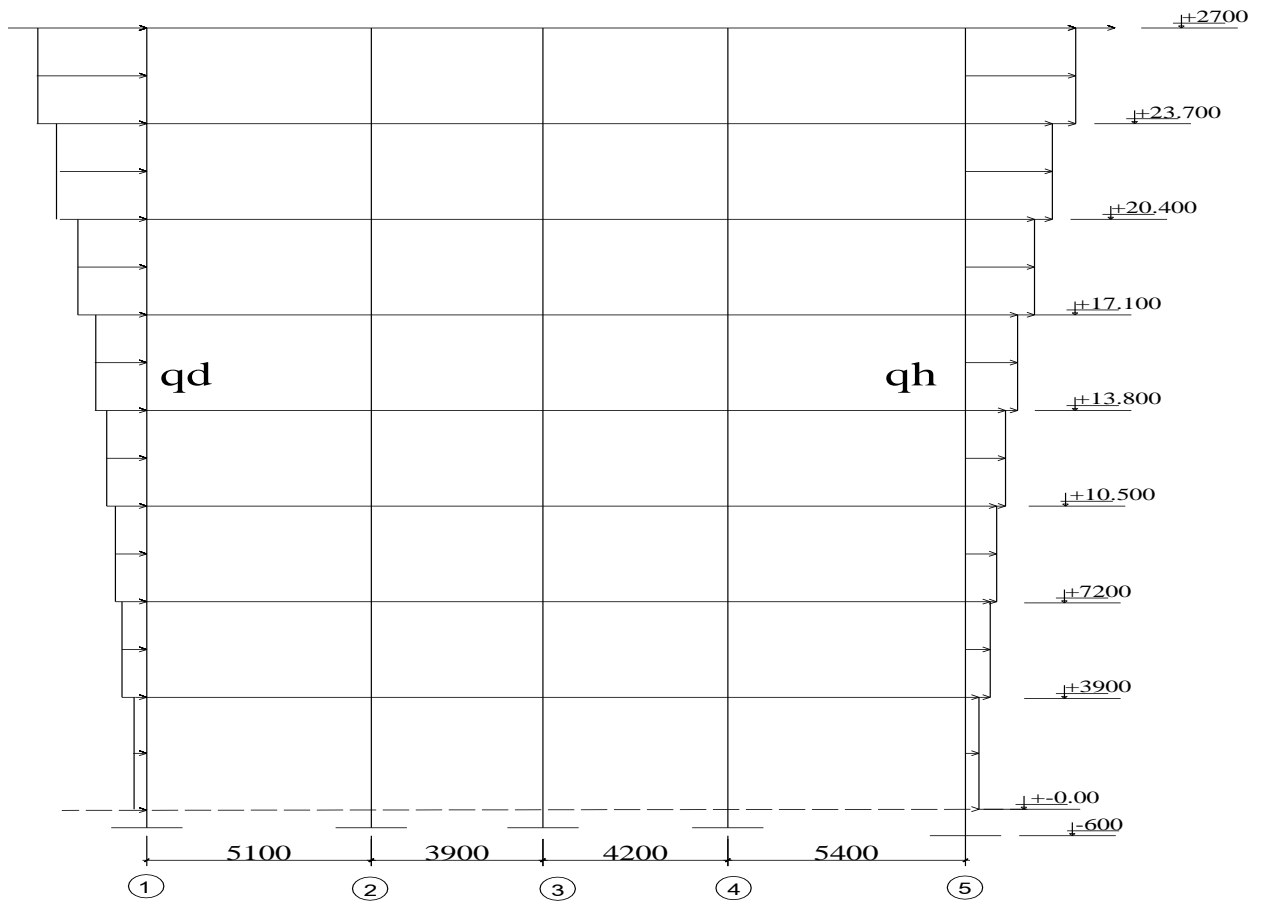
$$q_{1m} = O1 \text{ sàn mái hình thang 2 phía} = 0.761 * 0.0975 * 3.9 = 0.289 \text{ T/m}$$

$$q_{2m} = O3 \text{ sàn mái hình thang 2 phía} = 0.668 * 0.0975 * 3.9 = 0.254 \text{ T/m}$$

\*Tr- ờng hợp hoạt tải gió phải

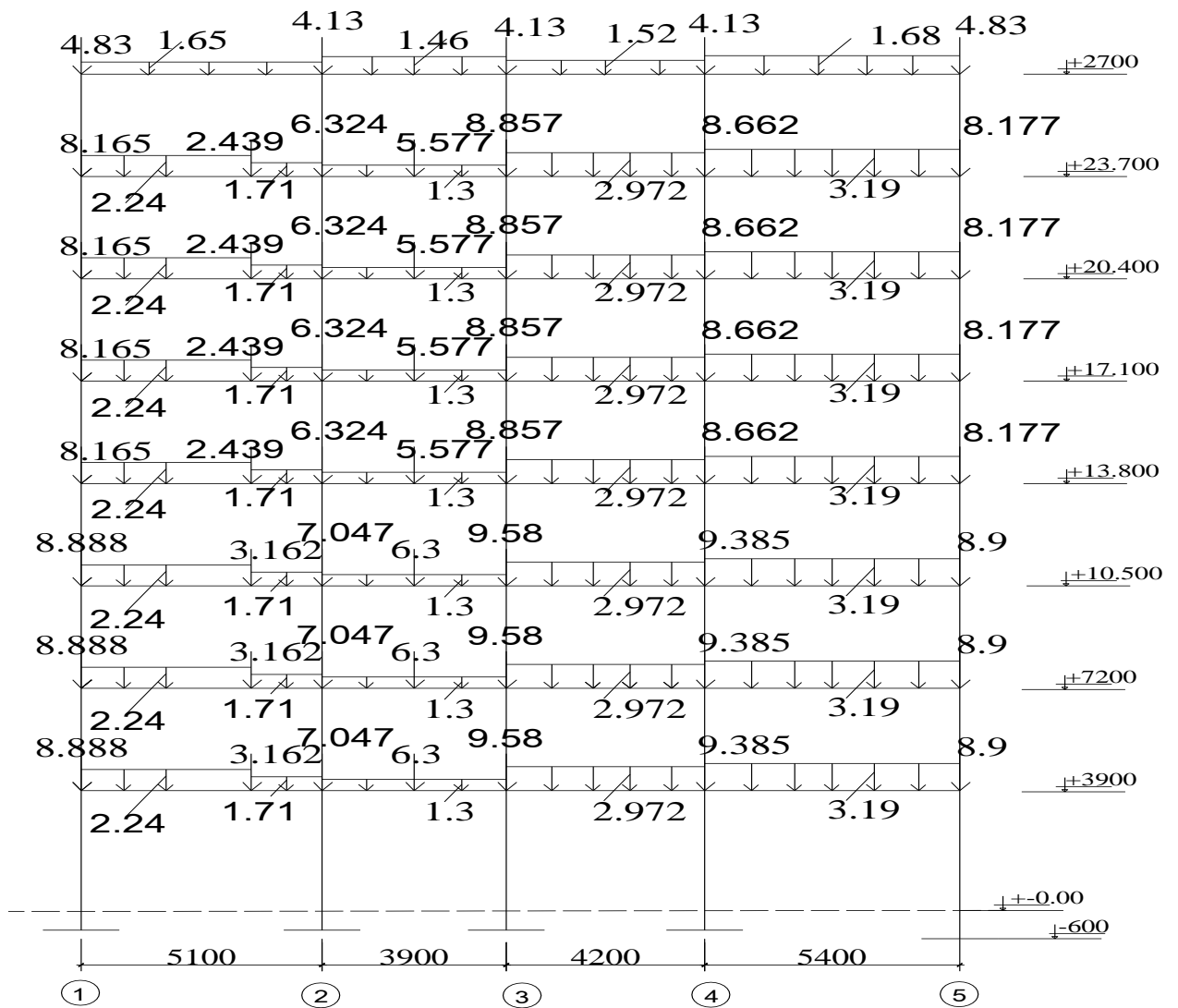


\*Tr- ờng hợp hoạt tải gió trái

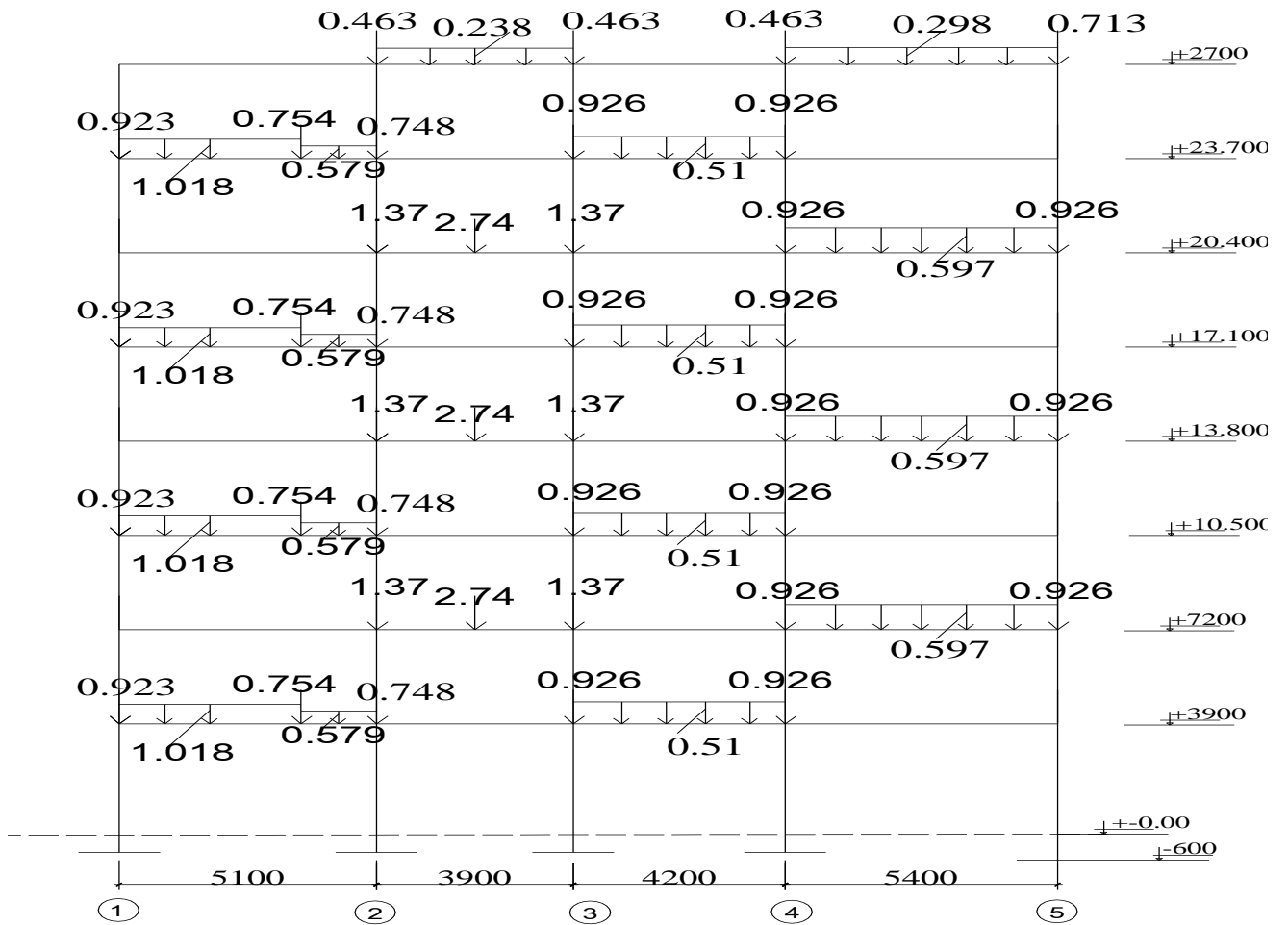


4, kết quả dồn tải và sử dụng phần mềm sap 2000 để chạy nội lực:

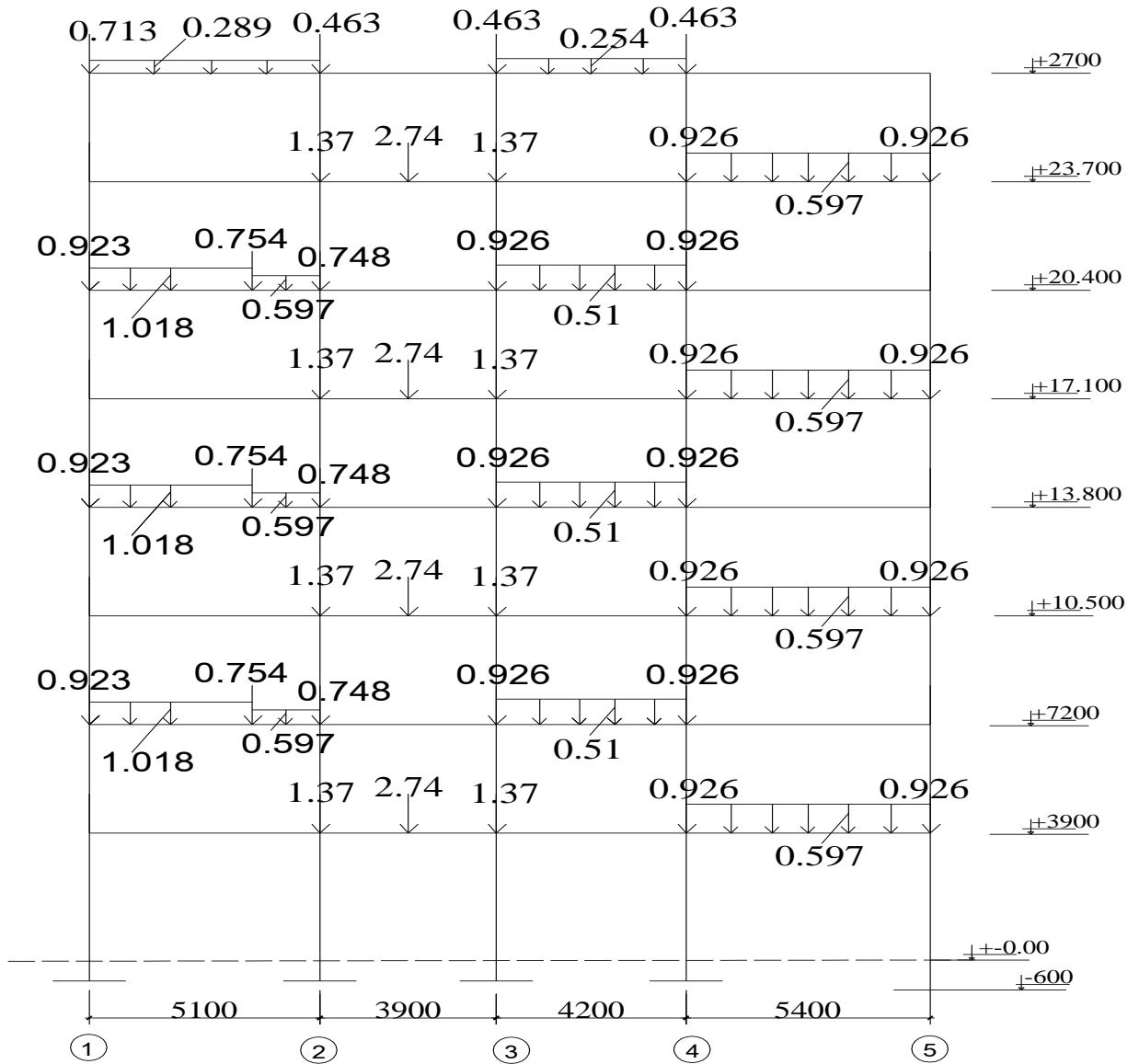
\*Tr- ờng hợp tĩnh tải



\*Tr- ờng hợp hoạt tải 1 (TH2 )

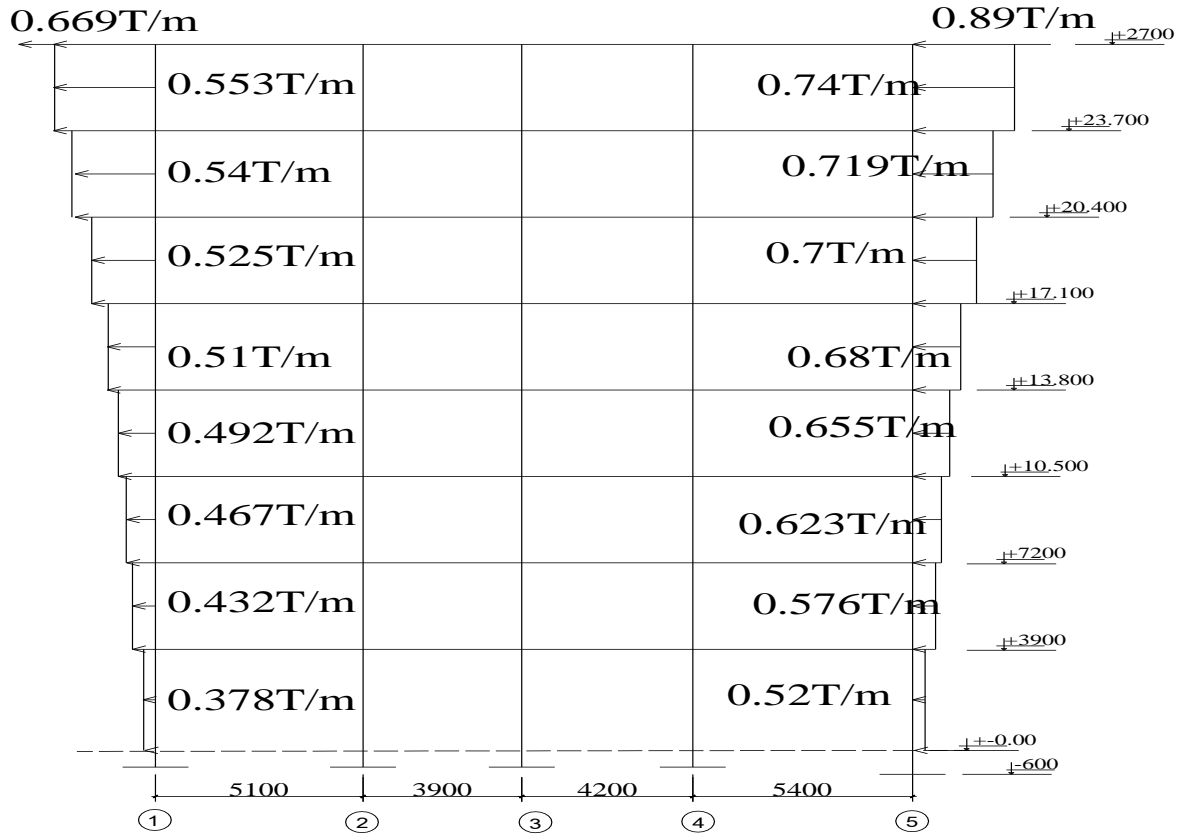


\*Tr- ờng hợp hoạt tải 2 (TH3 )

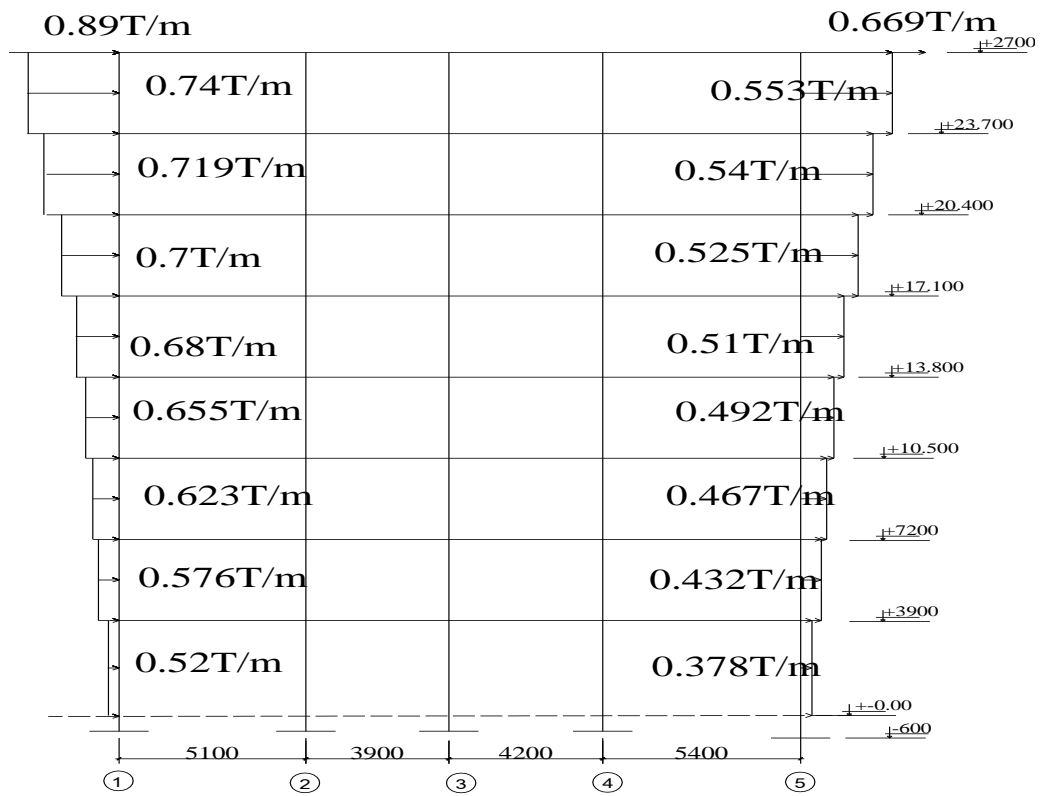




\*Tr- ờng hợp gió phải (TH4 )



\*Tr- ờng hợp gió trái (TH5 )



**. TÍNH TOÁN CÁC CẤU KIỆN CƠ BẢN**

**1.1** Thiết kế cột (tính 1 cấu kiện cơ bản còn các cấu kiện còn lại tính ở bảng d- ới)

a, Cột 25 ( tầng 1)

- Tiết diện cột b<sub>xh</sub> : 40x55 cm

- Chiều cao cột lấy theo chiều cao tầng: tầng 1= 4.5 m

- Bê tông mác 250 có  $R_n = 110 \text{ kg/cm}^2$

- Cốt thép nhóm AII có  $R_a = R_a' = 2700 \text{ kg/cm}^2$

- Chọn khoảng cách từ trong tâm cốt thép chịu tới mép chịu kéo và nén của tiết diện là :  $a=a'=4\text{cm} \Rightarrow$  chiều cao làm việc của tiết diện  $h_0 = h - a$

Từ bảng tổ hợp nội lực ta chọn đ- ợc 3 cặp nội lực để tính toán :

Cặp1  $M_{\max} = 19.964 \text{ (T.m)}$

$N_{\text{tu}} = -184.733 \text{ (T)}$

Cặp2  $M_{\min} = -21.09 \text{ (T.m)}$

$N_{\text{tu}} = -168.401 \text{ (T)}$

Cặp3  $M_{\text{tu}} = 17.606 \text{ (T.m)}$

$N_{\max} = -199.203 \text{ (T)}$

\* Tính toán thép chịu lực

Cặp 1 mômen Max lớn nhất

$M_{\max} = 19.964 \text{ (T.m)}$ ,  $N_{\text{tu}} = -184.733 \text{ (T)}$

- Chiều dài tính toán của cột :  $l_0 = (4.5-0.45) * 0.7 = 2.835 \text{ m}$

- xét tỷ số :  $\frac{l_0}{h} = \frac{2.835}{0.55} = 5.15 < 8 \Rightarrow$  không phải xét đến hệ số uốn dọc  $\eta = 1$

Đặt thép đối xứng

-Độ lệch tâm ban đầu :  $e_0 = e_{01} + e_{\text{ng}}$

$$e_{01} = \frac{M}{N} = \frac{19.964}{184.733} = 0.1081 \text{ (m)} = 10.81 \text{ (cm)}$$

giả thiết  $a = 4 \text{ cm}$   $h_0 = 55 - 4 = 51 \text{ cm}$

$$e_{\text{ng}} \geq \frac{h}{25} = \frac{55}{25} = 2.2 \text{ cm}$$

\*độ lệch ngẫu nhiên (sai số do thi công) luôn luôn  $\geq 2 \text{ (cm)}$

$$e_0 = 10.8 + 2.2 = 13.01 \text{ (cm)}$$

- tính độ lệch tâm tính toán:  $e = \eta \cdot e_0 + \frac{h}{2} - a = 1 * 13.01 + \frac{55}{2} - 4 = 36.51 \text{ (cm)}$

- xác định tr- ờng hợp lệch tâm (đặt thép đối xứng ):

$$X = \frac{N}{b \cdot R_n} = \frac{184.733 \times 10^3}{40 \cdot 110} = 41.98 \text{ (cm)}$$

$$\alpha_0 h_0 = 0,58 \times 51 = 29.58 \text{ (cm)} < X = 41.98 \text{ (cm)}$$

$$\text{Bê tông mác M250} \Rightarrow \alpha_0 = 0.58$$

→ tr- ờng hợp lệch tâm bé.

- tính cốt thép dọc (tính theo tr- ờng hợp lệch tâm bé)

$$\eta \cdot e_0 = 1 \cdot 13.01 = 13.01 \text{ cm} > 0,251 = 10.2 \text{ (cm)}$$

$$\Rightarrow x' = 1,8(e_{0gh} - \eta \cdot e_0) + \alpha_0 h_0 \text{ . Trong đó}$$

$$e_{0gh} = 0.4(1.25h - \alpha_0 h_0) = 0.4(1,25 \cdot 55 - 0,58 \cdot 51) = 15.67$$

$$x' = 1.8(15.67 - 1 \cdot 13.01) + 0,58 \cdot 51 = 34.37 \text{ (cm)}$$

$$\rightarrow x' = 34.37 \text{ (cm)}$$

$$F_a = F_a' = \frac{Ne - R_n b x' (h_0 - 0.5x')}{R_a' (h_0 - a')}$$

$$F_{a1}' = F_{a1} = \frac{184.733 \times 10^3 \times 36.5 - 110 \times 40 \times 34.37(51 - 0,5 \times 34.37)}{2700(51 - 4)} = 12.85 \text{ (cm}^2\text{)}$$

$$\text{Kiểm tra: } \eta_t = \frac{1.85 + 12.85}{40 \times 51} \times 100 = 1.259\% > \mu_{\min}$$

\*Cặp 2 mômen Min lớn nhất

$$M_{\min} = -21.09 \text{ (T.m)}, N_{\text{tu}} = -168.401 \text{ (T)}$$

- Chiều dài tính toán của cột :  $l_0 = (4.5 - 0.45) \cdot 0.7 = 2.835 \text{ m}$

- xét tỷ số :  $\frac{l_0}{h} = \frac{2.835}{0.55} = 5.15 < 8 \Rightarrow$  không phải xét đến hệ số uốn dọc  $\eta = 1$

Đặt thép đối xứng

-Độ lệch tâm tính toán :  $e_0 = e_{01} + e_{ng}$

$$e_{01} = \frac{M}{N} = \frac{21.09}{168.401} = 0.125 \text{ (m)} = 12.52 \text{ (cm)}$$

giả thiết  $a = 4 \text{ cm} \Rightarrow h_0 = 55 - 4 = 51 \text{ cm}$

$$e_{ng} \geq \frac{h}{25} = \frac{55}{25} = 2.2 \text{ cm}$$

\*độ lệch ngẫu nhiên (sai số do thi công) luôn luôn  $\geq 2 \text{ (cm)}$

$$e_0 = 12.5 + 2.2 = 14.72 \text{ (cm)}$$

- tính độ lệch tâm tính toán:  $e = \eta \cdot e_0 + \frac{h}{2} - a = 1 \cdot 14.72 + \frac{55}{2} - 4 = 38.22 \text{ (cm)}$

- xác định tr- ờng hợp lệch tâm (đặt thép đối xứng ):

$$X = \frac{N}{b \cdot R_n} = \frac{168.401 \times 10^3}{40 \times 110} = 38.27 \text{ (cm)}$$

$$\alpha_0 h_0 = 0,58 \times 51 = 29.58 \text{ (cm)} < X = 38.27 \text{ (cm)}$$

$$\text{Bê tông mác M250} \Rightarrow \alpha_0 = 0.58$$

→ tr- ờng hợp lệch tâm bé.

• tính cốt thép dọc (tr- ờng hợp lệch tâm bé)

$$\eta \cdot e_0 = 1 \cdot 14.72 = 14.72 \text{ cm} > 0,251 = 10.2 \text{ (cm)}$$

⇒  $x' = 1,8(e_{0gh} - \eta \cdot e_0) + \alpha_0 h_0$ . Trong đó

$$e_{0gh} = 0.4(1.25h - \alpha_0 h_0) = 0.4(1,25 \cdot 55 - 0,58 \cdot 51) = 15.67$$

$$x' = 1.8(15.67 - 1 \cdot 14.72) + 0,58 \cdot 51 = 31.28 \text{ (cm)}$$

$$\rightarrow x' = 31.28 \text{ (cm)}$$

$$F_a = F_a' = \frac{Ne - R_n b x' (h_0 - 0.5x')}{R_a (h_0 - a')}$$

$$F_{a1}' = F_{a1} = \frac{168.401 \times 10^3 \times 38.22 - 110 \times 40 \times 31.28(51 - 0,5 \times 31.28)}{2700(51 - 4)} = 12.37 \text{ (cm}^2\text{)}$$

$$\text{Kiểm tra: } \eta_t = \frac{12.37 + 12.37}{40 \times 51} \times 100 = 1.207 \% > \mu_{\min}$$

\*Tr- ờng hợp  $N_{\max}$  lớn nhất

Cặp 3 có lực dọc lớn nhất

$$M_{tu} = 17.606 \text{ (T.m)}, N_{\max} = -199.203 \text{ (T)}$$

$$\text{- Chiều dài tính toán của cột: } l_0 = (4.5 - 0.45) \cdot 0.7 = 2.835 \text{ m}$$

$$\text{- xét tỷ số: } \frac{l_0}{h} = \frac{2.835}{0.55} = 5.15 < 8 \Rightarrow \text{không phải xét đến hệ số uốn dọc } \eta = 1$$

Đặt thép đối xứng

-Độ lệch tâm tính toán:  $e_0 = e_{01} + e_{ng}$

$$e_{01} = \frac{M}{N} = \frac{17.606}{199.203} = 0.0884 \text{ (m)} = 8.84 \text{ (cm)}$$

giả thiết  $a = 4 \text{ cm}$   $h_0 = 55 - 4 = 51 \text{ cm}$

$$e_{ng} = \frac{h}{25} = \frac{55}{25} = 2.2 \text{ cm}$$

\*độ lệch ngẫu nhiên (sai số do thi công) luôn luôn  $\geq 2 \text{ (cm)}$

$$e_0 = 8.84 + 2.2 = 11.04 \text{ (cm)}$$

- tính độ lệch tâm tính toán:  $e = \eta \cdot e_0 + \frac{h}{2} - a = 1 \cdot 11.04 + \frac{55}{2} - 4 = 34.54$  (cm)
- xác định tr- ờng hợp lệch tâm (đặt thép đối xứng):

$$X = \frac{N}{b \cdot R_n} = \frac{199.203 \times 10^3}{40 \cdot 110} = 45.27 \text{ (cm)}$$

$$\alpha_0 h_0 = 0.58 \cdot 51 = 29.58 \text{ (cm)} < X = 45.27 \text{ (cm)}$$

$$\text{Bê tông mác M250} \Rightarrow \alpha_0 = 0.58$$

→ tr- ờng hợp lệch tâm bé.

- tính cốt thép dọc (tính theo tr- ờng hợp lệch tâm bé)

$$\eta \cdot e_0 = 1 \cdot 11.04 = 11.04 \text{ cm} > 0.251 = 10.2 \text{ (cm)}$$

$$\Rightarrow x' = 1.8(e_{0gh} - \eta \cdot e_0) + \alpha_0 h_0 \text{ . Trong đó}$$

$$e_{0gh} = 0.4(1.25h - \alpha_0 h_0) = 0.4(1.25 \cdot 55 - 0.58 \cdot 51) = 15.67$$

$$x' = 1.8(15.67 - 1 \cdot 11.04) + 0.58 \cdot 51 = 37.91 \text{ (cm)}$$

$$F_a = F_a' = \frac{Ne - R_n b x' (h_0 - 0.5x')}{R_a (h_0 - a')}$$

$$F_{a1}' = F_{a1} = \frac{199.203 \times 10^3 \times 34.54 - 110 \times 40 \times 37.91(51 - 0.5 \times 37.91)}{2700(51 - 4)} = 12.09 \text{ (cm}^2\text{)}$$

$$\text{Kiểm tra: } \mu_{\min} = 0.4\% < \mu_t = \frac{12 + 12}{40 \times 51} \times 100 = 1.176\%$$

### Kết quả 3 cặp nội lực nh- sau :

$$\text{Cặp 1 : } F_a = 12.85 \text{ cm}^2$$

$$\text{Cặp 2 : } F_a = 12.37 \text{ cm}^2$$

$$\text{Cặp 3 : } F_a = 12.09 \text{ cm}^2$$

$$\text{Chọn 5 phi 22 có } F_a = 19 \text{ cm}^2$$

- Tính cốt đai

- Cốt đai trong cột đ- ợc chọn đ- ờng kính và bố trí theo yêu cầu cấu tạo nh- sau:

+ Đ- ờng kính cốt đai:  $\varnothing_{\text{đai}} > 1/4 \varnothing_{\text{max}}$  của cốt dọc và  $\varnothing_{\text{đai}} \geq 8 \text{ mm}$ . Ta chọn cốt đai cho cột là phi 8

+ Khoảng cách giữa các cốt đai :  $u \leq 15 \varnothing_{\min} = 15 \times 20 = 300$   
và  $u \leq 1/2 b = 1/2 \cdot 400 = 200$  ( $b \leq h$ )

Trong đoạn nối buộc cốt thép dọc khoảng cách các cốt đai không v- ợt quá  $10 \varnothing_{\min}$  cốt dọc chịu nén.  $= 10 \times 20 = 200$ .

Nh- vậy ta chọn khoảng cách giữa các cốt đai là 150

**b.tính toán cốt thép dầm  $D_{65}(22 \times 45)$  (cm) Trục 4-5**

Từ bảng tổ hợp nội lực ta đ- ợc:

Mặt cắt 1-1 :  $M = -16.829$  (Tm)

Mặt cắt III-III :  $M = -17.238$  (Tm)

Cả 2 mặt cắt đều tính theo tiết diện chữ nhật, ta lấy  $M = -17.238$  Tm để tính

Giả thiết  $a=3$  cm suy ra  $h_0=42$ cm

$$\text{Có } A = \frac{M}{R_n \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{17.238 \times 10^5}{110 \cdot 22 \cdot 42^2} = 0.404 > A_0 = 0.412$$

$$\gamma = 0.5(1 + \sqrt{1 - 2A}) = 0.5(1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0.404}) = 0.719$$

$$\rightarrow F_a = \frac{M}{R_a \cdot \gamma \cdot h_0} = \frac{17.238 \times 10^5}{2700 \times 0.719 \times 42} = 21.13 \text{ (cm}^2\text{)}$$

$$\text{-tính hàm l- ợng cốt thép: } \eta_t = \frac{21.14}{22 \times 45} * 100 = 2.13\%$$

- Chọn thép 3  $\theta 25 + 2 \theta 22$  có  $F_a = 22.33 \text{ cm}^2$

Mặt cắt II-II :  $M = 5.078$  T.M

bề rộng cánh dầm trọng tính toán:  $b_c = b + 2C_1$

trong đó  $C_1 = 9$ ,  $h_c = 9 \cdot 10 = 90$ (cm)  $\Rightarrow b_c = 22 + 2 \cdot 90 = 202$  (cm)

giả thiết lớp bê tông bảo vệ:  $a_{bv} = 5$ (cm);  $h_0 = 45 - 5 = 40$  (cm)

bê tông mác M 250, cốt thép sử dụng  $A_{II}$  có  $R_a = 2700$ (kg/cm<sup>2</sup>)

$$\text{tính: } M_c = R_n \cdot b_c \cdot h_c \left( h_0 - \frac{h_c}{2} \right)$$

$$= 110 \times 202 \times 10 \times \left( 40 - \frac{10}{2} \right) = 77777000 \text{ (Kg.cm)}$$

$$M_c = 77.77 \text{ (T.m)} > M = 5.078 \text{ T.m}$$

$\rightarrow$  trục trung hòa đi qua cánh , tính toán theo tiết diện hình chữ nhật  $b_c \times h$ .

$$A = \frac{M}{R_n \cdot b_c \cdot h_0^2} = \frac{5.078 \times 10^5}{110 \times 202 \times 40^2} = 0.014 < A_0 = 0.412$$

$$\gamma = 0.5(1 + \sqrt{1 - 2A}) = 0.5(1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0.014}) = 0.993$$

$$\rightarrow F_a = \frac{M}{R_n \cdot \gamma \cdot h_0} = \frac{5.078 \times 10^5}{2700 \times 0.993 \times 40} = 4.735 \text{ (cm}^2\text{)}$$

$$\text{-tính hàm l- ợng cốt thép: } \eta_t = \frac{4.735}{22.40} \times 100 = 0.54\%$$

chọn : 2  $\theta 22$  , có  $F_a = 7.6 \text{ (cm}^2\text{)}$

- tính toán cốt đai cho dầm  $D_{65}$

-Kiểm tra điều kiện hạn chế:  $Q < 0,35.R_n.b.h_0$

$Q_{max} = 13.141 \text{ T}$ ,  $Q_{min} = -13.149 \text{ (T)}$  ( $Q_{max}$  và  $Q_{min}$  xấp xỉ nhau về trị số)  
 $0,35 \times 110 \times 22 \times 40 = 33880(\text{kg}) = 33.88 \text{ (T)} > Q = 13.149\text{T} < 33.88(\text{T})$  vậy  
 không phải tăng tiết diện và mác bê tông.

-Kiểm tra khả năng chịu cắt của bê tông (ĐKTT):  $Q < 0,6.R_k.b.h_0$

$0,6 \times 8.3 \times 22 \times 40 = 4382.4 \text{ Kg} = 4.3824 \text{ (T)} < 13.149 \text{ (T)}$

*Phải tính cốt đai*

$$Q_d = \frac{Q^2}{8R_k.b.h_0^2} = \frac{13.149^2 \times 10^6}{8 \times 8.3 \times 22 \times 40^2} = 73.97 \text{ kg/cm}$$

Chọn đai  $\theta 8 F_a = 0.503 \text{ cm}^2$

Hai nhánh  $n = 2$  thép AI có  $R_{ad} = 1700 \text{ kg/cm}^2$

$$\text{Khoảng cách tính toán } U_t = \frac{R_{ad} \times n \times F_a}{Q_d} = \frac{1700 \times 2 \times 0.503}{73.97} = 23.1 \text{ cm}$$

$$U_{max} = \frac{1.5 \times R_k \times b \times h_0^2}{Q} = \frac{1.5 \times 8.3 \times 22 \times 40^2}{13149} = 33.33 \text{ cm}$$

$U_{ct} = \min(45/3, 30) \text{ cm} = 15 \text{ cm}$

Vậy chọn  $U = \min(U_{max}, U_t, U_{ct}) = 15 \text{ cm}$

Các cấu kiện còn lại thể hiện tính toán ở bảng sau :



## ***PHẦN III***

# **THI CÔNG**

**45%**

\* Nhiệm vụ :

Kỹ thuật thi công :

- Lập biện pháp thi công ép cọc.
- Lập biện pháp thi công đào đất.
- Lập biện pháp thi công đổ bê tông đài cọc.
- Lập biện pháp thi công cột, dầm, sàn.

Tổ chức thi công :

- Lập tiến độ thi công theo sơ đồ ngang.

**GVHD : THS. NGÔ VĂN HIỂN**

## A - GIỚI THIỆU CÔNG TRÌNH

I. Giới thiệu công trình:

- Công trình thiết kế là: “Nhà ở 8 tầng khu A cụm CN Tràng Duệ- Huyện An D- ồng – Thành Phố Hải Phòng ”

- Công trình cao 8 tầng, trên cùng là mái tôn chống nóng cao 1.2 m , tổng chiều cao là 28.2(m). Chiều cao mỗi tầng là 3,3(m) (tính từ tầng 2-8), riêng tầng 1 có chiều cao là 3.9m. Công trình có chiều dài là 31.2(m), chiều rộng là 18.6 (m).

1. Những thông tin cần l- u ý để chọn ph- ơng án thi công:

\* Hệ kết cấu của công trình sử dụng là khung vách BTCT có t- ờng chèn.

- Sơ đồ kết cấu chịu lực là sơ đồ khung chịu lực. Công trình có một hệ thống thang riêng nằm ở giữa nhà, trong hệ thống thang này có 1 thang máy và một thang bộ.

+ Tiết diện cột 4 tầng d- ới là 550x400cm

+ Tiết diện cột 4 tầng trên 300x450cm.

+ Sàn BTCT đổ toàn khối, dày 10 cm.

+ Tiết diện dầm dọc và các dầm phụ 22x30 cm cho toàn bộ công trình.

+ Tiết diện dầm khung 22x45 cm cho toàn bộ công trình.

\* Kết cấu móng là móng cọc bê tông cốt thép đài thấp. Đài cọc cao 0.8(m) đặt trên lớp bê tông lót bảo vệ mác 100#, dày 0,1(m). Đáy đài đặt tại cốt -2(m). Giằng móng cao 0,55(m) và có đáy đặt tại cốt -2(m).

- Cọc ép là cọc bê tông cốt thép tiết diện (30 × 30) cm, gồm 1 loại cọc có tổng chiều dài 21(m), đ- ợc chia làm 3 đoạn gồm 1 đoạn cọc C1 là đoạn cọc có mũi dài 7(m) và 2 đoạn cọc C2,C3 dài 7 (m).

- Mũi cọc cắm vào lớp 6 sét pha trạng thái cứng là 1.05(m).

- Mặt bằng công trình bằng phẳng không phải san nền, rất thuận lợi cho việc tổ chức thi công .

\* Nguồn nhân lực: đơn vị xây dựng có đủ khả năng cung cấp các loại máy móc, kỹ s- và công nhân lành nghề. Ngoài số công nhân chuyên nghiệp th- ờng xuyên có mặt ta có thể thuê thêm nhân công để đáp ứng đầy đủ nguồn nhân công trong từng giai đoạn thi công.

\* Hệ thống điện phục vụ cho thi công đ- ợc lấy từ hai nguồn:

Lấy qua trạm biến thế khu vực.

Sử dụng máy phát điện dự phòng.

\* N- ớc phục vụ cho công trình đ- ợc lấy từ hệ thống cấp n- ớc của khu vực và đ- ợc cung cấp đầy đủ cho quá trình thi công và sinh hoạt của công nhân. Đ- ờng thoát n- ớc đ- ợc thải ra đ- ờng thoát n- ớc chung của khu vực.

\* Hệ thống giao thông phục vụ cho công trình: Công trình nằm cạnh đ- ờng giao thông ( đ- ờng 10 đi Hải Phòng–Thái Bình ) thuận tiện cho việc cung cấp nguyên vật liệu.

Mặt bằng bố trí công trình: Công trình đ- ợc xây dựng ở khu đất t- ơng đối rộng rãi . Rất thuận tiện cho công tác thi công và tổ chức thi công.

II.Điều kiện địa chất:

1.Địa tầng:

Theo báo cáo kết quả khảo sát ĐCCT, ta thấy nền đất công trình khá bằng phẳng gồm các lớp đất sau:

- Lớp 1: đất lấp ( sét pha xám vàng, lẫn dăm sạn ) : 0 ÷ 5.58 m
- Lớp 2: sét pha, xám xanh, xám nâu, trạng thái dẻo chảy : 5.58÷11.15 m
- Lớp 3: sét pha, xám xanh- nâu, trạng thái nửa cứng : 11.15÷13.65 m
- Lớp 4: sét,xám xanh, xám nâu, trạng thái cứng : 13.65 ÷ 17.15 m
- Lớp 5: đá cát, sạn kết, xám nâu, phong hoá nhẹ, rắn : 17.15 ÷21.45 m
- Lớp 6: sét pha, xám xanh, xám nâu, trạng thái cứng : 21.45 ÷ 33.4 m

III.Công tác chuẩn bị mặt bằng:

- Công trình xây dựng trên khu đất trống t- ơng đối bằng phẳng không cần phải san lấp nhiều.

- Tr- ớc khi thi công ta tiến hành dọn dẹp mặt bằng thông thoáng, bằng phẳng thuận lợi cho công tác tổ chức và thi công công trình.

+ Về công tác chuẩn bị ta phải có các số liệu về chiều cao, độ dốc, khả năng thoát n- ớc mặt của mặt bằng thi công công trình.

+ Nghiên cứu kỹ hồ sơ tài liệu quy hoạch, kiến trúc, kết cấu và các tài liệu khác của công trình, tài liệu thi công, tài liệu thiết kế và thi công các công trình lân cận.

+ Nhận bàn giao mặt bằng xây dựng công trình.

+ Giải phóng mặt bằng, phát quang thu dọn , san lấp các hố rãnh sau đó tiến hành dựng lán trại và kho bãi để tiến hành tập kết vật t- , vật liệu, sửa sang đ- ờng xá vận chuyển, đào đặt cống rãnh tiêu thoát n- ớc.

+ Xây dựng các nhà tạm bao gồm : Lán trại tạm, x- ưởng và kho gia công sắt thép , nhà vệ sinh.

+ Lắp đặt các hệ thống điện n- ớc.

+ Giác móng công trình:

Từ bản vẽ hồ sơ và khu đất xây dựng hiện có của công trình phải tiến hành định vị của công trình theo mốc chuẩn do chủ đầu t- đ- a cho bên thi công

Dựa vào mốc chuẩn đ- a bản vẽ thiết kế ra thực địa

+ Chọn loại máy thi công công trình:

Chọn các loại máy phục vụ cho công tác thi công ban đầu nh- máy phục vụ công tác dọn mặt bằng( máy ủi, xe vận chuyển.), máy phục vụ công tác thi công phần ngầm và phần thân (máy đóng cọc, cần trục tháp, cần trục tự hành .)

+ Chuẩn bị nguyên vật liệu.

- Sau khi chuẩn bị xong ta tiến hành định vị công trình:

Việc định vị và giác móng công trình đ- ợc tiến hành nh- sau:

\* Công tác chuẩn bị:

+ Nghiên cứu kỹ hồ sơ tài liệu quy hoạch, kiến trúc, kết cấu và các tài liệu có liên quan đến công trình.

+ Khảo sát kỹ mặt bằng thi công.

+ Chuẩn bị các dụng cụ để phục vụ cho việc giác móng (bao gồm: dây gai, dây thép 0,1 ly, th- ớc thép 20 ÷ 30 m, máy kinh vĩ, thuỷ bình, cọc tiêu, mia...)

\* Cách thức định vị công trình và hố móng:

- Để xác định vị trí chính xác của công trình trên mặt bằng, tr- ớc hết ta xác định một điểm trên mặt bằng của công trình (ta lấy điểm góc giao giữa trục A và 1 của công trình).

Đặt máy tại điểm mốc B lấy h- ớng mốc A cố định (có thể là các công trình cũ cạnh công tr- ờng). Định h- ớng và mở một góc bằng  $\alpha$ , ngắm về h- ớng điểm M. Cố định h- ớng và đo khoảng cách A theo h- ớng xác định của máy sẽ xác định chính xác điểm M. Đ- a máy đến điểm M và ngắm về phía điểm B, cố định h- ớng và mở một góc  $\beta$  xác định h- ớng điểm N. Theo h- ớng xác định, đo chiều dài từ M sẽ xác định đ- ợc điểm N. Tiếp tục tiến hành nh- vậy ta sẽ định vị đ- ợc các điểm góc H, K của công trình trên mặt bằng xây dựng.

- Xác định vị trí đài và tim cọc: đ- ọc thực hiện song song với qua trình trên, xác định các trục chi tiết trung gian giữa MN và NK.

+ Tiến hành t- ơng tự để xác định chính xác giao điểm của các trục và đ- a các trục ra ngoài phạm vi thi công móng. Tiến hành cố định các mốc bằng các cọc bê tông có hộp đậy nắp ( cọc chuẩn chính) và các hàng cọc sắt chôn trong bê tông (cọc chuẩn phụ).

+ Sau khi xác định đ- ọc tâm đối xứng của đài cọc, bằng ph- ơng pháp hình học xác định đ- ọc tâm (tim) các cọc của đài.

+ Vị trí các cọc trên thực địa đ- ọc đánh dấu bằng 4 cọc gỗ 20×20 mm và dài 250 (mm), đặt cách mép hố khoan 1,50 (m).

+ Sai số vị trí của mỗi hàng cọc không đ- ọc v- ợt qua 0.01 (m) đối với 100 (m) chiều dài của hàng cọc.

- Sau khi chuẩn bị mặt bằng ta tiến hành thi công ép cọc.

## B - PHẦN KỸ THUẬT THI CÔNG

### Ch- ơng I: THI CÔNG PHẦN NGẦM

I.Lập biện pháp thi công ép cọc:

Qui trình thực hiện thi công đài cọc phải tuân thủ tuân tự các b- ớc sau:

- \* ép cọc.
- \* Công tác đào đất.
- \* Lắp dựng ván khuôn.
- \* Làm thép và bố trí cốt thép đài móng và cốt thép giằng móng.
- \* Đổ bê tông đài móng và giằng móng.
- \* Bảo d- ỡng bê tông.
- \* Tháo ván khuôn.

*1.Các yêu cầu kỹ thuật:*

*a.Cọc:*

- Khả năng chịu nén của cọc  $\geq 1,25$  lần lực nén lớn nhất  $P_{max}$ .
- Các sai số cho phép khi chế tạo cọc :
  - + Tiết diện cọc  $\leq \pm 2\%$
  - + Chiều dài  $\leq \pm 1\%$
  - + Mặt đầu cọc phải phẳng, không có ba vĩa, vuông góc trục cọc độ nghiêng  $\leq 1\%$
  - + Cốt thép cọc của đoạn cọc hàn vào vành thép nối cả hai bên trên suốt chiều cao vành.
  - + Vành thép nối phải thẳng, nếu vành vênh thì độ vênh  $\leq 1\%$
  - Cốt thép dọc của đoạn cọc phải hàn vào vành thép nối theo cả hai bên của thép dọc và trên suốt chiều cao vành.
  - Đầu cọc không bị hở thép.
  - Bề mặt bê tông đầu cọc phải phẳng, không có ba vĩa, không bị nứt mẻ.
  - Trục cọc phải thẳng góc và đi qua tâm tiết diện cọc. Mặt phẳng bê tông đầu cọc và mặt phẳng chứa các thép vành thép nối phải trùng nhau.
  - Trục của đoạn cọc đ- ợc nối trùng với ph- ơng nén.

- Bề mặt bê tông ở hai đầu đoạn cọc phải tiếp xúc khít. Tr- ờng hợp tiếp xúc không khít thì phải có biện pháp chèn chặt..
- Khi hàn cọc phải sử dụng phương pháp “hàn leo” (hàn từ dưới lên) đối với các đ- ờng hàn đứng.
- Kiểm tra kích th- ớc đ- ờng hàn so với thiết kế.
- Đ- ờng hàn nối các đoạn cọc phải có trên cả bốn mặt của cọc.
- Phải căn cứ vào khảo sát địa chất để dự báo các loại di vật, các tầng đất mà cọc có thể đi qua.

*b.Kỹ thuật ép:*

- Lực ép danh định của thiết bị phải lớn hơn 1,4 lần lực ép lớn nhất  $P_{\text{ép max}}$  theo thiết kế.
- Lực ép của thiết bị phải đảm bảo tác dụng đúng dọc trục tâm cọc khi ép từ đỉnh cọc và tác dụng đều lên các mặt bên cọc khi ép ôm, không gây ra lực ngang lên cọc.
- Chuyển động của pít tông kích phải đều và khống chế đ- ợc tốc độ ép cọc.
- Đồng hồ đo áp lực phải t- ơng xứng với khoảng lực đo.
- Thiết bị phải có chứng chỉ kiểm định thời hiệu về đồng hồ đo áp và các van dầu cùng bảng hiệu chỉnh kích do cơ quan có thẩm quyền cấp;
- Thiết bị ép cọc phải đảm bảo điều kiện vận hành và an toàn lao động khi thi công.
- Trong quá trình ép cọc phải làm chủ đ- ợc tốc độ ép để đảm bảo các yêu cầu kỹ thuật và phải ghi nhật ký ép cọc.

*2.Lựa chọn ph- ơng án thi công ép cọc:*

Hiện nay có rất nhiều biện pháp thi công cọc: búa đóng, búa rung, khoan nhồi, ép. Mỗi ph- ơng pháp đều có - u nh- ợc điểm riêng, việc lựa chọn giải pháp thi công phụ thuộc vào nhiều yếu tố và điều kiện cụ thể của từng công trình.

Công trình xây mới có mặt bằng rộng rãi, bằng phẳng và nằm trong khu dân c- của thành phố nên ta chọn ph- ơng pháp thi công ép cọc vì có - u điểm sau:

- Thi công êm, không gây chấn động nên ít ảnh h- ưởng đến các công trình xung quanh, thiết bị gọn chiếm ít diện tích.

- Tính kiểm tra cao, chất l- ợng từng đoạn cọc đ- ợc thử đ- ới lực ép, xác định đ- ợc giá trị lực ép cuối cùng.

\* *Lựa chọn ph- ơng án ép cọc.*

+ *Ph- ơng án ép cọc tr- ớc:*

Tiến hành san mặt bằng cho phẳng để tiện di chuyển máy ép và vận chuyển cọc, sau đó tiến hành ép cọc theo yêu cầu thiết kế. Nh- vậy để đạt đ- ợc cao trình đỉnh cọc thiết kế cần phải ép âm. Phải chuẩn bị các đoạn cọc dẫn bằng thép hoặc BTCT để cọc ép đ- ợc tới chiều sâu thiết kế. Sau khi ép cọc xong tiến hành đào đất hố móng để thi công phần đài cọc, hệ giằng đài cọc.

**Ưu điểm:**

- Việc di chuyển thiết bị ép cọc và công tác vận chuyển cọc có nhiều thuận lợi, kể cả khi gặp trời m- a.

- Không bị phụ thuộc vào mạch n- ớc ngầm

- Tốc độ thi công nhanh

- Lực ép tĩnh lên đầu cọc không gây chấn động cho các công trình xung quanh, không gây ra phá hoại đầu cọc, dễ kiểm tra chất l- ợng cọc, giá ép đơn giản thuận tiện cho việc thi công.

**Nh- ợc điểm:**

- Phải dựng thêm các đoạn cọc dẫn để ép âm, có nhiều khó khăn khi ép đoạn cọc cuối cùng xuống chiều sâu thiết kế.

- Công tác đào đất hố móng khó khăn, phải đào thủ công, khó cơ giới hoá.

- Việc thi công đài, giằng khó khăn hơn.

- Không ép đ- ợc những đoạn cọc dài quá 8 m, hạn chế về tiết diện và chiều sâu hạ cọc, hệ thống đối trọng lớn và công kênh dễ gây ra mất an toàn lao động. Sau khi ép cọc xong ta phải đào một phần đất bằng thi công.

+ Ph- ơng án ép cọc sau:

Tiến hành đào hố móng đến cao trình đỉnh cọc sau đó đ- a máy móc, thiết bị ép đến và tiến hành ép cọc đến độ sâu cần thiết.

**Ưu điểm:**

- Đào hố móng thuận lợi, không bị cản trở bởi các đầu cọc nh- ở ph- ơng án ép cọc tr- ớc.

- Không phải ép cọc âm.

**Nh- ợc điểm:**

- ở những nơi có mạch n- ớc ngầm cao, việc đào hố móng tr- ớc, rồi mới thi công ép cọc khó thực hiện đ- ợc.

- Khi thi công đang ép cọc gặp trời m- a, nhất thiết phải có biện pháp bơm hút n- ớc ra khỏi hố móng.

- Việc di chuyển máy móc, thiết bị phục vụ thi công ép cọc gặp nhiều khó khăn.



\* So sánh.

Căn cứ vào - u nh- ọc điểm của từng ph- ơng án, do công trình thi công không khống chế về thời gian và mặt bằng địa điểm xây dựng, ta quyết định lựa chọn ph- ơng án ép cọc tr- ớc (ép âm).

Vì công trình có mặt bằng công trình bằng phẳng và mặt bằng thi công rộng rãi nên ta chọn ph- ơng án thi công là ép cọc với máy ép cọc đủ khoẻ để cọc ép đ- ợc tới chiều sâu thiết kế (ta cần có những đoạn cọc BTCT hỗ trợ cho việc ép cọc đến đ- ợc chiều sâu thiết kế). Sau khi ép cọc xong ta sẽ tiến hành đào đất để thi công phần đài, hệ giằng đài cọc.

+ - u điểm:

- Việc di chuyển thiết bị ép cọc và vận chuyển cọc có nhiều thuận lợi kể cả khi gặp trời m- a.
- Không bị phụ thuộc vào mực n- ớc ngầm.
- Tốc độ thi công nhanh.

+ nh- ọc điểm:

- Phải dựng thêm các đoạn cọc dẫn để ép âm, có nhiều khó khăn khi ép đoạn cọc cuối cùng xuống đến chiều sâu thiết kế.
- Công tác đào đất hố móng khó khăn, phải đào thủ công nhiều, khó cơ giới hoá.
- Việc thi công đài cọc và giằng móng khó khăn hơn.

\* Các lí do lựa chọn ph- ơng án cọc ép:

+ móng sâu thiết kế là móng cọc, có 3 ph- ơng án để làm móng cọc:

**Cọc đóng:** Sức chịu tải của cọc lớn ,thời gian thi công nhanh ,đạt chiều sâu đóng cọc lớn ,chi phí thấp ,chủng loại máy thi công đa dạng ,chiều dài cọc lớn vì vậy số mối nối cọc ít chất l- ợng cọc đảm bảo (Độ tin cậy cao ) . áp dụng rất hiệu quả với nơi có điều kiện là đất sét .Tuy nhiên biện pháp này cũng có nhiều nh- ọc điểm :gây ồn ào ,gây ô nhiễm môi tr- ờng ,gây chấn động đất xung quanh nơi thi công ,nh- vậy sẽ gây ảnh h- ưởng đến một số công trình lân cận .*Biện pháp này không phù hợp với việc xây chen trong thành phố .Hiện nay việc thi công cọc đóng trên thành phố là bị cấm .Do vậy ph- ơng án này không đ- ợc lựa chọn .*

**Cọc khoan nhồi:** Sức chịu tải một cọc lớn, thi công không gây tiếng ồn, rung động trong điều kiện xây dựng trong thành phố.

**Nh- ọc điểm của cọc khoan nhồi là biện pháp thi công và công nghệ thi công phức tạp. Chất l- ượng cọc thi công tại công tr- ờng không đảm bảo. Giá thành thi công cao.**

Cọc ép: Không gây ồn và gây chấn động cho các công trình lân cận, cọc đ- ợc chế tạo hàng loạt tại nhà máy chất l- ượng cọc đảm bảo. Máy móc thiết bị thi công đơn giản. Rẻ tiền. Tuy nhiên nó vẫn tồn tại một số nh- ọc điểm : Chiều dài cọc ép bị hạn chế vì vậy nếu chiều dài cọc lớn thì khó chọn máy ép có đủ lực ép , còn nếu để chiều dài cọc ngắn thì khi thi công chất l- ượng cọc sẽ không đảm bảo do có quá nhiều mối nối

**Nh- vậy từ các phân tích trên cùng với các điều kiện địa chất thuỷ văn và tải trọng của công trình ta lựa chọn ph- ơng án móng cọc ép .**

*\*/ Trình tự thi công ép cọc*

#### Giác móng công trình

Khi thi công công trình ,nhiệm vụ trắc địa là chuẩn, chính xác đ- a chi tiết mặt bằng trong bản vẽ thiết kế ra ngoài thực địa, đảm bảo đúng vị trí kích th- ớc của công trình theo mốc chuẩn đã có. Từ mốc chuẩn xác định điểm chuẩn của công trình bằng máy kinh vĩ. Từ các điểm chuẩn ta xác định các đ- ờng tim trục của công trình theo 2 ph- ơng nh- trong bản vẽ, đóng các cọc đánh dấu các đ- ờng tim, sau đó dùng dây kềm căng theo 2 đ- ờng cọc chuẩn. Đ- ờng cọc chuẩn phải cách xa công trình từ 3 đến 4m để không làm ảnh h- ưởng đến thi công .Dựa vào các đ- ờng cọc chuẩn ta xác định đ- ợc vị trí của tim cọc, vị trí cũng nh- kích th- ớc hố móng.

#### Công tác thi công ép cọc

*./ Chuẩn bị mặt bằng thi công.*

+ Cọc đ- ợc đ- a từ nơi sản xuất đến nơi tập kết tr- ớc ngày ép cọc từ 1 đến 2 ngày.

+ Khu vực xếp cọc phải đặt ngoài khu vực ép cọc, đ- ờng đi của thiết bị vận chuyển và ép cọc.

+ Cọc phải vạch sẵn đ- ờng tim để thuận lợi cho việc căn chỉnh.

+ Cần loại bỏ những cọc không đủ chất l- ượng, không đảm bảo yêu cầu kỹ thuật.

+ Tr- ớc khi đem ép cọc đại trà phải ép thử nghiệm 1 đến 2% số l- ượng các cọc sau đó mới cho sản xuất và ép cọc một cách đại trà.

+ Phải có đầy đủ các báo cáo khảo sát địa chất các kết quả xuyên tĩnh, bản đồ các công trình ngầm.

+ Phải có hồ sơ kỹ thuật về sản xuất cọc, văn bản về các thông số kỹ thuật của việc ép cọc do cơ quan thiết kế đ- a ra.

*./Xác định vị trí ép cọc.*

+ Vị trí ép cọc đ- ợc xác định theo đúng bản vẽ thiết kế, phải đầy đủ khoảng cách, sự phân bố các cọc trong đài móng với điểm giao nhau giữa các trục. Để cho việc định vị đ- ợc chính xác ta cần lấy 2 điểm làm mốc ở ngoài để kiểm tra các trục có thể bị mất trong quá trình thi công.

+Trên thực địa vị trí các cọc đ- ợc đánh dấu bằng các thanh thép dài từ 20 ÷30cm.

+Từ giao điểm của các đ- ờng tim cọc ta xác định tâm của móng từ đó xác định đ- ợc tâm các cọc .

*c./ Khối l- ợng công tác cọc.*

- Căn cứ vào mặt bằng móng công trình.

- Căn cứ vào thiết kế móng, ta xác định khối l- ợng cọc nh- sau:

$$\text{Móng M1} = 5^{\text{hố}} \times 4^{\text{cọc}} = 20 \text{ cọc.}$$

$$\text{Móng M2} = 16^{\text{hố}} \times 6^{\text{cọc}} = 96 \text{ cọc.}$$

$$\text{Móng M3} = 19^{\text{hố}} \times 9^{\text{cọc}} = 171 \text{ cọc.}$$

$$\text{Móng M4} = 1^{\text{hố}} \times 12^{\text{cọc}} = 12 \text{ cọc.}$$

$$\text{Tổng} = 299 \text{ cọc.}$$

Để thuận lợi cho việc thi công, chuyên chở và cẩu cọc. Cọc dài 21 m chia ra làm hai đoạn 3, đoạn C1 dài 7m, đoạn C2 dài 7m và đoạn C3 dài 7m.

- Khối l- ợng cọc cần thiết của công trình là: 299cọc

- Tổng chiều dài cọc công trình cần đóng là:  $299 \times 21 = 6279$  (m)

*3.Chọn máy ép cọc:*

*a. Lực ép thiết kế:*

- Lực ép của thiết bị phải đảm bảo :

$$P_{VL} \geq P_{\text{ép}}^{yc} \geq K \cdot P_d$$

Trong đó:

+ K: hệ số phụ thuộc vào đất nền,  $K = 2 \div 2,2$  mũi cọc ép vào cát hạt trung.

+  $P_d$ : sức chịu tải của cọc theo đất nền  $P_d = 39$  T

+  $P_{VL}$ : sức chịu tải của cọc theo vật liệu  $P_{VL} = 86$  T

Chọn  $P_{\text{ép}} = 2P_d = 2 \times 39 = 78$  T , lấy  $P_{\text{ép}} = 80$  T

Mặt khác ta có:

$$P_{\text{ép}} = K \cdot P_c$$

trong đó:  $K = 1,5 \div 2$  ta chọn  $K = 2$

$P_c$  là tổng sức kháng tức thời của nền đất tác dụng lên cọc.

- Theo kết quả tính toán từ phần thiết kế móng có:

$$P_c = 44 \text{ (T)}$$

- Vậy lực ép tối thiểu mà máy ép phải sinh ra:

$$P_{\text{épmin}} = 2 \times 44 = 88 \text{ (T)}$$

(Dựa vào phần tính toán móng ta có các kết quả trên).

*b. Hệ thống giá ép.*

\* Tính đường kính xi lanh:

\* Tính các thông số cho ép cọc:

- Chọn bộ kích thuỷ lực: sử dụng 2 kích thuỷ lực

Ta có:

$$2p_{\text{dầu}} \cdot \frac{D^2 \cdot \pi}{4} \geq P_{\text{ép}}^{\text{yc}}$$

Trong đó:  $p_{\text{dầu}}$ : áp lực dầu trong xi lanh,  $p_{\text{dầu}} = (0,6-0,75)p_{\text{bom}}$ .

với  $p_{\text{bom}} = 300(\text{kg}/\text{cm}^2)$

$$\text{Lấy } p_{\text{dầu}} = 0,7 p_{\text{bom}}$$

$$D \geq \sqrt{\frac{2P_{\text{ép}}^{\text{yc}}}{0,7\pi \cdot p_{\text{bom}}}} = \sqrt{\frac{2 \times 80}{0,7 \times 3,14 \times 0,3}} = 15,6(\text{cm})$$

- Vậy chọn máy ép EBT-100 có các thông số:

+ Tải trọng ép  $P_{\text{max}} = 100 \text{ T}$

+ Số lượng xi lanh 2 chiếc.

+ Xi lanh thuỷ lực  $D = 250 \text{ mm}$ .

+ Tốc độ ép lớn nhất 2 (cm).

+ Kích thước máy: 8,9 x 2 m

- chọn khung giá ép có chiều cao là 8,4m.

\* Tính toán đối trọng Q:

- Sơ đồ máy ép được chọn sao cho số cọc ép được tại một vị trí của giá ép là nhiều nhất, nh- ng không quá nhiều sẽ cần đến hệ dầm, giá quá lớn.

- Đối trọng là các khối bê tông có kích thước 3x1x1 m (7.5T). Khối lượng đối trọng tối thiểu cần là 88(T) (Vì khi ta ép lực ép tối đa vào cọc thì có phản lực tác động trở lại nhằm ngăn không cho cọc bị ép sâu xuống nên ta cần có đối trọng để giữ

cho hệ khung và giá ép không bị lật). Số khối đối trọng  $\frac{88}{7.5} = 11.73$  khối. Chọn 12

khối.

Ta bố trí thành 6 khối mỗi bên, kích th- ớc 1 khối là  $1 \times 1 \times 3(m)$ , trọng l- ợng mỗi khối là 7.5(T).

\*Chọn cần trục phục vụ ép cọc:(chọn cầu cho công tác ép cọc):

- Cầu dùng để cầu cọc đ- a vào giá ép và bốc xếp đối trọng khi di chuyển giá ép.

- Khi cầu đối trọng:

$$+ H_{y/c} = H_L + h_1 + h_2 + h_3$$

$H_L$ : chiều cao đặt cầu kiện, giả sử đặt 2 chồng, tính toán với chồng trên cùng

$$H_L = 3 \times 1 = 3m$$

$h_1$ : chiều cao nâng cầu kiện, lấy  $h_1 = 1m$

$h_2$ : chiều cao cầu kiện,  $h_2 = 1m$

$h_3$ : chiều cao dây treo buộc,  $h_3 = 1,5m$

$$\Rightarrow H_{y/c} = 2 + 1 + 1 + 1,5 = 5,5m.$$

$$Q_{y/c} = 1,1 \times Q_{ck} = 1,1 \times 7,5 = 8,25 T$$

$$L_{y/c} = \geq \frac{80 \times 5,1}{8,9} \times \frac{5,5}{\sin 75} \approx 5,7 m$$

$$R_{y/c} = r + L_{y/c} \cos 75 = 1,5 + 5,7 \times \cos 75 = 2,9 m$$

$r$ : khoảng cách từ khớp quay của tay cần đến trục quay của cần trục

- Khi cầu cọc:

$$+ H_{y/c} = H_L + h_1 + h_2 + h_3$$

$H_L$ : chiều cao đặt cọc, do cọc đ- ợc đ- a vào giá qua mặt bên của khung dẫn động cho nên ta lấy  $H_L = 2/3 H_{\text{giá ép}} = 2/3 \times 8,4 = 5,6 m$

$h_2$ : chiều dài đoạn cọc,  $h_2 = 7m$

$$H_{y/c} = 5,6 + 1 + 7 + 1,5 = 15,1m.$$

$$+ Q_{y/c} = 1,1 \times 0,25 \times 0,25 \times 8 \times 2,5 = 1,38 T$$

$$+ L_{y/c} = \geq \frac{16,1}{\sin 75} \approx 16,6 m$$

$$+ R_{y/c} = r + L_{y/c} \cos 75 = 1,5 + 16,6 \cos 75 = 5,8 m$$

Vậy ta chọn cầu loại: MKP-16 có các thông số:

	$Q_{y/c}(T)$	$H_{y/c}(m)$	$L_{y/c}(m)$	$R_{y/c}(m)$
Cầu đối trọng	8	18,5	18	6
Cầu cọc	3	15,5	18	11

\*Chọn cáp nâng đối trọng:

- Chọn cáp mềm có cấu trúc  $6 \times 37 + 1$ . C- ờng độ chịu kéo của các sợi thép trong cáp là  $170 \text{ (kG/ mm}^2\text{)}$ , số nhánh dây cáp là một dây, dây đ- ọc cuốn tròn để ôm chặt lấy cọc khi căng.

+ Trọng l- ọng 1 đối trọng là:  $Q = 7.5 \text{ T}$

+ Lực xuất hiện trong dây cáp:

$$S = \frac{Q}{n \cdot \cos \alpha} = \frac{Q}{n \cdot \cos 45} = \frac{7,5 \cdot 2}{4 \cdot \sqrt{2}} = 2.65 \text{ (T)} = 2650 \text{ KG}$$

$n$  : Số nhánh dây

+ Lực làm đứt dây cáp:

$R = k \cdot S$  (Với  $k = 6$  : Hệ số an toàn dây treo).

$$\Rightarrow R = 6 \times 2.65 = 15.91 \text{ (T)}$$

- Tra bảng chọn cáp: Chọn cáp mềm có cấu trúc  $6 \times 37 + 1$ , có đ- ờng kính cáp  $22 \text{ (mm)}$ , trọng l- ọng  $1,65 \text{ (kg/m)}$ , lực làm đứt dây cáp  $S = 24350 \text{ (kG)}$

*4. Lập tuyến di chuyển máy ép cọc của đài móng và mặt bằng công trình:*

- Cọc ép là cọc BTCT chịu lực. Do vậy khi ép cọc tuyệt đối không để cọc bị đất chèn ép.

- Khi ép không đ- ọc ép từ ngoài vào trong, ép từ 2 phía ép lại. Mà phải ép sao cho đất ép từ trong ép ra hoặc ép từ giữa mở rộng ra 2 bên. tức là khi ta ép thì sẽ có hiện t- ượng đất trời lên sẽ ảnh h- ưởng các công trình bên cạnh và không thuận tiện cho việc di chuyển máy ép, nh- ng do vị trí của khu đất mà ta xây d- ựng la khá thuận tiện và việc di chuyển bộ máy ép cọc khá thuận tiện nên ta có sơ đồ di chuyển máy nh- sau:

*5. Qui trình kĩ thuật ép cọc:*

*a. Công tác chuẩn bị:*

- Do mặt bằng khu đất bằng phẳng và thuận tiện cho công tác ép cọc nên ta có thể triển khai công tác lắp đặt máy ép và vận chuyển các đoạn cọc về khu đất và thực hiện ép cọc nh- trên sơ đồ. (tiến hành lắp đặt khung giá ép nh- dầm chính- thanh giằng- dầm gối- dầm gánh- đế dầm- giá ép- bản ép-, đối trọng,...).

- Kiểm tra định vị và thăng bằng của thiết bị ép cọc gồm các khâu:

+ trục của thiết bị tạo lực phải trùng với tim cọc;

+ mặt phẳng “ công tác” của sàn máy ép phải nằm ngang phẳng ( có thể kiểm tra bằng thủy chuẩn ni vô);

+ ph- ơng nén của thiết bị tạo lực phải là ph- ơng thẳng đứng, vuông góc với sàn “ công tác”;

+ chạy thử máy để kiểm tra ổn định của toàn hệ thống bằng cách gia tải khoảng  $10 \div 15\%$  tải trọng thiết kế của cọc.

*b.Tiến hành ép cọc:*

- Vận chuyển và lắp ráp thiết bị vào vị trí ép đảm bảo an toàn.
- Xác định tim cọc, tim đài, xác định cốt thi công, khoảng cách từ cọc đến tim đài,... cần chú ý đến việc bố trí đối trọng trống lật,...
- Chỉnh máy để cho các đ- ờng trục của khung máy, trục của kích, trục của các cọc thẳng đứng, trùng nhau và nằm trong cùng một mặt phẳng. Mặt phẳng này phải vuông góc với mặt phẳng chuẩn nằm ngang. Độ nghiêng của mặt phẳng chuẩn nằm ngang phải trùng với mặt phẳng đài cọc và nghiêng không quá  $5\%$ .
- Chạy thử máy ép để kiểm tra tính ổn định của thiết bị khi có tải và khi không có tải.
- Kiểm tra cọc và vận chuyển cọc vào vị trí tr- ớc khi ép: Đoạn mũi cọc cần đ- ợc lắp dựng cẩn thận, kiểm tra theo hai ph- ơng vuông góc sao cho độ lệch tâm không quá 10 mm. Lực tác dụng lên cọc cần tăng từ từ sao cho tốc độ xuyên không quá 1cm/s. Khi phát hiện cọc bị nghiêng phải dừng ép để căn chỉnh lại.
- Tr- ớc tiên ép đoạn cọc có mũi C1( đoạn cọc C1 có mũi nhọn để dễ đâm xuyên đầu cọc vào trong đất ): đoạn cọc C1 có chiều dài là 7m.

Đoạn cọc C1 phải đ- ợc lắp dựng cẩn thận, phải căn chính xác để trục của cọc trùng với ph- ơng nén của thiết bị ép và đi qua điểm định vị cọc. Độ sai lệch tâm  $\leq 1$  cm. Đầu trên của cọc đ- ợc giữ chặt bởi thanh tỳ đầu cọc(hay thanh định h- ớng của máy). Khi thanh tỳ tiếp xúc chặt với đỉnh C1 thì điều chỉnh van tăng dần áp lực. Đầu tiên chú ý cho áp lực tăng chậm, đều để đoạn C1 cắm đầu vào đất một cách nhẹ nhàng với tốc độ  $\leq 1$  cm/s. Nếu bị nghiêng cọc phải căn chỉnh lại ngay.Sau đó tăng dần vận tốc xuyên lên nh- ư không quá 2cm/s.

- Trong suốt quá trình ép cọc, luôn đặt 2 máy kinh vĩ vuông góc với nhau để kiểm tra độ thẳng đứng của cọc. Nếu xác định cọc bị nghiêng thì phải dừng lại để điều chỉnh. Khi đầu cọc C1 cách mặt đất  $0,3 \div 0,5$ (m) thì tiến hành cho lắp đoạn cọc C2.

- Lắp nối và ép các đoạn cọc tiếp theo C2.

Tr- ớc tiên cần kiểm tra bề mặt hai đầu của cọc C1 và C2 sửa chữa cho thật phẳng, kiểm tra các chi tiết mối nối đoạn cọc và chuẩn bị máy hàn (dùng hai ng- ười hàn để giảm thời gian cọc nghỉ, khi đó đất xung quanh cọc ch- a phục hồi

c- ờng độ và có thể ép tiếp dễ dàng). Nên chỉnh sửa các đầu cọc từ tr- ớc khi thi công ép.

Đ- a đoạn C2 vào vị trí ép, căn chỉnh để đ- ờng trục của C2 trùng với ph- ơng nén. Độ nghiêng của cọc  $\leq 1\%$ .

Gia một áp lực lên đầu cọc tạo lực tiếp xúc hai đoạn: 3 đến 4(kG/cm<sup>2</sup>) rồi mới tiến hành ép cọc theo thiết kế. Trong quá trình hàn phải giữ nguyên lực tiếp xúc. Khi đã nối xong và kiểm tra chất l- ợng mối hàn mới tiến hành ép đoạn cọc C2. Tăng dần lực nén để máy ép có đủ thời gian cần thiết tạo đủ lực ép thắng ma sát và lực kháng của đất ở mũi cọc chuyển động xuống. Điều chỉnh để thời gian đầu đoạn cọc C2 đi sâu vào lòng đất với vận tốc không quá 1cm/s. Sau đó tăng dần lên không quá 2cm/s và khi đầu cọc C2 cách mặt đất 0,3÷0,5(m) thì tiến hành cho lắp đoạn cọc C3.

- Tiếp tục ép đến đoạn cọc C3.(T- ơng tự nh- đoạn cọc C2)

L- u ý khi lực nén tăng đột ngột tức là mũi cọc đã gặp phải lớp đất cứng nh- vậy cần phải giảm lực nén để cọc có đủ khả năng vào đất cứng hơn (hoặc kiểm tra để tìm biện pháp xử lí nếu không tự xử lí đ- ợc thì phải báo ngay cho chủ đầu t- và thiết kế ) và giữ để lực ép không v- ợt giá trị tối đa cho phép. Để tránh hiện tượng phá vỡ cọc gây ảnh h- ưởng và làm chậm tiến độ thi công cũng nh- thiệt hại kinh tế...

\* Khi:

- Chiều dài cọc đã ép vào đất nền trong khoảng  $L_{\min} \leq L_c \leq L_{\max}$ , trong đó:

$L_{\min}$  ,  $L_{\max}$  là chiều dài ngắn nhất và dài nhất của cọc đ- ợc thiết kế dự báo theo tình hình biến động của nền đất trong khu vực, m;

$L_c$  là chiều dài cọc đã hạ vào trong đất so với cốt thiết kế;

- Lực ép tr- ớc khi dừng trong khoảng  $(P_{ep})_{\min} \leq (P_{ep})_{KT} \leq (P_{ep})_{\max}$  trong đó :

$(P_{ep})_{\min}$  là lực ép nhỏ nhất do thiết kế quy định;

$(P_{ep})_{\max}$  là lực ép lớn nhất do thiết kế quy định;

$(P_{ep})_{KT}$  là lực ép tại thời điểm kết thúc ép cọc, trị số này đ- ợc duy trì

Nếu không thoả mãn hai điều kiện trên thì phải khảo sát bổ xung để có kết luận xử lí.

\*/ L- u ý:

- Để ép cọc đến chiều sâu thiết kế ta phải có 1 đoạn cọc dẫn.



- Sau khi đoạn cọc C3 đ- ọc ép còn khoảng 50cm thì ta sử dụng 1 đoạn cọc dẫn dài 2,5m để ép đầu đoạn cọc C3 xuống 1 đoạn -1,8 m so với cốt thiên nhiên.

*\* Đoạn cọc dẫn có cấu tạo nh- sau:(có thể bằng thép hoặc bằng Bê tông cốt thép).*

*-Nếu là cọc thép thì có cấu tạo nh- sau:*

+ Đ- ọc làm từ các thép bản hàn lại với nhau.

+ Chiều dày bản thép là 10 (mm), cạnh ngoài của cọc có chiều dài : 29 (cm) .

Phía trong đ- ọc phân 4 thanh thép góc L ở cách đầu d- ối của cọc 10 (cm) để chụp kín với đầu cọc ép .

+ Phía trên cọc dẫn đặt lỗ  $\Phi 30$  để rút cọc ra đ- ọc thuận tiện, đầu trên có đánh dấu vị trí để khi ép ta biết đ- ọc đoạn cọc C2 đã xuống đến cao trình thiết kế hay ch- a.Vị trí đánh dấu đến đầu cọc là 1,3 (m) .

*c. Ghi chép ép cọc theo chiều dài cọc:*

- Khi mũi cọc cắm vào đ- ọc 30 đến 50 cm bắt đầu ghi giá trị lực ép đầu tiên, sau đó sau 1 mét ép ghi áp lực ép một lần. Nếu có biến động bất th- ờng thì phải ghi độ sâu và giá trị tăng hoặc giảm đột ngột của lực ép. Đến khi lực ép ở đỉnh cọc bằng  $0,8P_{\text{ép}}$  min thì ghi ngay độ sâu và lực ép đó. Từ đây trở đi ứng với từng đoạn cọc 20 cm xuyên, việc ghi chép tiến hành cho đến khi ép xong 1 cọc.

- Sau khi ép xong 1 cọc, dùng cần cẩu dịch khung dẫn đến vị trí mới của cọc (đã đánh dấu bằng đoạn gỗ chèn vào đất), cố định lại khung dẫn vào giá ép, tiến hành đ- a cọc vào khung dẫn nh- tr- ớc, các thao tác và yêu cầu kỹ thuật giống nh- đã tiến hành. Sau khi ép hết số cọc theo kết cấu của giá ép, dùng cần trục cẩu các khối đối trọng và giá ép sang vị trí khác để tiến hành ép tiếp. Kích th- ớc của giá ép chọn sao cho với mỗi vị trí của giá ép ta ép xong đ- ọc số cọc trong 1 đài.(hay có số l- ợng cọc đ- ọc ép là nhiều nhất).

Cứ nh- vậy ta tiến hành đến khi ép xong toàn bộ cọc cho công trình theo thiết kế.

*d. Chuyển sang vị trí mới:*

Với mỗi vị trí của dàn ép th- ờng có thể ép đ- ọc một số cọc nằm trong phạm vi khoang dàn. Ép xong 1 cọc, tháo bu lông, chuyển khung giá sang vị trí mới để ép. Khi cọc nằm ngoài phạm vi khung dàn thì phải dùng cần trục cẩu các khối đối trọng và giá ép sang một vị trí mới rồi tiến hành thao tác ép cọc nh- các b- ớc nêu trên.(Tức là cọc cần ép nằm ngoài khoang ép hay khung giá ép thì ta phải di chuyển khung và khoang giá ép cho phù hợp và thuận tiện.

Cứ nh- vậy ta tiến hành đến khi ép xong toàn bộ cọc cho công trình nh- thiết kế.

f. Các sự cố xảy ra khi đang ép cọc:

\* Cọc bị nghiêng lệch khỏi vị trí thiết kế:

+ Nguyên nhân: Gặp ch- óng ngại vật, mũi cọc khi chế tạo có độ vát không đều.

+ Biện pháp xử lý: Cho ngừng ngay việc ép cọc và tìm hiểu nguyên nhân, nếu gặp vật cản có thể đào phá bỏ, nếu do mũi cọc vát không đều thì phải khoan dẫn cho cọc xuống đúng h- óng.

\* Cọc đang ép xuống khoảng 0,5m đến 1m đầu tiên thì bị cong, xuất hiện vết nứt gãy ở vùng chân cọc.

+ Nguyên nhân: Do gặp ch- óng ngại vật nên lực ép lớn.

+ Biện pháp xử lý: Cho dừng ép, nhổ cọc vỡ hoặc gãy, thăm dò dị vật để khoan phá bỏ sau đó thay cọc mới và ép tiếp.

\* Khi ép cọc ch- a đến độ sâu thiết kế, cách độ sâu thiết kế từ 1 đến 2m cọc đã bị chối, có hiện t- ợng bành đối trọng gây nên sự nghiêng lệch làm gãy cọc.

Biện pháp xử lý:

+ Cắt bỏ đoạn cọc gãy.

+ Cho ép chèn bổ xung cọc mới. Nếu cọc gãy khi nén ch- a sâu thì có thể dùng kích thuỷ lực để nhổ cọc lên và thay cọc khác.

\* Khi lực ép vừa đến trị số thiết kế mà cọc không xuống nữa trong khi đó lực ép tác động lên cọc tiếp tục tăng v- ợt quá  $P_{\text{ép max}}$  thì tr- ớc khi dừng ép cọc phải nén ép tại độ sâu đó từ 3 đến 5 lần với l ực ép đó.

Khi đã ép xuống độ sâu thiết kế mà cọc ch- a bị từ chối ta vẫn tiếp tục ép đến khi gặp độ chối thì lúc đó mới dừng lại. Nếu ch- a đạt độ chối thì nh- vậy chiều dài cọc sẽ bị thiếu hụt so với thiết kế. Do đó ta sẽ bố trí đổ thêm cho đoạn cọc cuối cùng.

*g. Biện pháp ép âm đầu cọc:*

Để đạt đ- ợc cao trình đỉnh cọc theo thiết kế cần phải ép âm. Cần phải chuẩn bị các đoạn cọc dẫn bằng thép để ép cọc đ- ợc đến độ sâu thiết kế. Sau đó dùng máy ép kéo đoạn cọc phụ lên.

Cấu tạo đoạn cọc ép âm hình sau:

II. Lập biện pháp thi công đất:

Gồm: đào hố móng, san lấp mặt bằng:

Chiều sâu hố đào  $H_d = 2,1(m)$  (vì phải kể đến phần bê tông lót dày  $0,1(m)$ ).

Ta có kích th- ớc sơ bộ của các móng nh- sau:

Móng M1(5cái) có kích th- ớc là 1,5x1,5 (m).

Móng M2(16cái) có kích th- ớc là 1,5x2,4(m).

Móng M3(19cái) có kích th- ớc là 2,4x2,4 (m).

Móng M4(1cái) có kích th- ớc là 2,7x4,2 (m). M4 là móng của khoang thang máy.

Chiều cao dài là 0,8(m).

*1.Lựa chọn ph- ơng án đào móng:*

*Các yêu cầu kỹ thuật với việc thi công đào đất hố móng.*

+ Chọn độ dốc (góc tanuy) hợp lí cho mái dốc móng.

+ Khoảng cách giữa chân kết cấu móng và chân mái dốc phải  $\geq 0,3$  m.

+ Đào đất phải có biện pháp xử lý (vận chuyển đến đ- ở bãi thải), không đ- ợc đổ bừa bãi làm gây ứ đọng n- ớc, gây trở ngại cho thi công.

+ Phải làm các hố tiêu n- ớc và các rãnh dẫn về hố tiêu n- ớc xung quanh hố móng để phòng trời m- a.

+ Khi đào đất hố móng phải để chừa một lớp  $\geq 10$  cm để phòng thời tiết nh- nắng, m- a phá huỷ kết cấu nền đất, lớp này chỉ đ- ợc bóc đi bằng ph- ơng pháp thủ công tr- ớc khi tiến hành thi công đổ móng .

Từ đó đ- a ra 2 ph- ơng án đào đất: Đào toàn bộ móng thành ao và đào riêng từng hố móng.

*/Lựa chọn biện pháp đào đất.*

Đáy đài đặt ở độ sâu -2m so với cốt thiên nhiên, nằm trong lớp đất lấp.

Khi thi công đào đất có 2 ph- ơng án: Đào bằng thủ công và đào bằng máy.

- Nếu thi công theo ph- ơng pháp đào thủ công thì tuy có - u điểm là dễ tổ chức theo dây chuyền, nh- ng với khối l- ợng đất đào lớn thì số l- ợng nhân công cũng phải lớn mới đảm bảo rút ngắn thời gian thi công, do vậy nếu tổ chức không nhịp nhàng thì rất khó khăn gây trở ngại cho nhau dẫn đến năng suất lao động giảm, không đảm bảo kịp tiến độ.

- Khi thi công bằng máy, với - u điểm nổi bật là rút ngắn thời gian thi công, đảm bảo kỹ thuật. Tuy nhiên việc sử dụng máy đào để đào hố móng tới cao trình thiết kế là không nên vì một mặt nếu sử dụng máy để đào đến cao trình thiết kế sẽ làm phá vỡ kết cấu lớp đất đó làm giảm khả năng chịu tải của đất nền, hơn nữa sử dụng máy đào khó tạo đ- ợc độ bằng phẳng để thi công đài móng. Vì vậy cần phải bớt lại một phần đất để thi công bằng thủ công. Việc thi công bằng thủ công tới cao trình đế móng sẽ đ- ợc thực hiện dễ dàng hơn bằng máy.

Từ những phân tích trên, chọn ph- ơng pháp đào đất hố móng kết hợp giữa thủ công và cơ giới . Căn cứ vào ph- ơng pháp thi công cọc, kích th- ớc đài móng và giằng móng ta chọn giải pháp đào sau đây:(đào thành ao rồi kết hợp đào thủ công đáy dài và giằng).

- Sau khi thi công ép cọc xong tiến hành đào bằng máy tới cao trình - 1,85m so với cốt thiên nhiên.

- Sau đó tiếp tục tiến hành đào bằng thủ công đối với từng móng độc lập để thi công lớp bê tông lót đài móng. Đào xuống đến cao trình đặt đáy lớp bê tông bảo vệ đài móng, ở cao trình -2,1 m so với cốt thiên nhiên ( -2,7 m so với cốt ±0.00).

#### *a.Giác hố móng:*

Sau khi ép cọc, ta tiến hành giác hố móng để đ- a ra biện pháp thi công đào móng.

- Móng nằm trong lớp đất lấp, tra bảng ta đ- ợc hệ số mái dốc là :  $m = 0,6$ .

- Dựa vào mặt cắt đào đất nh- hình vẽ ta thấy các mái dốc của các hố móng cắt nhau 1 phần .Do vậy ph- ơng án đào đất nh- sau:

+ đào bằng máy tới độ sâu 1,8m,  $H_{d,máy} = 1,8(m)$

+ đào thủ công phần còn lại,  $H_{d,tc} = 0,3(m)$

- Đất đào đ- ợc bằng máy xúc lên ô tô vận chuyển ra nơi quy định. Đào đến đâu sửa và hoàn thiện hố móng đến đấy. H- ớng đào đất và h- ớng vận chuyển song song với nhau.

#### *b.sơ đồ đào máy:*

2.Tính toán khối l- ợng đất đào và đắp:

##### *a.Khối l- ợng đất đào:*

Thể tích đất đào đ- ợc tính theo công thức :  $V=a \times b \times h$

Trong đó: a,b là chiều rộng và chiều dài có đơn vị là (m).

h là độ sâu hố đào có đơn vị là (m).

Móng nằm trong lớp đất lấp, tra bảng ta đ- ợc hệ số mái dốc là  $m=0,6$ .

Ta có ph- ơng án đào đất nh- sau:

+Đào đất bằng máy có  $h=1,8(m)$ .

+Đào đất bằng thủ công có  $h=0,3(m)$ .

Ta có khối l- ượng đất đào nh- sau:

PP đào	Loại móng	a (m)	b (m)	c (m)	d (m)	V (m <sup>3</sup> )	Tổng (m <sup>3</sup> )
Đào đất bằng máy H=1,8(m)		22,9	23,17	24,46	24,73	737.54	737,54
Đào đất thủ công H=0,3(m)	M1(5)	1.5	1.5			0.675x5	53.677
	M2(16)	1.5	2.4			1.08x16	
	M3(19)	2.4	2.4			1.738x19	
	M4(1)	2.7	4.2			3.402	
<b>Tổng</b>							<b>791.22</b>

*b.Khối l- ượng đất đắp:*

\* Tính khối l- ượng bê tông lót, bê tông móng, bê tông giàng móng:

Thể tích bê tông đ- ọc tính theo công thức:  $V = H.a.b$

Loại bê tông	Loại móng	Chiều cao H(m)	a (m)	b (m)	V (m <sup>3</sup> )	Tổng (m <sup>3</sup> )
Bê tông lót	M1(5 cái)	0,1	1.5	1.5	(0,225)x5	23.103
	M2(16 cái)	0,1	1.5	2.4	(0,36)x16	
	M3(19 cái)	0,1	2.4	2.4	(0,576)x19	
	M4(1 cái)	0,1	2.7	4.2	1,134x1	
	Giàng	0,1	0,55	82,8	4,14	
Bê tông móng	M1(5 cái)	0.8	1,5	1,5	(1.8)x5	164.763
	M2(16 cái)	0.8	1.5	2,4	(2.88)x16	
	M3(19 cái)	0.8	2.4	2.4	(4.6)x19	
	M4(1 cái)	0.8	2.7	4.2	9,072	
	Giàng	0,55	0,35	82,8	15.94	
<b>Tổng</b>						<b>187.866</b>

\* Tính khối l- ượng đất đắp:  $V_{\text{đắp}} = V_{\text{đào}} - V_{\text{BT}} = 791.22 - 187.866 = 603.354 \text{ (m}^3\text{)}$

\* Tính khối l- ượng đất tôn nền :  $V_{\text{đắp}} = 19,6.20,5.0,7 = 361,62 \text{ (m}^3\text{)}$

*3.Biện pháp kỹ thuật:*

**a. Đào đất bằng máy:****\* Chọn máy đào đất:**

Dựa vào các số liệu ở trên, đất đào thuộc loại cấp II nên ta chọn máy đào gầu nghịch là kinh tế hơn cả.

Chọn máy đào đất có số hiệu EO – 3121B sản xuất tại Liên Xô thuộc loại dẫn động thuỷ lực có các thông số kỹ thuật nh- sau:

- Dung tích gầu:  $q = 0,5 \text{ m}^3$ .
- Bán kính đào lớn nhất:  $R_{\max} = 7 \text{ m}$ .
- Chiều cao nâng lớn nhất:  $h = 5,5 \text{ m}$ .
- Chiều sâu đào lớn nhất:  $H = 4,5 \text{ m}$ .
- Trọng l- ợng máy 11,25 tấn .
- Bề rộng máy  $b=2,77\text{m}$ .
- Chiều cao máy:  $c = 3,84 \text{ m}$ .

**\* Tính năng suất máy đào :**

$$N = 60 \cdot q \cdot n \cdot k_c \cdot \frac{1}{k_t} k_{xt} \quad (\text{m}^3/\text{h})$$

trong đó :

$q = 0,5(\text{m}^3)$ : Dung tích gầu

$k_c = 1$  : Hệ số dây gầu

$k_t = 1,3$  : Hệ số toi của đất

$k_{tg} = 0,7$  : Hệ số sử dụng thời gian

$n = 60/T_{ck}$  : Số chu kỳ đào trong 1 phút

$$T_{ck} = t_{ck} \cdot K_{vt} \cdot K_{quay} = 15 \cdot 1,1 \cdot 1 = 16,5(\text{s})$$

$$\Rightarrow n = \frac{60}{16,5} = 3,64 \text{ chu kỳ/phút}$$

$$\Rightarrow N = 60 \cdot 0,5 \cdot 3,64 \cdot \frac{1}{1,3} \cdot 0,7 = 58,74(\text{m}^3/\text{h})$$

**\* Biện pháp đào đất:**

**Thi công đào:** Máy đứng trên cao đ- a gầu xuống d- ới hố móng đào đất. Khi đất đầy gầu → quay gầu từ vị trí đào đến vị trí đổ là ô tô đứng bên cạnh trong tầm với của tay gầu .

**Tính số xe vận chuyển đất:**

**Chọn xe:** Max – 205 có các thông số kỹ thuật nh- sau:

- Trọng tải: 5(T)

- Dung tích thùng xe: 3,6(m<sup>3</sup>)
- Kích thước giới hạn xe: Dài: 6,06(m)  
Rộng: 2,64(m)  
Cao: 2,43(m)

Tính số xe: Do ta sử dụng một máy xúc và xe chở liên tục nên số lượng xe tối thiểu:

$$m \geq \frac{T}{T_{ch}}$$

$T_{ch}$ : thời gian chất hàng lên xe.

$T$  : thời gian một chu kỳ công tác xe.

Số gầu đất đổ đầy một thùng xe tải là:

$$n = \frac{Q}{\gamma \cdot q \cdot k_{ch}}$$

$Q$ : Trọng tải sử dụng ta lấy 3 tấn.

$$\gamma = 1,68(T/m^3)$$

$q = 0,5(m^3)$ : dung tích 1 gầu

$k_{ch}$ : Hệ số chứa đất tối của gầu lấy bằng 0,9

$$\Rightarrow n = \frac{3}{1,68 \cdot 0,5 \cdot 0,9} = 4(\text{gầu})$$

Thời gian chất hàng lên xe:

$$T_{ch} = \frac{q'}{N} \cdot 60$$

$$q' = 4 \cdot 0,5 \cdot 0,9 = 1,8(m^3)$$

$N$  : Năng suất của máy đào  $N = 58,74(m^3/h)$

$$\Rightarrow T_{cht} = \frac{1,8}{58,74} \cdot 60 = 1,84(\text{phút})$$

Chọn  $T_{ch} = 2$  phút.

-Thời gian đi và về  $V_1 = V_2 = 30 \text{Km/h}$ ;  $l = 5 \text{ (Km)}$

$$t_1 = t_2 = \frac{5 \cdot 60}{30} = 10 \text{ phút}$$

-Chu kỳ công tác của một xe:

$$\begin{aligned} T &= t_q + t_{d\ddot{o}} + t_{\text{t\ddot{o}n th\ddot{a}t}} + 2t_1 + t_{ch} \\ &= 2 + 2 + 5 + 2 \cdot 10 + 2 = 31(\text{phút}) \end{aligned}$$

$$\Rightarrow \text{Số xe là: } m \geq \frac{31}{2} = 16 \text{ xe}$$

***b.Đào đất bằng thủ công:***

- Dụng cụ đào : Xẻng, cuốc, mai, kéo cắt đất.

- Ph- ơng tiện vận chuyển : Dùng xe cải tiến, xe cút kít, đ- ờng goòng...

- Sơ đồ đào đất và h- ớng đào giống nh- khi đào bằng máy.

- Khi ở những vị trí máy đã đào đất xong ta tiến hành đào thủ công.

- Phần đất đào bằng thủ công, nằm trong phạm vi lớp đất thứ hai, theo báo cáo địa chất công trình thì lớp này thuộc loại sét pha dẻo cứng. Do vậy khi thi công nếu thấy có thể tăng thêm độ ẩm cho đất để việc thi công đ- ợc nhẹ nhàng.

- Khi đào những lớp đất cuối cùng để tới cao trình thiết kế thì đào tới đâu phải tiến hành làm lớp lót móng bằng cát vàng đầm chắc, bê tông gạch vỡ đến đó để tránh xâm thực của môi tr- ờng làm phá vỡ cấu trúc đất.

***4.An toàn lao động:******a.Đào đất bằng máy đào gầu nghịch:***

- Trong thời gian máy hoạt động, cấm mọi ng- ời đi lại trên mái dốc tự nhiên, cũng nh- trong phạm vi hoạt động của máy khu vực này phải có biển báo.

- Khi vận hành máy phải kiểm tra tình trạng máy, vị trí đặt máy, thiết bị an toàn phanh hãm, tín hiệu, âm thanh, cho máy chạy thử không tải.

- Không đ- ợc thay đổi độ nghiêng của máy khi gầu xúc đang mang tải hay đang quay gầu. Cấm hãm phanh đột ngột.

- Th- ờng xuyên kiểm tra tình trạng của dây cáp, không đ- ợc dùng dây cáp đã nối.

- Trong mọi tr- ờng hợp khoảng cách giữa ca bin máy và thành hố đào phải >1m.

- Khi đổ đất vào thùng xe ô tô phải quay gầu qua phía sau thùng xe và dùng gầu ở giữa thùng xe. Sau đó hạ gầu từ từ xuống để đổ đất.

***b.Đào đất bằng thủ công:***

- Phải trang bị đủ dụng cụ cho công nhân theo chế độ hiện hành.

- Đào đất hố móng sau mỗi trận m- a phải rắc cát vào bậc lên xuống tránh tr- ợt, ngã.

- Trong khu vực đang đào đất nên có nhiều ng- ời cùng làm việc phải bố trí khoảng cách giữa ng- ời này và ng- ời kia đảm bảo an toàn.

- Cấm bố trí ng- ời làm việc trên miệng hố đào trong khi đang có ng- ời làm việc ở bên d- ới hố đào cùng 1 khoang mà đất có thể rơi, lở xuống ng- ời ở bên d- ới.

**III.Lập biện pháp thi công đài và giằng móng:*****1.Giác đài cọc và phá bê tông đầu cọc:******a.Giác đài cọc:***



- Khi giác 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 thước móng phải đào 400mm. Đóng đinh ghi dấu trục của móng và hai mép móng; sau đó đóng 2 đinh vào hai mép đào đã kẻ 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 cữ đào.
- Phần đào bằng máy cũng lấy vôi bột đánh để dấu vị trí đào.
- Sau khi tiến hành đào đất hố móng và giằng móng xong cần phải tiến hành rải một lớp cát sỏi hoặc gạch vỡ va đầm chặt để không ảnh hưởng đến bề mặt hố đào.
- Cần lưu ý về các tim cột, tim đài,...phải thẳng hàng.

***b.Phá bê tông đầu cọc:***

- Bê tông đầu cọc đ- ợc phá bỏ một đoạn dài 0,45(m). Ta sử dụng các dụng cụ như máy phá bê tông, tròng, đục...
- Yêu cầu của bề mặt bê tông đầu cọc sau khi phá phải có độ nhám, phải vệ sinh sạch sẽ bề mặt đầu cọc trước khi đổ bê tông đài nhằm tránh việc không liên kết giữa bê tông mới và bê tông cũ.
  - Phần đầu cọc sau khi đập bỏ phải cao hơn cốt đáy đài là 20cm.

***2.Bê tông lót giằng, đài móng:***

**Dùng bê tông gạch vỡ mác 100, đá 4x6**

***a.Khối lượng bê tông lót:***

Nh- tính toán ở mục II.2.b ta có tổng khối lượng bê tông lót là 23,103(m<sup>3</sup>)

***b.Biện pháp thi công:***

- Khối lượng bê tông lót móng không lớn lắm, mặt khác mác bê tông lót chỉ yêu cầu M75 do vậy chọn phương án trộn bê tông bằng máy trộn ngay tại công trường. Vận chuyển bê tông từ trạm trộn tới vị trí đổ bê tông lót móng bằng xe kéo tay, có thể kết hợp cần trục tháp.
- Trộn bê tông: Cho máy chạy trước 1 vài vòng. Do bắt đầu trộn mẻ bê tông đầu tiên nên đổ một ít nước cho ướt vỏ cối trộn và bàn gạt, đổ cốt liệu và nước vào trộn đều, sau đó cho xi măng vào trộn cho đến khi đ- ợc.

+ Thành phần cấp phối của bê tông đ- ợc tính theo thể tích máy trộn, xi măng đ- ợc tính bằng kg hoặc bằng bao.

+ Để có một máy trộn bê tông đạt đ- ợc các tiêu chuẩn cần thiết, th- ờng cho máy trộn quay độ 20 vòng. Nếu số vòng quay ít hơn th- ờng bê tông không đều, nếu quay quá mức cần thiết thì c- ờng độ và năng suất của máy sẽ giảm đi.

+ Khi trộn phải l- u ý, nếu dùng cát ẩm thì phải lấy l- ượng cát tăng lên. Nếu độ ẩm của cát tăng 3% thì l- ượng cát phải lấy tăng 25 ÷ 30%, và l- ượng n- ớc giảm đi.

### *c. Chọn máy thi công bê tông:*

\* Chọn máy thi công bê tông:

Chọn máy trộn tự do (Loại quả lê, xe đẩy) mã hiệu SB – 16V có các thông số kỹ thuật sau:

- Thể tích thùng trộn: 500 l
- Thể tích xuất liệu: 330 l
- Tốc độ quay thùng: 18 vòng/phút.
- Thời gian trộn: 60 s.

Tính toán năng suất máy trộn theo công thức:

$$N = \frac{V.n.k_1.k_2}{1000}$$

trong đó: V – Dung tích thùng trộn ( l )

$k_1 = 0,7$  : Hệ số thành phẩm

$k_2 = 0,9$  : Hệ số tận dụng thời gian của máy

$n = \frac{3600}{T}$  : Số mẻ trộn trong 1 giờ

T: thời gian 1 chu kỳ trộn 1 mẻ

$$T = t_1 + t_2 + t_3 + t_4 + t_5 \text{ ( s )}$$

Trong đó :  $t_1 = 2(\text{ph})$  – Thời gian đổ cốt liệu vào thùng

$t_2 = 10(\text{s})$  – Thời gian quay thùng trộn về vị trí để trộn

$t_3 = 60(\text{s})$  – Thời gian trộn khô và trộn - ớt

$t_4 = 10(\text{s})$  – Thời gian quay thùng trộn về vị trí để đổ bê tông ra

$t_s = 15(s)$  – Thời gian đổ bê tông ra .

$$T = 120 + 10 + 60 + 10 + 15 = 215(s)$$

Số mẻ trộn trong 1h :  $n = \frac{3600}{215} = 17$

$$\Rightarrow N = \frac{500.17.0,7.0,9}{1000} = 5,36(m^3 / h)$$

Năng suất máy trộn trong một ca là:  $N_{ca} = 5,36.8 = 42,88(m^3/ca)$

Số ca máy cần thiết :  $m = \frac{V_{bt}}{N.8} = \frac{17,5}{42,88} = 0,41(ca)$

*3.Công tác ván khuôn:*

*a.Lựa chọn giải pháp công nghệ thi công ván khuôn:*

- Ván khuôn đài móng và giằng móng đ- ợc sử dụng là ván khuôn thép định hình đang đ- ợc sử dụng rộng rãi trên thị tr- ờng. Tổ hợp các tấm theo các kích cỡ phù hợp ta đ- ợc ván khuôn móng và giằng móng. Ván khuôn đ- ợc liên kết với nhau bằng hệ gông, giằng chống, đảm bảo độ ổn định cao.

- Đối với đài móng ván khuôn đặt đứng tổ hợp từ các ván khuôn có bề rộng 200, 250 hoặc 300.

- Đối với giằng - u tiên đặt ván khuôn nằm ngang, theo chiều cao đặt 2 tấm có bề rộng 300mm

- Ván khuôn phải cao hơn chiều cao đổ bê tông từ 5-10cm. Chiều cao đổ bê tông đ- ợc đánh dấu lên bề mặt thành ván khuôn.

- Ván khuôn phải đ- ợc bôi trơn bằng dầu thải bên trong tr- ớc khi lắp.

- Ván khuôn móng phải đảm bảo độ chính xác theo kích cỡ của đài, giằng, phải đảm bảo độ phẳng và độ kín khít.

- Sử dụng ván khuôn kim loại do công ty thép NITETSU của Nhật Bản chế tạo làm ván khuôn cho móng.

- Sử dụng ván khuôn gỗ nhóm VII làm ván khuôn cổ móng dày 25(mm)

- Thanh chống kim loại.

Ta có hình vẽ minh họa công tác ván khuôn cho móng điển hình M3

*b.Thiết kế hệ thống ván khuôn:*

\* Chọn loại ván khuôn cho từng loại móng:

STT	Loại móng	Kích thước	Chọn loại ván khuôn	
			Tấm	Góc
1	M1(5)	1500x1500x800	16(200x1500x55)	4(50x50x1800)
2	M2(16)	1500x2400x800	16(200x1200x55) 8(200x1500x55)	2(50x50x1200) 2(50x50x1500)
3	M3(19)	2400x2400x800	32(200x1200x55)	4(50x50x1200)
4	M4(1)	2700x4200x800	16(200x1200x55) 24(200x1500x55)	4(50x50x1200)
5	Giường móng	350x550	60(300x1500x55) 246(300x1200x55) 12(300x900x55) 60(300x750x55)	78(150x150x900)

\* Tính toán cho móng M3: rồi bố trí cho M1, M2

- Tải trọng:

STT	Loại tải trọng	Công thức tính	$q^{tt}$ kG/m	$\Sigma q^{tt}$ kG/m	$\Sigma q^{tc} = \Sigma q^{tt}/1,2$ kG/m
1	Áp lực bê tông tác dụng lên thành VK móng	$n \cdot \gamma \cdot H \cdot b_m = 1,3 \cdot 2500 \cdot 0,8 \cdot 1 =$	2600	2860	2383
2	Đầm bê tông móng	$n \cdot P_d \cdot b = 1,3 \cdot 200 \cdot 1 =$	260		

3	Áp lực bê tông tác dụng lên thành VK cổ móng	$n \cdot \gamma \cdot H_c \cdot b = 1,3 \cdot 2500 \cdot 1,3 \cdot 0,6 =$	2535	2691	2243
4	Đầm bê tông cổ móng	$n \cdot P_d \cdot b = 1,3 \cdot 200 \cdot 0,6 =$	156		

Trong đó: n- hệ số v- ợt tải lấy  $n = 1,3$

H - chiều cao móng  $H = 0,8(m)$

$\gamma$  - dung trọng riêng của bê tông  $\gamma = 2500(kG/m^3)$

$b_m$  - bề rộng dải bản tính toán  $b = 1(m)$

$P_d$  - tải trọng do đầm vữa bê tông cho  $1(m^2)$  bề mặt đứng của ván khuôn.

$H_c$  - chiều cao cổ móng  $H_c = 1,3(m)$

b - bề rộng cổ móng  $b = 0,6(m)$

- Sơ đồ tính toán ván khuôn chung cho tất cả các móng:

nh- dầm liên tục, nhịp tính toán là khoảng cách giữa các gông

- Tính toán :

\* Tính ổn định:

- Mômen do tải trọng tác dụng là:

$$M_{max} = \frac{q'' \cdot l^2}{10} \quad (1)$$

- Mặt khác:  $M = \sigma \cdot W \quad (2)$

trong đó:  $q''$  - tải trọng tính toán

l - nhịp tính toán

$\sigma$  - ứng suất cho phép của vật liệu làm ván khuôn

W - mômen kháng uốn

Từ (1), (2) ta có:

$$M_{max} \leq M \Rightarrow l = \sqrt{\frac{10 \cdot \sigma \cdot W}{q''}}$$

STT	Tên cấu kiện	$q''$ (kG/m)	$\sigma$	$W = b \cdot h^2 / 6$ (cm <sup>3</sup> )	l tính	l chọn (cm)
-----	--------------	-----------------	----------	---	-----------	----------------

			(kG/cm <sup>3</sup> )	b (cm)	h (cm)	toán (cm)	
1	Móng	2860	2100	6,55		62,6	60
2	Cổ móng	2691	150	60	2,5	49,2	45

\* Tính biến dạng:

Độ võng ván khuôn phải thỏa mãn điều kiện:  $f \leq \bar{f}$

$$\text{với } f = \frac{q^{tc} \cdot l^4}{128 \cdot EJ}$$

$$\bar{f} = \frac{l}{400}$$

trong đó:  $q^{tc}$  – giá trị tải trọng tiêu chuẩn

$l$  – nhịp tính toán

$E$  – modun biên dạng của vật liệu làm ván khuôn

$J$  – momen quán tính của tiết diện ván khuôn

ST T	Tên cấu kiện	$q^{tc}$ (kG/m)	$l$ cm	$E$ (kG/cm <sup>2</sup> )	$J = b \cdot h^3 / 12$ (cm <sup>4</sup> )		$f$ (cm)	$\bar{f}$ (cm)	so sánh
					$b$ (cm)	$h$ (cm)			
1	Cổ móng	2243	45	$1,1 \cdot 10^5$	60	2,5	0,1	0,113	$f \leq \bar{f}$

**Kết luận:** khoảng cách giữa các gông đã chọn là thỏa mãn

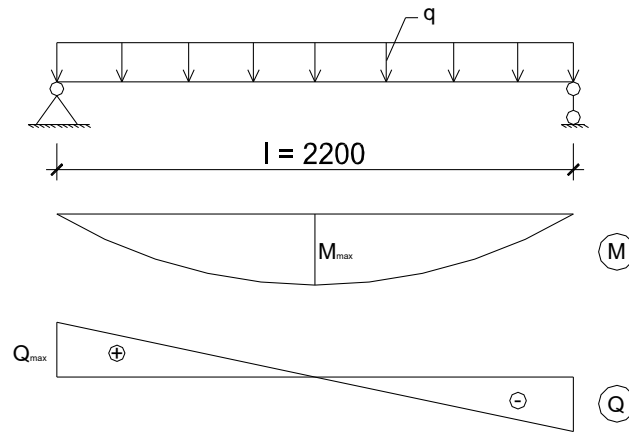
*c. Thiết kế sàn công tác cho thi công bê tông móng:*

\* Yêu cầu kỹ thuật của sàn công tác:

- Sàn công tác phải chắc chắn dễ thao tác, sàn phải phẳng và ổn định đảm bảo việc vận chuyển bê tông bằng xe cải tiến và ng- ời thi công đi lại trên sàn. Ván sàn công tác dày 3cm đ- ợc ghép thành mảng bằng các tấm ván đặt nên các đà dọc.

Chiều rộng của sàn công tác là 1,2 m.

\* Tính toán sàn công tác:



Sàn công tác khi tính toán coi nh- dầm đơn giản gối tựa của dầm là các đà dọc  
Tải trọng tác dụng lên sàn công tác bao gồm:

+ Tải trọng tính toán bản thân sàn:

$$q_1 = n \cdot b_s \cdot \delta_s \cdot \gamma_g = 1,1 \cdot 1,2 \cdot 0,03 \cdot 600 = 23,76 \text{ (kG/m)}$$

+ Trọng l- ọng ng- ời và thiết bị :

$$q_2 = 1,3 \cdot 300 \cdot 0,6 = 234 \text{ (kG/m)}$$

Vậy tải trọng tính toán tổng cộng tác dụng lên sàn công tác:

$$q^{tt} = 234 + 23,76 = 257,76 \text{ (kG/m)}$$

Kiểm tra độ võng của sàn:

+Mômen quán tính của tiết diện sàn:  $J = \frac{b \cdot h^3}{12} = \frac{120 \cdot 3^3}{12} = 270 \text{ (cm}^4\text{)}$

+ Độ võng của sàn:

$$f = \frac{q^{tc} \cdot l^4}{128 \cdot E \cdot J} = \frac{2,5776 \cdot 120^4}{1,2 \cdot 128 \cdot 1,1 \cdot 10^5 \cdot 270} = 0,117 \text{ (cm)} < [f] = \frac{120}{400} = 0,3 \text{ cm.}$$

⇒ Bảo đảm độ võng cho phép.

Tính đà dọc đỡ ván khuôn sàn công tác:

Từ mặt bằng đào đất của móng ta bố trí đà dọc dài 5m. Đà dọc đ- ợc bắc qua hố móng đỡ sàn công tác. Dựa vào kích th- ớc thực tế của hố đào ta bố trí 2 cây chống đơn với khoảng cách 2,2m.

Tải trọng tác dụng lên đà dọc:

$$q_1 = \frac{q}{2} = \frac{257,76}{2} = 128,88 \text{ (KG/m)}$$

$$M_{\max} = \frac{q_1 \cdot l^2}{10} = \frac{128,88 \cdot 2,2^2}{10} = 62,37 \text{ (KG.m)}$$

Mô men kháng uốn của tiết diện đà dọc:

$$W_{CT} \geq \frac{M_{\max}}{f} = \frac{6237}{150} = 41,58 \text{ (cm}^3\text{)}$$

⇒ Chọn tiết diện đà dọc  $h \times b = 10 \times 8 \text{ (cm)}$

$$\text{Có } W = \frac{8 \cdot 10^2}{6} = 133,3 \text{ (cm}^3\text{)} > W_{CT} = 41,58 \text{ (cm}^3\text{)}$$

**Kiểm tra võng :**

$$f = \frac{1}{128} \cdot \frac{q_l^{\text{tc}} \cdot l^4}{EJ} = \frac{1}{128} \cdot \frac{1,2888 \cdot 220^4}{1,2 \cdot 1,1 \cdot 10^5 \cdot 666,67} = 0,268 \text{ (cm)} < \bar{f} = \frac{220}{400} = 0,55 \text{ (cm)}$$

*d.Lắp dựng:*

- Thi công lắp các tấm ván khuôn kim loại, dùng liên kết là chốt.
- Tiến hành lắp các tấm này theo hình dạng kết cấu móng, tại các vị trí góc dùng những tấm góc trong.
- Tiến hành lắp các thanh chống kim loại.
- Dùng cần cẩu, kết hợp với thủ công để vận chuyển tới vị trí của từng đài.
- Tại các vị trí thiếu hụt do môđun khác nhau thì phải chèn bằng ván gỗ có độ dày tối thiểu là 40mm.
- Trước khi đổ bê tông, mặt ván khuôn phải được quét 1 lớp dầu chống dính.
- Dùng máy thủy bình hay máy kinh vĩ, thước, dây dọi để kiểm tra lại kích thước, tọa độ của các đài.
- Ván khuôn, đà giáo phải được thiết kế và thi công đảm bảo độ cứng, ổn định, dễ tháo lắp không gây khó khăn cho việc đổ và đầm bê tông.
- Ván khuôn phải được ghép kín, khít để không làm mất nước xi măng, bảo vệ cho bê tông mới đổ khỏi tác động của thời tiết.
- Trụ trống của đà giáo phải đặt vững chắc trên nền cứng không bị trượt và không bị biến dạng khi chịu tải trọng trong quá trình thi công.
- Trong quá trình lắp, dựng ván khuôn cần cấu tạo 1 số lỗ thích hợp ở phía dưới khi cọ rửa mặt nền nước và rác bẩn thoát ra ngoài
- Khi lắp dựng ván khuôn, đà giáo được sai số cho phép theo quy phạm.

*e.Tháo dỡ:*

- Với bê tông móng là khối lớn, để đảm bảo yêu cầu kỹ thuật thì sau 7 ngày mới được phép tháo dỡ ván khuôn.



- Độ bám dính của bê tông và ván khuôn tăng theo thời gian do vậy sau 7 ngày thì việc tháo dỡ ván khuôn có gặp khó khăn. Bởi vậy khi thi công lắp dựng ván khuôn cần chú ý sử dụng chất dầu chống dính cho ván khuôn.

- Ván khuôn, đà giáo chỉ đ- ợc tháo dỡ khi bê tông đạt c- ờng độ cần thiết để kết cấu chịu đ- ợc trọng l- ợng bản thân và tải trọng thi công khác. Khi tháo dỡ ván khuôn cần tránh không gây ứng suất đột ngột hoặc va chạm mạnh làm h- hại đến kết cấu bê tông.

- Các bộ phận ván khuôn, đà giáo không còn chịu lực sau khi bê tông đã đóng rắn có thể tháo dỡ khi bê tông đạt  $50daN/cm^2$

#### 4.Công tác cốt thép

##### a.Yêu cầu kỹ thuật :

###### \* Gia công:

- Cốt thép tr- ớc khi gia công và tr- ớc khi đổ bê tông cần đảm bảo: Bề mặt sạch, không dính bùn đất, không có vẩy sắt và các lớp rỉ.

- Cốt thép cần đ- ợc kéo, uốn và nắn thẳng.

- Cốt thép dài cọc đ- ợc gia công bằng tay tại x- ưởng gia công thép của công trình . Sử dụng vam để uốn sắt. Sắt đ- ợc cắt bằng máy hoặc các dụng cụ thủ công. Các thanh thép sau khi chặt xong đ- ợc buộc lại thành bó cùng loại có đánh dấu số hiệu thép để tránh nhầm lẫn. Thép sau khi gia công xong đ- ợc vận chuyển ra công trình bằng xe cải tiến.

- Các thanh thép bị bẹp , bị giảm tiết diện do làm sạch hoặc do các nguyên nhân khác không v- ợt quá giới hạn đ- ờng kính cho phép là 2%. Nếu v- ợt quá giới hạn này thì loại thép đó đ- ợc sử dụng theo diện tích tiết diện còn lại.

- Cắt và uốn cốt thép chỉ đ- ợc thực hiện bằng các ph- ơng pháp cơ học. Sai số cho phép khi cắt, uốn lấy theo quy phạm.

- Hàn cốt thép:

+ Liên kết hàn thực hiện bằng các ph- ơng pháp khác nhau, các mối hàn phải đảm bảo yêu cầu: Bề mặt nhẵn, không cháy, không đứt quãng không có bọt, đảm bảo chiều dài và chiều cao đ- ờng hàn theo thiết kế.

##### Nối buộc cốt thép:

+ Việc nối buộc cốt thép: Không nối ở các vị trí có nội lực lớn.

+ Trên 1 mặt cắt ngang không quá 25% diện tích tổng cộng cốt thép chịu lực đ- ợc nối, (với thép tròn trơn) và không quá 50% đối với thép gai.

+ Chiều dài nối buộc cốt thép không nhỏ hơn 250mm với cốt thép chịu kéo và không nhỏ hơn 200mm cốt thép chịu nén và đ- ợc lấy theo bảng của quy phạm.

+ Khi nối buộc cốt thép vùng chịu kéo phải đ- ợc uốn móc(thép trơn) và không cần uốn móc với thép gai. Trên các mối nối buộc ít nhất tại 3 vị trí.

\* Lắp dựng:

- Các bộ phận lắp dựng tr- ớc không gây trở ngại cho bộ phận lắp dựng sau, cần có biện pháp ổn định vị trí cốt thép để không gây biến dạng trong quá trình đổ bê tông.

- Theo thiết kế ta rải lớp cốt thép d- ới xuống tr- ớc sau đó rải tiếp lớp thép phía trên và buộc tại các nút giao nhau của 2 lớp thép. Yêu cầu là nút buộc phải chắc không để cốt thép bị lệch khỏi vị trí thiết kế. Không đ- ợc buộc bỏ nút.

- Cốt thép đ- ợc kê lên các con kê bằng bê tông mác 100 # để đảm bảo chiều dày lớp bảo vệ. Các con kê này có kích th- ớc 50x50x50 đ- ợc đặt tại các góc của móng và ở giữa sao cho khoảng cách giữa các con kê không lớn hơn 1m. Chuyển vị của từng thanh thép khi lắp dựng xong không đ- ợc lớn hơn 1/5 đ- ờng kính thanh lớn nhất và 1/4 đ- ờng kính của chính thanh ấy. Sai số đối với cốt thép móng không quá  $\pm 50$  mm

- Các thép chờ để lắp dựng cột phải đ- ợc lắp vào tr- ớc và tính toán độ dài chờ phải bằng 30d.

- Khi có thay đổi phải báo cho đơn vị thiết kế và phải đ- ợc sự đồng ý mới thay đổi

- Cốt thép đài cọc đ- ợc thi công trực tiếp ngay tại vị trí của đài. Các thanh thép đ- ợc cắt theo đúng chiều dài thiết kế, đúng chủng loại thép. L- ới thép đáy đài là l- ới thép buộc với nguyên tắc giống nh- buộc cốt thép sàn.

+ Đảm bảo vị trí các thanh.

+ Đảm bảo khoảng cách giữa các thanh.

+ **Đảm bảo sự ổn định của l- ới thép khi đổ bê tông.**

- Sai lệch khi lắp dựng cốt thép lấy theo quy phạm.

- Vận chuyển và lắp dựng cốt thép cần không làm h- hỏng và biến dạng sản phẩm cốt thép.

*b. Gia công cốt thép:*

- Cắt, uốn cốt thép đúng kích th- ớc, chiều dài nh- trong bản vẽ.

- Việc cắt cốt thép cần linh hoạt để giảm tối đa l- ợng thép thừa (mẫu vụn... )

*c. Lắp dựng cốt thép:*

Xác định tim đài theo 2 ph- ơng. Lúc này trên mặt lớp bê tông lót đã có các đoạn cọc còn nguyên (dài 20cm) và những râu thép neo sau khi phá vỡ bê tông đầu cọc.

Lắp dựng cốt thép trực tiếp ngay tại vị trí đài móng. Trãi cốt thép chịu lực chính theo kh oảng cách thiết kế(bên trên đầu cọc). Trãi cốt thép chịu lực phụ theo khoảng cách thiết kế. Dùng dây thép buộc lại thành l- ới sau đó lắp dựng cốt thép chờ của đài. Cốt thép giằng đ- ợc tổ hợp thành khung theo đúng thiết kế đ- a vào lắp dựng tại vị trí ván khuôn.

Dùng các viên kê bằng bê tông có gắn râu thép buộc đảm bảo đúng khoảng cách  $a_{bv}$ .

#### ***d.Nghiệm thu cốt thép :***

Tr- ớc khi tiến hành thi công bê tông phải làm biên bản nghiệm thu cốt thép gồm có:

- Cán bộ kỹ thuật của đơn vị chủ quản trực tiếp quản lý công trình(Bên A) – Cán bộ kỹ thuật của bên trúng thầu(Bên B).

\* Những nội dung cơ bản cần của công tác nghiệm thu:

- Đ- ờng kính cốt thép, hình dạng, kích th- ớc, mác, vị trí, chất l- ượng mối buộc, số l- ượng cốt thép, khoảng cách cốt thép theo thiết kế.

- Chiều dày lớp bê tông bảo vệ.

\* Phải ghi rõ ngày giờ nghiệm thu chất l- ượng cốt thép – nếu cần phải sửa chữa thì tiến hành ngay tr- ớc khi đổ bê tông. Sau đó tất cả các ban tham gia nghiệm thu phải ký vào biên bản.

\* Hồ sơ nghiệm thu phải đ- ợc l- u để xem xét quá trình thi công sau này

### **5.Công tác bê tông:**

#### ***a.Lựa chọn ph- ơng pháp thi công:***

Vì mặt bằng thi công công trình là chật hẹp, khối l- ượng bê tông móng  $V_{móng}=187.866 m^3$  là t- ơng đối lớn nên ta lựa chọn ph- ơng pháp thi công dùng bê tông th- ơng phẩm .

- Bê tông th- ơng phẩm đang đ- ợc nhiều đơn vị sử dụng tốt. Bê tông th- ơng phẩm có nhiều - u điểm trong khâu bảo đảm chất l- ượng và thi công thuận lợi. Bê tông th- ơng phẩm kết hợp với máy bơm bê tông là một tổ hợp rất hiệu quả. Xét riêng giá theo  $m^3$  bê tông thì giá bê tông th- ơng phẩm so với bê tông tự chế tạo cao hơn 50%. Nếu xét theo tổng thể thì giá bê tông th- ơng phẩm chỉ còn cao hơn bê tông tự trộn 15÷20%. Nh- ờng về mặt chất l- ượng thì việc sử dụng bê tông th- ơng phẩm hoàn toàn yên tâm.

#### **b.Yêu cầu kỹ thuật :**

##### **Yêu cầu đối với vữa Bê tông :**

+Vữa Bê tông phải đ- ợc trộn đều, đảm bảo đồng nhất về thành phần.

- + Phải đảm bảo đủ về số l- ợng và thành phần cốt liệu, đúng mác thiết kế.
- + Phải có tính linh động, đảm bảo độ sụt đúng yêu cầu quy định.
- + Thời gian trộn, vận chuyển, đổ đầm phải đảm bảo, tránh làm phân tầng Bê tông

**\* Đối với vật liệu:**

- Thành phần cốt liệu phải phù hợp với mác thiết kế.
- Chất l- ợng cốt liệu ( độ sạch, hàm l- ợng tạp chất...) phải đảm bảo:
- + Xi măng: Sử dụng đúng MáC quy định, không bị vón cục.
- + Đá: Rửa sạch, tỉ lệ các viên dẹt không quá 25%.
- + N- ớc trộn BT: Sạch, không dùng n- ớc thải, bẩn..

**\* Đối với bê tông th- ơng phẩm:**

Vữa bê tông bơm là bê tông đ- ợc vận chuyển bằng áp lực qua ống cứng hoặc ống mềm và đ- ợc chảy vào vị trí cần đổ bê tông. Bê tông bơm không chỉ đòi hỏi cao về mặt chất l- ợng mà còn yêu cầu cao về tính dễ bơm. Do đó bê tông bơm phải đảm bảo các yêu cầu sau :

- Bê tông bơm đ- ợc tức là bê tông di chuyển trong ống theo dạng hình trụ hoặc thối bê tông, ngăn cách với thành ống 1 lớp bôi trơn. Lớp bôi trơn này là lớp vữa gồm xi măng, cát và n- ớc.

- Thiết kế thành phần hỗn hợp của bê tông phải đảm bảo sao cho thối bê tông qua đ- ợc những vị trí thu nhỏ của đ- ờng ống và qua đ- ợc những đ- ờng cong khi bơm.

- Hỗn hợp bê tông bơm có kích th- ớc tối đa của cốt liệu lớn là  $1/5 - 1/8$  đ- ờng kính nhỏ nhất của ống dẫn. Đối với cốt liệu hạt tròn có thể lên tới 40% đ- ờng kính trong nhỏ nhất của ống dẫn.

- Yêu cầu về n- ớc và độ sụt của bê tông bơm có liên quan với nhau và đ- ợc xem là một yêu cầu cực kỳ quan trọng. L- ợng n- ớc trong hỗn hợp có ảnh h- ưởng tới c- ờng độ hoặc độ sụt hoặc tính dễ bơm của bê tông. L- ợng n- ớc trộn thay đổi tùy theo cỡ hạt tối đa của cốt liệu và cho từng độ sụt khác nhau của từng thiết bị bơm. Do đó đối với bê tông bơm chọn đ- ợc độ sụt hợp lý theo tính năng của loại máy bơm sử dụng và giữ đ- ợc độ sụt đó trong quá trình bơm là yếu tố rất quan trọng. Thông th- ờng đối với bê tông bơm độ sụt hợp lý là 12 – 14 cm.

- Việc sử dụng phụ gia để tăng độ dẻo cho hỗn hợp bê tông bơm là cần thiết bởi vì khi chọn đ- ợc 1 loại phụ gia phù hợp thì tính dễ bơm tăng lên, giảm khả năng phân tầng và độ bôi trơn thành ống cũng tăng lên.

- Bê tông bơm phải đ- ợc sản xuất với các thiết bị có dây chuyền công nghệ hợp lý để đảm bảo sai số định l- ợng cho phép về vật liệu, n- ớc và chất phụ gia sử dụng.

- Bê tông bơm cần đ- ợc vận chuyển bằng xe tải trộn từ nơi sản xuất đến vị trí bơm, đồng thời điều chỉnh tốc độ quay của thùng xe sao cho phù hợp với tính năng kỹ thuật của loại xe sử dụng.

- Bê tông bơm cũng nh- các loại bê tông khác đều phải có cấp phối hợp lý mới đảm bảo chất l- ợng.

- Hỗn hợp bê tông dùng cho công nghệ bơm bê tông cần có thành phần hạt phù hợp với yêu cầu kỹ thuật của thiết bị bơm, đặc biệt phải có độ l- u động ổn định và đồng nhất. Độ sụt của bê tông th- ờng là lớn và phải đủ dẻo để bơm đ- ợc tốt, nếu khô sẽ khó bơm và năng suất thấp, hao mòn thiết bị. Nh- ng nếu bê tông nhão quá thì dễ bị phân tầng, dễ làm tắc đ- ờng ống và tốn xi măng để đảm bảo c- ờng độ.

**\* Vận chuyển bê tông:**

Việc vận chuyển bê tông từ nơi trộn đến nơi đổ bê tông cần đảm bảo:

- Sử dụng ph- ơng tiện vận chuyển hợp lý, tránh để bê tông bị phân tầng, bị chảy n- ớc xi măng và bị mất n- ớc do nắng, gió.

- Sử dụng thiết bị, nhân lực và ph- ơng tiện vận chuyển cần bố trí phù hợp với khối l- ợng, tốc độ trộn, đổ và đầm bê tông.

**\* Đổ bê tông:**

- Không làm sai lệch vị trí cốt thép, vị trí ván khuôn và chiều dày lớp bảo vệ cốt thép.

- Không dùng đầm dùi để dịch chuyển ngang bê tông trong ván khuôn.

- Bê tông phải đ- ợc đổ liên tục cho đến khi hoàn thành một kết cấu nào đó theo qui định của thiết kế.

- Để tránh sự phân tầng, chiều cao rơi tự do của hỗn hợp bê tông khi đổ không đ- ợc v- ợt quá 1,5m.

- Khi đổ bê tông có chiều cao rơi tự do >1,5m phải dùng máng nghiêng hoặc ống vòi voi. Nếu chiều cao >10m phải dùng ống vòi voi có thiết bị chấn động.

- Giám sát chặt chẽ hiện trạng ván khuôn đỡ giáo và cốt thép trong quá trình thi công.

- Mức độ đổ dày bê tông vào ván khuôn phải phù hợp với số liệu tính toán độ cứng chịu áp lực ngang của ván khuôn do hỗn hợp bê tông mới đổ gây ra.

- Khi trời m- a phải có biện pháp che chắn không cho n- ớc m- a rơi vào bê tông.

- Chiều dày mỗi lớp đổ bê tông phải căn cứ vào năng lực chọn cự ly vận chuyển, khả năng đầm, tính chất kết và điều kiện thời tiết để quyết định, nh- ng phải theo quy phạm.

+ **Đổ bê tông móng: Đảm bảo những qui định trên và bê tông móng chỉ đổ trên đệm sạch trên nền đất cứng.**

**\* Đầm bê tông:**

- **Đảm bảo sau khi đầm bê tông đ- ợc đầm chặt không bị rỗ, thời gian đầm bê tông tại 1 vị trí đảm bảo cho bê tông đ- ợc đầm kỹ (n- ớc xi măng nổi lên mặt).**

- Khi sử dụng đầm dùi b- ớc di chuyển của đầm không v- ợt quá 1,5 bán kính tiết diện của đầm và phải cắm sâu vào lớp bê tông đã đổ tr- ớc 10cm.

- Khi cắm đầm lại bê tông thì thời điểm đầm thích hợp là  $1,5 \div 2$  giờ sau khi đầm lần thứ nhất (thích hợp với bê tông có diện tích rộng).

**\* Bảo d- ỡng bê tông:**

- Sau khi đổ bê tông phải đ- ợc bảo d- ỡng trong điều kiện có độ ẩm và nhiệt độ cần thiết để đông rắn và ngăn ngừa các ảnh h- ưởng có hại trong quá trình đông rắn của bê tông.

- Bảo d- ỡng ẩm: Giữ cho bê tông có đủ độ ẩm cần thiết để mình kết và đông rắn.

- Trong thời gian bảo d- ỡng tránh các tác động cơ học nh- rung động, lực xung kích tải trọng và các lực động có khả năng gây lực hại khác.

**Mạch ngừng thi công:**

**Mạch ngừng thi công phải đặt ở vị trí mà lực cắt và mô men uốn t- ơng đối nhỏ đồng thời phải vuông góc với ph- ơng truyền lực nén vào kết cấu.**

+ **Mạch ngừng thi công nằm ngang:**

- **Nên đặt ở vị trí bằng chiều cao ván khuôn.**

- Tr- ớc khi đổ bê tông mới cần làm nhám, làm ẩm bề mặt bê tông cũ khi đó phải đầm lên sao cho lớp bê tông mới bám chắc vào bê tông cũ đảm bảo tính liên khối của kết cấu.

+ **Mạch ngừng thi công đứng:**

- **Mạch ngừng thi công theo chiều đứng hoặc nghiêng nên cấu tạo bằng l- ới thép với mặt l- ới  $5 \div 10$  mm.**

- Tr- ớc khi đổ lớp bê tông mới cần t- ới n- ớc làm ẩm lớp bê tông cũ khi đổ cần đầm kỹ đảm bảo tính liên khối cho kết cấu.

*c. Chọn máy thi công bê tông:*

**\* Máy bơm bê tông :**

Chọn xe bơm bê tông của hãng PUTZMEISTER- Đức mã hiệu M36 với các thông số kỹ thuật sau:

- Bơm cao cực đại: 35,7(m)
- Bơm xa cực đại: 31,1(m)
- áp lực bơm cực đại: 11,2(MPa)
- Đường kính xilanh bơm: 230(mm)
- Số đoạn cần: 4

**Xe vận chuyển bê tông th- ơng phẩm :**

Sử dụng xe vận chuyển bê tông KamAZ-5511 mã hiệu SB-92B có các thông số kỹ thuật nh- sau :

- Dài: 7,38(m)
- Rộng: 2,5(m)
- Cao: 3,4(m)
- Dung tích thùng trộn: 6(m<sup>3</sup>)
- Tốc độ quay thùng trộn: 9-14,5(v/ph)
- Thời gian đổ bê tông ra: 10(mm/ph)
- Trọng l- ợng có bê tông: 21,85(T)

**\* Máy đầm bê tông :**

- Bê tông lót: sử dụng đầm bàn  
 - Bê tông giằng và đài móng: chọn máy đầm dùi U21 có các thông số kỹ thuật nh- sau :

- Năng suất: 6(m<sup>3</sup>/h)
- Thời gian đầm bê tông: 30(s)
- Bán kính tác dụng: 20 – 35(cm)
- Chiều sâu lớp đầm: 20- 40(cm)

*d.Đổ bê tông móng, giằng và cổ móng:*

- Bê tông th- ơng phẩm đ- ợc chuyển đến bằng ô tô chuyên dùng, thông qua máy và phễu đ- a vào ô tô bơm.

- Bê tông đ- ợc ô tô bơm vào vị trí của kết cấu: Máy bơm phải bơm liên tục. Khi cần ngừng vì lý do gì thì cứ 10 phút lại phải bơm lại để tránh bê tông làm tắc ống. Khi đổ bê tông phải đảm bảo:

+ Chia kết cấu thành nhiều khối đổ theo chiều cao.

+ Bê tông cần đ- ợc đổ liên tục thành nhiều lớp có chiều dày bằng nhau phù hợp với đặc tr- ng của máy đầm sử dụng theo 1 ph- ơng nhất định cho tất cả các lớp.

- Nừu máy bơm phải ngừng trên 2 giờ thì phải thông ống bằng n- ớc. Không nên để ngừng trong thời gian quá lâu. Khi bơm xong phải dùng n- ớc bơm rửa sạch.

*e.Đâm bê tông:*

Khi đã đổ đ- ợc lớp bê tông dày 30 cm ta sử dụng đâm dùi để đâm bê tông.

- Đâm luôn phải để vuông góc với mặt bê tông.  
- Khi đâm lớp bê tông thì đâm phải cắm vào lớp bê tông bên d- ới (đã đổ tr- ớc) 10 cm.

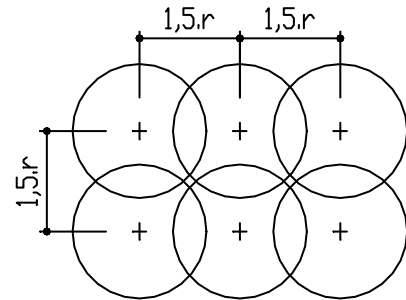
- Thời gian đâm phải tối thiểu:  $15 \div 60(s)$

- Đâm xong một số vị trí, di chuyển sang vị trí khác phải nhẹ nhàng, rút lên và tra xuống phải từ từ.

- Khoảng cách giữa 2 vị trí đâm là  $1,5.r_0 = 50cm$

- Khoảng cách từ vị trí đâm đến ván khuôn  $> 2.d$

( $d, r_0$ : đ- ờng kính và bán kính ảnh h- ờng của đâm dùi)



*g.Kiểm tra chất l- ợng và bảo d- ỡng bê tông:*

\* Kiểm tra chất l- ợng bê tông.

Đây là khâu quan trọng vì nó ảnh h- ờng trực tiếp đến chất l- ợng kết cấu sau này. Kiểm tra bê tông đ- ợc tiến hành tr- ớc khi thi công ( kiểm tra độ sụt của bê tông, đúc mẫu thử c- ờng độ) và sau khi thi công ( kiểm tra c- ờng độ bê tông..).

\* Bảo d- ỡng bê tông.

- Lần đầu tiên t- ới n- ớc cho bê tông là sau 4h khi đổ xong bê tông. Hai ngày đầu cứ sau 2h đồng hồ t- ới n- ớc một lần. Những ngày sau cứ 3÷10h t- ới n- ớc 1 lần.

- Sau khi đổ bê tông phải đ- ợc bảo d- ỡng trong điều kiện có độ ẩm và nhiệt độ cần thiết để đóng rắn và ngăn ngừa các ảnh h- ờng có hại trong quá trình đóng rắn của bê tông.

- Bảo d- ỡng ẩm: Giữ cho bê tông có đủ độ ẩm cần thiết để ninh kết và đóng rắn.

- Thời gian bảo d- ỡng: Theo qui phạm công trình xây dựng nên thời gian bảo d- ỡng cần thiết là 4 ngày đêm.

- Trong thời gian bảo d- ỡng tránh các tác động cơ học nh- : rung động, lực xung kích tải trọng và các lực động có khả năng gây lực hại khác.

Ch- ơng II: THI CÔNG PHẦN THÂN



**I.Giải pháp thi công:**

Khi thi công bê tông cột-dầm- sàn, để đảm bảo cho bê tông đạt chất l- ượng cao thì hệ thống cây chống cũng nh- ván khuôn cần phải đảm bảo độ cứng, ổn định cao. Hơn nữa để đẩy nhanh tiến độ thi công, mau chóng đ- a công trình vào sử dụng, thì cây chống cũng nh- ván khuôn phải đ- ợc thi công lắp dựng nhanh chóng, thời gian thi công công tác này ảnh h- ưởng rất nhiều đến tiến độ thi công khi mặt bằng xây dựng rộng lớn, do vậy cây chống và ván khuôn phải có tính chất định hình. Vì vậy sự kết hợp giữa cây chống kim loại và ván khuôn kim loại vạn năng khi thi công bê tông khung-sàn là biện pháp hữu hiệu và kinh tế hơn cả.

*1.Công nghệ thi công ván khuôn:**a.Mục tiêu:*

**Đạt đ- ợc mức độ luân chuyển ván khuôn tốt.**

/ Lựa chọn công nghệ.

***Lựa chọn giải pháp thi công Bê tông toàn khối là giải pháp phổ biến hiện nay ở Việt Nam cho nhà dân dụng cao tầng.***

*\* Công nghệ thi công bê tông:*

Với nhà cao tầng có khối l- ượng bê tông sử dụng lớn, yêu cầu mác cao, việc sử dụng bê tông trộn và đổ tại chỗ tỏ ra không hiệu quả vì chất l- ượng thất th- ờng, tốn diện tích mặt bằng và khó khăn cho quá trình tổ chức.Do đó,tạ lựa chọn ph- ơng án dùng bê tông th- ơng phẩm đặt mua từ trạm trộn, vận chuyển đến bằng xe chuyên dụng.

**Theo đó:**

- *Đổ bê tông cột,vách,lối đến cao trình đáy dầm bằng cần trục tháp*
- *Đổ bê tông dầm, sàn cùng nhau.*

*\* Công nghệ thi công ván khuôn:*

**Đối với công trình này, sơ bộ chọn công nghệ ván khuôn thép định hình , hệ dàn giáo chống PAL do hãng Hoà Phát chế tạo.**

*b.Biện pháp:*

**Sử dụng biện pháp thi công ván khuôn định hình:**

*Nội dung:*

- Bố trí hệ cây chống và ván khuôn hoàn chỉnh cho 2 tầng(chống đợt 1), sàn kê d- ới tháo ván khuôn sớm (bê tông ch- a đủ c- ờng độ thiết kế) nên phải tiến hành chống lại (với khoảng cách phù hợp – giáo chống lại).

- Các cột chống lại là những thanh chống thép có thể tự điều chỉnh chiều cao, có thể bố trí các hệ giằng ngang và dọc theo hai ph- ơng.

- Các yêu cầu đối với cây chống cho thi công bê tông 2 tầng r- ời là độ ổn định của ván khuôn, cây chống, độ bền của hệ thống ren cây chống, độ võng của sàn và khả năng chịu lực của bê tông sàn.

2.Công nghệ thi công bê tông:

*/ Ph- ơng án thi công bê tông:*

Hiện nay ở n- ớc ta đang tồn tại ba dạng công nghệ thi công Bê tông :

- Thi công thủ công hoàn toàn chỉ dùng khi khối l- ượng Bê tông nhỏ và phổ biến trong lĩnh vực thi công nhà dân. Nh- ờng đứng về mặt khối l- ượng thì thi công theo ph- ơng pháp này lại là quan trọng vì có đến 50% Bê tông đ- ợc dùng thi công theo ph- ơng pháp này. Tình trạng chất l- ượng của loại Bê tông này rất thất th- ờng và không đ- ợc theo dõi, xét về khía cạnh quản lý.

- Việc chế trộn Bê tông tại chỗ cho những công ty có đủ ph- ơng tiện tự thành lập nơi chứa trộn Bê tông. Loại dạng này chủ yếu nhằm vào các công ty Xây dựng quốc doanh đã có tên tuổi. Một trong những lý do phải tổ chức theo ph- ơng pháp này tận dụng đ- ợc những máy móc sẵn có. Việc tự sản xuất Bê tông có nhiều nh- ợc điểm trong khâu quản lý chất l- ượng, nếu muốn quản lý chất l- ượng, đơn vị sử dụng Bê tông phải đầu t- hệ thống để sản xuất, nh- khâu thí nghiệm, đội ngũ công nhân...

- Bê tông th- ơng phẩm đang đ- ợc sử dụng nhiều vì các đơn vị sản xuất loại Bê tông này đảm bảo chất l- ượng vì điều kiện thi công rất thuận lợi. Bê tông th- ơng phẩm kết hợp với máy bơm Bê tông là một tổ hợp rất hiệu quả.

Xét riêng về giá cho 1 m<sup>3</sup> Bê tông thì giá Bê tông th- ơng phẩm cao hơn giá Bê tông tự chế tạo nhiều. Nh- ờng xét tổng thể thì giá Bê tông th- ơng phẩm chỉ cao hơn giá Bê tông tự trộn khoảng 15÷20% còn xét về mặt chất l- ượng thì Bê tông th- ơng phẩm hơn hẳn so với Bê tông tự trộn.

Công trình này ta chọn ph- ơng án dùng bê tông th- ơng phẩm kết hợp với máy bơm bê tông.

Đối với nhà cao tầng, do chiều cao nhà lớn, sử dụng bê tông mác cao nên việc sử dụng bê tông trộn và đổ tại chỗ là cả một vấn đề lớn khi mà khối l- ượng bê tông

lớn ( khoảng vài trăm m<sup>3</sup> ). Chất l- ượng của loại bê tông này thất th- ờng, rất khó đạt đ- ợc mức cao.

Bê tông th- ơng phẩm hiện đang đ- ợc sử dụng nhiều cho các công trình cao tầng do có nhiều - u điểm trong khâu bảo đảm chất l- ượng và thi công thuận lợi. Bê tông th- ơng phẩm kết hợp với máy bơm bê tông là một tổ hợp rất hiệu quả.

Vậy, ta chọn ph- ơng pháp thi công bằng bê tông th- ơng phẩm kết hợp với máy bơm bê tông.

## II. Thiết kế hệ thống ván khuôn:

### 1. Thống kê số l- ượng ván khuôn cho 1 cấu kiện:

Tên cấu kiện	Kích th- ớc	Chọn loại ván khuôn	
		Tấm	Góc
Cột C1	400x550x3450	12 tấm 200x1500x55 6 tấm 250x1500x55 6 tấm 300x1500x55	12 tấm góc ngoài 55x55x1500
Cột C2,3,4	450x550x2850	8 tấm 200x1500x55 4 tấm 250x1500x55 4 tấm 300x1500x55	8 tấm góc ngoài 55x55x1500
Cột C5,6,7,8	300x450x2850	4 tấm 300x1500x55 4 tấm 200x1500x55 4 tấm 250x1500x55	8 tấm góc ngoài 55x55x1500
Sàn	Dày 10cm	200x1500x55	2 tấm góc trong liên kết với dầm 150x1500x55
Dầm chính	220x450	- Ván thành: 1 tấm 200x1500x55 1 tấm 250x1500x55 - Ván đáy: 1 tấm 250x1500x55	2 tấm góc ngoài 55x55x1500
Dầm phụ	220x300	- Ván thành: 1 tấm 300x1500x55 - Ván đáy: 1 tấm 250x1500x55	2 tấm góc ngoài 55x55x1500

## 2. Tải trọng tác dụng:

STT	Loại tải trọng	Hệ số v- ợt tải	$q^{tc}$ (kG/m <sup>2</sup> )	$q^{tt}$ (kG/m <sup>2</sup> )
1	Tải trọng bản thân ván khuôn thép	1,1	20	22
2	Tải trọng bản thân của các thanh đà	1,1	$600.h_d$	$660.h_d$
3	Tải trọng đơn vị của BTCT vừa mới đổ	1,2	$2600.h$	$3120.h$
4	Tải trọng do ng- ời và ph- ong tiện vận chuyển	1,3	250	325
5	Tải trọng do chấn động của BT	1,3	100	130
6	Áp lực vữa vào thành ván khuôn	1,3	$\gamma.h = 2500.h$	$3250.h$
7	Tải trọng do chấn động khi đổ BT	1,3	400	520
8	Tải trọng do đầm vữa BT	1,3	200	260
9	Tải trọng gió	1,2	$W_0.k.c_h =$ $165.1,18.0,6 =$ $116,82$	140.2

Các loại tải	Công thức tính toán	Giá trị kG/m	$q^{tt}$ kG/m	$q^{tc}$ = $q^{tt}/1,2$ kG/m
Tính khoảng cách gông cột: (gồm 6 + 8 + 9) + Áp lực bê tông tác dụng lên thành ván khuôn cột + Đầm bê tông + Tải trọng gió	$q^{tt}. b = 3250.2,85.0,6$ $q^{tt}. b = 260.0,6$ $q^{tt}. b = 140.2,0,6$	5655 156 84.12	5895.12	4912.6
Tính khoảng cách giữa đà ngang đỡ ván khuôn dầm: (gồm 1 +3 +7) + tải trọng bản thân ván đáy dầm + Tải trọng đơn vị của BTCT vừa mới đổ + Tải trọng do chấn động của BT	$q^{tt}. b = 22.0,3 =$  $q^{tt}. b = 3120.0,7.0,3$  $q^{tt}. b = 520.0,3$	6,6  655,2  156	817,8	681,5
Chống xiên ván thành dầm (gồm 6 + 7) + Áp lực vữa vào thành ván khuôn + Tải trọng do chấn động khi đổ BT	$q^{tt}. b = 3250.0,45.0,22$  $q^{tt}. h = 520.0,45$	321.75  234	555.75	463.125
Đà ngang đỡ ván khuôn dầm: (gồm 1 + 2 + 3 +4) + tải trọng bản thân ván đáy sàn + Tải trọng bản thân của các thanh đà ngang + Tải trọng đơn vị của BTCT vừa mới đổ + Tải trọng do ng- ời và ph- ong tiện vận chuyển	$q^{tt}. a_d = 22.0,6 =$  $q^{tt}. b_d = 600.0,1.0,08$  $q^{tt}. a_d = 3120.0,1.0,6$  $q^{tt}. a_d = 325.0,6$	13,2  4,8  187,2  195	400,2	333,5
Đà dọc: + tải trọng bản thân đà dọc: (giống đà ngang) + do đà ngang truyền vào	$4,8.1,2/2(kG)$  $400,2.1,2/2(kG)$	2,88  240,12	243(kG)	

trong đó:  $\gamma$  - dung trọng riêng của bê tông  $\gamma = 2500(\text{kG/m}^3)$

$W_0$ - giá trị áp lực gió lấy theo bản đồ phân vùng. Vì công trình thuộc vùng IVB nên  $W_0 = 165(\text{kG/m}^2)$

$k$  – hệ số tính đến sự thay đổi áp lực gió theo độ cao và địa hình. Tra bảng với độ cao  $z = 25,9(\text{m})$  ta có  $k = 1,18$

$c_h$  – hệ số khí động. Với gió hút ta lấy  $c_h = 0,6$

3. Tổ hợp tải trọng tính toán:

\* Tính cho cột tiết diện  $b \times h = 0,4 \times 0,55$  (m)

\* Tính cho dầm tiết diện  $b \times h = 0,22 \times 0,45$  (m)

\* Chọn tiết diện đà ngang đỡ ván khuôn đáy dầm, ván khuôn sàn là  $b_d \times h_d = 8 \times 10$  (cm), gỗ nhóm VII có

$$J = \frac{b \cdot h^3}{12} = \frac{8 \cdot 10^3}{12} = 666,67(\text{cm}^3)$$

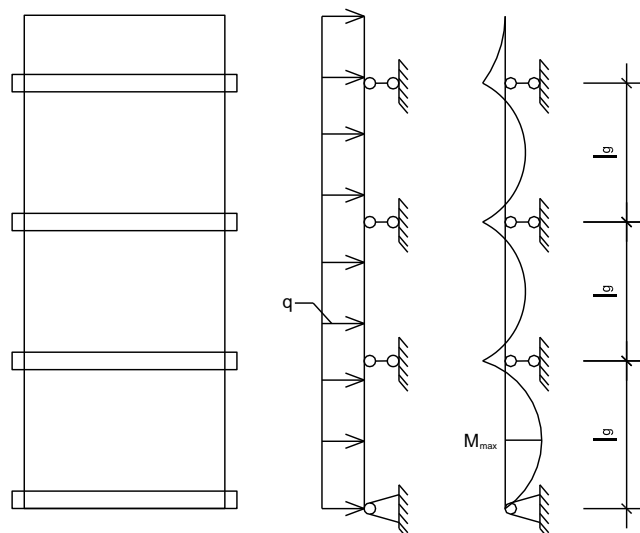
$$W = \frac{b \cdot h^2}{6} = \frac{8 \cdot 10^2}{6} = 133,33(\text{cm}^3)$$

\* Cát 1 dải bản có bề rộng = 1(m) để tính toán

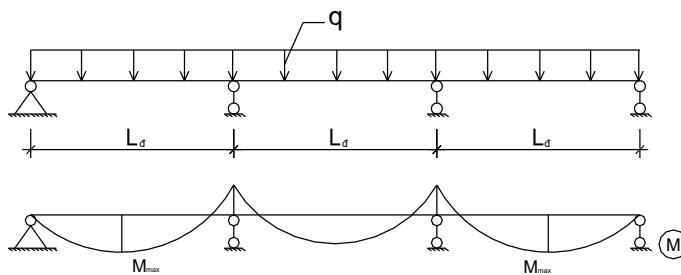
\* khoảng cách giữa các đà ngang là 0,6(m)

\* khoảng cách giữa các đà dọc là 1,2(m)

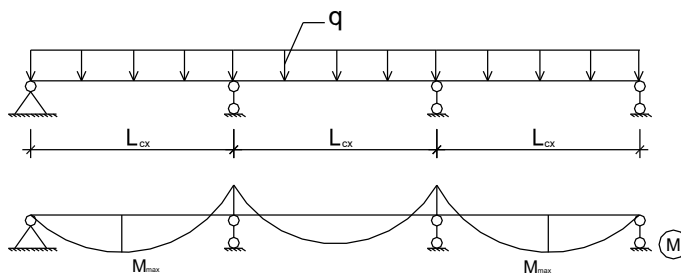
4. Sơ đồ tính toán:



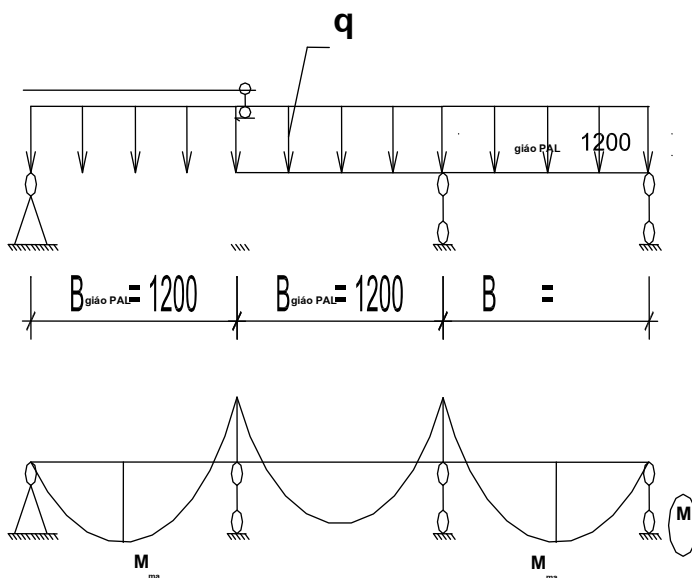
Sơ đồ tính toán công cho cột móng



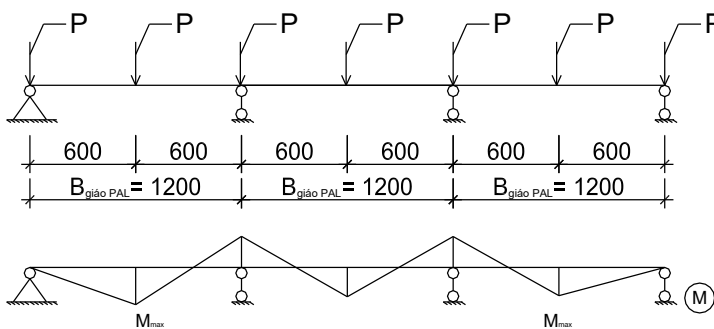
Sơ đồ tính khoảng cách giữa các đà ngang đỡ ván khuôn đáy đầm



Sơ đồ tính khoảng cách giữa các thanh chống xiên thành đầm



Sơ đồ tính đà ngang đỡ ván khuôn sàn



Sơ đồ tính đà dọc đỡ ván khuôn sàn

## 5. Tính ổn định:

\* Tính khoảng cách cây chống, đà đỡ dầm:

- Mômen do tải trọng tác dụng là:

$$M_{\max} = \frac{q'' \cdot l^2}{10} \quad (1)$$

- Mặt khác:  $M = \sigma \cdot W$  (2)trong đó:  $q''$  - tải trọng tính toán

l - nhịp tính toán

 $\sigma$  - ứng suất cho phép của vật liệu làm ván khuôn

W - mômen kháng uốn

Từ (1), (2) ta có:

$$M_{\max} \leq M \Rightarrow l = \sqrt{\frac{10 \cdot \sigma \cdot W}{q''}}$$

STT	Tên cấu kiện	$q''$ (kG/m)	$\sigma$ (kG/cm <sup>3</sup> )	W (cm <sup>3</sup> )	l tính toán (cm)	l chọn (cm)
1	Chống cột	5859,43	2100	13,1	68,52	60
2	Đáy dầm	817,8	2100	6,55	129,5	120
3	Thành dầm	1046,5	2100	9,83	140,4	120

\* Kiểm tra ổn định đà đỡ sàn:

Tên cấu kiện	$M_{\max}$ (kGcm)	$\sigma = \frac{M_{\max}}{W}$ (kG/cm <sup>2</sup> )	Công thức kiểm tra	Kết luận
Đà ngang đỡ sàn	$\frac{q \cdot B_{\text{giáo PAL}}^2}{10} = \frac{4 \cdot 120^2}{10} = 5760$	$\frac{5760}{133,33} = 43,2$	$\sigma_{\max} \leq [\sigma]$	Thỏa mãn
Đà dọc đỡ đà ngang	$0,21 \cdot P \cdot B_{\text{giáo PAL}} = 0,21 \cdot 243 \cdot 120 = 6123,6$	$\frac{6123,6}{133,33} = 45,9$	$\sigma_{\max} \leq [\sigma]$	Thỏa mãn

Trong đó:  $[\sigma]$  - ứng suất của gỗ lấy  $\sigma = 150$ (kG/cm<sup>3</sup>)

## 6. Kiểm tra biến dạng:

Độ võng ván khuôn phải thỏa mãn điều kiện:  $f \leq \left[ \right]$



với  $f = \frac{q^{tc} \cdot l^4}{128 \cdot EJ}$

$$\left[ \right] \leq \frac{l}{400}$$

trong đó:  $q^{tc}$  – giá trị tải trọng tiêu chuẩn

$l$  – nhịp tính toán

$E$  – modun biên dạng của vật liệu làm ván khuôn

$J$  – momen quán tính của tiết diện ván khuôn

ST T	Tên cấu kiện	$q^{tc}$ kG/m	$l$ cm	$E$ kG/cm <sup>2</sup>	$J$ cm <sup>4</sup>	$f$ cm	$\left[ \right]$ cm	so sánh
1	Đà ngang đỡ dầm	4882,86	120	1,1.10 <sup>5</sup>	666,67	0,14	0,3	$f \leq \left[ \right]$
2	Đà dọc đỡ dầm	681,5	120	1,1.10 <sup>5</sup>	666,67	0,16	0,3	$f \leq \left[ \right]$
3	Đà ngang đỡ dầm	872,08	120	1,1.10 <sup>5</sup>	666,67	0,07	0,3	$f \leq \left[ \right]$
4	Đà ngang đỡ dầm	333,5	120	1,1.10 <sup>5</sup>	666,67	0,08	0,3	$f \leq \left[ \right]$

**Kết luận:** khoảng cách giữa các gông đã chọn là thỏa mãn

7. Kiểm tra sức chịu tải của giáo PAL và cây chống thép:

Tên cấu kiện	Tải trọng tính toán $P_{tt}$ (kG)	Tải trọng cho phép [P] (kG)	Công thức kiểm tra	Kết luận
Giáo PAL	$3,34 \cdot P_{\text{đà dọc}} = 3,34 \cdot 243 = 811,62$	353300	$P_{tt} \leq \left[ P \right]$	Thỏa mãn
Cây chống thép	$q_{\text{đà ngang}} \cdot l_{\text{đà}} / 2 = 400,2 \cdot 0,8 / 2 = 160,08$	2000		Thỏa mãn

### III. Tính toán khối lượng công việc:

1. Diện tích ván khuôn:

Diện tích ván khuôn cột được tính theo công thức:

$$S = 2 \cdot H \cdot (b + h)$$

Diện tích ván khuôn dầm được tính theo công thức:

$$S = L.(b + 2h)$$

STT	Tên cấu kiện	Tên cấu kiện	H(m)	L(m)	b (m)	h (m)	S (m <sup>2</sup> )	Tổng (m <sup>2</sup> )
1	Cột	C1(160 cái)	2.85		0.4	0,55	5,415	1550.4
		C2(160 cái)	2.85		0.3	0.45	4.275	
2	Dầm	loại 220x450		155.4	0,22	0,35	143	240
		loại 220x300		156	0,22	0,2	97	
3	Sàn							

- Diện tích ván khuôn sàn:

$$14.6*3.9*2+18.6*3.9*4+14.7*3.9*2=518.7 \text{ (m}^2\text{)}$$

2.Khối l- ượng bê tông:

Khối l- ượng bê tông cột đ- ợc tính theo công thức:

$$V = H.b.h$$

Khối l- ượng bê tông dầm đ- ợc tính theo công thức:

$$V = L.b.h$$

Khối l- ượng bê tông sàn đ- ợc tính theo công thức:

$$V = h_s.b.h = 0,1.b.h=518.7*0.1=51.87 \text{ m}^3$$

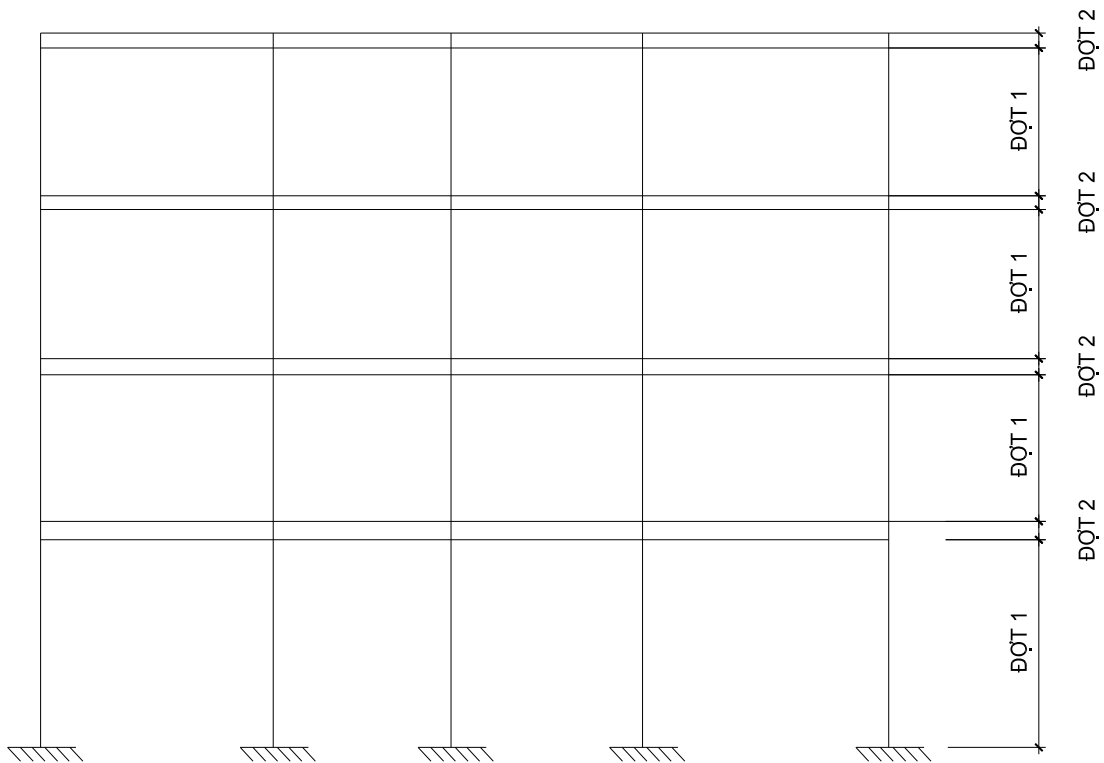
STT	Tên cấu kiện	Tên cấu kiện	H(m)	L(m)	b (m)	h (m)	V (m <sup>3</sup> )	Tổng (m <sup>3</sup> )
1	Cột	C1(160 cái)	2.85		0.4	0,55	0.627	162
		C2(160 cái)	2.85		0.3	0.45	0.385	
2	Dầm	loại 220x450		155.4	0,22	0,35	12	18.864
		loại 220x300		156	0,22	0,2	6.864	
3	Sàn							51.87

IV. Phân chia khu vực thi công :

- Theo tầng:2 đợt

+đợt 1:thi công cột.

**+đợt 2:thi công dầm sàn.**



- Theo mặt bằng: do công trình có diện tích không lớn lên ta tiến hành đổ luôn 1 lần.

## V. Chọn ph- ơng tiện phục vụ thi công:

1.Chọn loại ván khuôn, đà giáo, cây chống:

- Chọn loại ván khuôn: Sử dụng ván khuôn kim loại do công ty thép NITETSU của Nhật Bản chế tạo.

Ván khuôn kim loại do công ty thép NITETSU chế tạo.

Bộ ván khuôn bao gồm :

- + Các tấm khuôn chính.
- + Các tấm góc (trong và ngoài).
- + Cốp pha góc nối.

Môdul tổng hợp chiều rộng là 50(mm), chiều dài là 150(mm). Khoảng cách giữa tâm các lỗ theo chiều ngang, chiều dọc đều là 150(mm). Cốp pha cũng có thể ghép theo chiều dọc cũng có thể ghép theo chiều ngang, hoặc ghép dọc lẫn ngang.

Các tấm phẳng này đ- ợc chế tạo bằng tôn, có s- ờn dọc và s- ờn ngang dày 3(mm) mặt khuôn dày 2(mm).

- Các phụ kiện liên kết gồm:

- + Móc kẹp chữ U, chốt chữ L.

- + Thanh chống kim loại.
- + Thanh giằng kim loại.
- Ưu điểm của bộ ván khuôn kim loại:
  - + Có tính "vạn năng" 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 16(kg), thích hợp cho việc vận chuyển lắp, tháo bằng thủ công.

Bảng đặc tính kỹ thuật của tấm khuôn phẳng

Rộng (mm)	Dài (mm)	Cao (mm)	Mômen quán tính (cm <sup>4</sup> )	Mômen kháng uốn (cm <sup>3</sup> )
300	1800	55	28,46	6,55
300	1500	55	28,46	6,55
220	1500	55	22,58	4,57
200	1500	55	20,02	4,42
150	900	55	17,63	4,3
150	750	55	17,63	4,3
100	600	55	15,68	4,08

Bảng đặc tính kỹ thuật tấm khuôn góc

Kiểu	Rộng (mm)	Dài (mm)
Tấm khuôn góc trong	150×150	1800

	150×150	1500
	100×150	1200
	100×150	900
	100×150	750
	100×150	600
Tấm khuôn góc ngoài		1800
		1500
	100×100	1200
		900
		750
		600

- *Chọn cây chống sàn:* Sử dụng giáo PAL do hãng Hoà Phát chế tạo.

- *Chọn cây chống dầm:* Sử dụng cây chống đơn kim loại do hãng Hoà Phát chế tạo.

- *Chọn thanh đà đỡ ván khuôn sàn:*

Đặt các thanh xà gỗ gỗ theo hai ph- ơng, đà ngang dựa trên đà dọc, đà dọc dựa trên giá đỡ chữ U của hệ giáo chống. Ưu điểm của loại đà này là tháo lắp đơn giản, có sức chịu tải khá lớn, hệ số luân chuyển cao. Loại đà này kết hợp với hệ giáo chống kim loại tạo ra bộ dụng cụ chống ván khuôn đồng bộ, hoàn chỉnh và rất kinh tế.

*2. Ph- ơng tiện vận chuyển lên cao.*

Đối với các nhà cao tầng (công trình thiết kế cao 8 tầng) biện pháp thi công tiên tiến, có nhiều - u điểm là sử dụng máy bơm bê tông. Để phục vụ cho công tác bê tông, chúng ta cần giải quyết các vấn đề nh- vận chuyển ng- ời, vận chuyển ván khuôn và cốt thép cũng nh- vật liệu xây dựng khác lên cao. Do đó ta cần chọn ph- ơng tiện vận chuyển cho thích hợp với yêu cầu vận chuyển và mặt bằng công tác của từng công trình.

*a. Chọn cần trục tháp :*

Cần trục tháp đ- ợc sử dụng để phục vụ công tác vận chuyển vật liệu lên các tầng nhà ( xà gỗ, ván khuôn, sắt thép, dàn giáo... ).

\* Độ với nhỏ nhất của cần trục tháp là:  $R = a + b$

trong đó:

a : khoảng cách nhỏ nhất từ tim cần trục tới t- ờng nhà,  $a = 4(m)$ .

**B** : khoảng cách lớn nhất từ mép công trình đến vị trí cần cầu lắp,

$$b = \sqrt{9,8^2 + 20,5^2} = 22,72(\text{m})$$

Vậy:  $R = 4 + 22,72 = 26,72(\text{m})$

\*Độ cao nhỏ nhất của cần trục tháp :  $H = h_0 + h_1 + h_2 + h_3$

trong đó :

$h_0$  : độ cao tại điểm cao nhất của công trình,  $h_0 = 29.6(\text{m})$

$h_1$  : khoảng cách an toàn ( $h_1 = 0,5 \div 1,0\text{m}$  ).

$H_2$  : chiều cao của cấu kiện,  $h_2 = 3(\text{m})$ .

$h_3$  : chiều cao thiết bị treo buộc,  $h_3 = 2(\text{m})$ .

$$\text{Vậy: } H = 29.6 + 1 + 3 + 2 = 35.6(\text{m})$$

Chọn cần trục TOPKIT FO/23B có các thông số kỹ thuật là:

- Chiều cao nâng móc  $H = 38(\text{m})$
- Tầm với nhỏ nhất là  $R_{\min} = 3.5(\text{m})$
- Tầm với lớn nhất là  $R_{\max} = 35(\text{m})$
- Bán kính đối trọng = 8.5 m
- $Q_{\max} = 12\text{T}$
- $Q_{\min} = 3.65 \text{T}$

**b.Chọn vận thăng :**

Vận thăng đ- ợc sử dụng để vận chuyển ng- ời lên cao.

Sử dụng vận thăng PGX-800-16 , có các thông số sau:

- Sức nâng 0,8(T)
- Công suất động cơ 3,1(KW)
- Độ cao nâng 50(m)
- Chiều dài sàn vận tải 1,5(m)
- Tầm với  $R = 1,3(\text{m})$
- Trọng l- ợng máy: 18,7(T)
- Vận tốc nâng: 16(m/s)

3. Chọn ph- ơng tiện thi công bê tông:

Ph- ơng tiện thi công bê tông gồm có :

a. Ô tô vận chuyển bê tông th- ơng phẩm: Mã hiệu KamAZ-5511

b. Ô tô bơm bê tông : Mã hiệu Putzmeister M36

c. Máy đầm bê tông : Mã hiệu U21-75; U 7

d. Máy trộn bê tông: Mã hiệu SB –V6

e. Máy trộn vữa : Mã hiệu SB-133

Các thông số kỹ thuật đã đ- ợc trình bày trong phần thi công đài móng.

Ngoài ra ta chọn thêm đầm dùi và đầm bàn nh- sau:

\* *Chọn máy đầm bê tông:*

• **Chọn máy đầm dùi:**

- Chọn máy đầm dùi phục vụ công tác bê tông cột, dầm.

Chọn máy đầm hiệu U50, có các thông số kỹ thuật sau :

+ Đ- ờng kính thân đầm :  $d = 5 \text{ cm}$ .

+ Thời gian đầm một chỗ : 30 (s).

+ Bán kính tác dụng của đầm : 30 cm.

+ Chiều dày lớp đầm : 30 cm.

- Năng suất đầm dùi đ- ợc xác định :  $P = 2 \cdot k \cdot r_0^2 \cdot \delta \cdot 3600 / (t_1 + t_2)$ .

Trong đó :

P : Năng suất hữu ích của đầm.

K : Hệ số,  $k = 0,7$ .

$r_0$  : Bán kính ảnh h- ớng của đầm.  $r_0 = 0,3 \text{ m}$ .

$\delta$  : Chiều dày lớp bê tông mỗi đợt đầm.  $\delta = 0,3 \text{ m}$ .

$t_1$  : Thời gian đầm một vị trí.  $t_1 = 30 \text{ (s)}$ .

$t_2$  : Thời gian di chuyển đầm.  $t_2 = 6 \text{ (s)}$ .

$$\Rightarrow P = 2 \times 0,7 \times 0,3^2 \times 0,3 \times 3600 / (30 + 6) = 3,78 \text{ (m}^3/\text{h)}.$$

- Năng suất làm việc trong một ca :  $N = k_1 \cdot 8 \cdot P = 0,7 \times 3,78 = 21 \text{ (m}^3/\text{ca)}$ .

Vậy ta chọn 2 đầm dùi U50.

• **Chọn máy đầm bàn:**

- Chọn máy đầm bàn phục vụ cho công tác thi công bê tông sàn, cầu thang.

- Khối l- ượng bê tông lớn nhất trong một ca là  $50\text{m}^3$  ứng với giai đoạn thi công bê tông sàn các tầng tầng.

- Chọn máy đầm U7, có các thông số kỹ thuật sau :

- + Thời gian đầm một chỗ : 50 (s).
- + Bán kính tác dụng của đầm :  $20 \div 30$  cm.
- + Chiều dày lớp đầm :  $10 \div 30$  cm.
- + Năng suất  $5 \div 7$  m<sup>3</sup>/h, hay  $28 \div 39,2$  m<sup>3</sup>/ca.

Vậy ta cần chọn 2 máy đầm bàn U7.

- **Chọn máy trộn vữa:**

Chọn máy trộn vữa phục vụ cho công tác xây và trát t- ờng.

- Khối l- ượng vữa xây cần trộn :

+ Khối l- ượng t- ờng xây một tầng lớn nhất là : 116.03 (m<sup>3</sup>) ứng với giai đoạn thi công tầng 1.

+ Khối l- ượng vữa xây là :  $116.03 \times 0.3 = 34.81$  (m<sup>3</sup>).

+ Khối l- ượng vữa xây trong một ngày là :  $34.81/8 = 4.35$  (m<sup>3</sup>).

- Khối l- ượng vữa trát cần trộn :

+ Khối l- ượng vữa trát lớn nhất ứng với tầng 1 là : 29.1 (m<sup>3</sup>).

+ Khối l- ượng vữa trát trong một ngày là :  $29.1/10 = 2.91$  (m<sup>3</sup>).

- Tổng khối l- ượng vữa cần trộn là :  $4.35 + 2.91 = 7.36$  (m<sup>3</sup>).

Vậy ta chọn máy trộn vữa SB-133, có các thông số kỹ thuật sau :

+ Thể tích thùng trộn :  $V = 100$  (l).

+ Thể tích suất liệu :  $V_{sl} = 80$  (l).

+ Năng suất 3,2 m<sup>3</sup>/h, hay 25,6 m<sup>3</sup>/ca.

+ Vận tốc quay thùng :  $v = 550$  (vòng/phút).

+ Công suất động cơ : 4 KW.

## VI. Các yêu cầu kỹ thuật:

1. Công tác ván khuôn

2. Công tác cốt thép.



*3.Công tác bê tông.***Xem phân thi công đài, giằng****VII.Lắp dựng và tháo dỡ ván khuôn:***1.Lắp dựng và tháo dỡ ván khuôn cột:***a.Lắp dựng:**

- Ván khuôn cột ghép sẵn thành từng mảng bằng kích thước mặt cột, liên kết giữa chúng bằng chốt.

- Chân cột có lỗ cửa nhỏ để làm vệ sinh thoát nước khi đổ bê tông.

- ở giữa thân cột để lỗ cửa đổ bê tông.

- Ván khuôn cột được lắp sau khi đã đặt cốt thép cột. Lúc đầu ghép 3 mảng với nhau, đưa vào vị trí mới ghép nốt mảng còn lại.

- Tiến hành lắp dựng gông cột theo thiết kế.

- Để giữ cho ván khuôn ổn định, ta cố định chúng bằng các cây chống xiên.

- Kiểm tra lại độ thẳng đứng để chuẩn bị đổ bê tông.

**b.Tháo dỡ:**

- Đối với bê tông cột, sau khi đổ bê tông 1 ngày có thể tháo dỡ ván khuôn được khi tháo dỡ tuân theo các yêu cầu của qui phạm đã được trình bày ở phần yêu cầu chung; lưu ý khi bê tông đạt 50 (KG/cm<sup>2</sup>) mới được tháo dỡ ván khuôn.

*2.Lắp dựng và tháo dỡ ván khuôn dầm sàn:***a.Lắp dựng:**

\* Việc lắp dựng ván khuôn dầm tiến hành theo các bước:

+ Ghép ván khuôn dầm chính (dầm khung).

+ Ghép ván khuôn dầm phụ.

- Ván khuôn dầm được đỡ bằng các cây chống đơn.

- Lắp xà gỗ đỡ ván đáy sàn.

- Sau đó đặt ván đáy dầm vào vị trí, điều chỉnh đúng cao độ tim, cốt rồi mới lắp ván thành.

- Ván thành được cố định bằng 2 thanh nẹp, dưới chân đóng ghim vào thanh ngang đầu cột chống. Tại mép trên ván thành được ghép vào ván khuôn sàn. Khi không có sàn thì dùng thanh chéo chống xiên vào ván thành từ phía ngoài.

- Vì dầm có chiều cao lớn nên bổ xung thêm bulông liên kết giữa 2 ván khuôn thành (giữ lại trong dầm khi tháo dỡ ván khuôn). Tại vị trí giằng có thanh cữ bằng ống nhựa cố định bề rộng ván khuôn.

\* Sau khi lắp xong ván dầm mới tiến hành lắp ván sàn.

- Lắp hệ thống giáo PAL đỡ sàn.
- Lắp dựng các xà gỗ đỡ sàn.
- Ván khuôn sàn đ- ợc lắp thành từng mảng và đ- a lên các đà ngang
- Kiểm tra cao độ bằng máy thuỷ bình hoặc nivo.

*b.Tháo dỡ:*

- Ván khuôn sàn và đáy dầm là ván khuôn chịu lực bởi vậy khi bê tông đạt 70% c- ờng độ thiết kế mới đ- ợc phép tháo dỡ ván khuôn.
- Đối với ván khuôn thành dầm đ- ợc phép tháo dỡ tr- ớc nh- ng phải đảm bảo bê tông đạt 25 kg/cm<sup>2</sup> mới đ- ợc tháo dỡ.
- Tháo dỡ ván khuôn,cây chống theo nguyên tắc cái nào lắp tr- ớc thì tháo sau và lắp sau thì tháo tr- ớc
- Khi tháo dỡ ván khuôn cần chú ý tránh va chạm vào bề mặt kết cấu.

*3.Kiểm tra và nghiệm thu:*

- Sau khi lắp dựng, cân chỉnh giằng chống ổn định ta tiến hành nghiệm thu ván khuôn tr- ớc khi đổ bê tông.
- Các tấm ghép không có kẽ hở, độ cứng của tấm đảm bảo yêu cầu, mặt phải của tấm bằng phẳng không bị cong vênh, không bị thủng.
- Kiểm tra độ kín khít của ván khuôn.
- Kiểm tra tìm cốt của vị trí kết cấu, hình dạng, kích th- ớc.Kiểm tra độ ổn định, bền vững, của hệ thống khung, dàn, đảm bảo ph- ơng pháp lắp ghép đúng thiết kế thi công.
- Kiểm tra hệ thống dàn giáo thi công, độ vững chắc của hệ giáo, sàn công tác đảm bảo yêu cầu.
- Sau khi kiểm tra xong tiến hành nghiệm thu ( nh- phần dài móng )

VIII.Công tác cốt thép:

*1.Gia công:*

Tr- ớc khi đ- a vào vị trí cần thực hiện các công tác chuẩn bị sau:

- Nấn thẳng và đánh nỉ cốt thép ( nếu cần ): Có thể dùng bàn chải sắt hoặc kéo qua kéo lại trên bàn cát để làm sạch rỉ. Ngoài ra còn có thể dùng máy cạo rỉ chạy điện để làm sạch cốt thép có đ- ờng kính > 12mm . Việc nấn cốt thép đ- ợc thực hiện nhờ máy nấn.

- Nh- ng với cốt thép có đ- ờng kính nhỏ ( nhỏ hơn hoặc bằng 8mm ) thì ta dùng vạm tay để uốn. Việc cạo rỉ cốt thép đ- ợc tiến hành sau công tác uốn cốt thép.

- **Cắt cốt thép:** Lấy mức cắt cốt thép các thanh riêng lẻ thì dùng th- ớc bằng thép cuộn và đánh dấu bằng phấn. Dùng th- ớc dài để đo, tránh dùng th- ớc ngắn đề phòng sai số tích luỹ khi đo.

- Tr- ờng hợp máy cắt và bàn làm việc cố định, vạch dấu kích th- ớc lên bàn làm việc, nh- vậy thao tác thuận tiện tránh đ- ợc sai số. Hoặc có thể dùng một thanh mẫu để đo cho tất cả các thanh khác giống nó.

- Để cắt cốt thép dùng dao cắt nửa cơ khí, cắt đ- ợc các thanh thép có đ- ờng kính , 20mm . Máy này thao tác đơn giản, dịch chuyển dễ dàng, năng suất t- ơng đối cao.

- Với các thanh thép có đ- ờng kính lớn, ta dùng máy cắt cốt thép để cắt.

+ **Uốn cốt thép:**

Với các thanh thép có đ- ờng kính nhỏ dùng vạm và thốt uốn để uốn. Thốt uốn đ- ợc đóng đinh cố định vào bàn gỗ để dễ thi công.

**Thao tác :** Khi uốn các thanh thép phức tạp cần phải uốn thử. Tr- ớc tiên phải lấy dấu, l- u ý độ dãn dài của cốt thép. Khi uốn cần đánh dấu lên bàn uốn tùy theo kích th- ớc từng đoạn rồi căn cứ vào dấu đó để uốn.

Đối với các thanh có đ- ờng kính lớn thì phải dùng máy uốn. Nó có một thiết bị chủ yếu là mâm uốn. Mâm uốn làm bằng thép đúc, trên mâm có lỗ , lỗ giữa cắm trục tâm, lỗ xung quanh cắm trục uốn. Khi mâm quay trục tâm và trục uốn đều quay nhờ đó có thể uốn đ- ợc thép.

## 2.Lắp dựng:

### a.Cột:

- Cốt thép đ- ợc gia công ở phía d- ới, cắt uốn theo đúng hình dạng kích th- ớc thiết kế. Xếp đặt bố trí theo từng chủng loại để thuận tiện cho thi công.

- Để thi công cột thuận tiện, quá trình buộc cốt thép phải tiến hành tr- ớc khi ghép ván khuôn. Cốt thép đ- ợc buộc thành khung nhờ các dây thép mềm  $D = 1\text{mm}$ .

- Sau đó dùng trục đ- a vào vị trí cần thiết. Định vị tạm thời khung thép bằng cột chống. Tiến hành hàn khung cốt thép vào những đoạn thép đã chờ sẵn, chú ý không để các đoạn nối chùng nhau trên một tiết diện. Các khoảng các nối phải đảm bảo đúng kỹ thuật.

- Để đảm bảo khoảng cách cần thiết cho các lớp bê tông bảo vệ cốt thép, dùng các miếng đệm bê tông cài vào các cốt đai. Khoảng cách giữa chúng khoảng 1m.

Đ- a đủ số l- ợng cốt đai vào cốt thép chờ, luôn cốt thép dọc chịu lực vào và hàn với cốt thép chờ ở cột. Sau đó san đều cốt đai dọc theo chiều cao cột. Nếu cột cao có thể đứng trên sàn công tác để buộc; không đ- ợc dẫm lên cốt đai.

#### *b. Dầm sàn:*

\* Biện pháp lắp dựng cốt thép dầm: Đặt dọc hai bên dầm hệ thống ghế ngựa mang các thanh đà ngang. Đặt các thanh thép cấu tạo lên các thanh đà ngang đó. Luôn cốt đai đ- ợc san thành từng túm, sau đó luôn cốt dọc chịu lực vào. Sau khi buộc xong, rút đà ngang hạ cốt thép xuống ván khuôn dầm.

\* Biện pháp lắp dựng cốt thép sàn: Cốt thép sàn đã gia công sẵn đ- ợc trải đều theo hai ph- ơng tại vị trí thiết kế. Công nhân đặt các con kê bê tông d- ưới các nút thép và tiến hành buộc. Chú ý không đ- ợc dẫm lên cốt thép.

Kiểm tra lại cốt thép, vị trí những con kê để đảm bảo cho lớp bê tông bảo vệ cốt thép nh- thiết kế.

#### *3. Kiểm tra và nghiệm thu:*

- Kiểm tra số l- ợng cốt thép, vị trí đặt cốt thép phải đảm bảo nh- thiết kế.  
- Kiểm tra vị trí của các con kê để đảm bảo lớp bê tông bảo vệ cốt thép nh- thiết kế.

- Sau khi kiểm tra xong tiến hành nghiệm thu ( nh- phân đài móng )

### IX. Công tác bê tông:

#### *1. Cột:*

##### *a. Đổ và đầm bê tông:*

- Tr- ớc khi đổ phải tiến hành dọn rửa sạch chân cột, đánh sòn bề mặt bê tông cũ rồi mới đổ.

- T- ới n- ớc ván khuôn (quét dầu thải).

- Kiểm tra lại ván khuôn lần cuối cùng.

##### \* Biện pháp

+ Đổ tr- ớc vào chân cột một lớp vữa xi măng mác cao hơn kết cấu 20% dày 20÷25(cm) để khắc phục hiện t- ượng rỗ chân cột.

+ Sử dụng ph- ơng pháp đổ bê tông bằng máy bơm (l- u l- ợng 60 m<sup>3</sup>/h) đổ bê tông liên tục thông qua cửa đổ bê tông.

- + Đổ bê tông tới đâu thì tiến hành đầm tới đó.
- + Bê tông cột đ- ọc đổ cách đáy dầm 3 ÷ 5(cm) thì dừng lại.
- Do chiều cao cột lớn hơn 2,5m nên phải đổ bê tông qua cửa đổ bê tông chờ sẵn.
- Bê tông đ- ọc đầm bằng đầm dùi, chiều dày mỗi lớp đầm từ 20 - 40cm, đầm lớn sau phải ấn sâu xuống lớp tr- ớc 5 - 10cm. Thời gian đầm tại một vị trí phụ thuộc vào máy đầm, khoảng 30 - 40 giây. Khi thấy bê tông có n- ớc xi măng nổi lên là đ- ọc.
- Trong khi đổ bê tông có thể gõ nhẹ lên thành ván khuôn để tăng độ nén chặt của bê tông.
- Đổ bê tông cột cần bố trí các giáo cạnh cột để đổ bê tông.

#### ***b. Bảo d- ỡng:***

- Bê tông mới đổ xong phải đ- ọc che chắn để không bị ảnh h- ờng của nắng, m- a.
- Hai ngày đầu để giữ ẩm cho bê tông, cứ 2 giờ t- ới n- ớc 1 lần, lần đầu t- ới n- ớc sau khi đổ bê tông từ 4 ÷ 7 giờ. Những ngày sau khoảng 3 ÷ 10 giờ t- ới n- ớc 1 lần.
- + Tháo dỡ ván khuôn : Đối với bê tông cột, sau khi đổ bê tông 1÷2 ngày có thể tháo dỡ ván khuôn đ- ọc khi tháo dỡ tuân theo các yêu cầu của qui phạm ,l- u ý khi bê tông đạt 50 (kG/cm<sup>2</sup>) mới đ- ọc tháo dỡ ván khuôn.

#### ***2. Dầm sàn:***

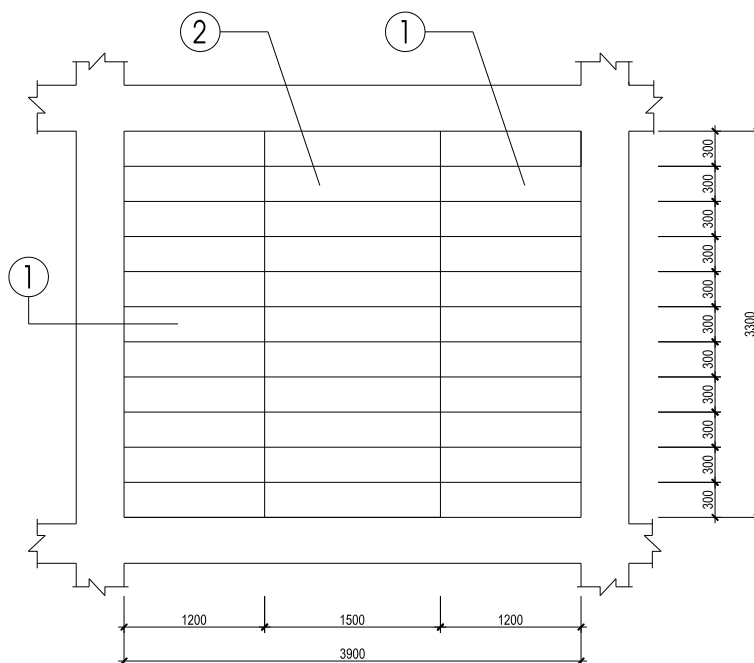
##### ***a. Đổ và đầm bê tông:***

- Bôi chất chống dính cho ván khuôn .
- Để không chế chiều dày sàn, ta chế tạo những cột mốc bằng bê tông có chiều cao bằng chiều dày sàn (h=10 cm).
- Sử dụng ph- ơng pháp đổ bê tông bằng xe bơm.
- Đổ bê tông tới đâu thì tiến hành đầm tới đó. Việc đầm bê tông đ- ọc tiến hành bằng đầm dùi và đầm bàn.
- Khi sử dụng đầm bàn cần chú ý:
  - + Không chế thời gian đầm.
  - + Khoảng cách giữa 2 vị trí đầm phải gối lên nhau 3-5cm.
  - + Trong quá trình đổ bê tông do khối l- ượng bê tông đầm sàn lớn, thời gian đổ lâu nên đổ đến đâu đầm luôn đến đó để đảm liên kết giữa các lớp bê tông. Phải đổ sao cho lớp đổ sau chồm lên lớp đổ tr- ớc tr- ớc khi lớp vừa này còn ch- a ninh kết, khi đầm 2 lớp này sẽ xâm nhập vào nhau.

+ Bê tông đầm đ- ọc đầm bằng đầm dùi. Đổ bê tông đầm thành từng lớp, đầu đầm dùi khi đầm lớp đổ sau phải ăn sâu xuống lớp đổ tr- ớc 5÷10cm để đảm bảo liên kết giữa 2 lớp. Thời gian đầm tại một vị trí không quá 30s. Khoảng cách di chuyển đầm không quá 1,5 lần bán kính tác dụng của đầm. Di chuyển đầm bằng cách rút từ từ lên, không đ- ọc tắt máy khi đầm đang trong bê tông

+ Bê tông sàn đ- ọc đầm bằng đầm bàn. Đầm bàn đầm thành vệt, khoảng cách giữa hai vị trí đầm cạnh nhau từ 3÷5 cm. Thời gian đầm tại một vị trí là 30giây. Dấu hiệu để biết bê tông đã đ- ọc đầm xong là tại vị trí đầm bắt đầu xuất hiện n- ớc xi măng nổi lên là đảm bảo yêu cầu. Phải đầm đều , không đ- ọc để đầm chạm vào cốt thép.

Bố trí ván khuôn thép cho một ô sàn điển hình



BỐ TRÍ VÁN KHUÔN THÉP Ô SÀN ĐIỂN HÌNH

GHI CHÚ

- ①- Tấm ván khuôn phẳng 300x1200
- ②- Tấm ván khuôn phẳng 300x1500

- Mạch ngừng khi thi công bê tông đầm sàn:

Khi đổ bê tông vì một lí do nào đó không đủ điều kiện tổ chức đổ liên tục ta phải đổ bê tông có mạch ngừng. Thời gian ngừng giữa hai lớp dả ảnh h- ởng đến

chất l- ượng của kết cấu tại điểm dừng, thời gian ngừng tốt nhất khoảng từ 20 đến 24 giờ. Vị trí mạch ngừng phải để ở những nơi có lực cắt nhỏ. Đối với mạch ngừng của sàn và dầm:

+ Khi h- ớng đổ bê tông song song với dầm phụ (hay vuông góc với dầm chính) vị trí mạch ngừng nằm vào đoạn  $(1/4 \div 3/4)$  nhịp dầm chính.

+ Khi h- ớng đổ bê tông song song với dầm chính (hoặc vuông góc với dầm phụ) thì vị trí để mạch ngừng ở  $(1/3 \div 2/3)$  nhịp dầm phụ.

• Rút n- ớc trong bê tông:

+ Thông th- ờng l- ượng n- ớc cho vào bê tông nhiều hơn l- ượng n- ớc cần để thuỷ hoá xi măng.

+ L- ượng n- ớc thừa chính là nguyên nhân gây lỗ rỗng làm giảm chất l- ượng của bê tông. Vì vậy, sau khi đầm bê tông xong cần hút hết l- ượng n- ớc thừa.

+ Dùng tấm chân không để hút sau khi đầm bê tông xong. Nó có thể hút từ 15÷20% l- ượng n- ớc.

+ Mặt bê tông cán phẳng mới hút n- ớc.

+ Việc hút n- ớc tác động theo chiều sâu không quá 25(cm).

Trình tự thao tác hút n- ớc nh- sau: Sau khi đầm xong, nhanh chóng cán phẳng bề mặt bê tông trong vòng 15 phút; sau đó đặt bàn hút n- ớc lên mặt bê tông và hút n- ớc ngay. Với sàn, độ hút chân không phải nhỏ hơn 350(mmHg).

b. Bảo d- ỡng:

Việc bảo d- ỡng đ- ợc bắt đầu sau khi đổ bê tông xong

- Thời gian bảo d- ỡng 14 ngày.

- T- ới n- ớc để giữ độ ẩm cho bê tông nh- đối với bê tông cột.

- Khi bê tông đạt  $24 \text{ kg/cm}^2$  mới đ- ợc phép đi lại trên bề mặt bê tông.

- cần chuẩn bị bạt che m- a và nắng to.

+ Sau khi đổ bê tông phải đ- ợc bảo d- ỡng trong điều kiện nhiệt độ và độ ẩm thích hợp. Bê tông mới đổ xong phải đ- ợc che chắn để không bị ảnh h- ưởng của nắng m- a. Thời gian bắt đầu tiến hành bảo d- ỡng:

- Nếu trời nóng sau 2÷3 giờ.

- Nếu trời mát sau 12÷24 giờ.

+ Ph- ơng pháp:

- T- ới n- ớc: Bê tông phải đ- ợc giữ ẩm ít nhất là 7 ngày đêm. Hai ngày đầu để giữ độ ẩm cho bê tông cứ 2 giờ t- ới n- ớc một lần, lần đầu t- ới n- ớc sau khi đổ bê tông 4÷7 giờ, những ngày sau 3÷10 giờ t- ới n- ớc một lần tùy thuộc vào nhiệt

độ của môi tr- ờng (nhiệt độ càng cao t- ới càng nhiều, nhiệt độ càng thấp t- ới ít đi).

- Bảo d- ỡng bằng keo: Loại keo phổ biến nhất là keo Sika, sử dụng keo bơm lên bề mặt kết cấu, nó làm giảm sự mất n- ớc do bốc hơi và đảm bảo cho bê tông có đ- ợc độ ẩm cần thiết.

+ Việc đi lại trên bê tông chỉ cho phép khi bê tông đạt  $24(\text{KG}/\text{cm}^2)$

X. Sửa chữa những khuyết tật khi thi công bê tông toàn khối :

Khi thi công bê tông cốt thép toàn khối, sau khi tháo dỡ ván khuôn th- ờng xảy ra những khuyết tật nh- sau:

- Hiện t- ợng rỗ bê tông.
- Hiện t- ợng trắng mặt.
- Hiện t- ợng nứt chân chim.

1. Các hiện t- ợng rỗ trong bê tông :

- Rỗ ngoài : Rỗ ngoài lớp bảo vệ cốt thép.
- Rỗ sâu : Rỗ qua lớp cốt thép chịu lực.
- Rỗ thấu suốt: Rỗ xuyên qua kết cấu, mặt nọ trong thấy mặt kia.

Nguyên nhân rỗ:

- Do ván khuôn ghép không kín khít, n- ớc xi măng chảy mất.
- Do vữa bê tông bị phân tầng khi vận chuyển và khi đổ.
- Do đầm không kỹ, đầm bỏ sót hoặc do độ dày của lớp bê tông quá lớn v- ợt quá phạm vi đầm.
- Do cốt liệu quá lớn, cốt thép dày nên không lọt qua đ- ợc.

Biện pháp sửa chữa:

- **Đối với rỗ mặt:** Dùng bàn chải sắt tẩy sạch các viên đá nằm trong vùng rỗ, sau đó dùng vữa bê tông sỏi nhỏ mác cao hơn thiết kế trát lại và xoa phẳng.
- **Đối với rỗ sâu:** Dùng đục sắt và xà beng cạy sạch các viên đá nằm trong vùng rỗ sau đó ghép ván khuôn (nếu cần) đổ vữa bê tông sỏi nhỏ mác cao hơn mác thiết kế, đầm chặt
- **Đối với rỗ thấu suốt:** Tr- ớc khi sửa chữa cần chống đỡ kết cấu nếu cần sau đó ghép ván khuôn và đổ bê tông mác cao hơn mác thiết kế, đầm kỹ.

2. Hiện t- ợng trắng mặt bê tông:

Nguyên nhân:

- Do không bảo d- ỡng hoặc bảo d- ỡng ít, xi măng bị mất n- ớc.

Sửa chữa:

- Đắp bao tải cát hoặc mùn c- a, t- ới n- ớc th- ờng xuyên từ 5-7 ngày.



### 3. Hiện tượng nứt chân chim:

Hiện tượng:

- Khi tháo ván khuôn, trên bề mặt bê tông có những vết nứt nhỏ, phát triển không theo phương hướng nào nhất là vết chân chim.

Nguyên nhân:

- Không che mặt bê tông mới đổ nên khi trời nắng to nước bốc hơi quá nhanh, bê tông co ngót làm nứt.

Biện pháp sửa chữa:

- Dùng nước xi măng quét và trát lại, sau phủ bao tải tưới nước, bảo dưỡng. Nếu vết nứt lớn thì phải đục rộng rồi trát hoặc phun bê tông sợi nhỏ mác cao.

- Tháo dỡ ván khuôn:

+ Ván khuôn sàn và dầm là ván khuôn chịu lực bởi vậy khi bê tông đạt 70% cường độ thiết kế mới được phép tháo dỡ ván khuôn.

+ Đối với ván khuôn thành dầm được phép tháo dỡ trước nhưng phải đảm bảo bê tông đạt  $25(\text{kg}/\text{cm}^2)$  mới được tháo dỡ.

+ Tháo dỡ ván khuôn, cây chống theo nguyên tắc cái nào lắp trước thì tháo sau và lắp sau thì tháo trước

+ Khi tháo dỡ ván khuôn cần chú ý tránh va chạm vào bề mặt kết cấu

XI. Trình tự kỹ thuật thi công phần hoàn thiện .

#### 1/ Thi công tầng xây:

Sau khi dỡ ván khuôn bắt đầu công tác xây yêu cầu vữa xây phải dẻo, đúng thành phần cấp phối, đúng mác vữa của thiết kế, gạch phải đúng tiêu chuẩn đã được qui chuẩn hoá tầng xây phải thẳng, phẳng không nghiêng, mạch vữa phải miết mạnh các mạch vữa dày 0,8 - 1,4 cm, các mạch không được trùng nhau mạch dọc để tránh hiện tượng nứt dọc tầng trong một mặt khối xây không được xây quá 1/3 gạch vữa. Xây 3 hàng dọc thì 1 hàng ngang quay ngang

#### 2/ Công tác trát:

Công tác trát được tiến hành sau khi tầng xây đã khô trước khi trát phải dọn sạch mặt tầng cũng như mặt trần sau đó kiểm tra độ phẳng của trần và tầng để đưa ra phương án xử lý lớp vữa trát có chiều dày từ 1,4 - 1,8 cm phụ thuộc vào độ phẳng của tầng trước khi trát phải tưới nước vào tầng, xong mới trát, kiểm tra độ thẳng đứng của tầng.

.3/ Công tác lát gạch nền:

Tạo độ phẳng cho nền đánh cốt nền bằng ống n- ớc, kiểm tra độ vuông góc của phòng bắt mớ nếu thâ thừa hoặc thiếu gạch ta cho vào những chỗ thừa dồn vào những kê đồ cố định để làm tăng vẻ đẹp của phòng, lát xong dùng xi măng trắng lau sạch, l- u ý lát từ trong ra ngoài.

.4/ Công tác quét vôi:

Khi t- ờng trát hoàn toàn khô thì mới quét vôi, vôi đ- ợc quét 2 lớp lót, đ- ợc quét tr- ớc chú ý khi quét vôi trần lớp lót quét vuông góc với ánh sáng chiếu vào và lớp mặt quét song song với ánh sáng nhằm mục đích tạo cho trần không có vết chổ khi nhìn lên đối với trong nhà ta quét từ tầng 1 lên tầng mái còn ngoài thì quét từ từng mái xuống tầng 1.

Số tổ đội thi công trong suốt quá trình không bị xáo trộn, thay đổi, trong thi công dứt điểm từng công việc các tổ đội có chuyên môn hoá cao có tay nghề cao.

.5/ Trình tự thi công:

- Công tác hoàn thiện nh- bê trong nhà nh- trát cửa lắp cửa, láng nền ... làm từ d- ới lên; còn phía ngoài làm từ trên xuống d- ới.
- Tính toán số công nhân cần thiết để hoàn thiện 1 phân đoạn dựa vào khối l- ợng có có sẵn.
- Tính toán chọn số ng- ời trong tổ đội để tính số ngày cần thiết để thi công cho.

**Ch- ơng III: AN TOÀN LAO ĐỘNG**

I. An toàn lao động trong thi công ép cọc:

- Các qui định về an toàn khi cầu lắp.
- Phải có ph- ơng án an toàn lao động để thực hiện mọi qui định về an toàn lao động có liên quan (huấn luyện công nhân, trang bị bảo hộ, kiểm tra an toàn các thiết bị, an toàn khi thi công cọc).
- Cần chú ý để hệ neo giữ thiết bị đảm bảo an toàn trong mọi giai đoạn ép.
- Khi thi công cọc cần chú ý nhất là an toàn cầu lắp và an toàn khi ép cọc ở giai đoạn cuối của nó. Cần chú ý về tốc độ tăng áp lực, về đối trọng tránh khả năng có thể gây mất cân bằng đối trọng gây lật rất nguy hiểm.
- Khi thi công ép cọc cần phải h- ớng dẫn công nhân, trang bị bảo hộ, kiểm tra an toàn các thiết bị phục vụ.
- Chấp hành nghiêm chỉnh ngặt quy định an toàn lao động về sử dụng, vận hành máy ép cọc, động cơ điện, cần cầu, máy hàn điện các hệ tời, cáp, ròng rọc.
- Các khối đối trọng phải đ- ợc chõng xếp theo nguyên tắc tạo thành khối ổn định. Không đ- ợc để khối đối trọng nghiêng, rơi, đổ trong quá trình thử cọc.
- Phải chấp hành nghiêm ngặt quy chế an toàn lao động ở trên cao: Phải có dây an toàn, thang sắt lên xuống....

II. An toàn lao động trong thi công đào đất:

*1. Đào đất bằng máy đào gầu nghịch:*

- Trong thời gian máy hoạt động, cấm mọi ng- ời đi lại trên mái dốc tự nhiên, cũng nh- trong phạm vi hoạt động của máy khu vực này phải có biển báo.
- Khi vận hành máy phải kiểm tra tình trạng máy, vị trí đặt máy, thiết bị an toàn phanh hãm, tín hiệu, âm thanh, cho máy chạy thử không tải.
- Không đ- ợc thay đổi độ nghiêng của máy khi gầu xúc đang mang tải hay đang quay gầu. Cấm hãm phanh đột ngột.
- Th- ờng xuyên kiểm tra tình trạng của dây cáp, không đ- ợc dùng dây cáp đã nối.
- Trong mọi tr- ờng hợp khoảng cách giữa ca bin máy và thành hố đào phải >1m.
- Khi đổ đất vào thùng xe ô tô phải quay gầu qua phía sau thùng xe và dừng gầu ở giữa thùng xe. Sau đó hạ gầu từ từ xuống để đổ đất.

*2.Đào đất bằng thủ công:*

- Phải trang bị đủ dụng cụ cho công nhân theo chế độ hiện hành.
- Đào đất hố móng sau mỗi trận m- a phải rắc cát vào bậc lên xuống tránh tr- ợt, ngã.
- Trong khu vực đang đào đất nên có nhiều ng- ời cùng làm việc phải bố trí khoảng cách giữa ng- ời này và ng- ời kia đảm bảo an toàn.
- Cấm bố trí ng- ời làm việc trên miệng hố đào trong khi đang có ng- ời làm việc ở bên d- ới hố đào cùng 1 khoang mà đất có thể rơi, lở xuống ng- ời ở bên d- ới.

## III.An toàn lao động trong công tác bê tông:

*1.Dựng lắp, tháo dỡ dàn giáo:*

- Không đ- ợc 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 t- ờng công trình  $>0,05$  m khi xây và  $0,2$  m khi trát.
- Các cột giàn giáo phải đ- ợc đặt trên vật kê ổn định.
- Cấm xếp tải lên giàn 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 d- ới.
- Khi dàn giáo cao hơn 12 m phải làm cầu thang. Độ dốc của cầu thang  $< 60^\circ$
- Lỗ hổng ở sàn công tác để lên xuống phải có lan can bảo vệ ở 3 phía.
- Th- ờng xuyên kiểm tra tất cả các bộ phận kết cấu của dàn giáo, giá đỡ, để kịp thời phát hiện tình trạng h- hỏng của dàn giáo để có biện pháp sửa chữa kịp thời.
- Khi tháo dỡ dàn giáo phải có rào ngăn, biển cấm ng- ời 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 m- a to, giông bão hoặc gió cấp 5 trở lên.

*2.Công tác gia công, lắp dựng ván khuôn:*

- Ván khuôn dùng để đỡ kết cấu bê tông phải đ- ợc chế tạo và lắp dựng theo đúng yêu cầu trong thiết kế thi công đã đ- ợc duyệt.
- Ván khuôn 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 tr- ớc.

- Không đ- ợc để trên ván khuôn những thiết bị vật liệu không có trong thiết kế, kể cả không cho những ng- ời không trực tiếp tham gia vào việc đổ bê tông đứng trên ván khuôn.

- Cấm đặt và chất xếp các tấm ván khuôn các bộ phận của ván khuôn lên chiếu nghỉ cầu thang, lên ban công, các lối đi sát cạnh lỗ hổng hoặc các mép ngoài của công trình. Khi ch- a giàn kéo chúng.

- Tr- ớc khi đổ bê tông cán bộ kỹ thuật thi công phải kiểm tra ván khuôn, nên có h- ớng phải sửa chữa ngay. Khu vực sửa chữa phải có rào ngăn, biển báo.

### *3. 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 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.

- Khi gia công cốt thép và làm sạch rỉ phải trang bị đầy đủ ph- ơng tiện bảo vệ cá nhân cho công nhân.

- Không dùng kéo tay khi cắt 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.

- Buộc cốt thép phải dùng dụng cụ chuyên dùng, cấm buộc bằng tay cho phép trong thiết kế.

- 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. Đổ và đầm bê tông:*

- Tr- ớc khi đổ bê tông cán bộ kỹ thuật thi công phải kiểm tra việc lắp đặt ván khuôn, cốt thép, dàn giáo, sàn công tác, đ- ờng vận chuyển. Chỉ đ- ợc tiến hành đổ sau khi đã có văn bản xác nhận.

- Lối qua lại d- ối khu vực đang đổ bê tông phải có rào ngăn và biển cấm.  
Tr- ờng hợp bắt buộc có ng- ời qua lại cần làm những tấm che ở phía trên lối qua lại đó.

- Cắm ng- ời không có nhiệm vụ đứng ở sàn rót vữa bê tông. Công nhân làm nhiệm vụ định h- ớng, điều chỉnh máy, vòi bơm đổ bê tông phải có gắng, 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- ọc trang bị ủng cao su cách điện và các ph- ơng tiện bảo vệ cá nhân khác.

#### *5. Bảo d- ỡng bê tông:*

- Khi bảo d- ỡng bê tông phải dùng dàn giáo, không đ- ợc đứng lên các cột chống hoặc cạnh ván khuôn, không đ- ợc dùng thang tựa vào các bộ phận kết cấu bê tông đang bảo d- ỡng.

- Bảo d- ỡng bê tông về ban đêm hoặc những bộ phận kết cấu bị che khuất phải có đèn chiếu sáng.

#### *6. Tháo dỡ ván khuôn:*

- Chỉ đ- ợc tháo dỡ ván khuôn sau khi bê tông đã đạt c- ờng độ qui định theo h- ớng dẫn của cán bộ kỹ thuật thi công.

- Khi tháo dỡ ván khuôn phải tháo theo trình tự hợp lý phải có biện pháp để phẳng ván khuôn rơi, hoặc kết cấu công trình bị sập đổ bất ngờ. Nơi tháo ván khuôn phải có rào ngăn và biển báo.

- Tr- ớc khi tháo ván khuôn phải thu gọn hết các vật liệu thừa và các thiết bị đất trên các bộ phận công trình sắp tháo ván khuôn.

- Khi tháo ván khuôn phải th- ờng xuyên quan sát tình trạng các bộ phận kết cấu, nếu có hiện t- ợng biến dạng phải ngừng tháo và báo cáo cho cán bộ kỹ thuật thi công biết.

- Sau khi tháo ván khuôn phải che chắn các lỗ hổng của công trình không đ- ợc để ván khuôn đã tháo lên sàn công tác hoặc ném ván khuôn từ trên xuống, ván khuôn sau khi tháo phải đ- ợc để vào nơi qui định.

- Tháo dỡ ván khuôn đối với những khoang đổ bê tông cốt thép có khẩu độ lớn phải thực hiện đầy đủ yêu cầu nêu trong thiết kế về chống đỡ tạm thời.

#### IV. An toàn lao động công tác xây và hoàn thiện:

##### 1. Xây t- ờng:

- Kiểm tra tình trạng của giàn 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.

- Khi xây đến độ cao cách nền hoặc sàn nhà 1,5 m thì phải bắc giàn 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 có thanh chắc chắn, đảm bảo không rơi đổ khi nâng, 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 t- ờng 1,5m nếu độ cao xây < 7,0m hoặc cách 2,0m nếu độ cao xây > 7,0m. Phải che chắn những lỗ t- ờng ở tầng 2 trở lên nếu ng- ời có thể lọt qua đ- ọc.

- Không đ- ọc phép:

+ Đứng ở bờ t- ờng để xây.

+ Đi lại trên bờ t- ờng.

+ Đứng trên mái hất 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 khối bị xói lở hoặc sập đổ, đồng thời mọi ng- ời phải đến nơi ẩn nấp an toàn.

- Khi xây xong t- ờng biên về mùa m- a bão phải che chắn ngay.

##### 2. Công tác hoàn thiện:

Sử dụng dàn giáo, sàn công tác làm công tác hoàn thiện phải theo sự h- ớng dẫn của cán bộ kỹ thuật. Không đ- ọc 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 giàn 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.

**• Quét vôi, sơn:**

- Giàn giáo phục vụ phải đảm bảo yêu cầu của quy phạm chỉ đ- ợc dùng thang tựa để quét vôi, sơn trên 1 diện tích nhỏ ở độ cao cách mặt nền nhà (sàn) <5m

- Khi sơn trong nhà hoặc dùng các loại sơn có chứa chất độc hại phải trang bị cho công nhân mặt nạ phòng 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 đ- ợc 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 đ- ợc thông gió tốt.

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.



## C - PHẦN TỔ CHỨC THI CÔNG

### Ch- ơng I: LẬP TIẾN ĐỘ THI CÔNG

#### I. Mục đích và ý nghĩa của công tác thiết kế và tổ chức thi công:

##### / Khái niệm:

Tiến độ thi công là tài liệu thiết kế lập trên cơ sở đã nghiên cứu kỹ các biện pháp kỹ thuật thi công nhằm xác định trình tự tiến hành, quan hệ ràng buộc giữa các công tác với nhau; thời gian hoàn thành công trình. Đồng thời nó còn xác định nhu cầu về vật t-, nhân lực, máy móc thi công ở từng thời gian trong suốt quá trình thi công.

##### / Trình tự lập tiến độ thi công:

Lập tiến độ thi công theo trình tự sau:

+ Ước tính khối l- ợng công tác của những công tác chính, công tác phục vụ nh- công tác chuẩn bị, công tác mặt bằng.

+ Đề suất các ph- ơng án thi công cho các dạng công tác chính.

+ ấn định và sắp xếp thời gian xây dựng các công trình chính, công trình phục vụ ở công tác chuẩn bị và công tác mặt bằng.

+ Sắp xếp lại thời gian hoàn thành các công tác chuẩn bị (chú ý tới việc xây dựng các cơ sở gia công và phù trợ phục vụ cho công tr- ờng) công tác mặt bằng và các công tác chính.

+ Ước tính nhu cầu về công nhân kỹ thuật chủ yếu.

+ 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- ơng tiện vận chuyển.

##### / Ph- ơng pháp tối - u hoá biểu đồ nhân lực:

\* Lấy quy trình kỹ thuật làm cơ sở:

Muốn có biểu đồ nhân lực hợp lý, phải điều chỉnh tiến độ bằng cách sắp xếp thời gian hoàn thành các quá trình công tác sao cho chúng có thể tiến hành nối tiếp song song hay kết hợp nh- ng vẫn phải đảm bảo trình tự kỹ thuật thi công hợp lý. Các ph- ơng h- ớng giải quyết nh- sau:

+ Kết thúc của quá trình này sẽ đ- ợc nối tiếp bằng bắt đầu của quá trình khác.

+ Các quá trình nối tiếp nhau nên sử dụng cùng một nhân lực cần thiết.

+ Các quá trình có liên quan chặt chẽ với nhau sẽ đ- ợc bố trí thành những cụm riêng biệt trong tiến độ theo riêng từng tầng một hoặc thành một cụm chung cho cả công trình trong tiến độ.

\* *Lấy tổ đội chuyên nghiệp làm cơ sở:*

Tr- ớc hết ta phải biết số l- ợng ng- ời trong mỗi tổ thợ chuyên nghiệp. Th- ờng là: Bê tông có từ 10 ÷ 12 ng- ời; sắt, mộc, nề, lao động cũng t- ơng tự. Cách thức thực hiện nh- sau:

+ Tổ hoặc nhóm thợ nào sẽ làm công việc chuyên môn ấy, làm hết chỗ này sang chỗ khác theo nguyên tắc là số ng- ời không đổi và công việc không chồng chéo hay đứt đoạn.

+ Có thể chuyển một số ng- ời ở quá trình này sang làm ở một quá trình khác để từ đó có thể làm đúng số công yêu cầu mà quá trình đó đã qui định.

+ Nếu gặp chồng chéo thì phải điều chỉnh lại. Nếu gặp đứt đoạn thì phải lấy tổ (hoặc nhóm) lao động thay thế bằng các công việc phụ để đảm bảo cho biểu đồ nhân lực không bị trùng sâu hoặc nhảy lên cao thất th- ờng.

+ Tính toán khối l- ợng công tác chính.

+ Theo các phần tr- ớc, đã tính toán đ- ợc khối l- ợng các công tác chính.

+ Từ khối l- ợng trong bảng tiến hành lập tiến độ thi công của công trình.

+ Ch- ơng trình sử dụng : Microsoft Project.

+ Cơ sở xác định tiêu hao tài nguyên : Định mức dự toán xây dựng cơ bản 1442 BXD/VKT.

### ***1. Mục đích :***

Công tác thiết kế tổ chức thi công giúp cho ta nắm đ- ợc một số kiến thức cơ bản về việc lập kế hoạch sản xuất (tiến độ) và mặt bằng sản xuất phục vụ cho công tác thi công, đồng thời nó giúp cho chúng ta nắm đ- ợc lý luận và nâng cao dần về hiểu biết thực tế để có đủ trình độ, chỉ đạo thi công trên công tr- ờng.

Mục đích cuối cùng nhằm :

- Nâng cao đ- ợc năng xuất lao động và hiệu suất của các loại máy móc ,thiết bị phục vụ cho thi công.

- Đảm bảo đ- ợc chất l- ợng công trình.

- Đảm bảo đ- ợc an toàn lao động cho công nhân và độ bền cho công trình.

- Đảm bảo đ- ợc thời hạn thi công.

- Hạ đ- ợc giá thành cho công trình xây dựng.

**2.Ý nghĩa :**

Công tác thiết kế tổ chức thi công giúp cho ta có thể đảm nhiệm thi công tự chủ trong các công việc sau :

- Chỉ đạo thi công ngoài công tr- ờng.
- Điều phối nhịp nhàng các khâu phục vụ cho thi công:
  - + Khai thác và chế biến vật liệu.
  - + Gia công cấu kiện và các bán thành phẩm.
  - + Vận chuyển, bốc dỡ các loại vật liệu, cấu kiện ...
  - + Xây hoặc lắp các bộ phận công trình.
  - + Trang trí và hoàn thiện công trình.
- Phối hợp công tác một cách khoa học giữa công tr- ờng với các xí nghiệp hoặc các cơ sở sản xuất khác.
- Điều động một cách hợp lí nhiều đơn vị sản xuất trong cùng một thời gian và trên cùng một địa điểm xây dựng.
- Huy động một cách cân đối và quản lí đ- ợc nhiều mặt nh- : Nhân lực, vật t- , dụng cụ , máy móc, thiết bị, ph- ơng tiện, tiền vốn, ...trong cả thời gian xây dựng.

**II.Nội dung và những nguyên tắc chính trong thiết kế tổ chức thi công:****1.Nội dung:**

- Công tác thiết kế tổ chức thi công có một tầm quan trọng đặc biệt vì nó nghiên cứu về cách tổ chức và kế hoạch sản xuất.
- Đối t- ợng cụ thể của môn thiết kế tổ chức thi công là:
  - + Lập tiến độ thi công hợp lý để điều động nhân lực, vật liệu, máy móc, thiết bị, ph- ơng tiện vận chuyển, cấu lắp và sử dụng các nguồn điện, n- ớc nhằm thi công tốt nhất và hạ giá thành thấp nhất cho công trình.
  - + Lập tổng mặt bằng thi công hợp lý để phát huy đ- ợc các điều kiện tích cực khi xây dựng nh- : Điều kiện địa chất , thuỷ văn , thời tiết , khí hậu , h- ớng gió , điện n- ớc ,...Đồng thời khắc phục đ- ợc các điều kiện hạn chế để mặt bằng thi công có tác dụng tốt nhất về kỹ thuật và rẻ nhất về kinh tế.
- Trên cơ sở cân đối và điều hoà mọi khả năng để huy động , nghiên cứu , lập kế hoạch chỉ đạo thi công trong cả quá trình xây dựng để đảm bảo công trình đ- ợc hoàn thành đúng nhất hoặc v- ợt mức kế hoạch thời gian để sớm đ- a công trình vào sử dụng.

## **2.Những nguyên tắc chính:**

\* Cơ giới hoá thi công (hoặc cơ giới hoá đồng bộ), nhằm mục đích rút ngắn thời gian xây dựng, nâng cao chất l- ượng công trình, giúp công nhân hạn chế đ- ợc những công việc nặng nhọc, từ đó nâng cao năng suất lao động.

\* Nâng cao trình độ tay nghề cho công nhân trong việc sử dụng máy móc thiết bị và cách tổ chức thi công của cán bộ cho hợp lý đáp ứng tốt các yêu cầu kỹ thuật khi xây dựng.

\* Thi công xây dựng phần lớn là phải tiến hành ngoài trời, do đó các điều kiện về thời tiết ,khí hậu có ảnh h- ởng rất lớn đến tốc độ thi công. ở n- ớc ta, m- a bão th- ờng kéo dài gây nên cản trở lớn và tác hại nhiều đến việc xây dựng. Vì vậy, thiết kế tổ chức thi công phải có kế hoạch đối phó với thời tiết, khí hậu,...đảm bảo cho công tác thi công vẫn đ- ợc tiến hành bình th- ờng và liên tục.

## **III.Lập tiến độ thi công:**

### **1.Mục đích và nội dung:**

#### *a.Mục đích:*

Lập tiến độ thi công để đảm bảo hoàn thành công trình trong thời gian quy định ( dựa theo những số liệu tổng quát của Nhà n- ớc hoặc những quy định cụ thể trong hợp đồng giao thầu) với mức độ sử dụng vật liệu, máy móc và nhân lực hợp lý nhất.

#### *b.Nội dung:*

Tiến độ thi công là tài liệu thiết kế lập trên cơ sở các biện pháp kỹ thuật thi công đã đ- ợc nghiên cứu kỹ.

Tiến độ thi công nhằm ấn định:

- \* Trình tự tiến hành các công việc.
- \* Quan hệ ràng buộc giữa các dạng công tác với nhau.
- \* Xác định nhu cầu về nhân lực, vật liệu, máy móc, thiết bị cần thiết phục vụ cho thi công theo những thời gian quy định.

### **2.Các b- ớc tiến hành:**

#### *a.Tính khối l- ượng các công việc:*

- Trong một công trình có nhiều bộ phận kết cấu mà mỗi bộ phận lại có thể có nhiều quá trình công tác tổ hợp nên( chẳng hạn một kết cấu bê tông cốt

thép phải có các quá trình công tác nh- : đặt cốt thép, ghép ván khuôn, đúc bê tông, bảo d- ỡng bê tông, tháo dỡ cốt pha...). Do đó ta phải chia công trình thành những bộ phận kết cấu riêng biệt và phân tích kết cấu thành các quá trình công tác cần thiết để hoàn thành việc xây dựng các kết cấu đó và nhất là để có đ- ợc đầy đủ các khối l- ợng cần thiết cho việc lập tiến độ.

- Muốn tính khối l- ợng các qua trình công tác ta phải dựa vào các bản vẽ kết cấu chi hạc các bản vẽ thiết kế sơ bộ hoặc cũng có thể dựa vào các chỉ tiêu, định mức của nhà n- ớc.

- Có khối l- ợng công việc, tra định mức sử dụng nhân công hoặc máy móc, sẽ tính đ- ợc số ngày công và số ca máy cần thiết; từ đó có thể biết đ- ợc loại thợ và loại máy cần sử dụng.

Bảng thống kê khối lượng công việc để lập tiến độ thi công

Tên công việc	K.Lượng	Đơn vị	Mã hiệu	Định mức NC	Nhân công
Tiến độ					
<b>Chuẩn bị mặt bằng</b>					
Móng					
<b>Thi công ép cọc</b>	<b>6279</b>	<b>101m</b>	<b>AC26222</b>	<b>24.5</b>	<b>1523</b>
<b>Đào đất móng (bằng máy)</b>	<b>737.54</b>	<b>100m<sup>3</sup></b>	<b>AB25412</b>	<b>0.65</b>	<b>4.8</b>
<b>Đào đất thủ công</b>	<b>53.677</b>	<b>m<sup>3</sup></b>	<b>AB11442</b>	<b>0.77</b>	<b>41</b>
<b>Phá BT đầu cọc</b>	<b>14</b>	<b>m<sup>3</sup></b>	<b>AA21241</b>	<b>5.5</b>	<b>77</b>
<b>Đổ BT lót móng</b>	<b>23.103</b>	<b>m<sup>3</sup></b>	<b>AF11110/20</b>	<b>1.18</b>	<b>27</b>
<b>GCLD cốt thép đài+giằng+cổ móng</b>	<b>7.36</b>	<b>t</b>	<b>AF NỘI SUY</b>	<b>7.88</b>	<b>58</b>
<b>GCLD ván khuôn đài+giằng+cổ móng</b>	<b>318.08</b>	<b>100m<sup>2</sup></b>	<b>AF NỘI SUY</b>	<b>29.7</b>	<b>94</b>
<b>Đổ bê tông đài bằng M.bơm</b>	<b>164.763</b>	<b>m<sup>3</sup></b>	<b>AF31110</b>	<b>1.21</b>	<b>199.4</b>
<b>Tháo ván khuôn</b>	<b>318.08</b>	<b>100m<sup>2</sup></b>	<b>AF NỘI SUY</b>	<b>9.5</b>	<b>30</b>
<b>Xây móng</b>	<b>23.68</b>	<b>m<sup>3</sup></b>	<b>AE22210</b>	<b>1.92</b>	<b>48</b>
<b>Lấp đất thủ công</b>	<b>603</b>	<b>m<sup>3</sup></b>	<b>AB13112</b>	<b>0.67</b>	<b>405</b>
<b>Tôn nền</b>	<b>361.62</b>	<b>m<sup>3</sup></b>	<b>AB651</b>	<b>0.0884</b>	<b>32</b>
<b>Đổ bê tông lót nền</b>	<b>80.36</b>	<b>m<sup>3</sup></b>	<b>AF21310</b>	<b>0.68</b>	<b>55</b>
<b>Công tác khác</b>					
Tầng 1					
<b>GCLD cốt thép cột + vách</b>	<b>4.36</b>	<b>t</b>	<b>AF NỘI</b>	<b>10.73</b>	<b>47</b>

			SUY		
GCLD ván khuôn cột + vách	1	m2	AF NỘI SUY	0.241725	45
Đổ bê tông cột + vách	27.89	m3	AF 222	3.04	85
Tháo dỡ VK cột + vách	187.33	m2	AF NỘI SUY	0.080575	15
GCLD ván khuôn dầm, sàn	584.48	m2	AF NỘI SUY	0.21229	124
GCLD cốt thép dầm, sàn	12.14	t	AF NỘI SUY	13.07	159
Đổ bê tông dầm, sàn	69.83	m3	AF32310	2.56	179
Tháo VK dầm, sàn	584.48	m2	AF NỘI SUY	0.05725	33
Xây tầng chèn	41.52	m3	AE NỘI SUY	1.98	82
Trát trong	418.79	m2	AK NỘI SUY	0.22	92
Lắp khuôn cửa	32.1	m	AH31111	0.15	5
Lát nền nhà	414.9	m2	AK51220	0.17	71
Lắp trần treo	414.9	m2	AK64310	0.26	108
Công tác khác					15
Tầng 2					
GCLD cốt thép cột + vách	4.36	t	AF NỘI SUY	12.48	54
GCLD ván khuôn cột + vách	187.33	m2	AF NỘI SUY	0.241725	45
Đổ bê tông cột + vách	27.89	m3	AF NỘI SUY	3.04	85
Tháo dỡ VK cột + vách	187.33	m2	AF NỘI SUY	0.080575	15
GCLD ván khuôn dầm, sàn	578.01	m2	AF NỘI SUY	0.21229	123
GCLD cốt thép dầm, sàn	11.42	t	AF NỘI SUY	13.08	149
Đổ bê tông dầm, sàn	69.83	m3	AF22310	2.56	179
Tháo VK dầm, sàn	578.01	m2	AF NỘI SUY	0.05725	33
Xây tầng chèn	30.12	m3	AE NỘI SUY	2.04	61

Trát trong	319.79	m2	AK NỘI SUY	0.22	70
Lắp khuôn cửa	32.1	m	AH31111	0.15	5
Lát nền nhà	414.9	m2	AK51220	0.17	71
Lắp trần treo	414.9	m2	AK64310	0.26	108
Công tác khác					15
Tầng 3					
GCLD cốt thép cột + vách	4.36	t	AF NỘI SUY	13.02	57
GCLD ván khuôn cột + vách	187.33	m2	AF NỘI SUY	0.241725	45
Đổ bê tông cột + vách	27.89	m3	AF NỘI SUY	3.04	85
Tháo dỡ VK cột + vách	187.33	m2	AF NỘI SUY	0.080575	15
GCLD ván khuôn dầm, sàn	578.01	m2	AF NỘI SUY	0.21229	123
GCLD cốt thép dầm, sàn	11.42	t	AF NỘI SUY	13.08	149
Đổ bê tông dầm, sàn	69.83	m3	AF22310	2.56	179
Tháo VK dầm, sàn	578.01	m2	AF NỘI SUY	0.05725	33
Xây tầng chèn	26.57	m3	AE NỘI SUY	2.08	55
Trát trong	269.56	m2	AK NỘI SUY	0.22	59
Lắp khuôn cửa	32.1	m	AH31111	0.15	5
Lát nền nhà	414.9	m2	AK51220	0.17	71
Lắp trần treo	414.9	m2	AK64310	0.26	108
Công tác khác					15
Tầng 4					
GCLD cốt thép cột + vách	3.47	t	AF NỘI SUY	13.02	45
GCLD ván khuôn cột + vách	177.47	m2	AF NỘI SUY	0.241725	43
Đổ bê tông cột + vách	25.29	m3	AF NỘI SUY	3.04	77
Tháo dỡ VK cột + vách	177.47	m2	AF NỘI SUY	0.080575	14

GCLD ván khuôn dầm, sàn	578.01	m2	AF NỘI SUY	0.21229	123
GCLD cốt thép dầm, sàn	11.42	t	AF NỘI SUY	13.08	149
Đổ bê tông dầm, sàn	69.83	m3	AF22310	2.56	179
Tháo VK dầm, sàn	578.01	m2	AF NỘI SUY	0.05725	33
Xây tầng chèn	26.57	m3	AE NỘI SUY	2.08	55
Trát trong	269.56	m2	AK NỘI SUY	0.3	81
Lắp khuôn cửa	32.1	m	AH31111	0.15	5
Lát nền nhà	414.9	m2	AK51220	0.17	71
Lắp trần treo	414.9	m2	AK64310	0.26	108
Công tác khác					15
Tầng 5					
GCLD cốt thép cột + vách	3.47	t	AF NỘI SUY	13.02	45
GCLD ván khuôn cột + vách	177.47	m2	AF NỘI SUY	0.241725	43
Đổ bê tông cột + vách	25.29	m3	AF NỘI SUY	3.04	77
Tháo dỡ VK cột + vách	177.47	m2	AF NỘI SUY	0.080575	14
GCLD ván khuôn dầm, sàn	578.01	m2	AF NỘI SUY	0.21229	123
GCLD cốt thép dầm, sàn	11.42	t	AF NỘI SUY	13.08	149
Đổ bê tông dầm, sàn	69.83	m3	AF22310	2.56	179
Tháo VK dầm, sàn	578.01	m2	AF NỘI SUY	0.05725	33
Xây tầng chèn	26.57	m3	AE NỘI SUY	2.08	55
Trát trong	269.56	m2	AK NỘI SUY	0.3	81
Lắp khuôn cửa	32.1	m	AH31111	0.15	5
Lát nền nhà	414.9	m2	AK51220	0.17	71
Lắp trần treo	414.9	m2	AK64310	0.26	108
Công tác khác					15



Tầng 6					
GCLD cốt thép cột + vách	3.47	t	AF NỘI SUY	13.02	45
GCLD ván khuôn cột + vách	177.47	m2	AF NỘI SUY	0.241725	43
Đổ bê tông cột + vách	25.29	m3	AF NỘI SUY	3.04	77
Tháo dỡ VK cột + vách	177.47	m2	AF NỘI SUY	0.080575	14
GCLD ván khuôn dầm, sàn	578.01	m2	AF NỘI SUY	0.21229	123
GCLD cốt thép dầm, sàn	11.42	t	AF NỘI SUY	15.12	173
Đổ bê tông dầm, sàn	69.83	m3	AF22310	2.56	179
Tháo VK dầm, sàn	578.01	m2	AF NỘI SUY	0.05725	33
Xây tầng chèn	26.57	m3	AE NỘI SUY	2.08	55
Trát trong	269.56	m2	AK NỘI SUY	0.3	81
Lắp khuôn cửa	32.1	m	AH31111	0.15	5
Lát nền nhà	414.9	m2	AK51220	0.17	71
Lắp trần treo	414.9	m2	AK64310	0.26	108
Công tác khác					15
Tầng 7					
GCLD cốt thép cột + vách	3.47	t	AF NỘI SUY	13.02	45
GCLD ván khuôn cột + vách	177.47	m2	AF NỘI SUY	0.241725	43
Đổ bê tông cột + vách	25.29	m3	AF NỘI SUY	3.04	77
Tháo dỡ VK cột + vách	177.47	m2	AF NỘI SUY	0.080575	14
GCLD ván khuôn dầm, sàn	578.01	m2	AF NỘI SUY	0.21229	123
GCLD cốt thép dầm, sàn	11.42	t	AF NỘI SUY	15.12	173
Đổ bê tông dầm, sàn	69.83	m3	AF22310	2.56	179
Tháo VK dầm, sàn	578.01	m2	AF NỘI	0.05725	33

			SUY		
Xây tầng chèn	26.57	m3	AE NỘI SUY	2.08	55
Trát trong	269.56	m2	AK NỘI SUY	0.3	81
Lắp khuôn cửa	32.1	m	AH31111	0.15	5
Lát nền nhà	414.9	m2	AK51220	0.17	71
Lắp trần treo	414.9	m2	AK64310	0.26	108
Công tác khác					15
Tầng 8					
GCLD cốt thép cột + vách	3.47	t	AF NỘI SUY	13.02	45
GCLD ván khuôn cột + vách	167.61	m2	AF NỘI SUY	0.241725	41
Đổ bê tông cột + vách	23.1	m3	AF NỘI SUY	3.04	70
Tháo dỡ VK cột + vách	167.61	m2	AF NỘI SUY	0.080575	14
GCLD ván khuôn dầm, sàn	584.48	m2	AF NỘI SUY	0.21229	124
GCLD cốt thép dầm, sàn	9.07	t	AF NỘI SUY	15.87	144
Đổ bê tông dầm, sàn	69.83	m3	AF22310	2.56	179
Tháo VK dầm, sàn	584.48	m2	AF NỘI SUY	0.05725	33
Xây tầng chèn	26.57	m3	AE NỘI SUY	2.08	55
Trát trong	269.56	m2	AK NỘI SUY	0.3	81
Lắp khuôn cửa	32.1	m	AH31111	0.15	5
Lát nền nhà	414.9	m2	AK51220	0.17	71
Lắp trần treo	414.9	m2	AK64310	0.26	108
Công tác khác					15
Mái					
Láng ximăng	224.34	m2	AK41110	0.068	15
Lát gạch lá chống nóng	224.34	m2	AK54110	0.2	45
Công tác khác					15
Hoàn thiện					
Trát toàn bộ mặt ngoài	1756.95	m2	AK NỘI	0.39	685

			SUY		
Lăn sơn	4330.34	m2	AK NỘI SUY	0.067	290
Lắp cửa	936.74	m2	AH NỘI SUY	0.39	365
Lắp điện nước					20
Vệ sinh bàn giao					15
Kết thúc					

*b. Thành lập tiến độ:*

Sau khi đã xác định đ- ợc biện pháp và trình tự thi công, đã tính toán đ- ợc thời gian hoàn thành các quá trình công tác chính là lúc ta có bắt đầu lập tiến độ. Chú ý:

- Những khoảng thời gian mà các đội công nhân chuyên nghiệp phải nghỉ việc ( vì nó sẽ kéo theo cả máy móc phải ngừng hoạt động).
- Số l- ợng công nhân thi công không đ- ợc thay đổi quá nhiều trong giai đoạn thi công.

Việc thành lập tiến độ là liên kết hợp lý thời gian từng quá trình công tác và sắp xếp cho các tổ đội công nhân cùng máy móc đ- ợc hoạt động liên tục.

*c. Điều chỉnh tiến độ:*

- Ng- ời ta dùng biểu đồ nhân lực, vật liệu, cấu kiện để làm cơ sở cho việc điều chỉnh tiến độ.
- Nếu các biểu đồ có những đỉnh cao hoặc trũng sâu thất th- ờng thì phải điều chỉnh lại tiến độ bằng cách thay đổi thời gian một vài quá trình nào đó để số l- ợng công nhân hoặc l- ợng vật liệu, cấu kiện phải thay đổi sao cho hợp lý hơn.
- Nếu các biểu đồ nhân lực, vật liệu và cấu kiện không điều hoà đ- ợc cùng một lúc thì điều chủ yếu là phải đảm bảo số l- ợng công nhân không đ- ợc thay đổi hoặc nếu có thay đổi một cách điều hoà.

Tóm lại, điều chỉnh tiến độ thi công là ấn định lại thời gian hoàn thành từng quá trình sao cho:

- + Công trình đ- ợc hoàn thành trong thời gian quy định.
- + Số l- ợng công nhân chuyên nghiệp và máy móc thiết bị không đ- ợc thay đổi nhiều cũng nh- việc cung cấp vật liệu, bán thành phẩm đ- ợc tiến hành một cách điều hoà.

