

**BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO  
TRƯỜNG ĐẠI HỌC QUẢN LÝ VÀ CÔNG NGHỆ HẢI PHÒNG**

---



**ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP**  
**NGÀNH XÂY DỰNG DÂN DỤNG & CÔNG NGHIỆP**

**Sinh viên : QUÁCH VŨ THÀNH LUÂN**

**Giảng viên hướng dẫn : Th.S NGÔ ĐỨC DŨNG**

**Th.S TRẦN ANH TUẤN**

**HẢI PHÒNG - 2021**

**BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO  
TRƯỜNG ĐẠI HỌC QUẢN LÝ VÀ CÔNG NGHỆ HẢI PHÒNG**

-----

**NHÀ ĐIỀU HÀNH CÔNG TY THAN UÔNG BÍ  
QUẢNG NINH**

**ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP ĐẠI HỌC HỆ CHÍNH QUY  
NGÀNH XÂY DỰNG DÂN DỤNG & CÔNG NGHIỆP**

**Sinh viên : QUÁCH VŨ THÀNH LUÂN**

**Giảng viên hướng dẫn : Th.S NGÔ ĐỨC DŨNG**

**Th.S TRẦN ANH TUẤN**

**HẢI PHÒNG - 2021**

**BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO  
TRƯỜNG ĐẠI HỌC QUẢN LÝ VÀ CÔNG NGHỆ HẢI PHÒNG**

-----

**NHIỆM VỤ ĐỀ TÀI TỐT NGHIỆP**

Sinh viên: QUÁCH VŨ THÀNH LUÂN

Mã SV : 1612104003

Lớp : XD1901D

Ngành : XÂY DỰNG DÂN DỤNG & CÔNG NGHIỆP

Tên đề tài: NHÀ ĐIỀU HÀNH CÔNG TY THAN ÔNG BÍ QUẢNG  
NINH

## NHIỆM VỤ ĐỀ TÀI

**1. Nội dung và các yêu cầu cần giải quyết trong nhiệm vụ đề tài tốt nghiệp**

.....

.....

.....

.....

.....

.....

**2. Các tài liệu, số liệu cần thiết**

.....

.....

.....

.....

.....

.....

**3. Địa điểm thực tập tốt nghiệp**

.....

**CÁN BỘ HƯỚNG DẪN ĐỀ TÀI TỐT NGHIỆP**

**Họ và tên** :

**Học hàm, học vị** :

**Cơ quan công tác** : Trường Đại học Quản lý và Công nghệ Hải Phòng

**Nội dung hướng dẫn:**

.....  
.....  
.....  
.....

**Họ và tên** :

**Học hàm, học vị** :

**Cơ quan công tác** : Trường Đại học Quản lý và Công nghệ Hải Phòng

**Nội dung hướng dẫn:**

.....  
.....  
.....  
.....

Đề tài tốt nghiệp được giao ngày 12 tháng 10 năm 2020

Yêu cầu phải hoàn thành xong trước ngày 31 tháng 12 năm 2020

Đã nhận nhiệm vụ ĐTTN

*Sinh viên*

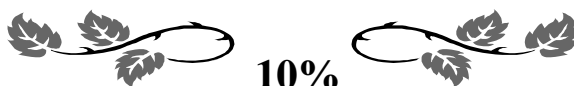
Đã giao nhiệm vụ ĐTTN

*Giảng viên hướng dẫn*

*Hải Phòng, ngày tháng năm 2021*

**XÁC NHẬN CỦA KHOA**

**PHẦN I**



**KIẾN TRÚC**

**GIÁO VIÊN HƯỚNG DẪN : TH.S NGÔ ĐỨC DŨNG**  
**SINH VIÊN THỰC HIỆN : QUÁCH VŨ THÀNH LUÂN**  
**LỚP : XD 1901D**

**NHIỆM VỤ:(Tuần 1)**

1. Làm đề cương đồ án các nhiệm vụ (thiết kế khung, sàn, móng). Trình tự các bước
2. Chỉnh sửa bản vẽ kiến trúc theo các kích thước điều chỉnh được giao

**CÁC BẢN VẼ KÈM THEO:**

1. MẶT BẰNG TẦNG 1, MẶT BẰNG TẦNG 2 VÀ TẦNG ĐIỀN HÌNH
2. MẶT ĐỨNG TRỤC 1-12, MẶT BẰNG TẦNG 5 VÀ TẦNG ÁP MÁI
3. MẶT ĐỨNG TRỤC A - E, MẶT CẮT A - A, B - B VÀ CHI TIẾT

## CHƯƠNG 1. GIỚI THIỆU CHUNG

### 1.1. Giới thiệu công trình

- Tên công trình: Nhà điều hành công ty than Uông Bí – Quảng Ninh
- Địa điểm xây dựng: 29 Phương Đông - Uông Bí – Quảng Ninh.
- Chủ đầu tư: Tổng công ty than Quảng Ninh.
- Thể loại công trình: Nhà làm việc.

- Quy mô công trình:

Công trình gồm có 6 tầng + tum:

+ Chiều cao toàn bộ công trình: 25,20 m

+ Chiều dài: 55 m

+ Chiều rộng: 31.4 m

- Chức năng phục vụ: Công trình được xây dựng phục vụ với chức năng điều hành mọi hoạt động khai thác và sản xuất than của công ty.

Tầng 1: Gồm gara xe, khu vệ sinh, thang máy, thang bộ...

Tầng 2: Gồm phòng giám đốc, phòng phó giám đốc, phòng kế toán, phòng quản lý, phòng tổ chức, phòng máy lễ tân, phòng truyền thống, phòng khách, khu vệ sinh, thang máy, thang bộ...

Tầng 3 đến tầng 6: Gồm các phòng làm việc, khu vệ sinh, thang máy, thang bộ...

Tầng tum: Gồm tum thang, phòng kỹ thuật, bể nước.

### 1.2. Giải pháp thiết kế kiến trúc:

1.2.1. Giải pháp tổ chức không gian thông qua mặt bằng và mặt cắt công trình.

- Công trình được bố trí trung tâm khu đất tạo sự bề thế cũng như thuận tiện cho giao thông, quy hoạch tương lai của khu đất.

- Công trình gồm 1 sảnh chính tầng 1 để tạo sự bề thế thoáng đãng cho công trình đồng thời đầu nút giao thông chính của tòa nhà.

- Vệ sinh chung được bố trí tại mỗi tầng, ở cuối hành lang đảm bảo sự kín đáo cũng như vệ sinh chung của khu nhà.

- Các phòng được ngăn cách với nhau bằng tường xây gạch 220, cửa phòng mở ra hành lang để thuận lợi cho việc giao thông và thoát hiểm khi hỏa hoạn xảy ra.

Nhà điều hành công ty than Uông Bí - Quảng Ninh

Stt	Tên tầng	Chức năng	Diện tích (m <sup>2</sup> )	Chiều cao tầng m	Số lượng	
1.	Tầng trệt	Gara để xe	713	3,2	1	
2.		Nhà vệ sinh	27,1	3,2	2	
3.		Cầu thang bộ	20,2	3,2	2	
4.		Cầu thang máy	7,07	3,2	1	
5.	Tầng 1	P.tổ chức	51,5	4,4	1	
6.		P.họp	51,5	4,4	1	
7.		P.p giám đốc	51,5	4,4	1	
8.		P.khách	51,5	4,4	1	
9.		P.máy lễ tân	51,5	4,4	2	
10.		P. quản lý	51,5	4,4	1	
11.		P. giám đốc	51,5	4,4	1	
12.		P. thư viện	51,5	4,4	1	
13.		P. bảo vệ	51,5	4,4	1	
14.		P. truyền thông	103	4,4	1	
15.		P. y tế	51,5	4,4	1	
16.		Nhà vệ sinh	27,1	4,4	2	
17.		Cầu thang bộ	20,2	4,4	2	
18.		Cầu thang máy	7,07	4,4	1	
19.		Hành lang	142,3	4,4	1	
20.		Sảnh	42,24	4,4	1	
21.		Sảnh chờ	23,02	4,4	2	
22.		Tầng 2,3,4	P.khách	51,5	3,5	1
23.			P.làm việc	51,5	3,5	11
24.			Nhà vệ sinh	27,1	3,5	2
25.	Cầu thang bộ		20,2	3,5	2	
26.	Cầu thang máy		7,07	3,5	1	
27.	Hành lang		142,3	3,5	1	
28.	Sảnh		42,24	3,5	1	
29.	Sảnh chờ	23,02	3,5	2		
30.	Tầng 5	P. khách	51,5	3,5	1	
31.		P. làm việc	51,5	3,5	5	
32.		Hội trường lớn	356,4	3,5	1	
33.		Hành lang	71,15	3,5	1	
34.		Sảnh	42,24	3,5	1	
35.		Sảnh chờ	23,02	3,5	2	
36.		Nhà vệ sinh	27,1	3,5	2	
37.		Cầu thang bộ	20,2	3,5	2	
38.		Cầu thang máy	7,07	3,5	1	
39.	Tầng áp mái	Tét nước	28,86 m <sup>3</sup>	3,6	2	



### 1.2.2. Giải pháp về mặt đứng và hình khối kiến trúc công trình.

- Công trình được thiết kế dạng hình khối theo phong cách hiện đại và sử dụng các mảng kính lớn để toát lên sự sang trọng cũng như đặc thù của nhà điều hành.

- Về bề ngoài của công trình do đặc điểm cơ cấu bên trong về mặt bố cục mặt bằng, giải pháp kết cấu, tính năng vật liệu cũng như điều kiện quy hoạch kiến trúc quyết định. Ở đây ta chọn giải pháp đường nét kiến trúc thẳng, kết hợp với các cửa, vách kính tạo nên nét kiến trúc hiện đại để phù hợp với tổng thể mà vẫn không phá vỡ cảnh quan xung quanh nói riêng và cảnh quan đô thị nói chung.

### 1.2.3. Giải pháp giao thông và thoát hiểm của công trình.

- Giải pháp giao thông dọc : Đó là các hành lang được bố trí từ tầng 2 đến tầng 6. Các hành lang này được nối với các nút giao thông theo phương đứng (cầu thang), phải đảm bảo thuận tiện và đảm bảo lưu thoát người khi có sự cố xảy ra. Chiều rộng của hành lang là 2,4m, cửa đi các phòng có cánh mở ra phía ngoài.

- Giải pháp giao thông đứng: công trình được bố trí 2 cầu thang bộ và 2 cầu thang máy đối xứng nhau, thuận tiện cho giao thông đi lại và thoát hiểm.

- Giải pháp thoát hiểm: Khối nhà có hành lang rộng, hệ thống cửa đi, hệ thống thang máy, thang bộ đảm bảo cho thoát hiểm khi xảy ra sự cố.

### 1.2.4. Giải pháp thông gió và chiếu sáng tự nhiên cho công trình.

Thông hơi, thoáng gió là yêu cầu vệ sinh bảo đảm sức khỏe cho mọi người làm việc được thoải mái, hiệu quả.

- Về quy hoạch: Xung quanh là bồn hoa, cây xanh để dẫn gió, che nắng, chắn bụi, chống ồn...

- Về thiết kế: Các phòng làm việc được đón gió trực tiếp, và đón gió qua các lỗ cửa, hành lang để dễ dẫn gió xuyên phòng.

- Chiếu sáng: Chiếu sáng tự nhiên, các phòng đều có các cửa sổ để tiếp nhận ánh sáng bên ngoài. Toàn bộ các cửa sổ được thiết kế có thể mở cánh để tiếp nhận ánh sáng tự nhiên từ bên ngoài vào trong phòng.

### 1.2.5. Giải pháp sơ bộ về hệ kết cấu và vật liệu xây dựng công trình.

- Giải pháp sơ bộ lựa chọn hệ kết cấu công trình và cấu kiện chịu lực chính cho công trình: khung bê tông cốt thép

- Giải pháp sơ bộ lựa chọn vật liệu và kết cấu xây dựng: Vật liệu sử dụng trong công trình chủ yếu là gạch, cát, xi măng.... rất thịnh hành trên thị trường, hệ thống cửa đi, cửa sổ được làm bằng gỗ kết hợp với các vách kính.

### 1.2.6. Giải pháp kỹ thuật khác.

- Cấp điện: Nguồn cấp điện từ lưới điện của Thành phố dẫn đến trạm điện chung của công trình, và các hệ thống dây dẫn được thiết kế chìm trong tường đưa tới các phòng.

- Cấp nước: Nguồn nước được lấy từ hệ thống cấp nước của thành phố, thông qua các ống dẫn vào bể chứa. Dung tích của bể được thiết kế trên cơ sở số lượng người sử dụng và lượng dự trữ để phòng sự cố mất nước có thể xảy ra. Hệ thống đường ống được bố trí ngầm trong tường ngăn đến các vệ sinh.

- Thoát nước: Gồm thoát nước mưa và nước thải.

+ Thoát nước mưa: gồm có các hệ thống sê nô dẫn nước từ các ban công, mái, theo đường ống nhựa đặt trong tường, chảy vào hệ thống thoát nước chung của thành phố.

+ Thoát nước thải sinh hoạt: yêu cầu phải có bể tự hoại để nước thải chảy vào hệ thống thoát nước chung, không bị nhiễm bẩn. Đường ống dẫn phải kín, không rò rỉ...

+ Phòng cháy chữa cháy

Mỗi tầng đều được các ụ chữa cháy, mỗi ụ có một họng nước và hai bình cứu hỏa. Hệ thống chữa cháy phải được kiểm tra thường xuyên, khi phát hiện ra sự cố trong hệ thống phải sửa chữa ngay lập tức và lập biện pháp dự phòng trong quá trình duy tu.

+ Thông tin liên lạc: hệ thống đường dẫn thông tin liên lạc dẫn vào công trình qua hệ thống ống dẫn ngầm, các đường ống được hợp khối từ dưới lên và tại các tầng theo các nhánh đến vị trí sử dụng

### **1.3. Kết luận**

- Công trình được thiết kế đáp ứng nhu cầu làm việc của người sử dụng, cảnh quan hài hòa, đảm bảo về mỹ thuật, độ bền vững và kinh tế, bảo đảm môi trường và điều kiện làm việc của cán bộ, công nhân viên trong công ty.

## **2. Đề cương các nhiệm vụ thiết kế**

### **2.1. Thiết kế sàn**

Trình tự các bước

1. Xác định sơ đồ tính, nhịp tính toán
2. Xác định tải trọng tác dụng: tĩnh tải và hoạt tải, tải trọng tiêu chuẩn và tải trọng tính toán
3. Xác định nội lực và tổ hợp nội lực
4. Tính toán cốt thép : cốt ngang , cốt dọc, (cốt đai & cốt xiên)
5. Bố trí cốt thép

6. Biểu đồ bao vật liệu
7. Thống kê cốt thép
8. Thể hiện bản vẽ

## 2.2 Thiết kế khung

1. Lựa chọn giải pháp kết cấu
  - Chọn vật liệu sử dụng
  - Lựa chọn giải pháp kết cấu cho sàn
  - Chọn kích thước chiều dày sàn
  - Lựa chọn kết cấu mái
  - Lựa chọn kích thước tiết diện các bộ phận
  - Bố trí mặt bằng kết cấu
2. Lập sơ đồ tính toán khung phẳng
  - 2.1 Sơ đồ hình học
  - 2.2 Sơ đồ kết cấu
- \ -Xác định nhịp tính toán của dầm
- Xác định chiều cao cột
3. Xác định tải trọng đơn vị
  - Tĩnh tải đơn vị
  - Hoạt tải đơn vị
  - Hệ số qui đổi tải trọng
4. Xác định tĩnh tải tác dụng vào khung
5. Xác định hoạt tải tác dụng vào khung( theo các trường hợp hoạt tải)
6. Xác định tải trọng gió
7. Xác định nội lực
8. Tổ hợp nội lực
9. Tính toán thép dầm
10. Tính toán thép cột
11. Bố trí cốt thép khung
12. Thống kê thép khung

## 2.3 Thiết kế móng

1. Thu thập và xử lý tài liệu
2. Chọn phương án móng
3. Chọn vật liệu
4. Tính Độ sâu đáy đài:  $h_{md}$
5. Chọn các đặc trưng của móng cọc
  - Cọc :  $l_c, F_c, n$ ( số lượng cọc), kiểu bố trí cọc

-Đài cọc:  $B_d \times L_d \times h_d$  &  $H_{0d}$

6. Xác định tải trọng tác dụng lên cọc

7. Kiểm tra cọc

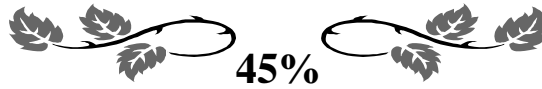
8. Kiểm tra đài cọc

9. Kiểm tra tổng thể móng cọc

10. Cấu tạo

11. Bản vẽ

**PHẦN II**



**KẾT CẤU**

**GIÁO VIÊN HƯỚNG DẪN : TH.S NGÔ ĐỨC DŨNG**  
**SINH VIÊN THỰC HIỆN : QUÁCH VŨ THÀNH LUÂN**  
**LỚP : XD1901D**

**NHIỆM VỤ: (Tuần 2)**

1. Lựa chọn sơ bộ kích thước các cấu kiện : Cột , dầm, sàn
2. Tính toán sàn tầng 3

**CÁC BẢN VẼ KÈM THEO:**

1. BẢN VẼ BỐ TRÍ THÉP SÀN TẦNG 3

## CHƯƠNG 2. LỰA CHỌN GIẢI PHÁP KẾT CẤU, TÍNH TOÁN NỘI LỰC

### 2.1. Sơ bộ phương án kết cấu

#### 2.1.1. Phân tích các dạng kết cấu khung

Đối với nhà cao tầng có thể sử dụng các dạng sơ đồ chịu lực:

- + Hệ tường chịu lực
- + Hệ khung chịu lực
- + Hệ lõi
- + Hệ kết cấu khung vách kết hợp
- + Hệ khung lõi kết hợp
- + Hệ khung, vách lõi kết hợp

#### 2.1.2. Phương án lựa chọn

Qua phân tích ưu nhược điểm của các hệ kết cấu, đối chiếu với đặc điểm kiến trúc của công trình: ta chọn phương án kết cấu khung chịu lực làm kết cấu chịu lực chính của công trình

#### 2.1.3. Các lựa chọn cho giải pháp kết cấu(cột, dầm sàn, vách tường), kích thước sơ bộ và vật liệu.

Để chọn giải pháp kết cấu sàn ta so sánh 2 trường hợp sau:

##### +Kết cấu sàn không dầm (sàn nắm)

Hệ sàn nắm có chiều dày toàn bộ sàn nhỏ, làm tăng chiều cao sử dụng do đó dễ tạo không gian để bố trí các thiết bị dưới sàn (thông gió, điện, nước, phòng cháy và có trần che phủ), đồng thời dễ làm ván khuôn, đặt cốt thép và đổ bê tông khi thi công. Tuy nhiên giải pháp kết cấu sàn nắm là không phù hợp với công trình vì không đảm bảo tính kinh tế do tốn vật liệu

##### +Kết cấu sàn dầm

Là giải pháp kết cấu được sử dụng phổ biến cho các công trình nhà cao tầng. Khi dùng kết cấu sàn dầm độ cứng ngang của công trình sẽ tăng do đó chuyển vị ngang sẽ giảm. Khối lượng bê tông ít hơn dẫn đến khối lượng tham gia dao động giảm. Chiều cao dầm sẽ chiếm nhiều không gian phòng ảnh hưởng nhiều đến thiết kế kiến trúc, làm tăng chiều cao tầng. Tuy nhiên phương án này phù hợp với công trình vì bên dưới các dầm là tường ngăn , chiều cao thiết kế kiến trúc là tới 3,9m nên không ảnh hưởng nhiều.

##### +Phương án lựa chọn

Lựa chọn phương án sàn sườn toàn khối.

##### +Vật liệu dùng trong tính toán

**+. Bê tông:**

Theo Tiêu chuẩn xây dựng TCVN-2018,

Bê tông cho đài, giằng, cột, dầm, sàn là bê tông thương phẩm.

Bê tông cho cầu thang bộ và 1 số chi tiết có khối lượng nhỏ khác là bê tông trộn tại công trường.

- Bê tông sàn, dầm B20 có  $R_b = 115 \text{ kG/cm}^2$ ,  $R_{bt} = 9,0 \text{ kG/cm}^2$ .

**+ . Cốt thép:**

- Cốt thép sử dụng:

+ Thép chịu lực:CB300 có  $R_s = R'_{sc} = 2800 \text{ kG/cm}^2$

+ Thép đai : CB240 có  $R_s = R'_{sc} = 2250 \text{ kG/cm}^2$  và  $R_{sw} = 1750 \text{ kG/cm}^2$

**2.1.3.. Sơ bộ chọn kích thước tiết diện**

**+Chọn chiều dày sàn**

**+ Ô sàn : 2,8 x 4m**

-Xét tỷ số hai ô bản  $\frac{L2}{L1} = \frac{4,0}{2,8} = 1,42 < 2$  , nên bản thuộc loại bản kê,

làm việc theo 2phương

- Dựa vào khoảng cách các cột theo hai phương ta chọn bề dày sàn theo công thức

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

Trong đó:

- l: nhịp của ô bản sàn

- m với bản loại bản kê  $m=40\div 45$ , chọn  $m=40$ .

-D là hệ số phụ thuộc vào độ lớn của tải trọng  $D=0,8\div 1,4$ .

chọn  $D=1,0$

$$\Rightarrow h_d = \frac{D}{m} . l = \frac{1,0}{40} . 2800 = 70mm$$

$$\Rightarrow h_b = 100mm$$

**+Ô sàn 4,2x4m**

$$\Rightarrow h_d = \frac{D}{m} . l = \frac{1,0}{40} . 4000 = 100mm$$

$$\Rightarrow h_b = 100mm$$

+ Với sàn tầng mái và sàn phòng vệ sinh còn có các lớp chống nóng, chống thấm. Chọn chiều dày sàn 100 mm.

**+ Chọn tiết diện dầm**

**Chọn dầm chính khung:**

- Nhịp của dầm  $l_d = 840$  cm

Chọn  $h_{dc} = 70$  cm,  $b_{dc} = 30$  cm

- Nhịp của dầm  $l_d = 800$  cm

- Chọn sơ bộ  $h_{dc} = \left(\frac{1}{8} \div \frac{1}{12}\right) l = \left(\frac{1}{8} \div \frac{1}{12}\right) 800 = (100 \div 67) \text{ cm}$  ;

Chọn  $h_{dc} = 70$  cm,  $b_{dc} = (0,3 \div 0,5) h_{dc} = (21,0 \div 35) \text{ cm}$  ;  $b_{dc} = 30$  cm

- Nhịp của dầm  $l_d = 420$  cm

Chọn  $h_{dc} = 40$  cm,  $b_{dc} = 22$  cm

- Nhịp của dầm  $l_d = 280$  cm

Chọn  $h_{dc} = 40$  cm,  $b_{dc} = 22$  cm

**\* Chọn dầm phụ khung:**

- Nhịp của dầm  $l_d = 420$  cm

- Chọn sơ bộ  $h_{dp} = \left(\frac{1}{12} \div \frac{1}{20}\right) l = \left(\frac{1}{12} \div \frac{1}{20}\right) 420 = (35 \div 21) \text{ cm}$

Chọn  $h_{dp} = 30$  cm;  $b_{dp} = 22$  cm

Các dầm phụ chọn kích thước 22x30.

**+ Chọn kích thước tường**

**\* Tường bao**

Được xây xung quanh chu vi nhà, do yêu cầu chống thấm, chống ẩm nên tường dày 22 cm xây bằng gạch đặc M75 (B5,8). Tường có hai lớp trát dày 2 x 1.5 cm. Chiều cao của tường xây dưới dầm ngang:  $H_{\text{tường}} = H_t - h_d = 3,5 - 0,5 = 3,0$  m. Chiều cao của tường xây dưới dầm dọc:  $H_{\text{tường}} = H_t - h_d = 3,5 - 0,70 = 2,8$  m

**\* Tường ngăn**

Dùng để ngăn chia không gian trong mỗi tầng, song tùy theo việc ngăn giữa các phòng hay ngăn trong 1 phòng mà có thể là tường 22 cm hoặc 11 cm. Tường có hai lớp trát dày 2 x 1.5 cm

Chiều cao của tường xây dưới dầm ngang:  $H_{\text{tường}} = H_t - h_d = 3,5 - 0,5 = 3,0$  m.

Chiều cao của tường xây dưới dầm dọc:  $H_{\text{tường}} = H_t - h_d = 3,5 - 0,80 = 2,7$  m

**+ Chọn tiết diện cột**



Sơ bộ lựa chọn theo công thức :  $A_b = (1,2 \div 1,5) \frac{N}{R_n}$

Trong đó:

$$R_n = 115 \text{ kg/cm}^2$$

$$N = m_s \cdot q \cdot A_s \text{ (T)}$$

$A_s$ : Diện tích mặt sàn truyền tải trọng lên cột đang xét.;

$m_s$ : là số sàn phía trên (kể cả sàn mái).

$q$ : Tải trọng tương đương tính trên mỗi mét vuông sàn trong đó bao gồm tải trọng thường xuyên và tải trọng tạm thời trên bản sàn, trọng lượng dầm, tường, cột đem tính ra phân bố đều trên sàn. Giá trị  $q$  được lấy theo kinh nghiệm thiết kế.

$$q = 0,8 \div 1,2 \text{ t/m}^2. \text{ Chọn } q = 1 \text{ t/m}^2 = 0,1 \text{ kg/cm}^2$$

Dự kiến cột thay đổi tiết diện 2 lần tầng 1-3, tầng 4-6

**-Cột từ tầng 1-3 trục (F)**

$$N = m_s \cdot A_s \cdot q = 6 \cdot 800 \cdot 540 \cdot 0,1 = 259200 \text{ kg}$$

$$A_b = 1,0 \cdot \frac{259200}{115} = 2253,9 \text{ cm}^2$$

$$\Rightarrow b_c \times h_c = 40 \times 60 \text{ (cm)}.$$

**-Cột từ tầng 4-6 trục: (F).**

$$\Rightarrow b_c \times h_c = 40 \times 50 \text{ (cm)}.$$

**-Cột từ tầng 1-3 trục (E)**

$$\Rightarrow b_c \times h_c = 40 \times 60 \text{ (cm)}.$$

**-Cột từ tầng 4-6 trục: (F).**

$$\Rightarrow b_c \times h_c = 40 \times 50 \text{ (cm)}.$$

**-Cột từ tầng 1-3 trục: (G)**

$$N = m_s \cdot F_s \cdot q = 6 \cdot 800 \cdot 610 \cdot 0,1 = 292800 \text{ kg}$$

$$A_b = 1,0 \cdot \frac{292800}{115} = 2546 \text{ cm}^2$$

$$\Rightarrow b_c \times h_c = 40 \times 60 \text{ (cm)}.$$

**-Cột từ tầng 4-6 trục: (G)**

$$\Rightarrow b_c \times h_c = 40 \times 50 \text{ (cm)}.$$

**-Cột từ tầng 1-3 trục: (B)**

$$N = m_s \cdot A_s \cdot q = 6 \cdot 800 \cdot 420 \cdot 0,1 = 201600 \text{ kg}$$

$$A_b = 1,0 \cdot \frac{201600}{115} = 1753 \text{ cm}^2$$

$\Rightarrow b_c \times h_c = 40 \times 50 \text{ (cm)}$ .

**-Cột từ tầng 4-6 trục: (B)**

$\Rightarrow b_c \times h_c = 40 \times 50 \text{ (cm)}$ .

**-Cột từ tầng 1-3 trục: (H)**

$N = m_s \cdot F_s \cdot q = 6.800 \cdot 210 \cdot 0,1 = 100800 \text{ kg}$

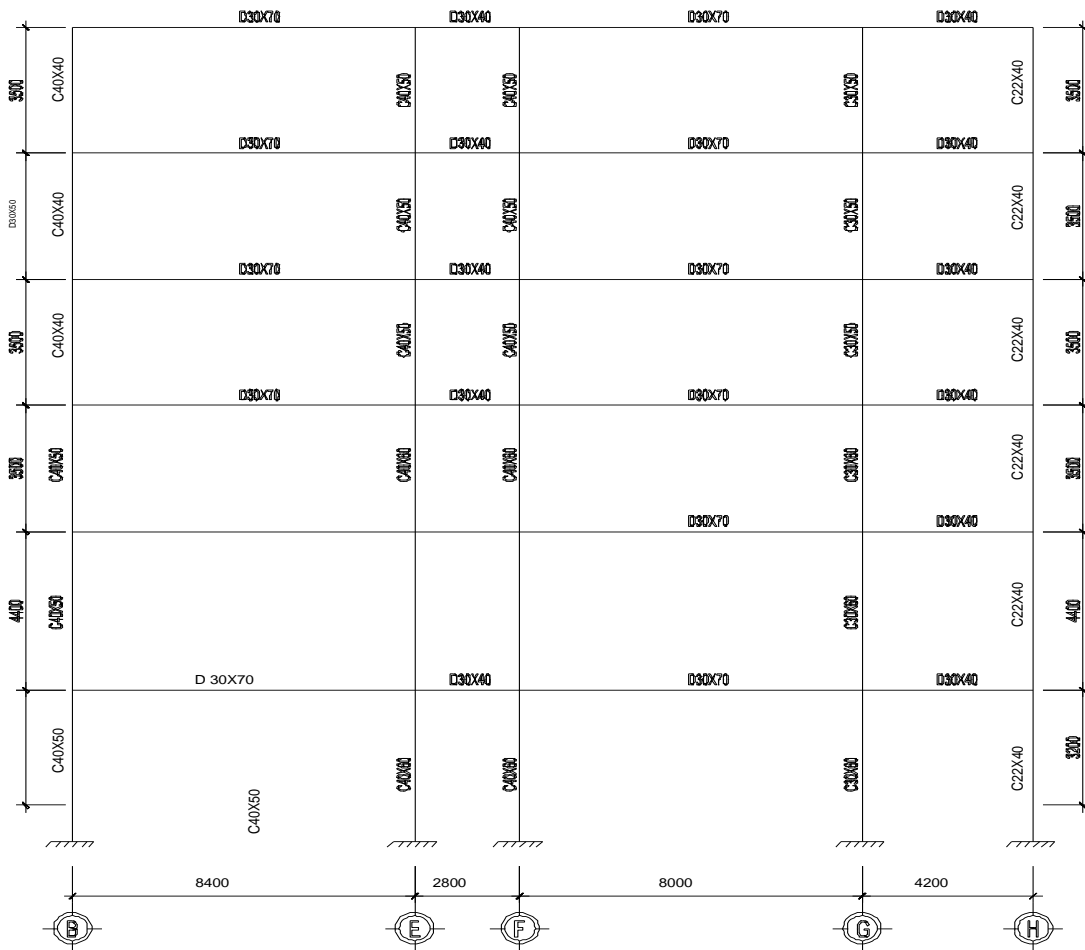
$A_b = 1,0 \cdot \frac{100800}{115} = 876,5 \text{ cm}^2$

$\Rightarrow b_c \times h_c = 22 \times 45 \text{ (cm)}$ .

**-Cột từ tầng 4-6 trục: (H)**

$\Rightarrow b_c \times h_c = 22 \times 40 \text{ (cm)}$ .

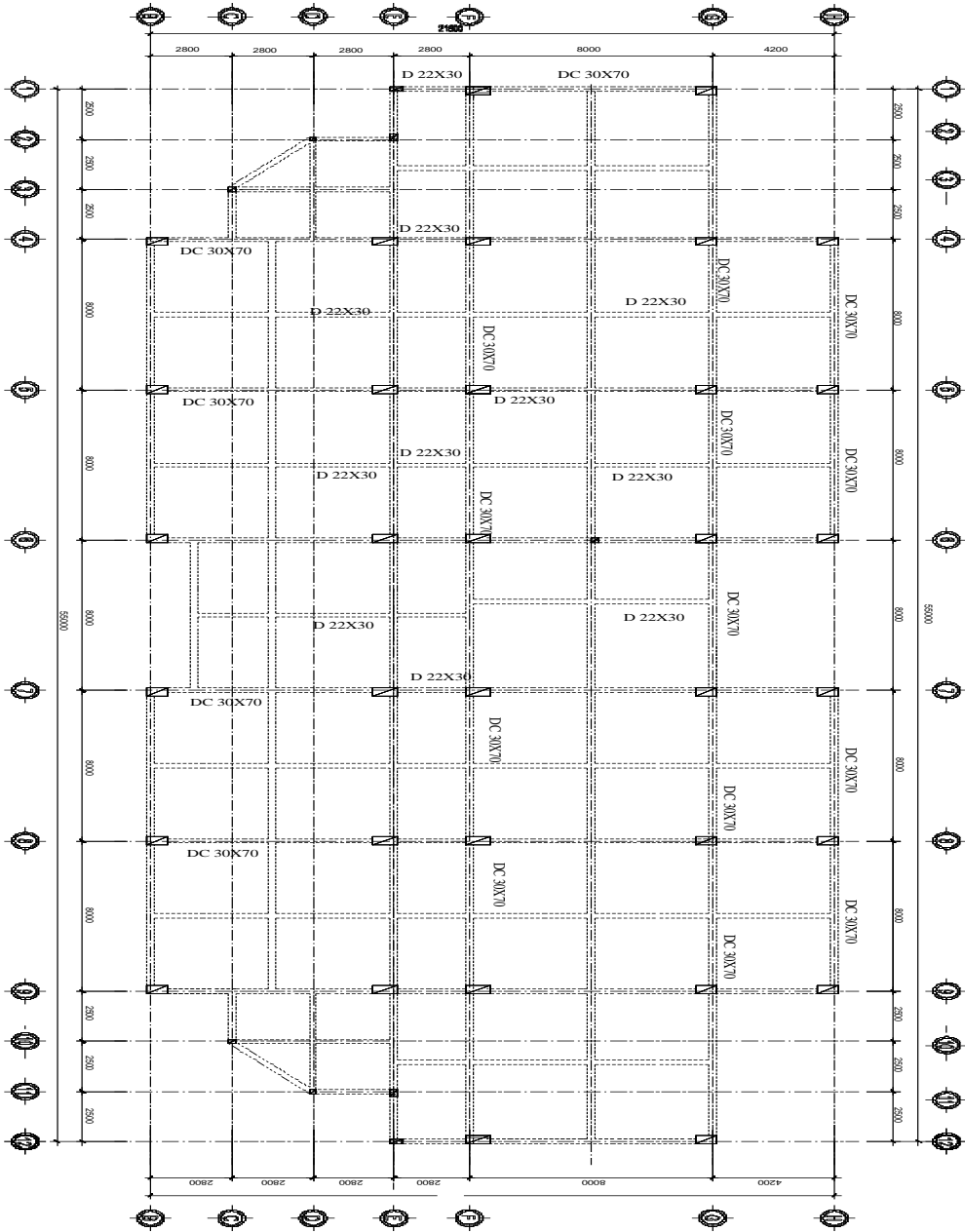
**2.1.3.5.5. Sơ đồ khung chịu lực**



SƠ ĐỒ KHUNG K5

Nhà điều hành công ty than Ưông Bí - Quảng Ninh

MẶT BẰNG TẦNG 2-6  
TỶ LỆ 1/100



## 2.2. Tính toán tải trọng

### 2.2.1. Tĩnh tải

#### 2.2.1.1. Trọng lượng bản thân sàn điển hình

$$g_{ts} = n.h.\gamma \text{ (kG/m}^2\text{)}$$

n: hệ số vượt tải xác định theo TCVN2737-95

h: chiều dày sàn

$\gamma$ : trọng lượng riêng của vật liệu sàn

## 2.2 TẢI TRỌNG TÁC DỤNG LÊN CÁC Ô BẢN

### 2.2.1. Tĩnh tải tác dụng lên sàn

+ Tĩnh tải tác dụng lên 1m<sup>2</sup> sàn S1,S2,S4, (phòng học và phòng ban giám hiệu): Ta có công thức  $g^{tt} = h.\gamma.n$

Các lớp sàn	h (m)	$\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )	$g^{tc}$ (kN/m <sup>2</sup> )	n	$g^{tt}$ (kN/m <sup>2</sup> )
Lớp gạch lát sàn Ceramic	0,01	20	0,2	1,1	0,22
Lớp vữa lót vữa XM	0,015	18	0,45	1,3	0,351
Sàn BTCT	0,12	25	2,0	1,1	3,3
Lớp vữa trát trần	0,015	18	0,36	1,3	0,351
Tổng tải trọng :					<b>4,222</b>

+ Tĩnh tải tác dụng lên 1m<sup>2</sup> sàn S3 ( hành lang)

Các lớp sàn	h (m)	$\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )	$g^{tc}$ (kN/m <sup>2</sup> )	n	$g^{tt}$ (kN/m <sup>2</sup> )
Lớp gạch lát sàn Ceramic	0,01	20	0,2	1,1	0,22
Lớp vữa lót vữa XM	0,02	18	0,45	1,3	0,468
Lớp vữa chống thấm	0,02	18	0,5	1,3	0,468
Sàn BTCT	0,12	25	2,0	1,1	3,3
Lớp vữa trát trần	0,015	18	0,36	1,3	0,351
Tổng tải trọng :					<b>4,807</b>

+ Tính tải tác dụng lên  $1\text{m}^2$  sàn S5 ( cầu thang):

Các lớp sàn	h (m)	$\gamma$ ( $\text{kN}/\text{m}^3$ )	$g^{tc}$ ( $\text{kN}/\text{m}^2$ )	n	$g^{tt}$ ( $\text{kN}/\text{m}^2$ )
Lớp gạch lát sàn Ceramic	0,01	20	0,2	1,1	0,22
Lớp vữa lót vữa XM	0,02	18	0,45	1,3	0,468
Lớp vữa chống thấm	0,02	18	0,5	1,3	0,468
Sàn BTCT	0,12	25	2,0	1,1	3,3
Lớp vữa trát trần	0,015	18	0,36	1,3	0,351
Tổng tải trọng :					<b>4,807</b>

+ Tính tải tác dụng lên  $1\text{m}^2$  sàn S6 (khu vệ sinh):

Các lớp sàn	h (m)	$\gamma$ ( $\text{kN}/\text{m}^3$ )	$g^{tc}$ ( $\text{kN}/\text{m}^2$ )	n	$g^{tt}$ ( $\text{kN}/\text{m}^2$ )
Lớp gạch lát sàn Ceramic	0,01	20	0,2	1,1	0,22
Lớp vữa lót	0,02	18	0,45	1,3	0,468
Lớp vữa chống thấm	0,02	18	0,5	1,3	0,468
Sàn BTCT	0,1	25	2,0	1,1	2,75
Thiết bị vệ sinh			0,55	1,05	0,55
Lớp vữa trát trần	0,015	18	0,36	1,3	0,351
Tổng tải trọng :					<b>4,557</b>

+ Tính tải tác dụng lên  $1\text{m}^2$  sàn mái:

Các lớp sàn	h	$\gamma$	$g^{tc}$	n	$g^{tt}$
	(m)	( $\text{kN}/\text{m}^3$ )	( $\text{kN}/\text{m}^2$ )		( $\text{kN}/\text{m}$ )
Sàn BTCT	0,1	25	2	1,1	2,75
Lớp vữa trát	0,015	18	0,36	1,3	0,351
Lớp chống thấm	0,02	18	0,5	1,3	0,468
Lớp vữa lót	0,02	18	0,45	1,3	0,468
Tổng tải trọng :					<b>3,56</b>

## 2.2.2 Trọng lượng bản thân tường

\* Trọng lượng bản thân tường 220:

BẢNG TÍNH TÍNH TẢI TƯỜNG 220

ST T	Các lớp vật liệu	$\gamma$ (KG/m <sup>3</sup> )	qtc (KG/m <sup>2</sup> )	HSVT n	qtt (KG/m <sup>2</sup> )
1	Gạch xây dày 220 mm	1800	396	1.1	435.6
2	Vữa trát( 2 mặt) 30 mm	1800	54	1.3	70.2
3	Tải trọng phân bố trên 1m <sup>2</sup>				505.8
4	Tải trọng tường có cửa ( tính với hệ số cửa là 0.8)				404.64

### 2.2.1.4. Trọng lượng bản thân thang

Sơ bộ chọn bề dày bản thang là 12cm, có chiều cao bậc thang là  $h_b=15\text{cm}$ , chiều rộng bậc thang  $l_b = 30\text{cm}$ .

Góc nghiêng của bản thang:  $\alpha = \arctg \frac{h_b}{l_b} = \arctg \frac{150}{300} = 26^\circ 57' \Rightarrow \cos \alpha = 0,894$

Đối với lớp đá và lớp vữa xi măng có chiều dày  $\delta_i$ , chiều dày tương đương được xác định như sau:  $\delta_{td} = \frac{(l_b + h_b)\delta_i \cos \alpha}{l_b}$

Lớp đá Granit:

$$\delta_{td} = \frac{(l_b + h_b)\delta_d \cos \alpha}{l_b} = \frac{(300+150).20.0,984}{300} = 26,82\text{mm}$$

Lớp vữa lót XM mác 50 và lớp vữa trát trần XM mác 50.

$$\delta_{td} = \frac{(l_b + h_b)\delta_v \cos \alpha}{l_b} = \frac{(300+150).15.0,894}{300} = 18,9\text{mm}$$

Đối với bậc xây gạch, chiều dày tương đương được xác định như sau:

$$\delta_{td} = \frac{h_b \cos \alpha}{2} = \frac{150.0,894}{2} = 67,05\text{mm}$$

**BẢNG TÍNH TẢI PHÂN BỐ CỦA BẢN THANG.**

STT	Các lớp vật liệu	Chiều dày (mm)	$\gamma$ (KG/m <sup>3</sup> )	qtc (KG/m <sup>2</sup> )	HS n	qtt KG/m <sup>2</sup>	
1	Lớp đá granit dày 20 mm	26.82	2000	53.64	1.1	59.00	
2	Lớp vữa lót xi măng mác 50 dày 15 mm	18.9	1800	34.02	1.3	44.23	
3	Lớp bậc xây gạch đặc dày	67.05	1800	120.69	1.1	132.76	
4	Lớp vữa lót xi măng mác 50 dày 15 mm	18.9	1800	34.02	1.3	44.23	
5	Tổng						280.22

Theo phương đứng:

$$g_{bt} = \frac{q_{bt}}{\cos \alpha} = \frac{280,22}{0,894} = 313,45 \text{ KG} / \text{m}^2$$

**BẢNG TÍNH TẢI PHÂN BỐ CỦA CHIẾU NGHỈ.**

STT	Các lớp	$\gamma$ (KG/m <sup>3</sup> )	qtc (KG/m <sup>2</sup> )	HSVT n	qtt (KG/m <sup>2</sup> )	
1	Lớp đá granit dày 20 mm	2000	40	1.1	44	
2	Lớp vữa lót mác 50 dày 15 mm	1800	27	1.3	35.1	
3	Lớp vữa trát trần dày 15 mm	1800	27	1.3	35.1	
4	Tổng					114.2

**2.2.2. Hoạt tải**

**2.2.2.1 Hoạt tải sàn**

Tải trọng hoạt tải phân bố trên sàn các tầng được lấy theo bảng mẫu của TCVN:2737-95.

Tải trọng tiêu chuẩn và tải trọng tính toán tương ứng với các loại phòng được cho trong bảng sau .

BẢNG PHÂN BỐ HOẠT TẢI SÀN:

STT	Hoạt tải sử dụng	Ptc (KG/m <sup>2</sup> )	HSVT (n)	Ptt (KG/m <sup>2</sup> )
1	Hoạt tải mái	75	1.3	97.5
2	Phòng y tế, phòng khách	200	1.2	240
3	Phòng làm việc	200	1.2	240
4	Sảnh, sảnh chờ	300	1.2	360
5	Phòng họp, hội trường	400	1.2	480
6	Phòng thư viện, truyền thống	400	1.2	480
7	Phòng kho	400	1.2	480
8	Khu WC	200	1.2	240
9	Cầu thang bộ	300	1.2	360
10	Hành lang thông với các phòng	300	1.2	360
11	Bể nước	195	1.3	253.5

### 2.2.3. Hoạt tải gió.

Tải trọng gió được xác định theo tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 2737-2005. Vì công trình có chiều cao ( $H=25,2 < 40,0\text{m}$ ) do đó công trình không tính toán đến thành phần động của tải trọng gió.

Giá trị tiêu chuẩn thành phần tĩnh của tải trọng gió tác dụng phân bố đều trên một đơn vị diện tích được xác định theo công thức sau:

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

- Trong đó:

$W_0$ : Giá trị áp lực gió tiêu chuẩn theo bản đồ phân khu vùng áp lực gió. Theo TCVN 2737-2005, khu vực Uông Bí - Quảng Ninh thuộc vùng II-C có

$$W_0 = 95\text{kg/m}^2.$$

n: hệ số tin cậy của tải trọng gió,  $n = 1,2$ .

k: Hệ số tính toán kể đến sự thay đổi áp lực gió theo độ cao so với mốc chuẩn và dạng địa hình, hệ số k tra theo TCVN 2737-2005. Địa hình C.

c: Hệ số khí động, lấy theo chỉ dẫn TCVN 2737-2005, phụ thuộc vào hình khối công trình và hình dạng bề mặt đón gió. Với công trình có hình khối chữ nhật, bề mặt công trình vuông góc với hướng gió thì hệ số khí động với mặt đón gió là

$$c = 0,8 \text{ và với mặt hút gió là } c = -0,6.$$

Tải trọng gió tĩnh được tính theo công thức:



$$W_{\text{hút}} = W_0 \cdot c_{\text{hút}} \cdot k \cdot n$$

$$W_{\text{đẩy}} = W_0 \cdot c_{\text{đẩy}} \cdot k \cdot n$$

- Trong bảng tính tải trọng gió, độ cao  $z(m)$  tính từ cốt tự nhiên. Cốt  $\pm 0,00$  của công trình cao hơn cốt tự nhiên  $0,15m$ .

- Với những độ cao trung gian thì hệ số  $k$  xác định bằng nội suy tuyến tính.

-  $W$  thực tế thay đổi liên tục theo chiều cao nhưng để đơn giản cho tính toán, ta coi tải trọng gió tĩnh  $W$  là phân bố đều cho mỗi tầng.

Tải trọng gió được quy về phân bố đều trên các sàn theo diện tích chịu tải cho mỗi sàn là một nửa chiều cao tầng trên và một nửa tầng dưới sàn đang tính toán theo công thức:

$$F_{\text{đẩy}} = W_{\text{đẩy}} \cdot H$$

$$F_{\text{hút}} = W_{\text{hút}} \cdot H$$

Trong đó :  $H$  là diện tích chịu tải của từng dầm( được tính bằng tổng chiều cao nửa trên tầng dưới và nửa dưới tầng trên).

Kết quả tính giá trị tiêu chuẩn thành phần tĩnh của tải trọng gió thể hiện trong bảng sau:

Tầng	Độ cao (m)	Z (m)	W <sub>0</sub> (kG/m <sup>2</sup> )	K (vùng C)	HSVT <sub>n</sub>	Gió đẩy		Gió hút		Tổng áp lực gió W <sub>tt</sub>
						C <sub>d</sub> (+)	W <sub>d</sub> (KG/m <sup>2</sup> )	Ch (-)	Wh (kG/m <sup>2</sup> )	
Tầng trệt	3.2	3.2	95	0.515	1.2	0.8	46.97	0.6	35.23	82.2
Tầng 1	4.4	7.6	95	0.6024	1.2	0.8	54.94	0.6	41.20	96.14
Tầng 2	3.5	11.1	95	0.6776	1.2	0.8	61.8	0.6	46.35	108.15
Tầng 3	3.5	14.6	95	0.7336	1.2	0.8	66.9	0.6	50.18	117.08
Tầng 4	3.5	18.1	95	0.7772	1.2	0.8	70.88	0.6	53.16	124.04
Tầng 5	3.5	21.6	95	0.8144	1.2	0.8	74.27	0.6	55.7	129.97

Tải trọng gió tác dụng vào các mức sàn được quy về lực phân bố đều trên dầm biên:

Tầng	Độ cao (m)	Z (m)	Chiều cao dưới (m)	Chiều cao trên (m)	Tổng chiều cao (m)	W <sub>d</sub> (kG/m <sup>2</sup> )	Wh (kG/m <sup>2</sup> )	Q <sub>d</sub> (kG/m)	Q <sub>h</sub> (kG/m)
Tầng trệt	3.2	3.2	0	1.65	1.65	46.97	35.23	77.5	58.13
Tầng 1	4.4	7.6	1.6	2.2	3.8	54.94	41.20	208.77	156.56
Tầng 2	3.5	11.1	2.2	1.75	3.95	61.8	46.35	244.11	183.08
Tầng 3	3.5	14.6	1.75	1.75	3.5	66.9	50.18	234.15	175.63
Tầng 4	3.5	18.1	1.75	1.75	3.5	70.88	53.16	248.08	186.06
Tầng 5	3.5	21.6	1.75	1.75	3.5	74.27	55.7	259.95	194.95

## CHƯƠNG 3. TÍNH TOÁN SÀN

### 3.1. Số liệu tính toán

\* Nguyên tắc tính toán:

Các ô sàn làm việc, hành lang, kho ...thì tính theo sơ đồ khớp dèo cho kinh tế, riêng các ô sàn khu vệ sinh, mái( nếu có) thì ta phải tính theo sơ đồ đàn hồi vì ở những khu vực sàn này không được phép xuất hiện vết nứt để đảm bảo tính chống thấm cho sàn. Các ô bản liên kết ngàm với dầm.

Dựa vào kích thước các cạnh của bản sàn trên mặt bằng kết cấu ta phân các ô sàn ra làm 2 loại:

- Các ô sàn có tỷ số các cạnh  $\frac{l_2}{l_1} < 2 \Rightarrow$  Ô sàn làm việc theo 2 phương (Thuộc loại bản kê 4 cạnh).

- Các ô sàn có tỷ số các cạnh  $\frac{l_2}{l_1} \geq 2 \Rightarrow$  Ô sàn làm việc theo một phương (Thuộc loại bản loại dầm).

\* Vật liệu dùng:

- Bê tông B20 có: Cường độ chịu nén  $R_b = 115 \text{ kG/cm}^2$

Cường độ chịu kéo  $R_{bt} = 0,9 \text{ kG/cm}^2$

- Cốt thép  $d < 10$  nhóm  $C_1$ :  $R_s = 2250 \text{ kG/cm}^2$ ,  $R_{sw} = 1750 \text{ kG/cm}^2$

\* Chọn chiều dày bản sàn: Chiều dày bản sàn chọn phải thoả mãn các yêu cầu sau:

- Đối với nhà dân dụng sàn dày  $> 6 \text{ cm}$

- Phải đảm bảo độ cứng để sàn không bị biến dạng dưới tác dụng của tải trọng ngang và đảm bảo độ võng không võng quá độ cho phép.

- Phải đảm bảo yêu cầu chịu lực.

Như ở chương I ta đã tính chọn chiều dày bản sàn là  $h_s = 10 \text{ cm}$

### 3.2. Xác định nội lực

#### 3.2.1. Tải trọng tác dụng lên sàn.

Bảng tính tĩnh tải, hoạt tải các ô sàn.

Tên ô sàn	Công năng	$q^{tt}$ (kN/m <sup>2</sup> )	$p^{tt}$ (kN/m <sup>2</sup> )
S1	Phòng làm việc	4,222	2,4
S2	Phòng làm việc	4,222	2,4
S3	Phòng làm việc	4,222	2,4
S4	Hành lang	4,807	3,6
S5	Cầu thang	4,807	3,6
S6	WC	3,56	0,975

#### 3.2. 2. Xác định nội lực.

Lựa chọn sơ đồ tính cho các loại ô sàn: Do yêu cầu về điều kiện không cho xuất hiện vết nứt và chống thấm của sàn nhà vệ sinh nên đối với sàn nhà vệ sinh tính toán với sơ đồ đàn hồi, các loại sàn khác như sàn phòng ngủ, phòng khách, hành lang tính theo sơ đồ khớp dẻo.

Gọi  $l_{t1}$ ,  $l_{t2}$  là chiều dài và chiều rộng tính toán của ô bản.

Xét tỉ số hai cạnh ô bản :

Nếu :  $l_{t2}/l_{t1} > 2$  thì bản làm việc theo một phương. Cắt theo phương cạnh ngắn của ô bản một dải rộng 1m để tính toán.

Tính :  $M_{max}$

- Chọn lớp bảo vệ cốt thép = a  $\implies h_0 = h - a$

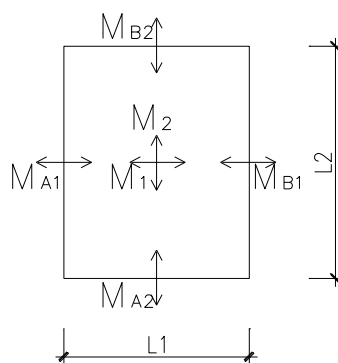
- Tính  $\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2}$

$\xi = (1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m})$

$\implies$  Diện tích cốt thép :  $A_s = \frac{\xi \cdot R_b \cdot b \cdot h_0}{R_s}$

- Nếu :  $l_{t2}/l_{t1} < 2$  thì bản làm việc theo hai phương. Cắt theo phương cạnh ngắn của ô bản một dải rộng 1m để tính toán.

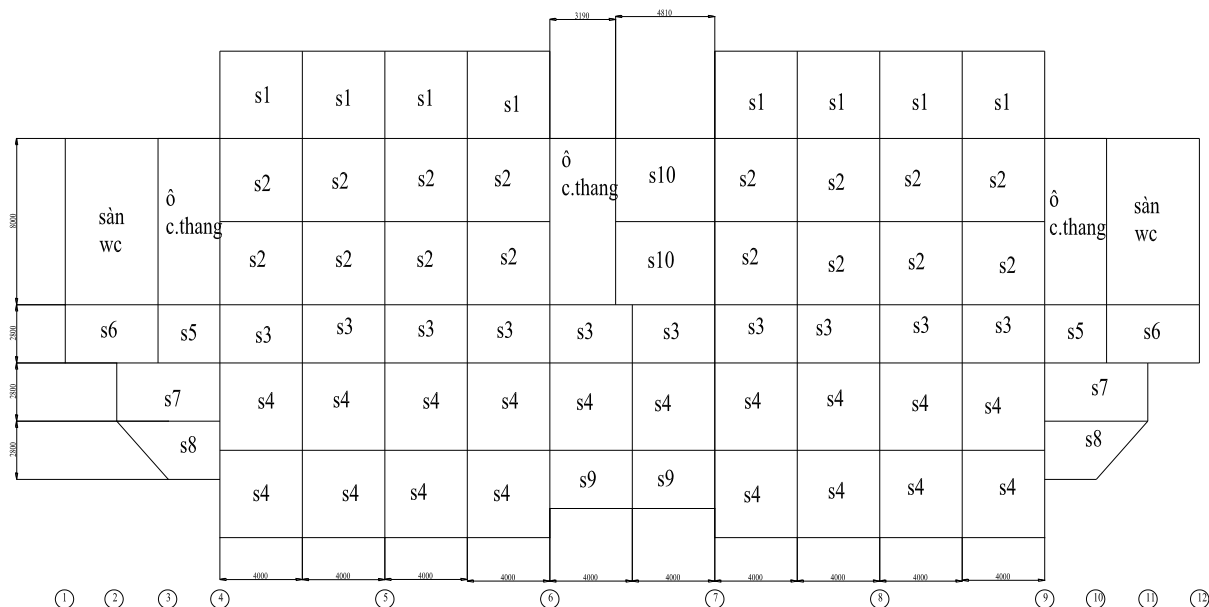
Xét từng ô bản có 6 mô men :



$M_1, M_{A1}, M_{B1}$  : dùng để tính cốt thép đặt dọc cạnh ngắn

$M_2, M_{A2}, M_{B2}$  : dùng để tính cốt thép đặt dọc cạnh dài

### 3.3. Tính toán cốt thép



Mặt bằng phân chia ô sàn tầng 3

#### 3.3.1. Tính cho ô bản điển hình S1 & S4(4,2x4m)

Ô bản sàn làm việc hai phương

##### a. Sơ đồ tính toán

ô sàn S1 có kích thước ô bản là:  $l_1 = 4,0$  (m);  $l_2 = 4,2$  (m)

##### b. Tải trọng tính toán

- Tĩnh tải:  $g = 4,222$  (kN/m<sup>2</sup>).

- Hoạt tải:  $p^t = 2,4$  (kN/m<sup>2</sup>).

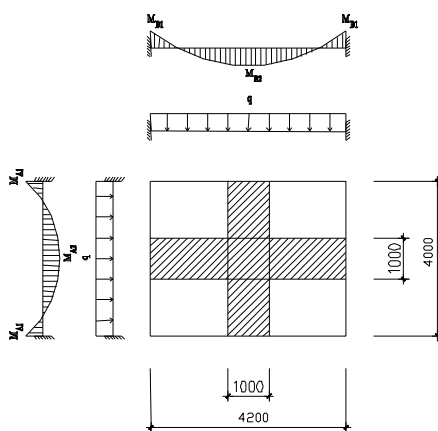
=> Tải trọng toàn phần :  $q_b = 4,222 + 2,4 = 6,66$  (kN/m<sup>2</sup>)

##### c. Tính nội lực

Bản liên kết cứng với dầm theo các phương. Sơ đồ tính của bản là bản liên tục tính theo sơ đồ khớp dẻo, chịu lực theo 2 phương do có tỉ số kích thước theo 2 phương là:

$$4,2/4,0 = 1,05 < 2.$$

Theo mỗi phương của ô bản cắt ra một dải rộng  $b = 1$  m. Sơ đồ tính như hình vẽ



SƠ ĐỒ TÍNH TOÁN BÀN SÀN S1, S4

+ Chiều dài tính toán:

+ Chiều dài tính toán:

$$L_1 = 4 - 0,3/2 - 0,22/2 = 3,74 \text{ ( m )}$$

$$L_2 = 4,2 - 0,3/2 - 0,3/2 = 3,9 \text{ ( m )}$$

+ Xác định nội lực:

$$M_{A1} = \alpha_1 \cdot q \cdot L_1 \cdot L_2$$

$$M_{B2} = -\beta_1 \cdot q \cdot L_1 \cdot L_2$$

$$M_{B1} = \alpha_2 \cdot q \cdot L_1 \cdot L_2$$

$$M_{A2} = -\beta_2 \cdot q \cdot L_1 \cdot L_2$$

Với:  $\alpha_1$ ;  $\alpha_2$ ;  $\beta_1$ ;  $\beta_2$ : Hệ số phụ thuộc vào dạng liên kết của ô bản và tỉ số  $l_2/l_1$

Với  $l_2/l_1 = 1,05$  và 4 cạnh ô bản là ngàm, tra bảng ta có:

$$\alpha_1 = 0,0187 ; \alpha_2 = 0,0171 ; \beta_1 = 0,0437 ; \beta_2 = 0,0394$$

Ta có mômen dương ở giữa nhịp và mômen âm ở gối:

$$M_{A1} = \alpha_1 \cdot q \cdot L_1 \cdot L_2 = 0,0187 \cdot 6,66 \cdot 3,74 \cdot 3,9 = 1,81 \text{ (kN/m}^2\text{)}$$

$$M_{B1} = \alpha_2 \cdot q \cdot L_1 \cdot L_2 = 0,0171 \cdot 6,66 \cdot 3,74 \cdot 3,9 = 1,66 \text{ (kN/m}^2\text{)}$$

$$M_{B2} = -\beta_1 \cdot q \cdot L_1 \cdot L_2 = 0,0437 \cdot 6,66 \cdot 3,74 \cdot 3,9 = -4,25 \text{ (kN/m}^2\text{)}$$

$$M_{A2} = -\beta_2 \cdot q \cdot L_1 \cdot L_2 = 0,0394 \cdot 6,66 \cdot 3,74 \cdot 3,9 = -3,83 \text{ (kN/m}^2\text{)}$$

#### ***d. Tính thép cho ô sàn s1 và s4***

Bố trí cốt thép theo phương cạnh ngắn ở dưới, cốt thép theo phương cạnh dài ở trên nên mỗi ô sàn ta đều có  $h_{01} > h_{02}$

- Theo phương cạnh ngắn

$$\text{Dự kiến dùng thép } \Phi 8, \text{ lớp bảo vệ : } a_0 = 10 \text{ (mm)} \Rightarrow a = 10 + (8/2) = 14 \text{ (mm)}$$

$$\Rightarrow h_{01} = 100 - 14 = 86 \text{ mm}$$

Ta tính toán và cấu tạo cốt thép cho trường hợp cấu kiện chịu uốn tiết diện

chữ nhật, bề rộng  $b = 1000 \text{ mm}$ ;  $h_{01} = 86 \text{ mm}$ .

- Theo phương cạnh dài

Dự kiến dùng thép  $\Phi 8$  lớp bảo vệ:  $a_0 = 10 + 8 = 18 \text{ (mm)}$ .

Vì thép theo phương cạnh dài bố trí phía trên, do đó:  $a = 10 + 8/2 + 8 \text{ (mm)}$

$$\Rightarrow h_{02} = 100 - 22 = 78 \text{ (mm)}$$

Ta tính toán và cấu tạo cốt thép cho trường hợp cấu kiện chịu uốn tiết diện chữ nhật, bề rộng  $b = 1000 \text{ (mm)}$ ;  $h_{02} = 78 \text{ (mm)}$ .

- Tính cốt thép cho ô sàn s1 và s4

a) Số liệu:

$$b = 1 \text{ (m)} = 1000 \text{ (mm)} ; h = 100 \text{ (mm)}.$$

$$M_{A1} = 1,81 \text{ (kNm)} ;$$

$$M_{B1} = 1,66 \text{ (kNm)}$$

b) Tính thép chịu lực theo phương cạnh ngắn:

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{1,81 \cdot 10^6}{11,5 \cdot 1000 \cdot 86^2} = 0,021$$

$$\text{Có } \alpha_m = 0,021 < \alpha_R = 0,437$$

$$\rightarrow \zeta = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,021}) = 0,99$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{1,81 \cdot 10^6}{225 \cdot 0,99 \cdot 86} = 94,5 \text{ (mm}^2\text{)}$$

Hàm lượng cốt thép:

$$\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0} \cdot 100\% = \frac{94,5}{1000 \cdot 86} \cdot 100\% = 0,14 > \mu_{\min}$$

$\Rightarrow$  Chọn thép  $\Phi 8a200$  có  $A_s = 250 \text{ (mm}^2\text{)}$

c) Tính thép chịu lực theo phương cạnh dài:

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{1,66 \cdot 10^6}{11,5 \cdot 1000 \cdot 78^2} = 0,023$$

$$\text{Có } \alpha_m = 0,023 < \alpha_R = 0,437$$

$$\rightarrow \zeta = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,023}) = 0,98$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{1,66 \cdot 10^6}{225 \cdot 0,98 \cdot 78} = 96,5 \text{ (mm}^2\text{)}$$

Hàm lượng cốt thép:

$$\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0} \cdot 100\% = \frac{96,5}{1000 \cdot 78} \cdot 100\% = 0,15 > \mu_{\min}$$

$\Rightarrow$  Chọn thép  $\Phi 8a200$  có  $A_s = 250 \text{ (mm}^2\text{)}$

d) Tính toán thép chịu Momen âm

+ phương cạnh ngắn

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{4,25 \cdot 10^6}{11,5 \cdot 1000 \cdot 88^2} = 0,047$$

$$\text{Có } \alpha_m = 0,047 < \alpha_R = 0,437$$

$$\rightarrow \zeta = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,047}) = 0,98$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{4,25 \cdot 10^6}{225 \cdot 0,98 \cdot 88} = 219 \text{ (mm}^2\text{)}$$

Hàm lượng cốt thép:

$$\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0} \cdot 100\% = \frac{219}{1000 \cdot 88} \cdot 100\% = 0,25 > \mu_{\min}$$

=> Chọn thép  $\Phi$  8a200 có  $A_s = 250 \text{ (mm}^2\text{)}$

+ phương cạnh dài

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{3,83 \cdot 10^6}{11,5 \cdot 1000 \cdot 82^2} = 0,05$$

Có  $\alpha_m = 0,05 < \alpha_R = 0,437$

$$\rightarrow \zeta = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,05}) = 0,98$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{3,83 \cdot 10^6}{225 \cdot 0,98 \cdot 82} = 212 \text{ (mm}^2\text{)}$$

Hàm lượng cốt thép:

$$\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0} \cdot 100\% = \frac{212}{1000 \cdot 88} \cdot 100\% = 0,24 > \mu_{\min}$$

=> Chọn thép  $\Phi$  8a200 có  $A_s = 250 \text{ (mm}^2\text{)}$

### 3.3.2 . Tính toán cho ô sàn S2(4m x 4m)

#### a. Tải trọng tính toán :

- Tĩnh tải:  $g = 4,222 \text{ (kN/m}^2\text{)}$ .

- Hoạt tải:  $p^t = 2,4 \text{ (kN/m}^2\text{)}$ .

=> Tải trọng toàn phần :  $q_b = 4,222 + 2,4 = 6,662 \text{ (kN/m}^2\text{)}$

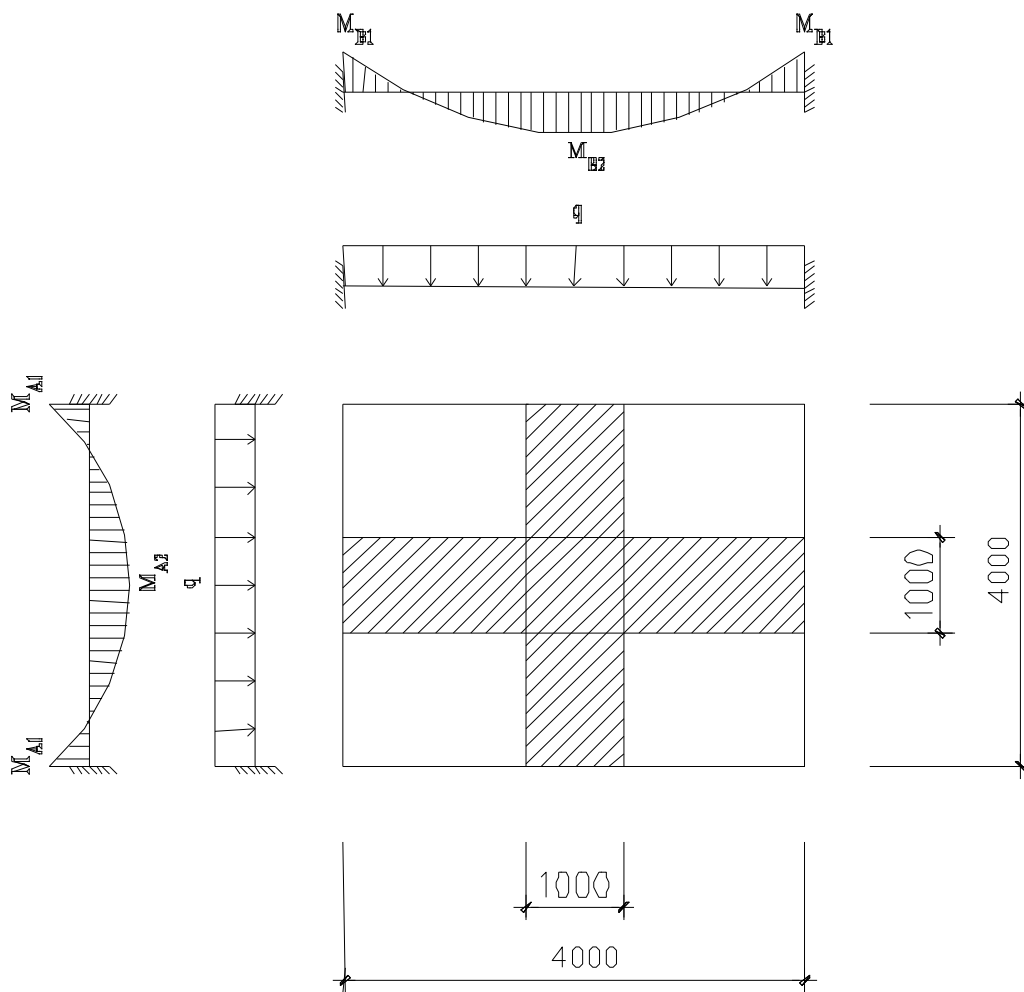
#### b. xác định nội lực:

Bản liên kết cứng với dầm theo các phương. Sơ đồ tính của bản là bản liên tục tính theo sơ đồ đàn hồi, chịu lực theo 2 phương do có tỉ số kích thước theo 2 phương là:

$$4/4 = 1 < 2.$$

Theo mỗi phương của ô bản cắt ra một dải rộng  $b = 1 \text{ m}$ . Sơ đồ tính như hình vẽ:





SƠ ĐỒ TÍNH TOÁN BẢNG SÀN S2

+ Chiều dài tính toán:

$$L_1 = 4 - 0,3/2 - 0,22/2 = 3,74 \text{ ( m )}$$

$$L_2 = 4 - 0,3/2 - 0,22/2 = 3,74 \text{ ( m )}$$

+ Xác định nội lực:

$$M_{A1} = \alpha_1 \cdot q \cdot L_1 \cdot L_2$$

$$M_{B2} = -\beta_1 \cdot q \cdot L_1 \cdot L_2$$

$$M_{B1} = \alpha_2 \cdot q \cdot L_1 \cdot L_2$$

$$M_{A2} = -\beta_2 \cdot q \cdot L_1 \cdot L_2$$

Với:  $\alpha_1$ ;  $\alpha_2$ ;  $\beta_1$ ;  $\beta_2$  : Hệ số phụ thuộc vào dạng liên kết của ô bản và tỉ số  $l_2/l_1$

Với  $l_2/l_1 = 1$  và 4 cạnh ô bản là ngàm, tra bảng ta có :

$$\alpha_1 = 0,0179 ; \alpha_2 = 0,0179 ; \beta_1 = 0,0417 ; \beta_2 = 0,0417$$

Ta có mômen dương ở giữa nhịp và mômen âm ở gối:

$$M_{A1} = \alpha_1 \cdot q \cdot L_1 \cdot L_2 = 0,0179 \cdot 6,66 \cdot 3,74 \cdot 3,74 = 1,67 \text{ (kN/m}^2\text{)}$$

$$M_{B1} = \alpha_2 \cdot q \cdot L_1 \cdot L_2 = 0,0179 \cdot 6,66 \cdot 3,74 \cdot 3,74 = 1,67 \text{ (kN/m}^2\text{)}$$

$$M_{B2} = -\beta_1 \cdot q \cdot L_1 \cdot L_2 = 0,0417 \cdot 6,66 \cdot 3,74 \cdot 3,74 = -3,88 \text{ (kN/m}^2\text{)}$$

$$M_{A2} = -\beta_2 \cdot q \cdot L_1 \cdot L_2 = 0,0417 \cdot 6,66 \cdot 3,74 \cdot 3,74 = -3,88 \text{ (kN/m}^2\text{)}$$

Để thiên về an toàn vì vậy trong tính toán ta sử dụng  $M_{A1}$  để tính cốt chịu mômen dương và  $M_{B1}$  để tính cốt chịu mômen âm.

**c. Tính thép cho ô sàn s2**

Bố trí cốt thép theo phương cạnh ngắn ở dưới, cốt thép theo phương cạnh dài ở

Vật liệu: bê tông B20 có  $R_b = 115 \text{ kg/cm}^2$ ,  $R_{bt} = 9 \text{ kg/cm}^2$

Cốt thép nhóm AI có  $R_{sc} = R'_{sc} = 2250 \text{ kg/cm}^2$

a) *Tính thép chịu lực theo phương cạnh ngắn*

giả thiết :  $a_0 = 2 \text{ cm} \Rightarrow h_0 = h - a_0 = 10 - 2 = 8 \text{ cm}$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{1,67 \cdot 10^6}{11,5 \cdot 1000 \cdot 80^2} = 0,02$$

Có  $\alpha_m = 0,02 < \alpha_R = 0,437$

$$\rightarrow \zeta = 1 - \sqrt{1 - 2 \cdot \alpha_m} = 1 - \sqrt{1 - 2 \cdot 0,02} = 0,98$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{1,67 \cdot 10^6}{225 \cdot 0,98 \cdot 80} = 94,6 \text{ (mm}^2\text{)}$$

Hàm lượng cốt thép:

$$\mu = \frac{A_s}{b h_0} \cdot 100\% = \frac{94,6}{1000 \cdot 80} \cdot 100\% = 0,118 > \mu_{\min}$$

**$\Rightarrow$  Chọn thép  $\Phi 8a200$  có  $A_s = 250 \text{ (mm}^2\text{)}$ .**

a) *Tính thép chịu lực theo phương cạnh dài*

giả thiết :  $a_0 = 2 \text{ cm} \Rightarrow h_0 = h - a_0 = 10 - 2 = 8 \text{ cm}$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{1,67 \cdot 10^6}{11,5 \cdot 1000 \cdot 80^2} = 0,02$$

Có  $\alpha_m = 0,02 < \alpha_R = 0,437$

$$\rightarrow \zeta = 1 - \sqrt{1 - 2 \cdot \alpha_m} = 1 - \sqrt{1 - 2 \cdot 0,02} = 0,98$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{1,67 \cdot 10^6}{225 \cdot 0,98 \cdot 80} = 94,6 \text{ (mm}^2\text{)}$$

Hàm lượng cốt thép:

$$\mu = \frac{A_s}{b h_0} \cdot 100\% = \frac{94,6}{1000 \cdot 80} \cdot 100\% = 0,118 > \mu_{\min}$$

**$\Rightarrow$  Chọn thép  $\Phi 8a200$  có  $A_s = 250 \text{ (mm}^2\text{)}$ .**

d) *Tính toán thép chịu Momen âm*

+phương cạnh ngắn

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{3,88 \cdot 10^6}{11,5 \cdot 1000 \cdot 80^2} = 0,05$$

Có  $\alpha_m = 0,05 < \alpha_R = 0,437$

$$\rightarrow \zeta = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,05}) = 0,98$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{3,88 \cdot 10^6}{225 \cdot 0,98 \cdot 80} = 220 \text{ (mm}^2\text{)}$$

Hàm lượng cốt thép:

$$\mu = \frac{A_s}{b h_0} \cdot 100\% = \frac{220}{1000 \cdot 88} \cdot 100\% = 0,25 > \mu_{\min}$$

=> Chọn thép  $\Phi$  8a200 có  $A_s = 250(\text{mm}^2)$

+ phương cạnh dài

Tương tự : => Chọn thép  $\Phi$  8a200 có  $A_s = 250(\text{mm}^2)$

### 2.4.1.3 . Tính toán cho ô sàn S3(hành lang)

#### a. Tải trọng tính toán :

- Tĩnh tải tính toán :  $g^{tt} = 4,807 \text{ kN/m}^2$

- Hoạt tải tính toán :  $p^{tt} = 3,6 \text{ kN/m}^2$

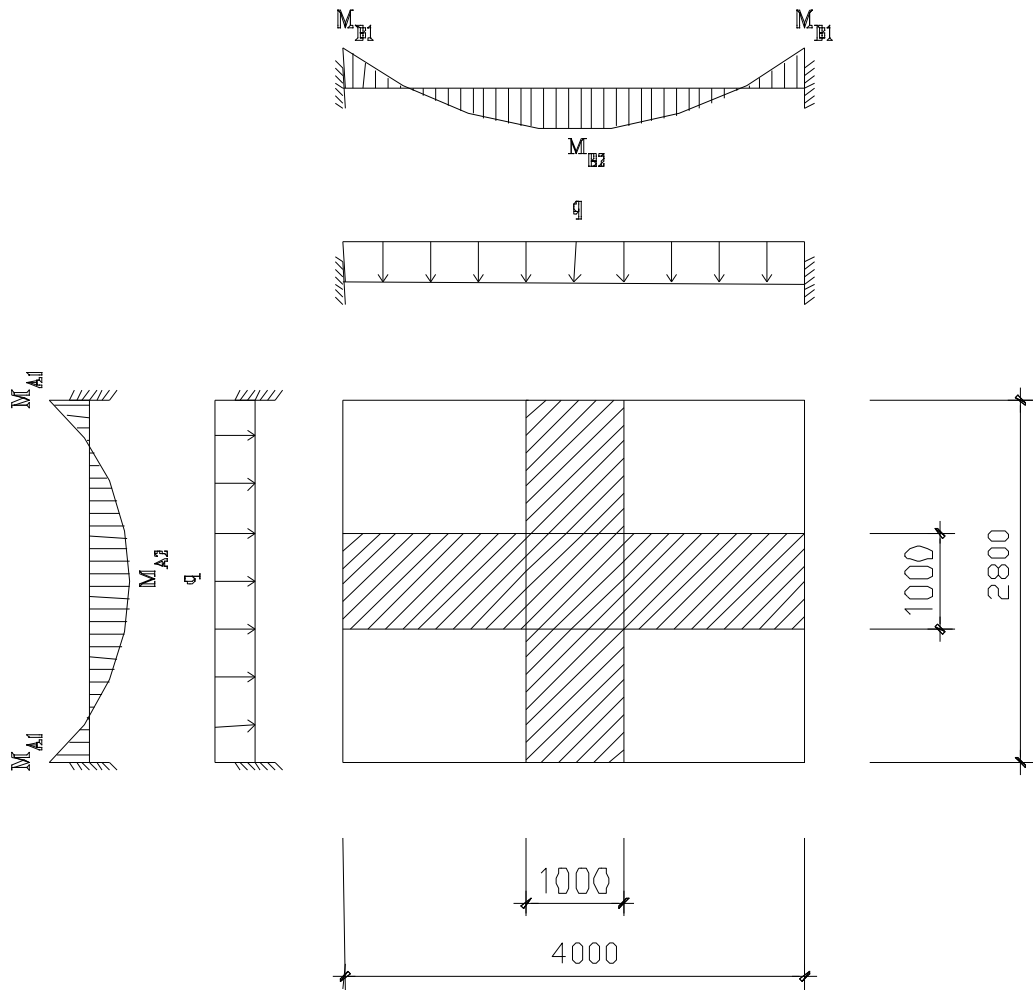
→ Tổng tải trọng tác dụng :  $q_b = 4,807 + 3,6 = 8,407 \text{ kN/m}^2$

#### b. xác định nội lực:

Bản liên kết cứng với dầm theo các phương. Sơ đồ tính của bản là bản liên tục tính theo sơ đồ đàn hồi, chịu lực theo 2 phương do có tỉ số kích thước theo 2 phương là:

$$4/2,8 = 1,42 < 2.$$

Theo mỗi phương của ô bản cắt ra một dải rộng  $b = 1 \text{ m}$ . Sơ đồ tính như hình vẽ:



SƠ ĐỒ TÍNH TOÁN BẢNG SÀN S3

+ Chiều dài tính toán:

$$l_a = 2,8 - 0,3 = 2,5 \text{ ( m )}$$

$$l_b = 4 - 0,3 = 3,7 \text{ ( m )}$$

+ Xác định nội lực:

$$M_{A1} = \alpha_1 \cdot q \cdot L_1 \cdot L_2 \quad M_{B2} = \beta_1 \cdot q \cdot L_1 \cdot L_2$$

$$M_{B1} = \alpha_2 \cdot q \cdot L_1 \cdot L_2 \quad M_{A2} = \beta_2 \cdot q \cdot L_1 \cdot L_2$$

Với:  $\alpha_1$ ;  $\alpha_2$ ;  $\beta_1$ ;  $\beta_2$  : Hệ số phụ thuộc vào dạng liên kết của ô bản và tỉ số  $l_2/l_1$

Với  $l_2/l_1 = 1,42$  và 4 cạnh ô bản là ngàm, tra bảng ta có :

$$\alpha_1 = 0,021 ; \alpha_2 = 0,0107 ; \beta_1 = 0,0473 ; \beta_2 = 0,0240$$

Ta có mômen dương ở giữa nhịp và mômen âm ở gối:

$$M_{A1} = \alpha_1 \cdot q \cdot L_1 \cdot L_2 = 0,021 \cdot 8,407 \cdot 2,5 \cdot 3,7 = 1,63 \text{ (kN/m}^2\text{)}$$

$$M_{B1} = \alpha_2 \cdot q \cdot L_1 \cdot L_2 = 0,0107 \cdot 8,407 \cdot 2,5 \cdot 3,7 = 0,83 \text{ (kN/m}^2\text{)}$$

$$M_{B2} = \beta_1 \cdot q \cdot L_1 \cdot L_2 = 0,0473 \cdot 8,407 \cdot 2,5 \cdot 3,7 = 3,68 \text{ (kN/m}^2\text{)}$$

$$M_{A2} = \beta_2 \cdot q \cdot L_1 \cdot L_2 = 0,024 \cdot 8,407 \cdot 2,5 \cdot 3,7 = 1,86 \text{ (kN/m}^2\text{)}$$

+ Tính thép chịu Momen dương

- Theo phương cạnh ngắn

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{1,63 \cdot 10^6}{11,5 \cdot 1000 \cdot 80^2} = 0,02$$

$$\text{Có } \alpha_m = 0,02 < \alpha_R = 0,437$$

$$\rightarrow \zeta = 1 - \sqrt{1 - 2 \cdot \alpha_m} = 1 - \sqrt{1 - 2 \cdot 0,02} = 0,98$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{1,63 \cdot 10^6}{225 \cdot 0,98 \cdot 80} = 94,6 \text{ (mm}^2\text{)}$$

Hàm lượng cốt thép:

$$\mu = \frac{A_s}{b h_0} \cdot 100\% = \frac{94,6}{1000 \cdot 80} \cdot 100\% = 0,118 > \mu_{\min}$$

**=> Chọn thép  $\Phi$  8a200 có  $A_s = 250 \text{ (mm}^2\text{)}$ .**

- Theo phương cạnh dài

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{0,83 \cdot 10^6}{11,5 \cdot 1000 \cdot 80^2} = 0,011$$

$$\text{Có } \alpha_m = 0,011 < \alpha_R = 0,437$$

$$\rightarrow \zeta = 1 - \sqrt{1 - 2 \cdot \alpha_m} = 1 - \sqrt{1 - 2 \cdot 0,011} = 0,96$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{0,83 \cdot 10^6}{225 \cdot 0,96 \cdot 80} = 48 \text{ (mm}^2\text{)}$$

Hàm lượng cốt thép:

$$\mu = \frac{A_s}{b h_0} \cdot 100\% = \frac{48}{1000 \cdot 80} \cdot 100\% = 0,06 > \mu_{\min}$$

**=> Chọn thép  $\Phi$  8a200 có  $A_s = 250 \text{ (mm}^2\text{)}$ .**

d) Tính toán thép chịu Momen âm

+ phương cạnh ngắn

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{3,68 \cdot 10^6}{11,5 \cdot 1000 \cdot 80^2} = 0,05$$

$$\text{Có } \alpha_m = 0,05 < \alpha_R = 0,437$$

$$\rightarrow \zeta = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \alpha_m}) = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,05}) = 0,98$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{3,68 \cdot 10^6}{225 \cdot 0,98 \cdot 80} = 218 \text{ (mm}^2\text{)}$$

Hàm lượng cốt thép:

$$\mu = \frac{A_s}{b h_0} \cdot 100\% = \frac{218}{1000 \cdot 88} \cdot 100\% = 0,25 > \mu_{\min}$$

=> Chọn thép  $\Phi$  8a200 có  $A_s = 250(\text{mm}^2)$

+ phương cạnh dài

=> Chọn thép  $\Phi$  8a200 có  $A_s = 250(\text{mm}^2)$

**c. Tính thép cho ô sàn vệ sinh (4m x 4m)**

Bố trí cốt thép theo phương cạnh ngắn ở dưới, cốt thép theo phương cạnh dài ở

Vật liệu: bê tông B20 có  $R_b = 115 \text{ kg/cm}^2$ ,  $R_{bt} = 9 \text{ kg/cm}^2$

Cốt thép nhóm AI có  $R_{sc} = R'_{sc} = 2250 \text{ kg/cm}^2$

giả thiết  $a_0 = 2 \text{ cm} \Rightarrow h_0 = h - a_0 = 10 - 2 = 8 \text{ cm}$

+ Chiều dài tính toán:

$$L_1 = 4 - 0,3/2 - 0,22/2 = 3,74 \text{ ( m )}$$

$$L_2 = 4 - 0,3/2 - 0,22/2 = 3,74 \text{ ( m )}$$

+ Xác định nội lực:

$$M_{A1} = \alpha_1 \cdot q \cdot L_1 \cdot L_2$$

$$M_{B2} = \beta_1 \cdot q \cdot L_1 \cdot L_2$$

$$M_{B1} = \alpha_2 \cdot q \cdot L_1 \cdot L_2$$

$$M_{A2} = \beta_2 \cdot q \cdot L_1 \cdot L_2$$

Với:  $\alpha_1$ ;  $\alpha_2$ ;  $\beta_1$ ;  $\beta_2$ : Hệ số phụ thuộc vào dạng liên kết của ô bản và tỉ số  $l_2/l_1$

Với  $l_2/l_1 = 1$  và 4 cạnh ô bản là ngàm, tra bảng ta có:

$$\alpha_1 = 0,0179; \alpha_2 = 0,0179; \beta_1 = 0,0417; \beta_2 = 0,0417$$

Ta có mômen dương ở giữa nhịp và mômen âm ở gối:

$$M_{A1} = \alpha_1 \cdot q \cdot L_1 \cdot L_2 = 0,0179 \cdot 6,66 \cdot 3,74 \cdot 3,74 = 1,67 \text{ (kN/m}^2\text{)}$$

$$M_{A2} = \alpha_2 \cdot q \cdot L_1 \cdot L_2 = 0,0179 \cdot 6,66 \cdot 3,74 \cdot 3,74 = 1,67 \text{ (kN/m}^2\text{)}$$

$$M_{B1} = \beta_1 \cdot q \cdot L_1 \cdot L_2 = 0,0417 \cdot 6,66 \cdot 3,74 \cdot 3,74 = 3,88 \text{ (kN/m}^2\text{)}$$

$$M_{B2} = \beta_2 \cdot q \cdot L_1 \cdot L_2 = 0,0417 \cdot 6,66 \cdot 3,74 \cdot 3,74 = 3,88 \text{ (kN/m}^2\text{)}$$

a) Tính thép chịu lực theo phương cạnh ngắn

giả thiết:  $a_0 = 2 \text{ cm} \Rightarrow h_0 = h - a_0 = 10 - 2 = 8 \text{ cm}$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{1,67 \cdot 10^6}{11,5 \cdot 1000 \cdot 80^2} = 0,02$$

$$\text{Có } \alpha_m = 0,02 < \alpha_R = 0,437$$

$$\rightarrow \zeta = 1 - \sqrt{1 - 2 \cdot \alpha_m} = 1 - \sqrt{1 - 2 \cdot 0,02} = 0,98$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{1,67 \cdot 10^6}{225 \cdot 0,98 \cdot 80} = 94,6 \text{ (mm}^2\text{)}$$

Hàm lượng cốt thép:

$$\mu = \frac{A_s}{b h_0} \cdot 100\% = \frac{94,6}{1000 \cdot 80} \cdot 100\% = 0,118 > \mu_{\min}$$

=> Chọn thép  $\Phi$  8a200 có  $A_s = 250$  (mm<sup>2</sup>).

b) Tính thép chịu lực theo phương cạnh dài

giả thiết :  $a_0 = 2$  cm =>  $h_0 = h - a_0 = 10 - 2 = 8$  cm

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{1,67 \cdot 10^6}{11,5 \cdot 1000 \cdot 80^2} = 0,02$$

Có  $\alpha_m = 0,02 < \alpha_R = 0,437$

$$\rightarrow \zeta = 1 - \sqrt{1 - 2 \cdot \alpha_m} = 1 - \sqrt{1 - 2 \cdot 0,02} = 0,98$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{1,67 \cdot 10^6}{225 \cdot 0,98 \cdot 80} = 94,6 \text{ (mm}^2\text{)}$$

Hàm lượng cốt thép:

$$\mu = \frac{A_s}{b h_0} \cdot 100\% = \frac{94,6}{1000 \cdot 80} \cdot 100\% = 0,118 > \mu_{\min}$$

=> Chọn thép  $\Phi$  8a200 có  $A_s = 250$  (mm<sup>2</sup>).

c) Tính toán thép chịu Momen âm

+ phương cạnh ngắn

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{3,88 \cdot 10^6}{11,5 \cdot 1000 \cdot 80^2} = 0,05$$

Có  $\alpha_m = 0,05 < \alpha_R = 0,437$

$$\rightarrow \zeta = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \alpha_m}) = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,05}) = 0,98$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{3,88 \cdot 10^6}{225 \cdot 0,98 \cdot 80} = 220 \text{ (mm}^2\text{)}$$

Hàm lượng cốt thép:

$$\mu = \frac{A_s}{b h_0} \cdot 100\% = \frac{220}{1000 \cdot 80} \cdot 100\% = 0,25 > \mu_{\min}$$

=> Chọn thép  $\Phi$  8a200 có  $A_s = 250$  (mm<sup>2</sup>)

+ phương cạnh dài

Tương tự : => Chọn thép  $\Phi$  8a200 có  $A_s = 250$  (mm<sup>2</sup>)

c. Tính thép cho ô sàn s2 (4mx4m)

Bố trí cốt thép theo phương cạnh ngắn ở dưới, cốt thép theo phương cạnh dài ở

Vật liệu: bê tông B20 có  $R_b = 115$  kg/cm<sup>2</sup>,  $R_{bt} = 9$  kg/cm<sup>2</sup>

Cốt thép nhóm AI có  $R_{sc} = R'_{sc} = 2250$  kg/cm<sup>2</sup>

+ Chiều dài tính toán:

$$L_1 = 4 - 0,3/2 - 0,22/2 = 3,74 \text{ (m)}$$

$$L_2 = 4 - 0,3/2 - 0,22/2 = 3,74 \text{ (m)}$$

+ Xác định nội lực:

$$M_{A1} = \alpha_1 \cdot q \cdot L_1 \cdot L_2 \quad M_{B2} = \beta_1 \cdot q \cdot L_1 \cdot L_2$$

$$M_{B1} = \alpha_2 \cdot q \cdot L_1 \cdot L_2 \quad M_{A2} = \beta_2 \cdot q \cdot L_1 \cdot L_2$$

Với:  $\alpha_1$ ;  $\alpha_2$ ;  $\beta_1$ ;  $\beta_2$ : Hệ số phụ thuộc vào dạng liên kết của ô bản và tỉ số  $l_2/l_1$

Với  $l_2/l_1 = 1$  và 4 cạnh ô bản là ngàm, tra bảng ta có:

$$\alpha_1 = 0,0179; \alpha_2 = 0,0179; \beta_1 = 0,0417; \beta_2 = 0,0417$$

Ta có mômen dương ở giữa nhịp và mômen âm ở gối:

$$M_{A1} = \alpha_1 \cdot q \cdot L_1 \cdot L_2 = 0,0179 \cdot 6,66 \cdot 3,74 \cdot 3,74 = 1,67 \text{ (kN/m}^2\text{)}$$

$$M_{A2} = \alpha_2 \cdot q \cdot L_1 \cdot L_2 = 0,0179 \cdot 6,66 \cdot 3,74 \cdot 3,74 = 1,67 \text{ (kN/m}^2\text{)}$$

$$M_{B1} = \beta_1 \cdot q \cdot L_1 \cdot L_2 = 0,0417 \cdot 6,66 \cdot 3,74 \cdot 3,74 = 3,88 \text{ (kN/m}^2\text{)}$$

$$M_{B2} = \beta_2 \cdot q \cdot L_1 \cdot L_2 = 0,0417 \cdot 6,66 \cdot 3,74 \cdot 3,74 = 3,88 \text{ (kN/m}^2\text{)}$$

a) Tính thép chịu lực theo phương cạnh ngắn

giả thiết:  $a_0 = 2 \text{ cm} \Rightarrow h_0 = h - a_0 = 10 - 2 = 8 \text{ cm}$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{1,67 \cdot 10^6}{11,5 \cdot 1000 \cdot 80^2} = 0,02$$

$$\text{Có } \alpha_m = 0,02 < \alpha_R = 0,437$$

$$\rightarrow \zeta = 1 - \sqrt{1 - 2 \cdot \alpha_m} = 1 - \sqrt{1 - 2 \cdot 0,02} = 0,98$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{1,67 \cdot 10^6}{225 \cdot 0,98 \cdot 80} = 94,6 \text{ (mm}^2\text{)}$$

Hàm lượng cốt thép:

$$\mu = \frac{A_s}{b h_0} \cdot 100\% = \frac{94,6}{1000 \cdot 80} \cdot 100\% = 0,118 > \mu_{\min}$$

**$\Rightarrow$  Chọn thép  $\Phi 8a200$  có  $A_s = 250 \text{ (mm}^2\text{)}$ .**

b) Tính thép chịu lực theo phương cạnh dài

giả thiết:  $a_0 = 2 \text{ cm} \Rightarrow h_0 = h - a_0 = 10 - 2 = 8 \text{ cm}$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{1,67 \cdot 10^6}{11,5 \cdot 1000 \cdot 80^2} = 0,02$$

$$\text{Có } \alpha_m = 0,02 < \alpha_R = 0,437$$

$$\rightarrow \zeta = 1 - \sqrt{1 - 2 \cdot \alpha_m} = 1 - \sqrt{1 - 2 \cdot 0,02} = 0,98$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{1,67 \cdot 10^6}{225 \cdot 0,98 \cdot 80} = 94,6 \text{ (mm}^2\text{)}$$

Hàm lượng cốt thép:

$$\mu = \frac{A_s}{b h_0} \cdot 100\% = \frac{94,6}{1000 \cdot 80} \cdot 100\% = 0,118 > \mu_{\min}$$

**$\Rightarrow$  Chọn thép  $\Phi 8a200$  có  $A_s = 250 \text{ (mm}^2\text{)}$ .**



c) Tính toán thép chịu Momen âm  
+phương cạnh ngắn

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{3,88 \cdot 10^6}{11,5 \cdot 1000 \cdot 80^2} = 0,05$$

$$\text{Có } \alpha_m = 0,05 < \alpha_R = 0,437$$

$$\rightarrow \zeta = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,05}) = 0,98$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{3,88 \cdot 10^6}{225 \cdot 0,98 \cdot 80} = 220 \text{ (mm}^2\text{)}$$

Hàm lượng cốt thép:

$$\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0} \cdot 100\% = \frac{220}{1000 \cdot 88} \cdot 100\% = 0,25 > \mu_{\min}$$

=> Chọn thép  $\Phi$  8a200 có  $A_s = 250 \text{ (mm}^2\text{)}$

+phương cạnh dài

Tương tự : => Chọn thép  $\Phi$  8a200 có  $A_s = 250 \text{ (mm}^2\text{)}$

## 2.5 Bố trí cốt thép

Trong đoạn bản chịu mômen âm thì đặt các cốt mũ  $\Phi$ 6a200mm chiều dài đoạn thẳng của cốt thép mũ đến mép dầm lấy bằng:

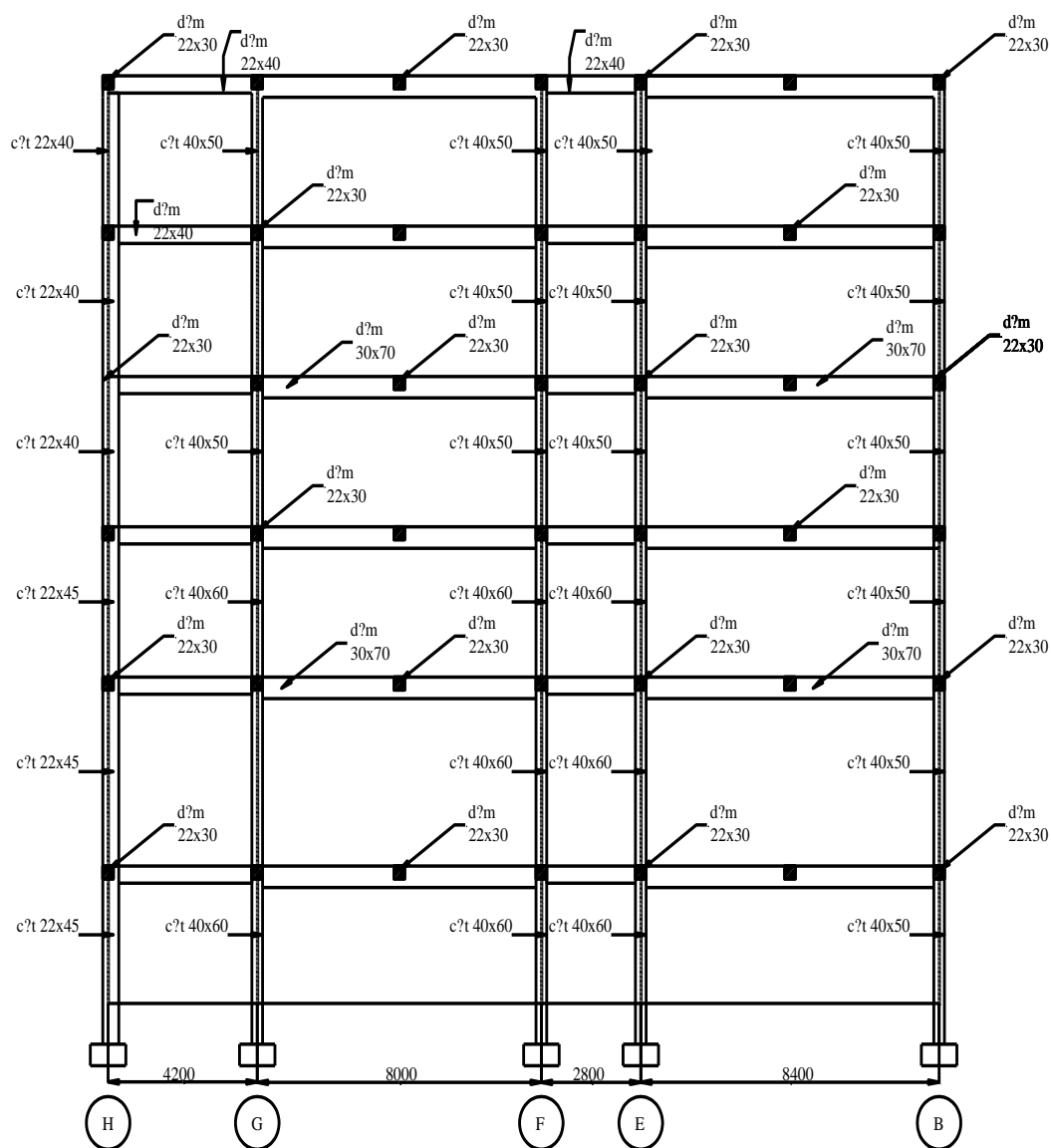
- $L_0/6$  đối với các gối biên
- $L_0/4$  đối với các gối là dầm .

Để thuận tiện cho việc cắt thép và bố trí ta xác định chiều dài thép mũ:

- Với các ô sàn trong (S1, S2 ,S4) ta lấy  $L_0$  lớn nhất là  $4,2 - \frac{0,22}{2} = 4,09$  để tính chiều dài thép mũ:  $L_0/4 = 4,09/4 = 1,02$  (m) ta lấy bằng 1,1 (m)
- Với ô sàn hành lang lấy  $L_0 = 2,8 - 0,22 + 0,12 = 2,7$  (m) để tính chiều dài thép mũ:  $L_{ob}/6 = 2,7/6 = 0,45$  (m) ta lấy bằng 0,5 (m).
- Với ô sàn cầu thang lấy  $L_0 = 2,1 - 0,11 = 1,99$  (m) để tính chiều dài thép mũ:  $L_0/4 = 1,99/4 = 0,497$  (m) ta lấy bằng 0,5 (m)
- Với ô sàn vệ sinh lấy  $L_0 = 4 - 0,22 = 3,78$  (m) để tính chiều dài thép mũ:  $L_0/4 = 3,78/4 = 0,945$  (m) ta lấy bằng 1 (m).

Bố trí thép sàn được thể hiện chi tiết trong bản vẽ bố trí thép sàn tầng 3 KC-

### CHƯƠNG 3: TÍNH KHUNG TRỤC 5



SƠ ĐỒ HÌNH HỌC KHUNG NGANG

#### 3.1. Cơ sở tính toán

- Hồ sơ bản vẽ kiến trúc công trình.
- Tải trọng lấy theo TCVN 2737-1995: Tiêu chuẩn tải trọng và tác động - Tiêu chuẩn thiết kế.
- TCVN 5574-2012: Kết cấu bê tông và bê tông cốt thép

\* **Vật liệu**

- Bê tông cấp độ bền B20 :

$$R_b = 11,5 \text{ MPa}, R_{bt} = 0,9 \text{ MPa}, E = 27 \times 10^3 \text{ MPa}$$

- Cốt thép:

$$d < 10, \text{ nhóm } C_I \text{ có } R_s = 225 \text{ MPa}, R_{sw} = 125 \text{ MPa}, E = 21 \times 10^4 \text{ MPa}$$

$$d \geq 10, \text{ nhóm } C_{II} \text{ có } R_s = 280 \text{ MPa}, R_{sc} = 280 \text{ MPa}, E = 21 \times 10^4 \text{ MPa}$$

$$B20, C-I \rightarrow \xi_R = 0,645, \alpha_R = 0,437$$

$$B20, C-II \rightarrow \xi_R = 0,623, \alpha_R = 0,429$$

### 3.2. Sơ đồ khung trục 5

Mô hình hóa kết cấu khung thành các thanh đứng (cột) và các thanh ngang (dầm) với trục của hệ kết cấu được tính đến trọng tâm tiết diện của các thanh.

#### a, Nhịp tính toán của dầm

Nhịp tính toán của dầm lấy bằng khoảng cách giữa các trục cột.

+ Xác định nhịp tính toán của dầm BE

$$l_{BE} = L_2 + t/2 + t/2 - h_c/2 - h_c/2;$$

$$l_{BC} = 8,4 + 0,11 + 0,11 - 0,4/2 - 0,4/2 = 8,22 \text{ (m)}$$

(ở đây lấy trục cột là trục cột tầng 4, 5 và 6).

+ Xác định nhịp tính toán của dầm EF

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

$$L_{AB} = 2,8 + 0,11 + 0,11 - 0,5/2 - 0,5/2 = 2,52 \text{ (m)}$$

#### b, Chiều cao của cột

Chiều cao của cột lấy bằng khoảng cách giữa các trục dầm. Do dầm khung thay đổi tiết diện nên ta sẽ xác định chiều cao của cột theo trục dầm hành lang (dầm có tiết diện nhỏ hơn).

+ Xác định chiều cao của cột tầng 1

Lựa chọn chiều sâu chôn móng từ mặt đất tự nhiên (code - 0.450) trở xuống:

$$h_m = 500 \text{ (mm)} = 0,5 \text{ (m)}$$

$$\rightarrow h_{t1} = h_t + Z + h_m - h_d/2 = 3,2 + 0,45 + 0,5 - 0,3/2 = 4 \text{ (m)}.$$

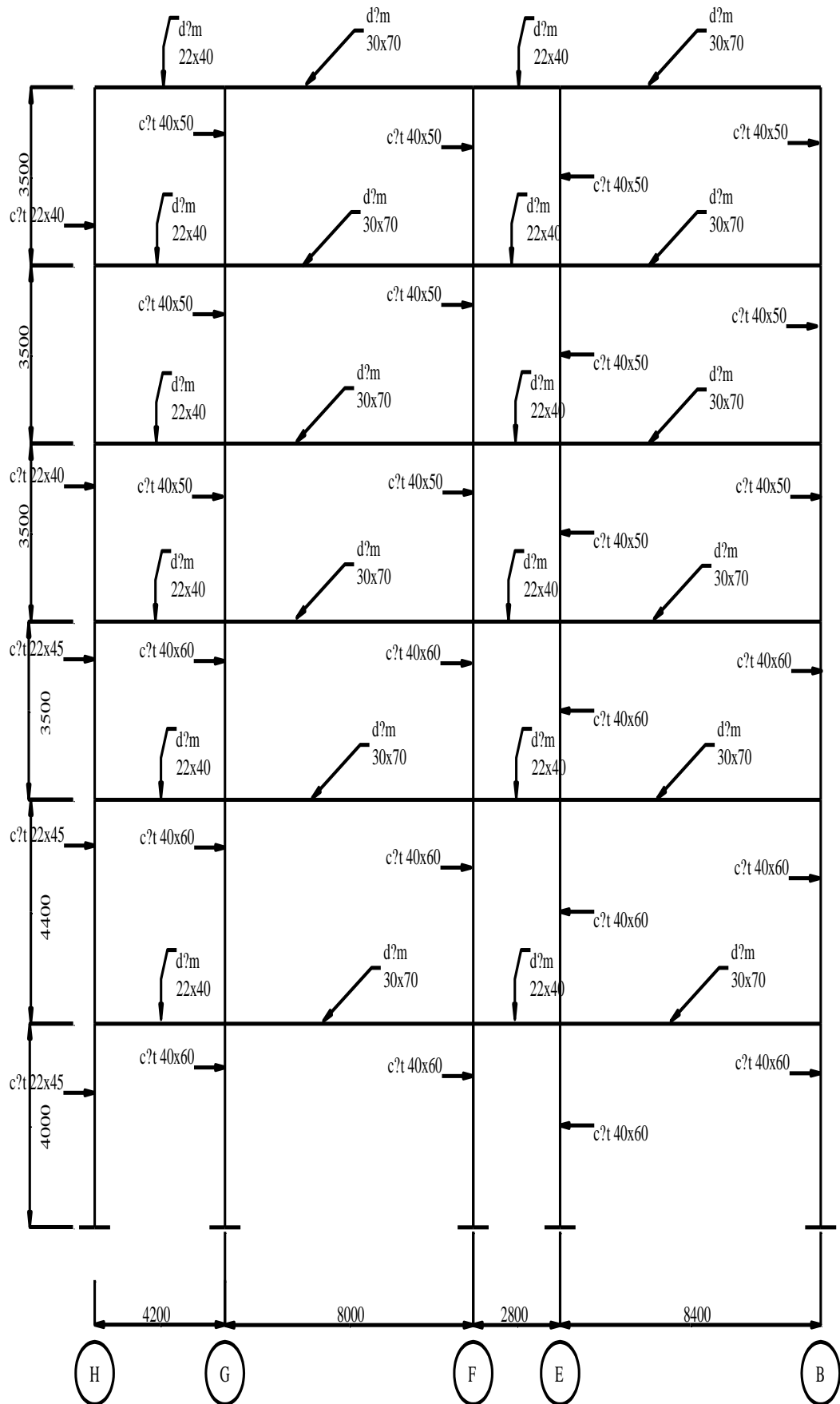
(với  $Z=0,45\text{m}$  là khoảng cách từ code +0.000 đến mặt đất tự nhiên).

+ Xác định chiều cao cột tầng 2, 3, 4, 5, 6

$$h_{t3} = h_{t4} = h_{t5} = h_{t6} = 3,7 \text{ (m)}.$$

$$h_{t2} = 4,4 \text{ (m)}$$

Ta có sơ đồ cấu kiện như hình dưới.



## SƠ ĐỒ KẾT CẤU KHUNG TRỤC 5

### 3.2.1. Xác định tải trọng tác dụng vào khung

Tĩnh tải: tĩnh tải sàn, trọng lượng bản thân dầm, cột, tường tác dụng vào khung.

Hoạt tải: Tải trọng ô sàn truyền vào khung theo dạng hình thang, dạng hình tam giác, dạng hình chữ nhật.

- Với tải trọng truyền theo dạng hình thang thì tải trọng quy về phân bố đều được tính theo công thức sau:

$$q = k \cdot g \cdot \frac{l_1}{2} \text{ với } k = 1 - 2\beta^2 + \beta^3; \beta = \frac{l_1}{2l_2}$$

Tải trọng từ ô sàn truyền vào dầm dạng phân bố tam giác đưa về dạng phân bố đều:  $q = \frac{5 \cdot g \cdot l_1}{8 \cdot 2}$

Tĩnh tải từ ô sàn truyền vào ở dạng phân bố đều (bản loại dầm):  $q = \frac{g \cdot l_1}{2}$

Tĩnh tải từ tường xây truyền vào dạng phân bố đều :

$$g = \delta_t \cdot h_t \cdot \gamma_t \cdot n \cdot k$$

#### a. Tải trọng trên 1m<sup>2</sup> sàn:

+ Tĩnh tải tác dụng lên 1m<sup>2</sup> sàn S1 (phòng học):  $g^{tt} = 4,222 \text{ kN/m}^2$

+ Tĩnh tải tác dụng lên 1m<sup>2</sup> sàn S2 ( hành lang):  $g^{tt} = 4,807 \text{ kN/m}^2$

+ Tĩnh tải tác dụng lên 1m<sup>2</sup> sàn mái:

Các lớp sàn	h	$\gamma$	$g^{tc}$	n	$g^{tt}$
	(m)	(kN/m <sup>3</sup> )	(kN/ m <sup>2</sup> )		(kN/m)
Sàn BTCT	0,1	25	2	1,1	2,75
Lớp vữa trát	0,015	18	0,36	1,3	0,351
Lớp trổng thấm	0,02	18	0,5	1,3	0,468
Lớp vữa lót	0,02	18	0,45	1,3	0,468
Tổng tải trọng :					<b>3,56</b>

**b. Tải trọng tường xây:**

Loại tường	Các lớp tạo thành	Hệ số vượt tải (n)	Tải trọng tính toán $g_t^{tt}$ (kN/m <sup>2</sup> )
Tường 220	- Tường gạch 220: $\gamma = 20 \text{ kN/m}^3$ . $0,22 \cdot 20 = 4,4 \text{ (kN/m}^2)$	1,1	4,84
	- Vữa trát tường: $\delta = 0,015\text{m}$ , $\gamma = 18 \text{ kN/m}^3$ $2 \cdot 0,015 \cdot 18 = 0,54 \text{ (kN/m}^2)$	1,3	0,702
	<b>Cộng tường 220</b>		
Tường 110	- Tường gạch 110, $\gamma = 20 \text{ kN/m}^3$ : $0,11 \cdot 20 = 2,2 \text{ (kN/m}^2)$	1,1	2,42
	- Vữa trát tường: $\delta = 0,015\text{m}$ , $\gamma = 18 \text{ kN/m}^3$ : $2 \cdot 0,015 \cdot 18 = 0,54 \text{ (kN/m}^2)$	1,3	0,702
	<b>Cộng tường 110</b>		

**c. Tải trọng trên 1m<sup>2</sup> dài dầm, cột:**

Tên cấu kiện	Các lớp tạo thành	Hệ số vượt tải (n)	Tải trọng tính toán $g_t^{tt}$ (kN/m)
Dầm khung K5	- Bê tông cốt thép, $\gamma = 25 \text{ kN/m}^3$ $0,22 \cdot 0,3 \cdot 25$	1,1	1,815
Dầm dọc (22x30)cm	- Vữa trát dầm $\delta = 0,015\text{m}$ ; $\gamma = 18 \text{ kN/m}^3$ $0,015 \cdot (0,22 + 2 \cdot 0,3) \cdot 18$	1,3	0,288
	<b>Cộng</b>		<b>2,103</b>
Dầm khung K5 (30x70)cm	- Bê tông cốt thép, $\gamma = 25 \text{ kN/m}^3$ $0,3 \cdot 0,7 \cdot 25$	1,1	5,775
	- Vữa trát dầm $\delta = 0,015\text{m}$ ; $\gamma = 18 \text{ kN/m}^3$ $0,015 \cdot (0,3 + 2 \cdot 0,7) \cdot 18$	1,3	0,597
	<b>Cộng</b>		<b>6,372</b>

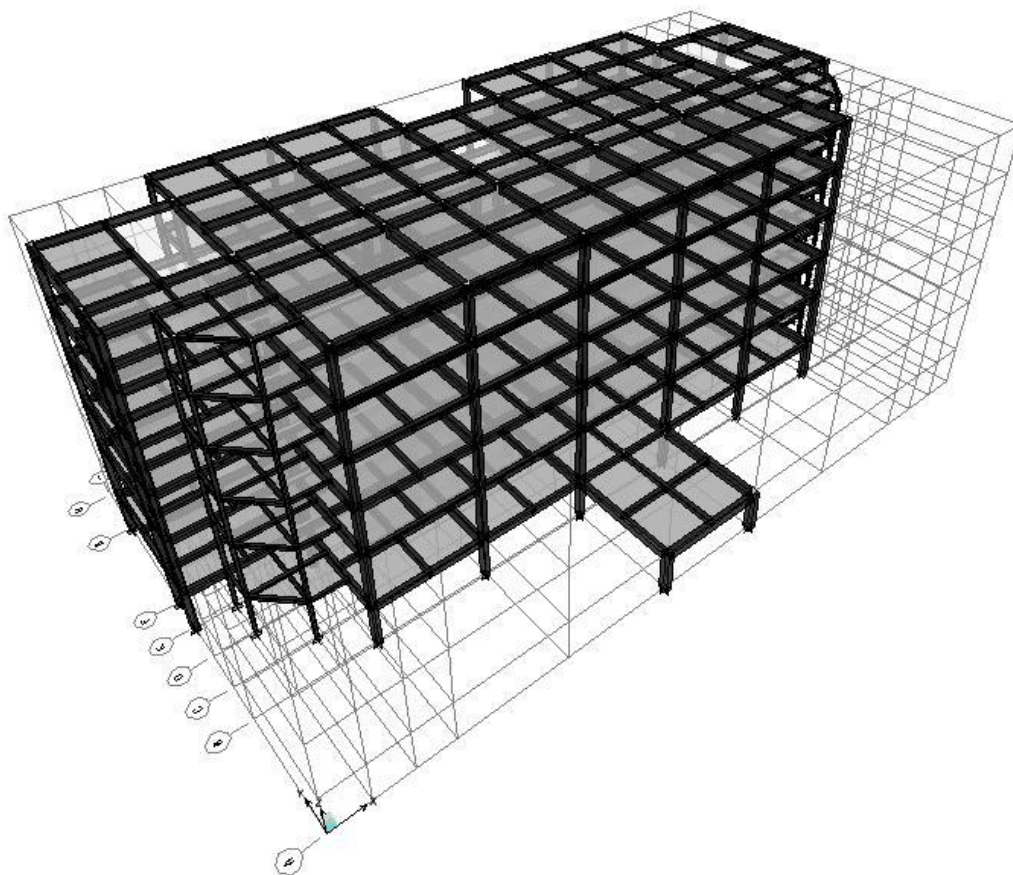
Dầm phụ (22x30)cm	- Bê tông cốt thép, $\gamma = 25 \text{ kN/m}^3$ $0,22.0,3.25$	1,1	1,815	
	- Vữa trát dầm $\delta = 0,015\text{m}$ ; $\gamma = 18 \text{ kN/m}^3$ $0,015.(0,22+2.(0,3-0,1)).18$	1,3	0,288	
	<b>Cộng</b>			<b>2,103</b>
	- Vữa trát dầm $\delta = 0,015\text{m}$ ; $\gamma = 18 \text{ kN/m}^3$ $0,015.(0,11+2.(0,3-0,1)).18$	1,3	0,18	
	<b>Cộng</b>			<b>0,79</b>
Cột khung K5 (40x60)cm	- Bê tông cốt thép, $\gamma = 25 \text{ kN/m}^3$ $0,4.0,6.25$	1,1	6,6	
	- Vữa trát cột $\delta = 0,015\text{m}$ ; $\gamma = 18 \text{ kN/m}^3$ $2.(0,4+0,6).0,015.18$	1,3	0,7	
	<b>Cộng</b>			<b>7,3</b>
Cột khung K (22x45)cm	- Bê tông cốt thép, $\gamma = 25 \text{ kN/m}^3$ $0,22.0,45.25$	1,1	2,722	
	- Vữa trát cột $\delta = 0,015\text{m}$ ; $\gamma = 18 \text{ kN/m}^3$ $2.(0,22+0,45).0,015.18$	1,3	0,47	
	<b>Cộng</b>			<b>3,192</b>
Cột giảm tiết diện (40x50)cm	- Bê tông cốt thép, $\gamma = 25 \text{ kN/m}^3$ $0,4.0,5.25$	1,1	5,5	
	- Vữa trát cột $\delta = 0,015\text{m}$ ; $\gamma = 18 \text{ kN/m}^3$ $2.(0,4+0,5).0,015.18$	1,3	0,63	
	<b>Cộng</b>			<b>6,13</b>

### 3.2.2. Tính tải tác dụng vào khung

### 2.3. Tính toán nội lực cho công trình.

#### 2.3.1. Tính toán nội lực cho các kết cấu chính của công trình.

Dùng phần mềm Etabs để tính toán nội lực khung.



#### **2.3.1.1. Tải trọng đứng:**

Chương trình Etabs tự động tính tải trọng bản thân của các cấu kiện nên đầu vào ta chỉ cần khai báo kích thước của các cấu kiện dầm, cột. Đặc trưng của vật liệu được dùng thiết kế như mô đun đàn hồi, trọng lượng riêng, hệ số poatxong: với bê tông B20.

Khai báo tĩnh tải sàn cho từng loại sàn với các lớp vật liệu khác nhau.

Khai báo tĩnh tải tường xây cho từng loại tường tác dụng lên dầm.

Hoạt tải đứng tác dụng lên sàn tầng và trên mái cũng được khai báo cho từng loại sàn.

Sơ đồ tính được lập trong phần mềm tính kết cấu Etabs dưới dạng khung không gian có sự tham gia của phần tử frame là dầm, cột, phần tử shell là sàn và lõi thang máy. Sơ đồ khung bố trí qua các trục định vị của công trình.

#### **2.3.1.2. Tải trọng ngang:**

Thành phần gió tĩnh gồm 4 trường hợp: gió X trái, gió X phải, gió Y trước, gió Y sau. Tải trọng được nhập trực tiếp lên các phần tử chịu tải theo các trường hợp tải trọng( tĩnh tải( tĩnh tải sàn, tường), hoạt tải toàn sàn, gió X trái, gió X phải, gió Y trước, gió Y sau). Phần tải trọng bản thân do máy tự tính. Nội lực của các phần tử



được xuất ra và tổ hợp theo các quy định trong TCVN 2737-1995 và TCXD 198-1997.

### **2.3.2. Tổ hợp nội lực.**

#### **2.3.2.1. Cơ sở cho việc tổ hợp nội lực.**

Tổ hợp nội lực nhằm tạo ra các cặp nội lực nguy hiểm có thể xuất hiện trong quá trình làm việc của kết cấu. Từ đó dùng để thiết kế thép cho các cấu kiện.

Các loại tổ hợp nội lực:

+ Tổ hợp cơ bản 1: TT + 1HT

+ Tổ hợp cơ bản 2: TT + nhiều HT với hệ số 0,9. HT gồm có hoạt tải toàn sàn, gió trái X, gió phải X, gió trước Y, gió sau Y. Với chú ý: khi đã lấy nội lực của gió theo một phương thì không lấy nội lực gió theo phương còn lại.

#### **2.3.2.2. Tổ hợp nội lực cho cột khung trục 5.**

- Nội lực được xuất ra theo hai mặt cắt I - I (chân cột) và II - II (đỉnh cột).

- Tổ hợp nội lực tìm ra các cặp nội lực nguy hiểm gồm:  $(M_{x_{max}}, N_{tur}, My_{tur})$ ;  $(M_{x_{min}}, N_{tur}, My_{tur}, M_{x_{tur}})$ ;  $(My_{min}, N_{tur}, M_{x_{tur}})$ ;  $(N_{max}, M_{x_{tur}}, My_{tur})$ .

- Dự kiến việc thiết kế thép cột sẽ thay đổi trong phạm vi 2 tầng. Do đó nội lực cột được xuất ra và tổ hợp tại các tầng: tầng trệt, tầng 2, tầng 5.

- Kết quả tổ hợp cụ thể được thể hiện trong bảng tổ hợp nội lực cột.

#### **2.3.2.3. Tổ hợp nội lực cho dầm khung trục 5.**

Nội lực dầm được xuất ra theo 3 mặt cắt I - I (đầu dầm), II - II (khoảng giữa dầm) và III - III (cuối dầm).

- Tổ hợp nội lực tiến hành theo một phương nằm trong mặt phẳng uốn của dầm, tìm ra các cặp nội lực nguy hiểm gồm  $(M_{max}, Q_{tur})$ ;  $(M_{min}, Q_{tur})$  và  $(Q_{max}, M_{tur})$ .

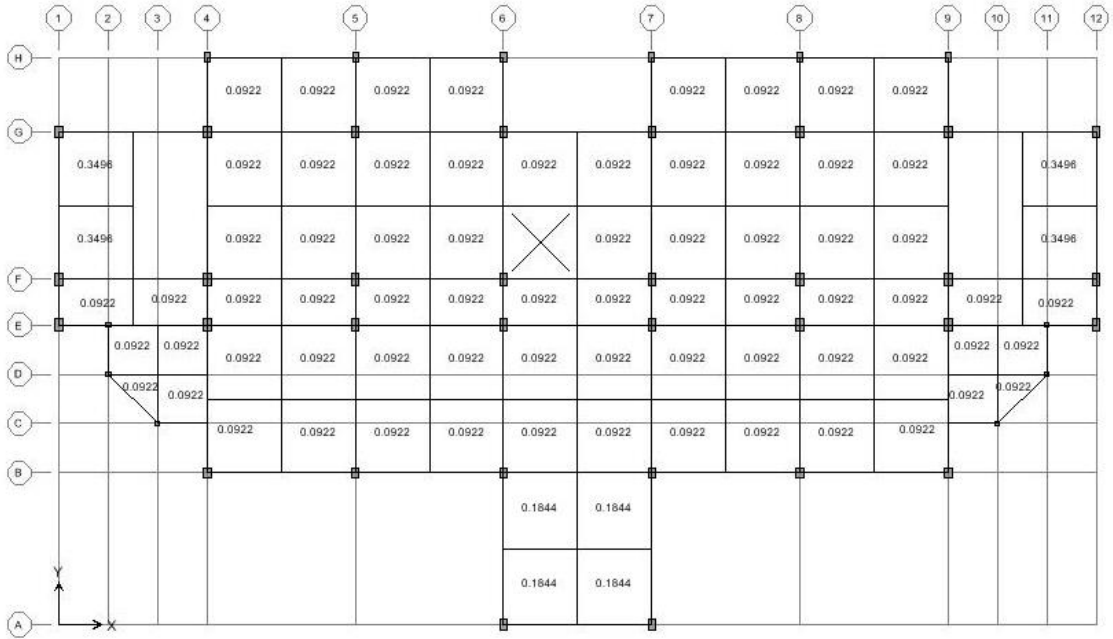
- Nội lực dầm được xuất ra và tổ hợp cho các tầng: tầng trệt, tầng 2 và tầng 5.

- Kết quả tổ hợp cụ thể được tiến hành trong bảng tổ hợp nội lực dầm.

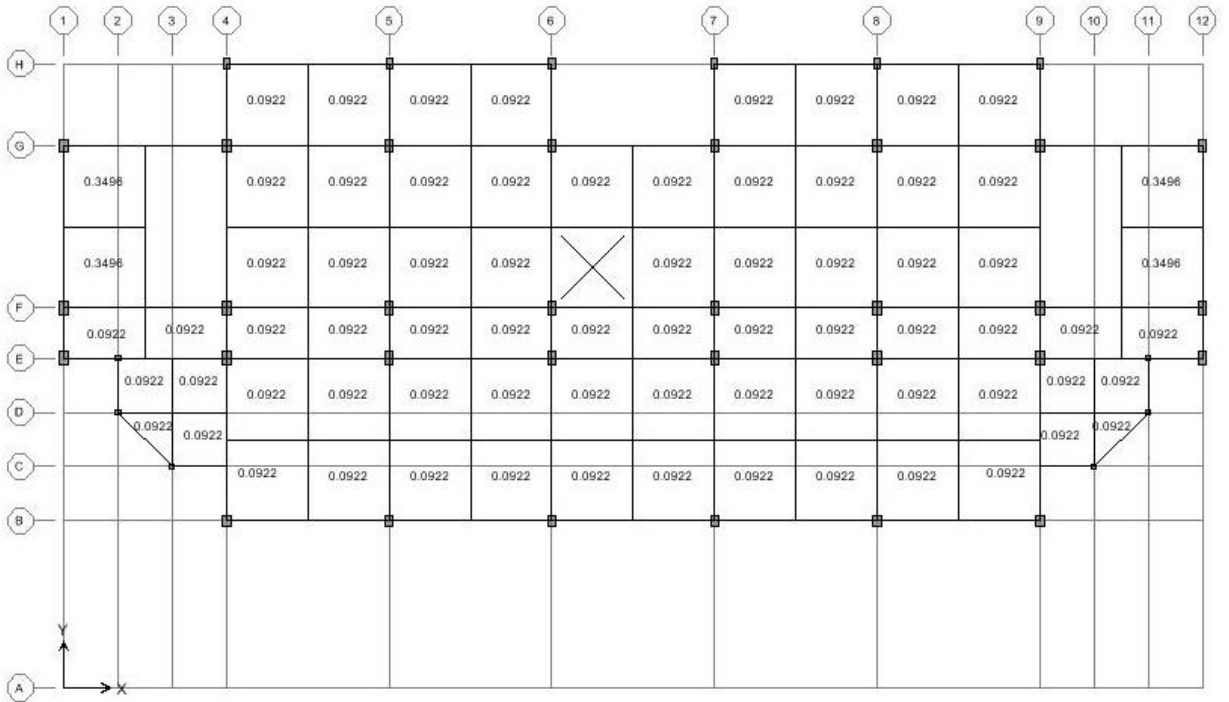
### **2.3.3. Kết quả nội lực khung 5**

Nội lực khung trục 5 được xuất ra từ etabs và được cho trong bảng phụ lục.

*Nhà điều hành công ty than Uông Bí - Quảng Ninh*

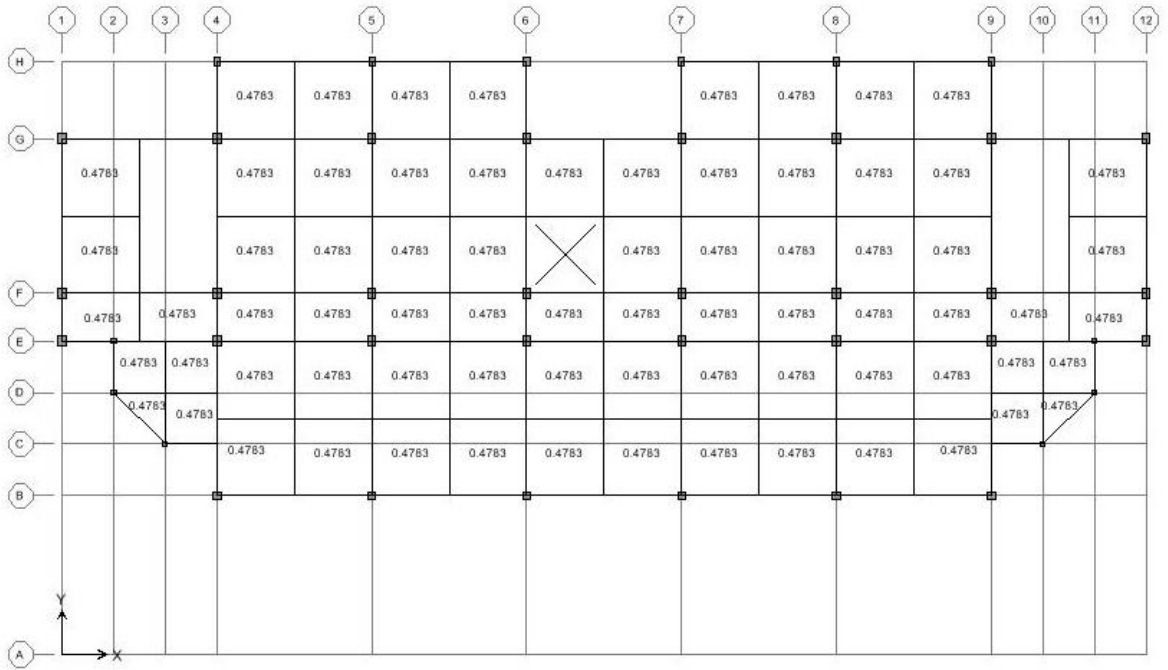


*Tính tải sàn tác dụng lên tầng trệt.*

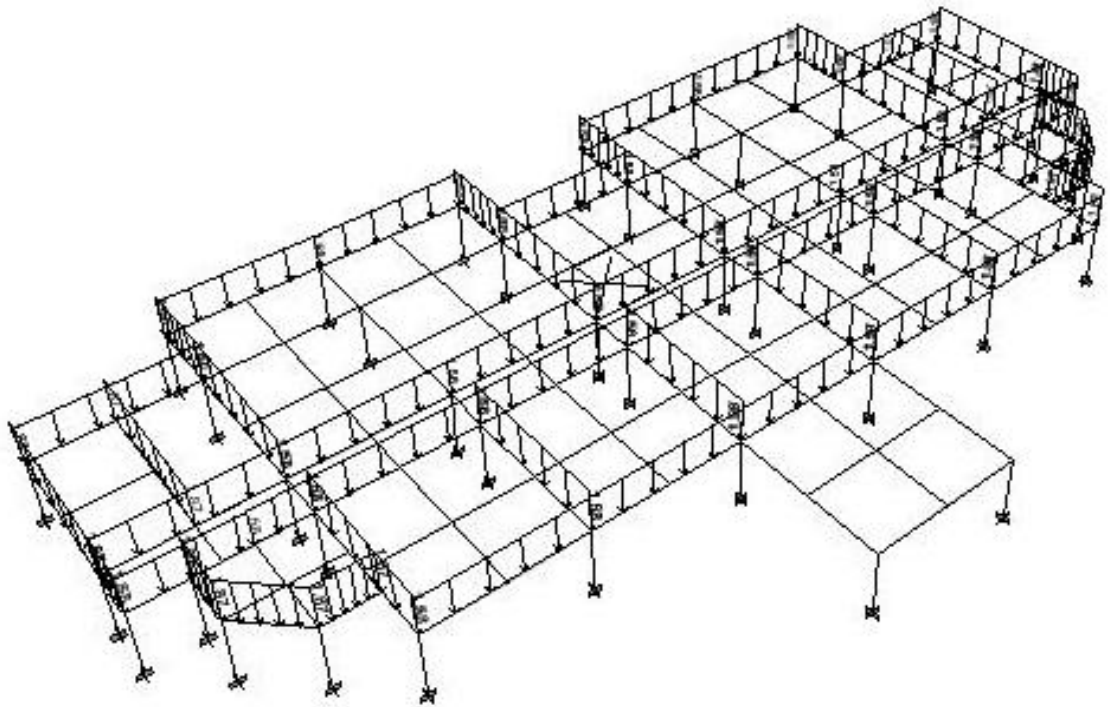


*Tính tải sàn tác dụng lên tầng 2.*

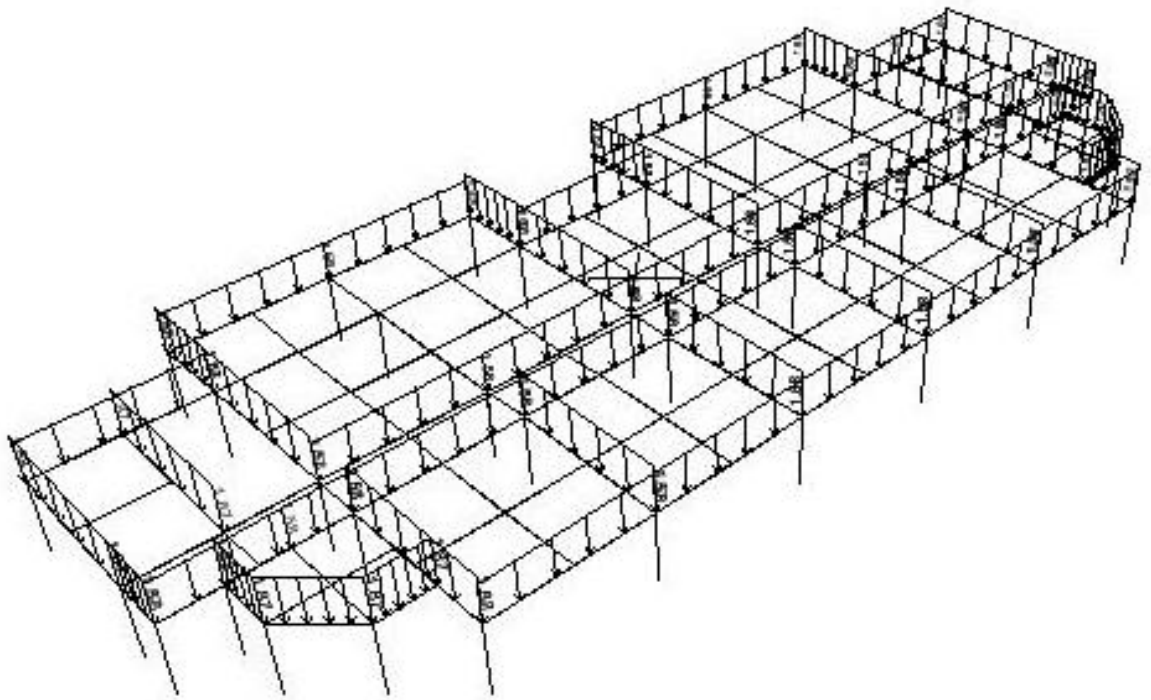
*Nhà điều hành công ty than Uông Bí - Quảng Ninh*



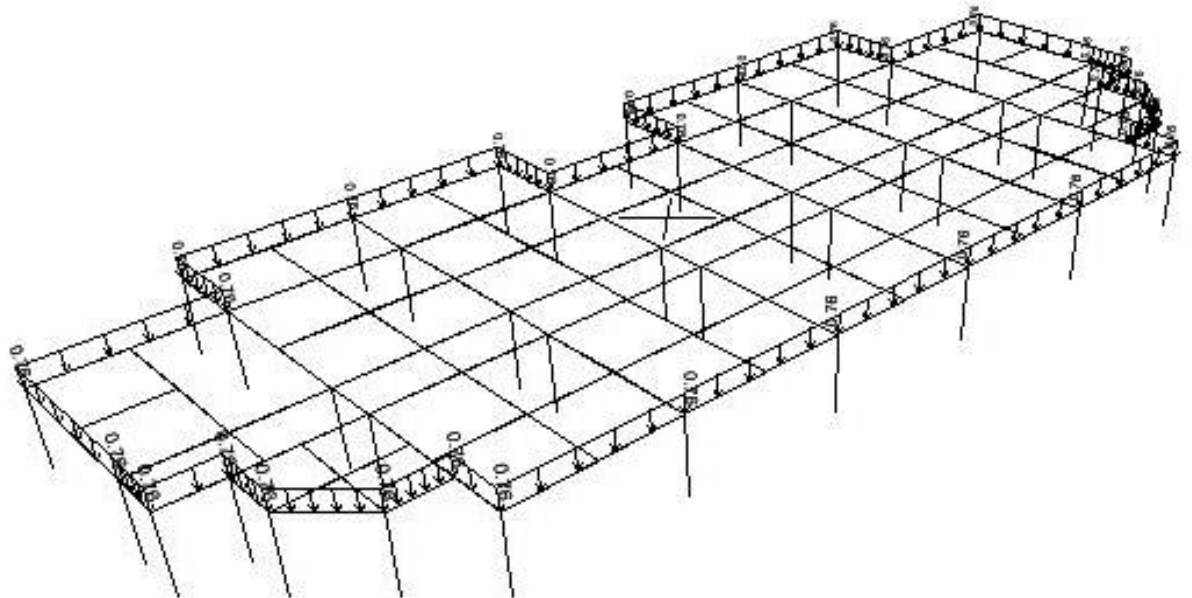
*Tính tải sàn tác dụng lên tầng mái.*



*Tính tải tường tác dụng lên dầm tầng trệt.*

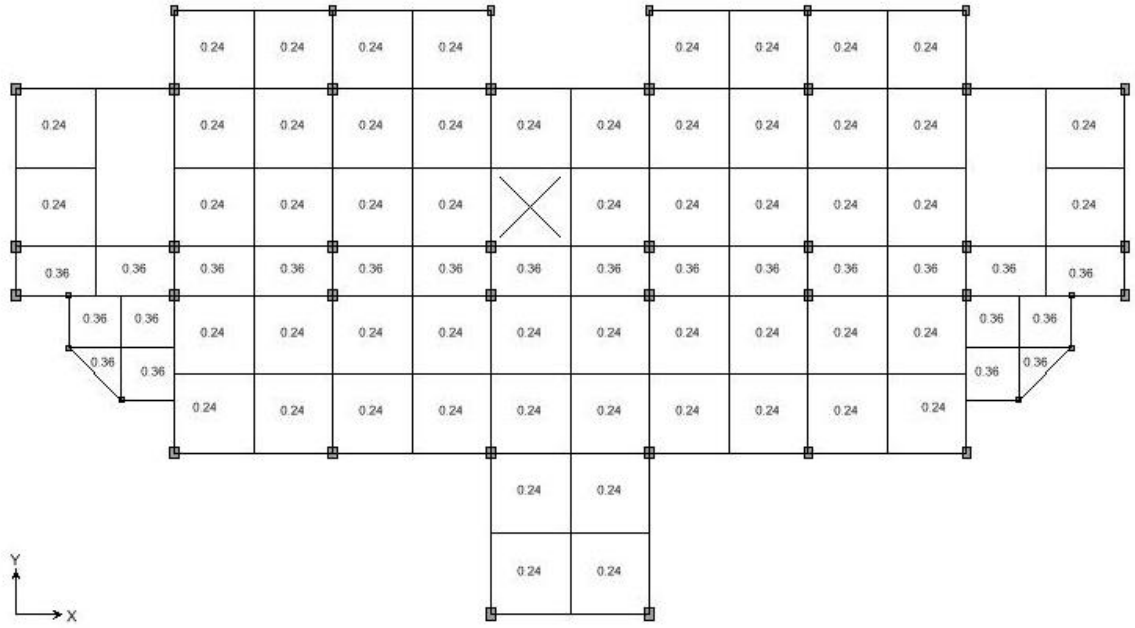


Tĩnh tải tường tác dụng lên dầm 2.

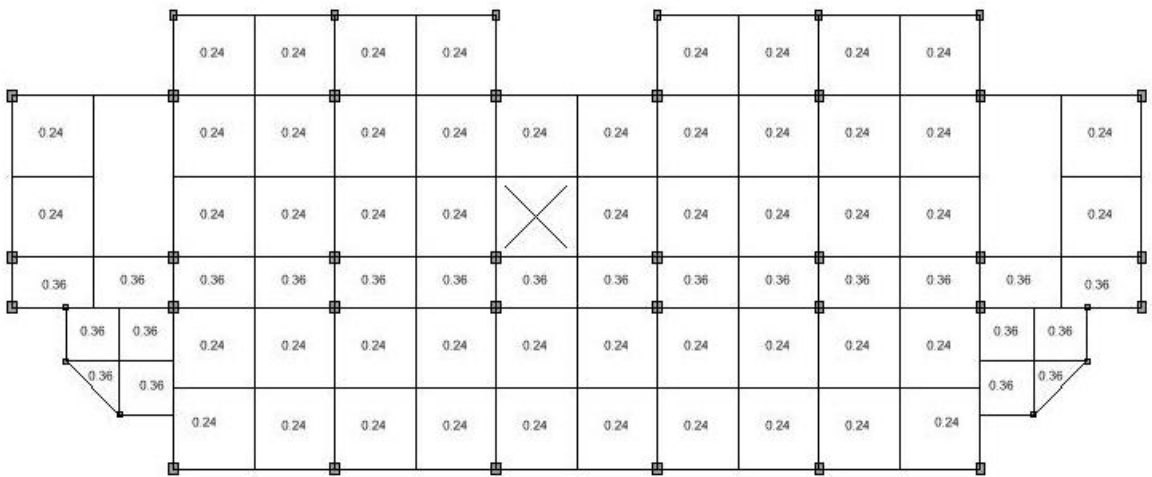


Tĩnh tải tường tác dụng lên dầm tầng mái.

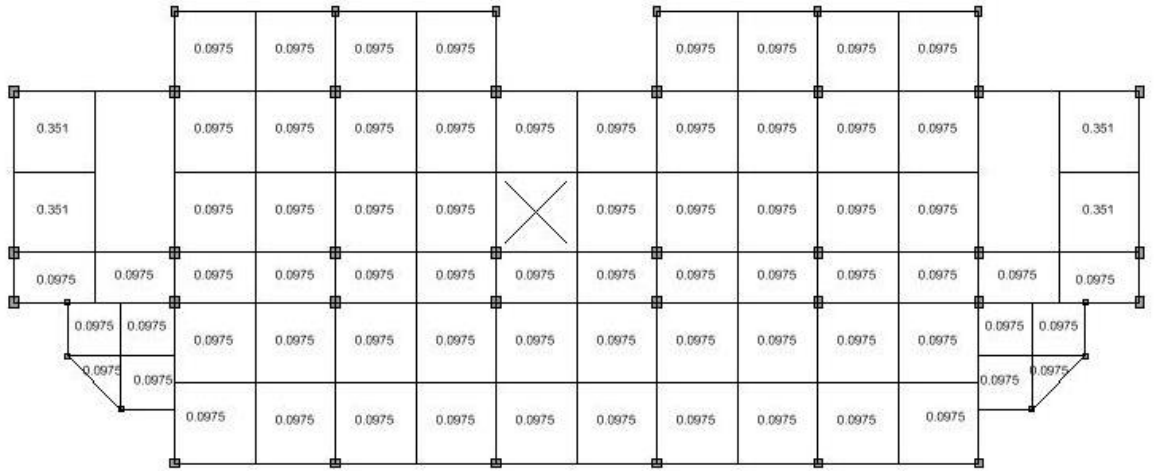
*Nhà điều hành công ty than Ưông Bí - Quảng Ninh*



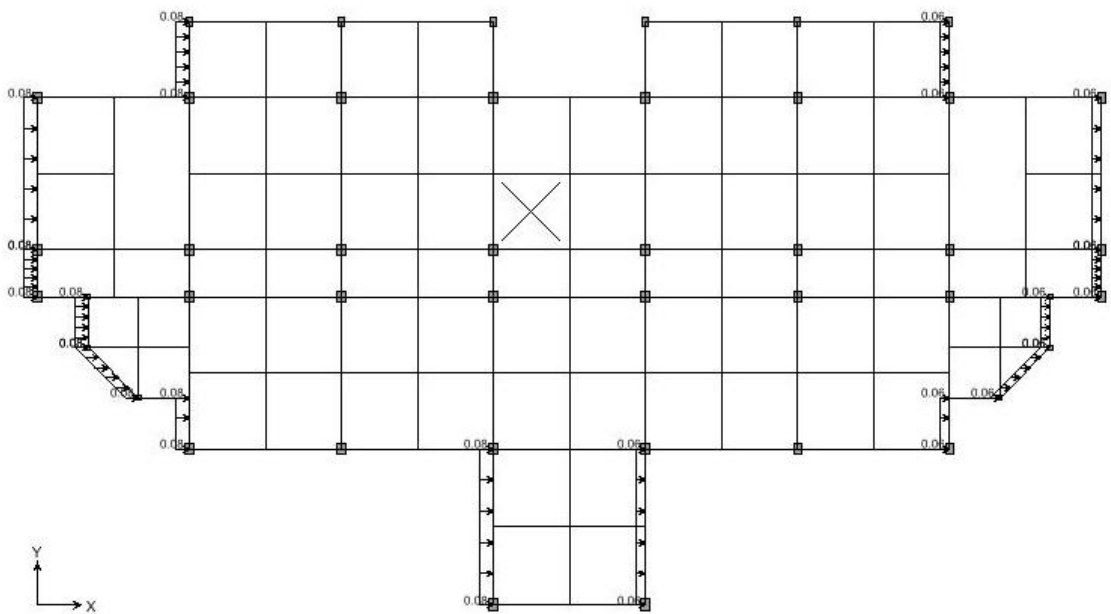
*Hoạt tải tác dụng lên sàn tầng trệt.*



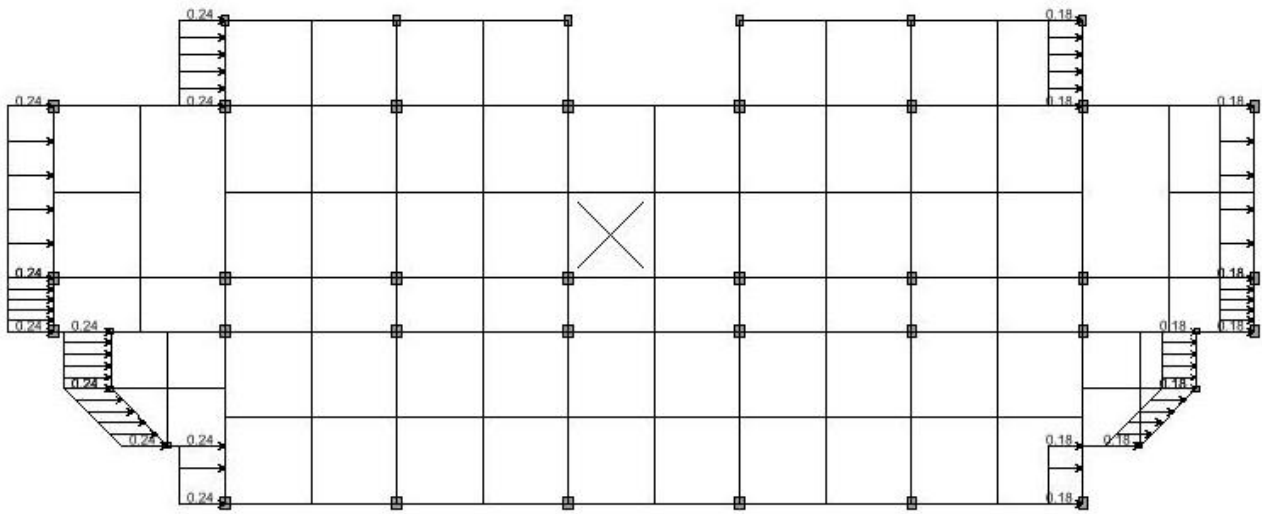
*Hoạt tải tác dụng lên sàn tầng 2.*



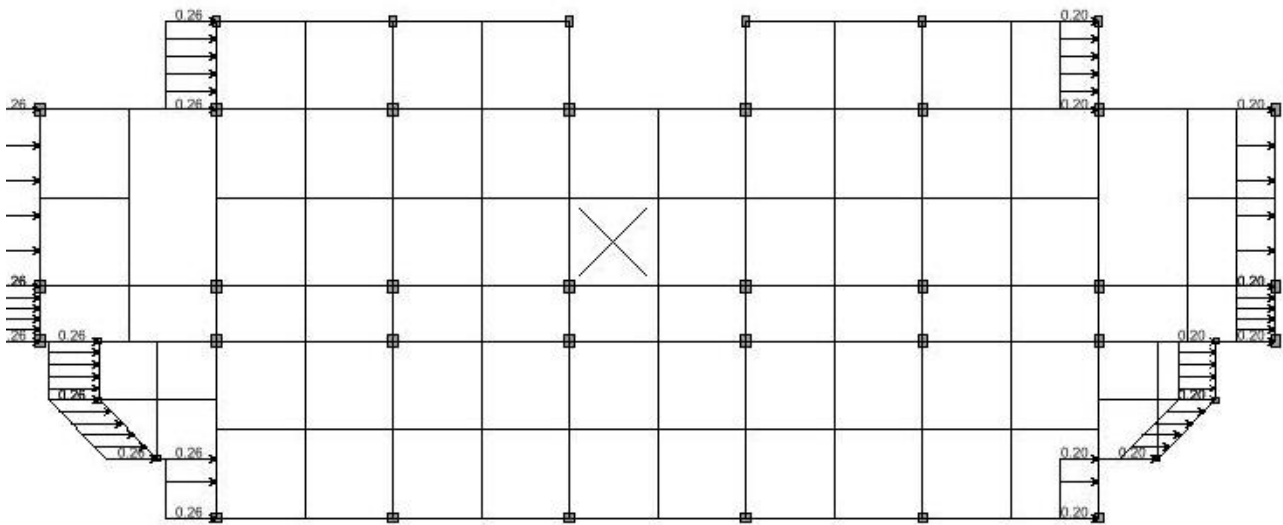
Hoạt tải tác dụng lên tầng mái.



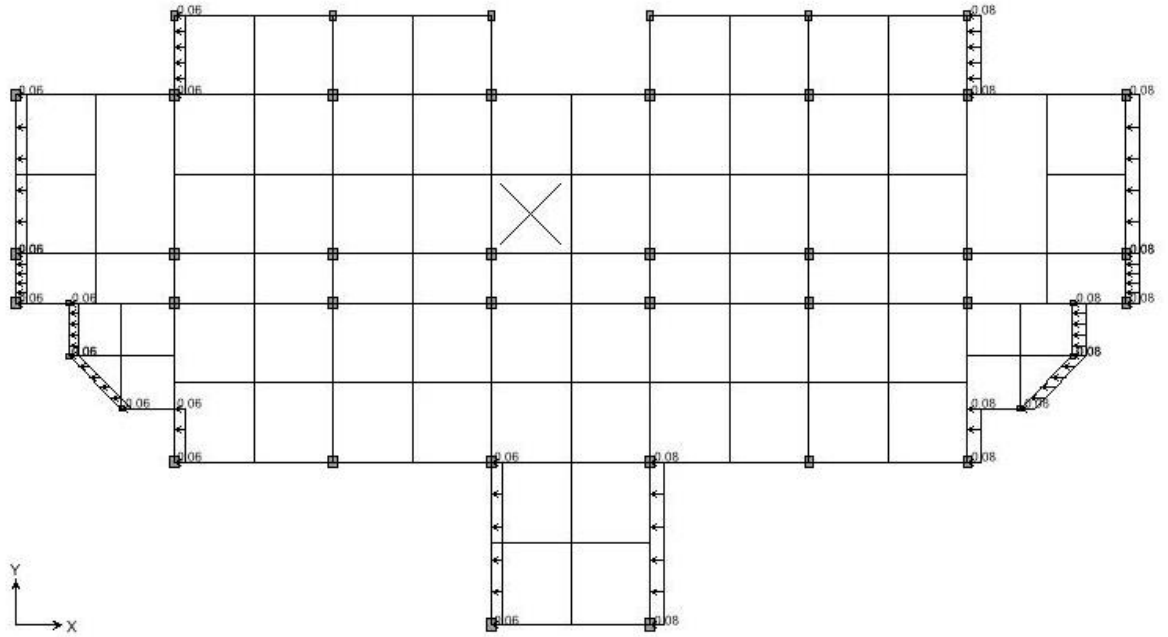
Hoạt tải gió X tác dụng vào tầng trệt.



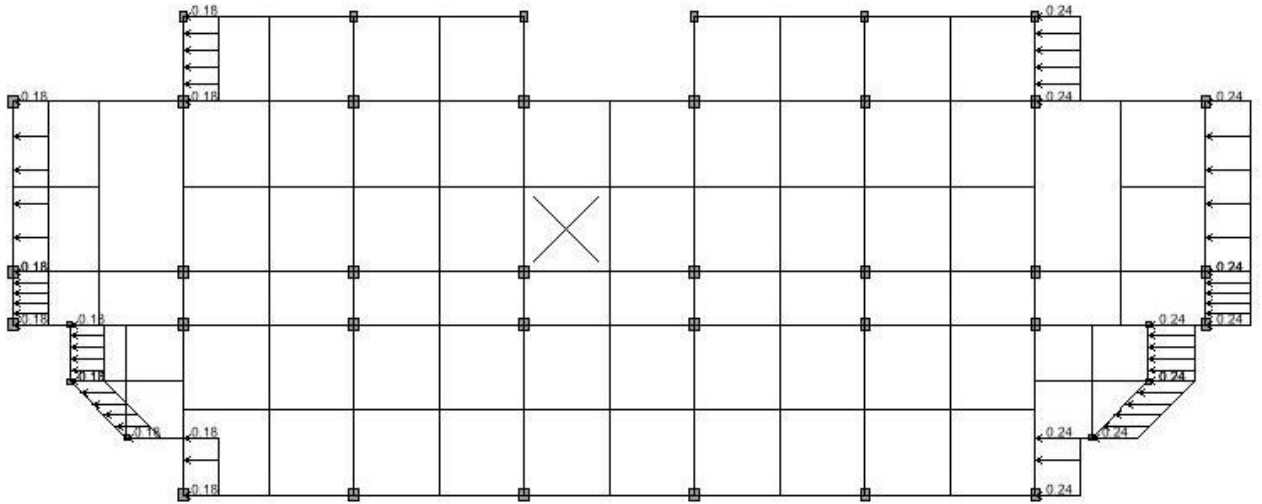
Hoạt tải gió X tác dụng vào tầng 2.



Hoạt tải gió X tác dụng vào tầng mái.

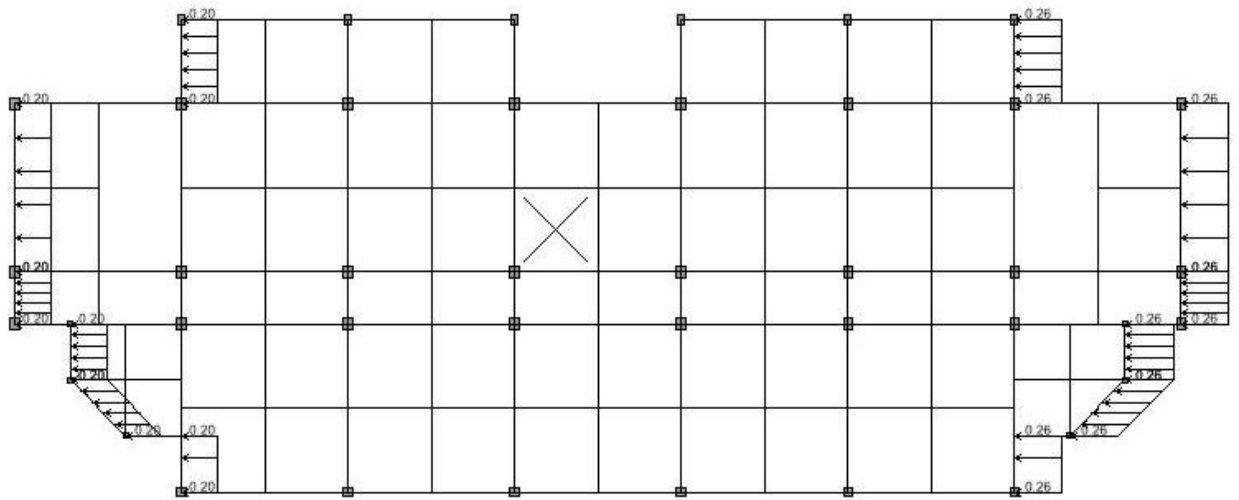


Hoạt tải gió XN tác dụng vào tầng trệt.

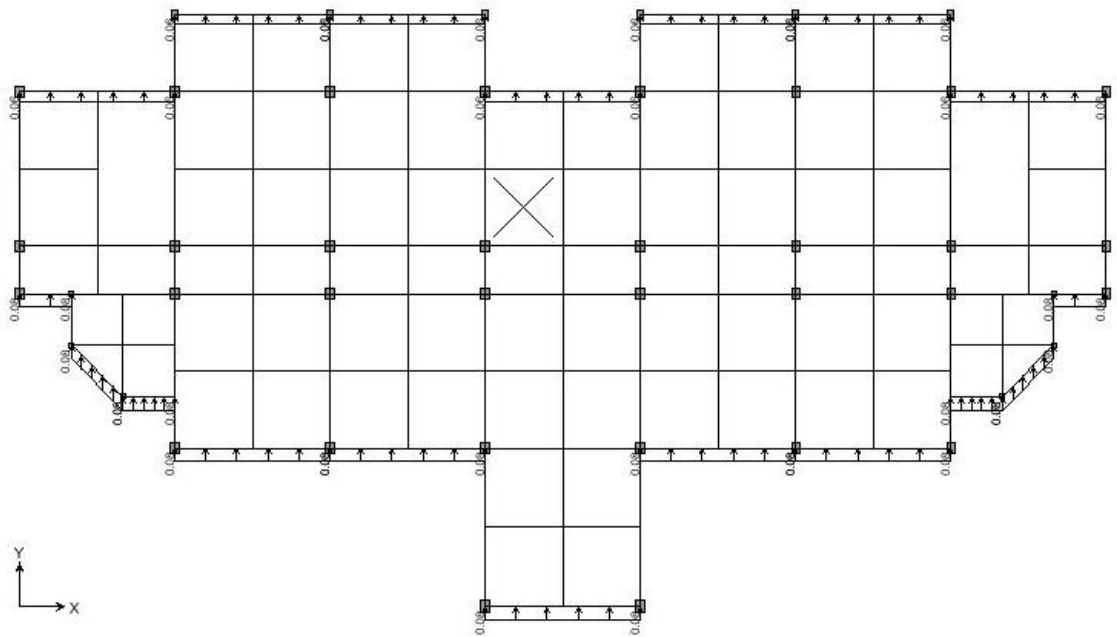


Hoạt tải gió XN tác dụng vào tầng 2.

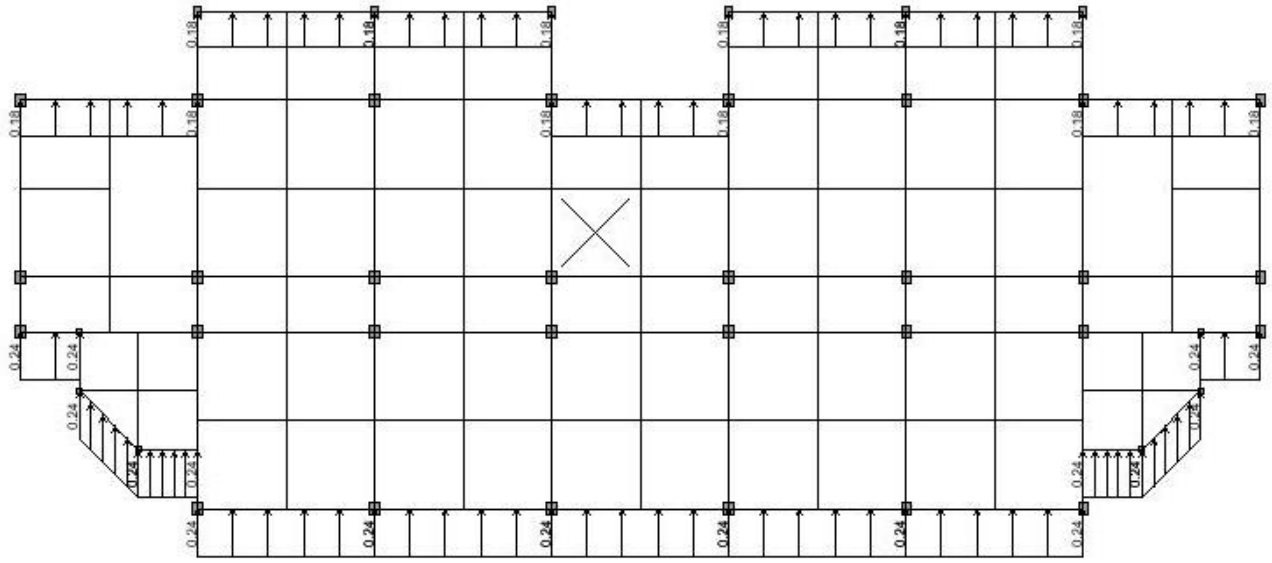




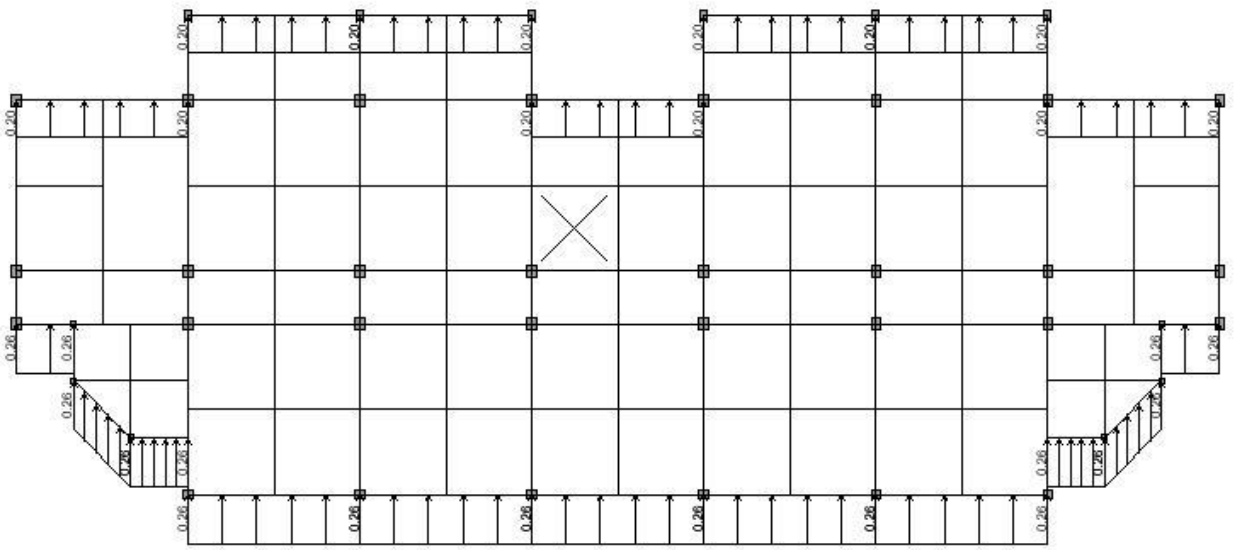
*Hoạt tải gió XN tác dụng vào tầng mái.*



*Hoạt tải gió Y tác dụng vào tầng trệt.*

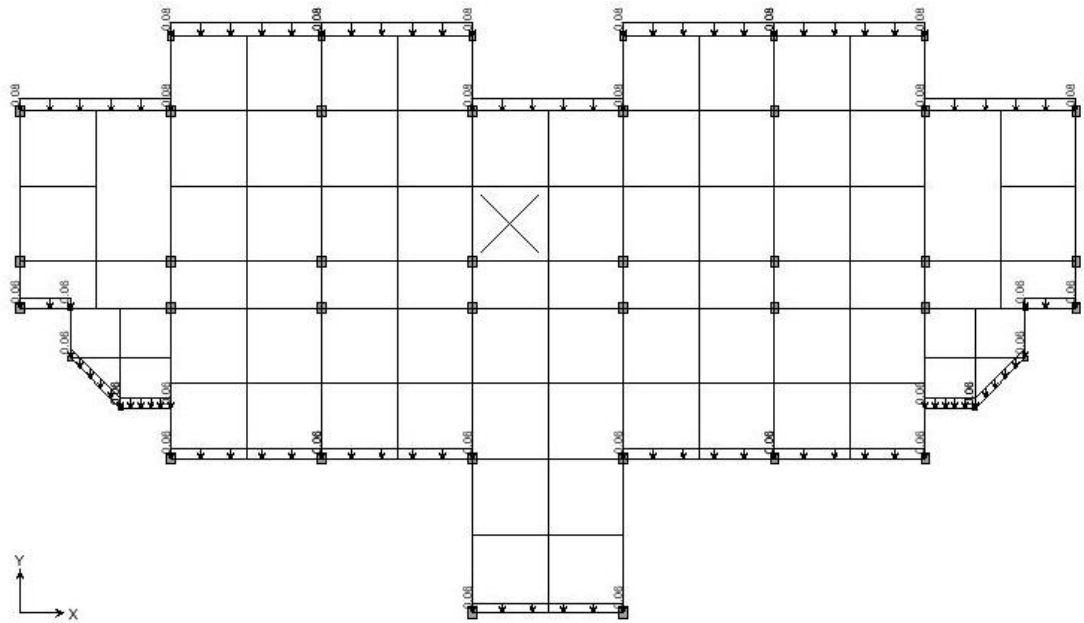


Hoạt tải gió Y tác dụng vào tầng 2.

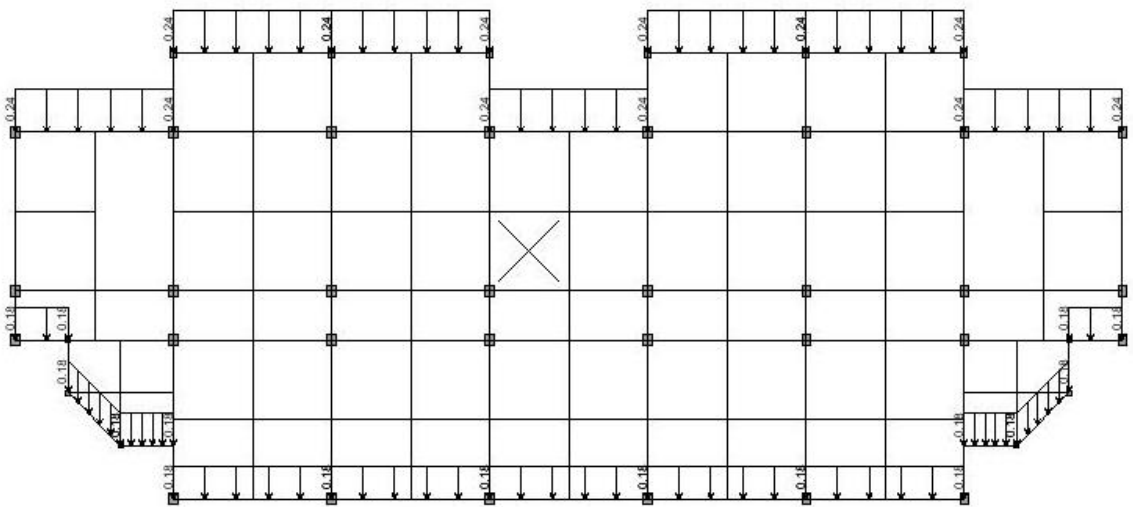


Hoạt tải gió Y tác dụng vào tầng mái.

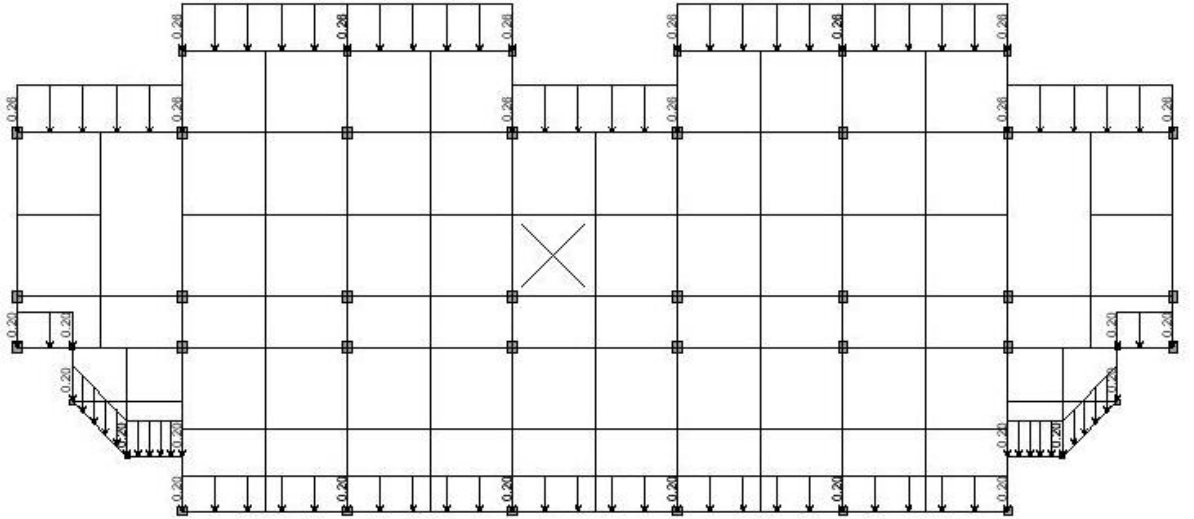
Nhà điều hành công ty than Ưng Bí - Quảng Ninh



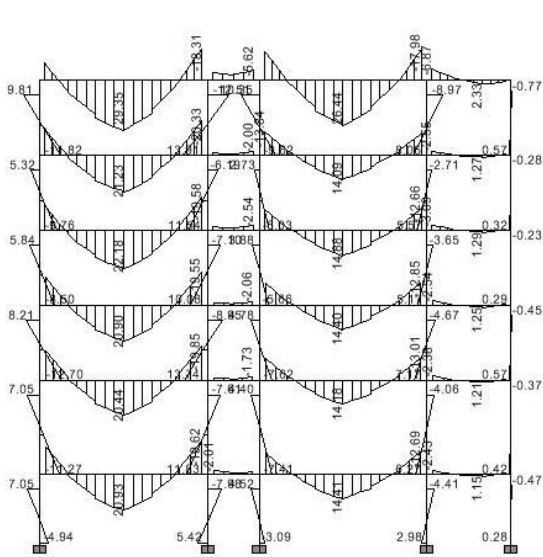
Hoạt tải gió YN tác dụng vào tầng 1.



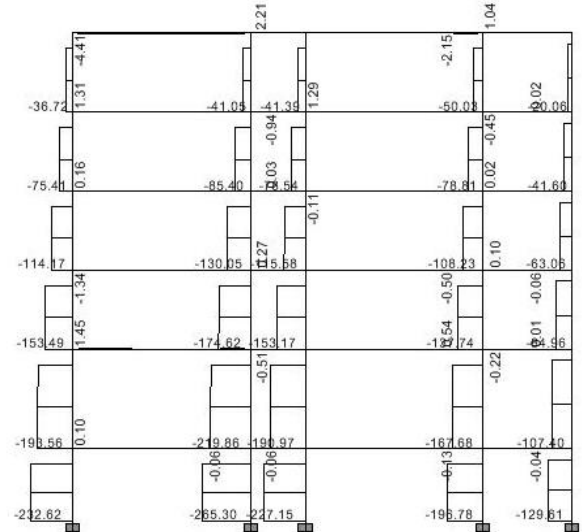
Hoạt tải gió YN tác dụng vào tầng 2.



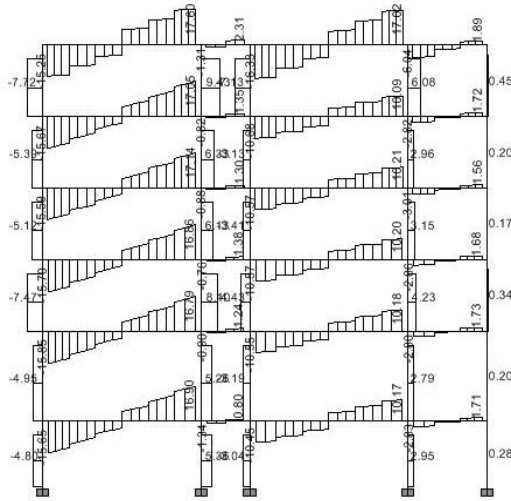
Hoạt tải gió YN tác dụng vào tầng mái.



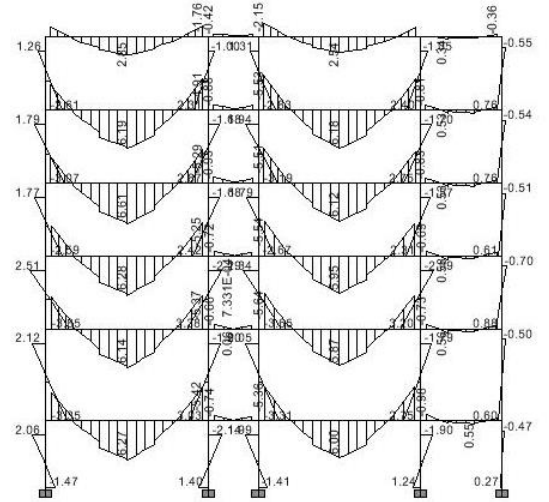
*Biểu đồ mô men tĩnh tải khung 5.*



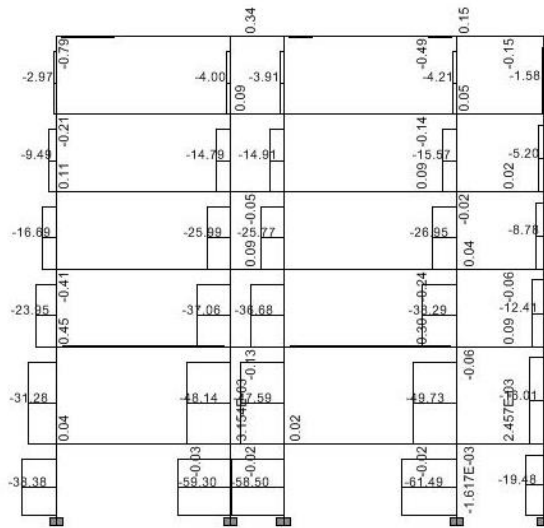
*Biểu đồ lực dọc tĩnh tải khung 5.*



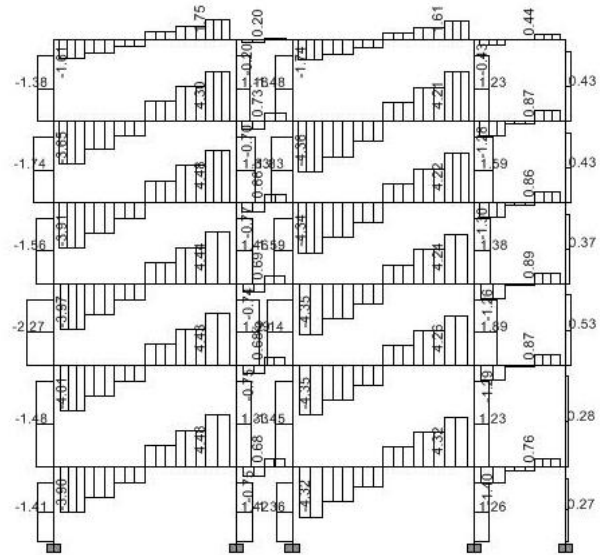
Biểu đồ lực đồ lực cắt tĩnh tại khung 5.



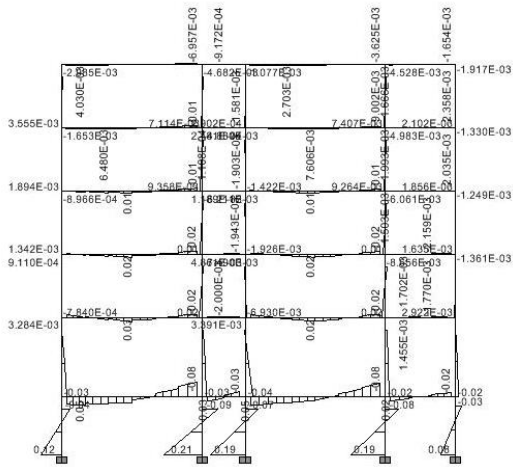
Biểu đồ mô men hoạt tải khung 5.



Biểu đồ lực dọc hoạt tải khung 5.



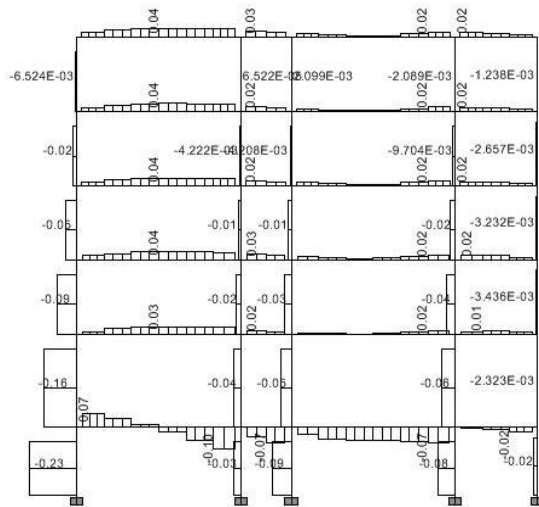
Biểu đồ lực cắt hoạt tải khung 5.



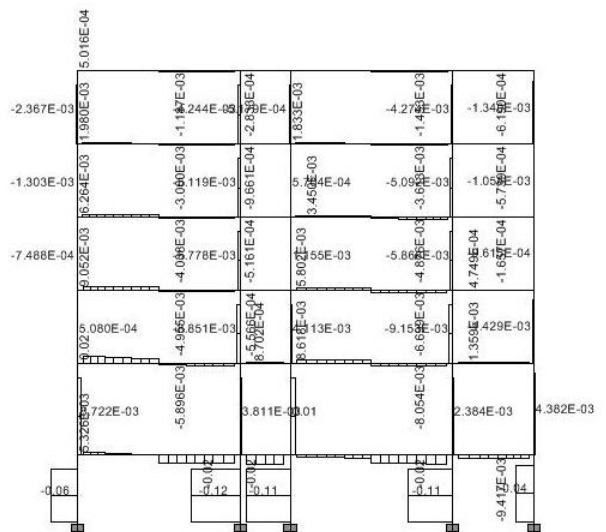
Biểu đồ mô men gió X khung 5.



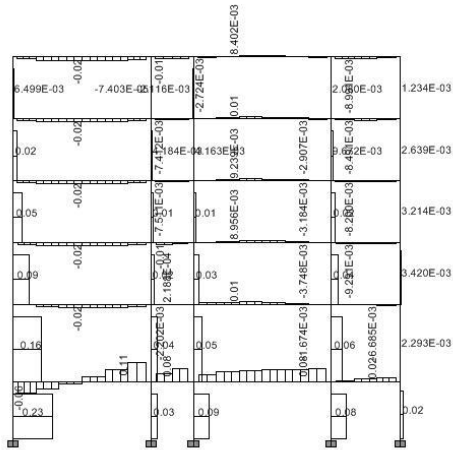
Biểu đồ lực cắt gió X khung 5.



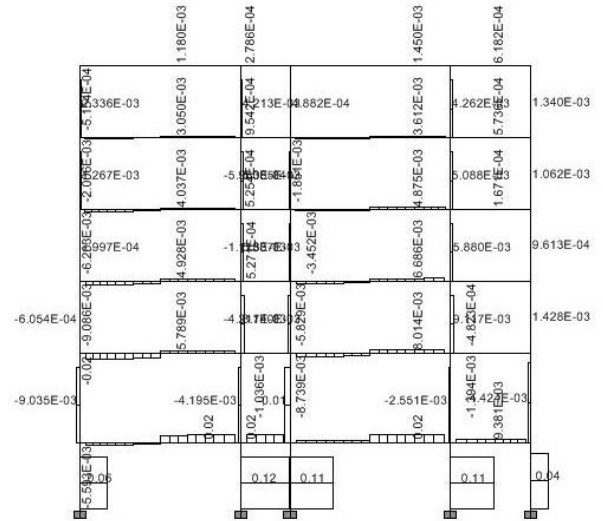
Biểu đồ lực dọc gió X khung 5.



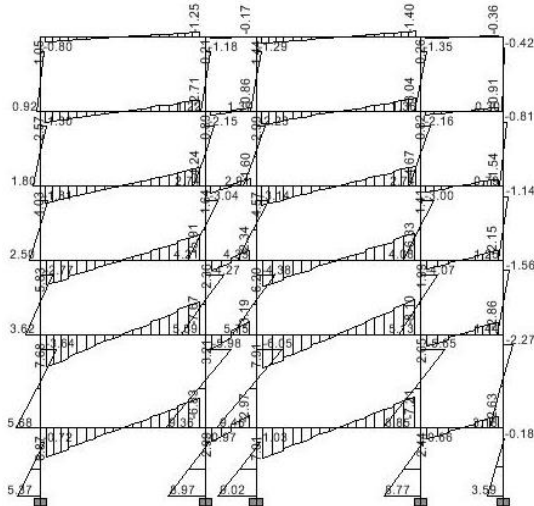
Biểu đồ mô men gió XN khung 5.



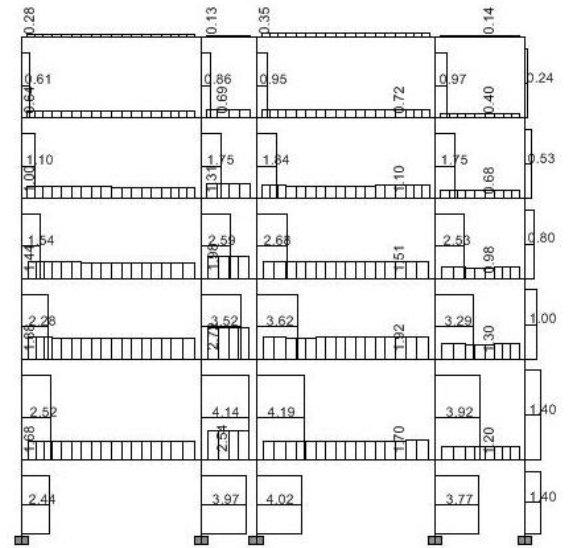
Biểu đồ lực cắt gió XN khung 5.



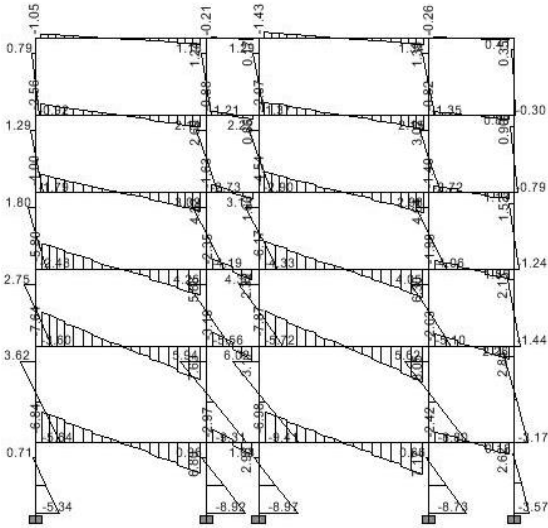
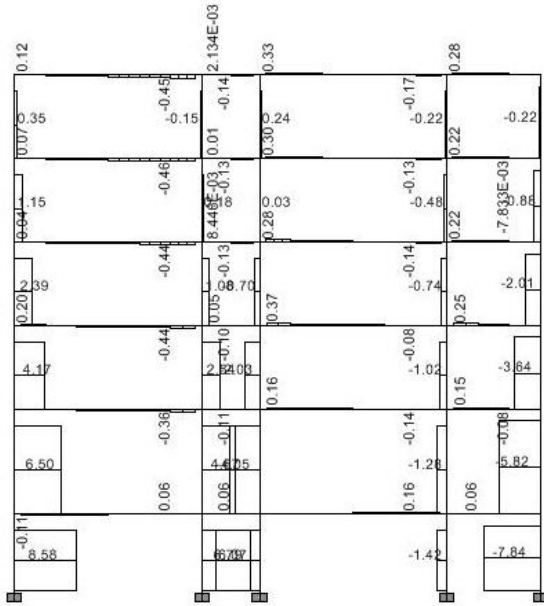
Biểu đồ mô lực dọc gió XN khung 5.



Biểu đồ mô men gió Y khung 5.

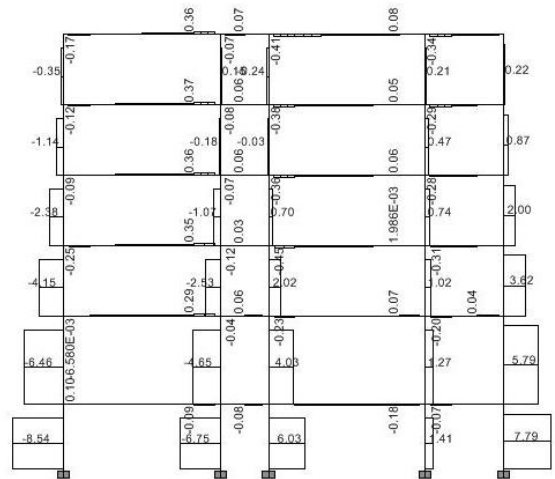
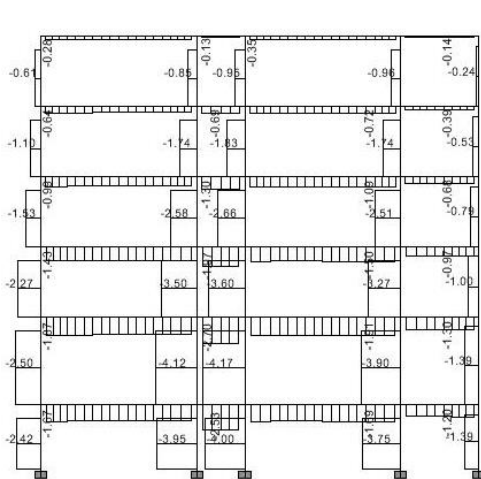


Biểu đồ lực cắt gió Y khung 5.

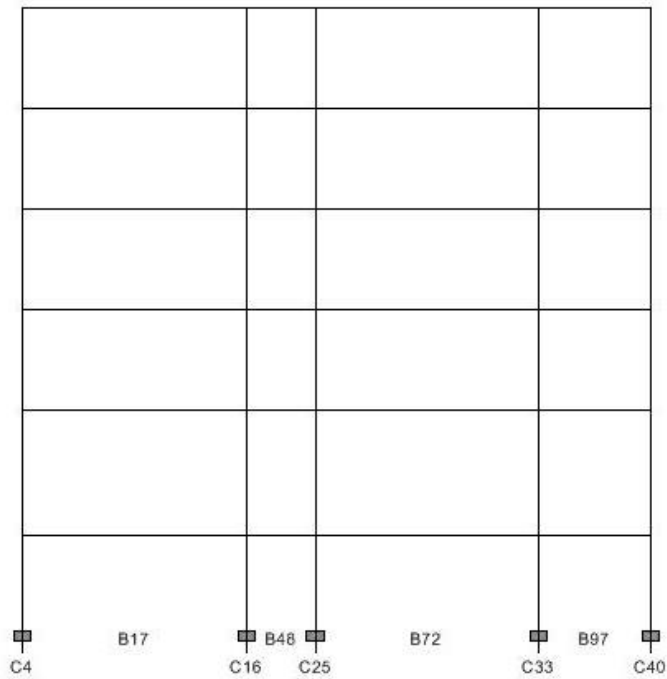


Biểu đồ lực dọc gió Y khung 8.

Biểu đồ mô men gió YN khung 5.







Nhận xét:

Lực dọc tính toán sơ bộ của cột giữa  $N = 238,68T$

Lực dọc do etab chạy của cột giữa:  $N = 265,3T$ .

Lực dọc sơ bộ tính toán ở cột biên:  $N = 182,52T$ .

Lực dọc do etab chạy của cột biên:  $N = 232,62T$ .

Chuyển vị giới hạn của nhà cao tầng  $\Delta = \frac{h}{500} = \frac{25,10}{500} = 5,02cm$

Chuyển vị do etab chạy gió  $Y = 1,20cm$



## CHƯƠNG 3. TÍNH TOÁN DẦM

### 3.1. Cơ sở tính toán

Cường độ tính toán của vật liệu:

Tra bảng:

- Bê tông cấp độ bền B20:  $R_b = 11,5 \text{ MPa} = 115 \text{ Kg/cm}^2$

$$R_{bt} = 0,9 \text{ MPa} = 9 \text{ Kg/cm}^2$$

- Cốt thép nhóm C<sub>I</sub>:  $R_s = 225 \text{ Mpa} = 2250 \text{ Kg/cm}^2$

$$R_{sw} = 175 \text{ Mpa} = 1750 \text{ Kg/cm}^2$$

- Cốt thép nhóm C<sub>II</sub>:  $R_s = 280 \text{ Mpa} = 2800 \text{ Kg/cm}^2$

$$R_{sw} = 225 \text{ Mpa} = 2250 \text{ Kg/cm}^2$$

- Tra bảng phụ lục với bê tông B20,  $\gamma_{b2} = 1$ ;

$$\text{Thép C}_I: \xi_R = 0,645; \alpha_R = 0,437$$

$$\text{Thép C}_{II}: \xi_R = 0,623; \alpha_R = 0,429$$

Nội lực tính toán thép: Dùng mômen cực đại ở giữa nhịp, trên từng gối tựa làm giá trị tính toán. Dầm đỡ toàn khối với bản nên xem một phần bản tham gia chịu lực với dầm như là cánh của tiết diện chữ T. Tùy theo mômen là dương hay âm mà có kể hay không kể cánh vào trong tính toán. Việc kể bản vào tiết diện bê tông chịu nén sẽ giúp tiết kiệm thép khi tính dầm chịu mômen dương.

Có thể tính toán theo phương pháp tính toán thực hành ( sách Tính toán thực hành cấu kiện BTCT – GS.TS Nguyễn Đình Cống ).

### 3.2. Tính toán dầm Chính

Ta tính cốt thép dầm cho tầng có nội lực lớn nhất, dầm tầng trệt, dầm tầng điển hình và dầm tầng mái rồi bố trí cho tầng còn lại.

3.2.1. Tính toán cốt thép dọc cho dầm nhịp BE tầng trệt, phần tử 17 (b×h=30×70 cm)

Dầm nằm giữa 2 trục B&E có kích thước 30×70cm, nhịp dầm L=780cm.

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

- Giữa nhịp BE:  $M^+ = 27,2 \text{ (Tm)}$ ;  $Q_{tu} = 7,711 \text{ (T)}$

- Gối B:  $M^- = -26,134 \text{ (Tm)}$ ;  $Q_{tu} = 20,633 \text{ (T)}$

- Gối C:  $M^- = -30,646 \text{ (Tm)}$ .  $Q_{tu} = 23,363 \text{ (T)}$

- Lực cắt lớn nhất:  $Q_{\max} = 23,363 \text{ (T)}$ .

a) Tính cốt thép chịu mômen âm tại gối B

- Giá trị mômen  $M^- = -26,134 \text{ (Tm)}$

- Tính với tiết diện chữ nhật 30 x 70 cm.
- Chọn chiều dày lớp bảo vệ  $a = 5\text{cm} \rightarrow h_0 = h - a = 70 - 5 = 65\text{ (cm)}$ .
- Tính hệ số:

Hệ số tính toán cốt thép:

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b b h_0^2} = \frac{26,134 \times 10^5}{115 \times 30 \times 65^2} = 0,179 < \alpha_R = 0,429$$

$$\zeta = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2 \times 0,179}) = 0,90$$

Diện tích cốt thép tính toán:

$$A_s = \frac{M}{R_s \zeta h_0} = \frac{26,134 \cdot 10^5}{2800 \times 0,90 \times 65} = 15,95 \text{ (cm}^2\text{)}$$

- Kiểm tra hàm lượng phần trăm cốt thép:

$$\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0} = \frac{15,95}{30 \times 65} \cdot 100\% = 0,818\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

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

-> Chọn thép 3 Ø20 + 2 Ø22 có  $A_s = 17,02 \text{ (cm}^2\text{)}$ .

b) Tính cốt thép chịu mômen âm tại gối E

- Giá trị mômen  $M = -30,646 \text{ (Tm)}$
- Tính với tiết diện chữ nhật 30 x 70 cm.
- Chọn chiều dày lớp bảo vệ  $a = 5\text{cm} \rightarrow h_0 = h - a = 70 - 5 = 65 \text{ (cm)}$ .
- Tính hệ số:

Hệ số tính toán cốt thép:

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b b h_0^2} = \frac{30,646 \times 10^5}{115 \times 30 \times 65^2} = 0,21 < \alpha_R = 0,429$$

$$\zeta = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2 \times 0,21}) = 0,881$$

Diện tích tính toán của cốt thép:

$$A_s = \frac{M}{R_s \zeta h_0} = \frac{30,646 \cdot 10^5}{2800 \times 0,881 \times 65} = 19,12 \text{ (cm}^2\text{)}$$

- Kiểm tra hàm lượng phần trăm cốt thép:

$$\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0} = \frac{19,12}{30 \times 65} \cdot 100\% = 0,981\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

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

-> Chọn thép 4 Ø22 + 1 Ø25 có  $A_s = 20,1 \text{ (cm}^2\text{)}$ .

c) Tính cốt thép chịu mômen dương:

- Giá trị mômen  $M = 27,2 \text{ (Tm)}$

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

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

- Giả thiết  $a = 5$  cm, từ đó  $h_0 = h - a = 70 - 5 = 65$  (cm).

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

- Giá trị độ vươn của bản cánh  $S_c$  không vượt quá trị số bé nhất trong các giá trị sau:

+ 1/2 khoảng cách thông thủy giữa các dầm chính cạnh nhau  $0,5 \times 7,8 = 3,9$  m

+ 1/6 nhịp tính toán của dầm:  $7,8/6 = 1,30$  m.

Lấy  $S_c = 1,30$  m. Do đó:  $b_f = b + 2 \times S_c = 0,3 + 2 \times 1,30 = 2,9$  m

- Xác định vị trí trục trung hoà:

$$M_f = R_b \cdot b_f \cdot h_f \cdot (h_0 - 0,5 \cdot h_f) = 115 \times 280 \times 10 \times (65 - 0,5 \times 10)$$

$$M_f = 20010000 \text{ (kGcm)} = 200100 \text{ (kGm)} = 200,1 \text{ (Tm)}.$$

Có  $M_{\max} = 27,2$  (Tm) <  $M_f = 200,1$  (Tm). Do đó trục trung hoà đi qua cánh, tính toán theo tiết diện chữ nhật  $b = b_f = 290$  cm;  $h = 70$  cm.

Ta có:

Hệ số tính toán cốt thép:

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b b h_0^2} = \frac{27,2 \times 10^5}{115 \times 290 \times 65^2} = 0,019 < \alpha_R = 0,429$$

$$\zeta = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \times 0,019}) = 0,999$$

Diện tích cốt thép chịu kéo:

$$A_s = \frac{M}{R_s \zeta h_0} = \frac{27,20 \cdot 10^5}{2800 \times 0,999 \times 65} = 15,1 \text{ (cm}^2\text{)}$$

Kiểm tra hàm lượng cốt thép :

$$\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0} = \frac{15,1}{30 \times 65} \cdot 100\% = 0,77\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

Chọn thép: 4 Ø22 có  $A_s = 15,2$  (cm<sup>2</sup>).

### 3.2.2. Tính toán cốt đai cho dầm chính:

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

$$Q_{\max} = 22,363 \text{ (T)}$$

- Bê tông cấp độ bền B20 có:  $R_b = 11,5$  MPa = 115 kG/cm<sup>2</sup>

$$E_b = 2,7 \times 10^4 \text{ MPa} ; R_{bt} = 0,9 \text{ MPa} = 9 \text{ kG/cm}^2$$

- Thép đai nhóm C<sub>I</sub> có:  $R_{sw} = 175$  MPa = 1750 kG/cm<sup>2</sup> ;  $E_s = 2,1 \times 10^5$  Mpa

- Kiểm tra điều kiện chịu ứng suất nén chính:

$$Q_{\max} \leq 0,3 \cdot \varphi_{\omega 1} \cdot \varphi_{b 1} \cdot R_b \cdot b \cdot h_0$$

với:  $\varphi_{\omega 1} = 1$ , thiên về an toàn.

$$\varphi_{b1} = 1 - \beta \cdot R_b = 1 - 0,01 \cdot 11,5 = 0,885$$

$$\rightarrow 0,3 \cdot \varphi_{\omega 1} \cdot \varphi_{b1} \cdot R_b \cdot b \cdot h_o = 0,3 \cdot 1,0,885 \cdot 115 \cdot 30 \cdot 65 = 59538,38(Kg) = 59,54(T)$$

$$Q_{\max} = 22,363(T) < 59,54(T) \rightarrow \text{thỏa mãn.}$$

- Kiểm tra điều kiện tính toán:

$$Q_{bo} = 0,5 \cdot \varphi_{b4} (1 + \varphi_n) \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_o$$

$$+ \text{bê tông nặng } \varphi_{b4} = 1,5$$

$$+ \text{dầm không có lực nén nên } \varphi_n = 0$$

$$Q_{bo} = 0,5 \cdot \varphi_{b4} (1 + \varphi_n) \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_o$$

$$= 0,5 \cdot 1,5 \cdot (1 + 0) \cdot 9 \cdot 30 \cdot 65 = 13162,5(Kg) = 13,16(T)$$

$Q_{bo} = 13,16 < Q_{\max} = 23,363T \rightarrow$  Vậy bê tông không đủ khả năng chịu lực cắt dưới tác dụng của ứng suất nghiêng. Ta cần phải tính toán cốt đai.

+ Lực cắt mà cốt đai phải chịu:

$$q_{sw} = \frac{Q_{\max}^2}{8R_{bt}bh_o^2} = \frac{(23,363 \cdot 10^3)^2}{8 \cdot 9 \cdot 30 \cdot 65^2} = 54,8(Kg/cm)$$

+ Chọn đai  $\phi 6$  thép AI,  $a_s = 0,283 \text{ cm}^2$ , số nhánh  $n=2$ .

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

\_ Khoảng cách tính toán cốt đai theo khả năng chịu lực cắt của bê tông và cốt đai:

$$\text{Ta có : } u_{tt} = \frac{8 \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_o^2 \cdot R_{sc} \cdot n \cdot a_s}{Q^2} = \frac{8 \cdot 9 \cdot 30 \cdot 65^2 \cdot 2250 \cdot 2 \cdot 0,283}{(23,363 \cdot 10^3)^2} = 23,24(cm)$$

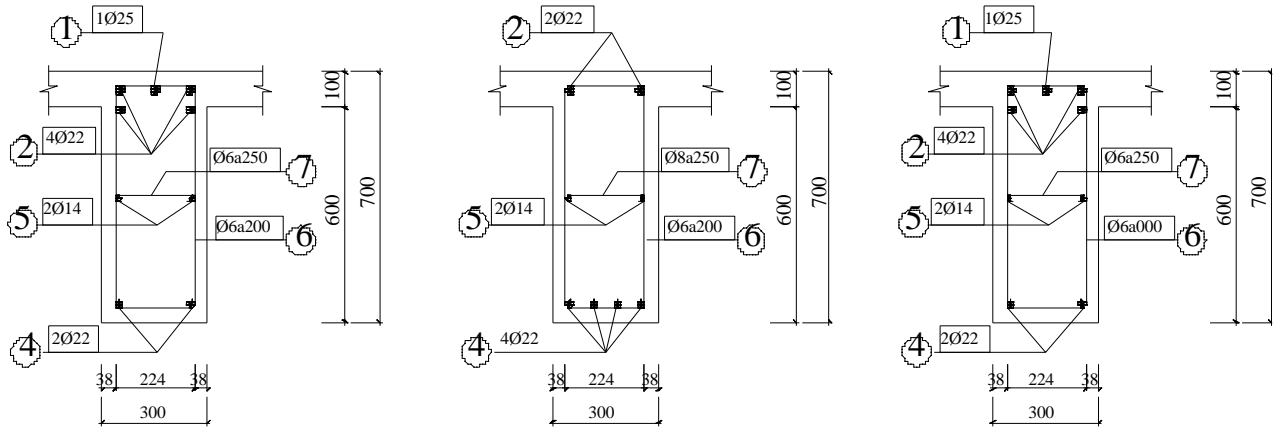
\_ Khoảng cách giữa các cốt đai đặt theo cầu tào:

$$u_{ct} = \min\left(\frac{h}{3} = \frac{700}{3} = 233,3 \text{ và } 500\right) = 233,3mm = 23,3cm$$

\_ Khoảng cách lớn nhất giữa các cốt đai đảm bảo cho sự phá hoại trên tiết diện nghiêng không xảy ra:

$$u_{\max} = \frac{1,5 \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_o^2}{Q} = \frac{1,5 \cdot 9 \cdot 30 \cdot 65^2}{21,57 \cdot 10^3} = 79,33(cm)$$

Vậy chọn đai  $\phi 6a200$  bố trí cho cả đoạn dầm



Bố trí cốt thép dầm B17 ở đoạn đầu dầm, giữa dầm và cuối dầm.

### 3.2.3. Tính toán cốt treo cho dầm chính

- Tại vị trí dầm phụ kê lên dầm chính cần phải bố trí cốt treo (dạng cốt đai hoặc cốt xiên kiểu vai bò) - để gia cố cho dầm chính. Lực tập trung do dầm phụ truyền vào dầm chính:  $F = 11,53T = 11,53 \cdot 10^3 \text{ (kG)}$  Ta có khoảng cách từ vị trí đặt lực giết đứt đến trọng tâm, Cốt treo được đặt dưới dạng các cốt đai, dùng cốt đai  $\phi 8$  có  $a_s = 0,503 \text{ cm}^2$ , 2 nhánh ( $n_d = 2$ ), dùng cốt thép AI có:  $R_{sw} = 175 \text{ MPa} = 1750 \text{ KG/cm}^2$

- Diện tích thép cần thiết được tính theo công thức:

$$A_s = \frac{F}{R_{ws}} = \frac{11,53 \cdot 10^3}{1750} = 6,58 \text{ cm}^2$$

- Số lượng đai cần thiết là:  $n = \frac{A_s}{n_d \cdot a_s} = \frac{6,58}{2 \cdot 0,503} = 6,55$

- Vậy đặt mỗi bên mép dầm phụ 4 đai, trong đoạn:  $h_s = 700 - 500 = 200 \text{ (cm)}$

- Khoảng cách giữa các cốt treo là 50 cm.

### 3.2.4 Tính toán cốt thép dọc cho dầm phụ nhịp EF tầng trệt, phần tử 48 ( $b \times h = 30 \times 40 \text{ cm}$ )

Dầm nằm giữa 2 trục E&F có kích thước  $30 \times 40 \text{ cm}$ , nhịp dầm  $L = 240 \text{ cm}$ .

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

Vì giữa dầm không tồn tại momen dương nên ta lấy momen dương tại cuối dầm để tính toán và bố trí cho toàn bộ dầm

- Giữa nhịp EF:  $M^+ = 1,109 \text{ (Tm)}$ ;  $Q_{tu} = 3,698 \text{ (T)}$

- Gối E:  $M^- = - 5,356 \text{ (Tm)}$ ;  $Q_{tu} = 4,292 \text{ (T)}$

- Gối F:  $M^- = - 4,75 \text{ (Tm)}$ .  $Q_{tu} = 3,698 \text{ (T)}$

- Lực cắt lớn nhất:  $Q_{\max} = 4,292$  (T).

a) Tính cốt thép chịu mômen âm tại gối E

- Giá trị mômen  $M = - 5,356$ (Tm)

- Tính với tiết diện chữ nhật 30 x 40 cm.

- Chọn chiều dày lớp bảo vệ  $a = 5$ cm -  $\rightarrow h_0 = h - a = 40 - 5 = 35$  (cm).

- Tính hệ số:

Hệ số tính toán cốt thép:

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b b h_0^2} = \frac{5,356 \times 10^5}{115 \times 30 \times 35^2} = 0,127 < \alpha_R = 0,429$$

$$\zeta = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2 \times 0,127}) = 0,932$$

Diện tích tính toán của cốt thép:

$$A_s = \frac{M}{R_s \zeta h_0} = \frac{5,356 \cdot 10^5}{2800 \times 0,932 \times 35} = 5,86 \text{ (cm}^2\text{)}$$

- Kiểm tra hàm lượng phần trăm cốt thép:

$$\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0} = \frac{5,86}{30 \times 35} \cdot 100\% = 0,558\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

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

-> Chọn thép 2  $\varnothing 20$  có  $A_s = 6,28$  (cm<sup>2</sup>).

b) Tính cốt thép chịu mômen âm tại gối F

- Giá trị mômen  $M = - 4,75$  (Tm)

- Tính với tiết diện chữ nhật 30 x 40 cm.

- Chọn chiều dày lớp bảo vệ  $a = 5$ cm -  $\rightarrow h_0 = h - a = 40 - 5 = 35$  (cm).

- Tính hệ số:

Hệ số tính toán cốt thép:

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b b h_0^2} = \frac{4,75 \times 10^5}{115 \times 30 \times 35^2} = 0,112 < \alpha_R = 0,429$$

$$\zeta = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2 \times 0,112}) = 0,940$$

- Diện tích tính toán của cốt thép:

$$A_s = \frac{M}{R_s \zeta h_0} = \frac{4,75 \cdot 10^5}{2800 \times 0,940 \times 35} = 5,16 \text{ (cm}^2\text{)}$$

- Kiểm tra hàm lượng phần trăm cốt thép:

$$\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0} = \frac{5,16}{30 \times 35} \cdot 100\% = 0,491\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

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

-> Chọn thép 2  $\varnothing 20$  có  $A_s = 6,28$  (cm<sup>2</sup>).



c) Tính cốt thép chịu mômen dương:

- Giá trị mômen  $M = 1,109(\text{Tm})$

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

Tính theo tiết diện chữ T với  $h_f = h_s = 10 \text{ cm}$ .

- Giả thiết  $a = 5 \text{ cm}$ , từ đó  $h_0 = h - a = 40 - 5 = 35 \text{ (cm)}$ .

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

- Giá trị độ vươn của bản cánh  $S_c$  không vượt quá trị số bé nhất trong các giá trị sau:

+ 1/2 khoảng cách thông thủy giữa các dầm chính cạnh nhau  $0,5 \times 7,8 = 3,9 \text{ m}$

+ 1/6 nhịp tính toán của dầm:  $2,4/6 = 0,40 \text{ m}$ .

Lấy  $S_c = 0,4 \text{ m}$ . Do đó:  $b_f = b + 2 \times S_c = 0,3 + 2 \times 0,4 = 1,1 \text{ m}$

- Xác định vị trí trục trung hoà:

$$M_f = R_b \cdot b_f \cdot h_f \cdot (h_0 - 0,5 \cdot h_f) = 115 \times 110 \times 10 \times (35 - 0,5 \times 10) = 3795000 (\text{kGcm})$$

Có  $M_{\max} = 1,109 (\text{Tm}) < M_f = 37,95 (\text{Tm})$ . Do đó trục trung hoà đi qua cánh, tính toán theo tiết diện chữ nhật  $b = b_f = 110 \text{ cm}$ ;  $h = 40 \text{ cm}$ .

Ta có:

Hệ số tính toán cốt thép:

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b b h_0^2} = \frac{1,109 \times 10^5}{115 \times 110 \times 35^2} = 0,007 < \alpha_R = 0,429$$

$$\zeta = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \times 0,007}) = 0,997$$

Diện tích cốt thép tính toán:

$$A_s = \frac{M}{R_s \zeta h_0} = \frac{1,109 \cdot 10^5}{2800 \times 0,996 \times 35} = 1,14 (\text{cm}^2)$$

$$\text{Kiểm tra hàm lượng cốt thép : } \mu = \frac{A_s}{b h_0} = \frac{1,14}{30 \times 35} \cdot 100\% = 0,11\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

Chọn thép:  $2 \varnothing 20$  có  $A_s = 5,09 (\text{cm}^2)$ .

3.2.5. Tính toán cốt đai cho dầm phụ:

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

$$Q_{\max} = 4,292 (\text{T})$$

- Bê tông cấp độ bền B20 có:  $R_b = 11,5 \text{ MPa} = 115 \text{ kG/cm}^2$

$$E_b = 2,7 \times 10^4 \text{ MPa} ; R_{bt} = 0,9 \text{ MPa} = 9 \text{ kG/cm}^2$$

- Thép đai nhóm C<sub>I</sub> có:  $R_{sw} = 175 \text{ MPa} = 1750 \text{ kG/cm}^2$ ;  $E_s = 2,1 \times 10^5 \text{ Mpa}$

- Kiểm tra điều kiện chịu ứng suất nén chính:

$$Q_{\max} \leq 0,3 \cdot \varphi_{\omega 1} \cdot \varphi_{b 1} \cdot R_b \cdot b \cdot h_0$$

với:  $\varphi_{\omega 1} = 1$ , thiên về an toàn.

$$\varphi_{b1} = 1 - \beta \cdot R_b = 1 - 0,01 \cdot 11,5 = 0,885$$

$$\rightarrow 0,3 \cdot \varphi_{\omega 1} \cdot \varphi_{b1} \cdot R_b \cdot b \cdot h_o = 0,3 \cdot 1 \cdot 0,885 \cdot 11,5 \cdot 30 \cdot 35 = 32059,13(Kg) = 32,06(T)$$

$$Q_{\max} = 4,292(T) < 32,06(T) \rightarrow \text{thỏa mãn.}$$

- Kiểm tra điều kiện tính toán:

$$Q_{bo} = 0,5 \cdot \varphi_{b4} (1 + \varphi_n) \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_o$$

$$+ \text{ bê tông nặng } \varphi_{b4} = 1,5$$

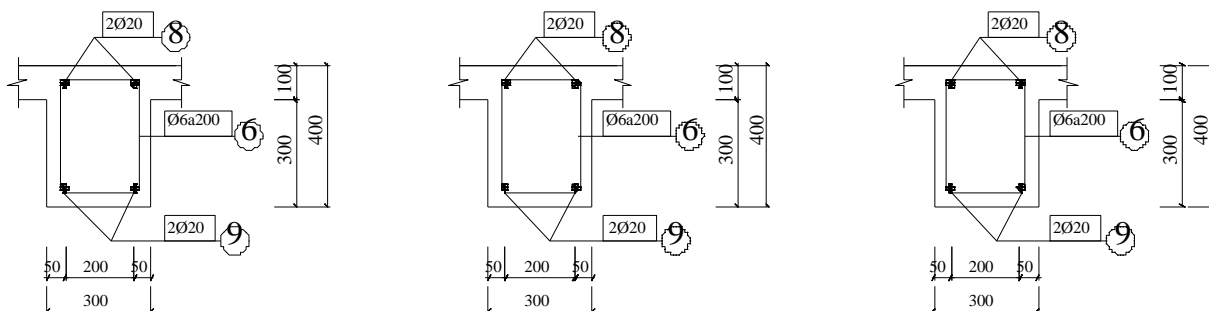
$$+ \text{ dầm không có lực nén nên } \varphi_n = 0$$

$$Q_{bo} = 0,5 \cdot \varphi_{b4} (1 + \varphi_n) \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_o$$

$$= 0,5 \cdot 1,5 \cdot (1 + 0) \cdot 9 \cdot 30 \cdot 35 = 7087,5(Kg) = 7,09(T)$$

$Q_{bo} = 7,09 > Q_{\max} = 4,292T \rightarrow$  Vậy bê tông đủ khả năng chịu lực cắt dưới tác dụng của ứng suất nghiêng. Không phải tính toán cốt đai.

Vậy chọn đai  $\phi 6a200$  cho cả chiều dài dầm



*Bố trí dầm cốt thép dầm B48 ở đoạn đầu dầm, giữa dầm, cuối dầm.*

### 3.2.6 Tính toán cốt thép dọc cho dầm phụ nhịp GH tầng trệt, phần tử 97

( $b \times h = 30 \times 40 \text{ cm}$ )

Dầm nằm giữa 2 trục G&H có kích thước  $30 \times 40 \text{ cm}$ , nhịp dầm  $L = 390 \text{ cm}$ .

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

- Giữa nhịp GH:  $M^+ = 2,57 \text{ (Tm)}$ ;  $Q_{tu} = 2,58 \text{ (T)}$

- Gối G:  $M^- = -5,493 \text{ (Tm)}$ ;  $Q_{tu} = 5,161 \text{ (T)}$

- Gối H:  $M^- = -3,17 \text{ (Tm)}$ .  $Q_{tu} = 3,474 \text{ (T)}$

- Lực cắt lớn nhất:  $Q_{\max} = 5,161 \text{ (T)}$ .

a) Tính cốt thép chịu mômen âm tại gối G

- Giá trị mômen  $M^- = -5,493 \text{ (Tm)}$

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

- Chọn chiều dày lớp bảo vệ  $a = 5 \text{ cm}$  ->  $h_0 = h - a = 40 - 5 = 35 \text{ (cm)}$ .

- Tính hệ số:

Hệ số tính toán cốt thép:

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b b h_0^2} = \frac{5,493 \times 10^5}{115 \times 30 \times 35^2} = 0,13 < \alpha_R = 0,429$$

$$\zeta = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2 \times 0,13}) = 0,93$$

Diện tích tính toán của cốt thép:

$$A_s = \frac{M}{R_s \zeta h_0} = \frac{5,493 \cdot 10^5}{2800 \times 0,93 \times 35} = 6,03 \text{ (cm}^2\text{)}$$

- Kiểm tra hàm lượng phần trăm cốt thép:

$$\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0} = \frac{6,03}{30 \times 35} \cdot 100\% = 0,574\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

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

-> Chọn thép  $2 \text{ } \varnothing 20$  có  $A_s = 6,28 \text{ (cm}^2\text{)}$ .

b) Tính cốt thép chịu mômen âm tại gối F

- Giá trị mômen  $M^- = -3,17 \text{ (Tm)}$

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

- Chọn chiều dày lớp bảo vệ  $a = 5 \text{ cm}$  ->  $h_0 = h - a = 40 - 5 = 35 \text{ (cm)}$ .

- Tính hệ số:

Hệ số tính toán cốt thép:

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b b h_0^2} = \frac{3,17 \times 10^5}{115 \times 30 \times 35^2} = 0,075 < \alpha_R = 0,429$$

$$\zeta = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2 \times 0,075}) = 0,961$$

- Diện tích tính toán của cốt thép:

$$A_s = \frac{M}{R_{s\zeta} h_0} = \frac{3,17 \cdot 10^5}{2800 \times 0,961 \times 35} = 3,37 \text{ (cm}^2\text{)}$$

- Kiểm tra hàm lượng phần trăm cốt thép:

$$\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0} = \frac{3,37}{30 \times 35} \cdot 100\% = 0,321\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

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

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

c) Tính cốt thép chịu mômen dương:

- Giá trị mômen  $M = 2,57 \text{ (Tm)}$

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

Tính theo tiết diện chữ T với  $h_f = h_s = 10 \text{ cm}$ .

- Giả thiết  $a = 5 \text{ cm}$ , từ đó  $h_0 = h - a = 40 - 5 = 35 \text{ (cm)}$ .

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

- Giá trị độ vưon của bản cánh  $S_c$  không vượt quá trị số bé nhất trong các giá trị sau:

+ 1/2 khoảng cách thông thủy giữa các dầm chính cạnh nhau  $0,5 \times 7,8 = 3,9 \text{ m}$

+ 1/6 nhịp tính toán của dầm:  $3,9/6 = 0,65 \text{ m}$ .

Lấy  $S_c = 0,65 \text{ m}$ . Do đó:  $b_f = b + 2 \times S_c = 0,3 + 2 \times 0,65 = 1,60 \text{ m}$

- Xác định vị trí trục trung hoà:

$$M_f = R_b \cdot b_f \cdot h_f \cdot (h_0 - 0,5 \cdot h_f) = 115 \times 160 \times 10 \times (35 - 0,5 \times 10) = 5520000 \text{ (kGcm)}$$

Có  $M_{\max} = 2,57 \text{ (Tm)} < M_f = 55,20 \text{ (Tm)}$ . Do đó trục trung hoà đi qua cánh, tính toán theo tiết diện chữ nhật  $b = b_f = 160 \text{ cm}$ ;  $h = 40 \text{ cm}$ .

Ta có:

Hệ số tính toán cốt thép:

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b b h_0^2} = \frac{2,57 \times 10^5}{115 \times 160 \times 35^2} = 0,011 < \alpha_R = 0,429$$

$$\zeta = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \times 0,011}) = 0,994$$

Diện tích cốt thép tính toán:

$$A_s = \frac{M}{R_{s\zeta} h_0} = \frac{2,57 \cdot 10^5}{2800 \times 0,994 \times 35} = 2,64 \text{ (cm}^2\text{)}$$

Kiểm tra hàm lượng cốt thép :  $\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0} = \frac{2,64}{30 \times 35} \cdot 100\% = 0,25\% > \mu_{\min} = 0,05\%$

Chọn thép: 2 Ø 20 có  $A_s = 5,09 \text{ (cm}^2\text{)}$ .

### 3.2.7. Tính toán cốt đai cho dầm phụ:

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

$$Q_{\max} = 5,161 \text{ (T)}$$

- Bê tông cấp độ bền B20 có:  $R_b = 11,5 \text{ MPa} = 115 \text{ kG/cm}^2$

$$E_b = 2,7 \times 10^4 \text{ MPa} ; R_{bt} = 0,9 \text{ MPa} = 9 \text{ kG/cm}^2$$

- Thép đai nhóm C<sub>I</sub> có:  $R_{sw} = 175 \text{ MPa} = 1750 \text{ kG/cm}^2$  ;  $E_s = 2,1 \times 10^5 \text{ Mpa}$

- Kiểm tra điều kiện chịu ứng suất nén chính:

$$Q_{\max} \leq 0,3 \cdot \varphi_{\omega 1} \cdot \varphi_{b1} \cdot R_b \cdot b \cdot h_o$$

với:  $\varphi_{\omega 1} = 1$ , thiên về an toàn.

$$\varphi_{b1} = 1 - \beta \cdot R_b = 1 - 0,01 \cdot 11,5 = 0,885$$

$$\rightarrow 0,3 \cdot \varphi_{\omega 1} \cdot \varphi_{b1} \cdot R_b \cdot b \cdot h_o = 0,3 \cdot 1 \cdot 0,885 \cdot 115 \cdot 30 \cdot 35 = 32059,13 \text{ (Kg)} = 32,06 \text{ (T)}$$

$$Q_{\max} = 5,161 \text{ (T)} < 32,06 \text{ (T)} \rightarrow \text{thỏa mãn.}$$

- Kiểm tra điều kiện tính toán:

$$Q_{bo} = 0,5 \cdot \varphi_{b4} (1 + \varphi_n) \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_o$$

+ bê tông nặng  $\varphi_{b4} = 1,5$

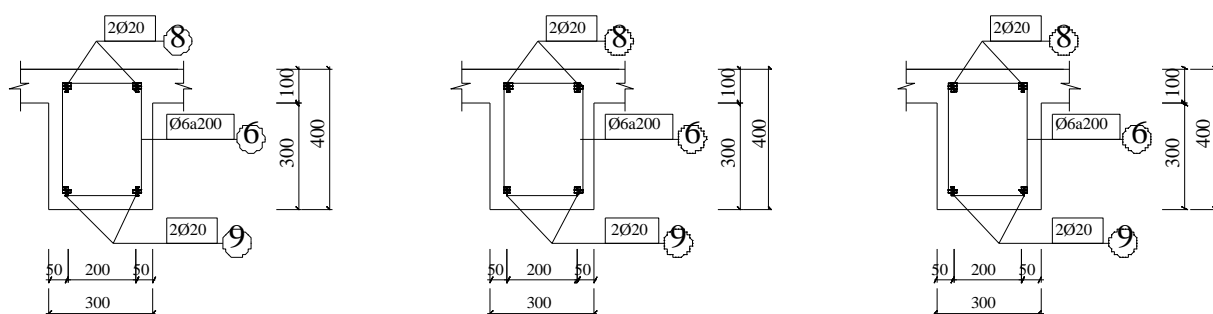
+ dầm không có lực nén nên  $\varphi_n = 0$

$$Q_{bo} = 0,5 \cdot \varphi_{b4} (1 + \varphi_n) \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_o$$

$$= 0,5 \cdot 1,5 \cdot (1 + 0) \cdot 9 \cdot 30 \cdot 35 = 7087,5 \text{ (Kg)} = 7,09 \text{ (T)}$$

$Q_{bo} = 7,09 > Q_{\max} = 5,161 \text{ T} \rightarrow$  Vậy bê tông đủ khả năng chịu lực cắt dưới tác dụng của ứng suất nghiêng. Không phải tính toán cốt đai.

Vậy chọn đai  $\phi 6a200$  cho cả chiều dài dầm



Bố trí dầm cốt thép dầm B97 ở đoạn đầu dầm, giữa dầm, cuối dầm.

## CHƯƠNG 4. TÍNH TOÁN CỘT

### 4.1. Số liệu đầu vào.

Vật liệu:

- Bê tông cấp độ bền B20:  $R_b = 11,5 \text{ MPa} = 115 \text{ Kg/cm}^2$   
 $R_{bt} = 0,9 \text{ MPa} = 9 \text{ Kg/cm}^2$
- Cốt thép nhóm C<sub>I</sub>:  $R_s = 225 \text{ Mpa} = 2250 \text{ Kg/cm}^2$   
 $R_{sw} = 175 \text{ Mpa} = 1750 \text{ Kg/cm}^2$
- Cốt thép nhóm C<sub>II</sub>:  $R_s = 280 \text{ Mpa} = 2800 \text{ Kg/cm}^2$   
 $R_{sw} = 225 \text{ Mpa} = 2250 \text{ Kg/cm}^2$
- Tra bảng phụ lục với bê tông B20,  $\gamma_{b2} = 1$ ;  
Thép C<sub>I</sub>:  $\xi_R = 0,645$ ;  $\alpha_R = 0,437$   
Thép C<sub>II</sub>:  $\xi_R = 0,623$ ;  $\alpha_R = 0,429$

### 4.2. Tính toán cột biên C4 tầng trệt. (Tiết diện b×h= 40×50cm).

#### 4.2.1. Tính toán cốt dọc.

Từ bảng tổ hợp nội lực cột chọn các cặp nội lực sau để tính:

Chọn cặp có mômen lớn nhất (cặp 1), cặp có lực dọc lớn nhất (cặp 2), cặp có độ lệch tâm lớn nhất (cặp 3).

STT	Cặp nội lực	1	2	3
1	M(T.m)	-6,16	-11,07	-10,28
2	N(T)	-267,37	-274,85	-241,16

- Cột có tiết diện b×h = (40×50)cm với chiều cao là : 3,2m.

⇒ chiều dài tính toán:  $l_0 = 0,7 \times H = 0,7 \times 3,2 = 2,24 \text{ m} = 224 \text{ cm}$ .

- Độ mảnh  $\lambda = \frac{l_0}{h} = \frac{224}{50} = 4,48 < 8$  nên ta bỏ qua ảnh hưởng của uốn dọc.

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

- Độ lệch tâm ngẫu nhiên:

$$e_a = \max\left(\frac{1}{600} H; \frac{1}{30} h_c\right) = \max\left(\frac{3,20}{600}; \frac{50}{30}\right) = 1,67 \text{ (cm)}.$$

- Ta tính toán cột theo phương pháp tính cốt thép đối xứng.

- Giả thiết chiều dày lớp bảo vệ cốt thép chọn  $a = a' = 5 \text{ cm}$

- Chiều cao làm việc của tiết diện:  $h_0 = h - a = 50 - 5 = 45 \text{ cm}$  ;

- Khoảng cách trọng tâm giữa hai cốt thép:  $Z_a = h_0 - a = 45 - 5 = 40 \text{ cm}$ .

#### 5.2.1.1. Tính toán với cặp nội lực 1. (M = -6,16 T ; N = -267,37T)

+ Độ lệch tâm ban đầu:  $e_1 = \frac{M}{N} = \frac{6,16}{267,37} = 0,023m = 2,3cm$ .

+  $e_0 = \max(e_1, e_a) = \max(2,3 ; 1,67) = 2,3 cm$ .

+ Độ lệch tâm  $e = \eta \cdot e_0 + 0,5 \cdot h - a = 1 \times 2,3 + 0,5 \times 50 - 5 = 22,3 (cm)$ .

+ Chiều cao vùng nén:  $x = \frac{N}{R_b \cdot b} = \frac{267,37 \times 10^3}{115 \times 40} = 58,12 (cm)$ .

+ Bê tông B20, thép C<sub>II</sub> ->  $\xi_R = 0,623 \Rightarrow \xi_R x h_0 = 0,623 \times 45 = 28,04 (cm)$ .

+ Xây ra trường hợp nén lệch tâm bé  $x = 58,12 (cm) > \xi_R x h_0 = 28,04 (cm)$

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

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

với:  $a_2 = -(2 + \xi_R) h_0 = -(2 + 0,623) \cdot 45 = -144,265$

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

$$a_1 = 5794,07$$

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

$$a_0 = 112118,6$$

- Tính x lại theo phương trình sau:

$$x^3 - 144,265x^2 + 5794,07x - 112118,6 = 0$$

->  $x = 44,89 (cm) > \xi_R x h_0 = 28,04 (cm)$ .

Diện tích cốt thép chịu nén:

$$A_s' = \frac{Ne - R_b b x (h_0 - 0,5x)}{R_{sc} \cdot Z_a} = \frac{267370 \times 22,3 - 115 \times 40 \times 44,89 \times (40 - 0,5 \times 44,89)}{2800 \times 50}$$

$$A_s = A_s' = 11,65 (cm^2)$$

4.2.1.2. Tính toán với cặp nội lực 2. (**M = -11,07 T ; N = -274,85T**)

+ Độ lệch tâm ban đầu:  $e_1 = \frac{M}{N} = \frac{11,07}{274,85} = 0,04m = 4cm$

+  $e_0 = \max(e_1, e_a) = \max(4 ; 2,1) = 4 cm$ .

+ Độ lệch tâm  $e = \eta \cdot e_0 + 0,5 \cdot h - a = 1 \times 4 + 0,5 \times 50 - 5 = 24 (cm)$ .

+ Chiều cao vùng nén:  $x = \frac{N}{R_b \cdot b} = \frac{274,85 \times 10^3}{115 \times 40} = 59,75 (cm)$ .

+ Bê tông B20, thép C<sub>II</sub> ->  $\xi_R = 0,623 \Rightarrow \xi_R x h_0 = 0,623 \times 45 = 28,04 (cm)$ .

+ Xây ra trường hợp nén lệch tâm bé  $x = 59,75 (cm) > \xi_R x h_0 = 28,04 (cm)$

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

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

với:  $a_2 = -(2 + \xi_R) h_0 = -(2 + 0,623) \cdot 45 = -170,495$

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

$$a_1 = \frac{2 \times 274850 \times 24}{115 \times 40} + 2 \times 0,623 \times 45^2 + (1 - 0,623) \times 45 \times 40 = 10640,96$$

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

$$a_0 = \frac{-274850 [2 \times 24 \times 0,623 + (1 - 0,623) \times 40] \times 45}{115 \times 40} = -237956,3$$

- Tính x lại theo phương trình sau:

$$x^3 - 170,495x^2 + 10640,96x - 237956,3 = 0$$

$$\rightarrow x = 42,1 \text{ (cm)} > \xi_R x h_0 = 28,04 \text{ (cm)}.$$

Diện tích cốt thép chịu nén:

$$A_s' = \frac{Ne - R_b b x (h_0 - 0,5x)}{R_{sc} \cdot Z_a} = \frac{274850 \times 24 - 115 \times 40 \times 42,1 \times (45 - 0,5 \times 42,1)}{2800 \times 40}$$

$$A_s = A_s' = 17,48 \text{ (cm}^2\text{)}$$

#### 4.2.1.3. Tính toán với cặp nội lực 3. ( $M = 10,28 \text{ T}$ ; $N = -241,16 \text{ T}$ )

$$+ \text{Độ lệch tâm ban đầu: } e_1 = \frac{M}{N} = \frac{10,28}{241,16} = 0,04 \text{ m} = 4 \text{ cm}.$$

$$+ e_0 = \max(e_1, e_a) = \max(4; 1,67) = 4 \text{ cm}.$$

$$+ \text{Độ lệch tâm } e = \eta \cdot e_0 + 0,5 \cdot h - a = 1 \times 6 + 0,5 \times 50 - 5 = 24,0 \text{ (cm)}.$$

$$+ \text{Chiều cao vùng nén: } x = \frac{N}{R_b \cdot b} = \frac{241,16 \times 10^3}{115 \times 40} = 52,43 \text{ (cm)}.$$

$$+ \text{Bê tông B20, thép CII} \rightarrow \xi_R = 0,623 \Rightarrow \xi_R x h_0 = 0,623 \times 45 = 28,04 \text{ (cm)}.$$

$$+ \text{Xảy ra trường hợp nén lệch tâm bé } x = 52,43 \text{ (cm)} > \xi_R x h_0 = 28,04 \text{ (cm)}$$

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

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

$$\text{với: } a_2 = -(2 + \xi_R) h_0 = -(2 + 0,623) \cdot 45 = -170,495$$

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

$$= \frac{2 \times 241160 \times 26}{115 \times 40} + 2 \times 0,623 \times 45^2 + (1 - 0,623) \times 45 \times 40 = 12774,51$$

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

$$= \frac{-241160 \times [2 \times 26 \times 0,623 + (1 - 0,623) \times 40] \times 45}{115 \times 40} = -367923,2$$

$$x^3 - 170,495x^2 + 12774,51x - 367923,2 = 0$$

$$\rightarrow x = 42,07 \text{ (cm)}$$



Diện tích cốt thép chịu nén:

$$A_s' = \frac{Ne - R_b b x (h_0 - 0,5x)}{R_{sc} \cdot Z_a} = \frac{241160 \times 24 - 115 \times 40 \times 42,07 (65 - 0,5 \times 42,07)}{2800 \times 40}$$

$$A_s = A_s' = 10,27 (\text{cm}^2).$$

=> Ta thấy cặp nội lực 3 đòi hỏi lượng thép bố trí là lớn nhất.

Vậy ta bố trí cốt thép cột theo  $A_s = A_s' = 10,27 (\text{cm}^2)$ .

+ Xác định giá trị hàm lượng cốt thép tối thiểu theo độ mảnh:

$$\lambda = \frac{l_o}{r} = \frac{l_o}{0,288b} = \frac{242}{0,288 \times 40} = 21$$

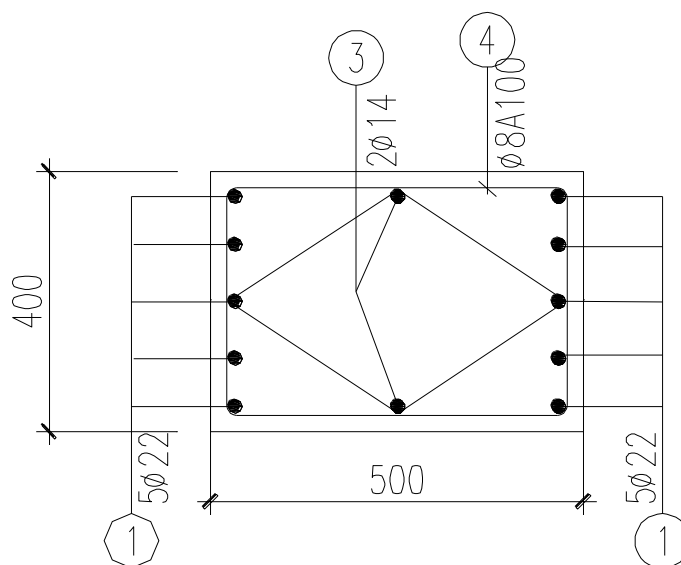
$$\lambda \in (17 \div 35) \rightarrow \mu_{\min} = 0,1\%$$

Vậy, tiết diện cột ban đầu chọn hợp lí. Với  $A_s = A_s' = 17,48 (\text{cm}^2)$

chọn 5 Ø22 có  $A_s = 19 (\text{cm}^2) > 17,48 (\text{cm}^2)$

+ Hàm lượng phần trăm cốt thép:

$$\mu_t = \frac{2A_s}{bh_0} \cdot 100\% = \frac{2 \times 19}{40 \times 45} \cdot 100\% = 2,11\% < \mu_{\max} = 3\%$$



#### 4.2.2. Tính toán cốt ngang.

Cốt đai ngang chỉ đặt cấu tạo nhằm đảm bảo giữ ổn định cho cốt thép dọc, tạo thành khung và giữ vị trí của thép dọc khi đổ bê tông:

+ Đường kính cốt đai lấy như sau:

$$\phi_d \max\left(\frac{1}{4} \phi_{\max}; 5 \text{ mm}\right) = \max\left(\frac{1}{4} \times 22; 5 \text{ mm}\right) = \max(5,5; 5) \text{ mm}.$$

→ Chọn cốt đai có đường kính Ø8.

+ Khoảng cách giữa các cốt đai được bố trí theo cấu tạo :

- Trên chiều dài cột:

$$a_d \leq \min(15\phi_{\min}, b, 500) = \min(300; 400; 500) = 300 \text{ mm.}$$

→ Chọn  $a_d = 200 \text{ mm.}$

- Trong đoạn nối cốt thép dọc bố trí cốt đai:

$$a_d \leq 10\phi_{\min} = 200 \text{ mm.} \rightarrow \text{Chọn } a_d = 100 \text{ mm.}$$

### 4.3. Tính toán cột giữa C16 tầng trệt. (Tiết diện $b \times h = 40 \times 60 \text{ cm}$ ).

#### 4.3.1. Tính toán cốt dọc.

Từ bảng tổ hợp nội lực cột chọn các cặp nội lực sau để tính:

Chọn cặp có mômen lớn nhất (cặp 1), cặp có lực dọc lớn nhất (cặp 3), cặp có độ lệch tâm lớn nhất (cặp 2).

STT	Cặp nội lực	1	2	3
1	M(T.m)	14,76	-9,04	10,78
2	N(T)	-312,56	-323,17	-310,98

- Cột có tiết diện  $b \times h = (40 \times 60) \text{ cm}$  với chiều cao là : 3,2m.

⇒ chiều dài tính toán:  $l_0 = 0,7 \times H = 0,7 \times 3,2 = 2,24 \text{ m} = 2,24 \text{ cm.}$

- Độ mảnh  $\lambda = \frac{l_0}{h} = \frac{2,42}{60} = 3,73 < 8$  nên ta bỏ qua ảnh hưởng của uốn dọc.

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

- Độ lệch tâm ngẫu nhiên:

$$e_a = \max\left(\frac{1}{600} H; \frac{1}{30} h_c\right) = \max\left(\frac{3,2}{600}; \frac{60}{30}\right) = 2 \text{ (cm).}$$

- Ta tính toán cột theo phương pháp tính cốt thép đối xứng.

- Giả thiết chiều dày lớp bảo vệ cốt thép chọn  $a = a' = 5 \text{ cm}$

- Chiều cao làm việc của tiết diện:  $h_0 = h - a = 60 - 5 = 55 \text{ cm} ;$

- Khoảng cách trọng tâm giữa hai cốt thép:  $Z_a = h_0 - a = 55 - 5 = 50 \text{ cm.}$

#### 5.3.1.1. Tính toán với cặp nội lực 1. (M = 14,76 T ; N = -312,56T)

+ Độ lệch tâm ban đầu:  $e_1 = \frac{M}{N} = \frac{14,76}{312,56} = 0,09 \text{ m} = 9 \text{ cm} .$

+  $e_0 = \max(e_1, e_a) = \max(3 ; 2) = 3 \text{ cm.}$

+ Độ lệch tâm  $e = \eta . e_0 + 0,5 . h - a = 1 \times 3 + 0,5 \times 60 - 5 = 30 \text{ (cm).}$

+ Chiều cao vùng nén:  $x = \frac{N}{R_b . b} = \frac{312,56 \times 10^3}{115 \times 40} = 67,95 \text{ (cm).}$

+ Bê tông B20, thép C<sub>II</sub> →  $\xi_R = 0,623 \Rightarrow \xi_R x h_0 = 0,623 \times 55 = 34,27 \text{ (cm).}$

+ Xây ra trường hợp nén lệch tâm bé  $x = 67,95 \text{ (cm)} > \xi_R x h_0 = 34,27 \text{ (cm)}$

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

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

với:  $a_2 = -(2 + \xi_R) h_0 = -(2 + 0,623) \cdot 55 = -170,495$

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

$$a_1 = \frac{2 \times 312560 \times 30}{115 \times 40} + 2 \times 0,623 \times 55^2 + (1 - 0,623) \times 55 \times 50 = 11707,83$$

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

$$a_0 = \frac{-312560 [2 \times 30 \times 0,623 + (1 - 0,623) 50] 55}{115 \times 40} = -295133,3$$

- Tính x lại theo phương trình sau:

$$x^3 - 170,495x^2 + 11707,83x - 295133,3 = 0$$

->  $x = 50,84$  (cm)  $> \xi_R x h_0 = 34,27$  (cm).

Diện tích cốt thép chịu nén:

$$A_s' = \frac{Ne - R_b b x (h_0 - 0,5x)}{R_{sc} \cdot Z_a} = \frac{312560 \times 30 - 115 \times 40 \times 50,84 \times (55 - 0,5 \times 50,84)}{2800 \times 50}$$

$$A_s = A_s' = 17,56 \text{ (cm}^2\text{)}$$

#### 4.3.1.2. Tính toán với cặp nội lực 2. ( $M = -9,04$ T ; $N = -323,17$ T)

+ Độ lệch tâm ban đầu:  $e_1 = \frac{M}{N} = \frac{9,04}{323,17} = 0,03m = 3cm$

+  $e_0 = \max(e_1, e_a) = \max(3 ; 2) = 3$  cm.

+ Độ lệch tâm  $e = \eta \cdot e_0 + 0,5 \cdot h - a = 1 \times 3 + 0,5 \times 60 - 5 = 28$  (cm).

+ Chiều cao vùng nén:  $x = \frac{N}{R_b \cdot b} = \frac{323,17 \times 10^3}{115 \times 40} = 70,25$  (cm).

+ Bê tông B20, thép C<sub>II</sub> ->  $\xi_R = 0,623 \Rightarrow \xi_R x h_0 = 0,623 \times 55 = 34,27$  (cm).

+ Xây ra trường hợp nén lệch tâm bé  $x = 70,25$  (cm)  $> \xi_R x h_0 = 34,27$  (cm)

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

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

với:  $a_2 = -(2 + \xi_R) h_0 = -(2 + 0,623) \cdot 55 = -170,495$

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

$$a_1 = \frac{2 \times 323170 \times 28}{115 \times 40} + 2 \times 0,623 \times 55^2 + (1 - 0,623) \times 55 \times 50 = 12006,26$$

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

$$a_0 = \frac{-323170 [2 \times 28 \times 0,623 + (1 - 0,623) 50] 55}{115 \times 40} = -324200,2$$

- Tính x lại theo phương trình sau:

$$x^3 - 170,495x^2 + 12006,26x - 324200,2 = 0$$

$$\rightarrow x = 53,39 \text{ (cm)} > \xi_R x h_0 = 34,27 \text{ (cm)}.$$

Diện tích cốt thép chịu nén:

$$A_s' = \frac{Ne - R_b b x (h_0 - 0,5x)}{R_{sc} \cdot Z_a} = \frac{323170 \times 28 - 115 \times 40 \times 53,39 \times (55 - 0,5 \times 53,39)}{2800 \times 50}$$

$$A_s = A_s' = 14,98 \text{ (cm}^2\text{)}$$

4.2.1.3. Tính toán với cặp nội lực 3. (**M = -10,78 T ; N = -310,98T**)

$$+ \text{Độ lệch tâm ban đầu: } e_1 = \frac{M}{N} = \frac{10,78}{310,98} = 0,03 \text{ m} = 3 \text{ cm}.$$

$$+ e_0 = \max(e_1, e_a) = \max(3; 2) = 3 \text{ cm}.$$

$$+ \text{Độ lệch tâm } e = \eta \cdot e_0 + 0,5 \cdot h - a = 1 \times 3 + 0,5 \times 60 - 5 = 28 \text{ (cm)}.$$

$$+ \text{Chiều cao vùng nén: } x = \frac{N}{R_b \cdot b} = \frac{310,98 \times 10^3}{115 \times 40} = 67,6 \text{ (cm)}.$$

$$+ \text{Bê tông B20, thép CII} \rightarrow \xi_R = 0,623 \Rightarrow \xi_R x h_0 = 0,623 \times 55 = 34,27 \text{ (cm)}.$$

$$+ \text{Xảy ra trường hợp nén lệch tâm bé } x = 67,6 \text{ (cm)} > \xi_R x h_0 = 34,27 \text{ (cm)}$$

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

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

$$\text{với: } a_2 = -(2 + \xi_R) h_0 = -(2 + 0,623) \cdot 55 = -170,495$$

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

$$= \frac{2 \times 310980 \times 28}{115 \times 40} + 2 \times 0,623 \times 55^2 + (1 - 0,623) \times 55 \times 50 = 12777,24$$

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

$$= \frac{-310980 \times [2 \times 28 \times 0,623 + (1 - 0,623) \times 50] \times 55}{115 \times 40} = -379306,9$$

$$x^3 - 170,495x^2 + 12777,24x - 379306,9 = 0$$

$$\rightarrow x = 53,46 \text{ (cm)}$$

Diện tích cốt thép chịu nén:

$$A_s' = \frac{Ne - R_b b x (h_0 - 0,5x)}{R_{sc} \cdot Z_a} = \frac{310980 \times 33 - 115 \times 40 \times 53,46 (55 - 0,5 \times 53,46)}{2800 \times 50}$$

$$A_s = A_s' = 12,54 \text{ (cm}^2\text{)}.$$

$\Rightarrow$  Ta thấy cặp nội lực 3 đòi hỏi lượng thép bố trí là lớn nhất.

Vậy ta bố trí cốt thép cột theo  $A_s = A_s' = 17,56 \text{ (cm}^2\text{)}$ .

+ Xác định giá trị hàm lượng cốt thép tối thiểu theo độ mảnh

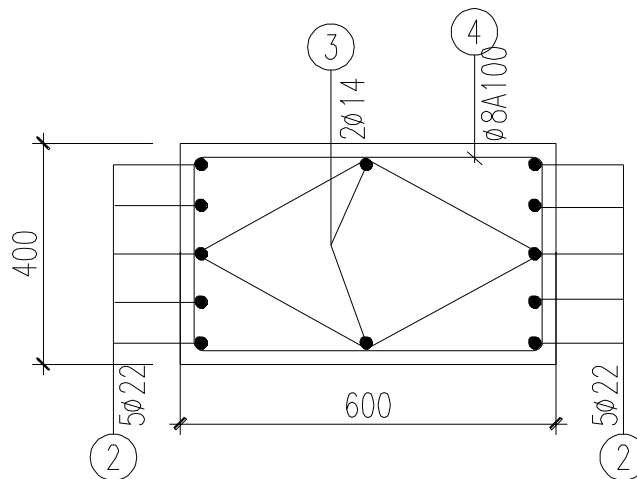
$$\lambda = \frac{l_o}{r} = \frac{l_o}{0,288b} = \frac{242}{0,288 \times 40} = 21$$

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

Vậy, tiết diện cột ban đầu chọn hợp lí. Với  $A_s = A_s' = 17,56 \text{ (cm}^2\text{)}$   
 chọn  $5 \text{ } \varnothing 22$  có  $A_s = 19 \text{ (cm}^2\text{)} > 17,56 \text{ (cm}^2\text{)}$

+ Hàm lượng phần trăm cốt thép:

$$\mu_t = \frac{2A_s}{bh_o} \cdot 100\% = \frac{2 \times 19}{40 \times 55} \cdot 100\% = 1,73\% < \mu_{\max} = 3\%$$



#### 4.2.2. Tính toán cốt ngang.

Cốt đai ngang chỉ đặt cấu tạo nhằm đảm bảo giữ ổn định cho cốt thép dọc, tạo thành khung và giữ vị trí của thép dọc khi đổ bê tông:

+ Đường kính cốt đai lấy như sau:

$$\phi_d \max\left(\frac{1}{4} \phi_{\max}; 5 \text{ mm}\right) = \max\left(\frac{1}{4} \times 22; 5 \text{ mm}\right) = \max(5,5; 5) \text{ mm.}$$

→ Chọn cốt đai có đường kính  $\varnothing 8$ .

+ Khoảng cách giữa các cốt đai được bố trí theo cấu tạo :

- Trên chiều dài cột:

$$a_d \leq \min(15\phi_{\min}, b, 500) = \min(300; 400; 500) = 300 \text{ mm.}$$

→ Chọn  $a_d = 200 \text{ mm}$ .

- Trong đoạn nối cốt thép dọc bố trí cốt đai:

$$a_d \leq 10\phi_{\min} = 200 \text{ mm.} \rightarrow \text{Chọn } a_d = 100 \text{ mm.}$$

## CHƯƠNG 5. TÍNH TOÁN NỀN MÓNG

Nhiệm vụ:

- + Thiết kế móng cột trục B
- + Thiết kế móng cột trục E

### 5.1. Số liệu địa chất công trình:

Theo báo cáo kết quả khảo sát địa chất công trình nhà văn phòng làm việc Bộ công nghiệp, giai đoạn phục vụ thiết kế bản vẽ thi công.

Khu đất xây dựng tương đối bằng phẳng cao độ trung bình khu đất +5,9m, được khảo sát bằng phương pháp khoan, xuyên tĩnh. Từ trên xuống gồm các lớp đất chiều dày ít thay đổi trên mặt bằng:

Lớp 1: Đất sét pha dày trung bình 8,1m.

Lớp 2: Đất cát pha dày trung bình 12,8m.

Lớp 3: Cát hạt nhỏ dày trung bình 3,8m.

Lớp 4: Cát hạt vừa chiều dày chưa kết thúc ở độ sâu hồ thăm dò 38m.

Chỉ tiêu cơ học vật lý của các lớp đất:

STT	Tên lớp	Dày m	$\gamma$ KN/m <sup>3</sup>	$\gamma_s$ KN/m <sup>3</sup>	W %	W <sub>L</sub> %	W <sub>P</sub> %	$\varphi_{II}^0$	C <sub>II</sub> Kpa	q <sub>c.tb</sub> Kpa	E Kpa	N
1	Sét pha	8,1	18,6	-	36	44,02	25,1	10	9	2000	8000	8
2	Cát pha	12,8	17,8	26,8	27,9	29,52	24,5	14	18	1410	7300	10
3	Cát hạt nhỏ	3,8	18,5	26	22,6	-	-	30,3	-	5200	11400	28
4	Cát hạt vừa	38	18,8	26	16,3	-	-	35	-	10900	32000	35

Đánh giá điều kiện địa chất công trình:

- Lớp 1: Sét pha: Dày trung bình 8,1m.

$$\text{Độ sệt: } I_1 = \frac{W - W_p}{W_L - W_p} = \frac{36 - 25,1}{44,02 - 25,1} = 0,576$$

→ Cát pha dẻo mềm, E = 8000Kpa,  
đất trung bình.

- Lớp 2: Sét pha: Dày trung bình 12,8m.

$$\text{Độ sệt: } I_1 = \frac{W - W_p}{W_1 - W_p} = \frac{27,9 - 24,5}{29,52 - 24,5} = 0,677$$

→ Sét pha dẻo mềm,  $E = 7300 \text{Kpa}$ , đất trung bình.

- Lớp 3: Cát hạt nhỏ, Dày trung bình 3,8m.

$$e = \frac{\gamma_s(1+0,01 \times W)}{\gamma} - 1 = \frac{26(1+0,01 \times 22,6)}{18,5} - 1 = 0,723$$

→ Cát chặt vừa,  $E = 11400 \text{Kpa}$ , đất tương đối tốt.

- Lớp 4: Cát hạt vừa:

- Chiều dày chưa kết thúc ở độ sâu hồ thăm dò 38m.

$$e = \frac{\gamma_s(1+0,01 \times W)}{\gamma} - 1 = \frac{26(1+0,01 \times 16,3)}{18,8} - 1 = 0,61$$

→ Cát hạt vừa chặt vừa,  $E = 32000 \text{Kpa}$ , đất tốt.

## 5.2. Lựa chọn phương án nền móng

### 5.2.1 Lựa chọn phương án cọc

Qua những phân tích trên dùng phương pháp cọc ép với tiết diện cọc là  $250 \times 250 \text{mm}$ , dự kiến hạ cọc vào lớp đất 4 một đoạn là 2 m

Tiêu chuẩn xây dựng:

Độ lún cho phép  $[s] = 8 \text{cm}$ .

Các giả thuyết tính toán, kiểm tra cọc đài thấp :

- Sức chịu tải của cọc trong móng được xác định như đối với cọc đơn đứng riêng rẽ, không kể đến ảnh hưởng của nhóm cọc.

- Tải trọng truyền lên công trình qua đài cọc chỉ truyền lên các cọc chứ không truyền lên các lớp đất nằm giữa các cọc tại mặt tiếp xúc với đài cọc.

- Khi kiểm tra cường độ của nền đất và khi xác định độ lún của móng cọc thì coi móng cọc như một khối móng quy ước bao gồm cọc, đài cọc và phần đất giữa các cọc.

- Vì việc tính toán khối móng quy ước giống như tính toán móng nông trên nền thiên nhiên (bỏ qua ma sát ở mặt bên móng) cho nên trị số mômen của tải trọng ngoài tại đáy móng khối quy ước được lấy giảm đi một cách gần đúng bằng trị số mômen của tải trọng ngoài so với cao trình đáy đài.

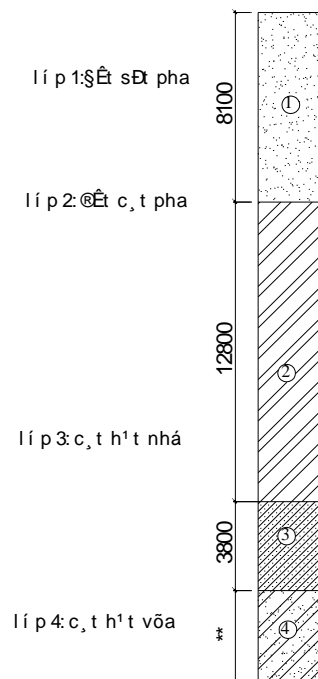
- Đài cọc xem như tuyệt đối cứng.

- Cọc được ngầm cứng vào đài.

- Tải trọng ngang hoàn toàn do đất từ đáy đài trở lên tiếp nhận.

## 5.3. Sơ bộ kích thước cọc, đài cọc

a. Thiết kế móng cọc trục 5-E (M2):



Chọn chiều cao đài 1,2m, lớp bê tông lót vừa xi măng cát mác 50 dày 10cm.

Tính  $h_{\min}$  – chiều sâu chôn móng yêu cầu nhỏ nhất :

$$h_{\min} = 0,7 \operatorname{tg}\left(45^\circ - \frac{\varphi}{2}\right) \sqrt{\frac{Q}{\gamma' \times b}}$$

Q : Tổng các lực ngang: Q = 9,33 T

$\gamma'$  : Dung trọng tự nhiên của lớp đất đặt đài

$$\gamma = 2 \text{ (T/m}^3\text{)}$$

b : bề rộng đài chọn sơ bộ b = 2 m

$\varphi$  : góc ma sát trong tại lớp đất đặt đài  $\varphi = 10^\circ$

$$h_{\min} = 0,7 \operatorname{tg}\left(45^\circ - 10^\circ/2\right) = 0,84 \text{ m}$$

=> chọn  $h_m = 2,2 \text{ m} > h_{\min}$

Trụ địa chất: như hình vẽ

Chọn cọc:

+ Tiết diện cọc 25×25cm.

+ Thép cọc: 4  $\phi$  18 (AII).

+ BT: B30:  $R_b = 170 \text{ (KG/cm}^2\text{)}$ ;  $R_{bt} = 12 \text{ (KG/cm}^2\text{)}$

Cọc dài 24m, được chia làm 3 đoạn mỗi đoạn 8m.

Nối cọc bằng phương pháp hàn tay tại công trường.

Hạ cọc bằng phương pháp ép trước bằng kích thủy lực.

Cọc ngầm vào đài 10cm, phá vỡ đầu cọc 40cm để neo thép cọc vào đài.

#### 5.4. Xác định sức chịu tải của cọc

##### 5.4.1 Theo vật liệu làm cọc

$$P_{vL} = \varphi \times (R_b \times F_b + R_s \times F_a)$$

$P_{vL}$ : Sức chịu tải của cọc theo vật liệu làm cọc

$\varphi$ : Hệ số uốn dọc, do móng đài cọc thấp, cọc không xuyên qua than bùn

$$\rightarrow \varphi = 1$$

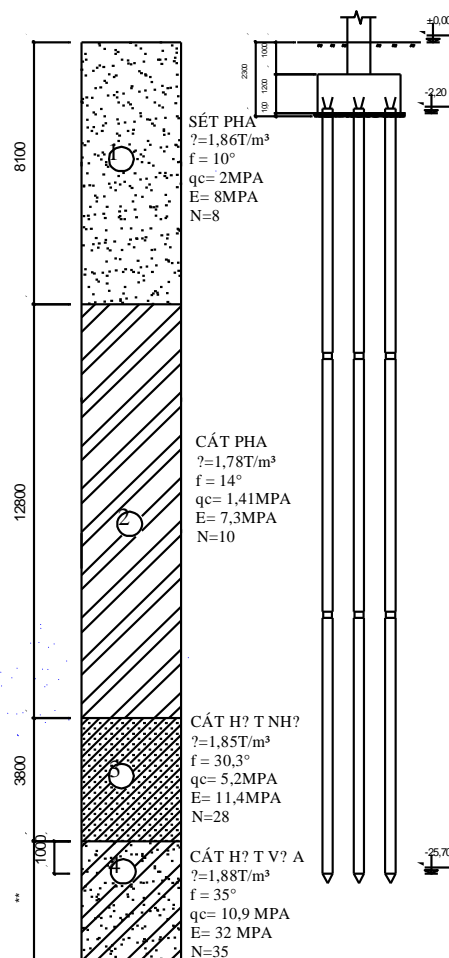
$$\text{BT B30} \rightarrow R_b = 170 \text{ (KG/cm}^2\text{)}$$

$$F_b = 25 \times 25 = 625 \text{ cm}^2$$

$$\text{Cốt thép AII} \rightarrow R_a = 2800 \text{ KG/cm}^2$$

$$A_s = 4 \phi 18 \rightarrow F_a = 4 \times 2,543 = 10,174 \text{ (cm}^2\text{)}$$

$$\rightarrow P_{vL} = 1 \times (170 \times 625 + 2800 \times 10,174) = 181478,2 \text{ (kG)} = 181,5 \text{ (T)}$$





5.4.2. Sức chịu tải của cọc theo đất nền

a. Xác định theo kết quả của thí nghiệm trong phòng (phương pháp thông kê):

Sức chịu tải của cọc theo nền đất xác định theo công thức:

$$P_{dn} = \frac{P_{gh}}{F_s}; P_{gh} = Q_s + Q_c$$

Trong đó:

$F_s$ : Hệ số tin cậy của đất lấy bằng 1,4

$Q_s$  ma sát giữa cọc và đất xung quanh cọc  $Q_s = \alpha_1 \times \sum_i^n u_i \times \tau_i \times h_i$

$Q_c$ : lực kháng mũi cọc  $Q_c = \alpha_2 \times R \times F_c$

Trong đó:  $\alpha_1, \alpha_2$  - hệ số điều kiện làm việc của đất với cọc vuông, hạ bằng phương pháp ép nên = 1

$$F_c = 0,25 \times 0,25 = 0,625 \text{ m}^2$$

$U_i$ : Chu vi cọc =  $0,25 \times 4 = 1 \text{ m}$

$R$ : Sức kháng giới hạn của đất ở mũi cọc. Mũi cọc đặt ở lớp 4 cát hạt vừa ở độ sâu 25,7 m  $\rightarrow R = 525,6 \text{ T/m}^2$

$$Q_c = \alpha_2 \times R \times F_c = 1 \times 525,6 \times 0,625 = 47,3 \text{ (T)}$$

$\tau_i$ : lực ma sát trung bình của lớp thứ  $i$  quanh mặt cọc. Chia đất thành các lớp đồng nhất. Ta lập bảng tra  $\tau_i$  (theo giá trị độ sâu trung bình  $l_i$  của mỗi lớp và loại đất, trạng thái đất.)

	<b>z<sub>i</sub></b>	<b>l<sub>i</sub></b>	<b>τ<sub>i</sub>(T)</b>	<b>τ<sub>i</sub>.l<sub>i</sub></b>
Lớp đất 1	2	3.2	2.032	4.06
	2	5.2	2.34	4.68
	1.9	7.15	2.17	4.12
Lớp đất 2	2	9.1	1.41	2.82
	2	11.1	1.78	3.56
	2	13.1	1.42	2.84
	2	15.1	1.98	3.96
	2	17.1	1.65	3.3
	2	19.1	1.33	2.66
	0.8	20.05	1.992	1.59
Lớp đất 3	2	21.9	6.29	12.58
	1.8	23.8	6.48	11.66
Lớp đất 4	1	25.2	9.33	9.33
Tổng τ <sub>i</sub> .l <sub>i</sub>				67.16

$$Q_s = \alpha_1 \times \sum_i^n u_i \times \tau_i \times h_i = 1 \times 1,2 \times 67,16 = 80,6$$

$$\rightarrow P_{gh} = 80,6 + 47,3 = 134,83(T) \rightarrow P_{dn} = \frac{P_{gh}}{F_s} = \frac{129,7}{1,4} = 91,35(T)$$

b) Xác định theo kết quả của thí nghiệm xuyên tiêu chuẩn(SPT)

$$P_{tc} = \frac{Q_c + Q_s}{2 \div 3}$$

$Q_c = m \times N_m \times F_c$ : sức kháng phá hoại đất ở mũi cọc

$N_m = 35$ : số SPT của lớp đất tại mũi cọc

$m = 400$  (đối với cọc ép)

$n = 2$

$$\rightarrow Q_c = m \times N_m \times F_c = 400 \times 35 \times 0,625 = 1260(KN)$$

$Q_s = n_1 u \sum_{i=1}^n N_i l_i$ : sức kháng ma sát của đất ở thành cọc

$U_i$ : Chu vi cọc =  $0,25 \times 4 = 1$  m

$$\rightarrow Q_s = n_1 u \sum_{i=1}^n N_i l_i = 2 \times 1 \times (8,1 \times 8 + 12,8 \times 10 + 3,8 \times 28 + 1 \times 35) = 802,1(KN)$$

$$\rightarrow P_{tc} = \frac{Q_c + Q_s}{2 \div 3} = \frac{1260 + 802,1}{2,5} = 824,84(KN) = 82,5(T)$$

c) Xác định theo kết quả của thí nghiệm xuyên tĩnh(CPT)

$$P_d = \frac{Q_c + Q_s}{2 \div 3}$$

$P_x$ : Sức chịu tải của cọc tính theo xuyên tĩnh.

$P_{mũi}$ : Sức cản phá hoại của đất ở mũi cọc:  $Q_c = q_p \times F$

$q_p$ : Sức cản phá hoại của đất ở chân cọc:  $q_p = k \times q_c$ ;  $k = 0.5$

$$\rightarrow Q_c = 0,5 \times 10900 \times 0,0625 = 490,5(kN) = 49,05(T)$$

$Q_s$ : Sức cản phá hoại của đất ở thành cọc:  $Q_s = u \times \sum_{i=1}^n q_{si} \times h_i$

$q_{si}$ : Lực ma sát thành đơn vị của cọc ở lớp đất thứ  $i$  có chiều dày  $h_i$

$$q_{si} = \frac{q_{ci}}{\alpha_i}$$

$\alpha_i, k$ : Hệ số tra bảng (5-9)

$u$ : Chu vi cọc

$$Q_s = 4 \times 0,25 \times \left( \frac{2000}{60} \times 8,1 + \frac{1410}{30} \times 12,8 + \frac{5200}{100} \times 3,8 + \frac{10900}{150} \times 1 \right) = 1370,24(kN)$$

$$P_d = \frac{490,5 + 1370,24}{2} = 930,37(\text{kN}) = 93,04(\text{T})$$

$$P = \min(P_{vL}, P_{dn}, P_d, P_{tc}) = (181,5; 91,35; 82,5; 93,04) = 82,5(\text{T})$$

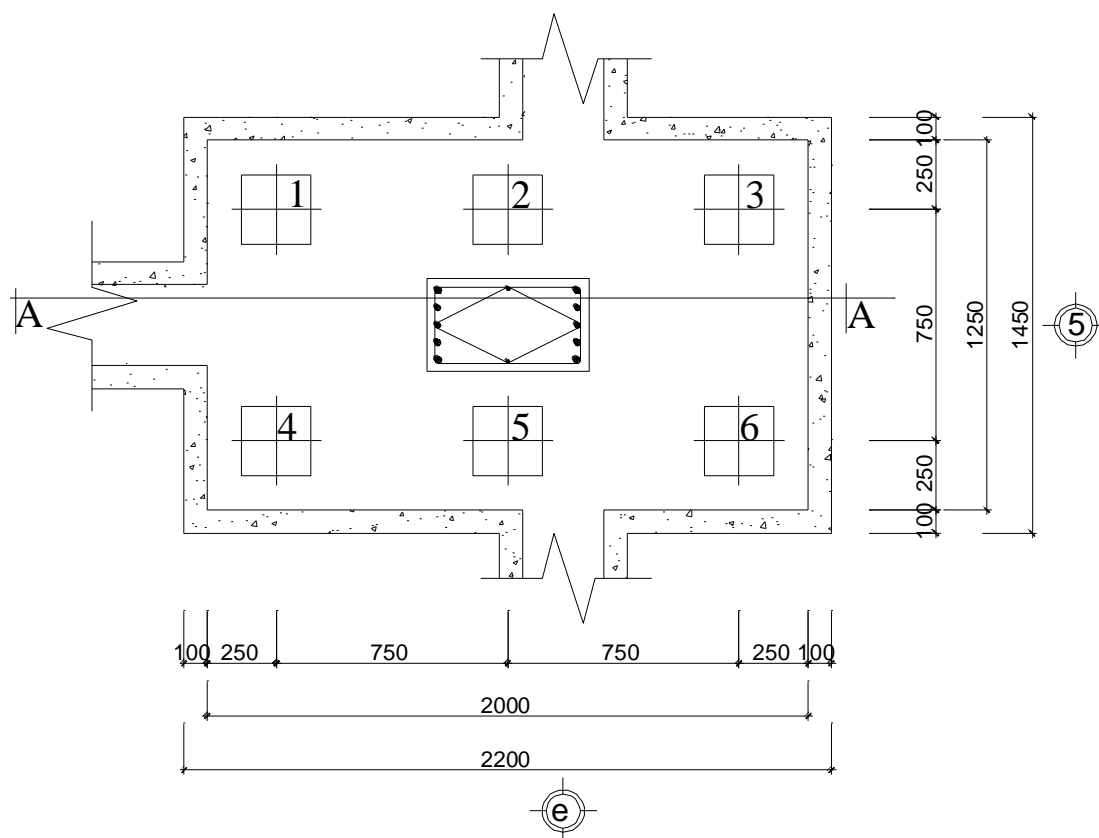
### 5.5. Xác định số cọc

Số lượng cọc trong đài tính theo công thức:

$$N_c \geq \beta \cdot \frac{N^{tt}}{[P]} = 1,2 \times \frac{324,75}{82,5} = 5,23$$

Lấy số cọc:  $n = 6$  cọc vì móng chịu tải lệch tâm khá lớn.

Bố trí cọc trong đài (hình vẽ)



Từ việc bố trí cọc như trên

→ kích thước đài:  $B_d \times L_d = 1,25 \times 2(\text{m})$

- Chọn  $h_d = 1,2\text{m}$

Kích thước đế đài là:  $F_d = 1,25 \times 2 = 2,5(\text{m}^2)$

Trọng lượng tính toán của đài và đất trên đài:

$$G_d = F_d \times h_m \times \gamma_{tb} = 2,5 \times 2,2 \times 2 = 11(\text{T})$$

Lực dọc tính toán xác định đến đế đài là:

$$N^{tt} = 385,8 + 11 = 404,8(\text{T})$$

Mômen quán tính xác định tương ứng với trọng tâm diện tích tiết diện các cọc tại đế đài là:

$$M_x = 22,932(\text{Tm}), M_y = -0,091(\text{T.m})$$

$$P_i = \frac{N''_{dd}}{n} \pm \frac{M_x \cdot y_i}{\sum_{i=1}^n y_i^2} \pm \frac{M_y \cdot x_i}{\sum_{i=1}^n x_i^2}$$

Với  $x_{\max}=1,0(\text{m}); y_{\max}=0,5(\text{m})$

$$\rightarrow P_{\max, \min} = \frac{404,8}{6} \pm \frac{22,932 \times y_i}{6 \times 0,375^2} \pm \frac{0,091 \times x_i}{6 \times 0,375^2}$$

+ Tải trọng truyền lên cọc không kể trọng lượng bản thân cọc và lớp đất phủ từ đáy đài trở lên tính với tải trọng tính toán:

Bảng số liệu tải trọng ở các đầu cọc.

Cọc	Xi	Yi	Pi
1	-0.75	0.375	75.00
2	0	0.375	59.72
3	0.75	0.375	75.03
4	-0.75	-0.375	75.00
5	0	-0.375	59.72
6	0.75	-0.375	75.03

$P_{\max} = 75,03; P_{\min} = 59,71 \rightarrow$  tất cả các cọc chịu nén

## 5.6. Kiểm tra móng cọc

### 5.6.1. Kiểm tra sức chịu tải của cọc

$$P = P_{\max} + q_c \leq [P]$$

$$q_{\text{coc}} = 1,1 \times 2,5 \times 0,25 \times 0,25 \times 24 = 5,94(\text{T})$$

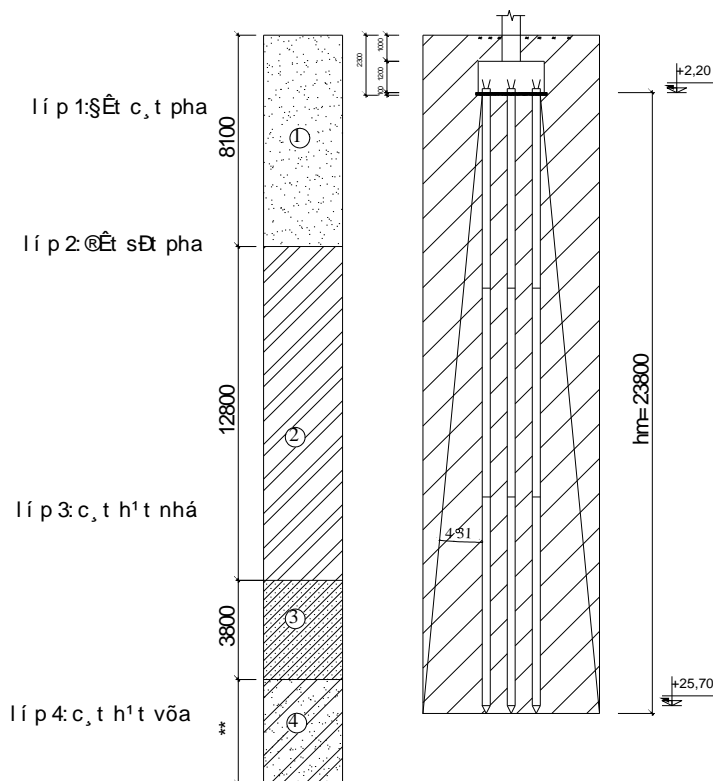
$$P_{\max} + q_c = 75,03 + 5,94 = 80,87 < [P] = 82,5\text{T.}$$

$\rightarrow$  Vậy tất cả các cọc đều đủ khả năng chịu tải trí như trên là hợp lý.

### 5.6.2. Kiểm tra cường độ của nền đất

của nền khối móng quy ước cắt

+ Chiều cao khối móng quy ước tính từ mặt đất lên mũi cọc là:  $H_M = 23,8\text{m}$



Góc mở :

$$\varphi_{tb} = \frac{\sum \varphi_i \cdot h_i}{\sum h_i} = \frac{8,1 \times 10^0 + 14^0 \times 12,8 + 30^0 30' \times 3,8 + 35^0 \times 1}{23,8} = 17^0 24'$$

$$\alpha = \varphi_{tb} / 4 = 17^0 24' / 4 = 4^0 31'$$

$$b = 1,6\text{m} \Rightarrow B_m = b + 2 \times h_m \times \tan \alpha = 1,6 + 2 \times 23,8 \times \tan 4^0,31' = 5,20(\text{m})$$

$$l = 2,6\text{m} \Rightarrow L_m = l + 2 \times h_m \times \tan \alpha = 2,6 + 2 \times 23,8 \times \tan 4^0,41' = 6,20(\text{m})$$

- Điều kiện kiểm tra:

$$p_{qu} \leq R_d$$

$$p_{\max qu} \leq 1,2 \cdot R_d$$

R: Cường độ của nền đất tại đáy khối qui ước.

- Xác định tải trọng tính toán dưới đáy khối móng quy ước (mũi cọc):

+ Trọng lượng của đất và đài từ đáy đài trở lên:

$$N_1 = F_m \cdot \gamma_{tb} \cdot h_m = 5,2 \times 6,2 \times 2 \times 2,2 = 141,86(\text{T})$$

+ Trọng lượng khối đất từ mũi cọc tới đáy đài:

$$N_2 = \sum (L_M \cdot B_M - F_c) l_i \cdot \gamma_i$$

$$= (5,2 \times 6,2 - 0,25 \times 0,25) \times (8,1 \times 1,86 + 12,8 \times 1,78 + 3,8 \times 1,85 + 1 \times 1,88) = 1503,3(\text{T})$$

+ Trọng lượng cọc:

$$Q_c = n_c \times F_c \times H_m \times \gamma = 6 \times 0,0625 \times 23,5 \times 2,5 = 31,73(\text{T})$$

→ Tải trọng tại mức đáy móng:

$$N = N_0 + N_1 + N_2 + Q_c = 385,88 + 141,86 + 1503,3 + 31,73 = 2062,77(\text{T})$$

$$M_x = 22,932(\text{Tm})$$

- Áp lực tính toán tại đáy khối móng quy ước:

$$P_{\max, \min} = \frac{N}{F_{qu}} \pm \frac{M_x}{W_x} \pm \frac{M_y}{W_y}$$

$$F_{qu} = 5,2 \times 6,2 = 32,24(\text{m}^2)$$

$$W_x = \frac{L \times B^2}{6} = \frac{6,2 \times 5,2^2}{6} = 27,94(\text{m}^3) \quad W_y = \frac{L^2 \times B}{6} = \frac{6,2^2 \times 5,2}{6} = 33,32(\text{m}^3)$$

$$P_{\max, \min} = \frac{2062,77}{32,24} \pm \frac{22,932}{27,94} \pm \frac{0,091}{33,32}$$

$$P_{\max} = 64,8(\text{T/m}^2), \quad P_{\min} = 63,16(\text{T/m}^2)$$

$$\rightarrow \bar{P} = 64,0 \text{ T/m}^2.$$

Cường độ của nền đất tại đáy khối qui ước:

$$R_d = \frac{0,5 \times N_\gamma \times \gamma \times B_m + (N_q - 1) \times \gamma' \times H_m + N_c \times c}{F_s} + \gamma' H_m$$

$\varphi = 35^\circ \Rightarrow$  tra bảng ta có:  $N_\gamma = 48$ ;  $N_q = 33,3$ ;  $N_c = 46,1$  (bỏ qua các hệ số hiệu chỉnh).

$$R_d = \frac{0,5 \times 48 \times 1,88 \times 5,2 + (33,3 - 1) \times 25,7 \times 1,88 + 0}{3} + 1,88 \times 25,7 = 403,23(\text{T/m}^2)$$

$$P_{\max} = 64,8(\text{T/m}^2) < 1,2R_d = 1,2 \times 403,23 = 483,88(\text{T/m}^2)$$

$$P_{\min} = 63,16(\text{T/m}^2) < 1,2R_d = 483,88(\text{T/m}^2)$$

$$\bar{P} = 64,0 \text{ T/m}^2 < R_d = 403,23(\text{T/m}^2)$$

$\rightarrow$  Như vậy nền đất dưới mũi cọc đủ khả năng chịu lực.

### 5.6.3 . Kiểm tra lún

- Ứng suất gây lún tại đáy khối qui ước:

$$\sigma^{bt} = 8,1 \times 1,86 + 12,8 \times 1,78 + 3,8 \times 1,85 + 1 \times 1,88 = 46,76 (\text{T/m}^2)$$

- Tính ứng suất bản thân và ứng suất gây lún từ đáy khối qui ước trở xuống:

$$\sigma_{z=0}^{gl} = \sigma^{tc} - \sigma^{bt} = 64,8 - 46,76 = 18,04(\text{T/m}^2)$$

- Độ lún của móng cọc có thể được tính gần đúng như sau:

$$S = \frac{1 - \mu_0^2}{E_0} \cdot b \cdot \omega \cdot \sigma_{gl} \quad \text{với } L_m/B_m = 6,2/5,2 = 1,19 \rightarrow \omega \approx 0,97$$

$$\rightarrow S = \frac{1 - 0,25^2}{3200} \times 5,2 \times 0,97 \times 18,04 = 0,027\text{m}$$

$$= 2,7\text{cm} < 8\text{cm} \rightarrow \text{Thỏa mãn điều kiện}$$

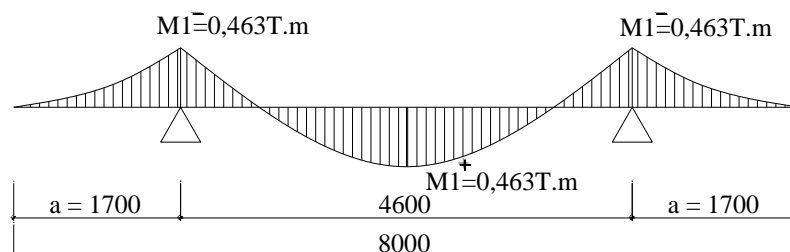
5.6.4. Kiểm tra cường độ của cọc khi vận chuyển và khi ép :

\*Khi vận chuyển cọc: Tải trọng phân bố  $q = n \cdot \gamma \cdot F_n$

- Trong đó:  $n$  là hệ số động,  $n = 1,5$

$$\Rightarrow q = 1,5 \times 2,5 \times 0,3 \times 0,3 = 0,3375 \text{ T/m}$$

Chọn  $a$  sao cho  $M_1^+ \approx M_1^- \Rightarrow a = 0,207 l_c = 0,207 \times 8 \approx 1,656 \text{ (m)}$



Biểu đồ mômen cọc khi vận chuyển

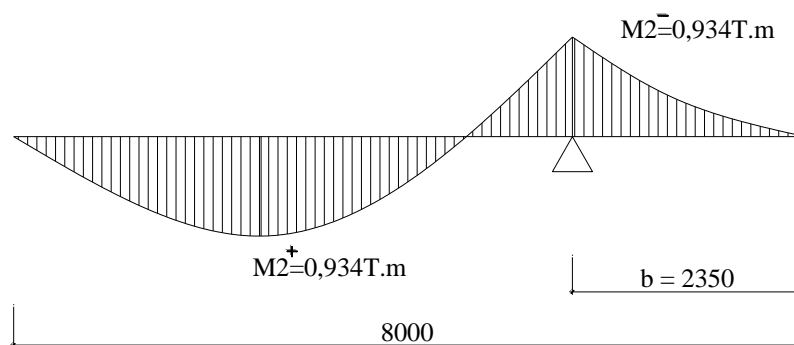
$$M_1 = \frac{qa^2}{2} = 0,3375 \times 1,656^2 / 2 = 0,463 \text{ Tm}$$

\*Trường hợp treo cọc lên giá búa: Để  $M_2^+ \approx M_2^-$  thì  $b = 0,294 \times l_c$

$$\Rightarrow a \approx 0,294 \times 8 = 2,352 \text{ (m)}$$

+ Trị số mômen dương

$$M_2 = \frac{q \times b^2}{2} = \frac{0,3375 \times 2,352^2}{2} = 0,934 \text{ Tm}$$



Biểu đồ cọc khi cầu lắp

Ta thấy  $M_1 < M_2$  nên ta dùng  $M_2$  để tính toán

+ Lấy lớp bảo vệ của cọc là 3 cm  $\Rightarrow$  chiều cao làm việc của cốt thép

$$h_0 = 30 - 3 = 27 \text{ cm}$$

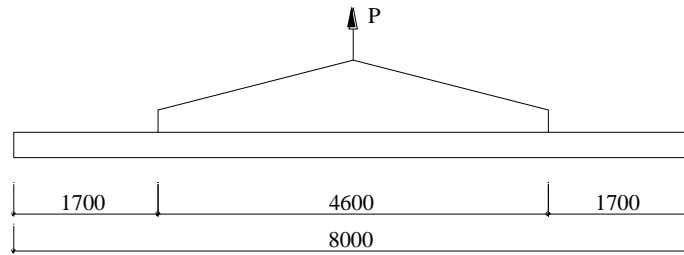
Diện tích tính toán cốt thép:

$$\Rightarrow A_s = \frac{M_2}{0,9 \times h_0 \times R_s} = \frac{0,934}{0,9 \times 0,27 \times 28000} = 13,72 \times 10^{-5} \text{ (m}^2\text{)} = 1,372 \text{ (cm}^2\text{)}$$

Cốt thép chịu uốn của cọc là 4 $\phi$ 18 có  $A_s = 10,174 \text{ cm}^2$

$\Rightarrow$  cọc đủ khả năng chịu tải khi vận chuyển cầu lắp

- Tính toán cốt thép làm móng cầu trong trường hợp cầu lắp cọc :  $F_k = ql$



⇒ Lực kéo ở 1 nhánh gần đúng :

$$F'_k = F_k/2 = 0,3375 \times 8/2 = 1,35(T)$$

Diện tích cốt thép của móc cầu

$$A_s = \frac{F'_k}{R_a} = \frac{1,35}{28000} = 4,82 \times 10^{-5} m^2 = 0,482 \text{ cm}^2$$

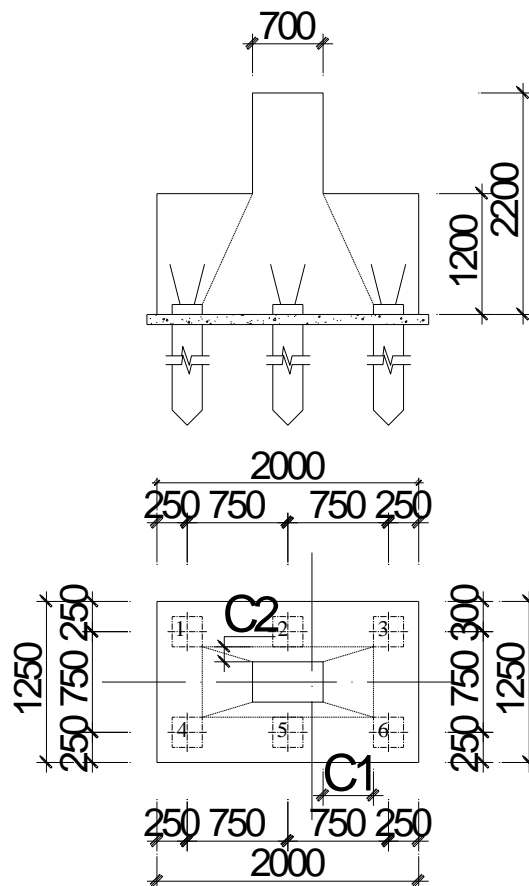
Chọn thép móc cầu  $\phi 12$  có  $A_{s_{mc}} = 1,13(\text{ cm}^2)$

## 5.7. Tính toán đài cọc

### 5.7.1 Tính toán chọc thủng

Đài cọc làm việc như bản côn sơn cứng, phía trên chịu tác dụng dưới cột  $M_0$   $N_0$ , phía dưới là phản lực đầu cọc => cần phải tính toán 2 khả năng

Kiểm tra cường độ trên tiết diện nghiêng, Điều kiện đâm thủng



Chiều cao đài 1,2m



Chọn lớp bảo vệ  $a_{bv}=0,1$  m

Giả thiết bỏ qua ảnh hưởng của cốt thép ngang

-Kiểm tra cột đâm thủng đài theo dạng hình tháp

$$P_{đt} < P_{cđt}$$

Trong đó :  $P_{đt}$  – Lực đâm thủng = tổng phản lực của cọc nằm ngoài phạm vi của đáy tháp đâm thủng

$$\begin{aligned} P_{đt} &= P_{01} + P_{02} + P_{03} + P_{05} + P_{06} \\ &= 75,0 + 75,01 + 75,03 + 59,71 + 59,72 + 59,74 = 404,21 \text{ (T)} \end{aligned}$$

$P_{cđt}$  : Lực chống đâm thủng

$$P_{cđt} = [\alpha_1(b_c + C_2) + \alpha_2(h_c + C_1)] h_0 R_k$$

$\alpha_1, \alpha_2$  các hệ số được xác định như sau :

$$\alpha_1 = 1,5 \times \sqrt{1 + \left(\frac{h_0}{C_1}\right)^2} = 1,5 \times \sqrt{1 + \left(\frac{1,1}{0,5}\right)^2} = 3,63$$

$$\alpha_2 = 1,5 \times \sqrt{1 + \left(\frac{h_0}{C_2}\right)^2} = 1,5 \times \sqrt{1 + \left(\frac{1,1}{0,15}\right)^2} = 7,4$$

$$P_{cđt} = [3,63 \times (0,4 + 0,15) + 7,4 \times (0,7 + 0,5)] \times 1,1 \times 90 = 1076,8 \text{ (T)}$$

$$P_{đt} = 404,21 < P_{cđt} = 1076,8 \text{ T}$$

=> Chiều cao đài thỏa mãn điều kiện chống đâm thủng

### 5.7.2. Tính toán phá hoại theo mặt phẳng nghiêng

Khi  $b \leq b_c + h_0$  thì  $P_{đt} \leq R_k \cdot \left(\frac{b_c + b}{2}\right) \cdot h_0$

Khi  $b > b_c + h_0$  thì  $P_{đt} \leq R_k \cdot (b_c + h_0) \cdot h_0$

Ta có  $b = 1,6 \text{ m} > 0,4 + 1,1 = 1,5 \text{ m}$

$$P_{đt} = P_{03} + P_{06} = 75,03 + 59,74 = 134,8 \text{ (T)}$$

→  $P_{đt} = 134,8 \text{ (T)} < k \cdot (b_c + h_0) h_0 R_k = (0,4 + 1,1) \times 1,1 \times 90 = 148,5 \text{ T}$  → thỏa mãn điều kiện chống đâm thủng

### 5.7.3. Tính toán chịu uốn

Xác định tải trọng:

Từ kết quả tính khung ta có:

$$N_{\max} = -385,88 \text{ (T)}; M_{\text{tur}} = 22,932 \text{ (Tm)}; Q_{\text{tur}} = -10,41 \text{ (T)}$$

Tính cốt thép đài

Đài tuyệt đối cứng, coi đài làm việc như bản côn sơn ngầm tại mép cột

Mô men tại mép cột theo mặt cắt I-I:

$$M_I = r_1 \times (P_{03} + P_{06}) = 75,03 + 59,74 = 134,8 \text{ (T)}$$

$r_1$ : Khoảng cách từ trục cọc đến mặt ngàm I-I

$$r_1 = 0,65(\text{m})$$

$$\Rightarrow M_1 = 0,65 \times 134,8 = 87,62(\text{Tm})$$

Diện tích cốt thép tính theo công thức:

$$A_s = \frac{M}{0,9 \times h_0 \times R_s} \Rightarrow A_s = \frac{87,62 \times 10^5}{0,9 \times 110 \times 2800} = 31,6(\text{cm}^2)$$

Chọn 11  $\phi$  20a160,  $A_s = 34,54(\text{cm}^2)$

- Mô men uốn quanh mặt ngàm II-II

$$M = r_2 \times (P_{01} + P_{02} + P_{03})$$

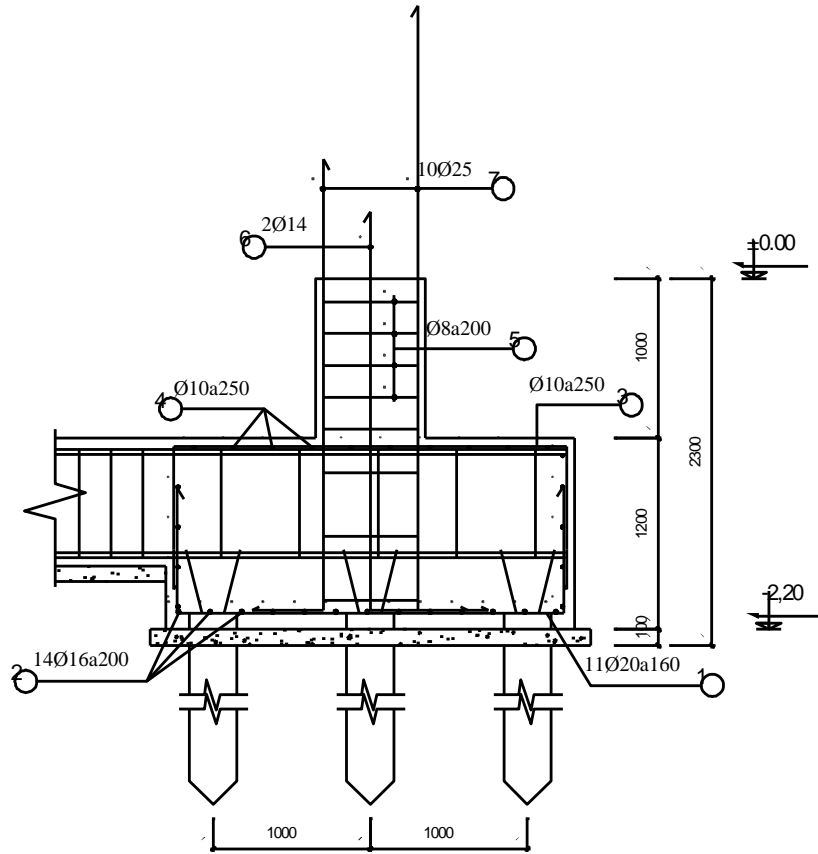
$$r_2 = 0,3(\text{m}); \quad P_{01} + P_{02} + P_{03} = 75,0 + 75,01 + 75,03 = 225,04(\text{T})$$

$$\Rightarrow M = 0,3 \times 225,04 = 67,51(\text{Tm})$$

Diện tích cốt thép tính theo công thức:

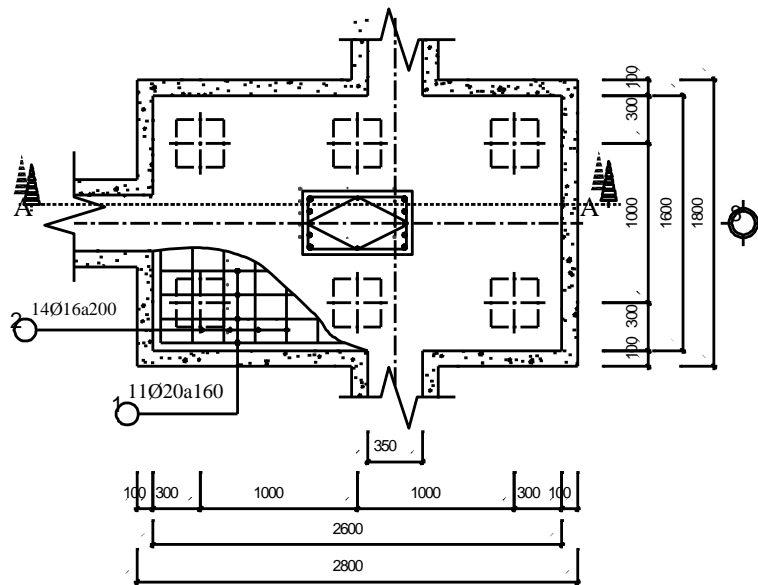
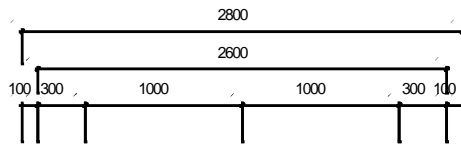
$$A_s = \frac{M}{0,9 \times h_0 \times R_s} \Rightarrow A_s = \frac{67,51 \times 10^5}{0,9 \times 110 \times 2800} = 24,35(\text{cm}^2)$$

Chọn 14  $\phi$  16a200,  $A_s = 28,134(\text{cm}^2)$ ,



mặt c<sup>3/4</sup> a-a

t $\varnothing$   $\varnothing$  1/20



mặt tr ôc d-8

t $\varnothing$   $\varnothing$  1/20

b. Thiết kế móng cột trục 5B,5G,5H (M1):

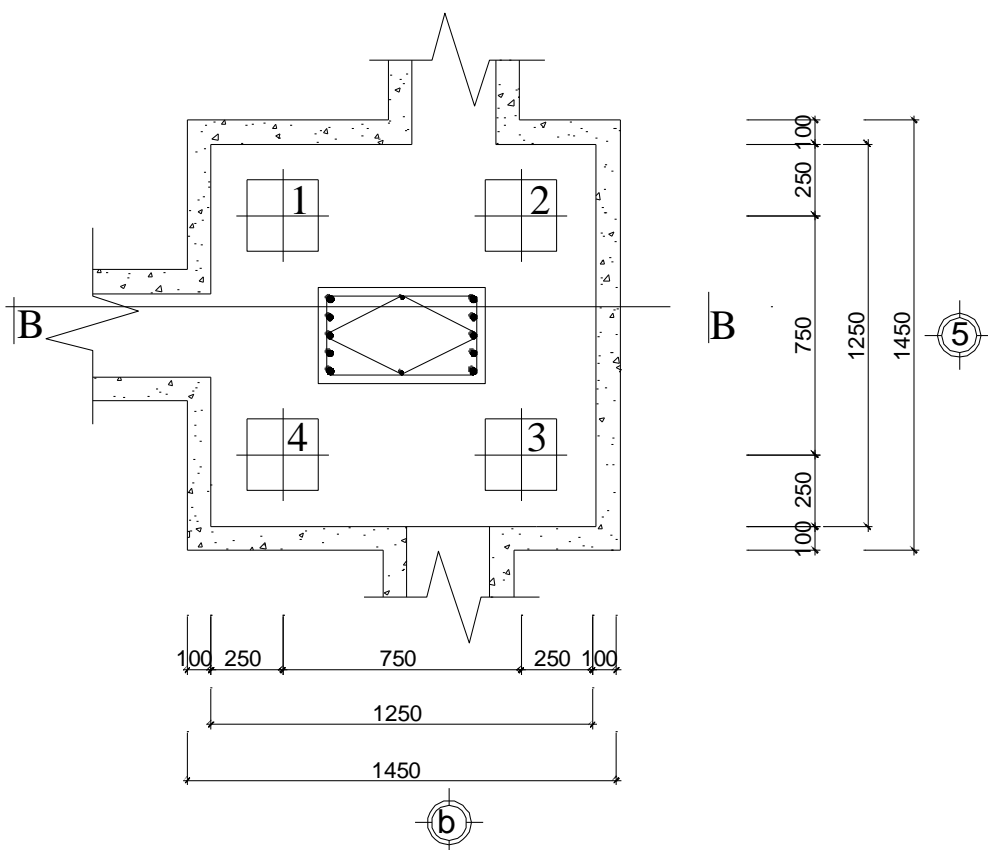
### 5.8 Xác định số cọc

Số lượng cọc trong đài tính theo công thức:

$$N_c \geq \beta \cdot \frac{N^{tt}}{[P]} = 1,2 \times \frac{274,85}{82,5} = 4,02$$

Lấy số cọc:  $n = 4$  cọc.

Bố trí cọc trong đài (hình vẽ)



Từ việc bố trí cọc như trên

→ kích thước đài:  $B_d \times L_d = 1,25 \times 1,25$  (m)

- Chọn  $h_d = 1,2$  m

Kích thước đế đài là:  $F_d = 1,25 \times 1,25 = 1,56$  (m<sup>2</sup>)

Trọng lượng tính toán của đài và đất trên đài:

$$G_d = F_d \times h_m \times \gamma_{tb} = 1,56 \times 2,2 \times 2 = 6,8$$
 (T)

Lực dọc tính toán xác định đến đế đài là:

$$N^{tt} = 385,8 + 6,8 = 392,67$$
 (T)

Mômen quán tính xác định tương ứng với trọng tâm diện tích tiết diện các cọc tại đế đài là:

$$M_x = 9,55$$
 (T.m),  $M_y = 0,073$  (T.m)

$$P_i = \frac{N''_{dd}}{n} \pm \frac{M_x \cdot y_i}{\sum_{i=1}^n y_i^2} \pm \frac{M_y \cdot x_i}{\sum_{i=1}^n x_i^2}$$

Với  $x_{\max}=1,0(\text{m})$ ;  $y_{\max}=0,5(\text{m})$

$$\rightarrow P_{\max, \min} = \frac{392,67}{4} \pm \frac{9,55 \times y_i}{4 \times 0,375^2} \pm \frac{0,0073 \times x_i}{4 \times 0,75^2}$$

+ Tải trọng truyền lên cọc không kể trọng lượng bản thân cọc và lớp đất phủ từ đáy đài trở lên tính với tải trọng tính toán:

Bảng số liệu tải trọng ở các đầu cọc.

Cọc	$X_i$	$Y_i$	$P_i$
1	-0.375	0.375	65.03
2	0.375	0.375	65.15
3	0.375	-0.375	75.03
4	-0.375	-0.375	75.31

$P_{\max} = 75,31$ ;  $P_{\min} = 65,03 \rightarrow$  tất cả các cọc chịu nén

## 5.9. Kiểm tra móng cọc

### 5.9.1. Kiểm tra sức chịu tải của cọc

$$P = P_{\max} + q_c \leq [P]$$

$$q_{\text{cọc}} = 1,1 \times 2,5 \times 0,125 \times 0,125 \times 24 = 4,94(\text{T})$$

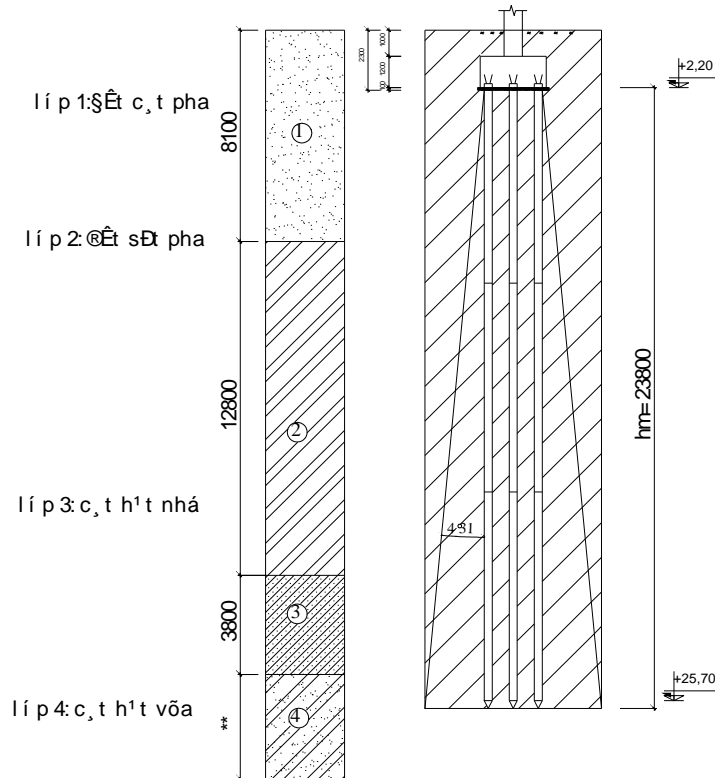
$$P_{\max} + q_c = 75,31 + 4,94 = 80,25 < [P] = 82,5\text{T}.$$

$\rightarrow$  Vậy tất cả các cọc đều đủ khả năng chịu tải trí như trên là hợp lý.

### 5.9.2. Kiểm tra cường độ của nền đất

của nền khối móng quy ước cắt

+ Chiều cao khối móng quy ước tính từ mặt đất lên mũi cọc là:  $H_M = 23,8\text{m}$



Góc mở :

$$\varphi_{tb} = \frac{\sum \varphi_i \cdot h_i}{\sum h_i} = \frac{8,1 \times 10^0 + 14^0 \times 12,8 + 30^0 30' \times 3,8 + 35^0 \times 1}{23,8} = 17^0 24'$$

$$\alpha = \varphi_{tb} / 4 = 17^0 24' / 4 = 4^0 31'$$

$$b = 1,6\text{m} \Rightarrow B_m = b + 2 \times h_m \times \tan \alpha = 1,6 + 2 \times 23,8 \times \tan 4^0,31' = 5,20(\text{m})$$

$$l = 2,6\text{m} \Rightarrow L_m = l + 2 \times h_m \times \tan \alpha = 2,6 + 2 \times 23,8 \times \tan 4^0,41' = 6,20(\text{m})$$

- Điều kiện kiểm tra:

$$p_{qu} \leq R_d$$

$$p_{\max qu} \leq 1,2 \cdot R_d$$

R: Cường độ của nền đất tại đáy khối qui ước.

- Xác định tải trọng tính toán dưới đáy khối móng quy ước (mũi cọc):

+ Trọng lượng của đất và đài từ đáy đài trở lên:

$$N_1 = F_m \cdot \gamma_{tb} \cdot h_m = 5,2 \times 6,2 \times 2 \times 2,2 = 141,86(\text{T})$$

+ Trọng lượng khối đất từ mũi cọc tới đáy đài:

$$N_2 = \sum (L_M \cdot B_M - F_c) \cdot l_i \cdot \gamma_i$$

$$= (5,2 \times 6,2 - 0,25 \times 0,25) \times (8,1 \times 1,86 + 12,8 \times 1,78 + 3,8 \times 1,85 + 1 \times 1,88) = 1503,3(\text{T})$$

+ Trọng lượng cọc:

$$Q_c = n_c \times F_c \times H_m \times \gamma = 6 \times 0,0625 \times 23,5 \times 2,5 = 31,73(\text{T})$$

→ Tải trọng tại mức đáy móng:

$$N = N_0 + N_1 + N_2 + Q_c = 385,88 + 141,86 + 1503,3 + 31,73 = 2062,77(\text{T})$$

$$M_x = 22,932(\text{Tm})$$

- Áp lực tính toán tại đáy khối móng quy ước:

$$P_{\max, \min} = \frac{N}{F_{qu}} \pm \frac{M_x}{W_x} \pm \frac{M_y}{W_y}$$

$$F_{qu} = 5,2 \times 6,2 = 32,24(\text{m}^2)$$

$$W_x = \frac{L \times B^2}{6} = \frac{6,2 \times 5,2^2}{6} = 27,94(\text{m}^3) \quad W_y = \frac{L^2 \times B}{6} = \frac{6,2^2 \times 5,2}{6} = 33,32(\text{m}^3)$$

$$P_{\max, \min} = \frac{2062,77}{32,24} \pm \frac{22,932}{27,94} \pm \frac{0,091}{33,32}$$

$$P_{\max} = 64,8(\text{T/m}^2), P_{\min} = 63,16(\text{T/m}^2)$$

$$\rightarrow \bar{P} = 64,0 \text{ T/m}^2.$$

Cường độ của nền đất tại đáy khối qui ước:

$$R_d = \frac{0,5 \times N_\gamma \times \gamma \times B_m + (N_q - 1) \times \gamma' \times H_m + N_c \times c}{F_s} + \gamma' H_m$$

$\varphi = 35^\circ \Rightarrow$  tra bảng ta có:  $N_\gamma = 48$ ;  $N_q = 33,3$ ;  $N_c = 46,1$  (bỏ qua các hệ số hiệu chỉnh).

$$R_d = \frac{0,5 \times 48 \times 1,88 \times 5,2 + (33,3 - 1) \times 25,7 \times 1,88 + 0}{3} + 1,88 \times 25,7 = 403,23(\text{T/m}^2)$$

$$P_{\max} = 64,8(\text{T/m}^2) < 1,2R_d = 1,2 \times 403,23 = 483,88(\text{T/m}^2)$$

$$P_{\min} = 63,16(\text{T/m}^2) < 1,2R_d = 483,88(\text{T/m}^2)$$

$$\bar{P} = 64,0 \text{ T/m}^2 < R_d = 403,23(\text{T/m}^2)$$

$\rightarrow$  Như vậy nền đất dưới mũi cọc đủ khả năng chịu lực.

### 5.9.3 . Kiểm tra lún

- Ứng suất gây lún tại đáy khối qui ước:

$$\sigma^{bt} = 8,1 \times 1,86 + 12,8 \times 1,78 + 3,8 \times 1,85 + 1 \times 1,88 = 46,76 (\text{T/m}^2)$$

- Tính ứng suất bản thân và ứng suất gây lún từ đáy khối qui ước trở xuống:

$$\sigma_{z=0}^{gl} = \sigma^{tc} - \sigma^{bt} = 64,8 - 46,76 = 18,04(\text{T/m}^2)$$

- Độ lún của móng cọc có thể được tính gần đúng như sau:

$$S = \frac{1 - \mu_0^2}{E_0} \cdot b \cdot \varpi \cdot \sigma_{gl} \quad \text{với } L_m/B_m = 6,2/5,2 = 1,19 \rightarrow \omega \approx 0,97$$

$$\rightarrow S = \frac{1 - 0,25^2}{3200} \times 5,2 \times 0,97 \times 18,04 = 0,027\text{m}$$

$$= 2,7\text{cm} < 8\text{cm} \rightarrow \text{Thỏa mãn điều kiện}$$

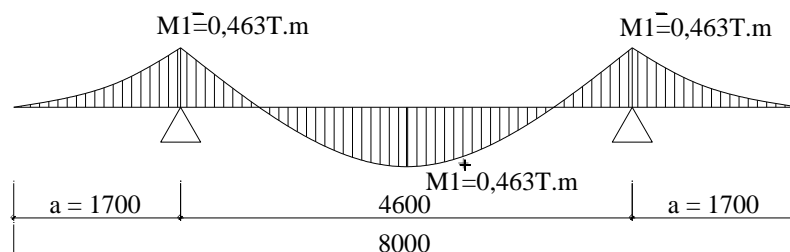
5.9.4. Kiểm tra cường độ của cọc khi vận chuyển và khi ép :

\*Khi vận chuyển cọc: Tải trọng phân bố  $q = n \cdot \gamma \cdot F_n$

- Trong đó:  $n$  là hệ số động,  $n = 1,5$

$$\Rightarrow q = 1,5 \times 2,5 \times 0,3 \times 0,3 = 0,3375 \text{ T/m}$$

Chọn  $a$  sao cho  $M_1^+ \approx M_1^- \Rightarrow a = 0,207 l_c = 0,207 \times 8 \approx 1,656 \text{ (m)}$



Biểu đồ mômen cọc khi vận chuyển

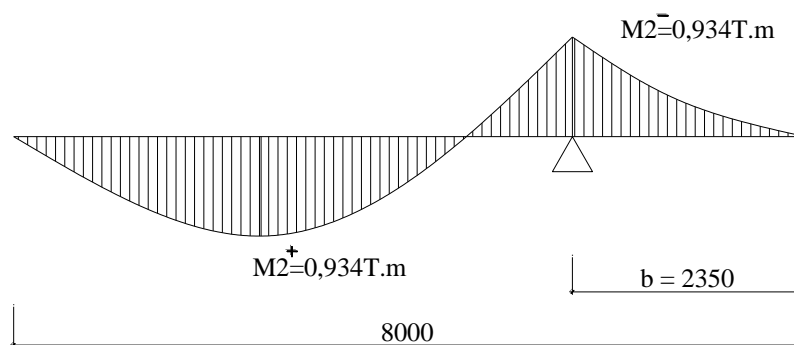
$$M_1 = \frac{qa^2}{2} = 0,3375 \times 1,656^2 / 2 = 0,463 \text{ Tm}$$

\*Trường hợp treo cọc lên giá búa: Để  $M_2^+ \approx M_2^-$  thì  $b = 0,294 \times l_c$

$$\Rightarrow a \approx 0,294 \times 8 = 2,352 \text{ (m)}$$

+ Trị số mômen dương

$$M_2 = \frac{q \times b^2}{2} = \frac{0,3375 \times 2,352^2}{2} = 0,934 \text{ Tm}$$



Biểu đồ cọc khi cẩu lắp

Ta thấy  $M_1 < M_2$  nên ta dùng  $M_2$  để tính toán

+ Lấy lớp bảo vệ của cọc là 3 cm  $\Rightarrow$  chiều cao làm việc của cốt thép

$$h_0 = 30 - 3 = 27 \text{ cm}$$

Diện tích tính toán cốt thép:

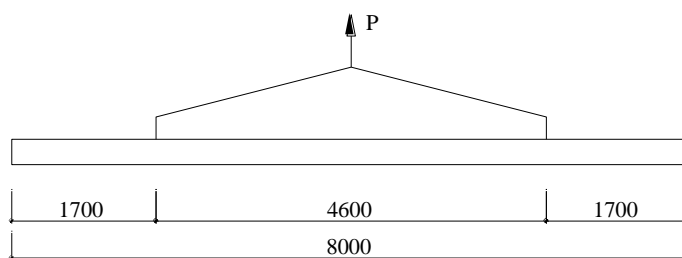
$$\Rightarrow A_s = \frac{M_2}{0,9 \times h_0 \times R_s} = \frac{0,934}{0,9 \times 0,27 \times 28000} = 13,72 \times 10^{-5} \text{ (m}^2\text{)} = 1,372 \text{ (cm}^2\text{)}$$

Cốt thép chịu uốn của cọc là 4 $\phi$ 18 có  $A_s = 10,174 \text{ cm}^2$

$\Rightarrow$  cọc đủ khả năng chịu tải khi vận chuyển cẩu lắp

- Tính toán cốt thép làm móng cầu trong trường hợp cẩu lắp cọc :  $F_k = ql$





⇒ Lực kéo ở 1 nhánh gần đúng :

$$F'_k = F_k/2 = 0,3375 \times 8/2 = 1,35(\text{T})$$

Diện tích cốt thép của móc cầu

$$A_s = \frac{F'_k}{R_a} = \frac{1,35}{28000} = 4,82 \times 10^{-5} \text{m}^2 = 0,482 \text{ cm}^2$$

Chọn thép móc cầu  $\phi 12$  có  $A_{s\text{mc}} = 1,13(\text{ cm}^2)$

## 5.10. Tính toán đài cọc

### 5.10.1 Tính toán chọc thủng

Đài cọc làm việc như bản côn sơn cứng, phía trên chịu tác dụng dưới cột  $M_0$   $N_0$ , phía dưới là phản lực đầu cọc => cần phải tính toán 2 khả năng

Kiểm tra cường độ trên tiết diện nghiêng, Điều kiện đâm thủng

Chiều cao đài thỏa mãn điều kiện chống đâm thủng

### 5.10.2. Tính toán phá hoại theo mặt phẳng nghiêng

$$\text{Khi } b \leq b_c + h_0 \text{ thì } P_{\text{đt}} \leq R_k \cdot \left( \frac{b_c + b}{2} \right) \cdot h_0$$

$$\text{Khi } b > b_c + h_0 \text{ thì } P_{\text{đt}} \leq R_k \cdot (b_c + h_0) \cdot h_0$$

$$\text{Ta có } b = 1,6 \text{ m} > 0,4 + 1,1 = 1,5 \text{ m}$$

$$P_{\text{đt}} = P_{03} + P_{06} = 75,03 + 59,74 = 134,8 (\text{T})$$

→  $P_{\text{đt}} = 134,8(\text{T}) < k \cdot (b_c + h_0) h_0 R_k = (0,4 + 1,1) \times 1,1 \times 90 = 148,5 \text{T}$  → thỏa mãn điều kiện chống đâm thủng

### 5.10.3. Tính toán chịu uốn

Xác định tải trọng:

Từ kết quả tính khung ta có:

$$N_{\text{max}} = -274,85(\text{T}); M_{\text{tu}} = 9,55(\text{Tm}); Q_{\text{tu}} = -8,25(\text{T})$$

Tính cốt thép đài

Đài tuyệt đối cứng, coi đài làm việc như bản côn sơn ngàm tại mép cột

Mô men tại mép cột theo mặt cắt I-I:

$$M_I = r_1 \times (P_{01} + P_{04}) = 75,03 + 59,74 = 134,8 (\text{T})$$

$r_1$ : Khoảng cách từ trục cọc đến mặt ngàm I-I

$$r_1 = 0,375(\text{m})$$

$$\Rightarrow M_1 = 0,65 \times 134,8 = 87,62(\text{Tm})$$

Diện tích cốt thép tính theo công thức:

$$A_s = \frac{M}{0,9 \times h_0 \times R_s} \Rightarrow A_s = \frac{87,62 \times 10^5}{0,9 \times 110 \times 2800} = 31,6(\text{cm}^2)$$

$$\text{Chọn } 11 \phi 20 \text{a160, } A_s = 34,54(\text{cm}^2)$$

- Mô men uốn quanh mặt ngàm II-II

$$M = r_2 \times (P_{02} + P_{03})$$

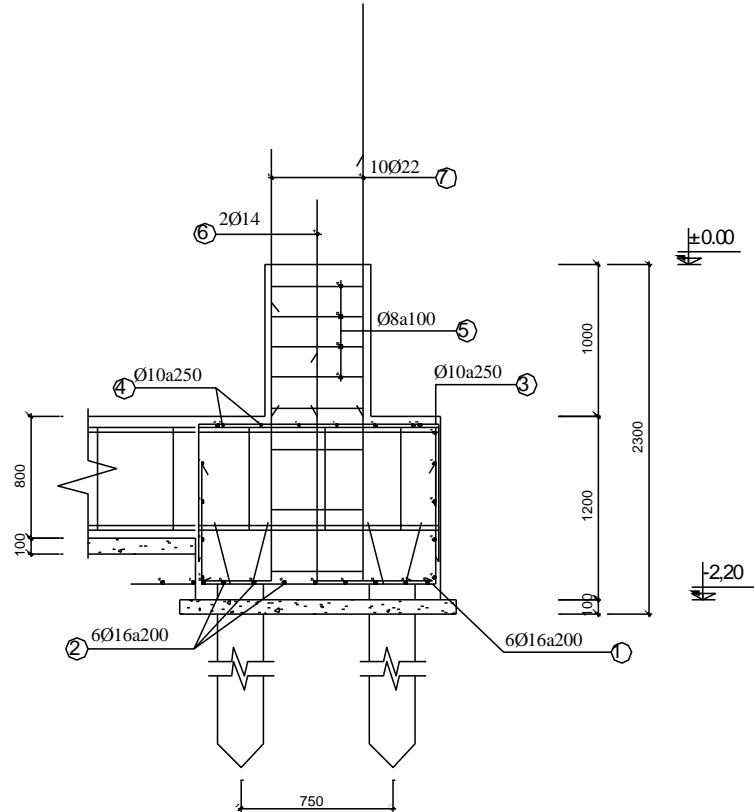
$$r_2 = 0,3(\text{m}); \quad P_{02} + P_{03} = 75,0 + 75,01 = 150(\text{T})$$

$$\Rightarrow M = 0,3 \times 150 = 45(\text{Tm})$$

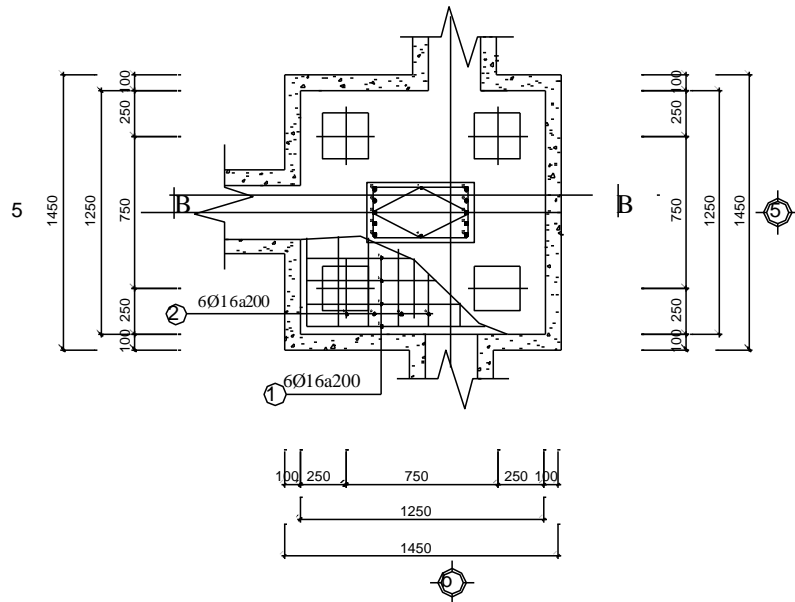
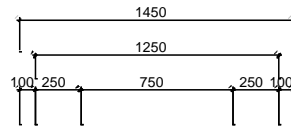
Diện tích cốt thép tính theo công thức:

$$A_s = \frac{M}{0,9 \times h_0 \times R_s} \Rightarrow A_s = \frac{45 \times 10^5}{0,9 \times 110 \times 2800} = 16,23(\text{cm}^2)$$

$$\text{Chọn } 6 \phi 16 \text{a200, } A_s = 13,8(\text{cm}^2),$$



M? T C? T B - B  
T?L? : 1/25

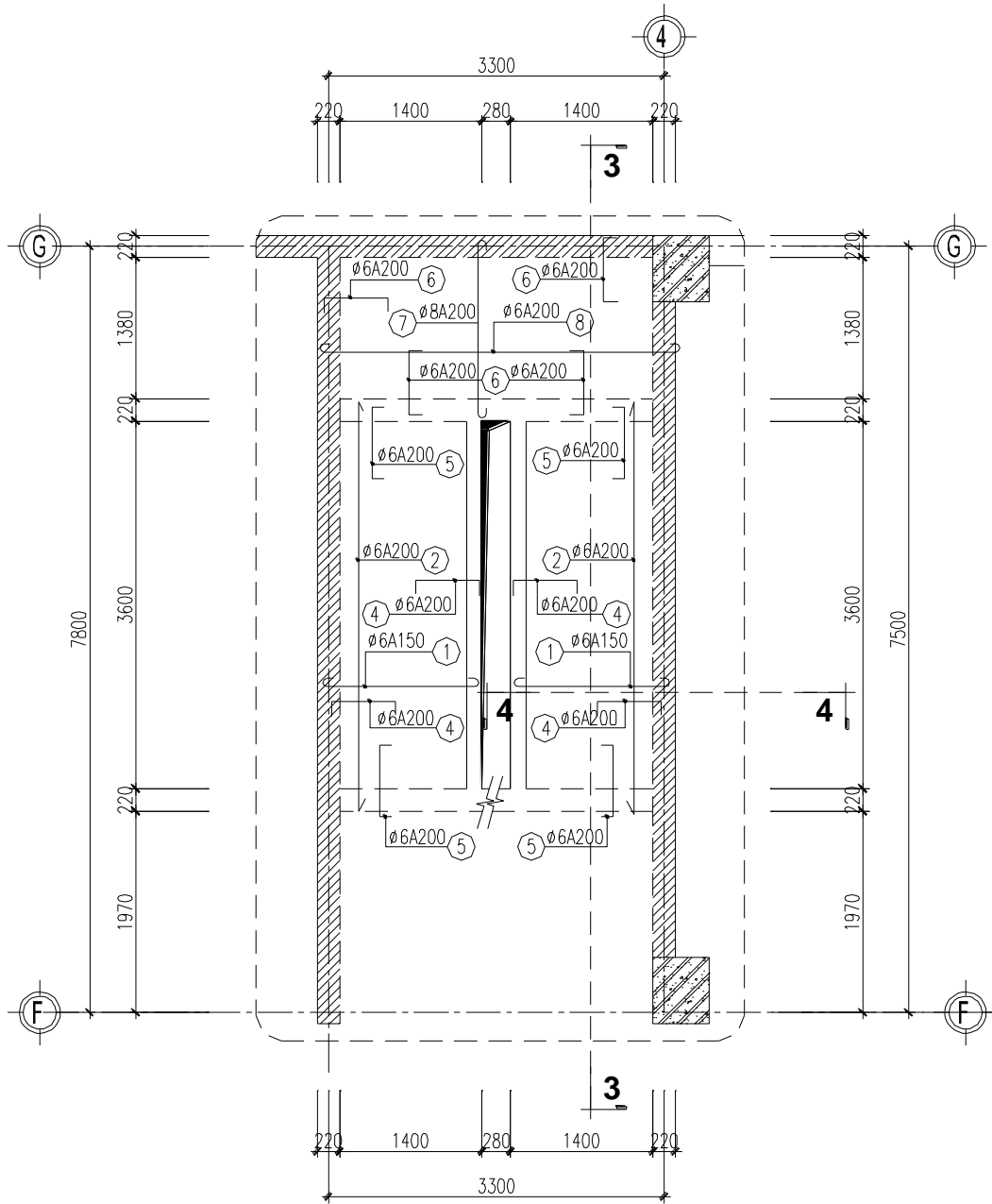


MÓNG TR? C B,G,H - 5  
T?L? : 1/25

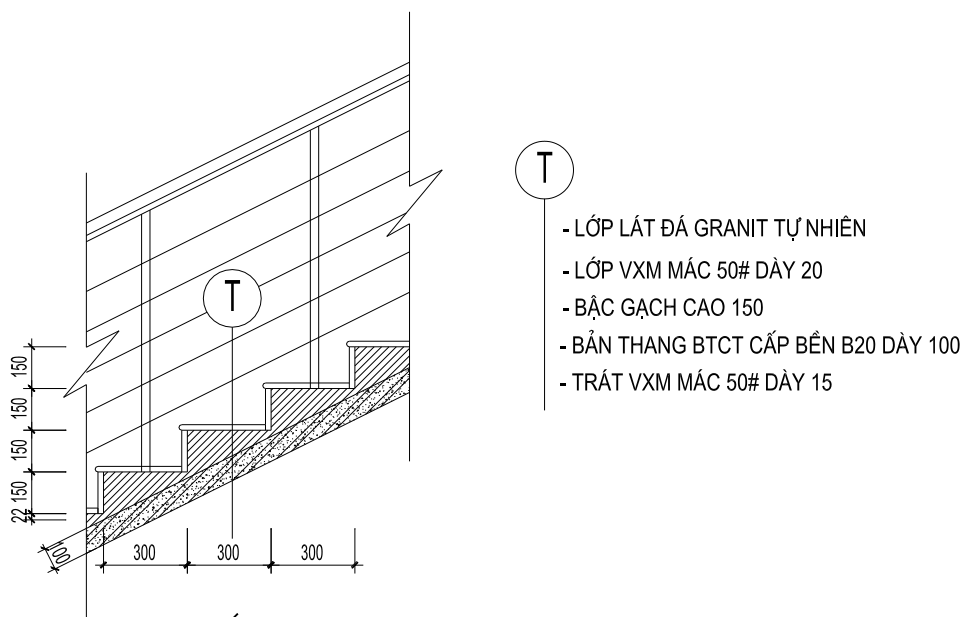
## CHƯƠNG 6. TÍNH TOÁN CẦU THANG

### 6.1. Số liệu tính toán:

Sơ đồ kết cấu cầu thang



mặt bằng bê tông cầu thang (chi tiết)



## CẤU TẠO BẬC THANG

- Thiết kế cầu thang bộ điển hình là cầu thang 2 vế loại có cốn thang, cấu tạo cầu thang như hình vẽ.

- Bậc xây gạch đặc, kích thước bậc: 150x300mm.

- Mặt lát gạch granitô màu đỏ  $\delta=20\text{mm}$

- Lan can tay vịn thép ống inox d60

- Chọn sơ bộ kích thước kết cấu

+ Bậc thang + chiếu nghỉ BTCT B20 dày 100 mm.

+ Kích thước dầm chiếu nghỉ, dầm chiếu tới 220x350, cốn thang CT kích thước 150x300

- Hoạt tải lấy theo TCVN 2737-1995:  $P_{tc} = 300\text{kg/m}^2$ ;  $n=1,2$ .

- Dùng bê tông cấp độ bền B20 có:

$R_b = 11,5\text{ Mpa} = 115\text{ kg/cm}^2$ ;  $R_{bt} = 0,9\text{ MPa} = 9\text{ kg/cm}^2$ ,  $E_b = 27.10^3\text{ MPa}$ .

Thép CI có  $R_s = R_{sc} = 225\text{MPa}$ ,  $R_{sw} = 175\text{ Mpa}$

Thép CII có  $R_s = R_{sc} = 260\text{ MPa}$ ,  $E_s = 21.10^4\text{ Mpa}$

### 6.2. Tính toán bản thang

#### 6.2.1. Sơ đồ tính và tải trọng

• - Góc nghiêng cầu thang là  $\alpha$

$$\tan\alpha = h/l = 1,8/3,6 = 0,5 \rightarrow \alpha = 26,5^\circ$$

$$\Rightarrow \cos\alpha = 0,89, \sin\alpha = 0,46.$$

- Chiều dài của bản thang theo phương mặt phẳng nghiêng là:

$$l_{ng} = \sqrt{1,8^2 + 3,6^2} = 4,02\text{m}$$

- Nhịp tính toán của bản thang:

$$l_{tt} = (3600 - 280) / 2 = 1660 \text{ mm} = 1,66 \text{ m.}$$

- Tỷ số 2 cạnh của bản thang :  $4,02 / 1,66 = 2,42 > 2$

Bản thang là bản loại dầm

- Bỏ qua sự làm việc theo cạnh dài tính toán bản thang theo phương cạnh ngắn.

- Sơ đồ tính là dầm đơn giản 2 đầu kê lên cốn thang và tường, ta cắt 1 dải bản rộng 1m theo phương cạnh ngắn để tính toán.

6.2.2. Tính toán nội lực và cốt thép cho bản thang

- Chiều dày bản xác định sơ bộ theo công thức  $h_b = \frac{D}{m} \cdot l$

$D = 0,8 \div 1,4$  là hệ số phụ thuộc tải trọng. Chọn  $D = 1,4$

$l$ : chiều dài cạnh ngắn  $l = l_1 = 1,66 \text{ m}$

$m = 30 \div 35$  Chọn  $m = 30$

- Vậy chiều dày bản:

$$h_b = \frac{1,66 \times 1,4}{30} = 0,07 \text{ m} \quad \text{Chọn } h_b = 10 \text{ cm.}$$

a. Tải trọng tác dụng lên bản thang :

\* Tĩnh tải :

- Đã tính trong phần tải trọng  $= 585 \text{ Kg/m}^2$ :

\* Hoạt tải:

- Hoạt tải lấy theo TCVN 2737-1995:  $P_{tc} = 300 \text{ kG/m}^2$  ;  $n = 1,2$ .

->  $p_{tt} = 300 \times 1,2 = 360 \text{ Kg/m}^2$

- Tải trọng toàn phần tác dụng lên bản thang là:

$$q = 585 + 360 = 945 \text{ Kg/m}^2$$

b. Xác định nội lực:

- Tải trọng phân bố trên một mét dài:  $q_b = 945 \times 1 = 945 \text{ kG/m}$ .

- Thành phần tác dụng vuông góc với bản thang gây uốn:

$$q_1 = q_b \times \cos \alpha = 945 \times 0,89 = 841,1 \text{ kG/m.}$$

- Thành phần tác dụng dọc trục bản thang, gây nén cho bản:

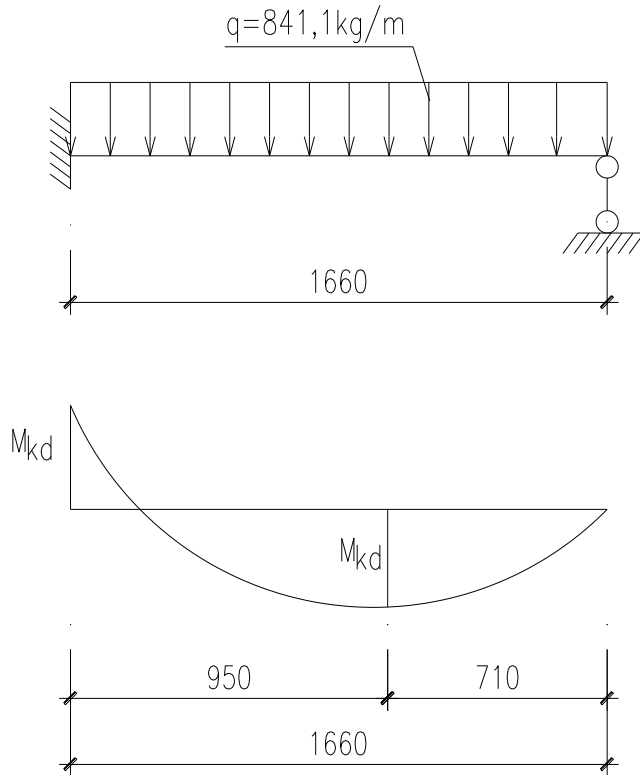
$$q_2 = q_b \times \sin \alpha = 945 \cdot 0,46 = 434,7 \text{ kG/m.}$$

- Do  $q_2 < q_1$  nên khi tính thép bỏ qua  $q_2$ . Vì thành phần  $q_2$  gây nén nhưng do  $q_2 < q_1$  và bê tông là vật liệu chịu nén tốt nên có thể bỏ qua  $q_2$ .

\* Dùng giá trị  $q_1$  tính thép chịu lực theo cạnh ngắn.

- Để tính toán cắt bản thang ra một dải bản có bề rộng 1m theo phương cạnh ngắn. Dải bản có tiết diện chữ nhật chiều cao  $h_b = 10 \text{ cm}$ ; chiều rộng  $b = 100 \text{ cm}$ .

- Sơ đồ tính toán:



Xác định nội lực:

- Tại ngàm:

$$M_A = M_{kd} = \frac{q_1 \times l^2}{11} = \frac{841,1 \times 1,66^2}{11} = 210,7 \text{ kG.m}$$

c. Tính cốt thép:

- Tại ngàm:

- Chọn  $a_0 = 1,5 \text{ cm} \rightarrow h_0 = 10 - 1,5 = 8,5 \text{ cm}$

$$\text{Ta có: } \alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{210,7 \times 100}{115 \times 100 \times 8,5^2} = 0,025$$

$$\rightarrow \zeta = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0,5 \times (1 + \sqrt{1 - 2 \times 0,025}) = 0,98$$

$$\rightarrow A_s = \frac{M}{\zeta \cdot R_s \cdot h_0} = \frac{210,7 \times 100}{0,98 \times 2250 \times 8,5} = 1,12 \text{ cm}^2$$

$$\mu\% = \frac{A_s}{b \cdot h_0} = \frac{1,12}{100 \times 8,5} \cdot 100 = 0,131\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

Chọn 5 $\phi$ 6 a150 ( $A_s = 1,41 \text{ cm}^2$ )

-> Tổng số thanh cốt dọc chịu lực trên toàn bản

$$N = \frac{4,02}{0,15} + 1 = 28 \text{ (thanh)}$$

- Cốt phân bố: Ta thấy  $2 < \frac{l_2}{l_1} = 2,42 < 3$

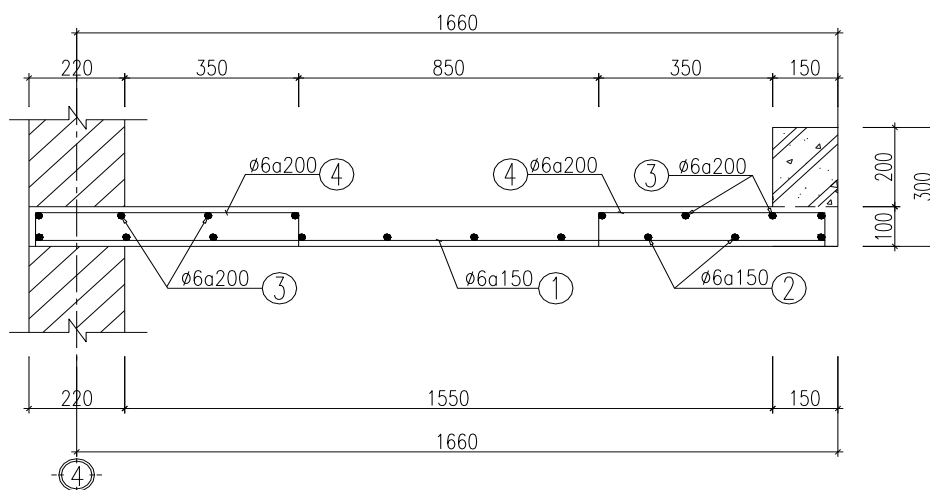
$$\rightarrow A_{spb} \geq 20\% A_s \text{ max} \geq 0,2 \times 1,885 = 0,377 \text{ cm}^2$$

Chọn  $\phi 6$  a200 (có  $A_s = 1,41 \text{ cm}^2$ ) đặt theo phương cạnh dài của bản thang.

- Cốt mũ: Do chọn sơ đồ tính là dầm đơn giản nhưng vẫn phải bố trí thép chịu mômen âm ở xung quanh ô bản, có tác dụng tránh cho bản xuất hiện khe nứt do chịu tác dụng của mômen âm và làm tăng độ cứng tổng thể của bản. Chọn  $\phi 6$ a200, khoảng cách từ mép tường ra mép thép mũ lấy:

$$S = 1/6L = 1/6 \times 1,66 = 0,272 \text{ (m)}, \text{ chọn } = 350 \text{ mm.}$$

- Cốt thép được bố trí như hình vẽ:



## 6.2. Tính toán cốt thang.

a) Xác định kích thước sơ bộ.

- Chiều cao cốt thang chọn sơ bộ theo công thức:  $h_d = \frac{1}{m_d} l_d$

$l_d$  là nhịp của cốt thang đang xét:  $l_d = 4,02 \text{ m}$ .

$$m_d = 12 \div 20. \text{ Chọn } m_d = 14 \Rightarrow h_d = \frac{1}{14} \times 4,02 = 0,28 \text{ (m)}$$

- Lấy  $h = 30 \text{ cm}$ ;  $b = 15 \text{ cm}$ .

- Quan niệm tính là dầm đơn giản.

b) Tải trọng tác dụng.

- + Trọng lượng bản thân cốt thang :
- $q_1 = 1,1 \times 0,15 \times 0,3 \times 2500 = 123,75 \text{ kG/m}$
- + Tải trọng từ bản thang truyền vào:

$$q_2 = \frac{q_b \cdot l_b}{2} = \frac{945 \times 1,66}{2} = 784,4 \text{ kG/m}$$

+ Tải trọng do lan can, tay vịn:

$$q_3 = 1,1 \times 50 = 55 \text{ kG/m}$$



+ Tổng tải trọng tác dụng lên cột thang:

$$q = 123,75 + 784,4 + 55 = 962,4 \text{ kG/m.}$$

+ Phần tải trọng tác dụng vuông góc với cột thang:

$$q' = q \cdot \cos\alpha = 962,4 \times 0,89 = 856,5 \text{ kG/m.}$$

+ Phần tải trọng tác dụng song song với cột thang:

$$q'' = q \cdot \sin\alpha = 962,4 \times 0,46 = 442,7 \text{ kG/m.}$$

- do  $q'' < q'$  và bê tông là vật liệu chịu nén tốt nên có thể bỏ qua  $q''$

c) Xác định nội lực.

- Coi cột thang là 1 dầm đơn giản 2 đầu dầm liên kết khớp .

- Giá trị mômen lớn nhất: -

$$M_{\max} = \frac{q' \times l^2}{8} = \frac{856,5 \times 4,02^2}{8} = 1730,2 \text{ kGm}$$

- Giá trị lực cắt lớn nhất:

$$Q_{\max} = \frac{q' \times l}{2} = \frac{856,5 \times 4,02}{2} = 1722 \text{ kG.}$$

d) Tính cốt thép.

- Giả thiết  $a = 3\text{cm}$ ,  $h_0 = h - a = 30 - 3 = 27 \text{ cm}$

$$\text{- Ta có : } \alpha_m = \frac{M}{R_b b h_0^2} = \frac{1730,2 \times 100}{115 \times 15 \times 27^2} = 0,13$$

$$\zeta = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2 \times 0,13}) = 0,93$$

$$\rightarrow A_s = \frac{M}{R_s \zeta h_0} = \frac{1730,2 \times 100}{2800 \times 0,93 \times 27} = 2,4 (\text{cm}^2)$$

$$\text{- Kiểm tra: } \mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0} = \frac{2,4}{15 \times 27} \cdot 100\% = 0,59\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

-> Chọn thép **1 Ø 18** có  $A_s = 2,54 (\text{cm}^2)$ .

- - Cốt thép cấu tạo chọn **1 Ø 14** có  $A_s = 1,54 (\text{cm}^2)$ .

- e) Tính cốt đai

- Giá trị lực cắt lớn nhất:  $Q_{\max} = 1722 \text{ kG}$

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

$$Q_{b \min} = \varphi_{b3}(1 + \varphi_f + \varphi_n) R_{bt} \cdot b \cdot h_0 = 0,6 \times (1 + 0 + 0) \times 9 \times 15 \times 27 = 2187 (\text{kG})$$

->  $Q_{\max} = 1722(\text{kG}) < Q_{b \min} = 2187(\text{kG})$

-> Bê tông đủ chịu lực cắt, không cần phải tính cốt đai chịu lực cắt, chỉ cần chọn cốt đai theo cấu tạo.

- Bố trí cốt đai đoạn gần gối tựa:

$h=30\text{cm} < 45\text{cm} \rightarrow s = \min(h/2=150\text{mm}; 150\text{mm}) \Rightarrow$  chọn  $s=150\text{mm}$ .

-> Chọn  $\text{Ø}6$  a150 bố trí trong đoạn  $L/4= 4,02/4 = 1$  m ở đầu dầm.

- Đoạn giữa cần đặt cốt đai  $\text{Ø}6$  a200

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

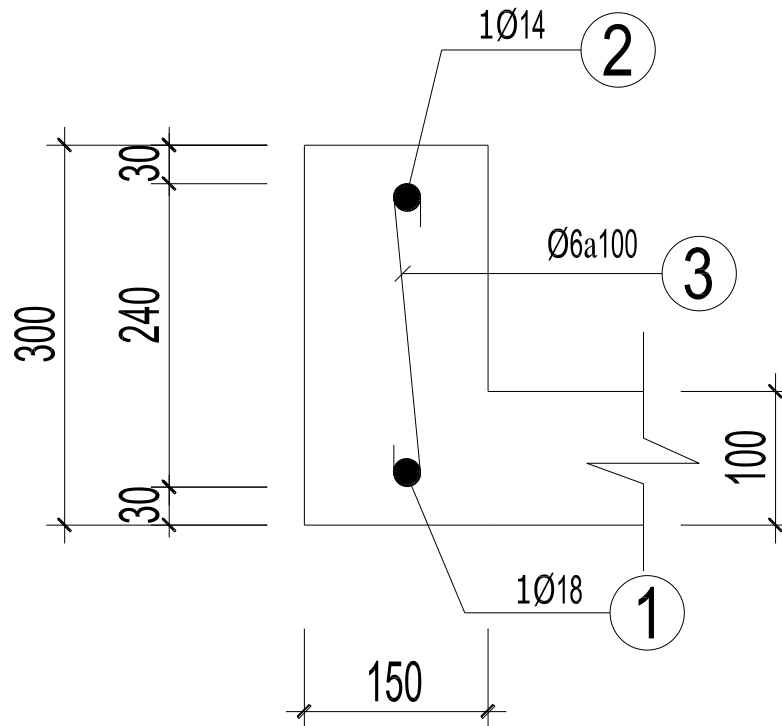
$$Q \leq 0,3 \cdot \varphi_{w1} \cdot \varphi_{b1} \cdot R_b \cdot b \cdot h_0$$

$$+ \varphi_{w1} = 1 + 5 \frac{E_s}{E_b} \frac{n \cdot a_{sw}}{b \cdot s} = 1 + 5 \times \frac{2,1 \times 10^5}{2,7 \times 10^4} \times \frac{1 \times 0,283}{15 \times 15} = 1,049 < 1,3.$$

$$+ \varphi_{b1} = 1 - \beta R_b = 1 - 0,01 \times 11,5 = 0,885$$

$$\rightarrow 0,3 \cdot \varphi_{w1} \cdot \varphi_{b1} \cdot R_b \cdot b \cdot h_0 = 0,3 \times 1,049 \times 0,885 \times 115 \times 15 \times 27 = 12971,57 \text{ (kG)}$$

Ta thấy  $Q_{\max} = 1730,2 \text{ (KG)} < 0,3 \cdot \varphi_{w1} \cdot \varphi_{b1} \cdot R_b \cdot b \cdot h_0 = 12971,57 \text{ (kG)}$ , nên dầm không bị phá hoại do ứng suất nén chính.

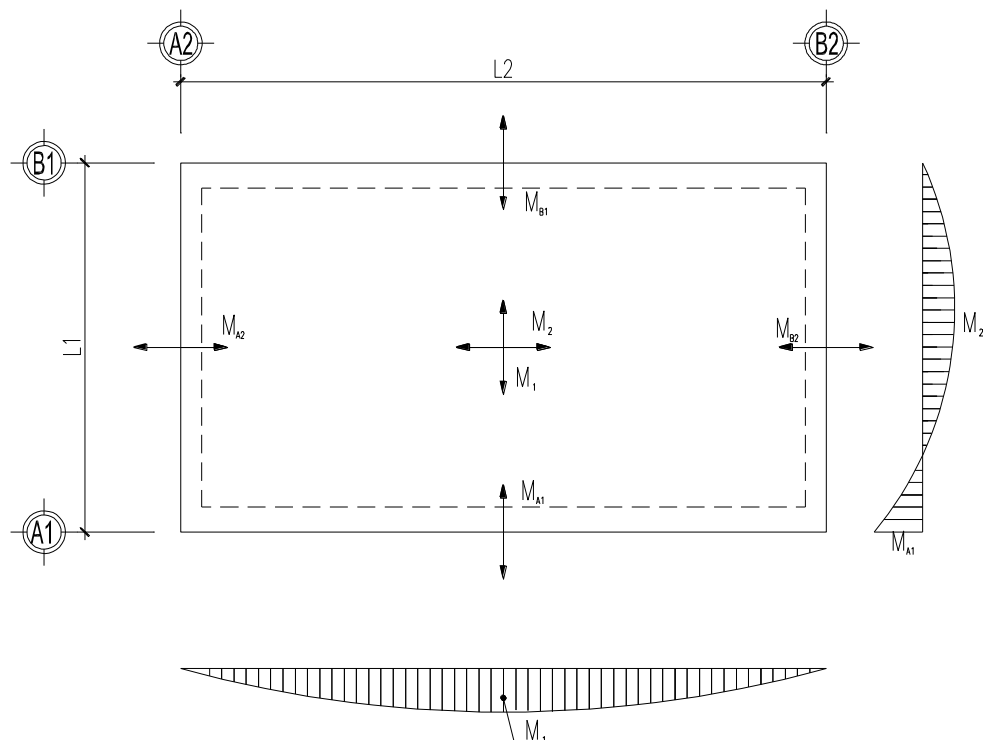


6.2.1. Tính toán bản chiếu nghi.

- Kích thước bản chiếu nghi:  $1,8 \times 3,3\text{m}$ .

- Xét tỉ số :  $r = \frac{l_2}{l_1} = \frac{3,3}{1,8} = 1,83 < 2$  bản làm việc theo 2 phương.

$\Rightarrow$  Tính toán theo bản kê 4 cạnh.



$$\frac{q \cdot l_{t1}^2 (3l_{t2} - l_{t1})}{12} = (2M_1 + M_{A1})l_{t2} + (2M_2)l_{t1}$$

- Tính toán bản theo sơ đồ khớp dẻo.
- Mô men dương lớn nhất ở khoảng giữa ô bản, càng gần gối tựa mômen dương càng giảm theo cả 2 phương. Nhưng để đỡ phức tạp trong thi công bố trí thép đều theo cả 2 phương.
- Khi cốt thép trong mỗi phương được bố trí đều nhau, dùng phương trình cân bằng mômen.
- Trong mỗi phương trình có sáu thành phần mômen
- Lấy \$M\_1\$ làm ẩn số chính và qui định tỉ số:  $\theta = \frac{M_2}{M_1}$ ;  $A_i = \frac{M_{Ai}}{M_1}$ ;  $B_i = \frac{M_{Bi}}{M_1}$  sẽ đưa

phương trình về còn 1 ẩn số \$M\_1\$, sau đó dùng các tỉ số đã qui định để tính theo bảng (Quyển Sàn kết cấu bê tông cốt thép) tính các mômen khác:  $M_{Ai} = A_i \cdot M_1$ .

Nhịp tính toán :  $l_{t1} = l_1 - b_t/2 - b_d/2 = 1,8 - 0,22/2 - 0,22/2 = 1,58 \text{ m}$

Nhịp tính toán :  $l_{t2} = l_2 - b_t = 3,3 - 0,22 = 3,08 \text{ m}$

Chiều dày bản :  $h_b = 10 \text{ cm}$ .

a) Tải trọng tác dụng

+ Tĩnh tải:

Cấu tạo các lớp	Tải trọng tc kG/m <sup>2</sup> .	n	Tải trọng tính toán kG/m <sup>2</sup> .
Lát đá Granit	20	1.3	25
Vữa xi măng M75#	40	1.3	52
Bản BTCT dày 100mm	250	1.1	275
Vữa trát trần 15 mm	27	1.3	35
Tổng tĩnh tải chiếu nghỉ			385(Kg/m <sup>2</sup> )

+ Hoạt tải: Hoạt tải tính toán:  $p = 1,2 \times 300 = 360 \text{ kG/m}^2$ .

Tải trọng toàn phần:  $q = 385 + 360 = 745 \text{ kG/m}^2$ .

b) Xác định nội lực:

- Tính tỷ số:  $r = \frac{l_{t2}}{l_{t1}} = \frac{3,08}{1,58} = 1,94 \Rightarrow$  Tra bảng 10.2 sau để có được các giá trị của  $\theta$

Trong đó các hệ số được tra theo bảng sau:

$$\theta = \frac{M_2}{M_1} = 0,35 \Rightarrow M_2 = 0,35M_1$$

Ta chọn tỷ số:  $A_1 = \frac{M_{A1}}{M_1} = 1,5 \Rightarrow M_{A1} = 1,5M_1$

- Thay vào phương trình mômen trên ta có:

+ Vế trái:  $VT = \frac{745 \times 1,58^2 (3 \times 3,08 - 1,58)}{12} = 1187,18 \text{ (KG/m)}$ .

+ Vế phải:

$$VP = (2M_1 + 1,5M_1) \times 3,08 + (2 \times 0,35M_1) \times 1,58 = 11,89M_1.$$

$$\Rightarrow VT = VP \Rightarrow 1187,18 = 11,89M_1$$

$$\Rightarrow M_1 = 99,8 \text{ (kGm)}$$

$$M_2 = 0,35 \cdot M_1 = 34,9 \text{ (kGm)}$$

$$M_{A1} = 1,5M_1 = 149,7 \text{ (kGm)}$$

d. Tính toán cốt thép cho bản làm việc 2 phương.

\* Tính cốt thép chịu mômen dương (Lấy giá trị momen dương lớn hơn  $M_1$  để tính và bố trí thép cho phương còn lại)

Chọn mômen dương lớn nhất theo phương cạnh ngắn là :  $M_1 = 99,8 \text{ kGm}$ .

- Chọn  $a_0=1,5$  cm  $\Rightarrow h_0 = h - a_0 = 10 - 1,5 = 8,5$  cm

- Bê tông B20 có  $R_b = 115$  kG/cm<sup>2</sup>,

- Cốt thép d < 10 nhóm C<sub>I</sub>:  $R_s = 2250$  kG/cm<sup>2</sup>,  $R_{sw} = 1750$  kG/cm<sup>2</sup>

- Tính với tiết diện chữ nhật :

$$\alpha_m = \frac{M}{R_n \cdot b \cdot h_o^2} = \frac{99,8 \cdot 100}{115 \cdot 100 \cdot 8,5^2} = 0,012 < \alpha_{pl} = 0,255$$

$$\xi = 1 - \sqrt{1 - 2\alpha_m} = 1 - \sqrt{1 - 2 \times 0,012} = 0,012$$

- Diện tích cốt thép yêu cầu trong phạm vi dải bản bê rộng 1m là:

$$A_s = \frac{\xi \cdot R_b \cdot b \cdot h_o}{R_s} = \frac{0,012 \times 115 \times 100 \times 8,5}{2250} = 0,638 \text{ (cm}^2\text{)}$$

- Hàm lượng cốt thép  $\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_o} = \frac{0,638}{100 \cdot 8,5} \cdot 100 = 0,075\% > \mu_{\min} = 0,05\%$

- Ta chọn thép  $\phi 6$  a200, có  $A_s = 1,42$  cm<sup>2</sup>:

- Chọn  $\phi 6$  a200 có  $A_{S \text{ chọn}} = 1,42$  cm<sup>2</sup>  $> A_{syc} = 0,638$  cm<sup>2</sup>

$\Rightarrow$  Thỏa mãn yêu cầu.

Vậy trong 1m bề rộng bản bố trí cốt thép chịu momen dương theo 2 phương có 5 $\phi 6$  với khoảng cách  $a=200$

\* Tính cốt thép chịu mômen âm (Lấy giá trị momen âm lớn hơn  $M_{A1}$  để tính và bố trí thép cho phương còn lại)

- Chọn  $M_{A1} = 149,7$  kGm để tính thép đặt dọc các trục.

- Chọn  $a_0=1,5$  cm  $\Rightarrow h_0 = h - a_0 = 10 - 1,5 = 8,5$  cm

- Bê tông cấp độ B20 có  $R_b = 115$  kG/cm<sup>2</sup>

- Cốt thép d < 10 nhóm C<sub>I</sub>:  $R_s = 2250$  kG/cm<sup>2</sup>,  $R_{sw} = 1750$  kG/cm<sup>2</sup>

- Tính với tiết diện chữ nhật :

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_o^2} = \frac{149,7 \cdot 100}{115 \cdot 100 \cdot 8,5^2} = 0,018 < \alpha_{pl} = 0,255$$

$$\xi = 1 - \sqrt{1 - 2\alpha_m} = 1 - \sqrt{1 - 2 \times 0,018} = 0,018$$

- Diện tích cốt thép yêu cầu trong phạm vi dải bản bê rộng 1m là:

$$A_s = \frac{\xi \cdot R_b \cdot b \cdot h_o}{R_s} = \frac{0,018 \times 115 \times 100 \times 8,5}{2250} = 0,78 \text{ (cm}^2\text{)}.$$

- Hàm lượng cốt thép  $\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_o} = \frac{0,78}{100 \cdot 8,5} \cdot 100 = 0,09\% > \mu_{\min} = 0,05\%$

- Ta chọn thép  $\phi 6$  a200, có  $A_s = 1,42$  cm<sup>2</sup>:

- Chọn  $\phi 6$  a200 có  $A_{S \text{ chọn}} = 1,42$  cm<sup>2</sup>  $> A_{syc} = 0,78$  cm<sup>2</sup>

⇒ Thỏa mãn yêu cầu.

Vậy trong 1m bề rộng bản bố trí cốt thép chịu Momen âm theo 2 phương có 5φ6 với khoảng cách a=200

- Để thuận tiện cho việc thi công, ta dùng cốt thép φ6 có  $A_s = 1,42 \text{ cm}^2$  cho toàn bộ ô sàn đã tính. Do đó trong 1 m bề rộng bản sẽ bố trí cốt thép φ6a200 có  $A_s = 1,42 \text{ cm}^2$

Ta dùng cốt mũ rời để chịu mômen âm trên các gối theo phương  $l_2$ . Đoạn vươn của cốt mũ lấy như sau:

$$S_2 = \frac{1}{4} l_{12} = \frac{1}{4} \times 3,08 = 0,77(m) \text{ lấy tròn } S_2 = 0,8 (m).$$

### 6.3. Tính toán dầm thang

Tính toán dầm chiếu nghỉ.

- Chiều dài dầm:  $l = 3,3 \text{ m}$
- Kích thước tiết diện dầm : Sơ bộ chọn 220x350 mm

a) Tải trọng tác dụng:

- Do trọng lượng bản thân dầm :

- $g_1 = n.b.h. \gamma = 1,1 \times 0,22 \times 0,35 \times 2500 = 240,625 \text{ kG/m}.$

- - Do tải trọng bản chiếu nghỉ truyền vào dưới dạng hình thang:

$$g_2 = k.ql/2 = 0,65 \times 745 \times 1,58/2 = 382,55 \text{ kG/m. (với ô chiếu nghỉ (3,3x1,8) ta tính } k=0,65)$$

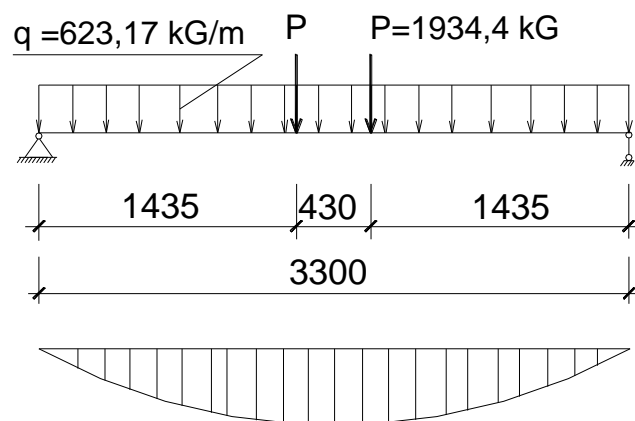
-> Tổng tải trọng phân bố:  $q = g_1 + g_2 = 240,625 + 382,55 = 623,17 \text{ kG/m}.$

- Tải trọng tập trung do phản lực của cốn thang:

$$P = \frac{q' \cdot l}{2} = 1722 \text{ KG (kG) (Có 2 lực P đặt lên dầm CN)}$$

b) Xác định nội lực:

- Sơ đồ tính là dầm đơn giản:



- - Nội lực do tải trọng phân bố đều  $q = 683,67 \text{ Kg/m}$

- $M_1 = \frac{q l^2}{8} = \frac{623,17 \times 3,3^2}{8} = 930,64 \text{ Kgm}$

- $Q_1 = \frac{q \times l}{2} = \frac{623,17 \times 3,3}{2} = 1128,05 \text{ kG.}$

- - Nội lực do lực tập trung  $P = 1722 \text{ kG.}$

- $M_2 = P \times l' = 1722 \times 1,435 = 2471,1 \text{ kGm}$

- $Q_2 = 1722 \text{ kG.}$

- Lực tổng cộng :

- $M = M_1 + M_2 = 930,64 + 2471,1 = 3740,23 \text{ kGm}$

- $Q = Q_1 + Q_2 = 1128,05 + 1677,37 = 2805,42 \text{ kG.}$

- c) Tính toán cốt thép cho dầm chiều nghi:

- - Giả thiết  $a = 3 \text{ cm, } h_0 = h - a = 35 - 3 = 32 \text{ cm}$

Ta có :  $\alpha_m = \frac{M}{R_b b h_0^2} = \frac{3740,23 \times 100}{115 \times 25 \times 32^2} = 0,165$

$$\zeta = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2 \times 0,165}) = 0,909$$

$$\rightarrow A_s = \frac{M}{R_s \zeta h_0} = \frac{3740,23 \times 100}{2800 \times 0,909 \times 32} = 5,97 (\text{cm}^2)$$

- Kiểm tra:  $\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0} = \frac{5,97}{100 \times 32} \cdot 100 = 0,187\% > \mu_{\min} = 0,05\%$

-> Chọn thép 2 Ø20 có  $A_s = 6,28 (\text{cm}^2)$ .

Chọn 2 thanh Ø14 theo cấu tạo để chịu mômen âm.

d) Tính cốt đai chịu lực cắt.

- Giá trị lực cắt lớn nhất:  $Q_{\max} = 2805,42 \text{ kG.}$

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

$$Q_{b \min} = \varphi_{b3}(1 + \varphi_f + \varphi_n) R_{bt} \cdot b \cdot h_0 = 0,6 \times (1 + 0 + 0) \times 9 \times 25 \times 32 = 4320 (\text{kG})$$

->  $Q_{\max} = 2805,42 (\text{kG}) < Q_{b \min} = 4320 (\text{kG})$ .

-> Bê tông đủ chịu lực cắt, không cần phải tính cốt đai chịu lực cắt, chỉ cần chọn cốt đai theo cấu tạo.

- Bố trí cốt đai đoạn gần gối tựa:

$$h = 35 \text{ cm} < 45 \text{ cm} \rightarrow s = \min(h/2 = 175 \text{ mm}; 150 \text{ mm}) \Rightarrow \text{chọn } s = 150 \text{ mm.}$$

-> Chọn Ø6 a150 bố trí trong đoạn  $L/4 = 3,3/4 \approx 0,85 \text{ m}$  ở đầu dầm.

- Đoạn giữa dầm đặt cốt đai Ø6 a200

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

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

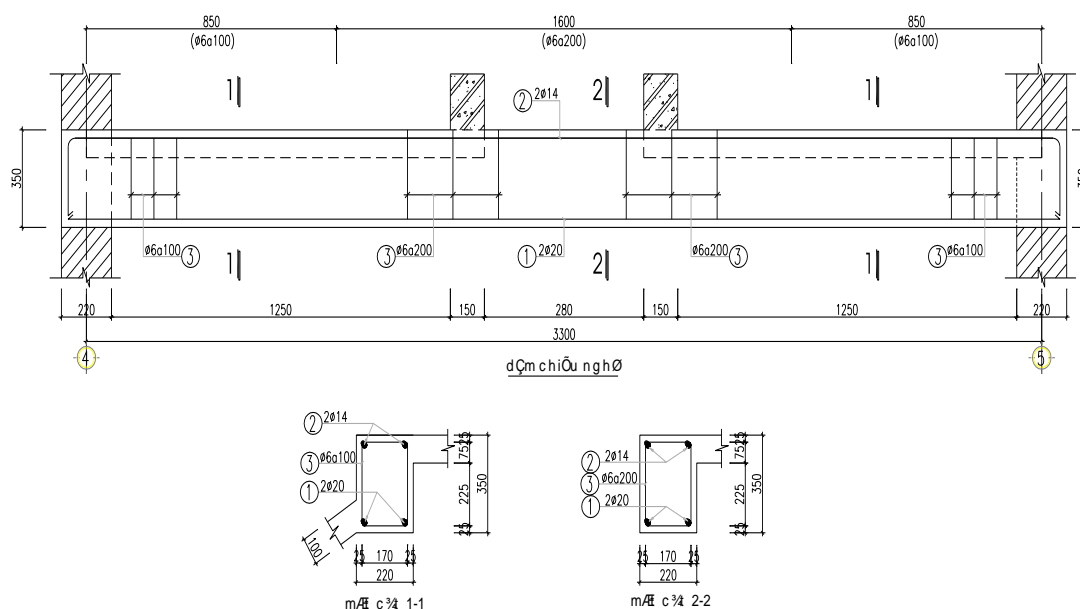
$$+ \varphi_{w1} = 1 + 5 \frac{E_s}{E_b} \frac{n \cdot a_{sw}}{b_s} = 1 + 5 \times \frac{2,1 \times 10^5}{2,7 \times 10^4} \times \frac{2 \times 0,283}{25 \times 15} = 1,059 < 1,3.$$

$$+ \varphi_{b1} = 1 - \beta R_b = 1 - 0,01 \times 11,5 = 0,885$$

$$\rightarrow 0,3 \cdot \varphi_{w1} \cdot \varphi_{b1} \cdot R_b \cdot b \cdot h_b = 0,3 \times 1,059 \times 0,885 \times 115 \times 25 \times 32 = 25867,134 \text{ (kG)}$$

Ta thấy  $Q_{\max} = 2805,42 \text{ (kG)} < 0,3 \cdot \varphi_{w1} \cdot \varphi_{b1} \cdot R_b \cdot b \cdot h_b = 28867,134 \text{ (kG)}$ , nên dầm không bị phá hoại do ứng suất nén chính.

Cốt thép dầm chiếu nghi được cấu tạo như hình vẽ:



### 6.3.1. Tính toán dầm chiếu tới.

- Chiều dài dầm:  $l = 3,3 \text{ m}$
- Dầm chiếu tới liên kết ngàm vào dầm khung (300x700) và dầm phụ (220x450) nên ta có chiều dài tính toán:  $l_{tt} = 3,3 - 0,3/2 - 0,22/2 = 3,04 \text{ m}$

- Kích thước tiết diện dầm : Sơ bộ chọn 220x350 mm

a) Tải trọng tác dụng:

- Do trọng lượng bản thân dầm :

- $g_1 = n \cdot b \cdot h \cdot \gamma = 1,1 \times 0,25 \times 0,35 \times 2500 = 240,625 \text{ kG/m.}$

- Do tải trọng bản chiếu tới truyền vào dưới dạng phân bố đều:

$$g_2 = ql/2 = 499,3 \times 1,18/2 = 294,58 \text{ kG/m. (với ô chiếu nghi (3,3x1,4))}$$



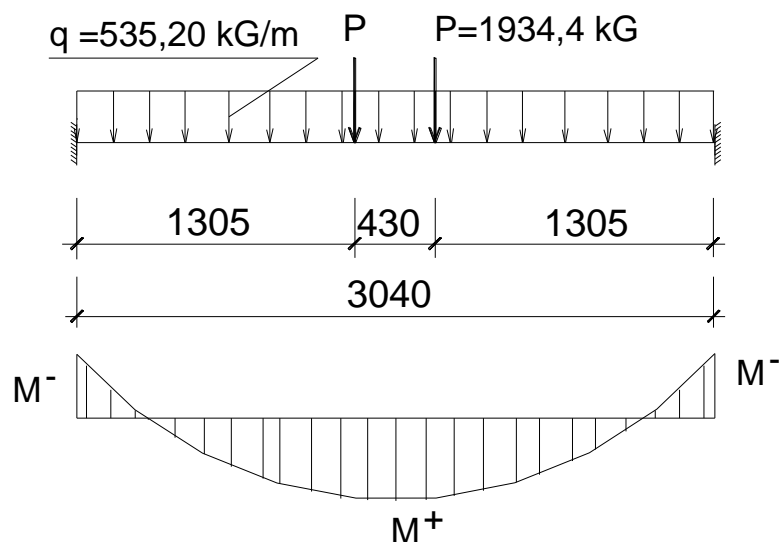
-> Tổng tải trọng phân bố:  $q = g_1 + g_2 = 240,625 + 294,58 = 535,20 \text{ kG/m}$ .

- Tải trọng tập trung do phản lực của cốn thang:

$$P = \frac{q \cdot l}{2} = 1722 \text{ KG} \text{ (kG) (Có 2 lực P đặt lên dầm CN)}$$

b) Xác định nội lực:

- Sơ đồ tính là dầm đơn giản:



- - Nội lực do tải trọng phân bố đều  $q = 535,20 \text{ Kg/m}$

- $M_1^- = \frac{q \cdot l^2}{16} = \frac{535,2 \times 3,04^2}{16} = 251,4 \text{ KGm}$

- $M_1^+ = \frac{q \cdot l^2}{16} = \frac{535,2 \times 3,04^2}{16} = 251,4 \text{ KGm}$

- 

- $Q_1 = \frac{q \cdot l}{2} = \frac{535,2 \times 3,04}{2} = 813,5 \text{ kG}$ .

- Nội lực do 2 lực tập trung  $P = 1934,4 \text{ kG}$ .

- đưa sơ đồ vào mô hình sấp ta có kết quả:

- $M_2^- = 1352,8 \text{ kGm}$

- $M_2^+ = 836,16 \text{ kGm}$

- $Q_2 = 1722 \text{ kG}$ .

- Lực tổng cộng :

Giá trị nội lực tại hai đầu dầm:

- $M^- = M_1^- + M_2^- = 251,4 + 1352,8 = 1604,2 \text{ kGm}$

Giá trị nội lực tại giữa đầu dầm:

- $M^+ = M^+_1 + M^+_2 = 251,4 + 836,16 = 1087,5 \text{ kGm}$
- $Q = Q_1 + Q_2 = 813,5 + 1722 = 2548 \text{ kG}$ .
- c) Tính toán cốt thép cho dầm chiếu tới:
- - Tại gối
- - Giả thiết  $a = 3 \text{ cm}$ ,  $h_o = h - a = 35 - 3 = 32 \text{ cm}$

Ta có :  $\alpha_m = \frac{M}{R_b b h_o^2} = \frac{1604,2 \times 100}{115 \times 22 \times 32^2} = 0,06$

$$\zeta = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2 \times 0,06}) = 0,96$$

$$\rightarrow A_s = \frac{M}{R_s \zeta h_o} = \frac{1604,5 \times 100}{2800 \times 0,96 \times 32} = 3,1 (\text{cm}^2)$$

- Kiểm tra:  $\mu = \frac{A_s}{b h_o} = \frac{3}{22 \times 32} \cdot 100 = 0,4\% > \mu_{\min} = 0,05\%$

-> Chọn thép 2 Ø 16 có  $A_s = 4,02 (\text{cm}^2)$ .

- - Tại giữa dầm
- - Giả thiết  $a = 3 \text{ cm}$ ,  $h_o = h - a = 35 - 3 = 32 \text{ cm}$

Ta có :  $\alpha_m = \frac{M}{R_b b h_o^2} = \frac{1087,5 \times 100}{115 \times 22 \times 32^2} = 0,04$

$$\zeta = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2 \times 0,04}) = 0,98$$

$$\rightarrow A_s = \frac{M}{R_s \zeta h_o} = \frac{1087,5 \times 100}{2800 \times 0,98 \times 32} = 2,7 (\text{cm}^2)$$

- Kiểm tra:  $\mu = \frac{A_s}{b h_o} = \frac{2,7}{22 \times 32} \cdot 100 = 0,38\% > \mu_{\min} = 0,05\%$

-> Chọn thép 2 Ø 16 có  $A_s = 4,02 (\text{cm}^2)$ .

d) Tính cốt đai chịu lực cắt.

- Giá trị lực cắt lớn nhất:  $Q_{\max} = 2548 \text{ kG}$ .
- Kiểm tra khả năng chịu cắt của bê tông : (bỏ qua ảnh hưởng của lực dọc trục nên  $\varphi_n = 0$ ;  $\varphi_f = 0$  vì tiết diện là hình chữ nhật).

$$Q_{b \min} = \varphi_{b3}(1 + \varphi_f + \varphi_n) R_{bt} \cdot b \cdot h_o = 0,6 \times (1 + 0 + 0) \times 9 \times 22 \times 32 = 4320 (\text{kG})$$

->  $Q_{\max} = 2548 (\text{kG}) < Q_{b \min} = 4320 (\text{kG})$ .

-> Bê tông đủ chịu lực cắt, không cần phải tính cốt đai chịu lực cắt, chỉ cần chọn cốt đai theo cấu tạo.

- Bố trí cốt đai đoạn gần gối tựa:

$$h = 35 \text{ cm} < 45 \text{ cm} \rightarrow s = \min(h/2 = 175 \text{ mm}; 150 \text{ mm}) \Rightarrow \text{chọn } s = 150 \text{ mm}.$$

-> Chọn  $\varnothing 6$  a150 bố trí trong đoạn  $L/4=3,3/4 \approx 0,85$  m ở đầu dầm.

- Đoạn giữa dầm đặt cốt đai  $\varnothing 6$  a200

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

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

$$+ \varphi_{w1} = 1 + 5 \frac{E_s}{E_b} \frac{n \cdot a_{sw}}{b_s} = 1 + 5 \times \frac{2,1 \times 10^5}{2,7 \times 10^4} \times \frac{2 \times 0,283}{22 \times 15} = 1,059 < 1,3.$$

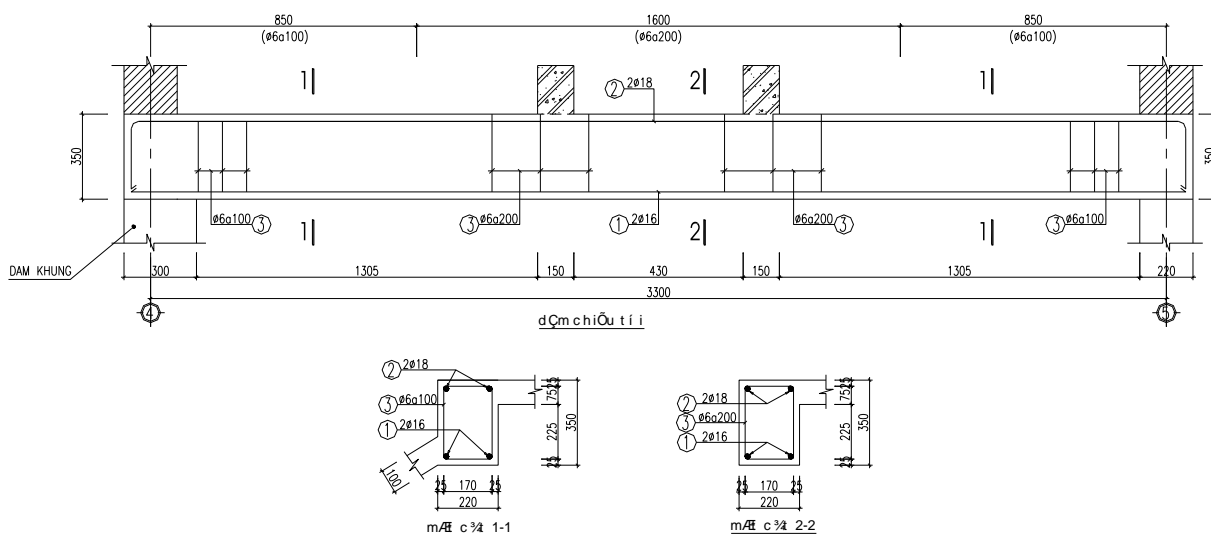
$$+ \varphi_{b1} = 1 - \beta R_b = 1 - 0,01 \times 11,5 = 0,885$$

$$\rightarrow 0,3 \cdot \varphi_{w1} \cdot \varphi_{b1} \cdot R_b \cdot b \cdot h_0 = 0,3 \times 1,059 \times 0,885 \times 115 \times 22 \times 32 = 25867,134 \text{ (kG)}$$

Ta thấy  $Q_{\max} = 2548 \text{ (kG)} < 0,3 \cdot \varphi_{w1} \cdot \varphi_{b1} \cdot R_b \cdot b \cdot h_0 = 28867,134 \text{ (kG)}$ , nên dầm không

bị phá hoại do ứng suất nén chính

Cốt thép dầm chịu uốn được cấu tạo như hình vẽ:



**PHẦN III**



**THI CÔNG**

**GIÁO VIÊN HƯỚNG DẪN : TH.S TRẦN ANH TUẤN**  
**SINH VIÊN THỰC HIỆN : QUÁCH VŨ THÀNH LUÂN**  
**LỚP : XD1901D**

**NHIỆM VỤ:**

**THUYẾT MINH THI CÔNG:**

**PHẦN I: KỸ THUẬT THI CÔNG MÓNG**

**PHẦN II: KỸ THUẬT THI CÔNG PHẦN THÂN**

**PHẦN III: TỔ CHỨC THI CÔNG**

**PHẦN IV: LẬP DỰ TOÁN**

**BẢN VẼ A1 GỒM:**

**TC – 01: MẶT BẰNG CÁC TẦNG**

**TC – 02: MẶT ĐÚNG VÀ MẶT CẮT CÔNG TRÌNH**

## CHƯƠNG 8. THI CÔNG PHẦN NGẦM

### 8.1. Giới thiệu tóm tắt đặc điểm công trình

- Công trình được thiết kế dạng hình khối trên mặt bằng tương đối bằng phẳng, không quá gần các công trình xung quanh. Công trình tiếp giáp với đường lớn, không gần khu dân cư.

### 8.2. Các đặc điểm thi công chính

Vì địa hình bằng phẳng và không quá gần công trình xung quanh nên thuận lợi thi công, vận chuyển vật liệu, các nguồn vật liệu và nhân công tại địa phương có sẵn, giá cả hợp lý. Thi công cọc ép BTCT thuận lợi, tiết kiệm chi phí.

### 8.3 Lập biện pháp thi công phần ngầm

#### 8.3.1 Lập biện pháp thi công cọc ép BTCT

\* Kết cấu móng là móng cọc bê tông cốt thép đài thấp. Đài cọc cao 1,2(m) đặt trên lớp bê tông bảo vệ mác 100#, dày 0,1(m). Đáy đài đặt tại cốt -2,3 (m). Giằng móng cao 0,8(m) và có đáy đặt tại cốt -1,8(m).

- Cọc theo thiết kế là cọc bê tông cốt thép tiết diện (25× 25) cm, gồm 1 loại cọc có tổng chiều dài 24(m), được chia làm 3 đoạn gồm: 1 đoạn cọc C1 là đoạn cọc có mũi và 2 đoạn cọc C2 dài 8 (m).

- Trọng lượng của 1 đoạn cọc là :  $0,25 \times 0,25 \times 8 \times 2,5 = 1,25(T)$

- Cọc được chế tạo tại xưởng và được trở đến công trường bằng xe chuyên dùng

- Cốt thép trong cọc là cốt thép AII có  $R_s = 2800 \text{ kg/cm}^2$

- Mũi cọc cắm vào lớp 4 cát hạt vừa

- Sức chịu tải của cọc theo vật liệu  $P_{vl} = 181,5(T)$

- Sức chịu tải của cọc theo đất nền  $P_d = 82,5(T)$

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

- Khi hàn cọc phải sử dụng phương pháp “hàn leo” (hàn từ dưới lên) đối với các đường hàn đứng.

- Kiểm tra kích thước đường hàn so với thiết kế.

- Đường 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.

Kết luận:

Ép cọc trước khi đào đất để thi công.

#### 8.3.1.1 Tính toán khối lượng cọc thi công

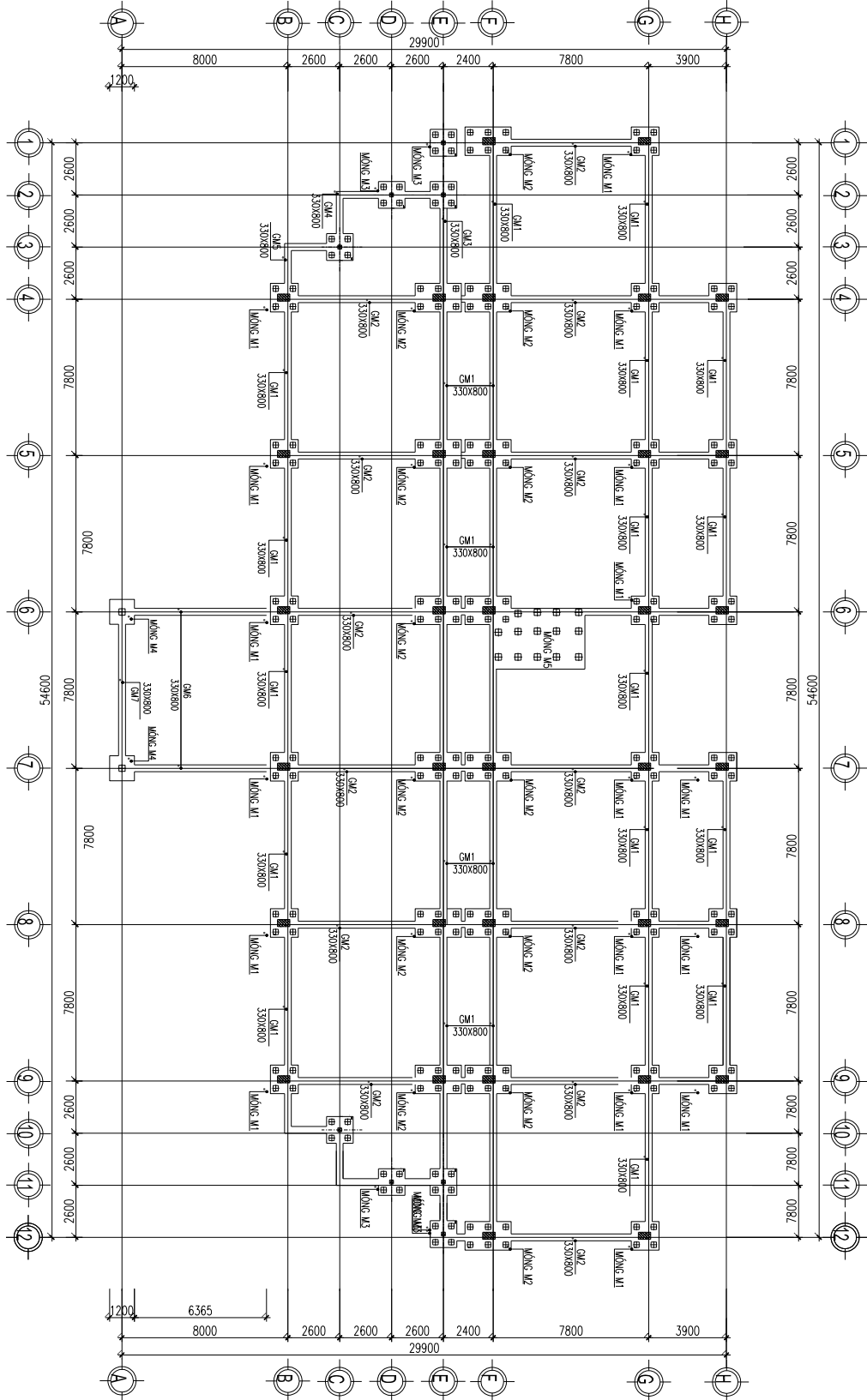
\* Tính toán số lượng cọc chọn thiết bị vận chuyển:

Dựa vào mặt bằng cọc ta có

STT	Tên móng	Số lượng móng (cái)	Số hố cọc /1 móng (hố)	Số lượng đoạn cọc (đoạn)	Chiều dài 1 đoạn cọc (m)	Tổng chiều dài (m)
1	Móng M1	20	4	240	8	1920
2	Móng M2	14	6	252	8	2016
3	Móng M3	8	4	96	8	768
4	Móng M4	2	1	6	8	48
5	Móng M5	1	14	42	8	336
6	Tổng cộng	45	67	636		5088

- Trọng lượng của một đoạn cọc là :  $P=1,25(T)$
- Khối lượng đoạn cọc cần phải di chuyển là : 636cọc.
- Dùng xe ô tô chuyên dùng là xe KAMAX 5151 có tải trọng chở được 20 T một chuyến
- Vậy số chuyến xe cần để vận chuyển cọc là  $\frac{636 \times 1,25}{20} = 39,75$  chuyến lấy tròn 40 chuyến.
- Khi vận chuyển cọc và tập kết cọc tại bãi ta cần chú ý điểm kê và xếp hàng cọc.

\*.Mặt bằng lưới cọc



8.3.1.2 Chọn phương pháp ép cọc:

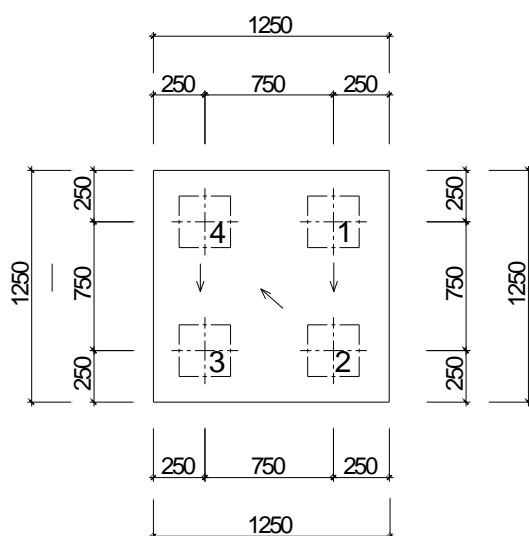
Tổng số lượng cọc cần phải thi công là 636 cọc

Chọn phương án ép cọc. Ép cọc đến độ sâu thiết kế, sau đó tiến hành đào hố móng và thi công bê tông đài cọc. Phương pháp này thi công ép cọc dễ dàng do mặt bằng đang bằng phẳng, nhưng phải tiến hành ép âm và đào hố móng khó khăn do đáy hố móng đã có các đầu cọc ép trước, phải tiến hành đào phần dưới hố móng bằng thủ công. Với phương án này ta phải dùng 1 đoạn cọc để ép âm phải nhô lên khỏi mặt đất 1 đoạn >0,6m. Ở đây đầu cọc thiết kế ở độ sâu -1,55 m nên ta chọn đoạn cọc ép âm có chiều dài là 2,2m do đó cọc ép âm phải nhô lên mặt đất là 0,65m. Kích thước tiết diện cọc ép âm là 30x30(cm).

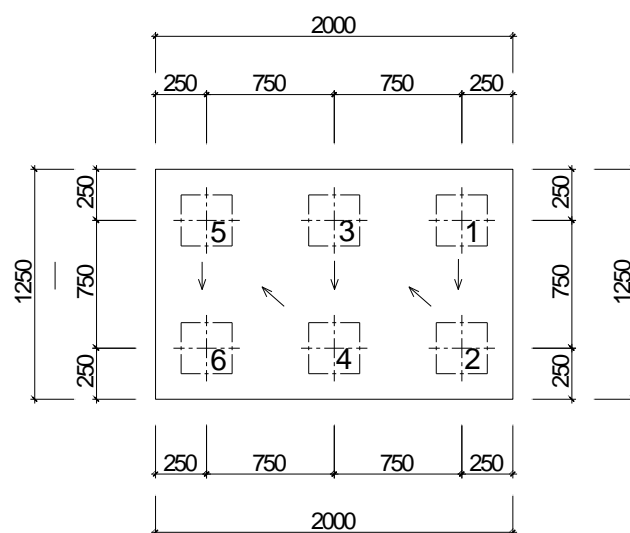
⇒ chiều dài cọc cần ép

$L = (1,55 + 24) \times 212$  hố cọc = 6668,6m. Theo định mức XDCB thì với cọc 250x250 thì sẽ ép được 100m/ca. Do đó số ca cần thiết để thi công hết số cọc của công trình  $\frac{6708}{100} = 67,1$  ca. Ta sử dụng 2 máy ép làm việc. Số ngày cần thiết là:  $\frac{67,1}{2} = 33,55$  ngày. Lấy tròn 34 ngày.

Sơ đồ ép cọc trong 1 đài:



Sơ đồ di chuyển ép cọc móng M1



Sơ đồ di chuyển ép cọc móng M2

### 8.3.1.3. Tính toán chọn thiết bị ép cọc

a. Xác định lực ép cọc:

Để đưa cọc xuống độ sâu thiết kế thì máy ép cần phải có lực ép:

$$P_e = k \times P_d$$

$P_{e\max}$ : Lực ép lớn nhất cần thiết để đưa cọc đến độ sâu thiết kế.

k: hệ số >1 phụ thuộc vào loại đất và tiết diện cọc.

$P_d$ : Sức chịu tải của cọc theo đất nền

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



$$P_d=82,5(T)$$

Do mũi cọc được hạ vào lớp cát hạt vừa chặt vừa nên ta chọn  $k=2$

Lực ép danh định của máy ép

$$P_{ed} = k \times P_d = 2,0 \times 82,5 = 165(T) < P_{vl} = 181,5(T)$$

b. Chọn kích thủy lực

Chọn bộ kích thủy lực : sử dụng 2 kích thủy lực ta có:

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

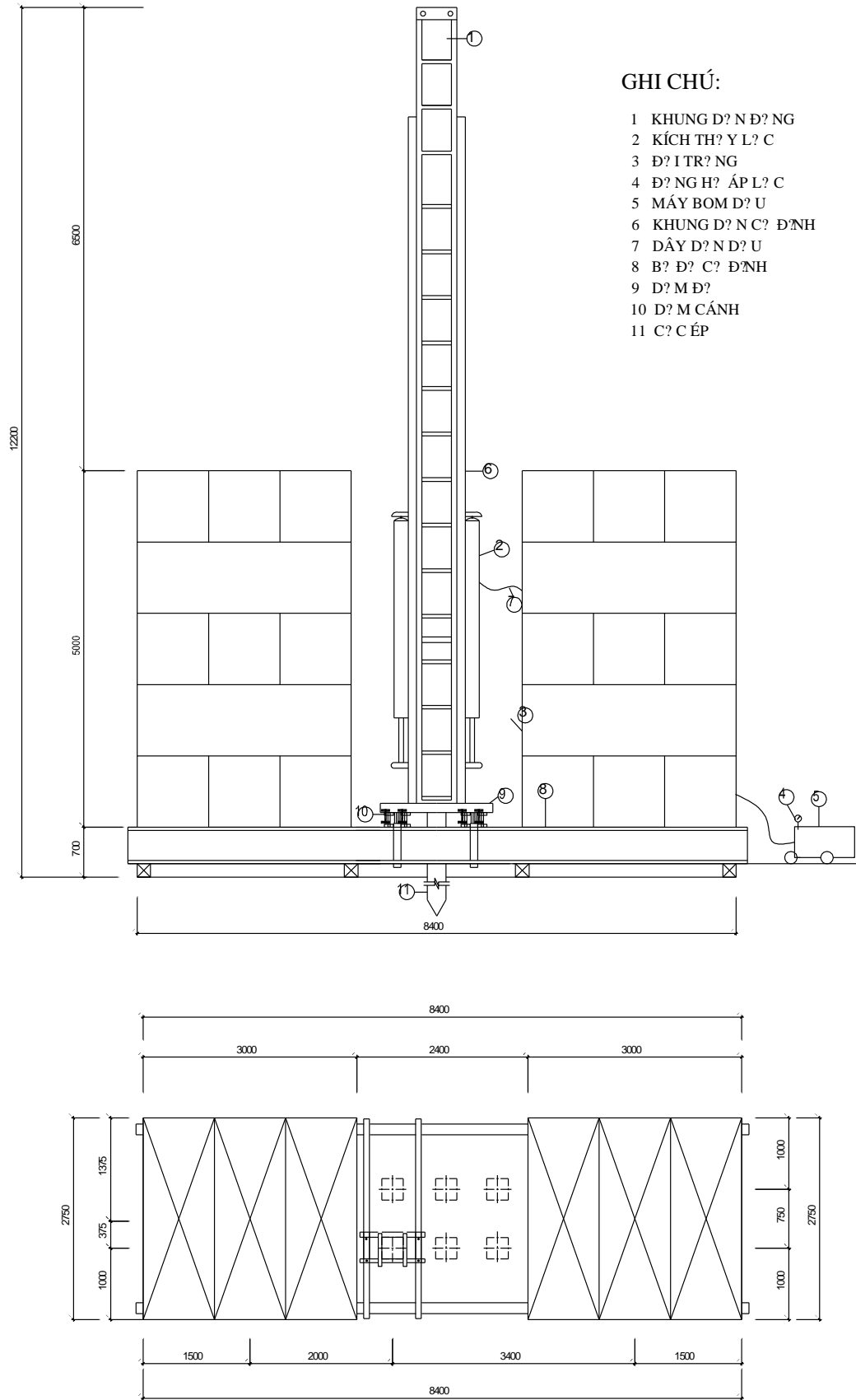
$$\text{Trong đó: } P_{\text{dầu}} = (0,6 \div 0,75) P_{\text{bom}} \quad \text{Với } P_{\text{bom}} = 300(\text{Kg/cm}^2)$$

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

$$D \geq \sqrt{\frac{2 \times P_{\text{ép}}}{0,7 \times P_{\text{bom}} \times \pi}} = \sqrt{\frac{2 \times 165}{0,7 \times 0,3 \times 3,14}} = 22,37 (\text{cm})$$

Vậy chọn  $D=25\text{cm}$

- Chọn máy ép loại ETC - 03 - 94 (CLR - 1502 -ENERPAC)
- Cọc ép có tiết diện  $15 \times 15$  đến  $30 \times 30\text{cm}$ .
- Chiều dài tối đa của mỗi đoạn cọc là 8 m.
- Lực ép gây bởi 2 kích thủy lực có đường kính xy lanh 250mm
- Lộ trình của xy lanh là 150cm
- Lực ép máy có thể thực hiện được là 200T.
- Năng suất máy ép là 100m/ca.



c. Tính toán chọn khung đế của máy ép cọc:

\*Khung giá ép : Giá ép cọc có chức năng :

+ Định hướng chuyển động của cọc

+Kết hợp với kích thuỷ lực tạo ra lực ép

+Xếp đôi trọng

Việc chọn chiều cao khung giá ép  $H_{kh}$  phụ thuộc chiều dài của đoạn cọc tổ hợp và phụ thuộc tiết diện cọc .

Vì vậy cần thiết kế sao cho nó có thể đặt được các vật trên đó đảm bảo an toàn và không bị vướng trong khi thi công.Ta có:

$$H_{gia\ ep} = L_{cọc}^{max} + 2h_{tr} + h_{d.tr} + 0,5 = 8 + 2.1,5 + 0,7 + 0,5 = 12,2(m)$$

Trong đó:  $L_{cọc}^{max} = 8m$  : Là chiều dài đoạn cọc dài nhất.

$h_{tr}$  chiều dài hành trình kích

$h_{d.tr}$ : chiều cao dự trữ

\* Khung đế : Việc chọn chiều rộng đế của khung giá ép phụ thuộc vào phương tiện vận chuyển cọc ,phụ thuộc vào phương tiện vận chuyển máy ép, phụ thuộc vào số cọc ép lớn nhất trong 1đài.

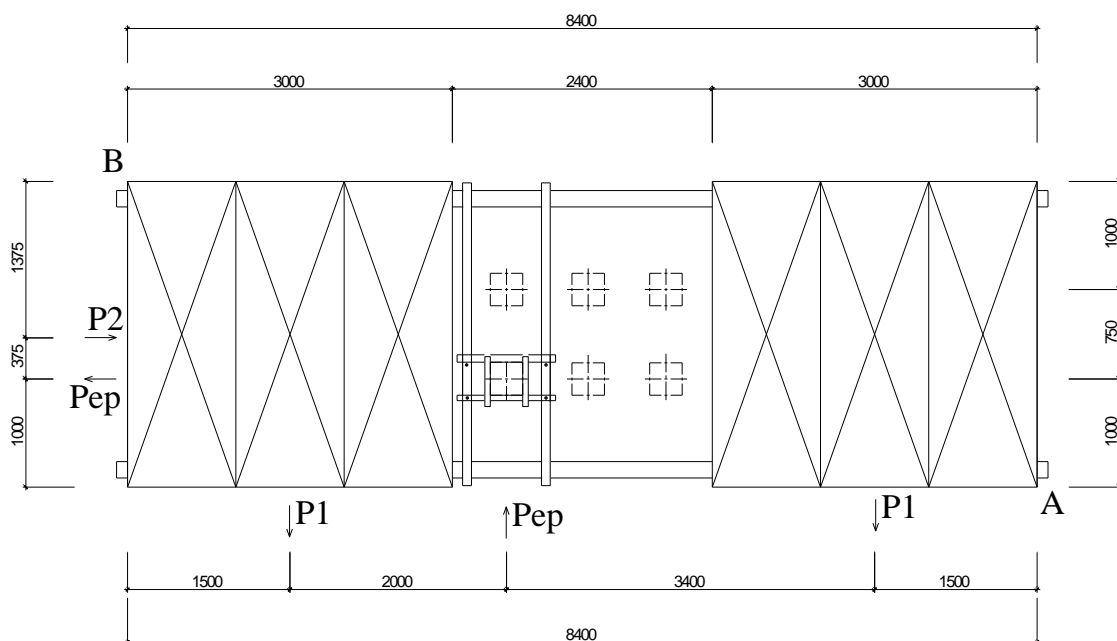
Theo bản vẽ kết cấu và mặt cắt móng thì số lượng cọc trong đài là 6 cọc, chiều dài đoạn cọc dài nhất là 8m, kích thước tim cọc lớn nhất trong đài là 0,75 m vậy ta chọn bộ giá ép và đôi trọng cho 1 cụm cọc để thi công không phải di chuyển nhiều

d.Tính toán đôi trọng Q:

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

\* Giả sử ta dùng sử dụng đôi trọng là các khối bê tông đúc sẵn có kích thước là:  $1 \times 1 \times 3$  (m).

Trọng lượng của các khối bê tông là:  $3 \times 1 \times 1 \times 2,5 = 7,5$  (T)



Gọi tổng tải trọng mỗi bên là  $P_1$ .  $P_1$  phải đủ lớn để khi ép cọc giá cọc không bị lật ở đây ta kiểm tra đối với cọc gây nguy hiểm nhất có thể làm cho giá ép bị lật quanh điểm A và điểm B .

\*Kiểm tra lật quanh điểm A ta có:

Mômen lật tại điểm A

$$P_1 \times 6,9 + P_1 \times 1,5 - P_{ep} \times 4,9 \geq 0$$

$$\Rightarrow P_1 \geq \frac{P_{ep} \times 4,9}{6,9 + 1,5} = \frac{165 \times 4,9}{6,9 + 1,5} = 100,8(T)$$

\*Kiểm tra lật quanh điểm B ta có:

$$2P_2 \times 1,375 - P_{ep} \times 1,75 \geq 0$$

$$\Rightarrow P_2 \geq \frac{P_{ep} \times 1,75}{2 \times 1,375} = \frac{165 \times 1,75}{2 \times 1,375} = 110 (T).$$

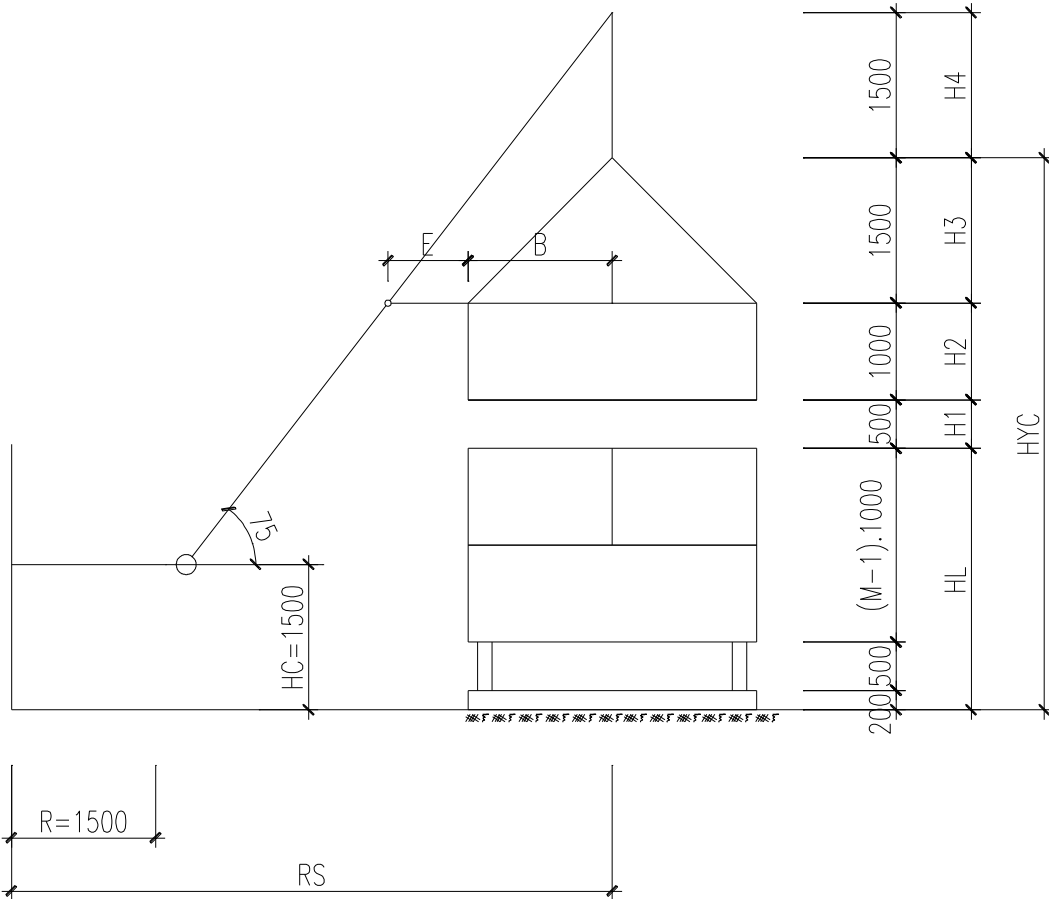
$$\Rightarrow P = \max(P_1, P_2) = (100,8; 110) = 110(T)$$

$$\text{Số đôi trọng cần thiết cho mỗi bên: } n \geq \frac{110}{7,5} = 14,6$$

Chọn mỗi bên 15 đôi trọng

e. Chọn cần trục phục vụ ép cọc

Cần trục làm nhiệm vụ cầu cọc lên giá ép ,đồng thời thực hiện các công tác khác như : cầu cọc từ trên xe xuống ,di chuyển đôi trọng và giá ép .



Đoạn cọc có chiều dài nhất là 8m .

+ Khi cầu đối trọng:

$$H_{y/c} = H_L + h_1 + h_2 + h_3 = (0,7 + 5) + 0,5 + 1 + 1,5 = 8,7(\text{m})$$

$$H_{ch} = H_L + h_1 + h_2 = (0,7 + 5) + 0,5 + 1 = 7,2(\text{m}).$$

$$Q_{y/c} = 1,1 \times 7,5 = 8,25 (\text{T}).$$

+ )Chiều dài tay cần

$$L_{y/c} = \frac{H_{ch} - h_c}{\sin \alpha} + \frac{e + b}{\cos \alpha} = \frac{7,2 - 1,5}{\sin 75^\circ} + \frac{1,5 + 1}{\cos 75^\circ} = 15,56(\text{m})$$

+ )Tầm với yêu cầu:  $R_{y/c} = L_{y/c} \cdot \cos \alpha + R = 15,56 \cdot \cos 75^\circ + 1,5 = 5,53(\text{m})$

+ Khi cầu cọc:

$$H_{y/c/moc} = H_L + h_1 + h_2 + h_3 = 0,7 + 2 \cdot 1,5 + 0,7 + 0,5 + 8 + 1,5 = 14,4(\text{m})$$

$$L_{y/c} = \frac{H_{ch} - h_c}{\sin \alpha} = \frac{7,2 - 1,5}{\sin 75^\circ} = 5,9(\text{m})$$

+ )Tầm với yêu cầu:  $R_{y/c} = L_{y/c} \cdot \cos \alpha + R = 5,9 \cdot \cos 75^\circ + 1,5 = 3,03(\text{m})$

-Sức trục  $Q_{y/c}=1,1 \times 0,3 \times 0,3 \times 8 \times 2,5 = 2,16$  (T)

Từ những yếu tố trên ta chọn cần trục bánh hơi KX-5361 có các thông số sau:

- + Sức nâng  $Q_{max}= 9T$ .
- + Tầm với  $R_{min}/R_{max} = 4,9/9,5m$ .
- + Chiều cao nâng:  $H_{max} = 20m$ .
- + Độ dài cần L: 20m.
- + Thời gian thay đổi tầm với: 1.4phút.
- + Vận tốc quay cần: 3,1v/phút.

g. Chọn cáp nâng đối trọng:

- Chọn cáp mềm có cấu trúc  $6 \times 37 + 1$ . Cường độ chịu kéo của các sợi thép trong cáp là  $170$  (kG/ mm<sup>2</sup>), số nhánh dây cáp là một dây, dây được cuốn tròn để ôm chặt lấy cộc khi cần.

+ Trọng lượng 1 đối trọng là:  $Q = 7,5$  T

+ Lực xuất hiện trong dây cáp:

$$S = \frac{Q}{n \cdot \cos\alpha} = \frac{Q}{n \times \cos 45} = \frac{7,5 \times 2}{4 \times \sqrt{2}} = 2,65(T) = 2650 \text{ KG}$$

n : Số nhánh dây

+ Lực làm đứt dây cáp:

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

$$\Rightarrow R = 6 \times 2,65 = 15,91 \text{ (T)}$$

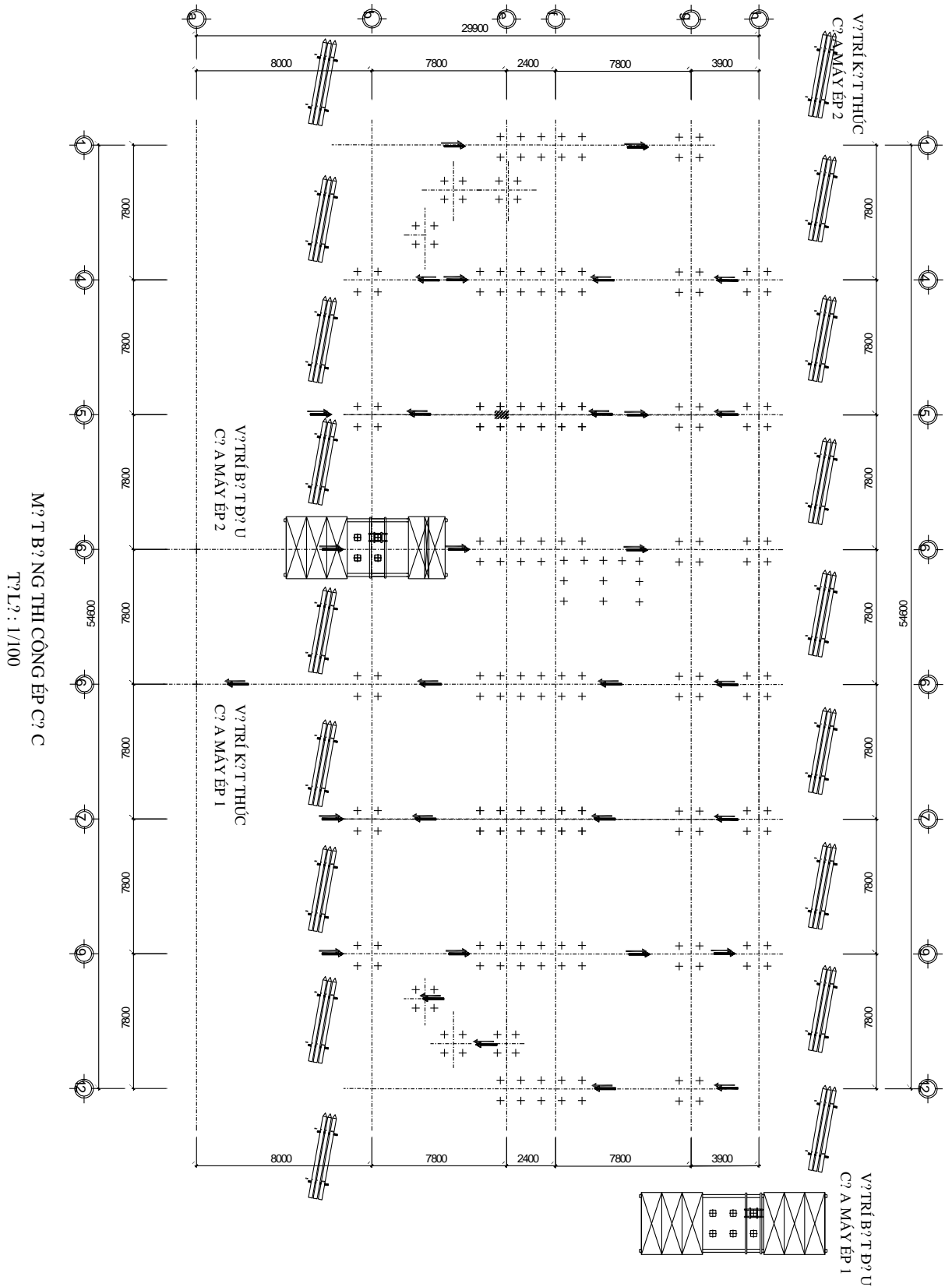
- Tra bảng chọn cáp: Chọn cáp mềm có cấu trúc  $6 \times 37 + 1$ , có đường kính cáp 22(mm), trọng lượng 1,65(KG/m), lực làm đứt dây cáp  $S = 24350$ (KG)

8.3.1.4. Tổ chức thi công ép cộc:

\* Bố trí nhân lực

Số nhân công làm việc trong một ca mỗi máy gồm có 6 người, trong đó có: 1 người lái cầu, một người điều khiển máy ép 2 người điều chỉnh, 2 người lắp dựng & hàn nối cộc. Tổng là 12 người.

Thời gian thi công ép cộc



**8.3.2 Lập biện pháp thi công đào đất:**

Gồm: đào hố móng, san lấp mặt bằng:

+ Độ sâu đáy hố móng -2,3(m) so với cốt tự nhiên  $\pm 0,00$ (m). Chiều sâu hố đào  $H_d = 2,15$ (m)

### 8.3.2.1. Lựa chọn, lập phương án đào đất:

\* Phương án đào hoàn toàn bằng thủ công:

Thi công đất thủ công là phương pháp thi công truyền thống. Dụng cụ để làm đất là dụng cụ cổ truyền như: xẻng, cuốc, mai, cuốc chim, nèo cắt đất... Để vận chuyển đất người ta dùng quang gánh, xe cút kít một bánh, xe cải tiến...

Theo phương án này ta sẽ phải huy động một số lượng rất lớn nhân lực, việc đảm bảo an toàn không tốt, dễ gây tai nạn và thời gian thi công kéo dài. Vì vậy, đây không phải là phương án thích hợp với công trình này.

\* Phương án đào hoàn toàn bằng máy:

Việc đào đất bằng máy sẽ cho năng suất cao, thời gian thi công ngắn, tính cơ giới cao. Khối lượng đất đào được rất lớn nên việc dùng máy đào là thích hợp. Tuy nhiên ta không thể đào được tới cao trình đáy đài vì đầu cọc nhô ra. Vì vậy, phương án đào hoàn toàn bằng máy cũng không thích hợp.

\* Phương án kết hợp giữa cơ giới và thủ công.

Đây là phương án tối ưu để thi công. Ta sẽ đào bằng máy tới cao trình cách đầu cọc 10cm ( -1,45m so với cốt  $\pm 0.00$ ), phần còn lại và giằng móng sẽ đào bằng thủ công. Lượng đất đào lên một phần để lại sau này lấp móng, còn lại được đưa lên xe ô tô chở đi.

Theo phương án này ta sẽ giảm tối đa thời gian thi công và tạo điều kiện cho phương tiện đi lại thuận tiện khi thi công.

Ta chọn phương án đào đất kết hợp giữa cơ giới và thủ công.

$$H_d \text{ cơ giới} = 1,45(m)$$

$$H_d \text{ thủ công} = 0,7(m)$$

### 8.3.2.2. Xác định khối lượng đào đất và lập bảng thống kê:

a. Giác hố móng:

Sau khi ép cọc, ta tiến hành giác hố móng để đưa ra biện pháp thi công đào móng

- Móng nằm trong lớp cát pha, tra bảng ta được hệ số mái dốc là :  $m=H/B=0,25$

(Bảng 1-2 sách Kỹ thuật thi công tập 1)

- Dựa vào mặt cắt đào đất như hình vẽ ta thấy các mái dốc của các hố móng không cắt nhau. Do vậy phương án đào đất như sau:

+ Đào bằng máy tới cao trình cốt -1,6 (m),  $H_{d1} = 1,45$ (m)

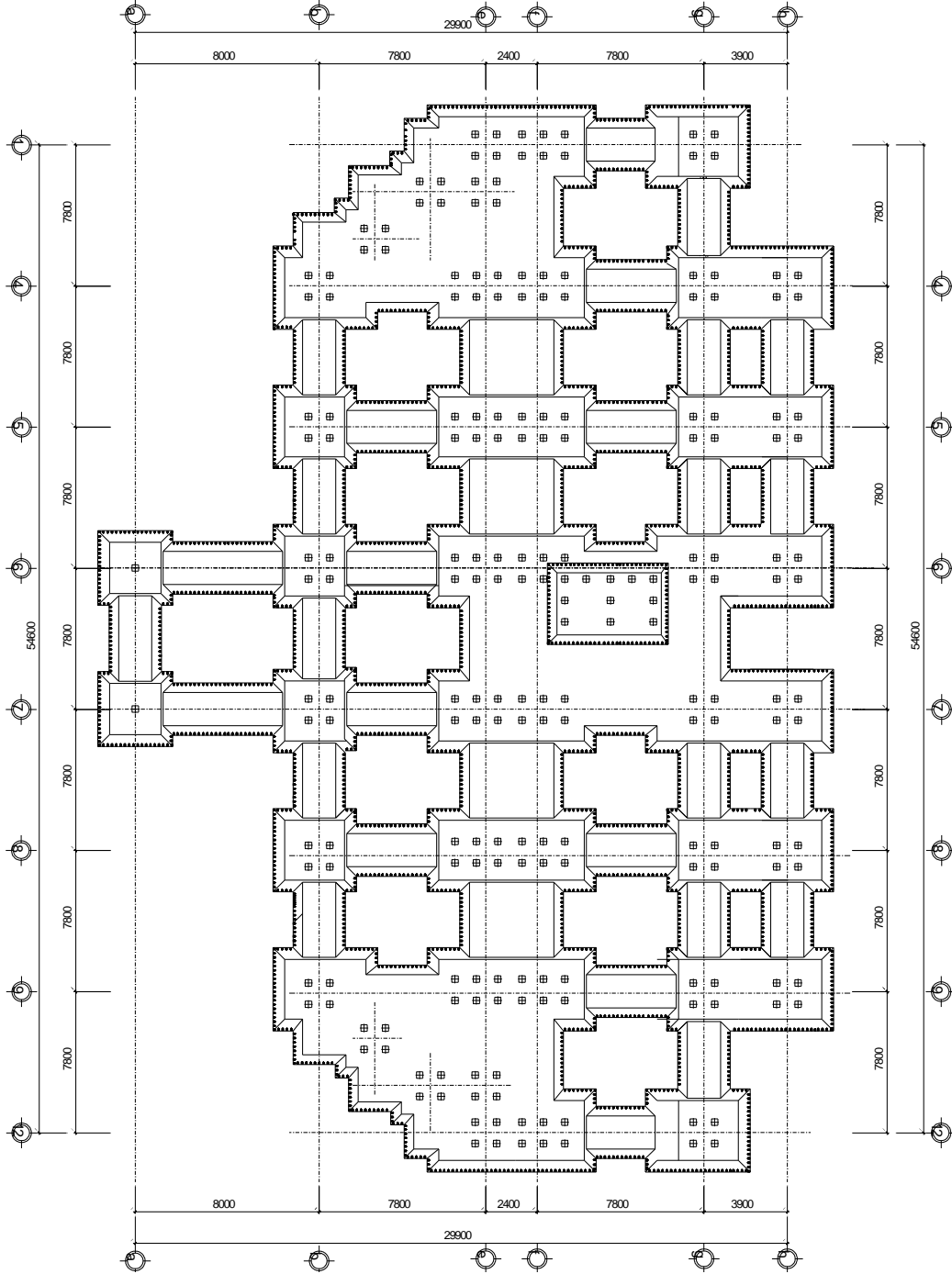
+ Đào thủ công phần công lại,  $H_{d2} = 0,7$ (m)



*Nhà điều hành công ty than Ưông Bí - Quảng Ninh*

- Đất đào được bằng máy xúc lên ô tô vận chuyển ra nơi quy định. Đào đến đâu sửa và hoàn thiện hố móng đến đấy. Hướng đào đất và hướng vận chuyển song song với nhau.

+ Mặt bằng đào móng:



b, Tính toán khối lượng đất đào:

Thể tích đất đào được tính theo công thức :



Khối lượng đất đào cho hố móng 1:

$$V = \frac{H}{6} \times [a \times b + (d + b) \times (c + a) + c \times d]$$

$$= \frac{2,15}{6} \times [3,8 \times 2,8 + (2,8 + 3,9) \times (4,9 + 3,8) + 4,9 \times 3,9] = 31,55 m^3$$

Khối lượng đất đào thủ công của móng 1:

$$V_2 = 1,6 \times 2,6 \times 0,7 = 2,91 m^3.$$

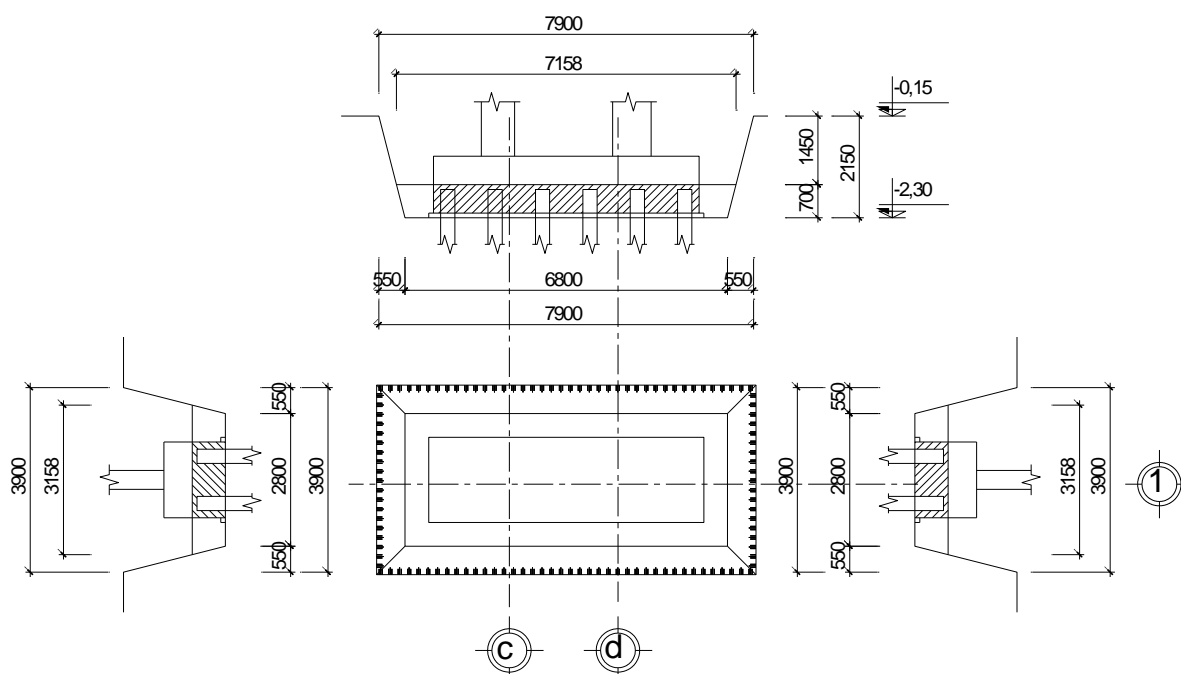
Khối lượng đất đào bằng máy của móng 1:

$$V_1 = V - V_2 = 31,55 - 2,91 = 26,84 m^3.$$

→ Tổng khối lượng đất đào Hố H 01

$$\Sigma H_1 = 14 \times V = 31,55 \times 14 = 441,7 m^3.$$

+ Từ mặt bằng hố móng ta có: kích thước hố H02



Ta có:  $a = 5,6 + 2 \times 0,1 + 2 \times 0,5 = 6,8 m.$

$$c = a + 2B = 6,8 + 2 \times 0,55 = 7,9 m.$$

$$b = 1,6 + 2 \times 0,1 + 2 \times 0,5 = 2,8 m.$$

$$d = b + 2B = 2,8 + 2 \times 0,55 = 3,9 m.$$

Khối lượng đất đào cho hố móng 2:

$$V = \frac{H}{6} \times [a \times b + (d + b) \times (c + a) + c \times d]$$

$$= \frac{2,15}{6} \times [6,8 \times 2,8 + (2,8 + 3,9) \times (7,9 + 6,8) + 7,9 \times 3,9] = 53,16 m^3$$

Khối lượng đất đào thủ công của móng 2:

$$V_2 = 1,6 \times 5,6 \times 0,7 = 6,27\text{m}^3.$$

Khối lượng đất đào bằng máy của móng 2:

$$V_1 = V - V_2 = 53,16 - 6,27 = 46,89\text{m}^3.$$

→ Tổng khối lượng đất đào Hồ H 02

$$\Sigma H_2 = 4 \times V = 53,16 \times 4 = 212,64\text{m}^3.$$

+Từ mặt bằng hố móng ta có: kích thước hố H03

Ta có:  $a = 12,81 + 2 \times 0,1 + 2 \times 0,5 = 14,01\text{m}.$

$$c = a + 2B = 14,01 + 2 \times 0,55 = 15,11\text{m}.$$

$$b = 8,2 + 2 \times 0,1 + 2 \times 0,5 = 9,4\text{m}.$$

$$d = b + 2B = 9,4 + 2 \times 0,55 = 10,5\text{m}.$$

Khối lượng đất đào cho hố móng M3:

$$V' = \frac{H}{6} \times [a \times b + (d + b) \times (c + a) + c \times d]$$

$$= \frac{2,15}{6} \times [14,01 \times 9,4 + (10,5 + 9,4) \times (15,11 + 14,01) + 15,11 \times 10,5] = 311,69\text{m}^3$$

Khối lượng đất đào cho hố móng M3 là:  $V = V' - V'/6 = 259,7\text{m}^3$

Khối lượng đất đào thủ công của móng M3:

$$V_2 = 2 \times 1,5 \times 1,5 \times 0,7 + 2 \times 1,6 \times 5,6 \times 0,7 + 1,6 \times 2,6 \times 0,7 = 18,61\text{m}^3.$$

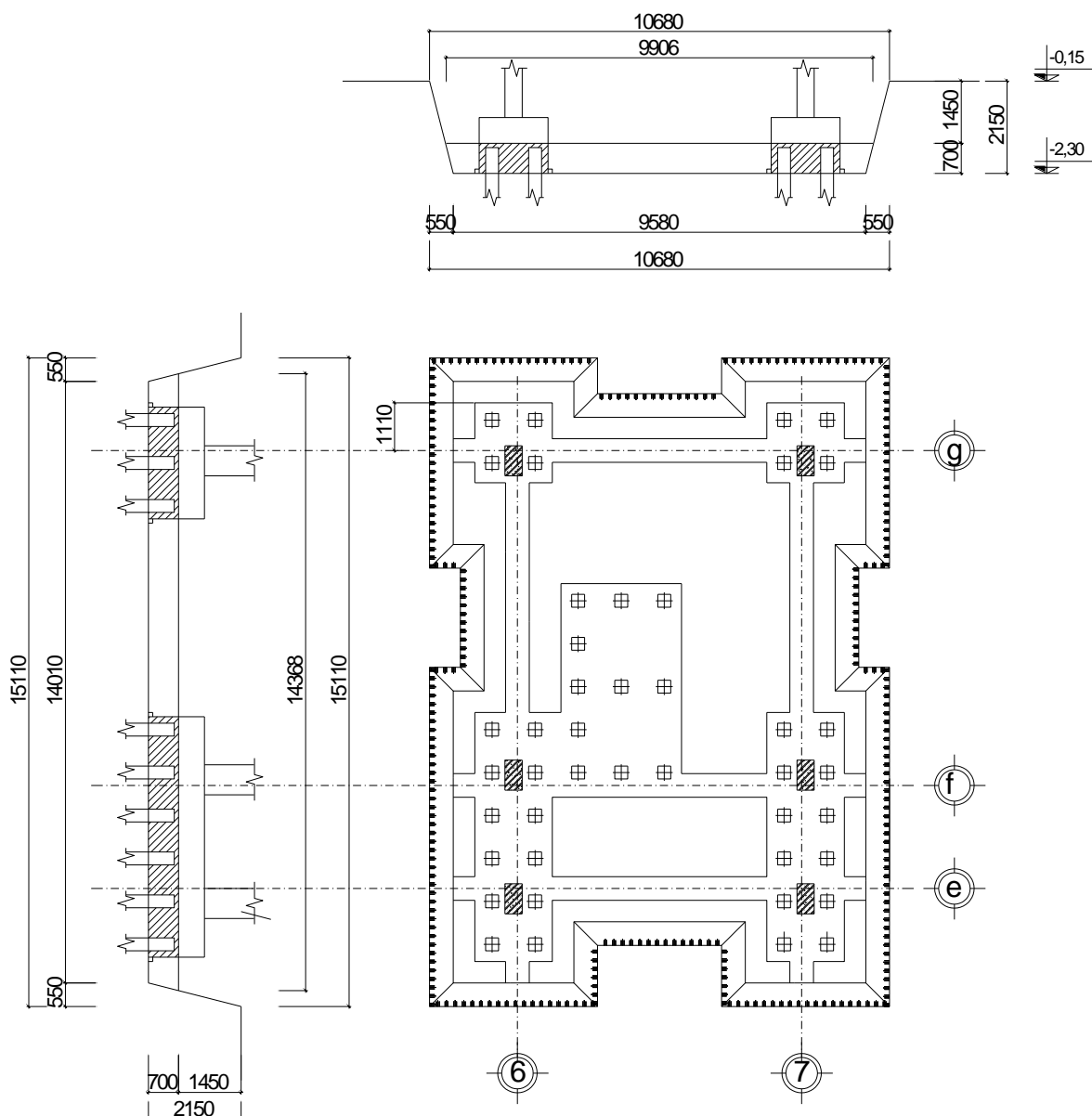
Khối lượng đất đào bằng máy của móng M3:

$$V_1 = V - V_2 = 259,7 - 18,61 = 241,1\text{m}^3.$$

→ Tổng khối lượng đất đào Hồ H 03

$$\Sigma H_3 = 2 \times V = 259,7 \times 2 = 519,4 \text{ m}^3.$$

+Từ mặt bằng hố móng ta có: kích thước hố H04



Ta có:  $a = 12,81 + 2 \times 0,1 + 2 \times 0,5 = 14,01\text{m}$ .

$$c = a + 2B = 14,01 + 2 \times 0,55 = 15,11\text{m}.$$

$$b = 8,38 + 2 \times 0,1 + 2 \times 0,5 = 9,58\text{m}.$$

$$d = b + 2B = 9,58 + 2 \times 0,55 = 10,68\text{m}.$$

Khối lượng đất đào cho hố móng 4:

$$\begin{aligned} V &= \frac{H}{6} \times [a \times b + (d + b) \times (c + a) + c \times d] \\ &= \frac{2,15}{6} \times [14,01 \times 9,58 + (10,68 + 9,58) \times (15,11 + 14,01) + 15,11 \times 10,68] = 317,33\text{m}^3 \end{aligned}$$

Khối lượng đất đào thủ công của móng 4:

$$V_2 = 2 \times 1,6 \times 2,6 \times 0,7 + 2 \times 1,6 \times 5,6 \times 0,7 \times 2,6 \times 4,6 \times 0,7 = 26,74\text{m}^3.$$

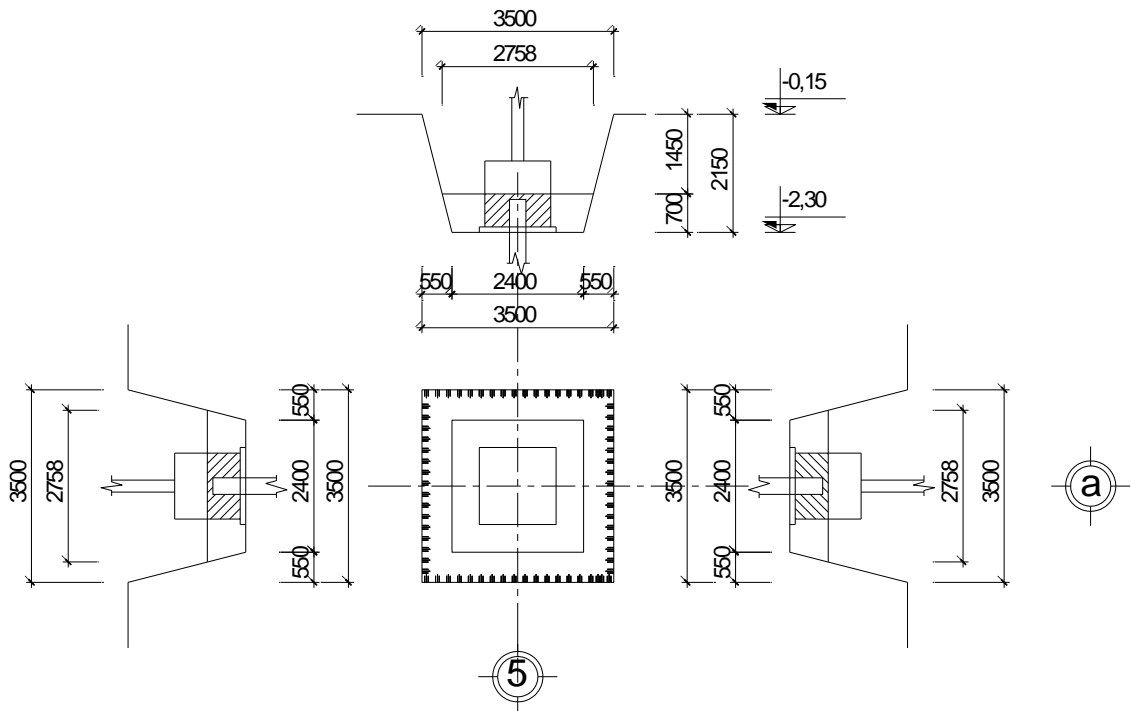
Khối lượng đất đào bằng máy của móng 4:

$$V_1 = V - V_2 = 317,33 - 26,74 = 290,6m^3.$$

→ Tổng khối lượng đất đào Hồ H 04

$$\Sigma H_4 = 317,33m^3.$$

+ Từ mặt bằng hồ móng ta có: kích thước hồ H05



Ta có:  $a = 1,2 + 2 \times 0,1 + 2 \times 0,5 = 2,4m.$

$$c = a + 2B = 2,4 + 2 \times 0,55 = 3,5m.$$

$$b = 1,2 + 2 \times 0,1 + 2 \times 0,5 = 2,4m.$$

$$d = b + 2B = 2,4 + 2 \times 0,55 = 3,5m.$$

Khối lượng đất đào cho hố móng 5:

$$\begin{aligned} V &= \frac{H}{6} \times [a \times b + (d + b) \times (c + a) + c \times d] \\ &= \frac{2,15}{6} \times [2,4 \times 2,4 + (2,4 + 3,5) \times (3,5 + 2,4) + 3,5 \times 3,5] = 18,93m^3 \end{aligned}$$

Khối lượng đất đào thủ công của móng 5:

$$V_2 = 1,2 \times 1,2 \times 0,7 = 1,01m^3.$$

Khối lượng đất đào bằng máy của móng 5:

$$V_1 = V - V_2 = 18,93 - 1,01 = 17,92m^3.$$

→ Tổng khối lượng đất đào Hồ H 05

$$\Sigma H_2 = 2 \times V = 18,93 \times 2 = 37,86m^3.$$

+Khối lượng đất đào giếng móng :  $V_g = L_{tb} \times S$

$L_{tb}$ : chiều dài trung bình của giếng móng

S: diện tích tiết diện ngang của hố đào giếng

+Xét giếng móng 35×80(cm) có chiều dài lớn nhất

- Tính với giếng G01:

+Diện tích tiết diện ngang của hố đào giếng:

$$S = (1,55 + 2,45) \times 1,75 \times 1/2 = 3,50(m^2)$$

+Chiều dài trung bình của giếng móng:  $L_{tb} = (2,7 + 3,6)/2 = 3,15(m)$

+Khối lượng đất đào giếng móng :  $V_g = L_{tb} \times S = 3,5 \times 3,15 = 11,03(m^3)$

+Tổng khối lượng đất đào giếng G01:

$$\Sigma V_{G01} = 11,03 \times 6 = 66,18(m^3)$$

- Tính với giếng G02:

+Diện tích tiết diện ngang của hố đào giếng:

$$S = (1,55 + 2,45) \times 1,75 \times 1/2 = 3,50(m^2)$$

+Chiều dài trung bình của giếng móng:  $L_{tb} = (2,61 + 3,51)/2 = 3,06(m)$

+Khối lượng đất đào giếng móng :  $V_g = L_{tb} \times S = 3,5 \times 3,06 = 10,71(m^3)$

+Tổng khối lượng đất đào giếng G02:

$$\Sigma V_{G02} = 10,71 \times 8 = 85,68(m^3)$$

- Tính với giếng G04:

+Diện tích tiết diện ngang của hố đào giếng:

$$S = (1,55 + 2,45) \times 1,75 \times 1/2 = 3,50(m^2)$$

+Chiều dài trung bình của giếng móng:  $L_{tb} = (2,31 + 3,21)/2 = 2,76(m)$

+Khối lượng đất đào giếng móng :  $V_g = L_{tb} \times S = 3,5 \times 2,76 = 9,66(m^3)$

+Tổng khối lượng đất đào giếng G04:

$$\Sigma V_{G04} = 9,66 \times 14 = 135,24(m^3)$$

- Tính khối lượng đất đào giếng móng G03

+Diện tích tiết diện ngang của hố đào giếng:

$$S = (1,55 + 2,45) \times 1,75 \times 1/2 = 3,50(m^2)$$

+Chiều dài trung bình của giếng móng:  $L_{tb} = (2,88 + 3,78)/2 = 3,33(m)$

+Khối lượng đất đào giếng móng :  $V_g = L_{tb} \times S = 3,5 \times 3,33 = 11,66(m^3)$

+Tổng khối lượng đất đào giếng G03:  $\sum V_{G03} = 11,66(m^3)$

- Tính khối lượng đất đào giếng móng G08:

+Diện tích tiết diện ngang của hố đào giếng:

$$S = (1,55 + 2,45) \times 1,75 \times 1/2 = 3,50(m^2)$$

+Chiều dài trung bình của giếng móng:  $L_{tb} = (4,69 + 5,59)/2 = 5,14(m)$

+Khối lượng đất đào giếng móng :  $V_g = L_{tb} \times S = 3,5 \times 5,14 = 17,99(m^3)$

+Tổng khối lượng đất đào giếng G08:  $\sum V_{G08} = 17,99 \times 2 = 35,98(m^3)$

- Tính khối lượng đất đào giếng móng G09:

+Diện tích tiết diện ngang của hố đào giếng:

$$S = (1,55 + 2,45) \times 1,75 \times 1/2 = 3,50(m^2)$$

+Chiều dài trung bình của giếng móng:  $L_{tb} = (3,1 + 4)/2 = 3,55(m)$

+Khối lượng đất đào giếng móng :  $V_g = L_{tb} \times S = 3,5 \times 3,55 = 12,43(m^3)$

+Tổng khối lượng đất đào giếng G09:  $\sum V_{G09} = 12,43(m^3)$

- Tính với khối lượng đất đào hố giếng G1

+Diện tích tiết diện ngang của hố đào giếng

+Diện tích tiết diện ngang của hố đào giếng:

$$S = (3,95 + 4,85) \times 1,75 \times 1/2 = 7,70(m^2)$$

+Chiều dài trung bình của giếng móng:  $L_{tb} = (2,7 + 3,6)/2 = 3,15(m)$

+Khối lượng đất đào giếng móng :  $V_g = L_{tb} \times S = 7,7 \times 3,15 = 24,26(m^3)$

+Tổng khối lượng đất đào giếng HG01:

$$\sum V_{HG01} = 24,26 \times 2 = 48,52(m^3)$$

- Tính khối lượng đất đào cho hố giếng HG02:

+Diện tích tiết diện ngang của hố đào giếng

+Diện tích tiết diện ngang của hố đào giếng:

$$S = (3,95 + 4,85) \times 1,75 \times 1/2 = 7,70(m^2)$$

+Chiều dài trung bình của giếng móng:  $L_{tb} = (2,61 + 3,51)/2 = 3,06(m)$

+Khối lượng đất đào giếng móng :  $V_g = L_{tb} \times S = 7,7 \times 3,06 = 23,56(m^3)$

+Tổng khối lượng đất đào giếng HG02:

$$\sum V_{HG02} = 23,56 \times 2 = 47,12(m^3)$$

Tổng khối lượng đất đào giếng móng:

$$\sum V \text{ giếng: } \sum V_{G01} + \sum V_{G02} + \sum V_{G03} + \sum V_{G04} + \sum V_{G08} + \sum V_{G09} + \sum V_{HG01} + \sum V_{HG02}$$

$$= 66,18 + 85,68 + 11,66 + 125,34 + 35,89 + 12,43 + 48,52 + 47,12 = 479,94m^3.$$



+Tổng khối lượng đất đào:  $V_{\text{tổng}} = \sum H_1 + \sum H_2 + \sum H_3 + \sum H_4 + \sum H_5 + \sum V_g =$

$$= 441,7 + 212,64 + 519,4 + 317,33 + 479,94 = 1973,04(\text{m}^3)$$

+Tổng khối lượng đất đào thủ công:

$$\sum M_{\text{tc}} = 2,91 \times 14 + 6,27 \times 4 + 18,61 \times 2 + 26,74 = 129,76(\text{m}^3)$$

+Tổng khối lượng đất đào bằng máy:  $\sum M_{\text{m}} = 1973,04 - 129,76 = 1843,28(\text{m}^3)$

b. Khối lượng đất đắp:

\* Tính khối lượng bê tông lót, bê tông móng, bê tông giằng móng:

Thể tích bê tông được tính theo công thức:  $V = h.a.b$

Nhà điều hành công ty than Ưng Bí - Quảng Ninh

Loại bê tông	Loại móng	Số lượng (Cái)	Bề dày h (m)	Chiều dài a (m)	Chiều rộng b(m)	Thể tích (m <sup>3</sup> )	Tổng (m <sup>3</sup> )
Bê tông lót móng	Móng M1	18	0.1	2.8	1.8	9.07	37.61
	Móng M2	10	0.1	5.8	1.8	10.44	
	Móng M3	4	0.1	1.7	1.7	1.16	
	Móng M4	1	0.1	4.8	2.8	1.34	
	Móng M5	2	0.1	1.4	1.4	0.39	
	Giăng G1	14	0.1	4.8	0.55	3.7	
	Giăng G2	16	0.1	4.71	0.55	4.14	
	Giăng G3	4	0.1	4.98	0.55	1.1	
	Giăng G4	18	0.1	4.41	0.55	4.37	
	Giăng G5	2	0.1	2.25	0.55	0.25	
	Giăng G6	2	0.1	2.75	0.55	0.3	
	Giăng G7	2	0.1	2.8	0.55	0.31	
	Giăng G8	2	0.1	6.79	0.55	0.75	
	Giăng G9	1	0.1	5.2	0.55	0.29	
Bê tông móng	Móng M1	18	1.2	2.6	1.6	89.86	306.74
	Móng M2	10	1.2	5.6	1.6	107.52	
	Móng M3	4	1.2	1.5	1.5	10.8	
	Móng M4	1	1.2	4.6	2.6	14.35	
	Móng M5	2	1.2	1.2	1.2	3.46	
	Giăng G1	14	0.8	5	0.35	19.6	
	Giăng G2	16	0.8	4.91	0.35	22	
	Giăng G3	4	0.8	5.18	0.35	5.8	
	Giăng G4	18	0.8	4.61	0.35	23.23	
	Giăng G5	2	0.8	2.45	0.35	1.37	
	Giăng G6	2	0.8	2.95	0.35	1.65	
	Giăng G7	2	0.8	3	0.35	1.68	
	Giăng G8	2	0.8	6.99	0.35	3.91	
	Giăng G9	1	0.8	5.4	0.35	1.51	
Bê tông cổ móng	Cổ móng C1	18	1	0.7	0.4	5.04	19.01
	Cổ móng C2	20	1	0.7	0.4	5.6	
	Cổ móng C3	4	1	0.22	0.22	0.19	
	Cổ móng C4	1	2.5	4.3	0.25	3.49	
			2.5	2.2	0.25	4.13	
	Cổ móng C5	2	1	0.7	0.4	0.56	

\*Tính khối lượng xây tường móng:

Chiều cao xây tường móng: H = 1m. Tường móng xây rộng 330mm.

Vị trí và chiều dài xây tường móng:

+ Trục A,B,C,E dài 112,8 m

+ Trục 1,2,3,4,5,6,7,8,9,10 dài 68,8 m

Tổng chiều dài tường móng là 181,6m

Khối lượng xây tường móng:

$$V_{TM} = 1 \times 0,33 \times 181,6 = 60 \text{ m}^3$$

Sau khi đổ bê tông móng ta tiến hành lấp đất hố móng

\* Tính khối lượng đất đắp:

$$V_{\text{đắp}} = V_{\text{đào}} - (V_{BT} + V_{TM})$$

$$V_{\text{đắp}} = 1973,04 - (359,69 + 60) = 1553,35 (\text{m}^3)$$

\* Khối lượng đất cần phải chở đi:

$$V_{\text{thừa}} = k_{\text{toi}}(V_{bt} + V_{TM}) = 1,3 \cdot (359,69 + 60) = 545,6 (\text{m}^3)$$

\*.Chọn máy đào đất:

a. 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 có số hiệu là E0-3322B1 sản xuất tại Liên Xô (cũ) thuộc loại dẫn động thủy lực.

\* Các thông số kỹ thuật của máy đào:

- Dung tích gầu  $q = 0,5 (\text{m}^3)$

- Bán kính đào  $R = 7,5 (\text{m})$

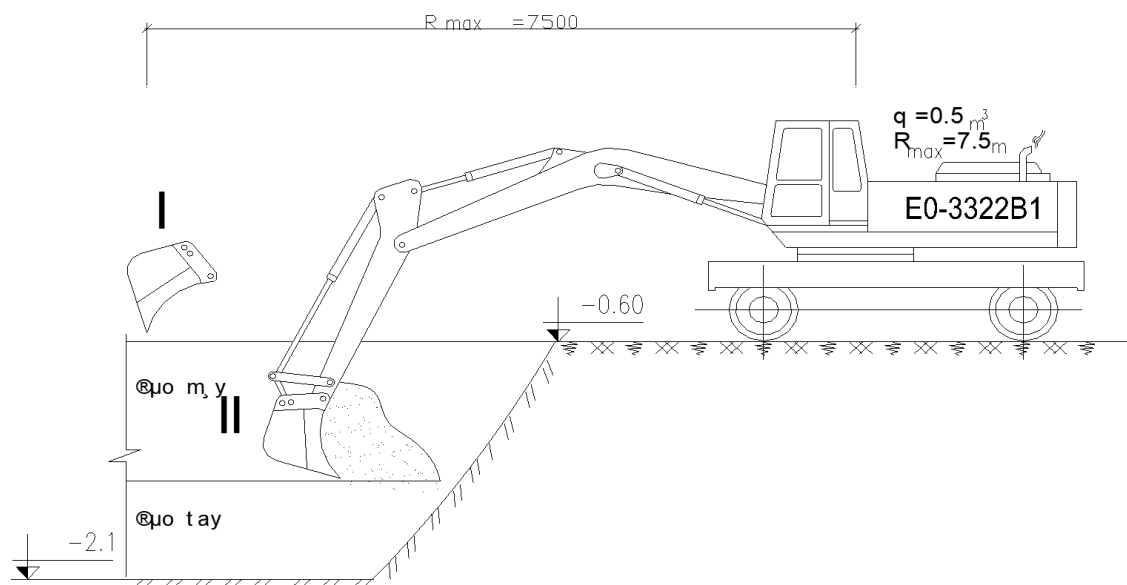
- Chiều cao nâng lớn nhất  $h = 4,8 (\text{m})$

- Chiều sâu đào lớn nhất  $H = 4,2 (\text{m})$

- Chiều cao máy  $c = 3,84 (\text{m})$

- Kích thước máy dài  $a = 2,81 (\text{m})$ ; rộng  $b = 2,7 (\text{m})$

- Thời gian chu kì  $t_{ck} = 17 (\text{s})$



Tính năng suất thực tế máy đào :

$$N = q \times \frac{k_d}{k_t} \times N_{ck} \times k_{tg} \text{ (m}^3\text{/h)}$$

q: Dung tích gầu:  $q = 0,5 \text{ (m}^3\text{)}$  ;

$k_d$  : Hệ số đầy gầu:  $k_d = 0,8$

$k_t$  : Hệ số tơi của đất:  $k_t = 1,2$

$N_{ck}$ : Số chu kì làm việc trong 1 giờ:

$$N_{ck} = \frac{3600}{T_{ck}} \rightarrow N_{ck} = \frac{3600}{17} = 192,5$$

$$T_{ck} = t_{ck} \times k_{vt} \times k_{quay} = 17 \times 1,1 \times 1 = 18,7 \text{ (s)}$$

$t_{ck}$  : Thời gian 1 chu kì khi góc quay  $\varphi_q = 90^\circ$ , đổ đất tại bãi  $t_{ck} = 17 \text{ (s)}$

$k_{vt}$  : hệ số phụ thuộc vào điều kiện đổ đất của máy xúc  $k_{vt} = 1,1$

$k_{quay} = 1$  khi  $\varphi_q < 90^\circ$

$k_{tg}$ : Hệ số sử dụng thời gian  $k_{tg} = 0,8$

T: số giờ làm việc trong 1 ca,  $T = 7 \text{ h}$

$$\rightarrow \text{Năng suất máy đào: } N = 0,5 \times \frac{0,8}{1,2} \times 192,5 \times 0,8 = 51,33 \text{ (m}^3\text{/h)}$$

- Năng suất máy đào trong một ca:

$$N_{ca} = 51,33 \times 7 = 359,31 \text{ (m}^3\text{/ca).}$$

$$\Rightarrow \text{Số ca máy cần thiết: } n = \frac{1973,04}{359,31} = 5,49 \text{ (ca)}$$

b. Chọn ô tô vận chuyển đất:

Khối lượng đất đào khá lớn nên không thể đổ đất ngay trong công trình vì nó làm ảnh hưởng đến các công tác khác. Do vậy khối lượng đất đào bằng máy ta dùng ô tô vận chuyển ra bãi cách công trình 500m. Phần đất đào bằng thủ công được vận chuyển bằng xe cải tiến và đổ ngay cạnh công trình, phần đất này dùng để lấp hố móng ngay sau khi tháo dỡ ván khuôn móng.

Quãng đường vận chuyển trung bình :  $L = 0,5 \text{ (Km)} = 500 \text{ (m)}$

Thời gian một chuyến xe:  $t = t_b + \frac{L}{v_1} + t_d + \frac{L}{v_2} + t_{ch}$

- Trong đó:  $t_b$  - Thời gian chờ đổ đất đầy thùng.

- Tính theo năng suất máy đào, máy đào đã chọn có  $N = 359,31 \text{ (m}^3/\text{ca)}$  ;

- Chọn xe vận chuyển là TK 20 GD-Nissan. Dung tích thùng là  $10 \text{ m}^3$ ; để đổ đất đầy thùng xe (giả sử đất chỉ đổ được 80% thể tích thùng) là:

$$t_b = \frac{0,8 \times 10}{51,33} \times 60 = 9,3 \text{ (phút)} \text{ chọn } t_b = 10 \text{ (phút)}$$

$v_1 = 30 \text{ (km/h)}$ ,  $v_2 = 40 \text{ (km/h)}$  - Vận tốc xe lúc đi và lúc quay về.

$$\frac{L}{v_1} = \frac{0,5}{30}; \quad \frac{L}{v_2} = \frac{0,5}{40};$$

Thời gian đổ đất và chờ, tránh xe là:  $t_d = 2 \text{ phút}$ ;  $t_{ch} = 3 \text{ phút}$ .

$$\rightarrow t = 10 + \left( \frac{0,5}{30} + \frac{0,5}{40} \right) \times 60 + 2 + 3 = 16,75 \text{ (phút)} = 0,27 \text{ (h)}$$

$$\text{Số chuyến xe trong một ca: } m = \frac{T - t_o}{t} = \frac{7 - 0}{0,27} = 25,9 \text{ (chuyến)}$$

Chọn  $m = 26 \text{ (chuyến)}$

$$\text{- Số xe cần thiết: } n = \frac{Q}{q \times m} = \frac{359,31}{10 \times 0,8 \times 30} = 1,49 \text{ Chọn } n = 2 \text{ (xe).}$$

Như vậy khi đào móng bằng máy, phải cần 2 xe vận chuyển. Phần đất đào bằng thủ công để riêng ra bãi ở gần công trình, không được để gây cản trở giao thông hay làm ứ đọng nước.

c. Đào đất bằng thủ công:

Dụng cụ : xẻng cuốc, kéo cắt đất . . .

Phương tiện vận chuyển dùng xe cải tiến xe cút kít , xe cải tiến.

Khi thi công phải tổ chức tổ đội hợp lý có thể làm theo ca theo kíp, phân rõ ràng các tuyến làm việc hợp lý.

Khi đào những lớp đất cuối cùng để tới cao trình thiết kế, đào tới đâu phải đổ bê tông lót móng tới đó để tránh xâm thực của môi trường.

8.3.2.3 Công tác đổ bê tông lót.

- Để tạo nên lớp bê tông tránh nước bản, đồng thời tạo thành bề mặt bằng phẳng cho công tác cốt thép và công tác ván khuôn được nhanh chóng, ta tiến hành đổ bê tông lót sau khi đã hoàn thành công tác sửa hố móng.

- Bê tông lót móng là bê tông đá 4×6 mác thấp (M100), được đổ dưới đáy đài và đáy giằng, chiều dày lớp lót 10cm và đổ rộng hơn so với đài, giằng 10cm về mỗi bên

- Bê tông được đổ bằng thủ công và được đầm chặt làm phẳng. Bê tông lót có tác dụng dàn đều tải trọng từ móng xuống nền đất. Dùng đầm bàn để đầm bê tông lót.

An toàn lao động:

a. Đào đất bằng máy đào gầu nghịch:

- Trong thời gian máy hoạt động, cấm mọi người đi lại trên mái dốc tự nhiên, cũng như 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 được thay đổi độ nghiêng của máy khi gầu xúc đang mang tải hay đang quay gầu. Cấm hãm phanh đột ngột.

- Thường xuyên kiểm tra tình trạng của dây cáp, không được dùng dây cáp đã nối.

- Trong mọi trường 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.

c. 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 mưa phải rắc cát vào bậc lên xuống tránh trượt, ngã.

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

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

8.3.3 Công tác ván khuôn, cốt thép và đổ bê tông móng :

8.3.3.1 Công tác ván khuôn:

+ Chọn ván khuôn gỗ cho ván khuôn móng và giằng móng có những đặc điểm sau:

- Nhóm gỗ: nhóm V - VI.

- Đặc điểm:

+ Khối lượng riêng của gỗ:  $\gamma_g = 600 \text{ KG/m}^3$ .

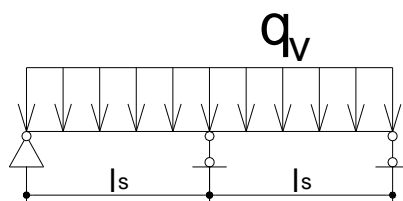
- + Ứng suất cho phép:  $[\sigma] = 90 \text{ KG/cm}^2$ .
- + Cường độ gỗ:  $R = 120 \text{ KG/cm}^2$ .
- + Mô đun đàn hồi:  $E = 1,2 \times 10^5 \text{ KG/cm}^2$
- Ván: phẳng nhẵn, ít cong vênh, nứt nẻ. Ván không chịu lực chọn bề dày  $\delta = 2,5 \text{ cm}$ , ván khuôn chịu lực chọn  $\delta = 4 \text{ cm}$ .
- Cây chống: thẳng, đường kính  $\geq 60 \text{ mm}$ .
- Sạch.

### 8.3.3.2 Thiết kế ván khuôn móng, đài móng, giằng móng

a. Thiết kế ván khuôn móng: Móng M2 có kích thước  $1,6 \times 5,6 \times 1,2 \text{ (m)}$

- Chọn chiều dày ván gỗ  $\delta = 3 \text{ cm}$ .

\* Sơ đồ tính: Sơ đồ dầm liên tục kê lên các gối tựa là các thành sườn đứng.



\* Tải trọng tác dụng lên ván khuôn:

Tải trọng tác dụng lên ván khuôn bao gồm áp lực ngang của bê tông mới đổ và tải trọng do đổ và đầm bê tông.

- Tải trọng do áp lực tĩnh của vữa bê tông.

$$q_1^{tc} = n \cdot \gamma \cdot H = 2500 \times 1,30 = 3250 \text{ kG/m}^2$$

( $H = R = 1,20 \text{ m}$ , với  $R$  - Bán kính tác dụng của đầm bê tông, thường lấy bằng  $0,75 \text{ m}$ )

- Tải trọng do đầm bê tông: ( đầm dùi có  $D = 70 \text{ mm}$ )

$$q_2^{tc} = 200 \text{ kG/m}^2$$

=> Tổng tải trọng tác dụng lên hệ thống ván khuôn là:

$$q^{tc} = \sum q_i^{tc} = q_1^{tc} + q_2^{tc} = 3250 + 200 = 3450 \text{ (kG / m}^2\text{)}.$$

$$q'' = \sum q_i'' = q_1^{tc} \times n_1 + q_2^{tc} \times n_2 = 3250 \times 1,2 + 200 \times 1,3 = 3860 \text{ (kG / m}^2\text{)}$$

=> Tổng tải trọng tác dụng lên tấm ván khuôn bề rộng  $b = 0,3 \text{ m}$ .

$$q_v^{tc} = q^{tc} \times b = 3450 \times 0,3 = 960 \text{ (kG / m)} = 9,6 \text{ (kG / cm)}.$$

$$q_v'' = q'' \times b = 3860 \times 0,3 = 1158 \text{ (kG / m)} = 11,58 \text{ (kG / cm)}.$$

\* Kiểm tra ván khuôn:

+ Kiểm tra độ bền:  $\sigma = M_{\max} / W \leq [\sigma]$

$$\text{Trong đó: } M_{\max} = M_{\max} = \frac{q_v'' \times l_s^2}{10} = \frac{11,58 \times l_s^2}{10} \text{ KG.cm}$$

$l_s$  – Khoảng cách bố trí các thanh sườn.

$$W = \frac{b_v \times \delta_v^2}{6} = \frac{30 \times 3^2}{6} = 45 \text{ cm}^3$$

$\delta_v$  là bề dày,  $b_v$  là bề rộng của tấm ván

$[\sigma] = 90 \text{ KG/cm}^2$  ứng suất cho phép của gỗ.

$$\rightarrow l_s \leq \sqrt{\frac{10 \cdot W \cdot [\sigma]}{q_v''}} = \sqrt{\frac{10 \times 45 \times 90}{11,58}} = 59,1 \text{ cm} \quad (1)$$

+ Kiểm tra độ võng:

$$f = \frac{q_v^{i.c} \cdot l_s^4}{128 \cdot E \cdot J} \leq [f] = \frac{l_s}{400} \quad \text{- đối với sơ đồ dầm liên tục}$$

Môđun đàn hồi của gỗ:  $E = 1,2 \cdot 10^5 \text{ (kG/cm}^2\text{)}$ ;

Moomen quán tính:  $J = b_v \cdot \delta_v^3 / 12 = 30 \times 3^3 / 12 = 67,5 \text{ cm}^4$

$$\rightarrow l_s \leq \sqrt[3]{\frac{128 E J}{400 q_v^{i.c}}} = \sqrt[3]{\frac{128 \times 1,2 \times 10^5 \times 67,5}{400 \times 9,6}} = 64,6 \text{ cm} \quad (2)$$

Từ (1) và (2)  $\rightarrow$  Khoảng cách bố trí các thanh sườn:  $l_s = 55 \text{ cm}$ .

Vậy với  $l_s = 55 \text{ cm}$  thì ván khuôn thỏa mãn điều kiện bền và võng.

\* Kiểm tra thanh sườn đứng :

- Xác định sơ đồ tính : là dầm đơn giản kê lên gối là các thanh chống .

- Tải trọng tác dụng :

$$q_s^{i.c} = q^{i.c} \times l_s = 3200 \times 0,55 = 1760 \text{ KG / m}$$

$$q_s'' = q'' \times l_s = 3860 \times 0,55 = 2123 \text{ KG / m}$$

Chọn tiết diện thanh nẹp đứng 6 x 8 (cm) ta có :

$$\text{Mô men kháng uốn: } W = b x h^2 / 6 = 6 \times 8^2 / 6 = 64 \text{ cm}^3$$

$$\text{Mô men quán tính : } J = b x h^3 / 12 = 6 \times 8^3 / 12 = 256 \text{ cm}^4$$

- Kiểm tra bền và kiểm tra võng của thanh sườn :

+ Kiểm tra bền :  $\sigma = M_{\max} / W \leq [\sigma]$

$$M_{\max} = \frac{q_s'' \times l_c^2}{10} = \frac{21,23 \times 40^2}{10} = 3396,8 \text{ KG.cm}$$

$$\Rightarrow \sigma = M_{\max} / W = 3396,8 / 64 = 53,1 \text{ KG/cm}^2 < [\sigma] = 90 \text{ KG/cm}^2$$

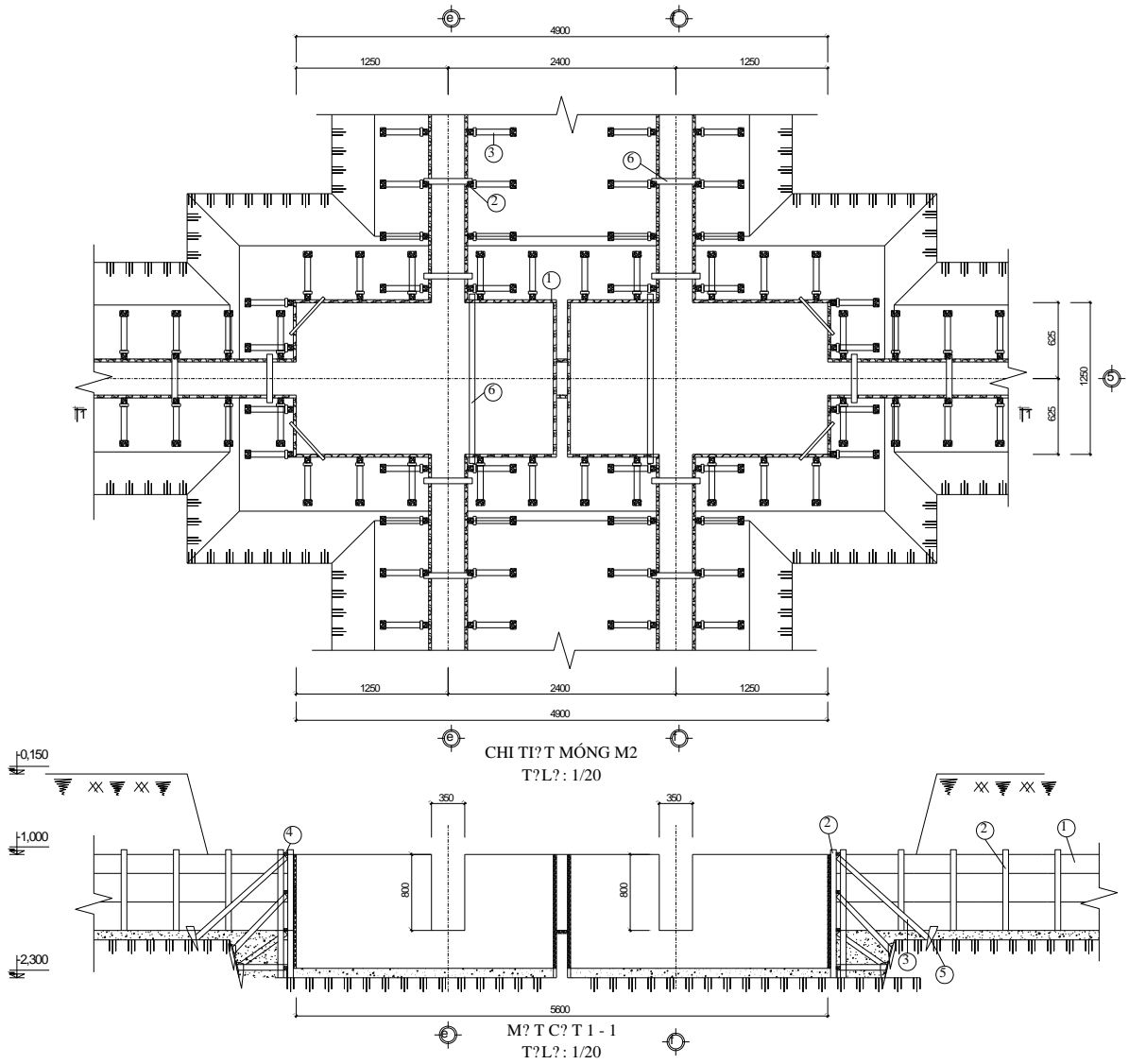
+ Kiểm tra võng :

Sơ đồ tính là dầm liên tục gối tựa là các thanh chống xiên.

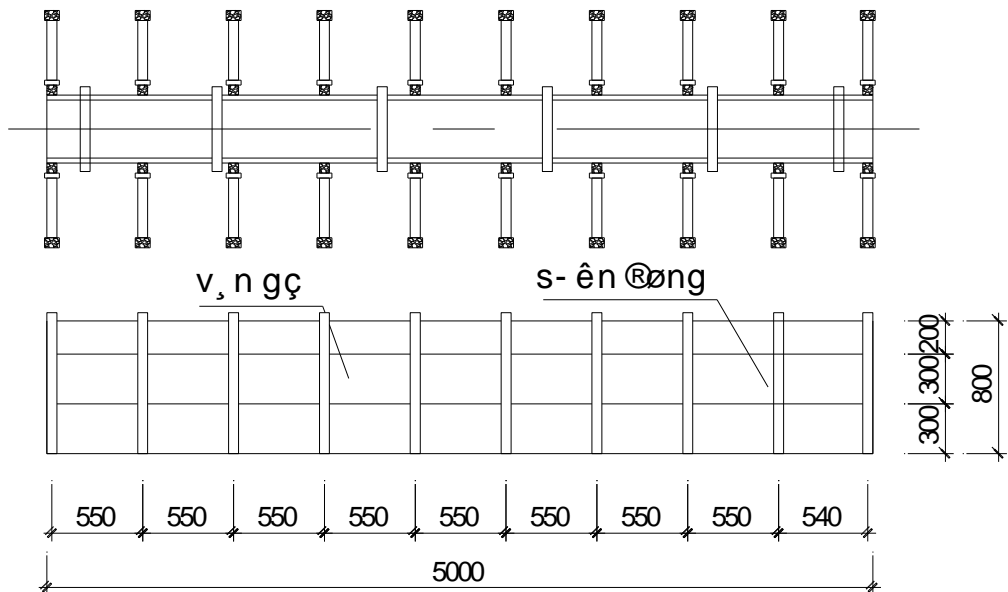
$$f = \frac{q_s^{i.c} \times l_c^4}{128 \times E \times J} = \frac{17,6 \times 40^4}{128 \times 1,2 \times 10^5 \times 256} = 0,014 \text{ cm} \leq [f] = \frac{l_c}{400} = \frac{40}{400} = 0,10 \text{ cm}$$

$\rightarrow$  Khoảng cách bố trí cây chống xiên và kích thước sườn đứng là hợp lý:





- b. Thiết kế ván khuôn giằng móng G1 có kích thước 0,35 x 5,0 x 0,8(m)  
 - Chọn chiều dày ván gỗ  $\delta = 3\text{cm}$ .



Bảng thống kê khối lượng ván khuôn móng, giằng móng:

Tên cấu kiện		Kích thước cấu kiện (m)			Diện tích (m <sup>2</sup> )	Số lượng cấu kiện	Tổng diện tích (m <sup>2</sup> )	Tổng (m <sup>2</sup> )
		Dài	Rộng	Cao				
Móng	M1	2.6	1.6	1.2	10.08	18 cái	181.44 m <sup>2</sup>	974.84 m <sup>2</sup>
	M2	5.6	1.6	1.2	17.28	10 cái	172.80 m <sup>2</sup>	
	M3	1.5	1.5	1.2	7.20	4 cái	28.80 m <sup>2</sup>	
	M4	4.6	2.6	2.7	38.88	1 cái	38.88 m <sup>2</sup>	
	M5	1.2	1.2	1.2	5.76	2 cái	11.52 m <sup>2</sup>	
Giằng	Giằng G1	5	0.35	0.8	8.00	14 cái	112.00 m <sup>2</sup>	
	Giằng G2	4.91	0.35	0.8	7.86	16 cái	125.76 m <sup>2</sup>	
	Giằng G3	5.18	0.35	0.8	8.29	4 cái	33.16 m <sup>2</sup>	
	Giằng G4	4.61	0.35	0.8	7.38	18 cái	132.84 m <sup>2</sup>	
	Giằng G5	2.45	0.35	0.8	3.92	2 cái	7.84 m <sup>2</sup>	
	Giằng G6	2.95	0.35	0.8	4.72	2 cái	9.44 m <sup>2</sup>	
	Giằng G7	3	0.35	0.8	4.80	2 cái	9.60 m <sup>2</sup>	
	Giằng G8	6.99	0.35	0.8	11.18	2 cái	22.36 m <sup>2</sup>	
	Giằng G9	5.4	0.35	0.8	8.64	1 cái	8.64 m <sup>2</sup>	
Bê tông lót	M1	2.8	1.8	0.1	0.56	18 cái	10.08 m <sup>2</sup>	
	M2	5.8	1.8	0.1	1.16	10 cái	11.60 m <sup>2</sup>	
	M3	1.7	1.7	0.1	0.34	4 cái	1.36 m <sup>2</sup>	
	M4	4.8	2.8	0.1	0.96	1 cái	0.96 m <sup>2</sup>	
	M5	1.4	1.4	0.1	0.28	2 cái	0.56 m <sup>2</sup>	
	Giằng G1	4.8	0.55	0.1	0.96	14 cái	13.44 m <sup>2</sup>	
	Giằng G2	4.71	0.55	0.1	0.94	16 cái	15.04 m <sup>2</sup>	
	Giằng G3	4.98	0.55	0.1	1.00	4 cái	4.00 m <sup>2</sup>	
	Giằng G4	4.41	0.55	0.1	0.88	18 cái	15.84 m <sup>2</sup>	
	Giằng G5	2.25	0.55	0.1	0.45	2 cái	0.90 m <sup>2</sup>	
	Giằng G6	2.75	0.55	0.1	0.55	2 cái	1.10 m <sup>2</sup>	
	Giằng G7	2.8	0.55	0.1	0.56	2 cái	1.12 m <sup>2</sup>	
	Giằng G8	6.79	0.55	0.1	1.36	2 cái	2.72 m <sup>2</sup>	

Bảng thống kê khối lượng ván khuôn cổ móng:

Tên cấu kiện		Kích thước cấu kiện(m)			Diện tích (m <sup>2</sup> )	Số lượng cấu kiện	Tổng diện tích (m <sup>2</sup> )	Tổng (m <sup>2</sup> )
		Dài	Rộng	Cao				
Cổ móng	Cổ móng C1	0.7	0.4	1	2.2	18 cái	39.60 m <sup>2</sup>	161.52 m <sup>2</sup>
	Cổ móng C2	0.7	0.4	1	2.2	20 cái	44.00 m <sup>2</sup>	
	Cổ móng C3	0.22	0.22	1	0.88	4 cái	3.52 m <sup>2</sup>	
	Cổ móng C4	4.3	0.25	2.5	45.5	1 cái	45.50 m <sup>2</sup>	
		2.2	0.25	2.5	24.5	1 cái	24.50 m <sup>2</sup>	
	Cổ móng C5	0.7	0.4	1	2.2	2 cái	4.40 m <sup>2</sup>	

### 8.3.3.3. Công tác bê tông:

#### a. Bê tông lót giằng, đài móng

Dùng bê tông mác 100, đá 4×6

Khối lượng bê tông lót:

Như tính toán ở mục II.2.b ta có tổng khối lượng bê tông lót là 37,61 (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 M10 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

- Trộn bê tông: Cho máy chạy trước 1 vài vòng. Nếu 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 được.

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

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

+ Khi trộn phải lưu ý, nếu dùng cát ẩm thì phải lấy lượng cát tăng lên. Nếu độ ẩm của cát tăng 3% thì lượng cát phải lấy tăng 25 ÷ 30%, và lượng nước giảm đi.

#### c. Chọn máy thi công bê tông:

\* Chọn máy thi công bê tông lót giằng, đài móng:

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:

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

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 :  $T = t_1 + t_2 + t_3 + t_4 + t_5$  ( 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 ướt

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

$t_5 = 15(\text{s})$  – Thời gian đổ bê tông ra .

$$T = 120 + 10 + 60 + 10 + 15 = 215(\text{s})$$

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

$$\Rightarrow N = \frac{500 \times 17 \times 0,7 \times 0,9}{1000} = 5,36(\text{m}^3 / \text{h})$$

Năng suất máy trộn trong một ca là:  $N_{ca} = 5,36 \times 8 = 42,88(\text{m}^3/\text{ca})$

$$\text{Số ca máy cần thiết : } m = \frac{V_{bt}}{N_{ca}} = \frac{37,61}{42,88} = 0,88(\text{ca})$$

8.3.3.4 Bê tông đài móng, giằng móng và cổ móng:

a. Lựa chọn phương pháp thi công:

Vì khối lượng bê tông móng  $V_{\text{móng}} = 306,74 (\text{m}^3)$  chia làm 2 phân khu mỗi phân khu có thể tích bê tông là  $V_{\text{phân khu}} = 153,40 (\text{m}^3)$  là tương đối lớn nên ta lựa chọn phương pháp thi công dùng bê tông thương phẩm .

- Bê tông thương phẩm đang được nhiều đơn vị sử dụng tốt. Bê tông thương phẩm có nhiều ưu điểm trong khâu bảo đảm chất lượng và thi công thuận lợi. Bê tông thương phẩm kết hợp với máy bơm bê tông là một tổ hợp rất hiệu quả.

Xét riêng giá theo m<sup>3</sup> bê tông thì giá bê tông thương phẩm so với bê tông tự chế tạo cao hơn 50%. Nếu xét theo tổng thể thì giá bê tông thương phẩm chỉ còn cao hơn bê tông tự trộn 15÷20%. Nhưng về mặt chất lượng thì việc sử dụng bê tông thương phẩm hoàn toàn yên tâm.

b. Yêu cầu kỹ thuật :

\* Đối với vật liệu:

- Thành phần cốt liệu phải phù hợp với mác thiết kế.
- Chất lượng cốt liệu ( độ sạch, hàm lượng tạp chất...) phải đảm bảo:
  - + Ximăng: Sử dụng đúng Mác quy định, không bị vón cục.
  - + Đá: Rửa sạch, tỉ lệ các viên dẹt không quá 25%.
  - + Nước trộn BT: Sạch, không dùng nước thải, bẩn..

\* Đối với bê tông thương phẩm:

Vữa bê tông bơm là bê tông được vận chuyển bằng áp lực qua ống cứng hoặc ống mềm và được chảy vào vị trí cần đổ bê tông. Bê tông bơm không chỉ đòi hỏi cao về mặt chất lượng mà còn yêu cầu cao về tính dễ bơm. Do đó bê tông bơm phải đảm bảo các yêu cầu sau :

- Bê tông bơm được tức là bê tông di chuyển trong ống theo dạng hình trụ hoặc thỏi bê tông, ngăn cách với thành ống 1 lớp bôi trơn. Lớp bôi trơn này là lớp vữa gồm xi măng, cát và nước.

- Thiết kế thành phần hỗn hợp của bê tông phải đảm bảo sao cho thỏi bê tông qua được những vị trí thu nhỏ của đường ống và qua được những đường cong khi bơm.

- Hỗn hợp bê tông bơm có kích thước tối đa của cốt liệu lớn là 1/5 – 1/8 đường kính nhỏ nhất của ống dẫn. Đối với cốt liệu hạt tròn có thể lên tới 40% đường kính trong nhỏ nhất của ống dẫn.

- Yêu cầu về nước và độ sụt của bê tông bơm có liên quan với nhau và được xem là một yêu cầu cực kỳ quan trọng. Lượng nước trong hỗn hợp có ảnh hưởng tới cường độ hoặc độ sụt hoặc tính dễ bơm của bê tông. Lượng nước trộn thay đổi tùy theo cỡ hạt tối đa của cốt liệu và cho từng độ sụt khác nhau của từng thiết bị bơm. Do đó đối với bê tông bơm chọn được độ sụt hợp lý theo tính năng của loại máy bơm sử dụng và giữ được độ sụt đó trong quá trình bơm là yếu tố rất quan trọng. Thông thường đối với bê tông bơm độ sụt hợp lý là 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 được 1 loại phụ gia phù hợp thì tính dẻo bơm tăng lên, giảm khả năng phân tầng và độ bôi trơn thành ống cũng tăng lên.

- Bê tông bơm phải được sản xuất với các thiết bị có dây chuyền công nghệ hợp lý để đảm bảo sai số định lượng cho phép về vật liệu, nước và chất phụ gia sử dụng.

- Bê tông bơm cần được 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 như các loại bê tông khác đều phải có cấp phối hợp lý mới đảm bảo chất lượng.

- 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 lưu động ổn định và đồng nhất. Độ sụt của bê tông thường là lớn và phải đủ dẻo để bơm được tốt, nếu khô sẽ khó bơm và năng suất thấp, hao mòn thiết bị. Nhưng nếu bê tông nhão quá thì dễ bị phân tầng, dễ làm tắc đường ống và tốn xi măng để đảm bảo cường độ.

\* Vận chuyển bê tông:

Việc vận chuyển bê tông từ nơi trộn đến nơi đổ bê tông cần đảm bảo:

- Sử dụng phương tiện vận chuyển hợp lý, tránh để bê tông bị phân tầng, bị chảy nước xi măng và bị mất nước do nắng, gió.

- Sử dụng thiết bị, nhân lực và phương tiện vận chuyển cần bố trí phù hợp với khối lượng, 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 được 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 được vượt 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 mưa phải có biện pháp che chắn không cho nước mưa rơi vào bê tông.

- Chiều dày mỗi lớp đổ bê tông phải căn cứ vào năng lực chôn cự ly vận chuyển, khả năng đầm, tính chất kết và điều kiện thời tiết để quyết định, nhưng 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 được đầm chặt không bị rỗ, thời gian đầm bê tông tại 1 vị trí đảm bảo cho bê tông được đầm kỹ (nước xi măng nổi lên mặt).

- Khi sử dụng đầm dùi bước di chuyển của đầm không vượt quá 1,5 bán kính tiết diện của đầm và phải cắm sâu vào lớp bê tông đã đổ trước 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 dưỡng bê tông:

- Sau khi đổ bê tông phải được bảo dưỡng trong điều kiện có độ ẩm và nhiệt độ cần thiết để đóng rắn và ngăn ngừa các ảnh hưởng có hại trong quá trình đóng rắn của bê tông.

- Bảo dưỡng ẩm: Giữ cho bê tông có đủ độ ẩm cần thiết để ninh kết và đóng rắn.

- Trong thời gian bảo dưỡng tránh các tác động cơ học như 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 tương đối nhỏ đồng thời phải vuông góc với phương truyền lực nén vào kết cấu.

+ Mạch ngừng thi công nằm ngang:

- Nên đặt ở vị trí bằng chiều cao ván khuôn.

- Trước 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 lưới thép với mặt lưới  $5 \div 10$ mm.

- Trước khi đổ lớp bê tông mới cần tưới nước 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:

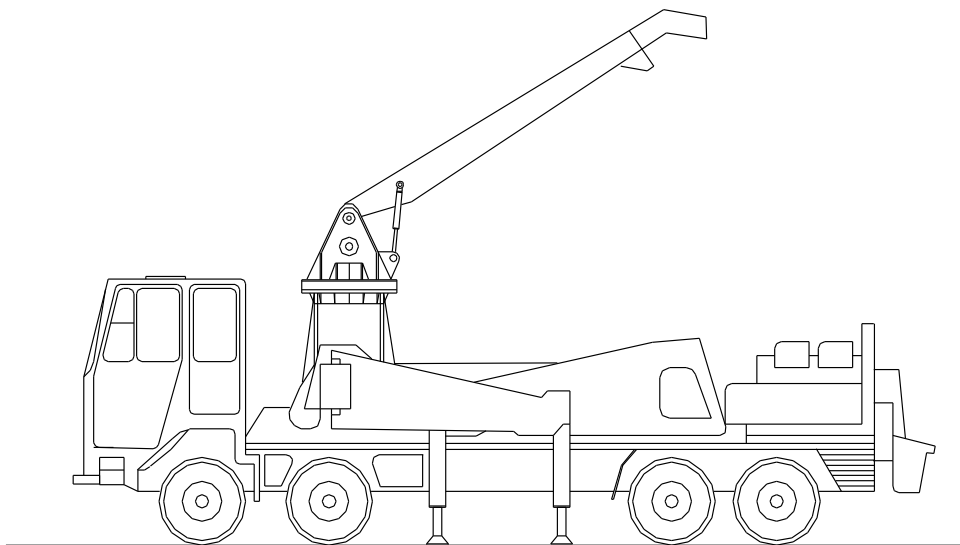
\* Máy bơm bê tông :

Chọn xe bơm bê tông của hãng PUTZMEISTER- Đức mã hiệu M43 với các thông số kỹ thuật sau:

- Năng suất thực tế: 30(m<sup>3</sup>/h).
- Dung tích phễu chứa: 250(l).
- Công suất động cơ: 3,8(kW).
- Đường kính xi lanh: 200(mm).
- Áp lực máy bơm: 85(bar).
- Hành trình pít tông: 1400(mm).

→ Năng suất 1 ca 7h là:  $N = 30 \times 0,7 \times 0,85 = 178,5(\text{m}^3) > V_{\text{phân khu}} = 153,4\text{m}^3$

Vậy thời gian cần để bơm 325,75(m<sup>3</sup>) là 2ca



Xe vận chuyển bê tông thương phẩm :

Sử dụng xe vận chuyển bê tông KamAZ-5511 mã hiệu SB-92B có các thông số kỹ thuật như 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 lượng có bê tông: 21,85(T)

Tính toán số xe trộn cần thiết để đổ bê tông:

áp dụng công thức :  $n = \frac{Q_{\max}}{V} \times (\frac{L}{S} + T)$

Trong đó:

n: Số xe vận chuyển.

V: Thể tích bê tông mỗi xe:  $V = 6 (\text{m}^3)$

L: Đoạn đường vận chuyển:  $L = 5(\text{km})$

S: Tốc độ xe;  $S = 30 \div 35(\text{km})$

T: Thời gian gián đoạn;  $T = 10(\text{s})$

Q: Năng suất máy bơm;  $Q = 36 (\text{m}^3/\text{h})$ .



$$\Rightarrow n = \frac{36}{6} \times \left( \frac{5}{35} + \frac{10}{3600} \right) = 0,87 \text{ (xe)}$$

=> Chọn 1 xe để phục vụ công tác đổ bê tông.

Số chuyến xe cần thiết đổ bê tông đài móng+ giằng móng trong một ca là:

$$\frac{153,4}{6} = 25,56$$

-> lấy 26 chuyến.

Kết luận: Dùng 1 máy bơm bê tông Putzmeister

1 xe KAMAZ-5511 vận chuyển bê tông.

\*.Đổ bê tông móng, giằng và cổ móng:

- Bê tông thương phẩm được chuyển đến bằng ô tô chuyên dùng, thông qua máy và phễu đưa vào ô tô bơm.

- Bê tông được 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 được đổ liên tục thành nhiều lớp có chiều dày bằng nhau phù hợp với đặc trưng của máy đầm sử dụng theo 1 phương nhất định cho tất cả các lớp.

- Ngừng máy bơm phải ngừng trên 2 giờ thì phải thông ống bằng nước. Không nên để ngừng trong thời gian quá lâu. Khi bơm xong phải dùng nước bơm rửa sạch.

\*.Đầm bê tông:

Khi đã đổ được lớp bê tông dày 30 cm ta sử dụng đầm dùi để đầm bê tông.

- Đầm luôn phải để vuông góc với mặt bê tông.

- Khi đầm lớp bê tông thì đầm phải cắm vào lớp bê tông bên dưới (đã đổ trước) 10 cm.

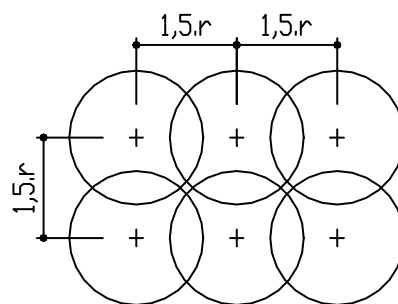
- Thời gian đầm phải tối thiểu:  $15 \div 60(s)$

- Đầm 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 đầm là

$$1,5 \times r_0 = 50(cm)$$

- Khoảng cách từ vị trí đầm đến ván khuôn  $> 2 \times d$



(d, r<sub>0</sub>: đường kính và bán kính ảnh hưởng của đầm dùi)

\* Chọn đầm bê tông:

- Khi đầm bê tông đài móng và đầm móng ta sử dụng loại đầm dùi -> chọn loại đầm sử dụng U21-75.

- Khi đầm bê tông lót móng ta sử dụng loại đầm bàn

-> chọn loại đầm U7.

*Các thông số của đầm được cho trong bảng sau:*

Các chỉ số	Đơn vị tính	U21	U7
Thời gian đầm bê tông	giây	30	50
Bán kính tác dụng	cm	20-35	20-30
Chiều sâu lớp đầm	cm	20-40	10-30
Theo diện tích được đầm	M <sup>2</sup> /giờ	20	25
Theo khối lượng bê tông	M <sup>3</sup> /giờ	6	5-7

#### **8.4 An toàn lao động khi thi công phần ngầm**

Thi công lấp đất:

Sau khi thi công xong bê tông đài giằng và cổ móng ta sẽ tiến hành lấp đất hố móng.

+ Yêu cầu kỹ thuật đối với công tác lấp đất:

Sau khi bê tông đài và cả phần cột tới cốt mặt nền đã được thi công xong thì tiến hành lấp đất bằng máy.

Khi thi công đắp đất phải đảm bảo đất nền có độ ẩm trong phạm vi khống chế: đất khô cần tưới thêm nước; đất quá ướt cần phải có biện pháp giảm độ ẩm, để đất nền được đầm chặt, đảm bảo theo thiết kế.

Với đất đắp hố móng, nếu sử dụng đất đào tận dụng thì phải đảm bảo chất lượng.

Không nên rải lớp đất đầm quá mỏng như vậy sẽ làm phá huỷ cấu trúc đất.

Thi công lấp đất và tôn nền.

## CHƯƠNG 9. THI CÔNG PHẦN THÂN VÀ HOÀN THIỆN

\*) Đặc điểm công trình

- Công trình cao 6 tầng chiều cao mỗi tầng là 3,5(m), riêng tầng trệt có chiều cao là 3,2(m), tầng 1 là 4,4(m). Công trình có chiều dài là 25,2(m), chiều rộng là 21,9 (m).

+ Tiết diện cột tầng 1-3 là 400×600 mm (cột giữa); 400×500 mm (cột biên) , cột tầng 4,5,6 là 400×500mm (cột giữa); 400×400mm (cột biên)

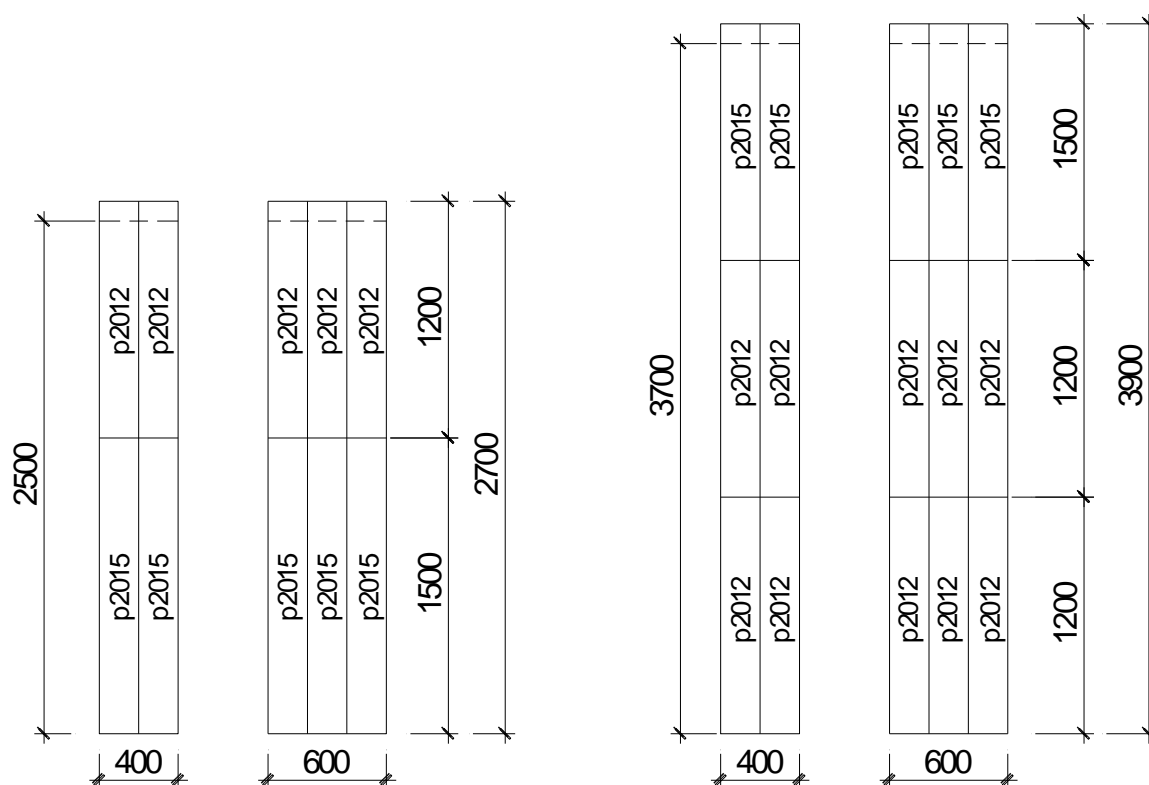
+ Sàn BTCT đổ toàn khối, dày 10 cm.

### 9.1. Tính toán ván khuôn, xà gỗ, cột chống

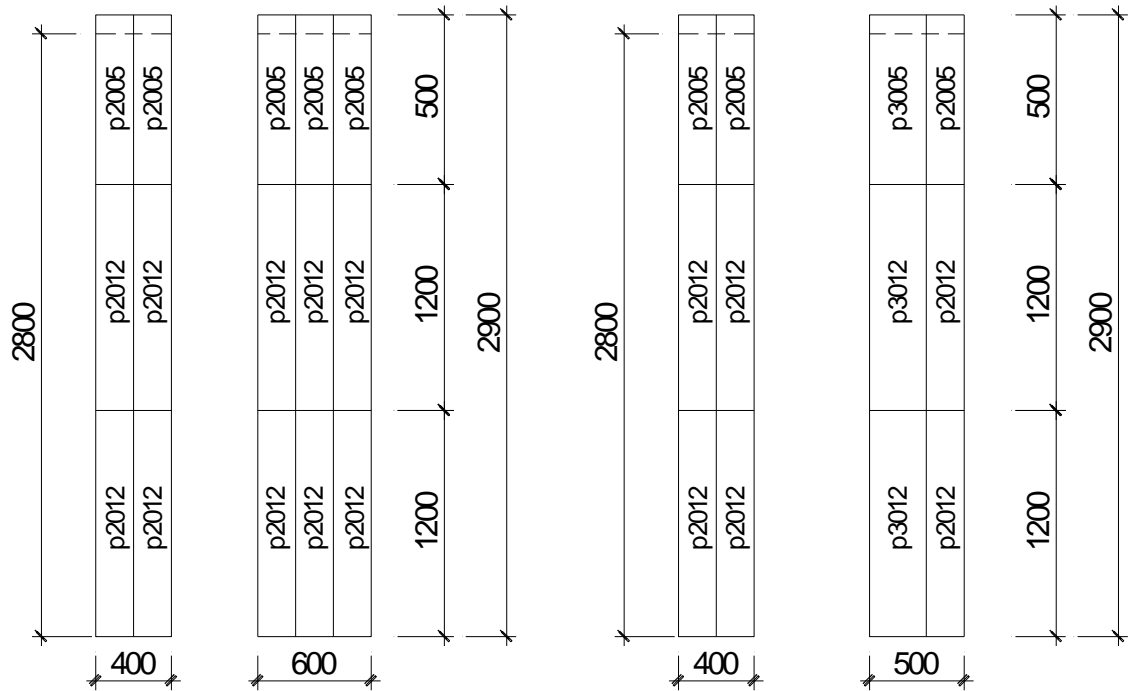
#### 9.1.1. Tổ hợp và tính toán, kiểm tra ván khuôn, xà gỗ, cột chống cho cột

a) Tổ hợp ván khuôn:

Ván khuôn cột dùng loại ván khuôn định hình bằng thép. Tùy theo kích thước của cột mà ván khuôn thép được tổ hợp tạo ra kích thước mong muốn. Thiết kế ván khuôn cột cho các tầng nhưng chỉ cần tính cho cột 2 có tiết diện lớn nhất và chiều cao lớn nhất. Do bề rộng của cột lớn hơn bề rộng của dầm nên việc đổ bê tông cột tiến hành đến cốt dưới của sàn



t æhĩ p v, n khu«n cét gi÷a vµ cét biªn t Qng 1. t æhĩ p v, n khu«n cét gi÷a vµ cét biªn t Qng 2.



t æhî p v, n khu«n cét gi÷a vµ cét biªn t Qng 3. t æhî p v, n khu«n cét gi÷a vµ cét biªn t Qng 4,5,6.

Xét cột trục E-5 tầng 3 kích thước :400×600(mm)

$$H = H_c - h_d = 3,5 - 0,7 = 2,8 \text{ (m)}$$

b) Sơ đồ tính:

Ta tính toán ván khuôn như một dầm liên tục chịu tải trọng phân bố đều tựa lên các gối là các gông cột ( như hình vẽ). Khoảng cách bố trí các gông cột:  $l_g = 60$

c) Tải trọng tác dụng lên ván khuôn.

Do đổ bê tông bằng bơm từ tầng 1-3

+  $q_1$  : Tải trọng do áp lực tĩnh của bê tông,

$n_1 = 1,3$ .

$q_1^{tc} = \gamma \times H$  ; H: Chiều cao đổ bê tông cột.

$$\rightarrow q_1^{tc} = 2500 \times 0,75 = 1875 \text{ (KG/m}^2\text{)}$$

$$\rightarrow q_1^{tt} = 1,3 \times 1875 = 2437,5 \text{ (KG/m}^2\text{)}$$

+  $q_2$  : Tải trọng do đầm bê tông sử dụng đầm dùi D70,  $n_2 = 1,3$ .

$$\text{- Do đầm bê tông: } q_2^{tc} = 200 \rightarrow q_2^{tt} = 1,3 \times 200 = 260 \text{ (KG/m}^2\text{)}$$

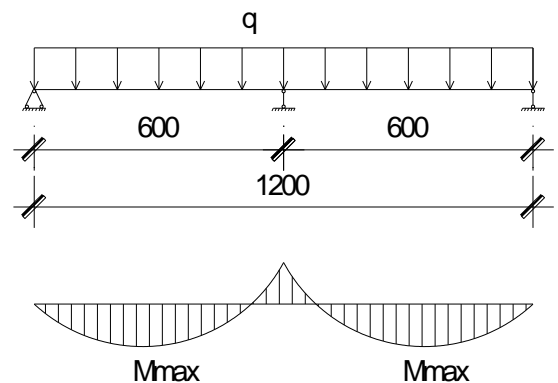
Tổng tải trọng tác dụng lên hệ thống ván khuôn:

$$q^{tc} = q_1^{tc} + q_2^{tc} = 1875 + 200 = 2075 \text{ (KG/m}^2\text{)}$$

$$q^{tt} = q_1^{tt} + q_2^{tt} = 2437,5 + 260 = 2697,5 \text{ (KG/m}^2\text{)}$$

Tổng tải trọng tác dụng lên tấm ván khuôn bề rộng  $b = 0,3 \text{ (m)}$

$$q_v^{tc} = q^{tc} \times b = 2075 \times 0,3 = 622,5 \text{ (KG/m.)}$$



$$q_v^{tt} = q^{tt} \times b = 2697,5 \times 0,3 = 809,25 (\text{KG/m.})$$

d) Kiểm tra ván khuôn:

- Kiểm tra độ bền:  $\sigma = M_{\max} / W \leq R_{thép}$

$$M_{\max} = q_v^{tt} \times l_g^2 / 10 = 809,25 \times 0,6^2 / 10 = 29,133 (\text{KGm}) = 2913,3 (\text{KGcm})$$

Với  $l_g$ : khoảng cách bố trí các gông cột đã chọn = 0,6m.

W: Mômen kháng uốn của tấm ván khuôn, tra bảng  $W = 6,45 \text{ cm}^3$ .

$R_{thép}$ : cường độ của thép:  $R_{thép} = 2100 \text{ KG/cm}^2$ .

$$\rightarrow \sigma = 2913,3 / 6,45 = 451,6 (\text{KG/cm}^2) < R_{thép} = 2100 \text{ KG/cm}^2.$$

-> Ván khuôn đảm bảo độ bền.

- Kiểm tra độ võng:

$$\text{Đối với sơ đồ dầm liên tục } f = \frac{q_v^{tc} \times l_g^4}{128 \times E \times J} \leq [f] = \frac{l_g}{400}$$

E: Môđun đàn hồi của thép:  $E = 2,1 \times 10^6 \text{ KG/cm}^2$ .

J: Mômen quán tính của tấm ván khuôn, tra bảng  $J = 28,59 \text{ cm}^4$ .

$$\rightarrow f = \frac{622,5 \times 10^{-2} \times 60^4}{128 \times 2,1 \times 10^6 \times 28,59} = 0,01 (\text{cm})$$

$$[f] = \frac{l_g}{400} = \frac{60}{400} = 0,15 (\text{cm})$$

$\rightarrow f < [f] \rightarrow$  Ván khuôn đảm bảo độ võng.

e). Kiểm tra gông.

- Xác định sơ đồ tính là dầm đơn giản gối tựa là các cây chống xiên.

- Chọn gông thép là thép hình có kích thước: L63x5 có:

$$J = 23,1 \text{ cm}^4; W = 5,05 \text{ cm}^4.$$

- Tải trọng tác dụng lên gông là:

$$q_g^{tt} = q^{tt} \times l_g = 2697,5 \times 0,6 = 1618,5 \text{ KG/m}$$

$$q_g^{tc} = q^{tc} \times l_g = 2075 \times 0,6 = 1245 \text{ KG/m}$$

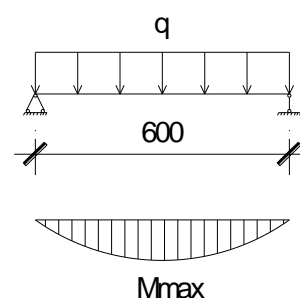
- Kiểm tra độ bền và độ võng của gông:

+ Kiểm tra bền: với nhịp gông lớn nhất là  $l = 600 \text{ mm}$

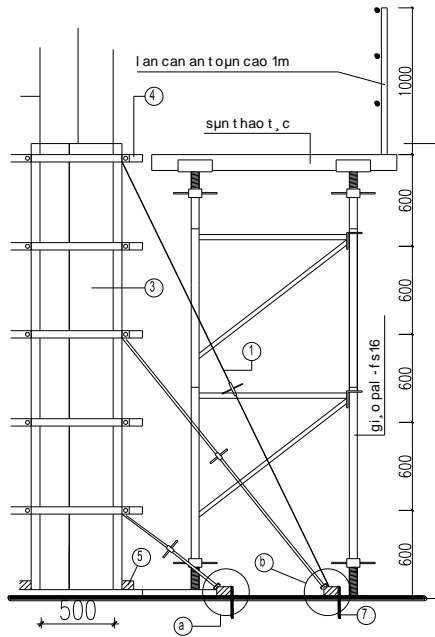
$$\sigma = \frac{q^{tt} \times l^2}{8 \times W} = \frac{16,185 \times 60^2}{8 \times 5,05} = 1442,23 / \text{cm}^2 \leq R = 2100 \text{ KG/cm}^2$$

+ Kiểm tra độ võng của gông:

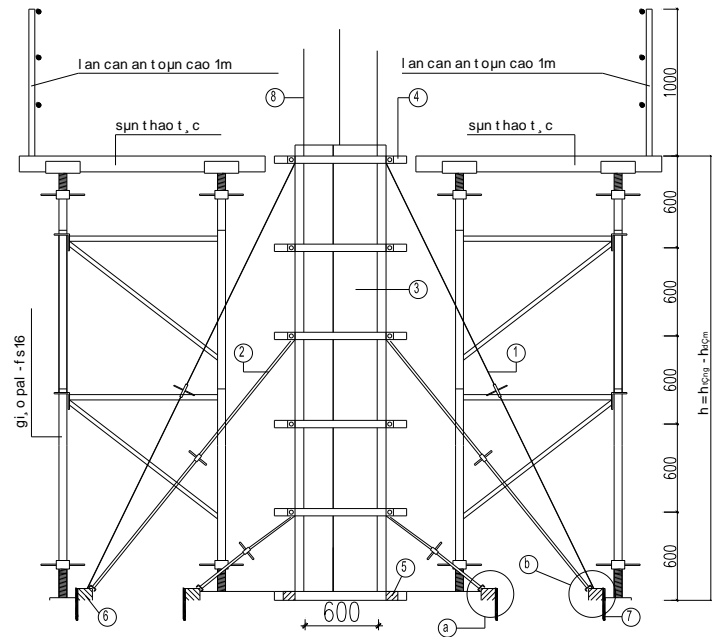
Gông là dầm đơn giản nên công thức tính độ võng là:



$$f = \frac{5 \times q_g^{tc} \times l^4}{384 \times EI} = \frac{5 \times 12,45 \times 60^4}{384 \times 2,1 \times 10^6 \times 23,1} = 0,043 \text{ cm} < \frac{l_g}{400} = \frac{60}{400} = 0,15 \text{ cm}$$



v, n khu «n cét bi<sup>a</sup> n



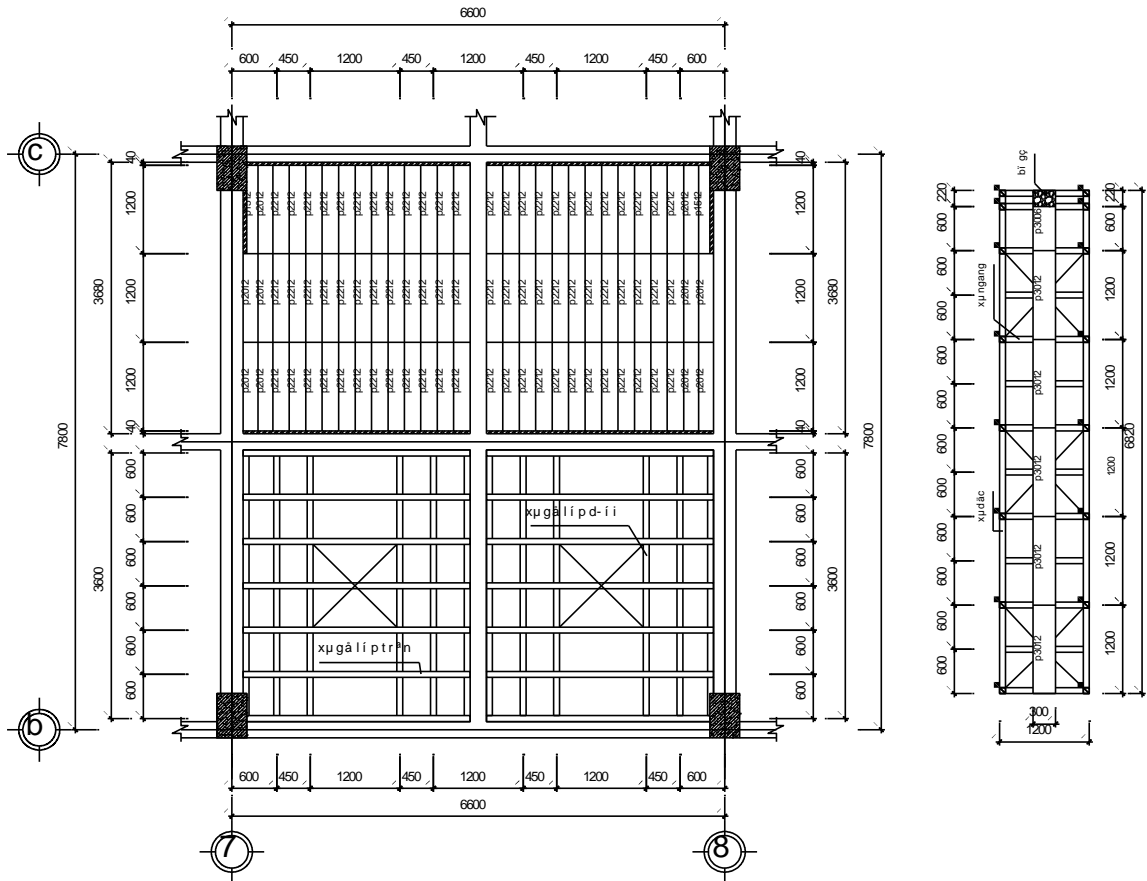
v, n khu «n cét gi÷a

### 9.1.2. Tính ván khuôn, xà gồ cột chống cho dầm chính

- Dầm có kích thước 300×700

nhịp L = 7800 - 2 x (380+110) = 6820 (mm)

a) Tổ hợp ván khuôn: -> Khoảng cách bố trí các xà gồ ngang  $l_{x.ng} = 60 \text{ cm}$ .



b) Tải trọng tác dụng lên ván đáy:

-  $q_1$ : Trọng lượng bản thân ván khuôn,  $n_1=1,1$ .

$$q_1^{tt} = n_1 \times q_1^{tc} \times b ; q_1^{tc} = 20(\text{KG/m}^2) \rightarrow q_1^{tt} = 1,1 \times 20 \times 0,3 = 6,6(\text{KG/m})$$

-  $q_2$ : Trọng lượng bê tông cốt thép dầm,  $h_d=700(\text{mm})$ ,  $n_2=1,2$ .

$$q_2^{tt} = n_2 \times (\gamma_{\text{BTCT}} \times h_d + 100) \times b = 1,2 \times (2500 \times 0,7 + 100) \times 0,3 = 666(\text{KG/m}).$$

-  $q_3$ : Tải trọng do đổ bê tông,  $n_3=1,3$ .

$$q_3^{tt} = n_3 \times q_3^{tc} \times b ; \text{Đổ bê tông dầm, sàn bằng máy bơm, } q_3^{tc} = 400 \text{ KG/m}^2.$$

$$\rightarrow q_3^{tt} = 1,3 \times 400 \times 0,3 = 156(\text{KG/m}).$$

-  $q_4$ : Tải trọng do đầm bê tông,  $n_4=1,3$ .

$$q_4^{tt} = n_4 \times q_4^{tc} \times b ; q_4^{tc} = 200 \text{ KG/m}^2 \rightarrow q_4^{tt} = 1,3 \times 200 \times 0,3 = 78(\text{KG/m})$$

Ta thấy  $q_3 > q_4$  : nên lấy  $q_3$  để tính toán.

\*) Tổng tải trọng tác dụng lên ván khuôn đáy dầm là :

$$q^{tc} = q_1^{tc} + q_2^{tc} + q_3^{tc} = 6,6/1,1 + 666/1,2 + 156/1,3 = 681(\text{KG/m})$$

$$q^{tt} = q_1^{tt} + q_2^{tt} + q_3^{tt} = 6,6 + 666 + 156 = 828,6(\text{KG/m}).$$

Kiểm tra ván đáy dầm

\* Sơ đồ tính lá dầm liên tục chịu tải trọng phân bố đều gôì tựa là các thanh xà ngang cách bố trí các xà gồ ngang  $l_{x.ng} = 60\text{cm}$ .

\* Kiểm tra theo điều kiện bền:

$$M_{\max} = q^{tt} \times l_{x.ng}^2 / 10 = 828,6 \times 0,6^2 / 10 = 29,83(\text{kGm}) = 2983(\text{KGcm}).$$

Với  $l_{x.ng}$  : khoảng cách bố trí xà gồ ngang đỡ ván đáy = 0,6m.

W: Mômen kháng uốn của tấm ván khuôn, tra bảng W = 6,45 (cm<sup>3</sup>)

$R_{\text{thép}}$  : cường độ của thép:  $R_{\text{thép}} = 2100 \text{ kG/cm}^2$ .

$$\rightarrow \sigma = 2983 / 6,45 = 462,5 \text{ kG/cm}^2 < R_{\text{thép}} = 2100 \text{ kG/cm}^2.$$

-> Ván khuôn đảm bảo độ bền.

\* Tính theo điều kiện biến dạng :

Tải trọng dùng để kiểm tra võng :  $q^{tc} = 681(\text{KG/m})$

- Kiểm tra độ võng:

$$\text{Đối với sơ đồ dầm liên tục } f = \frac{q_v^{tc} \times l_g^4}{128 \times E \times J} \leq [f] = \frac{l_{x.ng}}{400}$$

E: Môđun đàn hồi của thép:  $E = 2,1 \times 10^6 \text{ kG/cm}^2$ .

J: Mômen quán tính của tấm ván khuôn, tra bảng  $J = 28,59 \text{ cm}^4$ .

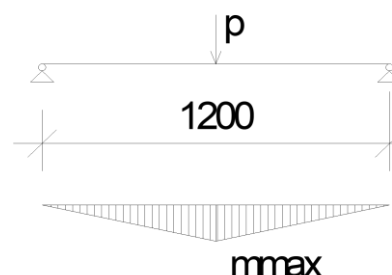
$$\rightarrow f = \frac{681 \times 10^{-2} \times 60^4}{128 \times 2,1 \times 10^6 \times 28,59} = 0,0115(\text{cm})$$

$$[f] = \frac{l_{x.ng}}{400} = \frac{60}{400} = 0,15(\text{cm})$$

$\rightarrow f < [f] \rightarrow$  Ván khuôn đảm bảo độ võng.

c. Tính toán, kiểm tra xà ngang đỡ ván đáy dầm.

\* Sơ đồ tính: coi xà gồ ngang như dầm đơn giản chịu tải trọng tập trung đặt giữa dầm, có gối tựa là các xà gồ dọc, nhịp 1,2(m)



\* Tải trọng tác dụng:

Tải trọng tác dụng lên xà ngang là tải phân bố trên bề rộng ván đáy, coi như tải tập trung đặt tại giữa xà gồ + trọng lượng bản thân xà gồ.

Chọn tiết diện xà gồ ngang là :  $b \times h = 8 \times 12 \text{ cm}$ .

$$P_{x.ng}^{tc} = P_1^{tc} + P_2^{tc}.$$

$$P_1^{tc} = q^{tc} \cdot l_{x.ng} = 681 \times 0,6 = 408,6(\text{KG})$$

$$P_2^{tc} = b_{x.ng} \times h_{x.ng} \times l_{x1} \times \gamma_{gồ} = 0,08 \times 0,12 \times 1,2 \times 600 = 6,912(\text{KG}).$$

$$\rightarrow P_{x.ng}^{tc} = 408,6 + 6,912 = 415,512(\text{KG}).$$

$$P_{x.ng}^{tt} = P_1^{tt} + P_2^{tt}.$$

$$P_1^{tt} = q^{tt} \times l_{x.ng} = 828,6 \times 0,6 = 497,16(\text{KG})$$

$$P_2^{tt} = n \times b_{x.ng} \times h_{x.ng} \times l_{x1} \times \gamma_{gồ} = 1,1 \times 0,08 \times 0,12 \times 1,2 \times 600 = 7,6032(\text{KG}).$$

$$\rightarrow P_{x.ng}^{tt} = 497,16 + 7,6032 = 504,76(\text{KG}).$$



n - hệ số vượt tải, n = 1,1.

$b_{x.ng}$  : chiều rộng tiết diện xà gồ ngang.

$h_{x.ng}$  : chiều cao tiết diện xà gồ ngang.

$l_{x1}$ : Chiều dài xà gồ ngang = 1,2m.

\* Kiểm tra độ bền và võng của xà gồ ngang:

- Kiểm tra độ bền:  $\sigma = M_{max} / W \leq [\sigma]$

$$M_{max} = P_{x.ng}^{tt} \times l_{x,d} / 4 = 504,76 \times 1,2 / 4 = 151,43 \text{ (kGm)} = 15143 \text{ (KGcm)}.$$

Với  $l_{x,d}$  : khoảng cách bố trí các xà dọc = 1,2 m.

$$\text{Mô men kháng uốn: } W = \frac{b \times h^2}{6} = \frac{8 \times 12^2}{6} = 192 \text{ (cm}^3\text{)}$$

$[\sigma]$ : ứng suất cho phép của gỗ:  $[\sigma]_{gỗ} = 90 \text{ (KG/cm}^2\text{)}$ .

$$\rightarrow \sigma = \frac{M_{max}}{W} = \frac{15143}{192} = 78,87 \text{ (KG/cm}^2\text{)} < [\sigma]_{gỗ} = 90 \text{ kG/cm}^2.$$

-> Thanh xà ngang đảm bảo độ bền.

$$\text{- Kiểm tra độ võng: } f = \frac{P_{x.ng}^{tc} \times l_{x,d}^3}{48 \times E \times J} \leq [f] = \frac{l_{x,d}}{400}$$

E: Môđun đàn hồi của gỗ:  $E = 1,2 \times 10^5 \text{ (KG/cm}^2\text{)}$ .

J: Mômen quán tính  $J = b \times h^3 / 12 = 8 \times 12^3 / 12 = 1152 \text{ (cm}^4\text{)}$

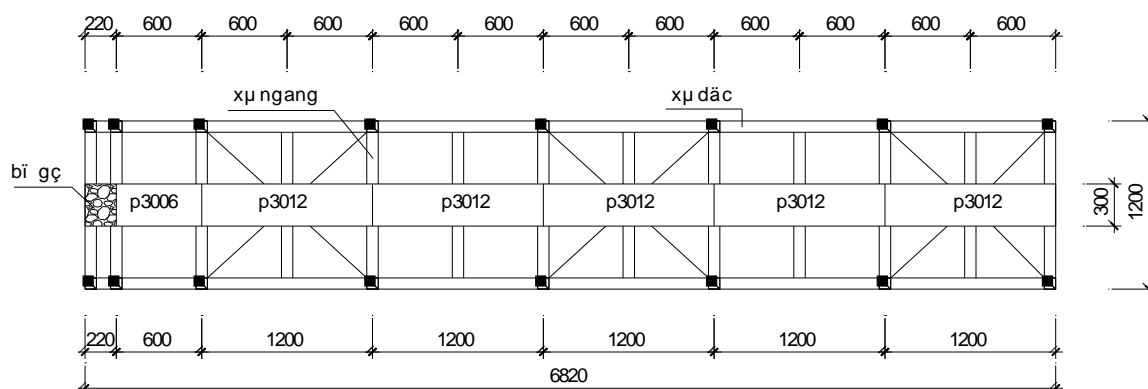
$$f = \frac{415,512 \times 10^{-2} \times 120^3}{48 \times 1,2 \times 10^5 \times 1152} = 0,0011 \text{ (cm)} < [f] = \frac{l_{x,d}}{400} = \frac{120}{400} = 0,3 \text{ (cm)}$$

→  $f < [f]$  → thanh xà gồ ngang đảm bảo độ võng.

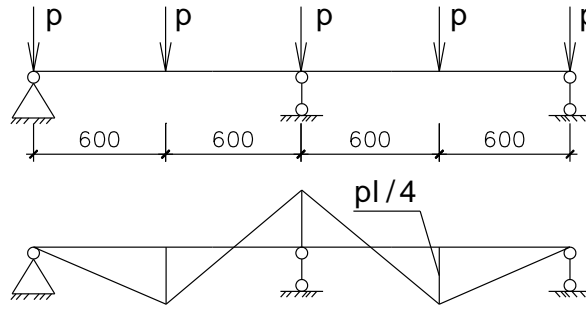
d. Tính toán, kiểm tra xà dọc đỡ xà ngang.

Sơ đồ tính:

Sơ đồ tính là coi xà gồ dọc như dầm liên tục chịu tải trọng tập trung đặt tại gối và giữa dầm, gối tựa là các đầu giáo, nhịp 1,2m.



Sơ đồ tính toán:



Tải trọng tác dụng:

Tải trọng tác dụng lên xà dọc là tải trọng tập trung đặt tại gối, giữa dầm.

Chọn tiết diện xà gỗ dọc là :  $b \times h = 8 \times 12$  cm.

$$P_{x,d}^{tc} = P_{x,ng}^{tc} / 2 + P_{b,t,x,d}^{tc}$$

$$P_{b,t,x,d}^{tc} = b_{x,d} \times h_{x,d} \times l_{x2} \times \gamma_{g\tilde{o}} = 0,08 \times 0,12 \times 1,2 \times 600 = 6,912 \text{ (KG)}$$

$$\rightarrow P_{x,d}^{tc} = 415,512 / 2 + 6,912 = 214,67 \text{ (KG)}$$

$$P_{x,d}^{tt} = P_{x,ng}^{tt} / 2 + P_{b,t,x,d}^{tt}$$

$$P_{b,t,x,d}^{tt} = n \times b_{x,d} \times h_{x,d} \times l_{x2} \times \gamma_{g\tilde{o}} = 1,1 \times 0,08 \times 0,12 \times 1,2 \times 600 = 7,6032 \text{ (KG)}$$

$$\rightarrow P_{x,d}^{tt} = 504,76 / 2 + 7,6032 = 259,98 \text{ (KG)}$$

$n$  - hệ số vượt tải,  $n = 1,1$ .

$b_{x,d}$  : chiều rộng tiết diện xà gỗ dọc.

$h_{x,d}$  : chiều cao tiết diện xà gỗ dọc.

$l_{x2}$  : Chiều dài đoạn xà gỗ dọc = 1,2m.

Kiểm tra độ bền và võng của xà gỗ dọc:

- Kiểm tra độ bền:  $\sigma = M_{max} / W \leq [\sigma]$

$$M_{max} = P_{x,d}^{tt} \cdot l_c / 4 = 259,98 \times 1,2 / 4 = 77,994 \text{ (KGm)} = 7799,4 \text{ (KGcm)}$$

Với  $l_c$ : khoảng cách giáo chống = 1,2 m.

$$\text{Mô men kháng uốn: } W = \frac{b \times h^2}{6} = \frac{8 \times 12^2}{6} = 192 \text{ (cm}^3\text{)}$$

$[\sigma]$ : ứng suất cho phép của gỗ:  $[\sigma]_{g\tilde{o}} = 90 \text{ kG/cm}^2$ .

$$\rightarrow \sigma = \frac{M_{max}}{W} = \frac{7799,4}{192} = 40,62 \text{ (KG/cm}^2\text{)} < [\sigma]_{g\tilde{o}} = 90 \text{ kG/cm}^2$$

$\rightarrow$  Thanh xà dọc đảm bảo độ bền.

$$\text{- Kiểm tra độ võng: } f = \frac{P_{x,d}^{tc} \cdot l_c^3}{48 \times E \times J} \leq [f] = \frac{l_c}{400}$$

$E$ : Môđun đàn hồi của gỗ:  $E = 1,2 \times 10^5 \text{ kG/cm}^2$ .

$J$ : Mômen quán tính  $J = b \times h^3 / 12 = 8 \times 12^3 / 12 = 1152 \text{ (cm}^4\text{)}$

$$f = \frac{214,67 \times 10^{-2} \times 120^3}{48 \times 1,2 \times 10^5 \times 1152} = 0,00056(\text{cm}) < [f] = \frac{l_{x,d}}{400} = \frac{120}{400} = 0,3(\text{cm})$$

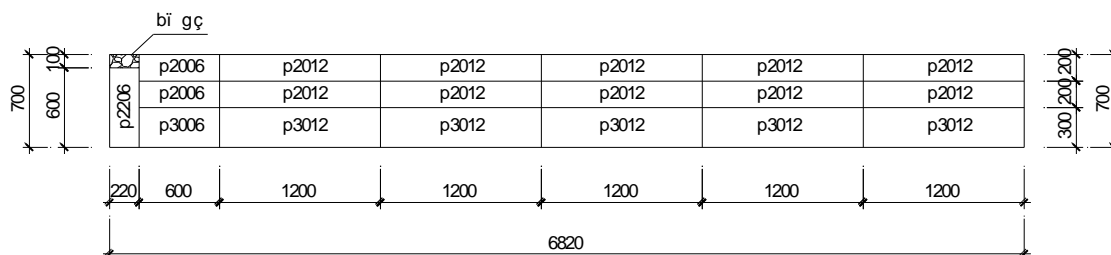
→  $f < [f]$  → thanh xà gồ dọc đảm bảo độ võng.

\*) Ván khuôn thành dầm.

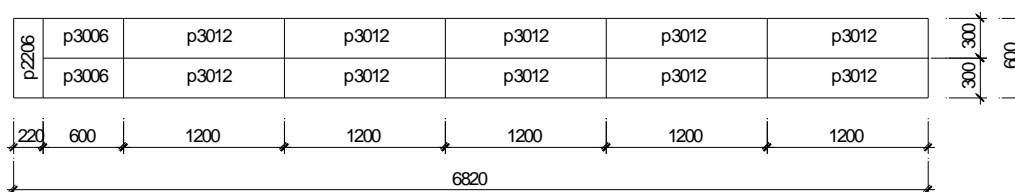
a) Tổ hợp ván khuôn:

- Chiều cao thành dầm cần ghép ván phía co sàn:  $h = 700 - 100 = 600(\text{mm})$ .

- Chiều dài thành dầm cần ghép ván:  $l_o = 6,82(\text{m})$



t æhĩ p v, n khu «n t hnh dQm ph ả kh «ng cã sụn

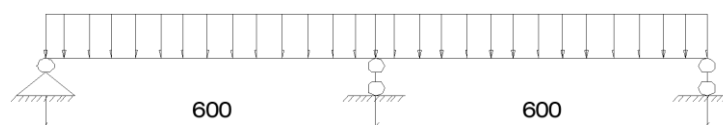


t æhĩ p v, n khu «n t hnh dQm ph ả cã sụn

b) Sơ đồ tính toán:

- Sơ đồ dầm liên tục kê trên các gối tựa là các thanh sườn.

-> khoảng cách bố trí các sườn đứng  $l_s = 60(\text{cm})$ .



c) Tải trọng tác dụng:

+  $q_1$  : Tải trọng do áp lực ngang của bê tông,  $n_1 = 1,3$ .

$$q_1^{tc} = \gamma \times h_d = 2500 \times 0,7 = 1750 (\text{KG/m}^2)$$

$$q_1^{tt} = n_1 \times q_1^{tc} = 1,3 \times 1750 = 2275 (\text{KG/m}^2).$$

+  $q_2$  : Tải trọng do áp lực sinh ra khi đầm, đổ bê tông,  $n_2 = 1,3$ .

- Do đầm bê tông:  $q_2^{tc} = 200$  ->  $q_2^{tt} = 1,3 \times 200 = 260 (\text{KG/m}^2)$

Tổng tải trọng tác dụng lên hệ thống ván khuôn:

$$q^{tc} = q_1^{tc} + q_2^{tc} = 1750 + 200 = 1950 (\text{KG/m}^2).$$

$$q^{tt} = q_1^{tt} + q_2^{tt} = 2275 + 260 = 2535 (\text{KG/m}^2).$$

Tổng tải trọng tác dụng lên tấm ván khuôn bề rộng  $b = 0,3\text{m}$ :

$$q_v^{tc} = q^{tc} \times b = 1950 \times 0,3 = 585 \text{ (KG/m)}$$

$$q_v^{tt} = q^{tt} \times b = 2535 \times 0,3 = 760,5 \text{ (KG/m)}$$

d) Kiểm tra độ bền và võng của ván khuôn thành:

- Kiểm tra độ bền:  $\sigma = M_{\max} / W \leq R_{thép}$

$$M_{\max} = q_v^{tt} \times l_s^2 / 10 = 760,5 \times 0,6^2 / 10 = 27,38 \text{ (KGm)} = 2738 \text{ (KGcm)}$$

Với  $l_s$ : khoảng cách bố trí các thanh sườn = 0,6(m).

W: Mômen kháng uốn của tấm ván khuôn, tra bảng W = 6,45 cm<sup>3</sup>.

$R_{thép}$ : cường độ của thép:  $R_{thép} = 2100 \text{ kG/cm}^2$ .

$$\rightarrow \sigma = 2738 / 6,45 = 424,5 \text{ (KG/cm}^2) < R_{thép} = 2100 \text{ (KG/cm}^2)$$

-> Ván khuôn đảm bảo độ bền.

- Kiểm tra độ võng:

Đối với sơ đồ dầm liên tục  $f = \frac{q_v^{tc} \times l_s^4}{128 \times E \times J} \leq [f] = \frac{l_s}{400}$

E: Môđun đàn hồi của thép:  $E = 2,1 \times 10^6 \text{ (KG/cm}^2)$

J: Mômen quán tính của tấm ván khuôn, tra bảng J = 28,59 cm<sup>4</sup>.

$$\rightarrow f = \frac{585 \times 10^{-2} \times 60^4}{128 \times 2,1 \times 10^6 \times 28,59} = 0,0098 \text{ (cm)} < [f] = \frac{l_s}{400} = \frac{60}{400} = 0,15 \text{ (cm)}$$

→  $f < [f]$  → Ván khuôn thành dầm đảm bảo độ võng.

e) Kiểm tra thanh sườn:

+) Xác định sơ đồ tính:

Thanh sườn đứng có sơ đồ tính là dầm đơn giản với gối tựa là các thanh chống xiên, khoảng cách các thanh chống xiên  $l_x = 35 \text{ (cm)}$ , chiều dài thanh

sườn  $l_s = 60 \text{ (cm)}$

+) Tải trọng tác dụng:

$$q_s^{tc} = q^{tc} \times l_s = 1950 \times 0,6 = 1170 \text{ (KG/m)}$$

$$q_s^{tt} = q^{tt} \times l_s = 2535 \times 0,6 = 1521 \text{ (KG/m)}$$

+) Kiểm tra độ bền của sườn.

Chọn tiết diện thanh sườn 6×6 (cm)

- Kiểm tra độ bền:  $\sigma = M_{\max} / W \leq [\sigma]$

$$M_{\max} = q_s^{tt} \times l_c^2 / 8 = 1521 \times 0,35^2 / 8 = 23,29 \text{ (KGm)} = 2329 \text{ (KGcm)}$$

Với  $l_c$ : khoảng cách bố trí các thanh chống xiên = 0,35 m.

Mômen kháng uốn:  $W = \frac{b \times h^2}{6} = \frac{6 \times 6^2}{6} = 36 \text{ (cm}^3)$

$[\sigma]$ : ứng suất cho phép của gỗ:  $[\sigma]_{gỗ} = 90 \text{ kG/cm}^2$ .

$$\rightarrow \sigma = 2329/36 = 64,69 \text{ (KG/cm}^2\text{)} < [\sigma]_{\text{gỗ}} = 90 \text{ kG/cm}^2.$$

-> Thanh sườn đảm bảo độ bền.

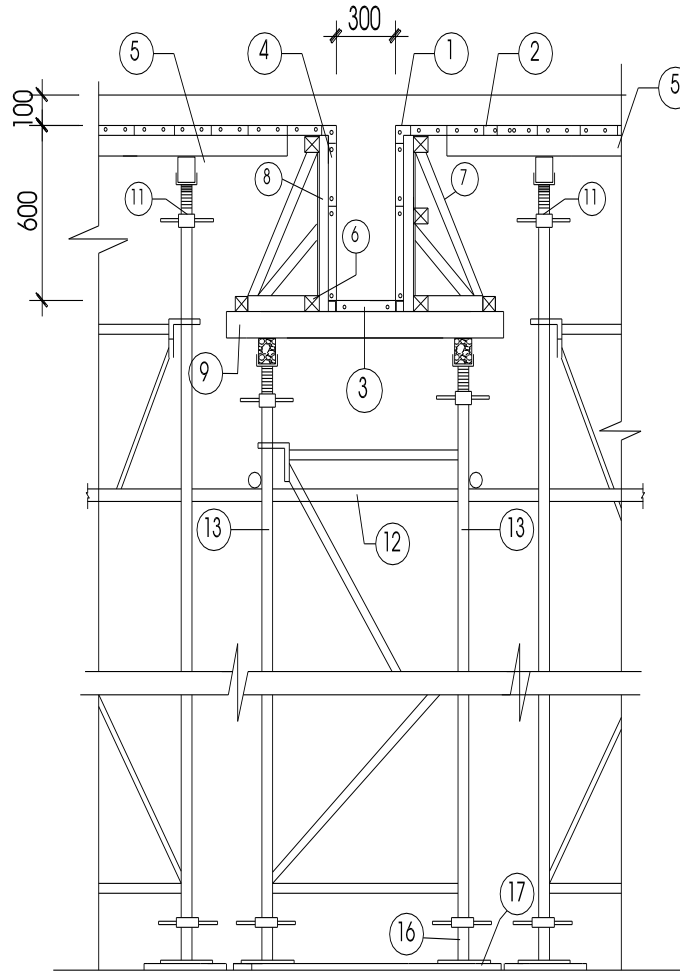
+) Kiểm tra độ võng của sườn.

$$\text{Mô men quán tính : } J = bh^3 / 12 = 6 \times 6^3 / 12 = 108 \text{ cm}^4$$

Sơ đồ tính là dầm liên tục gối tựa là các thanh chống xiên.

$$f = \frac{q_s^{t.c} \times l_c^4}{128 \times E \times J} = \frac{11,70 \times 35^4}{128 \times 1,2 \times 10^5 \times 108} = 0,01 \text{ cm} \leq [f] = \frac{l_c}{400} = \frac{35}{400} = 0,088 \text{ cm}$$

→ Khoảng cách bố trí cây chống xiên và kích thước sườn đứng là hợp lý.



## CHI TIẾT CỘP PHA DẦM GIỮA

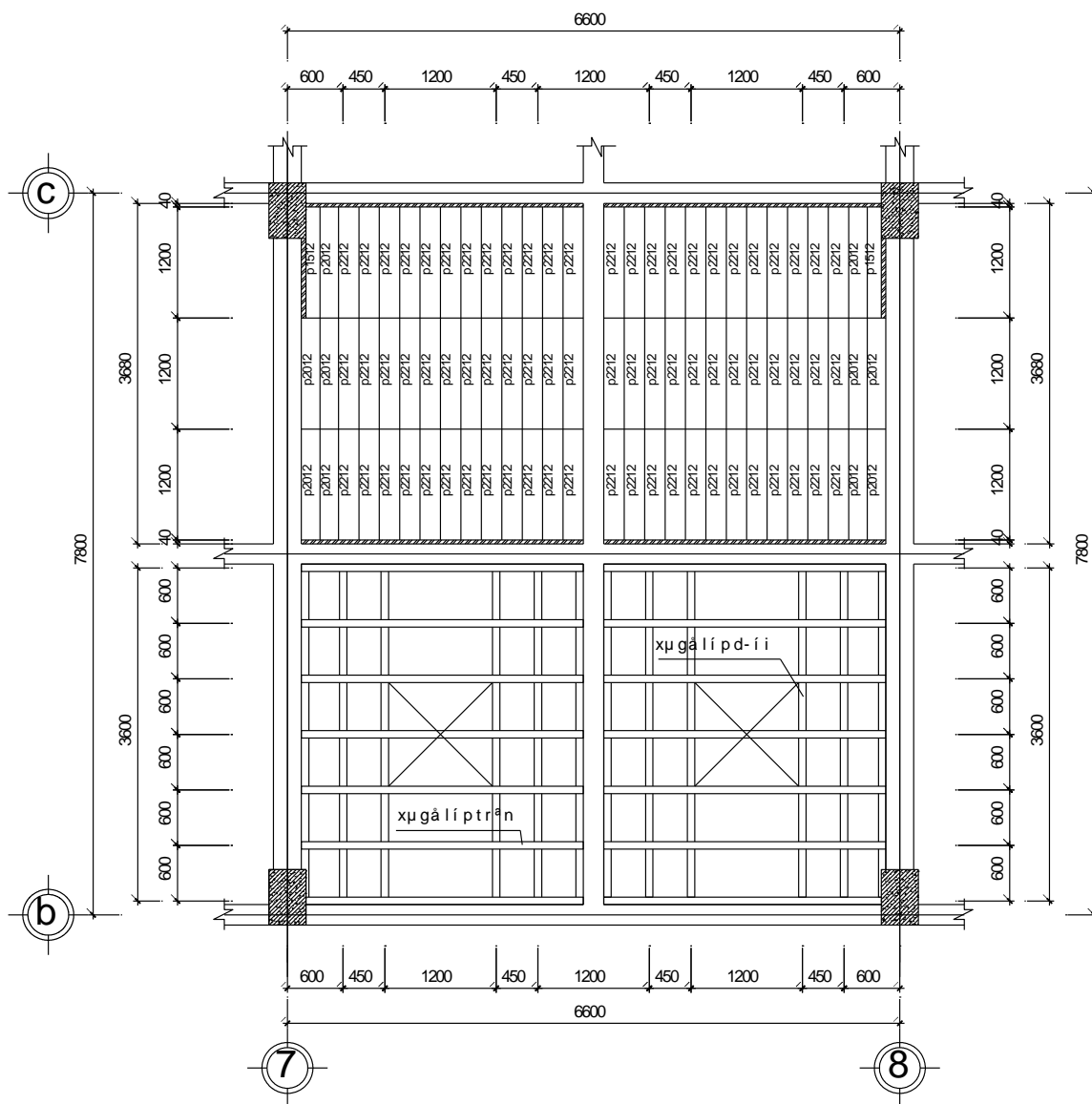
- |                                   |                                  |
|-----------------------------------|----------------------------------|
| 1 _ TẤM CÔPPHA GÓC ĐỊNH HÌNH      | 11 _ KÍCH VÍT ĐIỀU CHỈNH ĐỘ CAO  |
| 2 _ VÁN SÀN THÉP ĐỊNH HÌNH        | 12 _ THANH GIẪNG CHÂN GIÁO F50   |
| 3 _ VÁN ĐÁY DẦM THÉP ĐỊNH HÌNH    | 13 _ GIÁO THÉP                   |
| 4 _ VÁN THÀNH DẦM THÉP ĐỊNH HÌNH  | 14 _ GIÁO MINH KHAI              |
| 6 _ NỆP CHẶN 40 X 80              | 15 _ LAN CAN AN TOÀN             |
| 7 _ THANH CHỐNG XIÊN 60X80        | 16 _ CHÂN GIÁO ĐIỀU CHỈNH ĐỘ CAO |
| 8 _ THANH CHỐNG ĐỨNG 60X80//A=600 | 17 _ VÁN LÓT                     |
| 9 _ THÉP XÀ GỖ 80X120// A=1200    |                                  |

9.1.3. Tính toán ván khuôn sàn

Tổ hợp và tính toán, kiểm tra ván khuôn, xà gồ, cột chống cho sàn

a. Tổ hợp ván khuôn: xét ô sàn điển hình có kích thước lớn nhất Ô1

(7,8×7,8)m



b. Xác định tải trọng:

- Tải trọng với ván sàn:

+ Tải trọng bản thân ván:  $q_1^{tc} = 20(\text{KG}/\text{m}^2) \Rightarrow q_1^{tt} = 1,1 \times 20 = 22 (\text{KG}/\text{m}^2)$

+ Tải trọng do bê tông:  $q_2^{tc} = \gamma_{\text{BTCT}} \times h_d + 100 = 2500 \times 0,1 + 100 = 350(\text{KG}/\text{m}^2)$ .

$\Rightarrow q_2^{tt} = 1,2 \times 350 = 420(\text{KG}/\text{m}^2)$ .

+ Tải trọng do trút bê tông: đồ bằng bơm  $\rightarrow q_3^{tc} = 400(\text{KG}/\text{m}^2)$

$\Rightarrow q_3^{tt} = 1,3 \times 400 = 520 (\text{KG}/\text{m}^2)$

+ Tải trọng do đầm bê tông  $n_4=1,3$ ;  $q_4^{tc} = 200 \text{ (KG/m}^2\text{)}$  với đầm có  $D=70\text{(mm)}$

$$\Rightarrow q_4^{tt} = 1,3 \times 200 = 260 \text{ (KG/m}^2\text{)}$$

+ Tải trọng do người và thiết bị :  $q_5^{tc} = 250\text{(KG/m}^2\text{)} \Rightarrow q_5^{tt} = 1,3 \times 250 = 325 \text{ (KG/m}^2\text{)}$

+ Tải phân bố đều trên ván đáy sàn :

$$q^{tc} = q_1^{tc} + q_2^{tc} + q_3^{tc} + q_5^{tc} = 20 + 350 + 400 + 250 = 1020 \text{ (KG/m}^2\text{)}$$

$$q^{tt} = q_1^{tt} + q_2^{tt} + q_3^{tt} + q_5^{tt} = 22 + 420 + 520 + 325 = 1287 \text{ (KG/m}^2\text{)}$$

c . Tính toán, kiểm tra ván khuôn, xà gồ ngang, xà gồ dọc:

+ Tính toán kiểm tra ván khuôn

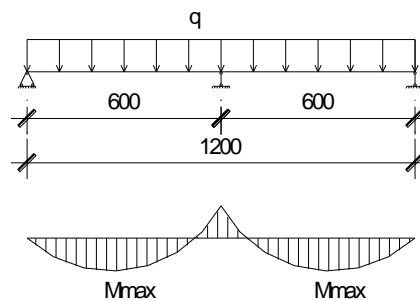
Tổng tải trọng tác dụng lên tấm ván khuôn bề rộng  $b = 0,22\text{m}$ :

$$q_v^{tc} = q^{tc} \times b = 1020 \times 0,22 = 224,40 \text{ (KG/m)}$$

$$q_v^{tt} = q^{tt} \times b = 1287 \times 0,22 = 283,14 \text{ (KG/m)}$$

+ Tính theo điều kiện bền : Coi ván khuôn sàn như một dầm liên tục kê lên các gối tựa là các xà gồ ngang ta có : Trong đó :  $W$ - Mômen kháng uốn của tấm ván khuôn rộng 220,  $W = 4,57 \text{ (cm}^3\text{)}$

$[\sigma]$ -Cường độ của ván khuôn kim loại,  $[\sigma] = 2100 \text{ (kG/cm}^2\text{)}$



Bố trí khoảng cách các xà gồ ngang là 60 cm

- Kiểm tra độ bền :  $\sigma = M_{\max} / W \leq R_{thép}$  ;  $M_{\max} = \frac{q^{tt} \cdot l_{sn}^2}{10}$

$$\rightarrow M_{\max} = \frac{283,14 \times 0,6^2}{10} = 10,19 \text{ (KGm)} = 1019 \text{ (KGcm)}$$

$$\rightarrow \sigma = 1019 / 4,57 = 222,97 < R_{thép} = 2100 \text{ (KG/cm}^2\text{)}$$

Vậy ván khuôn đảm bảo độ bền.

Kiểm tra ván khuôn theo điều kiện biến dạng:

Tải trọng dùng để kiểm tra võng :  $q^{tc} = 224,3 \text{ (kG/m)}$

Độ võng được tính theo công thức :  $f = \frac{q^{tc} \times l^4}{128 \times E \times J}$

Có :  $E_{thép} = 2,1 \times 10^6 \text{ (KG/cm}^2\text{)}$ ,  $J = 22,58 \text{ (cm}^4\text{)}$

$$\Rightarrow f = \frac{224,3 \times 10^{-2} \times 60^4}{128 \times 2,1 \times 10^6 \times 22,58} = 0,0047 \text{ (cm)} < [f] = \frac{1}{400} = \frac{60}{400} = 0,15 \text{ (cm)}$$

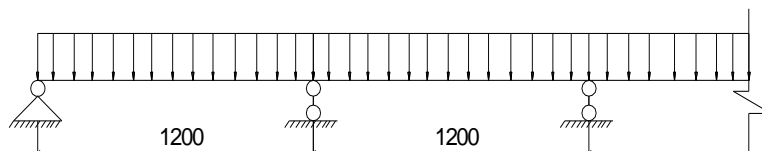


Ván khuôn đã chọn thỏa mãn điều kiện về biến dạng.

d. Tính toán kiểm tra xà gồ lớp trên

\* Chọn tiết diện xà gồ là :  $b \times h = 8 \times 12$  cm ; gỗ nhóm IV, khoảng cách giữa các xà gồ lớp trên đã chọn là 60(cm), khoảng cách giữa các xà gồ lớp dưới đã chọn là 120(cm).

Xà gồ lớp trên có sơ đồ tính là dầm liên tục chịu tải trọng phân bố đều, gối tựa là các xà gồ lớp dưới.



\* Tải trọng tác dụng lên xà gồ:

$$q_{x1}^{tc} = q^{tc} \times l_{x1} + b_{x1} \times h_{x1} \times \gamma_{g\delta} = 1020 \times 0,6 + 0,08 \times 0,12 \times 600 = 617,76 \text{ (KG/m)}.$$

$$q_{x1}^{tt} = q^{tt} \times l_{x1} + b_{x1} \times n \times h_{x1} \times \gamma_{g\delta} = 1287 \times 0,6 + 1,1 \times 0,08 \times 0,12 \times 600 = 778,54 \text{ (KG/m)}.$$

$l_{x1}$ : Khoảng cách bố trí xà gồ lớp trên.

$n = 1.1$ : hệ số vượt tải.

$b_{x1}, h_{x1}$ : Chiều rộng, chiều cao tiết diện xà gồ lớp trên.

\* Kiểm tra độ bền và võng của xà gồ:

- Kiểm tra độ bền:  $\sigma = M_{\max} / W \leq [\sigma]$

$$M_{\max} = q_{x1}^{tt} \times l_{x2}^2 / 10 = 778,54 \times 1,2^2 / 10 = 112,11 \text{ (KGm)} = 11211 \text{ (KGcm)}.$$

Với  $l_{x2}$ : khoảng cách bố trí xà gồ lớp dưới = 1,2 (m).

$$\text{Mômen kháng uốn: } W = b \times h^2 / 6 = 8 \times 12^2 / 6 = 192 \text{ (cm}^3\text{)}$$

$[\sigma]$ : ứng suất cho phép của gỗ:  $[\sigma]_{g\delta} = 90 \text{ kG/cm}^2$ .

$$\rightarrow \sigma = 11211 / 192 = 58,4 \text{ kG/cm}^2 < [\sigma]_{g\delta} = 90 \text{ kG/cm}^2.$$

-> Thanh xà gồ đảm bảo độ bền.

- Kiểm tra độ võng:

$$*) \text{ Với sơ đồ dầm liên tục } f = \frac{q_{x1}^{tc} \times l_{x2}^4}{128 \times E \times J} \leq [f] = \frac{l_{x2}}{400}$$

E: Môđun đàn hồi của gỗ:  $E = 1,2 \times 10^5 \text{ (KG/cm}^2\text{)}$

J: Mômen quán tính  $J = b \times h^3 / 12 = 8 \times 12^3 / 12 = 1152 \text{ (cm}^4\text{)}$ .

$$f = \frac{617,76 \times 10^{-2} \times 120^4}{128 \times 1,2 \times 10^5 \times 1152} = 0,072 \text{ (cm)} < [f] = \frac{l_{x2}}{400} = \frac{120}{400} = 0,3 \text{ (cm)}$$

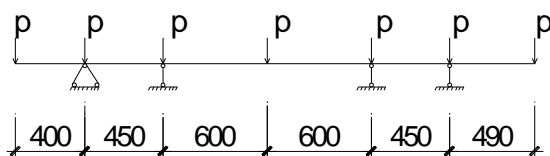
$\rightarrow f < [f] \rightarrow$  thanh xà gồ đảm bảo độ võng.

e) Tính toán kiểm tra xà gồ lớp dưới đỡ xà gồ lớp trên:

\* Sơ đồ tính:

Xà gỗ lớp dưới có tiết diện 10×14(cm), gỗ nhóm IV đặt cách nhau 1,2(m) (bằng khoảng cách đầu giáo PAL) đỡ các xà lớp trên.

Xà gỗ lớp dưới có sơ đồ tính là dầm liên tục chịu tải trọng tập trung, gối tựa là các đầu giáo PAL.



\* Tải trọng tác dụng lên xà gỗ:

$$P_{x2}^{tc} = q_{x1}^{tc} \times l_{x2} + b_{x2} \times h_{x2} \times l_g \times \gamma_{gỗ}$$

$$= 617,76 \times 1,2 + 0,1 \times 0,14 \times 1,2 \times 600 = 751,39 \text{ (KG)}.$$

$$P_{x2}^{tt} = q_{x1}^{tt} \times l_{x2} + b_{x1} \times h_{x1} \times l_g \times \gamma_{gỗ} \times n$$

$$= 778,54 \times 1,2 + 0,1 \times 0,14 \times 1,2 \times 600 \times 1,1 = 945,34 \text{ (KG)}.$$

$l_{x2}$ : Khoảng cách bố trí xà gỗ lớp dưới = 1,2(m).

$n = 1.1$ : hệ số vượt tải.

$b_{x2}, h_{x2}$ : Chiều rộng, chiều cao tiết diện xà gỗ lớp dưới.

$l_g = 1,2$  (m): Khoảng cách các đầu giáo.

\* Kiểm tra độ bền và võng của xà gỗ:

- Kiểm tra độ bền:  $\sigma = M_{\max} / W \leq [\sigma]$

$$M_{\max} = P_{x2}^{tt} \times l_g / 4 = 945,34 \times 1,2 / 4 = 283,6 \text{ (KGm)} = 28360 \text{ (KGcm)}.$$

Với  $l_g$ : khoảng cách đầu giáo = 1,2 (m).

$[\sigma]$ : ứng suất cho phép của gỗ:  $[\sigma]_{gỗ} = 90 \text{ (KG/cm}^2\text{)}$ .

$$\text{Mômen kháng uốn: } W = b \times h^2 / 6 = 10 \times 14^2 / 6 = 326,67 \text{ (cm}^3\text{)}$$

$$\rightarrow \sigma = 28360 / 326,67 = 86,8 \text{ (KG/cm}^2\text{)} < [\sigma]_{gỗ} = 90 \text{ (KG/cm}^2\text{)}$$

-> Thanh xà gỗ đảm bảo độ bền.

- Kiểm tra độ võng:

$$f = \frac{P_{x2}^{tc} \times l_g^3}{48 \times E \times J} \leq [f] = \frac{l_g}{400}$$

E: Môđun đàn hồi của gỗ:  $E = 1,2 \times 10^5 \text{ (KG/cm}^2\text{)}$

J: Môđun quán tính  $J = b \times h^3 / 12 = 10 \times 14^3 / 12 = 2286,67 \text{ (cm}^4\text{)}$

$$f = \frac{751,39 \times 10^{-2} \times 120^3}{48 \times 1,2 \times 10^5 \times 2286,67} = 0,001 \text{ (cm)} < [f] = \frac{l_g}{400} = \frac{120}{400} = 0,3 \text{ (cm)}$$

$\rightarrow f < [f] \rightarrow$  thanh xà gỗ đảm bảo độ võng

*Kiểm tra khả năng chịu lực của giáo PAL (Cột chống)*

Từ sơ đồ làm việc của xà gồ lớp dưới ta có tải trọng tác dụng lên đầu giáo là :

$$N = P_{x.dưới}^{tt} + P_{x.dưới}^{tt}/2 = 945,34 + 945,34/2 = 1414,01 \text{ kG}$$

Ta sử dụng 2 tầng giáo có chiều cao 3m nên  $[P_{gh}] = 35300 \text{ kG}$

Vậy  $N = 1414,017 \text{ kG} < [P_{gh}] = 35300 \text{ kG}$

**9.2. Lập bảng thống kê ván khuôn, cốt thép, bê tông, xây, trát, sơn, bả phần thân.**

*Bảng thống kê khối lượng bê tông tầng trệt, 1.*

Tầng	Tên cấu kiện	Kích thước tiết diện			Thể tích (m <sup>3</sup> )	Số lượng cấu kiện (cái)	Tổng thể tích (m <sup>3</sup> )	Thể tích 1 tầng (m <sup>3</sup> )	
		Chiều dài (m)	Chiều rộng (m)	Chiều cao (m)					
Tầng trệt	Cột (40x60)	0.60	0.40	3.20	0.90	40 cái	36.00	214.82 m <sup>3</sup>	
	Cột (22x22)	0.22	0.22	3.20	0.15	2 cái	0.30		
	Dầm (30x70)	6.62	0.30	0.60	1.19	18 cái	21.42		
	Dầm (30x70)	8.20	0.30	0.60	1.48	2 cái	2.96		
	Dầm(30x40)	2.18	0.30	0.30	0.20	10 cái	2.00		
	Dầm(22x45)	7.58	0.22	0.35	0.58	18 cái	10.44		
	Dầm(22x35)	2.18	0.22	0.25	0.12	10 cái	1.20		
	Dầm(22x45)	3.04	0.22	0.35	0.23	98 cái	22.54		
	Dầm(22x35)	2.40	0.22	0.25	0.13	12 cái	1.56		
	Sàn10	7.80	6.60	0.10	5.15	17 cái	87.55		
	Sàn10	6.60	2.40	0.10	1.58	10 cái	15.80		
	Thang máy		4.20	0.25	3.30	5.20	1 cái		8.83
			2.20	0.25	3.30	3.63	1 cái		
	Thang bộ		2.68	2.16	0.10	0.58	1 cái		4.22
2.68			1.38	0.10	0.37	1 cái			
3.00			1.05	0.10	0.32	2 cái			
3.60			0.15	0.20	0.11	2 cái			
2.68			0.22	0.25	0.15	2 cái			
Tầng 1	Cột (40x60)	0.60	0.40	4.10	1.15	40 cái	46.00	225.09 m <sup>3</sup>	
	Cột (22x22)	0.22	0.22	4.10	0.20	2 cái	0.40		
	Dầm (30x70)	6.62	0.30	0.60	1.19	18 cái	21.42		
	Dầm(30x40)	2.18	0.30	0.30	0.20	10 cái	2.00		
	Dầm(22x45)	7.58	0.22	0.35	0.58	18 cái	10.44		
	Dầm(22x35)	2.18	0.22	0.25	0.12	10 cái	1.20		
	Dầm(22x45)	3.04	0.22	0.35	0.23	98 cái	22.54		
	Dầm(22x35)	2.40	0.22	0.25	0.13	12 cái	1.56		
	Sàn10	7.80	6.60	0.10	5.15	17 cái	87.55		
	Sàn10	6.60	2.40	0.10	1.58	10 cái	15.80		
	Thang máy		4.20	0.25	4.20	6.62	1 cái		11.24
			2.20	0.25	4.20	4.62	1 cái		
	Thang bộ		2.68	2.16	0.10	0.58	1 cái		4.94
			2.68	1.38	0.10	0.37	1 cái		
3.90			1.05	0.10	0.41	2 cái			
4.70			0.15	0.20	0.14	2 cái			
2.68			0.22	0.35	0.21	2 cái			

Bảng thống kê khối lượng bê tông tầng 2,3,4,5.

Tầng	Tên cấu kiện	Kích thước tiết diện			Thể tích (m <sup>3</sup> )	Số lượng cấu kiện (cái)	Tổng thể tích (m <sup>3</sup> )	Thể tích 1 tầng (m <sup>3</sup> )	
		Chiều dài (m)	Chiều rộng (m)	Chiều cao (m)					
Tầng 2	Cột (40x60)	0.60	0.40	3.80	1.06	40 cái	42.40	220.24 m <sup>3</sup>	
	Cột (22x22)	0.22	0.22	3.80	0.18	2 cái	0.36		
	Dầm (30x70)	6.62	0.30	0.60	1.19	18 cái	21.42		
	Dầm(30x40)	2.18	0.30	0.30	0.20	10 cái	2.00		
	Dầm(22x45)	7.58	0.22	0.35	0.58	18 cái	10.44		
	Dầm(22x35)	2.18	0.22	0.25	0.12	10 cái	1.20		
	Dầm(22x45)	3.04	0.22	0.35	0.23	98 cái	22.54		
	Dầm(22x35)	2.40	0.22	0.25	0.13	12 cái	1.56		
	Sàn10	7.80	6.60	0.10	5.15	17 cái	87.55		
	Sàn10	6.60	2.40	0.10	1.58	10 cái	15.80		
	Thang máy		4.20	0.25	3.90	6.14	1 cái		10.43
			2.20	0.25	3.90	4.29	1 cái		
	Thang bộ		2.68	2.16	0.10	0.58	1 cái		4.54
			2.68	1.38	0.10	0.37	1 cái		
3.60			1.05	0.10	0.38	2 cái			
4.36			0.15	0.20	0.13	2 cái			
2.68			0.22	0.25	0.15	2 cái			
Tầng 3,4,5	Cột (40x50)	0.50	0.40	3.80	0.91	40 cái	36.40	214.96 m <sup>3</sup>	
	Cột (22x22)	0.22	0.22	3.80	0.18	2 cái	0.36		
	Dầm (30x70)	6.82	0.30	0.60	1.23	18 cái	22.14		
	Dầm(30x40)	2.18	0.30	0.30	0.20	10 cái	2.00		
	Dầm(22x45)	7.58	0.22	0.35	0.58	18 cái	10.44		
	Dầm(22x35)	2.18	0.22	0.25	0.12	10 cái	1.20		
	Dầm(22x45)	3.04	0.22	0.35	0.23	98 cái	22.54		
	Dầm(22x35)	2.40	0.22	0.25	0.13	12 cái	1.56		
	Sàn10	7.80	6.60	0.10	5.15	17 cái	87.55		
	Sàn10	6.60	2.40	0.10	1.58	10 cái	15.80		
	Thang máy		4.20	0.25	3.90	6.14	1 cái		10.43
			2.20	0.25	3.90	4.29	1 cái		
	Thang bộ		2.68	2.16	0.10	0.58	1 cái		4.54
			2.68	1.38	0.10	0.37	1 cái		
3.60			1.05	0.10	0.38	2 cái			
4.36			0.15	0.20	0.13	2 cái			
2.68			0.22	0.25	0.15	2 cái			

Bảng thống kê khối lượng cốt thép tầng trệt, 1.

Tầng	Tên cấu kiện	Thể tích (m <sup>3</sup> )	Hàm lượng cốt thép	Trọng lượng cấu kiện(T)	Số lượng cấu kiện (T)	Tổng trọng lượng (T)	Trọng lượng tầng (T)	
Tầng trệt	Cột (40x60)	0.90	1.50%	0.11	40 cái	4.40	16.72 T	
	Cột (22x22)	0.15	1.50%	0.02	2 cái	0.04		
	Dầm (30x70)	1.19	1%	0.09	18 cái	1.62		
	Dầm (30x70)	1.48	1%	0.12	2 cái	0.24		
	Dầm(30x40)	0.20	1%	0.02	10 cái	0.20		
	Dầm(22x45)	0.58	1%	0.05	18 cái	0.90		
	Dầm(22x35)	0.12	1%	0.01	10 cái	0.10		
	Dầm(22x45)	0.23	1%	0.02	98 cái	1.96		
	Dầm(22x35)	0.13	1%	0.01	12 cái	0.12		
	Sàn10	5.15	0.8%	0.32	17 cái	5.44		
	Sàn10	1.58	0.8%	0.10	10 cái	1.00		
	Thang máy		5.20	0.8%	0.33	1 cái		0.33
			3.63	0.8%	0.23	1 cái		0.23
	Thang bộ		0.58	0.8%	0.04	1 cái		0.04
			0.37	0.8%	0.02	1 cái		0.02
			0.32	0.8%	0.02	2 cái		0.04
0.11			0.8%	0.01	2 cái	0.02		
0.15			0.8%	0.01	2 cái	0.02		
Tầng 1	Cột (40x60)	1.15	1.50%	0.14	40 cái	5.60	17.85 T	
	Cột (22x22)	0.20	1.50%	0.02	2 cái	0.04		
	Dầm (30x70)	1.19	1%	0.09	18 cái	1.62		
	Dầm(30x40)	0.20	1%	0.02	10 cái	0.20		
	Dầm(22x45)	0.58	1%	0.05	18 cái	0.90		
	Dầm(22x35)	0.12	1%	0.01	10 cái	0.10		
	Dầm(22x45)	0.23	1%	0.02	98 cái	1.96		
	Dầm(22x35)	0.13	1%	0.01	12 cái	0.12		
	Sàn10	5.15	0.8%	0.32	17 cái	5.44		
	Sàn10	1.58	0.8%	0.10	10 cái	1.00		
	Thang máy		6.62	0.8%	0.42	1 cái		0.42
			4.62	0.8%	0.29	1 cái		0.29
	Thang bộ		0.58	0.8%	0.04	1 cái		0.04
			0.37	0.8%	0.02	1 cái		0.02
			0.41	0.8%	0.03	2 cái		0.06
			0.14	0.8%	0.01	2 cái		0.02
0.21			0.8%	0.01	2 cái	0.02		

Bảng thống kê khối lượng cốt thép tầng 2,3,4,5.

Tầng	Tên cấu kiện	Thể tích (m <sup>3</sup> )	Hàm lượng cốt thép	Trọng lượng cấu kiện(T)	Số lượng cấu kiện (T)	Tổng trọng lượng (T)	Trọng lượng tầng (T)	
Tầng 2	Cột (40x60)	1.06	1.50%	0.12	40 cái	4.80	16.98 T	
	Cột (22x22)	0.18	1.50%	0.02	2 cái	0.04		
	Dầm (30x70)	1.19	1%	0.09	18 cái	1.62		
	Dầm(30x40)	0.20	1%	0.02	10 cái	0.20		
	Dầm(22x45)	0.58	1%	0.05	18 cái	0.90		
	DẦM(22x35)	0.12	1%	0.01	10 cái	0.10		
	DẦM(22x45)	0.23	1%	0.02	98 cái	1.96		
	DẦM(22x35)	0.13	1%	0.01	12 cái	0.12		
	Sàn10	5.15	0.8%	0.32	17 cái	5.44		
	Sàn10	1.58	0.8%	0.10	10 cái	1.00		
	Thang máy		6.14	0.8%	0.39	1 cái		0.39
			4.29	0.8%	0.27	1 cái		0.27
	Thang bộ		0.58	0.8%	0.04	1 cái		0.04
			0.37	0.8%	0.02	1 cái		0.02
0.38			0.8%	0.02	2 cái	0.04		
0.13			0.8%	0.01	2 cái	0.02		
0.15			0.8%	0.01	2 cái	0.02		
Tầng 3,4,5	Cột (40x60)	0.91	1.50%	0.11	40 cái	4.40	16.76 T	
	Cột (22x22)	0.18	1.50%	0.02	2 cái	0.04		
	DẦM (30x70)	1.23	1%	0.10	18 cái	1.80		
	DẦM(30x40)	0.20	1%	0.02	10 cái	0.20		
	DẦM(22x45)	0.58	1%	0.05	18 cái	0.90		
	DẦM(22x35)	0.12	1%	0.01	10 cái	0.10		
	DẦM(22x45)	0.23	1%	0.02	98 cái	1.96		
	DẦM(22x35)	0.13	1%	0.01	12 cái	0.12		
	Sàn10	5.15	0.8%	0.32	17 cái	5.44		
	Sàn10	1.58	0.8%	0.10	10 cái	1.00		
	Thang máy		6.14	0.8%	0.39	1 cái		0.39
			4.29	0.8%	0.27	1 cái		0.27
	Thang bộ		0.58	0.8%	0.04	1 cái		0.04
			0.37	0.8%	0.02	1 cái		0.02
0.38			0.8%	0.02	2 cái	0.04		
0.13			0.8%	0.01	2 cái	0.02		
0.15			0.8%	0.01	2 cái	0.02		

Bảng thống kê khối lượng ván khuôn tầng trệt, 1.

Tầng	Tên cấu kiện	Kích thước tiết diện			Diện tích (m <sup>2</sup> )	Số lượng cấu kiện (cái)	Tổng diện tích (m <sup>2</sup> )	Diện tích 1 tầng (m <sup>2</sup> )	
		Chiều dài (m)	Chiều rộng (m)	Chiều cao (m)					
Tầng trệt	Cột (40x60)	0.60	0.40	3.20	7.04	40 cái	281.60	2074.29 m <sup>2</sup>	
	Cột (22x22)	0.22	0.22	3.20	2.82	2 cái	5.64		
	Dầm (30x70)	6.62	0.30	0.60	9.93	18 cái	178.74		
	Dầm (30x70)	8.20	0.30	0.60	12.30	2 cái	24.60		
	Dầm(30x40)	2.18	0.30	0.30	1.96	10 cái	19.60		
	Dầm(22x45)	7.58	0.22	0.35	6.97	18 cái	125.46		
	Dầm(22x35)	2.18	0.22	0.25	1.57	10 cái	15.70		
	Dầm(22x45)	3.04	0.22	0.35	2.80	98 cái	274.40		
	Dầm(22x35)	2.40	0.22	0.25	1.73	12 cái	20.76		
	Sàn10	7.80	6.60	0.10	51.48	17 cái	875.16		
	Sàn10	6.60	2.40	0.10	15.84	10 cái	158.40		
	Thang máy		4.20	0.25	3.30	41.58	1 cái		41.58
			2.20	0.25	3.30	29.04	1 cái		29.04
	Thang bộ		2.68	2.16	0.10	5.79	1 cái		5.79
			2.68	1.38	0.10	3.70	1 cái		3.70
3.00			1.05	0.10	3.15	2 cái	6.30		
3.60			0.15	0.20	1.98	2 cái	3.96		
2.68			0.22	0.25	1.93	2 cái	3.86		
Tầng 1	Cột (40x70)	0.70	0.40	4.10	9.02	40 cái	360.80	2153.93 m <sup>2</sup>	
	Cột (22x22)	0.22	0.22	4.10	3.61	2 cái	7.22		
	Dầm (30x70)	6.62	0.30	0.60	9.93	18 cái	178.74		
	Dầm(30x40)	2.18	0.30	0.30	1.96	10 cái	19.60		
	Dầm(22x45)	7.58	0.22	0.35	6.97	18 cái	125.46		
	Dầm(22x35)	2.18	0.22	0.25	1.57	10 cái	15.70		
	Dầm(22x45)	3.04	0.22	0.35	2.80	98 cái	274.40		
	Dầm(22x35)	2.40	0.22	0.25	1.73	12 cái	20.76		
	Sàn10	7.80	6.60	0.10	51.48	17 cái	875.16		
	Sàn10	6.60	2.40	0.10	15.84	10 cái	158.40		
	Thang máy		4.20	0.25	4.20	52.92	1 cái		52.92
			2.20	0.25	4.20	36.96	1 cái		36.96
	Thang bộ		2.68	2.16	0.10	5.79	1 cái		5.79
			2.68	1.38	0.10	3.70	1 cái		3.70
			3.90	1.05	0.10	4.10	2 cái		8.20
4.70			0.15	0.20	2.59	2 cái	5.18		
2.68			0.22	0.35	2.47	2 cái	4.94		



Bảng thống kê khối lượng ván khuôn tầng 2,3,4,5.

Tầng	Tên cấu kiện	Kích thước tiết diện			Diện tích (m <sup>2</sup> )	Số lượng cấu kiện (cái)	Tổng diện tích (m <sup>2</sup> )	Diện tích 1 tầng (m <sup>2</sup> )
		Chiều dài (m)	Chiều rộng (m)	Chiều cao (m)				
Tầng 2	Cột (40x70)	0.70	0.40	3.80	8.36	40 cái	334.40	2118.47 m <sup>2</sup>
	Cột (22x22)	0.22	0.22	3.80	3.34	2 cái	6.68	
	Dầm (30x70)	6.62	0.30	0.60	9.93	18 cái	178.74	
	Dầm(30x40)	2.18	0.30	0.30	1.96	10 cái	19.60	
	Dầm(22x45)	7.58	0.22	0.35	6.97	18 cái	125.46	
	Dầm(22x35)	2.18	0.22	0.25	1.57	10 cái	15.70	
	Dầm(22x45)	3.04	0.22	0.35	2.80	98 cái	274.40	
	Dầm(22x35)	2.40	0.22	0.25	1.73	12 cái	20.76	
	Sàn10	7.80	6.60	0.10	51.48	17 cái	875.16	
	Sàn10	6.60	2.40	0.10	15.84	10 cái	158.40	
	Thang máy	4.20	0.25	3.90	49.14	1 cái	49.14	
		2.20	0.25	3.90	34.32	1 cái	34.32	
	Thang bộ	2.68	2.16	0.10	5.79	1 cái	5.79	
		2.68	1.38	0.10	3.70	1 cái	3.70	
		3.60	1.05	0.10	3.78	2 cái	7.56	
4.36		0.15	0.20	2.40	2 cái	4.80		
2.68		0.22	0.25	1.93	2 cái	3.86		
Tầng 2,3,4,5.	Cột (40x60)	0.60	0.40	3.80	7.60	40 cái	304.00	2093.47 m <sup>2</sup>
	Cột (22x22)	0.22	0.22	3.80	3.34	2 cái	6.68	
	Dầm (30x70)	6.82	0.30	0.60	10.23	18 cái	184.14	
	Dầm(30x40)	2.18	0.30	0.30	1.96	10 cái	19.60	
	Dầm(22x45)	7.58	0.22	0.35	6.97	18 cái	125.46	
	Dầm(22x35)	2.18	0.22	0.25	1.57	10 cái	15.70	
	Dầm(22x45)	3.04	0.22	0.35	2.80	98 cái	274.40	
	Dầm(22x35)	2.40	0.22	0.25	1.73	12 cái	20.76	
	Sàn10	7.80	6.60	0.10	51.48	17 cái	875.16	
	Sàn10	6.60	2.40	0.10	15.84	10 cái	158.40	
	Thang máy	4.20	0.25	3.90	49.14	1 cái	49.14	
		2.20	0.25	3.90	34.32	1 cái	34.32	
	Thang bộ	2.68	2.16	0.10	5.79	1 cái	5.79	
		2.68	1.38	0.10	3.70	1 cái	3.70	
		3.60	1.05	0.10	3.78	2 cái	7.56	
4.36		0.15	0.20	2.40	2 cái	4.80		
2.68		0.22	0.25	1.93	2 cái	3.86		

Bảng thống kê khối lượng xây trát, sơn bả tầng trệt.

Loại	Tên cấu kiện		Kích thước cấu kiện			SL (cái)	V xây 1 cấu kiện (m <sup>3</sup> )	S trát 1 cấu kiện (m <sup>2</sup> )	Tổng xây (m <sup>3</sup> )	Tổng sơn trát, bả (m <sup>2</sup> )
			Dài (m)	Rộng (m)	Cao (m)					
Tường 220	Tường ngoài	Trục B,E	6.38	0.22	2.85	16 cái	3.20	36.37	51.20	581.92
		Trục 1,10	19.80	0.22	2.60	2 cái	11.33	102.96	22.66	205.92
	Tường trong		6.62	0.22	2.85	5 cái	4.15	37.73	20.75	188.65
Trần	Biên		3.63	3.00		63 cái		10.89		686.07
	Giữa		3.00	2.18		18 cái		6.54		117.72
Dầm	D(30x70)	Đáy	6.62	0.30		18 cái		1.99		35.82
		Thành	6.62		0.60	18 cái		7.94		142.92
	D(30x70)	Đáy	8.20	0.30		2 cái		2.46		4.92
		Thành	8.20		0.60	2 cái		9.84		19.68
	D(30x40)	Đáy	2.18	0.30		10 cái		0.65		6.50
		Thành	2.18		0.30	10 cái		1.31		13.10
	D(22x45)	Đáy	7.58	0.22		18 cái		1.67		30.06
		Thành	7.58		0.35	18 cái		5.31		95.58
	D(22x35)	Đáy	2.18	0.22		10 cái		0.48		4.80
		Thành	2.18		0.25	10 cái		1.09		10.90
	D(22x45)	Đáy	3.04	0.22		98 cái		0.67		65.66
		Thành	3.04		0.35	98 cái		2.13		208.74
	D(22x35)	Đáy	2.40	0.22		12 cái		0.53		6.36
		Thành	2.40		0.25	12 cái		1.20		14.40
Cột	Cột (40x70)	Dài	0.48		3.20	40 cái		3.07		122.80
		Rộng		0.40	3.20	40 cái		2.56		102.40
<b>Tổng khối lượng</b>									<b>94.61</b>	<b>2664.92</b>

Bảng thống kê khối lượng xây trát, sơn bả tầng 1

Loại	Tên cấu kiện		Kích thước cấu kiện			SL (cái)	V xây 1 cấu kiện (m <sup>3</sup> )	S trát 1 cấu kiện (m <sup>2</sup> )	Tổng xây (m <sup>3</sup> )	Tổng sơn trát, bả (m <sup>2</sup> )
			Đài (m)	Rộng (m)	Cao (m)					
Tường 220	Tường ngoài	Trục B >D	6.38	0.22	3.75	34 cái	4.21	47.85	143.14	1626.90
		Trục 1,10	19.80	0.22	3.50	2 cái	15.25	138.60	30.50	277.20
	Tường trong		6.62	0.22	3.5	15 cái	5.10	46.34	76.50	695.10
Trần	Biên		3.63	3.00		63 cái		10.89		686.07
	Giữa		3.00	2.18		18 cái		6.54		117.72
Dầm	D(30x70)	Đáy	6.62	0.30		18 cái		1.99		35.82
		Thành	6.62		0.60	18 cái		7.94		142.92
	D2(30x40)	Đáy	2.18	0.30		10 cái		0.65		6.50
		Thành	2.18		0.30	10 cái		1.31		13.10
	D(22x45)	Đáy	7.58	0.22		18 cái		1.67		30.06
		Thành	7.58		0.35	18 cái		5.31		95.58
	D(22x35)	Đáy	2.18	0.22		10 cái		0.48		4.80
		Thành	2.18		0.25	10 cái		1.09		10.90
	D(22x45)	Đáy	3.04	0.22		98 cái		0.67		65.66
		Thành	3.04		0.35	98 cái		2.13		208.74
	D(22x35)	Đáy	2.40	0.22		12 cái		0.53		6.36
		Thành	2.40		0.25	12 cái		1.20		14.40
Cột	Cột (40x70)	Dài	0.48		4.10	40 cái		3.94		157.60
		Rộng		0.40	4.10	40 cái		3.28		131.20
<b>Tổng khối lượng</b>									<b>250.14</b>	<b>4326.63</b>

Bảng thống kê khối lượng xây trát, sơn bả tầng 2.

Loại	Tên cấu kiện		Kích thước cấu kiện			SL (cái)	V xây 1 cấu kiện (m <sup>3</sup> )	S trát 1 cấu kiện (m <sup>2</sup> )	Tổng xây (m <sup>3</sup> )	Tổng sơn trát, bả (m <sup>2</sup> )
			Dài (m)	Rộng (m)	Cao (m)					
Tường 220	Tường ngoài	Trục B>E	6.38	0.22	3.45	34 cái	3.87	44.02	131.58	1496.68
		Trục 1,10	19.80	0.22	3.20	2 cái	13.94	126.72	27.88	253.44
	Tường trong		6.62	0.22	3.5	15 cái	5.10	46.34	76.50	695.10
Trần	Biên		3.63	3.00		63 cái		10.89		686.07
	Giữa		3.00	2.18		18 cái		6.54		117.72
Dầm	D(30x70)	Đáy	6.62	0.30		18 cái		1.99		35.82
		Thành	6.62		0.60	18 cái		7.94		142.92
	D2(30x40)	Đáy	2.18	0.30		10 cái		0.65		6.50
		Thành	2.18		0.30	10 cái		1.31		13.10
	D(22x45)	Đáy	7.58	0.22		18 cái		1.67		30.06
		Thành	7.58		0.35	18 cái		5.31		95.58
	D(22x35)	Đáy	2.18	0.22		10 cái		0.48		4.80
		Thành	2.18		0.25	10 cái		1.09		10.90
	D(22x45)	Đáy	3.04	0.22		98 cái		0.67		65.66
		Thành	3.04		0.35	98 cái		2.13		208.74
	D(22x35)	Đáy	2.40	0.22		12 cái		0.53		6.36
		Thành	2.40		0.25	12 cái		1.20		14.40
Cột	Cột (40x70)	Dài	0.48		3.80	40 cái		3.65		146.00
		Rộng		0.40	3.80	40 cái		3.04		121.60
<b>Tổng khối lượng</b>									<b>235.96</b>	<b>4151.45</b>

Bảng thống kê khối lượng xây trát, sơn bả tầng 3,4,5.

Loại	Tên cấu kiện		Kích thước cấu kiện			SL (cái)	V xây 1 cấu kiện (m <sup>3</sup> )	S trát 1 cấu kiện (m <sup>2</sup> )	Tổng xây (m <sup>3</sup> )	Tổng sơn trát, bả (m <sup>2</sup> )
			Dài (m)	Rộng (m)	Cao (m)					
Tường 220	Tường ngoài	Trục B>E	6.38	0.22	3.45	34 cái	3.87	44.02	131.58	1496.68
		Trục 1,10	19.80	0.22	3.20	2 cái	13.94	126.72	27.88	253.44
	Tường trong		6.62	0.22	3.5	15 cái	5.10	46.34	76.50	695.10
Trần	Biên		3.63	3.00		63 cái		10.89		686.07
	Giữa		3.00	2.18		18 cái		6.54		117.72
Dầm	D(30x70)	Đáy	6.82	0.30		18 cái		2.05		36.90
		Thành	6.82		0.60	18 cái		8.18		147.24
	D2(30x40)	Đáy	2.18	0.30		10 cái		0.65		6.50
		Thành	2.18		0.30	10 cái		1.31		13.10
	D(22x45)	Đáy	7.58	0.22		18 cái		1.67		30.06
		Thành	7.58		0.35	18 cái		5.31		95.58
	D(22x35)	Đáy	2.18	0.22		10 cái		0.48		4.80
		Thành	2.18		0.25	10 cái		1.09		10.90
	D(22x45)	Đáy	3.04	0.22		98 cái		0.67		65.66
		Thành	3.04		0.35	98 cái		2.13		208.74
	D(22x35)	Đáy	2.40	0.22		12 cái		0.53		6.36
		Thành	2.40		0.25	12 cái		1.20		14.40
Cột	Cột (40x60)	Dài	0.38		3.80	40 cái		2.89		115.60
		Rộng		0.40	3.80	40 cái		3.04		121.60
<b>Tổng khối lượng</b>									<b>235.96</b>	<b>4126.45</b>

Bảng thống kê khối lượng xây trát tầng mái tum.

Loại	Tên cấu kiện		Kích thước cấu kiện			SL (cái)	V xây 1 cấu kiện (m <sup>3</sup> )	S trát 1 cấu kiện (m <sup>2</sup> )	Tổng xây (m <sup>3</sup> )	Tổng trát (m <sup>2</sup> )
			Dài (m)	Rộng (m)	Cao (m)					
Tường 220	Tường ngoài	Trục B, E	59.40	0.22	1.50	1 cái	19.60	178.20	19.60	178.20
		Trục 1,10	19.80	0.22	1.50	1 cái	6.53	59.40	6.53	59.40
	Tường trong		6.62	0.22	3.20	6 cái	4.66	42.37	27.96	254.22
Trần	Thang tum bộ		6.16	4.30		1 cái		26.49		26.49
	Thang máy		7.58	3.12		2 cái		23.65		47.30
Dầm	D(22x35)	Đáy	2.68	0.22		4 cái		0.59		2.36
		Thành	2.68		0.25	4 cái		1.34		5.36
	D(22x35)	Đáy	7.58	0.22		4 cái		1.67		6.68
		Thành	7.58		0.25	4 cái		3.79		15.16
	D(22x35)	Đáy	3.08	0.22		6 cái		0.68		4.08
		Thành	3.08		0.25	6 cái		1.54		9.24
	D(22x35)	Đáy	4.26	0.22		2 cái		0.94		1.88
		Thành	4.26		0.25	2 cái		2.13		4.26
<b>Tổng khối lượng</b>								<b>54.09</b>	<b>614.63</b>	

Bảng thống kê khối lượng lát nền.

Tầng	Diện tích sàn(m <sup>2</sup> )	Diện tích lát (m <sup>2</sup> )	Tổng diện tích(m <sup>2</sup> )
Tầng trệt	1043	834.4	5006,4 m <sup>2</sup>
Tầng 1	1043	834.4	
Tầng 2	1043	834.4	
Tầng 3	1043	834.4	
Tầng 4	1043	834.4	
Tầng 5	1043	834.4	

Phân đoạn, phân đợt thi công

a. Nguyên tắc phân đoạn thi công:

+ Căn cứ vào khả năng cung cấp vật tư, thiết bị, thời hạn thi công công trình và quan trọng hơn cả là số phân đoạn tối thiểu phải đảm bảo theo biện pháp đề ra là không có gián đoạn trong tổ chức mặt bằng, phải đảm bảo cho các tổ đội làm việc liên tục.

+ Khối lượng công lao động giữa các phân đoạn phải bằng nhau hoặc chênh nhau không quá 20%, lấy công tác bê tông làm chuẩn.

+ Số khu vực công tác phải phù hợp với năng suất lao động của các tổ đội chuyên môn, đặc biệt là năng suất đổ bê tông; khối lượng bê tông một phân đoạn phải phù hợp với năng suất máy (thiết bị đổ bê tông). Đồng thời còn đảm bảo mặt bằng lao động để mật độ công nhân không quá cao trên một phân khu.

+ Ranh giới giữa các phân đoạn phải trùng với mạch ngừng thi công.

+ Căn cứ vào kết cấu công trình để có khu vực phù hợp mà không ảnh hưởng đến chất lượng.

Căn cứ vào mặt bằng công trình và khối lượng công tác, chia mặt bằng thi công như sau :

từ tầng 1-5 thi công đổ bê tông bằng bơm

từ tầng 6-9 thi công đổ bê tông bằng cần trục

b. Khối lượng bê tông thi công cho 1 tầng đổ bằng bơm: gồm cột, dầm, sàn, thang bộ,

Từ bảng thống kê ta có tổng khối lượng bê tông các tầng 1-5:

$$\sum V_{bt} = V_s + V_d + V_{thang}$$

+Xét tầng điển hình tầng 2 có khối lượng bê tông lớn nhất:  $\sum V_{bt} = 178,69m^3$

® chia khối lượng thi công thành 2 phân khu khối lượng bê tông cho mỗi phân khu:  $V=178,69/2=89,345(m^3)$ .

Như vậy chênh lệch về khối lượng bê tông giữa phân khu lớn nhất và phân khu nhỏ <20%

c. Khối lượng bê tông thi công cho 1 tầng đổ bằng cần trục: gồm cột, dầm, sàn, thang bộ

Từ bảng thống kê ta có tổng khối lượng bê tông các tầng 6-9:

$$\sum V_{bt} = V_s + V_d + V_{thang}$$

+Xét tầng điển hình tầng 8 có khối lượng bê tông:  $\sum V_{bt} = 178,74m^3$

® chia khối lượng thi công thành 5 phân khu khối lượng bê tông cho mỗi phân khu:  $V=178,4/5=35,75(m^3)$ .

### 9.3. Chọn cần trục và tính toán năng suất thi công.

Chọn máy thi công công trình gồm:

+ Máy vận chuyển lên cao: Cần trục tháp, máy vận thăng.

+ Máy trộn vữa xây, trát

+ Đầm dùi, đầm bàn.

+ Xe ô tô vận chuyển bê tông thương phẩm :Mã hiệu KamAZ-5511

+ Ô tô bơm bê tông

a. Chọn cần trục tháp:

Công trình có chiều cao lớn nên để vận chuyển vật tư phục vụ thi công ta phải sử dụng cần trục tháp. Mặt khác do khối lượng bê tông trong các phân đoạn không lớn nên ta cũng sử dụng cần trục tháp để vận chuyển bê tông phục vụ cho công tác đổ bê tông dầm, sàn, cột, từ tầng 6 trở lên. Bê tông được vận chuyển bằng cần trục, đổ theo phương pháp thủ công, để tránh bê tông bị phân tầng do trút vữa từ trong thùng chứa ta dùng ống mềm, ống vòi vòi để dẫn bê tông tới vị trí đổ.

Cần trục tháp được chọn phải đáp ứng được các yêu cầu kỹ thuật thi công công trình: thi công được toàn bộ công trình, an toàn cho người và cần trục trong lúc thi công, kinh tế nhất.

Các thông số để lựa chọn cần trục tháp:



- Tải trọng cần nâng:  $Q_{yc}$
- Chiều cao nâng vật:  $H_{yc}$
- Bán kính phục vụ lớn nhất:  $R_{yc}$
- + Sức nâng yêu cầu:

Trọng lượng vật nâng ứng với vị trí xa nhất trên công trình là thùng đồ bê tông dung tích  $1m^3$

$$\text{Vậy } Q_{yc} = 1 \times 2,5 \times 1,1 = 2,75T$$

$$+ \text{ Tính chiều cao nâng hạ vật: } H_{yc} = H_{ct} + H_{at} + H_{ck} + H_t \text{ (m)}$$

Trong đó :

$$H_{ct}: \text{ Chiều cao của công trình; } H_{ct} = 39,43(m)$$

$$H_{at}: \text{ Khoảng an toàn; } H_{at} = 1m$$

$$H_{ck}: \text{ Chiều cao cấu kiện cầu lắp; } H_{ck} = 2m$$

$$H_t: \text{ Chiều cao thiết bị treo buộc; } H_t = 1,5m$$

Vậy chiều cao cần thiết của cần trục là :

$$H_{yc} = 39,43 + 1 + 2 + 1,5 = 43,93 \text{ (m)}$$

+ Tính tầm với.

Tầm với của cần trục tháp khi vuông góc với công trình:  $R = B + d$

$$\text{Trong đó: } - B: \text{ Chiều rộng của công trình, } B = 18m.$$

-d: Khoảng cách từ cần trục quay đến mép công trình.

$$\text{Vì cần trục tháp có đối trọng ở dưới tháp nên } d = r + e + l_g.$$

$$\text{Trong đó: } - r: \text{ là bán kính quay, lấy } r = 6m.$$

- e: khoảng cách an toàn,  $e = 1,5m$ .

-  $l_g$ : Chiều rộng dàn giáo + khoảng lưu thông để thi công:  $l_g = 1,5m$ .

$$\text{Vậy } d = 6/2 + 1,5 + 1,5 = 6m.$$

$$\text{Vậy tầm với của cần trục là } R = 18 + 6 = 24m.$$

+ Chọn cần trục tháp.

Chọn cần trục tháp KB- 403A có đặc trưng kỹ thuật sau:

+Tải trọng nâng:  $Q = 5 - 8$  Tấn.

+Tầm với:  $R = 20 - 30$  m.

+Chiều cao nâng:  $H_{max} = 57,5$  m.

+Tốc độ:

-Tốc độ nâng: 40m/phút.

-Tốc độ hạ: 40m/phút.

-Tốc độ di chuyển xe con: 27,5m/phút.

-Tốc độ di chuyển của cần trục: 18m/phút.

-Tốc độ quay: 0,6 vòng/phút.

-Khổ rộng của đường ray:  $r=6$  m.

-Bán kính quay nhỏ nhất: 20 m.

-Trong lượng đối trọng: 48,4 T.

-Trọng lượng: 88,6 T.

+Chiều dài ray:  $L_{\text{ray}}=L_{\text{ct}}-2b'$

$$+b' = \sqrt{L_{\text{tamvoi}}^2 - 24^2} = \sqrt{30^2 - 24^2} = 18$$

+Vây:  $L_{\text{ray}}=59,4 - 2.18 = 23,4\text{m}$ . Chọn  $L_{\text{ray}} = 25\text{m}$  thiên về an toàn.

e) Kiểm tra năng suất của cần trục tháp.

Thời gian cần trục tháp thực hiện 1 chu kỳ là:

$$T_{\text{ck}}=t_{\text{nap}} + t_{\text{nâng}} + 2t_{\text{dichuyen}} + t_{\text{quay}} + 2t_{\text{tầm vói}} + t_{\text{xã}} + t_{\text{hạ}}.$$

Trong đó:

$T_{\text{nap}}=10\text{s}$ . Thời gian móc thùng vào cầu.

$t_{\text{nâng}}=H/v_{\text{nâng}}=43,93.60/40=65,9$  s: Thời gian nâng vật cầu.

$$t_{\text{dichuyen}} = \frac{L_{\text{ray}}}{2.v_{\text{dichuyen}}} = \frac{25.60}{2.18,0} = 41,67\text{s}$$

$t_{\text{quay}}=\alpha/n_{\text{quay}}=(120.60)/(360.0,6)=33,3\text{s}$ : Thời gian quay tay cần từ vị trí nâng đến vị trí hạ.

$t_{\text{tầm vói}}=R_{\text{taycần}}/v_{\text{xetrượt}} = (R-d)/v_{\text{xetrượt}} = (30 - 6).60/27,5=52,4$  s: Thời gian thay đổi tầm vói( thời gian di chuyển xe con trên cánh tay cần).

$t_{\text{xã}}=90\text{s}$ : Thời gian đổ bê tông.

$t_{\text{hạ}}=H/v_{\text{hạ}}=43,93.60/40=65,9\text{s}$ .

$$\rightarrow T_{\text{ck}}=(10 + 65,9 + 2.41,67 + 33,3 + 2.52,4 + 90 + 65,9)=453,24\text{s}.$$

\*Năng suất cần trục tháp là:

$$N_{\text{ca}}=k_q \cdot Q \cdot k_{\text{tg}} \cdot T \cdot 3600/T_{\text{ck}}$$

Trong đó:  $k_q$  là hệ số sử dụng tải trọng,  $k_q=0,8$ .

Q: Tải trọng nâng, lấy  $Q=2,75\text{T}$ .

$k_{\text{tg}}$ : Hệ số sử dụng thời gian,  $k_{\text{tg}}=0,9$ .

T: Thời gian làm việc 1 ca, lấy  $T=8\text{h}$ .

$$\rightarrow N_{\text{ca}}=0,8.2,75.0,9.8.3600/453,24=125,8 > 99,27\text{T}(\text{thỏa mãn}).$$

b. Chọn máy vận thăng nâng vật liệu: Xét với tầng có khối lượng lớn nhất (Thăng tải được dùng để vận chuyển gạch, vữa, xi măng... phục vụ cho công tác hoàn thiện.

Vận thăng để vận chuyển xi măng, vữa xây, trát, gạch...

- Vữa xây:  $V = 25\%$  khối lượng xây của tầng điển hình của 1 phân khu

$$V=0,25 \times 250,14/10=6,254(\text{m}^3)$$

$$\Rightarrow g_1 = V \times \gamma \times n = 6,254 \times 1600 \times 1,1 = 11006,2 \text{ (KG)} = 10,01 \text{ (T)}$$

+ Khối lượng tường xây 1 phân khu  $V_t = 250,14/10 = 25,02 \text{ (m}^3\text{)}$

$$\Rightarrow g_2 = V_t \times \gamma \times n = 25,02 \times 1800 \times 1,1 = 49539,6 \text{ (KG)} = 49,54 \text{ (T)}$$

+ Khối lượng trát 1 phân khu  $V_1 = 4326,63/10 = 432,7 \text{ (m}^2\text{)}$

$$\Rightarrow g_2 = V_1 \times d \times \gamma \times n = 432,7 \times 0,02 \times 1800 \times 1,1 = 17134,9 \text{ (KG)} = 17,14 \text{ (T)}$$

– Tải trọng của vữa xây, trát, gạch xây:

$$g = 10,01 + 49,54 + 17,14 = 76,69 \text{ (T)}$$

Vậy chọn loại vận thăng PXG-800-16 có các tính năng kỹ thuật sau:

Các thông số	Đơn vị tính	Giá trị
Chiều cao H	m	50
Vận tốc nâng vật	m/s	0,7
Trọng tải lớn nhất Q	kG	550
Điện áp sử dụng	V	380
Trọng lượng máy	kG	18700

– Năng suất thăng tải :  $N = Q \times n_{ck} \times k_{tt} \times k_{tg}$

Trong đó :  $Q = 0,55 \text{ T}$

$$k_{tt} = 1$$

$$k_{tg} = 0,8$$

$n_{ck}$  : số chu kỳ thực hiện trong 1 ca

$n_{ck} = 3600/t_{ck}$  : Số lượt vận chuyển trong 1 giờ.

với  $t_{ck} = t_1 + t_2 + t_3 + t_4$ .

$t_1$ : Thời gian đưa vật liệu vào vận thăng:  $t_1 = 120\text{s}$ .

$t_2$ : Thời gian nâng vật:  $t_2 = 39,43/1,6 = 24,6\text{s}$ .

$t_3$ : Thời gian chuyển vật:  $t_3 = 120\text{s}$ .

$t_4$ : Thời gian hạ:  $t_4 = 24,6\text{s}$ .

$$\Rightarrow t_{ck} = t_1 + t_2 + t_3 + t_4 = 120 + 24,6 + 120 + 24,6 = 289,2\text{s}$$

$$n_{ck} = 3600 / 289,2 = 12,45 \text{ (lần/h)}$$

$$\Rightarrow N = 8 \times 0,55 \times 12,45 \times 0,8 \times 1 = 43,24 \text{ (T/ca)}$$

Như vậy: chọn 2 máy vận thăng thỏa mãn yêu cầu về năng suất.

c. Máy bơm bê tông :

Chọn xe bơm bê tông của hãng PUTZMEISTER- Đức mã hiệu M43 với các thông số kỹ thuật sau:

- Năng suất thực tế:  $30 \text{ (m}^3\text{/h)}$ .

- Dung tích bể chứa:  $250 \text{ (l)}$ .

- Công suất động cơ:  $3,8 \text{ (kW)}$ .

- Đường kính xi lanh: 200(mm).

- Áp lực máy bơm: 85(bar).

- Hành trình pít tông: 1400(mm).

→ Năng suất 1 ca 7h là:  $N = 30 \times 0,7 \times 0,85 = 178,5(\text{m}^3) > V_{\text{phân khu}} = 89,345\text{m}^3$

#### **9.4. Chọn máy đầm, máy trộn và đổ bê tông, năng suất của chúng**

Từ bảng thống kê khối lượng xây trát ta có:

– Khối lượng vữa xây ở 1 phân khu tầng điển hình:

$$V_1 = 0,25 \times 250,14 / 10 = 6,25 (\text{m}^3)$$

– Khối lượng vữa trát ở 1 phân khu tầng điển hình:

$$V_2 = 4326,63 \times 0,02 / 10 = 8,65 (\text{m}^3)$$

– Tổng khối lượng vữa xây và vữa trát là:

$$V = V_1 + V_2 = 6,25 + 8,65 = 14,9(\text{m}^3)$$

a. Chọn loại máy trộn vữa SB – 133 có các thông số kỹ thuật sau :

Các thông số	Đơn vị	Giá trị
Dung tích hình học	l	100
Dung tích xuất liệu	l	80
Tốc độ quay	Vòng/phút	550
Công suất động cơ	kW	4,0
Chiều dài , rộng ,cao	m	1,12×0,66×1,0
Trọng lượng	T	0,18

+Tính năng suất máy trộn vữa theo công thức:

$$N = V_{sx} \times k_{xl} \times n_{ck} \times k_{tg}$$

Trong đó:  $V_{sx} = 0,6 \times V_{hh} = 0,6 \times 100 = 60$  (l)

$k_{xl} = 0,85$  hệ số xuất liệu, khi trộn vữa lấy  $k_{xl} = 0,85$

$n_{ck}$ : số mẻ trộn thực hiện trong 1 giờ :  $n_{ck} = 3600/t_{ck}$ .

Có  $t_{ck} = t_{đo\ vào} + t_{trộn} + t_{đo\ ra} = 15 + 120 + 10 = 145$  (s)  $\Rightarrow n_{ck} = 25$ (s)

$k_{tg} = 0,8$  hệ số sử dụng thời gian

Vậy  $N = 0,06 \times 0,85 \times 25 \times 0,8 = 1,02$  (m<sup>3</sup>/h)

$\Rightarrow$  1 ca máy trộn được  $N = 8 \times 1,02 = 8,16$  (m<sup>3</sup> vữa/ca)

Vậy chọn 2 máy trộn vữa SB – 133 đảm bảo năng suất yêu cầu.

b. Chọn máy chọn máy đầm dùi cho cột: xét cho 1 phân khu

– Khối lượng BT trong cột, lõi, dầm ở tầng lớn nhất có giá trị

$$V = 225,0/2 = 112,55 \text{ (m}^3\text{)}$$

Chọn máy đầm dùi loại U50 có các thông số kỹ thuật sau:

Các thông số	Đơn vị	Giá trị
Thời gian đầm BT	S	30
Bán kính tác dụng	cm	30-40
Chiều sâu lớp đầm	cm	20-30
Năng suất	M <sup>3</sup> /h	3,15

– Năng suất đầm được xác định theo công thức:

$$N = 2 \times k \times r_0^2 \times \Delta \times 3600 / (t_1 + t_2)$$

Trong đó:

$r_0$ : Bán kính ảnh hưởng của đầm lấy 0,3(m)

$\Delta$ : Chiều dày lớp BT cần đầm 0,25(m)

$t_1$ : Thời gian đầm BT  $\Rightarrow t_1 = 30$ (s)

$t_2$ : Thời gian di chuyển đầm từ vị trí này sang vị trí khác lấy  $t_2=6(s)$

k: Hệ số hữu ích lấy  $k= 0,7$

Vậy:  $N=2 \times 0,7 \times 0,3^2 \times 0,25 \times 3600 / (30+6) = 3,15 (m^3/h)$

– Năng suất của một ca làm việc:

$N = 8 \times 3,15 \times 0,85 = 21,42(m^3/ca) \Rightarrow$  chọn 6 cái .

$N = 21,42 \times 6 = 128,52 > 112,55 (m^3/ca)$ . Vậy chọn đầm đủ thỏa mãn.

c. Chọn máy đầm bàn cho bê tông sàn: xét cho 1 phân khu

Diện tích của đầm bê tông cần đầm trong 1 ca lớn nhất là:

$S = 209,5/5 = 41,9 m^2/ca$

Ta chọn máy đầm bàn U7 có các thông số kỹ thuật sau:

+Thời gian đầm bê tông: 50(s)

+Bán kính tác dụng: 20 ÷ 30 (cm).

+Chiều sâu lớp đầm: 10 ÷ 30 (cm)

+Năng suất: 25 ( $m^2/h$ )

Theo bảng các thông số kỹ thuật của đầm U7 ta có năng suất của đầm là 25( $m^2/h$ )

Nếu ta lấy  $k=0,8$  thì năng suất máy đầm là:

$N=0,8 \times 25 \times 8=160(m^2/ca) > 21,6(m^2/ca)$ .

Chọn 1 máy đầm bàn U7 có năng suất 25 ( $m^2/h$ ).

## CHƯƠNG 10. TỔ CHỨC THI CÔNG

### 10.1. Lập tiến độ thi công

Mục đích:

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 tư, nhân lực, máy móc thi công ở từng thời gian trong suốt quá trình thi công.

\*. Trình tự lập tiến độ thi công:

- Ước tính khối lượng công tác của những công tác chính, công tác phục vụ như: công tác chuẩn bị, công tác mặt bằng.

- Đề suất các phương 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 trường) 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 phương tiện vận chuyển.

\*. Phương pháp tối ưu hoá biểu đồ nhân lực:

a. Lấy qui trình kỹ thuật làm cơ sở:

Muốn có biểu đồ nhân lực hợp lý, ta 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 nhưng vẫn phải đảm bảo trình tự kỹ thuật thi công hợp lý. Các phương hướng giải quyết như sau:

- Kết thúc của quá trình này sẽ được nối tiếp ngay 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 được 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.

b. Lấy tổ đội chuyên nghiệp làm cơ sở:

Trước hết ta phải biết số lượng người trong mỗi tổ thợ chuyên nghiệp. Thường là: bê tông có từ 10÷12 người; sắt, mộc, nề, lao động cũng tương tự. Cách thức thực hiện như 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 người không đổi và công việc không chồng chéo hay đứt đoạn.

- Có thể chuyển một số người ở quá trình này sang làm ở một quá trình khác để từ đó ta 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 trũng sâu thất thường.

## 10.2. Thiết kế tổng mặt bằng thi công

Cơ sở tính toán:

- Căn cứ theo yêu cầu của tổ chức thi công, tiến độ thực hiện công trình xác định nhu cầu cần thiết về vật tư, vật liệu, nhân lực, nhu cầu phục vụ.

- Căn cứ vào tình hình cung cấp vật tư thực tế.

- Căn cứ vào tình hình thực tế và mặt bằng công trình, bố trí các công trình phục vụ, kho bãi, trang thiết bị để phục vụ thi công.

- Mục đích tính toán:

- Tính toán lập tổng mặt bằng thi công để đảm bảo tính hợp lý trong công tác tổ chức, quản lý, thi công, hợp lý trong dây chuyền sản xuất, tránh hiện tượng chồng chéo khi di chuyển.

- Đảm bảo tính ổn định và phù hợp trong công tác phục vụ thi công, tránh trường hợp lãng phí hay không đủ đáp ứng nhu cầu.

- Để đảm bảo các công trình tạm, các bãi vật liệu, cấu kiện, các máy móc, thiết bị được sử dụng một cách tiện lợi nhất.

- Để cự ly vận chuyển là ngắn nhất, số lần bốc dỡ là ít nhất.

- Đảm bảo điều kiện vệ sinh công nghiệp và phòng chống cháy nổ.

### 10.2.1 Thiết kế kho bãi công trường

a. Số lượng cán bộ công nhân viên trên công trường:

Theo bảng tiến độ thi công và biểu đồ nhân lực thì ta có:

- Tổng số công:  $S = 32378$  công

- Thời gian thi công:  $T = 645$  ngày

- Số công nhân lớn nhất trên công trường:  $A_{\max} = 125$  công nhân.

b. Số công nhân xây dựng cơ bản trực tiếp thi công:

Theo biểu đồ tổng hợp nhân lực, số người làm việc trực tiếp trung bình trên công trường là:

$$A = A_{tb} = \frac{S}{T} = \frac{32378}{645} = 50 \text{ (người)}$$



c) Số công nhân làm việc ở các xưởng phụ trợ:

$$B = K\% \cdot A = 0,25 \times 50 = 13 \text{ công nhân}$$

(Công trình xây dựng trong thành phố nên  $K\% = 25\% = 0,25$ ).

d) Số cán bộ công nhân kỹ thuật:

$$C = 6\% \times (A+B) = 6\% \times (50 + 13) = 4 \text{ người}$$

e) Số cán bộ nhân viên hành chính:

$$D = 5\% \times (A+B+C) = 5\% \times (50+13+4) = 4 \text{ người}$$

f) Số nhân viên phục vụ (y tế, ăn trưa):

$$E = 6\% \times (A+B+C+D) = 6\% \times (50+13+4+4) = 5 \text{ người.}$$

(Công trường quy mô trung bình,  $S\%=6\%$ )

Tổng số cán bộ công nhân viên công trường (2% đau ốm, 4% xin nghỉ phép):

$$G = 1,06 \times (A + B + C + D + E) = 1,06 \times (50 + 13 + 4 + 4 + 5) = 81 \text{ (người)}$$

\* Diện tích kho bãi và lán trại:

-**Diện tích kho bãi** được thiết kế theo nhu cầu cần sử dụng vật liệu hằng ngày lớn nhất ở công trường và đảm bảo một khoảng thời gian dự trữ theo quy định.

-Trong giai đoạn thi công của một tầng điển hình (ở đây sử dụng tầng 1 để tính toán).

-Trong công trường có rất nhiều loại kho bãi khác nhau, chúng đóng một vai trò quan trọng trong việc đảm bảo dự trữ, cung cấp các loại vật tư đảm bảo cho việc thi công công trình đúng tiến độ.

Để xác định được dự trữ hợp lý cho từng loại vật liệu, cần dựa vào các yếu tố sau đây:

Lượng vật liệu sử dụng hằng ngày lớn nhất  $r_{\max}$ .

Khoảng thời gian giữa những lần nhận vật liệu  $t_1 = 0,5$  ngày.

Thời gian vận chuyển vật liệu từ nơi này đến nơi nhận đến công trường  $t_2 = 1$  ngày.

Thời gian thử nghiệm phân loại  $t_3 = 0,5$  ngày.

Thời gian bốc dỡ và tiếp nhận vật liệu tại công trường  $t_4 = 0,5$  ngày.

Thời gian dự trữ đề phòng  $t_5 = 2$  ngày.

→ Số ngày dự trữ vật liệu là:  $T_{dt} = t_1 + t_2 + t_3 + t_4 + t_5 = 4,5$  ngày.

-Khoảng thời gian dự trữ này nhằm đáp ứng nhu cầu thi công liên tục, đồng thời dự trữ những lý do bất trắc có thể xảy ra trong quá trình thi công.

-Trên mặt bằng công trình cần tính diện tích kho xi măng, kho thép, cốppha, bãi chứa cát, gạch.

-Diện tích kho bãi tính theo công thức:  $S = \alpha \cdot F$

Trong đó:

S: Diện tích kho bãi kể cả đường đi lại.

F: Diện tích kho bãi chưa kể đến lối đi lại.

$\alpha$ : Hệ số sử dụng mặt bằng.

$\alpha = 1,5-1,7$  đối với các kho tổng hợp.

$\alpha = 1,4-1,6$  đối với các kho kín.

$\alpha = 1,1-1,2$  đối với các bãi lộ thiên chứa vật liệu thành đồng.

$F=Q/P$ .

Với Q: Lượng vật tư hay cấu kiện chứa trong kho bãi;  $Q=q.T$

q: Lượng vật tư sử dụng trong một ngày.

T: Thời gian sử trữ vật liệu.

P: Lượng vật liệu cho phép chứa trong  $1m^2$  diện tích có ích của kho bãi.

\*Xác định lượng vật liệu sử dụng trong một ngày:

Do dùng bê tông thương phẩm nên lượng bê tông sản xuất tại công trường rất ít, chủ yếu dùng cho bê tông lót nên ta có thể bỏ qua.

Dự kiến khối lượng vật liệu lớn nhất khi đã có các công tác xây.

Khối lượng vật liệu sử dụng trong một ngày là:

Loại công tác	Khối lượng	Đơn vị
Cốt thép	$17850/11=1623$	Kg
Ván khuôn	$2153,93/21=102,6$	$m^2$
Xây tường	$250,14/14=17,86$	$m^3$
Trát	$2422,53/16=151,4$	$m^2$
Lát nền	$834,4/7=119,2$	$m^2$

-Công tác xây tường:

Theo định mức xây tường vữa xi măng- cát vàng mác75 ta có:

Gạch: 550 viên/ $1m^3$  tường.

Vữa: 0,29  $m^3/1m^3$  tường.

Thành phần vữa: Xi măng 227,02kg/ $1m^3$

Cát vàng: 1,13 $m^3/1m^3$  vữa.

→Số viên gạch:  $550 \times 17,86 = 9823$  viên.

+ Khối lượng xi măng:  $17,86 \times 0,29 \times 227,02 = 1175,8kg$ .

+ Khối lượng cát vàng:  $17,86 \times 0,29 \times 1,13 = 5,853m^3$ .

- Công tác lát nền:

Viên gạch có kích thước 60 x60 → Số viên gạch là:  $119,2/0,36= 332$  viên.

Diện tích lát là:  $119,2\text{m}^2$ .

Vữa lát dày 1,5cm, định mức  $0,017\text{m}^3$  vữa/ $1\text{m}^2$ .

Vữa xi măng mác 75, xi măng PC30 có:

+ Xi măng:  $320,03\text{ kg}/1\text{m}^3$ .

+ Cát đen:  $1,09\text{m}^3/1\text{m}^3$  vữa.

→ Khối lượng xi măng:  $119,2.320,3.0,017 = 649,1\text{ kg}$ .

+ Khối lượng cát đen:  $119,2.1,09.0,017 = 2,21\text{ m}^3$ .

- Công tác trát:

Tổng diện tích trát là:  $151,4\text{m}^2$ .

Vữa trát dày 1,5cm, định mức  $0,017\text{m}^3$  vữa/ $1\text{m}^2$ .

Vữa xi măng mác 75, xi măng PC30 có:

+ Xi măng:  $227,02\text{kg}/1\text{m}^3$ .

+ Cát vàng:  $1,13\text{m}^3/1\text{m}^3$  vữa.

→ Khối lượng xi măng:  $151,4.0,017.227,02= 584,3\text{ kg}$ .

→ Khối lượng cát vàng:  $151,4.0,017.1,13 = 2,91\text{m}^3$

Tổng khối lượng vật liệu như sau:

+ Tổng khối lượng xi măng:  $1175,8 + 649,1 + 584,3 = 2409,2\text{ kg} = 2,41\text{T}$ .

+ Tổng khối lượng cát vàng:  $5,853 + 2,91 = 8,763\text{m}^3$ .

+ Tổng khối lượng cát đen:  $2,21\text{m}^3$ .

+ Tổng khối lượng gạch xây: 9823 viên.

+ Tổng khối lượng gạch lát: 332 viên.

- Xác định diện tích kho bãi:

**Bảng tính diện tích kho bãi**

STT	Vật liệu	Đơn vị	q	Thời gian dự trữ (ngày)	Q=q.t	P đvvl/m <sup>2</sup>	F=Q/P	$\alpha$	S= $\alpha$ .F (m <sup>2</sup> )
1	Xi măng	T	2.41	4.5	11	1.3	8.46	1.5	12.69
2	Thép	T	1.623	4.5	7	3	2.33	1.5	3.5
3	Ván khuôn	m <sup>2</sup>	102.6	4.5	462	45	10.27	1.5	15.41
4	Cát vàng	m <sup>3</sup>	7.293	4.5	33	1.8	18.33	1.2	22
5	Cát đen	m <sup>3</sup>	2.21	4.5	10	1.8	5.56	1.2	6.67
6	Gạch xây	viên	9823	4.5	44204	700	63.15	1.1	69.47
7	Gạch lát	viên	332	4.5	1494	250	5.98	1.1	6.58

Vậy ta chọn diện tích kho bãi như sau:

+ Kho xi măng: 16m<sup>2</sup>.

+ Riêng kho thép phải có chiều dài từ 15m – 20m (do thép dài 11,7m nên ta phải chọn kho có diện tích lớn) vậy ta chọn kho thép có diện tích 64m<sup>2</sup>, ngoài ra còn phải bố trí xưởng gia công thép.

+ Kho ván khuôn: 24m<sup>2</sup>.

+ Bãi cát vàng: 24m<sup>2</sup>.

+ Bãi cát đen: 8m<sup>2</sup>.

+ Bãi gạch xây: 70m<sup>2</sup>.

+ Bãi gạch lát: 8m<sup>2</sup>.

**10.2.2 Thiết kế nhà tạm: Căn cứ tiêu chuẩn nhà tạm trên công trường:**

- Nhà bảo vệ (2 người): 3×3 = 9 m<sup>2</sup>

- Nhà chỉ huy (1 người): 16 m<sup>2</sup>

- Trạm y tế:  $A_{tb,d} = 81 \times 0,04 = 3,24$  (m<sup>2</sup>). Thiết kế 16 m<sup>2</sup>

- Nhà ở cho công nhân: 12×4 = 48 (m<sup>2</sup>)

- Nhà ở cho cán bộ kỹ thuật và nhân viên hành chính: 8 × 4 = 32 (m<sup>2</sup>)

- Nhà ăn cho công nhân : 81×1 = 81 (m<sup>2</sup>) Thiết kế 48m<sup>2</sup>

- Nhà tắm: 81×2,5/25 = 8,1 m<sup>2</sup> làm 16 m<sup>2</sup>, gồm 1 phòng nam, 1 phòng nữ

- Nhà Vệ sinh: 78×2,5/25 = 8,1 m<sup>2</sup> làm 16 m<sup>2</sup>, gồm 1 phòng nam, 1 phòng nữ

- Nhà làm việc cho cán bộ kỹ thuật. Thiết kế 40 (m<sup>2</sup>).

**10.2.3 Hệ thống điện thi công và sinh hoạt:**

a. Điện thi công:

Ta tiến hành cung cấp điện cho các máy trên công trường:

- Cần trục tháp POTAIN - P16A1: P = 32 KW
- Máy đầm dùi U21-75 (2 máy): P = 1,5×2 = 3 KW
- Máy đầm bàn U7 (1 máy) P = 2,0 KW
- Máy cưa: P = 3,0 KW
- Máy hàn điện 75 Kg: P = 20 KW
- Máy bơm nước: P = 1,5 KW
- Máy trộn bê tông P = 3 kw

b. Điện sinh hoạt: Điện chiếu sáng cho các kho bãi, nhà chỉ huy, y tế, nhà bảo vệ công trình, điện bảo vệ ngoài nhà...

*Điện trong nhà:*

STT	Nơi chiếu sáng	Định mức (W/m <sup>2</sup> )	Diện tích (m <sup>2</sup> )	P (W)
1	Nhà chỉ huy - y tế	15	16	240
2	Nhà bảo vệ	15	9	135
3	Nhà nghỉ tạm cho nhân viên và công nhân	15	80	1200
4	Xưởng gia công, chứa VK, cốt thép, Ximăng	5	24 + 64 + 16	520
5	Nhà vệ sinh+Nhà tắm	15	16 + 16	480
<i>Tổng công suất</i>				2575

c. Điện bảo vệ ngoài nhà:

STT	Nơi chiếu sáng	Công suất
1	Đường chính	6×50 W = 300W
3	Các kho, lán trại	6 ×75 W = 450W
4	Bốn góc tổng mặt bằng	4 × 500 W = 2000W
5	Đèn bảo vệ các góc công trình	8 × 75 W = 600W
<i>Tổng công suất</i>		3350

Tổng công suất dùng: 
$$P = 1.1 \times \left( \sum \frac{k_1 \times P_1}{\cos \varphi} + \sum \frac{k_2 \times P_2}{\cos \varphi} + \sum k_3 \times P_3 + \sum k_4 \times P_4 \right)$$

Trong đó: Hệ số 1.1 là hệ số tính đến hao hụt điện áp trong toàn mạng.

Hệ số cosφ : Hệ số công suất thiết kế của thiết bị

Lấy  $\cos\phi = 0,68$  đối với máy trộn vữa, bê tông

$\cos\phi = 0,65$  đối với máy hàn, cần trục tháp

$k_1, k_2, k_3, k_4$ : Hệ số sử dụng điện không điều hoà.

(  $k_1 = 0,75$  ;  $k_2 = 0,70$  ;  $k_3 = 0,8$ ;  $k_4 = 1,0$  )

$\sum P_1, \sum P_2, \sum P_3, \sum P_4$  là tổng công suất các nơi tiêu thụ của các thiết bị tiêu thụ điện trực tiếp, điện động lực, phụ tải sinh hoạt và thấp sáng.

Ta có: Công suất điện tiêu thụ trực tiếp cho sản xuất: ( các máy hàn)

$$P^T_1 = \frac{0,7 \times 20}{0,65} = 21,54 \text{ KW}$$

Công suất điện phục vụ cho các máy chạy động cơ điện:

$$P^T_2 = \frac{0,7 \times (32 + 3 + 2 + 3 + 1,5)}{0,65} = 44,69 \text{ KW};$$

Công suất điện phục vụ sinh hoạt và chiếu sáng ở khu vực hiện trường:

$$P^T_3 = 5,1 + 3,35 = 8,45 \text{ KW};$$

Tổng công suất tiêu thụ:  $P^T = 1,1 \times (21,54 + 44,69 + 8,45) = 79,73 \text{ (KW)}$

Công suất cần thiết của trạm biến thế:

$$S = \frac{P''}{\cos\phi} = \frac{79,73}{0,7} = 114 \text{ (KVA)}$$

Nguồn điện cung cấp cho công trường lấy từ nguồn điện đang tải trên lưới cho thành phố.

d. Tính dây dẫn:

Việc chọn và tính dây dẫn theo 2 điều kiện:

+ Chọn dây dẫn theo độ bền:

Để đảm bảo dây dẫn trong quá trình vận hành không bị tải trọng bản thân hoặc ảnh hưởng của mưa bão làm đứt dây gây nguy hiểm, ta phải chọn dây dẫn có tiết diện đủ lớn. Theo quy định ta chọn tiết diện dây dẫn đối với các trường hợp sau (Vật liệu dây bằng đồng):

- Dây bọc nhựa cách điện cho mạng chiếu sáng trong nhà:  $S = 0,5 \text{ mm}^2$

- Dây bọc nhựa cách điện cho mạng chiếu sáng ngoài trời:  $S = 1 \text{ mm}^2$

- Dây nối các thiết bị di động:  $S = 2,5 \text{ mm}^2$ .

- Dây nối các thiết bị tĩnh trong nhà:  $S = 2,5 \text{ mm}^2$ .

+ Chọn tiết diện dây dẫn theo điều kiện ổn áp:

\*Đối với dòng sản xuất (3 pha):

$$S = 100 \times \sum P \times l / (k \times V_d^2 \times [\Delta u])$$

Trong đó:  $\sum P = 79,73 \text{ KW}$ : Công suất truyền tải tổng cộng trên toàn mạng

l: chiều dài đường dây, m.

[ $\Delta u$ ]: tổn thất điện áp cho phép.

k: hệ số kể đến ảnh hưởng của dây dẫn

$V_d$ : điện thế dây dẫn, V.

- Tính toán tiết diện dây dẫn từ trạm điện đến đầu nguồn công trình:

Chiều dài dây dẫn:  $l = 100\text{m}$ .

Tải trọng trên 1m đường dây (Coi các phụ tải phân bố đều trên đường dây):

$$q = 79.73/100 = 0.8 \text{ KW/m.}$$

$$\text{Tổng mô men tải: } \Sigma P.l = q \times l^2/2 = 0,8 \times 100^2/2 = 4000 \text{ (KWm)}$$

Dùng loại dây dẫn đồng  $\Rightarrow k = 57$

Tiết diện dây dẫn với [ $\Delta u$ ] = 5%

$$S = 100 \times 4000 \times 10^3 / (57 \times 380^2 \times 0,05) = 972 \text{ (mm}^2\text{)}.$$

Chọn dây dẫn đồng có tiết diện  $S = 1000 \text{ (mm}^2\text{)}$  Đường kính dây  $d = 36 \text{ (mm)}$

- Tính toán tiết diện dây dẫn từ trạm đầu nguồn đến các máy thi công:

Chiều dài dây dẫn trung bình:  $l = 80\text{(m)}$ .

$$\text{Tổng công suất sử dụng: } \Sigma P = 1.1 \times (P_1^T + P_2^T) = 1.1 \times (21.54 + 44.69) = 72.85 \text{ KW.}$$

Tải trọng trên 1m đường dây (Coi các phụ tải phân bố đều trên đường dây):

$$q = 72.85/80 = 0.91 \text{ KW/m.}$$

$$\text{Tổng mô men tải: } \Sigma P \times l = q \times l^2/2 = 0.91 \times 80^2/2 = 2912 \text{ (KWm)}$$

Dùng loại dây dẫn đồng  $\Rightarrow k = 57$

Tiết diện dây dẫn với [ $\Delta u$ ] = 5%

$$S = 100 \times 2912 \times 10^3 / (57 \times 380^2 \times 0.05) = 566 \text{ (mm}^2\text{)}$$

Chọn dây dẫn đồng có tiết diện  $S = 615 \text{ (mm}^2\text{)}$ . Đường kính dây  $d = 28 \text{ (mm)}$ .

- Tính toán dây dẫn từ trạm đầu nguồn đến mạng chiếu sáng: mạng chiếu sáng 1 pha (2 dây dẫn)

Chiều dài dây dẫn:  $l = 100\text{(m)}$  (Tính cho thiết bị chiếu sáng xa nhất)

$$\text{Tổng công suất sử dụng } \Sigma P = P_4^T = 6.25 \text{ (KW)}$$

Tải trọng trên 1m đường dây (Coi các phụ tải phân bố đều trên đường dây):

$$q = 6.25/100 = 0.0625 \text{ (KW/m)}$$

$$\text{Tổng mô men tải: } \Sigma P \times l = q \times l^2/2 = 0.0625 \times 100^2/2 = 312.5 \text{ (KW.m)}$$

Dùng loại dây dẫn đồng  $\Rightarrow k = 57$

Tiết diện dây dẫn với [ $\Delta u$ ] = 5%

$$S = 100 \times 312.5 \times 10^3 / (57 \times 380^2 \times 0.05) = 76 \text{ (mm}^2\text{)}$$

Chọn dây dẫn có tiết diện  $S = 113 \text{ (mm}^2\text{)}$  Đường kính dây  $d = 12 \text{ (mm)}$ .

\*. Nước thi công và sinh hoạt:

Nguồn nước lấy từ mạng cấp nước cho thành phố, có đường ống chạy qua vị trí xây dựng của công trình.

a. Xác định nước dùng cho sản xuất:

Do quá trình thi công các bộ phận của công trình dùng bê tông thương phẩm nên hạn chế việc cung cấp nước.

Nước dùng cho sản xuất được tính với ngày tiêu thụ nhiều nhất là ngày đổ bê tông lót móng.

$$Q_1 = \frac{1,2 \sum A_i}{8 \times 3600} \cdot K_g \quad (\text{l/s})$$

Trong đó:  $A_i$ : đối tượng dùng nước thứ  $i$  (l/ngày)..

$K_g = 2,25$ : Hệ số sử dụng nước không điều hoà trong giờ.

1, 2: Hệ số xét tới một số loại điểm dùng nước chưa kể đến

STT	Các điểm dùng nước	Đơn vị	K.lượng /ngày	Định mức	$A_i$ (l/ngày)
1	Trộn Bê tông lót móng	m <sup>3</sup>	37,61	300 l/m <sup>3</sup>	11283
$\Sigma A_i = 9468/\text{ngày}$					

$$Q_1 = \frac{1,2 \times 11283}{8 \times 3600} \times 2,25 = 1,06 (\text{l/s})$$

b. Xác định nước dùng cho sinh hoạt tại hiện trường:

Dùng ăn uống, tắm rửa, khu vệ sinh ...

$$Q_2 = \frac{N_{\max} \cdot B}{8 \times 3600} \cdot K_g \quad (\text{l/s})$$

Trong đó:  $N_{\max}$ : Số công nhân cao nhất trên công trường ( $N_{\max} = 105$  người).

$B = 20$  l/người: tiêu chuẩn dùng nước của 1 người trong 1 ngày ở CT

$K_g$ : Hệ số sử dụng không điều hoà giờ ( $K_g = 2$ )

$$Q_2 = \frac{105 \times 20 \times 2}{8 \times 3600} = 0,15 (\text{l/s})$$

c. Xác định nước dùng cho sinh hoạt khu nhà ở:

Dùng giữa lúc nghỉ ca, nhà chỉ huy, nhà nghỉ công nhân, khu vệ sinh ...

$$Q_3 = \frac{N_c \cdot C}{24 \times 3600} \cdot K_g \cdot K_{ng} \quad (\text{l/s})$$

Trong đó:  $N_c$ : Số công nhân ở khu nhà ở trên công trường ( $N_c = 78$  người).

$C = 50$  l/người: tiêu chuẩn dùng nước của 1 người trong 1 ngày - đêm ở CT.

$K_g$ : Hệ số sử dụng không điều hoà giờ ( $K_g = 1,8$ )

$K_{ng}$ : Hệ số sử dụng không điều hoà ngày ( $K_{ng} = 1,5$ )

$$Q_3 = \frac{78 \times 50}{24 \times 3600} \times 1,8 \times 1,5 = 0,12 (\text{l/s})$$



d. Xác định lưu lượng nước dùng cho cứu hoả: theo quy định:  $Q_4 = 5 \text{ l/s}$

Lưu lượng nước tổng cộng:

$$Q_4 = 5 \text{ (l/s)} > (Q_1 + Q_2 + Q_3) = (0,75 + 0,17 + 0,14) = 1,06 \text{ (l/s)}$$

$$\begin{aligned} \text{Nên tính: } Q_{\text{Tổng}} &= 70\% \times [Q_1 + Q_2 + Q_3] + Q_4 \\ &= 0,7 \times 1,06 + 5 = 5,74 \text{ (l/s)} \end{aligned}$$

Đường kính ống dẫn nước vào nơi tiêu thụ:

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot Q \cdot 1000}{\pi \cdot v}} = \sqrt{\frac{4 \times 5,74 \times 1000}{3,14 \times 1,5}} = 70 \text{ (mm)}$$

Vận tốc nước trong ống có:  $D = 75 \text{ mm}$  là:  $v = 1,5 \text{ m/s}$ .

Chọn đường kính ống  $D = 75 \text{ mm}$ .

Bố trí tổng mặt bằng xem bản vẽ TC04.

### 10.3 An toàn lao động

. An toàn lao động khi thi công cọc ép

Khi thi công cọc phải có phương án an toàn lao động để thực hiện mọi qui định an toàn.

Để thực hiện mọi qui định về an toàn lao động có liên quan.

Chấp hành nghiêm ngặt qui định về an toàn lao động về sử dụng và vận hành:

+ Động cơ thuỷ lực, động cơ điện.

+ Cần cầu, máy hàn điện .

+ Hệ tời cáp, ròng rọc.

+ Phải đảm bảo an toàn về sử dụng điện trong quá trình thi công.

+ Phải chấp hành nghiêm ngặt qui chế an toàn lao động khi làm việc ở trên cao.

+ Phải chấp hành nghiêm ngặt qui chế an toàn lao động của cần trục khi làm ban đêm.

. An toàn lao động trong thi công đào đất.

+ Đào đất bằng máy đào gầu nghịch.

- Trong thời gian máy hoạt động, cấm mọi người đi lại trên mái dốc tự nhiên, cũng như 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 được thay đổi độ nghiêng của máy khi gầu xúc đang mang tải hay đang quay gầu. Cấm hãm phanh đột ngột.

- Thường xuyên kiểm tra tình trạng của dây cáp, không được dùng dây cáp đã nổi.

- Trong mọi trường hợp khoảng cách giữa ca bin máy và thành hố đào phải  $> 1 \text{ m}$ .

- 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.

+ 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 mưa phải rắc cát vào bậc lên xuống tránh trượt, ngã.

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

Cấm bố trí người làm việc trên miệng hố đào trong khi đang có người làm việc ở bên dưới hố đào cùng 1 khoang mà đất có thể rơi, lở xuống người ở bên dưới.

. \* An toàn lao động trong công tác bê tông.

a. Dụng cụ lắp, tháo dỡ dàn giáo.

- Không được sử dụng dàn giáo: Có biến dạng, rạn nứt, mòn gỉ hoặc thiếu các bộ phận: móc neo, giằng...

- Khe hở giữa sàn công tác và tường công trình >0,05 m khi xây và 0,2 m khi trát.

- Các cột giàn giáo phải được 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 dưới.

- Khi dàn giáo cao hơn 12 m phải làm cầu thang. Độ dốc của cầu thang < 60°

-Lỗ hông ở sàn công tác để lên xuống phải có lan can bảo vệ ở 3 phía.

- Thường xuyên kiểm tra tất cả các bộ phận kết cấu của dàn giáo, giá đỡ, để kịp thời phát hiện tình trạng hư hỏng của dàn giáo để có biện pháp sửa chữa kịp thời.

- Khi tháo dỡ dàn giáo phải có rào ngăn, biển cấm người qua lại. Cấm tháo dỡ dàn giáo bằng cách giật đổ.

- Không dựng lắp, tháo dỡ hoặc làm việc trên dàn giáo và khi trời mưa to, giông bão hoặc gió cấp 5 trở lên.

b. Công tác gia công, lắp dựng coffa.

- Coffa dùng để đỡ kết cấu bê tông phải được chế tạo và lắp dựng theo đúng yêu cầu trong thiết kế thi công đã được duyệt.

- Coffa ghép thành khối lớn phải đảm bảo vững chắc khi cầu lắp và khi cầu lắp phải tránh va chạm vào các bộ kết cấu đã lắp trước.

- Không được để trên coffa những thiết bị vật liệu không có trong thiết kế, kể cả không cho những người không trực tiếp tham gia vào việc đổ bê tông đứng trên coffa.

- Cắm đặt và chất xếp các tấm coffa các bộ phận của coffa lên chiếu nghỉ cầu thang, lên ban công, các lối đi sát cạnh lỗ hồng hoặc các mép ngoài của công trình. Khi chưa giăng kéo chúng.

- Trước khi đổ bê tông cán bộ kỹ thuật thi công phải kiểm tra coffa, nên có hư hỏng phải sửa chữa ngay. Khu vực sửa chữa phải có rào ngăn, biển báo.

c. Công tác gia công lắp dựng cốt thép.

- Gia công cốt thép phải được 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 được cố định chắc chắn, nếu bàn gia công cốt thép có công nhân làm việc ở hai giá thì ở giữa phải có lưới 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 trước khi mở máy, hãm động cơ khi đưa đầu nối thép vào trục cuộn.

- Khi gia công cốt thép và làm sạch rỉ phải trang bị đầy đủ phương tiện bảo vệ cá nhân cho công nhân.

- Không dùng kéo tay khi cắt các thanh thép thành các mẫu ngắn hơn 30cm.

- Trước khi chuyển những tấm lưới 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 dưới 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 đường dây dẫn điện phải cắt điện, trường hợp không cắt được điện phải có biện pháp ngăn ngừa cốt thép và chạm vào dây điện.

d. Đổ và đầm bê tông.

- Trước khi đổ bê tông cán bộ kỹ thuật thi công phải kiểm tra việc lắp đặt coffa, cốt thép, dàn giáo, sàn công tác, đường vận chuyển. Chỉ được tiến hành đổ sau khi đã có văn bản xác nhận.

- Lối qua lại dưới khu vực đang đổ bê tông phải có rào ngăn và biển cấm. Trường hợp bắt buộc có người qua lại cần làm những tấm che ở phía trên lối qua lại đó.

- Cấm người không có nhiệm vụ đứng ở sàn rót vữa bê tông. Công nhân làm nhiệm vụ định hướng, điều chỉnh máy, vòi bơm đổ bê tông phải có găng, ủng.

- Khi dùng đầm rung để đầm bê tông cần:

+ Nối đất với vỏ đầm rung.

- + Dùng dây buộc cách điện nối từ bảng phân phối đến động cơ điện của đầm.
- + Làm sạch đầm rung, lau khô và quấn dây dẫn khi làm việc.
- + Ngừng đầm rung từ 5-7 phút sau mỗi lần làm việc liên tục từ 30-35 phút.
- + Công nhân vận hành máy phải được trang bị ủng cao su cách điện và các phương tiện bảo vệ cá nhân khác.

e. Tháo dỡ coffa.

- Chỉ được tháo dỡ coffa sau khi bê tông đã đạt cường độ qui định theo hướng dẫn của cán bộ kỹ thuật thi công.

- Khi tháo dỡ coffa phải tháo theo trình tự hợp lý phải có biện pháp đỡ phẳng coffa rơi, hoặc kết cấu công trình bị sập đổ bất ngờ. Nơi tháo coffa phải có rào ngăn và biển báo.

- Trước khi tháo coffa phải thu gọn hết các vật liệu thừa và các thiết bị đặt trên các bộ phận công trình sắp tháo coffa.

- Khi tháo coffa phải thường xuyên quan sát tình trạng các bộ phận kết cấu, nếu có hiện tượng biến dạng phải ngừng tháo và báo cáo cho cán bộ kỹ thuật thi công biết.

- Sau khi tháo coffa phải che chắn các lỗ hổng của công trình không được để coffa đã tháo lên sàn công tác hoặc ném coffa từ trên xuống, coffa sau khi tháo phải được để vào nơi qui định.

- Tháo dỡ coffa 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.

**Công tác làm mái.**

- Chỉ cho phép công nhân làm các công việc trên mái sau khi cán bộ kỹ thuật đã kiểm tra tình trạng kết cấu chịu lực của mái và các phương tiện bảo đảm an toàn khác.

- Chỉ cho phép để vật liệu trên mái ở những vị trí thiết kế qui định.

- Khi để các vật liệu, dụng cụ trên mái phải có biện pháp chống lăn, trượt theo mái dốc.

- Khi xây tường chắn mái, làm máng nước cần phải có dàn giáo và lưới bảo hiểm.

- Trong phạm vi đang có người làm việc trên mái phải có rào ngăn và biển cấm bên dưới để tránh dụng cụ và vật liệu rơi vào người qua lại. Hàng rào ngăn phải đặt rộng ra mép ngoài của mái theo hình chiếu bằng với khoảng > 3m.

**Công tác xây và hoàn thiện.**

a. Xây tường.

- 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 1,3 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 tường 1,5m nếu độ cao xây < 7,0m hoặc cách 2,0m nếu độ cao xây > 7,0m. Phải che chắn những lỗ tường ở tầng 2 trở lên nếu người có thể lọt qua được.
- Không được phép :
  - + Đứng ở bờ tường để xây.
  - + Đi lại trên bờ tường.
  - + Đứng trên mái hắt để xây.
  - + Tựa thang vào tường mới xây để lên xuống.
  - + Để dụng cụ hoặc vật liệu lên bờ tường đang xây.
- Khi xây nếu gặp mưa 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 người phải đến nơi ẩn nấp an toàn.
- Khi xây xong tường biên về mùa mưa bão phải che chắn ngay.

**b. Công tác hoàn thiện.**

Sử dụng dàn giáo, sàn công tác làm công tác hoàn thiện phải theo sự hướng dẫn của cán bộ kỹ thuật. Không được phép dùng thang để làm công tác hoàn thiện ở trên cao.

Cán bộ thi công phải đảm bảo việc ngắt điện hoàn thiện khi chuẩn bị trát, sơn... lên trên bề mặt của hệ thống điện.

**Trát :**

- Trát trong, ngoài công trình cần sử dụng giàn giáo theo quy định của quy phạm, đảm bảo ổn định, vững chắc.
- Cấm dùng chất độc hại để làm vữa trát màu.
- Đưa vữa lên sàn tầng trên cao hơn 5m phải dùng thiết bị vận chuyển lên cao hợp lý.
- Thùng, xô cũng như các thiết bị chứa đựng vữa phải để ở những vị trí chắc chắn để tránh rơi, trượt. 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 được 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, trước khi bắt đầu làm việc khoảng 1h phải mở tất cả các cửa và các thiết bị thông gió của phòng đó.
- Khi sơn, công nhân không được làm việc quá 2 giờ.
- Cấm người vào trong buồng đã quét sơn, vôi, có pha chất độc hại chưa khô và chưa được 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.

## **CHƯƠNG 11. LẬP DỰ TOÁN**

### **11.1. Cơ sở lập dự toán**

Sử dụng phần mềm dự toán G8 version 2010 để thực hiện

Căn cứ vào định mức 1776/2013

Căn cứ đơn giá XD Quảng Ninh (178 – 7/2014)

Căn cứ bảng báo giá vật liệu, ca máy tính Quảng Ninh quý II năm 2014

Ta được bảng dự toán, bảng Tổng hợp vật tư và chênh lệch giá, bảng Tổng hợp dự toán kinh phí xây dựng :

### **11.2. Lập bảng dự toán chi tiết và bảng tổng hợp kinh phí.**

Tiên lượng và tính toán phân thô tầng 4.

## **CHƯƠNG 12. KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ.**

### **12.1.Kết luận.**

Đồ án tốt nghiệp đại học là một công trình nghiên cứu khoa học của mỗi học viên tại các trường đại học, được tiến hành ở giai đoạn cuối khóa học dưới sự hướng dẫn của giáo viên. Đồ án tốt nghiệp bao gồm hai phần chính: phần thuyết minh và phần bản vẽ công trình . **“Thiết kế và tổ chức nhà điều hành công ty than Uông Bí - Quảng Ninh”**.

Dưới sự chỉ bảo và hướng dẫn tận tình của các thầy, các cô trong khoa xây dựng và các bạn trong lớp,em đã thực hiện và hoàn thành đồ án tốt nghiệp của mình. Quá trình thực hiện đồ án giúp em biết cách vận dụng những kiến thức đã được học trong suốt thời gian học tập tại nhà trường vào từng khâu cụ thể vào việc thiết kế công trình, như bố trí không gian kiến trúc, tính toán các kết cấu chính của một công trình, lập biện pháp kỹ thuật và tổ chức thi công công trình. Những kiến thức đã được học là sự chuẩn bị cần thiết cho quá trình làm việc của em sau khi ra trường.