

**BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO  
TRƯỜNG ĐẠI HỌC DÂN LẬP HẢI PHÒNG**

---



**ISO 9001 - 2008**

**ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP**

**NGÀNH: XÂY DỰNG DÂN DỤNG VÀ CÔNG NGHIỆP**

Sinh viên : Hoàng Hữu Tuấn  
Giáo viên hướng dẫn: ThS Lại Văn Thành  
ThS Lê Huy Sinh

**HẢI PHÒNG 2017**

**BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO  
TRƯỜNG ĐẠI HỌC DÂN LẬP HẢI PHÒNG**

-----

**KÝ TÚC XÁ TRƯỜNG CAO ĐẲNG NGHỀ  
SÀI GÒN - THÀNH PHỐ HỒ CHÍ MINH**

**ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP HỆ LIÊN THÔNG ĐẠI HỌC CHÍNH QUY  
NGÀNH: XÂY DỰNG DÂN DỤNG VÀ CÔNG NGHIỆP**

Sinh viên : Hoàng Hữu Tuấn

Giáo viên hướng dẫn: ThS Lại Văn Thành

ThS Lê Huy Sinh

**HẢI PHÒNG 2017**

**BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO  
TRƯỜNG ĐẠI HỌC DÂN LẬP HẢI PHÒNG**

-----

**NHIỆM VỤ ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP**

Sinh viên: Hoàng Hữu Tuấn

Mã số: 1112104012

Lớp: XD1501D

Ngành: Xây dựng dân dụng và công nghiệp

Tên đề tài: Ký túc xá trường cao đẳng nghề Sài Gòn - thành phố Hồ Chí Minh.

## **NHIỆM VỤ ĐỒ ÁN**

1. Nội dung và các yêu cầu cần giải quyết trong nhiệm vụ đồ án tốt nghiệp (về lý luận, thực tiễn, các số liệu cần tính toán và các bản vẽ).

Nội dung hướng dẫn:

- Vẽ lại mặt bằng, mặt đứng, mặt cắt của công trình
- Thiết kế sàn tầng 5
- Thiết kế khung trục 5
- Thiết kế móng trục 5
- Kỹ thuật thi công móng
- Kỹ thuật thi công phần thân
- Tổ chức thi công
- Lập dự toán, tiến độ thi công

2. Các số liệu cần thiết để thiết kế, tính toán :

- Nhịp nhà: 4 nhịp ( $3,3m + 2 \times 2,7m + 3,3m$ )
- Bước khung: 4,8 m
- Chiều cao tầng: Tầng 1: 4,2m, các tầng còn lại: 3,6m

3. Địa điểm thực tập tốt nghiệp:

- Công ty cổ phần tư vấn và đầu tư xây dựng B.I.C.O

**GIÁO VIÊN HƯỚNG DẪN ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP**

**Giáo viên hướng dẫn Kiến trúc - Kết cấu:**

Họ và tên: Lại Văn Thành

Học hàm, học vị: Thạc Sĩ

Cơ quan công tác: Trường đại học Xây Dựng Hà Nội

Nội dung hướng dẫn:

- 1.Thiết kế sàn tầng 5
- 2.Thiết kế khung trục 5
- 3.Thiết kế móng dưới khung trục 5

**Giáo viên hướng dẫn thi công:**

Họ và tên: Lê Huy Sinh

Học hàm, học vị: Thạc Sĩ

Cơ quan công tác: Trường đại học Kiến Trúc Hà Nội

Nội dung hướng dẫn:

**A-Kỹ thuật thi công:**

- 1 . Thiết kế biện pháp kỹ thuật thi công phần ngầm:

- Lập biện pháp ép cọc
- Đào đất hố móng, lấp đất.
- Móng, giằng.

- 2 . Thiết kế biện pháp kỹ thuật thi công phần thân:

- Cột, dầm, sàn, tầng điển hình.

**B-Tổ chức thi công:**

- Lập tiến độ thi công theo phương pháp sơ đồ ngang.
- Thiết kế mặt bằng thi công (Hạn chế 2 mặt công trình, có công trình lân cận cách 2,5 m)

- An toàn lao động và vệ sinh môi trường

Đề tài tốt nghiệp được giao ngày 07 tháng 4 năm 2017

Yêu cầu phải hoàn thành xong trước ngày 14 tháng 7 năm 2017

**Đã nhận nhiệm vụ ĐATN**

*Sinh viên*

**Đã giao nhiệm vụ ĐATN**

*Giáo viên hướng dẫn*

Hoàng Hữu Tuấn

THs: Lại Văn Thành

THs: Lê Huy Sinh

*Hải Phòng, ngày ..... tháng.....năm 2017*

**HIỆU TRƯỞNG**

**GS.TS.NGŨT Trần Hữu Nghị**

## MỤC LỤC

<u>LỜI CẢM ƠN</u> .....	12
<u>CHƯƠNG 1. GIỚI THIỆU CHUNG</u> .....	13
<b><u>1.1. Giới thiệu công trình</u></b> .....	<b>13</b>
<b><u>1.2. Giải pháp thiết kế kiến trúc</u></b> .....	<b>13</b>
<u>1.2.1. Giải pháp tổ chức không gian thông qua mặt bằng và mặt cắt công trình</u> .....	13
<u>1.2.2. Giải pháp về mặt đứng và hình khối kiến trúc công trình</u> .....	13
<u>1.2.3. Giải pháp giao thông và thoát hiểm của công trình</u> .....	14
<u>1.2.4. Giải pháp thông gió và chiếu sáng tự nhiên cho công trình</u> : .....	14
<u>1.2.5. Giải pháp sơ bộ về hệ kết cấu và vật liệu xây dựng công trình</u> .....	14
<u>1.2.6. Giải pháp kỹ thuật khác</u> : .....	15
<b><u>1.3. Kết Luận</u></b> .....	<b>15</b>
<u>CHƯƠNG 2. LỰA CHỌN GIẢI PHÁP KẾT CẤU, TÍNH TOÁN NỘI LỰC</u> .....	16
<b><u>2.1 Sơ bộ phương án chọn kết cấu:</u></b> .....	<b>16</b>
<u>2.1.1. Phân tích các dạng kết cấu khung</u> .....	16
<u>2.1.2. Phương án lựa chọn</u> .....	16
<u>2.1.3. Kích thước sơ bộ của kết cấu (cột, dầm, sàn, ...) và vật liệu.</u> .....	17
<u>2.1.4. Lựa chọn kết cấu mái:</u> .....	18
<u>2.1.5. Lựa chọn kích thước tiết diện các bộ phận</u> .....	18
<b><u>2.2. Sơ đồ tính toán khung phẳng</u></b> .....	<b>17</b>
<u>2.2.1. Sơ đồ hình học</u> .....	21
<u>2.2.2. Sơ đồ kết cấu</u> .....	21
<b><u>2.3. Xác định tải trọng đơn vị</u></b> .....	<b>22</b>
<u>2.3.1. Tĩnh tải đơn vị</u> .....	22
<u>2.3.2. Hoạt tải đơn vị</u> .....	22
<u>2.3.3. Hệ số quy đổi tải trọng:</u> .....	22
<b><u>2.4. Xác định tĩnh tải tác dụng vào khung</u></b> .....	<b>22</b>
<u>2.4.1. Xác định tĩnh tải tầng 2, 3, 4</u> .....	22
<u>2.4.2. Tĩnh tải tầng mái</u> .....	24

<b>2.5. Xác định hoạt tải tác dụng vào khung</b> -----	<b>28</b>
2.5.1.Trường hợp hoạt tải 1 -----	28
2.5.2.Trường hợp hoạt tải 2 -----	31
<b>2.6. Xác định tải trọng gió</b> -----	<b>35</b>
<b>2.7. Xác định nội lực</b> -----	<b>37</b>
<b>2.8. Tổ hợp nội lực</b> -----	<b>40</b>
<b>CHƯƠNG 3. TÍNH TOÁN SÀN</b> -----	<b>52</b>
<b>3.1. Tính toán sàn phòng.</b> -----	<b>52</b>
3.1.1. Số liệu tính toán.-----	52
3.1.2. Xác định nội lực -----	53
3.1.3. Tính cốt thép cho sàn. -----	53
<b>3.2. Tính toán sàn hành lang</b> -----	<b>54</b>
3.2.1. Số liệu tính toán.-----	54
3.2.2. Xác định nội lực -----	55
3.2.3. Tính cốt thép cho sàn. -----	55
<b>CHƯƠNG 4. TÍNH TOÁN DẦM</b> -----	<b>56</b>
<b>4.1. Cơ sở tính toán</b> -----	<b>56</b>
<b>4.2. Tính cốt thép dầm tầng 1:</b> -----	<b>56</b>
4.2.1. Tính cốt dọc dầm nhịp $FD$ (phần tử 16)( $b \times h = 22 \times 70$ ). -----	56
<b>4.3. Tính toán và bố trí cốt đai cho các dầm:</b> -----	<b>59</b>
<b>CHƯƠNG 5. TÍNH TOÁN CỘT</b> -----	<b>57</b>
<b>5.1. Số liệu đầu vào</b> -----	<b>63</b>
5.1.1.Tính toán cốt thép cho phần tử cột 5 -----	63
<b>5.1.2.Tính toán cốt thép cho phần tử cột C11: <math>b \times h = 22 \times 30 \text{ cm}</math></b> -----	<b>65</b>
5.1.3.Tính toán cốt thép cho phần tử cột C8: $b \times h = 22 \times 50$ . -----	66
5.1.4.Tính toán cốt thép đai cho cột:-----	68
5.1.5. Tính toán cấu tạo nút góc trên cùng-----	68
<b>CHƯƠNG 6. TÍNH TOÁN CẦU THANG BÔ</b> -----	<b>70</b>
<b>6.1. Sơ đồ tính và số liệu.</b> -----	<b>70</b>

<b>6.2 Tính dàn thang.</b> -----	<b>71</b>
6.2.1. Sơ đồ tính. -----	71
6.2.2. Tải trọng. -----	71
6.2.3. Nội lực. -----	71
6.2.4. Tính toán cốt thép. -----	71
<b>6.3. Tính cột thang.</b> -----	<b>72</b>
6.3.1. Kích thước. -----	72
6.3.2. Tải trọng. -----	72
6.3.3. Xác định nội lực. -----	73.
-----	73
<b>6.4. Tính toán bản chiếu nghỉ.</b> -----	<b>74</b>
6.4.1. Sơ đồ tính và kích thước. -----	74
6.4.2. Tải trọng. -----	74
6.4.3. Nội lực. -----	75
6.4.4. Tính toán cốt thép. -----	75
<b>6.5. Tính toán dầm chiếu nghỉ.</b> -----	<b>75</b>
6.5.1. Kích thước-----	75
6.5.2. Tải trọng. -----	75
6.5.3. Nội lực. -----	76
6.5.4. Tính toán cốt thép. -----	76
<b>6.6. Tính toán dầm chiếu tới.</b> -----	<b>77</b>
6.6.1. Kích thước-----	77
6.6.2. Tải trọng. -----	77
6.6.3. Nội lực. -----	77
6.6.4. Tính toán cốt thép. -----	77

**CHƯƠNG 7. TÍNH TOÁN NỀN MÓNG**-----78

<b>7.1. Số liệu địa chất :</b> -----	Error! Bookmark not defined.
<b>7.2. Lựa chọn phương án nền móng</b> -----	Error! Bookmark not defined.
7.2.1. Các giải pháp móng cho công trình: -----	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
7.2.2. Tiêu chuẩn xây dựng:-----	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
7.2.3. Các giả thuyết tính toán, kiểm tra cọc đài thấp :	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>7.3. Xác định sức chịu tải của cọc:</b> -----	Error! Bookmark not defined.
7.3.1. Theo điều kiện đất nền :-----	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
7.3.2. Theo vật liệu làm cọc : -----	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>7.4. Kiểm tra cọc khi vận chuyển cầu lắp.</b> -----	Error! Bookmark not defined.



<b>7.5. Tính toán đầu cọc:</b>	-----	Error! Bookmark not defined.
<b><u>7.5.1. Vật liệu đài cọc</u></b>	-----	Error! Bookmark not defined.
<b><u>7.5.2. Kích thước hình học</u></b>	-----	Error! Bookmark not defined.
<u>7.5.3. Tải trọng tác dụng</u>	-----	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<u>7.5.4. Số lượng cọc và toạ độ cọc trong đài</u>	-----	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<u>7.5.6. Kiểm tra tải trọng tác dụng lên cọc</u>	-----	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<u>7.5.7. Tính toán chọc thủng:</u>	-----	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<u>7.5.8. Tính toán cốt thép đặt lớn nhất trong đài:</u>	-----	<b>Error! Bookmark not defined.</b>

CHƯƠNG 8. THI CÔNG PHẦN NGÂM-----95

<b>8.1. Giới thiệu tóm tắt đặc điểm công trình.</b>	-----	<b>95</b>
<b>8.2. Điều kiện thi công.</b>	-----	<b>96</b>
8.2.1. Điều kiện địa chất công trình.	-----	96
8.2.2. Điều kiện địa chất thuỷ văn.	-----	96
8.2.3. Tài nguyên thi công.	-----	96
8.2.4. Thời gian thi công.	-----	96
<b>8.3. Lập biện pháp thi công ép cọc bê tông cốt thép</b>	-----	<b>96</b>
8.3.1. Tính khối lượng cọc bê tông cốt thép.	-----	97
8.3.2. Chọn phương pháp ép.	-----	97
8.3.3. Tính toán lựa chọn thiết bị ép cọc.	-----	97
8.3.4. Tổ chức thi công ép cọc.	-----	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>8.4. Lập biện pháp tổ chức thi công đào đất</b>	-----	<b>107</b>
8.4.1. Lựa chọn phương án đào đất	-----	107
8.4.2. Tính toán khối lượng đào đất.	-----	108
8.4.3. Tổ chức thi công đào đất.	-----	108
<b>8.5. Lập biện pháp thi công bê tông đài, giằng móng.</b>	-----	<b>113</b>
8.5.1. Công tác cắt đầu cọc:	-----	113
8.5.2. Công tác đổ bê tông lót:	-----	113
8.5.3. Công tác gia công lắp dựng cốt thép:	-----	114
8.5.4. Công tác ván khuôn:	-----	116
8.5.5. Phương án và biện pháp đổ bê tông:	-----	117
8.5.6. Tính toán khối lượng thi công	-----	117

CHƯƠNG 9. THI CÔNG PHẦN THÂN VÀ HOÀN THIÊN ----- 134

<b>9.1. Phân tích lựa chọn phương án thi công.</b>	-----	<b>134</b>
9.1.1. Lựa chọn phương án thi công	-----	134

9.1.2. Lựa chọn phương án thi công	134
9.2.1. Ván khuôn cột	136
9.2.2. Ván khuôn dầm	136
9.2.3. Thiết kế ván khuôn sàn	142
<b>9.3. Tính toán chọn máy và phương tiện thi công</b>	<b>154</b>
9.3.1. Chọn cần trục tháp	154
9.3.2. Chọn máy vận thăng nâng vật liệu	156
9.3.3. Chọn máy đầm dùi cho cột	157
9.3.4. Chọn máy đầm bàn cho bê tông sàn	158
9.3.5. Chọn máy bơm bê tông	158
9.3.6. Chọn xe vận chuyển bê tông	158
<b>9.4. Khối lượng thi công của phần thân</b>	<b>159</b>
<i>Khối lượng thi công của phần thân được xác định theo bảng sau :</i>	<b>159</b>
<b>9.5. Thi công cột.</b>	<b>162</b>
9.5.1 Công tác gia công lắp dựng cốt thép	162
9.5.2 Lắp dựng ván khuôn cột.	163
9.5.3 Công tác đổ bê tông cột	164
9.5.4 Công tác bảo dưỡng bê tông cột	165
9.5.6. Trình tự thi công cho một cột điển hình	166
<b>9.6. Thi công dầm sàn:</b>	<b>166</b>
9.6.1. Công tác ván khuôn.	166
9.6.2. Công tác cốt thép dầm, sàn	169
9.6.3 Công tác đổ bê tông dầm sàn	170
9.6.4. Công tác bảo dưỡng bê tông dầm sàn	172
9.6.5. Công tác tháo dỡ ván khuôn.	173
<b>9.7. Sửa chữa khuyết tật trong bê tông:</b>	<b>173</b>
9.7.1. Hiện tượng rỗ bê tông	173
9.7.2. Hiện tượng trắng mặt bê tông	174
9.7.3. Hiện tượng nứt chân chim	174
<b>9.8. Biện pháp thi công phần mái:</b>	<b>174</b>
<b>9.9. Tiến độ thi công</b>	<b>175</b>
<b>CHƯƠNG 10. TỔ CHỨC THI CÔNG</b>	<b>179</b>
<b>10.1. Cơ sở tính toán:</b>	<b>179</b>
<b>10.2. Mục đích:</b>	<b>179</b>

<b>10.3. Tính toán lập tổng mặt bằng thi công:</b> .....	<b>179</b>
<u>10.3.1. Tính diện tích kho bãi</u> .....	179
<u>10.3.2. Số lượng cán bộ công nhân viên trên công trường và nhu cầu diện tích sử dụng:</u> .....	181
CHƯƠNG 11: AN TOÀN LAO ĐỘNG VÀ VỆ SINH MÔI TRƯỜNG .....	179
<b>11.1. An toàn lao động</b> .....	<b>183</b>
<b>11.2. Vệ sinh môi trường</b> .....	<b>183</b>

## **LỜI CẢM ƠN**

Trong những năm gần đây cùng với sự phát triển của đất nước, ngành xây dựng cũng theo đà phát triển mạnh mẽ. Trên khắp các tỉnh thành trong cả nước các công trình mới mọc lên ngày càng nhiều. Đối với một sinh viên như em việc chọn đề tài tốt nghiệp sao cho phù hợp với sự phát triển chung của ngành xây dựng và phù hợp với bản thân là một vấn đề quan trọng.

Với sự đồng ý và hướng dẫn của Thầy giáo, Th.s **LẠI VĂN THÀNH**

Thầy giáo, Th.s **LÊ HUY SINH**

em đã chọn và hoàn thành đề tài: **KÝ TÚC XÁ- TRƯỜNG CAO ĐẲNG NGHỀ SÀI GÒN, THÀNH PHỐ HỒ CHÍ MINH** để hoàn thành được đề án này, em đã nhận được sự giúp đỡ nhiệt tình, sự hướng dẫn chỉ bảo những kiến thức cần thiết, những tài liệu tham khảo phục vụ cho đề án cũng như cho thực tế sau này. Em xin chân thành bày tỏ lòng biết ơn sâu sắc của mình đối với sự giúp đỡ quý báu đó của các thầy. Cũng qua đây em xin được tỏ lòng biết ơn đến ban lãnh đạo trường Đại Học Dân lập Hải Phòng, ban lãnh đạo Khoa Xây Dựng, tất cả các thầy cô giáo đã trực tiếp cũng như gián tiếp giảng dạy trong những năm học vừa qua.

Bên cạnh sự giúp đỡ của các thầy cô là sự giúp đỡ của gia đình, bạn bè và những người thân đã góp phần giúp em trong quá trình thực hiện đề án cũng như suốt quá trình học tập, em xin chân thành cảm ơn và ghi nhận sự giúp đỡ đó.

Quá trình thực hiện đề án tuy đã cố gắng học hỏi, song em không thể tránh khỏi những thiếu sót do tầm hiểu biết còn hạn chế và thiếu kinh nghiệm thực tế, em rất mong muốn nhận được sự chỉ bảo thêm của các thầy cô để kiến thức chuyên ngành của em ngày càng hoàn thiện.

Một lần nữa em xin bày tỏ lòng kính trọng và biết ơn sâu sắc tới toàn thể các thầy cô giáo, người đã dạy bảo và truyền cho em một nghề nghiệp, một cách sống, hướng cho em trở thành một người lao động chân chính, có ích cho đất nước.

***Em xin chân thành cảm ơn !***

**Sinh viên : Hoàng Hữu Tuấn**

## CHƯƠNG 1. GIỚI THIỆU CHUNG

### 1.1. Giới thiệu công trình

- Tên công trình : Nhà ký túc xá 5 tầng.  
- Địa điểm xây dựng: Công trình được xây dựng tại quận 2 thành phố Hồ Chí Minh, nằm trên trục đường chính của thành phố.

- Quy mô công trình  
Công trình có 5 tầng hợp khối quy mô tương đối lớn, với diện tích rộng, thoáng 4 mặt.

+ Chiều cao toàn bộ công trình: 22m (tính từ cốt +0.00)

+ Chiều dài : 59 m

+ Chiều rộng: 17 m

Công trình được xây dựng trên một khu đất đã được san gạt bằng phẳng và có diện tích xây dựng 1000 m<sup>2</sup> .

- Chức năng và công suất phục vụ : Công trình được xây dựng nhằm mục đích phục vụ nhu cầu học tập của học sinh trong và ngoài thành phố .

### 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

- Mặt bằng công trình: 17x59m với hệ thống bước cột là 3.6m. Chiều cao tầng điển hình là 3,6m sử dụng hệ thống hành lang bên. Do mặt bằng có hình dáng chạy dài nên hai đầu công trình được bố trí hai thang thoát hiểm. Hệ thống cầu thang này được che bởi một dải kính để đảm bảo luôn đủ ánh sáng tự nhiên và mang lại cho công trình vẻ đẹp kiến trúc.

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

- Hình dáng kiến trúc công trình đơn giản tạo hình khối và chiều hướng phát triển đứng. Cái đẹp của công trình đó là vẻ đẹp được tạo bởi cái đơn giản nhất, tự nhiên nhất.

- Mặt ngoài công trình được tạo chỉ chữ U, khối trang trí và kết hợp màu sơn rất đẹp mắt .Vì thế công trình đã đạt được trình độ thẩm mỹ cao ,đem lại mỹ quan cho đường phố đặc biệt đem lại bộ mặt hiện đại cho thành phố.

Giải pháp mặt đứng :

Mặt đứng nhà được thiết kế đơn giản hành lang của nhà được thiết kế theo kiểu hàng lang bên

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

- *Giải pháp giao thông đứng*: Công trình cần đảm bảo giao thông thuận tiện, với nhà cao tầng thì hệ thống giao thông đứng đóng vai trò quan trọng. Công trình được thiết kế hệ thống giao thông đứng đảm bảo yêu cầu trên. Hệ thống giao thông đứng của công trình bao gồm 2 cầu thang bộ (được bố trí ở 2 đầu nhà).

- *Giải pháp giao thông ngang*: Sử dụng hệ thống hành lang giữa: Hành lang biên xuyên suốt chiều dài công trình tạo điều kiện thuận lợi cho sự đi lại và giao thông giữa các phòng. Cầu thang được bố trí bên cạnh hành lang nhằm tạo ra sự thống nhất giữa hệ thống giao thông ngang và đứng nhằm đảm bảo đi lại thuận tiện trong một tầng và giữa các tầng với nhau. Hệ thống hành lang giữa có bề rộng 2.2 m tạo khoảng cách sinh hoạt giao thông chung rộng rãi

- *Giải pháp thoát hiểm*: Có hai cầu thang thoát hiểm đảm bảo an toàn khi có sự cố xảy ra.

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

- Thông gió :

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

+ Về quy hoạch: xung quanh trồng hệ thống cây xanh để dẫn gió , che nắng, chắn bụi , chống ồn

+ Về thiết kế: các phòng đều được đón gió trực tiếp và tổ chức lỗ cửa , hành lang để dẫn gió xuyên phòng

- Chiếu sáng:

Các phòng đều được lấy ánh sáng tự nhiên và lấy sáng nhân tạo việc lấy sáng nhân tạo phụ thuộc vào mét vuông sàn và lấy theo tiêu chuẩn (theo tiêu chuẩn hệ số chiếu sáng  $k=1/5=S_{\text{cửa lấy sáng}}/S_{\text{sàn}}$ ).

- Tại vị trí cầu thang chính có bố trí khoảng trống vừa lấy ánh sáng cho cầu thang, vừa lấy ánh sáng cho hệ thống hành lang.

- Ngoài diện tích cửa để lấy ánh sáng tự nhiên trên ta còn bố trí 1 hệ thống bóng đèn neon thấp sáng trong nhà cho công trình về buổi tối

### 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, kết cấu gạch

- 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, kính... rất thịnh hành trên thị trường

#### *1.2.6. Giải pháp kỹ thuật khác :*

- Cấp điện: Nguồn cấp điện từ lưới điện của Thành Phố kết hợp với máy phát điện dùng khi mất điện lưới, các hệ thống dây dẫn được thiết kế chìm trong tường đưa tới các phòng

- Cấp nước: Hệ thống cấp nước gắn với hệ thống cấp thoát nước của thành phố, đảm bảo luôn cung cấp nước đầy đủ và liên tục cho công trình. Hệ thống cấp nước được thiết kế xuyên suốt các phòng và các tầng. Trong mỗi phòng đều có các ống đứng ở phòng vệ sinh xuyên thẳng xuống tầng kỹ thuật. Hệ thống điều khiển cấp nước được đặt ở tầng kỹ thuật. Trong mỗi phòng có trang thiết bị vệ sinh hiện đại bảo đảm luôn luôn hoạt động tốt.

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

- Rác thải:

+ Hệ thống khu vệ sinh tự hoại

+ Bố trí hệ thống thùng rác công cộng

### **1.3. Kết Luận**

- Công trình được thiết kế đáp ứng tốt cho nhu cầu ăn ở, nghỉ ngơi và học tập của học sinh sinh viên. Công trình có cảnh quan hài hòa, đảm bảo về mỹ thuật và độ bền vững, kinh tế. Bảo đảm môi trường nghỉ ngơi và học tập tốt

..

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

### **2.1 Sơ bộ phương án chọn kết cấu:**

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

Trong điều kiện kỹ thuật và kinh tế của nước ta hiện nay, việc xây dựng các nhà cao tầng đã có thể thực hiện được ở trong một mức độ nào đó. Các toà nhà cao tầng cũng xuất hiện ngày càng nhiều tại các trung tâm kinh tế lớn của đất nước như Hà Nội và thành phố Hồ Chí Minh. Việc ứng dụng các giải pháp kết cấu mới trên thế giới để xây dựng các toà nhà cao tầng đã được thực hiện ở nhiều công trình khác nhau trên khắp đất nước. Tuy vậy việc áp dụng các công nghệ cao như kỹ thuật ván khuôn trượt, ván khuôn tổ hợp tấm lớn, ván khuôn leo, công nghệ bán toàn khối hoá công trình ... vào xây dựng còn chưa được rộng khắp do giá thành thiết bị chuyên dụng là rất đắt tiền.

Theo vật liệu sử dụng để thi công kết cấu khung chịu lực nhà nhiều tầng gồm 3 loại sau đây:

- Nhà nhiều tầng bằng khung bê tông cốt thép
- Nhà nhiều tầng bằng khung thép
- Nhà nhiều tầng có kết cấu hỗn hợp bê tông cốt thép và thép.

Ngày nay kết cấu bê tông cốt thép được sử dụng rộng rãi hơn nhờ những tiến bộ kỹ thuật trong các lĩnh vực sản xuất bê tông tươi cung cấp đến chân công trình, bơm bê tông lên cao hoặc xuống thấp, kỹ thuật ván khuôn các tấm lớn, ván khuôn trượt, ván khuôn leo... cũng làm cho thời gian thi công được rút ngắn. Đối với nhà cao tầng thì dùng kết cấu bê tông cốt thép đổ toàn khối có độ tin cậy cao về cường độ và độ ổn định.

#### *2.1.2. Phương án lựa chọn*

Giải pháp kết cấu khung bê tông cốt thép hay được sử dụng hơn cả vì với tải trọng không quá lớn, khung bê tông cốt thép có khả năng chịu được tốt.

Với nhịp < 9 m thì việc sử dụng hệ kết cấu bê tông cốt thép có giá thành hạ hơn, việc thi công lại đơn giản, không đòi hỏi nhiều đến các thiết bị máy móc quá phức tạp.

Vậy ta chọn giải pháp kết cấu khung bê tông cốt thép với: Các cấu kiện dạng thanh là cột, dầm... Các cấu kiện dạng phẳng gồm tấm sàn có sườn, còn tường là các tấm tường đặc có lỗ cửa và đều là tường tự mang.



2.1.3. Kích thước sơ bộ của kết cấu (cột, dầm, sàn,...) và vật liệu.

Ta chọn chiều dày sàn theo công thức:  $h_s = D \frac{l}{m}$

❖ Với sàn phòng:

$$\text{Chiều dày sàn phòng: } h_s = D \frac{l}{m} = 1,2 \frac{3,6}{40} = 1,08 \text{ (m)}$$

$$h_s = 120 \text{ (mm) .}$$

❖ Với sàn hành lang:

$$\text{Chiều dày sàn hành lang: } h_{shl} = D \frac{l}{m} = 1,2 \cdot 2,2 / 40 = 0,067 \text{ (m)}$$

$$\text{Lấy } h_{shl} = 80 \text{ (mm).}$$

❖ Với sàn mái:

$$\text{Chiều dày sàn mái: } h_{sm} = D \frac{l}{m} = 1,1 \frac{2,3}{40} = 0,063 \text{ (m)}$$

$$\text{Lấy } h_{sm} = 70 \text{ (mm).}$$

LÊ Y

**a, Với sàn trong phòng:**

- Hoạt tải tính toán:  $p_s = p^c \cdot n = 200 \cdot 1,2 = 240 \text{ (daN/m}^2\text{)}$

- Tĩnh tải tính toán (chưa kể trọng lượng bản thân bản sàn BTCT)

**Bảng 1 : Cấu tạo và tải trọng các lớp vật liệu sàn:**

Các lớp vật liệu	Tiêu chuẩn (daN/m <sup>2</sup> )	n	Tính toán (daN/m <sup>2</sup> )
Gạch ceramic dày 8 mm, $\gamma_0 = 2000 \text{ daN/m}^3$ $0,008 \cdot 200 = 16 \text{ daN/m}^2$	16	1,1	17,6
Vữa lát dày 30 mm, $\gamma_0 = 2000 \text{ daN/m}^3$ $0,03 \cdot 2000 = 60 \text{ daN/m}^2$	60	1,3	78
Vữa trát dày 20 mm, $\gamma_0 = 2000 \text{ daN/m}^3$ $0,02 \cdot 2000 = 40 \text{ daN/m}^2$	40	1,3	52
Cộng			147,6

Do tường không xây trực tiếp trên sàn nên tĩnh tải tính toán:  $g_0 = 147,6 \text{ daN/m}^2$

→ Tải trọng phân bố trên sàn:

$$q_0 = g_0 + p_s = 240 + 147,6 = 387,6 \text{ (daN/m}^2\text{)}$$

Nếu kể cả trọng lượng bản thân sàn BTCT thì:

- Tĩnh tải tính toán của ô sàn trong phòng:

$$g_s = g_0 + \gamma_{bt} \cdot h_{s1} \cdot n = 147,6 + 2500 \cdot 0,12 \cdot 1,1 = 477,6 \text{ (daN/m}^2\text{)}$$

- Tổng tải trọng phân bố tính toán trên sàn trong phòng:

$$q_s = g_s + p_s = 477,6 + 240 = 717,6 \text{ (daN/m}^2\text{)}$$

**b, Với sàn hành lang:**

- Hoạt tải tính toán:  $P_{hl} = p^c \cdot n = 3001,2 = 360 \text{ daN/m}^2$
- Tĩnh tải tính toán (chưa kể trọng lượng bản thân sàn BTCT)

$$g_0 = 147,6 \text{ daN/m}^2$$

- Tĩnh tải tính toán của ô sàn hành lang:

$$g_{hl} = g_0 + \gamma_{bt} \cdot h_{s2} \cdot n = 147,6 + 2500 \cdot 0,081,1 = 367,6 \text{ (daN/m}^2\text{)}$$

- Tổng tải trọng phân bố tính toán trên sàn hành lang:

$$q_{hl} = g_{hl} + p_{hl} = 367,6 + 360 = 727,6 \text{ (daN/m}^2\text{)}$$

**c, Với sàn mái:**

- Hoạt tải tính toán:  $P_m = P^c \cdot n = 70 \cdot 1,2 = 84 \text{ (daN/cm}^2\text{)}$
- Tĩnh tải tính toán (chưa kể đến trọng lượng bản thân của sàn BTCT)

**Bảng 2 : Cấu tạo và tải trọng các lớp vật liệu sàn mái:**

Các lớp vật liệu	Tiêu chuẩn	n	Tính toán
Vữa lát dày 30mm, $\gamma_0 = 2000 \text{ daN/m}^3$ $0,03 \cdot 2000 = 60 \text{ daN/m}^2$	60	1,3	78
Vữa trát dày 20mm, $\gamma_0 = 2000 \text{ daN/m}^3$ $0,02 \cdot 2000 = 40 \text{ daN/m}^2$	40	1,3	52
Cộng			130

Do không có tường xây trực tiếp trên sàn nên tĩnh tải tính toán:  $g_0 = 130 \text{ daN/m}^2$

→ Tải trọng phân bố tính toán trên sàn mái:

$$q = g_0 + p_m = 130 + 84 = 214 \text{ (daN/m}^2\text{)}$$

Do tải trọng trên mái nhỏ nên chọn chiều dày của ô sàn lớn và ô sàn bé trên mái là:

$$h_{s3} = 7 \text{ (cm)}$$

Vậy nếu kể cả tải trọng bản thân sàn BTCT và coi như tải trọng mái tôn xà gồ phân bố đều trên sàn thì:

- Tĩnh tải tính toán của ô sàn mái:

$$g_m = g_0 + g_{maiton} + \gamma_{bt} \cdot h_{s3} \cdot n = 130 + 20 \cdot 1,05 + 2500 \cdot 0,071,1 = 343,5 \text{ (daN/m}^2\text{)}$$

- Tổng tải trọng phân bố tính toán trên sàn mái:

$$q_m = g_m + p_m = 343,5 + 84 = 427,5 \text{ (daN/m}^2\text{)}$$

**2.1.4. Lựa chọn kết cấu mái:**

Kết cấu mái dùng hệ mái tôn gác lên xà gồ, xà gồ gác lên tường thu hồi

**2.1.5. Lựa chọn kích thước tiết diện các bộ phận**

**a, Kích thước tiết diện dầm:**

\* Dầm trong phòng

Nhịp dầm  $L = L_1 = 7,2m$

$$h_d = \frac{l_d}{m_d} = \frac{7,2}{12} = 0,6m$$

Chọn chiều cao dầm:  $h_d = 0,7m$ , bề rộng:  $b_d = 0,22m$

**\* Dầm ngoài hành lang**

Nhịp dầm:  $L = L_1 = 2,2m$ , khá nhỏ ta chọn chiều cao dầm  $h_d = 0,3m$ , bề rộng  $b_d = 0,22m$

**\* Dầm dọc nhà:**

Nhịp dầm  $L = B = 3,6m$

$$\text{Chiều cao dầm: } h_d = \frac{l_d}{m_d} = \frac{3,6}{13} = 0,27m$$

Ta chọn chiều cao dầm  $h_d = 0,3m$ , bề rộng:  $b_d = 0,22m$

**b, Kích thước cột:**

Diện tích kích thước cột được xác định theo công thức:

$$A = \frac{k.N}{R_b}$$

**\*Cột trục D:**

- Diện truyền tải của cột trục B:

$$S_D = \left(\frac{7,2}{2} + \frac{2,2}{2}\right).3,6 = 16,92m^2$$

- Lực dọc do lực phân bố đều trên bản sàn:

$$N_1 = q_s.S_B = 171,6.16,92 = 12141,8(daN)$$

- Lực dọc do tải trọng tường ngăn dày 220 mm

$$N_2 = g_t.l_t.h_t = 514.\left(\frac{7,2}{2} + 3,6\right).3,6 = 13323(daN)$$

- Lực dọc do tải trọng tường thu hồi:

$$N_3 = g_t.l_t.h_t = 296.\left(\frac{7,2}{2} + \frac{2,2}{2}\right).0,8 = 1113(daN)$$

- Lực dọc do tải phân bố đều trên bản sàn mái:

$$N_4 = q_m.S_m = 427,5.16,92 = 7233,3(daN)$$

- Với nhà 5 tầng có 4 sàn phòng và 1 sàn mái thì:

$$N = \sum n_i.N_i = 4.(12141,8 + 13323) + 1.(1113 + 7233,3) = 110206(daN)$$

Để kể đến ảnh hưởng của mômen ta chọn  $k = 1,1$

$$\rightarrow A = \frac{k.N}{R_b} = \frac{1,1.110206}{115} = 1426(cm^2)$$

Vậy ta chọn kích thước cột  $b_c \times h_c = 22 \times 60cm$

**\* Cột trục ngoài**

Cột trục F có diện chịu tải  $S_F$  nhỏ hơn diện chịu tải của cột trục D, để thiên về an toàn và định hình hóa ván khuôn, ta chọn kích thước tiết diện cột trục F ( $b_c \times h_c = 22 \times 60 \text{ cm}$ ) bằng với cột trục trong phòng.

**\* Cột trục hành lang:**

Diện truyền tải của cột trục :

$$S_F = \frac{2,2}{2} \cdot 3,6 = 3,96 \text{ m}^2$$

- Lực dọc do lực phân bố đều trên bản sàn:

$$N_1 = q_s \cdot S_A = 727,6 \cdot 3,96 = 2882 \text{ (daN)}$$

- Lực dọc do tải trọng lan can hành lang dày 110 mm

$$N_2 = g_l \cdot l_l \cdot h_{LC} = 296 \cdot 3,6 \cdot 0,9 = 959 \text{ (daN)}$$

- Lực dọc do tải trọng tường thu hồi:

$$N_3 = g_t \cdot l_t \cdot h_t = 296 \cdot \frac{2,2}{2} \cdot 0,8 = 260 \text{ (daN)}$$

- Lực dọc do tải phân bố đều trên bản sàn mái:

$$N_4 = q_m \cdot S_A = 427,5 \cdot 3,96 = 1693 \text{ (daN)}$$

Với nhà 5 tầng có 4 hành lang và 1 sàn mái thì:

$$N = \sum n_i \cdot N_i = 4 \cdot (2882 + 959) + 1 \cdot (260 + 1693) = 17317 \text{ (daN)}$$

Do lực dọc bé nên khi kể đến ảnh hưởng của mômen ta chọn  $k = 1,3$

$$\rightarrow A = \frac{k \cdot N}{R_b} = \frac{1,3 \cdot 17317}{115} = 265 \text{ (cm}^2\text{)}$$

Do C nhỏ nên ta chọn:  $b_c \times h_c = 22 \times 30 \text{ cm}$  có  $A_s = 660 \text{ cm}^2$

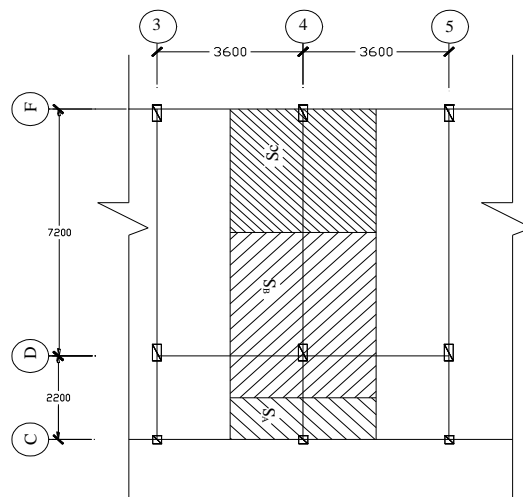
Càng lên cao lực dọc càng giảm nên ta chọn kích thước tiết diện cột như sau:

Cột trục trong phòng có kích thước:

$$b_c \times h_c = 22 \times 60 \text{ cm cho tầng 1,2.}$$

$$b_c \times h_c = 22 \times 50 \text{ cm cho tầng 3, 4,5.}$$

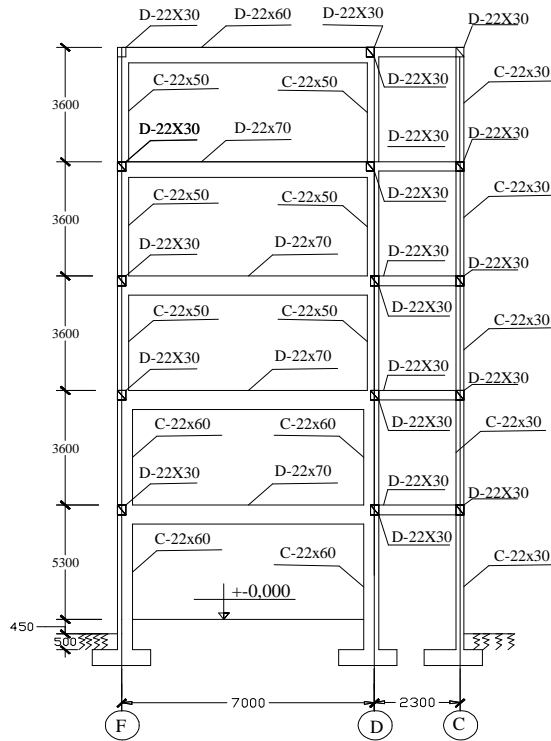
Cột trục A có kích thước:  $b_c \times h_c = 22 \times 30 \text{ cm}$  cho cả 5 tầng.



**Hình 4. Diện chịu tải của cột**

## 2.2. Sơ đồ tính toán khung phẳng

### 2.2.1. Sơ đồ hình học



Sơ đồ hình học khung trục 4

### 2.2.2. Sơ đồ kết cấu

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 của tiết diện 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 dầm trong phòng:

$$l_{BC} = L_2 + \frac{t}{2} + \frac{t}{2} - \frac{h_c}{2} - \frac{h_c}{2} = 7,2 + 0,11 + 0,11 - \frac{0,4}{2} - \frac{0,4}{2} = 7m$$

( Với trục cột là trục cột tầng 3, 4, 5)

- Xác định nhịp tính toán của dầm hành lang:

$$l_{AB} = L_1 - \frac{t}{2} + \frac{h_c}{2} = 2,2 - 0,11 + \frac{0,4}{2} = 2,3m$$

( Với trục cột là trục cột tầng 3, 4, 5).

#### 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 hành lang (dầm có tiết diện nhỏ hơn)

- Xác định chiều cao của cột tầng 1:

Lựa chọn chiều cao chôn móng từ mặt đất tự nhiên trở xuống (cốt  $-0,45$  m) với  $h_m = 500\text{mm} = 0,5\text{m}$

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

( Với  $Z = 0,45\text{m}$ )

- Xác định chiều cao cột tầng 2,3,4,5:

$$\rightarrow h_{t2} = h_{t3} = h_{t4} = h_{t5} = 3,6\text{m}$$

### 2.3. Xác định tải trọng đơn vị

#### 2.3.1. Tĩnh tải đơn vị

- Tĩnh tải sàn phòng học:  $g_s = 477,6$  (daN/m<sup>2</sup>)
- Tĩnh tải sàn hành lang:  $g_{hl} = 367,6$  (daN/m<sup>2</sup>)
- Tĩnh tải sàn mái:  $g_m = 343,5$  (daN/m<sup>2</sup>) (phần sân có  $g_{sn} = g_m = 343,5$  (daN/m<sup>2</sup>))
- Tường xây 220:  $g_{t2} = 514$  (daN/m<sup>2</sup>)
- Tường xây 110:  $g_{t1} = 296$  (daN/m<sup>2</sup>)

#### 2.3.2. Hoạt tải đơn vị

- Hoạt tải sàn phòng học:  $p_s = 240$  (daN/m<sup>2</sup>)
- Hoạt tải sàn hành lang:  $p_{hl} = 360$  (daN/m<sup>2</sup>)
- Hoạt tải sàn mái và sân:  $p_m = 84$  (daN/m<sup>2</sup>)

#### 2.3.3. Hệ số quy đổi tải trọng:

##### a, Với ô sàn lớn, kích thước 3,6 x 6,5 (m)

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

$$k = 1 - 2\beta^2 + \beta^3 \text{ với } \beta = \frac{B}{2L_2} = \frac{3,6}{2.7,2} = 0,25 \rightarrow k = 0,89.$$

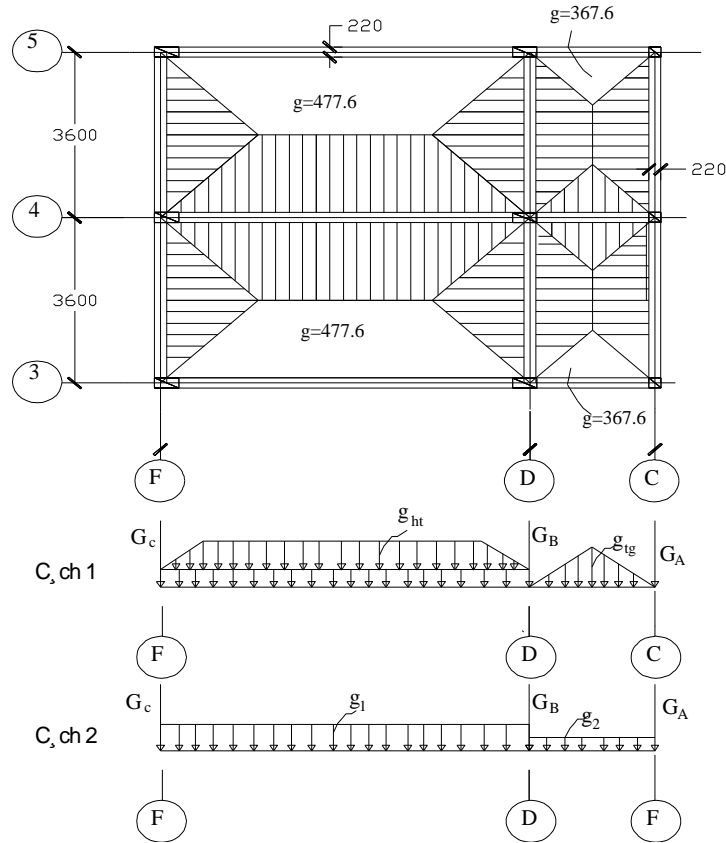
##### b, Với ô sàn hành lang, kích thước 1,8 x 3,9 (m)

Tải trọng phân bố tác dụng lên khung có dạng hình tam giác. Để quy đổi sang dạng tải trọng phân bố hình chữ nhật, ta có hệ số  $k = \frac{5}{8} = 0,625$ .

### 2.4. Xác định tĩnh tải tác dụng vào khung

Tải trọng bản thân của các kết cấu dầm cột sẽ do chương trình tính toán kết cấu tự tính.

#### 2.4.1. Xác định tĩnh tải tầng 2, 3, 4



Sơ đồ phân tải sàn tầng 2, 3, 4,5

Tính tải trên các tầng 2, 3, 4 được tính trong bảng 3  
**Bảng 3. Tính tĩnh tải tầng 2, 3, 4**

TÍNH TẢI PHÂN BỐ - daN/m		
TT	Loại tải trọng và cách tính	Kết quả
1	$g_1$ Do trọng lượng bản thân tường xây trên dầm cao $3,9 - 0,6 = 3,3$ m $g_{t2} = 514 \times 3,3$	1542
2	Do tải trọng từ sàn truyền vào dưới dạng hình thang với tung độ lớn nhất: $g_{ht} = 477,6 \times (3,6 - 0,22) = 1614,3$ Đổi ra phân bố đều với $k = 0,89$ $1614,3 \times 0,89$ Cộng và làm tròn	
	$g_2$	1436,7 2978,7

1	Do tải trọng từ sàn truyền vào dưới dạng hình tam giác với tung độ lớn nhất: $g_{gg} = 367,6 \times (2,2 - 0,22) = 727,8$ Đòi ra tải phân bố đều với $k = 0,625$ : $727,8 \times 0,625$ Cộng và làm tròn	454,9 454,9
<b>TÍNH TẢI TẬP TRUNG - daN</b>		
<b>TT</b>	<b>Loại tải trọng và cách tính</b>	<b>Kết quả</b>
<b>G<sub>C</sub></b>		
1	Do trọng lượng bản thân dầm dọc 0,22 x 0,3 2500 x 1,1 x 0,22 x 0,3 x 3,6	653,4
2	Do trọng lượng tường xây trên dầm dọc cao 3,6 - 0,3 = 3,3m với hệ số giảm lỗ cửa 0,7: 514 x 3,3 x 3,6 x 0,7	4630,6
3	Do trọng lượng sàn truyền vào 477,6x(3,6 - 0,22) x (3,6 - 0,22)/4 Cộng và làm tròn	1364 6648
<b>G<sub>B</sub></b>		
1	Giống như mục 1,2,3 của G <sub>C</sub> đã tính ở trên	6648
2	Do trọng lượng sàn hành lang truyền vào: 422,6 x [(3,6 - 0,22) + (3,6 - 2,2)] x (2,2 - 0,22)/4 Cộng và làm tròn	825,8 7473,8
<b>G<sub>A</sub></b>		
1	Do trọng lượng bản thân dầm dọc 0,22 x 0,3 2500 x 1,1 x 0,22 x 0,3 x 3,6	653,4
2	Do trọng lượng hành lang truyền vào (đã tính ở trên)	825,8
3	Do lan can xây tường 110 cao 900mm truyền vào 296 x 0,9 x 3,6 Cộng và làm tròn	959,04 2438,2

#### 2.4.2. Tính tải tầng mái

Để tính toán tải trọng tĩnh tải phân bố đều trên mái, trước hết ta phải xác định kích thước của tường thu hồi xây trên mái

Dựa vào mặt cắt kiến trúc, ta có diện tích thu hồi xây trên nhịp BC là:

$$S_{t1} = 8,46 (m^2)$$

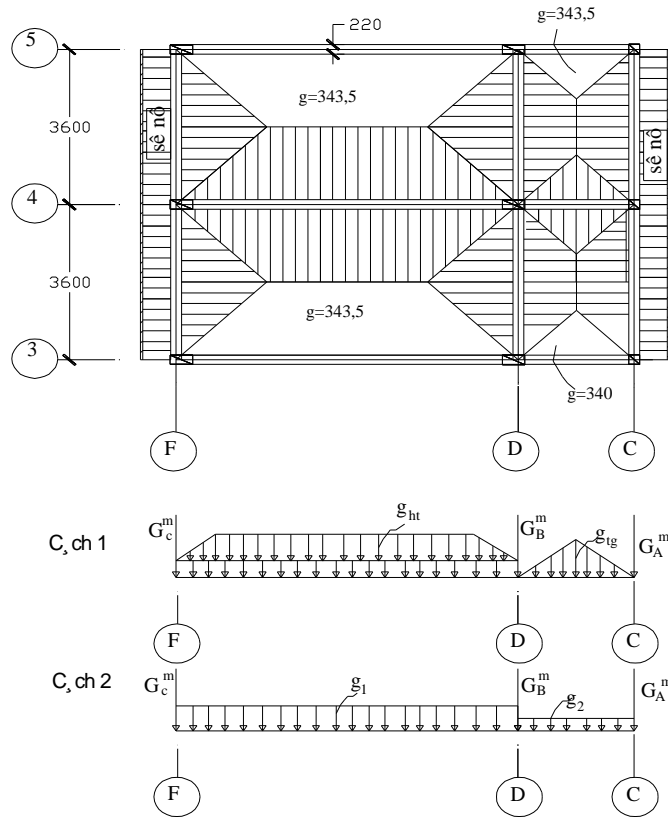
Như vậy nếu coi tải trọng tường phân bố đều trên nhịp BC thì tường có độ cao trung bình là:

$$h_{t1} = \frac{S_{t1}}{L_2} = \frac{8,46}{7,2 + 0,22} = 1,14(m)$$

Tính toán tương tự cho nhịp dầm AB, trong đoạn này tường có chiều cao trung bình bằng :



$$h_{t2} = \frac{S_{t2}}{L_1} = \frac{1}{2,2} = 0,45(m)$$



Sơ đồ phân tải sàn tầng mái

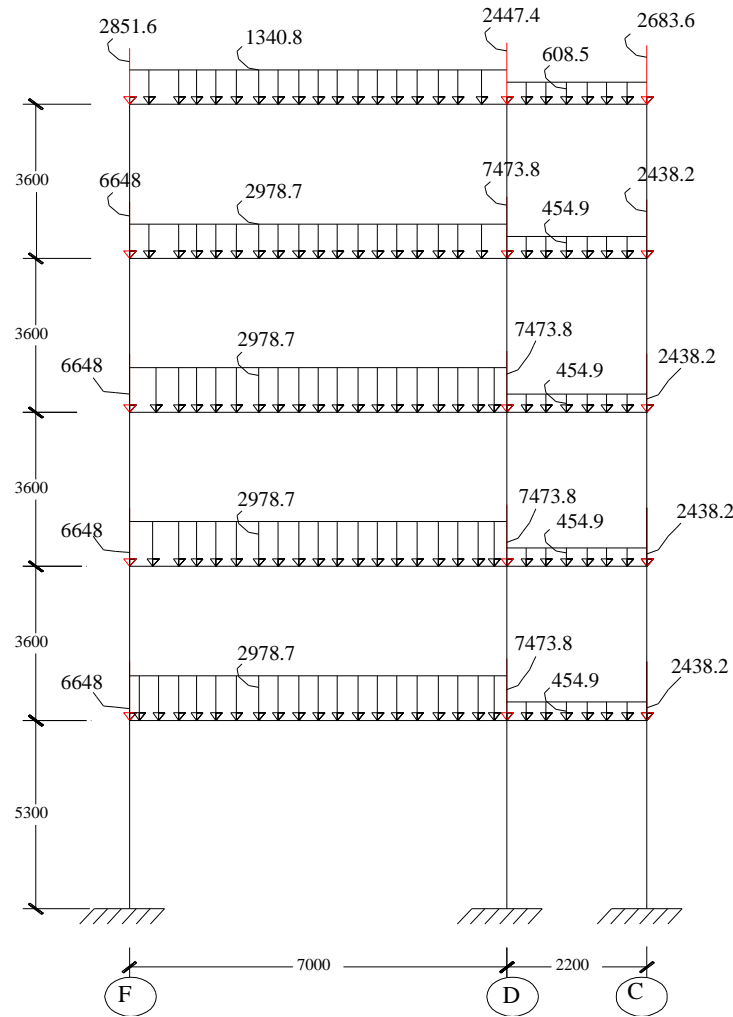
Bảng Tính tĩnh tải tầng mái

TÍNH TẢI PHÂN BỐ TRÊN MÁI - daN/m		
TT	Loại tải trọng và cách tính	Kết quả

1	$g_1^m$ (daN/m) Do trọng lượng tường thu hồi 110mm cao trung bình 1,01m : $g_1^m = 296 \times 1,04$	307,84
2	Do tải trọng từ sàn truyền vào dưới dạng hình thang với tung độ lớn nhất : $g_{ht} = 343,5 \times (3,6 - 0,22) = 1161,03$ Đổi ra phân bố đều với $k = 0,83$ $1161,03 \times 0,839$	1033
	Cộng và làm tròn	1340,8
1	$g_2^m$ (daN/m) Do trọng lượng tường thu hồi 110 cao trung bình 0,65m : $g_2^m = 296 \times 0,62$	183,5
2	Do tải trọng từ sàn truyền vào dưới dạng hình tam giác với tung độ lớn nhất : $g_{tg} = 343,5 \times (2,2 - 0,22) = 680$ Đổi ra phân bố đều với $k = 0,625$ $680 \times 0,625$	425
	Cộng và làm tròn	608,5
<b>TÍNH TẢI TẬP TRUNG TRÊN MÁI</b>		
<b>TT</b>	<b>Loại tải trọng và cách tính</b>	<b>Kết quả</b>
1	<b><math>G_C^m</math> (daN)</b> Do trọng lượng bản thân dầm dọc 0,22 x 0,3 $2500 \times 1,1 \times 0,22 \times 0,3 \times 3,6$	653,4
2	Do trọng lượng ô sàn lớn truyền vào: $343,5 \times (3,6 - 0,22) \times (3,6 - 0,22) / 4$	981
3	Do trọng lượng sênô nhịp 0,6: $343,5 \times 0,6 \times 3,6$	475,2
4	Tường sênô cao 0,6m, dày 8cm bằng bê tông cốt thép: $2500 \times 1,1 \times 0,08 \times 0,6 \times 3,6$ Cộng và làm tròn	475,2 2851,56
1	<b><math>G_B^m</math> (daN)</b> Giống như mục 1,2 của $G_C^m$ đã tính ở trên	1634,4
2	Do trọng lượng ô sàn nhỏ truyền vào:	

	$343,5 \times [(3,6 - 0,22) + (3,6 - 2,2)] \times (2,32 - 0,22)/4$	813
	Cộng và làm tròn	2447,4
1	$G_A^m$ Do trọng lượng bản thân dầm dọc 0,22 x 0,3 2500 x 1,1 x 0,22 x 0,3 x 3,6	653,4
2	Do trọng lượng ô sàn nhỏ truyền vào (đã tính ở trên)	813
3	Giống như mục 3,4 của $G_C^m$ đã tính ở trên	1217,16
	Cộng và làm tròn	2683,6

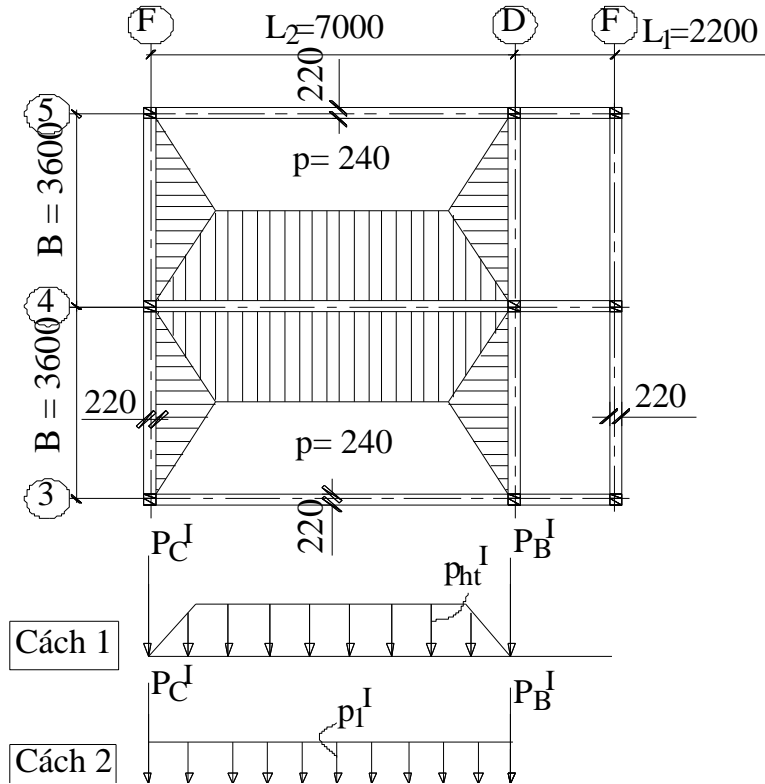
Ta có sơ đồ tĩnh tải tác dụng vào khung (biểu diễn theo cách 2)



SƠ ĐỒ TĨNH TẢI TÁC DỤNG VÀO KHUNG

**2.5. Xác định hoạt tải tác dụng vào khung**

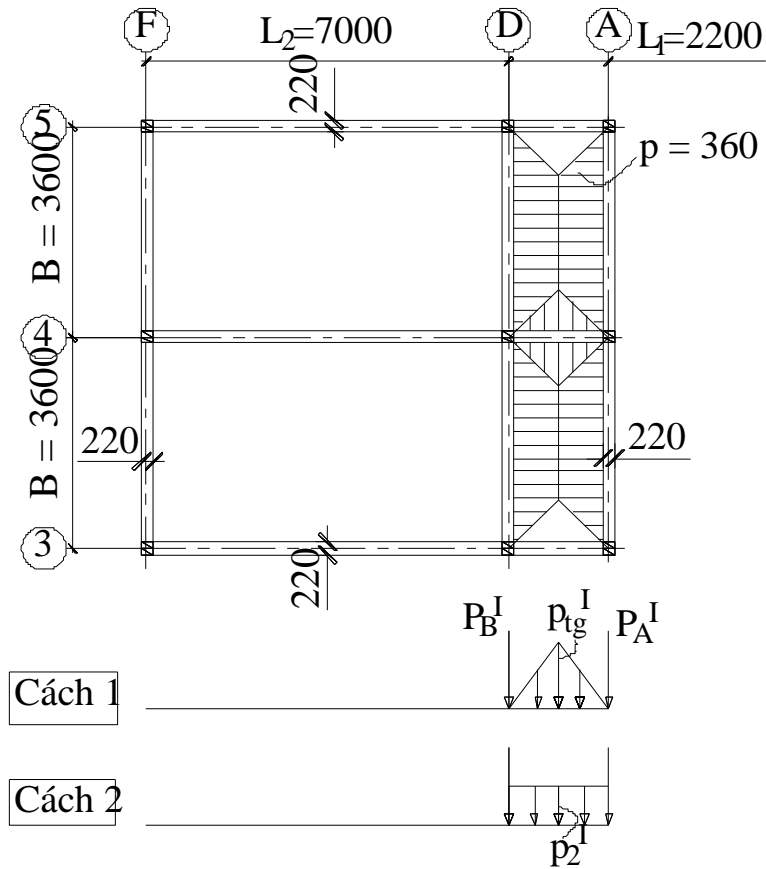
2.5.1. Trường hợp hoạt tải 1



Sơ đồ phân hoạt tải 1 - Tầng 2 hoặc 4

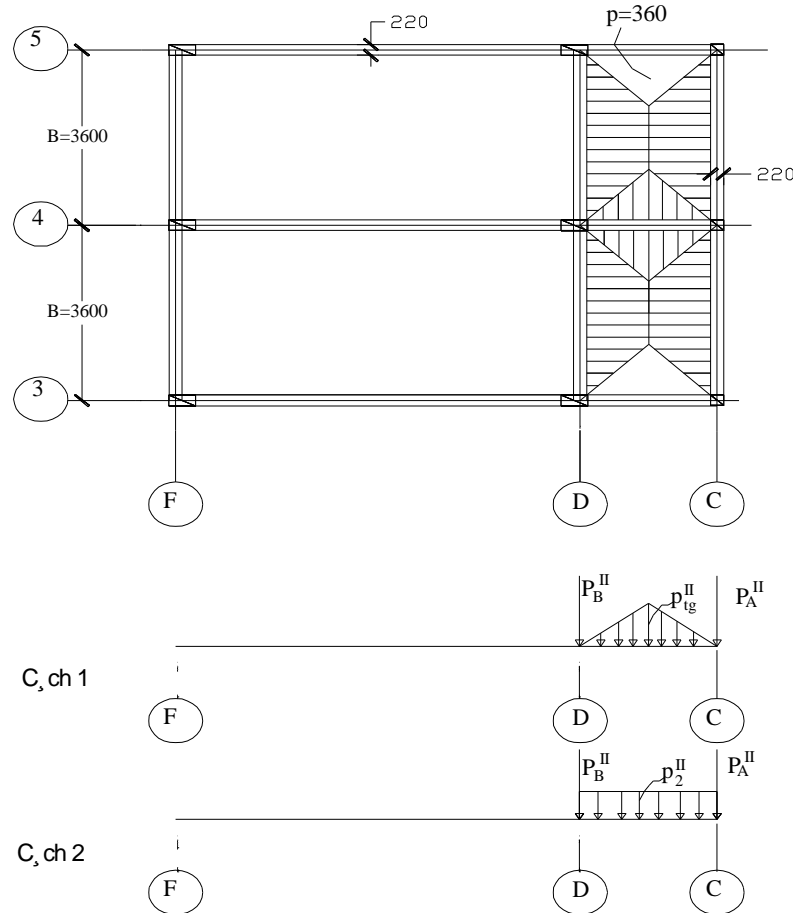
Bảng Tính hoạt tải tầng 1 - Tầng 2, 4

HOẠT TẢI 1- TẦNG 2, 4		
Sàn	Loại tải trọng và cách tính (đơn vị daN/m)	Kết quả
Sàn tầng 2 hoặc sàn tầng 4	$p_1^I$ (daN/m) Do tải trọng từ sàn truyền vào dưới dạng hình thang với trung độ lớn nhất: $240 \cdot 3,6 = 864$ Đổi ra phân số đều với $k = 0,89$ $864 \cdot 0,69$	769
	$P_C^I = P_B^I$ (daN) Do tải trọng sàn truyền vào $240 \cdot 3,6 \cdot 3,6/4$	777,6



Sơ đồ phân hoạt tải 1 - Tầng 3  
Bảng Tính hoạt tải 1 - tầng 3

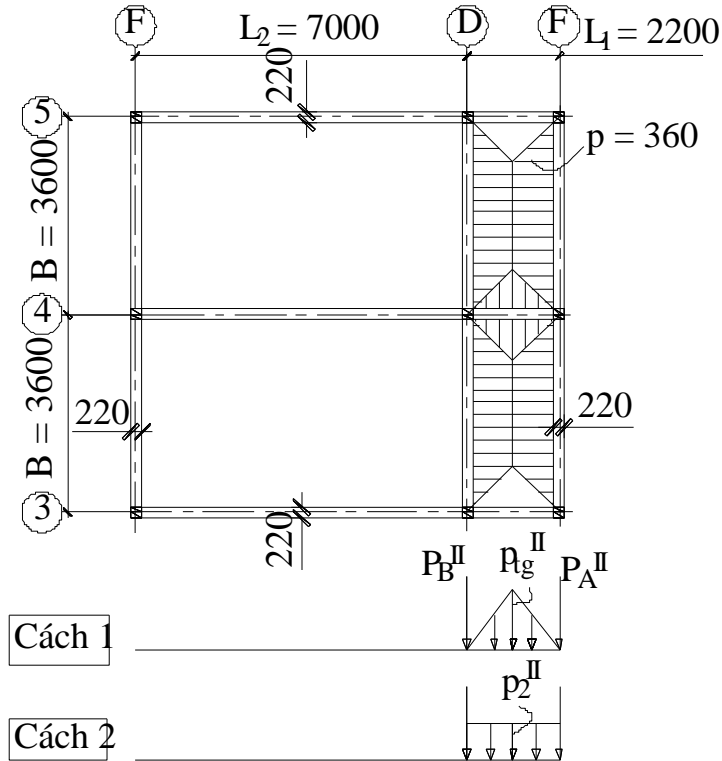
HOẠT TẢI 1 - TẦNG 3		
Sàn	Loại tải trọng và cách tính (đơn vị daN/m)	Kết quả
Sàn tầng 3 hoặc sàn tầng 5	$p_2^I$ (daN/m) Do tải trọng từ sàn truyền vào dưới dạng hình tam giác với trung độ lớn nhất: $360 \cdot 2,2 = 792$ Đòi ra phân số đều với $k = 0,625$ $792 \cdot 0,625$	495
	$P_A^I = P_B^I$ (daN) Do tải trọng sàn truyền vào $360 \cdot [3,6 + (3,6 - 2,2)] \cdot 2,2/4$	990



Sơ đồ phân hoạt tải 1 - Tầng mái  
Bảng Tính hoạt tải 1 - Tầng mái

HOẠT TẢI 1- TẦNG MÁI		
Sàn	Loại tải trọng và cách tính (đơn vị daN/m)	Kết quả
Tầng mái	$p_1^{ml}$ (daN/m) Do tải trọng từ sàn truyền vào dạng hình tam giác có tung độ lớn nhất: $84 \cdot 2,2 = 184,8$ Đổi ra phân bố đều với $k = 0,623$ $184,8 \cdot 0,625$	115,5
	$P_C^{ml} = P_B^{ml}$ (daN) Do tải trọng sàn truyền vào: $84 \cdot [3,6 + (3,6-2,2)] \cdot 2,2/4$	231
	$P_{A,S}^{ml}$ Do tải trọng sênô truyền vào: $84 \cdot 0,6 \cdot 3,6$	181,44

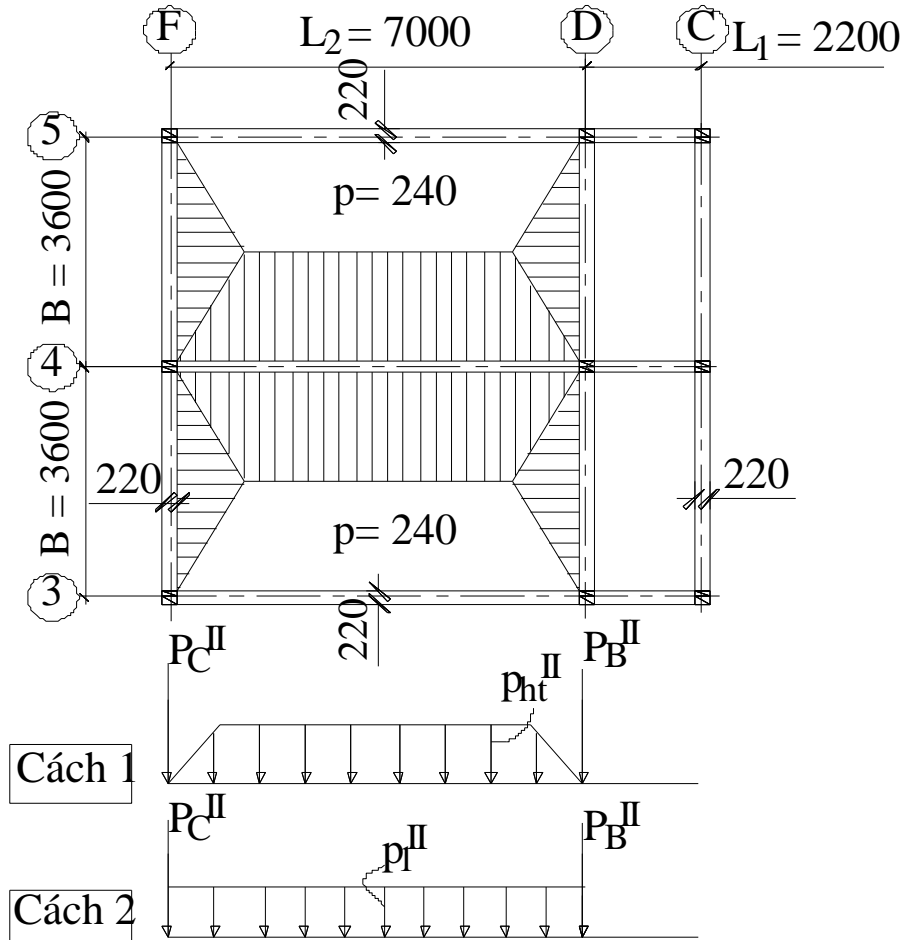
2.5.2. Trường hợp hoạt tải 2



Sơ đồ phân hoạt tải 2 - Tầng 2, 4

Bảng Tính hoạt tải 2 - Tầng 2,4

HOẠT TẢI 2 - TẦNG 2,4		
Sàn	Loại tải trọng và cách tính (đơn vị daN/m)	Kết quả
Sàn tầng 2 hoặc sàn tầng 4	$P_2^{II}$ (daN/m) Do tải trọng từ sàn truyền vào dưới dạng hình tam giác với trung độ lớn nhất: $360 \cdot 2,2 = 792$ Đòi ra phân số đều với $k = 0,625$ $792 \cdot 0,625$	495
	$P_A^{II} = P_B^{II}$ (daN) Do tải trọng sàn truyền vào $360 \cdot [3,6 + (3,6 - 2,2)] \cdot 2,2/4$	990

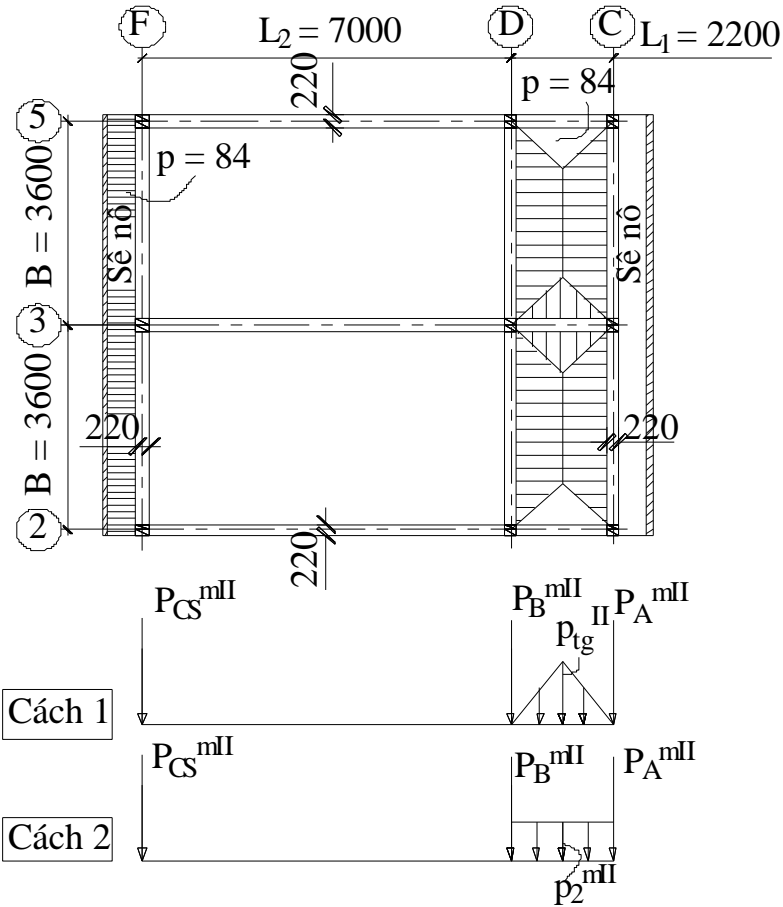


Sơ đồ phân hoạt tải 2 - Tầng 3

Bảng Tính hoạt tải 2 - Tầng 3

HOẠT TẢI 2 - TẦNG 3		
Sàn	Loại tải trọng và cách tính (đơn vị daN/m)	Kết quả
Sàn tầng 3 hoặc sàn tầng 5	$p_1^{II}$ (daN/m) Do tải trọng từ sàn truyền vào dưới dạng hình thang với trung độ lớn nhất: $240 \cdot 3,6 = 864$ Đòi ra phân số đều với $k = 0,89$ $864 \cdot 0,89$	769
	$P_C^{II} = P_B^{II}$ (daN) Do tải trọng sàn truyền vào $240 \cdot 3,6 \cdot 3,6/4$	777,6

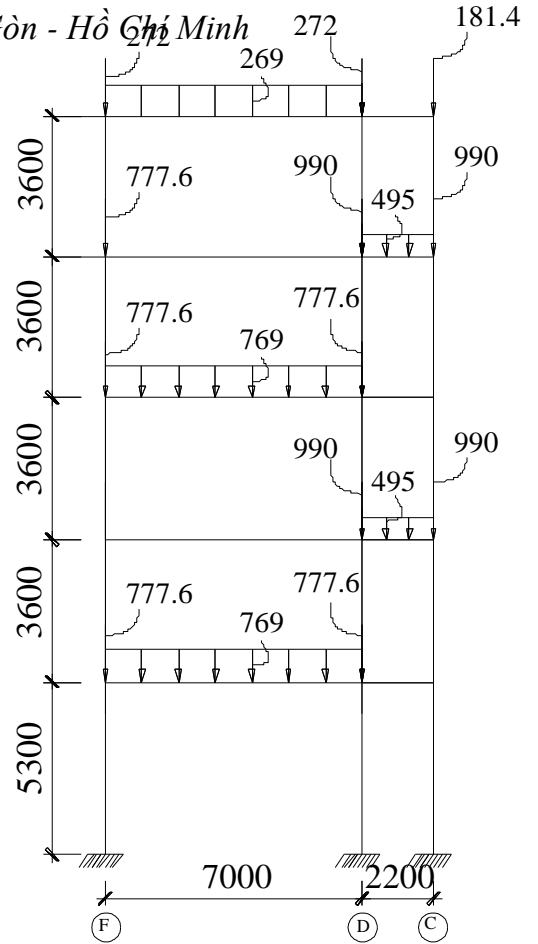




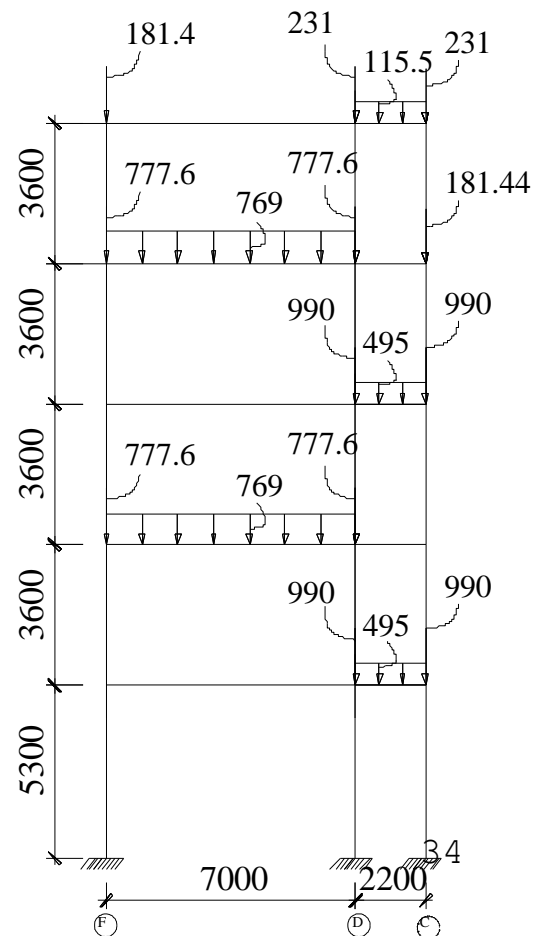
**Bảng Tính hoạt tải 2 - Tầng mái**

<b>HOẠT TẢI 2 - TẦNG MÁI</b>		
<b>Sàn</b>	<b>Loại tải trọng và cách tính (đơn vị daN/m)</b>	<b>Kết quả</b>
Tầng mái	$p_2^{mII}$ (daN/m) Do tải trọng từ sàn truyền vào dưới dạng hình thang với trung độ lớn nhất: $84 \cdot 3,6 = 302,4$ Đổi ra phân số đều với $k = 0,89$ $302,4 \cdot 0,89$	269
	$P_C^{mII} = P_B^{mII}$ (daN) Do tải trọng sàn truyền vào $84 \cdot 3,6 \cdot 3,6 / 4 = 272,16$	272,16
	$P_{A,S}^{mII}$ Do tải trọng sênô truyền vào: $84 \cdot 0,6 \cdot 3,6$	181,44

**Sơ đồ hoạt tải 1  
tác dụng vào khung**



**Sơ đồ hoạt tải 2  
tác dụng vào khung**



## 2.6. Xác định tải trọng gió

Công trình xây dựng tại Hồ Chí Minh, thuộc vùng gió II-A, có áp lực gió đơn vị:  $W_0 = 83 \text{ daN/m}^2$ . Công trình được xây dựng trong thành phố bị che chắn mạnh nên có địa hình dạng C.

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

$$\text{Gió đẩy: } q_d = W_0 \cdot n \cdot k_i \cdot C_d \cdot B$$

$$\text{Gió hút: } q_h = W_0 \cdot n \cdot k_i \cdot C_h \cdot B$$

Tầng	H tầng (m)	Z (m)	k
1	5,3	5,3	0,55
2	3,6	8,9	0,63
3	3,6	12,5	0,7
4	3,6	16,1	0,75
5	3,6	19,7	0,8

Để đơn giản cho tính toán và thiên về an toàn ta cũng có thể chọn chung 1 hệ số “k” cho hai tầng nhà :

Tầng 1 và 2 : chọn  $k = 0,63$

Tầng 3 và 4,5 : chọn  $k = 0,8$

### Tính toán tải trọng gió

Tầng	H tầng (m)	Z (m)	K	n	B(m)	$C_d$	$C_h$	$q_d$ (daN/m)	$q_h$ (daN/m)
1	5,3	5,3	0,63	1,2	3,6	0,8	0,6	180,7	135,5
2	3,6	8,9	0,63	1,2	3,6	0,8	0,6	180,7	135,5
3	3,6	12,5	0,8	1,2	3,6	0,8	0,6	230,5	173
4	3,6	16,1	0,8	1,2	3,6	0,8	0,6	230,5	172
5	3,6	19,7	0,8	1,2	3,6	0,8	0,6	230,5	172

Với  $q_d$  - áp lực gió đẩy tác dụng lên khung (daN/m)

$q_h$  - áp lực gió hút tác dụng lên khung (daN/m)

Tải trọng gió trên mái quy về lực tập trung đặt ở đầu cột  $S_d, S_h$  với  $k = 0,76$ .

Tỷ số  $h_1/L = (3,6 \times 5)/(7,2 + 2,2) = 1,91$ . Tra theo TCVN 2737 - 1995 có

$$C_{e1} = -0,79, \quad C_{e2} = -0,77$$

Trị số S được tính theo công thức:

$$S = nkW_0B \sum C_i h_i = 1,2 \cdot 0,8 \cdot 95 \cdot 3,6 \cdot \sum C_i h_i = 287 \sum C_i h_i$$

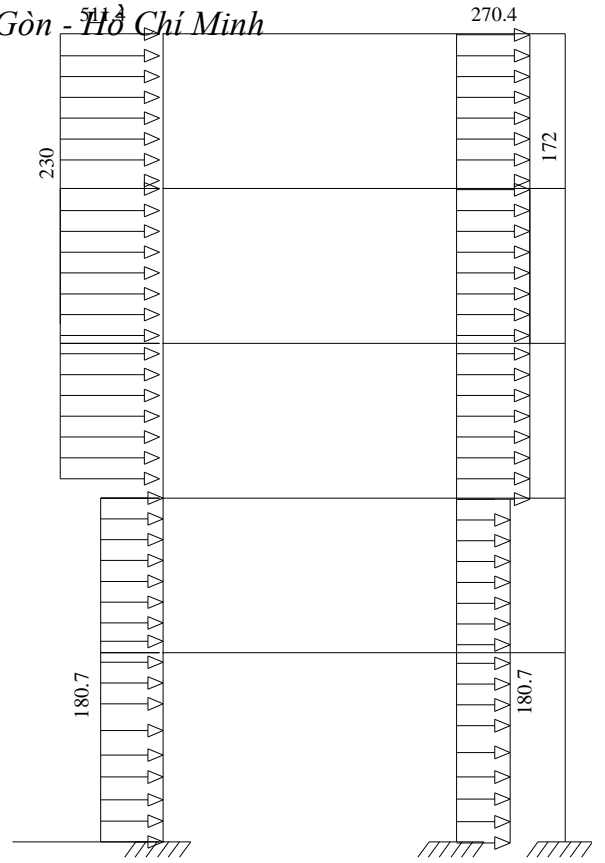
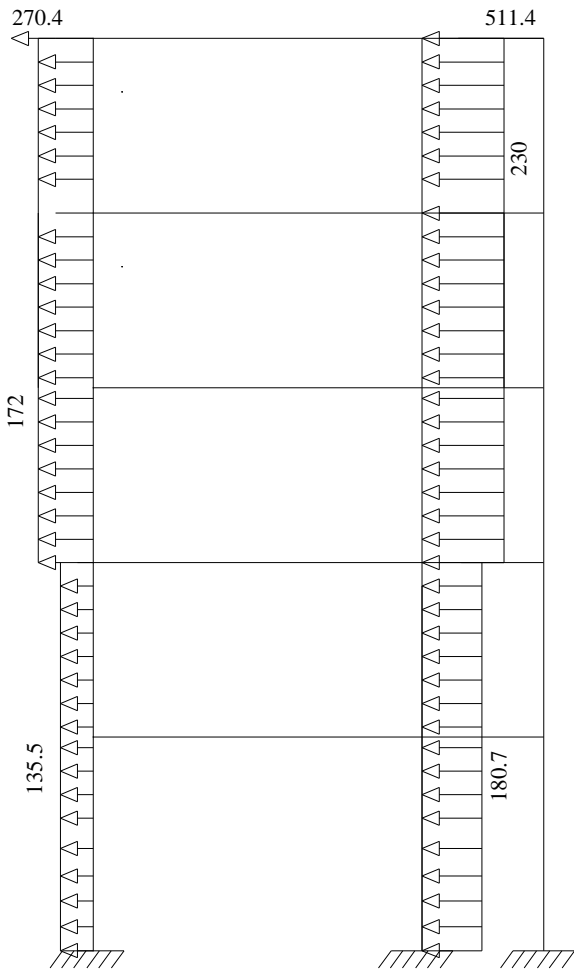
+ Phía gió đẩy:

$$S_d = 287 \cdot [(0,8 \cdot 0,6 - 0,79 \cdot 1,8)] = -270,4 \text{ (daN)}$$

+ Phía gió hút:

$$S_h = 287 \cdot [(0,6 \cdot 0,6 - 0,79 \cdot 1,8)] = 511,4 \text{ (daN)}$$

**Sơ đồ gió trái  
tác dụng vào khung**



**Sơ đồ gió phải  
tác dụng vào khung**

## 2.7. Xác định nội lực

Sử dụng chương trình tính toán kết cấu Sap 2000 để tính toán nội lực cho khung với sơ đồ phân tử dầm và cột như hình 21

Khi khai báo tải trọng trong chương trình tính toán kết cấu, với trường hợp tĩnh tải, phải kể đến trọng lượng bản thân của kết cấu (cột, dầm khung) với hệ số vượt tải  $n = 1,1$ .

Ta có các số liệu đầu vào (Input) và đầu ra (Output) của chương trình tính.

### 2.7.1. Số liệu đầu vào (Input - KN-m Units)

#### STATIC LOAD CASES

STATIC CASE	CASE TYPE	SELF WT FACTOR
TT	DEAD	1.1
HT1	LIVE	0
HT2	LIVE	0
GT	WIND	0
GP	WIND	0

Sơ đồ phân tử dầm,  
cột của khung

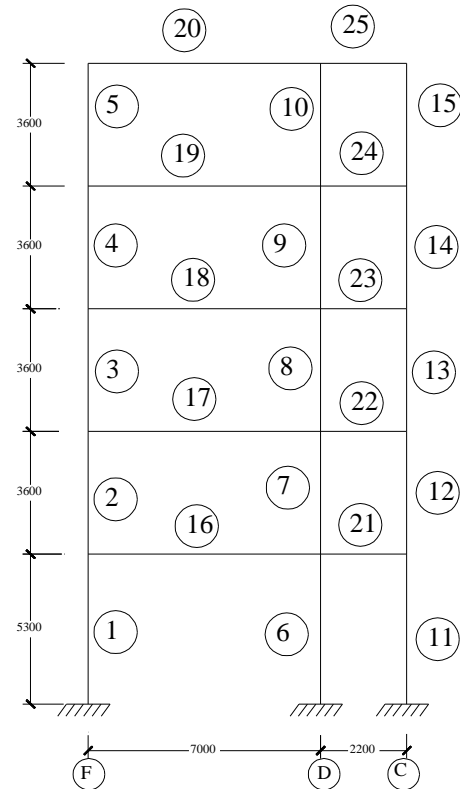


TABLE: Frame Section Assignments

Frame	SectionType	AnalSect	DesignSect
1	Rectangular	C 30x45	C 30x45
2	Rectangular	C 30x45	C 30x45
3	Rectangular	C 25x40	C 25x40
4	Rectangular	C 25x40	C 25x40
5	Rectangular	C 25x40	C 25x40
16	Rectangular	30x60	30x60
17	Rectangular	30x60	30x60
18	Rectangular	30x60	30x60
19	Rectangular	30x60	30x60
20	Rectangular	D	D

						30x50	30x50
						D	D
6	Rectangular	C 30x45	C 30x45	21	Rectangular	22x30	22x30
						D	D
7	Rectangular	C 30x45	C 30x45	22	Rectangular	22x30	22x30
						D	D
8	Rectangular	C 25x40	C 25x40	23	Rectangular	22x30	22x30
						D	D
9	Rectangular	C 25x40	C 25x40	24	Rectangular	22x30	22x30
						D	D
10	Rectangular	C 25x40	C 25x40	25	Rectangular	22x30	22x30
11	Rectangular	C 22x22	C 22x22				
12	Rectangular	C 22x22	C 22x22				
13	Rectangular	C 22x22	C 22x22				
14	Rectangular	C 22x22	C 22x22				
15	Rectangular	C 22x22	C 22x22				

**TABLE: Joint Loads – Force**

Joint	LoadPat	CoordSys	F1	F2	F3	M1	M2	M3
Text	Text	Text	Kgf	Kgf	Kgf	Kgf-m	Kgf-m	Kgf-m
2	TT	GLOBAL	0	0	-6648	0	0	0
2	HT1	GLOBAL	0	0	-777.6	0	0	0
3	TT	GLOBAL	0	0	-6648	0	0	0
3	HT2	GLOBAL	0	0	-777.6	0	0	0
4	TT	GLOBAL	0	0	-6648	0	0	0
4	HT1	GLOBAL	0	0	-777.6	0	0	0
5	TT	GLOBAL	0	0	-6648	0	0	0
5	HT2	GLOBAL	0	0	-777.6	0	0	0
					-			
6	TT	GLOBAL	0	0	2851.6	0	0	0
6	HT1	GLOBAL	0	0	-272	0	0	0
6	GT	GLOBAL	511.4	0	0	0	0	0
6	GP	GLOBAL	-270.4	0	0	0	0	0
					-			
8	TT	GLOBAL	0	0	7473.8	0	0	0

8	HT1	GLOBAL	0	0	-777.6	0	0	0
8	HT2	GLOBAL	0	0	-990	0	0	0
					-			
9	TT	GLOBAL	0	0	7473.8	0	0	0
9	HT1	GLOBAL	0	0	-990	0	0	0
9	HT2	GLOBAL	0	0	-777.6	0	0	0
					-			
10	TT	GLOBAL	0	0	7473.8	0	0	0
10	HT1	GLOBAL	0	0	-777.6	0	0	0
10	HT2	GLOBAL	0	0	-990	0	0	0
					-			
11	TT	GLOBAL	0	0	7473.8	0	0	0
11	HT1	GLOBAL	0	0	-990	0	0	0
11	HT2	GLOBAL	0	0	-777.6	0	0	0
					-			
12	TT	GLOBAL	0	0	2447.4	0	0	0
12	HT1	GLOBAL	0	0	-272	0	0	0
12	HT2	GLOBAL	0	0	-231	0	0	0
12	GT	GLOBAL	270.4	0	0	0	0	0
12	GP	GLOBAL	-511.4	0	0	0	0	0
					-			
14	TT	GLOBAL	0	0	2438.2	0	0	0
14	HT2	GLOBAL	0	0	-990	0	0	0
					-			
15	TT	GLOBAL	0	0	2438.2	0	0	0
15	HT1	GLOBAL	0	0	-990	0	0	0
					-			
16	TT	GLOBAL	0	0	2438.2	0	0	0
16	HT2	GLOBAL	0	0	-990	0	0	0
					-			
17	TT	GLOBAL	0	0	2438.2	0	0	0
17	HT1	GLOBAL	0	0	-990	0	0	0
					-			
18	TT	GLOBAL	0	0	2683.6	0	0	0
18	HT1	GLOBAL	0	0	-181.4	0	0	0
18	HT2	GLOBAL	0	0	-231	0	0	0

### 2.7.2. Số liệu đầu ra (Output)

Từ số liệu đầu ra của Sap 2000 ta có được các giá trị nội lực của các phần tử. Từ đây ta tiến hành tổ hợp nội lực cho các phần tử dầm và cột

## **2.8. Tổ hợp nội lực**

Các bảng tổ hợp nội lực cho dầm và cột được trình bày như trong bảng

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

+ Với cột: ta tiến hành tổ hợp nội lực cho hai tiết diện (một tiết diện chân cột và một tiết diện đỉnh cột).



PHAN TU COT	<b><u>BANG TO HOP NOI LUC CHO COT</u></b>													
	MAT CAT	NOI LUC	TRUONG HOP TAI TRONG					TO HOP CO BAN 1			TO HOP CO BAN 2			
			TT	HT1	HT2	GIOTR	GIOF	M MAX	M MIN	M TU	M MAX	M MIN	M TU	
								N TU	N TU	N MAX	N TU	N TU	N MAX	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
1	I/I							<b><u>4,7</u></b>	<b><u>4,8</u></b>	<b><u>4,5,6</u></b>	<b><u>4,6,7</u></b>	<b><u>4,5,8</u></b>	<b><u>4,5,6,8</u></b>	
		M(KN.m)	-16.443	-4.4376	1.064	100.9279	99.7919	-	84.4849	116.235	19.8166	75.34971	-110.25	-109.292
		N(KN)	-873.53	-79.088	-67.584	80.575	-80.591	792.955	954.121	-1020.2	-861.838	-1017.24	-1078.07	
	II/II								<b><u>4,8</u></b>	<b><u>4,7</u></b>	<b><u>4,5,6</u></b>	<b><u>4,5,8</u></b>	<b><u>4,6,7</u></b>	<b><u>4,5,6,8</u></b>
		M(KN.m)	34.3416	9.6511	-1.9693	-70.3487	71.197	105.539	36.0071	42.0234	107.1049	-30.7446	105.3325	
		N(KN)	855.988	-79.088	-67.584	80.575	-80.591	936.579	775.413	1002.66	-999.699	-844.296	-1060.52	
2	I/I								<b><u>4,8</u></b>	<b><u>4,5,6</u></b>	<b><u>-</u></b>	<b><u>4,5,6,8</u></b>	<b><u>4,5,6,8</u></b>	
		M(KN.m)	69.2951	11.3404	-3.5958	39.3806	38.7106	-	108.006	84.2313	-	-117.577	-117.577	
		N(KN)	674.036	-45.392	-67.72	49.936	-49.945	-	723.981	787.148	-	-820.787	-820.787	
	II/II								<b><u>4,8</u></b>	<b><u>-</u></b>	<b><u>4,5,6</u></b>	<b><u>4,5,6,8</u></b>	<b><u>-</u></b>	<b><u>4,5,6,8</u></b>
		M(KN.m)	66.0532	1.3186	13.1414	-44.4548	44.9356	110.989	-	80.5132	119.5092	-	119.5092	
		N(KN)	662.121	-45.392	-67.72	49.936	-49.945	712.066	-	775.233	-808.872	-	-808.872	
3	I/I								<b><u>4,8</u></b>	<b><u>4,5,6</u></b>	<b><u>-</u></b>	<b><u>4,5,6,8</u></b>	<b><u>4,5,6,8</u></b>	
		M(KN.m)	43.4256	-1.9272	-7.4116	34.0011	33.4389	-	76.8645	52.7644	-	-81.9255	-81.9255	
		N(KN)	479.475	-45.441	-33.989	27.964	-27.977	-	507.452	558.905	-	-576.141	-576.141	

Kỷ túc xá Trường Cao đẳng nghề Sài Gòn - Hồ Chí Minh

	II/II							<u>4,8</u>	-	<u>4,5,6</u>	<u>4,5,6,8</u>	-	<u>4,5,6,8</u>	
		M(KN.m)	48.0945	9.1531	1.2859	-32.7016	33.324	81.4185	-	58.5335	87.4812	-	87.4812	
		N(KN)	-470.649	-45.441	-33.989	27.964	-27.977	498.626	-	550.079	-567.315	-	-567.315	
4	I/I							<u>4,8</u>	-	<u>4,5,6</u>	-	<u>4,5,6,8</u>	<u>4,5,6,8</u>	
		M(KN.m)	-52.3929	-9.2959	-2.11	22.9829	22.3757	-	74.7686	63.7988	-	-82.7963	-82.7963	
		N(KN)	-287.799	-11.765	-33.962	12.498	-12.512	-	300.311	333.526	-	-340.214	-340.214	
	II/II								<u>4,8</u>	-	<u>4,5,6</u>	<u>4,5,6,8</u>	-	<u>4,5,6,8</u>
		M(KN.m)	51.9655	2.3538	9.2382	-21.7781	22.4393	74.4048	-	63.5575	82.59367	-	82.59367	
		N(KN)	-278.973	-11.765	-33.962	12.498	-12.512	291.485	-	-324.7	-331.388	-	-331.388	
5	I/I							<u>4,8</u>	-	<u>4,5,6</u>	-	<u>4,5,6,8</u>	<u>4,5,6,8</u>	
		M(KN.m)	-50.5758	-0.7377	-9.4418	12.5144	11.7814	-	62.3572	60.7553	-	-70.3406	-70.3406	
		N(KN)	-95.679	-11.741	-0.216	2.929	-2.945	-	-98.624	107.636	-	-109.091	-109.091	
	II/II								<u>4,8</u>	-	<u>4,5,6</u>	<u>4,5,6,8</u>	-	<u>4,5,6,8</u>
		M(KN.m)	49.4313	5.9182	2.3797	-10.4467	10.7175	60.1488	-	57.7292	66.54516	-	66.54516	
		N(KN)	-86.853	-11.741	-0.216	2.929	-2.945	-89.798	-	-98.81	-100.265	-	-100.265	
6	I/I							<u>4,7</u>	<u>4,8</u>	<u>4,5,6</u>	<u>4,5,7</u>	<u>4,6,8</u>	<u>4,5,6,7</u>	
		M(KN.m)	16.9399	4.9415	-1.1114	102.6041	103.746	119.544	86.8064	20.77	113.7309	-77.432	112.7307	
		N(KN)	-942.928	114.165	104.111	-34.656	34.725	977.584	908.203	-1161.2	-1076.87	-1005.38	-1170.57	
	II/II								<u>4,8</u>	<u>4,7</u>	<u>4,5,6</u>	<u>4,6,8</u>	<u>4,5,7</u>	<u>4,5,6,7</u>
		M(KN.m)	-32.939	-9.386	2.5498	-76.8776	76.0254	43.0864	109.817	39.7752	37.77868	-110.576	-108.281	
		N(KN)	-925.387	114.165	104.111	-34.656	34.725	890.662	960.043	1143.66	-987.834	-1059.33	-1153.03	

Kỷ túc xá Trường Cao đẳng nghề Sài Gòn - Hồ Chí Minh

7	I/I							<b>4,7</b>	<b>-</b>	<b>4,5,6</b>	<b>4,5,6,7</b>	<b>-</b>	<b>4,5,6,7</b>
		M(KN.m)	67.1571	10.8841	3.5984	49.0575	-49.7191	116.215	-	81.6396	124.3431	-	124.3431
		N(KN)	-723.029	-78.483	-88.407	-20.21	20.243	743.239	-	889.919	-891.419	-	-891.419
	II/II								<b>4,7</b>	<b>4,5,6</b>	<b>-</b>	<b>4,5,6,7</b>	<b>4,5,6,7</b>
		M(KN.m)	-64.7991	-1.0819	-12.6463	-53.5495	53.08	-	-118.349	-78.5273	-	-125.349	-125.349
		N(KN)	-711.114	-78.483	-88.407	-20.21	20.243	-	731.324	878.004	-	-879.504	-879.504
8	I/I							<b>4,7</b>	<b>-</b>	<b>4,5,6</b>	<b>4,5,6,7</b>	<b>-</b>	<b>4,5,6,7</b>
		M(KN.m)	40.9009	1.8395	6.9183	37.7195	-38.28	78.6204	-	49.6587	82.73047	-	82.73047
		N(KN)	-512.438	-63.372	-52.837	-11.151	11.204	523.589	-	628.647	-627.062	-	-627.062
	II/II								<b>4,7</b>	<b>4,5,6</b>	<b>-</b>	<b>4,5,6,7</b>	<b>4,5,6,7</b>
		M(KN.m)	-45.5524	-8.5905	-1.0097	-37.6482	37.0211	-	-83.2006	55.1526	-	-88.076	-88.076
		N(KN)	-503.612	-63.372	-52.837	-11.151	11.204	-	514.763	619.821	-	-618.236	-618.236
9	I/I							<b>4,7</b>	<b>-</b>	<b>4,5,6</b>	<b>4,5,6,7</b>	<b>-</b>	<b>4,5,6,7</b>
		M(KN.m)	49.1617	8.7721	1.8543	26.0035	26.6066	75.1652	-	59.7881	82.12861	-	82.12861
		N(KN)	-305.449	-27.551	-38.02	-5.105	5.161	310.554	-	-371.02	-369.057	-	-369.057
	II/II								<b>4,7</b>	<b>4,5,6</b>	<b>-</b>	<b>4,5,6,7</b>	<b>4,5,6,7</b>
		M(KN.m)	-49.1072	-2.1317	-8.6072	-25.3048	24.6407	-	-74.412	59.8461	-	-81.5465	-81.5465
		N(KN)	-296.623	-27.551	-38.02	-5.105	5.161	-	301.728	362.194	-	-360.231	-360.231
10	I/I							<b>4,7</b>	<b>-</b>	<b>4,5,6</b>	<b>4,5,6,7</b>	<b>-</b>	<b>4,5,6,7</b>
		M(KN.m)	46.7424	0.3772	8.7769	13.6794	14.4324	60.4218	-	55.8965	67.29255	-	67.29255

Ký túc xá Trường Cao đẳng nghề Sài Gòn - Hồ Chí Minh

		N(KN)	-100.443	-12.72	-2.437	-0.944	1.022	-101.387	-	-115.6	-114.934	-	-114.934
	II/II								<u>4,7</u>	<u>4,5,6</u>	-	<u>4,5,6,7</u>	<u>4,5,6,7</u>
		M(KN.m)	-45.0792	-5.2083	-2.4364	-12.396	12.1088	-	57.4752	52.7239	-	-63.1158	-63.1158
		N(KN)	-91.617	-12.72	-2.437	-0.944	1.022	-	-92.561	106.774	-	-106.108	-106.108
11	I/I							<u>4,7</u>	<u>4,8</u>	<u>4,5,6</u>	<u>4,6,7</u>	<u>4,5,8</u>	<u>4,5,6,7</u>
		M(KN.m)	0.3432	-0.0608	0.2171	9.52	-9.52	9.8632	-9.1768	0.4995	9.10659	-8.27952	9.05187
		N(KN)	-179.294	-29.572	-32.686	-45.919	45.866	225.213	133.428	241.552	-250.039	-164.629	-276.653
	II/II							<u>4,8</u>	<u>4,7</u>	<u>4,5,6</u>	<u>4,5,8</u>	<u>4,6,7</u>	<u>4,5,6,7</u>
		M(KN.m)	-0.5625	0.178	-0.4109	-8.7278	8.7254	8.1629	-9.2903	-0.7954	7.45056	-8.78733	-8.62713
		N(KN)	-173.005	-29.572	-32.686	-45.919	45.866	127.139	218.924	235.263	-158.34	-243.75	-270.364
12	I/I							<u>4,7</u>	<u>4,8</u>	<u>4,5,6</u>	<u>4,5,6,7</u>	<u>4,5,8</u>	<u>4,5,6,7</u>
		M(KN.m)	1.4992	0.0949	0.4849	7.3257	-7.3214	8.8249	-5.8222	2.079	8.61415	-5.00465	8.61415
		N(KN)	-145.567	-30.909	-17.672	-29.726	29.703	175.293	115.864	194.148	-216.043	-146.652	-216.043
	II/II							<u>4,8</u>	<u>4,7</u>	<u>4,5,6</u>	<u>4,6,8</u>	<u>4,5,6,7</u>	<u>4,5,6,7</u>
		M(KN.m)	-1.8929	-0.5981	-0.0075	-7.2018	7.2032	5.3103	-9.0947	-2.4985	4.58323	-8.91956	-8.91956
		N(KN)	-141.295	-30.909	-17.672	-29.726	29.703	111.592	171.021	189.876	-130.467	-211.771	-211.771
13	I/I							<u>4,7</u>	<u>4,8</u>	<u>4,5,6</u>	<u>4,5,6,7</u>	<u>4,6,8</u>	<u>4,5,6,7</u>
		M(KN.m)	2.424	0.5949	0.102	6.5776	-6.582	9.0016	-4.158	3.1209	8.97105	-3.408	8.97105
		N(KN)	-110.868	-15.389	-18.933	-16.813	16.773	127.681	-94.095	-145.19	-156.89	-112.812	-156.89
	II/II							<u>4,8</u>	<u>4,7</u>	<u>4,5,6</u>	<u>4,5,8</u>	<u>4,5,6,7</u>	<u>4,5,6,7</u>
		M(KN.m)	-2.6428	-0.0554	-0.6674	-6.6822	6.6843	4.0415	-9.325	-3.3656	3.32321	-9.3073	-9.3073
		N(KN)	-106.596	-15.389	-18.933	-16.813	16.773	-89.823	123.409	140.918	-105.35	-152.618	-152.618

14	I/I							<u>4,7</u>	<u>4,8</u>	<u>4,5,6</u>	<u>4,5,6,7</u>	<u>4,5,8</u>	<u>4,5,6,7</u>
		M(KN.m)	2.9444	0.091	0.7084	3.9109	-3.913	6.8553	-0.9686	3.7438	7.18367	-0.4954	7.18367
		N(KN)	-75.862	-16.846	-3.194	-7.392	7.351	-83.254	-68.511	-95.902	-100.551	-84.4075	-100.551
	II/II							<u>4,8</u>	<u>4,7</u>	<u>4,5,6</u>	<u>4,6,8</u>	<u>4,5,6,7</u>	<u>4,5,6,7</u>
		M(KN.m)	-3.1451	-0.6549	-0.1783	-4.2583	4.263	1.1179	-7.4034	-3.9783	0.53113	-7.72745	-7.72745
		N(KN)	-71.59	-16.846	-3.194	-7.392	7.351	-64.239	-78.982	-91.63	-67.8487	-96.2788	-96.2788
15	I/I							<u>4,7</u>	-	<u>4,5,6</u>	<u>4,5,6,7</u>	-	<u>4,5,6,7</u>
		M(KN.m)	3.7995	0.7601	0.0748	1.8863	-1.8899	5.6858	-	4.6344	6.24858	-	6.24858
		N(KN)	-39.315	-1.119	-4.482	-1.985	1.924	-41.3	-	-44.916	-46.1424	-	-46.1424
	II/II								<u>4,7</u>	<u>4,5,6</u>	-	<u>4,5,6,7</u>	<u>4,5,6,7</u>
		M(KN.m)	-4.386	-0.3103	-0.5335	-2.2238	2.2166	-	-6.6098	-5.2298	-	-7.14684	-7.14684
		N(KN)	-35.043	-1.119	-4.482	-1.985	1.924	-	-37.028	-40.644	-	-41.8704	-41.8704

PHA N TU DAM	~ -													
	M A T C A T	NOI LUC	TRUONG HOP TAI TRONG					TO HOP CO BAN 1			TO HOP CO BAN 2			
			TT	HT1	HT2	GIOT R	GIOF	M MAX	M MIN	M TU	MMA X	M MIN	M TU	
								Q TU	Q TU	Q MAX	Q TU	Q TU	Q MAX	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
16	I/I	M (KN.m)	-103.6367	-20.992	-1.6264	109.72	-109.91	<b>6.0926</b>	<b>-213.544</b>	-213.544	-	<b>-222.91</b>	-221.44589	
		Q (KN)	-116.758	-26.07	0.136	30.639	-30.646	<b>-86.119</b>	<b>-147.404</b>	-147.404	-	<b>-167.68</b>	<b>-167.8024</b>	
								<b>4,7</b>	<b>4,8</b>	<b>4,8</b>	-	<b>4,5,6,8</b>	<b>4,5,8</b>	
	II/I	M (KN.m)	99.0674	24.063	-2.1032	2.4923	-2.6464	<b>123.131</b>	-	<b>101.5597</b>	<b>122.9</b>	-	<b>121.07465</b>	
		Q (KN)	0.927	0.324	0.136	30.639	-30.646	<b>1.251</b>	-	<b>31.566</b>	<b>28.79</b>	-	<b>28.9161</b>	
										<b>4,5</b>	-	<b>4,7</b>	<b>4,5,7</b>	-
	III/III	M (KN.m)	-110.1233	-23.263	-2.5799	-104.74	104.615	-	<b>-214.868</b>	-214.868	-	<b>-227.652</b>	-227.65178	
		Q (KN)	118.611	26.719	0.136	30.639	-30.646	-	<b>149.25</b>	<b>149.25</b>	-	<b>170.3556</b>	<b>170.3556</b>	
										<b>4,7</b>	<b>4,7</b>	-	<b>4,5,6,7</b>	<b>4,5,6,7</b>
17	I/I	M (KN.m)	-109.4788	-3.2458	-20.553	78.455	-78.375	-	<b>-187.853</b>	-130.032	-	<b>-201.435</b>	-198.51355	
		Q (KN)	-117.451	0.049	-26.106	21.972	-21.969	-	<b>-139.42</b>	-143.557	-	<b>-160.674</b>	<b>-160.7185</b>	
										<b>4,8</b>	<b>4,6</b>	-	<b>4,5,6,8</b>	<b>4,6,8</b>
	II/I							<b>4,6</b>	-	<b>4,7</b>	<b>4,6,7</b>	-	<b>4,5,6,7</b>	

Ký túc xá Trường Cao đẳng nghề Sài Gòn - Hồ Chí Minh

	I	M (KN.m)	95.6541	-3.4166	24.627	1.5538	-1.4843	<b>120.281</b>	-	<b>97.2079</b>	<b>119.2167</b>	-	<b>116.14179</b>
		Q (KN)	0.233	0.049	0.289	21.972	-21.969	<b>0.522</b>	-	<b>22.205</b>	<b>20.2679</b>	-	<b>20.312</b>
	III/ III								<b>4,7</b>	<b>4,5,6</b>	-	<b>4,5,6,7</b>	<b>4,5,6,7</b>
		M (KN.m)	-111.1078	-3.5874	-22.574	-75.3483	75.4059	-	<b>-186.456</b>	<b>-137.27</b>	-	<b>-202.467</b>	<b>-202.46689</b>
		Q (KN)	117.917	0.049	26.683	21.972	-21.969	-	<b>139.889</b>	<b>144.649</b>	-	<b>161.7506</b>	<b>161.7506</b>
									<b>4,8</b>	<b>4,5,6</b>	-	<b>4,5,6,8</b>	<b>4,5,6,8</b>
18	I/I	M (KN.m)	-100.4874	-18.449	-3.3959	55.6845	-55.7	-	<b>-156.187</b>	<b>-122.332</b>	-	<b>-170.277</b>	<b>-170.27745</b>
		Q (KN)	-117.656	-26.05	-0.027	15.466	-15.465	-	<b>-133.121</b>	<b>-143.733</b>	-	<b>-155.044</b>	<b>-155.0438</b>
									<b>4,5</b>	-	<b>4,7</b>	<b>4,5,7</b>	-
	II/I I	M (KN.m)	105.3607	26.536	-3.3029	1.5534	-1.5724	<b>131.897</b>	-	<b>106.9141</b>	<b>130.6413</b>	-	<b>130.64125</b>
		Q (KN)	0.028	0.344	-0.027	15.466	-15.465	<b>0.372</b>	-	<b>15.494</b>	<b>14.257</b>	-	<b>14.257</b>
									<b>4,7</b>	<b>4,5</b>	-	<b>4,5,6,7</b>	<b>4,5,7</b>
	III/ III	M (KN.m)	-100.6861	-20.86	-3.2099	-52.5777	52.5549	-	<b>-153.264</b>	<b>-121.546</b>	-	<b>-169.669</b>	<b>-166.77994</b>
		Q (KN)	117.713	26.739	-0.027	15.466	-15.465	-	<b>133.179</b>	<b>144.452</b>	-	<b>155.6732</b>	<b>155.6975</b>
19	I/I								<b>4,8</b>	<b>4,5,6</b>	-	<b>4,5,6,8</b>	<b>4,5,6,8</b>
		M (KN.m)	-102.5414	-3.0915	-18.68	34.2925	-34.221	-	<b>-136.762</b>	<b>-124.313</b>	-	<b>-152.934</b>	<b>-152.93438</b>

Kỷ túc xá Trường Cao đẳng nghề Sài Gòn - Hồ Chí Minh

20	II/I I	Q (KN)	-118.099	-0.024	-26.12	9.569	-9.566	-	<b>-127.665</b>	- <b>144.243</b>	-	<b>-150.238</b>	<b>-150.238</b>		
									<b>4,6</b>	-	<b>4,8</b>	<b>4,6,7</b>	-	<b>4,5,8</b>	
		M (KN.m )	104.8588	- 3.0059	26.55	0.8009	-0.7382	<b>131.409</b>	-		<b>104.120 6</b>	<b>129.47 47</b>	-	<b>101.48911</b>	
	III/ III	Q (KN)	-0.415	-0.024	0.274	9.569	-9.566	<b>-0.141</b>	-		<b>-9.981</b>	<b>8.4437</b>	-	<b>-9.046</b>	
										<b>4,7</b>	<b>4,6</b>	-	<b>4,5,6,7</b>	<b>4,6,7</b>	
		M (KN.m )	-99.6358	- 2.9204	- 20.601	- 32.690 7	32.7442	-	<b>-132.327</b>	-	<b>120.237</b>	-	<b>-150.227</b>	- <b>147.59824</b>	
	20	I/I	Q (KN)	117.269	-0.024	26.669	9.569	-9.566	-	<b>126.838</b>	<b>143.938</b>	-	<b>149.8616</b>	<b>149.8832</b>	
											<b>4,8</b>	<b>4,5,6</b>	-	<b>4,5,6,8</b>	<b>4,5,6,8</b>
			M (KN.m )	-49.4313	- 5.9182	- 2.3797	10.446 7	-10.718	-	<b>-60.1488</b>	- <b>57.7292</b>	-	<b>-66.5452</b>	<b>-66.54516</b>	
		II/I I	Q (KN)	-58.888	-9.073	-0.216	2.929	-2.945	-	<b>-61.833</b>	<b>-68.177</b>	-	<b>-69.8986</b>	<b>-69.8986</b>	
										<b>4,5</b>	-	<b>4,8</b>	<b>4,5,7</b>	-	<b>4,6,8</b>
M (KN.m )			53.616	9.6801	- 1.6231	0.1957	-0.4085	<b>63.2961</b>	-		<b>53.2075</b>	<b>62.504 22</b>	-	<b>51.78756</b>	
III/ III	Q (KN)	0.003858	0.16	-0.216	2.929	-2.945	<b>0.16386</b>	-		- <b>2.94114</b>	<b>2.7839 58</b>	-	<b>-2.841042</b>		
									<b>4,7</b>	<b>4,5</b>	-	<b>4,5,6,7</b>	<b>4,5,7</b>		
	M (KN.m )	-49.4583	-7.037	- 0.8665	- 10.055 3	9.9005	-	<b>-59.5136</b>	-	<b>56.4953</b>	-	<b>-65.6212</b>	<b>-64.84137</b>		
	Q (KN)	58.896	9.393	-0.216	2.929	-2.945	-	<b>61.825</b>	<b>68.289</b>	-	<b>69.7914</b>	<b>69.9858</b>			
21	I/I							<b>4,7</b>	<b>4,8</b>	<b>4,8</b>	<b>4,6,7</b>	<b>4,5,6,8</b>	<b>4,5,6,8</b>		



22		M (KN.m)	-10.0271	-2.9927	-1.5313	21.1905	-21.13	<b>11.1634</b>	<b>-31.1567</b>	-31.1567	<b>7.66618</b>	<b>-33.1153</b>	<b>-33.11534</b>
		Q (KN)	-10.454	-1.337	-5.859	16.193	-16.164	<b>5.739</b>	<b>-26.618</b>	<b>-26.618</b>	-1.1534	<b>-31.478</b>	<b>-31.478</b>
	II/I I							<b>4,7</b>	<b>4,8</b>	<b>4,8</b>	<b>4,6,7</b>	<b>4,5,8</b>	<b>4,5,6,8</b>
		M (KN.m)	-2.0246	-1.4548	1.9963	2.5685	-2.5414	<b>0.5439</b>	<b>-4.566</b>	<b>-4.566</b>	<b>2.08372</b>	<b>-5.62118</b>	<b>-3.82451</b>
		Q (KN)	-3.463	-1.337	-0.276	16.193	-16.164	<b>12.73</b>	<b>-19.627</b>	<b>-19.627</b>	<b>10.8623</b>	<b>-19.2139</b>	<b>-19.4623</b>
	III/ III							<b>4,8</b>	<b>4,7</b>	<b>4,7</b>	<b>4,5,8</b>	<b>4,6,7</b>	<b>4,6,7</b>
		M (KN.m)	-2.0618	0.083	-0.8958	-16.0535	16.0468	<b>13.985</b>	<b>-18.1153</b>	-18.1153	<b>12.45502</b>	<b>-17.3162</b>	<b>-17.31617</b>
		Q (KN)	3.528	-1.337	5.306	16.193	-16.164	<b>-12.636</b>	<b>19.721</b>	<b>19.721</b>	-12.2229	<b>22.8771</b>	<b>22.8771</b>
	22	I/I						<b>4,7</b>	<b>4,8</b>	<b>4,8</b>	<b>4,5,7</b>	<b>4,5,6,8</b>	<b>4,5,6,8</b>
M (KN.m)			-5.4078	-0.6661	-3.0097	15.9207	-15.954	<b>10.5129</b>	<b>-21.3619</b>	-21.3619	<b>8.32134</b>	<b>-23.0747</b>	<b>-23.07471</b>
Q (KN)			-7.465	-5.353	-1.261	12.913	-12.93	<b>5.448</b>	<b>-20.395</b>	<b>-20.395</b>	<b>-0.661</b>	<b>-25.0546</b>	<b>-25.0546</b>
II/I I								<b>4,5</b>	<b>4,6</b>	<b>4,8</b>	<b>4,5,7</b>	<b>4,6,8</b>	<b>4,6,8</b>
		M (KN.m)	-0.8425	2.2804	-1.5596	1.0707	-1.0845	<b>1.4379</b>	<b>-2.4021</b>	<b>-1.927</b>	<b>2.17349</b>	<b>-3.22219</b>	<b>-3.22219</b>
		Q (KN)	-0.474	0.229	-1.261	12.913	-12.93	<b>-0.245</b>	-	<b>-13.404</b>	<b>11.3538</b>	<b>-13.2459</b>	<b>-13.2459</b>
III/ III								<b>4,8</b>	<b>4,7</b>	<b>4,7</b>	<b>4,6,8</b>	<b>4,5,6,7</b>	<b>4,5,7</b>
		M (KN.m)	-4.3168	-1.193	-0.1095	-13.779	13.7852	<b>9.4684</b>	<b>-18.0961</b>	-18.0961	<b>7.99133</b>	<b>-17.8904</b>	<b>-17.79187</b>

		)				3							
		Q (KN)	6.517	5.812	-1.261	12.913	-12.93	<b>-6.413</b>	<b>19.43</b>	<b>19.43</b>	- <b>6.2549</b>	<b>22.2346</b>	<b>23.3695</b>
23	I/I							<b>4,7</b>	<b>4,8</b>	<b>4,8</b>	<b>4,6,7</b>	<b>4,5,6,8</b>	<b>4,5,6,8</b>
		M (KN.m )	-5.972	- 3.4973	- 0.3459	11.074 1	-11.073	<b>5.1021</b>	<b>-17.0448</b>	- <b>17.0448</b>	<b>3.6833 8</b>	<b>-19.3964</b>	<b>-19.3964</b>
		Q (KN)	-7.158	-1.457	-5.135	9.42	-9.422	<b>2.262</b>	<b>-16.58</b>	<b>-16.58</b>	- <b>3.3015</b>	<b>-21.5706</b>	<b>-21.5706</b>
	II/I I							<b>4,6</b>	<b>4,5</b>	<b>4,8</b>	<b>4,6,7</b>	<b>4,5,8</b>	<b>4,5,8</b>
		M (KN.m )	-1.7598	- 1.8218	2.3491	0.2405	-0.2377	<b>0.5893</b>	<b>-3.5816</b>	<b>-1.9975</b>	<b>0.5708 4</b>	<b>-3.61335</b>	<b>-3.61335</b>
		Q (KN)	-0.167	-1.457	0.448	9.42	-9.422	<b>0.281</b>	<b>-1.624</b>	<b>-9.589</b>	<b>8.7142</b>	<b>-9.9581</b>	<b>-9.9581</b>
	III/ III							<b>4,8</b>	<b>4,7</b>	<b>4,7</b>	<b>4,5,8</b>	<b>4,5,6,7</b>	<b>4,6,7</b>
		M (KN.m )	-5.5872	- 0.1463	- 1.3758	- 10.593 1	10.5973	<b>5.0101</b>	<b>-16.1803</b>	- <b>16.1803</b>	<b>3.8187</b>	<b>-16.4909</b>	<b>-16.35921</b>
		Q (KN)	6.824	-1.457	6.03	9.42	-9.422	<b>-2.598</b>	<b>16.244</b>	<b>16.244</b>	- <b>2.9671</b>	<b>19.4177</b>	<b>20.729</b>
24	I/I						<b>4,7</b>	<b>4,8</b>	<b>4,5,6</b>	<b>4,5,7</b>	<b>4,5,6,8</b>	<b>4,5,6,8</b>	
		M (KN.m )	-3.7862	- 0.4115	- 3.2169	6.2935	-6.3289	<b>2.5073</b>	<b>-10.1151</b>	<b>-7.4146</b>	<b>1.5076</b>	<b>-12.7478</b>	<b>-12.74777</b>
		Q (KN)	-5.618	-5.146	-1.289	5.408	-5.427	<b>-0.21</b>	<b>-11.045</b>	<b>-12.053</b>	- <b>5.3822</b>	<b>-16.2938</b>	<b>-16.2938</b>
	II/I I							<b>4,5</b>	<b>4,6</b>	<b>4,7</b>	<b>4,5,7</b>	<b>4,6,8</b>	<b>4,5,7</b>
		M (KN.m )	-1.3456	2.2966	-1.735	0.0744	-0.0879	<b>0.951</b>	<b>-3.0806</b>	<b>-1.2712</b>	<b>0.7883</b>	<b>-2.98621</b>	<b>0.7883</b>
		Q (KN)	1.373	0.436	-1.289	5.408	-5.427	<b>1.809</b>	-	<b>6.781</b>	<b>6.6326</b>	<b>-4.6714</b>	<b>6.6326</b>

									<b>4,7</b>	<b>4,5</b>	-	<b>4,5,6,7</b>	<b>4,5,7</b>	
	III/ III	M (KN.m )	-6.9447	-1.415	- 0.2531	- 6.1446	6.153	-	<b>-13.0893</b>	<b>-8.3597</b>	-	<b>-13.9761</b>	<b>-13.74834</b>	
		Q (KN)	8.364	6.019	-1.289	5.408	-5.427	-	<b>13.772</b>	<b>14.383</b>	-	<b>17.4882</b>	<b>18.6483</b>	
25	I/I								<b>4,8</b>	<b>4,8</b>	-	<b>4,5,8</b>	<b>4,5,6,8</b>	
		M (KN.m )	-4.3791	- 1.8288	1.5699	2.3407	-2.2083	-	<b>-6.5874</b>	<b>-6.5874</b>	-	<b>-8.01249</b>	<b>-6.59958</b>	
		Q (KN)	-8.72	-0.66	-0.388	1.985	-1.924	-	<b>-10.644</b>	<b>-10.644</b>	-	<b>-11.0456</b>	<b>-11.3948</b>	
	II/I I								<b>4,6</b>	<b>4,5</b>	<b>4,7</b>	<b>4,6,7</b>	<b>4,5,8</b>	<b>4,6,7</b>
		M (KN.m )	0.6333	- 1.0695	1.2672	0.0585	0.0042	<b>1.9005</b>	<b>-0.4362</b>	<b>0.6918</b>	<b>1.8264 3</b>	<b>-0.32547</b>	<b>1.82643</b>	
		Q (KN)	0.002975	-0.66	0.915	1.985	-1.924	<b>0.91798</b>	<b>-0.65703</b>	<b>1.98797 5</b>	<b>2.6129 75</b>	<b>-2.32263</b>	<b>2.612975</b>	
	III/ III								<b>4,7</b>	<b>4,6</b>	-	<b>4,5,6,7</b>	<b>4,6,7</b>	
		M (KN.m )	-4.386	- 0.3103	- 0.5335	- 2.2238	2.2166	-	<b>-6.6098</b>	<b>-4.9195</b>	-	<b>-7.14684</b>	<b>-6.86757</b>	
		Q (KN)	8.726	-0.66	2.217	1.985	-1.924	-	<b>10.711</b>	<b>10.943</b>	-	<b>11.9138</b>	<b>12.5078</b>	

### CHƯƠNG 3. TÍNH TOÁN SÀN

Trên một sàn điển hình, với các ô sàn có kích thước khác nhau nhiều ta cần phải tính toán cụ thể cho từng ô bản, với những ô có kích thước gần giống nhau ta chỉ cần tính cho 1 ô điển hình lớn nhất, các ô bản giống nhau sẽ chọn vào một nhóm

Với ô bản bình thường sàn được tính theo sơ đồ khớp dẻo để tận dụng khả năng tối đa của vật liệu. Với ô sàn phòng vệ sinh và toàn bộ ô sàn mái do yêu cầu về mặt chống thấm nên phải tính theo sơ đồ đàn hồi.

Công trình sử dụng hệ khung chịu lực, sàn sườn bê tông cốt thép đổ toàn khối. Như vậy các ô sàn được đổ toàn khối với dầm. Vì thế liên kết giữa sàn và dầm là liên kết cứng (các ô sàn được ngàm vào dầm tại vị trí mép dầm).

- Vật liệu tính toán :

Theo Tiêu chuẩn xây dựng TCVN356-2005, mục những nguyên tắc lựa chọn vật liệu cho kết cấu nhà cao tầng.

Sử dụng bê tông cấp độ bền B20 có :

$$R_b = 11,5\text{MPa}; R_{bt} = 0,9\text{MPa}$$

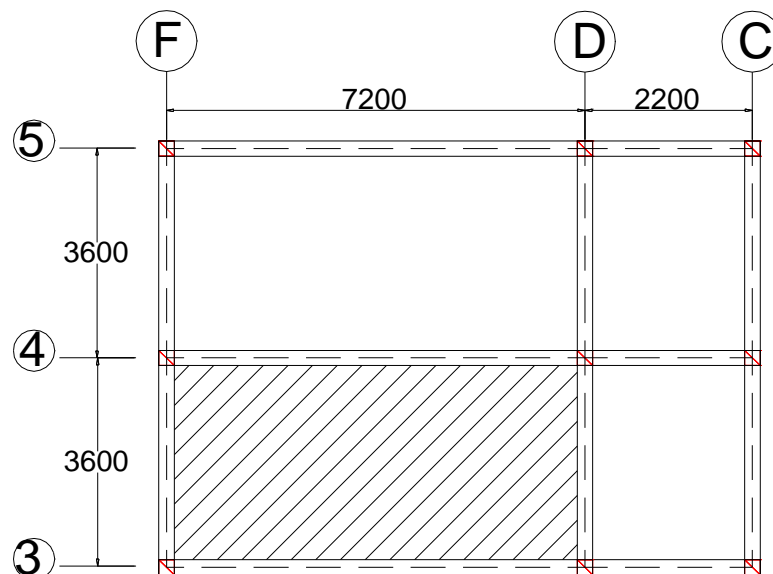
Sử dụng thép:

+ Nếu  $\Phi < 12$  thì dùng thép AI có  $R_s = R_{sc} = 225\text{MPa}$

+ Nếu  $\Phi \geq 12$  thì dùng thép AII có  $R_s = R_{sc} = 280\text{MPa}$

#### 3.1. Tính toán sàn phòng.

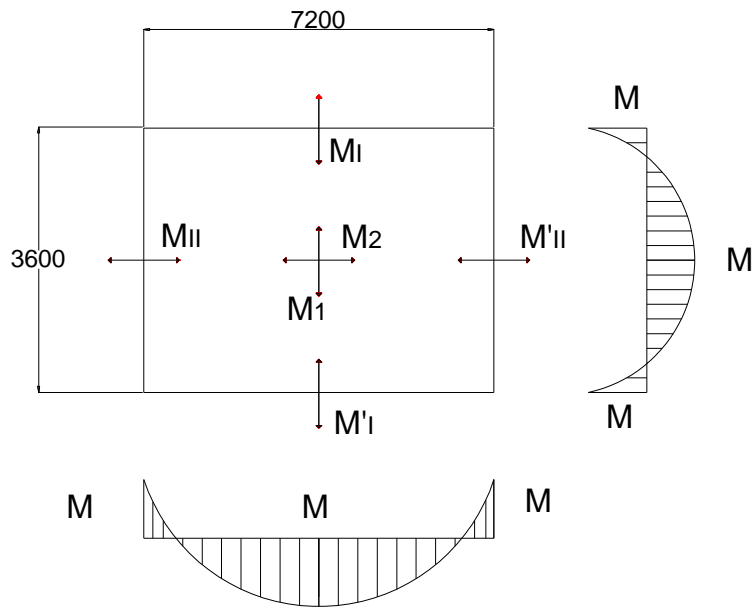
Vị trí sàn tính toán



##### 3.1.1. Số liệu tính toán.

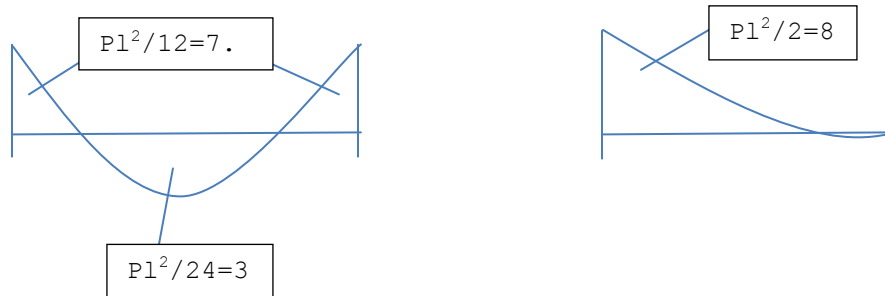
- Sàn phòng  $h_s = 120\text{ mm}$

- Sàn mái  $h_s = 70 \text{ mm}$
- Xét 2 cạnh  $L_2/L_1 = 7,2/ 3,6 = 2 \Rightarrow$  bản làm việc theo 2 phương
- Cắt 1 dải bản 1m song song với dầm chính và vuông góc với dầm dọc nhà.
- Nhịp tính toán
- Sàn trong phòng  
 $P_s = 717.6 \text{ kg/m}^2 = 7.17 \text{ KN/m}^2$
- Sàn hành lang  
 $P_{hl} = 7.27 \text{ KN/m}^2$
- Sàn mái  
 $P_m = 4.27 \text{ KN/m}^2$



### 3.1.2. Xác định nội lực

**Bảng tỉ số các mômen trong bản kê bốn cạnh.**



### 3.1.3. Tính cốt thép cho sàn.

Chọn  $a = 15 \text{ mm}$  cho mọi tiết diện

- Sàn phòng

○ Tại gôì

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{7,74 \cdot 10^6}{11,5 \cdot 1000 \cdot 105^2} = 0,06$$

$$\alpha_m < \alpha_R = 0,43$$

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

$$A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{7,74 \cdot 10^6}{225 \cdot 0,96 \cdot 105} = 3,41 (cm^2)$$

- Kiểm tra hàm lượng cốt thép

$$\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0} = \frac{3,41}{1000 \cdot 105} = 0,3\% > \mu_{\min}$$

Chọn thép  $\phi 8 \Rightarrow S = 100 \text{ mm}$

○ Tại giữa

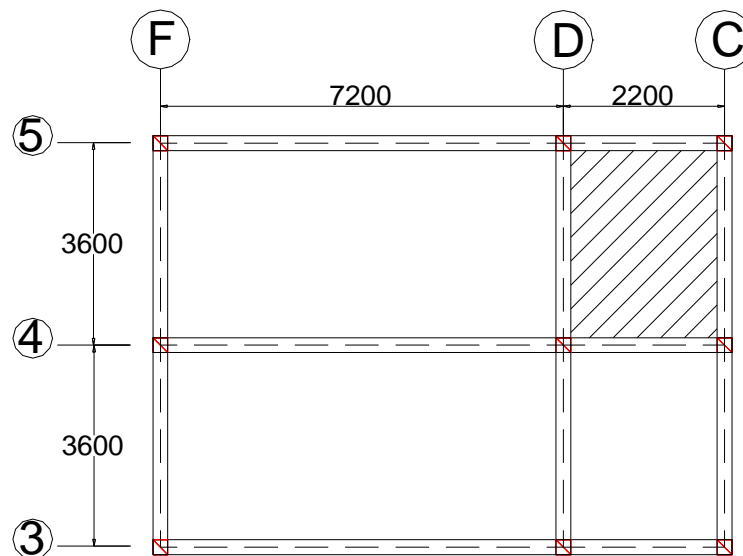
$$A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = 1,67 (cm^2)$$

- Kiểm tra hàm lượng cốt thép

Chọn thép  $\phi 8 \Rightarrow S = 150 \text{ mm}$

### 3.2. Tính toán sàn hành lang

Vị trí ô sàn tính toán



#### 3.2.1. Số liệu tính toán.

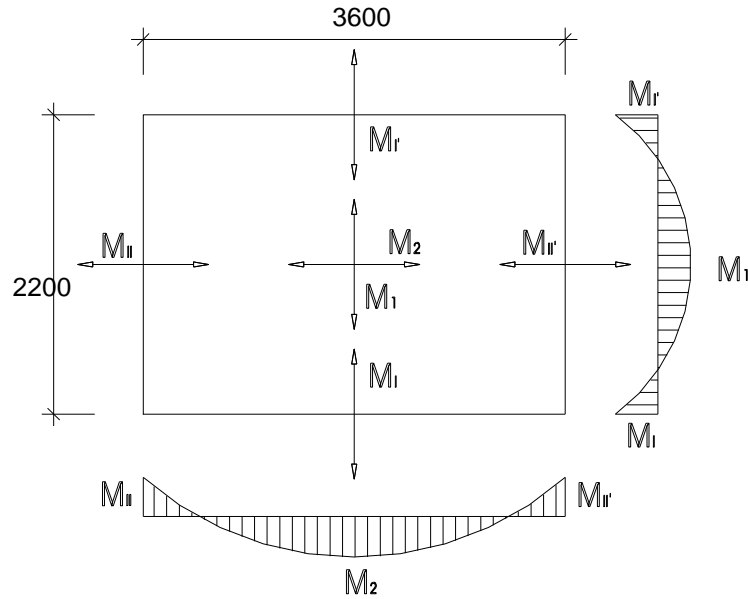
○ Sàn hành lang  $h_s = 80 \text{ mm}$

- Cắt 1 dải bản 1m song song với dầm chính và vuông góc với dầm dọc nhà.

- Nhip tính toán Sàn hành lang

$$P_{hl} = 7.27 \text{ KN/m}$$

### 3.2.2. Xác định nội lực



### 3.2.3. Tính cốt thép cho sàn.

Chọn  $a = 15 \text{ mm}$  cho mọi tiết diện

- Sàn hành lang

- Tại gối

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{8 \cdot 10^6}{11,5 \cdot 1000 \cdot 105^2} = 0,06$$

$$\alpha_m < \alpha_R = 0,43$$

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

$$A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{8 \cdot 10^6}{225 \cdot 0,96 \cdot 105} = 3,52 (\text{cm}^2)$$

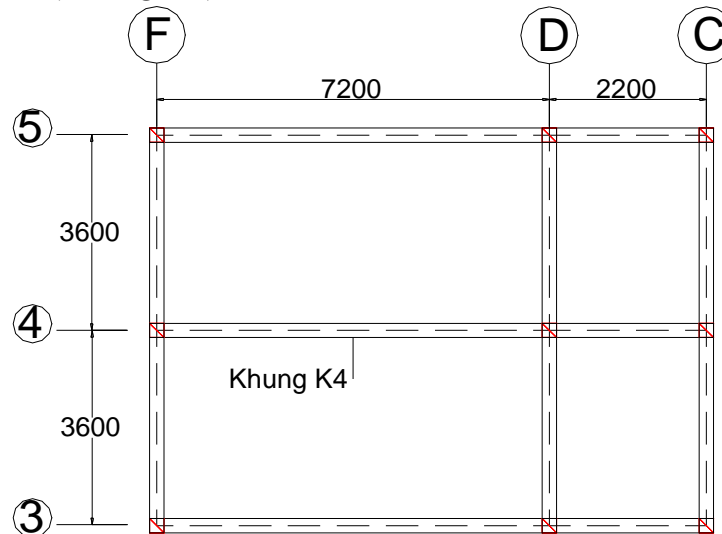
- Kiểm tra hàm lượng cốt thép

$$\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0} = \frac{352}{1000 \cdot 105} = 0,4\% > \mu_{\min}$$

Chọn thép  $\phi 8 \Rightarrow S = 100 \text{ mm}$

## CHƯƠNG 4. TÍNH TOÁN DÀM

- Vị trí khung tính toán ( khung K4)



- Số các thanh dầm cột (chạy nội lực)

### 4.1. Cơ sở tính toán

\* **Chọn vật liệu:**

Sử dụng bê tông cấp độ bền B20, có:

$$R_b = 11,5 \text{ Mpa}; R_{bt} = 0,90 \text{ Mpa}$$

Sử dụng thép dọc nhóm AII có:

$$R_s = R_{sc} = 280 \text{ Mpa}$$

$$\xi_R = 0,623; \alpha_R = 0,429$$

### 4.2. Tính cốt thép dầm tầng 1:

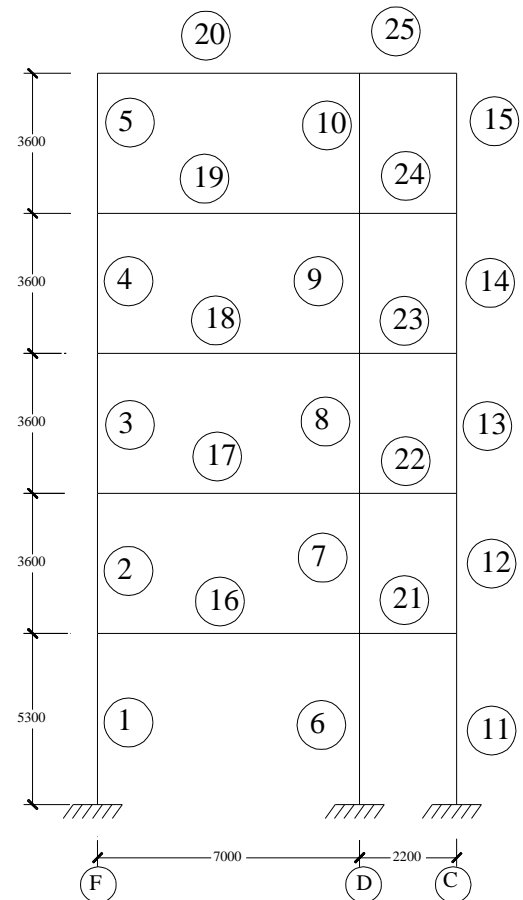
4.2.1. Tính cốt dọc dầm nhịp FD (phần tử 16) ( $b \times h = 22 \times 70$ ).

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

- Gối D:  $M_B = -227,65$  (kN.m).
- Gối F:  $M_C = -222,91$  (kN.m).
- Nhịp:  $M_{BC} = 123$  (kN.m).

Do 2 gối có mômen gần bằng nhau nên ta lấy giá trị mômen lớn hơn để tính thép chung cho cả 2:

- Tính cốt thép cho gối D và F (mômen âm):  
Tính theo tiết diện chữ nhật  $b \times h = 22 \times 70$  cm:





$$M=227,65 \text{ kN.m}$$

Giả thiết:  $a = 4(\text{cm}) \rightarrow h_0 = 70 - 4 = 66(\text{cm})$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{227,65 \cdot 10^4}{115 \cdot 22 \cdot 66^2} = 0,21$$

- Có  $\alpha_m < \alpha_R = 0,429$

$$\rightarrow \zeta = \frac{1 + \sqrt{1 - 2 \cdot \alpha_m}}{2} = 0,88$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{227,65 \cdot 10^4}{2800 \cdot 0,88 \cdot 66} = 16,43(\text{cm}^2)$$

Kiểm tra hàm lượng cốt thép:

$$\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0} = \frac{16,43}{30 \cdot 56} = 2,56\% > \mu_{\min}$$

- Tính cốt thép cho nhịp (mômen dương)

Tính theo tiết diện chữ T có cánh nằm trong vùng chịu nén với  $h_f = 10(\text{cm})$ .

Giả thiết:  $a = 4(\text{cm}) \rightarrow h_0 = 70 - 4 = 66(\text{cm})$

Giá trị độ vươn của cánh  $S_c$  được lấy không nhỏ hơn các giá trị sau:

+ Một nửa khoảng cách thông thủy của các dầm

$$0,5(3,6 - 0,22) = 1,64(\text{m})$$

+ 1/6 nhịp cầu kiện:  $\frac{7}{6} = 1,16(\text{m})$

$$\rightarrow S_c = 1,16(\text{m})$$

Tính  $b_f = b + 2 \cdot S_c = 0,22 + 2 \cdot 1,16 = 2,54(\text{m}) = 254(\text{cm})$

Xác định:

$$M_f = R_b \cdot b_f \cdot h_f \cdot (h_0 - \frac{h_f}{2}) = 115 \cdot 254 \cdot 10 \cdot (66 - \frac{10}{2}) = 17818100(\text{daN.cm})$$

$$= 1781,81(\text{kN.m})$$

Có  $M_{\max} = 123(\text{kN.m}) < 1781,81(\text{kN.m}) \Rightarrow$  trục trung hòa đi qua cánh.

Tính với tiết diện chữ nhật  $b_f \times h = 254 \times 70(\text{cm})$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b_f \cdot h_0^2} = \frac{123 \cdot 10^4}{115 \cdot 254 \cdot 66^2} = 0,009$$

Có  $\alpha_m < \alpha_R = 0,429 \rightarrow \zeta = \frac{1 + \sqrt{1 - 2 \cdot \alpha_m}}{2} = 0,995$

$$\Rightarrow A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{123 \cdot 10^4}{2800 \cdot 0,995 \cdot 66} = 6,7(\text{cm}^2)$$

$$\rightarrow \mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0} = \frac{6,7}{22 \cdot 66} \cdot 100\% = 0,46\% > \mu_{\min}$$

**b. Tính toán cốt thép cho dầm tầng 2, phần tử D21 (b x h = 22x30)**

- Gối D:  $M_B = 33,11$  (kN.m).
- Gối F:  $M_A = 17,3$  (kN.m).
- Mômen dương lớn nhất :  $M = 13,98$  (kN.m)

- Tính thép cho gối (mômen âm):

Tính theo tiết diện chữ nhật:  $b \times h = 22 \times 30$  (cm)

- Giả thiết:  $a = 4$ (cm)  $\rightarrow h_0 = 30 - 4 = 26$ (cm)

Tại gối B :  $M = 33,11$  (kN.m)

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{33,11}{115 \cdot 22 \cdot 26^2} = 0,19$$

Có  $\alpha_m < \alpha_R = 0,429$

$$\rightarrow \zeta = \frac{1 + \sqrt{1 - 2 \cdot \alpha_m}}{2} = 0,89$$

$$\Rightarrow A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{33,11 \cdot 10^4}{2800 \cdot 0,89 \cdot 26} = 5,1 \text{ (cm}^2\text{)}$$

Kiểm tra hàm lượng cốt thép:

$$\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0} = \frac{5,1}{22 \cdot 26} = 0,65\% > \mu_{\min}$$

- Tính cốt thép cho gối A (mômen âm):

Tính theo tiết diện chữ nhật:  $b \times h = 22 \times 30$  (cm)

Giả thiết:  $a = 4$ (cm)  $\rightarrow h_0 = 30 - 4 = 26$ (cm)

Tại gối A:  $M = 17,3$  (kN.m)

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{17,3}{115 \cdot 22 \cdot 26^2} = 0,1$$

Có  $\alpha_m < \alpha_R = 0,429$

$$\rightarrow \zeta = \frac{1 + \sqrt{1 - 2 \cdot \alpha_m}}{2} = 0,93$$

$$\Rightarrow A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{17,3 \cdot 10^4}{2800 \cdot 0,93 \cdot 26} = 2,55 \text{ (cm}^2\text{)}$$

Kiểm tra hàm lượng cốt thép:

$$\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0} = \frac{2,55}{22 \cdot 26} = 0,45\% > \mu_{\min}$$

**c. Tính toán cho các phần tử : 22,23,24,25:**

Do nội lực trong dầm hành lang của các tầng trên nhỏ nên bố trí thép giống như dầm D21 cho các dầm 22,23,24,25.

**d. Tính toán cốt thép cho các dầm 22,23,24,25**

Dầm	Tiết diện	M	b x h	$\alpha_m$	$\zeta$	$A_s$	$\mu$
-----	-----------	---	-------	------------	---------	-------	-------

D22	Gối B, gối C	202.47	30x60	0,187	0,896	14.41	0.86
	Nhịp BC	120.3	262x60	0,013	0,993	7.71	0,48
D23	Gối B, C	170.3	30x60	0,157	0,914	11.86	0,71
	Nhịp BC	132	262x60	0,014	0,993	8.48	0,54
D24	Gối B, C	153	30x60	0,141	0,924	10.56	0,63
	Nhịp BC	131	262x60	0,014	0,995	8.41	0,53
D25	Gối B, C	66.5	30x50	0,092	0,952	5.46	0,4
	Nhịp BC	63.3	262x50	0,007	0,996	4,03	0,25

#### 4.3. Tính toán và bố trí cốt đai cho các dầm:

##### a, Tính toán cốt đai cho dầm D16 có $b \times h = 22 \times 70 \text{ cm}$

+ Từ bảng tổ hợp nội lực ta chọn ra lực cắt nguy hiểm nhất cho dầm  $Q_{\max} = 152,98 \text{ KN}$

+ Bê tông cấp độ bền B20 có:  $R_b = 11,5 \text{ Mpa} = 115 \text{ daN/cm}^2$

$$R_{bt} = 0,9 \text{ Mpa} = 9 \text{ daN/cm}^2$$

$$E_b = 2,7 \cdot 10^4 \text{ Mpa}$$

+ Thép đai nhóm A1 có:  $R_{sw} = 175 \text{ Mpa} = 1750 \text{ daN/cm}^2$ ,  $E_s = 2,1 \cdot 10^5 \text{ Mpa}$

Dầm chịu tải trọng tính toán phân bố đều với:

$$g = g_1 + g_{01} = 2978,8 + 0,22 \cdot 0,7 \cdot 2500 \cdot 1,1 = 34,02 \text{ (daN/cm)}$$

(với  $g_{01}$  là trọng lượng bản thân dầm 01)

$$P = 769 \text{ daN/m} = 7,69 \text{ daN/cm}$$

Tính  $q_1$ :  $q_1 = g + 0,5P = 34,02 + 0,5 \cdot 7,69 = 37,86 \text{ (daN/cm)}$

+ Chọn  $a = 4 \text{ cm} \rightarrow h_0 = h - a = 70 - 4 = 66 \text{ (cm)}$

+ Kiểm tra điều kiện bền trên tiết diện nghiêng theo ứng suất nén chính:

$$Q \leq 0,3\phi_{ol} \cdot \phi_{bl} \cdot R_b \cdot b \cdot h_0$$

Do chưa có bố trí cốt đai nên giả thiết  $\phi_{ol} \cdot \phi_{bl} = 1$

Ta có:  $0,3R_b \cdot b \cdot h_0 = 0,3 \cdot 115 \cdot 22 \cdot 66 = 50094 \text{ (daN)} > Q = 17040 \text{ (daN)}$  nên dầm đủ khả năng chịu ứng suất nén chính.

+ Kiểm tra sự cần thiết phải đặt cốt đai:

Bỏ qua sự ảnh hưởng của lực dọc trục nên

$Q = 17040 \text{ (daN)} > Q_{\min} \rightarrow$  cần phải đặt cốt đai chịu cắt

+ Xác định  $M_b$ :

$$M_b = \phi_{b2}(1 + \phi_f + \phi_n) \cdot R_b \cdot b \cdot h_0^2 = 2(0 + 0 + 1) \cdot 9 \cdot 22 \cdot 66^2 = 1724976 \text{ (daN/cm)}$$

(ở đây do tính tại mặt cắt có phần cánh có phần cánh nằm trong vùng kéo nên  $\phi_f = 0$ )

+ Xác định giá trị  $Q_{b1}$ :

$$Q_{b1} = 2\sqrt{M_b \cdot q_1} = 2\sqrt{1724976 \cdot 37,86} = 16162 \text{ (daN)}$$

$$C_0^* = \frac{M_b}{Q - Q_{b1}} = \frac{1724976}{17040 - 16162} = 1964 \text{ (cm)}$$

$$\text{Ta có: } \frac{3}{4} \sqrt{\frac{M_b}{q_1}} = \frac{3}{4} \sqrt{\frac{1724976}{37,86}} = 160 \text{ (cm)} < C_0^*$$

$$\rightarrow C_0 = C = \frac{2M_b}{Q} = \frac{2.1724976}{17040} = 202 \text{ (cm)}$$

+ Giá trị  $q_{sw}$  tính toán:

$$q_{sw} = \frac{Q - \frac{M_b}{C} - q_1 \cdot C}{C_0} = \frac{17040 - \frac{1724976}{202} - 37,86 \cdot 202}{202}$$

$$q_{sw} = 5,6 \text{ (daN/cm)}$$

$$+ \text{Giá trị: } \frac{Q_{b\min}}{2h_0} = \frac{9072}{2.66} = 81 \text{ (daN/cm)}$$

$$+ \text{Giá trị: } \frac{Q - Q_{b1}}{2h_0} = \frac{17040 - 15885}{2.66} = 10,3 \text{ (daN/cm)}$$

Yêu cầu:  $q_{sw} \geq (\frac{Q - Q_{b1}}{2h_0}, \frac{Q_{b\min}}{2h_0})$  nên lấy giá trị  $q_{sw} = 81 \text{ (daN/cm)}$  để tính toán cốt đai.

Sử dụng cốt đai  $\varnothing 6$ , số nhánh  $n = 2$

$$\rightarrow \text{Khoảng cách } S_{tt}: S_{tt} = \frac{R_{sw} \cdot n \cdot a_{sw}}{q_{sw}} = \frac{1750 \cdot 2 \cdot 0,283}{81} = 12,3 \text{ (cm)}$$

$$\text{Dầm có: } h = 70 \text{ cm} > 45 \text{ cm} \rightarrow S_{ct} = (\frac{h}{3}; 50 \text{ cm})$$

$$\rightarrow S_{ct} = \min(\frac{60}{3}; 50 \text{ cm}) = 20 \text{ cm}$$

Khoảng cách lớn nhất giữa các cốt đai:

$$S_{\max} = \frac{\phi_{b4}(1 + \phi_n) \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_0^2}{Q} = \frac{1,5 \cdot (1 + 0) \cdot 9 \cdot 22 \cdot 66^2}{15294} = 90,2 \text{ (cm)}$$

Vậy khoảng cách thiết kế của các cốt đai

$$S = \min(S_{tt}, S_{ct}, S_{\max}) = 20 \text{ cm}$$

Chọn  $S = 20 \text{ cm}$

→ Bố trí  $\varnothing 6$  a200 cho dầm

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

$$Q \leq 0,3\phi_{ol} \cdot \phi_{bl} \cdot R_b \cdot b \cdot h_0$$

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

$$\text{Dầm bố trí } \varnothing 6 \text{ a200 có: } \mu_w = \frac{na_{sw}}{b \cdot s} = \frac{2 \cdot 0,283}{22 \cdot 20} = 0,0009$$

$$\alpha = \frac{E_s}{E_b} = \frac{2,1.10^5}{2,7.10^4} = 7,1$$

$$\rightarrow \phi_{ol} = 1 + 5. 7,1. 0,0009 = 1,04 < 1,3$$

$$\omega_{bl} = 1 - \beta .R_b = 1 - 0,01. 11,50 = 0,885$$

$$\text{Ta thấy: } \phi_{ol} . \omega_{bl} = 1,04. 0,885 = 0,92 \approx 1$$

$$\text{Ta có: } Q = 17040 < 0,3 \phi_{ol} . \phi_{bl} . R_b . b . h_0 = 0,3. 1,05. 0,885. 115. 30. 56 = 56163 \text{ (daN)}$$

**b, Tính toán cốt đai cho phần tử dầm 17,18,19,20:**

Ta thấy trong các dầm có kích thước: b x h = 30 x 60 cm thì dầm có lực cắt lớn nhất Q = 170.4 daN, dầm D1 đặt cốt đai  $\phi 6a200$  → chọn cốt đai  $\phi 6a200$  cho toàn bộ các dầm .

**c, Tính toán cốt đai cho phần tử dầm D21 b x h = 22 x 30 cm**

Từ bảng tổ hợp nội lực ta chọn ra lực cắt nguy hiểm nhất cho dầm:  $Q_{\max} = 31,5 \text{ KN}$

+ Dầm chịu tải phân bố đều với:

$$g = g_2 + g_{02} = 454,9 + 0,22. 0,3. 2500. 1,1 = 6,36 \text{ (daN/cm)}$$

$$p = 495 \text{ daN/m} = 4,95 \text{ daN/cm}$$

$$\rightarrow \text{Tính } q_1: q_1 = g + 0,5P = 6,36 + 0,5. 4,95 = 8,84 \text{ (daN/cm)}$$

$$\text{Chọn } a = 4 \text{ cm} \rightarrow h_o = h - a = 30 - 4 = 26 \text{ (cm)}$$

Kiểm tra cường độ trên tiết diện nghiêng theo ứng suất nén chính:  $Q \leq 0,3R_b . b . h_0$

$$\text{Ta có: } 0,3R_b . b . h_0 = 0,3. 115. 22. 26 = 19734 \text{ (daN)}$$

$$\rightarrow 0,3R_b . b . h_0 > Q_{\max} = 3150 \text{ (daN)}$$

→ Dầm đủ khả năng chịu ứng suất nén chính.

Kiểm tra sự cần thiết đặt cốt đai.

$$Q_{b\min} = \phi_{b3} (1 + \phi_n) R_{bt} . b . h_0 = 0,6(1+0).9.22.26 = 3088,8 \text{ (daN)}$$

$$\rightarrow Q_{\max} = 3150 \text{ daN} \approx Q_{b\min}$$

→ Đặt cốt đai chịu cắt theo điều kiện cấu tạo.

Sử dụng đai  $\phi 6$ , số nhánh n = 2

$$\text{Dầm có } h = 22 \text{ cm} < 45 \text{ cm} \rightarrow S_{ct} = \min\left(\frac{h}{2}; 15 \text{ cm}\right) \rightarrow S_{ct} = 15 \text{ cm}$$

$$\text{Giá trị } S_{\max} = \frac{\phi_{b4} (1 + \phi_n) R_{bt} . b . h_0^2}{\phi}$$

$$S_{\max} = \frac{1,5(1+0).11,5.22.26^2}{3368} = 81,4 \text{ (cm)}$$

→ Khoảng cách thiết kế của cốt đai:

$$S = \min (S_{ct} , S_{\max}) = 15 \text{ (cm)}$$

Vậy bố trí  $\phi 6 a150$  cho dầm

+ Kiểm tra lại điều kiện cường độ trên tiết diện nghiêng theo ứng suất nén chính khi đã bố trí cốt đai.

$$Q \leq 0,3 \phi_{ol} \cdot \phi_{bl} \cdot \phi_b \cdot b \cdot h_0$$

Ta có:  $\mu_w = \frac{na_{sw}}{b_s} = \frac{2.0,283}{22.15} = 0,0017$

$$\alpha = \frac{E_s}{E_b} = \frac{2,1.10^5}{2,7.10^4} = 7,71$$

$$\phi_{wl} = 1 + 5\alpha\mu_w = 175.7,71.0,0009 = 1,06 < 1,3$$

Với  $\phi_{bl} = 1 - 0,01.11,5 = 0,885$

$$\rightarrow 0,3 \phi_{ol} \cdot \phi_{bl} \cdot R_b \cdot b \cdot h_0 = 0,3.1,066.0,885.115.22.26 = 18617 (daN) > Q_{max} = 3368 (daN)$$

→ Dầm đủ khả năng chịu ứng suất nén chính.

**d, Tính toán phép đai cho các phần tử dầm .22.23.24 có: b x h = 22 x 30 (cm)**

Tương tự như tính toán dầm D21, ta bố trí đai Ø6 a150 cho các dầm

**e, Bố trí cốt thép đai cho dầm**

\* Với dầm có kích thước 22 x 70 cm

- Ở 2 dầm đầu trong đoạn L/4, ta bố trí cốt đai dày Ø6 a150 với L là nhịp thông thủy của dầm

$$L = 6500 - 2 \cdot 450 + 220 = 5820 (mm)$$

$$\rightarrow \frac{L}{4} = \frac{5820}{4} = 1455 (mm)$$

→ Chọn đoạn cốt đai Ø6 a150 ở 2 đầu dầm là 1500 mm (ứng với 10 đai)

- Phần còn lại cốt đai đặt thưa hơn theo điều kiện cấu tạo:

$$S_{ct} = \min(3h/4), 50 \text{ cm}) = 45 \text{ cm}$$

→ Ta chọn Ø6 a300

\* Với dầm có kích thước 22 x 30 cm

Do nhịp dầm ngắn, ta bố trí cốt đai Ø6 a150 đặt đều suốt dầm.

## CHƯƠNG 5. TÍNH TOÁN CỘT

### 5.1. Số liệu đầu vào

Chọn vật liệu:

Sử dụng bê tông cấp độ bền B20, có:

$$R_b = 11,5\text{Mpa}; R_{bt} = 0,90\text{Mpa}$$

Sử dụng thép dọc nhóm AII có:

$$R_s = R_{sc} = 280\text{Mpa} \text{ tra bảng ta có: } \xi_R = 0,623; \alpha_R = 0,429$$

#### 5.1.1. Tính toán cốt thép cho phần tử cột 6

##### a, Số liệu tính toán:

- Chiều dài tính toán :  $l_0 = 0,7H = 0,7 \times 4,5 = 3,15 \text{ m} = 315 \text{ cm}$ .

- Giả thiết chiều dày lớp bảo vệ:  $a = a' = 4 \text{ cm} \rightarrow h_0 = h - a = 60 - 4 = 56 \text{ cm}$ .

- Khoảng cách giữa hai trục cốt thép:  $Z_a = h_0 - a' = 56 - 4 = 52 \text{ cm}$ .

- Độ mảnh:  $\lambda_h = \frac{l_0}{h} = 315 / 60 = 5.25 < 8$

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

- Độ lệch tâm ngẫu nhiên :

$$e_a = \max\left(\frac{1}{600}H, \frac{1}{30}h_c\right) = \max\left(\frac{1}{600}.530; \frac{1}{30}.60\right) = 2 \text{ cm}$$

Nội lực được chọn từ bảng tổ hợp nội lực và được ghi chi tiết ở bảng 14

##### Các cặp nội lực bất lợi nhất cho cột C6

Ký hiệu cặp nội lực	Ký hiệu ở bảng tổ hợp	Đặc điểm của cặp Nội lực	M (kN.m)	N (kN)	$e_1 = \frac{M}{N}$ (cm)	$e_a$	$e_0 = \max(e_1, e_a)$
1	6-9	$ M _{\max} = e_{\max}$	119.5	977.58	12.2	2	10.2
2	6-14	$N_{\max}$	112.73	1170.6	9.6	2	9.6
3	6-12	$M, N$ lớn	113.73	1076	10.56	2	10.56

##### b, Tính toán cốt thép đối xứng cho cặp 1:

$$M = 119.5 \text{ (kN.m)} = 1195000 \text{ (daN.cm)}$$

$$N = 977.58 \text{ (kN)} = 97758 \text{ (daN)}$$

- Độ lệch tâm :  $e = \eta e_0 + \frac{h}{2} - a = 1.12, 2 + \frac{60}{2} - 4 = 38, 2\text{cm}$

- Sử dụng bê tông cấp độ bền B20, thép AII  $\rightarrow \xi_R = 0,623$

- Giả thiết bài toán lệch tâm lớn :

$$\rightarrow x = \frac{N}{R_b \cdot b} = \frac{957758}{115.22} = 37, 8\text{cm}$$

$$\text{Ta tính } \xi_R \cdot h_0 = 0, 623 \cdot 56 = 34, 88\text{cm}$$

Xảy ra trường hợp  $x > \xi_R \cdot h_0 = 25,543\text{cm}$  ( Nén lệch tâm bé).

tính lại x

$$x = [ \xi_R + (1 - \xi_R)/(1 + 50(e_0/h)^2) ] = 28,4$$

thỏa mãn  $\xi_R \cdot h_0 < x < h_0 = 56\text{cm}$

-Tính :

$$A_s = A'_s = \frac{N \cdot e - R_b \cdot b \cdot x \cdot (h_0 - \frac{x}{2})}{R_{sc} \cdot (h_0 - a')} = \frac{97758.25,6 - 115.22.28,4 \cdot (56 - \frac{28,4}{2})}{2800.52} = 1,1\text{cm}^2$$

**c, Tính toán cốt thép đối xứng cho cặp 2:**

$$M = 112,73 \text{ (kN.m)} = 1127300 \text{ (daN.cm)}$$

$$N = 1170,6 \text{ (kN)} = 117060 \text{ (daN)}$$

- Độ lệch tâm :  $e = \eta e_0 + \frac{h}{2} - a = 1.9,6 + \frac{45}{2} - 4 = 28,1\text{cm}$

- Sử dụng bê tông cấp độ bền B20, thép AII  $\rightarrow \xi_R = 0,623$

- Giả thiết bài toán lệch tâm lớn :

$$\rightarrow x = \frac{N}{R_b \cdot b} = \frac{117060}{115.30} = 34\text{cm}$$

Ta tính  $\xi_R \cdot h_0 = 0,623.41 = 25,543\text{cm}$

Xảy ra trường hợp  $x > \xi_R \cdot h_0 = 25,543\text{cm}$  ( Nén lệch tâm bé ).

Tính  $x = [ \xi_R + (1 - \xi_R)/(1 + 50(e_0/h)^2) ] = 25,6$

$$\rightarrow x = 25,6\text{cm}$$

Với x thỏa mãn  $\xi_R \cdot h_0 < x \leq h_0 = 56\text{cm}$

-Tính :

$$A_s = A'_s = \frac{N \cdot e - R_b \cdot b \cdot x \cdot (h_0 - \frac{x}{2})}{R_{sc} \cdot (h_0 - a')} = 117060 \frac{106391.28,1 - 115.22.25,6 \cdot (56 - \frac{25,6}{2})}{2800.52} = 7,7\text{cm}^2$$

**d, Tính cốt thép cho cặp 3:**

$$M = 113,73 \text{ kN.m} = 1137300 \text{ daN}$$

$$N = 1076 \text{ kN} = 107600 \text{ daN}$$

$e = \eta e_0 + \frac{h}{2} - a = 1.10,56 + \frac{60}{2} - 4 = 29,06\text{cm}$

$$\rightarrow x = \frac{N}{R_b \cdot b} = \frac{107600}{115.30} = 31\text{cm}$$

Xảy ra trường hợp  $x > \xi_R \cdot h_0 = 25,543\text{cm}$  ( Nén lệch tâm bé).

Tính  $x = [ \xi_R + (1 - \xi_R)/(1 + 50(e_0/h)^2) ] = 29$

Tính được  $x = 29$  (cm) thỏa mãn  $\xi_R \cdot h_0 < x \leq h_0 = 56\text{cm}$



$$A_s = A'_s = \frac{N.e - R_b.b.x.(h_0 - \frac{x}{2})}{R_{sc}.(h_0 - a')} = \frac{107600.29,06 - 115.22.29(56 - \frac{29}{2})}{2800.52} = 4,6 \text{ cm}^2$$

Xác định giá trị hàm lượng cốt thép tối thiểu theo độ mảnh  $\lambda$  :

$$\lambda = \frac{l_0}{r} = \frac{315}{0,288.b} = \frac{315}{0,288.22} = 49,7 \text{ cm}$$

$$\lambda \in (35;83) \rightarrow \mu_{\min} = 0,2\%$$

Hàm lượng cốt thép :

$$\mu = \frac{A_s}{b.h_0}.100\% = \frac{7,7}{30.41}.100\% = 0,6\% > \mu_{\min} = 0,2\%$$

\*Nhận xét:

Cặp nội lực 3 đòi hỏi lượng cốt thép bố trí là lớn nhất. Vậy ta bố trí cốt thép cột C2 theo  $A_s = A'_s = 7,7 \text{ cm}^2$

Chọn 3φ18

### 5.1.2. Tính toán cốt thép cho phần tử cột C11: $b \times h = 22 \times 30 \text{ cm}$

#### a. Số liệu tính toán:

- Chiều dài tính toán:  $l_0 = 0,7H = 0,7 \times 4,5 = 3,15 \text{ m} = 315 \text{ cm}$ .

- Giả thiết chiều dày lớp bảo vệ:

$$a = a' = 4 \text{ cm} \rightarrow h_0 = h - a = 30 - 4 = 26 \text{ cm}.$$

- Khoảng cách giữa hai trục cốt thép:  $Z_a = h_0 - a' = 26 - 4 = 22 \text{ cm}$ .

- Độ mảnh:  $\lambda_h = \frac{l_0}{h} = \frac{315}{30} = 10,5 > 8$

Phải xét đến hệ số uốn dọc.

- Độ lệch tâm ngẫu nhiên:

#### Các cặp nội lực bất lợi nhất cho phần tử cột 11

Ký hiệu cặp nội lực	Ký hiệu ở bảng tổ hợp	Đặc điểm của cặp Nội lực	M (kN.m)	N (kN)	$e_1 = \frac{M}{N}$ (cm)	$e_a$	$e_0 = \max(e_1, e_a)$
1	11-11	$e_{\max}$	0.5	2412	0.02	0,75	0.75
2	11-9	Mmax	9.86	225.21	4,3	0,75	4.3
3	11-14	Nmax	8.6	270.36	3,2	0,75	3,2

#### b, Tính toán cốt thép đối xứng cho cặp 1:

$$M = 0.5(\text{kN.m}) = 5000 (\text{daN.cm}),$$

$$N = 2412 (\text{kN.m}) = 241200 (\text{daN.cm})$$

Lực dọc dưới hạn tính theo công thức :

$$N_{cr} = \frac{2.5.\theta.E_b.J_b}{l_0^2} = \frac{2,5.1,02.270.10^3.19521}{315^2} = 135451$$

$$\theta = \frac{0,2.e_0 + 1,05.h}{1,05.e_0 + h} = \frac{0,2.0,75 + 1,05.30}{1,05.0,75 + 30} = 1,02$$

$$E_b = 27.10^3 \text{ MPa} = 270.10^3 \text{ (daN.cm}^2\text{)}$$

Mô men quán tính của tiết diện :

$$I = \frac{b.h^3}{12} = \frac{22.30^3}{12} = 19521,3 \text{ (cm}^4\text{)}$$

=>  $A_s \ll$  ( rất nhỏ )

tính tương tự cho các cặp 2, cặp 3 , ta được :

- Cặp 2 :  $A_s = 0,96 \text{ cm}^2$

- Cặp 3 :  $A_s = 1,053 \text{ cm}^2$

=> Bê tông đủ khả năng chịu lực lấy theo cấu tạo chọn  $A_s = 1,053 \text{ cm}^2$

- Cột có bề rộng  $b > 20 \text{ cm}$  nên cần bố trí  $2\phi 16$  theo điều kiện cấu tạo có

$A_s = 4,02 \text{ cm}^2 > 2,13 \text{ cm}^2$  cho phần tử cột 3.

- Các phần tử cột còn lại được bố trí giống như phần tử cột 11.

### 5.1.3. Tính toán cốt thép cho phần tử cột C8: $b \times h = 22 \times 50$ .

#### a. Số liệu tính toán:

Chiều dài tính toán  $l_0 = 0,7H = 0,7.3,6 = 2,52 \text{ (m)} = 252 \text{ (cm)}$

Giả thiết cho  $a = a' = 4 \text{ cm} \rightarrow h_0 = h - a = 50 - 4 = 46 \text{ (cm)}$

$$Z_a = h_0 - a = 46 - 4 = 42 \text{ (cm)}$$

$$\text{Độ mảnh } \lambda_h = \frac{l_0}{h} = \frac{252}{50} = 5,04 \text{ (cm)} < 8$$

Bỏ qua hệ số ảnh hưởng của uốn dọc.

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

Độ lệch tâm ngẫu nhiên

$$e_a = \max\left(\frac{1}{600}H; \frac{1}{30}h_c\right) = \max\left(\frac{1}{600}.360; \frac{1}{30}.50\right) = 1,6 \text{ cm}$$

Nội lực được chọn từ bảng tổ hợp nội lực và được ghi trong bảng 16

#### Các cặp nội lực bất lợi nhất cho cột C8

Ký hiệu cặp nội lực	Ký hiệu ở bảng tổ hợp	Đặc điểm của cặp Nội lực	M (kN.m)	N (kN)	$e_1 = \frac{M}{N}$ cm	$e_a$	$e_0 = \max(e_1, e_a)$
1	8-11	emax	55,15	619.8	8.9	1.6	8.9
2	8-11	Nmax	49.6	628.6	7.9	1.6	7,9

3	8-13	Mmax	88	618.24	14.23	1.6	14.23
---	------	------	----	--------	-------	-----	-------

**b. Tính cốt thép đối xứng cho cặp nội lực 1:**

$$M = 55,15 \text{ kN.m} = 551500 \text{ daN.cm}$$

$$N = 619,8 \text{ kN} = 61980 \text{ daN}$$

$$e = \eta \cdot e_0 + \frac{h}{2} - a = 1,8,9 + \frac{50}{2} - 4 = 24,9 \text{ (cm)}$$

Sử dụng bê tông cấp độ bền B20, thép AII  $\rightarrow \xi_R = 0,623$

$$\rightarrow x = \frac{N}{R_b \cdot b} = \frac{61980}{115,22} = 21,56 \text{ cm}$$

$$2 \cdot a' = 8 < x < \xi_R \cdot h_0 = 22,4 \text{ cm}$$

Nén lệch tâm lớn lấy  $x_1 = x = 18,35 \text{ cm}$

$$\text{Tính } A_s = A_s' = \frac{N \cdot e - R_b \cdot b \cdot x \cdot (h_0 - \frac{x}{2})}{R_{sc} \cdot (h_0 - a')} = \frac{61980 \cdot 24,9 - 115,22 \cdot 21,56 \cdot (46 - \frac{21,56}{2})}{2800,42} \ll \text{(rất nhỏ)}$$

**c. Tính thép đối xứng cho cặp nội lực 2:**

$$M = 49,6 \text{ kN.m} = 496000 \text{ daN.cm}$$

$$N = 628,6 \text{ kN} = 62860 \text{ daN}$$

$$e = \eta \cdot e_0 + \frac{h}{2} - a = 1,7,9 + \frac{50}{2} - 4 = 23,9 \text{ (cm)}$$

Sử dụng bê tông cấp độ bền B20, thép AII  $\rightarrow \xi_R = 0,623$

$$\rightarrow x = \frac{N}{R_b \cdot b} = \frac{62860}{115,22} = 21,86 \text{ cm}$$

$$A_s = A_s' = \frac{N \cdot e - R_b \cdot b \cdot x \cdot (h_0 - \frac{x}{2})}{R_{sc} \cdot (h_0 - a')} = \frac{62860 \cdot 23,9 - 115,22 \cdot 21,86 \cdot (46 - \frac{21,86}{2})}{2800,42} = 0,8 \text{ cm}^2$$

**d. Tính thép đối xứng cho cặp nội lực 3:**

$$M = 88 \text{ kN.m} = 880000 \text{ daN.cm}$$

$$N = 618,24 \text{ kN} = 61824 \text{ daN}$$

$$e = \eta \cdot e_0 + \frac{h}{2} - a = 1,14,23 + \frac{50}{2} - 4 = 30,23 \text{ (cm)}$$

Sử dụng bê tông cấp độ bền B20, thép AII  $\rightarrow \xi_R = 0,623$

$$\rightarrow x = \frac{N}{R_b \cdot b} = \frac{61824}{115,22} = 21,5 \text{ cm}$$

$$\text{Tính: } A_s = A_s' = \frac{N \cdot e - R_b \cdot b \cdot x \cdot (h_0 - \frac{x}{2})}{R_{sc} \cdot (h_0 - a')} = \frac{61824 \cdot 30,23 - 115,22 \cdot 21,5 \cdot (46 - 21,5/2)}{2800,42} = 3,4 \text{ cm}^2$$

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

$$\lambda = \frac{l_0}{r} = \frac{252}{0,288.b} = \frac{252}{0,288.22} = 35cm$$

$$\lambda \in (35;83) \rightarrow \mu_{\min} = 0,2\%$$

- Hàm lượng cốt thép :

$$\mu = \frac{A_s}{b.h_0} \cdot 100\% = \frac{3,4}{25.46} \cdot 100\% = 0,37\% > \mu_{\min} = 0,2\%$$

Nhận xét :

Cặp nội lực 3 đòi hỏi lượng cốt thép bố trí là lớn nhất. Vậy ta bố trí cốt thép cột 11 theo  $A_s = A_s = 3,4cm^2$

Chọn  $2\phi 16$  có  $A_s = 4,02cm^2 > 3,4cm^2$

#### 5.1.4. Tính toán cốt thép đai cho cột:

- Đường kính cốt thép đai :

$$\phi_{sw} \geq \left( \frac{\phi_{\max}}{4} \right); 5mm = \left( \frac{20}{4} \right); 5mm = 5mm. \text{ Ta chọn cốt đai } \phi 6 \text{ nhóm AI}$$

- Khoảng cách cốt đai “s”:

- Trong đoạn nối chồng cốt thép dọc:

$$s \leq (10\phi_{\min}; 500mm) = (10.16; 500mm) = 160(mm)$$

Chọn  $s = 100$  (mm).

- Các đoạn còn lại

$$s \leq (15\phi_{\min}; 500mm) = (15.16; 500mm) = 240(mm)$$

Chọn  $s = 200$  (mm)

#### 5.1.5. Tính toán cấu tạo nút góc trên cùng

Nút góc là nút giao giữa:

+ Phần tử dầm D20 và cột C5

+ Phần tử dầm D25 và cột C15

Chiều dài neo cốt thép ở nút góc phụ thuộc vào tỷ số  $\frac{e_0}{h_{\text{cét}}}$

Dựa vào bảng tổ hợp nội lực cột, ta chọn ra cặp nội lực M, N của phần tử cột C5 có độ lệch tâm  $e_0$  lớn nhất. Đó là cặp 5-11 có  $M = 60,76$  (kN.m);  $N = 107$ , (kN) có  $e_0 = 49,99$ , (cm)  $\rightarrow \frac{e_0}{h} = \frac{46,4}{50} = 0,928 > 0,5$ . Vậy ta sẽ cấu tạo cốt thép nút góc trên cùng

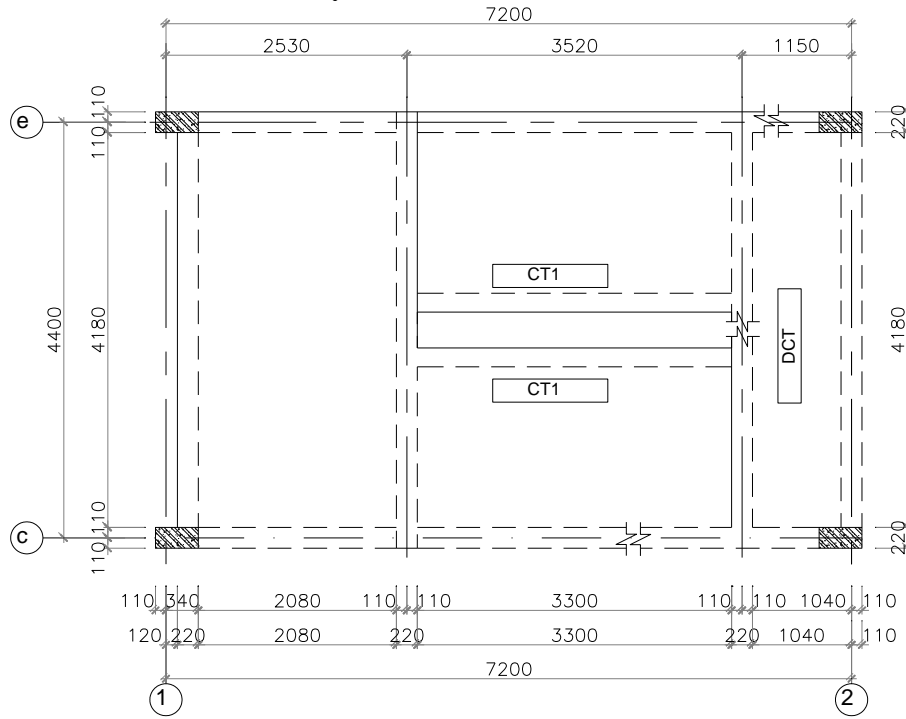
theo trường hợp có  $\frac{e_0}{h} > 0,5$

Dựa vào bảng tổ hợp nội lực ta chọn ra cặp nội lực M, N của phần tử C15 có độ lệch tâm  $e_0$  lớn nhất. Đó là cặp 25 – 10 có  $M = 0,69$  kN.m;  $N = 1,99$  kN có  $e_0 = 34,67$  cm

$\rightarrow \frac{e_0}{h} = \frac{34,67}{30} = 1,1557 > 0,5$ . Vậy ta cũng sẽ cấu tạo cột thép nút góc trên cùng này theo trường hợp có  $\frac{e_0}{h} > 0,5$ .

## CHƯƠNG 6. TÍNH TOÁN CẦU THANG BỘ

### 6.1. Sơ đồ tính và số liệu.



+ Cầu thang có 24 bậc,  $h_b=15\text{cm}$ ,  $b_b=30\text{cm}$

**Vật liệu:** Bê tông B15

$R_n=85\text{KG/cm}^2$ ,  $R_k=7.5\text{ KG/cm}^2$

+ Cốt thép dùng nhóm AI; AII

$R_{AI}=2100\text{KG/cm}^2$ ,  $R_{AII}=2700\text{KG/cm}^2$

**Kích thước**

$$\sin \alpha = \frac{1.8}{\sqrt{3.3^2 + 1.8^2}} = 0.447 ;$$

$$\cos \alpha = \frac{3.6}{\sqrt{1.8^2 + 3.3^2}} = 0.894$$

+ Cấu tạo bậc thang.

- Lớp granitô dày 2 cm
- Vữa lót dày  $\delta=1,5\text{cm}$
- Bậc xây gạch
- Vữa trát  $\delta=1,5\text{cm}$
- Bản BTCT  $h_b=10\text{cm}$

## 6.2 Tính đàn thang.

### 6.2.1. Sơ đồ tính.

$$l_2 = 3.3 / 0.894 = 3.69 \text{ m}$$

$$l_1 = 1.8 \text{ m}$$

Xét tỷ số  $l_2/l_1 = 3.69/1.8 = 2.05 > 2$

Tính toán bản thang theo bản loại dầm. Bản làm việc theo 1 phương

Cát 1 dải bản có bề rộng 1m

### 6.2.2. Tải trọng.

#### a. Tĩnh tải

1/Trọng lượng bản thân

$$g_1 = n\gamma_b b \cdot h = 2500 \cdot 1.1 \cdot 1 \cdot 0.1 = 275 \text{ kg/m}$$

2/Trát bụng thang

$$g_2 = n\gamma_v b \cdot h_v = 1800 \cdot 1.3 \cdot 1 \cdot 0.015 = 35.1 \text{ kg/m}$$

3/ Tải trọng bậc gạch

$$g_3 = n\gamma_g b \cdot h_g = 1800 \cdot 1.1 \cdot 1 \cdot 0.5 \cdot 0.3 \cdot 0.155 / 0.34 = 135.4 \text{ kg/m}$$

4/Tải trọng gạch và vữa lót

$$g_4 = n\gamma_g b \cdot h_g = 1800 \cdot 1.2 \cdot 0.03 \cdot (0.155 + 0.3) \cdot 1 / 0.34 = 86.72 \text{ kg/m}$$

#### b/Hoạt tải

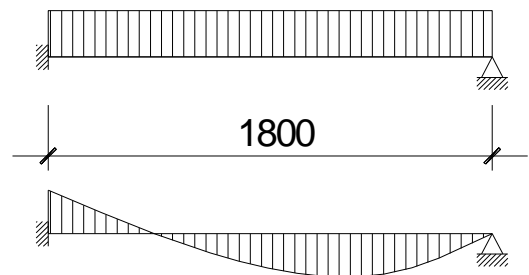
$$P = 300 \cdot 1.2 = 360 \text{ kg/m}$$

Tổng tải trọng :

$$q = 275 + 35.1 + 135.4 + 86.72 + 360 = 892.2 \text{ kg/m}$$

Tải tác dụng vuông góc với đàn thang

$$q_{tt} = q \cdot \cos\alpha = 0.8922 \cdot 0.894 = 0.797 \text{ T/m}$$



### 6.2.3. Nội lực.

Sơ đồ tính.

Bản thang được tính theo như dầm đơn giản chịu tải trọng phân bố đều.

Chiều dài tính toán:

$$l_1 = 1.8 \text{ m}$$

$$M = \frac{q_n l^2}{11} = \frac{0.797 \cdot 1.8^2}{11} = 0.22 \text{ Tm}$$

### 6.2.4. Tính toán cốt thép.

Dùng cốt thép nhóm AI,  $R_A=2100\text{KG/cm}^2$

Bê tông B15,  $R_n=85\text{ KG/cm}^2$

Chọn chiều dày bản thang  $h=10\text{cm}$ ,  $a=1,5\text{cm}$ ,  $h_0=8,5\text{cm}$

+ Tính toán cốt thép theo sơ đồ khớp dẻo

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{18000}{85 \times 100 \times 8,5^2} = 0,029 \quad \Rightarrow \xi = 0,987$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \cdot \xi \cdot h_0} = \frac{18000}{2100 \times 0,987 \times 8,5} = 1,02 \text{ (cm}^2\text{)}$$

$$\mu = \frac{F_a \cdot 100\%}{b h_0} = \frac{1,02 \cdot 100\%}{100 \cdot 8,5} = 0,123\%$$

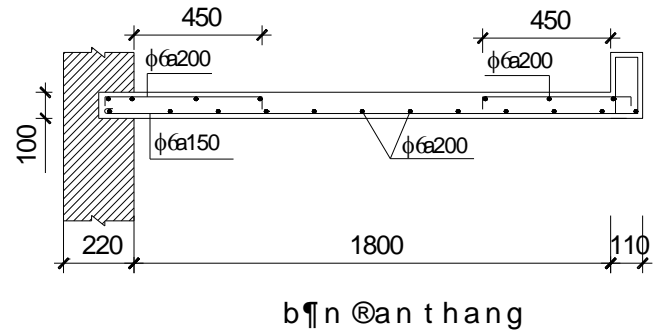
Chọn thép  $\phi 6$   $A_s=0,283\text{cm}^2$

$$\text{Khoảng cách } a = \frac{0,283 \cdot 100}{1,02} = 27,7 \text{ cm}$$

$\Rightarrow$  Bố trí  $\phi 6$  a150mm

Phần nội lực  $q \sin \alpha$  do bê tông và cốt thép cấu tạo chịu

- Cốt thép âm và thép cấu tạo chọn  $\phi 6$ a200



### 6.3. Tính cốn thang.

Ta tính cốn thang như là dầm đơn giản gối 2 đầu lên dầm chiếu nghỉ và dầm chiếu tới.

#### 6.3.1. Kích thước.

Chọn tiết diện cốn thang:

$$b \cdot h = 110 \cdot 250 \text{ mm}$$

Thoả mãn  $h_{ct} = (1/15 \div 1/8) l_x$

$$b_{ct} = 8 \div 15 \text{ cm}$$

#### 6.3.2. Tải trọng.

+ Tải trọng bản thân:  $q_1 = 0,11 \cdot 0,25 \cdot 2,5 \cdot 1,1 = 0,076$

+ Tải trọng do bản thang truyền vào:  $q_2 = 0,892$

+ Tải trọng của lan can:

$$q_3 = 1,1 \cdot 0,06 = 0,066 \text{ T/m}$$

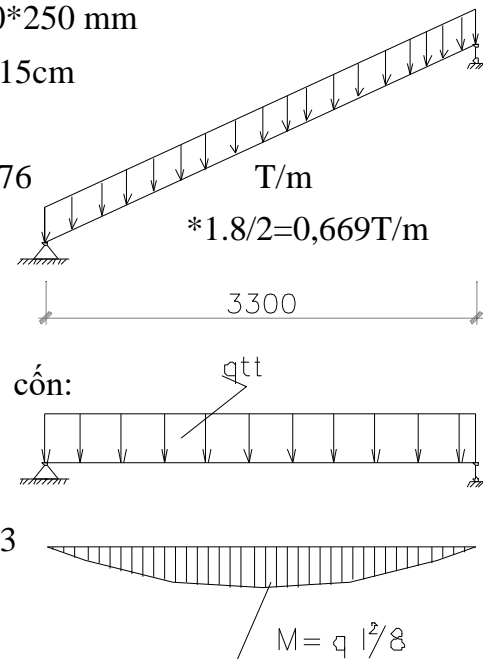
+ Trát

$$q_4 = 1,800 \cdot 1,3 \cdot 0,01 \cdot (0,25 + 0,11 + 0,15) = 0,012 \text{ T/m}$$

Tổng tải trọng tác dụng lên cốn thang

$$q = q_1 + q_2 + q_3 + q_4 = 0,076 + 0,669 + 0,066 + 0,012 = 0,803$$

T/m





Quy về tải trọng vuông góc với cốn

$$q_{tt}=q.\cos\alpha=0.803 *0.894=0,698 \text{ T/m}$$

6.3.3. Xác định nội lực.

Mômen của cốn thang được tính như dầm đơn giản

$$2 \text{ đầu gối tựa có: } M_{\max}=q_{tt}l^2/8$$

$$l_{tt} = 3,6/0.894 =4,02 \text{ m}$$

Lực cắt Q được tính bằng công thức:  $Q_{\max}=q_{tt}l/2$

$$M=\frac{q_{tt}l^2}{8}=\frac{0,698*4,02^2}{8}=1.21 \text{ Tm}$$

$$Q=\frac{q_{tt}l}{2}=\frac{0,698*4,02}{2}=1.19 \text{ T}$$

6.3.4. Tính toán cốt thép cốn thang.

+ Thép chịu lực chính: Dùng thép nhóm AII ,  $R_a=R_a' = 2700\text{KG/cm}^2$

+ Thép đai: Dùng thép AI,  $R_a=2100\text{KG/cm}^2$

$$R_{ad}=1700\text{Kg/cm}^2$$

Bê tông B15,  $R_n=85 \text{ KG/cm}^2$ ;  $R_k=7.5 \text{ KG/cm}^2$

$$h=25\text{cm. Chọn lớp bảo vệ : } a=2\text{cm} \Rightarrow h_0=25-2=23\text{cm}$$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b.b.h_0^2} = \frac{121000}{85 \times 11 \times 23^2} = 0,245 \Rightarrow \xi = 0,857$$

$$A_s = \frac{M}{R_s.\xi.h_0} = \frac{121000}{2700 \times 0,857 \times 23} = 2,274 \text{ (cm}^2\text{)}$$

$$\mu = \frac{F_a}{bh_0} * 100\% = \frac{2.274 * 100\%}{100 * 23} = 0.98\%$$

Chọn 1 $\phi$ 18 ,  $A_{act}= 2.54 \text{ cm}^2$  , thép phía trên đặt 1 $\phi$ 14

+ Tính cốt đai cốn thang.

$$Q_{\max}=1.19 \text{ T}$$

+ Kiểm tra điều kiện hạn chế:  $Q \leq K_0 R_n b h_0$  Cho tiết diện chịu lực cắt lớn nhất

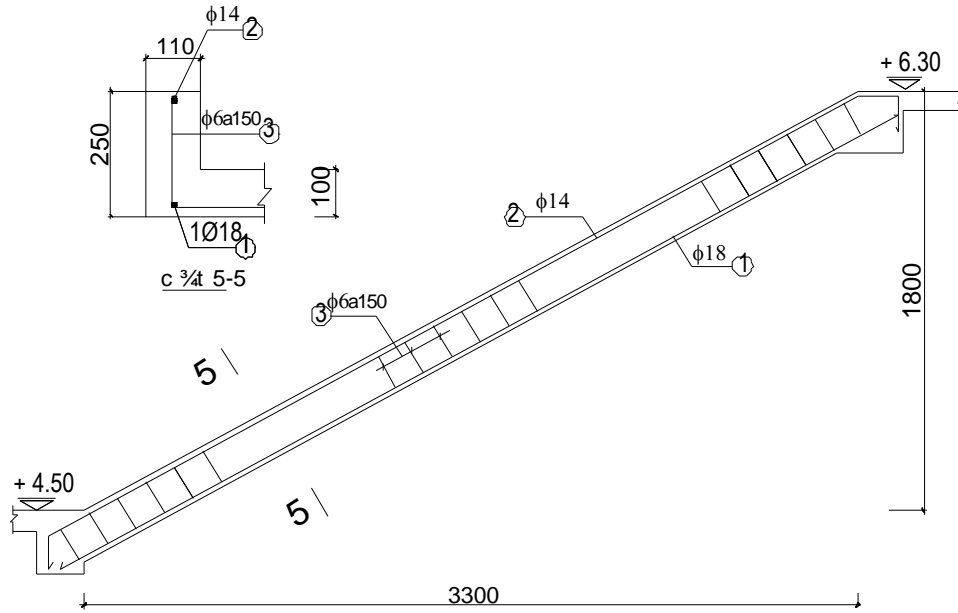
$$K_0 R_n b h_0 = 0,35 * 85 * 11 * 23 = 7526,75 \text{ KG} > Q_{\max} = 1190 \text{ KG}$$

+ Kiểm tra theo điều kiện tính toán:  $Q \leq 0,6 R_k b h_0$

$$0,6 R_k b h_0 = 0.6 * 7.5 * 11 * 23 = 1238,5 \text{ KG} > Q_{\max} = 1190 \text{ KG}$$

Vậy bê tông đủ khả năng chịu lực cắt.

Chọn cốt đai theo cấu tạo  $\phi 6$  với khoảng cách  $s = \min(0,5h ; 150) = 150\text{mm}$ .



bè tr Ýt hĐp cèn t h ang

#### 6.4. Tính toán bản chiếu nghỉ.

##### 6.4.1. Sơ đồ tính và kích thước.

$l_{t1}/l_{t2}=4,4/2,1=2,09 > 2 \Rightarrow$  Tính toán theo bản loại dầm

- Tính theo bản loại dầm một đầu kê lên tường, 1 đầu kê lên dầm chiếu nghỉ. Để tính toán cắt 1 bản rộng  $b = 1$  m theo phương cạnh ngắn.

Nhịp tính toán:  $l_{tt}=2,1-0,22/2=1,99$  m

##### 6.4.2. Tải trọng.

Tính tải.

Stt	Vật liệu	$\gamma(T)$	N	$\delta(m)$	Tải trọng (T/m)
1	Lớp gạch lát	1,8	1,1	0,015	0,0297
2	Vữa lót	1,8	1,3	0,015	0,0351
3	Bản BTCT	2,5	1,1	0,08	0,22
4	Vữa trát	1,8	1,3	0,015	0,0351

$$G=0,0297+0,0351+0,22 = 0,32(T/m^2)$$

Hoạt tải:  $P_{tc}=300KG/m^2$ ,  $n=1,2$

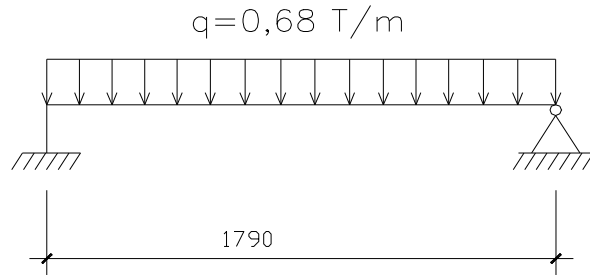
$$P_{tt}=1,2*300=360KG/m^2$$

$$q=g+p=0,32+0,36=0,68 T/m^2$$

Cắt dải bản rộng 1m  $\Rightarrow q= 0,68*1=0,68 T/m$ .

### 6.4.3. Nội lực.

Quan niệm tính toán: Coi dải bản như một dầm đơn giản 1 đầu ngàm, 1 đầu khớp, 1 đầu kê lên tường, 1 đầu kê lên dầm chiếu nghỉ.



-Xác định nội lực:

$$M = \frac{q_u l^2}{11} = \frac{0,68 * 1,79^2}{11} = 0,198 \text{ Tm}$$

### 6.4.4. Tính toán cốt thép.

Chọn chiều dày bản  $h=10\text{cm}$ ,  $a=1,5\text{cm}$ ,  $h_0=8,5\text{cm}$

$$\text{Ta có: } \alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{19800}{85 \times 100 \times 8,5^2} = 0,03 \quad \Rightarrow \xi = 0,985$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \cdot \xi \cdot h_0} = \frac{19800}{2100 \times 0,985 \times 8,5} = 1,13 \text{ (cm}^2\text{)}$$

$$\mu = \frac{F_a}{bh_0} * 100\% = \frac{1,13 * 100\%}{100 * 8,5} = 0,13\%$$

Ta chọn thép  $\phi 6$  a200 có  $A_s = 1,41 \text{ cm}^2$

## 6.5. Tính toán dầm chiếu nghỉ.

### 6.5.1. Kích thước

Dầm chiếu nghỉ được kê lên tường chính coi như là liên kết khớp.

Mô men ở nhịp lấy như với dầm đơn giản

Chọn kích thước dầm :

$$h_d = (1/8 \div 1/20) 4400 = (550 \div 220) \text{mm} \rightarrow \text{Chọn } h_d = 500 \text{mm}, \quad b_d = 220 \text{mm}$$

### 6.5.2. Tải trọng.

Tải trọng phân bố đều

+ Tải trọng do bản thang truyền vào  $g=0$  do bản làm 1 phương

+ Tải trọng bản thân:  $g_1 = nbh\gamma = 1,1 * 0,22 * 0,5 * 2,5 = 0,3025 \text{ T/m}$

+ Tải trọng hình thang từ sàn chiếu nghỉ truyền vào:  $\beta = 2,1 / (2 * 4,4) = 0,23$

$$g_2 = 0,68 * (1 - 2 * 0,23^2 + 0,23^3) = 0,616 \text{ T/m}$$

+ Tải trọng tổng:  $q = g_1 + g_2 = 0,3025 + 0,616 = 0,918 \text{ T/m}$

Tải trọng tập trung : từ dầm cón truyền vào

$$p = \frac{q * 4,02 * \cos \alpha}{2} = \frac{0,918 * 4,02 * 0,894}{2} = 1,65 \text{ T}$$

Nhịp tính toán lấy bằng tâm gối tựa lên tường

### 6.5.3. Nội lực.

Phản lực tại gối :  $R = p + ql/2 = 1,65 + 0,918 \cdot 4,4/2 = 3,67 \text{ T}$

Mô men giữa nhịp:

$$M_{\max} = Rl/2 - p \cdot 0,38/2 - ql^2/8 = 3,67 \cdot 4,4/2 - 1,65 \cdot 0,38/2 - 0,918 \cdot 4,4^2/8 = 5,54 \text{ Tm}$$

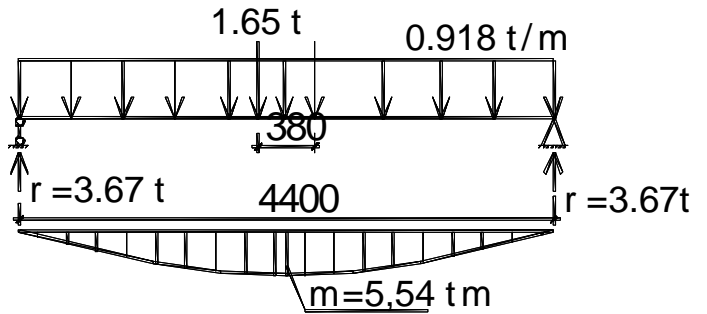
$$Q_{\max} = R = 3,67 \text{ T}$$

### 6.5.4. Tính toán cốt thép.

Bê tông B15,  $R_n = 85 \text{ KG/cm}^2$ ,  $R_k = 7,5 \text{ KG/cm}^2$

Cốt thép nhóm AII.  $R_k = R_n = 2700 \text{ KG/cm}^2$

đai AI.  $R_k = 2100 \text{ KG/cm}^2$



#### a. Tính cốt dọc chịu lực.

Chọn lớp bảo vệ  $a = 3 \text{ cm} \rightarrow h_0 = 50 - 3 = 47$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{554000}{85 \times 22 \times 47^2} = 0,13 \quad \Rightarrow \xi = 0,93$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \cdot \xi \cdot h_0} = \frac{554000}{2700 \times 0,93 \times 47} = 4,69 \text{ (cm}^2\text{)}$$

Hàm lượng cốt thép  $\mu_t = \frac{4,69 \cdot 100\%}{22 \cdot 47} = 0,5\% > \mu_{\min} = 0,1\%$

Chọn 2 $\phi$ 18  $A_s = 5,09 \text{ cm}^2$

Cốt thép cấu tạo  $A_{ct} \geq 10\% A_{s \max}$

$\Rightarrow$  Chọn 2 $\phi$ 14 làm cốt giá

#### b. Tính cốt đai:

$$Q_{\max} = 3,67 \text{ T}$$

+ Kiểm tra điều kiện hạn chế:  $Q \leq K_0 R_n b h_0$

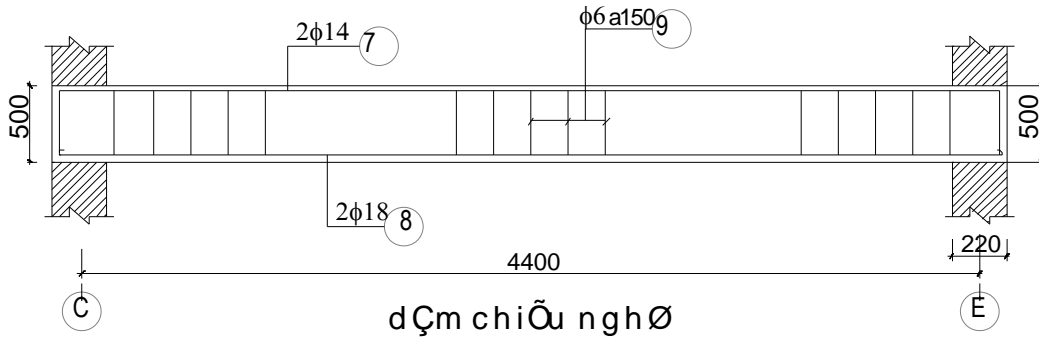
$$K_0 R_n b h_0 = 0,35 \cdot 85 \cdot 22 \cdot 47 = 30761 \text{ KG} > Q_{\max} = 3670 \text{ KG. Thoả mãn điều kiện hạn chế}$$

+ Kiểm tra điều kiện tính toán:  $Q \leq 0,6 R_k b h_0$

$$0,6 R_k b h_0 = 0,6 \cdot 7,5 \cdot 22 \cdot 47 = 4653 \text{ KG} > Q_{\max} = 3670 \text{ KG}$$

Vậy bê tông đủ khả năng chịu lực cắt.

Chọn cốt đai theo cấu tạo  $\phi 6$  với khoảng cách  $s = \min(0,5h ; 150) = 150 \text{ mm}$ .



## 6.6. Tính toán dầm chiếu tới.

### 6.6.1. Kích thước

Dầm chiếu tới được tính theo sơ đồ dầm đơn giản 2 đầu ngàm chịu lực phân bố đều với nhịp  $l = 4,4$  m:

Chọn kích thước dầm:

$$h_d = (1/8 \div 1/20)4400 = (550 \div 220) \text{ mm} \quad \rightarrow \text{Chọn } h_d = 500 \text{ mm}, \quad b_d = 220 \text{ mm}$$

### 6.6.2. Tải trọng.

Tải trọng phân bố đều

+ Tải trọng do bản thang truyền vào  $g = 0$  do bản làm 1 phương

+ Tải trọng bản thân:  $g_1 = nb\gamma = 1,1 * 0,22 * 0,5 * 2,5 = 0,3025$  T/m

+ Tải trọng hình thang từ sàn chiếu nghỉ truyền vào:  $\beta = 2,1 / (2 * 4,4) = 0,23$

$$g_2 = 0,68 * (1 - 2 * 0,23^2 + 0,23^3) = 0,616$$
 T/m

+ Tải trọng tổng:  $q = g_1 + g_2 = 0,3025 + 0,616 = 0,918$  T/m

Tải trọng tập trung: từ dầm cón truyền vào

$$p = \frac{q * 4,02 * \cos \alpha}{2} = \frac{0,918 * 4,02 * 0,894}{2} = 1,65$$
 T

Nhịp tính toán lấy bằng tâm gối tựa lên tường

### 6.6.3. Nội lực.

- Lực tổng cộng:

$$M_{\max} = p * (3,6 - 0,38) / 2 + ql^2 / 16 = 1,65 * (4,4 - 0,38) / 2$$

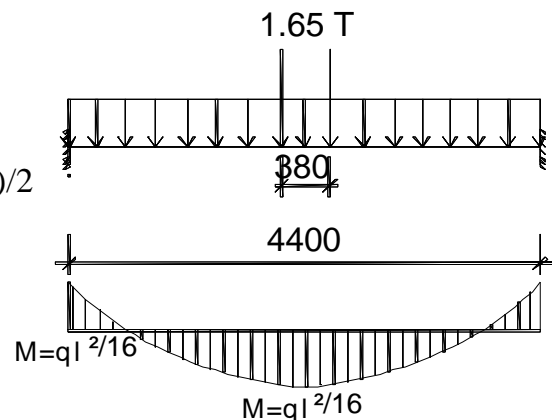
$$+ 0,918 * 4,4^2 / 16 = 4,43$$
 Tm

$$Q_{\max} = p + ql / 2 = 1,65 + 0,918 * 4,4 / 2 = 3,67$$
 T

### 6.6.4. Tính toán cốt thép.

Bê tông B15,  $R_n = 85 \text{ KG/cm}^2$ ,  $R_k = 7,5 \text{ KG/cm}^2$

Cốt thép nhóm AII.  $R_k = R_n = 2700 \text{ KG/cm}^2$



đai AI.  $R_k=2100\text{KG}/\text{cm}^2$

c. Tính cốt dọc chịu lực.

Chọn lớp bảo vệ  $a=3\text{cm} \rightarrow h_0=50-3=47$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_a b h_0^2} = \frac{443000}{85 \cdot 22 \cdot 47^2} = 0.11 \Rightarrow \xi = 0.946$$

$$A_s = \frac{M}{R_a \eta h_0} = \frac{443000}{2700 \cdot 0,867 \cdot 47} = 4.02\text{cm}^2$$

$$\text{Hàm lượng cốt thép } \mu_t = \frac{4.02 \cdot 100\%}{22 \cdot 47} = 0.38\% > \mu_{\text{min}} = 0,1\%$$

Chọn 2 $\phi$ 18  $F_a = 5.09\text{ cm}^2$

Cốt thép cấu tạo  $A_{ct} \geq 10\% A_{a\text{ max}}$

Chọn 2 $\phi$ 14 làm cốt giá

d. Tính cốt đai:

$$Q_{\text{max}} = 3,67\text{ T}$$

+ Kiểm tra điều kiện hạn chế  $Q \leq K_0 R_n b h_0$

$$K_0 R_n b h_0 = 0,35 \cdot 85 \cdot 22 \cdot 47 = 30761\text{ KG} > Q_{\text{max}} = 3670\text{ KG} .\text{Thoả mãn điều kiện hạn chế}$$

+ Kiểm tra điều kiện tính toán:  $Q \leq 0,6 R_k b h_0$

$$0,6 R_k b h_0 = 0,6 \cdot 7,5 \cdot 22 \cdot 47 = 4653\text{ KG} > Q_{\text{max}} = 3670\text{ KG}$$

Vậy bê tông đủ khả năng chịu lực cắt.

Chọn cốt đai theo cấu tạo  $\phi 6$  với khoảng cách  $s = \min(0,5h ; 150) = 150\text{mm}$ .

## CHƯƠNG 7. TÍNH TOÁN NỀN MÓNG

7.1. Tính móng khung trục 5

7.1.1. Điều kiện địa chất công trình:

Theo báo cáo kết quả khảo sát địa chất công trình trong giai đoạn phục vụ thiết kế bản vẽ thi công. Khu đất xây dựng tương đối bằng phẳng, được khảo sát bằng phương pháp khoan, SPT. Từ trên xuống dưới gồm các lớp đất có chiều dày ít thay đổi trong mặt bằng.

Lớp 1: Cát hạt trung có chiều dày trung bình 2,5m

Lớp 2: Á cát có chiều dày trung bình 4,5m

Lớp 3: Á sét có chiều dày trung bình 5,5m

Lớp 4: Sét chặt có chiều dày chưa kết thúc trong phạm vi hố khoan sâu 40m.

Mực nước ngầm gặp ở độ sâu trung bình 6,0 m kể từ mặt đất thiên nhiên.

BẢNG CHỈ TIÊU CƠ LÝ CỦA CÁC LỚP ĐẤT

STT	Tên lớp đất	Li (m)	$\gamma_{tn}$ KN/m <sup>3</sup>	$\gamma_h$ KN/m <sup>3</sup>	W %	$W_{nh}$ %	$W_d$ %	$\phi^{tc}$	$C^{tc}$ KPa	$N_{30}$	E MPa	m MPa <sup>-1</sup>
1	Cát hạt trung	2,5	19,5	25	18	-	-	35	2	38	40	0,04
2	Á cát	4,5	19,2	26	19	25	18	25	6	21	18	0,09
3	Á sét	5,5	19,0	26,5	18	24	14,5	21	12	25	27	0,04
4	Sét	$\infty$	18,9	26,7	22	34	20	22	15	27	30	0,07

### 7.1.2.Đánh giá đất nền :

a.Lớp 1: cát hạt trung, chiều dày 2,5 m.

-Tỷ trọng:

$$\Delta = \frac{\gamma_h}{\gamma_n} = \frac{25}{19,5} = 1,28$$

-Hệ số rỗng tự nhiên.

$$e_0 = \frac{\Delta \cdot \gamma_n \cdot (1 + 0,01W\%)}{\gamma_m} - 1 = \frac{1,28 \cdot 19,5 \cdot (1 + 0,01 \cdot 18)}{25} - 1 = 0,513$$

$E = 0,513 < 0,55 \rightarrow$  cát ở trạng thái chặt.

-Hệ số nén lún:  $0,01 \text{ MPa}^{-1} < m = 0,04 \text{ MPa}^{-1} < 0,09 \text{ MPa}^{-1} \rightarrow$  Đất biến dạng lún ít.

-Modun biến dạng:  $E = 40 \text{ MPa} > 5 \text{ MPa}$ .

$\Rightarrow$  Lớp 1 là lớp cát hạt trung, ở trạng thái chặt, có biến dạng lún ít, tính năng xây dựng tốt. Do đó có thể làm nền cho công trình.

b.Lớp 2: Á cát, chiều dày 4,5 m.

-Độ sệt:

$$B = \frac{W - W_d}{W_{nh} - W_d} = \frac{19 - 18}{25 - 18} = 0,143$$

-Tỷ trọng:

$$\Delta = \frac{\gamma_h}{\gamma_n} = \frac{26,0}{19,2} = 1,35$$

-Hệ số rỗng tự nhiên.

$$e_0 = \frac{\Delta \cdot \gamma_n \cdot (1 + 0,01W\%)}{\gamma_m} - 1 = \frac{1,35 \cdot 19,2 \cdot (1 + 0,01 \cdot 19)}{26} - 1 = 0,6115$$

-Trọng lượng riêng đẩy nổi:

$$\gamma_{dn} = \frac{(\Delta - 1)\gamma_n}{1 + e} = \frac{(2,6 - 1) \cdot 10}{1 + 0,6115} = 9,93 (\text{KN} / \text{m}^3)$$

-Hệ số nén lún:  $m = 0,09 \text{ MPa}^{-1} \rightarrow$  Đất có biến dạng lún trung bình.

-Modun biến dạng:  $E = 18 \text{ MPa} > 5 \text{ MPa}$ .

$\Rightarrow$  Lớp 2 là cát pha dẻo có khả năng chịu tải trung bình, biến dạng lún trung bình, chiều dày lớp đất cũng tương đối lớn. Do đó không thể làm nền cho công trình.

c. Lớp đất 3: Ásét, có chiều dày 5,5m.

-Độ sệt:

$$B = \frac{W - W_d}{W_{nh} - W_d} = \frac{18 - 14,5}{24 - 14,5} = 0,25$$

-Tỷ trọng:

$$\Delta = \frac{\gamma_h}{\gamma_n} = \frac{26,5}{10} = 2,65$$

-Hệ số rỗng tự nhiên.

$$e_0 = \frac{\Delta \cdot \gamma_n \cdot (1 + 0,01W\%)}{\gamma_m} - 1 = \frac{2,65 \times 10 \times (1 + 0,01 \times 18)}{21,5} - 1 = 0,454$$

-Trọng lượng riêng đầy nổi:

$$\gamma_{dn} = \frac{(\Delta - 1)\gamma_n}{1 + e} = \frac{(2,65 - 1) \cdot 10}{1 + 0,454} = 11,345 (\text{KN} / \text{m}^3)$$

-Hệ số nén lún:  $0,01 \text{ MPa}^{-1} < 0,04 \text{ MPa}^{-1} < 0,09 \text{ MPa}^{-1} \rightarrow$  Đất có biến dạng lún ít.

-Modun biến dạng:  $E = 27 \text{ MPa} > 5 \text{ MPa}$ .

$\Rightarrow$  Lớp 3 là lớp sét pha dẻo cứng có khả năng chịu tải lớn, tính năng xây dựng tốt.

d. Lớp đất 4: sét, có chiều dày rất lớn

-Độ sệt:

$$B = \frac{W - W_d}{W_{nh} - W_d} = \frac{22 - 20}{34 - 20} = 0,143$$

-Tỷ trọng:

$$\Delta = \frac{\gamma_h}{\gamma_n} = \frac{26,7}{10} = 2,67$$

-Hệ số rỗng tự nhiên.



$$e_0 = \frac{\Delta \cdot \gamma_n \cdot (1 + 0,01W\%)}{\gamma_m} - 1 = \frac{2,67 \times 10 \times (1 + 0,01 \times 22)}{18,9} - 1 = 0,723$$

-Trọng lượng riêng đẩy nổi:

$$\gamma_{dn} = \frac{(\Delta - 1)\gamma_n}{1 + e} = \frac{(2,67 - 1) \cdot 10}{1 + 0,723} = 9,69 (KN/m^3)$$

-Hệ số nén lún:  $0,01 \text{ MPa}^{-1} < 0,07 \text{ MPa}^{-1} < 0,09 \text{ MPa}^{-1} \rightarrow$  Đất có biến dạng lún ít.

-Modun biến dạng:  $E = 30 \text{ MPa} > 5 \text{ MPa}$ .

$\Rightarrow$  Lớp 4 là lớp sét dẻo cứng có khả năng chịu tải lớn,

7.1.3. Nội lực tính toán móng và phương án móng:

a. Nội lực tính toán

Nhiệm vụ được giao thiết kế móng của khung trục 5.

Nội lực tính toán ở chân cột theo tổ hợp cơ bản theo kết quả giải khung. Nội lực ở móng còn tính thêm lớp đất đắp ở trên móng, trụ, giằng móng và tường xây trên giằng móng.

Tổ hợp lực cắt: Từ kết quả giải khung bằng phần mềm etap ta có bảng tổ hợp lực cắt sau:

ở đây ta tính toán cho móng dưới cột C6 và C11 để bố trí cho cột D và C vì có nội lực gần tương đương nhau

Do khi tính toán khung ta dùng tải trọng tính toán nên nội lực trong khung là nội lực tính toán, để có được nội lực tiêu chuẩn để tính toán ta có thể lấy:

Nội lực tiêu chuẩn = nội lực tính toán / 1,15

#### NỘI LỰC TÍNH TOÁN - NỘI LỰC TIÊU CHUẨN

Móng	Tổ hợp tính toán			Tổ hợp tiêu chuẩn		
	$M_0^{tt}(Tm)$	$N_0^{tt}(T)$	$Q_0^{tt}(T)$	$M_0^{tc}(Tm)$	$N_0^{tc}(T)$	$Q_0^{tc}(T)$
Trục C	0.98	22,5	0.43	0.85	19,5	0.37
Trục D	11,9	117	1,2	10.34	101.74	1.04

Tải trọng thẳng đứng tại các nút khung (chân cột): Chủ yếu là do tải trọng tường, cột tầng 1 và giằng móng truyền vào. Tải trọng tường được tính trực tiếp không quy đổi.

+ Nút cột trục C:

- Trọng lượng giằng móng trục 5 (25x30)cm; dài 3.3m:

$$G_{g3} = 1,1.2,5.0,25.0,3.9,6 = 1,98 (T)$$

- Trọng lượng tường xây trên giằng móng trục 5: Tường gạch ống dày 200, cao 4,5m (trừ chiều cao của dầm), dài 7,2m:

$$G_t = 1,465 \times 3,3 = 14,06 \text{ (T)}$$

⇒ Tải trọng tập trung tại nút 1:  $P_1 = 22,5 + 1,98 + 14,06 = 325,71 \text{ (T)}$

+ Nút 2 (Cột trục B):

- Trọng lượng 2 giằng móng trục 5 (25×30)cm; dài 12,6 m:

$$G_{g5} = 1,1.2,5.0,25.0,3.12,6 = 2,59 \text{ (T)}$$

- Trọng lượng tường trên giằng móng trục 5:

$$G_t = 1,465.12,6 = 18,46 \text{ (T)}$$

⇒ Tải trọng tập trung tại nút 2:  $P_2 = 117 + 18,46 + 2,59 = 138,05 \text{ (T)}$

### BẢNG NỘI LỰC TIÊU CHUẨN VÀ TÍNH TOÁN CUỐI CÙNG

Móng	Tổ hợp tính toán			Tổ hợp tiêu chuẩn		
	$M_0^{tt} \text{ (Tm)}$	$N_0^{tt} \text{ (T)}$	$Q_0^{tt} \text{ (T)}$	$M_0^{tc} \text{ (Tm)}$	$N_0^{tc} \text{ (T)}$	$Q_0^{tc} \text{ (T)}$
Trục C	0.98	38.54	0.43	0.85	33,5	0.37
Trục D	11,9	138.05	1,2	10.34	120.04	1.04

b. Lựa chọn phương án móng:

Lựa chọn phương án thiết kế móng dựa vào điều kiện địa chất cụ thể của công trình có chú ý đến khả năng tài chính và phương tiện kỹ thuật để đưa ra phương án móng hợp lý.

+) Phương án móng nông:

Móng nông chỉ phù hợp cho những công trình có tải trọng tính toán nhỏ, điều kiện địa chất tốt. Nó không hợp lý khi áp dụng làm móng cho công trình này, vì công trình này thuộc loại công trình cao tầng có tải trọng tính toán lớn.

+) Phương án móng sâu:

Móng sâu có nhiều ưu điểm hơn so với móng nông, khối lượng đào đắp giảm, tiết kiệm vật liệu và tính kinh tế cao. Móng sâu thiết kế thường là móng cọc.

Cọc ép: không gây ồn và chấn động cho các công trình lân cận, cọc được chế tạo hàng loạt tại nhà máy và chất lượng cọc được đảm bảo. Máy móc thiết bị thi công cọc ép đơn giản, rẻ tiền.

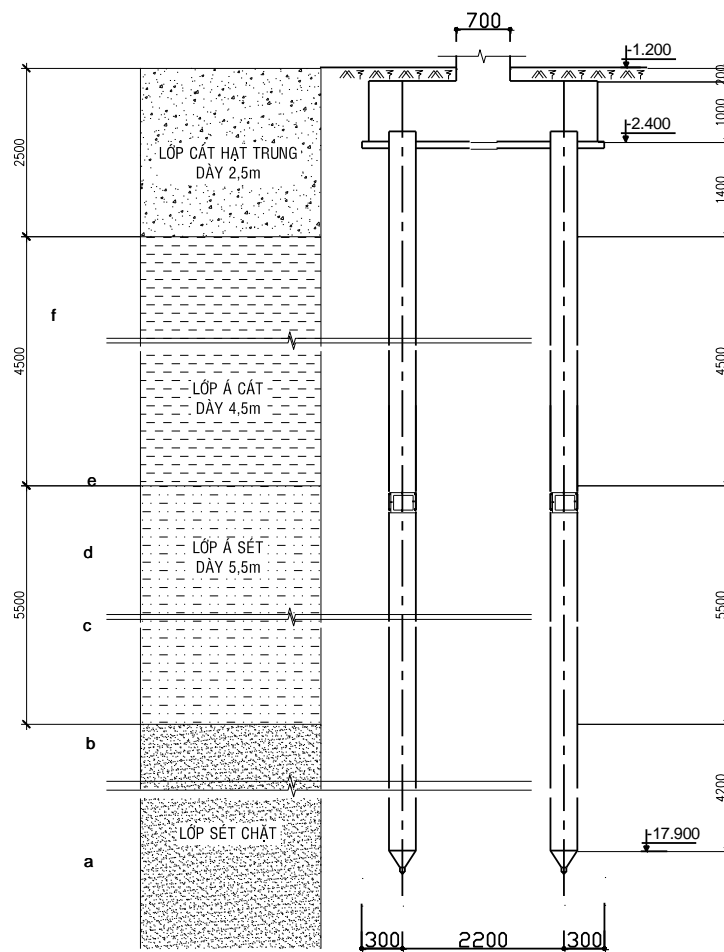
Nhược điểm của cọc ép là sức chịu tải của cọc bị hạn chế do điều kiện lực ép của máy không lớn. Số lượng cọc trong một đài nhiều, chiều dài cọc lớn.

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

Nhược điểm của cọc khoan nhồi là biện pháp thi công và công nghệ thi công phức tạp, chất lượng cọc thi công tại công trường không đảm bảo, giá thành thi công cao.

Qua các phương án đã nêu ở trên thì phương pháp cọc ép là phù hợp hơn cả.

Tính toán thiết kế móng dưới khung trục 5 gồm móng MD5, MC5,



MŨI CỌC CẮM VÀO LỚP ĐẤT THỨ 4 (lớp sét).

#### 7.1.4 Thiết kế móng cột trục 5 (Móng MD5):

##### a. Nội lực tính toán

Tổ hợp cơ bản tác dụng lên đỉnh móng:

$$N^{tt} = 138,05 \text{ (T)}$$

$$M^{tt} = 11,9 \text{ (Tm)}$$

$$Q^{tt} = 1,2 \text{ (T)}$$

Tổ hợp tiêu chuẩn tác dụng lên đỉnh móng :

$$N^{tc} = 120,04 \text{ (T)}$$

$$M^{tc} = 10,34 \text{ (Tm)}$$

$$Q^{tc} = 1,04 \text{ (T)}$$

+) Chọn vật liệu làm móng:

- Bê tông B20 có :  $R_n = 11,5 \text{ (MPa)}$ ;

- Cốt thép AII có  $R_a = 280 \text{ (MPa)}$ .

- Cọc bê tông cốt thép có kích thước 300 x 300.

- Chiều dài cọc chọn :  $l = 16 \text{ (m)}$ .

- Đoạn cọc ngàm vào đài 15 (cm) và phá vỡ bê tông đầu cọc một đoạn 35cm cho lộ ra cốt thép để liên kết với đài

- Cọc ma sát hạ bằng máy ép cọc.

- Thép dọc chịu lực của cọc là thép 4  $\phi$  16 có  $A_s = 8,04 \text{ (cm}^2\text{)}$ .

+) Xác định chiều sâu đặt đài cọc:

Với giả thiết toàn bộ tải trọng ngang do đất từ đáy đài trở lên chịu nên chọn chiều sâu đặt đài phải thỏa mãn điều kiện:

$$h_d \geq 0,7 \cdot h_{\min} \quad \text{với } h_{\min} = \text{tg}(45 - 0,5 \cdot \varphi) \cdot \sqrt{\frac{\sum H}{\gamma \cdot b}}$$

Trong đó:

$\varphi$  : góc ma sát trong của lớp đất tại đáy đài  $\varphi = \varphi_1 = 22^\circ$

$\sum H = Q_{tt} = 0,636$ : Tổng lực xô ngang lớn nhất tác dụng lên đài

$\gamma$  : Trọng lượng riêng của lớp đất tại đáy đài  $\varphi_1 = 19,5 \text{ (kN/m}^3\text{)}$

$b = 1,8\text{m}$ : bề rộng của đài theo phương vuông góc với phương của lực xô ngang.

$$\Rightarrow h_{\min} = \text{tg}(45 - 0,5 \cdot 22) \cdot \sqrt{\frac{0,636}{19,5 \cdot 1,8}} = 0,82 \text{ (m)}$$

$$\Rightarrow h_d \geq 0,7 \cdot 0,82 = 0,574 \text{ m.}$$

Chiều sâu đặt đài được tính từ mặt nền nhà  $\cos \pm 0,000$ . Chọn  $h_d = 2,4 \text{ m}$ .

Tính từ mặt đất tự nhiên  $h = 1,2\text{m}$  đều cho tất cả các móng trong khung D5.

c. Xác định sức chịu tải của cọc:

+) Theo vật liệu làm cọc:

$$P_{VL} = m \cdot \varphi \cdot (R_b \cdot A_b + R_{sc} \cdot \sum A_s)$$

Trong đó:

$\varphi$ : là hệ số uốn dọc,  $\varphi = 1$  vì móng cọc đài thấp

$m = 0,85$ : hệ số làm việc

Vậy  $P_{VL} = 0,85 \cdot 1 \cdot (11500 \cdot 0,09 + 280000 \cdot 8,04 \cdot 10^{-4}) = 1071 \text{ kN} = 107,1 \text{ (T)}$

+) Theo đất nền:

$$P_d = m \cdot (m_R \cdot R \cdot F + u \cdot \sum_{i=1}^n m_{fi} \cdot f_i \cdot l_i)$$

( Sách nền móng và tầng hầm nhà cao tầng – Nguyễn Văn Quảng).

Trong đó :

$m = 0,7$  :Hệ số điều kiện làm việc của đất nền

$m_R = 1,2$ ;  $m_{fi} = 1$  : hệ số điều kiện làm việc của đất, phụ thuộc vào phương pháp hạ cọc.

$R = 6120 \text{ (kN/m}^2\text{)}$  (tra bảng 6-2 hướng dẫn đồ án nền, móng và nội suy ).

$F$  : tiết diện ngang chân cọc.

$u$  : chu vi tiết diện ngang chân cọc.

$f_i$ : lực ma sát giới hạn đơn vị trung bình của các lớp đất xung quanh cọc (tra bảng 6-3 hướng dẫn đồ án nền và móng).

$l_i$ : chiều dày lớp đất đang xét

Loại đất	$l_i$ (m)	$z_i$ (m)	B	$f_i$ ( kN/m <sup>2</sup> )	$f_i \cdot l_i$ ( kN/m)
Cát hạt trung	1,3	2,5	chặt	31	40,3
Á cát	1,5	4,0	0,143	41	54
	1,5	5,5	0,143	45	67,5
	1,5	7,0	0,143	49	73,5
Á sét	1,5	8,5	0,25	50	75
	2,0	10,5	0,25	53,5	107
	2,0	12,5	0,25	55	110
Sét	1,6	14,1	0,143	60	96
	1,6	15,7	0,143	62	99,2
	2,0	17,7	0,143	64	128
Tổng					850,5

Thay vào công thức trên ta có:

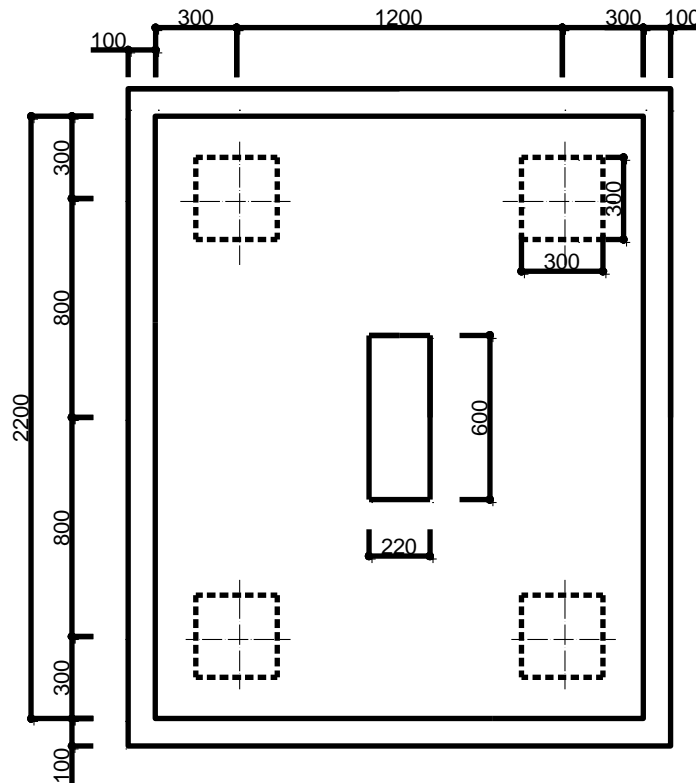
$$P_d = 0,7(1,2.6120.0,09 + 0,6.850,5) = 819,9(\text{kN}) = 81,9(\text{T})$$

Vậy sức chịu tải của cọc:  $P_{TK} = \min(P_{vl}, P_d) = P_d = 81,9(\text{T})$

c. Xác định số lượng cọc:

$$n_c = \frac{\beta \cdot N_0^{tt}}{[P]} = \frac{1,5 \times 138,05}{81,9} = 2,52 \text{ cọc}$$

Lấy số cọc  $n_c = 4$  cọc và bố trí các cọc như hình vẽ dưới



### SƠ ĐỒ BỐ TRÍ CỌC MÓNG MD5

Trọng lượng tính toán của đài và đất trên đài :

$$N_d^{tt} = n \cdot F_d' \cdot h \cdot \gamma_{tb} = 1,1 \cdot (1,8 \cdot 2,2) \cdot 2,4 \cdot 2,0 = 20,91(\text{T})$$

#### 7.2.1. Tính toán và kiểm tra móng cọc:

a. Kiểm tra tải trọng tác dụng lên cọc:

Khi móng chịu tải trọng lệch tâm thì xảy ra hiện tượng một số cọc trong móng chịu nén nhiều, một số cọc chịu nén ít, thậm chí bị nhổ.

Lực dọc tính toán xác định đến cốt đế đài :

$$N^{tt} = 138,05 + 20,91 = 158,96(\text{T})$$

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

$$M^{tt} = M^{tt}_0 + Q^{tt} \cdot h = 11,9 + 6,36 \cdot 1 = 18,26 \text{ (T.m)}$$

Lực truyền xuống các cọc dầy biên :

$$P^{tt}_{\max, \min} = \frac{N^{tt}}{n_c} \pm \frac{M_y^{tt} \cdot x_{\max}}{\sum_{i=1}^n x_i^2} = \frac{158,96}{4} \pm \frac{18,26 \times 0,65}{4 \times 0,65^2}$$

$$P^{tt}_{\max} = 46,76 \text{ (T)}$$

$$P^{tt}_{\min} = 46,76 \text{ (T)}$$

Trọng lượng tính toán của cọc :

$$P_c = 0,3 \cdot 0,3 \cdot 15,5 \cdot 2,5 \cdot 1,1 = 3,84 \text{ (T)}$$

$$\text{ở đây } P^{tt}_{\max} + P_c = 46,76 + 3,84 = 50,60 \text{ (T)} < P_d = 81,9 \text{ (T)}$$

như vậy thoả mãn điều kiện lực max truyền xuống dầy cọc biên và  $P^{tt}_{\min} > 0$  nên không phải kiểm tra theo điều kiện chống nhổ.

⇒ Điều kiện áp lực lên cọc được thoả mãn

b. Kiểm tra tải trọng ngang tác dụng lên cọc:

$$\text{Điều kiện: } H_0 < m \cdot H_{ng}$$

Trong đó:

-  $m = 1$ : Hệ số điều kiện làm việc

-  $H_0$ : là lực xô ngang tác dụng lên mỗi cọc. Giả thiết tải trọng ngang phân bố đều lên tất cả các cọc trong móng nên ta có:

$$H_0 = \frac{\sum H}{n} = \frac{Q^{tt}}{n} = \frac{6,36}{4} = 1,59 \text{ (T)}$$

-  $H_{ng}$ : Sức chịu tải trọng ngang của cọc ứng với chuyển vị ngang của đỉnh cọc  $\Delta = 1 \text{ cm}$ ,  $H_{ng}$  được tra bảng với Đất dưới mũi cọc là đất cát pha sét ở trạng thái dẻo cứng, tiết diện cọc (30x30) cm, chuyển vị ngang  $\Delta = 1 \text{ cm}$

Ta được  $H_{ng} = 3 \text{ T} > H_0 = 1,59 \text{ T} \Rightarrow$  Điều kiện chịu tải trọng ngang thoả mãn.

c. Kiểm tra cường độ của nền đất tại mặt phẳng mũi cọc:

Để kiểm tra cường độ của nền đất tại mũi cọc, người ta coi đài cọc, cọc và phần đất giữa các cọc là khối móng quy ước. Độ lún của nền móng cọc được tính theo độ lún của nền khối móng quy ước.

Góc nội ma sát trung bình tiêu chuẩn từ đáy đài đến mũi cọc:

$$\phi_{ib}^{tc} = \frac{\sum \phi_i^{tc} \cdot l_i}{\sum l_i} = \frac{35.1,59 + 25.4,5 + 21.5,5 + 14.4,2}{1,59 + 4,5 + 5,5 + 4,2} = 21,44^0$$

Gọi góc mở để xác định móng khối quy ước là  $\alpha$ :

$$\alpha = \frac{\phi_{ib}^{tc}}{4} = \frac{21,44}{4} = 5,36^0 \rightarrow tg\alpha = 0,094$$

Kích thước đáy móng khối quy ước :

$$H = 15,5 \text{ (m)}$$

$$A_{qr} = A_1 + 2.H.tg\alpha = 2,2 + 2.15,5.0,094 = 5,114 \text{ (m)}$$

$$B_{qr} = B_1 + 2.H.tg\alpha = 1,8 + 2.15,5.0,094 = 4,714 \text{ (m)}$$

$$F_{qr} = A_{qr} \times B_{qr} = 5,114.4,714 = 24,12 \text{ (m}^2\text{)}$$

- Trọng lượng khối quy ước trong phạm vi từ đáy đài trở lên:

$$N_1^{tc} = F_{qr} \cdot h \cdot \gamma_{tb} = 24,12.2,4.2,0 = 115 \text{ (T)}$$

- Trọng lượng lớp cát hạt trung trong phạm vi từ đáy đài đến đáy lớp á cát (trừ phần thể tích do chỗ cọc chiếm).

$$N_2^{tc} = (24,12.1,3 - 4.0,3.0,3.1,3).1,95 = 60,23 \text{ (T)}$$

- Trọng lượng phần đất á cát trong phạm vi móng khối quy ước .

$$N_3^{tc} = (24,12.4,5 - 4.0,3.0,3.4,5).1,92 = 205,28 \text{ (T)}$$

- Trọng lượng phần đất sét trong phạm vi móng khối quy ước.

$$N_4^{tc} = (24,12.5,5 - 4.0,3.0,3.5,5).1,9 = 248,29 \text{ (T)}$$

- Trọng lượng phần đất sét trong phạm vi móng khối quy ước.

$$N_5^{tc} = (24,12.4,2 - 4.0,3.0,3.4,2).1,89 = 188,61 \text{ (T)}$$

- Trọng lượng cọc từ đáy đài đến mũi cọc

$$N_6^{tc} = 5.0,3.0,3.2,5.15,5 = 17,44 \text{ (T)}$$

⇒ Tổng trọng lượng khối móng quy ước là:

$$N_{qr}^{tc} = \sum N_i^{tc} = 60,23 + 205,28 + 248,29 + 188,61 + 17,44 = 719,85 \text{ (T)}$$

Giá trị tiêu chuẩn lực dọc xác định đến đáy khối móng quy ước :

$$\begin{aligned} N^{tc} &= N_0^{tc} + N_{qr}^{tc} \\ &= 295 + 719,85 = 1014,85 \text{ (T)} \end{aligned}$$

Mô men tiêu chuẩn ở đáy khối móng quy ước:

$$\begin{aligned} M^{tc} &= M_0^{tc} + Q_0^{tc} \cdot h \\ &= 10,34 + 5,54.1,2 = 16,98 \text{ (T.m)} \end{aligned}$$

Độ lệch tâm :

$$e = \frac{M^{tc}}{N^{tc}} = \frac{16,98}{1104,85} = 0,015 \text{ (m)}$$



⇒ Áp lực tiêu chuẩn ở đáy khối móng quy ước là :

$$\sigma_{\max}^{tc} = \frac{N^{tc}}{A_M \cdot B_M} \cdot \left(1 + \frac{6 \cdot e}{A_M}\right) = \frac{11014,85}{24,12} \left(1 + \frac{6 \times 0,015}{5,114}\right) = 42,96 (T/m^2)$$

$$\sigma_{\min}^{tc} = \frac{N^{tc}}{A_M \cdot B_M} \cdot \left(1 - \frac{6 \cdot e}{A_M}\right) = \frac{11014,85}{24,12} \left(1 - \frac{6 \times 0,015}{5,114}\right) = 41,19 (T/m^2)$$

$$\sigma_{tb}^{tc} = 42,075 (T/m^2)$$

d. Cường độ tính toán của đất ở đáy khối quy ước :

Xác định sức chịu tải tính toán của đất nền dưới đáy móng khối quy ước:

Áp dụng công thức:

$$R_{tt}^{qu} = m(A \cdot B_{qu} \cdot \gamma_3 + B \cdot q_0 + D \cdot C_{tc}^{qu})$$

Trong đó:

- $B_{qu} = 4,714 (m)$
- $q_0 = \gamma_3 \cdot H_{qu} = 1,89 \cdot 16,7 = 31,563 (T/m^2)$
- $C_{tc}^{qu} = 0,015 \text{ MPa} = 1,5 (T/m^2)$
- $\varphi_{tb}^{tc} = 22^\circ$

Tra bảng (2.4-SGKNM) ta có:  $A = 0,61$ ;  $B = 3,44$ ;  $D = 6,04$ ;

$m = 1$ : Hệ số làm việc

$$\Rightarrow R_{tt}^{qu} = 1 \cdot (0,61 \cdot 4,714 \cdot 1,89 + 3,44 \cdot 31,563 + 6,04 \cdot 1,5) = 123,07 (T/m^2)$$

$$\sigma_{tb}^{tc} = 42,075 (T/m^2) < R_{tt}^{qu} = 122,726 (T/m^2)$$

$$\sigma_{\max}^{tc} = 42,96 (T/m^2) < 1,2 \cdot R_{tt}^{qu} = 1,2 \cdot 122,726 = 147,271 (T/m^2)$$

$$\sigma_{\min}^{tc} = 41,19 (T/m^2) > 0$$

Thỏa mãn điều kiện.

e. Kiểm tra lún cho móng cọc:

- Độ lún được tính với tải trọng tiêu chuẩn.

- Áp lực bản thân đất tại đáy móng khối quy ước:

$$\sigma^{bt} = 2,5 \cdot 19,5 + 3,5 \cdot 19,2 + 1,9 \cdot 9,3 + 5,5 \cdot 11,345 + 5,2 \cdot 9,96 = 240,1 (kN/m^2) \\ = 24,01 (T/m^2)$$

ứng suất gây lún ở đáy khối quy ước :

$$P_{gl} = \sigma_{tb}^{tc} - \sigma^{bt} = 42,075 - 24,01 = 18,065 (T/m^2)$$

Nền đất bên dưới đáy móng quy ước gần như là nền đồng nhất vì vậy ta dùng phương pháp dự báo lún bằng cách áp dụng trực tiếp lý thuyết đàn hồi .

Độ lún của móng công trình được xác định theo công thức:

$$S = \omega_{const} \cdot \frac{P_{gl} \cdot b \cdot (1 - \mu_0)}{E_0}$$

Trong đó:  $\omega_{const}$  là hệ số hình dạng.  $\omega_{const}=1$

b: chiều rộng móng  $b=1,8$  (m)

$\mu_0$ : hệ số nở hông  $\mu_0=0,25$

$E_0=3000$ (T/m<sup>2</sup>)

$$S = 1 \times \frac{18,065 \times 1,8 \times (1 - 0,25)}{3000} = 0,01(m) = 1(cm) < 8(cm)$$

Độ lún nhỏ, vậy thỏa mãn.

f. Kiểm tra cọc khi vận chuyển và cẩu lắp:

- Tải trọng:  $q = k \cdot F \cdot \gamma$

Với  $k = 1,5$  là hệ số tải trọng động  $\Rightarrow q = 1,5 \cdot 0,09 \cdot 25 = 3,375$ (kN/m)

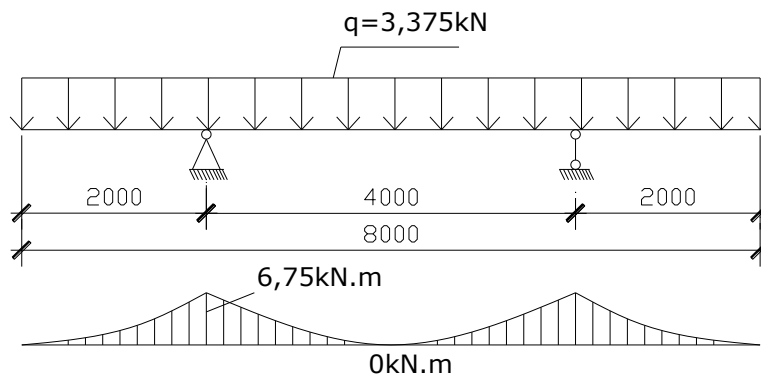
+) Khi vận chuyển: Kiểm tra khả năng chịu lực của cọc

- Khoảng cách mỗi gối tựa tới mút:  $a = 0,25 \cdot 1 = 0,25 \cdot 8 = 2$ (m) chọn  $a = 2$ (m)

Công thức tính mô men lớn nhất do cọc chịu:

$$M_g = 0,5q \cdot l^2 = 0,5 \cdot 3,375 \cdot 2^2 = 6,75$$
(kN.m)

$$M_{nh} = 0,125 \cdot q \cdot l_{nh}^2 - M_g = 0,125 \cdot 3,375 \cdot 4^2 - 6,75 = 0$$



### BIỂU ĐỒ MOMEN CHỊU LỰC CỦA CỌC

- Ở đây cốt thép đối xứng  $A_s = 4,02$ cm<sup>2</sup>

- Ta tính được khả năng chịu lực của cọc như sau:

$$M_{gh} = R_a \cdot A_s \cdot (h_0 - a') = 28,4 \cdot 0,02 \cdot (27 - 3) = 2701,44$$
(kN.cm) = 27,014(kN.m)

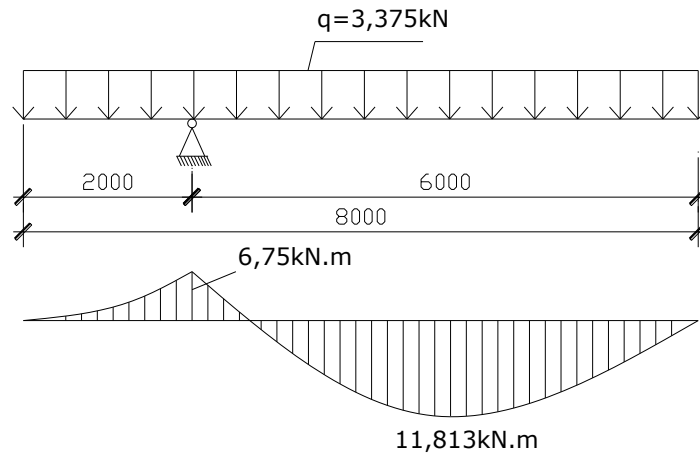
Ta thấy  $M_{max} < M_{gh}$  như vậy cọc đủ khả năng chịu lực

+) Khi treo cọc lên giá búa:

- Ta sử dụng móc cầu khi cần lắp để làm móc cầu trong lắp dựng. Muốn vậy ta cần phải kiểm tra khả năng chịu lực của cọc khi lắp dựng.

Công thức tính mô men lớn nhất do cọc chịu tại giữa nhịp:

$$M_{nh} = 0,125.q.l^2 - M_g/2 = 0,125.3,375.6^2 - 6,75/2 = 11,813(\text{kN.m})$$



Mô men  $M_{max} < M_{gh} \Rightarrow$  cọc đủ khả năng chịu lực khi lắp dựng. Ta chỉ cần đặt 2 móc cầu.

g. Tính toán đài cọc:

+) Tính toán chọc thủng

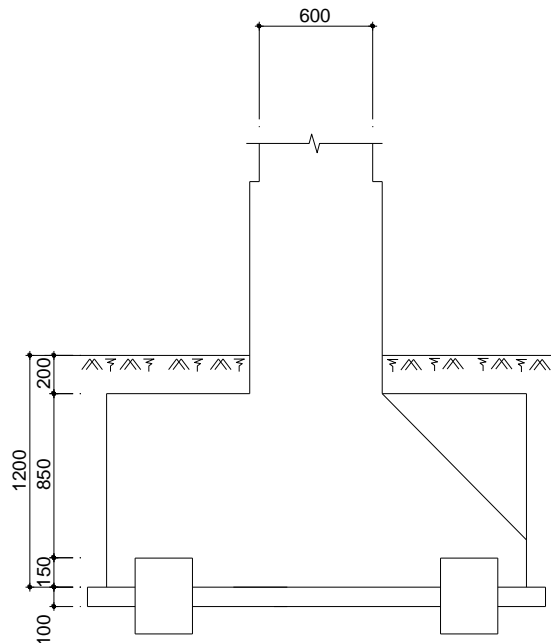
Tính toán chiều cao đài cọc theo điều kiện chọc thủng:

- Xác định chiều cao đài cọc : Chọn chiều cao đài cọc  $h_d = 1,0\text{m}$  lớn hơn chiều cao của ngàm và kích thước lớn nhất của cọc. Vẽ tháp đâm thủng thì thấy đáy tháp nằm trùn ra ngoài trục các cọc. Như vậy đài cọc không bị đâm thủng.

+) Tính toán chọc thủng do cọc gây chọc thủng đài móng:

Ta kiểm tra theo 2 phương:

- Theo phương cạnh dài của cột:



Mặt phẳng nghiêng cần kiểm tra xuất phát từ mép trong của hàng cọc ngoài cùng đến mép cột;  $B = 2,2\text{m}$ ;  $h_0 = 1 - 0,15 = 0,85\text{m}$ ;  $c = 0,35$ ;  $c/h_0 = 0,411$ ; tra bảng ta được  $k = 1,13$ .

Tải trọng phá hoại:

$$P_{np} = 2.P_{max} = 2.78,18 = 156,36 \text{ (T)}$$

$P_{np}$  : tổng nội lực tại đỉnh các cọc nằm giữa mép đài và lãng thể chọc thủng;

$$\text{Vì } B = 2,2(\text{m}) < b_k + 2.h_0 = 0,6 + 2.0,85 = 2,3\text{m}$$

$$\text{Điều kiện kiểm tra : } P_{np} \leq (b_k + b).h_0.k.R_{bt} = (0,6 + 2,2).0,85.1,13.90 = 242,05\text{T}$$

Vậy móng không bị chọc thủng.

- Theo phương cạnh ngắn của cột:

Mặt phẳng nghiêng cần kiểm tra xuất phát từ mép trong của hàng cọc ngoài cùng đến mép cột;  $B = 2,2 \text{ m}$ ;  $h_0 = 0,85 \text{ m}$ ;  $c = 0,25\text{m}$ ;  $c/h_0 = 0,294$ ;

tra bảng được  $k = 1,24$

Tải trọng phá hoại:

$$P_{np} = P_{max} + P_{min} = 78,18 + 65,89 = 144,07(\text{T})$$

$P_{np}$  : tổng nội lực tại đỉnh các cọc nằm giữa mép đài và lãng thể chọc thủng;

$$\text{Vì } B = 1,8 \leq a_k + 2.h_0 = 0,4 + 2.0,85 = 2,1\text{m}$$

$$P_{np} = 150,26 \leq (a_k + b).h_0.k.R_{bt} = (0,4 + 1,8).0,85.1,24.90 = 208,7(\text{T})$$

Vậy móng không bị chọc thủng.

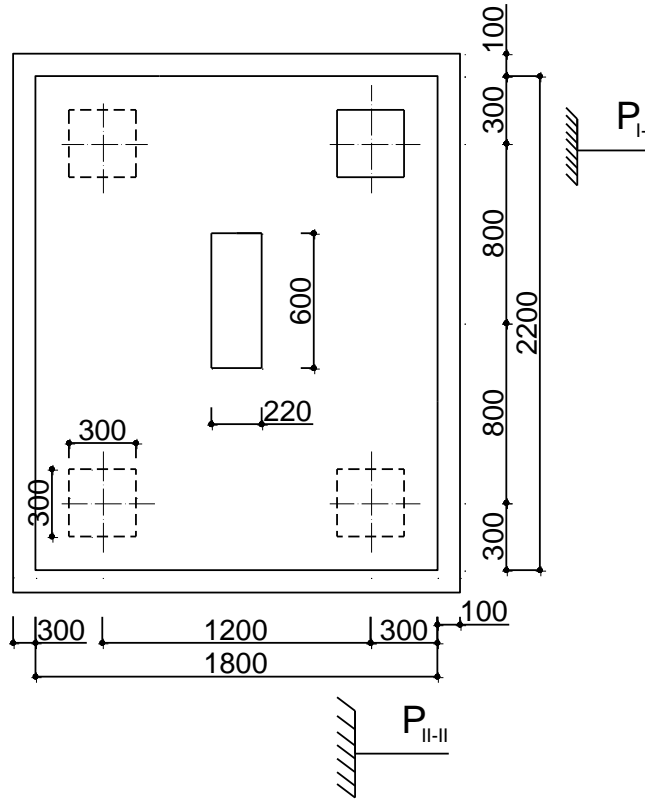
a3: tính toán chọc thủng do  $P_{max}$  gây chọc thủng đài móng:

$$P_{max}^c \leq 0,75.R_k.4(D + h_0).h_0 \Leftrightarrow 39,8 \leq 0,75.4.90.0,85(0,3 + 0,85) = 264(\text{T})$$

Vậy móng không bị chọc thủng

++) Tính toán mô men và thép đặt cho đài

$$\text{cọc.} \Rightarrow A_{s1} = \frac{M_1}{0,9.h_0.R_a} = \frac{78,18}{0,9.0,85.28000} . 10000 = 36,5(\text{cm}^2)$$



+ Mô men tương ứng với mặt ngàm II-II:

$$M_I = r_1(P_2 + P_3)$$

ở đây  $P_3 = P_2 = P_{\max} = 78,18(T)$

$r_1 = 0,5m$  là khoảng cách từ tâm các cọc đến mép cột

$$M_I = 0,5 \cdot 2 \cdot 78,18 = 78,18 (T \cdot m)$$

+ Mô men tương ứng với mặt ngàm I-I :

$$M_{II} = r_2(P_1 + P_2)$$

$$M_{II} = 0,45(78,18 + 65,89) = 144,07 (T \cdot m)$$

$$\bullet A_{s1} = \frac{M_I}{0,9 \cdot h_0 \cdot R_a} = \frac{78,18}{0,9 \cdot 0,85 \cdot 28000} \cdot 10000 = 36,5 (cm^2)$$

Chọn thép 12  $\phi$  22 có  $A_s = 45,6 (cm^2)$ . Khoảng cách giữa tim 2 cốt thép cạnh nhau: 200 (mm). Chiều dài mỗi thanh : 2,15m.

$$\bullet A_{s2} = \frac{M_{II}}{0,9 \cdot h_0 \cdot R_a} = \frac{65,89}{0,9 \cdot 0,85 \cdot 28000} \cdot 10000 = 26,6 (cm^2)$$

Chọn thép 10  $\phi$  20 có  $A_s = 31,4$  (cm<sup>2</sup>). Khoảng cách giữa tim 2 cốt thép cạnh nhau : 200 (mm). Chiều dài mỗi thanh : 1,75m.

### 7.2.2. Thiết kế móng cột trục 5 (Móng MC5):

a. Nội lực:

Theo số liệu ở bảng nội lực thì cặp nội lực trục 2 và trục 3 chênh lệch không quá 20% nên ta lấy tổ hợp lớn hơn để tính móng cho cả 2 trục

Tổ hợp cơ bản tác dụng lên đỉnh móng trục C :

$$N^{tt} = 38,54 \text{ (T)}$$

$$M^{tt} = 0,98 \text{ (T.m)}$$

$$Q^{tt} = 0,43 \text{ (T)}$$

Tổ hợp tiêu chuẩn tác dụng lên đỉnh móng :

$$N^{tc} = 33,5 \text{ (T)}$$

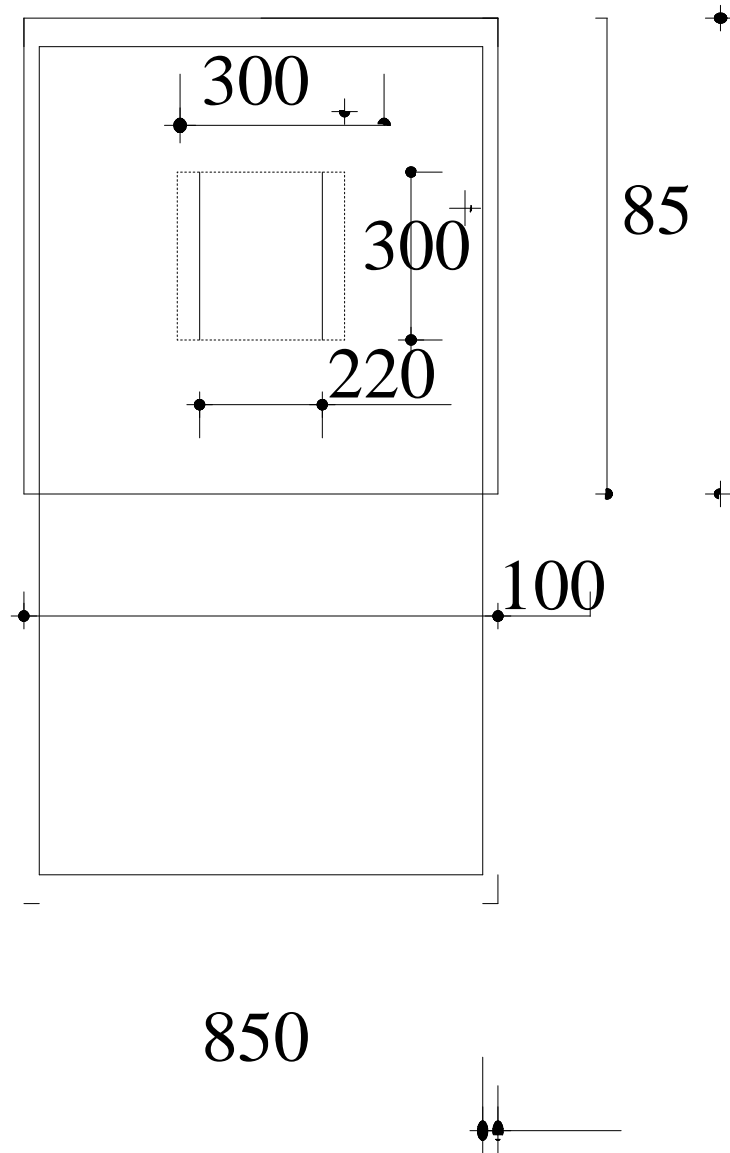
$$M^{tc} = 0,85 \text{ (T.m)}$$

$$Q^{tc} = 0,37 \text{ (T)}$$

b. Xác định số lượng cọc:

$$n_c = \beta \cdot \frac{N_0''}{P} = 1,5 \times \frac{38,54}{81,9} = 0,70 \text{ (cọc)}.$$

Lấy số cọc  $n_c = 1$  cọc và bố trí các cọc như hình vẽ dưới



SƠ ĐỒ BỐ TRÍ CỌC MÓNG MC5

## CHƯƠNG 8. THI CÔNG PHẦN NGẦM

### 8.1. Giới thiệu tóm tắt đặc điểm công trình.

Đây là công trình công cộng, ký túc xá 5 tầng, được xây dựng để phục vụ nhu cầu sinh hoạt, học tập cho sinh viên và giảng viên trường Cao đẳng nghề Sài Gòn. Công trình Ký túc xá của trường Cao đẳng nghề Sài Gòn- Phường Tân Chánh Hiệp- Quận 12- Hồ Chí Minh, được thiết kế với quy mô tương đối lớn gồm các nhà hợp khối với nhau thành một thể thống nhất. Tổng chiều dài nhà 59 m, và chiều rộng là 17 m, nhà gồm 5 tầng với tổng chiều cao là 18.9m vậy diện tích mặt bằng xây dựng công trình là 1000 m<sup>2</sup>.

+ Nhà khung bê tông cốt thép chịu lực có xây chèn tường gạch 220

+ Móng cọc bê tông cốt thép đài thấp đặt trên lớp bê tông đá mác 100, đáy đài đặt cốt -2,4m so với cốt -0.5(cốt san nền) cọc vuông bê tiết diện 30×30cm. Cọc dài 16m được chia làm 2 đoạn mỗi đoạn dài 8m.

## **8.2. Điều kiện thi công.**

### *8.2.1. Điều kiện địa chất công trình.*

- Số liệu địa chất được khoan khảo sát tại công trường và thí nghiệm trong phòng kết hợp với số liệu xuyên tĩnh cho thấy đất nền trong khu xây dựng có lớp đất có thành phần và trạng thái như sau :

- + Lớp 1 : Lớp cát hạt trung dày 2,5m.
- + Lớp 2 : Lớp cát pha, dẻo dày 4,5m.
- + Lớp 3 : Lớp sét pha, dẻo cứng dày 5,5m.
- + Lớp 4 : Lớp sét, dẻo cứng dày vô cùng.

### *8.2.2. Điều kiện địa chất thuỷ văn.*

- + Trong nền không có nước ngầm nếu có thì thấp hơn đáy hố đào.
- + Khu đất xây dựng tương đối bằng phẳng không san lấp nhiều nên thuận tiện cho việc bố trí kho bãi xưởng sản xuất. nằm kề đường giao thông dẫn vào .

### *8.2.3. Tài nguyên thi công.*

Hiện nay nhà thầu có lực lượng thi công và thiết bị thi công hoàn toàn đáp ứng yêu cầu đặt ra về chất lượng và tiến độ thi công công trình

Qua phân tích cho thấy có nhiều thuận tiện cho việc lựa chọn phương án tổ chức thi công nhằm mục đích nhanh nhất đảm bảo qui trình kỹ thuật và chất lượng công trình. Song cần lưu ý đến tình hình mưa gió thất thường để có biện pháp thi công thích hợp.

### *8.2.4. Thời gian thi công.*

Công trình có khối lượng đồ sộ, nhiều tầng, dài, việc tìm giải pháp thi công tối ưu là vô cùng phức tạp, việc tìm ra giải pháp thi công tối ưu là làm cho công trình thi công được điều hoà về nhân lực, công việc, về việc sử dụng vật liệu và giảm chi phí phụ, giảm thời gian thi công. Nhưng vẫn đảm bảo tính ổn định cho kết cấu công trình.

Để đảm bảo tiến độ thi công trên ta phải áp dụng các công nghệ tiên tiến trong thi công, cơ giới hoá trong quá trình sản xuất và thi công, chuyên lao động thủ công sang lao động bằng máy móc làm tăng năng suất lao động và tiêu chuẩn hoá được chất lượng.



### 8.3. Lập biện pháp thi công.

Trình tự thi công phần ngầm tiến hành như sau:

- Công tác chuẩn bị, xác định trục, tìm móng, vị trí cọc.
- ãp cọc.
- Đào đất hố móng.
- Đập đầu cọc.
- Đổ bê tông lót móng.
- Gia công và lắp dựng ván khuôn và cốt thép của đài và giằng móng.
- Đổ bê tông đài móng và giằng móng.
- Lấp đất hoàn trả.
- Xây tường cổ móng.
- Lấp đất tôn nền.

#### 8.3.1. Lựa chọn phương án ép cọc.

Có 2 phương pháp ép cọc:

- ãp trước: là biện pháp ép cọc trước khi xây dựng công trình. Sau khi ép cọc xong mới tiến hành thi công đài cọc và các kết cấu khác của công trình. Trong ép trước thường sử dụng các phương pháp sau:

+ ãp âm: là trường hợp ép cọc khi chưa tiến hành đào đất đến độ sâu đáy đài cọc. Muốn ép theo phương pháp này cần thêm 1 đoạn cọc dẫn có chiều dài bằng chiều dài đáy đài cọc.

+ Ưu điểm ép âm:

- Dễ dàng ép được các cọc ở góc công trình do không bị cản trở.
- Công tác vận chuyển máy móc tương đối thuận lợi.
- Có thể ép cọc ở những nơi có mực nước ngầm cao.

Vậy ta chọn phương án hạ cọc là phương pháp ép trước, sử dụng phương pháp ép âm. Dùng dùi trọng là các khối bê tông đúc sẵn chở từ nhà máy đến.

#### 8.3.2. Chọn máy ép cọc.

+) Yêu cầu đối với máy ép cọc:

- Lực ép lớn nhất của máy phải thoả mãn lớn hơn hoặc bằng (1,5 - 2,2) lần lực ép theo thiết kế, trong thực tế để đảm bảo an toàn khi ép cọc và kể đến các yếu tố bất lợi trong quá trình thi công nên chọn bằng 2 lần lực ép lớn nhất trong thiết kế.
- Lực ép của kích phải đảm bảo tác dụng dọc trục khi ép ma sát và không gây áp lực ngay khi ép dẫn đến gây mô men uốn dọc thân cọc. Khi ép pít tông chuyển động đều.
- Thiết bị ép cọc phải có khả năng khống chế được tốc độ ép.
- Đồng hồ đo áp lực khi ép phải tương đương với khoảng lực cần đo.

- Giá trị áp lực lớn nhất trên mặt đồng hồ không vượt quá 2 lần áp lực đo khi ép, để đảm bảo khả năng chính xác của việc đọc số, chỉ nên sử dụng (0,7 ÷ 0,8) khả năng tối đa của thiết bị.

- Khi vận hành phải tuân theo đúng các quy định của thi công cọc.

+) Xác định lực ép cọc:

- Như trong phần tính móng ta đã xác định được sức chịu tải của cọc theo đất nền và vật liệu như sau:  $P_{VL} = 200$  tấn ;  $P_{đn} = 81,9$  tấn.

- Lực ép được xác định theo công thức:  $P_{ép} = k \cdot P_{đn}$

Với  $k = (1,5 \div 2,2)$ , Chọn  $k = 2$

$\Rightarrow P_{ép} = 2 \cdot 81,9 = 163,8$  tấn

- Xác định đường kính xi lanh:

$$P_{máy} > P_{ép}; \text{ Trong đó } P_{ép} = 163,8 \text{ tấn}$$

- Chọn thiết bị ép cọc là hệ kích thủy lực có lực nén lớn nhất của thiết bị là:

$P = 200$  (T), gồm hai kích thủy lực mỗi kích có  $P_{max} = 100$ (T).

- Chọn giá theo công thức:

$$D_{XL} = 2 \sqrt{\frac{P^{ik} \cdot ep}{\Pi \cdot P_d \cdot n_k}}$$

Trong đó :  $D_{XL}$  : Đường kính xi lanh của kích

$n_k = 2$  là số quả kích có trong máy ép

$P_d$ : áp lực làm việc của máy bơm dầu thường lấy  $P_d = 0,8 P_b$

$P_b$ : áp lực danh định của máy bơm thường chọn  $P_b = (210;310)$  Kg/cm<sup>2</sup>

$\rightarrow$  Chọn  $P_d = 168 \div 248$  kg/cm<sup>2</sup>  $\rightarrow P_d = 240$  Kg/cm<sup>2</sup> = 2400T/m<sup>2</sup>

$$D_{XL} = 2 \sqrt{\frac{P_{ép}}{\Pi \cdot P_d \cdot n_k}} = 2 \sqrt{\frac{163,8}{\Pi \cdot 2400 \cdot 2}} = 0,208m \approx 0,22m$$

Chọn  $D = 22$ cm.

Trên cơ sở tính toán và điều kiện thực tế sơ đồ ép với 2 kích thủy lực ( $n=2$ )

+ Chọn máy ép nhãn hiệu ECT 30-94 do phòng nghiên cứu thử nghiệm công trình của Đại Học Xây Dựng thiết kế và chế tạo .

+ Các thông số kỹ thuật của máy ECT 30- 94

-Đường kính pit tông :  $D = 22$  cm

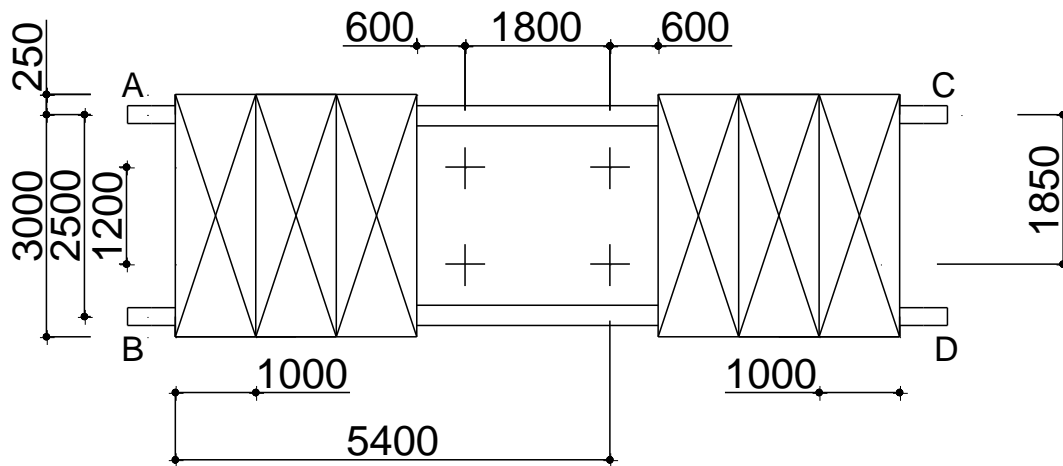
$$-F_{pittông} = \frac{\pi \times D^2}{4} = \frac{3,14 \times 22^2}{4} = 380$$

-Hành trình của kích là :  $h_k = 1,30$  m

-Năng suất ép cọc tối đa : 85 m/ca

8.3.3. Thiết kế giá ép và chọn đối trọng:

- vị trí đứng ép được 4 cọc để rút ngắn thời gian ép cọc.
- Với công trình có số lượng cọc lớn mỗi đài có 4 cọc ta thiết kế giá cọc sao cho mỗi Thiết kế giá ép có cấu tạo bằng dầm tổ hợp thép tổ hợp chữ I, bề rộng 25cm cao 55cm, khoảng cách giữa hai dầm đỡ đối trọng 2,5m
- Sơ đồ bố trí giá ép :



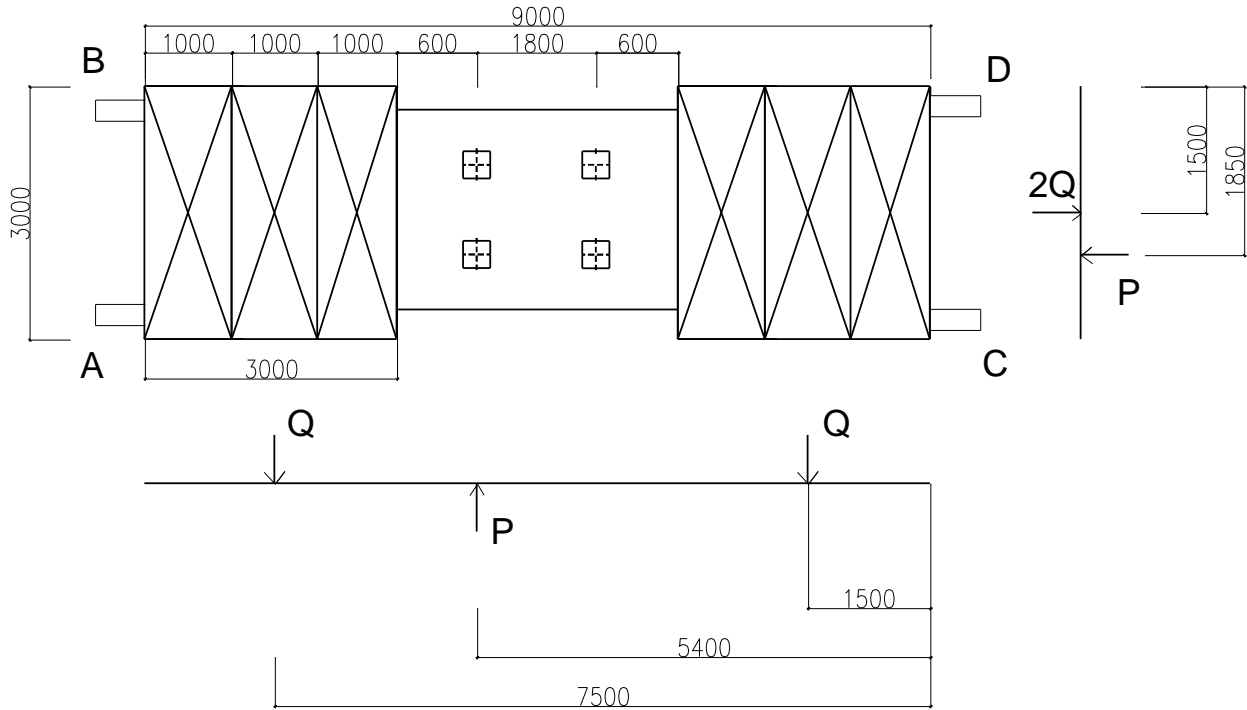
**Tính toán đối trọng**

Dùng đối trọng là các khối bê tông có kích thước  $(3 \times 1 \times 1)$  m. Vậy trọng lượng của một khối đối trọng là:

$$P_{dt} = 3 \times 1 \times 1 \times 2,5 = 7,5 \text{ (T)}.$$

Tính toán ép cọc ở vị trí bất lợi nhất (cọc ở góc)

Sơ đồ tính toán như hình sau:



Điều kiện chống lật theo phương x :

$$Qx1,5 + Qx8,1 \geq P_{ep}x6,1$$

$$\Rightarrow Q \geq \frac{P_{ep}x6,1}{9,6} = \frac{200x5,4}{9} = 120T(1)$$

Điều kiện chống lật theo phương y :

$$Qx1,5x2 \geq P_{ep}x1,85$$

$$Q \geq \frac{P_{ep}x1,85}{3} = \frac{200x1,85}{3} = 123,3T(2)$$

Từ (1) và (2)  $\Rightarrow$  đôi trọng mỗi bên là :  $n \geq \frac{123,3}{7,5} = 16,44$

$\Rightarrow$  Chọn mỗi bên 17 cục bê tông

#### 8.3.4. Chọn cần trục phục vụ công tác cầu lắp cọc:

- Cọc được vận chuyển đến và đưa vào máy ép bằng cầu trục tự hành.
- Cần trục khi thi công phải cầu lắp giá ép, cầu đối trọng và cầu lắp cọc.
- Sơ đồ cầu lắp :
- Xác định chiều cao yêu cầu ( $H_{yc}$ ):

+ Khi cầu lắp giá ép:  $H_{yc} = H_L + h_1 + h_2 + h_3$

Trong đó:  $H_L$ - Chiều cao đặt giá ép  $H_L = 0$

$h_1$ - Chiều cao an toàn (nâng cầu kiện cao hơn vị trí lắp đặt)  $h_1 = 0,5m$

$h_2$ - Chiều cao giá ép  $h_2 = L_{cọc} + 2h_{tr} + h_{d.tr} + 0,5m$ .

Với  $L_{cọc}$ : Chiều dài đoạn cọc  $L_{cọc} = 8m$ ;

$h_{tr}$ : Chiều dài hành trình kích  $h_{tr} = 1,5m$ .

$h_{d.tr}$ : Chiều cao dự trữ  $h_{d.tr} = 0,5m$ .

$$h_2 = 8 + 2.1,5 + 0,5 + 0,5 = 12m.$$

$h_3$ - Chiều cao treo buộc  $h_3 = 1,5m$

$$H_{yc} = H_L + h_1 + h_2 + h_3 = 0 + 0,5 + 12 + 1,5 = 14m$$

+ Khi cầu đối trọng:  $H_{yc} = H_L + h_1 + h_2 + h_3$

Trong đó:  $H_L$ - Chiều cao của tầng đối trọng thứ  $m-1$  và dầm kê. Tính cho tầng đối

trọng thứ 3  $H_L = 3,8 + 0,55 \approx 4,4m$

$h_1$ - Chiều cao an toàn (nâng cầu kiện cao hơn vị trí lắp đặt)  $h_1 = 0,5m$

$h_2$ - Chiều cao đối trọng  $h_2 = 1m$

$h_3$ - Chiều cao treo buộc  $h_3 = 1,5m$

$$H_{yc} = 4,4 + 0,5 + 1 + 1,5 = 7,4m$$

+ Khi cầu lắp cọc:  $H_{yc} = H_L + h_1 + h_2 + h_3$

Trong đó:  $H_L$ - Chiều cao đặt giá ép  $H_L = h_{dk} + 2h_{tr} + h_{d.tr}$

$h_{dk}$ : chiều cao dầm kê  $h_{dk} = 0,55m$

$h_{tr}$ : Chiều dài hành trình kích  $h_{tr} = 1,5m$ .

$h_{d.tr}$ : Chiều cao dự trữ  $h_{d.tr} = 0,5m$ .

$$H_L = 0,55 + 2.1,5 + 0,5 \approx 4,1m$$

$h_1$ - Chiều cao an toàn  $h_1 = 0,5m$

$h_2$ - Chiều dài đoạn cọc  $L_{cọc} = 8m$

$h_3$ - Chiều cao treo buộc  $h_3 = 1,5m$

$$H_{yc} = H_L + h_1 + h_2 + h_3 = 4,1 + 0,5 + 8 + 1,5 = 14,1m.$$

Vậy  $H_{yc} = \max\{7,4m ; 14m ; 14,1m\} = 14,1m$ .

+ Chiều dài tay cần yêu cầu : vì không có chứng ngại vật nên ta chọn  $\alpha = 75^\circ$

$$L = (H_{yc} + h_4 - c) / \sin 75^\circ = (14,1 + 1,5 - 1,5) / \sin 75^\circ = 14,6m$$

+ Bán kính tay cần yêu cầu :

$$R_{yc} = e + L \cdot \cos 75^\circ = 1,5 + 14,6 \cdot \cos 75^\circ \approx 5,2m.$$

- Xác định trọng lượng yêu cầu. Trọng lượng yêu cầu lấy bằng trọng lượng của một cục đối trọng  $Q_{yc} = 7,5$  Tấn.

- Chọn cầu trục bánh lốp MKG63 có các thông số sau:

$$L_{max} = 18m$$

$$H_{max} = 18m$$

$$R_{max} = 18m$$

$$Q_{max} = 10 \text{ Tấn}$$

### 8.3.5. Thi cụng thử cọc.

- Máy móc phục vụ công tác ép:

- Cầu trục tự hành MKG-63: 2 máy
- Máy ép thủy lực: 2 máy
- Máy kinh vĩ: 4 máy
- Máy hàn: 2 máy
- Để lắp cọc vào khung máy ép, sử dụng hai móc cầu có sẵn ở cọc, lùa qua puli ở máy cầu. Nâng hai móc cầu lên đồng thời khi kéo cầu lên ngang tầm 1m. Rút đầu cọc lên cao tránh hiện tượng mũi cọc tì và di trên mặt đất.
- Sau khi dựng cọc vào khung máy ép, tiến hành chỉnh vị trí của cọc vào tọa độ xác định bằng máy kinh vĩ. Đặt 2 máy vuông góc với nhau để kiểm tra quá trình ép cọc.
- Tiến hành ép cọc thử tại 4 vị trí ở 4 góc công trình. Khi ép thử cọc đọc 3 ngày tiến hành nén tĩnh tại hiện trường để kiểm tra sức chịu tải thiết kế của cọc
- Khi thí nghiệm nén tĩnh đạt tiêu chuẩn thiết kế thì tiến hành ép đại trà.

#### 8.3.6. Biện pháp thi công ép cọc:

##### 8.3.6.1. Chuẩn bị.

Tiến hành dọn dẹp mặt bằng, bố trí các khu công tác. Cọc đọc vận chuyển từ nhà máy bằng ô tô và đọc bốc xếp xuống đặt ra phía bên công trình bằng cần trục tự hành, bố trí cọc đặt dọc theo công trình thành từng chông, nhóm để đảm bảo việc di chuyển máy móc phía trong đọc dễ dàng.

Khi xếp cọc cần kê đệm gỗ tại hai vị trí, đặt móng cầu theo đúng quy định. Chiều cao chông cọc không quá  $\frac{2}{3}$  chiều rộng chông cọc và  $\leq 2$ .

Cần để lộ ra mặt ghi ký hiệu cọc, ngày đúc để dễ dàng kiểm tra.

Cọc đọc kê bằng hai thanh gỗ dài, các điểm kê phải thẳng đứng.

##### 8.3.6.2. Công tác đo đạc, định vị trí cọc.

Giác móng công trình: Muốn cố định vị trí móng công trình trên mặt đất sau khi đã đo đạc ta làm các giá ngựa.

Trên cơ sở:

Căn cứ vào mức định vị, mức cao độ đọc giao căn cứ vào bản vẽ thi công.

Căn cứ vào kết quả khảo sát địa chất công trình.

Căn cứ vào biện pháp, sơ đồ ép tiến hành đưa vào thực địa vị trí tọa độ ép cọc. Cột mốc chuẩn đọc đúc bằng bê tông và đặt phía ngoài bên cạnh công trình ít phong tiện, ngời qua lại đảm bảo không bị ảnh hưởng trong quá trình thi công. Trong công trình đặt ít nhất 3 mốc chuẩn. Từ các mốc chuẩn dùng máy toàn đạc điện tử xác định vị trí các trục. Các trục đọc đánh dấu dấu cẩn thận, vị trí các cọc đọc căng dây vuông góc và đánh dấu bằng cọc gỗ  $30 \times 30$  đóng xuống đất. Cao độ các đầu cọc đọc đo bằng máy thủy bình và đọc kiểm tra ngay trong quá trình ép cọc.

### 8.3.6.3. Kiểm tra cọc và các thiết bị

- Kiểm tra về vết nứt trên cọc và các bản tấp để liên kết, phải loại bỏ những đầu cọc không đạt yêu cầu về chất lượng kỹ thuật.
  - Chú ý đánh dấu điểm treo buộc cọc khi cẩu cọc vào vị trí ép.
  - Vạch các dòng tim lên trên cọc để kiểm tra trong quá trình ép.
  - Sai số kích thước cọc
  - + Tâm của bất kỳ mặt cắt ngang nào của cọc không lệch quá 10mm so với trục cọc đi qua tâm của 2 đầu cọc.
  - + Độ nghiêng của mặt phần đầu cọc (so với mặt phẳng vuông góc với trục cọc)  $< 0,5\%$ .
  - + Kích thước tiết diện ngang của cọc sai lệch 5mm so với thiết kế.
- Mặt ngoài phải nhẵn, chỗ lồi lõm  $< 5\text{mm}$ .
- Kiểm tra thiết bị ép cọc.

### 8.3.6.4. Vận chuyển lắp ráp thiết bị ép.

Dùng cần cẩu MKG-63 để cẩu hạ cọc, thiết bị ép cọc và giá cọc vào khung. Trình tự các bước:

B1: Đặt thanh gác bằng thép lên khối bê tông kê

B2: Đặt các đối trọng (lắp so le giữ cứng cho giá)

B3: Dùng cầu, cầu giá ép và lắp ghép với hệ khung phía dưới.

B4: Lắp ghép hệ thống bơm dầu, điều chỉnh bulông cho giá ép vào đúng vị trí cần ép, xiết bulông cố định giá ép.

Chỉnh máy để các dòng trục: máy, cọc, kích, khung, máy ép thẳng đứng và nằm trong một mặt phẳng, mặt phẳng này phải vuông góc với mặt phẳng nằm ngang (mặt phẳng đài móng).

Chạy thử máy ép để kiểm tra tính ổn định của thiết bị (không tải và có tải).

### 8.3.7. Quy trình ép cọc:

Tiến hành ép đoạn cọc  $C_1$

Sau khi đã  $C_1$  vào vị trí, luôn đòn gánh lên đầu cọc, cho kích nén với áp lực  $\left(\frac{1}{4} \div \frac{1}{3}\right)$  lực

ép để cọc ăn vào lòng đất. Dùng hai máy kinh vĩ xác định độ thẳng đứng của cọc. Tăng từ từ áp lực để cọc  $C_1$  cắm sâu vào đất nhẹ nhàng với vận tốc xuyên  $\leq 8\text{cm/s}$

Khi đầu cọc  $C_1$  cách mặt đất  $0,3 \div 0,5\text{m}$  ta tiến hành lắp đoạn cọc  $C_2$ , căn chỉnh để dòng trục trùng trục hệ kích và cọc  $C_1$ .

Gia lên đầu cọc 1 áp lực tiếp xúc sao cho áp lực ở mặt tiếp xúc  $3 \div 4 \text{ kg/cm}^2$  rồi mới tiến hành nối cọc  $C_2$  với cọc  $C_1$ . Dùng que hàn  $\exists 42$ ,  $R_h = 1500\text{kg/cm}^2$ . Hàn các bản thép nối 2 đầu cọc  $h_h = 8\text{mm}$ ,  $l_h \geq 10\text{cm}$

+Tiến hành ép đoạn cọc C<sub>2</sub>

Tăng dần áp lực nén để máy nén có đủ thời gian cần thiết tạo đủ lực ép tăng lực masát và lực kháng của đất ở mũi cọc để cọc chuyển động.

Thời điểm đầu C<sub>2</sub> đi sâu vào lòng đất với vận tốc xuyên  $\leq 1\text{cm/s}$ . Khi đoạn C<sub>2</sub> chuyển động đều thì mới cho cọc chuyển động với vận tốc xuyên  $\leq 2\text{ cm/s}$ .

- Nếu xảy ra trường hợp lực nén tăng đột ngột tức là mũi cọc đã gặp lớp đất cứng hơn (di vật cục bộ) cần phải giảm tốc độ nén cọc để cọc có đủ khả năng vào đất cứng hơn ( hoặc kiểm tra dị vật để xử lý) và giữ để lực ép  $< P_{\text{max}}$ .

+Kết thúc ép cọc:

- Kết thúc ép song một cọc khi thoả mãn hai điều kiện sau:

Cọc được ép sâu trong lòng đất  $\geq$  chiều dài ngắn nhất do thiết kế quy định tức là cọc được ép sâu trong lòng đất xấp xỉ hoặc đã đạt đến độ sâu thiết kế.

Lực ép tại thời điểm cuối cùng phải đạt trị số thiết kế quy định trên suất chiều sâu xuyên trên  $3d_{\text{cọc}}$ . Trong khoảng đó vận tốc xuyên  $\leq 1\text{cm/s}$ .

Trường hợp không đạt 2 điều kiện trên ngời thi công báo cho chủ công trình và cơ quan thiết kế để xử lý. Nếu cần thiết làm khảo sát đất bổ sung, thì làm thí nghiệm kiểm tra để có cơ sở kết luận xử lý.

Nếu xảy ra các trường hợp:

- Cọc ép đủ chiều sâu nhưng thiếu áp lực: phải tiếp tục ép xuống bằng đoạn cọc C<sub>3</sub> =  $\frac{1}{3}C_2$ .

- áp lực đạt nhưng chiều sâu chưa đạt.

+ Nếu độ sai lệch nhỏ hơn 1m hoặc  $\frac{1}{3} C_2$  thì tăng lực ép lên để kiểm tra

+ Nếu chồi giả nhưng gặp vật cản thì qua tầng chồi sẽ xuống

+ Nếu lực cản của đất càng tăng lên là chồi thật, cọc vào đất chịu lực nhng phải ép thêm 1

- 2 cọc để kết luận sửa thiết kế.

- Khi ép phải có nhật ký cho từng cọc để có số liệu xử lý.

+ Xác định cao độ đáy móng

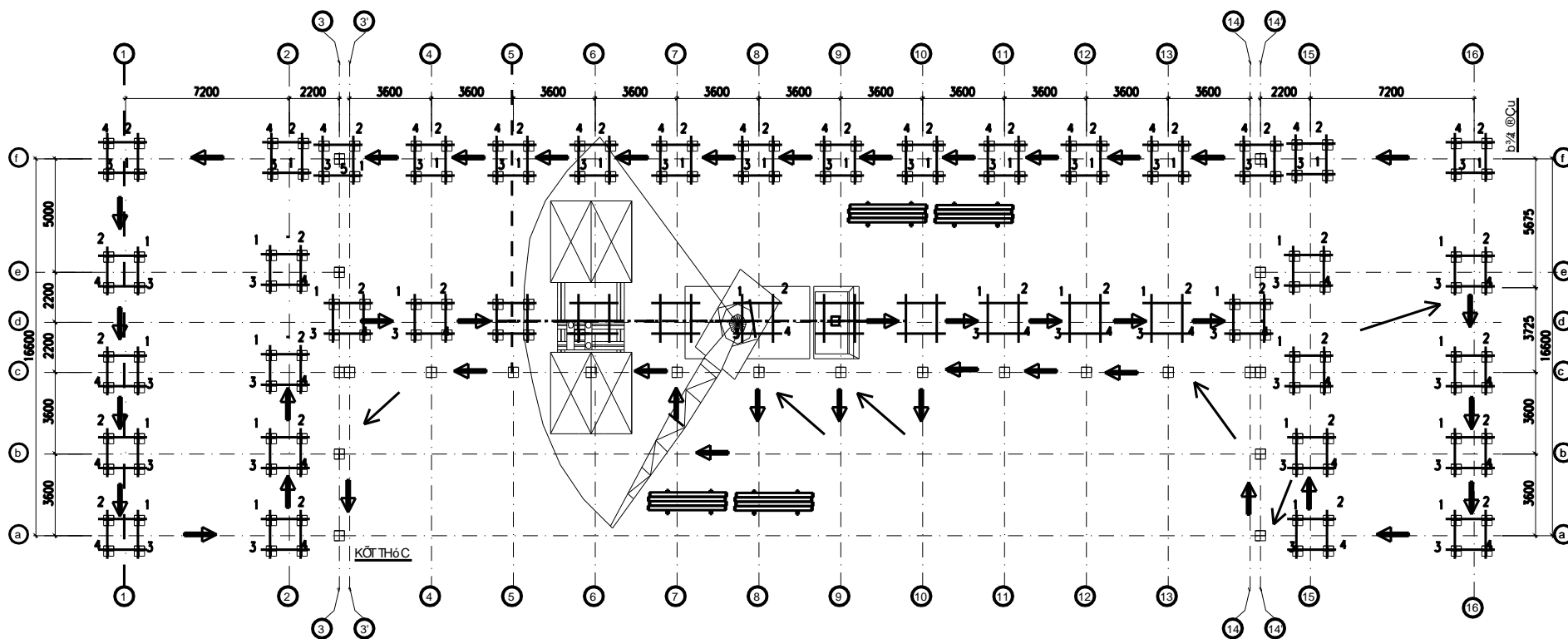
+ Khi mũi cọc đã cắm sâu vào đất 30 - 50cm thì bắt đầu ghi chỉ số lực nén đầu tiên, cứ mỗi lần đi xuống sâu 1m thì ghi lực ép tại thời điểm đó vào nhật ký ép cọc.





8.3.6. Tổ chức thi công ép cọc

- Xem hình vẽ



8.3.8. Các sự cố khi thi công cọc, biện pháp giải quyết và 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 thủy 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.

#### **8.4. Lập biện pháp tổ chức thi công đào đất**

##### 8.4.1. Yêu cầu kỹ thuật khi thi công đào đất(TCVN: 4447).

- Yêu cầu kỹ thuật thi công hố đào:
  - + Đào đúng cao trình thiết kế, và đúng hệ số mái dốc thiết kế để không ảnh hưởng đến khối lượng công tác đất và an toàn trong thi công hố đào.
  - + Đất thừa và đất xấu phải đổ ra bãi thải đúng nơi quy định, không đổ bừa bãi làm ứ đọng nước, cản trở giao thông trong công trình và trong quá trình thi công.
  - + Những phần đất đào nếu được sử dụng đắp hoàn trả phải đổ những vị trí hợp lý để sau này khi đắp hoàn trả và tôn nền không phải vận chuyển xa mà không ảnh hưởng đến quá trình thi công các công tác khác.
- Độ sâu lớn nhất của hố đào bằng độ sâu của đáy lớp bê tông lót  $h = 1,3$  m kể từ mặt đất thiên nhiên.
- Kích thước hố đào tối thiểu phải bằng kích thước đáy móng cộng với khoảng cách neo chằng và đặt ván khuôn. Lấy khoảng các neo chằng và đặt ván khuôn hay là khoảng cách từ chân móng đến chân hố đào  $e = 0,5$  m.
- Theo số liệu địa chất phần đất để đào hố móng nằm trong lớp đất cát trung chặt vừa nên ta chọn hệ số mái dốc đào hố móng  $m = 0,5$ .
- Vậy ta có phần mở rộng cần đào là  $B = 0,5 \times 1,3 = 0,65$  m.
- Do khoảng cách các hố móng không sát nhau nên lựa chọn phương pháp đào móng đào từng hố đơn kết hợp với đào rãnh giằng móng.

#### 8.4.2. Lựa chọn phương án đào đất

*Phương án đào hoàn toàn bằng thủ công:*

Thủ công đào đất 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.

=> Vậy ta chọn phương án đào kết hợp giữa đào bằng máy và thủ công, chia làm 2 đoạn, chia làm 2 đợt đào.

+ Đoạn 1 : Đào bằng máy.

+ Đoạn 2 : Đào đất bằng thủ công trong phạm vi đài với chiều cao cách đầu cọc 20 cm.

- Đất đào bằng máy được vận chuyển ra nơi quy định bằng máy ủi kết hợp với ô tô vận chuyển. Sau khi thi công xong móng, giằng móng sẽ tiến hành san lấp ngay.

- Công nhân thủ công được sử dụng khi máy đào gần đến cao trình thiết kế, đào đến đâu sửa đến đấy.

- Hướng đào đất và hướng vận chuyển vuông góc với nhau. Sau khi đào đất đến cao trình thiết kế, tiến hành giác móng và đổ bê tông lót.

#### 8.4.2. Tính toán khối lượng đào đất.

Từ việc thiết kế hố đào ta có mặt bằng thi công, các kích thước hố đào và các mặt cắt các hố đào móng như hình vẽ dưới.

- Tổng khối lượng đào: Với hố móng đơn ta xác định khối lượng theo công thức sau:

$$V = \frac{H}{6} [a.b + (a + c)(b + d) + c.d]$$

+ Với hố móng M1 (44 hố):

$$a_{M1} = 3200 \text{ (mm)} = 3,2 \text{ (m)}; b_{M1} = 2800 \text{ (mm)} = 2,8 \text{ (m)}.$$

$$c_{M1} = 3500 \text{ (mm)} = 3,5 \text{ (m)}; d_{M1} = 3100 \text{ (mm)} = 3,1 \text{ (m)}.$$

$$H = 1300 \text{ (mm)} = 1,3 \text{ (m)}$$

$$\Rightarrow V = \frac{1,3}{6} [3,2 \cdot 2,8 + (3,2 + 3,5) \cdot (2,8 + 3,1) + 3,5 \cdot 3,1] \approx 12,857 \text{ (m}^3\text{)}.$$

+ Với hố móng M2 (24 hố):

$$a_{M1} = 1850 \text{ (mm)} = 1,85 \text{ (m)}; b_{M1} = 1850 \text{ (mm)} = 1,85 \text{ (m)}.$$

$$c_{M1} = 2150 \text{ (mm)} = 2,15 \text{ (m)}; d_{M1} = 2150 \text{ (mm)} = 2,15 \text{ (m)}.$$

$$H = 1300 \text{ (mm)} = 1,3 \text{ (m)}.$$

$$\Rightarrow V = \frac{1,3}{6} [1,85 \cdot 1,85 + (1,85 + 2,15) \cdot (1,85 + 2,15) + 2,15 \cdot 2,15] \approx 5,21 \text{ (m}^3\text{)}.$$

-Vậy khối lượng đào đất bằng máy là:  $V = 12,857 \cdot 44 + 5,21 \cdot 24 = 690,75 \text{ m}^3$

-Hố đào giếng móng:

a. Khối lượng đất đào giếng dọc (nhịp 7.2m, có 22 giếng):

$$V_g = l_{tb} \cdot S$$

$$\text{Dựa vào mặt cắt giếng ta có: } S = \frac{1,5 + 1,8}{2} \cdot 1,3 = 2,145 \text{ m}^2$$

$$\text{Dựa vào mặt cắt móng ta có: } l_{tb} = \frac{1,8 + 2,95}{2} = 2,37 \text{ m}$$

$$\Rightarrow V_{g1} = 2,145 \cdot 2,37 \cdot 22 = 111,84 \text{ m}^3$$

b. Khối lượng đất đào giếng ngang (nhịp 3,6m, có 38 giếng):

$$V_g = l_{tb} \cdot S$$

$$\text{Dựa vào mặt cắt giếng ta có: } S = \frac{1,5 + 1,8}{2} \cdot 1,3 = 2,145 \text{ m}^2$$

$$\text{Dựa vào mặt cắt móng ta có: } l_{tb} = \frac{1,5 + 2,1}{2} = 1,8 \text{ m}$$

$$\Rightarrow V_{g2} = 2,145 \cdot 1,8 \cdot 38 = 146,72 \text{ m}^3$$

-Khối lượng đào thủ công: theo biện pháp thi công chỉ đào thủ công trong phạm vi đài nên ta có khối lượng đào thủ công là:

+Với hố móng M1(44 hố):

$$V = a \times b \times h = 2,2 \cdot 1,8 \cdot 0,6 = 2,38 \text{ (m}^3\text{)}$$

+ Với hố móng M2 (24 hố):

$$V = a \times b \times h = 0,85 \cdot 0,85 \cdot 0,6 = 0,434 \text{ (m}^3\text{)}$$

Vậy tổng khối lượng đào đất bằng thủ công là:

$$V^{tc} = 44.2,38 + 24.0,434 = 115,136 (m^3)$$

Và khối lượng đất đào bằng máy là:

$$V^{cs} = V - V^{tc} = 690,75 + 111,84 + 146,72 - 115,136 = 834,174 (m^3)$$

#### *8.4.3. Tổ chức thi công đào đất.*

##### *\* Công tác chuẩn bị khi đào đất.*

- Chuẩn bị mặt bằng thi công:

+ Công tác giải phóng mặt bằng, chặt cây (nếu có) phá dỡ công trình cũ, dọn sạch trường ngại vật vệ sinh mặt bằng để thuận tiện cho thi công.

- Công tác đo đạc và định vị công trình:

+ Trước khi thi công phải tiến hành bàn giao cột mốc chuẩn bị cho thi công, cọc mốc chuẩn thường được làm bằng BT đặt vào vị trí không vướng vào công trình và được bảo vệ kỹ.

+ Từ cọc mốc chuẩn đơn vị thi công làm những cọc phụ để xác định vị trí công trình những cọc này phải đặt ở ngoài đường đi của xe, của máy và phải được thường xuyên kiểm tra.

+ Việc định vị công trình là dùng hệ thống cọc phụ có thể xác định được tim trục công trình, chân mái, đắp, mép, đỉnh mái, đất đào đường biên hố móng...

+ Mọi công việc lên khuôn định vị công trình do bộ phận trắc địa và kỹ thuật tiến hành và được lập thành hồ sơ bảo quản cẩn thận.

##### *\* Kỹ thuật thi công đào đất.*

- Khi thi công đất bằng thủ công, nguyên tắc cơ bản để thi công có hiệu quả ta phải chọn dụng cụ thi công thích hợp. Để vận chuyển đất ta dùng xe cải tiến...

- Khi thi công phải tìm cách làm giảm khó khăn như tăng giảm độ ẩm, làm khô mặt bằng sẽ làm giảm công lao động rất nhiều.

- Phải phân công các đội làm theo các tuyến, tránh tập trung đông người vào một chỗ. Hướng đào đất và hướng vận chuyển nên thẳng góc với nhau.

##### *\* Những an toàn lao động trong khi thi công đào đất.*

- Ban đêm phải có đèn báo hiệu, tránh việc người đi ban đêm bị ngã, trượt xuống hố đào.

- Không chất nặng ở bờ hố. Phải cách mép hố ít nhất là 2 m mới được xếp đất đá nhưng không quá nặng.

-Hết sức lưu tâm đến hệ đường ống, đường cáp còn ở hố đào. Tránh va chạm khi chưa có biện pháp di chuyển.

*8.4.3. Chọn máy thi công đào đất.*

Khối lượng đào bằng máy:  $V_{\text{đào máy}} = 834,174 \text{ m}^3$

+ Phương án: Đào đất bằng máy đào gầu nghịch.

Máy đào gầu nghịch có ưu điểm là đứng trên cao đào xuống thấp nên dù gặp nước vẫn đào được. Máy đào gầu nghịch dùng để đào hố nông, năng suất thấp hơn máy đào gầu thuận cùng dung tích gầu. Khi đào dọc có thể đào sâu tới  $4 \div 5 \text{ m}$ . Do máy đứng trên cao và thường cùng độ cao với ô tô vận chuyển đất nên ô tô không bị vướng.

Ta thấy phương án dùng máy đào gầu nghịch có nhiều ưu điểm, ta không phải mất công làm đường cho xe ô tô, không bị ảnh hưởng của nước xuất hiện ở hố đào (nếu có)

Vậy ta chọn máy đào máy xúc một gầu nghịch E140

- Số liệu máy E140 thuộc loại dẫn động thủy lực.

+ Dung tích gầu :  $0,63 \text{ m}^3$ .

+ Cơ cấu di chuyển : bánh xích.

+ Tốc độ di chuyển :  $4,1 \text{ km/h}$ .

+ Chiều sâu đào lớn nhất :  $4,5 \text{ m}$ .

+ Bán kính đào lớn nhất :  $7,6 \text{ m}$ .

+ Chiều cao đổ lớn nhất :  $4,7 \text{ m}$ .

+ Chu kỳ làm việc :  $t = 16,5 \text{ s}$ .

+ Kích thước bao: Chiều dài :  $6085 \text{ mm}$ .

Chiều rộng :  $2260 \text{ mm}$ .

Chiều cao :  $2570 \text{ mm}$ .

+ Khối lượng máy :  $14 \text{ Tấn}$ .

Năng suất thực tế của máy đào một gầu được tính theo công thức:

$$Q = \frac{3600 \cdot q \cdot k_d \cdot k_{tg}}{T_{ck} \cdot k_t} \quad (\text{m}^3/\text{h}).$$

Trong đó:  $q$ : Dung tích gầu.  $q = 0,63 \text{ m}^3$ .

$k_d$ : Hệ số làm đầy gầu. Với đất loại I ta có:  $k_d = 1,2$ .

$k_{tg}$ : Hệ số sử dụng thời gian.  $k_{tg} = 0,8$ .

$k_t$ : Hệ số rơi của đất. Với đất loại I ta có:  $k_t = 1,25$ .

$T_{ck}$ : Thời gian của một chu kỳ làm việc.  $T_{ck} = t_{ck} \cdot k_{\phi t} \cdot k_{quay}$ .

$t_{ck}$ : Thời gian 1 chu kỳ khi góc quay là  $90^\circ$ . Tra sổ tay chọn máy

$$t_{ck} = 16 \times 5 \text{ (s)}$$

$k_{\phi t}$  : Hệ số điều kiện đổ đất của máy xúc. Khi đổ lên mặt đất  $k_{\phi t} = 1$ .

$k_{quay}$ : Hệ số phụ thuộc góc quay  $\phi$  của máy đào. Với  $\phi = 110^\circ$  thì  $k_{quay} = 1,1$ .

$$\Rightarrow T_{ck} = 20 \times 1 \times 1,1 = 22 \text{ (s)}.$$

Năng suất của máy xúc là :  $Q = \frac{3600 \times 0,63 \times 1,2 \times 0,8}{22 \times 1,25} = 79 \text{ (m}^3/\text{h)}.$

Khối lượng đất đào trong 1 ca là:  $7 \times 79 = 553 \text{ (m}^3)$ .

Vậy số ca máy cần thiết là :  $n = \frac{834,174}{553} = 1,5 \text{ (ca)}.$

Do trong quá trình đào còn có những thời gian gián đoạn nên ta lấy 2 ca máy. Tức máy đào đất thực hiện đào trong 2 ngày.



-Nhân công phục vụ cho công tác đào máy lấy : 3 người.

*Tổ chức thi công đào đất bằng thủ công.*

( Tra định mức dự toán XDCCB mã hiệu AB.11441 Đào móng cột trụ, hố kiểm tra, rộng >1m, sâu>1m; mã hiệu AB.11911 Vận chuyển đất tiếp theo bằng thủ công)

Có (nhân công 3/7) 0,71 công/1 m<sup>3</sup> khi đào và 0,031 công/1m<sup>3</sup> vận chuyển trong phạm vi 10 m.

Vậy số công nhân đào đất là: 0,741 công/1m<sup>3</sup>.

Tổng số công đào đất cần thiết cho công trường:

$$n_c = 115,136 \times 0,741 = 85,3 \text{ công}$$

-Ta chia ra làm 2 tổ đội, thi công trong 5 ngày:

+ Vậy khối lượng công nhân trong một ngày là:  $\frac{85,3}{5} \approx 18$  người/1 ngày

+ Số người trong một tổ  $\frac{18}{2} = 9$  người

### **8.5. Lập biện pháp thi công bê tông đài, giằng móng.**

Trình tự thi công: đập đầu cọc, đổ bê tông lót, gia công lắp dựng cốt thép, lắp dựng ván khuôn, đổ bê tông và bảo dưỡng bê tông, tháo dỡ ván khuôn, lấp đất.

*8.5.1. Công tác cắt đầu cọc:*

- - Sau khi đào xong hố móng thì tiến hành đập đầu cọc để lộ đoạn thép liên kết với đài cọc theo chỉ dẫn của bản vẽ thiết kế.

- Đầu cọc sau khi đập phải được ghép khuôn và đổ bê tông.

- Đầu cọc bê tông còn lại ngàm vào đài một đoạn 0,1m, phần bê tông đập bỏ theo thiết kế là 0,4 m.

Tổng khối lượng bê tông cần đập bỏ của cả công trình:

$$V_t = 0,4 \times 0,3 \times 0,3 \times 200 = 7,2 \text{ (m}^3\text{)}$$

Tra Định mức xây dựng cơ bản 2405, mã hiệu AA.22211 cho công tác phá dỡ kết cấu

BT bằng máy khoan, BT có cốt thép ; với nhân công 3,5/7 cần 0,22 công/1m<sup>3</sup>.

⇒Khối lượng công nhân cần thiết cho phá dỡ:  $0,22 \times 7,2 = 1,58$  (công).

Thi công trong 1 ngày.

Vậy khối lượng công nhân trong 1 ngày:  $\frac{1,58}{1} = 1,58 \approx 2$  người

### 8.5.2. Công tác đổ bê tông lót:

Sau khi đào sửa móng bằng thủ công xong ta tiến hành đổ bê tông lót móng. Bê tông lót được đổ bằng thủ công và được đầm phẳng.

- Bê tông lót móng là bê tông mác 100 được đổ dưới đáy đài và lót dưới giằng móng với chiều dày 10 cm, và rộng hơn đáy đài và đáy giằng 10 cm về mỗi bên.

Sau khi đào sửa móng bằng thủ công xong ta tiến hành đổ bê tông lót móng. Bê tông lót được đổ bằng thủ công và được đầm phẳng.

- Bê tông lót móng là bê tông mác 100 được đổ dưới đáy đài và lót dưới giằng móng với chiều dày 10 cm, và rộng hơn đáy đài và đáy giằng 10 cm về mỗi bên.

- Tận dụng lớp bê tông đầu cọc vụn đã đập ở trên dải lên bề mặt đáy móng.

\**Tính toán khối lượng bê tông lót:*

Cấu kiện	Kích thước			Khối lượng 1 ck	Số lượng	V (m <sup>3</sup> )
	Dài	Rộng	Cao			
	(m)	(m)	(m)	(m <sup>3</sup> )		
Móng M1	2,2	1,8	0,1	0,396	44	17,424
Móng M2	0,85	0,85	0,1	0,072	24	1,584
Giằng móng G1	5	0,5	0,1	0,25	22	5,5
Giằng móng G2	1,9	0,5	0,1	0,095	38	3,61
<b>Tổng</b>						<b>28,12</b>

- Tổ chức thi công BT lót đài, giằng móng: Tra định mức xây dựng cơ bản 24, mã hiệu AF.11111 cho công tác bê tông lót móng ta được 1.42 công/1 m<sup>3</sup>

Khối lượng nhân công cần thiết cho BT lót là: 1.42x28,12=39,92 công

Ta bố trí đổ trong 1 ngày

Số lượng công nhân trong 1 ngày là: 40 người.

### 8.5.3. Công tác gia công lắp dựng cốt thép:

Sau khi đổ bê tông lót móng ta tiến hành lắp đặt cốt thép móng.

8.5.3.1. Những yêu cầu chung đối với cốt thép móng:

- Cốt thép được dùng đúng chủng loại theo thiết kế.
- Cốt thép được cắt uốn trong xưởng chế tạo sau đó đem ra lắp đặt vào vị trí. Trước khi lắp đặt cốt thép cần phải xác định vị trí chính xác tim đài cọc, trục giằng móng.
- Cốt thép cần được kéo, uốn và nắn thẳng.
- Các thanh thép bị bẹp, bị giảm tiết diện do làm sạch hoặc do các nguyên nhân khác không vượt quá giới hạn đường kính cho phép là 2%. Nếu vượt quá giới hạn này thì loại thép đó được sử dụng theo diện tích tiết diện còn lại.
- Cắt và uốn cốt thép chỉ được thực hiện bằng các phương pháp cơ học. Sai số cho phép khi cắt, uốn lấy theo quy phạm.

8.5.3.2. Những yêu cầu đối với việc lắp dựng cốt thép:

- Theo thiết kế ta rải lớp cốt thép dưới xuống trước sau đó rải tiếp lớp thép phía trên và buộc tại các nút giao nhau của 2 lớp thép. Yêu cầu là nút buộc phải chắc không để cốt thép bị lệch khỏi vị trí thiết kế. Không được buộc bỏ nút.
  - Cốt thép được kê lên các con kê bằng bê tông mác M100 để đảm bảo chiều dày lớp bảo vệ. Các con kê này có kích thước  $50 \times 50$ , dày bằng lớp bảo vệ được đặt tại các góc của móng và ở giữa sao cho khoảng cách giữa các con kê không lớn hơn 1m. Chuyển vị của từng thanh thép khi lắp dựng xong không được lớn hơn  $1/5$  đường kính thanh lớn nhất và  $1/4$  đường kính của chính thanh ấy.
  - Các thép chờ để lắp dựng cột phải được lắp vào trước và tính toán độ dài chờ phải  $> 25d$ . ở đây ta để cao hơn mặt đài 0,8m.
  - Cốt thép đài cọc được thi công trực tiếp ngay tại vị trí của đài. Các thanh thép được cắt theo đúng chiều dài thiết kế, đúng chủng loại thép. Lưới thép đáy đài là lưới thép buộc với nguyên tắc giống như buộc cốt thép sàn.
    - + Đảm bảo vị trí các thanh.
    - + Đảm bảo khoảng cách giữa các thanh.
    - + Đảm bảo sự ổn định của lưới thép khi đổ bê tông.
    - + Vận chuyển và lắp dựng cốt thép cần: Không làm hư hỏng và biến dạng sản phẩm cốt thép, cốt thép khung phân chia thành bộ phận nhỏ phù hợp phương tiện vận chuyển.
- 8.5.3.3. Lắp cốt thép đài móng:
- Xác định trục móng, tâm móng và cao độ đặt lưới thép ở móng.
  - Đặt lưới thép ở đế móng.

Lưới này có thể được gia công sẵn hay lắp đặt tại hồ móng, lưới thép được đặt tại trên những miếng kê bằng bê tông để đảm bảo chiều dày lớp bảo vệ. Xác định cao độ bê tông móng.

#### 8.5.3.4. Lắp đặt cốt thép cổ móng:

- Cốt thép chõu cổ móng được được bê chân và được định vị chính xác bằng một khung gỗ sao cho khoảng cách thép chủ được chính xác theo thiết kế. Sau đó đánh dấu vị trí cốt đai.

- Lòng cốt đai vào các thanh thép đứng, dùng thép mềm  $\phi = 1$  mm buộc chặt cốt đai vào thép chủ, các mối nối của cốt đai phải so le không nằm trên một thanh thép đứng.

#### 8.5.3.5. Lắp dựng cốt thép giằng móng:

Dùng thước vạch vị trí cốt đai của giằng, sau đó lồng cốt đai vào cốt thép chịu lực, nâng 2 thanh thép chịu lực lên cho chạm vào góc của cốt đai rồi buộc cốt đai vào cốt thép chịu lực, buộc 2 đầu trước, buộc dần vào giữa, 2 thanh thép dưới tiếp tục được buộc vào thép đai theo trình tự trên. Tiếp tục buộc các thanh thép ở 2 mặt bên với cốt đai.

#### 8.5.4. Công tác ván khuôn:

– Thi công ghép ván khuôn cho đài và giằng móng đồng thời sau khi đã tiến hành xong công tác đổ BT lót và đặt cốt thép .

– Với những ván khuôn dài sát nhau thì có thể dùng cây chống chung cho 2 mặt bên đài.

- Các ván khuôn được giữ bởi các thanh nẹp đứng.

- Các thanh nẹp đứng được cố định bởi nẹp ngang và các thanh chống xiên.

##### 8.5.4.1. Các yêu cầu kỹ thuật :

- Coffa móng: dùng ván khuôn gỗ có  $\sigma = 110$  kg/cm<sup>2</sup>.

- Coffa , cây chống phải được thiết kế và thi công đảm bảo độ cứng, ổn định, dễ tháo lắp không gây khó khăn cho việc, đổ và đầm bê tông.

- Coffa phải được ghép kín, khít để không làm mất nước xi măng, bảo vệ cho bê tông mới đổ dưới tác động của thời tiết.

- Coffa khi tiếp xúc với bê tông cần được chống dính.

- Trong qua trình lắp, dựng coffa cần cấu tạo 1 số lỗ thích hợp ở phía dưới khi cọ rửa mặt nền nước và rác bẩn thoát ra ngoài

- Coffa chỉ được tháo dỡ khi bê tông đạt cường độ cần thiết để kết cấu chịu được trọng lượng bản thân và tải trọng thi công khác.

- Khi tháo dỡ coffa cần tránh không gây ứng suất đột ngột hoặc va chạm mạnh làm hư hại đến kết cấu.

8.5.5. Phương án và biện pháp đổ bê tông:

Phương án : Đổ bê tông bằng máy bơm bê tông công suất cao, sử dụng bê tông thương phẩm nhập từ bên ngoài vào. Rất tốt cho thi công khối lượng lớn, cần sự liên tục, đảm bảo độ ổn định, cường độ và chất lượng theo như yêu cầu thiết kế, khối lượng nhân công phục vụ cho công tác này được thu giảm, thời gian thi công nhanh chóng và tiết kiệm chi phí cao.

8.5.6. Tính toán khối lượng thi công

Khối lượng thi công móng được lập và tính toán theo bảng sau đây:

KHỐI LƯỢNG BÊ TÔNG CỐT THÉP MÓNG

Tên cấu kiện	Kích thước cấu kiện			Thể tích 1 cấu kiện (m <sup>3</sup> )	Hàm lượng cốt thép (%)	Khối lượng cốt thép 1 cấu kiện	Số lượng cấu kiện	Tổng V bê tông (m <sup>3</sup> )	Tổng khối lượng cốt thép (kg)
	a	b	H						
Móng Đ1	2,2	1,8	0,8	3,168	1,5	280,46	44	139,4	12340,24
Móng Đ2	0,85	0,85	0,8	0,578	1,5	59,9	24	12,716	1317,8
Giăng Móng	0,33	0,6	5	0,99	1,5	138	22	21,78	3036
	0,33	0,6	1,9	0,38	1,5	65,8	38	14,3	2500,4
Giăng Tường	0,22	0,3	14,94	0,98604	1,5	141,552	2	1,97208	283,104

KHỐI LƯỢNG CÔNG TÁC VÁN KHUÔN

Tên cấu kiện	Kích thước cấu kiện			Diện tích VK 1 cấu kiện (m <sup>2</sup> )	Số lượng cấu kiện	Tổng V bê tông (m <sup>3</sup> )
	a	B	h			
Móng Đ1	4,4	3,6	0,8	6,4	44	281,6
Móng Đ2	1,7	1,7	0,8	2,72	24	65,28
BT lót Đ1	4,8	4	0,1	0,88	44	38,72
BT lót Đ2	2,1	2,1	0,1	0,42	24	10,8
Giăng	0,33	1,2	5	7,65	22	168,3
	0,33	1,2	1,9	2,9	38	110,2

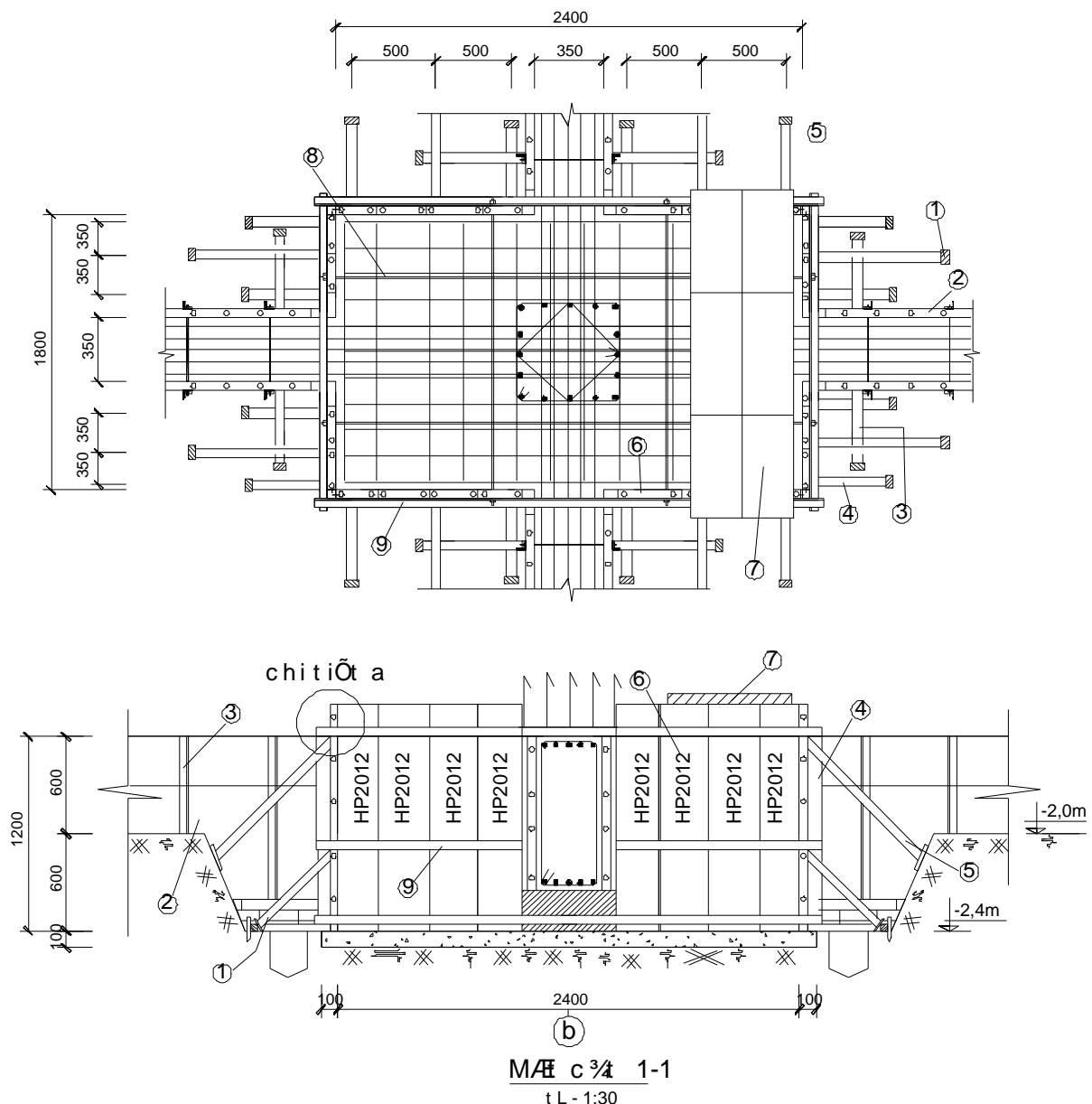
8.5.6.1. Tính toán ván khuôn đài móng:

a) Lựa chọn phương án ván khuôn.

- Phương án : Dùng ván khuôn thép. Thường được áp dụng cho những kết cấu mô đun hóa kích thước, sử dụng cho các công trình nhà nhiều tầng, khối lượng lắp ráp nhiều. Ván khuôn thép có bề mặt nhẵn phẳng và đẹp, có cường độ cao, chịu lực tốt hơn, tốn ít công trong việc lắp dựng và được luân chuyển nhiều lần hơn khoảng 200 lần. Tuy nhiên ván khuôn thép lại có giá thành cao hơn nhiều so với ván khuôn gỗ

b) Thiết kế ván khuôn đài móng

- Kích thước móng trực A- 1 là móng M1:  $a \times b \times h = 2,2 \times 1,8 \times 1,0$  (m). Tại mặt hông của móng có giao nhau với các giằng móng. Vì vậy thiết kế và cấu tạo ván khuôn móng cần phải kết hợp với ván khuôn của các giằng móng để tạo ra một hệ ván khuôn hoàn chỉnh giữa móng và các giằng móng.



**GHI CHÚ:**

- |                       |                    |
|-----------------------|--------------------|
| 1 ván đỡ chống xiên   | 5 chống xiên       |
| 2 vk giằng            | 6 vk dài           |
| 3 nẹp đứng giằng móng | 7 sàn công tác     |
| 4 nẹp đứng dài móng   | 8 nẹp giữ dài móng |

❖ Tổ hợp ván khuôn dài móng.

- Tấm ván khuôn: Sử dụng các loại tấm ván khuôn Hòa Phát có cấu tạo từ các thép tấm dày 3mm, thép CT3 có cường độ tính toán chịu kéo  $R_s = [\sigma] = 21000 \text{ N/cm}^2$ , modul đàn hồi  $E = 21.10^6 \text{ kN/m}^2$ , Sườn dọc và sườn ngang dày 3mm, liên kết với mặt ván khuôn bằng đường hàn. Các đặc trưng hình học của các loại ván được cho ở bảng dưới.

**Bảng 3.1: BẢNG ĐẶC TRƯNG HÌNH HỌC VÁN KHUÔN THÉP:**

Bề rộng VK	Bề dày mặt (mm)	Bề dày sườn (mm)	Chiều cao (mm)	Số sườn	Trục trung hoà (mm)	I (cm <sup>4</sup> )	W (cm <sup>3</sup> )
600	3	3	55	5	45,2	58,8	13,0
550	3	3	55	5	44,7	57,7	12,9
500	3	3	55	4	45,4	47,5	10,5
450	3	3	55	4	44,8	46,4	10,4
400	3	3	55	4	44,1	45,2	10,2
350	3	3	55	3	45,0	35,1	7,8
300	3	3	55	3	44,1	33,9	7,7
250	3	3	55	2	45,4	23,7	5,2
200	3	3	55	2	44,1	22,6	5,1
150	3	3	55	2	42,2	21,0	5,0
100	3	3	55	2	39,5	18,6	4,7

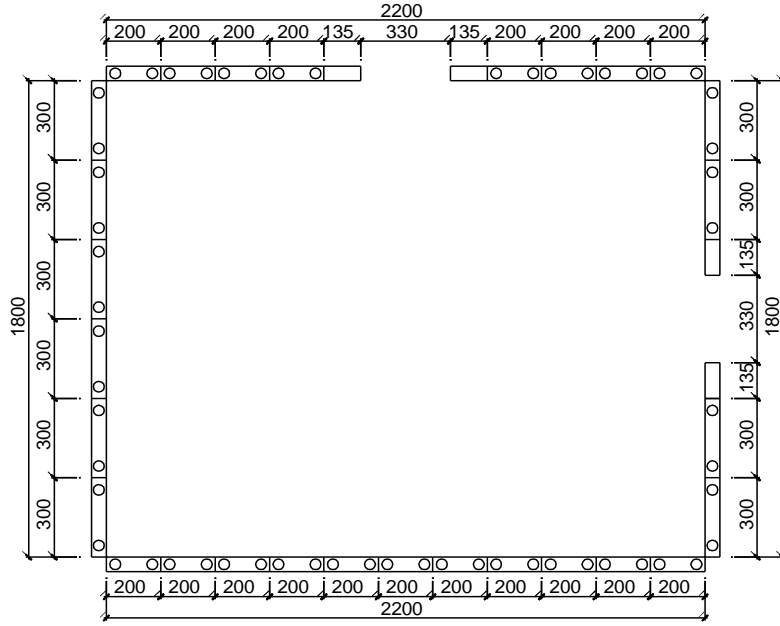
- Cấu tạo ván khuôn thành móng là hệ ván đứng, sườn ngang. Ta có chiều cao dài  $h=1\text{m}$  Chọn các tấm ván có chiều dài 1,2m để tổ hợp. Chiều cao dài được đánh dấu bằng vạch sơn trên mặt trong của hệ ván khuôn để khi đổ bê tông đúng cao độ thiết kế.

- Chọn các thanh sườn ngang có tiết diện là  $6 \times 8 \text{ cm}$ .

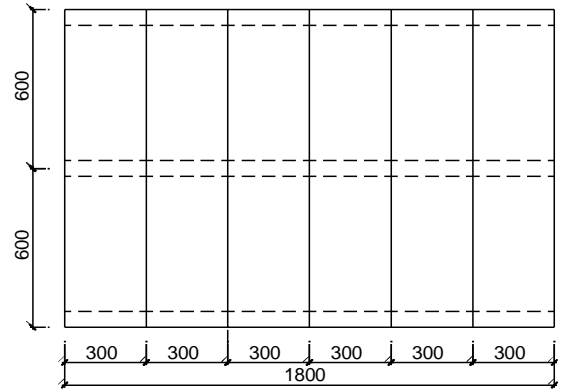
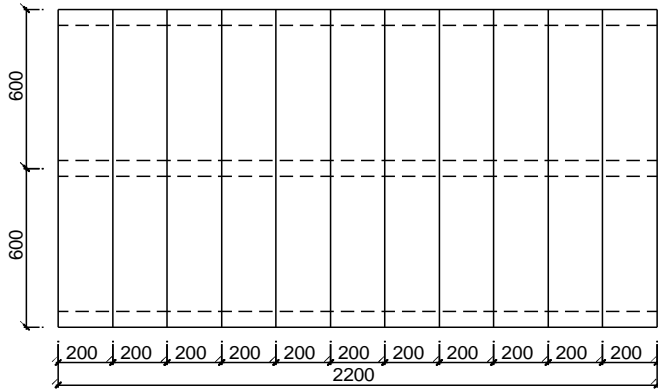
- Tiết diện các thanh văng và chống xiên là  $6 \times 6 \text{ cm}$ .

- Hệ ván khuôn đài được tổ hợp như hình vẽ:

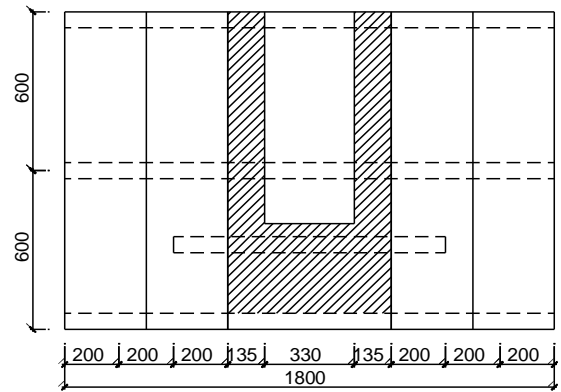
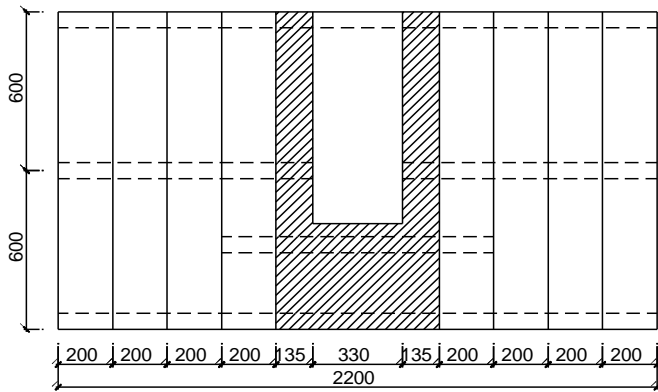




mặt bằng móng A - 1



mặt ®ông kh«ng gi«ng



mặt ®ông c¸ gi«ng

❖ Tính toán kiểm tra ván khuôn móng:

- Tính toán tấm ván. Từ bảng tổ hợp ván khuôn ta thấy tấm ván khuôn HP3012 là tấm ván nguy hiểm nhất. Vậy ta tiến hành tính toán và kiểm tra với tấm ván khuôn này. Tấm ván khuôn này có bề rộng  $b_v = 300$  (mm) và  $l_s = 600$  (mm).

+ Tải trọng tác dụng: Bao gồm 2 thành phần:

- $q_1$ : áp lực tĩnh của vữa bê tông tươi, có hệ số vượt tải là  $n = 1,3$ .

$$q_1^{tc} = \gamma_{bt} \cdot H$$

Trong đó H lấy một trong các giá trị sau:

$$H = H_{ck}: \text{Chiều cao cấu kiện nếu } H_{ck} \leq R_d$$

$$H = R_d: \text{Bán kính tác dụng của đầm bê tông nếu } H_{ck} > R_d$$

$$H = H_{đổ}: \text{Chiều cao đợt đổ bê tông.}$$

Ta có  $H_{ck} = 1,0$  (m)  $>$   $R_d = 0,75$  (m) nên ta lấy  $H = R_d = 0,75$  (m).

$$q_1^{tc} = \gamma_{bt} \cdot H = 2500 \cdot 0,75 = 1875 \text{ (kG / m}^2\text{)}.$$

$$q_1^{tt} = n \cdot q_1^{tc} = 1,3 \cdot 1875 = 2437,5 \text{ (kG / m}^2\text{)}.$$

- $q_2$ : áp lực do đầm bê tông. Với đầm dùi có đường kính  $d = 70$  mm lấy

$$q_2^{tc} = 200 \text{ (kG / m}^2\text{)}; \text{ và hệ số vượt tải là } n = 1,3.$$

$$q_2^{tt} = n \cdot q_2^{tc} = 1,3 \cdot 200 = 260 \text{ (kG / m}^2\text{)}.$$

- Tổng tải trọng tác dụng lên  $1\text{m}^2$  ván là:

$$q^{tc} = q_1^{tc} + q_2^{tc} = 1875 + 200 = 2075 \text{ (kG / m}^2\text{)}.$$

$$q^{tt} = q_1^{tt} + q_2^{tt} = 2437,5 + 260 = 2697,5 \text{ (kG / m}^2\text{)}.$$

- Tải trọng tác dụng lên  $1\text{m}$  tấm ván có bề rộng  $b_v = 30$  cm là:

$$q_v^{tc} = q^{tc} \cdot b_v = 2075 \cdot 0,3 = 622,5 \text{ (kG / m)}.$$

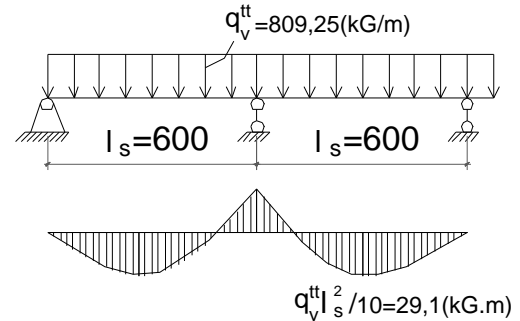
$$q_v^{tt} = q^{tt} \cdot b_v = 2697,5 \cdot 0,3 = 809,25 \text{ (kG / m)}.$$

+ Kiểm tra bền theo TTGH1.

$$\text{Điều kiện kiểm tra: } \sigma = \frac{M_{\max}}{W} \leq R$$

$$\text{Trong đó: } M_{\max} = \frac{q_v^{tt} \cdot l_s^2}{10} = \frac{809,25 \cdot 0,6^2}{10} \approx 29,133 \text{ (kG.m)}.$$

Với tấm ván khuôn có  $b_v = 300$  (mm) tra bảng ta được  $W = 7,7$  (cm<sup>3</sup>)



$R$ : là cường độ tính toán của thép làm ván khuôn  $R = 2100 (kG / cm^2)$ .

ta có: 
$$\sigma = \frac{M_{\max}}{W} = \frac{29,133.10^2}{7,7} = 378,351 (kG / cm^2) < R = 2100 (kG / cm^2).$$

Vậy tấm ván thỏa mãn điều kiện bền.

+ Kiểm tra võng theo TTGH2.

Điều kiện kiểm tra: 
$$f = \frac{q_v^{tc} \cdot l_g^4}{128 \cdot E \cdot J} \leq [f] = \frac{l_g}{400}$$

Trong đó:  $E$ : là mô đun đàn hồi của thép  $E = E_{thép} = 2,1.10^6 (kG / cm^2)$ .

Với tấm ván khuôn có  $b_v = 300 (mm)$  tra bảng ta được  $J = 33,9 (cm^4)$ . ta có:

$$f = \frac{q_v^{tc} \cdot l_g^4}{128 \cdot E \cdot J} = \frac{622,5 \cdot 10^{-2} \cdot 60^4}{128 \cdot 2,1 \cdot 10^6 \cdot 33,9} \approx 0,0089 (cm) < [f] = \frac{l_g}{400} = \frac{60}{400} = 0,15 (cm)$$

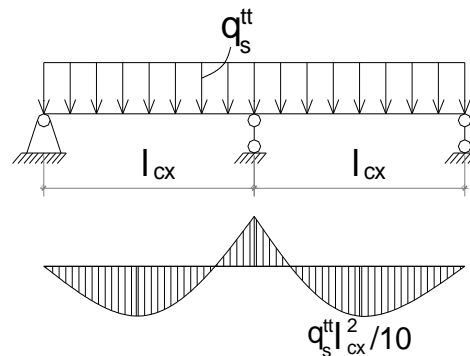
Vậy tấm ván thỏa mãn điều kiện biến dạng.

Vậy với tấm ván khuôn đã tổ hợp như trên đủ khả năng chịu lực.

- Tính toán sườn ngang.

Dựa vào sơ đồ bố trí sườn ngang ta thấy thanh sườn có diện phân tải là  $300 \times 600 (mm)$  là nguy hiểm nhất. Ta lấy thanh sườn đó ra để tính toán.

+ Sơ đồ tính: Giả thiết thanh sườn làm việc như dầm liên tục chịu tải trọng phân bố đều tựa lên các gối tựa là các thanh chống xiên. Ta có sơ đồ tính như hình vẽ. Chọn tiết diện sườn  $a_s \times b_s = 80 \times 60 (mm)$ .



+ Tải trọng tác dụng: do ván truyền vào.

$$q_s^{tc} = q^{tc} \cdot l_s = 2075,0,6 = 1245 (kG / m).$$

$$q_s^{tt} = q^{tt} \cdot l_s = 2697,5,0,6 = 1618,5 (kG / m).$$

+ Tính theo TTGH1 (độ bền).

Từ điều kiện bền 
$$\sigma = \frac{M_{\max}}{W} \leq [\sigma]$$

Trong đó:  $M_{\max} = \frac{q_s^{tt} \cdot l_{cx}^2}{10}$  với  $l_{cx}$ : là khoảng cách giữa các chống xiên.

$$W = \frac{b_s \cdot a_s^2}{6} = \frac{6 \cdot 8^2}{6} = 64 (cm^3) \text{ với } b_s; a_s: \text{ là chiều rộng và chiều cao tiết diện sườn.}$$

$[\sigma]_g = 115 (kG / cm^2)$ . với  $[\sigma]_g$ : là ứng suất cho phép của gỗ.

ta có:  $l_{cx} \leq \sqrt{\frac{10.W.[\sigma]_g}{q_s^{tt}}} = \sqrt{\frac{10.64.115}{1618,5.10^{-2}}} \approx 67,43 \text{ (cm)}$  (1)

+ Tính theo TTGH2 (độ võng).

Từ điều kiện võng  $f = \frac{q_s^{tc}.l_{cx}^4}{128.E.J} \leq [f] = \frac{l_{cx}}{400} \Rightarrow l_{cx} \leq \sqrt[3]{\frac{128EJ}{400.q_s^{tc}}}$

Trong đó: E: là mô đun đàn hồi của gỗ  $E = E_g = 1,2.10^5 \text{ (kG/cm}^2\text{)}$ .

J: là mô men quán tính trung tâm của tiết diện.

$$J = \frac{b_s.a_s^3}{12} = \frac{6.8^3}{12} = 256 \text{ (cm}^4\text{)}$$

ta có:  $l_{cx} \leq \sqrt[3]{\frac{128EJ}{400.q_s^{tc}}} = \sqrt[3]{\frac{128.1,2.10^5.256}{400.1245.10^{-2}}} = 92,43 \text{ (cm)}$  (2)

Từ (1) và (2) ta có khoảng cách bố trí các thanh chống xiên:  $l_{cx} \leq 65 \text{ (cm)}$ .

- Kiểm tra chống xiên.

Với các thanh chống của ván khuôn móng thường là rất ngắn và tận dụng những thanh gỗ dư thừa nên ta không cần phải kiểm tra độ ổn định cho những thanh chống này. Với kích thước của các thanh chống là 6×6 cm.

c) Tính toán và kiểm tra ván khuôn giằng móng.

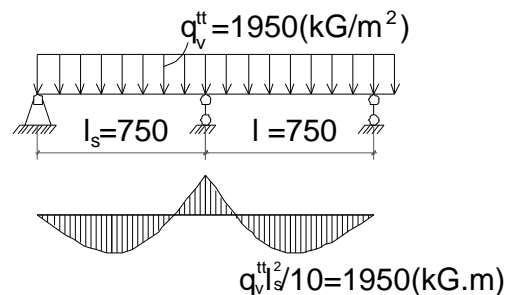
- Ván khuôn giằng móng được tổ hợp từ các tấm ván ngang, sườn đứng.

- Từ bảng tổ hợp ván khuôn ta thấy tấm ván HP3015 là nguy hiểm nhất

bề rộng  $b_v = 300 \text{ (mm)}$  và  $l_s = 750 \text{ (mm)}$ .

- Tính toán và kiểm tra tấm ván:

+ Sơ đồ tính: Coi tấm ván khuôn làm việc như một dầm đơn giản chịu tải trọng phân bố đều tựa trên các gối tựa là các sườn đứng. Ta có sơ đồ tính như hình vẽ bên:



+ Tải trọng tác dụng lên tấm ván.

- $q_1$ : ỏp lực tĩnh của vữa bê tông tươi có hệ số vượt tải  $n = 1,3$  (vì khi đổ bê tông bằng máy bơm nên ỏp lực tĩnh của vữa bê tông tươi được tăng lên đáng kể).

$$q_1^{tc} = \gamma_{bt}.H$$

Trong đó H lấy một trong các giá trị sau:

$$H = H_{ck} : \text{Chiều cao cầu kiện nếu } H_{ck} \leq R_d$$

$$H = R_d : \text{Bán kính tác dụng của đầm bê tông nếu } H_{ck} > R_d$$

$H = H_{đổ}$ : Chiều cao đợt đổ bê tông.

Ta có  $H_{ck} = 0,6 (m) < R_d = 0,75 (m)$  nên ta lấy  $H = H_{ck} = 0,6 (m)$ .

$$q_1^{tc} = \gamma_{bt} \cdot H = 2500 \cdot 0,6 = 1500 (kG / m^2).$$

$$q_1^{tt} = n \cdot q_1^{tc} = 1,3 \cdot 1500 = 1950 (kG / m^2).$$

- $q_2$ : Áp lực do đầm bê tông. Với đầm dùi có đường kính  $d = 70 \text{ mm}$  lấy

$$q_2^{tc} = 200 (kG / m^2) \text{ với hệ số vượt tải } n = 1,3.$$

$$q_2^{tt} = n \cdot q_2^{tc} = 1,3 \cdot 200 = 260 (kG / m^2).$$

- Tổng tải trọng tác dụng lên  $1 \text{ m}^2$  ván khuôn là:

$$q^{tc} = q_1^{tc} + q_2^{tc} = 1500 + 200 = 1700 (kG / m^2).$$

$$q^{tt} = q_1^{tt} + q_2^{tt} = 1950 + 260 = 2210 (kG / m^2).$$

- Tổng tải trọng tác dụng lên  $1 \text{ m}$  ván khuôn P3012 là:

$$q_v^{tc} = q^{tc} \cdot b_v = 1700 \cdot 0,3 = 510 (kG / m).$$

$$q_v^{tt} = q^{tt} \cdot b_v = 2210 \cdot 0,3 = 663 (kG / m).$$

+ Kiểm tra bền theo TTGH1.

$$\text{Điều kiện kiểm tra: } \sigma = \frac{M_{\max}}{W} \leq R$$

$$\text{Trong đó: } M_{\max} = \frac{q_v^{tt} \cdot l_s^2}{10} = \frac{663 \cdot 0,6^2}{10} = 23,868 (kG \cdot m).$$

Với tấm ván khuôn có  $b_v = 300 (mm)$  tra bảng ta được  $W = 7,7 (cm^3)$ .

$R$ : là cường độ tính toán của thép làm ván khuôn  $R = 2100 (kG / cm^2)$ .

$$\text{ta có: } \sigma = \frac{M_{\max}}{W} = \frac{23,868 \cdot 10^2}{7,7} \approx 370,047 (kG / cm^2) < R = 2100 (kG / cm^2).$$

Vậy tấm ván thỏa mãn điều kiện bền.

+ Kiểm tra võng theo TTGH2.

$$\text{Điều kiện kiểm tra: } f = \frac{q_v^{tc} \cdot l_s^4}{128 \cdot E \cdot J} \leq [f] = \frac{l_s}{400}$$

Trong đó:  $E$ : là mô đun đàn hồi của thép  $E = E_{thép} = 2,1 \cdot 10^6 (kG / cm^2)$ .

Với tấm ván khuôn có  $b_v = 300 (mm)$  tra bảng ta được  $J = 33,9 (cm^4)$ .

$$\text{ta có: } f = \frac{q_v^{tc} \cdot l_s^4}{128 \cdot E \cdot J} = \frac{510 \cdot 10^{-2} \cdot 60^4}{128 \cdot 2,1 \cdot 10^6 \cdot 33,9} \approx 0,0086 (cm) < [f] = \frac{l_s}{400} = \frac{60}{400} = 0,15 (cm).$$

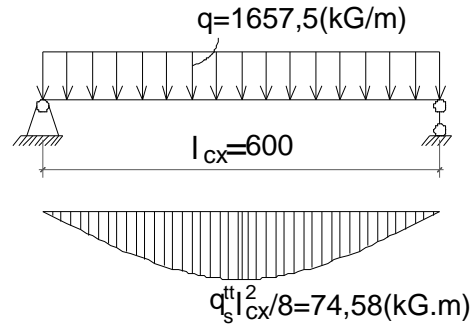
Vậy tấm ván thỏa mãn điều kiện biến dạng.

Vậy với hệ ván khuôn đã tổ hợp như trên đủ khả năng chịu lực.

- Tính toán và kiểm tra sườn đứng.

Dựa vào bảng tổ hợp ván khuôn ta thấy thanh sườn đứng có diện phân tải là  $l_s = 750 (mm)$  là nguy hiểm nhất. Ta lấy thanh sườn đó ra để tính toán.

+ Sơ đồ tính: Coi thanh sườn làm việc như dầm liên tục chịu tải trọng phân bố đều tựa lên các gối tựa là các thanh chống sườn. Ta có sơ đồ tính như hình vẽ. Chọn tiết diện sườn  $a_s \times b_s = 80 \times 80 (mm)$ .



+ Tải trọng tác dụng: do ván truyền vào.

$$q_s^{tc} = q^{tc} \cdot l_s = 1700 \cdot 0,75 = 1275 (kG / m).$$

$$q_s^{tt} = q^{tt} \cdot l_s = 2210 \cdot 0,75 = 1657,5 (kG / m).$$

+ Kiểm tra theo TTGH1 (độ bền).

Ta có điều kiện kiểm tra:  $\sigma = \frac{M_{\max}}{W} \leq [\sigma]$

Trong đó:  $M_{\max} = \frac{q_s^{tt} \cdot l_{cx}^2}{8} = \frac{1657,5 \cdot 0,6^2}{8} = 74,588 (kG.m).$

$$W = \frac{b_s \cdot a_s^2}{6} = \frac{8 \cdot 8^2}{6} = 85,333 (cm^3)$$

$$[\sigma]_g : \text{là ứng suất cho phép của gỗ; } [\sigma]_g = 115 (kG / cm^2).$$

ta có:  $\sigma = \frac{M_{\max}}{W} = \frac{74,588 \cdot 10^2}{85,333} = 87,41 (kG / cm^2) \leq [\sigma] = 115 (kG / cm^2).$

Vậy thanh sườn đứng thỏa mãn điều kiện bền.

+ Kiểm tra theo TTGH2 (độ võng).

Điều kiện kiểm tra:  $f = \frac{5q_s^{tc} \cdot l_{cx}^4}{384 \cdot E \cdot J} \leq [f] = \frac{l_{cx}}{400}$

Trong đó: E: là mô đun đàn hồi của gỗ  $E = E_g = 1,2 \cdot 10^5 (kG / cm^2).$

J: là mô men quán tính trung tâm của tiết diện.

$$J = \frac{b_s \cdot a_s^3}{12} = \frac{8 \cdot 8^3}{12} = 341,333 (cm^4)$$

$$\Rightarrow f = \frac{5q_s^{tc} \cdot l_{cx}^4}{384 \cdot E \cdot J} = \frac{5 \cdot 1275 \cdot 10^{-2} \cdot 75^4}{384 \cdot 1,2 \cdot 10^5 \cdot 341,333} \approx 0,13 (cm) \leq [f] = \frac{l_{cx}}{400} = \frac{75}{400} = 0,1875 (cm).$$

Vậy thanh sườn đứng thỏa mãn điều kiện võng.

- Kiểm tra chống xiên.

Với các thanh chống của ván khuôn dầm thường là rất ngắn và tận dụng những thanh gỗ dư thừa nên ta không cần phải kiểm tra độ ổn định cho những thanh chống này. Với kích thước của các thanh chống là 6×6 cm đủ khả năng chịu lực.

Vậy với hệ ván khuôn đã tổ hợp như trên đủ khả năng chịu lực.

### 8.5.6.3 Công tác bê tông:

#### 8.5.6.3.1. Chọn máy thi công:

##### \* Chọn máy bơm bê tông:

Cơ sở để chọn máy bơm bê tông :

- Căn cứ vào khối lượng bê tông cần thiết của một phân đoạn thi công.
- Căn cứ vào tổng mặt bằng thi công công trình.
- Khoảng cách từ trạm trộn bê tông đến công trình, đường xá vận chuyển,..
- Dựa vào năng suất máy bơm thực tế trên thị trường.

Khối lượng bê tông đài móng và giằng móng là 190,17 m<sup>3</sup>.

Chọn máy bơm bê tông Putzmeister với các thông số kỹ thuật sau:

Bơm cao: 49.1m, bơm ngang: 38.6m, lưu lượng 90m<sup>3</sup>/h, áp suất bơm 150 bar,

Chiều dài xy lanh 140cm, đường kính xy lanh 20cm.

##### \*Chọn xe vận chuyển bê tông:

Ta vận chuyển bê tông bằng xe ô tô chuyên dùng, thùng tự quay. Các loại xe máy chọn lựa theo mã hiệu của công ty bê tông thương phẩm.

Chọn loại xe có thùng tự quay mã hiệu SB-92B có các thông số kỹ thuật sau.

- + Dung tích thùng trộn q= 6 m<sup>3</sup>
- + Ô tô hãng KAMAZ-5511
- + Dung tích thùng nước q= 0,75m<sup>3</sup>
- + Công suất động cơ = 40W
- + Tốc độ quay thùng trộn 9-15,5 vòng/phút
- + Độ cao phối liệu vào 3,5m
- + Thời gian đổ bê tông ra : 10 phút
- + Trọng lượng xe có bê tông = 21,85T

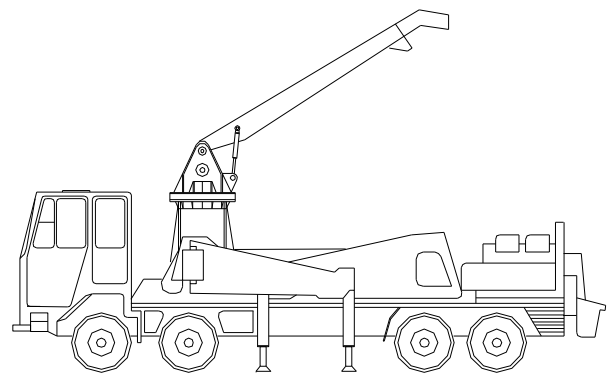
- Số giờ bơm cần thiết:  $T = \frac{230,62}{90 \times 0.5} = 5$  giờ

0.5 là hiệu suất làm việc của máy bơm

- Tính toán số xe vận chuyển bê tông cần thiết:

Sử dụng trạm trộn bê tông Nam Sài Gòn 1&2 cách 23,4 km

Thời gian cho một chuyến xe đi và về:



O TÔ BƠM BÊ TÔNG

$$t = t_l + \frac{L}{V_{tb}} + t_d + \frac{L}{V_{tb}} + t_{ch}$$

$t_l$ : thời gian cho vật liệu lên xe,  $t_l=0.25$  giờ

$t_d$ : thời gian đổ xuống,  $t_d = 0.2$  giờ

$t_{ch}$ : thời gian chờ và tránh xe,  $t_{ch}=0.1$  giờ.

$L$ : cự ly vận chuyển,  $L= 23,4$  km.

$V_{tb}$ : Vận tốc trung bình của xe,  $V_{tb}=40$  km/h

giờ  $t = 0,25 + 23,4/40 + 0,2 + 23,4/40 + 0,1 = 1,72$  (giờ)

số chuyến cần thiết của mỗi xe:  $m = \frac{T - T_o}{t}$

$T$ : thời gian dự kiến đổ bê tông,  $T= 5$  giờ

$T_o$ : thời gian tôn thất,  $T_o=0.2$  giờ.

do đó:  $m = \frac{5-0,2}{1,72} = 2.7$  chuyến, lấy  $m = 3$  chuyến.

Số xe cần thiết:  $n = \frac{Q}{q.m}$

Trong đó:  $Q$  là khối lượng bê tông cần vận chuyển,  $Q=190,17m^3$

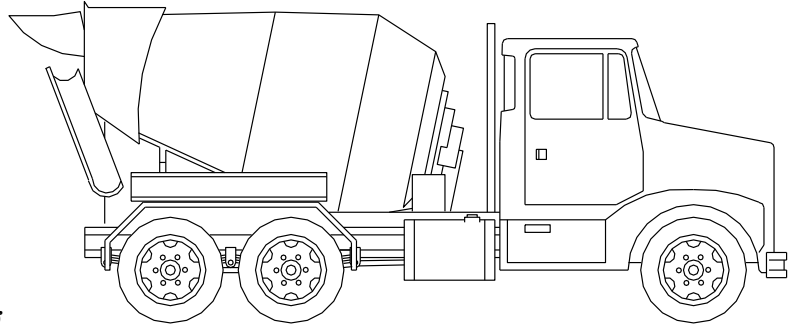
$q$  là dung tích thùng trộn,  $q=6 m^3$

xe  $\Rightarrow \frac{190,17}{6 \times 3} = 11$  xe

**Kết luận:** Dùng 1 máy bơm bê tông Putzmeiter và 11 xe KAMAZ-5511 vận chuyển bê tông.

8.5.6.3.2. Công tác chuẩn bị trước khi đổ bê tông:

- + Giám sát kỹ thuật bên B phải tiến hành nghiệm thu ván khuôn cốt thép, ký kết văn bản
- + Dọn dẹp các vị trí đổ, tạo mặt bằng cho xe ô tô.
- + Chuẩn bị máy móc, dụng cụ, nếu thi công vào trời tối phải chuẩn bị hệ thống chiếu sáng toàn công trường và tại các vị trí đổ.
- + Các xe ô tô chở bê tông được tập kết sẵn ngoài công trường đúng thời gian quy định (thường thời gian đổ bê tông được tiến hành vào buổi tối để thuận lợi cho công tác vận chuyển)
- + Bê tông móng được dùng loại bê tông thương phẩm Mác300 của công ty Bê tông Nam Sài Gòn 1&2
- + Công nghệ thi công: sử dụng máy bơm bê tông có cần điều khiển từ xa.



OÂTÔ/ĂN CHUYỂN BÊ TÔNG



+ Khi bê tông được xe chở đến trước khi đổ phải đo độ sụt của hình chóp cụt, độ sụt phải đảm bảo theo yêu cầu thiết kế và theo tiêu chuẩn TCVN4453-95, sau đó lấy mẫu bê tông vào các hình hộp có kích thước 20x20x15(cm) để đem đi thử cường độ.

#### 8.5.6.3.3. Tiến hành đổ bê tông móng:

+ Xe bê tông được sắp xếp vào vị trí để trút bê tông vào máy bơm, trong suốt quá trình bơm thùng trộn bê tông được quay liên tục để đảm bảo độ dẻo của bê tông.

+ Bê tông được đổ từ vị trí xa cho đến vị trí gần để tránh hiện tượng đi lại trên mặt bê tông, cần ít nhất 2 công nhân để giữ ống vòi rồng, vòi rồng được đưa xuống cách đáy đài khoảng 0,8-1m. Bê tông được trút liên tục theo từng lớp ngang, mỗi lớp từ 20-30cm, đầm dùi được đưa vào ngay sau mỗi lần trút bê tông, thời gian đầm tối thiểu là (15 |20)s.

Điều kiện để chuyển sang vị trí đầm khác:

. Thê tích vữa bê tông sụt xuống

. Nổi sủi xi măng

. Thời gian đầm tại một vị trí phải đủ

. Đầm rút lên một cách từ từ, không được tắt điện.

+ Lớp bê tông sau được đổ chồng lên lớp bê tông dưới trước khi lớp bê tông này bắt đầu liên kết. Đầm dùi đưa vào lớp sau phải ngập sâu vào lớp trước 5-10cm.

#### 8.5.6.3.4. Công tác bảo dưỡng bê tông:

- Bê tông sau khi đổ 4 ÷ 7 giờ phải được tưới nước bảo dưỡng ngay. Hai ngày đầu cứ hai giờ tưới nước một lần, những ngày sau từ 3 ÷ 10 giờ tưới nước một lần tùy theo điều kiện thời tiết. Bê tông phải được giữ ẩm ít nhất là 7 ngày đêm.

- Trong quá trình bảo dưỡng bê tông nếu có khuyết tật phải được xử lý ngay.

*Chú ý:* Khi bê tông chưa đạt cường độ thiết kế, tránh va chạm vào bề mặt bê tông. Việc bảo dưỡng bê tông tốt sẽ đảm bảo cho chất lượng bê tông đúng như mác thiết kế.

#### **8.5.6.4. Công tác tháo dỡ ván khuôn.**

Ván khuôn móng được tháo ngay sau khi bê tông đạt cường độ 25 kG/cm<sup>2</sup> (1 ÷ 2 ngày sau khi đổ bê tông). Trình tự tháo dỡ được thực hiện ngược lại với trình tự lắp dựng ván khuôn.

- Với bê tông móng là khối lớn, ván khuôn móng là loại ván khuôn không chịu lực nên có thể tháo ván khuôn sau khi đổ bê tông 2 ngày.

- Độ bám dính của bê tông và ván khuôn tăng theo thời gian do vậy sau 7 ngày thì việc tháo dỡ ván khuôn có gặp khó khăn (Đối với móng bình thường thì sau 1-3 ngày là có

thể tháo dỡ ván khuôn được rồi). Bởi vậy khi thi công lắp dựng ván khuôn cần chú ý sử dụng chất dầu chống dính cho ván khuôn.

#### 8.5.6.5 An toàn lao động trong công tác bê tông.

##### 8.5.6.5.1. Dựng lắp, tháo dỡ dàn giáo.

- Không được sử dụng dàn giáo: Có biến dạng, rạn nứt, mòn gi 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  $< 60^\circ$
- Lỗ hổng ở sàn công tác để lên xuống phải có lan can bảo vệ ở 3 phía.
- Thường xuyên kiểm tra tất cả các bộ phận kết cấu của dàn giáo, giá đỡ, để kịp thời phát hiện tình trạng 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.

##### 8.5.6.5.2. 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.
- Cấm 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 hổng hoặc các mép ngoài của công trình. Khi chưa giằng 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.

##### 8.5.6.5.3. 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 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 chuyên 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.

#### 8.5.6.5.4. 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:
  - + 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.

#### 8.5.6.5.5. 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 đề phòng 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.

#### **8.5.6.6. Công tác lấp đất hố móng.**

##### 8.5.6.6.1. Yêu cầu kỹ thuật đối với công tác lấp đất:

- Sau khi bê tông đài và cả phần cột tới cốt mặt nền đã được thi công xong thì tiến hành lấp đất.
- Khi thi công đắp đất phải đảm bảo đất nền có độ ẩm trong phạm vi không chế. Nếu đất khô thì tưới thêm nước; đất quá ướt thì phải có biện pháp giảm độ ẩm, để đất nền được đầm chặt, đảm bảo theo thiết kế.
- Với đất đắp hố móng, nếu sử dụng đất đào thì phải đảm bảo chất lượng.
- Đổ đất và san đều thành từng lớp. Trải tới đâu thì đầm ngay tới đó. Không nên dải lớp đất đầm quá mỏng như vậy sẽ làm phá huỷ cấu trúc đất. Trong mỗi lớp đất trải, không nên sử dụng nhiều loại đất.
- Nên lấp đất đều nhau thành từng lớp. Không nên lấp từ một phía sẽ gây ra lực đập đối với công trình.

##### 8.5.6.6.2. Tính toán khối lượng đất đắp:

Thể tích đất đắp sẽ bằng thể tích đất đào cộng với thể tích tôn nền kể từ mặt đất tự nhiên trừ đi thể tích bê tông lót, bê tông đài, bê tông giằng và thể tích bê tông cổ móng,

$$V_{\text{đất đào}} = 949,31 \text{ m}^3$$

$$V_{\text{tôn nền}} = [10,1 \times 17 \times 2 + 9,4 \times 39,6 + 12,2 \times 5,4] \times 1,2 = 1250,43 \text{ m}^3$$

$$V_{\text{BT Lót}} = 28,12 \text{ m}^3$$

$$V_{\text{BT đài và giằng}} = 190,17 \text{ m}^3$$

$$V_{\text{BT cổ móng}} = 38 \times 0,3 \times 0,45 \times 1,1 + 20 \times 0,22 \times 0,22 \times 1,1 = 6,7 \text{ m}^3$$

Vậy thể tích đất đắp là:

$$V_{\text{đất đắp}} = 949,31 + 1250,43 - 28,12 - 190,17 - 6,7 = 1974,75 \text{ m}^3$$

8.5.6.6.3. Thi công đắp đất:

- Sử dụng nhân công và những dụng cụ thủ công vồ, đập.
- Lấy từng lớp đất xuống, đầm chặt lớp này rồi mới tiến hành lấp lớp đất khác.
- Các yêu cầu kỹ thuật phải tuân theo như đã trình bày.

## **CHƯƠNG 9. THI CÔNG PHẦN THÂN VÀ HOÀN THIỆN**

### **9.1. Lập biện pháp kỹ thuật thi công phần thân**

#### *9.1.1. Lựa chọn phương án ván khuôn.*

##### *9.1.1.1. Thiết kế ván khuôn phần thân cần lưu ý:*

- Đảm bảo, vững chắc, đảm bảo độ bền, độ ổn định, biến dạng khi sử dụng
- Đảm bảo thuận tiện cho dựng lắp cũng như tháo; nên ưu tiên sử dụng liên kết khớp jun kẹp. Cơ giới hoá tối đa.
- Trong thực tế hiện nay có nhiều loại ván khuôn sử dụng trong thi công công trình mỗi loại đều có những ưu nhược điểm riêng của nó.

#### *9.1.1.2. Lựa chọn phương án ván khuôn.*

Do hiện nay công nghệ thi công ngày càng phát triển với yêu cầu số lượng và chất lượng ngày càng cao. Gỗ ngày càng khan hiếm, giá thành cao, hệ số luân chuyển ván khuôn thấp nên hiệu quả kinh tế thấp. Trái lại ván khuôn thép chế tạo trên thị trường ngày càng đa dạng về chủng loại, được thiết kế định hình, chất lượng cao, hệ số luân chuyển lớn, dễ thi công, giảm được công chế tạo tại hiện trường, dễ dàng trong công tác vận chuyển và bảo quản. Từ việc phân tích những ưu điểm của từng loại ván khuôn ta thấy ván khuôn thép định hình phù hợp cho công trình. Sử dụng hệ thống ván khuôn thép định hình Hoà Phát kết hợp với ván khuôn gỗ bổ sung cho các vị trí không thực hiện được tổ hợp ván khuôn định hình.

- Hệ chống đỡ bao gồm các xà gồ và cây chống, giằng...

+ Xà gồ và hệ thống sườn đứng của ván thành dầm được làm từ các thanh gỗ có tiết diện hình chữ nhật.

+ Thanh chống kim loại: Sử dụng cột chống thép có chiều dài thay đổi được do công ty Hoà Phát cung cấp để làm các thanh chống xiên, các thông số kỹ thuật của cột chống được ghi trong bảng.

Loại	Chiều cao ống ngoài (mm)	Chiều cao ống trong (mm)	Chiều cao sử dụng		Tải trọng		Trọng lượng (KG)
			Tối thiểu (mm)	Tối đa (mm)	Khi nén (KG)	Khi kéo (KG)	
K-102	1500	2000	2000	3500	2000	1500	10,2
K-103	1500	2400	2400	3900	1900	1300	11,1
K-103B	1500	2500	2500	4000	1850	1250	11,8
K-104	1500	2700	2700	4200	1800	1200	12,3
K-105	1500	3000	3000	4500	1700	1100	13
K-106	1500	3500	3500	5000	1600	1000	14

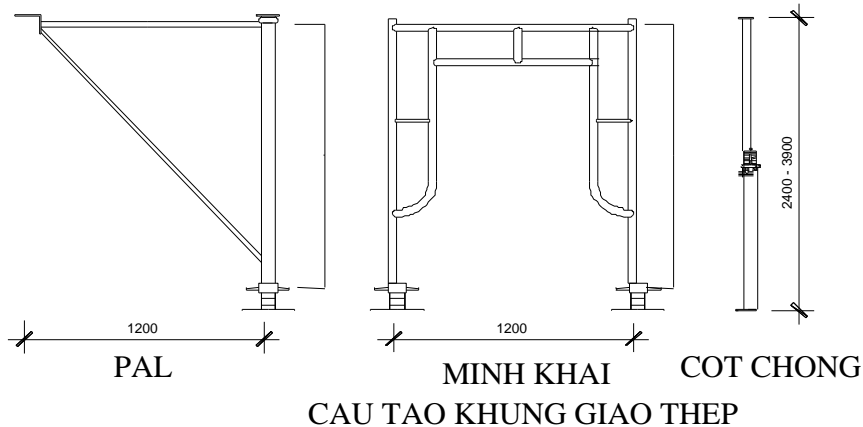
+ Giáo PAL:

• Ưu điểm của giáo PAL:

- ✓ Giáo PAL là một chân chống vạn năng bảo đảm an toàn và kinh tế.
- ✓ Giáo PAL có thể sử dụng thích hợp cho mọi công trình xây dựng với những kết cấu nặng đặt ở độ cao lớn.
- ✓ Giáo PAL làm bằng thép nhẹ, đơn giản, thuận tiện cho việc lắp dựng, tháo dỡ, vận chuyển nên giảm giá thành công trình.

• Cấu tạo giáo PAL: Giáo PAL được thiết kế trên cơ sở một hệ khung tam giác được lắp dựng theo kiểu tam giác hoặc tứ giác cùng các phụ kiện kèm theo như:

- ✓ Phần khung tam giác tiêu chuẩn.
- ✓ Thanh giằng chéo và giằng ngang.
- ✓ Kích chân cột và đầu cột.
- ✓ Khớp nối khung.
- ✓ Chốt giữ khớp nối.



### 9.1.2. Lựa chọn phương án thi công

- Phương án phục vụ thi công chính là bê tông toàn khối đổ trực tiếp tại công trường. Sử dụng nguồn nguyên vật liệu gần đây, khoảng cách không xa. Huy động nhân công từ cơ sở rất thuận lợi.
- Sử dụng máy bơm và booms chở bê tông từ Nam Sài Gòn.
- Sử dụng ván khuôn thép định hình cho thi công cột dầm sàn.
- Lắp dựng cốt thép theo từng tầng : lắp dựng cột trước, dầm sàn sau.
- Sử dụng bê tông thương phẩm, vận chuyển bằng xe chuyên dùng, dùng máy bơm áp lực cao hút bê tông dầy vào cấu kiện. Đổ bê tông cột trước sau đó gián đoạn cho đổ bê tông dầm sàn sau.
- Sử dụng máy trộn bê tông tại chỗ cho việc trộn bê tông phục vụ làm các cấu kiện nhỏ, rời rạc: mái hên, ô văng, lanh tô cửa sổ, tấm đan bê phốt... sử dụng máy cắt, hàn cốt thép, cắt ván khuôn, thang máy vận chuyển người và vật liệu lên cao...9.2. Thiết kế ván khuôn

### 9.2.1. Ván khuôn cột

a) Tổ hợp ván khuôn cột.

- Vì biện pháp thi công phần thân được chia làm 2 đợt:

+ Đợt 1: ghép ván khuôn và đổ bê tông cột đến cao trình đáy dầm chính.

+ Đợt 2: ghép ván khuôn và đổ bê tông dầm sàn.

nên khi tính toán và ghép ván khuôn cột ta chỉ tính toán đến cao trình đổ bê tông.

- Ta có kích thước và cao trình đổ bê tông ( $H_{bt}$ ) của các cột như sau:

$$H_{bt} = H_{tầng} - H_{dc}$$

Vậy ta có kích thước của các cột như sau:

+ Tầng 1:

- C1:  $H_{bt} = 0,22 \cdot 0,6 \cdot 4,6$  (m).
- C2:  $H_{bt} = 0,22 \cdot 0,3 \cdot 5$  (m).

+ Tầng 2:

- C1:  $H_{bt} = 0,22 \cdot 0,6 \cdot 2,9$  (m).
- C2:  $H_{bt} = 0,22 \cdot 0,3 \cdot 3,3$  (m).

+ Tầng 5:

- C1:  $H_{bt} = 0,22 \cdot 0,5 \cdot 3$  (m).
- C2:  $H_{bt} = 0,22 \cdot 0,3 \cdot 3,3$  (m).

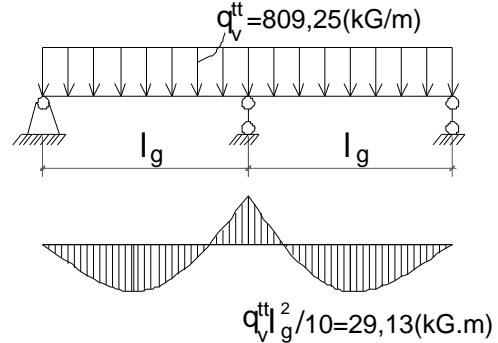


b) Tính toán kiểm tra ván khuôn cột.

Từ bảng tổ hợp ván khuôn ta thấy tấm ván khuôn cột tầng 1 là tấm ván nguy hiểm nhất. Vậy ta tiến hành tính toán và kiểm tra với tấm ván khuôn này. Tấm ván khuôn này có bề rộng  $b_v = 220$  (mm) và  $l_g = 600$  (mm).

- Tính toán và kiểm tra tấm ván:

+ Sơ đồ tính: Coi ván khuôn cột làm việc như một dầm liên tục chịu tải trọng phân bố đều tựa trên các gối tựa là các gông cột. Ta có sơ đồ tính như hình vẽ bên:



+ Tải trọng tác dụng lên tấm ván.

- $q_1$ : áp lực tĩnh của vữa bê tông tươi, lấy hệ số vượt tải  $n = 1,3$  (vì khi đổ bê tông bằng máy bơm

nên áp lực tĩnh của vữa bê tông tươi được tăng lên đáng kể).

$$q_1^{tc} = \gamma_{bt} \cdot H$$

Trong đó  $H$  lấy một trong các giá trị sau:

$$H = H_{ck}: \text{Chiều cao cấu kiện nếu } H_{ck} \leq R_d$$

$$H = R_d: \text{Bán kính tác dụng của đầm bê tông nếu } H_{ck} > R_d$$

$$H = H_{đổ}: \text{Chiều cao đợt đổ bê tông.}$$

Ta có  $H_{ck} = 4,6$  (m)  $> R_d = 0,75$  (m) nên ta lấy  $H = R_d = 0,75$  (m).

Lấy chiều cao đợt đổ bằng bán kính tác dụng của đầm dùi.

$$q_1^{tc} = \gamma_{bt} \cdot H = 2500 \cdot 0,75 = 1875 \text{ (kG / m}^2\text{)}.$$

$$q_1^{tt} = n \cdot q_1^{tc} = 1,3 \cdot 1875 = 2437,5 \text{ (kG / m}^2\text{)}.$$

- $q_2$ : áp lực do đầm bê tông. Với đầm dùi có đường kính  $d = 70$  mm lấy

$$q_2^{tc} = 200 \text{ (kG / m}^2\text{)} \text{ với hệ số vượt tải } n = 1,3.$$

$$q_2^{tt} = n \cdot q_2^{tc} = 1,3 \cdot 200 = 260 \text{ (kG / m}^2\text{)}.$$

- Tổng tải trọng tác dụng lên  $1\text{m}^2$  ván khuôn là:

$$q^{tc} = q_1^{tc} + q_2^{tc} = 1875 + 200 = 2075 \text{ (kG / m}^2\text{)}.$$

$$q^{tt} = q_1^{tt} + q_2^{tt} = 2437,5 + 260 = 2697,5 \text{ (kG / m}^2\text{)}.$$

- Tổng tải trọng tác dụng lên 1m ván khuôn là:

$$q_v^{tc} = q^{tc} \cdot b_v = 2075 \cdot 0,3 = 622,5 \text{ (kG / m)}.$$

$$q_v^{tt} = q^{tt} \cdot b_v = 2697,5 \cdot 0,3 = 809,25 \text{ (kG / m)}.$$

+ Kiểm tra bền theo TTGH1.

$$\text{Điều kiện kiểm tra: } \sigma = \frac{M_{\max}}{W} \leq R$$

$$\text{Trong đó: } M_{\max} = \frac{q_v'' \cdot l_g^2}{10} = \frac{809,25 \cdot 0,6^2}{10} \approx 29,133 \text{ (kG.m)}.$$

Với tấm ván khuôn có  $b_v=220(\text{mm})$  tra bảng ta được  $W = 7,7(\text{cm}^3)$

R: là cường độ tính toán của thép làm ván khuôn  $R = 2100(\text{KG}/\text{cm}^2)$

$$\text{ta có: } \sigma = \frac{M_{\max}}{W} = \frac{29,133 \cdot 10^2}{7,7} = 378,351 \text{ (kG / cm}^2) < R = 2100 \text{ (kG / cm}^2).$$

Vậy tấm ván thỏa mãn điều kiện bền.

+ Kiểm tra võng theo TTGH2.

$$\text{Điều kiện kiểm tra: } f = \frac{q_v^{tc} \cdot l_g^4}{128 \cdot E \cdot J} \leq [f] = \frac{l_g}{400}$$

Trong đó: E: là mô đun đàn hồi của thép  $E = E_{\text{thép}} = 2,1 \cdot 10^6 \text{ (kG / cm}^2)$ .

Với tấm ván khuôn có  $b_v=220(\text{mm})$  tra bảng ta được  $J=33,9(\text{cm}^4)$ . ta có:

$$f = \frac{q_v^{tc} \cdot l_g^4}{128 \cdot E \cdot J} = \frac{622,5 \cdot 10^{-2} \cdot 60^4}{128 \cdot 2,1 \cdot 10^6 \cdot 33,9} \approx 0,0089 \text{ (cm)} < [f] = \frac{l_g}{400} = \frac{60}{400} = 0,15 \text{ (cm)}$$

Vậy tấm ván thỏa mãn điều kiện biến dạng.

Vậy với tấm ván khuôn đã tổ hợp như trên đủ khả năng chịu lực.

- Tính toán và kiểm tra nhánh gông:

Từ bảng tổ hợp ván khuôn ta thấy nhánh gông có diện chịu tải là  $600 \times 600$  là nguy hiểm nhất ta tiến hành tính toán và kiểm tra cho nhánh gông này.

+ Sơ đồ tính: Coi các nhánh gông làm việc như một dầm đơn giản tựa lên các gối tựa là các nhánh gông đặt vuông góc với nhánh gông đang xét.

+ Tải trọng tác dụng lên một nhánh gông: do hệ ván khuôn truyền vào.

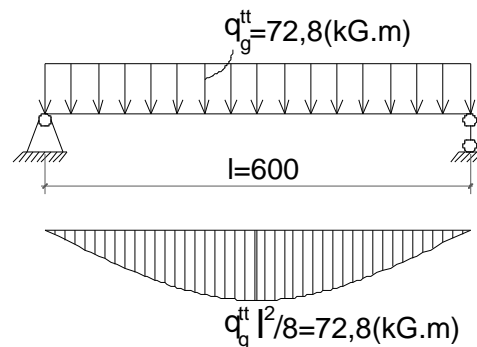
$$q_g^{tc} = q_v^{tc} \cdot l_g^{chon} = 2075 \cdot 0,6 = 1245 \text{ (kG / m)}.$$

$$q_g'' = q_v'' \cdot l_g^{chon} = 2697,5 \cdot 0,6 = 1618,5 \text{ (kG / m)}.$$

+ Kiểm tra theo TTGH1 (độ bền).

$$\text{Điều kiện kiểm tra: } \sigma = \frac{M_{\max}}{W_g} \leq R.$$

$$\text{Trong đó: } M_{\max} = \frac{q_g'' \cdot l^2}{8} = \frac{1618,5 \cdot 0,6^2}{8} = 72,8325 \text{ (kG.m)}$$



Nhánh gông được làm từ thanh thép góc đều cạnh nên ta chọn thanh gông là L70×70×3 có  $W=6,47(\text{cm}^3)$  và  $J=19,4(\text{cm}^4)$ .

$$\text{Ta có: } \sigma = \frac{M_{\max}}{W} = \frac{72,8325 \cdot 10^2}{6,47} \approx 1125,7 < R = 2100 \text{ (kG / cm}^2\text{)}.$$

Vậy nhánh gông thỏa mãn điều kiện bền.

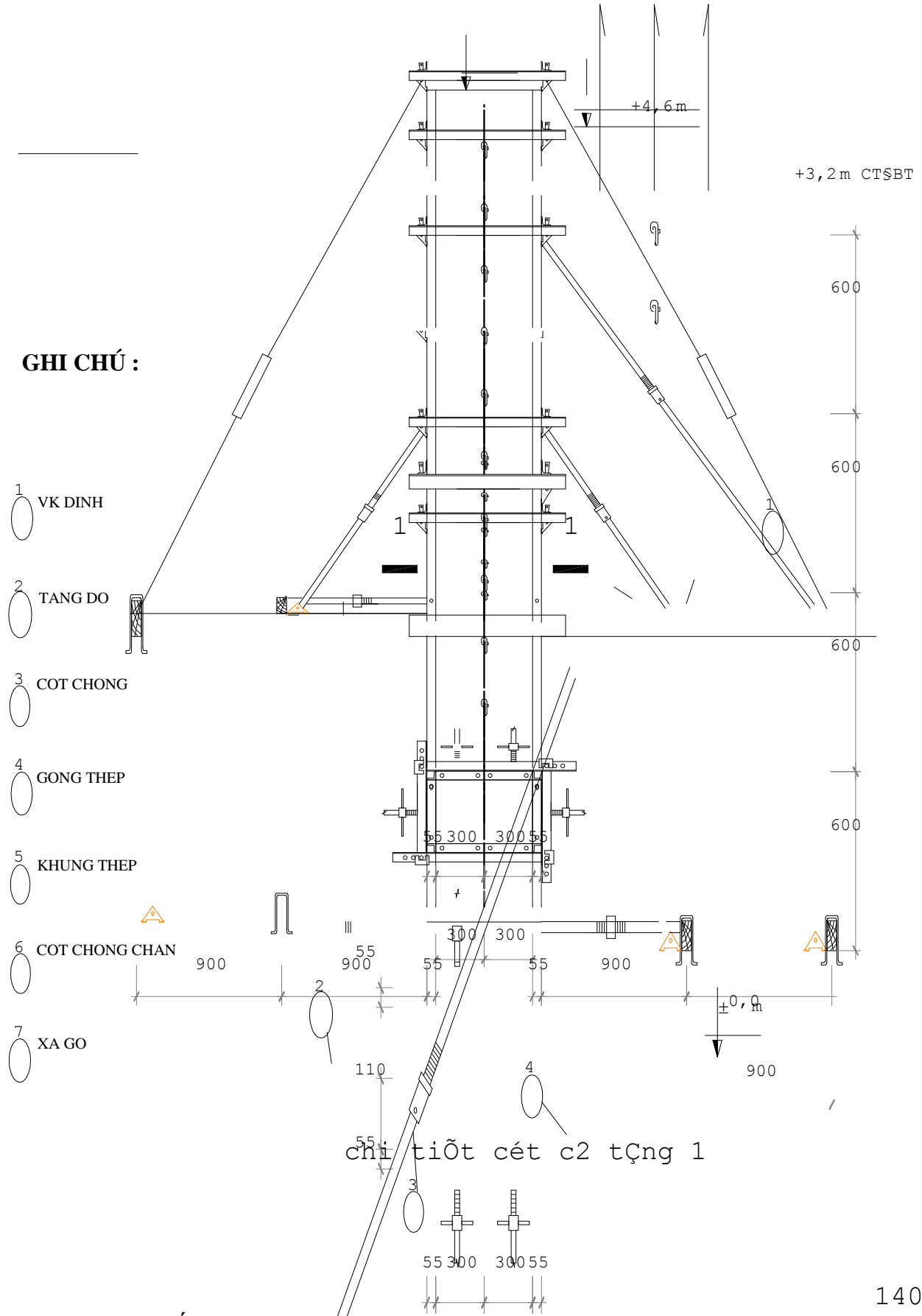
$$+ \text{Kiểm tra theo TTGH2 (độ võng). } f = \frac{5 \cdot q_g^{\text{tc}} \cdot l^4}{384 \cdot E \cdot J} \leq [f] = \frac{l}{400}$$

Trong đó: E: là mô đun đàn hồi của thép làm gông:  $E = E_{\text{thép}} = 2,1 \cdot 10^6 \text{ (kG / cm}^2\text{)}.$

J: là mô men quán tính trung tâm của tiết diện nhánh gông  $J=11(\text{cm}^4)$ .

$$\Rightarrow f = \frac{5 \cdot q_g^{\text{tc}} \cdot l^4}{384 \cdot E \cdot J} = \frac{5 \cdot 1245 \cdot 10^{-2} \cdot 60^4}{384 \cdot 2,1 \cdot 10^6 \cdot 19,4} \approx 0,052 \text{ (cm)} \leq [f] = \frac{l}{400} = \frac{60}{400} = 0,15 \text{ (cm)}.$$

Vậy với tiết diện nhánh gông đã chọn và khoảng cách bố trí các nhánh gông như trên thì hệ ván khuôn đủ khả năng chịu lực. Ta có sơ đồ cấu tạo ván khuôn cột C2 tầng 1 như hình vẽ dưới





### 9.2.2. Ván khuôn dầm

#### a) Tổ hợp ván khuôn.

- Ta tiến hành tổ hợp ván khuôn cho tất cả các loại dầm trên tầng điển hình

- Ta có kích thước tiết diện và chiều dài các dầm như sau:

+ Dầm D1 tầng 1, tầng 2:  $b \times h \times L = 220 \times 700 \times 6220$ .

+ Dầm D2 tầng 1, tầng 2:  $b \times h \times L = 220 \times 300 \times 3380$ .

+ Dầm D3:  $b \times h \times L = 220 \times 300 \times 2000$

- Từ các kích thước các dầm ta tổ hợp ván khuôn các dầm như sau:

- Chọn xà ngang có kích thước tiết diện  $a \times b = 8 \times 6$ (cm) và  $L = 800$  (mm).

- Chọn sườn đứng có kích thước tiết diện  $a \times b = 8 \times 6$ (cm).

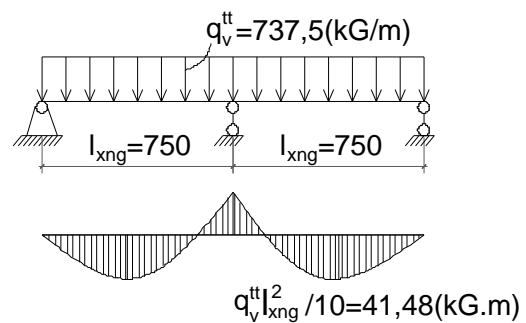
- Chọn thanh văng và chống xiên có tiết diện  $a \times b = 6 \times 6$ (cm)

- Sử dụng các cây chống đơn để chống đỡ ván khuôn đáy dầm. Chọn cây chống đơn loại K103 có chiều cao tối thiểu 2400 mm và chiều cao tối đa là 3900 (mm).

- Tính toán kiểm tra ván đáy dầm.

Từ bảng tổ hợp ván khuôn ta thấy tấm ván khuôn dưới đáy dầm chính D1(220×700 mm) là tấm ván nguy hiểm nhất. Vậy ta tiến hành tính toán và kiểm tra với tấm ván khuôn này. Tấm ván khuôn này có bề rộng  $b_v = 220$  (mm) và  $l_{xng} = 750$ (mm)

+ Sơ đồ tính: Coi tấm ván khuôn đáy dầm làm việc như một dầm liên tục chịu tải trọng phân bố đều tựa trên các gối tựa là các xà ngang đỡ ván đáy dầm. Ta có sơ đồ tính như hình vẽ bên:



+ Tải trọng tác dụng lên tấm ván.

•  $q_1$ : Tải trọng bản thân tấm ván khuôn có hệ số vượt tải  $n_1 = 1,1$ . Với ván khuôn thép định hình có:  $q^{tc} = 20$ (kG/m<sup>2</sup>)

$$q_1^{tc} = 20 \times 0,25 = 5 \text{ (kG/m)}$$

$$q_1 = n_1 \cdot q_1^{tc} = 1,1 \times 5 = 5,5 \text{ (kG/m)}$$

•  $q_2$ : Trọng lượng của dầm BTCT với hệ số vượt tải  $n_2 = 1,2$ .

$$q_2^{tc} = \gamma_{bt} \cdot b \cdot h + 100 \cdot b$$

Trong đó:  $\gamma_{bt}$  - Trọng lượng riêng của bê tông;  $\gamma_{bt} = 2500$ (kG / m<sup>3</sup>).

b - Bề rộng dầm;  $b = 0,22$ (m)

h - Chiều cao dầm;  $h = 0,7$ (m)

100: - Trọng lượng của cốt thép trong bê tông.

$$q_2^{tc} = (\gamma_{bt}.h + 100).b = (2500.0,7 + 100).0,25 = 480 \text{ (kG / m)}.$$

$$q_2^{tt} = n_2.q_2^{tc} = 1,2.480 = 576 \text{ (kG / m)}.$$

- $q_3$ : Tải trọng do trút vữa bê tông có hệ số vượt tải  $n_3 = 1,3$ . Với biện pháp đổ bê tông bằng bơm bê tông nên ta lấy  $q^{tc} = 400 \text{ (kG / m}^2\text{)}$

$$q_3^{tc} = 400.0,3 = 120 \text{ (kG / m)}.$$

$$q_3^{tt} = n_3.q_3^{tc} = 1,3.120 = 156 \text{ (kG / m)}.$$

- $q_4$ : Tải trọng do đầm bê tông có hệ số vượt tải  $n_4 = 1,3$ . Với đầm dùi có đường kính  $d = 70 \text{ mm}$  nên ta lấy  $q^{tc} = 200 \text{ (kG / m}^2\text{)}$

$$q_4^{tc} = 200.0,3 = 60 \text{ (kG / m)}.$$

$$q_4^{tt} = n_4.q_4^{tc} = 1,3.60 = 78 \text{ (kG / m)}.$$

- Chú ý: Trong 2 giá trị  $q_3$  và  $q_4$  ta lấy giá trị lớn hơn vì trong lúc thi công khi trút vữa thì không đầm bê tông còn khi đầm bê tông thì không trút vữa hay 2 tải trọng này không tác dụng đồng thời.

Với  $q_3^{tc} = 120 \text{ (kG / m)} > q_4^{tc} = 60 \text{ (kG / m)}$ ;  $q_3^{tt} = 156 \text{ (kG / m)} > q_4^{tt} = 78 \text{ (kG / m)}$  nên ta lấy giá trị  $q_3$  vào tính toán.

- Tổng tải trọng tác dụng lên tấm ván là:

$$q_v^{tc} = q_1^{tc} + q_2^{tc} + q_3^{tc} = 5 + 480 + 120 = 605 \text{ (kG / m)}.$$

$$q_v^{tt} = q_1^{tt} + q_2^{tt} + q_3^{tt} = 5,5 + 576 + 156 = 737,5 \text{ (kG / m)}.$$

+ Kiểm tra bền theo TTGH1.

$$\text{Điều kiện kiểm tra: } \sigma = \frac{M_{\max}}{W} \leq R$$

$$\text{Trong đó: } M_{\max} = \frac{q_v^{tt}.l_{xng}^2}{10} = \frac{737,5.0,75^2}{10} \approx 41,484 \text{ (kG.m)}.$$

Với tấm ván khuôn có  $b_v = 220 \text{ (mm)}$  tra bảng ta được  $W = 7,7 \text{ (cm}^3\text{)}$

$R$ : là cường độ tính toán của thép làm ván khuôn  $R = 2100 \text{ (kG / cm}^3\text{)}$

$$\text{ta có: } \sigma = \frac{M_{\max}}{W} = \frac{41,484.10^2}{7,7} = 538,75 \text{ (kG / cm}^2\text{)} < R = 2100 \text{ (kG / cm}^2\text{)}.$$

Vậy tấm ván thỏa mãn điều kiện bền.

+ Kiểm tra võng theo TTGH2.

$$\text{Điều kiện kiểm tra: } f = \frac{q_v^{tc}.l_{xng}^4}{128.E.J} \leq [f] = \frac{l_{xng}}{400}$$

Trong đó: E: là mô đun đàn hồi của thép  $E = E_{thép} = 2,1.10^6 (kG / cm^2)$

Với tấm ván khuôn có  $b_v = 220(mm)$  tra bảng ta được  $J=33,9(cm^4)$

$$\text{ta có: } f = \frac{q_v^{tc} . l_{xng}^4}{128 . E . J} = \frac{605 . 10^{-2} . 75^4}{128 . 2,1 . 10^6 . 33,9} \approx 0,021 (cm) < [f] = \frac{l_{xng}}{400} = \frac{75}{400} = 0,1875 (cm).$$

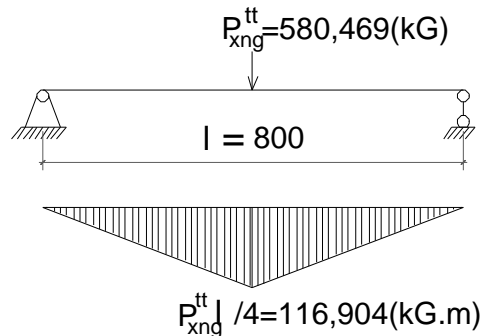
Vậy tấm ván thỏa mãn điều kiện biến dạng.

Vậy với hệ ván khuôn đã tổ hợp như trên đủ khả năng chịu lực.

- Tính toán và kiểm tra xà ngang đỡ ván đáy dầm.

Từ bảng tổ hợp ván khuôn ta thấy xà ngang có diện chịu tải là  $220 \times 750$  mm là nguy hiểm nhất ta tiến hành tính toán và kiểm tra cho xà ngang này.

+ Sơ đồ tính: Coi xà ngang đỡ ván đáy dầm làm việc như một dầm đơn giản chịu tải trọng phân tập trung đặt tại giữa nhịp tựa trên các gối tựa là các cột chống đơn. Ta có sơ đồ tính như hình vẽ bên:



+ Tải trọng tác dụng lên xà ngang là trọng lượng bản thân xà ngang, tải trọng phân bố đều trên bề rộng tấm ván đáy dầm và trọng lượng bản thân ván thành dầm, sườn đứng, thanh văng, chống xiên, bọ gỗ. Các tải trọng được quy về tải trọng tập trung đặt ở giữa nhịp của xà ngang là P.

- $P_1$ : Trọng lượng bản thân của xà ngang có hệ số vượt tải  $n_1 = 1,1$ .

$$P_1^{tc} = \gamma_g . b_{xng} . h_{xng} . l = 630 . 0,08 . 0,1 . 1 = 5,04 (kG).$$

$$P_1^{tt} = n_1 . P_1^{tc} = 1,1 . 5,04 = 5,544 (kG).$$

- $P_2$ : Trọng lượng bản thân của các ván thành dầm, sườn đứng, thanh văng, chống xiên và bọ gỗ có hệ số vượt tải  $n_2 = 1,1$ . Với ván thành dầm có  $q^{tc} = 20 (kG / m^2)$ ; các thanh sườn đứng, thanh văng, chống xiên, bọ gỗ lấy 20 kG.

$$P_2^{tc} = 2 . 20 . 0,6 . 0,75 + 20 = 38 (kG).$$

$$P_2^{tt} = n_2 . P_2^{tc} = 1,1 . 38 = 41,8 (kG).$$

- $P_3$ : Tải trọng do ván khuôn ván đáy dầm truyền xuống.

$$P_3^{tc} = q_v^{tc} . l_{xng} = 605 . 0,75 = 453,75 (kG).$$

$$P_3^{tt} = q_v^{tt} . l_{xng} = 737,5 . 0,75 = 553,125 (kG).$$

- Tổng tải trọng tác dụng lên xà ngang.



$$P_{xng}^{tc} = P_1^{tc} + P_2^{tc} + P_3^{tc} = 5,04 + 38 + 453,75 = 496,79 \text{ (kG)}.$$

$$P_{xng}^{tt} = P_1^{tt} + P_2^{tt} + P_3^{tt} = 5,544 + 41,8 + 533,125 \approx 580,469 \text{ (kG)}.$$

+ Kiểm tra bền theo TTGH1.

$$\text{Điều kiện kiểm tra: } \sigma = \frac{M_{\max}}{W} \leq [\sigma]_g$$

$$\text{Trong đó: } M_{\max} = \frac{P_{xng}^{tt} \cdot l}{4} = \frac{580,469 \cdot 0,8}{4} \approx 116,094 \text{ (kG.m)}.$$

$$W = \frac{b_{xng} \cdot a_{xng}^2}{6} = \frac{8 \cdot 10^2}{6} = 133,333 \text{ (cm}^3\text{)}$$

$[\sigma]_g$ : là cường độ tính toán của gỗ làm xà ngang  $[\sigma]_g = 90 \text{ (kG/cm}^2\text{)}$ .

$$\text{ta có: } \sigma = \frac{M_{\max}}{W} = \frac{116,094 \cdot 10^2}{133,333} = 87,1 \text{ (kG/cm}^2\text{)} < [\sigma]_g = 90 \text{ (kG/cm}^2\text{)}.$$

Vậy xà ngang thỏa mãn điều kiện bền.

+ Kiểm tra võng theo TTGH2.

$$\text{Điều kiện kiểm tra: } f = \frac{P^{tc} \cdot l^3}{48 \cdot E \cdot J} \leq [f] = \frac{l}{400}$$

Trong đó: E: là mô đun đàn hồi của thép  $E = E_g = 1,2 \cdot 10^5 \text{ (kG/cm}^2\text{)}$ .

J: là mô men quán tính trung tâm của tiết diện.

$$J = \frac{b_{xng} \cdot a_{xng}^3}{12} = \frac{8 \cdot 10^3}{12} = 666,667 \text{ (cm}^4\text{)}$$

$$\text{ta có: } f = \frac{P^{tc} \cdot l^3}{48 \cdot E \cdot J} = \frac{496,79 \cdot 80^3}{48 \cdot 1,2 \cdot 10^5 \cdot 666,667} \approx 0,079 \text{ (cm)} \leq [f] = \frac{l}{400} = \frac{80}{400} = 0,2 \text{ (cm)}.$$

Vậy xà ngang thỏa mãn điều kiện biến dạng.

Vậy với kích thước và tiết diện xà ngang đã chọn thì xà ngang đủ khả năng chịu lực.

- Tính toán kiểm tra cột chống.

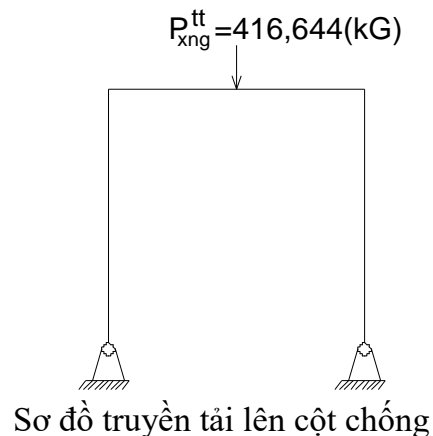
+ Theo sơ đồ truyền tải lên cột chống ta có lực dọc tác dụng lên cột chống là:

$$P_{cc}^{tt} = \frac{P_{xng}^{tt}}{2} = \frac{416,644}{2} = 208,322 \text{ (kG)}.$$

+ Với cột chống K103 có lực tới hạn là:

$$P_{cc}^{tt} = 208,322 \text{ (kG)} < [P] = 1300 \text{ (kG)}.$$

⇒ Cây chống đơn K103 đủ khả năng chịu lực.



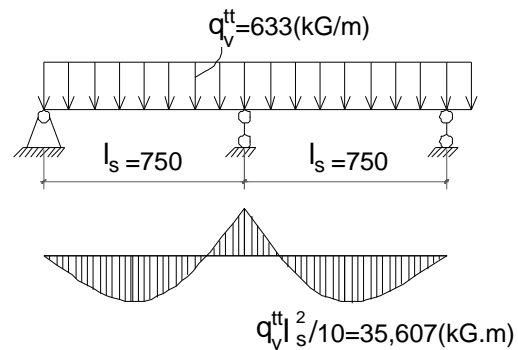
+ Vì sử dụng cây chống thép, và các cây chống đơn được giằng với nhau nên ta không cần kiểm tra ổn định về độ mảnh  $\lambda$ .

- Tính toán kiểm tra ván khuôn thành dầm.

Từ bảng tổ hợp ván khuôn ta thấy tấm ván khuôn HP3015 là tấm ván nguy hiểm nhất. Vậy ta tiến hành tính toán và kiểm tra với tấm ván khuôn này. Tấm ván khuôn này có bề rộng  $b_v=220(\text{mm})$  và  $l_s=100(\text{mm})$ .

- Tính toán và kiểm tra tấm ván:

+ Sơ đồ tính: Coi tấm ván khuôn làm việc như một dầm đơn giản chịu tải trọng phân bố đều tựa trên các gối tựa là các sườn đứng. Ta có sơ đồ tính như hình vẽ bên:



+ Tải trọng tác dụng lên tấm ván.

- $q_1$ : áp lực tĩnh của vữa bê tông tươi có hệ số vượt tải  $n = 1,3$  (vì khi đổ bê tông bằng máy bơm nên áp lực tĩnh của vữa bê tông tươi được tăng lên đáng kể).

$$q_1^{tc} = \gamma_{bt} \cdot H$$

Trong đó  $H$  lấy một trong các giá trị sau:

$$H = H_{ck} : \text{Chiều cao cấu kiện nếu } H_{ck} \leq R_d$$

$$H = R_d : \text{Bán kính tác dụng của đầm bê tông nếu } H_{ck} > R_d$$

$$H = H_{đổ} : \text{Chiều cao đợt đổ bê tông.}$$

Ta có  $H_{ck} = 0,6 (m) < R_d = 0,75 (m)$  nên ta lấy  $H = H_{ck} = 0,6(m)$

$$q_1^{tc} = \gamma_{bt} \cdot H = 2500 \cdot 0,6 = 1500 (kG / m^2).$$

$$q_1^{tt} = n \cdot q_1^{tc} = 1,3 \cdot 1500 = 1950 (kG / m^2).$$

- $q_2$ : áp lực do đầm bê tông. Với đầm dùi có đường kính  $d = 70 \text{ mm}$  lấy

$$q_2^{tc} = 200 (kG / m^2) \text{ với hệ số vượt tải } n = 1,3.$$

$$q_2^{tt} = n \cdot q_2^{tc} = 1,3 \cdot 200 = 260 (kG / m^2).$$

- Tổng tải trọng tác dụng lên  $1m^2$  ván khuôn là:

$$q^{tc} = q_1^{tc} + q_2^{tc} = 1500 + 200 = 1700 (kG / m^2).$$

$$q^{tt} = q_1^{tt} + q_2^{tt} = 1950 + 260 = 2210 (kG / m^2).$$

- Tổng tải trọng tác dụng lên 1m ván khuôn HP2515 là:

$$q_v^{tc} = q^{tc} \cdot b_v = 1700 \cdot 0,3 = 510 (kG / m).$$

$$q_v'' = q'' \cdot b_v = 2210 \cdot 0,25 = 633 \text{ (kG / m)}.$$

+ Kiểm tra bền theo TTGH1.

$$\text{Điều kiện kiểm tra: } \sigma = \frac{M_{\max}}{W} \leq R$$

$$\text{Trong đó: } M_{\max} = \frac{q_v'' \cdot l_s^2}{10} = \frac{633 \cdot 0,75^2}{10} = 35,607 \text{ (kG.m)}.$$

Với tấm ván khuôn có  $b_v = 220 \text{ (mm)}$  tra bảng ta được  $W = 5,2 \text{ (cm}^3\text{)}$ .

$R$ : là cường độ tính toán của thép làm ván khuôn  $R = 2100 \text{ (kG / cm}^2\text{)}$ .

$$\text{ta có: } \sigma = \frac{M_{\max}}{W} = \frac{31,078 \cdot 10^2}{5,2} \approx 597,65 \text{ (kG / cm}^2\text{)} < R = 2100 \text{ (kG / cm}^2\text{)}.$$

Vậy tấm ván thỏa mãn điều kiện bền.

+ Kiểm tra võng theo TTGH2.

$$\text{Điều kiện kiểm tra: } f = \frac{q_v^{tc} \cdot l_s^4}{128 \cdot E \cdot J} \leq [f] = \frac{l_s}{400}$$

Trong đó:  $E$ : là mô đun đàn hồi của thép  $E = E_{\text{thép}} = 2,1 \cdot 10^6 \text{ (kG / cm}^2\text{)}$ .

Với tấm ván khuôn có  $b_v = 220 \text{ (mm)}$  tra bảng ta được  $J = 23,7 \text{ (cm}^4\text{)}$ .

$$\text{ta có: } f = \frac{q_v^{tc} \cdot l_s^4}{128 \cdot E \cdot J} = \frac{425 \cdot 10^{-2} \cdot 75^4}{128 \cdot 2,1 \cdot 10^6 \cdot 23,7} \approx 0,0211 \text{ (cm)} < [f] = \frac{l_s}{400} = \frac{75}{400} = 0,1875 \text{ (cm)}.$$

Vậy tấm ván thỏa mãn điều kiện biến dạng.

Vậy với hệ ván khuôn đã tổ hợp như trên đủ khả năng chịu lực.

- Tính toán và kiểm tra sườn đứng.

Dựa vào bảng tổ hợp ván khuôn ta thấy thanh sườn đứng có diện phân tải là  $l_s = 750 \text{ (mm)}$  là nguy hiểm nhất. Ta lấy thanh sườn đó ra để tính toán.

+ Sơ đồ tính: Coi thanh sườn làm việc như dầm liên tục chịu tải trọng phân bố đều tựa lên các gối tựa là các thanh chống sườn. Ta có sơ đồ tính như hình vẽ.

Chọn tiết diện sườn  $a_s \times b_s = 80 \times 60 \text{ (mm)}$ .

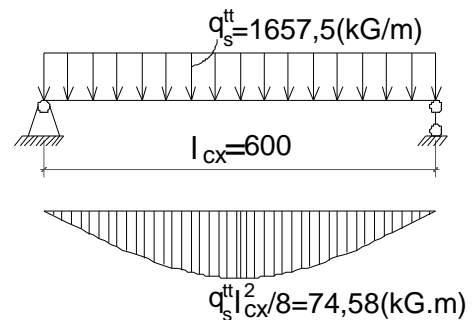
+ Tải trọng tác dụng: do ván truyền vào.

$$q_s^{tc} = q^{tc} \cdot l_s = 1700 \cdot 0,75 = 1275 \text{ (kG / m)}.$$

$$q_s'' = q'' \cdot l_s = 2210 \cdot 0,75 = 1657,5 \text{ (kG / m)}.$$

+ Kiểm tra theo TTGH1 (độ bền).

$$\text{Ta có điều kiện kiểm tra: } \sigma = \frac{M_{\max}}{W} \leq [\sigma]$$



Trong đó:  $M_{\max} = \frac{q_s'' \cdot l_{cx}^2}{8} = \frac{1657,5 \cdot 0,6^2}{8} = 74,588 \text{ (kG.m)}$ .

$$W = \frac{b_s \cdot a_s^2}{6} = \frac{8 \cdot 10^2}{6} = 133,333 \text{ (cm}^3\text{)}$$

$[\sigma]_g$  : là ứng suất cho phép của gỗ;  $[\sigma]_g = 90 \text{ (kG / cm}^2\text{)}$

ta có:  $\sigma = \frac{M_{\max}}{W} = \frac{74,588 \cdot 10^2}{133,333} = 55,941 \text{ (kG / cm}^2\text{)} \leq [\sigma] = 90 \text{ (kG / cm}^2\text{)}$ .

Vậy thanh sườn đứng thỏa mãn điều kiện bền.

+ Kiểm tra theo TTGH2 (độ võng).

Điều kiện kiểm tra:  $f = \frac{5q_s^{tc} \cdot J_{cx}^4}{384 \cdot E \cdot J} \leq [f] = \frac{l_{cx}}{400}$

Trong đó: E: là mô đun đàn hồi của gỗ  $E = E_g = 1,2 \cdot 10^5 \text{ (kG / cm}^2\text{)}$ .

J : là mô men quán tính của tiết diện.

$$J = \frac{b_s \cdot a_s^3}{12} = \frac{8 \cdot 10^3}{12} = 666,667 \text{ (cm}^4\text{)}$$

$$\Rightarrow f = \frac{5q_s^{tc} \cdot J_{cx}^4}{384 \cdot E \cdot J} = \frac{5 \cdot 1275 \cdot 10^{-2} \cdot 60^4}{384 \cdot 1,2 \cdot 10^5 \cdot 666,667} \approx 0,0269 \text{ (cm)} \leq [f] = \frac{l_{cx}}{400} = \frac{60}{400} = 0,15 \text{ (cm)}$$

Vậy thanh sườn đứng thỏa mãn điều kiện võng.

- Kiểm tra chống xiên.

Với các thanh chống của ván khuôn dầm thường là rất ngắn và tận dụng những thanh gỗ dư thừa nên ta không cần phải kiểm tra độ ổn định cho những thanh chống này. Với kích thước của các thanh chống là 6×6 cm đủ khả năng chịu lực.

Vậy với hệ ván khuôn đã tổ hợp như trên đủ khả năng chịu lực.

### 9.2.3. Thiết kế vòm khuôn sàn

#### 9.2.3.1. Tính ván khuôn sàn : S<sub>3.4</sub>

- Ván khuôn sàn được tạo bởi các tấm ván nhỏ ghép lại với nhau tạo thành một tấm lớn ván khuôn sàn được kê lên xà gồ và xà gồ được kê lên cột chống . Vì vậy khoảng cách giữa các xà gồ cần phải thiết kế để đảm bảo độ võng của ván sàn .

- Để tính toán ván khuôn sàn ta cắt một dải bản rộng b = 1 m dọc theo ván khuôn của sàn.

a. Xác định tải trọng tính toán ( tải trọng phân bố đều)

Chọn ván sàn dày 3 cm

\* Tĩnh tải tác dụng lên sàn :

- Trọng lượng BTCT :

$$g^{tc}_1 = 0,12 \cdot 2500 \cdot 1 = 300 \text{ kg/m}$$

$$g^{tt}_1 = g^{tc}_1 \cdot n = 300 \cdot 1,2 = 360 \text{ kg/m}$$

- Trọng lượng ván :

$$g^{tc}_2 = 0,03 \cdot 800 = 24 \text{ kg/m}$$

$$g^{tt}_2 = g^{tc}_2 \cdot n = 24 \cdot 1,1 = 26,4 \text{ kg/m}$$

\* Hoạt tải tác dụng lên sàn :

- Do người và phương tiện vận chuyển :

$$P^{tc}_1 = 250 \text{ kg/m}$$

$$P^{tt}_1 = 250 \cdot 1,3 = 325 \text{ kg/m}$$

- Do đổ bê tông :

$$P^{tc}_2 = 400 \text{ kg/m}$$

$$P^{tt}_2 = 400 \cdot 1,3 = 520 \text{ kg/m}$$

Do đầm bê tông :

$$P^{tc}_3 = 200 \text{ kg/m}$$

$$P^{tt}_3 = 200 \cdot 1,3 = 260 \text{ kg/m}$$

→ Tổng tải trọng:

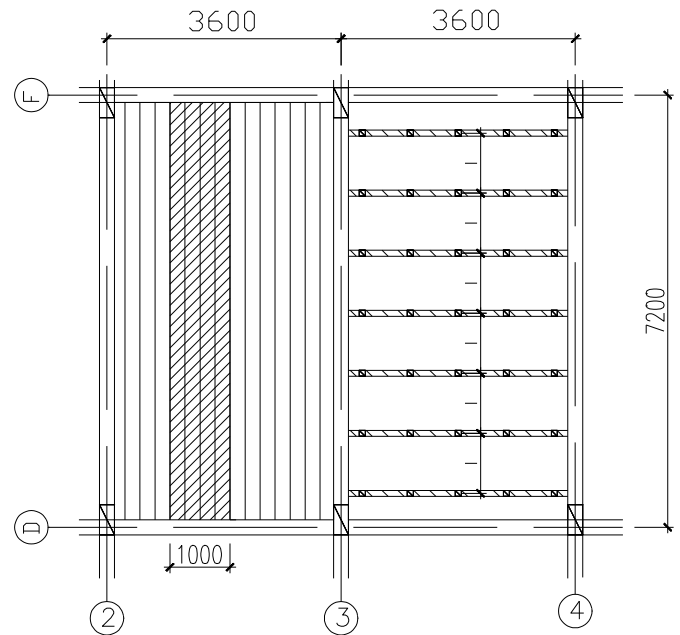
$$q^{tc} = g^{tc}_1 + g^{tc}_2 + P^{tc}_1 + \max(P^{tc}_2 + P^{tc}_3) = 300 + 24 + 250 + 400 = 974 \text{ kg/m}$$

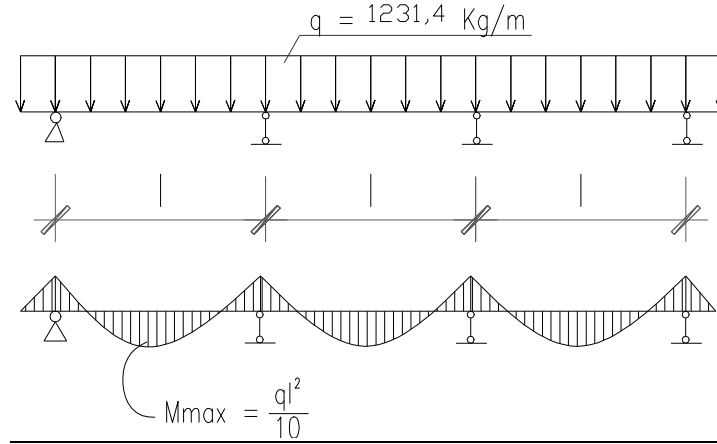
$$q^{tt} = g^{tt}_1 + g^{tt}_2 + P^{tt}_1 + \max(P^{tt}_2 + P^{tt}_3) = 360 + 26,4 + 325 + 520 = 1231,4 \text{ kg/m}$$

b. Sơ đồ tính

- Coi bản là dầm liên tục có gối tựa tại vị trí kê lên xà gồ .

\* Sơ đồ tính :





c. Tính toán khoảng cách giữa các xà gồ :

- Coi ván là một dầm liên tục gối lên các gối tựa là các xà gồ có tải trọng phân bố đều

$$q^{tt} = 1231,4 \text{ kg/m}$$

\* Mômen kháng uốn của ván khuôn  $W = \frac{b.h^2}{6} = \frac{100.3^2}{6} = 150 \text{ cm}^3$

\* Mô men quán tính của ván khuôn:  $J = \frac{b.h^3}{12} = \frac{100.3^3}{12} = 225 \text{ cm}^4$

- Điều kiện bền:

$$M_{\max} = \frac{q'' \cdot l^2}{10} \leq [\sigma] \cdot W$$

$$+) L_{xg} \leq \sqrt{\frac{10 \cdot W \cdot [\sigma]}{q''}} = \sqrt{\frac{10 \cdot 150 \cdot 90}{12,31}} =$$

107 cm

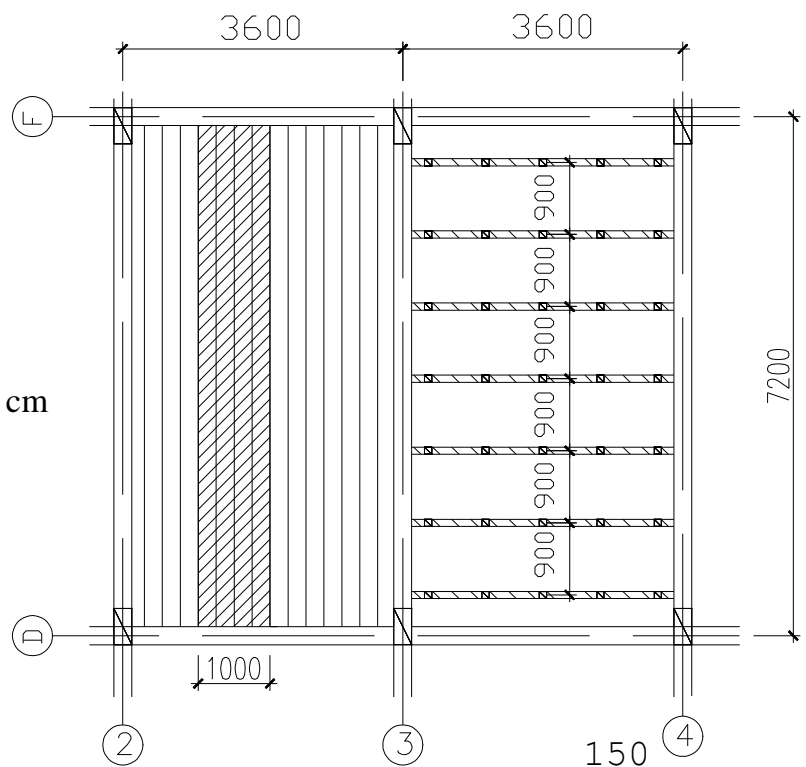
Chọn  $l_{xg} = 90 \text{ cm}$

\* Chiều dài của ô sàn :

$$L_s = L_n - b_{dc} - 2 \cdot \delta_{vk} = 720 - 22 - 2 \times 3 = 692 \text{ cm}$$

\* Số xà gồ cho 1 ô sàn :

$$N_{xagò} = \left( \frac{L_s}{l_c} + 1 \right) = \left( \frac{692}{90} + 1 \right) = 8 \text{ xà gồ}$$



\* Kiểm tra độ võng theo công thức:

$$f_{tt} = \frac{q^{tc} \cdot l^4}{128 \cdot E \cdot J}$$

$$f_{tt} = \frac{9,74 \cdot 90^4}{128 \cdot 10^5 \cdot 225} = 0,221 \text{ cm}$$

\* Độ võng cho phép:

$$[f] = \frac{l}{400} = \frac{90}{400} = 0,225 \text{ cm}$$

$f_{tt} = 0,221 \text{ cm} < [f] = 0,225 \text{ cm}$  Vậy ván khuôn đảm bảo điều kiện về độ võng và khoảng cách các xà gồ  $l = 90 \text{ cm}$  là hợp lý

### 9.2.3.2. Tính toán khoảng cách giữa các cột chống xà gồ :

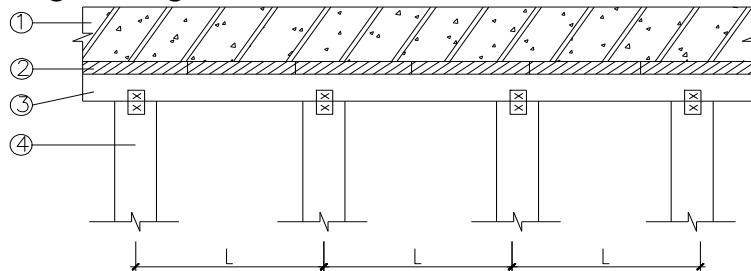
Coi xà gồ là các dầm liên tục đặt lên các gối tựa tại các vị trí kê lên cột chống

Xà gồ chịu tải trọng từ ván sàn truyền xuống và bản thân trọng lượng của xà gồ

Chọn xà gồ có kích thước  $b \times h = 8 \times 10 \text{ cm}$

a. Xác định tải trọng tác dụng lên xà gồ :

\* Tải trọng tác dụng lên xà gồ:



- ① Sụn bt ct dày 10 cm
- ② v, n khu «n sụn dày 3 cm
- ③ xà gồ 8x10 cm
- ④ c@y chèo

- Trọng lượng bản thân xà gồ:

$$g^{tc} = \gamma_g \cdot b \cdot h = 800 \cdot 0,08 \cdot 0,1 = 6,4 \text{ kg/m}$$

$$g^{tt} = g^{tc} \cdot n = 6,4 \cdot 1,1 = 7 \text{ kg/m}$$

- Từ sàn truyền xuống

$$q^{tc} = l \cdot q_{san}^{tc} = 0,9 \cdot 974 = 876,6 \text{ Kg/m}$$

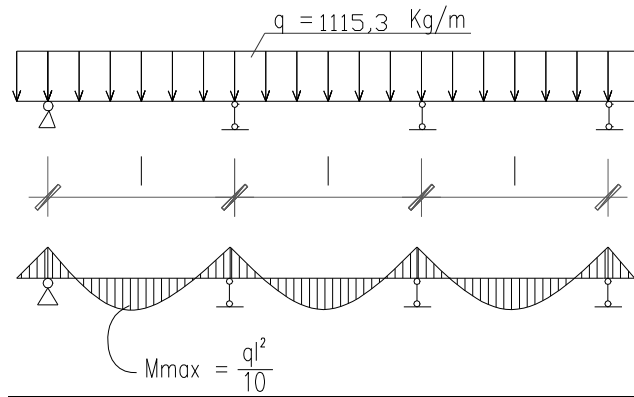
$$q^{tt} = l \cdot q_{san}^{tt} = 0,9 \cdot 1231,4 = 1108,3 \text{ Kg/m}$$

⇒ Tổng tải trọng tác dụng lên xà gồ:

$$q_{xg}^{tc} = g^{tc} + q^{tc} = 6,4 + 876,6 = 883 \text{ Kg/m}$$

$$q_{xg}^{tt} = g^{tt} + q^{tt} = 7 + 1108,3 = 1115,3 \text{ Kg/m}$$

b. Sơ đồ tính :



c. Tính toán khoảng cách giữa các cột chống :

- Coi ván là một dầm liên tục gối lên các gối tựa là các xà gồ có tải trọng phân bố đều

$$q^{tt} = 1115,3 \text{ kg/m}$$

\* Mômen kháng uốn của ván khuôn  $W = \frac{b.h^2}{6} = \frac{8 \times 10^2}{6} = 133,3 \text{ cm}^3$

\* Mô men quán tính của ván khuôn:  $J = \frac{b.h^3}{12} = \frac{8 \times 10^3}{12} = 666,7 \text{ cm}^4$

- Điều kiện bền:

$$M_{\max} = \frac{q^{tt} \cdot l^2}{10} \leq [\sigma] \cdot W$$

$$+) L_{cc} \leq \sqrt{\frac{10 \cdot W \cdot [\sigma]}{q^{tt}}} = \sqrt{\frac{10 \cdot 133,3 \cdot 110}{1115,3}} = 115 \text{ cm}$$

Chọn  $l_{cc} = 90 \text{ cm}$

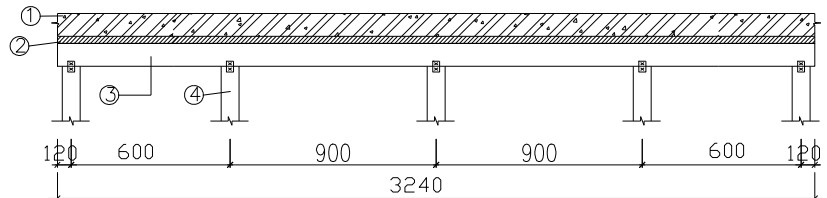
\* Chiều dài của xà gồ :

$$L_{xàgồ} = B - b_d - 2 \cdot \delta_{vk} = 360 - 30 - 2 \cdot 3 = 324 \text{ cm}$$

\* Số cột chống cho 1 xà gồ :

$$n_{c1} = \left( \frac{L_{xg}}{l_{cc}} + 1 \right) = \frac{324}{90} + 1 = 5 \text{ cột}$$

\* Bố trí cột chống cho 1 xà gồ:



- ① Sụn bt ct dày 10 cm
- ② v, n khu «n sụn dày 3 cm
- ③ xụ gá 8x10 cm
- ④ c@y chềng



\* Kiểm tra độ võng của xà gồ :

$$f_{tt} = \frac{q^{tc} \cdot l^4}{128 \cdot E \cdot J}$$

$$f_{tt} = \frac{8,83 \cdot 90^4}{128 \cdot 10^5 \cdot 666,7} = 0,068 \text{ cm}$$

\* Độ võng cho phép:

$$[f] = \frac{l}{400} = \frac{90}{400} = 0,22 \text{ cm}$$

$$f_{tt} = 0,068 \text{ cm} < [f] = 0,22 \text{ cm}$$

⇒ Vậy xà gồ đảm bảo điều kiện về độ võng và khoảng cách các cột chống  $l = 90 \text{ cm}$  là đảm bảo an toàn.

### 9.2.3.3. Tính toán cột chống xà gồ :

Chọn tiết diện cột chống:  $b \times h = 10 \times 10 \text{ cm}$

Chiều dài cột chống:  $L_{cc} = H_1 - h_s - \delta_{vd} - h_n - h_d$

Trong đó:

$H_1$  : Chiều cao tầng 1,  $H_1 = 4,5 \text{ m}$

$h_s$  : Chiều dày sàn  $h_s = 0,12 \text{ m}$

$\delta_{vd}$  : Bề dày ván đáy,  $\delta_{vd} = 0,03 \text{ m}$

$h_n$  : Chiều cao nệm,  $h_n = 0,1 \text{ m}$

$h_d$  : Chiều dày tấm đệm,  $h_d = 0,03 \text{ m}$

$$\rightarrow L_{cc} = 4,5 - 0,12 - 0,03 - 0,1 - 0,03 = 4,22 \text{ m}$$

Liên kết ở hai đầu cột chống là liên kết khớp

$$\rightarrow \text{Chiều dài tính toán } L_0 = L_{cc} = 4,22 \text{ m}$$

Tải trọng tác dụng lên cột chống:  $N = L_{cc} \cdot q^{tt}_{cc}$

$L$ : Khoảng cách giữa các cột chống  $L = 0,9 \text{ m}$

$$\rightarrow N = 0,9 \cdot 1115,3 = 1003,8 \text{ kg}$$

+ Mô men quán tính của cột chống:

$$\rightarrow \text{Bán kính quán tính: } r = \frac{a}{\sqrt{12}} = \frac{0,1}{\sqrt{12}} = 0,029 \text{ m}$$

$$+ \text{Độ mảnh: } \lambda = \frac{l_0}{r} = \frac{4,22}{0,029} = 145,5$$

Tra bảng ta được:  $\varphi = 0,18$

Theo điều kiện ổn định:

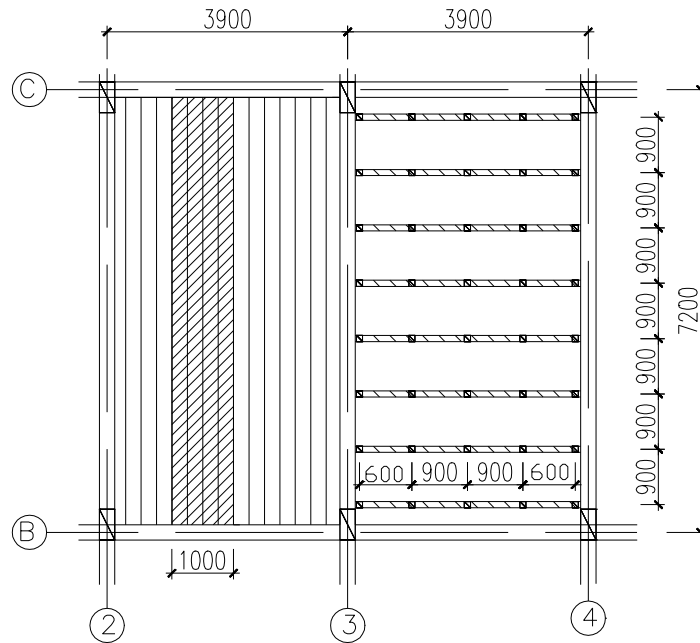


$$\sigma = \frac{N}{\phi.F} = \frac{1003,8}{0,18.10.10} = 55,8 \text{ kg/cm}^2$$

ta có:  $\sigma < [\sigma] = 110 \text{ kg/cm}^2$

⇒ Vậy cột chống đã thỏa mãn điều kiện ổn định và điều kiện bền

⇒ Tính toán tương tự ta có mặt bằng cấu tạo thiết kế ván khuôn, xà gồ, cột chống cho sàn : **S<sub>3,4-CD</sub>**



### 9.3. Tính toán chọn máy và phương tiện thi công

Chọn máy thi công công trình gồm:

- + Máy vận chuyển lên cao: Cần trục tháp, máy vận thăng.
- + Đầm dùi, đầm bàn.
- + Xe ô tô vận chuyển bê tông thương phẩm.

#### 9.3.1. 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. 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 voi 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:  $R_{yc}$

9.3.1.1. Sức nâng yêu cầu:

Trọng lượng vật nâng ứng với vị trí xa nhất trên công trình là thùng đổ bê tông dung tích  $2m^3$

$$Q_{yc} = q_{ck} + \sum q_t$$

$q_{ck}$ : trọng lượng thùng đổ bê tông, chọn thùng có dung tích  $2m^3$  (tính toán  $1,8 m^3$ )

$\sum q_t$ : trọng lượng các phụ kiện treo buộc, lấy là  $0,1T$

$$\text{Vậy } Q_{yc} = 1,8 \times 2,5 + 0,1 = 4,6 T$$

9.3.1.2. Tính chiều cao nâng hạ vật:  $H_{yc} = H_{ct} + H_{at} + H_{ck} + H_t$  (m)

Trong đó :

$H_{ct}$ : Chiều cao của công trình;  $H_{ct} = 20,8$  m

$H_{at}$ : Khoảng an toàn;  $H_{at} = 1$  m

$H_{ck}$ : Chiều cao cấu kiện cầu lắp;  $H_{ck} = 2$  m

$H_t$ : Chiều cao thiết bị treo buộc;  $H_t = 1,5$  m

$$\text{Vậy chiều cao cần thiết của cần trục là : } H_{yc} = 20,8 + 1 + 2 + 1,5 = 25,3 \text{ (m)}$$

9.3.1.3. Bán kính nâng vật:

Trong đó:

$$R_{yc} = \sqrt{(B + S)^2 + \left(\frac{L}{2}\right)^2}$$

$L = 59$  m: Chiều dài của nhà.

$B = 17$  m: Bề rộng của nhà.

$$S = r/2 + b_0 + b_g + a = 0,6 + 0,3 + 1,2 + 2 = 4,1 \text{ m.}$$

$S$  là khoảng cách từ tâm quay của cần trục đến mép công trình.

$r = 1,2$  m: bề rộng cần trục.

$b_g = 1,2$  m: Chiều rộng của dàn giáo.

$b_0 = 0,3$  m: Khoảng cách từ giáo đến mép công trình.

$a = 2$  m: Khoảng cách an toàn, đã bao gồm cả bề rộng lưới an toàn.

$$\text{Vậy: } R_{yc} = \sqrt{(17 + 4,1)^2 + (59/2)^2} = 36,27 \text{ m}$$

Dựa vào các thông số tính toán trên và do đặc điểm công trình có chiều dài lớn, ta chọn cần trục tháp di chuyển trên ray.

Ta chọn cần trục KB-404:

Các thông số kỹ thuật của cần trục:

Chiều cao nâng lớn nhất:  $H_{\max} = 37,3 \text{ m}$

Tầm với lớn nhất:  $R_{\max} = 26,6 \text{ m}$

Trọng lượng nâng:  $Q_{\min} = 5,8 \text{ T}$ ,  $Q_{\max} = 7,1 \text{ T}$

Vận tốc nâng:  $V_n = 20 \text{ m/phút}$

Vận tốc quay:  $V_q = 0,45 \text{ vòng/ phút}$ .

Vận tốc di chuyển xe con:  $V_{dcx} = 18 \text{ m/phút}$ .

#### 9.3.1.4. Kiểm tra năng suất của cần trục tháp:

Năng suất tính toán của cần trục chính là năng suất đổ bê tông của nó và được tính theo công thức:

$$N_s = 8 \cdot Q \cdot n_{ck} \cdot K_{tt} \cdot K_{tg} \text{ (m}^3\text{/ca)}$$

Trong đó:

$$Q = 4,6 \text{ T}, \quad n_{ck} = \frac{3600}{t_{ck}}$$

$$t_{ck} = E \cdot (T_1 + T_2)$$

$E = 0.8$  là hệ số kết hợp đồng thời các động tác

$$T_1 = T_{\text{nâng}} + T_{\text{hạ}} + T_{\text{quay}}$$

$$T_{\text{nâng}} = \frac{H}{V_{\text{nâng}}} = \frac{20,8}{20} = 1,04$$

$$T_{\text{hạ}} = T_{\text{nâng}} = 63 \text{ giây}$$

$$T_{\text{quay}} = 2 \cdot \frac{0,5 \cdot 60}{0,45} = 133 \text{ giây}$$

$$\Rightarrow T_1 = 63 + 63 + 133 = 259 \text{ giây}$$

$T_2$ : thời gian thao tác thủ công gồm móc, tháo, cầu, trút vữa bê tông, lấy

$$T_2 = 180 \text{ s}$$

$$\Rightarrow T_{ck} = 0.8(259 + 180) = 352 \text{ giây}$$

$$\Rightarrow n_{ck} = 3600/352 = 10$$

$K_{tt} = 0.8$  là hệ số sử dụng tải trọng

$K_{tg} = 0.85$  là hệ số sử dụng thời gian.

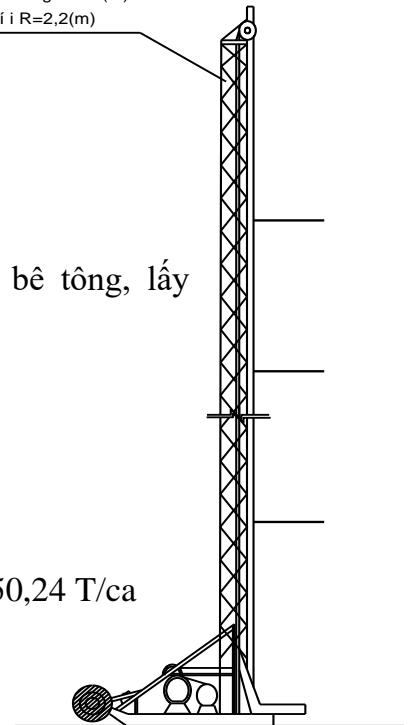
Vậy năng suất cần trục trong 1 ca là:  $N_s = 8 \times 4,6 \times 10 \times 0.8 \times 0.85 = 250,24 \text{ T/ca}$

Thể tích bê tông cần vận chuyển trong một ca là:

$$N_{ca} = 10 \cdot 1,8 \cdot 0,8 \cdot 0,85 \cdot 8 = 97,92 \text{ m}^3\text{/ca}$$

#### 9.3.2. Chọn máy vận thăng nâng vật liệu

M, y v ãn t h ñ ng t p 12  
S  c n  ng Q=0.5(T)  
Ş  c cao n  ng H=27(m)  
T  m v đi R=2,2(m)



Do công trình có tổng chiều cao là 20,8 m. Để phục vụ cho các công tác thi công công trình, chúng ta cần giải quyết các vấn đề vận chuyển ván khuôn và cốt thép cũng như vật liệu xây dựng khác lên cao. Do đó ta cần chọn phương tiện vận chuyển lên cao cho thích hợp với yêu cầu thực tế cũng như điều kiện thi công của công trường.

Hiện nay có rất nhiều loại máy móc thiết bị có thể phục vụ cho công tác vận chuyển lên cao có thể đáp ứng được cho công trường. Nhưng để đảm bảo về tính kinh tế trong thi công ta chọn máy vận thăng tải để vận chuyển vật liệu cho công trường.

- Chọn máy vận thăng TP -12 (theo sổ tay chọn máy xây dựng của Nguyễn Tiên Thu) có các thông số sau:

Mã hiệu	Sức nâng (tấn)	Độ cao nâng (m)	Tầm với R (m)	Vận tốc nâng (m/s)	Trọng lượng (Tấn)
TP - 12	0,5	27	1,3	3	2,2

### 9.3.3. Chọn máy đầm dùi cho cột:

– Khối lượng BT trong cột ở tầng lớn nhất có giá trị  $V= 32,92\text{m}^3/\text{ca}$ .

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	$\text{M}^3/\text{h}$	3,15

– Năng suất đầm được xác định theo công thức:

$$N=2.k.r_0^2.\Delta.3600/(t_1+t_2)$$

Trong đó:

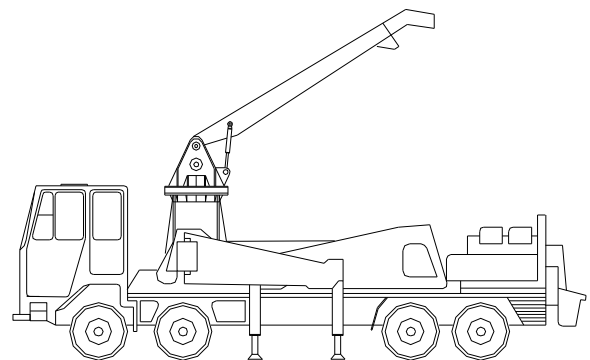
$r_0$ : Bán kính ảnh hưởng của đầm lấy 0,3m

$\Delta$ : Chiều dày lớp BT cần đầm 0,25m

$t_1$ : Thời gian đầm BT  $\Rightarrow t_1= 30\text{s}$

$t_2$ : Thời gian di chuyển đầm từ vị trí này sang vị trí khác lấy  $t_2=6\text{s}$

k: Hệ số hữu ích lấy  $k= 0,7$



**OÂTÔ BƠM BÊTÔNG**

Vậy:  $N=2.0,7.0,3^2.0,25.3600/(30+6) = 3,15 \text{ m}^3/\text{h}$

– Năng suất của một ca làm việc:

$N = 8.3,15.0,85 = 21,42 \text{ m}^3/\text{ca} \Rightarrow$  chọn 2 cái .

$N = 42,84 > 32,92 \text{ m}^3/\text{ca}$ . Vậy chọn đầm dùi thỏa mãn.

– Để đề phòng hỏng hóc khi thi công, ta chọn 4 đầm dùi.

9.3.4. Chọn máy đầm bàn cho bê tông sàn:

Diện tích của đầm bê tông cần đầm trong 1 ca lớn nhất là:  $S = 690,14 \text{ m}^2/\text{ca}$ .

Ta chọn máy đầm bàn U7 có các thông số kỹ thuật sau:

+Thời gian đầm bê tông: 50s

+Bán kính tác dụng:  $20 \div 30 \text{ cm}$ .

+Chiều sâu lớp đầm:  $10 \div 30 \text{ cm}$

+Năng suất:  $25 \text{ m}^2/\text{h}$

Theo bảng các thông số kỹ thuật của đầm U7 ta có năng suất của đầm là  $25 \text{ m}^2/\text{h}$ .

Nếu ta lấy  $k=0,8$  thì năng suất máy đầm là:  $N=0,8.25.8.6=960 \text{ m}^2/\text{ca} > 690,14 \text{ m}^2/\text{ca}$ .

Chọn máy đầm bàn U7 có năng suất  $25 \text{ m}^2/\text{h}$ .

Chọn 12 máy đề phòng hỏng hóc khi thi công.

9.3.5. Chọn máy bơm bê tông:

Cơ sở để chọn máy bơm căn cứ vào khối lượng bê tông bơm cho sàn.

- Khoảng cách từ trạm trộn bê tông đến công trình, đường xá vận chuyển,..

- Dựa vào năng suất máy bơm thực tế trên thị trường.

Khối lượng bê tông đầm sàn là  $131,29 \text{ m}^3$ .

Chọn máy bơm bê tông Putzmeister với các thông số kỹ thuật sau:

Bơm cao: 49.1m, bơm ngang: 38.6m, lưu lượng  $90 \text{ m}^3/\text{h}$ , áp suất bơm 150 bar,

Chiều dài xylanh 140cm, đường kính xy lanh 20cm.

9.3.6. Chọn xe vận chuyển bê tông

Ta vận chuyển bê tông bằng xe ô tô chuyên dùng, thùng tự quay. Các loại xe máy chọn lựa theo mã hiệu của công ty bê tông thương phẩm.

Chọn loại xe có thùng tự quay mã hiệu SB-92B có các thông số kỹ thuật sau.

+ Dung tích thùng trộn  $q= 6 \text{ m}^3$

+ Ô tô hãng KAMAZ-5511

+ Dung tích thùng nước  $q= 0,75 \text{ m}^3$

+ Công suất động cơ = 40W

+ Tốc độ quay thùng trộn 9-15,5 vòng/phút

- + Độ cao phối liệu vào 3,5m
- + Thời gian đổ bê tông ra : 10 phút
- + Trọng lượng xe có bê tông = 21,85T
- Số giờ bơm cần :  $T = \frac{131,29}{90.0,5} = 3$  giờ

(0.5 là hiệu suất làm việc của máy bơm )

Sử dụng trạm trộn bê tông Nam Sài Gòn 1&2 cách 23,4 km

Thời gian cho một chuyến xe đi và về:

$$t = t_l + \frac{L}{V_{tb}} + t_d + \frac{L}{V_{tb}} + t_{ch}$$

$t_l$ : thời gian cho vật liệu lên xe,  $t_l=0.25$  giờ

$t_d$ : thời gian đổ xuống,  $t_d = 0.2$  giờ

$t_{ch}$ : thời gian chờ và tránh xe,  $t_{ch}=0.1$  giờ.

L: cự ly vận chuyển, L= 23,4 km.

$V_{tb}$ : Vận tốc trung bình của xe,  $V_{tb}=40$  km/h

giờ  $t = 0,25 + 23,4/40 + 0,2 + 23,4/40 + 0,1 = 1,72$  (giờ)

số chuyến cần thiết của mỗi xe:  $m = \frac{T - T_o}{t}$

T: thời gian dự kiến đổ bê tông, T= 2 giờ

$T_o$ : thời gian tổn thất,  $T_o=0.2$  giờ.

do đó:  $m = \frac{2-0,2}{1,72} = 1,63$  chuyến, lấy  $m = 2$  chuyến.

Số xe cần thiết:  $n = \frac{Q}{q.m}$

Trong đó: Q là khối lượng bê tông cần vận chuyển, Q=85,8 m<sup>3</sup>

q là dung tích thùng trộn, q=6 m<sup>3</sup>

xe  $\Rightarrow \frac{85,8}{6.2} = 7,15$  xe

**Kết luận:** Dùng 1 máy bơm bê tông Putzmeiter

11 xe KAMAZ-5511 vận chuyển bê tông.

#### 9.4. Khối lượng thi công của phần thân

**Khối lượng thi công của phần thân được xác định theo bảng sau :**

KHỐI LƯỢNG BÊ TÔNG PHẦN THÂN						
Tầng	Tên CK	Kích thước cấu kiện	Thể tích 1	Số	Tổng V	Tổng thể

Kỷ túc xá Trường Cao đẳng nghề Sài Gòn - Hồ Chí Minh

					cầu kiện( m <sup>3</sup> )	lượng cầu kiện	bê tông(m <sup>3</sup> )	tích toàn tầng(m <sup>3</sup> )
		a	b	h				
1	Cột C1	4.7	0.22	0.6	0.6345	36	22.842	131.2969
	Cột C2	5	0.22	0.3	0.22748	22	4.09464	
	Cột C3	4.7	0.22	0.6	0.6345	8	5.076	
	Cột C4	5	0.22	0.3	0.22748	4	0.90992	
	Dầm D1	3.3	0.22	0.3	0.2178	34	7.4052	
	Dầm D2	7.425	0.22	0.7	1.3365	22	29.403	
	Dầm D3	2.31	0.22	0.3	0.15246	22	3.35412	
	Sàn 80	1.9	3.3	0.08	0.5016	18	9.0288	
	Sàn 120	6.9	3.3	0.12	2.7324	18	49.1832	
2	Cột C1	3	0.22	0.6	0.405	36	14.58	118.8079
	Cột C2	3.3	0.22	0.3	0.1452	22	2.6136	
	Cột C3	3	0.22	0.6	0.405	8	3.24	
	Dầm D1	3.3	0.22	0.3	0.2178	34	7.4052	
	Dầm D2	7.425	0.22	0.7	1.3365	22	29.403	
	Dầm D3	2.31	0.22	0.3	0.15246	22	3.35412	
	Sàn 80	1.9	3.3	0.08	0.5016	18	9.0288	
	Sàn 120	6.9	3.3	0.12	2.7324	18	49.1832	
3,4,5	Cột C1	3	0.22	0.5	0.405	36	14.58	118.8079
	Cột C2	3.3	0.22	0.3	0.1452	22	2.6136	
	Cột C3	3	0.22	0.5	0.405	8	3.24	
	Dầm D1	3.3	0.22	0.3	0.2178	34	7.4052	
	Dầm D2	7.425	0.22	0.6	1.3365	22	29.403	
	Dầm D3	2.31	0.22	0.3	0.15246	22	3.35412	
	Sàn 80	1.9	3.3	0.08	0.5016	18	9.0288	
	Sàn 120	6.9	3.3	0.12	2.7324	18	49.1832	

**KHỐI LƯỢNG CỘT THÉP PHẦN THÂN**

Tầng	Tên CK	Khối lượng thép/1Ck	Số lượng Ck (Kg)	Tổng khối lượng Thép (Kg)	Tổng khối lượng 1 tầng
1	Cột C1	78.67	36	2832.12	49544.68
	Cột C2	41.28	18	743.04	
	Cột C3	104.8	8	838.4	
	Cột C4	40.37	4	161.48	
	Dầm D1	758.29	34	25781.86	
	Dầm D2	524.36	22	11535.92	
	Dầm D3	26.23	22	577.06	



	Sàn	7074.8	1	7074.8	
2	Cột C1	55.46	36	1996.56	46919.22
	Cột C2	28.76	18	517.68	
	Cột C3	104.8	8	838.4	
	Dầm D1	758.29	34	25781.86	
	Dầm D2	486.13	22	10694.86	
	Dầm D3	26.23	22	577.06	
	Sàn	6512.8	1	6512.8	
3,4,5	Cột C1	30.56	36	1100.16	43888.86
	Cột C2	30.51	18	549.18	
	Cột C3	104.8	8	838.4	
	Dầm D1	758.29	34	25781.86	
	Dầm D2	387.7	22	8529.4	
	Dầm D3	26.23	22	577.06	
	Sàn	6512.8	1	6512.8	

**KHỐI LƯỢNG VÁN KHUÔN THÂN**

Tầng	Tên CK	Kích thước cấu kiện			Diện tích 1 cấu kiện (m <sup>2</sup> )	Số lượng cấu kiện	Tổng S ván khuôn(m <sup>2</sup> )	Tổng diện tích Vk 1 tầng(m <sup>2</sup> )
		a	b	h				
1	Cột C1	0.44	1.2	4.7	7.05	36	253.8	1116.364
	Cột C2	0.44	0.6	5	4.136	18	74.448	
	Cột C3	0.44	1.2	4.7	7.05	8	56.4	
	Cột C4	0.44	0.6	4.7	4.136	4	16.544	
	Dầm D1	0.64	0.22	3.3	2.31	3	6.93	
	Dầm D2	1.44	0.22	7.025	8.8515	18	159.327	
	Dầm D3	0.64	0.22	2.205	1.4553	18	26.1954	
	Sàn 80	1.9	0	3.3	6.27	18	112.86	
	Sàn 120	6.9	0	3.3	22.77	18	409.86	
2	Cột C1	0.44	1.2	3	4.5	36	162	960.6924
	Cột C2	0.44	0.6	3	2.64	18	47.52	
	Cột C3	0.44	1.2	3	4.5	8	36	
	Dầm D1	0.64	0.22	3.3	2.31	3	6.93	
	Dầm D2	1.44	0.22	7.025	8.8515	18	159.327	
	Dầm D3	0.64	0.22	2.205	1.4553	18	26.1954	
	Sàn 80	1.9	0	3.3	6.27	18	112.86	
	Sàn 120	6.9	0	3.3	22.77	18	409.86	
3,4,5	Cột C1	0.44	1	3	4.5	36	162	949.8924
	Cột C2	0.44	0.6	3	2.64	18	47.52	
	Cột C3	0.44	1	3	3.15	8	25.2	

Dầm D1	0.64	0.22	3.3	2.31	3	6.93
Dầm D2	1.44	0.22	7.025	8.8515	18	159.327
Dầm D3	0.64	0.22	2.205	1.4553	18	26.1954
Sàn 80	1.9	0	3.3	6.27	18	112.86
Sàn 120	6.9	0	3.3	22.77	18	409.86

### **Công tác hoàn thiện**

Công tác đổ bê tông chống thấm

Lớp bê tông chống thấm dày 4 m được đổ trên toàn bộ bề mặt mái, khối lượng bê tông chống thấm là :

$$V = 0,04.(2.17.9,4 + 40,2.9,4) = 27,89 \text{ m}^3$$

Xây tường mái

Xây lớp tường ngoài bao quanh mái, chiều cao tường 50cm, dày 110mm. Khối lượng công tác xây tường :

$$V = [2.(17+9,4) + 40,2+9,4] . 0,5.0,11.2 = 11,264 \text{ m}^3$$

Công tác lắp cửa trên mỗi tầng

$$\text{Tầng 1: } S = 0,1.(996,216 + 634,29) = 163 \text{ m}^2$$

$$\text{Tầng 2,3,4,5: } S = 0,1.(1783,87 + 501,89) = 228,57 \text{ m}^2$$

Khối lượng công tác ốp lát nền bằng khối lượng công tác trát sàn

$$\text{Tầng 1,2,3,4,5 : } S = 112,86 + 409,86 = 522,72 \text{ m}^2$$

Diện tích công tác trát tường trong

$$\text{Tầng 1: } S = 996,216 \text{ cm}^2$$

$$\text{Tầng 2,3,4,5: } S = 1783,87 \text{ cm}^2$$

Diện tích trát tường ngoài

$$\text{Tầng 1: } S = 634,29 \text{ cm}^2$$

$$\text{Tầng 2,3,4,5: } S = 501,89 \text{ cm}^2$$

Diện tích công tác sơn bằng diện tích công tác trát

Điện nước lấy 0,32h công/1m<sup>2</sup> sàn

### **9.5. Thi công cột.**

Quy trình thi công:

Cột thép => ghép ván khuôn => kiểm tra điều chỉnh vị trí => định vị chống xiên  
văng dây neo => đổ bê tông => tháo ván khuôn.

#### **9.5.1 Công tác gia công lắp dựng cốt thép:**

- Các yêu cầu khi gia công, lắp dựng cốt thép.

+ Cốt thép dùng phải đúng số hiệu chủng loại, đường kính, kích thước và số lượng.

+ Cốt thép phải được đặt đúng thiết kế đã qui định.

+ Cốt thép phải sạch không han gỉ.

+ Khi gia công cắt, uốn, kéo, hàn cốt thép phải tiến hành theo đúng các qui định với từng chủng loại, đường kính để tránh không làm thay đổi tính chất cơ lý của cốt thép. Dùng tời, máy tuốt để nắn thẳng thép nhỏ. Thép có đường kính lớn thì dùng vạm thủ công hoặc máy uốn.

+ Các bộ phận lắp dựng trước không gây cản trở cho các bộ phận lắp dựng sau.

- Biện pháp lắp dựng.

+ Sau khi gia công và sắp xếp đúng chủng loại ta dùng cần trục tháp đưa cốt thép lên sàn tầng.

+ Kiểm tra tim, trục của cột, vận chuyển cốt thép đến từng cột, tiến hành lắp dựng giàn giáo, sàn công tác.

+ Nối cốt thép dọc với thép chờ, nối buộc cốt đai theo đúng thiết kế, sử dụng sàn công tác để buộc cốt đai ở trên cao. Mỗi buộc cốt đai phải đảm bảo chắc chắn để tránh sai lệch khung thép.

+ Cần buộc sẵn các viên kê bằng bê tông có buộc sẵn râu thép vào các cốt đai để đảm bảo chiều dày lớp bê tông bảo vệ, các điểm kê cách nhau 60cm.

+ Chỉnh tim cốt thép sao cho đạt yêu cầu để lắp dựng ván khuôn.

- Nghiệm thu cốt thép:

Trước khi đổ bê tông, phải làm biên bản nghiệm thu cốt thép. Biên bản nghiệm thu phải ghi rõ các điểm sau đây: Loại thép và đường kính cốt thép, số lượng và khoảng cách cốt thép, vị trí điểm đặt của cốt thép, chiều dày lớp bê tông bảo vệ (các viên kê), các chi tiết chôn sẵn trong bê tông... Sau đó mới tiến hành lợp dựng cốp pha cột.

### *9.5.2 Lắp dựng ván khuôn cột.*

- Yêu cầu chung.

+ Đảm bảo đúng hình dáng, kích thước cấu kiện theo yêu cầu thiết kế.

+ Đảm bảo độ bền vững, ổn định trong quá trình thi công.

+ Đảm bảo độ kín khít để khi đổ bê tông nước xi măng không bị chảy ra gây ảnh hưởng đến cường độ của bê tông.

+ Lắp dựng tháo dỡ một cách dễ dàng.

- Biện pháp lắp dựng:

+ Sau khi gia công và sắp xếp đúng chủng loại ta dùng cần trục tháp đưa cốt thép lên sàn tầng 5.

+ Kiểm tra tim, trục của cột, vận chuyển cốt thép đến từng cột, tiến hành lắp dựng dàn giáo, sàn công tác (dàn giáo Minh Khai).

+ Nối cốt thép dọc với thép chờ. Nối buộc cốt đai theo đúng khoảng cách thiết kế, sử dụng sàn công tác để buộc cốt đai ở trên cao. Mỗi nối buộc cốt đai phải đảm bảo chắc chắn để tránh làm sai lệch, xô xệch khung thép.

+ Cần buộc sẵn các viên kê bằng bê tông có râu thép vào các cốt đai để đảm bảo chiều dày lớp bê tông bảo vệ, các điểm kê cách nhau 60cm.

+ Chỉnh tim cốt thép sao cho đạt yêu cầu để chuẩn bị lắp dựng ván khuôn.

- Biện pháp lắp dựng:

+ Vận chuyển ván khuôn, cây chống lên sàn tầng cao bằng cần trục tháp sau đó vận chuyển ngang đến vị trí các cột.

+ Lắp, ghép các tấm ván thành với nhau thông qua tấm góc ngoài, sau đó tra chốt nêm dùng búa gõ nhẹ vào chốt nêm đảm bảo chắc chắn. Ván khuôn cột được gia công ghép thành hộp 3 mặt, rồi lắp dựng vào khung cốt thép đã dựng xong, dùng dây dọi để điều chỉnh vị trí và độ thẳng đứng rồi dùng cây chống để chống đỡ ván khuôn sau đó bắt đầu lắp ván khuôn mặt còn lại. Dùng gông thép để cố định hộp ván khuôn, khoảng cách giữa các gông đặt theo thiết kế.

+ Căn cứ vào vị trí tim cột, trục chuẩn đã đánh dấu, ta chỉnh vị trí tim cột trên mặt bằng. Sau khi ghép ván khuôn phải kiểm tra độ thẳng đứng của cột theo hai phương bằng quả dọi. Dùng cây chống xiên và dây neo có tăng đơ điều chỉnh để giữ ổn định cho ván khuôn cột. Với cột giữa thì dùng 4 cây chống ở 4 phía, các cột biên thì chỉ chống được 3 hoặc 2 cây chống nên phải sử dụng thêm dây neo có tăng-đơ để tăng độ ổn định.

+ Khi lắp dựng ván khuôn chú ý phải để cửa đổ bê tông và cửa vệ sinh theo đúng thiết kế.

### *9.5.3 Công tác đổ bê tông cột:*

Sau khi nghiệm thu xong ván khuôn tiến hành đổ bê tông cột

\* Công tác chuẩn bị: chuẩn bị thùng đổ bê tông, máy đầm dùi, lắp dựng dàn giáo sàn thao tác (giáo Minh Khai)... Sử dụng phương pháp đổ bê tông bằng cần trục tháp, Bê tông được vận chuyển lên bằng ben.

\* Yêu cầu đối với vữa bê tông:

+ Vữa bê tông phải đảm bảo đúng các thành phần cấp phối.

+ Vữa bê tông phải được trộn đều, đảm bảo độ sụt theo yêu cầu quy định.

+ Đảm bảo việc trộn, vận chuyển, đổ trong thời gian ngắn nhất (< 2 giờ) .

- Thi công:

+ Cột có chiều cao  $3.3\text{ m} < 5\text{ m}$  nên có thể tiến hành đổ liên tục.

+ Dùng cần trục nhấc ben, đưa đến vị trí cột đang thi công. Công nhân đứng trên sàn công tác điều chỉnh ben kéo nắp đổ bê tông vào cột bằng ống mềm.

+ Chiều cao mỗi lớp đổ từ 30÷40cm thì cho đầm ngay

+ Khi đổ bê tông cần chú ý đến việc đặt thép chờ cho đầm.

- Đầm bê tông:

+ Bê tông cột được đổ thành từng lớp dày 30÷40 (cm) sau đó được đầm kỹ bằng đầm dùi. Đầm xong lớp này mới được đổ và đầm lớp tiếp theo. Khi đầm, lớp bê tông phía trên phải ăn sâu xuống lớp bê tông dưới từ 5 ÷10 (cm) để làm cho hai lớp bê tông liên kết với nhau.

+ Khi rút đầm ra khỏi bê tông phải rút từ từ và không được tắt động cơ trước và trong khi rút đầm, làm như vậy sẽ tạo ra một lỗ rỗng trong bê tông.

+ Không được đầm quá lâu tại một vị trí, tránh hiện tượng phân tầng. Thời gian đầm tại một vị trí  $\leq 30$  (s). Đầm cho đến khi tại vị trí đầm nổi nước xi măng bề mặt và thấy bê tông không còn xu hướng tụt xuống nữa là đạt yêu cầu.

+ Khi đầm không được bỏ sót và không để quả đầm chạm vào cốt thép làm rung cốt thép phía sâu nơi bê tông đang bắt đầu quá trình ninh kết dẫn đến làm giảm lực dính giữa thép và bê tông.

#### *9.5.4. Công tác bảo dưỡng bê tông cột:*

- Sau khi đổ, bê tông phải được bảo dưỡng trong điều kiện nhiệt độ và độ ẩm thích hợp.

- Bê tông mới đổ xong phải được che chắn để không bị ảnh hưởng của nắng mưa.

- Bê tông phải được giữ ẩm ít nhất là bảy ngày đêm. Hai ngày đầu để giữ độ ẩm cho bê tông thì cứ hai giờ tưới nước một lần, lần đầu tưới nước sau khi đổ bê tông 4 ÷7 giờ, những ngày sau 3 ÷10 giờ tưới nước một lần tùy thuộc vào nhiệt độ của môi trường.

#### *9.5.5 Tháo dỡ ván khuôn cột:*

Do ván khuôn cột là ván khuôn không chịu lực nên sau hai ngày có thể tháo dỡ ván khuôn cột để làm các công tác tiếp theo: Thi công bê tông đầm sàn.

- Trình tự tháo dỡ ván khuôn cột như sau:

+ Tháo cây chống, dây chằng ra trước.

+ Tháo gông cột và cuối cùng là tháo dỡ ván khuôn.

**9.5.6. Trình tự thi công cho một cột điển hình**

- Sau khi đã uốn cốt thép tại xưởng, cho cần trục chuyển cốt thép vào vị trí cột và tiến hành lắp dựng trên cột tiêu biểu.
  - Cốt thép được lắp xong cho ván khuôn đã được lắp 3 tấm còn 1 tấm phục vụ lắp đặt trực tiếp trên cột sau.
  - Ta sử dụng bê tông thương phẩm để đổ bê tông.
  - Tại đầu tập kết vữa bê tông: Vữa bê tông được xe chở đến và đổ vào thùng chứa vữa. sử dụng ít nhất 2 thùng chứa vữa để trong khi cần trượcj cầu thùng này thì nạp vữa vào thùng kia. Khi cần trục hạ thùng thứ nhất xuống tháo móc cầu ra thì thùng thứ hai sẵn sàng có thể móc vào cầu luôn, không phải chờ đợi. Phải chuẩn bị mặt bằng và công nhân để điều chỉnh hạ thùng xuống đúng vị trí, tháo lắp móc cầu được nhanh.
  - Tại đầu đổ bê tông: phải có sự nhịp nhàng ăn khớp giữa người đổ bê tông và người lái cầu. Đầu tiên là phải định vị vị trí bê tông của thùng đang cầu lên, sau đó ta cho đổ vào cột mỗi lớp 30-40cm sau đó cho đầm kỹ và tiếp tục đổ lớp tiếp theo sau. Khi đổ ở độ cao trên 3 m cần lắp thêm các thiết bị phụ như phễu đổ, ống vòi, ống cao su.
  - Khi đổ bê tông cũng như khi đầm cần chú ý không gây va đập làm sai vị trí cốt thép.
  - Khi đổ xong cần làm vệ sinh sạch sẽ thùng chứa chuẩn bị cho lần sau.
- Chú ý: phải kiểm tra chất lượng và độ sụt của bê tông trước khi sử dụng.
- Sau khi đổ bê tông tới cao trình thiết kế ta cho dừng, đợi thời gian gián đoạn sau đó tiếp tục tháo ván khuôn ra và làm lần lượtj các cột tiếp theo
  - Ngay sau khi đổ 2h tiến hành bảo dưỡng kéo dài đến 7 ngày sau đó.

**9.6. Thi công dầm sàn:**

**9.6.1. Công tác ván khuôn.**

**\* Những yêu cầu khi lắp dựng ván khuôn:**

- Vận chuyển các bộ phận:
  - + Vận chuyển, trục lên, hạ xuống phải nhẹ nhàng, tránh va chạm, xô đẩy làm cho ván khuôn bị biến dạng.
  - + Trước khi vận chuyển, phải kiểm tra sự vững chắc của dàn giáo, sàn thao tác, đường đi lại để bảo đảm an toàn.

+ Vận chuyển hay lắp dựng ván khuôn trên khối bê tông đã đổ xong phải được cán bộ kỹ thuật phụ trách công trường đồng ý.

- Trụ chống của dàn giáo phải được tựa trên nền vững chắc, không trượt. Diện tích mặt cắt ngang của trụ chống (hay tấm kê) phải đủ rộng để khi đổ bê tông, kết cấu chống đỡ không bị lún quá trị số cho phép.

- Phương pháp lắp ghép ván khuôn, dàn giáo phải đảm bảo nguyên tắc đơn giản và dễ tháo; bộ phận nào tháo trước không bị phụ thuộc vào bộ phận phải tháo sau.

- Khi lắp dựng ván khuôn, phải căn cứ vào các mốc trắc đạc trên mặt đất (cho vị trí và cao độ), đồng thời dựa vào bản vẽ thiết kế thi công để đảm bảo kích thước, vị trí tương quan giữa các bộ phận công trình và vị trí của công trình trong không gian. Đối với các bộ phận trọng yếu của công trình, phải đặt thêm nhiều điểm khống chế để dễ dàng trong việc kiểm tra đối chiếu.

- Mặt tiếp giáp giữa ván khuôn với khối bê tông đã đổ trước, cũng như khe hở giữa các ván khuôn, phải đảm bảo không cho vữa xi măng đổ ra ngoài.

- Khi ghép dựng ván khuôn, phải chừa lại một số lỗ thích đáng ở bên dưới để khi rửa ván khuôn và mặt nền, nước và rác bẩn có chỗ thoát ra ngoài. Trước khi đổ bê tông các lỗ này phải bịt kín.

- Lúc dựng ván khuôn, phải chừa lỗ để đặt những bộ phận cố định như bulông, móc sắt làm bậc thang, ống...

- Nên tránh dùng ván khuôn ở tầng dưới làm chỗ tựa cho ván khuôn ở tầng trên. Trường hợp cần thiết phải dùng cách đó thì ván khuôn tầng dưới không được chuyển dịch mà phải đợi cho bê tông tầng trên đạt đến cường độ theo yêu cầu mới được tháo dỡ ván khuôn tầng dưới.

- Khi ván khuôn và dàn giáo đã dựng xong, cần phải kiểm tra và nghiệm thu, dựa theo:

- + Độ chính xác của ván khuôn so với thiết kế;
- + Độ chính xác của các bộ phận đặt sẵn;
- + Độ chặt, kín giữa các tấm ván khuôn với mặt nền;
- + Sự vững chắc của ván khuôn và dàn giáo.

- Kiểm tra độ chính xác ở những bộ phận chủ yếu của ván khuôn phải tiến hành bằng máy trắc đạc hay bằng những dụng cụ khác như dây dọi, thước... Khi kiểm tra, phải có những phương tiện cần thiết để có thể kết luận được về độ chính xác của ván khuôn theo hình dáng, kích thước và vị trí.

- Sai lệch về kích thước, vị trí của ván khuôn và dàn giáo đã dựng xong không được vượt quá sai lệch cho phép.

- Khi xây dựng công trình nhiều tầng, vị trí của ván khuôn so với thiết kế chỉ cho phép sai lệch ở tầng dưới; ở tầng trên, phải điều chỉnh lại cho đúng với vị trí thiết kế.

**\* Trình tự lắp dựng ván khuôn sàn**

- Sau khi đổ bê tông cột hai ngày ta tiến hành tháo dỡ ván khuôn cột và tiến hành lắp dựng ván khuôn dầm sàn.

- Từ mốc sơn xác định tim trục cột ở trên sàn ta dùng máy kinh vĩ đóng từ vạch sơn đó lên cột để gửi một mốc bằng một vạch sơn cách đáy dầm 5-10cm. Từ vạch sơn này ta sẽ xác định được cao trình đáy dầm khi lắp ghép cốppha dầm, sàn.

- Trước tiên ta dựng hệ sàn công tác để thi công lắp dựng ván khuôn sàn. Đặt các thanh đà ngang lên đầu trên của cây chống đơn, cố định các thanh đà ngang bằng đinh thép, lắp ván đáy dầm trên những xà gồ đó (khoảng cách bố trí xà gồ phải đúng với thiết kế).

- Điều chỉnh cao độ mặt ván khuôn đến đúng cao độ đáy dầm bằng các kích trên và dưới và bằng nivô, điều chỉnh tim dầm bằng dây căng dọc theo các trục đã định.

- Tiến hành lắp ghép ván khuôn thành dầm, liên kết với tấm ván đáy bằng tấm góc ngoài và chốt nêm .

- Ổn định ván khuôn thành dầm bằng các thanh chống xiên, các thanh chống xiên này được liên kết với thanh đà ngang bằng đinh và các con kê giữ cho thanh chống xiên không bị trượt.

Tiếp đó tiến hành lắp dựng ván khuôn sàn theo trình tự sau:

- Đặt các thanh xà gồ lên trên các kích đầu của hệ giáo PAL, cố định các thanh xà gồ bằng đinh thép.

- Tiếp đó lắp các thanh đà ngang lên trên các thanh xà gồ với khoảng cách 60cm.

- Lắp đặt các tấm ván sàn, liên kết bằng các chốt nêm, liên kết với ván khuôn thành dầm bằng các tấm góc trong dùng cho sàn.

- Điều chỉnh cốt và độ bằng phẳng của xà gồ, khoảng cách các xà gồ phải đúng theo thiết kế.

**\* Kiểm tra sau khi lắp dựng:**

- Kiểm tra độ ổn định của ván khuôn.

- Kiểm tra lại cao trình, tim cốt của ván khuôn dầm sàn một lần nữa.

- Các cây chống dầm phải được giằng ngang để đảm bảo độ ổn định.



**\* Nghiệm thu ván khuôn dầm, sàn:**

Cần kiểm tra cao độ mặt dầm, sàn, độ bằng phẳng, kín khít và ổn định của hệ ván khuôn. Cách đơn giản để kiểm tra độ bằng phẳng của ô sàn là dùng dây căng 4 góc, sau đó dùng nivô để kiểm tra với các điểm giữa các cạnh và tâm sàn. Đối với cao trình dầm, sàn cần kiểm tra bằng máy kinh vĩ hoặc dùng thước truyền từ mốc cao độ ở cột lên.

**9.6.2. Công tác cốt thép dầm, sàn:**

**\* Những yêu cầu kỹ thuật:**

- Khi đã kiểm tra việc lắp dựng ván khuôn dầm sàn xong, tiến hành lắp dựng cốt thép. Cần phải chỉnh cho chính xác vị trí cốt thép trước khi đặt vào vị trí thiết kế.

- Đối với cốt thép dầm sàn thì được gia công ở dưới trước khi đưa vào vị trí cần lắp dựng.

- Cốt thép phải sử dụng đúng miền chịu lực mà thiết kế đã quy định, đảm bảo có chiều dày lớp bê tông bảo vệ theo đúng thiết kế bằng cách kê các con kê bằng bê tông.

- Tránh dẫm bẹp cốt thép trong quá trình lắp dựng cốt thép và thi công bê tông.

**\* Biện pháp lắp dựng cốt thép dầm sàn:**

- Cốt thép dầm được đặt trước sau đó đặt cốt thép sàn.

- Đặt dọc hai bên dầm hệ thống ghề ngựa mang các thanh đà ngang. Đặt các thanh thép cấu tạo lên các thanh đà ngang đó. Luồn cốt đai được san thành từng túm, sau đó luồn cốt dọc chịu lực vào. Tiến hành buộc cốt đai vào cốt chịu lực theo đúng khoảng cách thiết kế. Sau khi buộc xong, rút đà ngang hạ cốt thép xuống ván khuôn dầm.

- Trước khi lắp dựng cốt thép vào vị trí cần chú ý đặt các con kê có chiều dày bằng chiều dày lớp bê tông bảo vệ được đúc sẵn tại các vị trí cần thiết tại đáy ván khuôn.

- Cốt thép sàn được lắp dựng trực tiếp trên mặt ván khuôn. Rải các thanh thép chịu mô men dương trước buộc thành lưới theo đúng thiết kế, sau đó đặt các thép kê giữa hai lớp cốt thép và đặt buộc thép chịu mô men âm và cốt thép cấu tạo của nó. Cần có sàn công tác và hạn chế đi lại trên sàn để tránh dẫm bẹp thép trong quá trình thi công.

- Sau khi lắp dựng cốt thép sàn phải dùng các con kê bằng bê tông có gắn râu thép có chiều dày bằng lớp bê tông bảo vệ và buộc vào mắt lưới của thép sàn.

**\* Kiểm tra, nghiệm thu và bảo quản cốt thép đã gia công:**

- Kiểm tra trong quá trình gia công:

+ Kết cấu thép phải được gia công theo bản vẽ kết cấu và bản vẽ chi tiết kết cấu.

+ Kiểm tra việc thực hiện các sơ đồ công nghệ và biện pháp thi công. Kết quả kiểm tra phải ghi vào nhật ký công trình.

+ Vật liệu dùng trong gia công phải có chất lượng và số hiệu phù hợp với yêu cầu thiết kế.

- Nghiệm thu sau khi lắp dựng cốt thép dầm sàn:

+ Việc nghiệm thu cốt thép phải làm tại chỗ gia công

+ Nếu sản xuất hàng loạt thì phải lấy kiểu xác xuất 5% tổng sản phẩm nhưng không ít hơn năm sản phẩm để kiểm tra mặt ngoài, ba mẫu để kiểm tra mối hàn.

+ Sai số kích thước không quá 10 mm theo chiều dài và 5 mm theo chiều rộng kết cấu. Sai lệch về tiết diện không quá +5 và -2% tổng diện tích thép.

+ Nghiệm thu ván khuôn và cốt thép cho đúng hình dạng thiết kế, kiểm tra lại hệ thống cây chống đảm bảo thật ổn định mới tiến hành đổ bê tông.

- Bảo quản:

+ Cốt thép đã được nghiệm thu phải bảo quản không để biến hình, han gỉ.

### *9.6.3 Công tác đổ bê tông dầm sàn:*

#### **\*Yêu cầu về vữa bê tông:**

- Vữa bê tông phải được trộn đều và đảm bảo đồng nhất thành phần.

- Phải đạt được mác thiết kế: vật liệu phải đúng chủng loại, phía sạch, phải được cân đong đúng thành phần theo yêu cầu thiết kế.

- Thời gian trộn, vận chuyển, đổ, đầm phải được rút ngắn, không được kéo dài thời gian ninh kết của xi măng.

- Bê tông phải có độ linh động (độ sụt) để thi công, đáp ứng được yêu cầu kết cấu.

- Phải kiểm tra ép thí nghiệm những mẫu bê tông  $15 \times 15 \times 15$  (cm) được đúc ngay tại hiện trường, sau 28 ngày và được bảo dưỡng trong điều kiện gần giống như bảo dưỡng bê tông trong công trường có sự chứng kiến của tất cả các bên. Quy định cứ  $60 \text{ m}^3$  bê tông thì phải đúc một tổ ba mẫu.

- Công việc kiểm tra tại hiện trường, nghĩa là kiểm tra hàm lượng nước trong bê tông bằng cách kiểm tra độ sụt theo phương pháp hình chóp cụt. Gồm một phễu hình nón cụt đặt trên một bản phẳng được cố định bởi vít. Khi xe bê tông đến người ta lấy một ít bê tông đổ vào phễu, dùng que sắt chọc khoảng  $20 \div 25$  lần. Sau đó tháo vít nhắc phễu ra, đo độ sụt xuống của bê tông. Khi độ sụt của bê tông khoảng 12 cm là hợp lý.

- Giai đoạn kiểm tra độ sụt nếu không đạt chất lượng yêu cầu thì không cho đổ. Nếu giai đoạn kiểm tra ép thí nghiệm không đạt yêu cầu thì bên bán bê tông phải chịu hoàn toàn trách nhiệm.

#### **\*Yêu cầu về vận chuyển vữa bê tông:**

- Phương tiện vận chuyển phải kín, không được làm rò rỉ nước xi măng. Trong quá trình vận chuyển thùng trộn phải quay với tốc độ theo quy định.

- Tùy theo nhiệt độ thời điểm vận chuyển mà quy định thời gian vận chuyển nhiều nhất. Tuy nhiên trong quá trình vận chuyển có thể xảy ra những trục trặc, nên để an toàn có thể cho thêm những phụ gia dẻo để làm tăng thời gian ninh kết của bê tông có nghĩa là tăng thời gian vận chuyển.

- Khi xe trộn bê tông tới công trường, trước khi đổ, thùng trộn phải được quay nhanh trong vòng một phút rồi mới được đổ vào thùng.

- Phải có kế hoạch cung ứng đủ vữa bê tông để đổ liên tục trong một ca.

#### \* Thi công bê tông:

Sử dụng máy bơm tĩnh để vận chuyển bê tông đầm sàn lên tới tầng thi công.

Sau khi công tác chuẩn bị hoàn tất thì bắt đầu thi công:

+ Dùng vữa xi măng để rửa ống vận chuyển bê tông trước khi đổ

+ Xe bê tông thương phẩm lùi vào và trút bê tông vào máy bơm và công tác bơm được bắt đầu.

+ Người điều khiển máy bơm vừa quan sát vừa điều khiển máy bơm sao cho hợp với công nhân thao tác đổ bê tông theo hướng đồ thiết kế, tránh dồn bê Đầm dùi tông một chỗ quá nhiều.

+ Bơm bê tông theo phương pháp đổ từ xa về với vị trí máy bơm. Trước tiên đổ bê tông vào đầm.

Hướng đổ bê tông

đầm theo hướng đổ bê tông sàn và đổ đến đâu ta tiến hành rút ống đến đó.

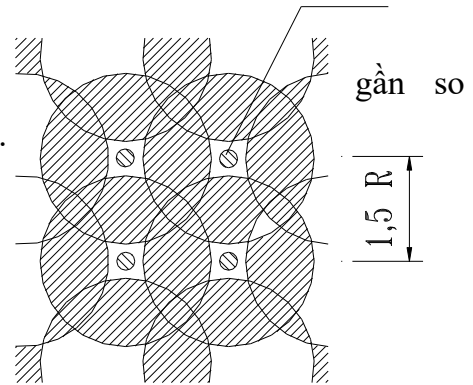
+ Bố trí ba công nhân theo sát ống đổ và dùng cào san bê tông cho phẳng và đều.

+ Đổ được một đoạn thì tiến hành đầm, đầm bê tông đầm bằng đầm dùi và sàn bằng đầm bàn.

+ Sau khi đổ xong một xe thì lùi xe khác vào đổ tiếp. Nên bố trí xe vào đổ và xe đồng xong đi ra không bị vướng mắc và đảm bảo thời gian nhanh nhất.

Công tác thi công bê tông cứ tuần tự như vậy nhưng vẫn phải đảm bảo các điều kiện sau:

+ Trong khi thi công mà gặp mưa vẫn phải thi công cho đến mạch ngừng thi công. Điều này thường gặp nhất là thi công trong mùa mưa. Nếu thi công trong mùa mưa



cần phải có các biện pháp phòng ngừa như thoát nước cho bê tông đã đổ, che chắn cho bê tông đang đổ và các bãi chứa vật liệu.

+ Nếu đến giờ nghỉ hoặc gặp trời mưa mà chưa đổ tới mạch ngừng thi công thì vẫn phải đổ bê tông cho đến mạch ngừng mới được nghỉ.

**Mạch ngừng trong thi công bê tông dầm sàn:**

+ Khi hướng đổ bê tông song song với dầm phụ (hay vuông góc với dầm chính) vị trí mạch ngừng nằm vào đoạn (1/4-3/4).

+ Khi hướng đổ bê tông song song với dầm chính (hay vuông góc với dầm phụ) vị trí để mạch ngừng nằm vào đoạn (1/3-2/3)  $l_p$  và khi này xác định được nhịp của dầm phụ.

Mạch ngừng (nếu cần thiết) cần đặt thẳng đứng và nên chuẩn bị các thanh ván gỗ để chắn mạch ngừng:

+ Tính toán số lượng xe vận chuyển chính xác để tránh cho việc thi công bị gián đoạn.

+ Khi đổ bê tông ở mạch ngừng thì phải làm sạch bề mặt bê tông cũ, tưới vào đó nước hồ xi măng rồi mới tiếp tục đổ bê tông mới vào.

Sau khi thi công xong cần phải rửa ngay các trang thiết bị thi công để dùng cho các lần sau tránh để vữa bê tông bám vào làm hỏng.

**9.6.4. Công tác bảo dưỡng bê tông dầm sàn:**

- Sau khi đổ, bê tông phải được bảo dưỡng trong điều kiện và độ ẩm thích hợp.

- Bê tông mới đổ xong phải được che chắn để không bị ảnh hưởng của nắng mưa.

Thời gian bắt đầu tiến hành bảo dưỡng:

+ Nếu trời nóng thì sau 2 ÷ 3 giờ.

+ Nếu trời mát thì sau 12 ÷ 24 giờ.

- Phương pháp bảo dưỡng:

+ Tưới nước: Bê tông phải được giữ ẩm ít nhất là 7 ngày đêm. hai ngày đầu để giữ độ ẩm cho bê tông cứ hai giờ tưới nước một lần, lần đầu tưới nước sau khi đổ bê tông 4 ÷ 7 giờ, những ngày sau 3 ÷ 10 giờ tưới nước một lần tùy thuộc vào nhiệt độ môi trường (nhiệt độ càng cao thì tưới nước càng nhiều và ngược lại).

+ Bảo dưỡng bằng keo: Loại keo phổ biến nhất là keo SIKA, sử dụng keo bơm lên bề mặt kết cấu, nó làm giảm sự mất nước do bốc hơi và đảm bảo cho bê tông có được độ ẩm cần thiết.

- Việc đi lại trên bê tông chỉ cho phép khi bê tông đạt 24 (kG/cm<sup>2</sup>) (mùa hè từ 1 ÷ 2 ngày, mùa đông khoảng ba ngày).

#### *9.6.5. Công tác tháo dỡ ván khuôn.*

Đối với ván khuôn dầm sàn, việc tháo dỡ ván khuôn phải được làm cẩn thận hơn so với các công tác tháo ván khuôn khác. ( Quy phạm quy định dưới 7 ngày thì không được tháo ván khuôn, ở đây sau 14 ngày thì bắt đầu tháo).

Công cụ tháo lắp là Búa nhỏ đỉnh, Xà cày và Kìm rút đỉnh. Cách tháo như sau:

- Đầu tiên ta nói các chốt đỉnh của cây chống tổ hợp ra.
- Tiếp theo đó là tháo các thanh xà gồ dọc và các thanh đà ngang ra.
- Sau đó dùng tháo các chốt nêm và tháo các ván khuôn ra.
- Sau cùng là tháo cây chống tổ hợp ( cách tháo cây chống tổ hợp đã trình bày ở phần cây chống tổ hợp).

#### **\* Chú ý:**

- Sau khi tháo các chốt đỉnh của cây chống và các thanh xà gồ dọc, ngang ta cần tháo ngay vá khuôn chỗ đó ra, tránh tháo một loạt các công tác trước rồi mới tháo ván khuôn. Điều này rất nguy hiểm vì có thể ván khuôn sẽ bị rơi vào đầu gây tai nạn.
- Nên tiến hành tuần tự công tác tháo từ đầu này sang đầu kia và phải có đội ván khuôn tham gia hướng dẫn hoặc trực tiếp tháo.
- Tháo xong nên cho người ở dưới đỡ ván khuôn tránh quăng quật xuống sàn làm hỏng sàn và các phụ kiện.
- Sau cùng là xếp thành từng chồng và đúng chủng loại để vận chuyển về kho hoặc đi thi công nơi khác đọc thuận tiện dễ dàng.

#### **9.7. Sửa chữa khuyết tật trong bê tông:**

Khi thi công bê tông cốt thép toàn khối, sau khi đã tháo dỡ ván khuôn thì thường xảy ra những khuyết tật sau:

##### *9.7.1. Hiện tượng rỗ bê tông:*

- Các hiện tượng rỗ:
  - + Rỗ mặt: Rỗ ngoài lớp bảo vệ cốt thép.
  - + Rỗ sâu: Rỗ qua lớp cốt thép chịu lực.
  - + Rỗ thấu suốt: rỗ xuyên qua kết cấu.
- Nguyên nhân:

Do ván khuôn ghép không khít làm rò rỉ nước xi măng. Do vữa bê tông bị phân tầng khi đổ hoặc khi vận chuyển. Do đầm không kỹ hoặc do độ dày của lớp bê tông đổ quá lớn vượt quá ảnh hưởng của đầm. Do khoảng cách giữa các cốt thép nhỏ nên vữa không lọt qua.

- *Biện pháp sửa chữa:*

+ Đối với rỗ mặt: Dùng bàn chải sắt tẩy sạch các viên đá nằm trong vùng rỗ, sau đó dùng vữa bê tông sỏi nhỏ mác cao hơn mác thiết kế trát lại xoa phẳng.

+ Đối với rỗ sâu: Dùng đục sắt và xà beng cạy sạch các viên đá nằm trong vùng rỗ, sau đó ghép ván khuôn (nếu cần) đổ vữa bê tông sỏi nhỏ mác cao hơn mác thiết kế, đầm kỹ.

+ Đối với rỗ thấu suốt: Trước khi sửa chữa cần chống đỡ kết cấu nếu cần, sau đó ghép ván khuôn và đổ bê tông mác cao hơn mác thiết kế, đầm kỹ.

#### *9.7.2. Hiện tượng trắng mặt bê tông:*

- *Nguyên nhân:* Do không bảo dưỡng hoặc bảo dưỡng ít nước nên xi măng bị mất nước.

- *Biện pháp sửa chữa:* Đắp bao tải cát hoặc mùn cưa, tưới nước thường xuyên từ 5 ÷ 7 ngày.

#### *9.7.3. Hiện tượng nứt chân chim:*

Khi tháo ván khuôn, trên bề mặt bê tông có những vết nứt nhỏ phát triển không theo hướng nào như vết chân chim.

- *Nguyên nhân:* Do không che mặt bê tông mới đổ nên khi trời nắng to nước bốc hơi quá nhanh, bê tông co ngót làm nứt.

- *Biện pháp sửa chữa:* Dùng nước xi măng quét và trát lại sau đó phủ bao tải tưới nước bảo dưỡng. Có thể dùng keo SIKA... bằng cách vệ sinh sạch sẽ rồi bơm keo vào.

### **9.8. Biện pháp thi công phân mái:**

- Sau khi đổ xong bê tông chịu lực sàn mái ta tiến hành xây tường mái và tận dụng tường mái làm thành chắn để thi công bê tông xi tạo dốc.

- Bê tông xi được tạo dốc về phía thu nước theo độ dốc thiết kế. Sau khi đổ bê tông xi được vài ngày ta tiến hành đặt cốt thép của lớp bê tông chống thấm, biện pháp lắp đặt và đổ bê tông chống thấm giống như đổ bê tông dầm sàn.

- Sau đó tiếp tục là công tác lát gạch lá nem, trát và sơn tường mái. Các công việc này phải hoàn thành trước khi quét sơn tầng mái để tránh làm bẩn tường phía dưới.

**9.9. Tiến độ thi công**

Tiến độ thi công công trình được tính toán dựa vào khối lượng của các công tác đã tính trên và được tổng hợp lại trong bảng dưới đây :





Kỷ túc xá Trường Cao đẳng nghề Sài Gòn - Hồ Chí Minh

KHỐI LƯỢNG VÀ ĐỊNH MỨC TIỀN ĐỘ THI CÔNG								
Công việc	Đơn vị tính	Khối lượng	Định mức thi công		Số ca máy	Số công	Số công nhân	Số ngày thi công
			Nhân công	Máy				
<b>PHẦN MÓNG</b>								
Thi công ép cọc	m	3232	0.038	75m/ca	38	228	6	38
Đào đất bằng máy	m <sup>3</sup>	834.174		553m <sup>3</sup> /ca	2		3	2
Đào đất thủ công	m <sup>3</sup>	115,136	0.741			85.3	18	5
Vận chuyển đất	m <sup>3</sup>	120.86	0.031			3.74666	2	1.87333
Đập bê tông đầu cọc	m <sup>3</sup>	7.2	4.7			34.17	8	4.2723
Đổ bê tông lót	m <sup>3</sup>	28.12	1.42			39.93	40	1
Ghép ván khuôn Móng	100m <sup>2</sup>	7.55	29.7			224.235	30	7.4745
Đặt cốt thép móng	Tấn	24.016	8.34			200.293	30	6.67645
Đổ bê tông móng	m <sup>3</sup>	183.79	0.85	0.033	6.06507	156.222	15	10.4148
Bảo dưỡng, tháo ván khuôn	100m <sup>2</sup>	7.55	29.7			224.235	30	7.4745
Lấp đất móng bằng máy	m <sup>3</sup>	1104.74	0.67	0.0023	2.5409	740.176	12	61.6813
đầm đất, tôn nền	100m <sup>3</sup>	11.05	8.84	4.42	48.841	97.682	10	9.7682
Đặt cốt thép nền	Tấn	7.07	9.1			64.337	15	4.28913
Ghép ván khuôn nền	100m <sup>2</sup>	0.185	29.7			5.4945	6	0.91575
Đổ bê tông nền	m <sup>3</sup>	58	0.85	0.033	1.914	49.3	15	3.28667
Bảo dưỡng, tháo ván khuôn	100m <sup>2</sup>	0.185	29.7			5.4945	6	0.91575
<b>PHẦN THÂN</b>								
<b>Tầng 1</b>								
Lắp đặt thép cột	Tấn	4.575	8.48			38.796	10	3.8796
Ghép ván khuôn cột	100m <sup>2</sup>	4.01	15.95			63.9595	10	6.39595
Đổ bê tông cột	m <sup>3</sup>	32.92	3.04	0.075	2.469	100.077	15	6.67179
bảo dưỡng ,tháo ván khuôn cột	100m <sup>2</sup>	4.01	15.95			63.9595	20	3.19798
Ghép ván khuôn dầm sàn	100m <sup>2</sup>	7.16	16.56			118.57	15	7.90464
Đặt cốt thép dầm sàn	Tấn	44.97	9.1			409.227	30	13.6409
Đổ bê tông dầm sàn	m <sup>3</sup>	98.37	2.56	0.033	3.24621	251.827	30	8.39424

Ký túc xá Trường Cao đẳng nghề Sài Gòn - Hồ Chí Minh

Bảo dưỡng bê tông							2	2
Tháo ván khuôn dầm sàn	100m2	7.16	16.56			118.57	15	7.90464
Công tác khác							10	4
<b>Tầng 2,3,4,5</b>								
Lắp đặt thép cột	Tấn	3.35	8.48			28.408	10	2.8408
Ghép ván khuôn cột	100m2	2.46	15.95			39.237	10	3.9237
Đổ bê tông cột	m3	20.43	3.04	0.075	1.53225	62.1072	15	4.14048
bao dưỡng, Tháo ván khuôn cột	100m2	2.46	15.95			39.237	20	1.96185
Ghép ván khuôn dầm sàn	100m2	7.16	16.56			118.57	15	7.90464
Đặt cốt thép dầm sàn	Tấn	43.57	9.1			396.487	30	13.2162
Đổ bê tông dầm sàn	m3	98.37	2.56	0.033	3.24621	251.827	30	8.39424
Bảo dưỡng bê tông							2	2
Tháo ván khuôn dầm sàn	100m2	7.16	16.56			118.57	15	7.90464
Công tác khác							10	4
<b>HOÀN THIỆN</b>								
Đổ sika chống thấm	m2	552.72	0.03			16.5816	6	2.7636
Xây tường mái	m3	11.26	2.67			30.0642	5	6.01284
Lắp điện nước 1.2.3.4.5	m	552.72	0.32			176.87	20	8.84352
Trát tường trong 1	m2	996.22	0.2			199.244	30	6.64147
Trát tường trong 2.3.4.5	m2	1783.87	0.2			356.774	30	11.8925
Lắp cửa	m2	1077.28	0.4			430.912	30	14.3637
Trát tường ngoài nhà 1	m2	634.29	0.26			164.915	20	8.24577
Trát ngoài nhà 2.3.4.5	m2	501.89	0.26			130.491	20	6.52457
Sơn tường nhà 1	m2	2746.87	0.051			140.09	20	7.00452
Sơn tường nhà 2.3.4.5	m2	3246.45	0.051			165.569	20	8.27845
Lát nền	m2	2613.6	0.15			392.04	25	15.6816
Xây tường tầng 1	m3	173.11	1.92			332.371	30	11.079
Xây tường tầng 2,3,4,5	m3	204.47	1.92			392.582	30	13.0861

## CHƯƠNG 10. TỔ CHỨC THI CÔNG

### 10.1. Cơ sở tính toán:

- Căn cứ vào yêu cầu của tổ chức thi công , tiến độ thực hiện công trình , ta xác định được nhu cầu cần thiết về vật tư , thiết bị , máy phục vụ thi công , nhân lực nhu cầu phục vụ sinh hoạt.
- Căn cứ vào tình hình cung cấp vật tư thực tế.
- Căn cứ vào tình hình mặt bằng thực tế của công trình ta bố trí các công trình tạm , kho bãi theo yêu cầu cần thiết để phục vụ cho công tác thi công , đảm tính chất hợp lý.

### 10.2.Mục đích:

- Tính toán lập tổng mặt bằng thi công là đảm bảo tính hiệu quả kinh tế trong công tác quản lý, thi công thuận lợi, hợp lý hoá trong dây chuyền sản xuất, tránh trường hợp di chuyển chông chéo, gây cản trở lẫn nhau trong quá trình thi công.
- Đảm bảo tính ổn định phù hợp trong công tác phục vụ cho công tác thi công, không lãng phí , tiết kiệm (tránh được trường hợp không đáp ứng đủ nhu cầu sản xuất).

### 10.3.Tính toán lập tổng mặt bằng thi công:

#### 10.3.1. Tính diện tích kho bãi

##### 10.3.1.1. Kho chứa xi măng

- Hiện nay vật liệu xây dựng nói chung, xi măng nói riêng được bán rộng rãi trên thị trường. Nhu cầu cung ứng không hạn chế, mọi lúc mọi nơi khi công trình yêu cầu. Vì vậy chỉ tính lượng xi măng dự trữ trong kho cho ngày có nhu cầu xi măng cao nhất (đổ tại chỗ). Dựa vào tiến độ thi công đã lập ta xác định khối lượng bê tông đổ lót móng:

$$V = 27,35 \text{ m}^3$$

Với Bê tông độ sụt 6-8cm sử dụng xi măng P30 theo định mức ta có khối lượng xi măng cần thiết cho  $1 \text{ m}^3$  bê tông là :  $218 \text{ kg/ m}^3$ (Theo Định mức 24/2005/QĐ- BXD , với mã hiệu C223) vậy khối lượng xi măng cần thiết là :

$$\text{Xi măng: } 27,35 \cdot 1,025 \cdot 218 = 6,11 \text{ (tấn)}$$

- Ngoài ra tính toán khối lượng xi măng dự trữ cần thiết để làm các công việc phụ (1000kG) dùng cho các công việc khác sau khi đổ bê tông lót móng

$$\text{Xi măng : } 6,11 + 1 = 7,11 \text{ (Tấn)}$$

- Diện tích kho chứa xi măng là :

$$F = 7,11/D_{\max} = 7,11/ 1,1 = 6,46 \text{ m}^2$$

(Trong đó  $D_{\max} = 1,1 \text{ T/m}^2$  là định mức sắp xếp lại vật liệu).

- Diện tích kho có kê lối đi là:

$$S = \alpha.F = 1,4.6,46 = 9,04 \text{ m}^2$$

Vậy chọn diện tích kho chứa xi măng  $F = 30\text{m}^2$

(Với  $\alpha = 1,4-1,6$  đối với kho kín lấy  $\alpha = 1,4$ )

#### 10.3.1.2. Kho thép

- Khối lượng thép trên công trường phải dự trữ để gia công và lắp dựng cho 1 tầng gồm : (dầm, sàn, cột, cầu thang).

- Theo số liệu tính toán thì ta xác định khối lượng thép lớn nhất là : 49,5 tấn

- Định mức sắp xếp lại vật liệu  $D_{\max} = 1,5\text{tấn/m}^2$ .

- Diện tích kho chứa thép cần thiết là :

$$F = 49,5/D_{\max} = 49,5/1,5 = 33 \text{ m}^2$$

- Để thuận tiện cho việc sắp xếp, bốc dỡ và gia công vì chiều dài thanh thép nên ta chọn diện tích kho chứa thép  $F = 60 \text{ m}^2$

#### 10.3.1.3. Kho cốp pha

- Lượng Ván khuôn sử dụng lớn nhất là trong các ngày gia công lắp dựng ván khuôn dầm sàn ( $S = 715,17 \text{ m}^2$ ). khối lượng của ván khuôn là  $45\text{kg/m}^2$ , hệ số  $\alpha = 1.5$

- Diện tích kho ván khuôn cần thiết là :

$$F = 1,5 \times 715,17/45 = 23,84 \text{ m}^2$$

Chọn kho chứa Ván khuôn có diện tích:  $F = 7 \times 5 = 35 \text{ (m}^2\text{)}$  để đảm bảo thuận tiện khi xếp các cây chống theo chiều dài.

#### 10.3.1.4. Bãi cát

- Cát cho 1 ngày đổ bê tông lớn nhất là ngày đổ bê tông lót móng với khối lượng :  $27,35 \text{ m}^3$

Bê tông mác 100 # độ sụt 6- 8 cm sử dụng xi măng P30 theo định mức ta có cát vàng cần thiết cho  $1 \text{ m}^3$  bê tông là :  $0,501 \text{ m}^3$

Định mức  $D_{\max} = 2\text{m}^3/\text{m}^2$  với trữ lượng trong 3 ngày

Diện tích bãi:

$$F = \frac{27,35.0,501}{3.2} = 2,3\text{m}^2$$

⇒ Chọn  $F = 6 \text{ (m}^2\text{)}$

#### 10.3.1.5. Bãì đá

- Khối lượng đá 1×2 sử dụng lớn nhất cho 1 đợt đổ bê tông lót móng với khối lượng:  $27,35 \text{ m}^3$

- Bê tông mác 100 # độ sụt 6 - 8 cm sử dụng xi măng P30 theo định mức ta có đá dăm cần thiết cho  $1 \text{ m}^3$  bê tông là :  $0,896 \text{ m}^3$

Định mức  $D_{\max} = 2 \text{ m}^3/\text{m}^2$  với trữ lượng trong 3 ngày

$$F = \frac{27,35 \cdot 0,896}{2 \cdot 3} = 4,08 \text{ m}^2$$

⇒ Chọn  $F = 8 \text{ (m}^2\text{)}$

#### 10.3.1.6. Bãì gạch

- Gạch xây cho tầng điển hình là tầng có khối lượng lớn nhất  $204,47 \text{ m}^3$  với khối xây gạch theo tiêu chuẩn ta có : 1 viên gạch có kích thước  $220 \times 110 \times 60 \text{ (mm)}$  ứng với 550 viên cho  $1 \text{ m}^3$  xây :

$$\text{Vây số lượng gạch là: } 204,47 \cdot 550 = 112459 \text{ (viên)}$$

$$\text{Định mức } D_{\max} = 1100 \text{ v/m}^2$$

- Vây diện tích cần thiết là :

$$F = 1,2 \cdot \frac{112459}{13 \cdot 1100} = 9,4 \text{ m}^2$$

Chia 13 (vì ta xây trong 1 ngày nhưng chỉ dự trữ gạch trong 2 ngày)

Chọn diện tích xếp gạch  $F = 20 \text{ m}^2$

### 10.3.2. Số lượng cán bộ công nhân viên trên công trường và nhu cầu diện tích sử dụng:

#### 10.3.2.1. Số lượng cán bộ công nhân viên

Tính số lượng công nhân trên công trường:

- Số công nhân xây dựng cơ bản trực tiếp thi công :

Theo biểu đồ tiến độ thi công thì :

$$A_{\text{tb}} = \frac{9440}{410} = 23 \text{ (người)}$$

- Số công nhân làm việc ở các xưởng phụ trợ :

$$B = K\% \times A, \text{ lấy } K=20\%$$

$$\Rightarrow B = 0,2 \times 23 = 5 \text{ (người)}$$

- Số cán bộ công, nhân viên kỹ thuật :

$$C = 4\% \times (A+B) = 4\% \times (23 + 5) = 2 \text{ (người)}$$

- Số cán bộ nhân viên hành chính :

$$D = 5\% \times (A+B+C) = 5\% \times (27+5+3) = 2 \text{ (người)}$$

- Số nhân viên dịch vụ:

$$E = S\% ( A + B + C + D ) \text{ Với công trường trung bình } S = 10\% \\ \Rightarrow E = 10\%.( 23+5+2+2 ) = 4 \text{ ( người)}$$

- Tổng số cán bộ công nhân viên trên công trường :

$$G = 1,06(A + B + C + D + E) = 1,06.(23+5+2+2+4) = 39 \text{ (người)}$$

(1,06 là hệ số kể đến người nghỉ ốm , đi phép )

### 10.3.2.2. Diện tích sử dụng cho các bộ công nhân viên:

- Nhà làm việc của cán bộ, nhân viên kỹ thuật:

Với Số cán bộ là  $2 + 2 = 4$  người với tiêu chuẩn  $4\text{m}^2/\text{người}$

$$\Rightarrow \text{Diện tích sử dụng : } S = 4 \times 4 = 16 \text{ m}^2 \text{ Chọn } 30 \text{ m}^2$$

- Diện tích nhà nghỉ : Số ca nhiều công nhất là  $A_{\max} = 130$  người .Tuy nhiên do công trường ở trong thành phố nên chỉ cần đảm bảo chỗ ở cho 20% nhân công nhiều nhất. Tiêu chuẩn diện tích cho công nhân là  $2 \text{ m}^2/\text{người}$  .

$$S_2 = 130 \times 0,2 \times 2 = 52(\text{m}^2). \text{ (lấy } S_2 = 100 \text{ m}^2)$$

- Diện tích nhà vệ sinh + nhà tắm: Tiêu chuẩn  $2,5\text{m}^2/20\text{người}$

$$\Rightarrow \text{Diện tích sử dụng là: } S = \frac{130}{20} \times 2,5 = 16,25 \text{ m}^2 \text{ Chọn } 32 \text{ m}^2$$

- Trạm y tế:  $A_{\text{tb.d}} = 39 \times 0,04 = 1,56 \text{ (m}^2)$ . Thiết kế  $12 \text{ m}^2$

Diện tích các phòng ban chức năng cho trong bảng sau:

Tên phòng ban	Diện tích (m <sup>2</sup> )
- Nhà làm việc của cán bộ kỹ thuật+y tế	30+12=42
- Nhà để xe công nhân	40
- Nhà nghỉ công nhân	60
- Nhà ăn	40
- Kho dụng cụ	30
- Nhà WC+ nhà tắm	32
- Nhà bảo vệ	9

## **CHƯƠNG 11: AN TOÀN LAO ĐỘNG VÀ VỆ SINH MÔI TRƯỜNG**

### **11.1. An toàn lao động**

Khi thi công nhà cao tầng việc cần quan tâm hàng đầu là biện pháp an toàn lao động. Công trình phải là nơi quản lý chặt chẽ về số người ra vào trong công trình (Không phân sự miễn vào). Tất cả các công nhân đều phải được học nội quy về an toàn lao động trước khi tham gia thi công công trình.

- Phải tuân thủ các quy định về an toàn khi cầu lắp.

- Cần phải chú ý để hệ neo giữ thiết bị đảm bảo an toàn trong mọi giai đoạn ép cọc.

- Phải chấp hành nghiêm ngặt quy chế an toàn lao động ở trên cao: Phải có dây an toàn, thang sắt lên xuống...

- 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  $> 3m$ .

### **11.2. Vệ sinh môi trường**

- Trong mặt bằng thi công bố trí hệ thống thu nước thải và lọc nước trước khi thoát nước vào hệ thống thoát nước thành phố, không cho chảy tràn ra bản xung quanh.

- Bao che công trường bằng hệ thống giáo đứng kết hợp với hệ thống lưới ngăn cách công trình với khu vực lân cận, nhằm đảm bảo vệ sinh công nghiệp trong suốt thời gian thi công.

- Đất và phế thải vận chuyển bằng xe chuyên dụng có che đậy cẩn thận, đảm bảo quy định của thành phố về vệ sinh môi trường.

- Hạn chế tiếng ồn như sử dụng các loại máy móc giảm chấn, giảm rung. Bố trí vận chuyển vật liệu ngoài giờ hành chính.

- 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.