

## LỜI NÓI ĐẦU

Sau 4,5 năm học tập và nghiên cứu tại tr- ờng Đại học Dân lập Hải Phòng đ- ợc sự tận tình dạy dỗ của các thầy cô giáo, em đã tích lũy đ- ợc nhiều kiến thức cần thiết để trở thành một ng- ời kỹ s- xây dựng. Kết quả học tập, sự nâng cao trình độ về mọi mặt là nhờ công sức đóng góp rất lớn và quan trọng của các thầy cô giáo trong tr- ờng.

Em xin chân thành cảm ơn Thầy giáo **Trần Dũng** - đã giúp đỡ em hoàn thành tốt đồ án tốt nghiệp của mình về phần Kết Cấu.

Em xin chân thành cảm ơn Thầy giáo **Trần Anh Tuấn** - đã giúp em hoàn thành tốt đồ án tốt nghiệp của mình về phần Nền và Móng.

Em xin chân thành cảm ơn Thầy giáo **Trần Văn Sơn** - đã giúp em hoàn thành tốt đồ án tốt nghiệp của mình về phần Thi Công.

Em xin bày tỏ lòng biết ơn sâu sắc và xin ghi nhớ công lao dạy dỗ của các thầy cô trong khoa đối với em. Qua đây em cũng xin cảm ơn gia đình, bè bạn và những ng- ời thân đã dành cho em những tình cảm tốt đẹp nhất.

Với năng lực bản thân thực sự còn có hạn vì vậy trong thực tế để đáp ứng hiệu quả thiết thực cao của công trình chắc chắn sẽ còn nhiều thiếu sót. Bản thân em luôn mong muốn đ- ợc học hỏi những vấn đề còn ch- a biết trong việc tham gia xây dựng 1 công trình. Em luôn thiết thực kính mong đ- ợc sự giúp đỡ chỉ bảo của các thầy cô để Đồ án của em thực sự hoàn thiện hơn.

Em xin chân thành cảm ơn!

**Sinh viên:**

***Lê Bá Ngọc***

## Mục Lục

<b>Mục lục</b> .....	<b>ML-1</b>
<b>Lời nói đầu</b> .....	<b>LND-1</b>
<b>Chương 1: Giới thiệu chung về công trình</b> .....	<b>2</b>
1.1 Giới thiệu chung về công trình .....	2
1.2. Điều kiện tự nhiên, kinh tế xã hội .....	2
1.3. Các giải pháp kiến trúc của công trình .....	3
1.3.1. Giải pháp mặt bằng .....	3
1.3.2. Giải pháp mặt cắt cấu tạo.....	3
1.3.3. Giải pháp mặt đứng.....	3
1.4. Các giải pháp kỹ thuật ứng dụng của công trình.....	3
1.4.1. Giải pháp thông gió chiếu sáng .....	3
1.4.2. Giải pháp bố trí giao thông .....	4
1.4.3. Giải pháp cung cấp điện nước và thông tin .....	4
1.4.4. Giải pháp phòng hỏa .....	4
<b>Chương 2: Lựa chọn giải pháp kết cấu</b> .....	<b>7</b>
2.1 Sơ bộ phương án kết cấu .....	7
2.1.1 Phân tích các dạng kết cấu khung .....	7
2.1.2. Phương án lựa chọn.....	7
2.1.3. Kích thước sơ bộ của kết cấu và vật liệu .....	9
2.2. Tải trọng tính toán .....	11
2.2.1. Tĩnh tải .....	11
2.2.2. Hoạt tải.....	20
2.2.3. Tải trọng gió.....	19
2.3. Tính toán nội lực công trình .....	21
2.3.1. Sơ đồ khung .....	21
2.3.2. Tổ hợp nội lực .....	25
2.3.2. Kết xuất biểu đồ nội lực.....	26
<b>Chương 3: Tính toán bản sàn</b> .....	<b>29</b>
3.1 Khái quát chung .....	29
3.2. Tính toán ô sàn theo sơ đồ đàn hồi .....	29
3.2.1. Nội lực và biểu đồ mômen tính toán .....	29

3.2.2. Tính toán cốt thép .....	31
3.3. Tính toán ô sàn theo sơ đồ khớp dẻo .....	32
3.3.1. trình tự tính toán .....	32
3.3.2. Tính toán cốt thép .....	32
<b>Chương 4: Tính toán dầm.....</b>	<b>35</b>
4.1 Số liệu tính toán .....	35
4.2. Tính toán dầm chính .....	35
4.2.1. Tiết diện tại mặt cắt I-I .....	35
4.2.2. Tiết diện tại mặt cắt III-III.....	36
4.2.3. Tiết diện tại mặt cắt II-II.....	36
4.3. Tính toán cốt đai .....	37
<b>Chương 5: Tính toán cột .....</b>	<b>45</b>
5.1 Tính toán cột số A2.....	46
5.1.1. Cốt thép dọc .....	46
5.1.2. Tính toán cốt đai .....	48
5.2. Tính toán cột tầng trung gian.....	48
<b>Chương 6: Tính toán cầu thang .....</b>	<b>56</b>
6.1 Số liệu tính toán .....	56
6.2. Tính toán bản thang .....	56
6.2.1. Sơ đồ tính và tải trọng .....	57
6.2.2. Tính toán nội lực và cốt thép cho bản thang.....	57
6.3. Tính toán cốt thang .....	58
6.3.1. Sơ đồ kích thước.....	58
6.3.2. Tải trọng .....	58
6.3.3. Tính thép .....	59
6.3.4. Tính cốt đai .....	60
6.4. Tính toán bản chiếu nghỉ .....	60
6.4.1. Tải trọng.....	60
6.4.2. Tính toán cốt thép .....	60
6.5. Tính toán dầm chiếu nghỉ .....	60
6.5.1. Tải trọng.....	61
6.5.2. Tính toán cốt thép .....	61

6.5.2. Tính toán cốt đai .....	62
<b>Chương 7: Tính toán nền móng .....</b>	<b>63</b>
7.1 Số liệu địa chất công trình, địa chất thủy văn.....	64
7.2. Lựa chọn loại nền móng, độ sâu đặt móng.....	66
7.3. Sơ bộ kích thước cọc, đài cọc .....	66
7.4. Xác định sức chịu tải của cọc .....	66
7.4.1. Theo vật liệu làm cọc .....	66
7.4.2. Theo cường độ đất nền.....	66
7.5. Tính toán móng C2 .....	67
7.6. Kiểm tra móng cọc.....	70
7.6.1. Kiểm tra sức chịu tải của cọc:.....	70
7.6.2. Kiểm tra theo điều kiện biến dạng.....	70
7.6.3. Kiểm tra độ lún móng cọc .....	72
7.6.4. Kiểm tra theo sơ đồ vận chuyển và cầu lắp .....	73
7.7. Tính toán đài cọc.....	74
7.7.1. Kiểm tra chọc thủng .....	74
7.7.2. Kiểm tra theo tiết diện nghiêng .....	76
7.7.3. Tính toán cốt thép .....	76
<b>Chương 8: Thi công phần ngầm .....</b>	<b>77</b>
8.1 Thi công cọc.....	78
8.1.1. Sơ lược về loại cọc thi công và công nghệ thi công cọc .....	78
8.1.2. Biện pháp kỹ thuật thi công cọc .....	80
8.1.2.1. Công tác chuẩn bị mặt bằng vật liệu thiết bị thi công .....	80
8.1.2.2. Tính toán, lựa chọn thiết bị thi công cọc .....	81
8.1.2.3. Quy trình công nghệ thi công cọc .....	87
8.1.2.4. Kiểm tra chất lượng, nghiệm thu cọc .....	90
8.2.2. Thi công đào đất .....	90
8.2.3. Công tác phá đầu cọc và đổ bê tông móng .....	93
8.2.3.1. Công tác phá đầu cọc .....	93
8.2.3.2. Công tác đổ bê tông lót.....	93
8.2.3.3. Công tác ván khuôn, cốt thép và đổ bê tông móng .....	93

8.3. An toàn lao động khi thi công phần ngầm .....	104
<b>Chương 9: Kỹ thuật thi công phần thân và hoàn thiện .....</b>	<b>105</b>
9.1. Lập biện pháp kỹ thuật thi công phần thân .....	105
9.2. Tính toán ván khuôn, xà gồ, cột chống .....	108
9.2.1. Tính ván khuôn, xà gồ, cột chống cho sàn .....	108
9.2.2. Tính ván khuôn, xà gồ, cột chống cho dầm chính.....	111
9.2.3. Tính ván khuôn, xà gồ, cột chống cho cho cột.....	114
9.2.3.1. Lựa chọn ván khuôn cho cột .....	114
9.2.3.2. Tính toán cây chống cho cột.....	115
9.3. Lập bảng thống kê ván khuôn, cốt thép, bê tông phần thân.....	116
9.4. Kỹ thuật thi công công tác ván khuôn, cốt thép, bê tông .....	118
9.5. Chọn cần trục và tính toán năng suất thi công .....	129
9.5.1. Chọn cần trục tháp .....	129
9.5.2. Chọn vận thăng .....	130
9.6. Chọn máy đầm, máy trộn và đổ bê tông, năng suất của chúng.....	131
9.7. Kỹ thuật xây, trát, ốp lát hoàn thiện .....	131
9.7.1. Công tác xây .....	131
9.7.2. Công tác hoàn thiện .....	131
9.8. An toàn lao động khi thi công phần thân và hoàn thiện .....	133
<b>Chương 10: Tổ chức thi công .....</b>	<b>137</b>
10.1 Lập tiến độ thi công .....	137
10.1.1 Tính toán nhân lực phục vụ thi công (lập bảng thống kê) .....	137
10.1.2 Lập sơ đồ tiến độ và biểu đồ nhân lực .....	146
10.2 Thiết kế tổng mặt bằng thi công .....	153
10.2.1 Bố trí máy móc thiết bị trên mặt bằng .....	154
10.2.2 Thiết kế đ-ờng tạm trên công tr-ờng .....	155
10.2.3 Thiết kế kho bãi công tr-ờng .....	156
10.2.4 Thiết kế nhà tạm .....	158
10.2.5 Tính toán điện cho công tr-ờng.....	160
10.2.6 Tính toán n-ớc cho công tr-ờng .....	162
10.3 An toàn lao động cho công tr-ờng .....	165
<b>Chương 11: Lập dự toán công trình .....</b>	<b>167</b>

11.1 Cơ sở lập dự toán .....	167
11.1.1 Các căn cứ lập trên cơ sở các tài liệu.....	167
11.1.2 Các căn cứ lập trên cơ sở thực tế công trình.....	167
11.2 Lập bảng dự toán chi tiết và bảng tổng hợp kinh phí cho một bộ phận công trình .....	168
<b>Chương 12: Kết luận và kiến nghị .....</b>	<b>175</b>
12.1 Kết luận.....	175
12.2 Kiến nghị.....	175
12.2.1 Sơ đồ tính và chương trình tính.....	175
12.2.2 Kết cấu móng .....	175
<b>Tại liệu tham khảo .....</b>	<b>TLTK-1</b>

# PHẦN I

# KIẾN TRÚC

*Bản vẽ kèm theo:*

- 1 bản vẽ mặt đứng công trình.
- 2 bản vẽ mặt bằng công trình.
- 1 bản vẽ mặt cắt công trình.

## 1.1. GIỚI THIỆU CÔNG TRÌNH.

**Tên công trình:**

**TRỤ SỞ CÔNG TY XÂY DỰNG SỐ 1 SÔNG HỒNG HÀ NỘI**

**Nhiệm vụ và chức năng:** Cùng với sự phát triển của nền kinh tế, các văn phòng đại diện của các công ty cần đ- ợc xây dựng để đáp ứng quy mô hoạt động và vị thế của các công ty, thể hiện sự lớn mạnh của công ty. Công trình “công ty xây dựng số 1 sông hồng hà nội” được ra đời nhằm đáp ứng nhu cầu về hoạt động giao dịch của công ty xây dựng số 1 sông hồng.

**Chủ đầu t- là: CÔNG TY XÂY DỰNG SỐ 1 SÔNG HỒNG**

**Địa điểm xây dựng:**

-Khu đất xây dựng văn phòng giao dịch là khu đất nằm trên đ- ờng Lê Lợi - Hà Nội.

-Khu đất theo kế hoạch sẽ xây dựng ở đây một toà nhà 8 tầng cùng với một sân Tennis phục vụ cho cán bộ công nhân viên của công ty, sân tennis sẽ đ- ợc xây dựng sau khi toà nhà 8 tầng xây xong.

-Đặc điểm về sử dụng: Toà nhà có tầng hầm đ- ợc sử dụng làm gara để ô tô, xe máy cho CBCNV và mọi ng- ời đến giao dịch, tầng 2 sẽ để làm quầy bar và cà phê giải khát phục vụ mọi ng- ời. Từ tầng 3 trở lên đ- ợc sử dụng làm văn phòng và phòng họp.

## 1.2. ĐIỀU KIỆN TỰ NHIÊN KINH TẾ XÃ HỘI

Hiện nay, cùng với sự phát triển nền kinh tế Đất n- ớc, các lĩnh vực thuộc hạ tầng cơ sở càng ngày đ- ợc chú trọng để tạo nền tảng cho sự phát triển chung. Ngành xây dựng đóng một vai trò quan trọng trong bối cảnh hiện nay với sự ra tăng nhịp độ xây dựng ngày càng cao để đáp ứng nhu cầu giao thông, sinh hoạt.

Cùng với sự phát triển lớn mạnh của nền kinh tế nước nhà, cũng như quá trình công nghiệp hoá và hiện đại hoá đất nước. Đời sống của nhân dân cũng được nâng cao chính vì vậy trung tâm đào tạo nghiên cứu thông tin xã Việt Nam đã được ra đời nhằm đáp ứng nhu cầu cấp thiết của mọi ngành cũng như đảng và nhà nước.

Đi đôi với chính sách mở cửa, chính sách đổi mới. Việt Nam mong muốn được làm bạn với tất cả các nước trên thế giới đã tạo điều kiện cho kinh tế Việt Nam từng bước hoà nhập dẫn đến nhiều công ty văn phòng được xây dựng. Công ty CPXD số 1 sông hồng hà nội đang trên đà phát triển và khẳng định thương hiệu nên việc xây dựng một trụ sở công ty là nhu cầu hết sức cần thiết.

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

#### **1.3.1. Giải pháp mặt bằng.**

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

Toà nhà cao 8 tầng nhìn ra đường Lê Lợi bao gồm:

- Tầng hầm được bố trí:
    - Phòng trực bảo vệ diện tích 32,4m<sup>2</sup> bố trí ở đầu nhà
    - Có trạm bơm nước để bơm nước lên bể chứa nước trên mái có diện tích 32,4m<sup>2</sup>
    - Không gian tầng hầm làm gara để xe, một phần là hầm thang máy và bể phốt
  - Tầng 2 được bố trí:
    - Khu sảnh tầng được dùng làm nơi phục vụ đồ uống, làm quầy bar và cà phê giải khát có kho để hàng riêng
    - Khu vệ sinh nam, nữ và hộp kỹ thuật được bố trí như ở tầng 1 ( các tầng có khu WC bố trí giống nhau )
- Các tầng từ 3 đến 8 gồm hành lang, cầu thang, khu vệ sinh phần còn lại được chia làm các phòng làm việc nhỏ khác nhau.
- Tầng tum: Bố trí buồng kỹ thuật thang máy và 1 bể nước trên mái, để phục vụ cho nhu cầu sinh hoạt của mọi người.
  -

#### **1.3.2. Giải pháp cấu tạo và mặt cắt:**

Cao trình của tầng 1 là 3.3m, tầng 2 là 3.9m và các tầng còn lại có cao trình 3,3m, các tầng đều có hệ thống cửa sổ và cửa đi đều l-u thông và nhận gió, ánh sáng. Có hai thang bộ và hai thang máy phục vụ thuận lợi cho việc di chuyển theo ph-ong đứng của mọi người trong toà nhà. Toàn bộ tầng nhà xây gạch đặc #75 với vữa XM #50, trát trong và ngoài bằng vữa XM #50. Nền nhà lát đá Granit vữa XM #50 dày 15; tầng bếp và khu vệ sinh ốp gạch men kính cao 1800 kể từ mặt sàn. khung bê tông cốt thép. Sàn BTCT #250 đổ tại chỗ dày 10cm, trát trần vữa XM #50 dày 15,



các tầng đều đ- ợc làm hệ khung x- ơng thép trần giả và tấm trần nhựa Lambris dài loan. Xung quanh nhà bố trí hệ thống rãnh thoát n- ớc rộng 300 sâu 250 láng vữa XM #75 dày 20, lòng rãnh đánh dốc về phía ga thu n- ớc. T- ờng tầng 1 và 2 ốp đá granit màu đỏ, các tầng trên quét sơn màu vàng nhạt.

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

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

## **1.4. CÁC GIẢI PHÁP KỸ THUẬT T- ỜNG ỨNG CỦA CÔNG TRÌNH:**

### **1.4.1. Giải pháp thông gió chiếu sáng.**

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

### **1.4.2. Giải pháp bố trí giao thông.**

Giao thông theo ph- ơng ngang trên mặt bằng có đặc điểm là cửa đi của các phòng đều mở ra sảnh của các tầng, từ đây có thể ra 2 thang bộ và thang máy để lên xuống tùy ý, đây là nút giao thông theo ph- ơng đứng (cầu thang).

Giao thông theo ph- ơng đứng gồm 2 thang bộ và thang máy thuận tiện cho việc đi lại và đủ kích th- ớc để vận chuyển đồ đạc cho các phòng, đáp ứng đ- ợc yêu cầu đi lại và các sự cố có thể xảy ra.

### **1.4.3 Giải pháp cung cấp điện n- ớc và thông tin.**

- *Hệ thống cấp n- ớc:* N- ớc cấp đ- ợc lấy từ mạng cấp n- ớc bên ngoài khu vực qua đồng hồ đo l- u l- ợng n- ớc vào bể n- ớc ngầm của công trình có dung tích  $88,56m^3$  (kể cả dự trữ cho chữa cháy là  $54m^3$  trong 3 giờ). Bố trí 2 máy bơm n- ớc sinh hoạt (1 làm việc + 1 dự phòng) bơm n- ớc từ trạm bơm n- ớc ở tầng hầm lên bể chứa n- ớc trên mái (có thiết bị điều khiển tự động). N- ớc từ bể chứa n- ớc trên mái sẽ đ- ợc phân phối qua ống chính, ống nhánh đến tất cả các thiết bị dùng n- ớc trong công trình. N- ớc nóng sẽ đ- ợc cung cấp bởi các bình đun n- ớc nóng đặt độc lập tại mỗi khu vệ sinh của từng tầng. Đ- ờng ống cấp n- ớc dùng ống thép tráng kẽm có đ- ờng kính từ  $\phi 15$  đến  $\phi 65$ . Đ- ờng ống trong nhà đi ngầm sàn, ngầm t- ờng và đi trong hộp kỹ thuật. Đ- ờng ống sau khi lắp đặt xong đều phải đ- ợc thử áp lực và khử trùng tr- ớc khi sử dụng, điều này đảm bảo yêu cầu lắp đặt và yêu cầu vệ sinh.
- *Hệ thống thoát n- ớc và thông hơi:* Hệ thống thoát n- ớc thải sinh hoạt đ- ợc thiết kế cho tất cả các khu vệ sinh trong khu nhà. Có hai hệ thống thoát n- ớc bản và hệ thống thoát phân. N- ớc thải sinh hoạt từ các xí tiểu vệ sinh đ- ợc thu vào hệ thống ống dẫn, qua xử lý cục bộ bằng bể tự hoại, sau đó đ- ợc đ- a vào hệ thống cống thoát n- ớc bên ngoài của khu vực. Hệ thống ống đứng thông hơi  $\phi 60$  đ- ợc bố trí đ- a lên mái và cao v- ợt khỏi mái một khoảng 700mm. Toàn bộ ống thông hơi và ống thoát n- ớc dùng ống nhựa PVC của Việt nam, riêng ống đứng thoát phân

bằng gang. Các đường ống đi ngầm trong trần, trong hộp kỹ thuật, trong trần hoặc ngầm sàn.

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

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

#### 1.4.4 Giải pháp phòng hoả.

Bố trí hộp vòi chữa cháy ở mỗi sảnh cầu thang của từng tầng. Vị trí của hộp vòi chữa cháy được bố trí sao cho người đứng thao tác được dễ dàng. Các hộp vòi chữa cháy đảm bảo cung cấp nước chữa cháy cho toàn công trình khi có cháy xảy ra. Mỗi hộp vòi chữa cháy được trang bị 1 cuộn vòi chữa cháy đường kính 50mm, dài 30m, vòi phun đường kính 13mm có van góc. Bố trí một bơm chữa cháy đặt trong phòng bơm (được tăng cường thêm bởi bơm nước sinh hoạt) bơm nước qua ống chính, ống nhánh đến tất cả các họng chữa cháy ở các tầng trong toàn công trình. Bố trí một máy bơm chạy động cơ diesel để cấp nước chữa cháy khi mất điện. Bơm cấp nước chữa cháy và bơm cấp nước sinh hoạt được đấu nối kết hợp để có thể hỗ trợ lẫn nhau khi cần thiết. Bể chứa nước chữa cháy được dùng kết hợp với bể chứa nước sinh hoạt có dung tích hữu ích tổng cộng là 88,56m<sup>3</sup>, trong đó có 54m<sup>3</sup> dành cho cấp nước chữa cháy và luôn đảm bảo dự trữ đủ lượng nước cứu hoả yêu cầu, trong bể có lắp bộ điều khiển khống chế mức hút của bơm sinh hoạt. Bố trí hai họng chờ bên ngoài công trình. Họng chờ này được lắp đặt để nối hệ thống đường ống chữa cháy bên trong với nguồn cấp nước chữa cháy từ bên ngoài. Trong trường hợp nguồn nước chữa cháy ban đầu không đủ khả năng cung cấp, xe chữa cháy sẽ bơm nước qua họng chờ này để tăng cường thêm nguồn nước chữa cháy, cũng như trường hợp bơm cứu hoả bị sự cố hoặc nguồn nước chữa cháy ban đầu đã cạn kiệt.

## PHẦN II

# KẾT CẤU

## (45%)

Giáo viên hướng dẫn : **THS. TRẦN DŨNG**

***Nhiệm vụ thiết kế :***

- Chọn giải pháp kết cấu tổng thể công trình.
- Chọn sơ bộ kích thước cấu kiện
- Xác định các dạng tải trọng tính toán.
- Gán tải và phân tích nội lực công trình
- Thiết kế sàn điển hình.
- Thiết kế cầu thang bộ trục A-B
- Thiết kế khung trục 2.

***Bản vẽ kèm theo:***

- 2 bản vẽ khung trục điển hình.
- 1 bản vẽ sàn tầng điển hình.
- 1 bản vẽ cầu thang.

## **CHƯƠNG 2: LỰA CHỌN GIẢI PHÁP KẾT CẤU**

### **2.1. SƠ BỘ LỰA CHỌN GIẢI PHÁP KẾT CẤU CHO CÔNG TRÌNH**

#### **2.1.1. CÁC YÊU CẦU CHỦ YẾU KHI THIẾT KẾ NHÀ CAO TẦNG.**

Giải pháp kết cấu nhà cao tầng dựa trên nguyên tắc:

- Mặt bằng bố trí đơn giản, đối xứng cả về hình học lẫn độ cứng để giảm thiểu tối đa độ lệch tâm khi công trình chịu tải trọng ngang lớn.
- Phát triển theo chiều cao, độ cứng của công trình cần được chọn giảm dần, không thay đổi một cách đột ngột gây ứng suất cục bộ lúc chịu tải.
- Đảm bảo khả năng chịu tải trọng ngang gồm gió và động đất trong một giới hạn nào đó.
- Hạn chế chuyển vị ngang vì chuyển vị ngang trong nhà cao tầng sẽ gây các hậu quả nghiêm trọng:
  - + Tăng độ lệch tâm, làm phát sinh lực phụ.
  - + Phá hoại các kết cấu, gây nứt, biến dạng dầm, cột, sàn, thang máy.
  - + Gây cảm giác lo lắng cho người sử dụng.
- Giảm trọng lượng bản thân dẫn đến giảm ảnh hưởng của gió và động đất vào công trình, giảm tải tác dụng lên kết cấu và móng công trình.

### **2.1.2. CHỌN PHƯƠNG ÁN KẾT CẤU.**

Việc lựa chọn phương án kết cấu phải dựa vào các giải pháp kiến trúc đã đề ra kết hợp với sự làm việc hợp lý của kết cấu, tiết kiệm vật liệu của kết cấu. Theo thiết kế kiến trúc, các giải pháp kết cấu được đưa ra có thể là:

#### **a. Giải pháp hệ tầng chịu lực.**

- Ưu điểm:
  - + Tính kinh tế thấy rõ.
  - + Do kết cấu gồm các mảng tầng dày nên tạo được không khí thoáng mát cho các căn phòng.
- Nhược điểm:
  - + Kết cấu khá nặng nề, khó tạo được không gian linh hoạt.
  - + Tiến độ thi công chậm, tuổi thọ công trình không cao.

#### **b. Giải pháp hệ khung chịu lực.**

- Ưu điểm:
  - + Bố trí không gian hợp lý, linh hoạt, đáp ứng được các yêu cầu mà giải pháp kiến trúc đưa ra.
  - + Theo kinh nghiệm thì kết cấu khung nút cứng bê tông cốt thép rất kinh tế đối với công trình từ 10-15 tầng.
- Nhược điểm:

+ Hệ khung chịu lực làm việc không tốt lắm với tải trọng ngang (chịu uốn kém) tính liên tục của khung cứng phụ thuộc rất nhiều vào độ bền và độ cứng của các nút khung.

+ Do vừa phải chịu tải trọng ngang vừa phải chịu tải trọng đứng nên hệ cột có kích th- ớc khá lớn ở các tầng d- ới, ảnh h- ớng tới mỹ quan của công trình.

c. Giải pháp hệ cột - sàn nắm - vách chịu lực:

- Ưu điểm: tạo dáng kiến trúc đẹp, thuận lợi khi sử dụng, chiều cao tầng nhỏ.

- Nh- ợc điểm: khó thi công các bản sàn có kích th- ớc lớn, th- ờng phải kết hợp hệ thép ứng lực tr- ớc, không có chỗ để đặt các đ- ờng ống dẫn điện.

d. Giải pháp khung - vách (khung - giằng) cùng chịu lực.

Hệ kết cấu khung - giằng đ- ợc tạo ra bằng sự kết hợp hệ thống khung và hệ thống vách cứng. Giải pháp này thích hợp với nhà có chiều cao lớn, chịu tải trọng ngang lớn. Đồng thời nhà có sử dụng thang máy nên kết hợp vách làm lồng thang máy. Theo hệ kết cấu này, các cột và dầm đ- ợc đổ toàn khối với nhau và liên kết là liên kết cứng. Sàn đ- ợc coi là cứng vô cùng trong mặt phẳng của nó và có vai trò phân phối tải trọng đến khung và vách. Th- ờng trong hệ kết cấu này hệ thống vách đóng vai trò chủ yếu chịu tải trọng ngang, hệ khung chủ yếu đ- ợc thiết kế để chịu tải trọng thẳng đứng. Sự phân rõ chức năng này tạo điều kiện để tối - u hoá các cấu kiện, giảm bớt kích th- ớc cột, dầm, đáp ứng đ- ợc yêu cầu của kiến trúc.

- Ưu điểm: Hệ kết cấu khung - giằng tỏ ra là kết cấu tối - u cho nhiều loại công trình cao tầng, chịu lực tốt, linh động trong quá trình sử dụng, dễ thi công. Loại kết cấu này sử dụng hiệu quả cho các ngôi nhà đến 40 tầng đ- ợc thiết kế cho vùng có động đất cấp 7.

- Nh- ợc điểm: cột, dầm có kích th- ớc lớn nên không đẹp về mặt kiến trúc.

Qua phân tích, xét đặc điểm các hệ kết cấu chịu lực trên áp dụng vào đặc điểm công trình và yêu cầu kiến trúc, em chọn hệ kết cấu chịu lực cho công trình là hệ kết cấu khung - giằng với vách đ- ợc bố trí là cầu thang máy.

Đặc điểm công trình là chung c- cao tầng có nhịp t- ơng đối lớn 6mx6m nên yêu cầu về kết cấu chắc chắn, nếu sử dụng sàn nắm thì không khả thi do đảm bảo yêu cầu chống chọc thủng thì kích th- ớc cột phải lớn (không kinh tế), và chiều dày sàn lớn. Do đó em chọn ph- ơng án hệ sàn-dầm là hình thức kết cấu đ- ợc sử dụng rộng, chỉ tiêu kinh tế kỹ thuật cao đồng thời đảm bảo đ- ợc chiều cao thông thủy.

### 2.1.3.SƠ BÔ LỰA KÍCH TH- ỚC CẤU KIẾN

## ***I./ CHỌN VẬT LIỆU CHO CÔNG TRÌNH:***

Theo tiêu chuẩn xây dựng TCVN 356-2005 , mục những nguyên tắc lựa chọn vật liệu cho kết cấu nhà cao tầng.

- Bê tông cho cột, dầm sàn và lõi cứng là bê tông thương phẩm:
- Chọn bê tông B25 có  $R_b = 14.5 \text{ MPa}$   
 $R_{bt} = 1.05 \text{ MPa}$
- Cốt thép sử dụng:
  - + Thép chịu lực : AII có  $R_s = R_{sc} = 280 \text{ MPa}$
  - + Thép đai và thép sàn : AI có  $R_s = R_{sc} = 225 \text{ MPa}$

## ***II./ SƠ BỘ LỰA CHỌN KÍCH TH- ỨC CỘT, DẦM, SÀN***

Các kích th- ớc sơ bộ đ- ợc chọn dựa theo nhịp của các kết cấu (đối với bản và dầm), theo yêu cầu về cấu tạo và thi công (đối với lõi, vách), theo yêu cầu về độ bền, độ ổn định (đối với cột) và các yêu cầu kiến trúc, cụ thể nh- sau:

### **1. Chọn sơ bộ kích th- ớc dầm:**

Xác định chiều dày bản sàn cho ô sàn 6x6m

- Chiều dày bản sơ bộ chọn theo công thức  $h_b = \frac{D}{m} l$

Trong đó:  $D=0,8 \div 1,4$  là hệ số phụ thuộc tải trọng tác dụng, chọn  $D=1,0$ .

$l=6 \text{ m}$  là cạnh của ô bản.

$m=45$ .

Vậy chiều dày bản  $h_b = \frac{D \cdot l}{m} = \frac{1 \cdot 6}{45} = 15 \text{ cm} \Rightarrow$  chọn  $h_b = 15 \text{ cm}$ .

Do có nhiều ô bản có kích th- ớc và tải trọng khác nhau dẫn đến chiều dày bản sàn khác nhau, nh- ng để thuận tiện thi công cũng nh- tính toán, thống nhất chọn chiều dày bản sàn là 15cm.

### **2. Chọn sơ bộ kích th- ớc dầm:**

#### **a. Các dầm chính:**

$$h_d = \frac{1}{m_d} l_d = \frac{1}{12} \cdot 6 = 0,5 \text{ m} \Rightarrow \text{Vậy chọn } h_d = 0,6 \text{ m}$$

$$b_d = (0,3 - 0,5) \cdot h_d = (0,15 - 0,25) \text{ m} = 0,22 \text{ m} = 22 \text{ cm}$$

Vậy chọn tiết diện dầm là  $h_d \times b_d = 30 \times 60 \text{ cm}$

#### **b. Các dầm phụ:**

Dầm D- Y10 , D-Y11 & D-Y12 tiết diện  $h_d \times b_d = 25 \times 50 \text{ cm}$

Dầm D-X8 & D-Y9 tiết diện  $h_d \times b_d = 25 \times 45 \text{ cm}$

### **3./ Kích thước lõi vách.**

Bề dày  $b$  của lõi vách được chọn theo yêu cầu cấu tạo và yêu cầu để đảm bảo thi công tốt.

$$b \geq \frac{1}{20} h = \frac{330}{20} = 16,5 \text{ cm}$$

Trong đó  $h$  là chiều cao tầng nhà, lấy  $h = 3,3 \text{ m}$

Vậy chọn bề dày vách là  $b = 22 \text{ cm}$ . Với bề dày được chọn thì việc thi công hoàn toàn có thể đảm bảo được.

### **4./ Lựa chọn kích thước tiết diện cột:**

$$F_c = (1,2 \div 1,5) \frac{N}{Rb}$$

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

$n$ : số sàn ở phía trên cột,  $n = 1.1$

$q$ : tải trọng tác dụng lên sàn,  $q = 1 \text{ T/m}^2$

$F$ : Diện tích truyền tải một sàn vào cột :  $F = 6 \times 6 = 36 \text{ m}^2$

$$N = 11.1.36 = 396 \text{ T}$$

$$F_c = 1,2 \frac{396}{1100} = 0,432 \text{ m}^2 = 4320 \text{ cm}^2$$

Chọn cột vuông  $h \geq \sqrt{F_c} \approx 65,7 \text{ cm} \rightarrow$  chọn  $h = 70 \text{ cm}$

Tiết diện cột thay đổi theo chiều cao cho kinh tế :

Tầng	$b \times h$ (mm)
1 $\rightarrow$ 3	700x700
4 $\rightarrow$ 7	600 $\times$ 600
8 $\rightarrow$ 11	500x500

## **2.2. XÁC ĐỊNH TẢI TRONG**

\* Tải trọng đứng:

Gồm trọng lượng bản thân kết cấu và hoạt tải tác dụng lên sàn, mái. Tải trọng tác dụng lên sàn, kể cả tải trọng các tầng ngăn, thiết bị, tầng nhà vệ sinh, thiết bị vệ sinh, ... đều được tính toán và quy về tải phân bố đều trên diện tích toàn bộ sàn

Tải trọng tác dụng lên dầm do sàn truyền vào, do tầng bao trên dầm coi như phân bố đều trên dầm

\* Tải trọng ngang:

Gồm tải trọng gió và tải trọng động đất đ- ợc tính theo Tiêu chuẩn tải trọng và tác dụng TCVN 2737-1995

### **2.2.1. Tĩnh tải :**

tĩnh tải bao gồm trọng l- ợng bản thân các kết cấu nh- cột, dầm, sàn và tải trọng do t- ờng, vách, kính đặt lên công trình. Khi xác định tĩnh tải, ta chỉ cần xác định trọng l- ợng các lớp sàn, các vách t- ờng và khai báo d- ối dạng lực phân bố đều trên dầm t- ờng ứng còn cấu kiện: sàn, dầm, cột, vách, lõi đ- ợc SAP tự tính trọng l- ợng bản thân.

Tĩnh tải bản thân phụ thuộc vào cấu tạo các lớp sàn. trọng l- ợng phân bố đều các lớp sàn có trong bảng.

#### **1.Tĩnh tải sàn:**

**BẢNG 1-TĨNH TẢI TÁC DỤNG LÊN SÀN**

STT	Các lớp sàn	$\delta$ (m)	$\gamma$ (kG/m <sup>3</sup> )	$q^{tc}$ (kG/m <sup>2</sup> )	n	$q^{tt}$ (kG/m <sup>2</sup> )
1	Lát gạch 300x300	0,01	2000	20	1,1	22
2	Lớp vữa lót xi măng M50	0,02	1800	36	1,2	43,2
3	Trát trần vữa xi măng M50	0,015	1800	27	1,2	32,4
Tổng				83		97,6

#### **2. Tĩnh tải sàn vệ sinh:**

**BẢNG 2-TĨNH TẢI TÁC DỤNG LÊN SÀN VỆ SINH**

STT	Các lớp sàn	$\delta$ (m)	$\gamma$ (kG/m <sup>3</sup> )	$q^{tc}$ (kG/m <sup>2</sup> )	n	$q^{tt}$ (kG/m <sup>2</sup> )
1	Lát gạch 300x300	0,02	2000	40	1,1	44
2	Lớp vữa lót xi măng M50	0,015	1800	27	1,2	32,4
3	Trát trần vữa xi măng M50	0,015	1800	27	1,2	32,4
Tổng				94		108,8

#### **3. Tĩnh tải mái:**

**BẢNG 3-TĨNH TẢI TÁC DỤNG LÊN SÀN MÁI**



STT	Các lớp sàn	$\delta$ (m)	$\gamma$ (kG/m <sup>3</sup> )	$q^{tc}$ (kG/m <sup>2</sup> )	n	$q^{tt}$ (kG/m <sup>2</sup> )
1	2 lớp gạch lá nem	0,02	1800	36	1,1	39,6
2	2 lớp vữa lót xi măng M50	0,02	1800	36	1,2	43,2
3	2 lớp gạch lỗ (đốc 2%)	0,13	1500	195	1,2	234
4	Bê tông chống thấm	0,04	2200	88	1,1	96,8
5	Trát trần vữa xi măng M50	0,015	1800	27	1,2	32,4
Tổng				382		446

**4. Tính tải cầu thang:**

**BẢNG 4-TÍNH TẢI TÁC DỤNG LÊN SÀN CẦU THANG**

TT	Cấu tạo các lớp	$q^{tc}$ (kG/m <sup>2</sup> )	n	$q^{tt}$ (kG/m <sup>2</sup> )
1	Đá lát granito 0,02 0,02x2000	40	1,1	44
2	Lớp vữa lót $\delta = 0,015$ 0,015x1800	27	1,3	35,1
3	Lớp gạch lỗ xây bậc (16,5x30 cm), $\delta_{tb} = 8,25$ cm 0,0825x1500	123,75	1,1	136,13
4	Bản BTCT, $\delta = 0,10$ m 0,1x2500	250	1,1	275
5	Vữa trát $\delta = 0,015$ 0,015x1800	27	1,3	35,1
Tổng cộng		467,8		525,33

**5. Trong l- ồng t- ờng ngăn và t- ờng bao che:**

T- ờng ngăn giữa các đơn nguyên, t- ờng chu vi nhà dày 220 đ- ợc xây bằng gạch đặc có  $\gamma = 1800 \text{ kG/m}^3$ ; t- ờng nhà vệ sinh dày 110 đ- ợc xây bằng gạch rỗng có  $\gamma = 1500 \text{ kG/m}^3$ .

Trọng l- ợng t- ờng ngăn trên dầm tính cho tải trọng tác dụng trên 1 m dài t- ờng.

Trọng l- ợng t- ờng ngăn trên các ô bảng tính tổng tải trọng của các t- ờng ngăn trên sàn sau đó chia đều cho diện tích toàn bản sàn của công trình.

Chiều cao t- ờng đ- ợc xác định:  $h_t = H - h_{d,s}$

Và mỗi bức t-ờng cộng thêm 3 cm vữa trát (2 bên) có  $\gamma = 1800 \text{ kG/m}^3$ .

Ngoài ra khi tính trọng l-ợng t-ờng một cách gần đúng ta phải trừ đi phân trọng l-ợng do cửa đi, cửa sổ chiếm chỗ.

\* T-ờng ngăn trên dầm:

**BẢNG 5-KHỐI L- ỢNG T- ỜNG NGĂN TRÊN DẦM**

TT	T-ờng ngăn trên dầm các ô bản	n		qtc Kg/ m	qtt Kg/ m
		Gạch h	Vữa		
<b>Tầng 2, h=3,9 m</b>					
1	T-ờng gạch dày 220 trên trục A,H:				
	+ Dầm D-X1: $0,22 \times (3,9-0,6) \times 1800$	1,1		1307	1438
	+ Dầm D-X2: $0,22 \times 0,9 \times 1800$	1,1		356	392
	Vữa:				
	+ Dầm D-X1: $0,03 \times (3,9-0,6) \times 1800$		1,2	178	214
	+ Dầm D-X2: $0,03 \times 0,9 \times 1800$		1,2	49	58
Tổng cộng					
+ Dầm D-X1				1485	1652
+ Dầm D-X2				405	450
2	T-ờng gạch dày 220 trên trục C,F:				
	+ Dầm D-X5(4-5): $0,22 \times (3,9-0,6) \times 1800 \times 0,8$	1,1		1045	1150
	+ Dầm D-X7: $0,22 \times (3,9-0,6) \times 1800 \times 0,8$	1,1		1045	1150
	Vữa:				
	+ Dầm D-X5(4-5): $0,03 \times (3,9-0,6) \times 1800 \times 0,8$		1,2	143	172
	+ Dầm D-X7: $0,03 \times (3,9-0,6) \times 1800 \times 0,8$		1,2	143	172
Tổng cộng					
+ Dầm D-X5(4-5)				1188	1322
+ Dầm D-X7				1188	1322
3	T-ờng gạch dày 220 trên trục D:				
	+ Dầm D-X6: $0,22 \times (3,9-0,6) \times 1800 \times 0,8$	1,1		1045	1150
	Vữa:				
	+ Dầm D-X6: $0,03 \times (3,9-0,6) \times 1800 \times 0,8$		1,2	143	172
Tổng cộng				1188	1322

4	<i>T- ờng gạch dày 220 trên trục 1:</i>				
	+ Dầm D-Y1: 0,22x(3,9-0,6)x1800	1,1		1307	1438
	+ Dầm D-Y2: 0,22x0,9x1800	1,1		356	392
	<i>Vữa:</i>				
	+ Dầm D-Y1: 0,03x(3,9-0,6)x1800		1,2	178	214
	+ Dầm D-Y2: 0,03x0,9x1800		1,2	49	58
<i>Tổng cộng</i>					
+ Dầm D-Y1				1485	1652
+ Dầm D-Y2				405	450
5	<i>T- ờng gạch dày 220 trên trục 3,4:</i>				
	+ Dầm D-Y4,D-Y7: 0,22x(3,9-0,6)x1800x0,8	1,1		1045	1150
	+ Dầm D-Y5,D-Y8: 0,22x(3,9-0,6)x1800	1,1		1307	1438
	+ Dầm D-Y6: 0,22x(3,9-0,6)x1800x0,7	1,1		915	1007
	<i>Vữa:</i>				
	+ Dầm D-Y4,D-Y7: 0,03x(3,9-0,6)x1800x0,8		1,2	143	172
	+ Dầm D-Y5,D-Y8: 0,03x(3,9-0,6)x1800		1,2	178	214
	+ Dầm D-Y6: 0,03x(3,9-0,6)x1800x0,7		1,2	125	150
<i>Tổng cộng</i>					
+ Dầm D-Y4,D-Y7				1188	1322
+ Dầm D-Y5,DY8				1485	1652
+ Dầm D-Y6				1040	1157
6	<i>T- ờng gạch dày 220 trên trục 5:</i>				
	+ Dầm D-Y5: 0,22x(3,9-0,6)x1800	1,1		1307	1438
	<i>Vữa:</i>				
	+ Dầm D-Y5: 0,03x(3,9-0,6)x1800		1,2	178	214
<i>Tổng cộng</i>				1485	1652
7	<i>T- ờng gạch dày 220 trên trục 6:</i>				
	+ Dầm D-Y1: 0,22x(3,9-0,6)x1800x0,7	1,1		915	1007
	<i>Vữa:</i>				
	+ Dầm D-Y1: 0,03x(3,9-0,6)x1800x0,7		1,2	125	150

<i>Tổng cộng</i>				1040	1157	
<b>5</b>	<i>T- ờng gạch dày 220 trên trục dầm phụ:</i>					
	+ Dầm D-Y12: 0,22x(3,9-0,5)x1800x0,8			1,1	1077	1185
	+ Dầm D-X8: 0,22x(3,9-0,45)x1800			1,1	1366	1503
	+ Dầm D-X9: 0,22x(3,9-0,45)x1800			1,1	1366	1503
	<i>Vữa:</i>					
	+ Dầm D-Y12: 0,03x(3,9-0,5)x1800x0,8			1,2	147	176
	+ Dầm D-X8: 0,03x(3,9-0,45)x1800			1,2	186	223
	+ Dầm D-X9: 0,03x(3,9-0,45)x1800			1,2	186	223
<i>Tổng cộng</i>						
+ Dầm D-Y12				1224	1361	
+ Dầm D-X8				1552	1726	
+ Dầm D-X9				1552	1726	
<b>Tầng 3-8, h=3,3 m</b>						
<b>1</b>	<i>T- ờng gạch dày 220 trên trục A,H:</i>					
	+ Dầm D-X1: 0,22x(3,3-0,6)x1800			1,1	1069	1176
	+ Dầm D-X2: 0,22x0,9x1800			1,1	356	392
	<i>Vữa:</i>					
	+ Dầm D-X1: 0,03x(3,3-0,6)x1800			1,2	146	175
	+ Dầm D-X2: 0,03x0,9x1800			1,2	49	58
<i>Tổng cộng</i>						
+ Dầm D-X1				1215	1351	
+ Dầm D-X2				405	450	
<b>2</b>	<i>T- ờng gạch dày 220 trên trục C, F:</i>					
	+ Dầm D-X7: 0,22x(3,3-0,6)x1800x0,8			1,1	855	941
	<i>Vữa:</i>					
	+ Dầm D-X7: 0,03x(3,3-0,6)x1800x0,8			1,2	117	140
<i>Tổng cộng</i>				972	1081	
<b>3</b>	<i>T- ờng gạch dày 220 trên trục D:</i>					
	+ Dầm D-X6: 0,22x(3,3-0,6)x1800x0,8			1,1	855	941
	<i>Vữa:</i>					
	+ Dầm D-X6: 0,03x(3,3-0,6)x1800x0,8			1,2	117	140

<i>Tổng cộng</i>				972	1081	
4	<i>T- ờng gạch dày 220 trên trục 1:</i>					
	+ Dầm D-Y1: 0,22x(3,3-0,6)x1800			1,1	1069	1176
	+ Dầm D-Y2: 0,22x0,9x1800			1,1	356	392
	<i>Vữa:</i>					
	+ Dầm D-Y1: 0,03x(3,3-0,6)x1800			1,2	146	175
	+ Dầm D-Y2: 0,03x0,9x1800			1,2	49	58
<i>Tổng cộng</i>						
+ Dầm D-Y1				1215	1351	
+ Dầm D-Y2				405	450	
5	<i>T- ờng gạch dày 220 trên trục 3,4:</i>					
	+ Dầm D-Y4,D-Y7: 0,22x(3,3-0,6)x1800x0,8			1,1	855	941
	+ Dầm D-Y5,D-Y8: 0,22x(3,3-0,6)x1800			1,1	1069	1176
	+ Dầm D-Y6: 0,22x(3,3-0,6)x1800x0,7			1,1	748	823
	<i>Vữa:</i>					
	+ Dầm D-Y4,D-Y7: 0,03x(3,3-0,6)x1800x0,8			1,2	117	140
	+ Dầm D-Y5,D-Y8: 0,03x(3,3-0,6)x1800			1,2	146	175
	+ Dầm D-Y6: 0,03x(3,3-0,6)x1800x0,7			1,2	102	122
<i>Tổng cộng</i>						
+ Dầm D-Y4,D-Y7				972	1081	
+ Dầm D-Y5,DY8				1215	1351	
+ Dầm D-Y6				850	945	
6	<i>T- ờng gạch dày 220 trên trục 6:</i>					
	+ Dầm D-Y1: 0,22x(3,3-0,6)x1800x0,7			1,1	748	823
	+ Dầm D-Y2: 0,22x0,9x1800			1,1	356	392
	<i>Vữa:</i>					
	+ Dầm D-Y1: 0,03x(3,3-0,6)x1800			1,2	146	175
	+ Dầm D-Y2: 0,03x0,9x1800			1,2	49	58
<i>Tổng cộng</i>						
+ Dầm D-Y1				894	998	

+ Dầm D-Y2			405	450
7	<i>T- ờng gạch dày 220 trên trục dầm phụ:</i>			
	+ Dầm D-Y12: 0,22x(3,3-0,5)x1800x0,8		1,1	887 976
	+ Dầm D-X8: 0,22x(3,3-0,45)x1800		1,1	1129 1242
	+ Dầm D-X9: 0,22x(3,3-0,45)x1800		1,1	1129 1242
	<i>Vữa:</i>			
	+ Dầm D-Y12: 0,03x(3,3-0,5)x1800x0,8			1,2 121 145
	+ Dầm D-X8: 0,03x(3,3-0,45)x1800			1,2 154 185
	+ Dầm D-X9: 0,03x(3,3-0,45)x1800			1,2 154 185
<i>Tổng cộng</i>				
+ Dầm D-Y12			1008	1121
+ Dầm D-X8			1283	1427
+ Dầm D-X9			1283	1427
<b>Tầng mái tum, h=2,7 m</b>				
1	<i>T- ờng gạch dày 220:</i>			
	0,22x(2,7-0,6)x1800		1,1	832 915
	<i>Vữa:</i>			
	0,22x(2,7-0,6)x1800			1,2 832 998
<i>Tổng cộng</i>			1080	1201
2	<i>T- ờng gạch dày 220 bo mái trên dầm biên</i>			
	0,22x0,8x1800		1,1	317 348
	<i>Vữa:</i>			
	0,03x0,8x1800			1,2 43 52
<i>Tổng cộng</i>			360	400

\* *T- ờng ngăn trên dầm:*

Công trình chỉ có t- ờng 110 ngăn trên bản sàn trong 2 ô nhà vệ sinh.

Khối l- ượng t- ờng trong 1 ô:

### BẢNG 5-KHỐI L- ƯỢNG T- ỜNG NGĂN TRÊN Ô BẢN

Tầng	T- ờng trong ô bản	n	q <sup>lc</sup>	q <sup>lt</sup>
------	--------------------	---	-----------------	-----------------

		Gạch	vữa	kg/m <sup>2</sup>	kg/m <sup>2</sup>
2	<i>Gạch</i> 0,11x(3,9-0,15)x1500x7	1,1		4331	4764
	<i>Vữa</i> 0,03x(3,9-0,15)x1800x7		1,2	1418	1702
	<i>Tổng cộng</i>			5749	6466
3-8	<i>Gạch</i> 0,11x(3,3-0,15)x1500x7	1,1		3638	4002
	<i>Vữa</i> 0,03x(3,3-0,15)x1800x7		1,2	1191	1429
	<i>Tổng cộng</i>			4829	5431

**- Tầng 2**

Diện tích sàn:  $F = 42 \times 30 - 4,26 \times 6 - 4,8 \times 9 - 6 \times 18 = 1083 \text{ m}^2$

$$q^{tc} = \frac{5749}{1083} = 5,3 \text{ kg/m}^2$$

$$q^{tt} = \frac{6466}{1083} = 5,98 \text{ kg/m}^2$$

**- Tầng 3-8**

Diện tích sàn:  $F = 42 \times 30 - 4,26 \times 6 - 4,8 \times 9 = 1191 \text{ m}^2$

$$q^{tc} = \frac{4829}{1191} = 4,1 \text{ kg/m}^2$$

$$q^{tt} = \frac{5431}{1191} = 4,6 \text{ kg/m}^2$$

**6. Tải trong bể n- ớc mái (tầng tum):**

Bể n- ớc 12m<sup>3</sup> dày 200 đổ BTCT đáy bể cách sàn mái 20cm

### BẢNG 6-KHỐI LƯỢNG BÊ TÔNG

TT	Tải trọng	n		q <sup>tc</sup>	q <sup>tt</sup>
		BTCT	Vữa	(kg)	(kg)
1	*Đáy bể+nắp	1,1		12000	13200
	BTCT:0,2x2x6x2500x2 Vữa:0,03x2x6x1800x2		1,2	1296	1555
2	*Thành bể	1,1		9600	10560
	BTCT:0,2x2x1,2x(2+6)x2500 Vữa:0,03x2x1,2x(2+6)x1800		1,2	1037	1244
3	*N-óc(tính cho n-óc đáy bể) 1000x2x6x1			12000	13200
Tổng cộng				35933	39759

#### 2.2.2.Hoạt tải :

Dựa vào công năng sử dụng của các phòng, công trình trong mặt bằng kiến trúc và theo TCVN 2737\_1995 về tiêu chuẩn tải trọng và tác động ta có số liệu hoạt tải cho các loại sàn.

### BẢNG 7-HOẠT TẢI TÁC DỤNG LÊN SÀN

TT	Loại sàn	p <sup>tc</sup>	n	p <sup>tt</sup>
		(kg/m <sup>2</sup> )		(kg/m <sup>2</sup> )
1	Văn phòng	200	1.2	240
2	Cầu thang	300	1.2	360
3	Hành lang	300	1.2	360
4	Khu vệ sinh	200	1.2	240
5	Mái(không sử dụng)	75	1.2	90

#### 2.2.3 XÁC ĐỊNH TẢI TRONG NGANG TÁC DỤNG LÊN CÔNG TRÌNH:



### **1. Tải trọng gió tĩnh :**

Xác định áp lực tiêu chuẩn của gió:

+ Căn cứ vào vị trí xây dựng công trình: Địa điểm xây dựng là ở Hà Nội.

+ Căn cứ vào Tiêu chuẩn Việt Nam TCVN2737-95 về tải trọng và tác động.

Ta có: Địa điểm xây dựng thuộc vùng II-B, có  $W_0=95 \text{ KG/m}^2$ .

\*Giá trị tiêu chuẩn của gió đ- ợc xác định theo công thức

$$W^{tc}=W_0.K.C \text{ (kg/m}^2\text{)}$$

+Giá trị tính toán của phần gió tĩnh đ- ợc xác định theo công thức

$$W^u=n.W_0.K.C .B \text{ (kg/m}^2\text{)}$$

n- hệ số v- ợt tải lấy  $n=1,2$  (theo TCVN -2737 -95)

$W_0=95 \text{ (kg/m}^2\text{)}$ - giá trị của áp lực gió lấy theo bản đồ phân vùng gió phụ lục D và điều 6.4 TCVN 2737-95.

K- hệ số kể đến sự thay đổi của áp lực gió theo độ cao lấy theo bảng 5 TCVN-2737-95.

$B=6\text{m}$  B- ớc cột

C- hệ số khí động lấy theo bảng 6-TCVN-2737-95.

$C_d=0,8$  phía đón gió

$C_h=0,6$  phía hút gió

Ta lấy  $C=0,8+0,6=1,4$  chung cho cả công trình.

**Kết quả tính tải trọng gió phân tĩnh trong bảng sau**

Tầng	Độ cao (m)	K	$W^{tc}$ (kG/m <sup>2</sup> )	$W^u$ (kG/m <sup>2</sup> )
1	3.3	0.812	647.976	777.57
2	7.2	0.933	744.534	893.442
3	10.5	1.008	804.384	965.262
4	13.8	1.061	846.678	1016.016
5	17.1	1.101	878.598	1054.314
6	20.4	1.134	904.932	<b>1085.916</b>
7	23.7	1.163	928.074	1113.69
8	27.0	1.193	952.014	1142.418
Mái tum	39.6	1.278	1019.844	<b>1223.814</b>

### **2.3. TÍNH TOÁN NỘI LỰC CHO CÔNG TRÌNH:**

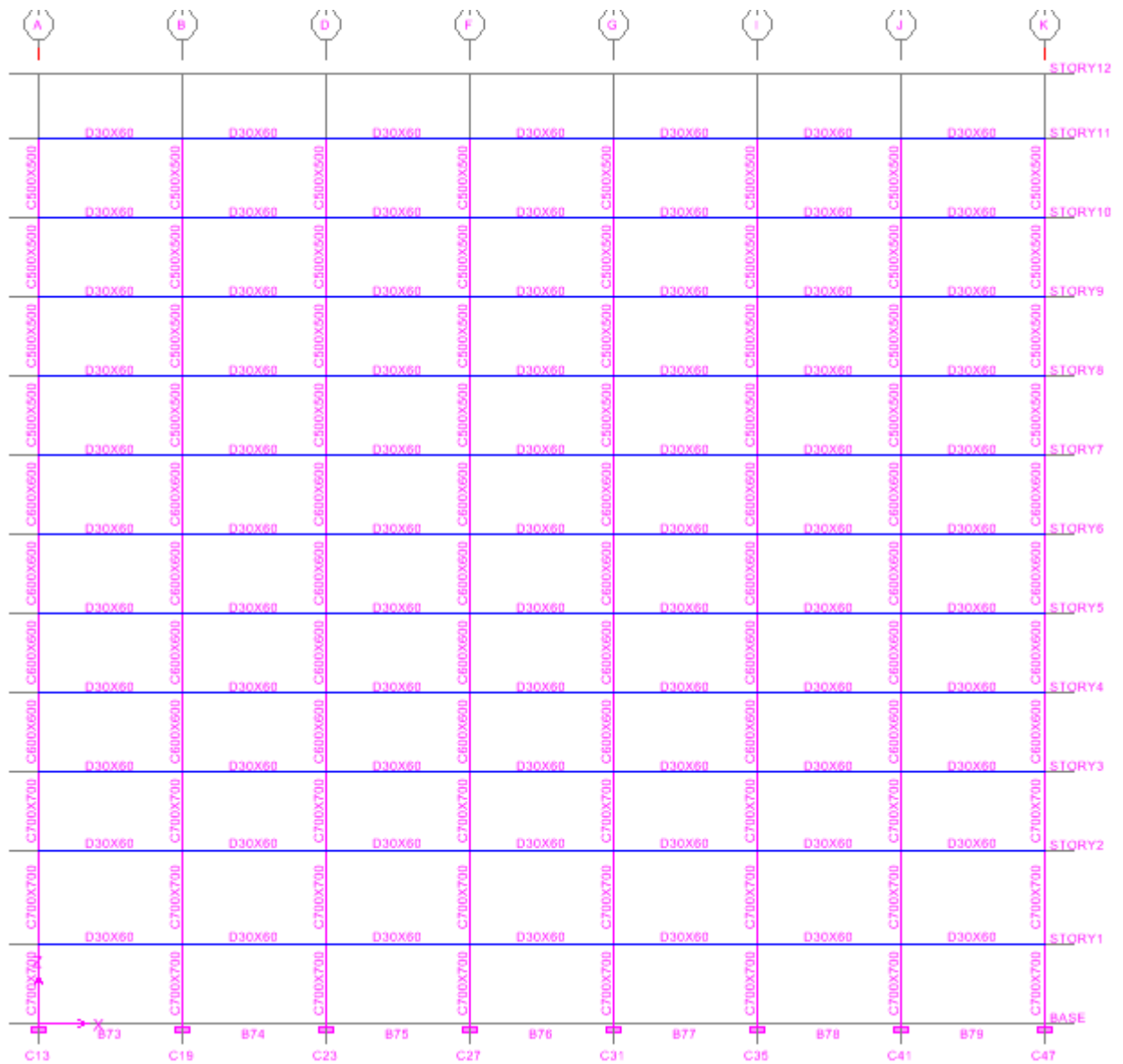
Với sự giúp đỡ của máy tính điện tử các phần mềm tính toán chuyên ngành, hiện nay có nhiều chương trình tính toán kết cấu cho công trình như SAP2000, Etabs. Trong đồ án này, để tính toán kết cấu cho công trình, em dùng chương trình Etabs 9.0.4. Sau khi tính toán ra nội lực, ta dùng kết quả nội lực này để tổ hợp nội lực, tìm ra cặp nội lực nguy hiểm để tính toán kết cấu công trình theo TCVN.

Input:

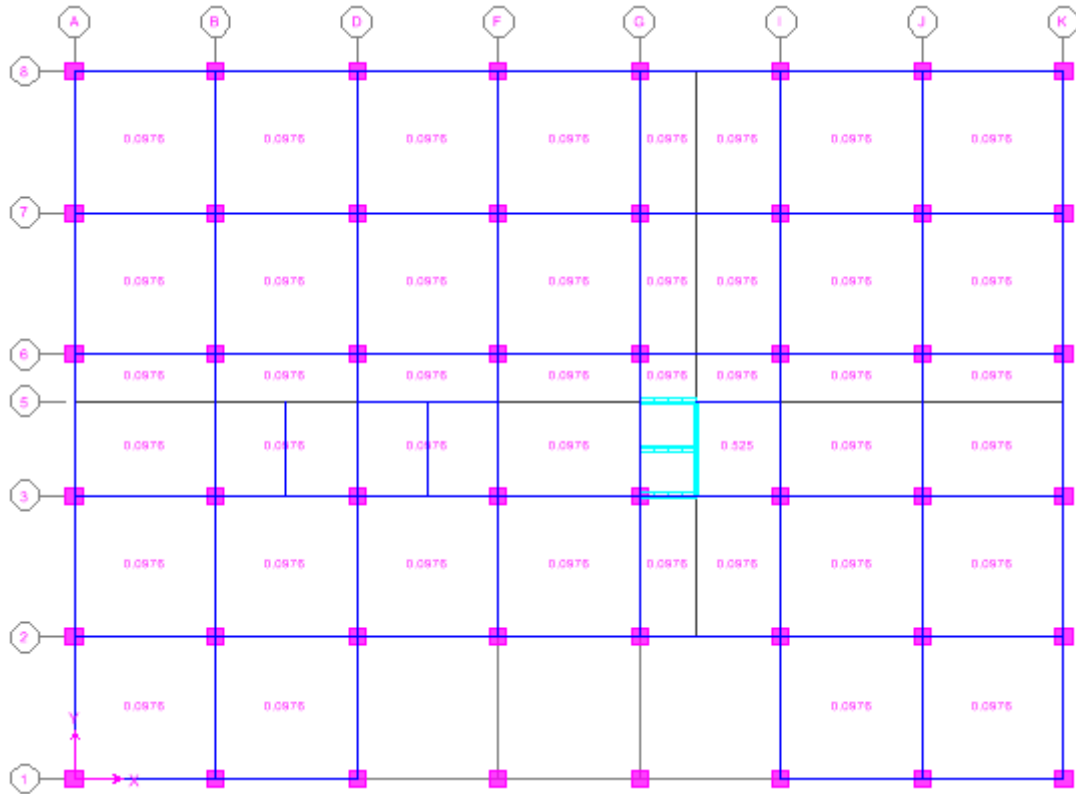
- Chọn đơn vị tính.
- Chọn sơ đồ tính cho công trình
- Định nghĩa kích thước, nhóm các vật liệu.
- Đặc trưng của các vật liệu để thiết kế công trình.
- Gán các tiết diện cho các phần tử.
- Khai báo tải trọng tác dụng lên công trình.
- Khai báo liên kết.

Sau khi đã thực hiện các bước trên ta cho chương trình tính toán xử lý số liệu để đưa ra kết quả là nội lực của các phần tử (*Kết quả nội lực in trong phần phụ lục*)

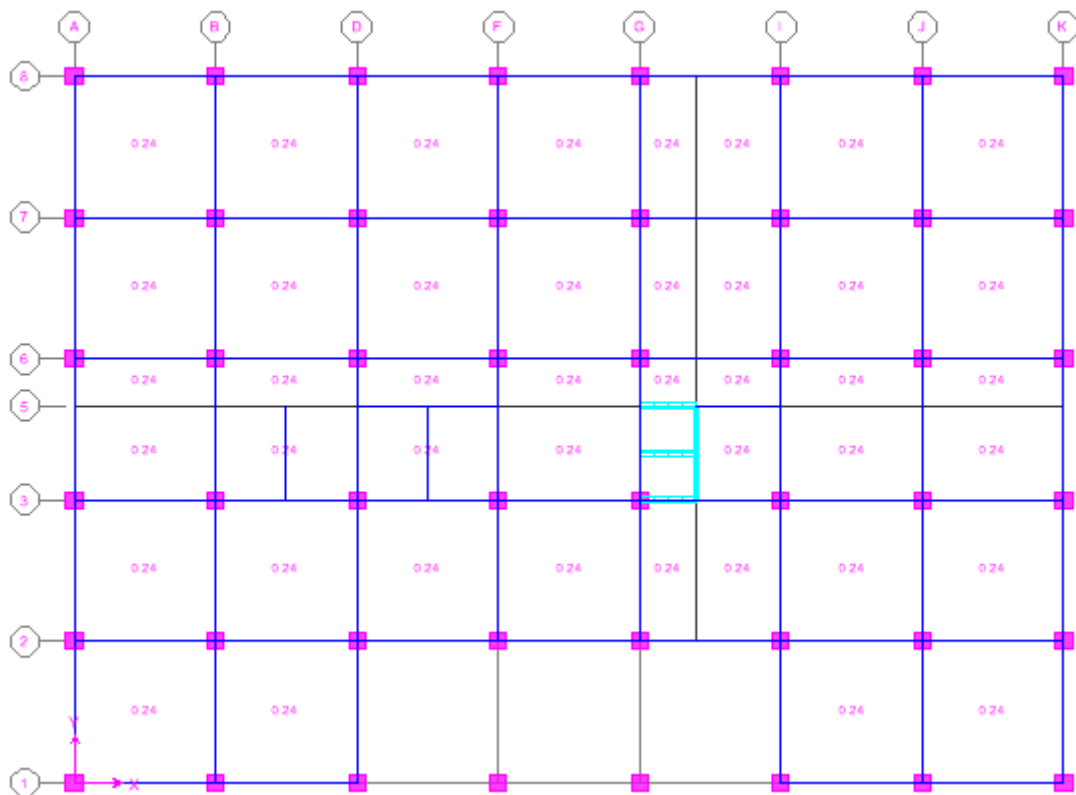
#### 2.3.1.1 SƠ ĐỒ KHUNG:



### 2.3.1.2. TẢI TRỌNG TĨNH:

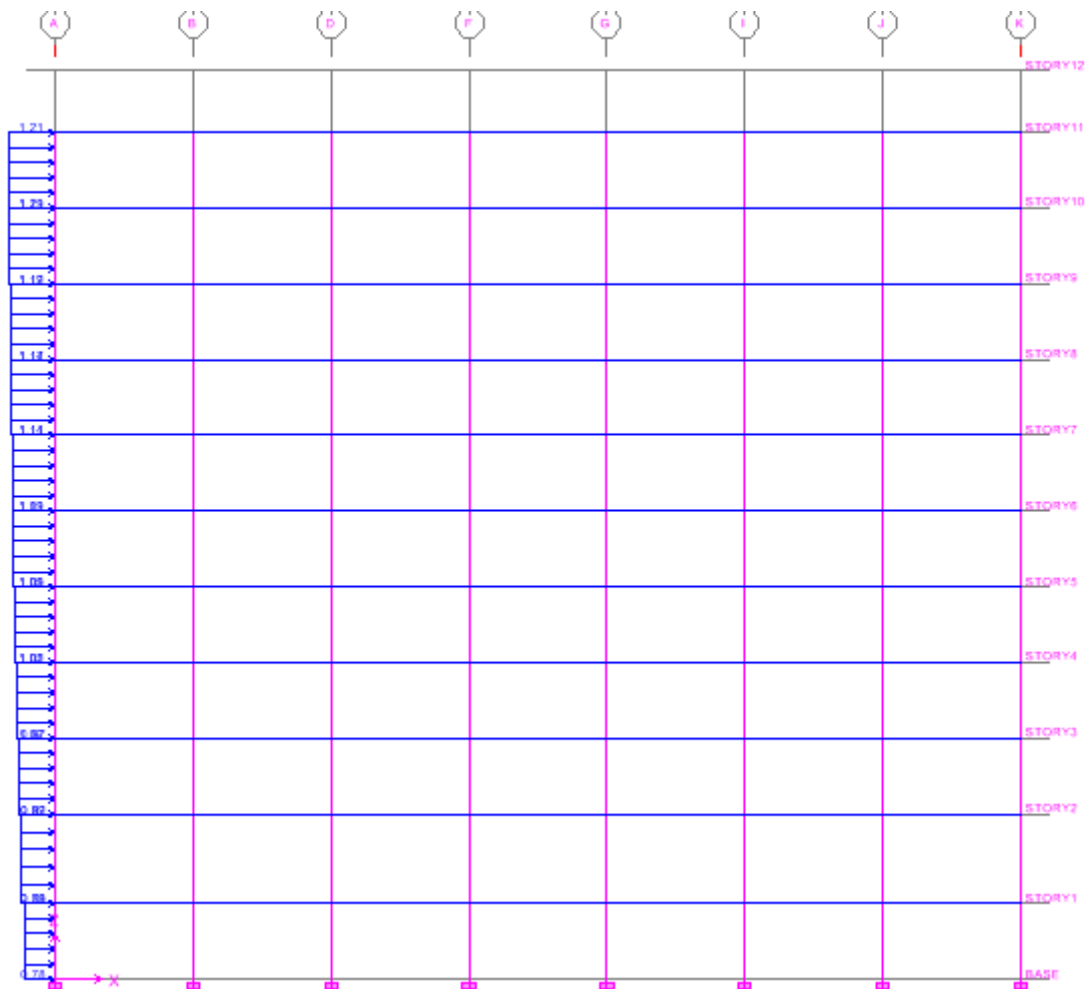


### 2.3.1.3.HOẠT TẢI:



### 2.3.1.4.TẢI TRỌNG GIÓ:

Thành phần gió tĩnh nhập theo 2 sơ đồ(*gió trái ,gió phải*) đ- ọc đ- a về tác dụng phân bố lên khung .



### 2.3.2. TỔ HỢP NỘI LỰC:

Kết quả in trích ra 1 số phần tử đặc tr- ng đủ số liệu để thiết kế cho công trình(Sơ đồ công trình,nội lực đ- ọc in ra cho các cấu kiện cần thiết).

Vị trí và tên các phần tử xem ký hiệu trên sơ đồ khung.

Căn cứ vào kết quả nội lực,ta chọn 1 số phần tử để tổ hợp và tính toán cốt thép.

#### \* Các loại tổ hợp:

+)Tổ hợp cơ bản 1:

$$THCB1=TT +MAX(1 HT)$$

+)Tổ hợp cơ bản 2:

$$THCB2=TT+MAX(k. HT).0,9$$

Trong đó: 0,9 : là hệ số tổ hợp  
K : hệ số tổ hợp thành phần .

$$\begin{aligned}TH1 &= TT+HT \\TH2 &= TT+GIO \\TH3 &= TT+0,9HT+0,9GIO \\BAO &= TH1+TH2+TH3\end{aligned}$$

**\* Tổ hợp nội lực cột:**

+ Tổ hợp nội lực cột tại 2 tiết diện I-I và II-II (chân cột và đỉnh cột )

+ Tại mỗi tiết diện thì tổ hợp các giá trị :  $N_{max}$  ,  $N_{min}$  ,  $M_{max}$  ,  $M_{min}$

+ Giá trị N, M đ- ợc thể hiện trong bảng sau:

Khi tính cốt thép ta chọn ra các cặp nội lực nguy hiểm nhất có trong các tiết diện để tính toán. Ta đi tính toán cốt thép cho 1 cột các cột khác tính t- ong tự với các cột khác.

- Các cặp nội lực nguy hiểm nhất là :

+ Cặp có trị số mô men lớn nhất .  $M_{max}$  ,  $N_t$ -

+ Cặp có tỉ số (M/N) lớn nhất.  $e_{max}=(M/N)$

+ Cặp có giá trị lực dọc lớn nhất .  $N_{max}$  ,  $M_t$ -

Ngoài ra , nếu các cặp có giá trị giống nhau ta xét cặp có độ lệch tâm lớn nhất

Những cặp có độ lệch tâm lớn th- ờng gây nguy hiểm cho vùng kéo . Những cặp có giá trị lực dọc lớn th- ờng gây nguy hiểm cho vùng nén . Còn những cặp có mômen lớn th- ờng gây nguy hiểm cho cả vùng kéo và vùng nén .

**\* Tổ hợp nội lực dầm:**

+ Tổ hợp nội lực dầm tại 3 tiết diện I-I , II-II và III-III .

+ Tại mỗi tiết diện thì tổ hợp các giá trị :  $Q_{max}$  ,  $Q_{min}$  ,  $M_{max}$  ,  $M_{min}$

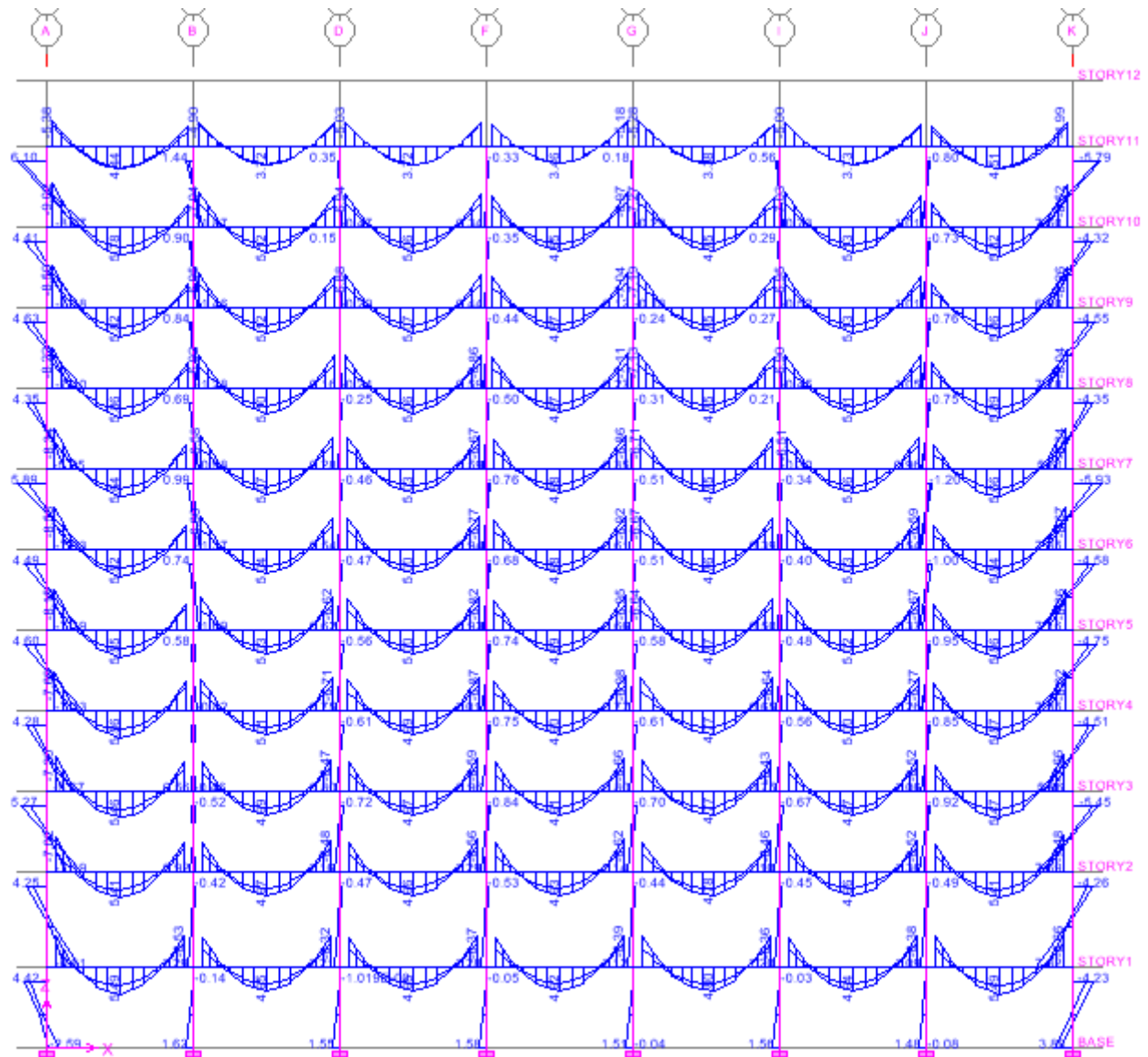
+ Giá trị Q, M đ- ợc thể hiện trong bảng sau:

- Khi tính cốt thép ta chọn ra các cặp nội lực nguy hiểm nhất có trong các tiết diện để tính toán. Ta đi tính toán cốt thép cho 1 dầm các dầm khác tính t- ong tự

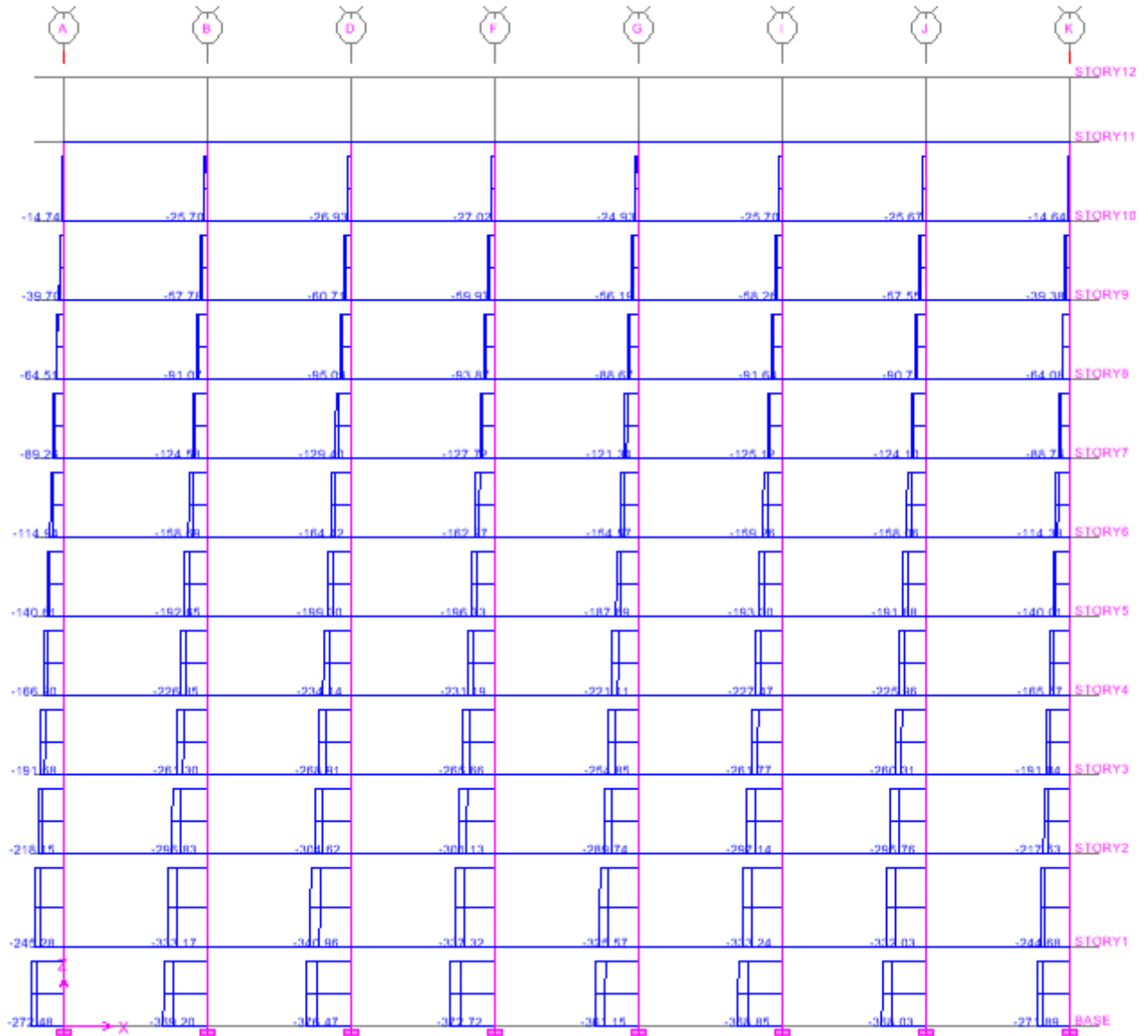
- Tại mỗi tiết diện ta lấy giá trị M , Q lớn nhất về trị số để tính toán:

2.3.3 KẾT QUẢ BIỂU ĐỒ NỘI LỰC:

Biểu đồ bao momen:

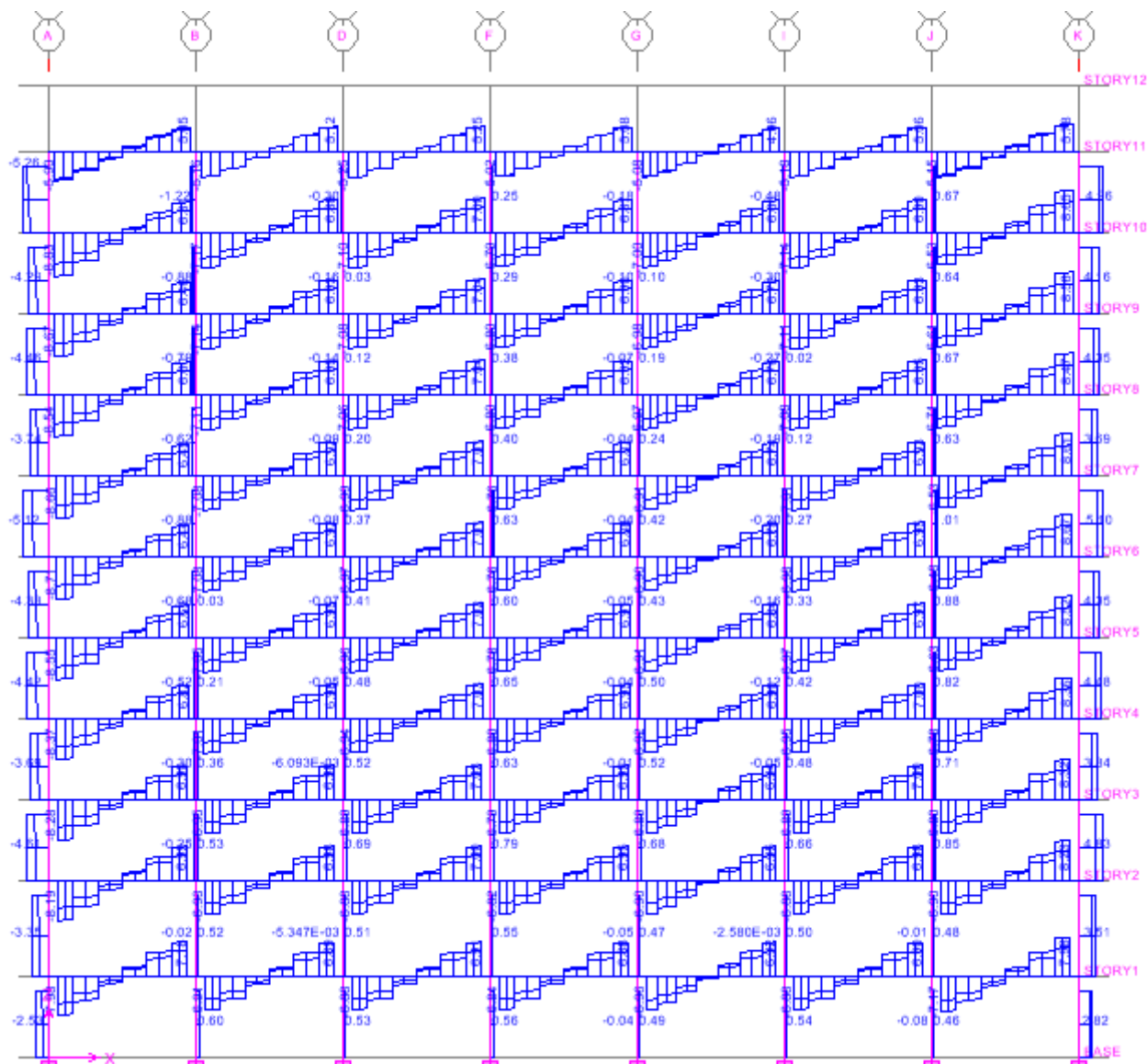


Biểu đồ bao lực dọc:





Biểu đồ bao lực cắt:



### **CH- ƠNG 3. TÍNH TOÁN SÀN TẦNG ĐIỂN HÌNH (TẦNG 3-10).**

#### **3.1. Khái quát chung.**

##### **a. Nguyên tắc tính toán:**

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

Các ô bản liên kết ngàm với dầm.

##### **c. Phân loại các ô sàn:**

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

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

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

\*Vật liệu để tính toán:

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

Cốt thép AI có :  $R_s = R_{sc} = 225 \text{ MPa}$ .

Để tính nội lực trong các bộ phận của khung sàn ta có thể dùng sơ đồ đàn hồi hoặc sơ đồ khớp dẽo.

#### **3.2. Tính cho ô bản theo sơ đồ đàn hồi (ô bản khu vệ sinh) :**

##### **3.2.1. Nội lực sàn:**

Hoạt tải  $p = 240 \text{ kg/m}^2$

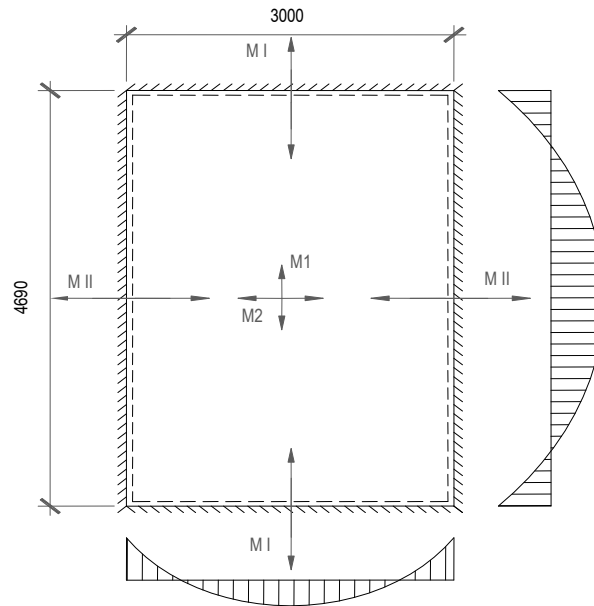
Tĩnh tải:

STT	Lớp vật liệu	$\delta(\text{m})$	$\gamma(\text{kg/m}^3)$	$g_{tc}(\text{kg/m}^2)$	n	$g_{tt}(\text{kg/m}^2)$
1	Gạch lát chống trơn	0,02	1800	36	1,1	39,6
2	Vữa lót	0,015	1800	27	1,3	35,1
3	Bê tông chống thấm	0,03	1800	54	1,1	59,4
4	Vữa trát trần	0,015	1800	27	1,3	35,1
5	Bản BTCT dày	0,1	2000	200	1,1	220
6	Thiết bị vệ sinh			50	1,1	55
Tổng				394		444,2

\*Nhịp tính toán.

Nhịp tính toán  $l_1 \times l_2 = 4,690 \times 3$

+ Xét tỷ số hai cạnh  $\frac{l_2}{l_1} = 1,56 < 2$ . Tính toán với bản làm việc theo 2 ph- ơng.



- Mô men lớn nhất ở gối đỡ- ợc xác định theo các công thức sau:

+Theo ph- ơng cạnh ngắn  $l_1$ :  $M_I = k_{i1} \cdot P$

+Theo ph- ơng cạnh dài  $l_2$ :  $M_{II} = k_{i2} \cdot P$

Các hệ số  $k_{i1}$ ,  $k_{i2}$  tra bảng theo sơ đồ thứ  $i$ .

- Mô men lớn nhất ở nhịp :

+Theo ph- ơng cạnh ngắn  $l_1$ :  $M_1 = m_{i1} \cdot P' + m_{i1} \cdot P''$

+Theo ph- ơng cạnh dài  $l_2$ :  $M_2 = m_{i2} \cdot P' + m_{i2} \cdot P''$

$m_{i1}$ ,  $m_{i2}$ ,  $m_{11}$ ,  $m_{12}$  – Tra bảng theo sơ đồ  $i$  (sơ đồ 9- bảng 1-19/Sổ tay thực hành KC, bản ngày 4 cạnh).

Trong đó: Với  $P' = (g + \frac{p}{2}) \cdot l_1 \cdot l_2 = (444,2 + \frac{240}{2}) \cdot 3,4,69 = 7938,29 \text{ kG}$

$$P'' = \frac{p}{2} \cdot l_1 \cdot l_2 = \frac{240}{2} \cdot 4,69 \cdot 3 = 1688,4 \text{ kG}$$

$$P = (g + p) \cdot l_1 \cdot l_2 = (444,2 + 240) \cdot 3,4,69 = 9626,69 \text{ kG}$$

Tra bảng và nội suy ta có :

$$m_{91} = 0,0209 \quad k_{91} = 0,0469$$

$$m_{92} = 0,01 \quad k_{92} = 0,0223$$

$$m_{11} = 0,0475 \quad m_{12} = 0,0225$$

Thay số đ- ợc :

Mô men lớn nhất ở gối:

+Theo ph- ơng cạnh ngắn  $l_1$ :  $M_I = k_{91} \cdot P = 0,0469 \cdot 9626,69 = 451,49(\text{kG.m})$ .

+Theo ph- ơng cạnh dài  $l_2$ :  $M_{II} = k_{92} \cdot P = 0,0223 \cdot 9626,69 = 214,68 (\text{kG.m})$ .

Mô men lớn nhất ở nhịp:

+Theo ph- ơng cạnh ngắn  $l_1$ :  $M_1 = 0,0475 \cdot 7938,29 + 0,0209 \cdot 1688,4 = 412,36(\text{kG.m})$ .

$$+ \text{Theo ph- ơng cạnh dài } l_2: M_2 = 0,0225 \cdot 7938,29 + 0,01 \cdot 1688,4 \\ = 195,49 \text{ (kG.m).}$$

### 3.2.2. Tính toán cốt thép:

\* Cốt thép chịu mômen âm theo ph- ơng cạnh ngắn :

Cắt dải rộng  $b = 1 \text{ (m)}$  để tính. Chọn  $a_0 = 1,5 \text{ (cm)} \Rightarrow h_0 = 12 - 1,5 = 10,5 \text{ (cm)}$ .

Bê tông B25 có  $R_b = 145 \text{ kG/cm}^2$ , thép AI có  $R_s = 225 \text{ kG/cm}^2$

$$\text{Ta có : } A = \frac{M_I}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{45149}{145 \cdot 100 \cdot 10,5^2} = 0,037 < A_0 = 0,412$$

$$\Rightarrow \gamma = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2A}) = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,037}) = 0,98$$

$$\Rightarrow A_s = \frac{M_I}{R_s \cdot \gamma \cdot h_0} = \frac{45149}{225 \cdot 0,98 \cdot 10,5} = 2,09 \text{ (cm}^2\text{)}.$$

$$+ \text{Hàm l- ượng cốt thép } \mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0} = \frac{2,09}{100 \cdot 10,5} = 0,19 \% > \mu_{\min} = 0,05 \%$$

+ Chọn  $\phi 6a200$  có  $A_s = 2,515 \text{ cm}^2 > A_{s_{yc}} = 2,09 \text{ cm}^2 \Rightarrow$  Thoả mãn yêu cầu.

\* Cốt thép chịu mômen âm theo ph- ơng cạnh dài

$$\text{Ta có : } A_s = \frac{M_{II}}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{214,68 \cdot 100}{110 \cdot 100 \cdot 10,5^2} = 0,02 < A_0 = 0,412$$

$$\Rightarrow \gamma = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2A}) = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,02}) = 0,98$$

$$\Rightarrow F_a = \frac{M_{II}}{R_s \cdot \gamma \cdot h_0} = \frac{21468}{225 \cdot 0,98 \cdot 10,5} = 1,0 \text{ (cm}^2\text{)}.$$

$$+ \text{Hàm l- ượng cốt thép } \mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0} = \frac{1,0}{100 \cdot 10,5} = 0,1 \% > \mu_{\min} = 0,05 \%$$

+ Chọn  $\phi 6a200$  có  $A_s = 2,515 \text{ cm}^2 > A_{s_{yc}} = 1,0 \text{ cm}^2 \Rightarrow$  Thoả mãn yêu cầu.

\* Cốt thép chịu mômen dương theo ph- ơng cạnh ngắn

$$\text{Ta có : } A = \frac{M_I}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{41236}{145 \cdot 100 \cdot 10,5^2} = 0,034 < A_0 = 0,412$$

$$\Rightarrow \gamma = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2A}) = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,034}) = 0,98$$

$$\Rightarrow A_s = \frac{M_I}{R_a \cdot \gamma \cdot h_0} = \frac{41236}{2100 \cdot 0,98 \cdot 10,5} = 1,91 \text{ (cm}^2\text{)}.$$

$$+ \text{Hàm l- ượng cốt thép } \mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0} = \frac{1,91}{100 \cdot 10,5} = 0,19 \% > \mu_{\min} = 0,05 \%$$

+ Chọn  $\phi 6a200$  có  $A_s = 2,515 \text{ cm}^2 > A_s = 1,91 \text{ cm}^2 \Rightarrow$  Thoả mãn yêu cầu.

Nh- vậy chọn cốt thép nh- trên là hợp lý .

\* Cốt thép chịu mômen dương theo ph- ơng cạnh dài

$$\text{Ta có : } A_s = \frac{M_I}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{19549}{145 \cdot 100 \cdot 10,5^2} = 0,016 < A_0 = 0,412$$

$$\Rightarrow \gamma = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2A}) = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,016}) = 0,99$$

$$\Rightarrow A_s = \frac{M_I}{R_a \cdot \gamma \cdot h_0} = \frac{19549}{2100 \cdot 0,99 \cdot 10,5} = 0,9 \text{ (cm}^2\text{)}.$$

+ Hàm lượng cốt thép  $\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0} = \frac{0,9}{100 \cdot 10,5} = 0,09\% > \mu_{\min} = 0,05\%$

+ Chọn  $\phi 6 \times 200$  có  $A_s = 2,515 \text{ cm}^2 > A_s = 0,9 \text{ cm}^2$

### 3.3. Tính cho ô bản điển hình theo sơ đồ khớp dẻo.

#### 3.3.1. Trình tự tính toán.

+ Để tính toán ta xét 1 ô bản bất kỳ trích ra từ các ô bản liên tục, gọi các cạnh bản là  $A_1, B_1, A_2, B_2$

+ Gọi mômen âm tác dụng phân bố trên các cạnh đó là  $M_{A1}, M_{A2}, M_{B1}, M_{B2}$

+ ở vùng giữa của ô bản có mômen dương theo 2 phương là  $M_1, M_2$ .

+ Các mômen nói trên đều được tính cho mỗi đơn vị bề rộng bản, lấy  $b=1\text{m}$ .

+ Tính toán bản theo sơ đồ khớp dẻo.

+ Mômen dương lớn nhất ở khoảng giữa ô bản, càng gần gối tựa mômen dương càng giảm theo cả 2 phương.

Nhưng để đỡ phức tạp trong thi công ta bố trí thép đều theo cả 2 phương. Khi cốt thép trong mỗi phương được bố trí đều nhau, dùng phương trình cân bằng mômen.

Trong mỗi phương trình có sáu thành phần mômen:

+ Lấy  $M_1$  làm ẩn số chính và qui định tỉ số:  $\theta = \frac{M_2}{M_1}$ ;  $A_i = \frac{M_{Ai}}{M_1}$ ;  $B_i = \frac{M_{Bi}}{M_1}$  sẽ đưa

phương trình về còn 1 ẩn số  $M_1$ , sau đó dùng các tỉ số đã qui định để tính lại các

$$\frac{q \cdot l_{t1}^2 (l_{t2} - l_{t1})}{12} = M_1 + M_{A1} + M_{B1} \cdot \theta + M_2 + M_{A2} + M_{B2} \cdot \theta$$

mômen khác:  $M_{Ai} = A_i \cdot M_1$ .

#### 3.3.2. Tính toán cốt thép

Ô bản có:  $l_1 \times l_2 = 6 \times 6 \text{ m}$ .

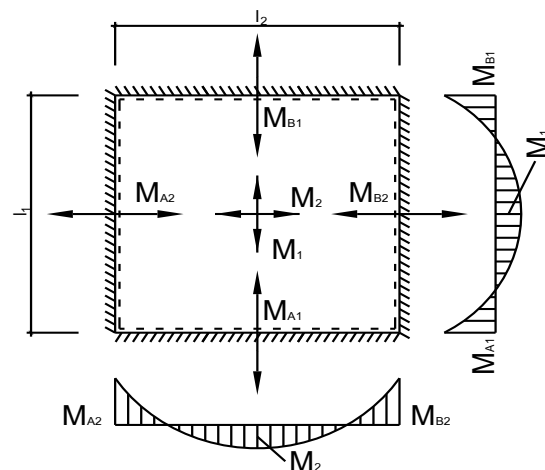
a. Nội lực

\* Nhiệm vụ tính toán.  $l_{0i} = l_i - b_d$

+ Kích thước tính toán:

Nhiệm vụ tính toán theo phương cạnh dài:

$l_{02} = l_{01} = 6 - 0,3 = 5,7 \text{ m}$  với ( $b_{\text{dầm}} = 0,3 \text{ m}$ )



+ Xét tỷ số hai cạnh  $\frac{l_{02}}{l_{01}} = 1 \leq 2 \Rightarrow$  Ô sàn làm việc theo 2 phương.

$\Rightarrow$  Tính toán theo bản kê 4 cạnh.

\* Tải trọng tính toán.

\* Phòng làm việc :

+ Tĩnh tải :  $513,9 \text{ Kg/m}^2$

+ Hoạt tải :  $240 \text{ Kg/m}^2$

Vậy tổng tải trọng tác dụng lên sàn:  $q_b = 513,9 + 240 = 753,9 (\text{Kg/m}^2)$

\*Xác định nội lực.

+ Tính tỷ số:  $r = \frac{l_{02}}{l_{01}} = 1 \Rightarrow$  Tra bảng 6.2 (Sách sàn BTCT toàn khối) ta

có được các giá trị như sau:  $\theta = \frac{M_2}{M_1} = 1 \Rightarrow M_2 = M_1$

Ta lấy:  $A_1 = B_1 = \frac{M_{A1}}{M_1} = 1,2 \Rightarrow M_{A1} = 1,2 \cdot M_1$

$$A_2 = B_2 = \frac{M_{A2}}{M_1} = 1 \Rightarrow M_{A2} = M_1$$

+ Thay vào phương trình mômen trên ta có:

Vế trái:  $\frac{753,9 \cdot 5,7^2 (3,5,7 - 5,7)}{12} = 23269,5 (\text{kGm}^2)$ .

Vế phải:

$$(2 \cdot M_1 + 1,2M_1 + 1,2M_1) \cdot 5,7 + (2 \cdot M_1 + M_1 + M_1) \cdot 5,7 = 47,88M_1$$

$$\Rightarrow 23269,5 = 47,88M_1 \Rightarrow M_1 = 485,99 (\text{kGm})$$

$$M_2 = M_1 = 485,99 (\text{kGm})$$

$$M_{A2} = M_{B2} = M_1 = 486 (\text{kGm})$$

$$M_{A1} = M_{B1} = 1,2 M_1 = 583,2 (\text{kGm})$$

\* Kiểm tra chiều cao h sàn đã chọn.

- Kiểm tra chiều cao làm việc của sàn  $h_0$  theo công thức sau:

$$h_0 \geq \frac{1}{\sqrt{A}} \cdot \sqrt{\frac{M}{R_n \cdot b}} \quad \text{Với bản sàn } \alpha = 0,1 \div 0,25, \text{ lấy } \alpha = 0,18$$

Tra bảng có  $A = 0,164$ ,  $R_n = 110 (\text{kG/cm}^2)$ ;  $b = 100 (\text{cm})$

$$\text{Thay số có } h_0 \geq \frac{1}{\sqrt{0,164}} \cdot \sqrt{\frac{583,2 \cdot 100}{110 \cdot 100}} = 5,68 (\text{cm})$$

- Vậy chiều dày sàn chọn  $h = 15 (\text{cm})$ , lớp bảo vệ  $a = 1,5 (\text{cm})$  thì chiều cao làm việc:  $h_0 = 15 - 1,5 = 13,5 (\text{cm})$ .

\*. Tính cốt thép chịu mômen :

\*. Tính cốt thép chịu mômen d- ứng theo phương cạnh ngắn  $M_1$ :

Chọn mômen d- ứng lớn nhất theo phương cạnh ngắn là :

$$M_1 = 485,99 \text{ kGm}$$

- Chọn  $a_0 = 1,5 \text{ cm} \Rightarrow h_0 = h - a_0 = 15 - 1,5 = 13,5 \text{ cm}$

- Bê tông mác 250 có  $R_n = 110 \text{ kG/cm}^2$ , thép AI có  $R_a = 2100 \text{ kG/cm}^2$

- Tính với tiết diện chữ nhật  $b \times h = 100 \cdot 15 \text{ cm}$

$$A = \frac{M}{R_n \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{486 \cdot 100}{110 \cdot 100 \cdot 13,5^2} = 0,02 < A_d = 0,3$$

$$\gamma = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,03}) = 0,989$$

- Diện tích cốt thép yêu cầu trong phạm vi dải bản bê rộng 1m là:

$$F_a = \frac{M}{R_a \cdot \gamma \cdot h_0} = \frac{486 \cdot 100}{2100 \cdot 0,989 \cdot 13,5} = 1,733 (\text{cm}^2)$$

+ Hàm lượng cốt thép  $\mu = \frac{F_a}{b.h_o} = \frac{1,733}{100.13,5} = 0,12\% > \mu_{\min} = 0,05\%$

+ Chọn  $\phi 8a200$  có  $F_a = 2,515 \text{ cm}^2 > F_{a\text{yc}} = 1,7 \text{ cm}^2 \Rightarrow$  Thỏa mãn yêu cầu.

\*. Tính cốt thép chịu mômen dương theo phương cạnh dài M2:

Tương tự với M1

\*. Tính cốt thép chịu mômen âm theo phương cạnh ngắn MA1, MB1.

+ MA1 = MB1 = 1,2M1 = 583,2

$$A = \frac{M}{R_n.b.h_o^2} = \frac{583,2.100}{110.100.13,5^2} = 0,03 < A_d = 0,3.$$

$$\gamma = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2.0,03}) = 0,989$$

- Diện tích cốt thép yêu cầu trong phạm vi dải bản bê tông 1m là:

$$F_a = \frac{M}{R_a.\gamma.h_o} = \frac{583,2.100}{2100.0,989.13,5} = 2,08 (\text{cm}^2).$$

+ Hàm lượng cốt thép  $\mu = \frac{F_a}{b.h_o} = \frac{2,08}{100.13,5} = 0,24\% > \mu_{\min} = 0,05\%$

+ Chọn  $\phi 8a200$  có  $F_a = 2,515 \text{ cm}^2 > F_{a\text{yc}} = 2,09 \text{ cm}^2 \Rightarrow$  Thỏa mãn yêu cầu.

\*. Tính cốt thép chịu mômen âm theo phương cạnh dài MA2, MB2.

Tương tự với M1.

## **CHƯƠNG 4. TÍNH TOÁN DẦM.**

Vì cách tính thép trong dầm hoàn toàn có thể lập bảng tính trong Excel nên ở đây em chỉ tính đại diện cho dầm D1-X1. Kết quả của các dầm khác ở các tầng khác được thể hiện trong bảng tính thép dầm

### **4.1.Số liệu tính toán :**

- Tiết diện dầm 300x600

- Nội lực : dựa vào bảng tổ hợp ta chọn ra nội lực nguy hiểm ứng với các mặt cắt

<b><u>I-I</u></b>	<b><u>M<sup>+</sup>=0</u></b>	<b><u>II-II</u></b>	<b><u>M<sup>+</sup>=5,49 T.m</u></b>	<b><u>III-III</u></b>	<b><u>M<sup>+</sup>=0</u></b>
	<b><u>M<sup>-</sup>=-6,36 T.m</u></b>		<b><u>M<sup>-</sup>=0</u></b>		<b><u>M<sup>-</sup>=-6,53 Tm</u></b>
	<b><u>Q = - 7,98 T</u></b>		<b><u>Q = -1,32T</u></b>		<b><u>Q = 7,18 T</u></b>

Bê tông B25 có :  $R_b = 145 \text{ kG/cm}^2$  ;  $R_{bt} = 10,5 \text{ kG/cm}^2$  ,  $E_b = 3 \cdot 10^5 \text{ kG/cm}^2$

Cốt thép dọc AII có  $R_s = R_{sc} = 2800 \text{ kG/cm}^2$  ;

Cốt thép đai AI có  $R_s = R_{sc} = 2250 \text{ kG/cm}^2$

Do sàn và dầm đổ liền khối nên mặt cắt tiết diện tính toán của dầm là tiết diện chữ T.

Tiết diện tính toán của dầm được xác định như sau:

Có  $h_c = h_b = 15\text{cm} > 0,1h = 0,1 \cdot 60 = 6\text{cm} \Rightarrow S_c = 6h_b = 6 \cdot 15 = 90 \text{ cm}$

Bề rộng tính toán của cánh T:  $b_c = b + 2S_c = 30 + 2 \cdot 90 = 210 \text{ cm}$

Chọn  $a = 5\text{cm} \Rightarrow h_0 = 55\text{cm}$

Tiết diện tính toán của dầm còn phụ thuộc vào momen và vị trí trục trung hoà. Vị trí trục trung hoà xác định như sau

$$M_c = R_b \cdot b_c \cdot h_c \cdot \left( h_0 - \frac{h_c}{2} \right) = 145 \cdot 210 \cdot 15 \cdot \left( 55 - \frac{15}{2} \right) = 16458750 \text{ kG.cm} = 164,59 \text{ T.m}$$

### **4.2 . Tính toán**

#### **4.2.1. Tiết diện I-I**

$$M = -6,36 \text{ T.m}$$

$$Q = -7,98 \text{ T}$$

Dầm có tiết diện chữ nhật có kích thước tiết diện là: 30x60cm



$$\text{Ta có : } A_s = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{6,36 \times 10^5}{145 \times 30 \times 55^2} = 0,064 < A_0 = 0,412$$

$$\Rightarrow \gamma = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \times A}) = 0,967$$

Bài toán tính toán cốt đơn. Diện tích cốt thép tính theo công thức:

$$F_a = \frac{M}{R_a \cdot \gamma \cdot h_0} = \frac{6,36 \times 10^5}{2700 \times 0,967 \times 55} = 4,43 \text{ (cm}^2\text{)}$$

Chọn thép 4  $\phi$  20 có  $F_a = 12,56 \text{ cm}^2$

$$\mu = \frac{F_a}{b \times h_0} = \frac{12,56}{30 \times 55} = 0,76 \% > \mu_{\min} = 0,05 \%$$

#### 4.2.2. Tiết diện III-III

$$M = -6,53 \text{ T.m}$$

$$Q = 7,18 \text{ T}$$

Dầm có tiết diện chữ nhật có kích thước tiết diện là: 30x60cm

$$\text{Ta có : } A = \frac{M}{R_n \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{6,53 \times 10^5}{110 \times 30 \times 55^2} = 0,065 < A_0 = 0,412$$

$$\Rightarrow \gamma = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \times A}) = 0,966$$

Bài toán tính toán cốt đơn. Diện tích cốt thép tính theo công thức:

$$F_a = \frac{M}{R_a \cdot \gamma \cdot h_0} = \frac{6,53 \times 10^5}{2800 \times 0,966 \times 55} = 4,39 \text{ (cm}^2\text{)}$$

Chọn thép 4  $\phi$  20 & có  $F_a = 12,56 \text{ cm}^2$

$$\mu = \frac{F_a}{b \times h_0} = \frac{12,56}{30 \times 55} = 0,76 \% > \mu_{\min} = 0,05 \%$$

#### 4.2.3. Tiết diện II-II

- Tiến hành tính cho dầm DB với cặp nội lực sau:

$$M = 5,49 \text{ T.m} < M_c$$

$$Q = -1,32 \text{ T}$$

Trục trung hòa đi qua cánh . Dầm được tính toán nh- tiết diện chữ nhật

$b \times h = 210 \times 60$

$$\text{Ta có : } A = \frac{M}{R_n \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{5,49 \times 10^5}{110 \times 210 \times 55^2} = 0,008 < A_0 = 0,412$$

$$\Rightarrow \gamma = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \times A}) = 0,996$$

Bài toán tính toán cốt đơn. Diện tích cốt thép tính theo công thức:

$$F_a = \frac{M}{R_a \cdot \gamma \cdot h_0} = \frac{5,49 \times 10^5}{2800 \times 0,996 \times 55} = 3,58 \text{ (cm}^2\text{)}$$

Chọn thép 2  $\phi 20$  có  $F_a = 6,28 \text{ cm}^2$

$$\mu = \frac{F_a}{b \times h_0} = \frac{6,28}{210 \times 55} = 0,054\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

### 4.3. Tính toán cốt đai

Để đơn giản trong thi công ta tính toán cốt đai cho dầm có lực cắt lớn nhất và bố trí tương tự cho các dầm còn lại (cùng tiết diện)

Lực cắt lớn nhất trong dầm là:  $Q_{\max} = 13,77\text{T}$  (Dầm D1-X3)

- Kiểm tra điều kiện hạn chế về lực cắt của tiết diện tính toán:  $Q_{\max} < k_0 \times R_n \times b \times h_0$

$$Q_{\max} \leq k_0 \times R_n \times b \times h_0 = 0,35 \times 110 \times 30 \times 55 = 63,525\text{T}$$

Với mác bê tông mác 250 < 400  $\Rightarrow k_0 = 0,35$

Vậy điều kiện đã được đảm bảo

- Kiểm tra khả năng chịu cắt của bê tông:  $Q_{\max} < 0,6 \times R_k \times b \times h_0$

$$Q = 13770 > k_1 \times R_k \times b \times h_0 = 0,6 \times 10 \times 30 \times 55 = 9900\text{kg}$$

$\Rightarrow$  Cần tính toán bố trí cốt đai cho dầm

Dùng đai  $\phi 8$ , 2 nhánh diện tích tiết diện một nhánh  $f_d = 0,503$ . Ta có

$$+ U_{tt} = \frac{n \times R_{ad} \times f_d \times 8 \times R_k \times b \times h_0^2}{Q^2} = \frac{1800 \times 2 \times 0,503 \times 8 \times 8,8 \times 30 \times 55^2}{13770^2} = 61,01\text{cm}$$

$$+ U_{\max} = \frac{1,5 \times R_k \times b \times h_0^2}{Q} = \frac{1,5 \times 8,8 \times 30 \times 55^2}{13770} = 86,99\text{cm}$$

+  $U_{ct}$

Đoạn đầu dầm :

$$h > 55(\text{cm}) \Rightarrow U_{ct} = \min\left(\frac{h}{3}; 30\text{cm}\right) = 18\text{cm}$$

đoạn giữa dầm :

$$U_{ct} = \min\left(\frac{3}{4} \times h; 50\text{cm}\right) = 45\text{cm}$$

$$U_{tk} = \min(U_{tt}; U_{\max}; U_{ct}) \text{ cm}$$

Vậy chọn: Đoạn đầu dầm (1/4  $l_{nhíp}$ )  $\phi 8a150$

Đoạn giữa dầm  $\varphi 8a200$

Việc tính toán và chọn thép cho dầm còn lại ta thực hiện bằng phần mềm tính bằng Excel ta sẽ đ-ợc thép và cách bố trí trên bản vẽ

TẦNG	PT	MẶT CẮT	M KG.m	b cm	h cm	a cm	l cm	Rn KG/cm <sup>2</sup>	A <sub>0</sub>	Ra KG/cm <sup>2</sup>	hc cm	h <sub>0</sub> cm	Sc cm	bc cm	Mc KG.cm	A	γ	Fa tính cm <sup>2</sup>	μ (%)	Fa chọn
1	2	3	4	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	21	22	23	24
Tầng 1	D1	I-I	6360	30	60	5	600	110	0.412	2800	15	55				0.064	0.9671	4.27	0.259	4Φ20
		II-II	5490	30	60	5	600	110	0.412	2800	15	55	90	210	1645900 0	0.008	0.9961	3.58	0.217	3Φ20
		III-III	6530	30	60	5	600	110	0.412	2800	15	55				0.065	0.9661	4.39	0.266	4Φ20
	D2	I-I	6130	30	60	5	600	110	0.412	2800	15	55				0.061	0.9683	4.11	0.249	4Φ20
		II-II	4950	30	60	5	600	110	0.412	2800	15	55	90	210	1645900 0	0.007	0.9964	3.23	0.196	3Φ20
		III-III	6320	30	60	5	600	110	0.412	2800	15	55				0.063	0.9673	4.24	0.257	4Φ20
	D3	I-I	6040	30	60	5	600	110	0.412	2800	15	55				0.061	0.9688	4.05	0.245	2Φ25+4Φ20
		II-II	4950	30	60	5	600	110	0.412	2800	15	55	90	210	1645900 0	0.007	0.9964	3.23	0.196	3Φ20
		III-III	6370	30	60	5	600	110	0.412	2800	15	55				0.064	0.967	4.28	0.259	2Φ25+4Φ20
	D4	I-I	5980	30	60	5	600	110	0.412	2800	15	55				0.060	0.9691	4.01	0.243	2Φ25+4Φ20
		II-II	4920	30	60	5	600	110	0.412	2800	15	55	90	210	1645900 0	0.007	0.9965	3.21	0.194	3Φ20
		III-III	6390	30	60	5	600	110	0.412	2800	15	55				0.064	0.9669	4.29	0.26	2Φ25+4Φ20

	D5	I-I	6160	30	60	5	600	110	0.412	2800	15	55				0.062	0.9681	4.13	0.25	2Φ25+4Φ20
		II-II	4680	30	60	5	600	110	0.412	2800	15	55	90	210	1645900 0	0.007	0.9966	3.05	0.185	3Φ20
		III-III	6360	30	60	5	600	110	0.412	2800	15	55				0.064	0.9671	4.27	0.259	2Φ25+4Φ20
	D6	I-I	6050	30	60	5	600	110	0.412	2800	15	55				0.061	0.9687	4.06	0.246	4Φ20
		II-II	4940	30	60	5	600	110	0.412	2800	15	55	90	210	1645900 0	0.007	0.9965	3.22	0.195	3Φ20
		III-III	6380	30	60	5	600	110	0.412	2800	15	55				0.064	0.967	4.28	0.26	4Φ20
	D7	I-I	6230	30	60	5	600	110	0.412	2800	15	55				0.062	0.9678	4.18	0.253	4Φ20
		II-II	5480	30	60	5	600	110	0.412	2800	15	55	90	210	1645900 0	0.008	0.9961	3.57	0.217	3Φ20
		III-III	6660	30	60	5	600	110	0.412	2800	15	55				0.067	0.9654	4.48	0.271	4Φ20
Tầng 4	D1	I-I	7690	30	60	5	600	110	0.412	2800	15	55				0.077	0.9599	5.20	0.315	2Φ20+1Φ22
		II-II	5560	30	60	5	600	110	0.412	2800	15	55	90	210	1645900 0	0.008	0.996	3.62	0.22	3Φ20
		III-III	5870	30	60	5	600	110	0.412	2800	15	55				0.059	0.9697	3.93	0.238	4Φ20
	D2	I-I	6530	30	60	5	600	110	0.412	2800	15	55				0.065	0.9661	4.39	0.266	4Φ20
		II-II	5010	30	60	5	600	110	0.412	2800	15	55	90	210	1645900 0	0.007	0.9964	3.26	0.198	3Φ20
		III-III	6710	30	60	5	600	110	0.412	2800	15	55				0.067	0.9652	4.51	0.274	2Φ20+1Φ22
	D3	I-I	6390	30	60	5	600	110	0.412	2800	15	55				0.064	0.9669	4.29	0.26	2Φ20+1Φ22

Tầng 7		II-II	4990	30	60	5	600	110	0.412	2800	15	55	90	210	1645900 0	0.007	0.9964	3.25	0.197	3Φ20
		III-III	6870	30	60	5	600	110	0.412	2800	15	55				0.069	0.9643	4.63	0.28	2Φ25+3Φ20
		I-I	6160	30	60	5	600	110	0.412	2800	15	55				0.062	0.9681	4.13	0.25	2Φ20+1Φ22
	D4	II-II	4900	30	60	5	600	110	0.412	2800	15	55	90	210	1645900 0	0.007	0.9965	3.19	0.194	3Φ20
		III-III	6980	30	60	5	600	110	0.412	2800	15	55				0.070	0.9637	4.70	0.285	2Φ25+3Φ20
		I-I	6590	30	60	5	600	110	0.412	2800	15	55				0.066	0.9658	4.43	0.269	2Φ20+1Φ22
	D5	II-II	4630	30	60	5	600	110	0.412	2800	15	55	90	210	1645900 0	0.007	0.9967	3.02	0.183	3Φ20
		III-III	6640	30	60	5	600	110	0.412	2800	15	55				0.067	0.9656	4.47	0.271	2Φ25+3Φ20
		I-I	6440	30	60	5	600	110	0.412	2800	15	55				0.065	0.9666	4.33	0.262	4Φ20
	D6	II-II	5000	30	60	5	600	110	0.412	2800	15	55	90	210	1645900 0	0.007	0.9964	3.26	0.197	3Φ20
		III-III	6770	30	60	5	600	110	0.412	2800	15	55				0.068	0.9649	4.56	0.276	2Φ20+1Φ22
		I-I	5460	30	60	5	600	110	0.412	2800	15	55				0.055	0.9719	3.65	0.221	2Φ20+1Φ22
	D7	II-II	5570	30	60	5	600	110	0.412	2800	15	55	90	210	1645900 0	0.008	0.996	3.63	0.22	3Φ20
		III-III	8020	30	60	5	600	110	0.412	2800	15	55				0.080	0.9581	5.44	0.329	4Φ20
		I-I	8340	30	60	5	600	110	0.412	2800	15	55				0.084	0.9563	5.66	0.343	3Φ20
D1	II-II	5630	30	60	5	600	110	0.412	2800	15	55	90	210	1645900 0	0.008	0.996	3.67	0.222	2Φ22	

	III-III	4860	30	60	5	600	110	0.412	2800	15	55				0.049	0.975	3.24	0.196	3Φ20
D2	I-I	6580	30	60	5	600	110	0.412	2800	15	55				0.066	0.9659	4.42	0.268	2Φ22+1Φ20
	II-II	5070	30	60	5	600	110	0.412	2800	15	55	90	210	1645900 0	0.007	0.9964	3.30	0.2	2Φ22
	III-III	6430	30	60	5	600	110	0.412	2800	15	55				0.064	0.9667	4.32	0.262	2Φ22
D3	I-I	6440	30	60	5	600	110	0.412	2800	15	55				0.065	0.9666	4.33	0.262	4Φ22
	II-II	5030	30	60	5	600	110	0.412	2800	15	55	90	210	1645900 0	0.007	0.9964	3.28	0.199	2Φ22
	III-III	6670	30	60	5	600	110	0.412	2800	15	55				0.067	0.9654	4.49	0.272	2Φ25+3Φ20
D4	I-I	6060	30	60	5	600	110	0.412	2800	15	55				0.061	0.9687	4.06	0.246	4Φ22
	II-II	4880	30	60	5	600	110	0.412	2800	15	55	90	210	1645900 0	0.007	0.9965	3.18	0.193	2Φ22
	III-III	6860	30	60	5	600	110	0.412	2800	15	55				0.069	0.9644	4.62	0.28	2Φ25+3Φ20
D5	I-I	6710	30	60	5	600	110	0.412	2800	15	55				0.067	0.9652	4.51	0.274	4Φ22
	II-II	4590	30	60	5	600	110	0.412	2800	15	55	90	210	1645900 0	0.007	0.9967	2.99	0.181	2Φ22
	III-III	6280	30	60	5	600	110	0.412	2800	15	55				0.063	0.9675	4.21	0.255	2Φ25+3Φ20
D6	I-I	6510	30	60	5	600	110	0.412	2800	15	55				0.065	0.9663	4.37	0.265	2Φ22+1Φ20
	II-II	5060	30	60	5	600	110	0.412	2800	15	55	90	210	1645900 0	0.007	0.9964	3.30	0.2	2Φ22
	III-III	6450	30	60	5	600	110	0.412	2800	15	55				0.065	0.9666	4.33	0.263	2Φ22

D7	I-I	4740	30	60	5	600	110	0.412	2800	15	55				0.047	0.9757	3.15	0.191	3Φ20
	II-II	5660	30	60	5	600	110	0.412	2800	15	55	90	210	1645900 0	0.008	0.9959	3.69	0.224	2Φ22
	III-III	8340	30	60	5	600	110	0.412	2800	15	55				0.084	0.9563	5.66	0.343	3Φ20
D1	I-I	9020	30	60	5	600	110	0.412	2800	15	55				0.090	0.9526	6.15	0.373	2Φ20
	II-II	5760	30	60	5	600	110	0.412	2800	15	55	90	210	1645900 0	0.008	0.9959	3.76	0.228	2Φ20
	III-III	4420	30	60	5	600	110	0.412	2800	15	55				0.044	0.9773	2.94	0.178	2Φ20
D2	I-I	7040	30	60	5	600	110	0.412	2800	15	55				0.071	0.9634	4.75	0.288	3Φ20
	II-II	5120	30	60	5	600	110	0.412	2800	15	55	90	210	1645900 0	0.007	0.9963	3.34	0.202	2Φ20
	III-III	6390	30	60	5	600	110	0.412	2800	15	55				0.064	0.9669	4.29	0.26	2Φ20
D3	I-I	6940	30	60	5	600	110	0.412	2800	15	55				0.070	0.9639	4.68	0.283	2Φ20+1Φ22
	II-II	5060	30	60	5	600	110	0.412	2800	15	55	90	210	1645900 0	0.007	0.9964	3.30	0.2	2Φ20
	III-III	6670	30	60	5	600	110	0.412	2800	15	55				0.067	0.9654	4.49	0.272	5Φ20
D4	I-I	6440	30	60	5	600	110	0.412	2800	15	55				0.065	0.9666	4.33	0.262	2Φ20+1Φ22
	II-II	4850	30	60	5	600	110	0.412	2800	15	55	90	210	1645900 0	0.007	0.9965	3.16	0.192	2Φ20
	III-III	6970	30	60	5	600	110	0.412	2800	15	55				0.070	0.9638	4.70	0.285	5Φ20
D5	I-I	7270	30	60	5	600	110	0.412	2800	15	55				0.073	0.9622	4.91	0.297	2Φ20+1Φ22

Tầng 8



	II-II	4570	30	60	5	600	110	0.412	2800	15	55	90	210	1645900 0	0.007	0.9967	2.98	0.18	2Φ20
	III-III	6180	30	60	5	600	110	0.412	2800	15	55				0.062	0.968	4.15	0.251	5Φ20
D6	I-I	7030	30	60	5	600	110	0.412	2800	15	55				0.070	0.9635	4.74	0.287	3Φ20
	II-II	5130	30	60	5	600	110	0.412	2800	15	55	90	210	1645900 0	0.007	0.9963	3.34	0.203	2Φ20
	III-III	6340	30	60	5	600	110	0.412	2800	15	55				0.064	0.9672	4.26	0.258	2Φ20
D7	I-I	4840	30	60	5	600	110	0.412	2800	15	55				0.048	0.9751	3.22	0.195	2Φ20
	II-II	5820	30	60	5	600	110	0.412	2800	15	55	90	210	1645900 0	0.008	0.9958	3.80	0.23	2Φ20
	III-III	8520	30	60	5	600	110	0.412	2800	15	55				0.085	0.9553	5.79	0.351	2Φ20

TRƯỜNG ĐẠI HỌC DL HẢI PHÒNG  
KHOA XÂY DỰNG DD&CN

ĐỀ TÀI: TRỤ SỞ CÔNG TY XÂY DỰNG  
SỐ 1 SÔNG HỒNG – HÀ NỘI

### **CH- ỜNG 5. TÍNH TOÁN CỘT**

Vì cách tính thép trong cột hoàn toàn có thể lập bảng tính trong Excel nên ở đây em chỉ tính đại diện cho cột A2 tầng 1 với cặp lực 1, kết quả của các cặp lực khác và các cột khác ở các tầng đ- ợc thể hiện trong bảng tính thép cột

\* Số liệu

+ Cột có tiết diện 70x70 cm

+ Dùng bê tông B25 có  $R_b = 145$  MPa,  $R_{bt} = 1.05$  MPa

+ Thép AII có  $R_s = R_{sc} = 280$  MPa

+ Chiều dài cột 3,3 m

⇒ chiều dài tính toán  $l_0 = 0,7 \cdot l = 0,7 \times 3,3 = 2,31$  m

Dựa vào bảng tổ hợp nội lực ta chọn ra đ- ợc các cặp tổ hợp nội lực nguy hiểm:

Cặp 1:	$N_{\max} = -272480$	kG	Cặp 2:	$M_{x\max}$	1242	kG	
	$M_{xt-}$	= -693		$M_{yt-}$	4416	kGm	
	$M_{yt-}$	= 2591		$N_{t-}$	-222830	kGm	
Cặp 3:	$M_{x\min}$	= 223	kG	Cặp 4:	$M_{y\max}$	4416	kG
	$M_{yt-}^n$	= 819	kGm		$M_{xt-}^x$	1242	kGm
	$N_{t-}$	= -270820	kGm		$N_{t-}$	-222830	kGm
Cặp 5:	$M_{y\min}$	= -294	kG				
	$M_{xt-}^n$	= 980	kGm				
	$N_{t-}$	= -226130	kGm				

#### **5.1.1. Tính toán cốt thép dọc:**

$$A_c = h \cdot b = 70 \cdot 70 = 4900 \text{ cm}^2$$

Cốt thép đặt đều theo chu vi, đối xứng qua hai trục. Diện tích cốt thép là  $A_s$

$$\mu = \frac{100 \cdot A_s}{A_c} \%$$

đảm bảo điều kiện  $\mu_{\min} = 0,5\% < \mu < \mu_{\max} = 6\%$

$f_c$ : c- ờng độ đặc tr- ng của bê tông, lấy bằng c- ờng độ của mẫu thử.

Bê tông B25  $\Rightarrow f_c = 208 \text{ Kg/cm}^2$ .

$f_y$ : c-ờng độ đặc tr- ng của cốt thép, lấy bằng giới hạn chảy. Thép AII:  $f_y = 2700 \text{ Kg/cm}^2$ .

Giả thiết lớp bảo vệ là  $a = a' = 5 \text{ cm}$

$$\Rightarrow h' = b' = h - a = 70 - 5 = 65 \text{ cm}$$

\* *Tính toán cốt thép với cặp nội lực 1:*

Đây là bài toán tính cột nén lệch tâm xiên, ta tính theo tiêu chuẩn Anh BS-8110, có cải tiến TCVN 5574-1991 do GS Nguyễn Đình Cống soạn thảo:

$$N = 272480 \text{ kG}$$

$$M_x = 69300 \text{ kGcm}$$

$$M_y = 259100 \text{ kGcm}$$

$$\frac{M_x}{h'} = \frac{69300}{65} = 1066 \text{ kG} < \frac{M_y}{b'} = \frac{259100}{65} = 3986 \text{ kG}$$

Momen tính là

$$M^* = M_y + N \cdot a_u$$

$$M = M^* + \beta \frac{h'}{b'} M_x$$

Giả sử hàm l- ợng cốt thép là  $\mu = 2,1\% \rightarrow A_{gt} = 107,8 \text{ cm}^2$

Ta có:

$$N_u = 0,45 \cdot f_c \cdot A_c + 0,87 \cdot f_y \cdot A_{gt} = 0,45 \cdot 208 \cdot 4900 + 0,87 \cdot 2700 \cdot 107,8 = 711862 \text{ kG}$$

$$N_a = 0,25 \cdot f_c \cdot b \cdot h' = 0,25 \cdot 208 \cdot 70 \cdot 65 = 236600 \text{ kG}$$

$$K = \frac{N_u - N}{N_u - N_a} = \frac{711862 - 272480}{711862 - 236600} = 0,92$$

$$\beta_a = \frac{1}{2000} \left( \frac{l_o}{h'} \right)^2 = \frac{1}{2000} \left( \frac{231}{65} \right)^2 = 0,006$$

$$a_u = \beta_a \cdot K \cdot h = 0,006 \cdot 0,92 \cdot 70 = 0,386$$

Trong đó:  $N_u$  - Khả năng chịu nén đúng tâm

$N_a$  - Khả năng chịu nén lệch tâm khi đặt cốt thép đối xứng và ở trạng thái cân bằng biến dạng.

$a_u$  - Độ lệch tâm tăng lên do ảnh h- ợng của uốn dọc

$M^*$  - Mô men tăng lên do uốn dọc:

$$M^* = M_y + N \cdot a_u = 259100 + 272480 \cdot 0,386 = 364277 \text{ kG.cm}$$

M - Mô men tổng tính đổi:

$$M = M^* + \beta \cdot d_1/d_2 \cdot M_2 = 364277 + 0,31 \cdot 1 \cdot 69300 = 385760 \text{ kGcm}$$

$$\Rightarrow e_o = \frac{M}{N} = \frac{385760}{272480} = 1,42 \text{ cm}$$

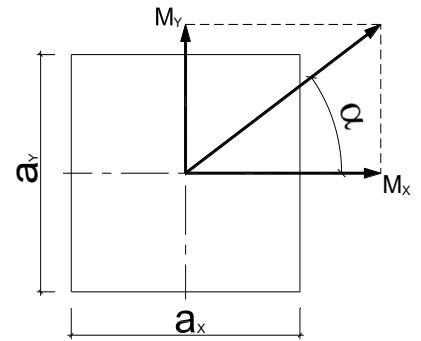
$$\Rightarrow \phi = e_o/h = 1,42/70 = 0,02 < 0,3$$

$$\gamma = \frac{1}{0,5 - \phi} = \frac{1}{0,5 - 0,02} = 1,031$$

$$A_c \geq \frac{\gamma N - 0,4 f_c A_c}{0,75 f_y} = \frac{1,031 \cdot 272480 - 0,4 \cdot 208 \cdot 4900}{0,75 \cdot 2800} = 60,36$$

cm<sup>2</sup>

Vậy chọn  $A_s = 107,8 \text{ cm}^2$



### 5.1.2. Tính toán cốt thép đai: (thép AI)

+Trong vùng tới hạn: ở 2 đầu mút cột cách mép cột một khoảng

$$l_c = \max \left[ \begin{array}{l} \frac{h(b)}{6} = 450 \text{ mm} \\ 450 \end{array} \right.$$

Thì cốt đai đặt với khoảng cách

$$u_{\min} = \min \left[ \begin{array}{l} 6\phi_{\text{đai}} \\ b/4 = 600/4 = 150 \\ 150 \end{array} \right. = \min \left[ \begin{array}{l} 6 \times 36 = 216 \\ 150 \end{array} \right.$$

Vậy chọn khoảng cách cốt đai là 150mm

+Trong khoảng giữa cột đặt cốt đai  $\phi 8a200$

### 5.2. Tính toán cốt thép tầng trung gian:



Tầng	Cột	Cặp nội lực	N(kG)	l	h	a	h'	Mx/h'	Fb	Nu	$\beta_a$	$\beta$	$\varphi$	Fat (cm <sup>2</sup> )	Fat <sub>yc</sub> (cm <sup>2</sup> )	Chọn thép
			Mx(kG.cm)	l <sub>o</sub>	b	a'	b'	My/b'	Fa(gt)	Na	au	M	TH tính			
			My(kG.cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	TH tính	$\mu$ (%)	K	M*	eo	$\gamma$	$\mu$ tt(%)		
1	C13	1 N <sub>max</sub>	-272480	3.3	70	5	65	1066	4900	619781	0.006	0.714	0.022	-62.13	-1.27	12Ø20
			-69300	2.31	70	5	65	3986	68.6	236600	0.401	417741	TH1			
			-259100					TH2	1.4	0.906	368270	1.533	1.034			
		2 M <sub>xmax</sub>	-222830	3.3	70	5	65	1911	4900	573741	0.006	0.754	0.041	-83.88		
			124200	2.31	70	5	65	6794	49	236600	0.460	637829	TH1			
			441600					TH2	1	1.041	544124	2.862	1.067			
		3 M <sub>xmin</sub>	-270820	3.3	70	5	65	343	4900	562231	0.006	0.715	0.011	-65.36		
			22300	2.31	70	5	65	1260	44.1	236600	0.396	204983	TH1			
			81900					TH2	0.9	0.895	189034	0.757	1.017			
		4 M <sub>ymax</sub>	-222830	3.3	70	5	65	1911	4900	527701	0.006	0.754	0.041	-83.88		
			124200	2.31	70	5	65	6794	29.4	236600	0.463	638466	TH1			
			441600					TH2	0.6	1.047	544760	2.865	1.067			
5 M <sub>ymin</sub>	-226130	3.3	70	5	65	1508	4900	631292	0.006	0.752	0.014	-87.22				
	98000	2.31	70	5	65	452	73.5	236600	0.454	222713	TH1					
	-29400					TH1	1.5	1.027	200611	0.985	1.022		-1.78			
1	C23,C27	1 N <sub>max</sub>	-376470	3.3	70	5	65	95	4900	746393	0.006	0.592	0.005	-14.05	-0.29	12Ø20
			6200	2.31	70	5	65	20	122.5	236600	0.321	127727	TH1			
			1300					TH1	2.5	0.726	126957	0.339	1.007			
		2 M <sub>xmax</sub>	-291890	3.3	70	5	65	2711	4900	861494	0.006	0.698	0.020	-52.73		
			176200	2.31	70	5	65	2391	171.5	236600	0.403	402282	TH1			
			155400					TH1	3.5	0.912	293812	1.378	1.031			
3 M <sub>xmin</sub>	-288590	3.3	70	5	65	5	4900	907534	0.006	0.701	0.006	-57.43				
	-300	2.31	70	5	65	171	191.1	236600	0.408	128994	TH1					

			11100					TH2	3.9	0.923	128784	0.447	1.010	-1.17		
		4 Mymax	-291890	3.3	70	5	65	2711	4900	849983	0.006	0.698	0.020	-52.74		
			176200	2.31	70	5	65	2391	166.6	236600	0.402	402068	TH1			
				155400					TH1	3.4	0.910	293598	1.377	1.031	-1.08	
		5 Mymin	-373170	3.3	70	5	65	69	4900	896024	0.006	0.595	0.005	-15.59		
				-4500	2.31	70	5	65	2	186.2	236600	0.350	135353		TH1	
				100					TH1	3.8	0.793	135294	0.363	1.008	-0.32	
1	C19	1 Nmax	-369200	3.3	70	5	65	17	4900	527701	0.006	0.598	0.004	-17.94	-0.36	8Ø20
				-1100	2.31	70	5	65	148	29.4	236600	0.241	99120			
				9600					TH2	0.6	0.544	98462	0.268	1.006		
		2 Mxmax	-286500	3.3	70	5	65	2603	4900	688842	0.006	0.702	0.020	-55.46		
				169200	2.31	70	5	65	2500	98	236600	0.393	396014			
				162500					TH1	2	0.890	281872	1.382	1.031		
		3 Mxmin	-369200	3.3	70	5	65	17	4900	723372	0.006	0.598	0.005	-17.62		
				-1100	2.31	70	5	65	148	112.7	236600	0.322	129003			
				9600					TH2	2.3	0.728	128345	0.349	1.008		
		4 Mymax	-286500	3.3	70	5	65	2603	4900	711862	0.006	0.702	0.020	-55.46		
				169200	2.31	70	5	65	2500	107.8	236600	0.396	396691			
				162500					TH1	2.2	0.895	282548	1.385	1.031		
		5 Mymin	-283190	3.3	70	5	65	157	4900	654312	0.006	0.705	0.006	-60.17		
				10200	2.31	70	5	65	8	83.3	236600	0.393	121773			
				-500					TH1	1.7	0.888	121420	0.430	1.009		



Tầng	Cột	Cặp nội lực	N(kG)	l	h	a	h'	Mx/h'	Fb	Nu	$\beta_a$	$\beta$	$\varphi$	Fat (cm <sup>2</sup> )	Fatyc (cm <sup>2</sup> )	Chọn thép
			Mx(kG.cm )	lo	b	a'	b'	My/b'	Fa(gt)	Na	au	M	TH tính			
			My(kG.cm )	(cm)	(cm)	(cm )	(cm )	TH tính	$\mu$ (%)	K	M*	eo	$\gamma$	$\mu_{tt}$ (% )		
6	C13	1 Nmax	-140610	3.3	60	5	55	816	3600	387698	0.009	0.800	0.100	-65.31	-1.81	8Ø20
			-44900	2.31	60	5	55	13082	21.6	171600	0.605	840511	TH1			
			-719500					TH2	0.6	1.143	804582	5.978	1.190			
		2 Mxmax	-140610	3.3	60	5	55	816	3600	387698	0.009	0.800	0.100	-65.31		
			-44900	2.31	60	5	55	13082	21.6	171600	0.605	840511	TH1			
			-719500					TH2	0.6	1.143	804582	5.978	1.190			
		3 Mxmin	-116330	3.3	60	5	55	55	3600	387698	0.009	0.830	0.026	-88.13		
			-3000	2.31	60	5	55	1791	21.6	171600	0.665	178296	TH1			
			-98500					TH2	0.6	1.256	175807	1.533	1.041			
		4 Mymax	-140610	3.3	60	5	55	816	3600	387698	0.009	0.800	0.100	-65.31		
			-44900	2.31	60	5	55	13082	21.6	171600	0.605	840511	TH1			
			-719500					TH2	0.6	1.143	804582	5.978	1.190			
		5 Mymin	-116330	3.3	60	5	55	55	3600	387698	0.009	0.830	0.026	-88.13		
			-3000	2.31	60	5	55	1791	21.6	171600	0.665	178296	TH1			
			-98500					TH2	0.6	1.256	175807	1.533	1.041			
6	C23,C27	1 Nmax	-199300	3.3	60	5	55	5340	3600	446893	0.009	0.715	0.033	-44.21	-1.23	8Ø20
			293700	2.31	60	5	55	222	46.8	171600	0.476	397279	TH1			
			12200					TH1	1.3	0.899	388557	1.993	1.054			
		2 Mxmax	-157650	3.3	60	5	55	6469	3600	556826	0.009	0.761	0.052	-63.26		
			355800	2.31	60	5	55	1131	93.6	171600	0.548	489597	TH1			
			62200					TH1	2.6	1.036	442250	3.106	1.087			

		3 Mxmin	-198090	3.3	60	5	55	878	3600	531457	0.009	0.716	0.012	-48.22		
			48300	2.31	60	5	55	51	82.8	171600	0.490	147418	TH1			
			-2800					TH1	2.3	0.926	145412	0.744	1.019			
		4 Mymax	-157650	3.3	60	5	55	6469	3600	548370	0.009	0.761	0.047	-63.92		
			355800	2.31	60	5	55	113	90	171600	0.549	447052	TH1			
			6220					TH1	2.5	1.037	442317	2.836	1.079			
		5 Mymin	-198090	3.3	60	5	55	878	3600	539914	0.009	0.716	0.012	-48.22		
			48300	2.31	60	5	55	51	86.4	171600	0.491	147595	TH1			
			-2800					TH1	2.4	0.928	145590	0.745	1.019			
6	C19	1 Nmax	-192650	3.3	60	5	55	2780	3600	387698	0.009	0.722	0.028	-48.52	-1.35	8Ø20
			152900	2.31	60	5	55	1991	21.6	171600	0.478	324008	TH1			
			-109500					TH1	0.6	0.903	244919	1.682	1.045			
		2 Mxmax	-152550	3.3	60	5	55	3864	3600	438437	0.009	0.767	0.033	-68.58		
			212500	2.31	60	5	55	40	43.2	171600	0.567	300680	TH1			
			2200					TH1	1.2	1.071	298993	1.971	1.053			
		3 Mxmin	-191440	3.3	60	5	55	456	3600	396155	0.009	0.724	0.011	-51.73		
			25100	2.31	60	5	55	318	25.2	171600	0.482	130122	TH1			
			-17500					TH1	0.7	0.912	117459	0.680	1.017			
		4 Mymax	-192650	3.3	60	5	55	2780	3600	387698	0.009	0.722	0.028	-48.52		
			152900	2.31	60	5	55	1991	21.6	171600	0.478	324008	TH1			
			109500					TH1	0.6	0.903	244919	1.682	1.045			
		5 Mymin	-151330	3.3	60	5	55	609	3600	413068	0.009	0.768	0.013	-71.64		
			33500	2.31	60	5	55	25	32.4	171600	0.574	121382	TH1			
			-1400					TH1	0.9	1.084	120306	0.802	1.021			

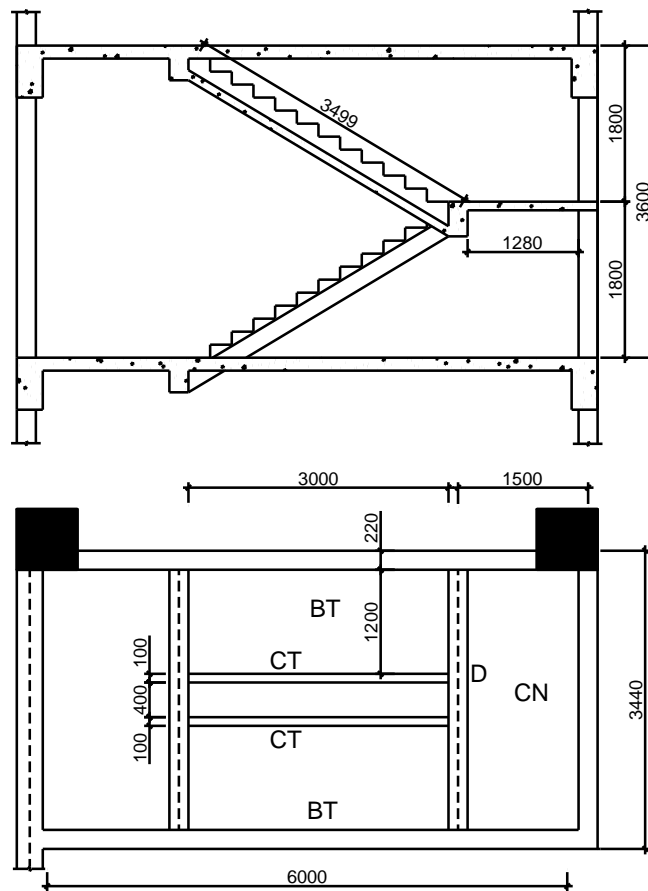
Tầng	Cột	Cặp nội lực	N(kG)	l	h	a	h'	Mx/h'	Fb	Nu	$\beta_a$	$\beta$	$\varphi$	Fat (cm <sup>2</sup> )	Fatyc (cm <sup>2</sup> )	Chọn thép
			Mx(kG.cm)	lo	b	a'	b'	My/b'	Fa(gt)	Na	au	M	TH tính			
			My(kG.cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	TH tính	$\mu$ (%)	K	M*	eo	$\gamma$			
8	C13	1 Nmax	-39700	3.3	50	5	45	456	2500	269235	0.013	0.936	0.391	-5.89	-0.24	4Ø20
			-20500	2.31	50	5	45	15960	15	117000	0.993	776829	TH2			
			-718200					TH2	0.6	1.508	757633	19.567	3.849			
		2 Mxmax	-33330	3.3	50	5	45	493	2500	269235	0.013	0.947	0.298	-67.32		
			22200	2.31	50	5	45	9798	15	117000	1.021	495939	TH1			
			440900					TH2	0.6	1.550	474925	14.880	2.150			
		3 Mxmin	-35020	3.3	50	5	45	2	2500	269235	0.013	0.944	0.284	-67.67		
			100	2.31	50	5	45	10258	15	117000	1.014	497188	TH1			
			-461600					TH2	0.6	1.539	497094	14.197	2.027			
		4 Mymax	-39700	3.3	50	5	45	456	2500	269235	0.013	0.936	0.391	-5.89		
			-20500	2.31	50	5	45	15960	15	117000	0.993	776829	TH2			
			-718200					TH2	0.6	1.508	757633	19.567	3.849			
		5 Mymin	-34180	3.3	50	5	45	64	2500	269235	0.013	0.945	0.087	-83.14		
			2900	2.31	50	5	45	2464	15	117000	1.017	148408	TH1			
			-110900					TH2	0.6	1.544	145667	4.342	1.160			
8	C23,C27	1 Nmax	-60710	3.3	50	5	45	7682	2500	269235	0.013	0.865	0.140	-63.77	-2.55	8Ø20
			345700	2.31	50	5	45	653	15	117000	0.902	425907	TH1			
			-29400					TH1	0.6	1.370	400483	7.015	1.299			

	2	Mxmax	-52740	3.3	50	5	45	8536	2500	275108	0.013	0.879	0.164	-66.87				
			384100	2.31	50	5	45	7	17.5	117000	0.927	433229	TH1					
			300					TH1	0.7	1.406	432965	8.214	1.376				-2.67	
		3	Mxmin	-59860	3.3	50	5	45	1418	2500	269235	0.013	0.866	0.042			-71.13	
				63800	2.31	50	5	45	160	15	117000	0.906	124273	TH1				
				-7200					TH1	0.6	1.375	118036	2.076	1.068				-2.85
	4	Mymax	-60710	3.3	50	5	45	7682	2500	269235	0.013	0.865	0.140	-63.77				
			345700	2.31	50	5	45	653	15	117000	0.902	425907	TH1					
			-29400					TH1	0.6	1.370	400483	7.015	1.299				-2.55	
	5	Mymin	-52740	3.3	50	5	45	8536	2500	269235	0.013	0.879	0.164	-66.85				
			384100	2.31	50	5	45	7	15	117000	0.937	433773	TH1					
			300					TH1	0.6	1.422	433510	8.225	1.377				-2.67	
	8	C19	1	Nmax	-57780	3.3	50	5	45	3851	2500	269235	0.013	0.870			0.122	-67.12
					173300	2.31	50	5	45	3251	15	117000	0.915	353437			TH1	
					-146300					TH1	0.6	1.389	226171	6.117			1.248	
2			Mxmax	-50510	3.3	50	5	45	4651	2500	269235	0.013	0.919	0.130	-71.06			
				209300	2.31	50	5	45	1731	15	117000	0.947	328702	TH1				
				-77900					TH1	0.6	1.437	257108	6.508	1.269		-2.84		
3			Mxmin	-56940	3.3	50	5	45	642	2500	269235	0.013	0.871	0.037	-72.90			
				28900	2.31	50	5	45	622	15	117000	0.919	105608	TH1				
				-28000					TH1	0.6	1.395	81210	1.855	1.060		-2.92		
4			Mymax	-57780	3.3	50	5	45	3851	2500	269235	0.013	0.870	0.122	-67.12			
				173300	2.31	50	5	45	3251	15	117000	0.915	353437	TH1				
				-146300					TH1	0.6	1.389	226171	6.117	1.248		-2.68		
5			Mymin	-56940	3.3	50	5	45	642	2500	275108	0.013	0.871	0.037	-72.91			
				28900	2.31	50	5	45	622	17.5	117000	0.909	105058	TH1				
				-28000					TH1	0.7	1.380	80660	1.845	1.060		-2.92		

TRƯỜNG ĐẠI HỌC DL HẢI PHÒNG  
KHOA XÂY DỰNG DD&CN

ĐỀ TÀI: TRỤ SỞ CÔNG TY XÂY DỰNG  
SỐ 1 SÔNG HỒNG – HÀ NỘI

## CHƯƠNG 6./ THIẾT KẾ THANG BỘ TRỤC A-B.



### 6.1. Số liệu thiết kế:

- Thiết kế cầu thang bộ điển hình từ cốt +11,4 ->+11,5 trục A->B
- Cấu tạo cầu thang nh- hình
- Bậc xây gạch đặc M75, kích thước bậc 150x250 mm
- Mặt bậc mài granito dày 20mm
- Lan can tay vịn thép ống inox d60
- Bản thang + chiếu nghỉ BTCT B25 dày 100 mm
- Kích thước chiếu nghỉ 1500x2800, cốn thang CT kích thước 150\*300
- Bê tông B25 có  $R_b = 14.5 \text{ MPa}$   
 $R_{bt} = 1.05 \text{ MPa}$

T thép nhóm:

AI có  $R_s = 225 \text{ MPa}$  ;  $R_s = 225 \text{ MPa}$

AII có  $R_s = R_{sc} = 280 \text{ MPa}$

### 6.2. Tính bản thang.

Độ nghiêng của bản thang  $\text{tg}\alpha = h/B = 1.8/3 = 0,6 \Rightarrow \alpha = 31^\circ$ .

$\Rightarrow \cos\alpha = 0,857$

Chiều dài của bản thang theo phương mặt phẳng nghiêng là:

$$\ln g = \sqrt{1.8^2 + 3^2} = 3.499m$$

Xét tỷ số :  $\frac{\ln g}{lb} = \frac{3.499}{1.2} = 2.92 > 2 \Rightarrow$  Bản thang loại dầm

- Bỏ qua sự làm việc theo cạnh dài tính toán bản thang theo ph-ong cạnh ngắn.
- Sơ đồ tính là dầm đơn giản 2 đầu kê lên cốt thang và t-ờng.

### 6.2.1. Sơ đồ tính và tải trọng.

- Chiều dày bản xác định sơ bộ theo công thức:  $h_b = \frac{D}{m}$

$D = 0,8 \div 1,4$  là hệ số phụ thuộc tải trọng. Chọn  $D = 1,4$

l chiều dài cạnh ngắn  $l = l_1 = 1.2 \text{ m}$

$m = 30 \div 35$  Chọn  $m = 30$

- Vậy chiều dày bản:

$$h_b = \frac{1,2 \times 1,4}{30} = 0,056 \text{ m} \quad \text{Chọn } h_b = 10 \text{ cm}$$

$$\text{Chiều rộng bản tính toán : } l_b = l_1 + \frac{h_b}{2} = 1200 + 50 = 1250 \text{ mm}$$

- Bản thang đ-ợc tính nh- 1 dầm đơn giản gối lên t-ờng và cốt thang CT, vậy ta cắt 1 dải bản thang rộng 1m theo ph-ong cạnh ngắn để tính toán.

#### \* Tải trọng tác dụng lên bản thang

\* Tính tải

Bê tông bản	$n \cdot \gamma \cdot h = 1.1 \times 2500 \times 0.1$	275	$\text{kG/m}^2$
Lớp trát	$n \cdot \gamma \cdot h = 1.2 \times 1800 \times 0.015$	32.4	$\text{kG/m}^2$
Bạc gạch $m = 1/0.25 = 4$ số bậc gạch/1m dài	$n \cdot \gamma \cdot bb \cdot hb / 2 \cdot m =$ $1.2 \times 1800 \times 0.15 \times 0.25 / 2 \times 4 =$	162	$\text{kG/m}^2$
Đá ganito	$n \cdot \gamma \cdot h = 1.2 \times 2000 \times 0.02$	48	$\text{kG/m}^2$
<b>Tổng tĩnh tải tác dụng lên bản thang</b>		<b>517.4</b>	<b><math>\text{kG/m}^2</math></b>

\* Hoạt tải.

- Theo TCVN 2737 - 95 có hoạt tải tác dụng lên bản thang là:

$$p_{tc} = 300 \text{ Kg/m}^2; n = 1,3$$

$$p_{tt} = 1,2 \times 300 = 390 \text{ Kg/m}^2$$

- Tải trọng toàn phần tác dụng lên bản thang là:

$$g_{bt}^{tt} = 517,4 + 390 = 907,4 \text{ kG/m}^2$$

- Thành phần tác dụng vuông góc với bản:

$$q_1 = q \cdot \cos \alpha = 907,4 \cdot 0,857 = 777,64 \text{ kG/m}^2$$

- Thành phần tác dụng dọc trục bản thang, gây nén cho bản:

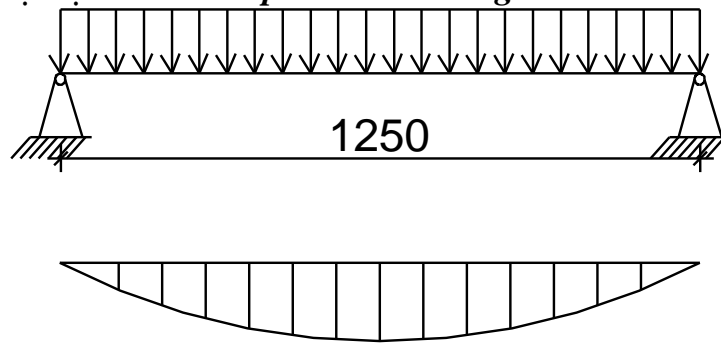
$$q_2 = q \cdot \sin \alpha = 907,4 \cdot 0,515 = 467,35 \text{ kG/m}^2$$

- Do  $q_2 \ll q_1$  nên khi tính thép bỏ qua  $q_2$ . Vì thành phần  $q_2$  gây nén cho cốt thang nh- ng do  $q_2 \ll q_1$  và bê tông là vật liệu chịu nén tốt nên có thể bỏ qua  $q_2$ .

\* Dùng giá trị  $q_1$  tính thép chịu lực theo cạnh ngắn.

- Để tính toán cắt bản thang ra một dải bản có bề rộng 1m song song với cạnh ngắn. Dải bản có tiết diện chữ nhật chiều cao  $h_b = 8 \text{ cm}$ ; chiều rộng  $b = 100 \text{ cm}$ .

**6.2.2. Tính toán nội lực và cốt thép cho bản thang.**



- Xác định nội lực:

Mômen lớn nhất:

$$M_{\max} = \frac{q_1 \cdot l^2}{8} = \frac{777,64 \cdot 1,25^2}{8} = 151,88 \text{ kG.m}$$

Lực cắt lớn nhất:

$$Q_{\max} = \frac{q_1 \cdot l}{2} = \frac{777,64 \cdot 1,25}{2} = 486,03 \text{ kG}$$

- Tính toán cốt thép

Chọn  $a_0 = 1,5 \text{ cm}$        $h_0 = 10 - 1,5 = 8,5 \text{ cm}$ .

$$A = \frac{M}{R_n \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{151,88 \cdot 100}{110 \cdot 100 \cdot 8,5^2} = 0,019 < A_0 = 0,412$$

$$\gamma = (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot A}) \cdot 0,5 = (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,019}) \cdot 0,5 = 0,99$$

$$F_a = \frac{M}{\gamma \cdot R_a \cdot h_0} = \frac{151,88 \cdot 100}{0,99 \cdot 2100 \cdot 8,5} = 0,86 \text{ cm}^2$$

$$\mu\% = \frac{0,86}{100 \cdot 8,5} \cdot 100\% = 0,101\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

- Vì l- ượng thép quá nhỏ nên đặt thép theo cấu tạo, chọn Ø6 a 200 cho cả hai ph- ơng.

\*Do chọn sơ đồ tính là dầm đơn giản nh- ng vẫn phải bố trí thép âm ở xung quanh ô bản. Chọn thép chịu mômen âm Ø6a200 khoảng cách từ mép bản ra mép thép mũ lấy 0,2.l (với l là cạnh song song ph- ơng bố trí thép).

**6.3. Tính toán cốn thang.**

**6.3.1. Xác định sơ bộ kích th- ớc.**

- Chiều cao cốn thang chọn sơ bộ theo công thức:

$$h_d = \frac{1}{m_d} l_d$$

$l_d$  là nhịp dầm đang xét:  $l_d = 3 \text{ m}$

$$m_d = 12 \div 20. \text{ Chọn } m_d = 12 \Rightarrow h_d = \frac{1}{12} \cdot 335 = 27,9 \text{ cm}.$$

- Lấy  $h = 30 \text{ cm}$ ;  $b = 10 \text{ cm}$ .

**6.3.2. Tải trọng tác dụng.**

- Tải trọng lớp vữa trát:

$$g_v = 1,3 \cdot 0,015 \cdot 1800(0,15 + 0,3 \cdot 2) = 24,57 \text{ kG/m}$$

- Tải trọng do lan can, tay vịn:



$$q' = 1,1.50 = 55 \text{ kG/m}$$

- Trọng lượng bản thân:

$$g_{bt} = n.b.h.\gamma = 1,1.0,1.0,3.2500 = 82,5 \text{ kG/m}$$

- Tải trọng do bản thang truyền xuống:

$$q_1 = \frac{q_b.l_b}{2} = \frac{907,4 * 1,2}{2} = 544,44 \text{ kG/m}$$

- Tổng tải trọng tác dụng lên cốn thang:

$$q = 24,57 + 55 + 82,5 + 544,44 = 706,51 \text{ kG/m}$$

- Phần tải trọng tác dụng vuông góc với cốn thang:

$$q_1 = q.\cos\alpha = 6706,51.0,857 = 605,48 \text{ kG/m}$$

- Phần tải trọng tác dụng song song với cốn thang:

$$q_2 = q.\sin\alpha = 706,51.0,515 = 363,868 \text{ kG}$$

- do  $q_2 \ll q_1$  và bê tông là vật liệu chịu nén tốt nên có thể bỏ qua  $q_2$ .

### 6.3.3. Tính toán cốt thép dọc.

Coi cốn như một dầm giản

- Xác định nội lực:

Giá trị mômen lớn nhất:

$$M_{\max} = \frac{q.l.x}{8} = \frac{605,48.3,499.3}{8} = 794,47 \text{ kGm}$$

Giá trị lực cắt lớn nhất:

$$Q_{\max} = \frac{q.l}{2} = \frac{605,48.2,7}{2} = 817,4 \text{ kG}$$

- Giả thiết  $a = 3 \text{ cm}$ ,  $h_0 = h - a = 30 - 3 = 27 \text{ cm}$

$$A = \frac{M}{R_n.b.h_0^2} = \frac{794,47.100}{110.10.27^2} = 0,099$$

$$\gamma = (1 + \sqrt{1 - 2A}).0,5 = (1 + \sqrt{1 - 2.0,099}).0,5 = 0,95$$

Diện tích cốt thép

$$F_a = \frac{M}{\gamma.R_a.h_0} = \frac{794,47.100}{0,95.280027} = 1,11 \text{ cm}^2$$

Hàm lượng cốt thép :

$$\mu\% = \frac{1,11}{10.27}.100\% = 0,41\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

Chọn 1 $\phi$ 16 có

$$F_a = 2,011 \text{ cm}^2$$

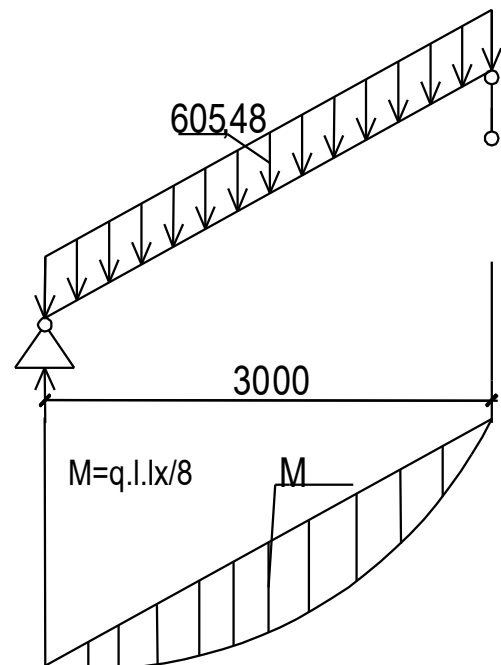
Hàm lượng cốt thép thực tế:

$$\mu\% = \frac{2,011}{10.27}.100\% = 0,75\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

- Cốt giá lấy theo điều kiện cấu tạo:  $\geq 10\%F_a = 0,255$  và 1 $\phi$ 12

và  $\mu_{\min}.b.h_0 = 0,135 \text{ cm}^2$

Vậy chọn: 1 $\phi$ 12 có  $F_a = 1,131 \text{ cm}^2$



#### 6.3.4. Tính toán cốt đai.

Kiểm tra bê tông theo điều kiện để đảm bảo bê tông không bị phá hoại trên tiết diện nghiêng theo ứng suất nén chính

$$: Q_{max} < k_0 \cdot R_n \cdot b \cdot h_0$$

Trong đó :  $k_0 = 0.35$  \_ hệ số, với mác bê tông < M400

$$\Rightarrow k_0 \cdot R_n \cdot b \cdot h_0 = 0.35 \cdot 110 \cdot 10 \cdot 27 = 10395 \text{ kG} > Q_{max} = 817,4 \text{ kG}$$

Thoả mãn điều kiện hạn chế

Kiểm tra khả năng chịu lực cắt của bê tông theo điều kiện:  $Q_{max} < k_1 \cdot R_k \cdot b \cdot h_0$

Trong đó :  $k_1 = 0.6$  \_ hệ số lấy đối với dầm

$$\Rightarrow k_1 \cdot R_k \cdot b \cdot h_0 = 0.6 \cdot 8.8 \cdot 10 \cdot 27 = 1425,6 \text{ kg} > Q_{max} = 817,4 \text{ kg}$$

Thoả mãn điều kiện hạn chế nên không phải tính cốt đai.

Đoạn gần gối tựa:

$$u = \min(h/2 = 125\text{mm}; 150\text{mm}) \Rightarrow \text{chọn } u = 120\text{mm}$$

Đoạn giữa cốn đặt cốt đai  $\phi 6$  u200mm

#### 6.4. Tính toán bản chiếu nghỉ CN.

$L_2/L_1 = 3,44/1,5 = 2,29 > 2$  làm việc nh- bản loại dầm 1 đầu kê lên t-ờng 1 đầu kê lên dầm chiếu nghỉ

$$L_{t1} = L_1 - bt/2 - bd/2 + hb/2 = 1,5 - 0.22/2 - 0.22/2 + 0.1/2 = 1.33 \text{ m}$$

##### 6.4.1. Tải trọng tác dụng lên bản chiếu nghỉ

- Tính tải trọng tính toán:

$$+ \text{Granitô dày } 1,5 \text{ cm} : 1,1 \cdot 0,015 \cdot 2000 = 33,0 \text{ kG/m}^2$$

$$+ \text{Vữa lót } 1,5\text{cm} + \text{vữa trát } 1,5\text{cm} : 1,3 \cdot 0,03 \cdot 1800 = 70,2 \text{ kG/m}^2.$$

$$+ \text{Bản BTCT dày } 10\text{cm} : 1,1 \cdot 0,1 \cdot 2500 = 275 \text{ kG/m}^2$$

Tổng tĩnh tải:  $g = 378,2 \text{ Kg/m}^2$

- Hoạt tải tính toán:  $p = 1,2 \cdot 300 = 360 \text{ kG/m}^2$

- Tải trọng toàn phần:  $q = g + p = 378,2 + 360 = 738,2 \text{ kG/m}$  th-ớc dải bản dùng để tính toán là :  $1 \times 1,2\text{m}$ , sơ đồ tính toán đ-ợc thể hiện trong hình vẽ

##### 6.4.2. Tính toán cốt thép bản chiếu nghỉ

Giá trị Mômen lớn nhất đ-ợc xác định theo công thức sau :

$$M = \frac{qxl^2}{11} = \frac{738,2 \times 1,33^2}{11} = 118,71 \text{ kG.m}$$

Chọn lớp bảo vệ  $a = 1,5 \text{ cm}$ ,  $h_0 = 10 - 1,5 = 8,5 \text{ cm}$ .

$$\Rightarrow A = \frac{M}{R_n \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{11871}{110 \times 100 \times 8.5^2} = 0.015 < A_0 = 0.412$$

$$\Rightarrow \gamma = 0.5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot A}) = 0.5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0.015}) = 0.992$$

Diện tích cốt thép cần thiết :

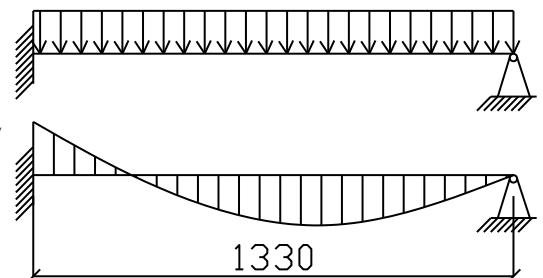
$$Fa = \frac{M}{R_a \cdot \gamma \cdot h_0} = \frac{11871}{2100 \cdot 0.992 \cdot 6,5} = 0,67 \text{ cm}^2$$

Kiểm tra hàm l-ợng cốt thép :

$$\mu\% = \frac{Fa}{b \cdot h_0} \cdot 100\% = \frac{0,67}{100 \cdot 8,5} \cdot 100\% = 0.079\% > \mu_{min} = 0.05\%$$

Vì l-ợng cốt thép quá nhỏ nên đặt theo cấu tạo  $\phi 6$  a200 cho cả 2 ph-ơng chiếu nghỉ

#### 6.5. Tính toán dầm chiếu nghỉ.



**6.5.1. Xác định sơ bộ kích th- ớc.**

- Chiều cao dầm chọn sơ bộ theo công thức:  $h = \frac{1}{m_d} l_d$

$m_d = 12 \div 20$ . Lấy  $m_d = 12$ ;  $l_d = 3m \Rightarrow h = \frac{1}{12} \cdot 3 = 0,25m$

- Chọn kích th- ớc tiết diện dầm chiều nghi:  $b \times h = 22 \times 30 \text{ cm}$ .

**\*.Tải trọng :**

- Do trọng l- ợng bản thân dầm:

$$g_1 = 0,22 \times 0,4 \times 2500 \times 1,1 = 242 \text{ kG/m}$$

- Do trọng l- ợng của lớp vữa trát:

$$g_2 = (0,22 + 0,4 + 0,32) \times 1800 \times 1,3 \times 0,015 = 33 \text{ kG/m}$$

- Do tải trọng bản chiếu tới truyền vào:

$$g_3 = 738,2 \times 1,33 / 2 = 490,1 \text{ kG/m}$$

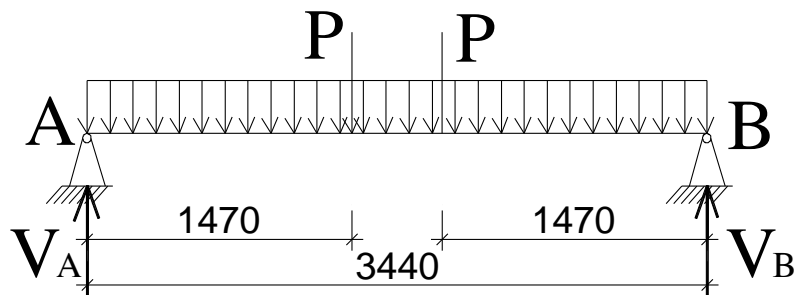
- Tải trọng do dầm cốt thang truyền vào là lực tập trung:

$$P = g_{ct} \cdot l_{ct} \cdot \frac{1}{2} = 794,47 \cdot \frac{3}{2} = 1192 \text{ kG} \text{ Có 2 lực } P \text{ đặt lên dầm CN}$$

- Tổng tải phân bố đều:  $242 + 33 + 490,1 = 765,1 \text{ kG/m}$

**.Xác định nội lực.**

- Sơ đồ tính toán:



**6.5.2. Tính thép:**

- Xác định phản lực gối:

$$V_A = V_B = \frac{1}{2} (g \cdot 3,44 + 2 \cdot P) = \frac{1}{2} (765,1 \cdot 3,44 + 2 \cdot 1192) = 2508 \text{ kG}$$

- Cắt đoạn dầm AB lấy phần bên trái:

$$M = P \cdot 1,47 + \frac{qx^2}{2}$$

tại giữa nhịp,  $z = 1,72m$

$$\Rightarrow M = 1192 \cdot 1,47 + \frac{765,1 \cdot 1,72^2}{2} = 2884 \text{ kGm}$$

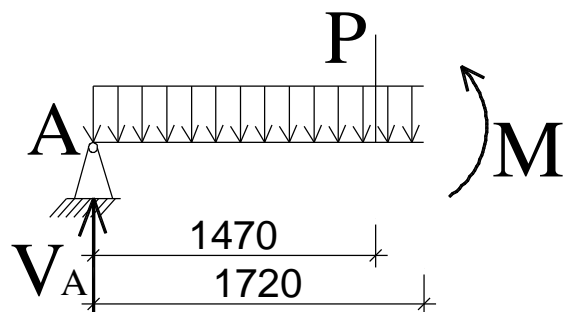
$$Q_{max} = 2508 \text{ kG}$$

chọn  $a = 3 \text{ cm} \Rightarrow h_0 = 40 - 3 = 37 \text{ cm}$

$$A = \frac{M}{R_n \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{2884 \cdot 100}{110 \cdot 22 \cdot 27^2} = 0,163 < A_0 = 0,412$$

$$\gamma = (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot A}) \cdot 0,5 = (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,163}) \cdot 0,5 = 0,91$$

$$F_a = \frac{M}{\gamma \cdot R_a \cdot h_0} = \frac{2884 \cdot 100}{0,91 \cdot 280027} = 4,19 \text{ cm}^2$$



Kiểm tra hàm l- ợng cốt thép:

$$\mu = \frac{F_a}{b \times h_0} \times 100\% = \frac{4,19}{22.27} \times 100\% = 0,71\%$$

Thoả mãn điều kiện:

$$\mu_{\min} \% = 0,05\% < \mu\%$$

Đặt 2 thanh Ø18,  $F_a = 5.09 \text{ cm}^2$

Đặt 2 thanh Ø12 theo cấu tạo để chịu mômen âm.

### 6.5.3. Tính toán cốt đai.

- Kiểm tra điều kiện hạn chế về lực cắt:  $Q \leq K_o \cdot R_n \cdot b \cdot h_o$

$$Q_{\max} = 2508 \text{ kG} < 0,35 \cdot 110 \cdot 22 \cdot 27 = 322869 \text{ kG}$$

Điều kiện hạn chế đ- ợc thoả mãn

- Kiểm tra điều kiện chịu cắt của bê tông:  $Q < 0,6 \cdot R_k \cdot b \cdot h_o$

$$0,6 \cdot R_k \cdot b \cdot h_o = 0,6 \cdot 8,8 \cdot 22 \cdot 37 = 3136,32$$

$Q_{\max} < 0,6 \cdot R_k \cdot b \cdot h_o$  nên không phải tính cốt đai. Cốt đai đặt theo cấu tạo

- Chọn đai 2 nhánh  $n = 2$

+ Với dầm có  $h = 40 \text{ cm} < 45 \text{ cm}$  thì  $u \leq h/2 = 20 \text{ cm}$  và  $15 \text{ cm}$

+ Vậy chọn khoảng cách đai theo cấu tạo:  $u = 15 \text{ cm}$

Chọn cốt đai  $\phi 6$  a150 bố trí cho dầm.

**PHẦN III**  
**NỀN MÓNG**  
**(15%)**

Giáo viên hướng dẫn : TH.S TRẦN ANH TUẤN

*Nhiệm vụ thiết kế :*

- Đánh giá đặc điểm địa chất công trình.
- Lựa chọn giải pháp nền móng
- Thiết kế móng trục C2

## CH- ỜNG 7: THIẾT KẾ MÓNG

### 7.1. ĐÁNH GIÁ ĐIỀU KIỆN ĐỊA CHẤT CÔNG TRÌNH.

Theo báo cáo kết quả khảo sát sơ bộ công trình, khu đất t- ong đối bằng phẳng. Từ trên xuống gồm các lớp đất ít thay đổi trên mặt bằng.

Lớp 1: Đất lấp dày trung bình 0,6 (m)

Lớp 2: Sét pha dày trung bình 2,1 (m)

Lớp 3: Sét pha dày trung bình 8,4 (m)

Lớp 4: Cát pha dày trung bình 4,7 (m)

Lớp 5: Cát nhỏ dày trung bình 5,6 (m)

Lớp 6: Cát vừa chiều dày ch- a kết thúc trong phạm vi hố khoan sâu 35(m).

Mực n- ớc ngầm ở độ sâu trung bình 0,7(m) so với mặt đất.

Chỉ tiêu cơ học vật lí của các lớp đất:

TT	Tên lớp	Dày (m)	$\gamma$ KN/m <sup>3</sup>	$\gamma_s$ KN/m <sup>3</sup>	W %	W <sub>L</sub> %	W <sub>p</sub> %	$\phi''$	C <sub>II</sub> KPa	q <sub>c, tb</sub> Kpa	E Kpa
1	Đất lấp	0,6	16,5		-	-	-	-	-	-	-
2	Sét pha	2,1	17,9	26,8	35	40	25	18	19	1892	7100
3	Sét pha	8,4	17,7	26,8	36	39	24	16	17	1753	6700
4	Cát pha	4,7	18	26,5	29	31	25	21	10	1946	7500
5	Cát nhỏ	5,6	18,4	26,4	24	-	-	30	-	5978	12500
6	Cát vừa	>35	18,8	26,3	18	-	-	35	-	12460	35000

Điều kiện địa chất thuỷ văn: Mực n- ớc ngầm cách mặt đất 0,7 (m) thuộc lớp đất sét pha. Tuy mực n- ớc ngầm ở cao nh- ng không có khả năng ăn mòn đối với cấu kiện BTCT. Do đó khi tính toán chỉ phải chú ý đến hiện t- ợng đẩy nổi.

\*Đánh giá điều kiện địa chất công trình:

- Lớp 1: Đất lấp:

Đây là lớp đất yếu không thể làm nền cho công trình. Do mực n- ớc ngầm ở phía d- ới nên không cần kể đến hiện t- ợng đẩy nổi .

- Lớp 2: Sét pha :

$$\text{Độ sét: } I_l = \frac{W - W_p}{W_l - W_p} = \frac{35 - 25}{40 - 25} = 0,667$$

→ Sét pha dẻo mềm.

Do có một phần lớp đất nằm d- ới mực nước ngầm nên phần này phải kể đến hiện t- ợng đẩy nổi.

$$e = \frac{\gamma(1 + 0,01.W)}{\gamma} - 1 = \frac{2,68(1 + 0,01.35)}{1,79} - 1 = 1,02$$

$$\rightarrow \gamma_{dn2} = \frac{\gamma_{dn} - \gamma_n}{1 + e} = \frac{2,68 - 1}{1 + 1,02} = 0,83 \text{ (T/m}^3\text{)}$$

$\gamma_n$  : Trọng lượng riêng của nước.

Sức cản mũi côn xuyên tĩnh  $q_c = 1892$  (Kpa)

Mô đun đàn hồi  $E = 7100$  (Kpa)

→ Đây là lớp đất yếu không dùng làm nền cho công trình.

- Lớp 3: Sét pha:

$$\text{Độ sệt: } I_l = \frac{36 - 24}{39 - 24} = 0,8$$

→ Sét chảy dẻo.

Sức cản mũi côn xuyên tĩnh  $q_c = 1753$  (Kpa)

Mô đun đàn hồi  $E = 6700$  (Kpa)

→ đất yếu không dùng làm nền cho công trình.

$$e = \frac{\gamma(1 + 0,01.W)}{\gamma} - 1 = \frac{2,68.(1 + 0,01.36)}{1,77} - 1 = 1,06$$

$$\rightarrow \gamma_{dn3} = \frac{\gamma_{dn} - \gamma_n}{1 + e} = \frac{2,68 - 1}{1 + 1,06} = 0,82 \text{ (T/m}^3\text{)}$$

- Lớp 4: Cát pha:

$$\text{Độ sệt: } I_l = \frac{29 - 25}{31 - 25} = 0,67$$

→ cát pha dẻo.

Sức cản mũi côn xuyên tĩnh  $q_c = 1946$  (Kpa)

Mô đun đàn hồi  $E = 7500$  (Kpa)

→ đất yếu không dùng làm nền cho công trình.

$$e = \frac{\gamma(1 + 0,01.W)}{\gamma} - 1 = \frac{2,65.(1 + 0,01.29)}{1,8} - 1 = 0,9$$

$$\rightarrow \gamma_{dn4} = \frac{\gamma_{dn} - \gamma_n}{1 + e} = \frac{2,65 - 1}{1 + 0,9} = 0,87 \text{ (T/m}^3\text{)}$$

- Lớp 5: Cát nhỏ:

$$e = \frac{\gamma(1 + 0,01.W)}{\gamma} - 1 = \frac{2,64.(1 + 0,01.24)}{1,84} - 1 = 0,78$$

→ Cát thuộc loại hạt nhỏ chặt vừa tương đối tốt.

Sức cản mũi côn xuyên tĩnh  $q_c = 5978$  (Kpa)

Mô đun đàn hồi  $E = 12500$  (Kpa)

$$\rightarrow \gamma_{dn5} = \frac{\gamma_{dn} - \gamma_n}{1 + e} = \frac{2,64 - 1}{1 + 0,78} = 0,92 \text{ (T/m}^3\text{)}$$

- Lớp 6: Cát vừa:

$$e = \frac{\gamma(1 + 0,01.W)}{\gamma} - 1 = \frac{2,63.(1 + 0,01.18)}{1,88} - 1 = 0,65$$

→ Cát thuộc loại hạt vừa chặt vừa

Sức cản mũi côn xuyên tĩnh  $q_c=12460$  (Kpa)

Mô đun đàn hồi  $E=35000$  (Kpa)

$$\rightarrow \gamma_{dn6} = \frac{\gamma_{dn} - \gamma_n}{1 + e} = \frac{2,63 - 1}{1 + 0,65} = 0,99 \text{ (T/m}^3\text{)}$$

Đất tốt có thể làm nền cho công trình.

## **7.2. LỰA CHỌN PH- ƠNG ÁN MÓNG.**

Công trình cần thiết kế có chiều cao công trình lớn, tải trọng tác dụng xuống móng lớn:

- Nếu sử dụng giải pháp móng nông trên nền thiên nhiên thì kích th- ớc móng sẽ rất lớn, có khi còn không đủ khả năng chịu lực. Nên không tích hợp cho công trình.

- Nếu dùng móng cọc khoan nhồi thì việc thi công sẽ khó khăn và giá thành công trình sẽ tăng rất lớn.

- Do điều kiện thi công công trình này nằm trong khu trung tâm nên chọn giải pháp móng cọc ép là thích hợp nhất vì:

+ Cọc ép không gây tiếng ồn lớn và ô nhiễm môi tr- ờng.

+ Không gây chấn động lớn, ít ảnh h- ưởng đến các công trình lân cận.

## **7.3. CHỌN CHIỀU SÂU CHÔN ĐÀI VÀ TIẾT DIỆN CỌC**

- Đài cọc đặt ở độ sâu - 2 m so với cốt thiên nhiên.

- Tải trọng ở móng là khá lớn, dùng cọc cắm vào lớp cát hạt trung đoạn 1,5m

- Dùng cọc BTCT hình vuông tiết diện (40x40) cm dài 7 m. Bê tông dùng để chế tạo cọc M250#.

Thép dọc chịu lực là thép gai 8 $\phi$ 18 AII.

- Để ngàm cọc vào đài đ- ợc đảm bảo. Ta ngàm cọc vào đài bằng cách phá vỡ một phần bê tông đầu cọc cho trục cốt thép dọc lên một đoạn 0,4 m và chôn thêm một đoạn cọc còn giữ nguyên 0,2 m nữa vào đài.

- Tổng chiều dài cọc là  $(0,4 + 0,2 + 21,4 + 1 - 2) = 21$  m.

- Hạ cọc bằng cách ép cọc.

## **7.4. XÁC ĐỊNH SỨC CHỊU TẢI CỦA CỌC**

### **7.4.1. Sức chịu tải của cọc theo vật liệu làm cọc.**

$$P_v = \varphi \cdot (R_b \cdot F_b + R_a \cdot F_a)$$

$P_v$ : Sức chịu tải của cọc theo vật liệu làm cọc

$\varphi$ : Hệ số uốn dọc, do móng đài cọc thấp,

cọc không xuyên qua than bùn  $\rightarrow \varphi = 1$

BT mác 300  $\rightarrow R_b = 130$  kG/cm<sup>2</sup>

$F_b = 40 \times 40 = 1600$  cm<sup>2</sup>

Cốt thép AII  $\rightarrow R_a = 2800$  (kG/cm<sup>2</sup>).

$F_a = 8 \phi 18 \rightarrow F_a = 8 \cdot 2,545 = 20,36$  cm<sup>2</sup>

$$\rightarrow P_{VL} = 1(130 \cdot 1600 + 2800 \cdot 20,36) = 265008 \text{ kG} = 265 \text{ T.}$$

### **7.4.2. Sức chịu tải của cọc theo đất nền:**

\* Theo xuyên tĩnh:

$$P_x = \frac{P_{mũi} - P_{xq}}{2,5}$$

$P_x$ : Sức chịu tải của cọc tính theo xuyên tĩnh.

$P_{mũi}$ : Sức cản phá hoại của đất ở mũi cọc.  $= q_p \cdot F$



$q_p$ : Sức cản phá hoại của đất ở chân cọc  $=k \cdot q_c$

$P_{xq}$ : Sức cản phá hoại của đất ở thành cọc,  $=u \cdot \sum q \cdot h_i$

$q_{si}$ : Lực ma sát thành đơn vị của cọc ở lớp đất thứ  $i$  có chiều dày  $h_i$

$$q_{si} = \frac{q_{ci}}{\alpha_i}$$

$\alpha_i$ : Hệ số tra bảng

$u$ : Chu vi cọc

$$\rightarrow P_{m\ddot{u}i} = 0,4 \cdot 12460 \cdot 0,4 \cdot 0,4 = 797,44 \text{ (KN)}$$

$$P_{xq} = 4 \cdot 0,4 \cdot \left( \frac{1892}{30} \cdot 2,1 + \frac{1753}{30} \cdot 8,4 + \frac{1946}{30} \cdot 4,7 + \frac{5978}{100} \cdot 5,6 + \frac{12460}{100} \cdot 1 \right)$$

$$= 2020,67 \text{ (KN)}$$

$$P_x = \frac{797,44 + 2020,67}{2,5} = 1127,24 \text{ (kN)}$$

$$= 112,72 \text{ (T)}$$

### c. Kết luận.

$P_v = 265 \text{ (T)} > P_x \rightarrow$  Lấy  $P_x$  vào tính toán.

## 7.5 TÍNH TOÁN MÓNG

### 7.5.1. Tính toán móng C2

Chọn chiều cao đài  $h = 1,5 \text{ m}$

#### 1. Tải trọng tiêu chuẩn ở đỉnh móng.

Dựa vào bảng tổ hợp nội lực ta có tải trọng tác dụng lên móng nh- sau:

$N_{max}(T)$	$M_{x,tu}(Tm)$	$Q_x(T)$	$M_{y,tu}(Tm)$	$Q_y(T)$
376,47	0,013	0,04	0,062	0,01

Trong đó:

Lực dọc  $N_0''$  phải kể đến trọng l- ợng dầm móng.

Giả thiết kích th- ớc dầm móng là 30. 60 cm:

$$4 \cdot 6 \cdot 0,3 \cdot 0,6 \cdot 2500 \cdot 1,1 = 11,88 \text{ T}$$

Vậy tải trọng công trình tác dụng xuống móng sau khi đã kể đến các phần khác là:

$N_{max}(T)$	$M_{x,tu}(Tm)$	$Q_x(T)$	$M_{y,tu}(Tm)$	$Q_y(T)$
388,35	0,013	0,04	0,062	0,01

Tải trọng tiêu chuẩn tác dụng xuống móng

$N_{max}(T)$	$M_{x,tu}(Tm)$	$Q_x(T)$	$M_{y,tu}(Tm)$	$Q_y(T)$
342,25	0,012	0,036	0,056	0,009

### 2. Xác định số cọc và bố trí cọc.

- Áp lực tính toán giả định tác dụng lên đế đài do phản lực đầu cọc gây ra:

$$P'' = \frac{P_x}{(3 \cdot d)^2} = \frac{112,72}{(3 \cdot 0,4)^2} = 78,28 \text{ T}$$

- Diện tích sơ bộ đế đài:

$$F_d = \frac{N_0^u}{P^u - \gamma_{tb} \cdot h \cdot n} = \frac{388,35}{78,28 - 2 \cdot 2 \cdot 1,1} = 5,26 \text{ m}^2$$

Trong đó :

$N_0^u$  Tải trọng tính toán xác định đến đỉnh đài

$\gamma_{tb}$  Trọng lượng thể tích bình quân của đài và đất trên đài.

n Hệ số v- ợt tải.

h Chiều sâu chôn móng.

- Trọng lượng của đài, đất trên đài:

$$N_d^u = n \cdot F_d \cdot h \cdot \gamma_{tb} = 1,1 \cdot 5,26 \cdot 2 \cdot 2 = 23,14 \text{ T}$$

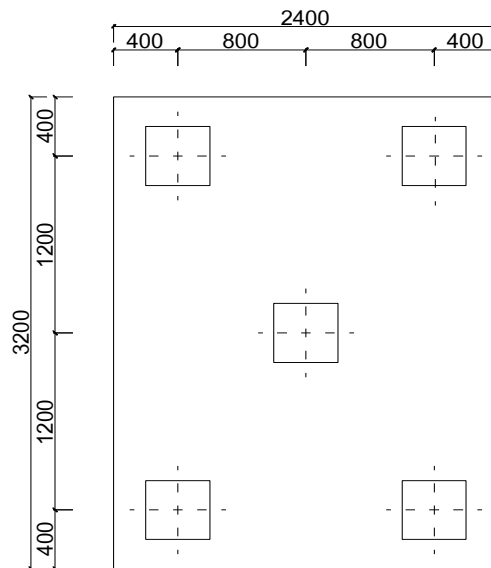
- Lực dọc tính toán xác định đến đế đài:

$$N^u = N_0^u + N_d^u = 388,35 + 23,14 = 411,49 \text{ T.}$$

- Số lượng cọc sơ bộ:

$$n_c = \frac{N^u}{P_x} = \frac{411,49}{112,72} = 3,7 \text{ cọc.}$$

Lấy số cọc  $n = 5$  cọc. Bố trí các cọc trong mặt bằng nh- hình vẽ.



- Diện tích đế đài thực tế:

$$F_d' = 3,2 \cdot 2,4 = 7,68 \text{ m}^2$$

- Trọng lượng tính toán đài và đất trên đài đến cốt đế đài:

$$N_d^u = 1,1 \cdot 7,68 \cdot 2 \cdot 2 = 35,2 \text{ T.}$$

- Lực dọc tính toán đến cốt đế đài:

$$N^u = N_0^u + N_d^u = 388,35 + 35,2 = 423,55 \text{ T.}$$

- Momen tính toán xác định t- ong ứng với trọng tâm diện tích tiết diện đáy đài móng:

$$M_{0X}^u + Q_{0X}^u \cdot h_d = 0,013 + 0,04 \cdot 1,5 = 0,073 \text{ T.m.}$$

$$M_{0Y}'' + Q_{0Y}'' \cdot h_d = 0,062 + 0,01 \cdot 1,5 = 0,077 \text{ T.m.}$$

Vì móng chịu tải lệch tâm theo hai ph- ong, lực truyền xuống cọc đ- ợc xác định theo công thức sau:

$$P_{\max}'' = \frac{N''}{n_c} \pm \frac{M_{0X}'' \cdot x_{\max}}{\sum_{i=1}^n x_i^2} \pm \frac{M_{0Y}'' \cdot y_{\max}}{\sum_{i=1}^n y_i^2} = \frac{423,55}{6} \pm \frac{0,073 \cdot 1,1}{4,1,1^2} \pm \frac{0,077 \cdot 0,8}{6,0,8^2}$$

$$P_{\max}'' = 70,62 \text{ T};$$

$$P_{\min}'' = 70,56 \text{ T.}$$

$$P_{tb}'' = 70,59 \text{ T.}$$

## **7.6.KIỂM TRA MÓNG CỌC**

### **7.6.1 Kiểm tra sức chịu tải của cọc:**

- Tại mũi cọc phải chịu thêm tải trọng bản thân cọc

$$q_c = 1,1 \cdot 2,5 \cdot 21 \cdot 0,4 \cdot 0,4 = 9,24 \text{ T.}$$

- Kiểm tra lực truyền xuống cọc:

$$P_{\max}'' + q_c = 70,62 + 9,24 = 79,86 \text{ T} < P_x = 112,72 \text{ T.}$$

Thoả mãn điều kiện áp lực max truyền xuống cọc.

$$P_{\min}'' = 70,56 \text{ T} > 0 \text{ nên không phải kiểm tra điều kiện chống nhổ.}$$

### **7.6.2. Kiểm tra nền móng cọc theo điều kiện biến dạng.**

- Độ lún của nền móng cọc đ- ợc tính theo độ lún nền của khối móng quy - ớc có mặt cắt là abcd.

Trong đó:

$$\varphi^{tb} = \frac{\varphi_1 \cdot h_1 + \varphi_2 \cdot h_2 + \varphi_3 \cdot h_3 + \varphi_4 \cdot h_4 + \varphi_5 \cdot h_5 + \varphi_6 \cdot h_6}{h_1 + h_2 + h_3 + h_3 + h_5 + h_6}$$

$$= \frac{18^0 \cdot 0,7 + 16^0 \cdot 8,4 + 21^0 \cdot 4,7 + 30^0 \cdot 5,6 + 35^0 \cdot 1}{20,4} = 21,64^0$$

$$\alpha = \frac{\varphi^{tb}}{4} = 5,41^0$$

- Chiều dài của đáy khối quy - ớc cạnh bc =  $L_m$

$$L_m = 3,2 + 0,4 + 2 \cdot 20,4 \cdot \text{tg} 5,41^0 = 7,66 \text{ m}$$

- Bề rộng của đáy khối quy - ớc:

$$B_m = 2,4 + 0,4 + 2 \cdot 20,4 \cdot \text{tg} 5,41^0 = 6,86 \text{ m.}$$

- Chiều cao của khối móng quy - ớc (kể từ mũi cọc đến cốt thiên nhiên là: 22,4 m.

- Diện tích khối móng qui - ớc:

$$F_q = L_m \times B_m = 7,66 \times 6,86 = 52,54 \text{ m}^2$$

\* **Xác định trọng l- ợng của khối móng quy - ớc:**

+Trong phạm vi đáy đài trở lên đến cốt thiên nhiên xác định theo công thức:

$$N_1^{tc} = 7,66 \cdot 6,86 \cdot 2,2 = 210,19 \text{ T}$$

+Trọng l- ợng lớp cát pha (lớp 2):

$$N_2^{tc} = (7,66.6,86 - 0,4.0,4.6).0,7.0,83 = 29,97 \text{ T}$$

+Trọng lượng lớp sét nâu (lớp 3):

$$N_3^{tc} = (7,66.6,86 - 0,4.0,4.6).8,4.0,82 = 355,34 \text{ T}$$

+Trọng lượng lớp cát hạt nhỏ (lớp 4):

$$N_4^{tc} = (7,66.6,86 - 0,4.0,4.6).4,7.0,87 = 210,94 \text{ T}$$

+Trọng lượng lớp sét pha (lớp 5):

$$N_5^{tc} = (7,66.6,86 - 0,4.0,4.6).5,6.0,92 = 265,78 \text{ T}$$

+Trọng lượng lớp sét pha (lớp 6):

$$N_6^{tc} = (7,66.6,86 - 0,4.0,4.6).1.0,99 = 51,55 \text{ T}$$

+Trọng lượng cọc cắm vào các lớp:

$$N_c^{tc} = 6.0,4.0,4.2,5.20,4 = 48,96 \text{ T}$$

Tổng trọng lượng:

$$N_n^{tc} = 1172,73 \text{ T}$$

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

$$N^{tc} = 342,25 + 1172,73 = 1514,98 \text{ T}$$

- Momen tĩnh ứng với trọng tâm đáy khối móng quy - ước:

$$M_{OX}^{tc} = M_{OX}^{tc} + Q_{OX}^{tc} \cdot 21,9 = 0,012 + 0,036.21,9 = 0,8 \text{ T.m}$$

$$M_{OY}^{tc} = M_{OY}^{tc} + Q_{OY}^{tc} \cdot 21,9 = 0,056 + 0,009.21,9 = 0,3 \text{ T.m}$$

- Áp lực tiêu chuẩn ở đáy khối móng quy - ước:

$$\sigma_{\min}^{tc} = \frac{N^{tc}}{B_m L_m} \pm \frac{M_{OX}^{tc}}{L_m^2 B_m} \pm \frac{M_{OY}^{tc}}{L_m B_m^2}$$

$$\sigma_{\min}^{tc} = \frac{1514,98}{6,86.7,66} \pm \frac{0,8.6}{7,66^2.6,86} \pm \frac{0,3.6}{7,66.6,86^2}$$

$$\sigma_{\max}^{tc} = 28,85 \text{ T/m}^2$$

$$\sigma_{\min}^{tc} = 28,81 \text{ T/m}^2$$

$$\sigma_{tb}^{tc} = 28,83 \text{ T/m}^2$$

- Cường độ tính toán tại đáy khối móng quy - ước:

$$R_M = \frac{m_1 \cdot m_2}{K_{tc}} \cdot (A \cdot B_M \cdot \gamma_{II} + B \cdot H_M \cdot \gamma'_{II} + D \cdot c_{II})$$

$$\varphi_{II} = 38^\circ \text{ Tra bảng} \Rightarrow A = 2,11 ; B = 9,44 ; D = 10,8$$

$$m_1 = 1,4 ; m_2 = 1 ; K_{tc} = 1.$$

$$\gamma'_{II} = \frac{2,7.0,83 + 8,4.0,82 + 4,7.0,87 + 5,6.0,92 + 1.0,99}{22,4}$$

$$\gamma'_{II} = 0,864 \text{ T/m}^3$$

$$R = \frac{1,4.1}{1} \cdot 2,11.6,86.0,99 + 9,44.22,4.0,864 + 10,8.0,2$$

$$R = 278,86 \text{ T/m}^2.$$

- Kiểm tra:

$$1,2.R = 334,632 \text{ T/m}^2 > \sigma_{\max}^{tc} = 28,85 \text{ T/m}^2$$

$$R = 278,86 \text{ T/m}^2 > \sigma_{ib}^{tc} = 28,83 \text{ T/m}^2$$

\*Vậy có thể tính toán độ lún của nền theo quan niệm biến dạng tuyến tính. Tr- ờng hợp này đất nền từ chân cọc trở xuống có độ dày lớn. Đáy của khối quy - ớc có diện tích bé nên ta dùng mô hình nền là nửa không gian biến dạng tuyến tính để tính toán.

- Áp lực bản thân tại đáy đài:

$$\sigma_1^{bt} = 2.2 = 4 \text{ T}$$

- Áp lực bản thân tại đáy lớp cát pha (lớp 2):

$$\sigma_2^{bt} = \sigma_1^{bt} + 0,7.0,83 = 4,58 \text{ T}$$

- Áp lực bản thân tại đáy lớp sét pha (lớp 3):

$$\sigma_3^{bt} = \sigma_2^{bt} + 8,4.0,82 = 11,47 \text{ T}$$

- Áp lực bản thân tại đáy lớp cát hạt nhỏ (lớp 4):

$$\sigma_4^{bt} = \sigma_3^{bt} + 4,7.0,87 = 15,56 \text{ T}$$

- Áp lực bản thân tại đáy lớp sét pha (lớp 5):

$$\sigma_5^{bt} = \sigma_4^{bt} + 5,6.0,92 = 20,71 \text{ T}$$

- Áp lực bản thân tại đáy khối quy - ớc (lớp 7):

$$\sigma_6^{bt} = \sigma_5^{bt} + 1.0,99 = 21,7 \text{ T}$$

- Ứng suất gây lún tại đáy khối quy - ớc:

$$\sigma_{z=0}^{gl} = \sigma_{ib}^{tc} - \sigma^{bt} = 28,83 - 21,7 = 7,13 \text{ T}$$

**\*Nhận xét:**

- Ngay tại đáy khối móng quy - ớc có:  $\sigma_{z=0}^{gl} = 7,13 \text{ T}$

- Ứng suất bản thân tại đáy khối móng quy - ớc:  $\sigma_6^{bt} = 21,7 \text{ T}$

### **7.6.3 Kiểm tra độ lún của móng cọc:**

Tính độ lún của nền theo phương pháp cộng lún từng lớp:

+ ứng suất gây lún tại độ sâu  $z$ :

$$\sigma_z = K_o \cdot \sigma_{gl}$$

với  $K_o$  phụ thuộc  $L_q/Bq = 7,66/6,86 = 1,1166$  và  $z/Bq$

+ chia lớp đất d- ới mũi cọc thành nhiều lớp, chiều cao lớp đất phân tố;

$$h_i \leq Bq/4 = 6,86/4 = 1,715 \text{ m, chọn } h_i = 1 \text{ m}$$

$$\text{Độ lún của nền } S = \sum Si = \sum \frac{\beta_i}{E_{oi}} h_i \sigma_{zi}$$

Trong đó lấy  $\beta = 0.8$

Eoi: Mô đun biến dạng của từng lớp đất, Eoi=3500 T/m<sup>2</sup>

Điểm	H (m)	li (m)	z (m)	z/Bq	Ko	$\sigma^{gl}$ T/m <sup>2</sup>	$\sigma_{tb}^{gl}$ T/m <sup>2</sup>	$\sigma^{bt}$ T/m <sup>2</sup>	Eoi T/m <sup>2</sup>	Si (cm)
0	22.4		0	0	0	10.042			3500	
1	23.4	1	1	0.150	0.94	9.439	9.741	22.690	3500	0.223
2	24.1	1	2	0.300	0.86	8.118	8.779	23.680	3500	0.201
3	24.8	1	3	0.450	0.741	6.015	7.067	24.670	3500	0.162
4	25.5	1	4	0.601	0.64	3.850	4.933	25.660	3500	0.113

- Tại điểm 4 có  $\sigma^{gl} = \frac{3,85}{25,66} \cdot \sigma^{bt} = 0,15 \cdot \sigma^{bt}$ . Vậy đoạn chiều cao nền : h=4 (m) kể từ đáy

khối qui - ốc .

Tổng độ lún  $S = \sum Si = 0,585 \text{ cm} < 8 \text{ cm}$  vậy móng đảm bảo độ lún cho phép

#### 7.6.4. Kiểm tra c- òng đô của cọc khi vãn chuyển và khi treo lên giá ép.

- Cọc dài 21m  $\Rightarrow$  chia cọc làm 3 đoạn, mỗi đoạn dài 7m

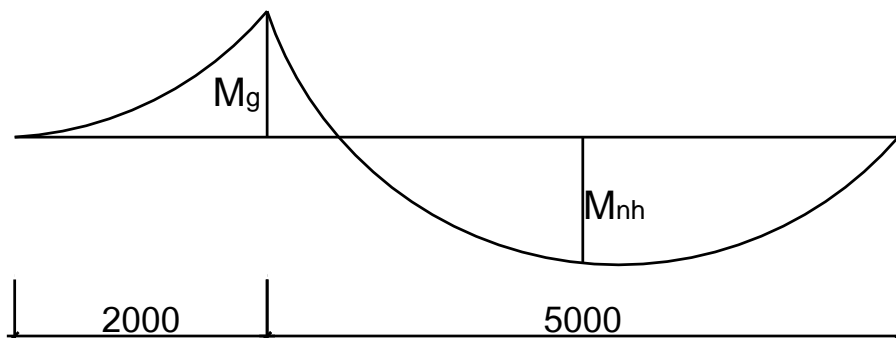
- Tải trọng tính toán:

trọng l- ọng bản thân 1 đoạn:  $q = nF\gamma = 1,1 \times 0,40 \times 0,40 \times 2,5 = 0,44 \text{ T/m}$

q': tải trọng động;  $q' = 0,5q = 0,22 \text{ T/m}$

$\Rightarrow \sum q = 0,66 \text{ (T/m)}$

#### a. Cấu lắp:



-Để  $M_{nh} = M_g \Rightarrow l' = 0,297 \times l = 0,297 \times 7 \Rightarrow l' = 2,08 \text{ (m)}$  lấy  $l' = 2 \text{ m}$

$$\Rightarrow M_{nh} = \sum q \times \frac{l^2}{2} = 0,66 \times \frac{2^2}{2} = 1,432 \text{ T.m}$$

- Khả năng của cọc:  $M_{td} = 0,9 R_a F_a h_0$

cốt thép tính toán  $3\phi 18$ ,  $F_a = 7,635 \text{ cm}^2$ ,  $R_a = 2800 \text{ kG/cm}^2$

chọn  $a = 2,5 \text{ cm}$

$$\Rightarrow M_{td} = 0,9 \times 2800 \times 7,635 \times (40 - 2,5) = 721500 \text{ kG.cm} = 7,215 \text{ T.m}$$

vậy :  $M_{td} > M_{nh}$

Cọc thỏa mãn điều kiện cầu lắp cọc.

**b. Tính toán cốt thép làm móng cầu:**

Lực kéo ở móng cầu trong tr- ờng hợp cầu lắp:  $F_k = ql$

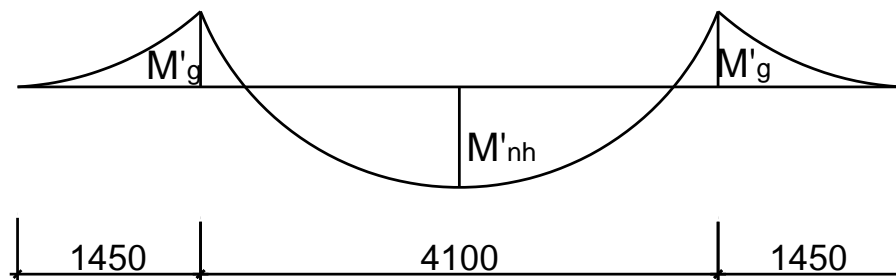
Lực kéo ở một nhánh, gần đúng:  $F_{k1} = ql/2$

$$F_{k1} = F_k/2 = ql/2 = 0,66 \times 7/2 = 2,31 \text{ T}$$

$$\text{diện tích cốt thép làm móng cầu: } F_a = F_{k1}/R_a = 2310/2800 = 0,825 \text{ cm}^2$$

chọn thép móng cầu  $\phi 18$ ,  $F_a = 2,545 \text{ cm}^2$

**c. Vận chuyển:**



$$\text{Để } M'_g = M'_{nh} \Rightarrow l_1 = 0,207 l_{\text{doan}} = 0,207 \times 7 = 1,449 \text{ (m)} \Rightarrow \text{chọn } l_1 = 1,45 \text{ (m)}$$

$$\Rightarrow M'_{nh} = \sum q \times \frac{l^2}{2} = 0,66 \times \frac{1,45^2}{2} = 0,694 \text{ T.m}$$

- Khả năng của cọc:  $M_{td} = 7,215 \text{ T.m} > M'_{nh} = 0,694 \text{ T.m}$

Cọc thỏa mãn điều kiện chuyên chở.

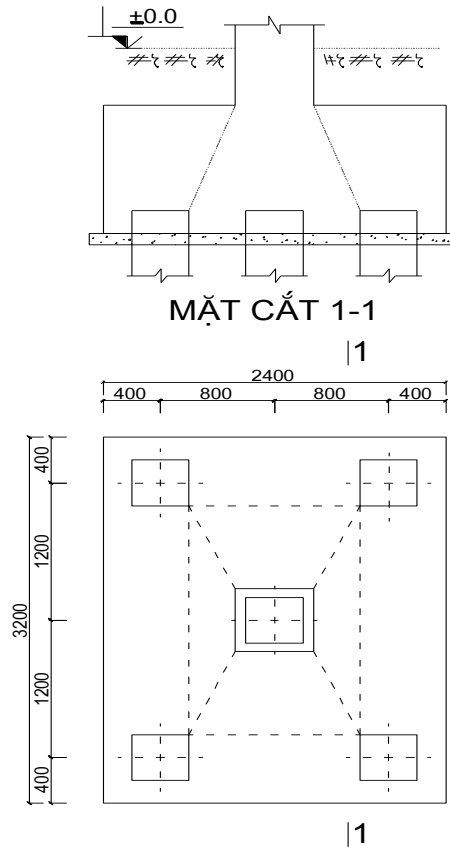
**7.7. Tính toán kiểm tra đài cọc.**

- Dùng bê tông mác 250 có  $R_k = 8,8 \text{ kG/cm}^2 = 88 \text{ T/m}^2$ .

- Thép chịu lực AII có  $R_a = 28 \cdot 10^3 \text{ T/m}^2$ .

**7.7.1. Kiểm tra cốt dầm thủng đài theo dạng hình tháp.**

Vẽ tháp dầm thủng thì thấy đáy tháp nằm trùm ra ngoài trục các cọc. Nh- vậy đài cọc không bị dầm thủng.



- Tháp đâm thủng từ mép cột tới mép cọc

Công thức kiểm tra:  $P_{dt} \leq P_{cdt}$

+  $P_{dt}$  là tổng phản lực nằm ngoài phạm vi của tháp đâm thủng

$$P_{dt} = 6.P_{tb} = 6.70,59 = 423,54 \text{ T.}$$

+  $P_{cdt}$  là lực chống đâm thủng

$$P_{cdt} = [\alpha_1(b_c + C_2) + \alpha_2(h_c + C_1)]h_0R_k$$

$$\alpha_1 = 1,5\sqrt{1 + \left(\frac{h_0}{C_1}\right)^2} = 1,5\sqrt{1 + \left(\frac{1,3}{0,25}\right)^2} = 7,94$$

$$\alpha_2 = 1,5\sqrt{1 + \left(\frac{h_0}{C_2}\right)^2} = 1,5\sqrt{1 + \left(\frac{1,3}{0,65}\right)^2} = 3,35$$

$h_c, b_c$  kích thước tiết diện cột

$h_0$  chiều cao làm việc của đài

$C_1, C_2$  khoảng cách trên mặt bằng từ mép cột đến mép đáy tháp đâm thủng

$$\rightarrow P_{cdt} = [7,94.(0,7 + 0,65) + 3,35.(0,7 + 0,25)].1,3.88 = 1590 \text{ T.}$$

$$\text{Vậy } P_{dt} = 423,54 \text{ T} < P_{cdt} = 1590 \text{ T}$$

→ Chiều cao đài thỏa mãn điều kiện chống đâm thủng

### 7.7.2. Kiểm tra khả năng hàng cọc chọc thủng đài theo tiết diện nghiêng.

- Khi  $b \leq b_c + h_0$  thì  $P_{dt} \leq b.h_0.R_k$



- Khi  $b > b_c + h_0$  thì  $P_{dt} \leq (b_c + h_0) \cdot h_0 \cdot R_k$

Ta có  $b = 2,4 \text{ m} > 0,7 + 1,3 = 2 \text{ m}$

$$P_{dt} = P_{02} + P_{04} + P_{06} = 3.74,85 = 227,55 \text{ T}$$

$$P_{dt} = 227,55 \text{ T} < 2.1,3.88 = 228,8 \text{ T}$$

→ Thỏa mãn điều kiện chọc thủng

### 7.7.3 Tính toán cấu tạo thép dài móng.

- Momen t- ong ứng với mặt ngàm I-I:

$$M_I = r_1 \cdot (P_2 + P_4 + P_6)$$

$$P_3 = P_5 = P_8 = P_{\max}^{tt} = 70,62 \text{ T}$$

$$r_1 = 1,2 - 0,35 - 0,4 = 0,45 \text{ m}$$

$$M_I = 0,45 \cdot 3 \cdot 70,62 = 95,34 \text{ T.m}$$

- Diện tích diện tiết ngang cốt thép chịu  $M_I$ :

$$F_{al} = \frac{M_I}{0,9 \cdot h_0 \cdot R_a} = \frac{95,34}{0,9 \cdot (1,5 - 0,2 - 0,05) \cdot 28 \cdot 10^3} = 0,0031 \text{ m}^2 = 31 \text{ cm}^2$$

Chọn 17 $\phi$ 18 có  $F_a = 43,26 \text{ cm}^2$

Khoảng cách giữa 2 cốt thép  $a = 200 \text{ mm}$ . Chiều dài thanh thép 2300 mm.

- Momen t- ong ứng với mặt ngàm II - II:

$$M_{II} = r_2 \cdot (P_5 + P_6)$$

$$P_5 = P_6 = P_{\min}^{tt} = 70,56 \text{ T.}$$

$$r_2 = 1,6 - 0,35 - 0,4 = 0,85 \text{ m.}$$

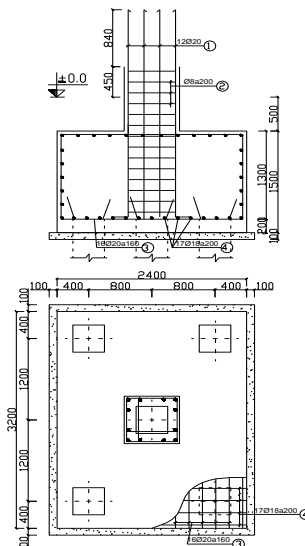
$$M_{II} = 0,85 \cdot 2 \cdot 70,56 = 119,95 \text{ T.m}$$

- Diện tích diện tiết ngang cốt thép chịu  $M_{II}$ :

$$F_{all} = \frac{M_{II}}{0,9 \cdot h_0 \cdot R_a} = \frac{119,95}{0,9 \cdot (1,5 - 0,2 - 0,05) \cdot 28 \cdot 10^3} = 0,0038 \text{ m}^2 = 38 \text{ cm}^2$$

Chọn 16 $\phi$ 20 có  $F_a = 50,24 \text{ cm}^2$

Khoảng cách giữa 2 cốt thép  $a = 160 \text{ mm}$ , Chiều dài thanh thép 3300 mm.





## PHẦN III

# THI CÔNG (45%)

*Giáo viên hướng dẫn: THS. TRẦN VĂN SƠN*

***Nhiệm vụ :***

*1. Phần ngầm:*

- Lập biện pháp thi công ép cọc.
- Lập biện pháp thi công đào đất.
- Bê tông phân móng.

*2. Bê tông khung sàn phân thân:*

- Thi công phân thân:
- Thiết kế ván khuôn cột dầm sàn.
- Trình bày gia công lắp dựng ván khuôn, cốt thép cột dầm sàn.
- Giải pháp thi công bê tông cột dầm sàn.

*3. Hoàn thiện:*

- Công tác xây hoàn thiện.
- Công tác xây chống thấm mái.

*4. Tổ chức thi công:*

- Lập tiến độ thi công theo sơ đồ ngang.
- Lập tổng mặt bằng.
- An toàn lao động.

## CH- ỜNG 8: THI CÔNG PHẦN NGẦM

### 8.1. LẬP BIÊN PHÁP THI CÔNG ÉP CỌC.

#### 8.1.1 Sơ l- ợc cọc và công nghệ thi công cọc

##### **a. Đối với thiết bị ép cọc.**

Phải có lý lịch máy do nơi sản xuất cấp và cơ quan có thẩm quyền kiểm tra, xác nhận đạt yêu cầu kỹ thuật, bao gồm:

- L- ượng dầu của máy bơm (l/ph)
- Áp lực bơm dầu lớn nhất (Kg/cm)
- Diện tích đáy pittông (cm<sup>2</sup>)
- Phiếu kiểm định đồng hồ đo áp lực và các van chịu áp.

\*Thiết bị ép cọc đ- a vào sử dụng cho công trình phải thoả mãn yêu cầu sau:

- Lực nén lớn nhất (danh định) của thiết bị không nhỏ hơn 1,4 lần so với lực ép lớn nhất theo thiết kế.

- Lực nén của kích tác dụng dọc trục (khi ép đỉnh hoặc đều trên mặt bên (khi ép ồm), không gây ra lực ngang.

- Đồng hồ đo áp lực khi ép phải t- ơng ứng với khoảng lực đo.

- Chuyển động của pittông phải đều và khống chế đ- ợc tốc độ thiết bị ép cọc.

Thiết bị ép cọc phải đ- ợc vận hành theo đúng các qui định về an toàn lao động.

Giá trị đo áp lực cao nhất của đồng hồ không v- ợt quá 2 lần áp lực đo khi ép cọc. Chỉ nên huy động 0,7 ÷ 0,8 khả năng tối đa của thiết bị.

##### **b. Đối với đoạn cọc.**

- Khả năng chịu nén chịu cọc  $\geq 1,25$  lần lực nén lớn nhất  $P_{max}$ .

- Các sai số cho phép khi chế tạo cọc:

+ Tiết diện cọc  $\leq \pm 2\%$

+ Chiều dài  $\leq \pm 1\%$

+ Mặt đầu cọc phải phẳng, không có ba vĩa, vuông góc trục cọc độ nghiêng  $\leq 1\%$

+ Cốt thép dọc của đoạn cọc hàn vào vành thép nối cả hai bên trên suốt chiều cao vành.

+ Vành thép nối phải thẳng, nếu vênh thì độ vênh  $\leq 1\%$

+ Trục cọc phải thẳng góc và đi qua tâm tiết diện cọc. Mặt phẳng bê tông cọc và mặt phẳng vành thép nối trùng nhau, cho phép bê tông nhô cao  $\leq 1$  mm.

+ Chiều dày vành thép nối  $\geq 4$  mm.

- Cọc phải đ- ợc vạch sẵn đ- ờng tim rõ ràng để máy kinh vĩ ngắm thuận lợi.

- Nghiệm thu các cọc, ngoài việc trực tiếp xem xét cọc còn phải xét lý lịch sản phẩm. Trong lý lịch phải ghi rõ: Ngày tháng sản xuất, tài liệu thiết kế và c- ờng độ bê tông của sản phẩm.

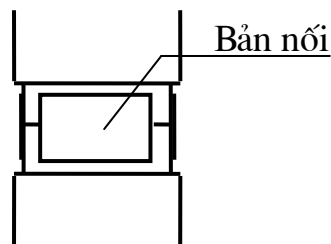
- Trên sản phẩm phải ghi rõ ngày tháng sản xuất và mác sản phẩm bằng sơn đỏ ở chỗ dễ nhìn thấy nhất.

- Khi xếp cọc trong kho bãi hoặc lên các thiết bị vận chuyển phải đặt lên các tấm kê cố định cách đầu cọc và mũi cọc 0,2 lần chiều dài cọc.

- Cọc để ở bãi có thể xếp chồng lên nhau, nh- ng chiều cao mỗi chồng không quá 2/3 chiều rộng và không đ- ọc quá 2 m. Xếp chồng lên nhau phải chú ý để chỗ có ghi mác bê tông ra ngoài.

**c. Đối với việc hàn và nối cọc.**

- Trục đoạn cọc đ- ọc nối trùng với ph- ơng nén.
- Mặt bê tông hai đầu cọc nối phải tiếp xúc khít, nếu không khít dùng bê tông mác cao, đông cứng nhanh chèn chặt.
- Trên mỗi chiều dài d- ờng hàn không nhỏ hơn 100 mm.
- Kích th- ớc đ- ờng hàn phải đảm bảo so với thiết kế.
- Đ- ờng hàn nối các đoạn cọc phải có trên cả 4 mặt của cọc.



**d. Cọc dùng để ép.**

- Sử dụng cọc BTCT tiết diện 40×40 cm, gồm 4 đoạn:
  - + C1 : Có mũi nhọn dài 7 m.
  - + C2 : Đoạn trung gian dài 7 m.
  - + C3 : Đoạn cuối dài 7 m.
- Nh- vậy tổng chiều dài thiết kế của cọc dài 21 m.

**\* Lựa chọn ph- ơng án ép cọc.**

Việc thi công ép cọc th- ờng có 2 ph- ơng án phổ biến.

**a. Ph- ơng án 1.**

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

**\* Ưu điểm:**

- Việc đào hố móng thuận lợi, không bị cản trở bởi các đầu cọc.
- Không phải ép âm.

**\* Nh- ược điểm:**

- Ở những nơi có mực n- ớc ngầm cao việc đào hố móng tr- ớc rồi mới thi công ép cọc khó thực hiện đ- ợc.
- Khi thi công ép cọc nếu gặp m- a lớn thì phải có biện pháp hút n- ớc ra khỏi hố móng.
- Việc di chuyển máy móc, thiết bị thi công gặp nhiều khó khăn.

**\* Kết luận:**

Ph- ơng án này chỉ thích hợp với mặt bằng công trình rộng, việc thi công móng cần phải đào thành ao lớn.

**b. Ph- ơng án 2.**

Tiến hành san mặt bằng sơ bộ để tiện di chuyển thiết bị ép và vận chuyển cọc, sau đó tiến hành ép cọc đến cốt thiết kế. Để ép cọc đến cốt thiết kế cần phải ép âm. Khi ép xong ta mới tiến hành đào đất hố móng để thi công phân đài cọc, hệ giằng đài cọc.

**\* Ưu điểm:**

- Việc di chuyển thiết bị ép cọc và công tác vận chuyển cọc thuận lợi.
- Không bị phụ thuộc vào mực nước ngầm.
- Có thể áp dụng với các mặt bằng thi công rộng hoặc hẹp đều được.
- Tốc độ thi công nhanh.

**\* Nhược điểm:**

- Phải sử dụng thêm các đoạn cọc ép âm.
- Công tác đất gặp khó khăn, phải đào thủ công nhiều, khó cơ giới hoá.

**\* Kết luận:**

- Việc thi công theo phương pháp này thích hợp với mặt bằng thi công hẹp, khối lượng cọc ép không quá lớn.

**c. Chọn phương án.**

Căn cứ vào tải trọng công trình, điều kiện địa hình, địa chất công trình, địa chất thủy văn ta chọn giải pháp ép trước để tiến hành như sau: San phẳng mặt bằng, vận chuyển thiết bị ép và cọc sau đó tiến hành ép. Như vậy để đạt độ sâu thiết kế thì phải ép âm. Cần chuẩn bị cọc dẫn để ép tới độ sâu thiết kế.

**8.1.2 Biên pháp thi công cọc**

**8.1.2.1. Chuẩn bị mặt bằng**

+ Công trình xây dựng trên khu đất trống tương đối bằng phẳng không cần phải san lấp nhiều.

+ Trước khi thi công ta chỉ cần tiến hành dọn dẹp cho mặt bằng được thông thoáng bằng phẳng thuận lợi cho công tác tổ chức và thi công công trình

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

Đây là một công việc hết sức quan trọng vì chỉ có làm tốt công việc này mới có thể xây dựng công trình ở đúng vị trí cần thiết của nó trên công trường. Việc định vị và giác móng công trình được tiến hành như sau:

**\* Công tác chuẩn bị:**

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

+ Khảo sát kỹ mặt bằng thi công.

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

**\* Cách thức định vị và giác móng:**

Sau khi chuẩn bị xong mặt bằng, căn cứ vào thực tế mặt bằng và hồ sơ thiết kế, ta tiến hành định vị và giác móng công trình.

Để xác định vị trí chính xác của công trình trên mặt bằng, trước hết ta xác định một điểm trên mặt bằng của công trình. Tốt nhất là điểm góc của công trình.

\* Đặt máy tại điểm mốc B lấy hướng mốc A cố định (có thể là các công trình cũ cạnh công trường). Định hướng và mở một góc bằng

$\alpha$ , ngắm về hướng điểm M. Cố định hướng và đo khoảng cách A theo hướng xác định của máy sẽ xác định chính xác điểm M. Đưa máy đến điểm M và ngắm về phía điểm B, cố định hướng và mở một góc  $\beta$  xác định hướng điểm N. Theo hướng xác định, đo chiều dài từ M sẽ xác định được điểm N. Tiếp tục tiến hành như vậy ta sẽ định vị được các điểm góc H, K của công trình trên mặt bằng xây dựng.

Giác móng của công trình: song song với qua trình trên, xác định các trục chi tiết trung gian giữa MN và NK. Tiến hành t-ơng tự để xác định chính xác giao điểm của các trục và đưa các trục ra ngoài phạm vi thi công móng. Tiến hành cố định các mốc bằng các cọc bê tông có hộp đậy nắp (cọc chuẩn chính) và các hàng cọc sắt chôn trong bê tông (cọc chuẩn phụ).

### **8.1.2.2. Chọn máy thi công.**

#### **a. Xác định lực ép danh định: $P_{ép}$**

- Lực ép tối hạn:  $P_{gh} = K \times P_c$  ( $K = 2 \div 2,5$ )

$$P_{VL} \geq P_{ép} = K_{tc} \times P_{gh} = K_{tc} \times K \times P_c$$

Trong đó:  $P_{VL}$  là sức chịu tải của cọc theo vật liệu

$K_{tc} = 1,1$  vì địa chất t-ơng đối đồng đều  $K = 2$

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

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

$$P_c = 112,72 \text{ KN} = 112,72 \text{ T.}$$

$$P_{VL} = 265 \text{ T.}$$

- Vậy lực mà máy ép phải sinh ra:

$$P_{VL} = 265 \text{ T} \geq P_{ép} = 2.1.112,72 = 247,98 \text{ T.}$$

#### **b. Hệ thống giá ép.**

##### **\*Chọn sơ đồ máy ép:**

Có hai sơ đồ là:

- Ép đỉnh: Dụng lắp khó, cọc phải nổi nhiều nên chất lượng kém, chỉ nên dùng cho mặt bằng hẹp và ép sau.

- Ép ôm (2 kích): Kích không nằm trên đỉnh nên có thể ép được đoạn cọc dài, lắp dụng cọc và giá ép dễ dàng.

Vậy ta chọn sơ đồ ép ôm (2 kích).

##### **\*Tính đường kính xi lanh:**

- Lực ép phân đều ra hai xi lanh hai bên nên:

$$F.l = 0,5 \cdot \frac{P_{ép}}{P_d} = \pi.l \cdot \frac{D^2}{4} \rightarrow D.l = \sqrt{\frac{2 \cdot P_{ép}}{\pi \cdot P_d}}$$

- Áp lực dầu  $P_d = 100 \div 150 \text{ Kg/cm}^2$

Lấy  $P_d = 150 \text{ Kg/cm}^2$ .

$$\text{Vậy đường kính xi lanh: } D.l = \sqrt{\frac{2.247,98.1000}{3,14.150}} = 32,44 \text{ cm}$$

Chọn  $D \times l = 33 \text{ cm}$ .

Kể đến tổn hao áp lực dẫn qua ống dẫn máy bơm dầu. Chọn loại có áp lực dầu  $\geq 200 \text{ Kg/cm}^2$ .

\* **Chọn khung:** cọc dài 7 m vậy ta chọn khung ép cao 7,5 m, do tr- ờng đại học Bách khoa Hà Nội thiết kế. Xy lanh thủy lực có mã hiệu : CLS 1501.

\* **Chọn giá ép**

- Chức năng : cố định kích ép, truyền lực ép kích vào cọc, định hướng chuyển dịch cọc và đỡ đối tải.

Trên mặt bằng móng ta thấy có 3 kích th- ớc đài cọc loại đài cọc có kích th- ớc khác nhau. Ta thiết kế giá ép cho 1 đài cọc có kích th- ớc lớn nhất  $a \times b = 3,2 \times 3,2$  m có 8 cọc

Theo ph- ơng ngang đài cọc có 3 hàng cọc, theo ph- ơng dọc đài cọc có 3 hàng cọc. Ta sẽ thiết kế giá ép để có thể ép đ- ợc hết các cọc trong đài mà không cần phải di chuyển giá máy ép.

Theo ph- ơng ngang khoảng cách giữa các trục ở biên cọc là 240 cm. Theo ph- ơng dọc khoảng cách giữa các trục cọc ở biên là 240 cm

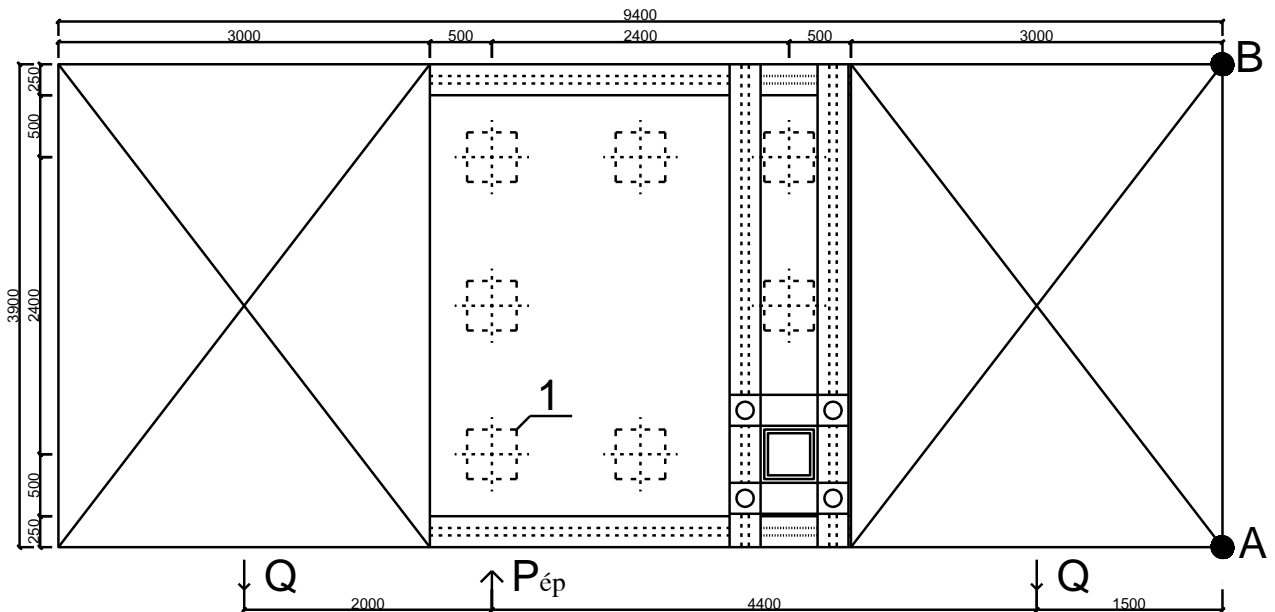
Giá ép đ- ợc cấu tạo từ thép hình I , cao 50cm, cánh rộng 25 cm.

Khoảng cách từ mép giá đến tim cọc ngoài cùng là 50 cm.

Từ các giả thiết trên ta thiết kế giá ép có các kích th- ớc sau.

- Bề rộng giá ép:  $2,4 + 2 \times (0,25 + 0,5) = 3,9$  m.

- Bề dài giá ép:  $2,4 + 2 \times (3,0 + 0,5) = 9,4$  m.



- Cấu tạo giá ép đ- ợc thể hiện qua hình vẽ sau.

Khi làm việc toàn bộ giá đ- ợc kê lên các tấm gỗ đệm có kích th- ớc 25×35(cm).

Tính toán đối trọng cho khung trên cơ sở tính toán lật khung d- ới tác dụng của phản lực đầu cọc và khả năng phản lực đầu cọc làm bốc khung:

Chọn cọc số 1 để tính toán, sơ đồ tính đ- ợc thể hiện trên hình vẽ:

- Gọi trọng l- ợng đối trọng mỗi bên là Q.

- Lực gây lật cho khung:  $P_{ép} = 81,9(T)$

+ Tr- ờng hợp lật quanh điểm A:

$$M_{cl} \geq M_{gl}$$

Trong đó:



$M_{cl}$ : mômen chống lật do đối trọng gây ra,  $M_{cl} = 7,9Q + 1,5Q = 9,4Q$

$M_{gl}$ : mômen gây lật do lực P ép gây ra,  $M_{gl} = 5,9 \times P_{ép} = 5,9 \times 112,72 = 665,05 \text{ tm}$

Vậy  $9,4Q \geq 665,05 \Rightarrow Q \geq 71 \text{ T}$ .

+ Tr- ờng hợp lật quanh điểm B:

$$M_{cl} \geq M_{gl}$$

Trong đó:

$M_{cl}$ : mômen chống lật do đối trọng gây ra,  $M_{cl} = 2 \times 1,95 \times Q = 3,9Q$

$M_{gl}$ : mômen gây lật do lực P ép gây ra,  $M_{gl} = 3,15 \times P_{ép} = 3,15 \times 112,72 = 355,07$

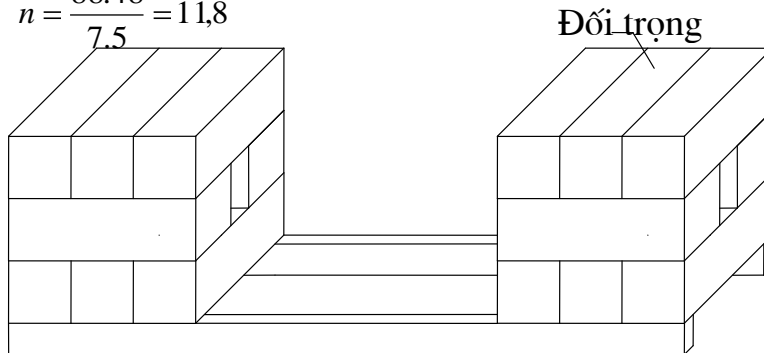
T.m

Vậy  $3,9Q \geq 355,07 \Rightarrow Q \geq 88,48 \text{ T}$ .

Ta thiết kế một loại đối trọng có kích th- ớc  $1 \times 1 \times 3 \text{ (m)}$ , có trọng l- ượng là  $7,5 \text{ t}$

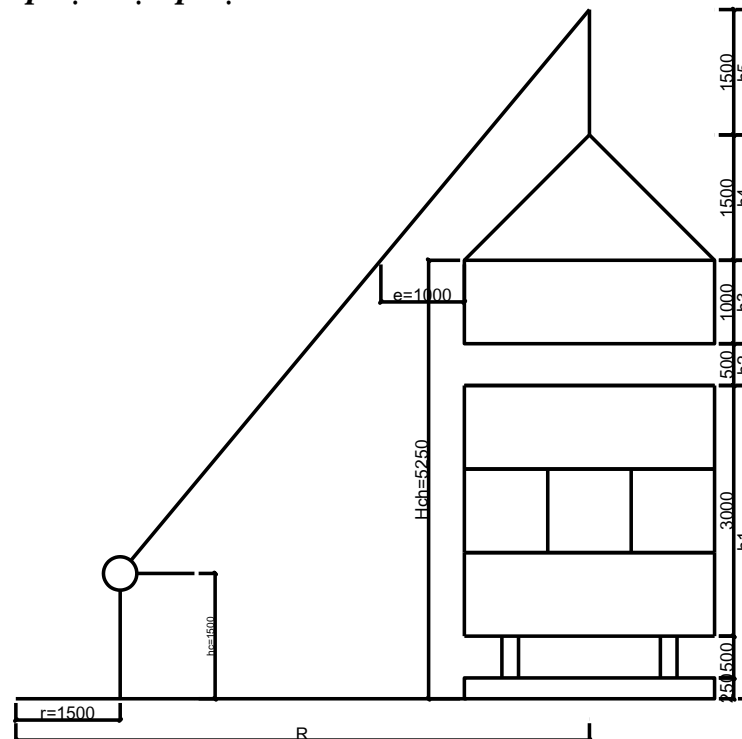
$\Rightarrow$  Số đối trọng cho mỗi bên là:

$$n = \frac{88,48}{7,5} = 11,8$$



Vậy đặt mỗi bên là 12 đối trọng và đ- ợc bố trí nh- hình vẽ.

**d- Chọn cân trục phục vụ ép cọc:**



Cần trục dùng trong thi công ép cọc phải đảm bảo

có thể phục vụ cho các công việc, cầu cọc, cầu đối  
tải cầu giá ép di chuyển trong phạm vi mặt bằng móng.  
Ngoài ra còn bốc dỡ cọc và xếp cọc đúng vị trí trên mặt bằng.  
Ta tiến hành xác định các thông số cần thiết cho việc cầu  
đối tải và cầu cọc

\* **Tr- ờng hợp 1:** khi cầu đối tải:

tính toán với tr- ờng hợp có vật án ngữ phía tr- ớc.

+ Sức nâng yêu cầu:  $Q_{yc} = Q_{dt} + Q_{tb}$

Trong đó:

$Q_{dt}$  là tải trọng đối tải,  $Q_{dt} = 7.5 T$

$Q_{tb}$  là tải trọng thiết bị.

$Q_{tb} = 0.1 Q_{dt} = 0.75 T$

$\Rightarrow Q_{yc} = 7,5 + 0,75 = 8,25$

+ Chiều cao nâng móc yêu cầu  $H_{yc}$

$H_{yc} = h_1 + h_2 + h_3 + h_4 + h_5$

Trong đó:

-  $h_1 = 3,75m$ , là chiều cao 3 đối tải và dầm kê.

-  $h_2 = 0.5m$ , là chiều cao nâng cầu kiện cao hơn vị trí lắp.

-  $h_3 = 1m$ , là chiều cao cầu kiện.

-  $h_4 = 1.5m$ , là chiều cao thiết bị treo buộc.

-  $h_5 = 1.5m$ , là chiều dài hệ puli.

$\Rightarrow H_{yc} = 3,75 + 0,5 + 1 + 1,5 + 1,5 = 8,25 m$ .

+ Chiều dài yêu cầu của tay cần  $L_{yc}$ :

$$\alpha = \arctg^3 \sqrt{\frac{H_{ch} - h_c}{e + b}} = \arctg^3 \sqrt{\frac{425 - 150}{100 + 150}}$$

$$\alpha_{tu} = \arctg^3 \sqrt{\frac{H_{ch} - h_c}{e + b}} = \arctg^3 \sqrt{\frac{525 - 150}{100 + 150}}$$

$\Rightarrow \alpha = 50,05^0$

$$L_{\min} = \frac{H_{ch} - h_c}{\sin 50,05^0} + \frac{e + b}{\cos 50,05^0} = 8.78m$$

+ Tâm với yêu cầu:  $R_{yc} = L_{\min} \cos 50,05^0 + r = 8,78 \times 0,642 + 1,5 = 7,14 m$ .

- Vây các thông số chọn cầu khi bốc xếp đối trọng là:

$L = 8,78 m$

$R = 7,14 m$

$H = 8,25 m$  (a)

$Q = 8,25 m$

\***Tr- ờng hợp 2:** khi cầu cọc vào giá ép

- Xét khi cầu dùng để cầu cọc vào giá ép tính theo sơ đồ không có vật cản:

$\alpha = \alpha_{\max} = 70^0$ .

+ Xác định độ cao nâng cần thiết:

$H = h_{ct} + h_{at} + h_{ck} + e - c = 10 + 0,5 + 1 + 1,5 - 1,5 = 11,5 m$

Trong đó:  $h_{ct} = 10$  m Chiều cao giá đỡ.  
 $h_{at} = 0,5$  m Khoảng cách an toàn.  
 $h_{ck} = 1$  m Chiều cao cấu kiện (Cọc đ- ợc lắp ngang vào giá ếp)  
 $e = 1,5$  m Khoảng cách cần với đối trọng  
 $c = 1,5$  m Khoảng cách điểm d- ới cần so với mặt đất.

+Chiều dài cần:

$$L = \frac{H - h_c}{\sin \alpha} = \frac{11,5 - 1,5}{\sin 70^\circ} = 10,64 \text{ m}$$

+Tâm với:

$$R = L \cdot \cos \alpha + r = 10,64 \cdot \cos 70^\circ + 1,5 = 5,1 \text{ m}$$

+ Trọng l- ợng cọc:  $G_{cọc} = 7,0 \cdot 4^2 \cdot 2,5 \cdot 1,1 = 3,08 \text{ T}$

+ Trọng l- ợng cấu lắp:  $Q = G_{cọc} \cdot K_d = 3,08 \cdot 1,1 = 3,388 \text{ T}$

- Vậy các thông số khi chọn cấu lắp cọc là:

$$L = 10,64 \text{ m}$$

$$R = 5,1 \text{ m} \quad (\text{a})$$

$$H = 11,5 \text{ m}$$

$$Q = 3,388 \text{ T}$$

\*Xét khi bốc xếp đối trọng:

- Chiều cao nâng cần:

$$H = h_{ct} + h_{at} + h_{ck} + e - c = 4,65 + 0,5 + 1 + 1,5 - 1,5 = 6,15 \text{ m}$$

(Chiều cao của khối đối trọng:  $h_{ct} = 4,3 + 0,5 + 0,15 = 4,65 \text{ m}$ )

- Trọng l- ợng cần:  $Q_m = Q \cdot 1,3 = 7,5 \cdot 1,3 = 9,75 \text{ T}$

$$\text{tg} \alpha_{tu} = \sqrt[3]{\frac{h_{ct} - c + e}{d}} = \sqrt[3]{\frac{4,65 - 1,5 + 1,5}{1,5}} = 1,46$$

- Vậy góc nghiêng tối - u của tay cần :  $\alpha_{tu} = \arctg 1,46 = 56^\circ$

$$L = \frac{h_{ct} + h_{at} + h_{ck} - c + e}{\sin \alpha_{tu}} + \frac{b}{2 \cdot \cos \alpha_{tu}} = \frac{4,65 + 0,5 + 1 - 1,5 + 1,5}{\sin 56^\circ} + \frac{3}{2 \cdot \cos 56^\circ} = 10,3 \text{ m}$$

-Tâm với:

$$R = L \cdot \cos \alpha_{tu} + r = 10,3 \cdot \cos 56^\circ + 1,5 = 7,26 \text{ m}$$

- Vậy các thông số chọn cấu khi bốc xếp đối trọng là:

$$L = 10,3 \text{ m}$$

$$R = 7,26 \text{ m}$$

$$H = 7,36 \text{ m} \quad (\text{b})$$

$$Q = 9,75 \text{ m}$$

- Từ (a) và (b) ta chọn loại cần trục tự hành bánh hơi KX-5361 có:  $L=15$  m  $l=5$  m và các thông số:

$$R = 5,1 \text{ m}$$

$$R = 7,26 \text{ m}$$

$$[Q] = 10,3 \text{ T}$$

$$[Q] = 19 \text{ T}$$

$$[H] = 11,5 \text{ m}$$

$$[H] = 12,5 \text{ m}$$

\*Chọn cáp cấu đối trọng:

- Chọn cáp mềm có cấu trúc 6 x 37 x 1. C- ờng độ chịu kéo của các sợi thép trong cáp là  $150 \text{ Kg/mm}^2$ , số nhánh dây cáp là một dây, dây đ- ợc cuốn tròn để ôm chặt lấy cọc khi cần.

+ Trọng lượng 1 đối trọng là:  $Q = 7,5 \text{ T}$

+ Lực xuất hiện trong dây cáp:

$$S = \frac{P}{n \cdot \cos\alpha} = \frac{7,5 \cdot 2}{1,4 \cdot \sqrt{2}} = 2,65 \text{ T}$$

Với  $n$  : Số nhánh dây, lấy số nhánh là 4 nhánh  $n = 4$

+ Lực làm đứt dây cáp:

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

$$\Rightarrow R = 6 \cdot 2,65 = 15,9 \text{ T}$$

- Giả sử sợi cáp có cường độ chịu kéo bằng cấp cầu  $\sigma = 160 \text{ kG/mm}^2$

$$\text{Diện tích tiết diện cáp: } F \geq \frac{R}{\sigma} = \frac{15900}{160} = 99,38 \text{ mm}^2$$

$$\text{Mặt khác: } F = \frac{\pi \cdot d^2}{4} \geq 99,38 \Rightarrow d \geq 11,25 \text{ mm}$$

- Tra bảng chọn cáp: Chọn cáp mềm có cấu trúc 6x37+1, có đường kính cáp 12mm, trọng lượng 0,41kG/m, lực làm đứt dây cáp  $S = 5700 \text{ kG/mm}^2$

#### **4. Lập tuyến di chuyển máy trong đài cọc và mặt bằng công trình.**

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

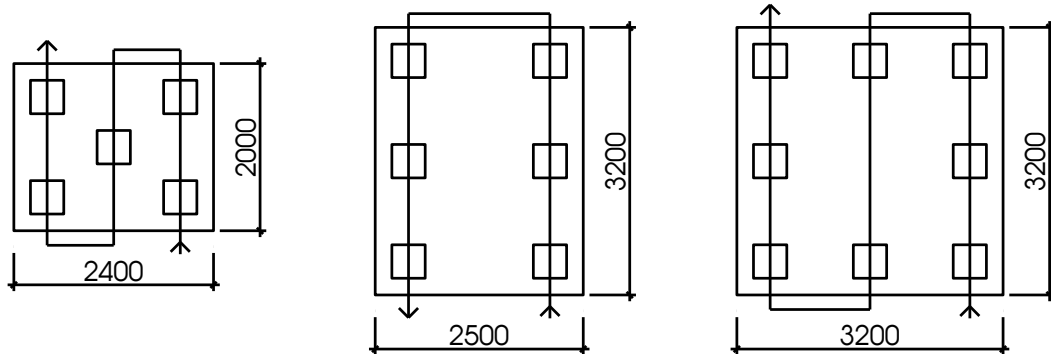
Khi ép không được ép từ ngoài vào trong, ép từ 2 phía ép lại. Mà phải ép sao cho đất ép từ trong ép ra hoặc ép từ giữa mỗi rộng ra 2 bên.

Máy cầu di chuyển không được đi lên phần cọc đã ép xong.

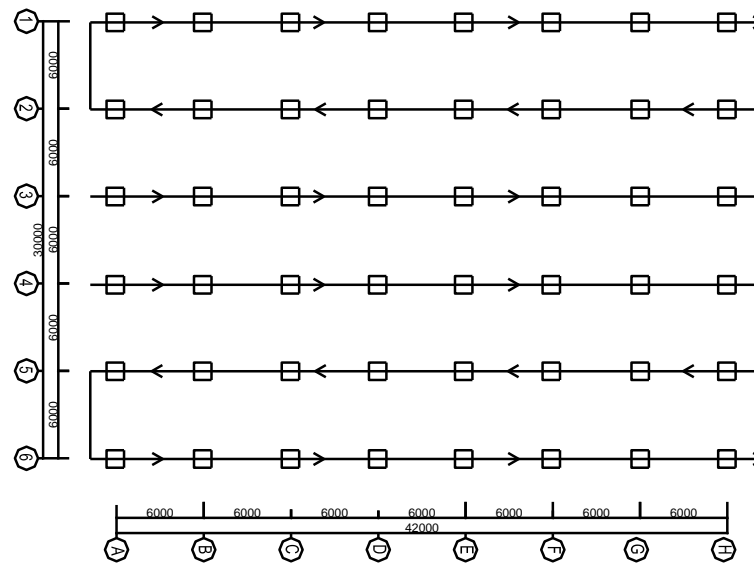
Theo yêu cầu nh- trên chọn sơ đồ ép cọc trong 1 đài móng nh- sau:

(Các cọc được ép từ xa tới gần, máy di chuyển lùi).

**\*Sơ đồ di chuyển máy ép trong đài**



**\*Sơ đồ di chuyển máy ép trong mặt bằng**



### **8.1.2.3. Quy trình kỹ thuật ép cọc.**

#### ***a. Công tác chuẩn bị.***

- Chuẩn bị mặt bằng, xem xét báo cáo khảo sát địa chất công trình, bản đồ các công trình ngầm, cáp điện, ống nước, cống ngầm...

- Nghiên cứu mạng l-ới bố trí cọc, hồ sơ kỹ thuật sản xuất cọc, các văn bản về các thông số kỹ thuật của công việc ép cọc do cơ quan thiết kế đ- a ra (lực ép giới hạn, độ nghiêng cho phép...)

#### ***b. Tiến hành ép cọc.***

- Vận chuyển và lắp ráp thiết bị vào vị trí ép đảm bảo an toàn.

- Chỉnh máy để cho các đ- ờng trục của khung máy, trục của kích, trục của các cọc thẳng đứng, trùng nhau và nằm trong cùng một mặt phẳng. Mặt phẳng này phải vuông góc với mặt phẳng chuẩn nằm ngang. Độ nghiêng của mặt phẳng chuẩn nằm ngang phải trùng với mặt phẳng đài cọc và nghiêng không quá 5%.

- Chạy thử máy ép để kiểm tra tính ổn định của thiết bị khi có tải và khi không có tải.

- Kiểm tra cọc và vận chuyển cọc vào vị trí tr- ớc khi ép.

- Tr- ớc tiên ép đoạn cọc có mũi C1:

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

Khi ép đoạn cọc C1 cách mặt đất 40 đến 50 cm thì dừng lại để nối và ép các đoạn cọc tiếp theo.

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

Tr- ớc tiên cần kiểm tra bề mặt hai đầu của C2 sửa chữa cho thật phẳng, kiểm tra các chi tiết mối nối đoạn cọc và chuẩn bị máy hàn (dùng hai ng- ời hàn để giảm thời gian cọc nghỉ, khi đó đất xung quanh cọc ch- a phục hồi c- ờng độ và có thể ép tiếp dễ dàng.

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

Gia một áp lực lên đầu cọc tạo lực tiếp xúc hai đoạn: 3 đến 4 Kg/cm<sup>2</sup> rồi mới tiến hành ép cọc theo thiết kế. Trong quá trình hàn phải giữ nguyên lực tiếp xúc.

Khi đã nối xong và kiểm tra chất l- ượng mối hàn mới tiến hành ép đoạn cọc C2. Tăng dần lực nén (từ giá trị 3 đến 4 cm<sup>2</sup>) để máy ép có đủ thời gian cần thiết tạo đủ lực ép thắng ma sát và lực kháng của đất ở mũi cọc chuyển động xuống. Điều chỉnh để thời gian đầu đoạn cọc C2 đi sâu vào lòng đất với vận tốc không quá 2 cm/s.

- Tiếp tục ép đến đoạn cọc C3

Khi lực nén tăng đột ngột tức là mũi cọc đã gặp phải lớp đất cứng nh- vậy cần phải giảm lực nén để cọc có đủ khả năng vào đất cứng hơn (hoặc kiểm tra để tìm biện pháp xử lí) và giữ để lực ép không v- ợt giá trị tối đa cho phép.

**\*Kết thúc công việc ép xong một cọc:**

Cọc đ- ợc coi là ép xong khi thoả mãn hai điều kiện sau:

+ Chiều dài cọc đ- ợc ép sâu vào lòng đất dài hơn chiều dài tối thiểu do thiết kế qui định.

+ Lực ép vào thời điểm cuối cùng đạt trị số thiết kế qui định trên suốt chiều dài xuyên lớn hơn  $3d = 0,75$  m, trong khoảng đó vận tốc xuyên  $\leq 1$ cm/s.

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

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

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

**d. Chuyển sang vị trí mới.**

Với mỗi vị trí của dàn ép th- ờng có thể ép đ- ợc một số cọc nằm trong phạm vi khoang dàn. Ép xong 1 cọc, tháo bu lông, chuyển khung giá sang vị trí mới để ép. Khi ép cọc nằm ngoài phạm vi khung dàn thì phải dùng cần trục cầu các khối đối trọng và giá ép sang một vị trí mới rồi tiến hành thao tác ép cọc nh- các b- ớc nêu trên.

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

**e. Thử nén tĩnh cho cọc.**

Tr- ớc khi ép toàn bộ cọc cho công trình cần thử nén tĩnh cho cọc để kiểm tra sức chịu tải của cọc chuyển vị lớn nhất của cọc....Có thể sử dụng một số phương pháp thử phổ biến nh- :

Thử bằng có neo vào các cọc lân cận.

Thử bằng đòn bẩy.

Ghi chép các số liệu thử và báo lại cho thiết kế.

Thông thường ép tĩnh cọc tiến hành từ 0,5% đến 1% số lượng cọc được thi công. Nếu không nhỏ hơn 3 cọc. Số lượng cọc của công trình là 280 cọc nên ta lấy 3 cọc để kiểm tra.

**f. Các sự cố xảy ra khi đang ép cọc.**

- \* Cọc bị nghiêng lệch khỏi vị trí thiết kế:
  - + Nguyên nhân: Gặp chướng ngại vật, mũi cọc khi chế tạo có độ vát không đều.
  - + Biện pháp xử lý: Cho ngừng ngay việc ép cọc và tìm hiểu nguyên nhân, nếu gặp vật cản có thể đào phá bỏ, nếu do mũi cọc vát không đều thì phải khoan dẫn hướng cho cọc xuống đúng hướng.
- \* Cọc đang ép xuống khoảng 0,5 đến 1 m đầu tiên thì bị cong, xuất hiện vết nứt gãy ở vùng chân cọc.
  - + Nguyên nhân: Do gặp chướng ngại vật nên lực ép lớn.
  - + Biện pháp xử lý: Cho dừng ép, nhổ cọc vỡ hoặc gãy, thăm dò địa vật để khoan phá bỏ sau đó thay cọc mới và ép tiếp.
- \* Khi ép cọc ch-a đến độ sâu thiết kế, cách độ sâu thiết kế từ 1 đến 2 m cọc đã bị chối, có hiện tượng bênh đối trọng gây nên sự nghiêng lệch làm gãy cọc.
 

Biện pháp xử lý:

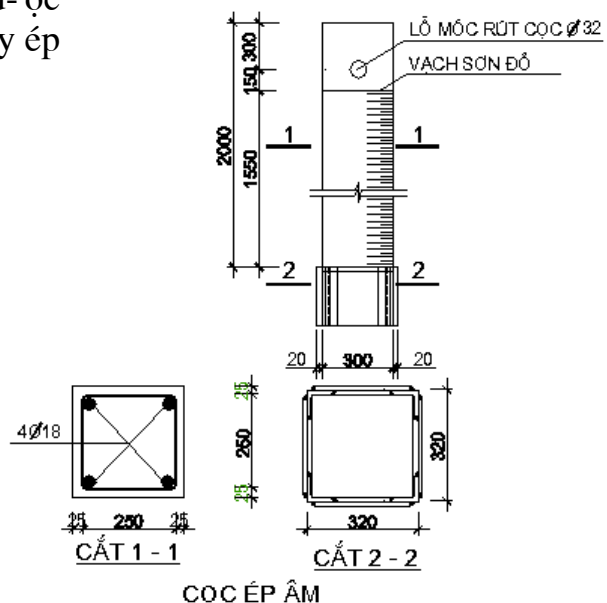
  - + Cắt bỏ đoạn cọc gãy.
  - + Cho ép chèn bổ xung cọc mới. Nếu cọc gãy khi nén ch-a sâu thì có thể dùng kích thủy lực để nhổ cọc lên và thay cọc khác.
- \* Khi lực ép vừa đến trị số thiết kế mà cọc không xuống nữa trong khi đó lực ép tác động lên cọc tiếp tục tăng vượt quá  $P_{ép\ max}$  thì trước khi dừng ép cọc phải nén ép tại độ sâu đó từ 3 đến 5 lần với lực ép đó.
 

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

**g. Biện pháp ép âm đầu cọc.**

Để đạt được cao trình đỉnh cọc theo thiết kế cần phải ép âm (do ép cọc trước khi đào đất). Cần phải chuẩn bị các đoạn cọc dẫn bằng thép để ép cọc được đến độ sâu thiết kế. Sau đó dùng máy ép kéo đoạn cọc phụ lên.

Cấu tạo đoạn cọc ép âm



#### **8.1.2.4. Kiểm tra chất l- ợng , nghiêm thu cợc**

- Các qui định về an toàn khi cẩu lắp.
- Phải có ph- ợng án an toàn lao động để thực hiện mọi qui định về an toàn lao động có liên quan (huấn luyện công nhân, trang bị bảo hộ, kiểm tra an toàn các thiết bị, an toàn khi thi công cợc).
- Cần chú ý để hệ neo giữ thiết bị đảm bảo an toàn trong mọi giai đoạn ép.
- Khi thi công cợc cần chú ý nhất là an toàn cẩu lắp và an toàn khi ép cợc ở giai đoạn cuối của nó. Cần chú ý về tốc độ tăng áp lực, về đối trọng tránh khả năng có thể gây mất cân bằng đối trọng gây lật rất nguy hiểm.
- Khi thi công ép cợc cần phải h- ợng dẫn công nhân, trang bị bảo hộ, kiểm tra an toàn các thiết bị phục vụ.
- Chấp hành nghiêm chỉnh ngặt quy định an toàn lao động về sử dụng, vận hành máy ép cợc, động cơ điện, cần cẩu, máy hàn điện các hệ tời, cáp, ròng rợc.
- Các khối đối trọng phải đ- ợc chồng xếp theo nguyên tắc tạo thành khối ổn định. Không đ- ợc để khối đối trọng nghiêng, rơi, đổ trong quá trình thử cợc.
- Phải chấp hành nghiêm ngặt quy chế an toàn lao động ở trên cao: Phải có dây an toàn, thang sắt lên xuống....

#### **8.2.2. TỔ CHỨC THI CÔNG ĐÀO ĐẤT.**

##### **1.Lựa chọn ph- ợng pháp :**

Dựa vào các mặt cắt hố đào ta quyết định đào đất thành những hố đơn.

Do mặt bằng công trình rộng khối l- ợng đào rất lớn vậy ta chọn ph- ợng án đào đất bằng máy kết hợp thủ công.

##### **2.Tính khối l- ợng đào đất:**

###### **a.Tính khối l- ợng đào đất hố móng:**

Tính thể tích móng:

$$V = \frac{H}{6} [a.b + (c + a)(d + b) + d.c]$$

$$\text{Móng M1:} = \frac{2,1}{6} [2,6.3 + (5 + 2,6)(5,4 + 3) + 5. 5,4] = 34,524 \text{ (m}^3\text{)}$$

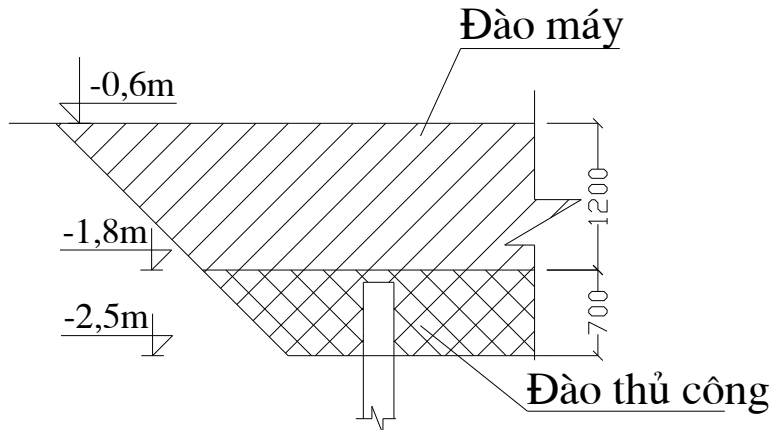
$$\text{Móng M2:} = \frac{2,1}{6} [3,1.3,8 + (5,5 + 3,1)(6,2 + 3,8) + 5,5.6,2] = 46,158 \text{ (m}^3\text{)}$$

$$\text{Móng M3:} = \frac{2,1}{6} [3,8.3,8 + (6,2 + 3,8)(6,2 + 3,8) + 6,2.6,2] = 53,508 \text{ (m}^3\text{)}$$

- Đáy đài nằm ở cốt -2,45 m đoạn đầu cợc ngàm vào đài là 0,2 m; đoạn phá đầu cợc cho trờ cốt thép là 0,4 m. Nh- vậy khoảng cách từ mặt trên của cợc đến cốt -0,45 là :  
 $2 - (0,2 + 0,4) = 1,4 \text{ m.}$

Ta sẽ đào bằng máy đến cách mặt cợc 10 cm (cốt -1,85 m) sau đó đào bằng thủ công.





- Khối l- ợng đào máy lấy bằng 80% khối l- ợng đất hố móng. Còn lại 20% đào tay.
- Vậ khối l- ợng đất đào bằng máy cho 1 móng là:
  - Móng M1 = 34, 524.0,8 = 27,619 (m<sup>3</sup>)
  - Móng M2 = 46,185.0,8 = 36,948 (m<sup>3</sup>)
  - Móng M3 = 53,508.0,8 = 42,806 (m<sup>3</sup>)
- Vậ khối l- ợng đất đào bằng tay cho 1 móng là:
  - Móng M1 = 34,524.0,2 = 6,905 (m<sup>3</sup>)
  - Móng M2 = 46,185.0,2 = 9,237 (m<sup>3</sup>)
  - Móng M3 = 53,508.0,2 = 10,702 (m<sup>3</sup>)

- Vậ khối l- ợng đất đào bằng máy cho toàn công trình là:
  - $V_M = 12(V_{M1} + V_{M2} + V_{M3})$
  - $V_M = 12(27,619 + 36,948 + 42,806) = 1288,48 \text{ m}^3$
- Vậ khối l- ợng đất đào bằng tay cho toàn công trình là:
  - $V_{TC} = 12(V_{M1} + V_{M2} + V_{M3})$
  - $V_{TC} = 12(6,905 + 9,237 + 10,702) = 322,128 \text{ m}^3$

**b. Tính khối l- ợng đào đất giàng móng:**

Kích th- ớc giàng 300x600, lớp lót nằm ở cốt -1,65m

Tổng khối l- ợng đào giàng

$$V = \frac{1,2}{2} (0,9 + 2,3) \cdot 60 = 115,2 \text{ m}^3.$$

**c. Chọn máy thi công đào đất**

Việc chọn máy đ- ợc tiến hành trên cơ sở sự kết hợp hài hoà giữa đặc điểm sử dụng máy với yếu tố cơ bản của công trình, nh- cấp đất đào, điều kiện chuyên chở, ch- ồng ngại vật trên công trình, mực n- ớc ngầm, khối l- ợng đất đào và thời hạn thi công. Căn cứ vào dữ liệu thực tế ta chọn máy đào gầu nghịch là hợp lý và có hiệu quả hơn cả. Vì :

+ Phù hợp với độ sâu hố đào không lớn  $h < 3 \text{ m}$ .

+ Phù hợp cho việc di chuyển , không phải làm đ- ờng tạm . Máy có thể đứng trên cao đào xuống và đổ đất trực tiếp vào ô-tô mà không bị v- ớng . Máy có thể đào trong đất - ốt.

Chọn máy EO - 3322B1 để thi công có các tính năng:

$q = 0,5 \text{ (m}^3\text{)}$ ; Trọng l- ợng 14,5 (tấn)

$R = 7,5 \text{ (m)}$ ;  $b = 2,7 \text{ (m)}$

$h = 4,8$  (m);  $H = 4.2$  (m);  $t_{ck} = 20$  (s)  
Tính năng suất máy đào

$$N = q \frac{k_d}{k_t} n_{ck} \cdot K_{tg} \quad (\text{m}^3/\text{h})$$

Trong đó:  $q$  - Dung tích gầu;  $q = 0,5$  (m<sup>3</sup>)

$k_d$  - Hệ số đầy gầu phụ thuộc vào loại gầu và độ ẩm của đất  $k_d = 1,1$ .

$K_{tg}$  - Hệ số tối của đất  $k_t = 1,2$ .

$n_{ck}$  - Số chu kỳ trong một giờ:

$$n_{ck} = \frac{3600}{T_{ck}}$$

$$T_{ck} = t_{ck} \cdot k_{vt} \cdot k_{quay} \quad (\text{s})$$

Với:

-  $t_{ck}$ : Thời gian một chu kỳ

-  $t_{ck} = 20$  (s) khi góc quay  $\varphi = 900$

-  $k_{vt}$ : Hệ số phụ thuộc vào điều kiện đổ đất của máy,  $k_{vt} = 1,1$  (đổ đất lên thùng xe)

-  $k_{quay} = 1$  khi  $\varphi = 900$

$$\Rightarrow T_{ck} = 20 \cdot 1,1 \cdot 1 = 22(\text{s})$$

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

$$\text{Vậy: } N = 0,5 \cdot \frac{1,1}{1,2} \cdot \frac{3600}{22} \cdot 0,7 = 52,5 \quad (\text{m}^3/\text{h})$$

Tính số ca máy

Khối lượng đất đào trong một ca:  $8 \cdot 52,5 = 420$  (m<sup>3</sup>/ca)

Số ca máy cần thiết là:

$$n = \frac{V_{may}}{N} = \frac{1024}{420} = 2,0438 \text{ ca} = 3 \text{ ca}$$

### **3. Công tác chuẩn bị :**

+ Dọn dẹp mặt bằng.

+ Từ các mốc định vị xác định đ- ọc vị trí kích th- ớc hố đào.

+ Kiểm tra giác móng công trình.

+ Phân định tuyến đào.

+ Chuẩn bị các ph- ơng tiện đào đất.

+ Tài liệu báo cáo địa chất công trình và bản đồ bố trí mạng l- ới cọc ép thuộc khu vực thi công.

### **4. Các yêu cầu về kỹ thuật thi công đào đất:**

- Khi thi công đào đất hố móng cần l- u ý đến độ dốc lớn nhất của mái dốc và phải chọn độ dốc hợp lý vì nó ảnh h- ưởng đến khối l- ượng công tác đất, an toàn lao động và giá thành công trình.

- Chiều rộng đáy móng tối thiểu phải bằng chiều rộng của kết cấu cộng với khoảng cách neo chằng và đặt ván khuôn cho đế móng. Trong tr- ờng hợp đào đất có mái dốc thì khoảng cách giữa chân móng và chân mái dốc tối thiểu phải  $= 0,2$ (m).

- Đất thừa và đất sấu phải đổ ra bãi quy định không đ- ợc đổ bừa bãi làm ứ đọng n- ớc cản trở giao thông trong công trình và quá trình thi công.

- Những phân đất đào nếu đ- ợc sử dụng đắp trở lại phải để những vị trí hợp lý để sau này khi lấp đất ch- ờ lại hố móng mà không phải vận chuyển xa mà lại không ảnh h- ờng đến quá trình thi công đào đất đang diễn ra.
- Khi đào hố móng cần để lại 1 lớp đất bảo vệ để chống phá hoại xâm thực của thiên nhiên. Bề dày do thiết kế quy định nh- ng tối thiểu phải  $\geq 10\text{cm}$  lớp bảo vệ chỉ đ- ợc bóc đi tr- ớc khi thi công đào móng.

### **8.2.3. CÔNG TÁC PHÁ BÊ TÔNG ĐẦU CỌC VÀ BÊ TÔNG MÓNG.**

#### **8.2.3.1. Phá bê tông đầu cọc.**

Phá bê tông đầu cọc:

- Bê tông đầu cọc đ- ợc phá bỏ 1 đoạn dài 0,4m. Ta sử dụng các dụng cụ nh- máy phá bê tông, tròn, đục...
- Yêu cầu của bề mặt bê tông đầu cọc sau khi phá phải có độ nhám, phải vệ sinh sạch sẽ bề mặt đầu cọc tr- ớc khi đổ bê tông đài nhằm tránh việc không liên kết giữ bê tông cọc với bê tông đài.
- Phần đầu cọc sau khi đập bỏ phải cao hơn cốt đáy đài là 20 cm.

#### **8.2.3.2. Bê tông lót đáy đài, giàng.**

- Tr- ớc khi đổ bê tông lót đáy đài ta đầm đất ở đáy móng bằng đầm tay.
  - Tiếp đó trộn bê tông mác 100 đổ xuống đáy móng.
- Khối l- ợng bê tông lót (Tính toán ở phần lập tiến độ thi công)
- $$V_{l.móng} = 31,752 \text{ m}^3; V_{l.giàng} = 18 \text{ m}^3$$
- Khối l- ợng bê tông lót móng không lớn lắm, mặt khác mác bê tông lót chỉ yêu cầu mác 100 do vậy chọn ph- ơng án trộn bê tông bằng máy trộn ngay tại công tr- ờng là kinh tế hơn cả.
  - Trộn bê tông cho từng nhóm móng (giàng). Trong ngày đào đ- ợc bao nhiêu móng (giàng) thì sẽ đổ bê tông lót tất cả số móng (giàng) đào đ- ợc.
- \*Trộn bê tông:** Cho máy chạy tr- ớc 1 vài vòng. Nếu trộn mẻ bê tông đầu tiên nên đổ một ít n- ớc cho - ớt vỏ cối trộn và bàn gạt, đổ cốt liệu và n- ớc vào trộn đều, sau đó cho xi măng vào trộn cho đến khi đ- ợc.
- +Thành phần cấp phối của bê tông đ- ợc tính tho thể tích máy trộn, xi măng đ- ợc tính bằng kg hoặc bằng bao.
  - +Để có một máy trộn bê tông đạt đ- ợc các tiêu chuẩn cần thiết, th- ờng cho máy trộn quay độ 20 vòng. Nếu số vòng quay ít hơn th- ờng bê tông không đều, nếu quay quá mức cần thiết thì c- ờng độ và năng suất của máy sẽ giảm đi.
  - +Khi trộn phải l- u ý, nếu dùng cát ẩm thì phải lấy l- ợng cát tăng lên. Nếu độ ẩm của cát tăng 3% thì l- ợng cát phải lấy tăng  $25 \div 30\%$ , và l- ợng n- ớc giảm đi.

**\*Chọn máy trộn:** Chọn loại tự do (loại quả lê, xe đẩy).

- Chọn máy chọn có mã hiệu: SB-30V thông số kỹ thuật của máy ở bảng sau:

Mã hiệu	$V_{\text{thùng}}$ (l)	$V_{\text{xuất liệu}}$ (l)	$D_{\text{max}}$ (mm)	$N_{\text{quay}}$ (v/phút)	$t_{\text{trộn}}$ (s)	Công suất (KW)	Góc: $\frac{\text{Khi trộn}}{\text{Khi đổ}}$
---------	---------------------------	-------------------------------	--------------------------	-------------------------------	--------------------------	-------------------	---

SB-30V	250	165	70	20	60	4,1	$\frac{7 \div 10}{45 \div 50}$
--------	-----	-----	----	----	----	-----	--------------------------------

- Loại thùng này dẫn động nghiêng thùng bằng thủ công, kích thước giới hạn:  
Dài 1,915 m; rộng 1,59 m; cao 2,26 m

- Tính năng suất của máy trộn:

Năng suất của máy chọn tính theo CT:  $P = \frac{V.n.k_1}{1000} .k_2$

Trong đó:

V - Dung tích hữu ích của máy, bằng 75% dung tích hình học :

$k_1$  - Hệ số thành phẩm của bê tông lấy bằng 0,7

$k_2$  - Hệ số sử dụng máy trộn theo thời gian, lấy bằng 0,92.

n - Số mẻ trộn trong 1 giờ.

$$n = \frac{3600}{T_{ck}}$$

$T_{ck}$  - Thời gian hoàn thành một chu kỳ.

$$t_{ck} = t_1 + t_2 + t_3 + t_4 + t_5$$

$t_1$  - Thời gian đổ cốt liệu vào thùng trộn: 20 s

$t_2$  - Thời gian quay thùng trộn: 60 s

$t_3$  - Thời gian nghiêng thùng đổ bê tông: 5 s

$t_4$  - Thời gian đổ bê tông ra: 20 s

$t_5$  - Thời gian quay thùng về vị trí cũ: 5s

Vậy thời gian một chu kỳ:  $T_{ck} = 110$  s.

$$n = \frac{3600}{110} = 32 \text{ mẻ trộn}$$

Vậy công suất:  $P = \frac{0,75.250.32.0,7}{1000} .0,92 = 3,8 \text{ m}^3/\text{giờ}$

Khối lượng bê tông trộn trong một ca:  $8.3,8 = 30,4 \text{ (m}^3/\text{ca)}$

### **8.2.3.3. Công tác ván khuôn.**

#### ***a. Thiết kế ván khuôn.***

- Sau khi lắp đặt xong cốt thép móng ta tiến hành lắp dựng móng và giằng móng.

- Ván khuôn đài móng và giằng móng được sử dụng là ván khuôn gỗ.

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

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

- Sử dụng ván gỗ có  $\sigma = 110 \text{ kg/cm}^2$ .

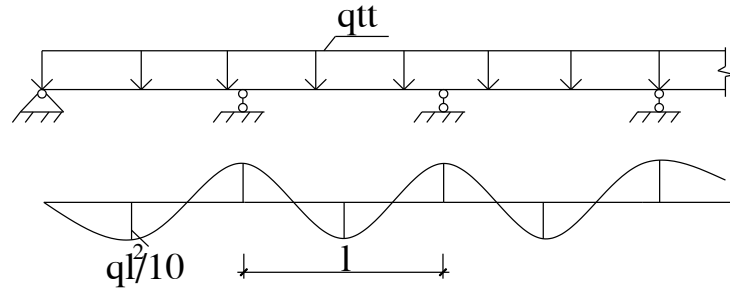
#### **\* Tính toán ván khuôn đài móng .**

Đài móng có chiều cao 1,5 m.

Chọn ván khuôn móng có b x h = 3 x 150 cm

Tính cho 1 đợt đổ 50 cm.

- Sơ đồ tính



- Xác tải trọng tác dụng vào ván khuôn móng

+ Áp lực do bê tông mới đổ

$$q_1^{tc} = \gamma \cdot h^2 = 2500 \cdot 0,5^2 = 625 \text{ kG/m}$$

$$q_1^{tt} = n \cdot \gamma \cdot h^2 = 1,1 \cdot 2500 \cdot 0,5^2 = 687,5 \text{ kG/m}$$

+ Áp lực do đầm bê tông

$$q_2^{tc} = q' \cdot h = 200 \cdot 0,5 = 100 \text{ kG/m}$$

$$q_2^{tt} = n \cdot q' \cdot h = 1,3 \cdot 200 \cdot 0,5 = 130 \text{ kG/m}$$

$$\Rightarrow q^{tc} = q_1^{tc} + q_2^{tc} = 625 + 100 = 725 \text{ kG/m}$$

$$\Rightarrow q^{tt} = q_1^{tt} + q_2^{tt} = 687,5 + 130 = 817,5 \text{ kG/m}$$

- Tính khoảng cách giữa các nẹp đứng .

+ Các đặc tr- ng hình học:  $W = \frac{hb^2}{6} = \frac{50 \times 3^2}{6} = 75 \text{ cm}^3$

$$J = \frac{hb^3}{12} = \frac{50 \times 3^3}{12} = 112,5 \text{ cm}^4$$

+ Theo điều kiện bền :  $\sigma_{\max} = \frac{M_{\max}}{W} \leq \sigma_n^{go}$

$$\Rightarrow \frac{ql^2}{10 \cdot W} \leq \sigma_n^{go} \Leftrightarrow l \leq \sqrt{\frac{\sigma_n^{go} \times 10 \times W}{q^{tt}}} = \sqrt{\frac{110 \times 10 \times 75}{8,175}} = 96,82 \text{ cm}$$

+ Theo điều kiện độ võng.:

$$f_{\max} = \frac{q^{tc} \cdot l^4}{128 \cdot E \cdot J} \leq f_{\text{cho}} = \frac{l}{400}$$

$$\Leftrightarrow l \leq \sqrt[3]{\frac{128 \cdot E \cdot J}{400 \cdot q^{tc}}} = \sqrt[3]{\frac{128 \cdot 1,2 \cdot 10^5 \cdot 112,5}{400 \cdot 7,25}} = 84,15 \text{ cm}$$

Chọn khoảng cách các thanh nẹp là  $l = 80 \text{ (cm)}$ ,

- Tải tác dụng lên nẹp đứng

Cắt dải ván khuôn bề rộng  $b = 0,8 \text{ m}$ .

+ Áp lực do bê tông mới đổ

$$q_1^{tc} = \gamma \cdot h^2 = 2500 \cdot 0,8^2 = 1600 \text{ kG/m}$$

$$q_1^{tt} = n \cdot \gamma \cdot h^2 = 1,1 \cdot 2500 \cdot 0,8^2 = 1760 \text{ kG/m}$$

+ Áp lực do đầm bê tông

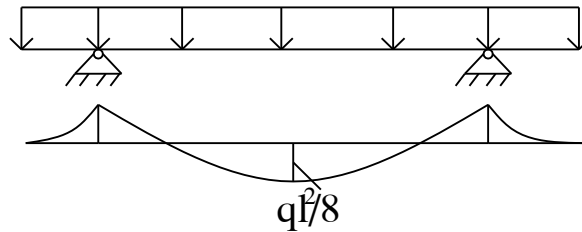
$$q_2^{tc} = q' \cdot h = 200 \cdot 0,8 = 160 \text{ kG/m}$$

$$q_2^{tt} = n \cdot q' \cdot h = 1,3 \cdot 200 \cdot 0,8 = 208 \text{ kG/m}$$

$$\Rightarrow q^{tc} = q_1^{tc} + q_2^{tc} = 1600 + 160 = 1760 \text{ kG/m}$$

$$\Rightarrow q^{tt} = q_1^{tt} + q_2^{tt} = 1760 + 208 = 1968 \text{ kG/m}$$

- Tính khoảng cách giữa các thanh chống xiên.  
Coi thanh nẹp đứng là dầm đơn giản mà gối tựa là khoảng cách giữa các thanh chống



Chọn tiết diện thanh nẹp 6×8 cm

+ Các đặc tr- ng hình học:  $W = \frac{bh^2}{6} = \frac{6 \times 8^2}{6} = 64 \text{ (cm}^3\text{)}$

$$J = \frac{bh^3}{12} = \frac{6 \times 8^3}{12} = 256 \text{ (cm}^4\text{)}$$

+ Theo điều kiện bền :  $\sigma_{\max} = \frac{M_{\max}}{W} \leq \sigma_n^{go}$

$$\Rightarrow \frac{ql^2}{10.W} \leq \sigma_n^{go} \Leftrightarrow l \leq \sqrt{\frac{\sigma_n^{go} \times 10 \times W}{q''}} = \sqrt{\frac{110 \times 10 \times 64}{23,48}} = 54,76 \text{ cm}$$

+ Theo điều kiện độ võng.:

$$f_{\max} = \frac{q^{tc} \cdot l^4}{128.E.J} \leq f_{\max}^- = \frac{l}{400}$$

$$\Leftrightarrow l \leq \sqrt[3]{\frac{128.E.J}{400.q^{tc}}} = \sqrt[3]{\frac{128 \cdot 1,2 \cdot 10^5 \cdot 256}{400 \cdot 20,8}} = 77,89 \text{ cm}$$

Vậy chọn khoảng cách giữa các chống xiên là 45 cm

**\* Tính ván khuôn thành giằng móng.**

Giằng móng có kích th- ớc 0,3x0,6

Chọn ván khuôn móng có b×h = 3x60 (cm)

- Xác tải trọng tác dụng vào ván khuôn móng

+ Áp lực do bê tông mới đổ

$$q_1^{tc} = \gamma \cdot h^2 = 2500 \cdot 0,6^2 = 900 \text{ kG/m}$$

$$q_1^{tt} = n \cdot \gamma \cdot h^2 = 1,1 \cdot 2500 \cdot 0,6^2 = 990 \text{ kG/m}$$

+ Áp lực do đầm bê tông

$$q_2^{tc} = q' \cdot h = 200 \cdot 0,6 = 120 \text{ kG/m}$$

$$q_2^{tt} = n \cdot q' \cdot h = 1,3 \cdot 200 \cdot 0,6 = 156 \text{ kG/m}$$

$$\Rightarrow q^{tc} = q_1^{tc} + q_2^{tc} + q_3^{tc} = 900 + 120 = 1020 \text{ kG/m}$$

$$\Rightarrow q^{tt} = q_1^{tt} + q_2^{tt} + q_3^{tt} = 990 + 156 = 1146 \text{ kG/m}$$

- Tính khoảng cách giữa các thanh nẹp đứng.

+ Các đặc tr- ng hình học:  $W = \frac{hb^2}{6} = \frac{60 \times 3^2}{6} = 90 \text{ cm}^3$

$$J = \frac{hb^3}{12} = \frac{60 \times 3^3}{12} = 135 \text{ cm}^4$$

+ Theo điều kiện bền :  $\sigma_{\max} = \frac{M_{\max}}{W} \leq \sigma_n^{go}$

$$\Rightarrow \frac{ql^2}{10.W} \leq \sigma_n^{go} \Leftrightarrow l \leq \sqrt{\frac{\sigma_n^{go} \times 10 \times W}{q''}} \sqrt{\frac{110 \times 10 \times 90}{11,46}} = 92,94 \text{ cm}$$

+ Theo điều kiện độ võng.:

$$f_{\max} = \frac{q'' \cdot l^4}{128.E.J} \leq f_{\text{容}} = \frac{l}{400}$$

$$\Leftrightarrow l \leq \sqrt[3]{\frac{128.E.J}{400.q''}} = \sqrt[3]{\frac{128 \cdot 1,2 \cdot 10^5 \cdot 135}{400 \cdot 10,2}} = 79,8 \text{ cm}$$

Chọn khoảng cách giữa các thanh nẹp đứng là 75 cm.

**b. Biện pháp kỹ thuật thi công :**

- Sau khi hoàn thành công tác ván khuôn móng ta tiến hành nghiệm thu cốt thép và ván khuôn móng tr- ớc khi đổ bê tông, cần nhặt sạch rác và bụi bẩn rơi vãi vào trong ván khuôn trong khi lắp đặt ván khuôn.

- Bê tông móng đ- ợc dùng loại bê tông th- ơng phẩm Mác 300, thi công bằng máy bơm bê tông. Công việc đổ bê tông đ- ợc thực hiện từ vị trí xa về gần vị trí máy bơm. Bê tông đ- ợc chuyển đến công tr- ờng bằng xe chuyên dụng và đ- ợc bơm liên tục trong quá trình thi công. Khi cần ngừng vì lý do gì thì cứ 10 phút lại phải bơm lại để tránh bê tông làm tắc ống. Nếu máy bơm phải ngừng trên 2 giờ thì phải thông ống bằng n- ớc. Không nên để ngừng trong thời gian quá lâu. Khi bơm xong phải dùng n- ớc bơm rửa sạch ống.

- Kiểm tra và nghiệm thu.

Theo các yêu cầu của bảng 1, sai lệch không đ- ợc v- ợt quá các trị số của bảng 2 (trang 7,8,9) TCVN 4453-1995.

**- Tháo dỡ.**

+ Do ván khuôn đài móng không phải là ván khuôn chịu lực nên sau 2 ÷ 3 ngày ta có thể tháo dỡ ván khuôn đ- ợc.

+ Độ bám dính của bê tông và ván khuôn tăng theo thời gian do vậy nếu để lâu sẽ làm chậm tiến độ thi công, năng suất của ván khuôn sẽ không cao.

**5. Công tác cốt thép.**

**a. Yêu cầu kỹ thuật.**

**\* Gia công.**

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

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

- Cốt thép đài cọc đ- ợc gia công bằng tay tải x- ờng gia công thép của công trình. Sử dụng vạm để uốn sắt. Sử dụng sấn hoặc c- a để cắt sắt. Các thanh thép sau khi chặt xong đ- ợc buộc lại thành bó cùng loại có đánh dấu số hiệu thép để tránh nhầm lẫn. Thép sau khi gia công xong đ- ợc vận chuyển ra công trình bằng xe cải tiến.

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

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

**\* Nối buộc cốt thép.**

- Việc nối buộc cốt thép: Không nối ở các vị trí có nội lực lớn.
- Trên 1 mặt cắt ngang không quá 25% diện tích tổng cộng cốt thép chịu lực được nối (với thép tròn trơn) và không quá 50% đối với thép gai.
- Chiều dài nối buộc cốt thép không nhỏ hơn 250mm với cốt thép chịu kéo và không nhỏ hơn 200mm cốt thép chịu nén và được lấy theo bảng của quy phạm.
- Khi nối buộc cốt thép vùng chịu kéo phải được uốn móc (thép trơn) và không cần uốn móc với thép gai. Trên các mối nối buộc ít nhất tại 3 vị trí.

**\* Lắp dựng.**

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

- Theo thiết kế ta rải lớp cốt thép 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 100 để đảm bảo chiều dày lớp bảo vệ. Các con kê này có kích thước 50x50x50 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. Sai số đối với cốt thép móng không quá  $\pm 50$  mm.

- Các thép chờ để lắp dựng cột phải được lắp vào trước và tính toán độ dài chờ phải  $> 30.d$ .

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

- 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.

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

- Vận chuyển và lắp dựng cốt thép cần:

+Không làm hỏng và biến dạng sản phẩm cốt thép.

+Cốt thép khung phân chia thành bộ phận nhỏ phù hợp phương tiện vận chuyển.

**b. Gia công cốt thép.**

- Cắt, uốn cốt thép đúng kích thước, chiều dài như trong bản vẽ.

- Khi cắt thép cần chú ý cắt thanh dài trước, ngắn sau, để giảm tối đa lượng thép thừa.

**c. Lắp dựng.**



- Xác định tim đài theo 2 ph- ơng. Lúc này trên mặt lớp BT lót đã có các đoạn cọc còn nguyên (dài 20cm) và những râu thép dài 25cm sau khi phá vỡ BT đầu cọc.

- Lắp dựng cốt thép trực tiếp ngay tại vị trí đài móng. Trãi cốt thép chịu lực chính theo khoảng cách thiết kế (bên trên đầu cọc). Trãi cốt thép chịu lực phụ theo khoảng cách thiết kế. Dùng dây thép buộc lại thành l- ới sau đó lắp dựng cốt thép chờ của đài. Cốt thép giằng đ- ợc tổ hợp thành khung theo đúng thiết kế đ- a vào lắp dựng tại vị trí ván khuôn.

- Dùng các viên kê bằng BTCT có gắn râu thép buộc đảm bảo đúng khoảng cách lớp bảo vệ.

#### ***d. Nghiệm thu cốt thép.***

- Tr- ớc khi tiến hành thi công bê tông phải làm biên bản nghiệm thu cốt thép gồm có:

+Cán bộ kỹ thuật của đơn vị chủ quản trực tiếp quản lý công trình (Bên A)  
+Cán bộ kỹ thuật của bên trúng thầu (Bên B).

- Những nội dung cơ bản cần của công tác nghiệm thu:

+Đ- ờng kính cốt thép, hình dạng, kích th- ớc, mác, vị trí, chất l- ợng mối buộc, số l- ợng cốt thép, khoảng cách cốt thép theo thiết kế.

+Chiều dày lớp BT bảo vệ.

+Phải ghi rõ ngày giờ nghiệm thu chất l- ợng cốt thép - nếu cần phải sửa chữa thì tiến hành ngay tr- ớc khi đổ BT. Sau đó tất cả các ban tham gia nghiệm thu phải ký vào biên bản.

+Hồ sơ nghiệm thu phải đ- ợc l- u để xem xét quá trình thi công sau này.

### **6. Công tác bê tông.**

#### ***a. Yêu cầu kỹ thuật.***

##### **\* Đối với vật liệu.**

- Thành phần cốt liệu phải phù hợp với mác thiết kế.

- Chất l- ợng cốt liệu ( độ sạch, hàm l- ợng tạp chất...) phải đảm bảo:

+Ximăng: Sử dụng đúng mác quy định, không bị vón cục.

+Đá: Rửa sạch, tỉ lệ các viên dẹt không quá 25%.

+Nước trộn BT: Sạch, không dùng nước thải, bẩn...

##### **\* Đối với bê tông th- ơng phẩm:**

Vữa bê tông bơm là bê tông đ- ợc vận chuyển bằng áp lực qua ống cứng hoặc ống mềm và đ- ợc chảy vào vị trí cần đổ bê tông. Bê tông bơm không chỉ đòi hỏi cao về mặt chất l- ợng mà còn yêu cầu cao về tính dễ bơm. Do đó bê tông bơm phải đảm bảo các yêu cầu sau:

- Bê tông bơm đ- ợc tức là bê tông di chuyển trong ống theo dạng hình trụ hoặc thỏi bê tông, ngăn cách với thành ống 1 lớp bôi trơn. Lớp bôi trơn này là lớp vữa gồm xi măng, cát và n- ớc.

- Thiết kế thành phần hỗn hợp của bê tông phải đảm bảo sao cho thỏi bê tông qua đ- ợc những vị trí thu nhỏ của đ- ờng ống và qua đ- ợc những đ- ờng cong khi bơm.

- Hỗn hợp bê tông bơm có kích thước tối đa của cốt liệu lớn là  $\frac{1}{5} \div \frac{1}{8}$  đường kính nhỏ nhất của ống dẫn. Đối với cốt liệu hạt tròn có thể lên tới 40% đường kính trong nhỏ nhất của ống dẫn.
- Yêu cầu về nồng độ và độ sụt của bê tông bơm có liên quan với nhau và được xem là một yêu cầu cực kỳ quan trọng. Lượng nước trong hỗn hợp có ảnh hưởng tới cường độ hoặc độ sụt hoặc tính dễ bơm của bê tông. Lượng nước trộn thay đổi tùy theo cỡ hạt tối đa của cốt liệu và cho từng độ sụt khác nhau của từng thiết bị bơm. Do đó đối với bê tông bơm chọn được độ sụt hợp lý theo tính năng của loại máy bơm sử dụng và giữ được độ sụt đó trong quá trình bơm là yếu tố rất quan trọng. Thông thường đối với bê tông bơm độ sụt hợp lý là 10 ÷ 14 cm.
- Việc sử dụng phụ gia để tăng độ dẻo cho hỗn hợp bê tông bơm là cần thiết bởi vì khi chọn được 1 loại phụ gia phù hợp thì tính dễ bơm tăng lên, giảm khả năng phân tầng và độ bôi trơn thành ống cũng tăng lên.
- Bê tông bơm phải được sản xuất với các thiết bị có dây chuyền công nghệ hợp lý để đảm bảo sai số định lượng cho phép về vật liệu, nước và chất phụ gia sử dụng.
- Bê tông bơm cần được vận chuyển bằng xe Mix (xe trộn) từ nơi sản xuất đến vị trí bơm, đồng thời điều chỉnh tốc độ quay của thùng xe sao cho phù hợp với tính năng kỹ thuật của loại xe sử dụng.
- Bê tông bơm cũng như các loại bê tông khác đều phải có cấp phối hợp lý mới đảm bảo chất lượng.
- Hỗn hợp bê tông dùng cho công nghệ bơm bê tông cần có thành phần hạt phù hợp với yêu cầu kỹ thuật của thiết bị bơm, đặc biệt phải có độ lưu động ổn định và đồng nhất. Độ sụt của bê tông thường là lớn và phải đủ dẻo để bơm được tốt, nếu khô sẽ khó bơm, dễ bị tắc ống và năng suất thấp, hao mòn thiết bị. Ngược lại nếu bê tông nhão quá thì dễ bị phân tầng, và tốn xi măng để đảm bảo cường độ.
- Bê tông mà công trình sử dụng là bê tông thương phẩm mác 250, độ sụt  $12 \pm 1$ , đá 1x2.
- Trong quá trình đổ bê tông cứ mỗi một chuyến xe chở bê tông ta lại kiểm tra độ sụt của nó. Việc kiểm tra độ sụt của bê tông được tiến hành bằng một dụng cụ thử hình nón cụt hỗn hợp bê tông với kích thước đường kính đáy trên 100 mm, đường kính đáy dưới 200 mm, chiều cao 300 mm
- \* Vận chuyển bê tông.**
- Việc vận chuyển bê tông từ nơi trộn đến nơi đổ bê tông cần đảm bảo:
- Sử dụng phương tiện vận chuyển hợp lý, tránh để bê tông bị phân tầng, bị chảy nước xi măng và bị mất nước do nắng, gió.
- Sử dụng thiết bị, nhân lực và phương tiện vận chuyển cần bố trí phù hợp với khối lượng, tốc độ trộn, đổ và đầm bê tông.
- \* Đổ bê tông móng và giằng.**
- Không làm sai lệch vị trí cốt thép, vị trí coffa và chiều dày lớp bảo vệ cốt thép.

- Không dùng đầm dùi để dịch chuyển ngang bê tông trong coffa.
  - Bê tông phải đổ liên tục cho đến khi hoàn thành một kết cấu nào đó theo qui định của thiết kế.
  - Để tránh sự phân tầng, chiều cao rơi tự do của hỗn hợp bê tông khi đổ không được vượt quá 1,5m.
  - Khi đổ bê tông có chiều cao rơi tự do >1,5m phải dùng máng nghiêng hoặc ống vòi voi. Nếu chiều cao >10m phải dùng ống dẫn mềm.
  - Giám sát chặt chẽ hiện trạng coffa đỡ giáo và cốt thép trong quá trình thi công.
  - Mức độ đổ dày bê tông vào coffa phải phù hợp với số liệu tính toán độ cứng chịu áp lực ngang của coffa do hỗn hợp bê tông mới đổ gây ra.
  - Khi trời mưa phải có biện pháp che chắn không cho nước mưa rơi vào bê tông.
  - Chiều dày mỗi lớp đổ bê tông phải căn cứ vào năng lực chọn cự ly vận chuyển, khả năng đầm, tính chất kết và điều kiện thời tiết để quyết định, nhưng phải theo quy phạm.
- \*Cụ thể đổ bê tông móng trong công trình như sau:
- Đổ cho các cấu kiện xa trục gần sau đổ đến đâu xong đến đó.
  - Khi máy đứng ở vị trí 1 đổ cho các móng và giằng từ trục 1-1 đến trục 3-3.
  - Khi máy đứng ở vị trí 2 đổ cho các móng và giằng từ trục 5X-5X đến 9X-9X.
  - Khi máy đứng ở vị trí 3 đổ cho các móng và giằng từ trục D'-D' đến trục H-H.

\*Mặt bằng thi công đổ bê tông móng và giằng móng:

**b. Lựa chọn phương pháp thi công bê tông.**

Hiện nay đang tồn tại ba dạng chính về thi công bê tông:

- Thủ công hoàn toàn.
  - Chế trộn tại chỗ.
  - Bê tông thương phẩm.
- Thi công bê tông thủ công hoàn toàn chỉ dùng khi khối lượng bê tông nhỏ. Nhưng đứng về mặt khối lượng thì dạng này lại là quan trọng vì có đến 50% bê tông được dùng là thi công theo phương pháp này. Tình trạng chất lượng của loại bê tông này rất thất thường và không được theo dõi, xét về khía cạnh quản lý.
- Việc chế trộn tại chỗ cho những công ty có đủ phương tiện tự thành lập nơi chứa trộn bê tông. Loại dạng này chủ yếu nhằm vào các công ty Xây dựng quốc doanh đã có tên tuổi. Một trong những lý do phải tổ chức theo phương pháp này là tiết kiệm máy móc sẵn có. Việc tổ chức tự sản xuất bê tông có nhiều ưu điểm trong khâu quản lý chất lượng. Nếu muốn quản lý tốt chất lượng, đơn vị sử dụng bê tông phải đầu tư hệ thống bảo đảm chất lượng tốt, đầu tư khá cho khâu thí nghiệm và có đội ngũ thí nghiệm xứng đáng.
- Bê tông thương phẩm đang được nhiều đơn vị sử dụng tốt. Bê tông thương phẩm có nhiều ưu điểm trong khâu bảo đảm chất lượng và thi công thuận lợi. Bê tông thương phẩm kết hợp với máy bơm bê tông là một tổ hợp rất hiệu quả.
- Xét riêng giá theo m<sup>3</sup> bê tông thì giá bê tông thương phẩm so với bê tông tự chế tạo cao hơn 50%. Nếu xét theo tổng thể thì giá bê tông thương phẩm chỉ còn cao

hơn bê tông tự trộn 15÷20%. Nh- ng về mặt chất l- ợng thì việc sử dụng bê tông th- ợng phẩm hoàn toàn yên tâm.

Đầu năm 1993 khu vực Hà nội mới đặt vấn đề bê tông th- ợng phẩm trong cuộc **Hội thảo quốc tế với hãng Putzmetzer**. Đến nay riêng khu vực Hà nội đã có trên một chục nơi cung cấp bê tông th- ợng phẩm với số l- ợng ngày lên đến 1000m<sup>3</sup> (Thịnh Liệt, Việt - úc...). Chất l- ợng bê tông của những cơ sở này không thua kém n- ớc ngoài mà giá thành chỉ bằng 50 ÷ 60% so với n- ớc ngoài.

Mặt khác khối l- ợng bê tông móng lớn (  $V_{\text{móng}}=167,306 \text{ m}^3$ ,  $V_{\text{giằng}}= 38,085 \text{ m}^3$  ), do vậy chọn ph- ơng pháp thi công bằng bê tông th- ợng phẩm là hợp lý hơn cả.

**c. Chọn máy thi công bê tông.**

**\* Máy bơm bê tông.**

Sau khi ván khuôn móng đ- ợc ghép xong tiến hành đổ bê tông cho đài móng. Ta dùng máy bơm bê tông để đổ bê tông cho móng.

Chọn máy bơm bê tông **Putzmeister M43** với các thông số kỹ thuật

Bơm cao (m)	Bơm ngang (m)	L- u l- ợng (m <sup>3</sup> /h)	áp suất bơm	Chiều dài xi lanh (mm)	Đ- ờng kính xy lanh (mm)
42,1	38,6	60	105	1400	200

Ưu điểm của việc thi công bê tông bằng máy bơm là với khối l- ợng lớn thì thời gian thi công nhanh, đảm bảo kỹ thuật, hạn chế đ- ợc các mạch ngừng, chất l- ợng bê tông đảm bảo.

**\* Xe vận chuyển bê tông th- ợng phẩm.**

Mã hiệu SB - 92B có các thông số kỹ thuật nh- sau:

- **Kích th- ớc giới hạn:**
  - Dài 7,38 m
  - Rộng 2,5 m
  - Cao 3,4 m

V Thùng trộn (m <sup>3</sup> )	Loại ô tô	V thùng n- ớc (m)	Công suất (W)	Tốc độ quay thùng (v/phút)	Độ cao đổ phối liệu vào (cm)
6	KAMA Z - 5511	0,75	40	9 ÷ 14,5	3,62

**- Tính toán số xe trộn cần thiết để đổ bê tông:**

$$n = \frac{Q_{\text{max}}}{V} \cdot \left( \frac{L}{S} + T \right)$$

Trong đó:

n : Số xe vận chuyển.

V : Thể tích bê tông mỗi xe ;  $V = 6 \text{ m}^3$

L : Đoạn đ- ờng vận chuyển ;  $L = 5 \text{ km}$

S : Tốc độ xe ;  $S = 30 \div 35 \text{ km}$

T : Thời gian gián đoạn ;  $T = 10 \text{ s}$

$Q_{\text{max}}$  : Năng suất máy bơm ;  $Q_{\text{max}} = 60 \text{ m}^3/\text{h}$ .

$$\Rightarrow n = \frac{60}{6} \cdot \left( \frac{5}{35} + \frac{10}{60} \right) = 3,1 \text{ xe}$$

- Chọn 4 xe để phục vụ công tác đổ bê tông.
- Số chuyến xe cần để đổ bê tông móng:  $\frac{167,306}{6} = 28$  chuyến
- Số chuyến xe cần để đổ giằng móng:  $\frac{38,085}{6} = 7$  chuyến
- Tổng số chuyến:  $28 + 7 = 35$  chuyến

**\* Máy đầm bê tông.**

- Đầm dùi: Loại đầm sử dụng U21-75.
- Đầm mặt: Loại đầm U7.

Các thông số của đầm đ-ợc cho trong bảng sau:

Các chỉ số		Đơn vị	U21	U7
Thời gian đầm bê tông		giây	30	50
Bán kính tác dụng		cm	20-35	20÷30
Chiều sâu lớp đầm		cm	20-40	10÷30
Năng suất	- Theo khối l-ợng bê tông	m <sup>2</sup> /giờ	20	25
	- Theo diện tích đ-ợc đầm	m <sup>3</sup> /giờ	6	5 ÷ 7

**d. Đổ bê tông móng và giằng.**

**\* Đổ bê tông cho móng và giằng.**

-Đổ bê tông cho móng và giằng từ đáy móng và giằng lên đến mặt móng và mặt giằng cốt (- 0,65m).

- **Bê tông th- ơng phẩm đ- ợc chuyển đến** bằng ô tô chuyên dùng, thông qua máy và phễu đ- a vào ô tô bơm.

- **Bê tông đ- ợc ô tô bơm vào vị trí của kết cấu:** Máy bơm phải bơm liên tục. Khi cần ngừng vì lý do gì thì cứ 10 phút lại phải bơm lại để tránh bê tông làm tắc ống. Khi đổ bê tông phải đảm bảo:

+ Chia kết cấu thành nhiều khối đổ theo chiều cao.

+ Bê tông cần đ- ợc đổ liên tục thành nhiều lớp có chiều dày bằng nhau phù hợp với đặc tr- ng của máy đầm sử dụng theo 1 ph- ơng nhất định cho tất cả các lớp.

- Nếu máy bơm phải ngừng trên 2 giờ thì phải thông ống bằng n- ớc. Không nên để ngừng trong thời gian quá lâu. Khi bơm xong phải dùng n- ớc bơm rửa sạch.

**\* Đầm bê tông.**

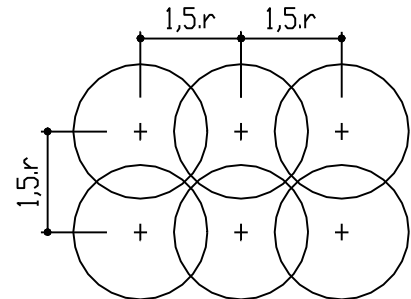
Khi đã đổ đ- ợc lớp bê tông dày 30cm ta sử dụng đầm dùi để đầm bê tông.

- Đầm luôn phải để vuông góc với mặt bê tông

- Khi đầm lớp bê tông thì đầm phải cắm vào lớp bê tông bên d- ới (đã đổ tr- ớc) 10cm .

- Thời gian đầm phải tối thiểu: 15 ÷ 60 s

- Đâm xong một số vị trí, di chuyển sang vị trí khác phải nhẹ nhàng, rút lên và tra xuống phải từ từ.
- Khoảng cách giữa 2 vị trí đâm là  $1,5.r_0 = 50\text{cm}$
- Khoảng cách từ vị trí đâm đến ván khuôn  $> 2.d$   
( $d, r_0$ : đường kính và bán kính ảnh hưởng của đầm dùi)



**e. Kiểm tra chất lượng và bảo dưỡng bê tông.**

**\* Kiểm tra chất lượng bê tông.**

Đây là khâu quan trọng vì nó ảnh hưởng trực tiếp đến chất lượng kết cấu sau này. Kiểm tra bê tông được tiến hành trước khi thi công ( Kiểm tra độ sụt của bê tông, đúc mẫu thử cường độ) và sau khi thi công ( Kiểm tra cường độ bê tông... ).

**\* Bảo dưỡng bê tông.**

- Lần đầu tiên tưới nước cho bê tông là sau 4h khi đổ xong bê tông. Hai ngày đầu cứ sau 2h đồng hồ tưới nước một lần. Những ngày sau cứ 3÷10h tưới nước 1 lần.

- Sau khi đổ bê tông phải được bảo dưỡng trong điều kiện có độ ẩm và nhiệt độ cần thiết để đóng rắn và ngăn ngừa các ảnh hưởng có hại trong quá trình đóng rắn của bê tông.

- Bảo dưỡng ẩm: Giữ cho bê tông có đủ độ ẩm cần thiết để mình kết và đóng rắn.

- Thời gian bảo dưỡng: Theo qui phạm.

- Trong thời gian bảo dưỡng tránh các tác động cơ học như rung động, lực xung kích tải trọng và các lực động có khả năng gây lực hại khác.

## **CHƯƠNG 9: THI CÔNG PHẦN THÂN VÀ HOÀN THIÊN**

### **9.1. LẬP BIÊN PHÁP THI CÔNG PHẦN THÂN.**

#### **9.1.1. Giải pháp thi công.**

##### ***a. Mục đích.***

Một trong những chỉ tiêu cực kỳ quan trọng trong xây dựng nhà cao tầng là tiến độ thi công. Tiến độ thi công thể hiện trình độ công nghệ và mức độ hiện đại của tổ chức thi công. Hiện nay tiến độ thi công nhà cao tầng chung nhất thế giới là 7 ngày 1 tầng thô, một số trường hợp đã đạt 3 ngày một tầng thô.

Ở Việt Nam được sự hỗ trợ của các tổ chức nước ngoài, ở một số công trình nhà cao tầng đã đạt tiêu chuẩn thời gian là 9 ngày 1 tầng thô. Đặc biệt là công trình DEAHA đã đạt chuẩn mục 7 ngày 1 tầng thô. Để rút ngắn tiến độ thi công cần áp dụng một số kỹ thuật tiên tiến. Những kỹ thuật đó là những kỹ thuật gì? Việc áp dụng vào những công trình trong điều kiện cụ thể ở Việt Nam có thể ứng dụng và phát triển đến đâu là câu hỏi cần quan tâm khi nghiên cứu công nghệ thi công nhà cao tầng.

Tiến độ thi công nhanh phụ thuộc vào nhiều yếu tố, đó là trang thiết bị thi công hiện đại như: Các loại cần cẩu có chiều cao và tầm với lớn có thể thi công trong địa hình chật hẹp, mức độ cơ giới hoá cao; các loại vật liệu công nghệ cao... Công nghệ thi công ván khuôn tiên tiến, các loại phụ gia đông cứng nhanh và công nghệ cao...

**Điều kiện thi công các nhà cao tầng ở nước ta hiện nay, phần lớn đã hội tụ được các yếu tố góp phần đẩy nhanh tiến độ thi công. Các thiết bị thi công đã và đang ngày càng được trang bị hiện đại, mức độ cơ giới hoá ngày càng cao. Việc quản lý và điều hành với sự trợ giúp đặc lực của máy tính điện tử và kinh nghiệm quản lý của nước ngoài đã tạo điều kiện cho các biện pháp công nghệ phát huy tối đa hiệu quả trong sản xuất.**

Trong điều kiện đó, một yếu tố hết sức quan trọng góp phần giảm giá thành xây dựng và quyết định gần nh- chủ yếu tiến độ thi công là **kỹ thuật thi công ván khuôn và thi công bê tông** trong công nghệ thi công nhà cao tầng.

**b. Biện pháp.**

Sử dụng biện pháp thi công ván khuôn hai tầng r- ời:

**\*Nội dung:**

- Bố trí hệ cây chống và ván khuôn hoàn chỉnh cho 2 tầng (chống đợt 1), sàn kê d- ới tháo ván khuôn sớm (bê tông ch- a đủ c- ờng độ thiết kế) nên phải tiến hành chống lại (với khoảng cách phù hợp - giáo chống lại).

- Các cột chống lại là những thanh chống thép có thể tự điều chỉnh chiều cao, có thể bố trí các hệ giằng ngang và dọc theo hai ph- ơng.

- Các yêu cầu đối với cây chống cho thi công bê tông 2 tầng r- ời là độ ổn định của ván khuôn, cây chống, độ bền của hệ thống ren cây chống, độ võng của sàn và khả năng chịu lực của bê tông sàn.

**\*Công nghệ thi công bê tông:**

Đối với nhà cao tầng, do chiều cao nhà lớn, sử dụng bê tông mác cao nên việc sử dụng bê tông trộn và đổ tại chỗ là cả một vấn đề lớn khi mà khối l- ượng bê tông lớn (khoảng vài trăm m<sup>3</sup>). Chất l- ượng của loại bê tông này thất th- ờng, rất khó đạt đ- ợc mác cao.

Bê tông th- ơng phẩm hiện đang đ- ợc sử dụng nhiều cho các công trình cao tầng do có nhiều - u điểm trong khâu bảo đảm chất l- ượng và thi công thuận lợi. Bê tông th- ơng phẩm kết hợp với máy bơm bê tông là một tổ hợp rất hiệu quả.

Xét riêng giá theo m<sup>3</sup> bê tông thì giá bê tông th- ơng phẩm so với bê tông tự chế tạo cao hơn 50%. Nếu xét theo tổng thể thì giá bê tông th- ơng phẩm chỉ còn cao hơn bê tông tự trộn (15 ÷ 20)%. Nh- ư vậy về mặt chất l- ượng thì việc sử dụng bê tông th- ơng phẩm hoàn toàn yên tâm.

Chọn ph- ơng pháp thi công bằng bê tông th- ơng phẩm (đối với dầm, sàn); bê tông đổ tại chỗ bằng cầu ( đối với cột).

**9.1.2. Chọn loại ván khuôn, đà giáo, cây chống.**

Khi thi công bê tông cột - dầm - sàn, để đảm bảo cho bê tông đạt chất l- ượng cao thì hệ thống cây chống cũng nh- ván khuôn cần phải đảm bảo độ cứng, ổn định cao. Hơn nữa để đẩy nhanh tiến độ thi công, mau chóng đ- a công trình vào sử dụng, thì cây chống cũng nh- ván khuôn phải đ- ợc thi công lắp dựng nhanh chóng, thời gian thi công công tác này ảnh h- ưởng rất nhiều đến tiến độ thi công khi mặt bằng xây dựng rộng lớn, do vậy cây chống và ván khuôn phải có tính chất định hình. Vì vậy sự kết hợp giữa cây chống kim loại và ván khuôn kim loại vạn năng khi thi công bê tông khung - sàn là biện pháp hữu hiệu và kinh tế hơn cả.

**a. Chọn loại ván khuôn.**

Sử dụng ván khuôn kim loại do công ty thép của Nhật Bản chế tạo

-Ưu điểm:

+Cố tính “vạn năng” được lắp ghép cho các đối tượng kết cấu khác nhau:

Dầm, sàn, cột, bể ...

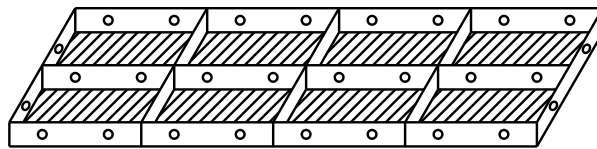
+Trọng l- ượng các ván nhỏ, tầm nạng nhất khoảng 16kg, thích hợp cho việc vận chuyển, lắp, tháo bằng thủ công



- +Đảm bảo bề mặt VK phẳng nhẵn
- +Khả năng luân chuyển đ- ợc nhiều lần

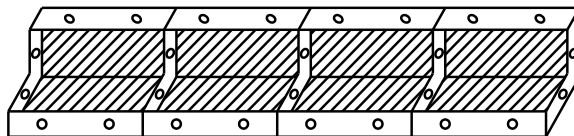
Bảng đặc tính kỹ thuật của tấm khuôn phẳng

Rộng (mm)	Tiết diện (cm <sup>2</sup> )	Mômen quán tính (cm <sup>4</sup> )	Mômen kháng uốn (cm <sup>3</sup> )
300	11,44	28,46	6,55
250	10,19	27,33	6,34
200	7,63	19,06	4,3
150	6,38	17,71	4,18
100	5,13	15,25	3,96



Bảng thống kê các tấm khuôn góc

Tấm góc trong	Tấm góc ngoài
150x150x1500x55	100x100x1500x55
150x150x1200x55	100x100x1200x55
150x150x900x55	100x100x900x55
150x150x600x55	100x100x600x55



### b. Chọn cây chống sàn.

Sử dụng giáo PAL do hãng Hoà Phát chế tạo.

#### \*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 đ- ợc thiết kế trên cơ sở một hệ khung tam giác đ- ợc lắp dựng theo kiểu tam giác hoặc tứ giác cùng các phụ kiện kèm theo nh- :

- 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.

**\*Trình tự lắp dựng:**

- Đặt bộ kích (gồm đế và kích), liên kết các bộ kích với nhau bằng giằng nằm ngang và giằng chéo.

- Lắp khung tam giác vào từng bộ kích, điều chỉnh các bộ phận cuối của khung tam giác tiếp xúc với đai ốc cánh.

- Lắp tiếp các thanh giằng nằm ngang và giằng chéo.

- Lắp khớp nối và làm chặt chúng bằng chốt giữ. Sau đó chống thêm một khung phụ lên trên.

- Lắp các kích đỡ phía trên.

Toàn bộ hệ thống của giá đỡ khung tam giác sau khi lắp dựng xong có thể điều chỉnh chiều cao nhờ hệ kích d- ới trong khoảng từ 0 đến 750 mm.

**\*Trong khi lắp dựng chân chống giáo PAL cần chú ý:**

- Lắp các thanh giằng ngang theo hai phương vuông góc và chống chuyển vị bằng giằng chéo. Trong khi dựng lắp không được thay thế các bộ phận và phụ kiện của giáo bằng các đồ vật khác.

- Toàn bộ hệ chân chống phải được liên kết vững chắc và điều chỉnh cao thấp bằng các đai ốc cánh của các bộ kích.

- Phải điều chỉnh khớp nối đúng vị trí để lắp được chốt giữ khớp nối.

**c. Chọn cây chống dầm.**

Sử dụng cây chống đơn kim loại do hãng Hoà Phát chế tạo.

Các thông số và kích thước cơ bản như sau:

Loại	φ ngoài (mm)	φ trong (mm)	Chiều cao		Tải trọng		Trọng lượng (kg)
			Min (mm)	Max (mm)	Khi nén (kg)	Khi kéo (kg)	
K-102	1500	2000	2000	3500	2000	1500	12,7
K-103	1500	2400	2400	3900	1900	1300	13,6
K-103B	1500	2500	2500	4000	1850	1250	13,83
K-104	1500	2700	2700	4200	1800	1200	14,8
K-105	1500	3000	3000	4500	1700	1100	15,5

**d. Chọn thanh đà đỡ ván khuôn sàn.**

Đặt các thanh xà gỗ gỗ theo hai phương, đà ngang dựa trên đà dọc, đà dọc dựa trên giá đỡ chữ U của hệ giáo chống. Ưu điểm của loại đà này là tháo lắp đơn giản, có sức chịu tải khá lớn, hệ số luân chuyển cao. Loại đà này kết hợp với hệ giáo chống kim loại tạo ra bộ dụng cụ chống ván khuôn đồng bộ, hoàn chỉnh và rất kinh tế.

**9.2.TÍNH TOÁN VÁN KHUÔN CỘT, DẦM, SÀN**

**9.2.1.Thiết kế ván khuôn sàn:**

**a.Tổ hợp ván khuôn sàn:**

Tính cho ô sàn thứ 1 diện tích 5,7x5,7 m, sử dụng các tấm kim loại: 300x1200.

Chỗ nào hở chen thêm tấm gỗ.

Chiều dài cần bố trí ván khuôn là :

Một ô sàn sử dụng  $4 \times 19 + 3 \times 4 = 88$  tấm VK300x1200 và 3 tấm VK300x900 (trong đó có 4 dãy gồm 76 tấm VK300x1200 đặt song song nhau và có 3 dãy gồm

12 tấm VK300x1200 và 3 tấm VK300x900 đặt vuông góc với các tấm song song trên)

**b. Tính khoảng cách giữa các đà ngang, đà dọc đỡ ván khuôn sàn:**

Để thuận tiện cho việc thi công, ta chọn khoảng cách giữa thanh đà ngang mang ván sàn  $l = 60$  cm, khoảng cách giữa các thanh đà dọc  $l = 120$  cm (bằng kích thước của giáo PAL). Từ khoảng cách chọn trước ta sẽ chọn kích thước phù hợp của các thanh đà.

Tính toán kiểm tra độ bền, độ võng của ván khuôn sàn và chọn tiết diện các thanh đà

**c. Kiểm tra độ bền độ võng cho 1 tấm ván khuôn sàn:**

-Tải trọng tác dụng lên ván khuôn sàn gồm:

+Trọng lượng ván khuôn:

$$q^c_1 = 20 \text{ (kG/m}^2\text{)} \text{ (n=1,1)}$$

+Trọng lượng bê tông cốt thép sàn:

$$q^c_2 = \gamma xh = 2500x0,15 = 375 \text{ (kG/m}^2\text{)} \text{ (n=1,2)}$$

+Tải trọng do người và dụng cụ thi công:

$$q^c_3 = 250 \text{ (kG/m}^2\text{)} \text{ (n=1,3)}$$

+Tải trọng do dầm rung:

$$q^c_4 = 200 \text{ (kG/m}^2\text{)} \text{ (n=1,3)}$$

+Tải trọng do trút vữa bê tông:

$$q^c_5 = 150 \text{ (kG/m}^2\text{)} \text{ (n=1,3)}$$

→ Tải trọng tính toán tổng cộng trên  $1\text{m}^2$  ván khuôn sàn là:

$$q^u = 1,1x20 + 1,1x375 + 1,3x250 + 1,3x200 + 1,3x150 = 1214,5 \text{ (kG/m}^2\text{)}$$

Mỗi ván khuôn sàn được kê lên 3 thanh đà ngang cách nhau 60 cm nên sơ đồ làm việc nh- dầm liên tục kê lên các đà ngang.

+Tải trọng trên một mét dài ván khuôn sàn là:

$$q = q^u x b = 1214,5 x 1 = 1214,5 \text{ (kG/m)}$$

-Kiểm tra theo điều kiện bền

Từ điều kiện:

$$\sigma = \frac{M}{W} < R = 2100 \text{ (Kg / cm}^2\text{)}$$

Trong đó:  $W = 6,55 \text{ cm}^3$

$$M = \frac{ql^2}{10} = \frac{12,145.60^2}{10} = 4372,2 \text{ (Kg/m)}$$

$$\sigma = \frac{4372,2}{6,55} = 667,5 \text{ (Kg/cm}^2\text{)} < R = 2100 \text{ (Kg/cm}^2\text{)}$$

→ Vậy điều kiện bền của ván khuôn sàn được thỏa mãn

-Kiểm tra theo điều kiện ổn định:

+Tải trọng dùng để tính toán độ võng của ván là tải trọng tiêu chuẩn:

$$q^c = (20 + 375 + 250 + 200 + 150) x 1 = 995 \text{ (Kg/m}^2\text{)}$$

+Độ võng được tính theo công thức:

$$f = \frac{q^c l^4}{128EJ}$$

Với thép ta có:  $E = 2,1.10^6 \text{ (Kg/cm}^2\text{)}; J = 28,46 \text{ cm}^4$

$$\rightarrow f = \frac{9,95 \times 60^4}{128 \times 2,1 \cdot 10^6 \times 28,46} = 0,022 \text{ (cm)}$$

-Độ võng cho phép:

$$[f] = \frac{1}{400} l = \frac{1}{400} \times 60 = 0,15 \text{ (cm)}$$

Ta thấy  $f < [f]$ ; do đó khoảng cách giữa các đà ngang bằng 60 cm là đảm bảo

**d. Tính tiết diện thanh đà ngang mang ván khuôn sàn:**

Ván khuôn sàn sử dụng VK kim loại, các tấm VK có:  $b = 30 \text{ cm}$ .

Chọn tiết diện đà ngang là:  $b \times h = 8 \times 10 \text{ cm}$ ; gỗ nhóm V có  $R = 150 \text{ Kg/cm}^2$ ;

$E = 10^5 \text{ Kg/cm}^2$

Khoảng cách giữa các đà ngang đã chọn là 60 cm. Kiểm tra TD chọn nh- sau:

-Tải trọng tác dụng lên đà ngang:

+Trọng l- ợng VK sàn:

$$q_1^c = 30 \times 0,6 = 18 \text{ (kG/m)} \text{ (n=1,1)}$$

+Trọng l- ợng BTCT sàn dày 15 cm:

$$q_2^c = \gamma \times h \times l = 2500 \times 0,15 \times 0,6 = 225 \text{ (kG/m)} \text{ (n=1,2)}$$

+Trọng l- ợng bản thân đà ngang:

$$q_3^c = 0,1 \times 0,08 \times 1800 = 14,4 \text{ (kG/m)} \text{ (n=1,2)}$$

+Tải trọng do ng- ời và dụng cụ thi công:

$$q_4^c = 250 \times 0,6 = 150 \text{ (kG/m)} \text{ (n=1,3)}$$

+Tải trọng do trút vữa bê tông:

$$q_5^c = 150 \times 0,6 = 90 \text{ (kG/m)} \text{ (n=1,3)}$$

+Tải trọng do đầm rung:

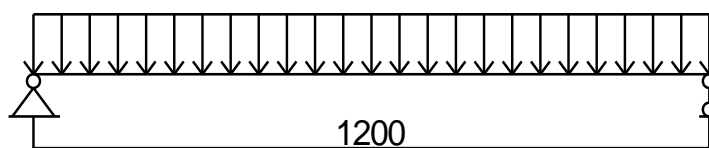
$$q_6^c = 200 \times 0,6 = 120 \text{ (kG/m)} \text{ (n=1,3)}$$

Tải trọng tính toán trên 1m đà ngang là:

$$q^t = 1,1 \times 18 + 1,2 \times 225 + 1,2 \times 14,4 + 1,3 \times 150 + 1,3 \times 90 + 1,3 \times 120 = 775,08 \text{ (kG/m)}$$

Coi đà ngang nh- dầm đơn giản kê lên 2 đà dọc. Khoảng cách giữa các đà dọc là:  $l = 120 \text{ cm}$ .

$$QTT = 714,48 \text{ KG/M}$$



-Kiểm tra bền:

$$W = \frac{bh^2}{6} = \frac{8 \times 10^2}{6} = 133,33 \text{ (cm}^3\text{)}$$

$$\sigma = \frac{M}{W} = \frac{ql^2}{8W} = \frac{7,751 \times 120^2}{8 \times 133,33} = 105 \text{ (kG/cm}^2\text{)} < R = 150 \text{ (kG/cm}^2\text{)}$$

Vậy điều kiện bền thỏa mãn

-Kiểm tra võng:

+Tải trọng dùng để tính toán độ võng:

$$q^c = 18 + 225 + 14,4 + 150 + 90 + 120 = 617,4 \text{ (kG/m)}$$

+Độ võng đ- ợc tính theo công thức:

$$f = \frac{5q^c l^4}{384EJ}$$

Với gỗ ta có:  $E = 10^5 \text{ (Kg/cm}^2\text{)}$

$$J = \frac{bh^3}{12} = \frac{8 \times 10^3}{12} = 666,67 \text{ cm}^4$$

$$\rightarrow f = \frac{5 \times 6,174 \times 120^4}{384 \times 10^5 \times 666,67} = 0,23 \text{ (cm)}$$

+Độ võng cho phép:

$$[f] = \frac{1}{400} l = \frac{1}{400} \times 120 = 0,3 \text{ (cm)}$$

Ta thấy  $f < [f]$ ; do đó chọn dầm ngang  $b \times h = 8 \times 10 \text{ cm}$  là đảm bảo.

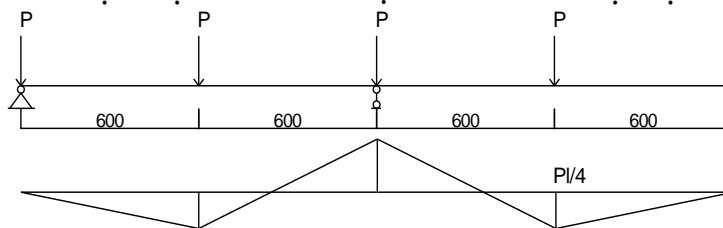
### e/Tính tiết diện thanh dầm dọc đỡ dầm ngang:

Chọn dầm dọc là gỗ nhóm V có  $R = 150 \text{ Kg/cm}^2$ ;  $E = 10^5 \text{ Kg/cm}^2$

Tiết diện dầm dọc là:  $b \times h = 8 \times 12 \text{ cm}$

Dầm dọc đỡ bởi giáo PAL, khoảng cách các vị trí đỡ dầm dọc là 120 cm (bằng kích thước giáo PAL)

Sơ đồ làm việc thực tế của dầm dọc là dầm liên tục tựa trên các vị trí giáo đỡ.



Tải trọng tập trung đặt tại giữa thanh dầm dọc do dầm ngang truyền xuống là:

$$P^u = q^u \times l = 775,08 \times 1,2 = 930,1 \text{ (Kg)}$$

-Kiểm tra độ bền của dầm ngang

$$W = \frac{bh^2}{6} = \frac{8 \times 12^2}{6} = 192 \text{ (cm}^3\text{)}$$

$$\sigma = \frac{M}{W} = \frac{P^u l}{4W} = \frac{930,1 \times 120}{4 \times 192} = 134 \text{ (Kg/cm}^2\text{)} < R = 150 \text{ (Kg/cm}^2\text{)}$$

Vậy điều kiện bền thỏa mãn

-Kiểm tra võng:

+Ta có:  $P^{tc} = q^{tc} \times l = 617,4 \times 1,2 = 740,88 \text{ (Kg)}$

+Độ võng dầm dọc tính theo công thức:

$$f_1 = \frac{P^{tc} l^3}{48EJ}$$

Với gỗ ta có:  $E = 10^5 \text{ (Kg/cm}^2\text{)}$

$$J = \frac{bh^3}{12} = \frac{8 \times 12^3}{12} = 1152 \text{ cm}^4$$

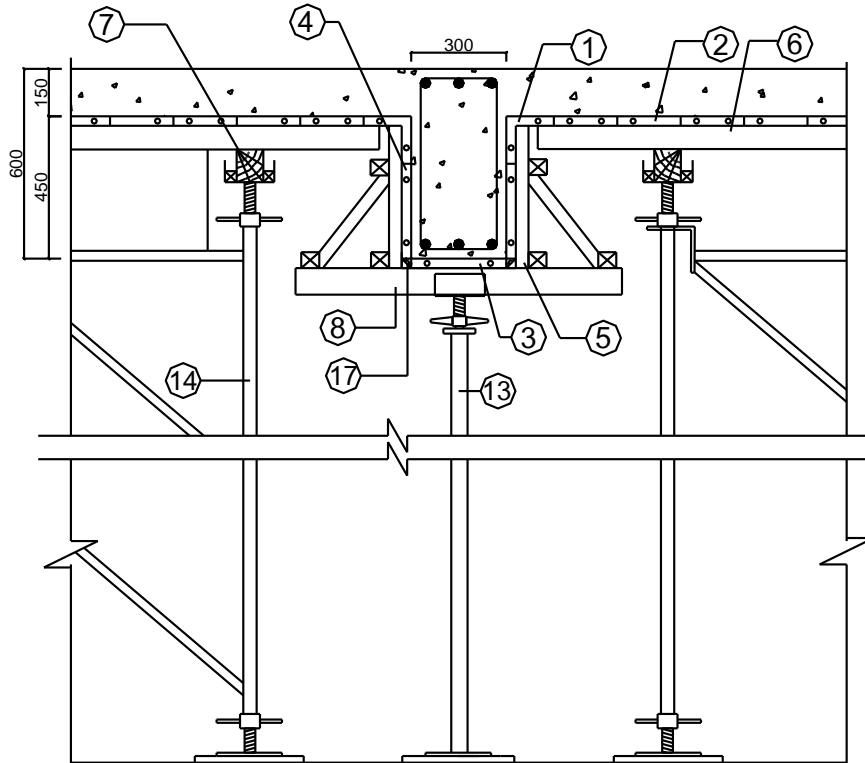
$$\rightarrow f_1 = \frac{740,88 \times 120^3}{48 \times 10^5 \times 1152} = 0,213 \text{ (cm)}$$

+Độ võng cho phép:

$$[f] = \frac{1}{400} l = \frac{1}{400} \times 120 = 0,3 \text{ (cm)}$$

Ta thấy  $f < [f]$ ; do đó chọn đầu dọc bxx = 8x12 cm là đảm bảo.

### 9.2.2. Thiết kế ván khuôn dầm



Tính ván khuôn dầm có kích th- ớc bxx = 300x600 cm dài 570cm

#### a. Tính ván khuôn đáy dầm.

##### \* Tổ hợp ván khuôn đáy dầm:

Ván khuôn dầm sử dụng 3 tấm ván khuôn kích th- ớc 300x1500 và 2 tấm kích th- ớc 300x1200 đ- ợc tựa lên các thanh xà gỗ ngang kê trực tiếp lên 2 xà gỗ dọc (k/c 2 xà gỗ dọc này bằng k/c giáo PAL = 1,2m)

2 xà gỗ dọc đ- ợc tựa trên giá đỡ chữ U của hệ giáo PAL

##### \* Tải trọng tác dụng lên đáy dầm

- Trọng l- ợng bản thân ván khuôn:

$$q_1^c = 10 \text{ (kG/m)} \text{ (n=1,1)}$$

- Trọng l- ợng bê tông cốt thép dầm:

$$q_2^c = \gamma \times b \times h = 2500 \times 0,3 \times 0,6 = 450 \text{ (kG/m)} \text{ (n=1,2)}$$

- Tải trọng do bơm bê tông:

$$q_4^c = 150 \times 0,3 = 45 \text{ (kG/m)} \text{ (n=1,2)}$$

→ Vậy tổng tải trọng tác dụng lên đáy dầm có chiều rộng

$$q^u = 1,1 \times 10 + 1,2 \times 450 + 45 \times 1,2 = 605 \text{ (kG/m)}$$

##### \* Tính toán khoảng cách giữa các xà gỗ gỗ:

Coi ván khuôn đáy dầm nh- dầm đơn giản kê lên xà gỗ ngang (hình vẽ)

Chọn kích th- ớc xà gỗ ngang và dọc là 10 x 10 cm

Gọi khoảng cách giữa 2 xà gỗ gỗ là :  $l_{xg}$

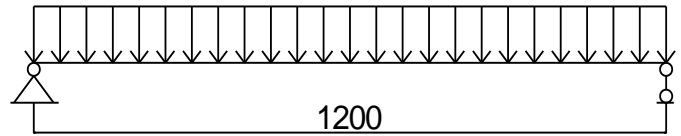
-Tải trọng trên một mét dài ván đáy dầm là:

$$QTT = 558,5 \text{ KG/M}$$

$$q^u = 558,5 \text{ (kG/m)}$$

-Điều kiện bền

$$\sigma = \frac{M}{W} < R = 2100 \text{ (Kg/cm}^2\text{)}$$



Trong đó:  $W=6,55 \text{ cm}^3$ ;  $M=\frac{ql^2}{8}$

$$\rightarrow l \leq \sqrt{\frac{8.W.R}{q}} = \sqrt{\frac{8 \times 6,55 \times 2100}{6.05}} = 135 \text{ cm}$$

→ Chọn  $l_{xg}=120 \text{ cm}$

-Kiểm tra võng:

+Tải trọng dùng để tính toán độ võng của ván khuôn đáy dầm:

$$q^c = 10 + 450 + 45 = 505 \text{ (kG/m)}$$

+Độ võng đ- ợc tính theo công thức:

$$f = \frac{5q^c l^4}{384EJ}$$

Với thép ta có:  $E = 2,1 \cdot 10^6 \text{ (Kg/cm}^2\text{)}$ ;  $J = 27,33 \text{ cm}^4$

$$\rightarrow f = \frac{5 \times 5,05 \times 120^4}{384 \times 2,1 \times 10^6 \times 28,46} = 0,228 \text{ (cm)}$$

-Độ võng cho phép:

$$[f] = \frac{1}{400} l = \frac{1}{400} \times 120 = 0,3 \text{ (cm)}$$

Ta thấy  $f < [f]$ ; do đó khoảng cách giữa các xà gỗ bằng 120 cm là đảm bảo

### \*Kiểm tra tải trọng lên đầu giáo chống:

-Tải trọng lên đầu giáo chống bao gồm trọng l- ợng bê tông: áp lực bê tông ,tải trọng do ng- ời và ph- ơng tiện, tải trọng bản thân các lớp ván khuôn và xà gỗ.

-Tải trọng đ- ợc phân theo diện chịu tải của các đầu giáo. Nguy hiểm nhất ta tính cho giáo đỡ ở vị trí dầm vì tại đây còn có thêm trọng l- ợng bê tông dầm.

-Với giáo PAL nhịp của giáo là 1,2 m do đó tải trọng lên hai đầu giáo tính nh- ỏnh tải trọng lên 1 xà gỗ phụ với nhịp là 1,2 m.

-Tính ra ta đ- ợc :  $N=1,2 \times 558,5 = 670 \text{ (Kg)} = 0,67 \text{ (T)}$

-Theo catalo: khả năng chịu lực của mỗi đầu giáo có thể chịu 2,5T. Vì vậy giáo chống đủ khả năng chịu lực.

-Đối với chống bằng giáo PAL luôn thỏa mãn về khả năng chịu lực và biến dạng vì vậy ta không cần kiểm tra điều kiện này nữa.

### b.Tính toán ván thành dầm:

Chiều cao ván khuôn thành dầm:  $h_{vk} = h_{dầm} - h_{sàn} = 60 - 15 = 45 \text{ (cm)}$

Chiều dài ván khuôn thành dầm:  $l = 807 \text{ (cm)}$

### \* Tổ hợp ván khuôn thành dầm:

Theo chiều cao dầm: dùng 2 tấm phẳng cao 200

dùng 1 tấm góc trong 100x100

Theo chiều dài dầm: dùng tấm 3 tấm dài 1500 và 1 tấm dài 1200

Vậy cần dùng: 6 tấm phẳng 200x1500

2 tấm phẳng 200x1200

3 tấm góc trong 100x100x1500

1 tấm góc trong 100x100x1200

**\*Tải trọng tác dụng lên ván thành dầm:**

+ Áp lực ngang do bê tông t-ơi(tính cả chiều cao dầm):

$$q^c_1 = \gamma xh = 2500x0,6 = 1500 \text{ (Kg/m}^2\text{)} \text{ (n=1,3)}$$

+ Tải trọng do đầm rung:

$$q^c_2 = 200 \text{ (Kg/m}^2\text{)} \text{ (n=1,3)}$$

Tải trọng tính toán tổng cộng trên chiều dài một tấm ván khuôn thành là:

$$q^u = (1500 + 200)x1,3x0,2 = 442 \text{ (Kg/m)}$$

Coi ván khuôn thành dầm nh- dầm liên tục kê lên các thanh nẹp đứng và các thanh nẹp đứng tựa lên các thanh chống xiên. Gọi khoảng cách giữa 2 thanh nẹp đứng là:  $l_n$   
-Điều kiện bền

$$\sigma = \frac{M}{W} < R = 2100 \text{ (Kg / cm}^2\text{)}$$

Trong đó:  $W=4,3 \text{ cm}^3$ ;  $M = \frac{ql^2}{10}$

$$\rightarrow l \leq \sqrt{\frac{10.W.R}{q}} = \sqrt{\frac{10x4,3x2100}{4,42}} = 142 \text{ (cm)}$$

Để thuận lợi khi chống thanh xiên, ta cho thanh xiên tựa vào thanh ngang của VK đáy dầm. Vậy ta chọn  $l_n = l_x = 120 \text{ (cm)}$

-Kiểm tra võng:

+Tải trọng dùng để tính toán độ võng của ván khuôn đáy dầm:

$$q^c = (1500 + 200)x0,2 = 340 \text{ (Kg/m)}$$

+Độ võng đ- ợc tính theo công thức:

$$f = \frac{q^c l^4}{128EJ}$$

Với thép ta có:  $E = 2,1x10^6 \text{ (Kg/cm}^2\text{)}$ ;  $J = 19,06 \text{ cm}^4$

$$\rightarrow f = \frac{3,4x120^4}{128x2,1x10^6 x19,06} = 0,154 \text{ (cm)}$$

-Độ võng cho phép:

$$[f] = \frac{1}{400} l = \frac{1}{400} x120 = 0,3 \text{ (cm)}$$

Ta thấy  $f < [f]$ ; do đó khoảng cách giữa các thanh chống  $l_x = 120 \text{ cm}$  là đảm bảo

→ Ta cần  $7 x 2 = 14$  thanh nẹp đứng cho 1 dầm.

**9.2.3.Thiết kế ván khuôn cốt điển hình:**

**9.2.3.1Tổ hợp ván khuôn cốt:**

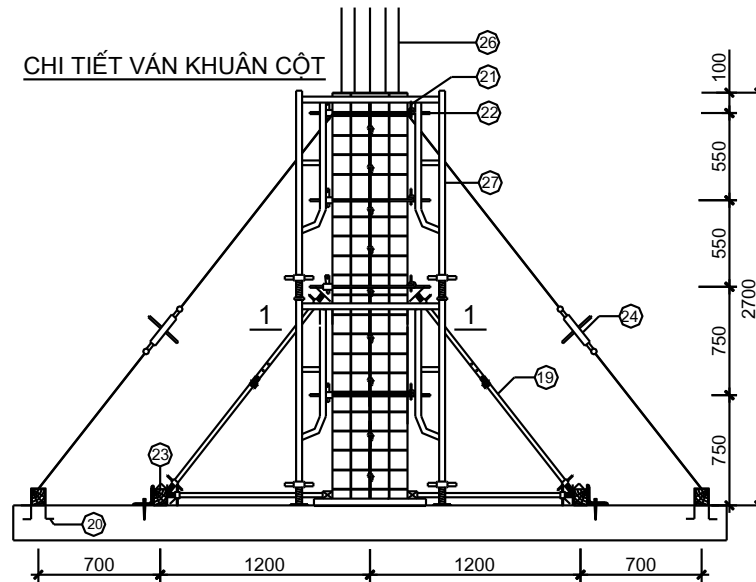
Kích th- ớc cột tầng 5 có tiết diện 600x600, có 48 cột, chiều cao mỗi cột là 3,3m. Chiều cao cột cần tổ hợp ván khuôn là:  $H_c - h_{dc} = 3,3 - 0,6 = 2,7 \text{ m}$

Sử dụng các tấm thép có kích th- ớc: 1500x300; 1500x250; 1200x250; 1200x300 làm ván khuôn cốt.

Số l- ợng ván khuôn 1 cột là:



4 góc ngoài 100x100x1200  
4 góc ngoài 100x100x1500  
8 tấm phẳng 300x1200  
8 tấm phẳng 300x1500



### 9.2.3.2 Tính khoảng cách gông cột:

Theo tiêu chuẩn thi công cốt thép TCVN 4453-95 thì áp lực ngang tác dụng lên VK cột xác định theo công thức:

- Áp lực ngang tối đa của vữa bê tông t- oi:

$$q_1'' = n \cdot \gamma \cdot H = 1.3 \times 2500 \times 0.75 = 2437.5 \text{ kG/m}^2$$

( H =0.75m là chiều cao lớp bê tông sinh ra áp lực khi dùng đầm dùi)

- Tải trọng khi đổ bê tông bằng máy bơm tĩnh:

$$q_2'' = 1,3 \times 150 = 195 \text{ kG/m}^2$$

- Tải trọng khi đầm bê tông bằng máy:

$$q_3'' = 1,3 \times 200 = 360 \text{ kG/m}^2$$

Tải trọng phân bố tác dụng trên mặt một tấm ván khuôn là:

$$q'' = q_1'' + q_2'' + q_3'' = 2437.5 + 195 + 360 = 2992.5 \text{ kG/m}^2$$

Tải trọng phân bố theo chiều dài một tấm ván khuôn là :

$$q''' = q'' \cdot b = 2992.5 \times 0.3 = 897.75 \text{ kG/m}^2$$

Gọi khoảng cách giữa các gông cột là  $l_g$  , coi ván khuôn cột nh- dầm liên tục với các gối tựa là gông cột. Mômen trên nhịp của dầm liên tục là :

$$M_{\max} = \frac{q''' \cdot l_g^2}{10} \leq R \cdot W$$

Trong đó :

R : c- ờng độ của ván khuôn kim loại , R=2100 kg/m<sup>2</sup>

W : mômen kháng uốn của ván khuôn , với bề rộng 30cm ta có :  $W=6.55\text{cm}^3$

$$\text{Từ đó } \rightarrow l_g \leq \sqrt{\frac{10.R.W}{q''}} = \sqrt{\frac{10 \times 2100 \times 6.55}{8.9775}} = 123.78$$

Chọn  $l_g = 75\text{cm}$  .

**\* Kiểm tra độ võng của ván khuôn cột .**

- Tải trọng dùng để tính võng của ván khuôn :

$$q^c = (2500 \times 0.75 + 150 + 200) \times 0.3 = 667.5 \text{ kg/m}$$

- Độ võng f đ- ợc tính theo công thức:

$$f = \frac{q^c \cdot l^4}{128EJ}$$

Với thép ta có :  $E=2.1 \times 10^6 \text{ kg/cm}^2$ ,  $J=28.46 \text{ cm}^4$

$$\rightarrow f = \frac{6.675 \times 75^4}{128 \times 2.1 \times 10^6 \times 28.46} = 0.028$$

- Độ võng cho phép :

$$[f] = \frac{1}{400} \cdot l = \frac{1}{400} \times 100 = 0.25 \text{ cm.}$$

Ta thấy :  $f < [f]$ , do đó khoảng cách giữa các gông bằng  $l_g = 75 \text{ cm}$  là đảm bảo.

Chọn gông ghép tiết diện ngang L75x75x6 mm, chiều dài 1.0 m .

### **9.3.LẬP BANG THỐNG KÊ VÁN KHUÔN, CỐT THÉP, BÊ TÔNG**

Cấu kiện	Kích thước		Chu vi (m)	Chiều dài m	Diện tích m <sup>2</sup>	Số lượng	Tổng m <sup>2</sup>	
	h	b						
Dầm chính	0.65	0.3	1.9	5.7	9.12	8	72.96	243.04
	0.65	0.3	1.9	4.7	7.52	4	30.08	
	0.65	0.3	1.9	4.9	7.84	2	15.68	
	0.65	0.3	1.9	1.2	1.92	2	3.84	
	0.65	0.3	1.9	6.3	10.08	8	80.64	
	0.65	0.3	1.9	3.38	5.41	5	27.04	
	0.65	0.3	1.9	4	6.40	2	12.80	
Dầm phụ 1	0.45	0.25	1.4	6.3	7.25	4	28.98	54.80
	0.45	0.25	1.4	10.2	11.73	1	11.73	
	0.45	0.25	1.4	8.5	9.78	1	9.78	
	0.45	0.25	1.4	3.75	4.31	1	4.31	
Dầm phụ 2	0.35	0.2	1.1	16.68	15.01	2	30.02	43.88
	0.35	0.2	1.1	6.5	5.85	2	11.70	

	0.35	0.2	1.1	2.4	2.16	1	2.16	
<b>Tổng ván khuôn dầm 1 tầng</b>							<b>342</b>	

**Tổng thể tích bê tông 1 tầng**

Tầng 1	Cột	0.7	0.7	3.3	1.617	47	76.00	373.73
	Lối thang máy	30	0.22	3.3	21.78	1	21.78	
	Bản thang trục BC	6.4	1.2	0.22	1.6896	1	1.69	
	Bản chiếu tới trục BC	6	2.1	0.22	2.772	1	2.77	
	Bản chiếu nghỉ trục BC	3.2	1.2	0.22	0.8448	1	0.84	
	Bản thang trục EF	6.4	1.5	0.22	2.112	1	2.11	
	Bản chiếu tới trục EF	6	2.1	0.22	2.772	1	2.77	
	Bản chiếu nghỉ trục EF	3.6	1.2	0.22	0.9504	1	0.95	
	Dầm chính D1	6	0.3	0.6	1.08	76	82.08	
	Dầm D2	6	0.25	0.5	0.75	2	1.50	
	Dầm D3	3.6	0.25	0.5	0.45	1	0.45	
	Dầm D4	4.4	0.25	0.45	0.495	2	0.99	
	Dầm D5	3.8	0.25	0.45	0.4275	1	0.43	
	Ô sàn 1	6	6	0.15	5.4	32	172.80	
	Ô sàn 2	6	1.5	0.15	1.35	1	1.35	
	Ô sàn 3	4.4	3	0.15	1.98	2	3.96	
Ô sàn 4	3.8	2.2	0.15	1.254	1	1.25		

**Khối lượng cốt thép 1 tầng**

Tầng 1	Cột	1.617	2.5	0.32	47	14.91	35.30
	Lối thang máy	21.78	1	1.71	1	1.71	
	Bản thang trục AB	1.6896	0.8	0.11	1	0.11	
	Bản chiếu tới trục AB	2.772	0.8	0.17	1	0.17	
	Bản chiếu nghỉ trục AB	0.8448	0.8	0.05	1	0.05	
	Bản thang trục DE	2.112	0.8	0.13	1	0.13	
	Bản chiếu tới trục DE	2.772	0.8	0.17	1	0.17	
	Bản chiếu nghỉ trục DE	0.9504	0.8	0.06	1	0.06	
	Dầm chính D1	1.08	1	0.08	76	6.44	
	Dầm D2	0.75	1	0.06	2	0.12	
	Dầm D3	0.45	1	0.04	1	0.04	
	Dầm D4	0.495	1	0.04	2	0.08	
	Dầm D5	0.4275	1	0.03	1	0.03	
	Ô sàn 1	5.4	0.8	0.34	32	10.85	
	Ô sàn 2	1.35	0.8	0.08	1	0.08	
	Ô sàn 3	1.98	0.8	0.12	2	0.25	
Ô sàn 4	1.254	0.8	0.08	1	0.08		

## **9.4.BIÊN PHÁP KỸ THUẬT THI CÔNG PHẦN THÂN**

### **9.4.1.Yêu cầu kỹ thuật chung khi thi công phần thân**

#### **1. Yêu cầu đối với công tác ván khuôn, đà giáo, cột chống.**

##### **a. Lắp dựng.**

- Coffa, đà giáo phải đ- ợc thiết kế và thi công đảm bảo độ cứng, ổn định, dễ tháo lắp không gây khó khăn cho việc đặt cơ thể, đổ và đầm BT.
- Coffa phải đ- ợc ghép kín, khít để không làm mất n- ớc xi măng, bảo vệ cho bê tông mới đổ d- ới tác động của thời tiết.
- Bề mặt coffa khi tiếp xúc với bê tông cần đ- ợc chống dính.
- Coffa thành bên của các kết cấu t- ờng, sàn, dầm cột nên lắp dựng sao cho phù hợp với việc tháo dỡ sớm mà không ảnh h- ưởng đến các phần coffa đã giáo còn l- u lại để trống đỡ.
- Trụ trống của đà giáo phải đặt vững chắc trên nền cứng không bị tr- ợt và không bị biến dạng khi chịu tải trọng trong quá trình thi công.
- Trong qua trình lắp, dựng coffa cần cấu tạo 1 số lỗ thích hợp ở phía d- ới khi cọ rửa mặt nền n- ớc và rác bẩn thoát ra ngoài
- Khi lắp dựng coffa đà giáo đ- ợc sai số cho phép theo quy phạm.

##### **b. Tháo dỡ.**

- Coffa đà giáo chỉ đ- ợc tháo dỡ khi bê tông đạt c- ờng độ cần thiết để kết cấu chịu đ- ợc trọng l- ợng bản thân và tải trọng thi công khác. Khi tháo dỡ coffa cần tránh không gây ứng suất đột ngột hoặc va chạm mạnh làm h- hại đến kết cấu bê tông.
- Các bộ phận coffa đà giáo không còn chịu lực sau khi bê tông đã đóng rắn có thể tháo dỡ khi bê tông đạt  $50\text{daN/cm}^2$
- Đối với coffa đà giáo chịu lực chỉ đ- ợc tháo dỡ khi bê tông đạt c- ờng độ quy định theo quy phạm.
- Khi tháo dỡ coffa đà giáo ở các sàn đổ bê tông toàn khối của nhà nhiều tầng nên thực hiện nh- sau:
  - + Giữ lại toàn bộ đà giáo và cột trống ở tám sàn nằm kê d- ới tám sàn sắp đổ bê tông.
  - + Tháo dỡ từng bộ phận của cột trống, coffa trong tám sàn d- ới nữa và giữ lại các cột trống an toàn cách nhau 2m d- ới dầm có nhịp  $> 4\text{m}$ .
  - Việc chất tải từng phần lên kết cấu sau khi tháo dỡ coffa đà giáo cần đ- ợc tính toán theo c- ờng độ bê tông đã đạt, loại kết cấu và các đặc tr- ng về tải trọng để tránh các vết nứt và h- hỏng khác đối với kết cấu. Việc chất toàn bộ tải trọng

lên các kết cấu đã tháo dỡ hết các coffa đà giáo, chỉ được thực hiện khi bê tông đạt cường độ thiết kế.

## **2. Yêu cầu đối với cốt thép.**

### **a. Gia công.**

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

- Cốt thép cần được kéo, uốn và nắn thẳng.

- Cốt thép đài cọc được gia công bằng tay tải riêng gia công thép của công trình. Sử dụng vạm để uốn sắt. Sử dụng sấn hoặc c- a để cắt sắt. Các thanh thép sau khi chặt xong được buộc lại thành bó cùng loại có đánh dấu số hiệu thép để tránh nhầm lẫn. Thép sau khi gia công xong được vận chuyển ra công trình bằng xe cải tiến.

- Các thanh thép bị bẹp, bị giảm tiết diện do làm sạch hoặc do các nguyên nhân khác không 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.

### **b. Nối buộc cốt thép.**

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

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

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

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

### **c. Lắp dựng.**

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

- Theo thiết kế ta rải lớp cốt thép 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 100 để đảm bảo chiều dày lớp bảo vệ. Các con kê này có kích thước 50x50x50 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. Sai số đối với cốt thép móng không quá  $\pm 50$  mm.

- Các thép chờ để lắp dựng cột phải được lắp vào trước và tính toán độ dài chờ phải  $> 30.d$ .

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

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

+Đảm bảo vị trí các thanh.

+Đảm bảo khoảng cách giữa các thanh.

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

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

- Vận chuyển và lắp dựng cốt thép cần:

+Không làm h- hỏng và biến dạng sản phẩm cốt thép.

+Cốt thép khung phân chia thành bộ phận nhỏ phù hợp ph- ơng tiện vận chuyển.

#### **d. Nghiệm thu cốt thép.**

- Tr- ớc khi tiến hành thi công bê tông phải làm biên bản nghiệm thu cốt thép gồm có:

+Cán bộ kỹ thuật của đơn vị chủ quản trực tiếp quản lý công trình (Bên A)

+Cán bộ kỹ thuật của bên trúng thầu (Bên B).

- Những nội dung cơ bản cần của công tác nghiệm thu:

+Đ- ờng kính cốt thép, hình dạng, kích th- ớc, mác, vị trí, chất l- ượng mối buộc, số l- ượng cốt thép, khoảng cách cốt thép theo thiết kế.

+Chiều dày lớp BT bảo vệ.

+Phải ghi rõ ngày giờ nghiệm thu chất l- ượng cốt thép - nếu cần phải sửa chữa thì tiến hành ngay tr- ớc khi đổ BT. Sau đó tất cả các ban tham gia nghiệm thu phải ký vào biên bản.

+Hồ sơ nghiệm thu phải đ- ọc l- u để xem xét quá trình thi công sau này.

#### **\*Vận chuyển và lắp dựng cốt thép cần:**

+Không làm h- hỏng và biến dạng sản phẩm cốt thép

+Cốt thép khung phân chia thành các bộ phận nhỏ phù hợp ph- ơng tiện vận chuyển.

#### **\*Công tác lắp dựng cốt thép cần thoả mãn:**

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

- Con kê cần đặt tại vị trí thích hợp tùy theo mật độ cốt thép nh- ng không nhỏ hơn 1m cho một điểm kê. Con kê có chiều dày bằng lớp bê tông bảo vệ cốt thép và làm bằng vật liệu không ăn mòn cốt thép, không phá huỷ bê tông.

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

### **3. Yêu cầu kỹ thuật với bê tông.**

#### **a. Đối với vật liệu.**

- Thành phần cốt liệu phải phù hợp với mác thiết kế.

- Chất l- ượng cốt liệu ( độ sạch, hàm l- ượng tạp chất...) phải đảm bảo:

+Ximăng: Sử dụng đúng mác quy định, không bị vón cục.

+Đá: Rửa sạch, tỉ lệ các viên dẹt không quá 25%.

+N- ớc trộn BT: Sạch, không dùng nước thải, bẩn...

#### **\* Đối với bê tông th- ơng phẩm:**

Vữa bê tông bơm là bê tông được vận chuyển bằng áp lực qua ống cứng hoặc ống mềm và được chảy vào vị trí cần đổ bê tông. Bê tông bơm không chỉ đòi hỏi cao về mặt chất lượng mà còn yêu cầu cao về tính dễ bơm. Do đó bê tông bơm phải đảm bảo các yêu cầu sau:

- Bê tông bơm được tức là bê tông di chuyển trong ống theo dạng hình trụ hoặc thỏi bê tông, ngăn cách với thành ống 1 lớp bôi trơn. Lớp bôi trơn này là lớp vữa gồm xi măng, cát và nước.

- Thiết kế thành phần hỗn hợp của bê tông phải đảm bảo sao cho thỏi bê tông qua được những vị trí thu nhỏ của đường ống và qua được những đường cong khi bơm.

- Hỗn hợp bê tông bơm có kích thước tối đa của cốt liệu lớn là  $\frac{1}{5} \div \frac{1}{8}$  đường

kính nhỏ nhất của ống dẫn. Đối với cốt liệu hạt tròn có thể lên tới 40% đường kính trong nhỏ nhất của ống dẫn.

- Yêu cầu về nước và độ sụt của bê tông bơm có liên quan với nhau và được xem là một yêu cầu cực kỳ quan trọng. Lượng nước trong hỗn hợp có ảnh hưởng tới cường độ hoặc độ sụt hoặc tính dễ bơm của bê tông. Lượng nước trộn thay đổi tùy theo cỡ hạt tối đa của cốt liệu và cho từng độ sụt khác nhau của từng thiết bị bơm. Do đó đối với bê tông bơm chọn được độ sụt hợp lý theo tính năng của loại máy bơm sử dụng và giữ được độ sụt đó trong quá trình bơm là yếu tố rất quan trọng. Thông thường đối với bê tông bơm độ sụt hợp lý là 10 ÷ 14 cm.

- Việc sử dụng phụ gia để tăng độ dẻo cho hỗn hợp bê tông bơm là cần thiết bởi vì khi chọn được 1 loại phụ gia phù hợp thì tính dễ bơm tăng lên, giảm khả năng phân tầng và độ bôi trơn thành ống cũng tăng lên.

- Bê tông bơm phải được sản xuất với các thiết bị có dây chuyền công nghệ hợp lý để đảm bảo sai số định lượng cho phép về vật liệu, nước và chất phụ gia sử dụng.

- Bê tông bơm cần được vận chuyển bằng xe Mix (xe trộn) từ nơi sản xuất đến vị trí bơm, đồng thời điều chỉnh tốc độ quay của thùng xe sao cho phù hợp với tính năng kỹ thuật của loại xe sử dụng.

- Bê tông bơm cũng như các loại bê tông khác đều phải có cấp phối hợp lý mới đảm bảo chất lượng.

- Hỗn hợp bê tông dùng cho công nghệ bơm bê tông cần có thành phần hạt phù hợp với yêu cầu kỹ thuật của thiết bị bơm, đặc biệt phải có độ l-u động ổn định và đồng nhất. Độ sụt của bê tông thường là lớn và phải đủ dẻo để bơm được tốt, nếu khô sẽ khó bơm, dễ bị tắc ống và năng suất thấp, hao mòn thiết bị. Ngược lại nếu bê tông nhão quá thì dễ bị phân tầng, và tốn xi măng để đảm bảo cường độ.

- Bê tông mà công trình sử dụng là bê tông thương phẩm mác 250, độ sụt 12 ± 1, đá 1x2.

- Trong quá trình đổ bê tông cứ mỗi một chuyến xe chở bê tông ta lại kiểm tra độ sụt của nó. Việc kiểm tra độ sụt của bê tông được tiến hành bằng một dụng

cụ thử hình nón cụt hỗn hợp bê tông với kích thước đường kính đáy trên 100 mm, đường kính đáy dưới 200 mm, chiều cao 300 mm

**\*. Vận chuyển bê tông.**

Việc vận chuyển bê tông từ nơi trộn đến nơi đổ bê tông cần đảm bảo:

- Sử dụng phương tiện vận chuyển hợp lý, tránh để bê tông bị phân tầng, bị chảy nước xi măng và bị mất nước do nắng, gió.
- Sử dụng thiết bị, nhân lực và phương tiện vận chuyển cần bố trí phù hợp với khối lượng, tốc độ trộn, đổ và đầm bê tông.

**b. Yêu cầu khi đổ bê tông.**

Việc đổ bê tông phải đảm bảo:

- Không làm sai lệch vị trí cốt thép, vị trí coffa và chiều dày lớp bảo vệ cốt thép.
- Không dùng đầm dùi để dịch chuyển ngang bê tông trong coffa.
- Bê tông phải được đổ liên tục cho đến khi hoàn thành một kết cấu nào đó theo qui định của thiết kế.
- Để tránh sự phân tầng, chiều cao rơi tự do của hỗn hợp bê tông khi đổ không được vượt quá 2,5m.
- Khi đổ bê tông có chiều cao rơi tự do > 2,5m phải dùng máng nghiêng hoặc ống dẫn mềm.

**\*Khi đổ bê tông cần:**

- Giám sát chặt chẽ hiện trạng coffa đỡ giáo và cốt thép trong quá trình thi công.
- Mức độ đổ dày bê tông vào coffa phải phù hợp với số liệu tính toán độ cứng chịu áp lực ngang của coffa do hỗn hợp bê tông mới đổ gây ra.
- Khi trời mưa phải có biện pháp che chắn không cho nước rơi vào bê tông.
- Chiều dày mỗi lớp đổ bê tông phải căn cứ vào năng lực trộn, cự ly vận chuyển, khả năng đầm, tính chất ninh kết và điều kiện thời tiết để quyết định, nhưng phải theo quy phạm.

- Đổ bê tông cột, tường: cột < 5m; tường < 3m thì nên đổ liên tục.

+ Cột có kích thước < 40cm; tường < 15cm và cột tường bất kỳ có cốt thép chống chéo thì nên đổ liên tục trong chiều cao 1,5m. Với cột tường có chiều cao lớn hơn thì chia làm nhiều đợt đổ bê tông nhưng phải đảm bảo vị trí và mạch ngừng thi công hợp lý.

- Đổ bê tông dầm, bản sàn:

+ Khi cần đổ bê tông liên tục đảm bảo toàn khối với cột hay tường trước hết đổ xong cột hay tường sau đó dừng lại 1 ÷ 2 giờ để bê tông có đủ thời gian co ngót ban đầu mới tiếp tục đổ bê tông dầm bản. Trường hợp không cần đổ bê tông liên tục thì mạch ngừng thi công ở cột, tường đặt cách mặt dưới của dầm, bản từ 3 ÷ 5 cm.

+ Đổ bê tông dầm - bản phải tiến hành đồng thời; khi dầm, bản hoặc kết cấu tường tự có chiều cao lớn hơn 80cm có thể đổ riêng từng phần nhưng phải bố trí mạch ngừng thích hợp.

**c. Yêu cầu khi đầm bê tông.**

- Đảm bảo sau khi đầm bê tông được đầm chặt không bị rỗ, thời gian đầm bê tông tại 1 vị trí đảm bảo cho bê tông được đầm kỹ (nước xi măng nổi lên mặt).

- Khi sử dụng đầm dùi bước di chuyển của đầm không vượt quá 1,5 bán kính ảnh hưởng của đầm và phải cắm sâu vào lớp bê tông đã đổ trước 10cm.



**d. Bảo d- ỡng bê tông.**

- Sau khi đổ bê tông phải đ- ợc bảo d- ỡng trong điều kiện có độ ẩm và nhiệt độ cần thiết để đóng rắn và ngăn ngừa các ảnh h- ưởng có hại trong quá trình đóng rắn của bê tông.

- Bảo d- ỡng ẩm: Giữ cho bê tông có đủ độ ẩm cần thiết để ninh kết và đóng rắn.
- Thời gian bảo d- ỡng theo qui phạm.
- Trong thời gian bảo d- ỡng tránh các tác động cơ học nh- rung động, lực xung kích tải trọng và các lực động có khả năng gây lực hại khác.

**e. Mạch ngừng thi công bê tông.**

- Mạch ngừng thi công đứng: Phải đặt ở vị trí mà lực cắt và mô men uốn t- ơng đối nhỏ đồng thời phải vuông góc với ph- ơng truyền lực nén vào kết cấu.

- Mạch ngừng thi công nằm ngang: Nên đặt ở vị trí bằng chiều cao coffa. Tr- ớc khi đổ bê tông mới cần làm nhám, làm ẩm bề mặt bê tông cũ khi đó phải đầm lên sao cho lớp bê tông mới bám chắc vào bê tông cũ đảm bảo tính liên khối của kết cấu.

- Mạch ngừng thi công đứng: Mạch ngừng thi công theo chiều đứng hoặc nghiêng nên cấu tạo bằng l- ới thép với mặt l- ới  $5 \div 10\text{mm}$ . Tr- ớc khi đổ lớp bê tông mới cũng cần t- ới n- ớc làm ẩm lớp bê tông cũ khi đổ cần đầm kỹ đảm bảo tính liên khối cho kết cấu.

**IV.2. Biện pháp kỹ thuật thi công cột, dầm, sàn.**

**1. Thi công cột**

**a. Thi công lắp dựng coffa cột:**

- Cốt thép cột cũng nh- coffa cột đ- ợc vận chuyển lên cao (Các tầng trên của công trình) bằng cần trục tháp (đã đ- ợc trình bày ở phần tr- ớc). Sau khi lắp dựng cốt thép cột (đã đ- ợc gia công ở công x- ưởng) vào vị trí thiết kế, cần kiểm tra lại tim cốt cột theo hai ph- ơng rồi mới lắp dựng coffa cột.

- Dựng các tấm ván khuôn đã đ- ợc liên kết thành mảng vào vị trí. Dùng các liên kết (chốt) liên kết các mảng lại với nhau.

- Tiến hành lắp dựng gông cột theo thiết kế (khoảng cách các gông là 75cm).

- Kiểm tra độ thẳng đứng của ván khuôn cột một lần nữa.

**b. Đổ bê tông cột.**

- Kiểm tra lại cốt thép và coffa đã dựng lắp (Nghiệm thu).

- Bôi chất chống dính cho coffa cột.

- Đổ tr- ớc vào chân cột một lớp vữa xi măng cát vàng tỷ lệ 1/2 hoặc 1/3 dày 10 ÷ 20 cm để khắc phục hiện t- ợng rỗ chân cột.

\*Do khối l- ợng bê tông cột nhỏ hơn so với khối l- ợng bê tông dầm sàn, khoảng cách các cột lớn nên khối l- ợng bê tông đổ tại một vị trí nhỏ. Vì vậy không dùng bơm để đổ bê tông cột mà dùng cần cẩu để cẩu bê tông chộn tại chỗ để đổ.

- Sử dụng cần cẩu và phễu đổ để đổ: Bê tông đ- ợc chộn tại chân công trình bằng máy chộn, sau đó chuyển vào phễu đổ chuyên dùng có gắn ống mềm. Dùng cần cẩu cẩu vữa bê tông lên đổ vào phễu, phễu đổ có gắn ống mềm làm cho bê tông rơi từ trên cao xuống không bị phân tầng.

- Sau một lần đổ bê tông thì tiến hành một lần đầm đầm.

- Bê tông cột đ- ợc đổ cách đáy dầm 3 ÷ 5 cm thì dừng lại.

**c. Bảo d- ỡng bê tông cột và dỡ ván khuôn.**

- Bảo d- ỡng xem phần yêu kỹ thuật bảo d- ỡng.
- + Hai ngày đầu để giữ ẩm cho bê tông, cứ 2 giờ t- ới n- ớc 1 lần, lần đầu t- ới n- ớc sau khi đổ bê tông từ 4 ÷ 7 giờ. Những ngày sau khoảng 3 ÷ 10 giờ t- ới n- ớc 1 lần.
- Tháo dỡ ván khuôn: Đối với bê tông cột, sau khi đổ bê tông 3 ngày có thể tháo dỡ ván khuôn đ- ọc khi tháo dỡ tuân theo các yêu cầu của qui phạm đã đ- ọc trình bày ở phần yêu cầu chung; l- u ý khi bê tông đạt 50 Kg/cm<sup>2</sup> mới đ- ọc tháo dỡ ván khuôn.

## **2. Thi công dầm sàn:**

### ***a. Lắp dựng ván khuôn dầm sàn:***

\* 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.
- + Tr- ớc khi vận chuyển, phải kiểm tra sự vững chắc của dàn giáo, sàn thao tác, đ- ờng đi lại để bảo đảm an toàn.
- + Vận chuyển hay lắp dựng ván khuôn trên khối bê tông đã đổ xong phải đ- ọc cán bộ kỹ thuật phụ trách công tr- ờng đồng ý.
- Trụ chống của dàn giáo phải đ- ọc tựa trên nền vững chắc, không tr- ọt . 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.
- Ph- ơng pháp lắp ghép ván khuôn, dàn giáo phải đảm bảo nguyên tắc đơn giản và dễ tháo; bộ phận nào tháo tr- ớc 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 th- ớc, vị trí t- ơng 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, phi 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 tr- ớc, cũng nh- 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 d- ới để khi rửa ván khuôn và mặt nền, n- ớc và rác bẩn có chỗ thoát ra ngoài. Tr- ớc khi đổ bê tông các lỗ này phải bịt kín.
- Lúc dựng ván khuôn, phải chừa lỗ để đặt những bộ phận cố định nh- bulông, móc sắt làm bậc thang, ống...
- Nên tránh dùng ván khuôn ở tầng d- ới làm chỗ tựa cho ván khuôn ở tầng trên. Tr- ờng hợp cần thiết phải dùng cách đó thì ván khuôn tầng d- ới không đ- ọc chuyển dịch mà phải đợi cho bê tông tầng trên đạt đến c- ờng độ theo yêu cầu mới đ- ọc tháo dỡ ván khuôn tầng d- ới.
- 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 gỗ đó (khoảng cách bố trí xà gỗ 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 gỗ lên trên các kích đầu của hệ giáo PAL, cố định các thanh xà gỗ bằng đinh thép.

- Tiếp đó lắp các thanh đà ngang lên trên các thanh xà gỗ 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 gỗ, khoảng cách các xà gỗ phải đúng theo thiết kế.

- Kiểm tra độ ổn định của ván khuôn.

- Kiểm tra lại cao trình, tim cốt của ván khuôn dầm sàn một lần nữa.

- Các cây chống dầm 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.

**b. Lắp dựng 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 đ- ọc đặt tr- ớc sau đó đặt cốt thép sàn.

- Đặt dọc hai bên dầm hệ thống ghế ngựa mang các thanh đà ngang. Đặt các thanh thép cấu tạo lên các thanh đà ngang đó. Luồn cốt đai đ- ọc 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.

- Tr- ớc khi lắp dựng cốt thép vào vị trí cần chú ý đặt các con kê có chiều dày bằng chiều dày lớp bê tông bảo vệ đ- ọc đúc sẵn tại các vị trí cần thiết tại đáy ván khuôn.

- Cốt thép sàn đ- ọc lắp dựng trực tiếp trên mặt ván khuôn. Rải các thanh thép chịu mô men d- ọc tr- ớc buộc thành l- ới 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 l- ới của thép sàn.

**\*Nghiệm thu và bảo quản cốt thép đã gia công:**

- Việc nghiệm thu cốt thép phải làm tại chỗ gia công

- Nếu sản xuất hàng loạt thì phải lấy kiểu xác xuất 5% tổng sản phẩm nh- ng không ít hơn năm sản phẩm để kiểm tra mặt ngoài, ba mẫu để kiểm tra mối hàn.

- Cốt thép đã đ- ọc nghiệm thu phải bảo quản không để biến hình, han gỉ.

- Sai số kích th- ớc không quá 10 mm theo chiều dài và 5 mm theo chiều rộng kết cấu. Sai lệch về tiết diện không quá +5 và -2% tổng diện tích thép.

- Nghiệm thu ván khuôn và cốt thép cho đúng hình dạng thiết kế, kiểm tra lại hệ thống cây chống đảm bảo thật ổn định mới tiến hành đổ bê tông.

**c. Công tác đổ bê tông dầm sàn:**

**\*Yêu cầu về vữa bê tông:**

- Vữa bê tông phải đ- ọc trộn đều và đảm bảo đồng nhất thành phần.

- Phải đạt đ- ọc mác thiết kế: vật liệu phải đúng chủng loại, phía sạch, phải đ- ọc cân đong đúng thành phần theo yêu cầu thiết kế.

- Thời gian trộn, vận chuyển, đổ, đầm phải đ- ọc rút ngắn, không đ- ọc kéo dài thời gian ninh kết của xi măng.

- Bê tông phải có độ linh động (độ sụt) để thi công, đáp ứng đ- ọc yêu cầu kết cấu.

- Phải kiểm tra ép thí nghiệm những mẫu bê tông 15 × 15 × 15 (cm) đ- ọc đúc ngay tại hiện tr- ờng, sau 28 ngày và đ- ọc bảo d- ỡng trong điều kiện gần giống nh- bảo d- ỡng bê tông trong công tr- ờng có sự chứng kiến của tất cả các bên. Quy định cứ 60 m<sup>3</sup> bê tông thì phải đúc một tổ ba mẫu.

- Công việc kiểm tra tại hiện tr- ờng, nghĩa là kiểm tra hàm l- ợng n- ớc trong bê tông bằng cách kiểm tra độ sụt theo ph- ơng pháp hình chóp cụt. Gồm một phễu hình nón cụt đặt trên một bản phẳng đ- ọc cố định bởi vít. Khi xe bê tông đến ng- ời ta lấy một ít bê tông đổ vào phễu, dùng que sắt chọc khoảng 20 ÷ 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:**

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 thông 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 đổ thiết kế, tránh dồn bê tông một chỗ quá nhiều.

+ Bơm bê tông theo phương pháp đổ từ xa về gần so 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 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.

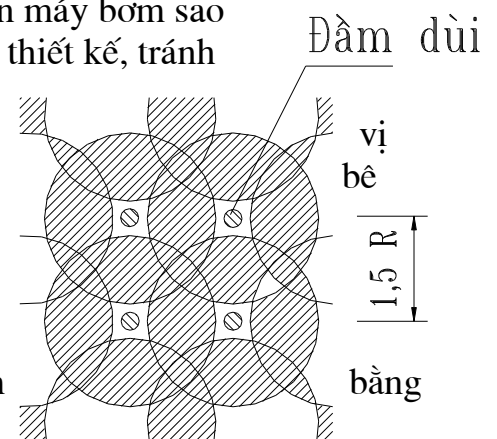
Công tác thi công bê tông cứ tuần tự như vậy nhưng vẫn phải đảm bảo các điều kiện sau:

+ Trong khi thi công mà gặp mưa vẫn phải thi công cho đến mạch ngừng thi công. Điều này thông 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 đầm 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 h- ớng 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 đ- ợc nhịp của dầm phụ.

Mạch ngừng (nếu cần thiết) cần đặt thẳng đứng và nên chuẩn bị các thanh ván gỗ để chặn mạch ngừng:

+ Tính toán số l- ợng 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, t- ới vào đó n- ớc hồ xi măng rồi mới tiếp tục đổ bê tông mới vào.

Sau khi thi công xong cần phải rửa ngay các trang thiết bị thi công để dùng cho các lần sau tránh để vữa bê tông bám vào làm hỏng.

#### **d. Công tác bảo d- ỡng bê tông dầm sàn:**

- Sau khi đổ, bê tông phải đ- ợc bảo d- ỡng trong điều kiện và độ ẩm thích hợp.

- Bê tông mới đổ xong phải đ- ợc che chắn để không bị ảnh h- ớng của nắng m- a.

Thời gian bắt đầu tiến hành bảo d- ỡng:

+ Nếu trời nóng thì sau  $2 \div 3$  giờ.

+ Nếu trời mát thì sau  $12 \div 24$  giờ.

- Ph- ơng pháp bảo d- ỡng:

+ T- ới n- ớc: Bê tông phải đ- ợc giữ ẩm ít nhất là 7 ngày đêm. hai ngày đầu để giữ độ ẩm cho bê tông cứ hai giờ t- ới n- ớc một lần, lần đầu t- ới n- ớc sau khi đổ bê tông  $4 \div 7$  giờ, những ngày sau  $3 \div 10$  giờ t- ới n- ớc một lần tùy thuộc vào nhiệt độ môi tr- ờng (nhiệt độ càng cao thì t- ới n- ớc càng nhiều và ng- ợc lại).

+ Bảo d- ỡng bằng keo: Loại keo phổ biến nhất là keo SIKA, sử dụng keo bơm lên bề mặt kết cấu, nó làm giảm sự mất n- ớc do bốc hơi và đảm bảo cho bê tông có đ- ợc độ ẩm cần thiết.

- Việc đi lại trên bê tông chỉ cho phép khi bê tông đạt  $24 (kG/cm^2)$  (mùa hè từ  $1 \div 2$  ngày, mùa đông khoảng ba ngày).

#### **e. 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 d- ới 7 ngày thì không đ- ợc tháo ván khuôn, ở đây sau 14 ngày thì bắt đầu tháo).

Công cụ tháo lắp là Búa nhỏ đỉnh, Xà cày và Kim rút đỉnh. Cách tháo nh- sau:

+ Đầu tiên ta nối các chốt đỉnh của cây chống tổ hợp ra.

+ Tiếp theo đó là tháo các thanh xà gỗ 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 gỗ dọc, ngang ta cần tháo ngay vá khuôn chỗ đó ra, tránh tháo một loạt các công tác tr- ớc rồi mới tháo ván khuôn. Điều này rất nguy hiểm vì có thể ván khuôn sẽ bị rơi vào đầu gây tai nạn.

+ Nên tiến hành tuần tự công tác tháo từ đầu này sang đầu kia và phải có đội ván khuôn tham gia h- ớng dẫn hoặc trực tiếp tháo.

+ Tháo xong nên cho ng- ời ở d- ới đỡ ván khuôn tránh quang 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.

**f. 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:

**\* 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.

**\* Hiện tượng trắng mặt bê tông:**

**- Nguyên nhân:** Do không bảo dưỡng hoặc bảo dưỡng ít nước nên xi măng bị mất nước.

**- Sửa chữa:** Đắp bao tải cát hoặc mùn cưa, tưới nước thường xuyên từ 5 ÷ 7 ngày.

**\* 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, SELL .. bằng cách vệ sinh sạch sẽ rồi bơm keo vào.

## **9.5. CHỌN CẦN TRỤC**

Đối với các nhà cao tầng (công trình thiết kế cao 11 tầng) biện pháp thi công tiên tiến, có nhiều ưu điểm là sử dụng máy bơm bê tông. Để phục vụ cho công tác bê tông, chúng ta cần giải quyết các vấn đề như vận chuyển người, 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 cho thích hợp với yêu cầu vận chuyển và mặt bằng công tác của từng công trình.

### **9.5.1. Chọn cần trục tháp.**

Công trình có địa hình không rộng lắm, mặt bằng công trình phức tạp do đó phải có

biện pháp lựa chọn loại cần trục tháp cho thích hợp. Từ tổng mặt bằng công trình, ta thấy cần chọn loại cần trục tháp có cần quay ở phía trên; còn thân cần trục thì hoàn toàn cố định. Loại cần trục này rất hiệu quả và thích hợp với những nơi chật hẹp.

Cần trục tháp đ- ợc sử dụng để phục vụ công tác vận chuyển vật liệu lên các tầng nhà ( xà gồ, ván khuôn, sắt thép, dàn giáo, bê tông... ).

**\*Các yêu cầu tối thiểu về kỹ thuật khi chọn cần trục là:**

- Chiều cao yêu cầu của cần trục tháp:

$$H_{YC} = H_0 + h_1 + h_2 + h_3$$

Trong đó:

$H_0$ : Chiều cao công trình = 39,6 m

$h_1$ : khoảng cách an toàn  $h_1 = 1$  m

$h_2$ : chiều cao nâng cấu kiện  $h_2 = 1,5$  m

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

$$\Rightarrow H_{YC} = 39,6 + 1 + 1,5 + 1,5 = 43,6\text{m}$$

- Sức nâng yêu cầu:

$$Q_{YC} = q_{ck} + \Sigma q_t$$

$q_{ck}$ : Trọng l- ợng thùng đổ bê tông chọn thùng dung tích 0,8 m<sup>3</sup>

$\Sigma q_t$ : Trọng l- ợng các phụ kiện treo buộc ta lấy (0,1 ÷ 0,15) Tấn

$$\Rightarrow Q_{YC} = 0,8 \cdot 2,5 + 0,15 = 2,15 \text{ Tấn}$$

- Tầm với:  $R_{YC}$  chọn phải đảm bảo các yêu cầu sau.

+ An toàn cho công trình lân cận.

+ Bán kính hoạt động là lớn nhất.

+ Không gây trở ngại cho các công việc khác.

+ An toàn công tr- ờng.

Ta lấy  $R_{YC} = d + s$

Với d: Bề rộng công trình tính đến mép ngoài của giáo = 32 m

s: khoảng cách ngắn nhất từ tâm quay của cần trục đến mép công trình hoặc ch- ớng ngại vật = 7,5m

$$\Rightarrow R_{YC} = 32 + 7,5 = 39,5 \text{ m}$$

$$\text{Vậy: } \begin{cases} Q_{yc} = 2,15T \\ H_{YC} = 43,6m \\ R_{YC} = 39,5m \end{cases}$$

Với các thông số yêu cầu nh- trên, có thể chọn cần trục có mã hiệu VB-663, có các thông số:

$$[R] = 45\text{m}; \quad [H] = 64,9\text{m}$$

Sức nâng lớn nhất của cần trục đa là 4T.

**\* Năng suất của cần trục :**

Năng suất của cần trục tháp đ- ợc xác định theo công thức :

$$N = Q \cdot n_{ck} \cdot K1 \cdot K2$$

Trong đó Q: Sức nâng của cần trục ứng với tầm với R cho tr- ớc ;  $Q = 4T$

$$n_{ck} = E \frac{1}{T_{ck}} ; \text{ Trong đó } \quad T_{ck} = T1 + T2$$

T1: Thời gian làm việc của cần trục; T = 3 phút



T2: Thời gian làm việc thêm công để tháo dỡ móng, điều chỉnh cấu kiện vào đúng vị trí của kết cấu; T2 = 5 phút.

$$\Rightarrow T = 3 + 5 = 8 \text{ phút} \Rightarrow nck = 0,8 \cdot \frac{60}{T} = 0,8 \cdot \frac{60}{8} = 6 \text{ (Cần trực}$$

tháp E = 0,8)

K1: Hệ số sử dụng cần trục theo tải trọng ; K1 = 0,6.

K2: Hệ số sử dụng thời gian: K2 = 0,8.

Vận năng suất cần trục trong 1 giờ:  $N = 4 \cdot 6 \cdot 0,6 \cdot 0,8 = 11,52 \text{ T/h}$

Năng suất cần trục trong một ca là:  $Nca = 8 \cdot 11,52 = 92,16 \text{ T/ca}$

### 9.5.2. Chọn vận thăng.

Vận thăng đ- ợc sử dụng để vận chuyển ng- ời lên cao.

- Sử dụng vận thăng TP 5 (X953), có các thông số sau:

Thông số	Giá trị	Đơn vị
- Sức nâng	0,5	Tấn
- Công suất động cơ	1,5	KW
- Độ cao nâng	50	m
- Chiều dài sàn vận tải	0,9	m
- Tầm với	± 3,5	m
- Trọng l- ợng máy	5,7	Tấn
- Vận tốc nâng	7,0	m/s

### 9.6. CHON PH- ƠNG TIÊN THI CÔNG BÊ TÔNG.

Ph- ơng tiện thi công bê tông gồm có:

- Ô tô vận chuyển bê tông th- ơng phẩm: Mã hiệu **KamAZ-5511**

- Ô tô bơm bê tông: Mã hiệu **Putzmeister M43**

- Máy đầm bê tông: Mã hiệu U21-75; U 7

Các thông số kỹ thuật đã đ- ợc trình bày trong phần thi công đài cọc.

### 9.7. CÔNG TÁC HOÀN THIÊN.

#### 9.7.1. Công tác xây.

##### a. Tuyến công tác xây.

Công tác xây t- ờng đ- ợc tiến hành thi công theo ph- ơng ngang trong 1 tầng và theo ph- ơng đứng đối với các tầng

Để đảm bảo năng suất lao động cao của ng- ời thợ trong suốt thời gian làm việc, ta chia đội thợ xây thành từng tổ. Sự phân công lao động trong các tổ đó phải phù hợp với đoạn cần làm.

Trên mặt bằng xây ta chia thành các phân đoạn, nh- ư ng khi đi vào sẽ cụ thể ở mỗi tuyến công tác cho từng thợ. Nh- vậy sẽ phân chia đều đ- ợc khối l- ợng công tác, các quá trình thực hiện liên tục, nhịp nhàng, liên quan chặt chẽ với nhau.

##### b. Biện pháp kỹ thuật.

T- ờng xây chia làm 2 đợt, lần thứ nhất xây xong để vừa có thời gian khô và liên kết với gạch, khối xây ổn định về co ngót mới tiếp tục xây lần 2

Khối xây phải đảm bảo chắc đều, mạch vữa phải đầy. Các mỏ móc phải ăn theo dây rọi, nhìn từ 2 phía phải vuông góc với nhau. Gạch bắt góc phải phải chọn viên tốt, vuông vắn đại diện cho chiều dày chung của góc

Khi xây phải căng dây ở 2 mặt, bên t-ờng, ớp th-ớc kiểm tra độ phẳng của 2 mặt t-ờng, xây vài hàng phải kiểm tra độ ngang bằng của mặt lớp xây bằng nivô.

Xây không đ-ợc trùng mạch.

### **9.7.2. Công tác hoàn thiện.**

#### ***a. Tuyến công tác.***

Việc hoàn thiện đ-ợc tiến hành từ trên xuống d-ới, từ trong ra ngoài, đảm bảo khi hoàn thiện xong tầng d-ới là có thể bàn giao đ- a công trình vào sử dụng ngay.

#### ***b. Công tác trát.***

Công việc trát t-ờng đ-ợc tiến hành ngay sau công tác lắp điện n-ớc, lúc đó đã đủ c-ờng độ khối xây và khô vữa

Lát, trát phải phẳng, không bong , không có vết loang

Tr-ớc khi trát phải t-ới ẩm mặt trát

Trát làm 2 lớp, lớp đầu se mới trát lớp mới

Đặt các móc trên bề mặt trát để đảm bảo chiều dày lớp trát đ-ợc đồng nhất.

#### ***c. Công tác lát nền.***

Công tác lát nền có thể chia theo tuyến. Trong các phòng có thể lát từ d-ới lên trên. Ngoài hành lang, sảnh lát từ trên xuống

Khi lát phải đánh móc 3 góc, - ớm thử gạch vào, căng dây rọi mới lát

Mạch vữa phải đảm bảo đều, nhỏ, các đ-ờng mạch phải đảm bảo thẳng đều, vuông góc với nhau

Bề mặt sàn lát xong phải phẳng, có đủ độ dốc cần thiết. Muốn vậy khi lát phải liên tục kiểm tra độ ngang bằng th-ớc nivô.

### **9.8. Biện pháp An toàn lao động và vệ sinh môi tr-ờng**

#### ***9.8.1 An toàn lao động khi thi công ép cọc:***

- áp dụng những qui định về an toàn lao động khi sử dụng và vận hành:

+ Động cơ thủy lực , động cơ điện

+ Cần cẩu , máy hàn điện .

+ Hệ tời cáp, dòng dọc

- Đảm bảo an toàn về sử dụng điện trong mọi giai đoạn ép

- Đối với cọc ép tr-ớc:

+ Các khối đối trọng đ-ợc chồng xếp theo nguyên tắc tạo thành khối ổn định , không để đối trọng nghiêng, rơi đổ trong quá trình ép cọc.

+ 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 .

#### ***9.8.2 An toàn lao động trong thi công đào đất:***

##### ***a/ Đào đất bằng máy đào gầu nghịch***

- Trong thời gian máy hoạt động, mọi ng-ời không đ-ợc đi lại trên mái dốc tự nhiên, cũng nh- trong phạm vi hoạt động của máy, đặt biển báo trong phạm vi máy hoạt động.

- Khi vận hành máy: kiểm tra tình trạng máy, vị trí đặt máy, thiết bị an toàn phanh hãm, tín hiệu, âm thanh, cho máy chạy thử không tải.
- Không được thay đổi độ nghiêng của máy khi gầu xúc đang mang tải hay đang quay gầu. Không hãm phanh đột ngột.
- Trong mọi trường hợp hợp khoảng cách giữa ca bin máy và thành hố đào phải  $>1\text{m}$ .
  - Khi đổ đất vào thùng xe ô tô phải quay gầu qua phía sau thùng xe và dừng gầu ở giữa thùng xe. Sau đó hạ gầu từ từ xuống để đổ đất.

#### *b/Đào đất bằng thủ công*

- Trang bị đủ dụng cụ cho công nhân theo chế độ hiện hành.
- Đào đất hố móng: sau mỗi trận mưa phải rắc cát vào bậc lên xuống rãnh thoát, ngã.
- Trong khu vực đang đào đất có nhiều người cùng làm việc phải bố trí khoảng cách giữa hai người gần nhau nhất không nhỏ hơn 1,5m.
- Không bố trí người làm việc trên miệng hố đào trong khi đang có người làm việc ở bên dưới hố đào cùng 1 khoang mà đất có thể rơi, lở xuống người ở bên dưới.

### **9.8.3 An toàn lao động trong công tác bê tông**

#### *a/Dựng lắp, tháo dỡ dàn giáo*

- Không sử dụng dàn giáo: Có biến dạng, rạn nứt, mòn gỉ hoặc thiếu các bộ phận: móc neo, giằng ....
- Khe hở giữa sàn công tác và tầng công trình  $>0,05\text{ m}$  khi xây và  $0,2\text{ m}$  khi trát.
- Các cột dàn giáo được đặt trên vật kê ổn định.
- Không xếp tải lên dàn giáo, nơi ngoài những vị trí đã qui định.
- Khi dàn giáo cao hơn 6m làm 2 sàn công tác: Sàn làm việc bên trên, sàn bảo vệ bên dưới, khi dàn giáo cao hơn 12 m thì làm cầu thang. Độ dốc của cầu thang  $< 60^\circ$
- Lỗ hổng ở sàn công tác để lên xuống có lan can bảo vệ ở 3 phía.
- Thường xuyên kiểm tra tất cả các bộ phận kết cấu của dàn giáo, giá đỡ, để kịp thời phát hiện tình trạng hỏng của dàn giáo để có biện pháp sửa chữa kịp thời.
- Khi tháo dỡ dàn giáo phải làm hàng rào ngăn, biển cấm người qua lại. Không tháo dỡ dàn giáo bằng cách giật đổ.
- Không dựng lắp, tháo dỡ hoặc làm việc trên dàn giáo và khi trời mưa to, giông bão hoặc gió cấp 5 trở lên.

#### *b/Công tác gia công, lắp dựng coffa*

- Coffa dùng để đỡ kết cấu bê tông 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 cẩu lắp và khi cẩu lắp phải tránh va chạm vào các bộ kết cấu đã lắp trước.
- Không 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.
- Không 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 chằng giằng kéo chúng.
- Trước khi đổ bê tông cán bộ kỹ thuật thi công kiểm tra coffa, nếu có hỏng thì cho sửa chữa ngay. Khu vực sửa chữa phải có rào ngăn, biển báo.

#### *c/Công tác gia công lắp dựng cốt thép*

- Gia công cốt thép đ- ọc tiến hành ở khu vực riêng, xung quanh có rào chắn và biển báo.
- Cốt thép khi cắt, uốn, kéo sử dụng những thiết bị chuyên dụng, và có biện pháp ngăn ngừa thép văng khi cắt cốt thép có đoạn dài hơn hoặc bằng 0,3m.
- Bàn gia công cốt thép đ- ọc cố định chắc chắn, nếu bàn gia công cốt thép có công nhân làm việc ở hai giá thì ở giữa phải có l- ới thép bảo vệ cao ít nhất là 1,0 m. Cốt thép đã làm xong phải để đúng chỗ quy định.
- Khi nắn thẳng thép tròn cuộn bằng máy phải che chắn bảo hiểm ở trục cuộn tr- ớc khi mở máy, hãm động cơ khi đ- a đầu nối thép vào trục cuộn.
- Khi gia công cốt thép và làm sạch rĩ phải trang bị đầy đủ ph- ơng tiện bảo vệ cá nhân cho công nhân.
- Không dùng kéo tay khi cắt các thanh thép thành các mẫu ngắn hơn 30cm.
- Tr- ớc khi chuyển những tấm l- ới khung cốt thép đến vị trí lắp đặt phải kiểm tra các mối hàn, nút buộc. Khi cắt bỏ những phần thép thừa ở trên cao công nhân phải đeo dây an toàn, bên d- ới phải có biển báo. Khi hàn cốt thép chờ cần tuân theo chặt chẽ qui định của quy phạm.
- Buộc cốt thép phải dùng dụng cụ chuyên dùng, cấm buộc bằng tay cho phép trong thiết kế.
- Khi dựng lắp cốt thép gần đ- ờng dây dẫn điện phải cắt điện, tr- ờng hợp không cắt đ- ọc điện phải có biện pháp ngăn ngừa cốt thép và chạm vào dây điện.

#### ***d/Đổ và đầm bê tông***

- Tr- ớc khi đổ bê tông cán bộ kỹ thuật thi công phải kiểm tra việc lắp đặt coffa, cốt thép, dàn giáo, sàn công tác, đ- ờng vận chuyển. Chỉ đ- ọc tiến hành đổ sau khi đã có văn bản xác nhận.
- Lối qua lại d- ới khu vực đang đổ bê tông phải có rào ngăn và biển cấm. Tr- ờng hợp bắt buộc có ng- ời qua lại cần làm những tấm che ở phía trên lối qua lại đó.
- Cấm ng- ời không có nhiệm vụ đứng ở sàn rớt vữa bê tông. Công nhân làm nhiệm vụ định h- ớng, điều chỉnh máy, vòi bơm đổ bê tông phải có găng, ủng.
- Khi dùng đầm rung để đầm bê tông cần:
  - + Nối đất với vỏ đầm rung
  - + Dùng dây buộc cách điện nối từ bảng phân phối đến động cơ điện của đầm
  - + Làm sạch đầm rung, lau khô và quấn dây dẫn khi làm việc
  - + Ngừng đầm rung từ 5-7 phút sau mỗi lần làm việc liên tục từ 30-35 phút.
  - + Công nhân vận hành máy phải đ- ọc trang bị ủng cao su cách điện và các ph- ơng tiện bảo vệ cá nhân khác.

#### ***e/Bảo d- ỡng bê tông***

- Khi bảo d- ỡng bê tông phải dùng dàn giáo, không đ- ọc đứng lên các cột chống hoặc cạnh coffa, không đ- ọc dùng thang tựa vào các bộ phận kết cấu bê tông đang bảo d- ỡng.
- Bảo d- ỡng bê tông về ban đêm hoặc những bộ phận kết cấu bị che khuất phải có đèn chiếu sáng.

#### ***f/ Tháo dỡ coffa***

- Chỉ đ- ọc tháo dỡ coffa sau khi bê tông đã đạt c- ờng độ qui định theo h- ớng dẫn của cán bộ kỹ thuật thi công.

- Khi tháo dỡ coffa phải tháo theo trình tự hợp lý phải có biện pháp đỡ phẳng coffa rơi, hoặc kết cấu công trình bị sập đổ bất ngờ. Nơi tháo coffa phải có rào ngăn và biển báo.
- Trước khi tháo coffa phải thu gọn hết các vật liệu thừa và các thiết bị đặt trên các bộ phận công trình sắp tháo coffa.
- Khi tháo coffa phải thường xuyên quan sát tình trạng các bộ phận kết cấu, nếu có hiện tượng biến dạng phải ngừng tháo và báo cáo cho cán bộ kỹ thuật thi công biết.
- Sau khi tháo coffa phải che chắn các lỗ hổng của công trình không được để coffa đã tháo lên sàn công tác hoặc ném coffa từ trên xuống, coffa sau khi tháo phải được để vào nơi qui định.
- Tháo dỡ coffa đối với những khoang đổ bê tông cốt thép có khẩu độ lớn phải thực hiện đầy đủ yêu cầu nêu trong thiết kế về chống đỡ tạm thời.

#### **9.8.4. Công tác làm mái**

- Chỉ cho phép công nhân làm các công việc trên mái sau khi cán bộ kỹ thuật đã kiểm tra tình trạng kết cấu chịu lực của mái và các phương tiện bảo đảm an toàn khác.
- Chỉ cho phép để vật liệu trên mái ở những vị trí thiết kế qui định.
- Khi để các vật liệu, dụng cụ trên mái phải có biện pháp chống lăn, trượt theo mái dốc.
- Khi xây dựng 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.

#### **9.8.5. Công tác xây và hoàn thiện**

##### **a/ Xây dựng**

- Kiểm tra tình trạng của dàn giáo giá đỡ phục vụ cho công tác xây, kiểm tra lại việc sắp xếp bố trí vật liệu và vị trí công nhân đứng làm việc trên sàn công tác.
- Khi xây đến độ cao cách nền hoặc sàn nhà 1,5 m thì phải bắc dàn giáo, giá đỡ.
- Chuyển vật liệu (gạch, vữa) lên sàn công tác ở độ cao trên 2m phải dùng các thiết bị vận chuyển. Bàn nâng gạch phải có thanh chắc chắn, đảm bảo không rơi đổ khi nâng, cấm chuyển gạch bằng cách tung gạch lên cao quá 2m.
- Khi làm sàn công tác bên trong nhà để xây thì bên ngoài phải đặt rào ngăn hoặc biển cấm cách chân tầng 1,5m nếu độ cao xây < 7,0m hoặc cách 2,0m nếu độ cao xây > 7,0m. Phải che chắn những lỗ tầng ở tầng 2 trở lên nếu người có thể lọt qua được.
- Không được:
  - + Đứng ở bờ tầng để xây
  - + Đi lại trên bờ tầng
  - + Đứng trên mái hắt để xây
  - + Tựa thang vào tầng mới xây để lên xuống
  - + Để dụng cụ hoặc vật liệu lên bờ tầng đang xây
- Khi xây nếu gặp mưa gió (cấp 6 trở lên) phải che đậy chống đỡ khối xây cẩn thận để khỏi bị xói lở hoặc sập đổ, đồng thời mọi người phải đến nơi ẩn nấp an toàn.
- Khi xây xong tầng biên về mùa mưa bão phải che chắn ngay.

##### **b/ Công tác hoàn thiện**

Sử dụng dàn giáo, sàn công tác làm công tác hoàn thiện phải theo sự hướng dẫn của cán bộ kỹ thuật. Không dùng thang để làm công tác hoàn thiện ở trên cao.

Cán bộ thi công phải đảm bảo việc ngắt điện khi chuẩn bị trát, sơn,... lên trên bề mặt của hệ thống điện.

**\*Trát :**

- Trát trong, ngoài công trình cần sử dụng dàn giáo theo quy định của quy phạm, đảm bảo ổn định, vững chắc.
- Cấm dùng chất độc hại để làm vữa trát màu.
- Đ- a vữa lên sàn tầng trên cao hơn 5m phải dùng thiết bị vận chuyển lên cao hợp lý.
- Thùng, xô cũng như các thiết bị chứa đựng vữa phải để ở những vị trí chắc chắn để tránh rơi, tr- ợt. Khi xong việc phải cọ rửa sạch sẽ và thu gọn vào 1 chỗ.

**\*Quét vôi, sơn:**

- Dàn giáo phục vụ phải đảm bảo yêu cầu của quy phạm chỉ đ- ợc dùng thang tựa để quét vôi, sơn trên 1 diện tích nhỏ ở độ cao cách mặt nền nhà (sàn) <5m
- Khi sơn trong nhà hoặc dùng các loại sơn có chứa chất độc hại phải trang bị cho công nhân mặt nạ phòng độc, tr- ớc khi bắt đầu làm việc khoảng 1h phải mở tất cả các cửa và các thiết bị thông gió của phòng đó.
- Khi sơn, công nhân không đ- ợc làm việc quá 2 giờ.
- Không để ng- ời vào trong buồng đã quét sơn, vôi, có pha chất độc hại ch- a khô và ch- a đ- ợc thông gió tốt.

## CHƯƠNG 10: TỔ CHỨC THI CÔNG

### 10.1/lập tiến độ thi công

*(phần ngầm - phần thân - phần hoàn thiện)*

#### 10.1.1. THỐNG KÊ KHỐI LƯỢNG CÔNG TÁC.

Khối lượng và khối lượng lao động của các công tác thi công được lập thành bảng tính. (Xem bảng thống kê khối lượng và thống kê khối lượng các công tác).

#### 1.1.THỐNG KÊ KHỐI LƯỢNG CÔNG TÁC BÊ TÔNG

BẢNG THỐNG KÊ KHỐI LƯỢNG CÔNG TÁC BÊ TÔNG

Tầng	Tên cấu kiện	Kích thước cấu kiện			Thể tích 1 CK (m <sup>3</sup> )	Số lượng CK trong 1 tầng	Tổng thể tích mỗi loại CK (m <sup>3</sup> )	Tổng KLCT 1 tầng (T)
		Dài (m)	Rộng (m)	Cao (m)				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Móng	Đài móng M1	2.4	2	1.5	7.2	16	115.20	1261.98
	Đài móng M2	3.2	2.4	1.5	11.52	16	184.32	
	Đài móng M3	3.2	3.2	1.5	15.36	15	230.40	
	Đài móng lõi thang	6.6	5	1.5	49.5	13	643.50	
	Giằng móng	6	0.3	0.6	1.08	82	88.56	
Tầng 1	Cột	0.7	0.7	3.3	1.617	47	76.00	373.73
	Lõi thang máy	30	0.22	3.3	21.78	1	21.78	
	Bản thang trực BC	6.4	1.2	0.22	1.6896	1	1.69	
	Bản chiếu tới trực BC	6	2.1	0.22	2.772	1	2.77	
	Bản chiếu nghỉ trực BC	3.2	1.2	0.22	0.8448	1	0.84	

	Bản thang trục EF	6.4	1.5	0.22	2.112	1	2.11	
	Bản chiếu tới trục EF	6	2.1	0.22	2.772	1	2.77	
	Bản chiếu nghỉ trục EF	3.6	1.2	0.22	0.9504	1	0.95	
	Dầm chính D1	6	0.3	0.6	1.08	76	82.08	
	Dầm D2	6	0.25	0.5	0.75	2	1.50	
	Dầm D3	3.6	0.25	0.5	0.45	1	0.45	
	Dầm D4	4.4	0.25	0.45	0.495	2	0.99	
	Dầm D5	3.8	0.25	0.45	0.4275	1	0.43	
	Ồ sàn 1	6	6	0.15	5.4	32	172.80	
	Ồ sàn 2	6	1.5	0.15	1.35	1	1.35	
	Ồ sàn 3	4.4	3	0.15	1.98	2	3.96	
	Ồ sàn 4	3.8	2.2	0.15	1.254	1	1.25	
Tầng 2	Cột	0.7	0.7	3.9	1.911	47	89.82	381.79
	Lối thang máy	30	0.22	3.9	25.74	1	25.74	
	Bản thang trục BC	6.4	1.2	0.22	1.6896	1	1.69	
	Bản chiếu tới trục BC	6	2.1	0.22	2.772	1	2.77	
	Bản chiếu nghỉ trục BC	3.2	1.2	0.22	0.8448	1	0.84	
	Bản thang trục EF	6.4	1.5	0.22	2.112	1	2.11	
	Bản chiếu tới trục EF	6	2.1	0.22	2.772	1	2.77	
	Bản chiếu nghỉ trục EF	3.6	1.2	0.22	0.9504	1	0.95	
	Dầm chính D1	6	0.3	0.6	1.08	82	88.56	
	Dầm D2	6	0.25	0.5	0.75	2	1.50	
	Dầm D3	3.6	0.25	0.5	0.45	1	0.45	
	Dầm D4	4.4	0.25	0.45	0.495	2	0.99	
	Dầm D5	3.8	0.25	0.45	0.4275	1	0.43	
	Ồ sàn 1	6	6	0.15	5.4	29	156.60	
	Ồ sàn 2	6	1.5	0.15	1.35	1	1.35	
	Ồ sàn 3	4.4	3	0.15	1.98	2	3.96	
Ồ sàn 4	3.8	2.2	0.15	1.254	1	1.25		
Tầng 3	Cột	0.7	0.7	3.3	1.617	47	76.00	380.21
	Lối thang máy	30	0.22	3.3	21.78	1	21.78	
	Bản thang trục BC	6.4	1.2	0.22	1.6896	1	1.69	
	Bản chiếu tới trục BC	6	2.1	0.22	2.772	1	2.77	
	Bản chiếu nghỉ trục BC	3.2	1.2	0.22	0.8448	1	0.84	
	Bản thang trục EF	6.4	1.5	0.22	2.112	1	2.11	
	Bản chiếu tới trục EF	6	2.1	0.22	2.772	1	2.77	
	Bản chiếu nghỉ trục EF	3.6	1.2	0.22	0.9504	1	0.95	
	Dầm chính D1	6	0.3	0.6	1.08	82	88.56	
	Dầm D2	6	0.25	0.5	0.75	2	1.50	
	Dầm D3	3.6	0.25	0.5	0.45	1	0.45	
	Dầm D4	4.4	0.25	0.45	0.495	2	0.99	
	Dầm D5	3.8	0.25	0.45	0.4275	1	0.43	
	Ồ sàn 1	6	6	0.15	5.4	32	172.80	
	Ồ sàn 2	6	1.5	0.15	1.35	1	1.35	
	Ồ sàn 3	4.4	3	0.15	1.98	2	3.96	
Ồ sàn 4	3.8	2.2	0.15	1.254	1	1.25		
Tầng 4-7	Cột	0.6	0.6	3.3	1.188	47	55.84	360.05
	Lối thang máy	30	0.22	3.3	21.78	1	21.78	
	Bản thang trục BC	6.4	1.2	0.22	1.6896	1	1.69	
	Bản chiếu tới trục BC	6	2.1	0.22	2.772	1	2.77	



	Bản chiếu nghỉ trục BC	3.2	1.2	0.22	0.8448	1	0.84	
	Bản thang trục EF	6.4	1.5	0.22	2.112	1	2.11	
	Bản chiếu tới trục EF	6	2.1	0.22	2.772	1	2.77	
	Bản chiếu nghỉ trục EF	3.6	1.2	0.22	0.9504	1	0.95	
	Dầm chính D1	6	0.3	0.6	1.08	82	88.56	
	Dầm D2	6	0.25	0.5	0.75	2	1.50	
	Dầm D3	3.6	0.25	0.5	0.45	1	0.45	
	Dầm D4	4.4	0.25	0.45	0.495	2	0.99	
	Dầm D5	3.8	0.25	0.45	0.4275	1	0.43	
	Ô sàn 1	6	6	0.15	5.4	32	172.80	
	Ô sàn 2	6	1.5	0.15	1.35	1	1.35	
	Ô sàn 3	4.4	3	0.15	1.98	2	3.96	
	Ô sàn 4	3.8	2.2	0.15	1.254	1	1.25	
Tầng 8-10	Cột	0.5	0.5	3.3	0.825	47	38.78	342.99
	Lối thang máy	30	0.22	3.3	21.78	1	21.78	
	Bản thang trục BC	6.4	1.2	0.22	1.6896	1	1.69	
	Bản chiếu tới trục BC	6	2.1	0.22	2.772	1	2.77	
	Bản chiếu nghỉ trục BC	3.2	1.2	0.22	0.8448	1	0.84	
	Bản thang trục EF	6.4	1.5	0.22	2.112	1	2.11	
	Bản chiếu tới trục EF	6	2.1	0.22	2.772	1	2.77	
	Bản chiếu nghỉ trục EF	3.6	1.2	0.22	0.9504	1	0.95	
	Dầm chính D1	6	0.3	0.6	1.08	82	88.56	
	Dầm D2	6	0.25	0.5	0.75	2	1.50	
	Dầm D3	3.6	0.25	0.5	0.45	1	0.45	
	Dầm D4	4.4	0.25	0.45	0.495	2	0.99	
	Dầm D5	3.8	0.25	0.45	0.4275	1	0.43	
	Ô sàn 1	6	6	0.15	5.4	32	172.80	
Ô sàn 2	6	1.5	0.15	1.35	1	1.35		
Ô sàn 3	4.4	3	0.15	1.98	2	3.96		
Ô sàn 4	3.8	2.2	0.15	1.254	1	1.25		
Tầng 11	Cột	0.5	0.5	3.3	0.825	47	38.78	328.1994
	Lối thang máy	30	0.22	3.3	21.78	1	21.78	
	Bản thang trục EF	6.4	1.5	0.22	2.112	1	2.11	
	Bản chiếu tới trục EF	6	2.1	0.22	2.772	1	2.77	
	Bản chiếu nghỉ trục EF	3.6	1.2	0.22	0.9504	1	0.95	
	Dầm chính D1	6	0.3	0.6	1.08	82	88.56	
	Dầm D3	3.6	0.25	0.5	0.45	1	0.45	
	Ô sàn 1	6	6	0.15	5.4	32	172.80	
Tầng tum	Cột	0.5	0.5	2.7	0.675	7	4.73	57.79
	Lối thang máy	30	0.22	2.7	17.82	1	17.82	
	Dầm chính D1	6	0.3	0.6	1.08	8	8.64	
	Bể nước				10.4	1	10.40	
	Ô sàn 1	6	6	0.15	5.4	3	16.20	

## I.2. THỐNG KÊ KHỐI LƯỢNG CÔNG TÁC CỐT THÉP

BẢNG THỐNG KÊ KHỐI LƯỢNG CÔNG TÁC CỐT THÉP

Tầng	Tên cấu kiện	Thể tích 1 CK (m <sup>3</sup> )	HLCT (%)	KLCT mỗi CK (T)	Số lượng CK trong 1 tầng	KLCT mỗi loại CK (T)	Tổng KLCT 1 tầng (T)
------	--------------	---------------------------------	----------	-----------------	--------------------------	----------------------	----------------------

1	2	3	4	5	6	7	8
Móng	Đài móng M1	7.2	1	0.57	16	9.04	102.54
	Đài móng M2	11.52	1	0.90	16	14.47	
	Đài móng M3	15.36	1	1.21	15	18.09	
	Đài móng lõi thang	49.5	1	3.89	13	50.51	
	Giằng móng	1.08	1.5	0.13	82	10.43	
Tầng 1	Cột	1.617	2.5	0.32	47	14.91	35.30
	Lõi thang máy	21.78	1	1.71	1	1.71	
	Bản thang trục AB	1.6896	0.8	0.11	1	0.11	
	Bản chiếu tới trục AB	2.772	0.8	0.17	1	0.17	
	Bản chiếu nghỉ trục AB	0.8448	0.8	0.05	1	0.05	
	Bản thang trục DE	2.112	0.8	0.13	1	0.13	
	Bản chiếu tới trục DE	2.772	0.8	0.17	1	0.17	
	Bản chiếu nghỉ trục DE	0.9504	0.8	0.06	1	0.06	
	Dầm chính D1	1.08	1	0.08	76	6.44	
	Dầm D2	0.75	1	0.06	2	0.12	
	Dầm D3	0.45	1	0.04	1	0.04	
	Dầm D4	0.495	1	0.04	2	0.08	
	Dầm D5	0.4275	1	0.03	1	0.03	
	Ô sàn 1	5.4	0.8	0.34	32	10.85	
	Ô sàn 2	1.35	0.8	0.08	1	0.08	
	Ô sàn 3	1.98	0.8	0.12	2	0.25	
	Ô sàn 4	1.254	0.8	0.08	1	0.08	
Tầng 2	Cột	1.911	2.5	0.38	47	17.63	37.81
	Lõi thang máy	25.74	1	2.02	1	2.02	
	Bản thang trục AB	1.6896	0.8	0.11	1	0.11	
	Bản chiếu tới trục AB	2.772	0.8	0.17	1	0.17	
	Bản chiếu nghỉ trục AB	0.8448	0.8	0.05	1	0.05	
	Bản thang trục DE	2.112	0.8	0.13	1	0.13	
	Bản chiếu tới trục DE	2.772	0.8	0.17	1	0.17	
	Bản chiếu nghỉ trục DE	0.9504	0.8	0.06	1	0.06	
	Dầm chính D1	1.08	1	0.08	82	6.95	
	Dầm D2	0.75	1	0.06	2	0.12	
	Dầm D3	0.45	1	0.04	1	0.04	
	Dầm D4	0.495	1	0.04	2	0.08	
	Dầm D5	0.4275	1	0.03	1	0.03	
	Ô sàn 1	5.4	0.8	0.34	29	9.83	
	Ô sàn 2	1.35	0.8	0.08	1	0.08	
	Ô sàn 3	1.98	0.8	0.12	2	0.25	
	Ô sàn 4	1.254	0.8	0.08	1	0.08	
Tầng 3	Cột	1.617	2.5	0.32	47	14.91	35.80
	Lõi thang máy	21.78	1	1.71	1	1.71	
	Bản thang trục AB	1.6896	0.8	0.11	1	0.11	
	Bản chiếu tới trục AB	2.772	0.8	0.17	1	0.17	
	Bản chiếu nghỉ trục AB	0.8448	0.8	0.05	1	0.05	
	Bản thang trục DE	2.112	0.8	0.13	1	0.13	
	Bản chiếu tới trục DE	2.772	0.8	0.17	1	0.17	
	Bản chiếu nghỉ trục DE	0.9504	0.8	0.06	1	0.06	
	Dầm chính D1	1.08	1	0.08	82	6.95	
	Dầm D2	0.75	1	0.06	2	0.12	

	Dầm D3	0.45	1	0.04	1	0.04	
	Dầm D4	0.495	1	0.04	2	0.08	
	Dầm D5	0.4275	1	0.03	1	0.03	
	Ô sàn 1	5.4	0.8	0.34	32	10.85	
	Ô sàn 2	1.35	0.8	0.08	1	0.08	
	Ô sàn 3	1.98	0.8	0.12	2	0.25	
	Ô sàn 4	1.254	0.8	0.08	1	0.08	
Tầng 4-7	Cột	1.188	2.5	0.23	47	10.96	31.85
	Lối thang máy	21.78	1	1.71	1	1.71	
	Bản thang trực AB	1.6896	0.8	0.11	1	0.11	
	Bản chiếu tới trực AB	2.772	0.8	0.17	1	0.17	
	Bản chiếu nghỉ trực AB	0.8448	0.8	0.05	1	0.05	
	Bản thang trực DE	2.112	0.8	0.13	1	0.13	
	Bản chiếu tới trực DE	2.772	0.8	0.17	1	0.17	
	Bản chiếu nghỉ trực DE	0.9504	0.8	0.06	1	0.06	
	Dầm chính D1	1.08	1	0.08	82	6.95	
	Dầm D2	0.75	1	0.06	2	0.12	
	Dầm D3	0.45	1	0.04	1	0.04	
	Dầm D4	0.495	1	0.04	2	0.08	
	Dầm D5	0.4275	1	0.03	1	0.03	
	Ô sàn 1	5.4	0.8	0.34	32	10.85	
	Ô sàn 2	1.35	0.8	0.08	1	0.08	
	Ô sàn 3	1.98	0.8	0.12	2	0.25	
	Ô sàn 4	1.254	0.8	0.08	1	0.08	
Tầng 8-10	Cột	0.825	2.5	0.16	47	7.61	28.50
	Lối thang máy	21.78	1	1.71	1	1.71	
	Bản thang trực AB	1.6896	0.8	0.11	1	0.11	
	Bản chiếu tới trực AB	2.772	0.8	0.17	1	0.17	
	Bản chiếu nghỉ trực AB	0.8448	0.8	0.05	1	0.05	
	Bản thang trực DE	2.112	0.8	0.13	1	0.13	
	Bản chiếu tới trực DE	2.772	0.8	0.17	1	0.17	
	Bản chiếu nghỉ trực DE	0.9504	0.8	0.06	1	0.06	
	Dầm chính D1	1.08	1	0.08	82	6.95	
	Dầm D2	0.75	1	0.06	2	0.12	
	Dầm D3	0.45	1	0.04	1	0.04	
	Dầm D4	0.495	1	0.04	2	0.08	
	Dầm D5	0.4275	1	0.03	1	0.03	
	Ô sàn 1	5.4	0.8	0.34	32	10.85	
	Ô sàn 2	1.35	0.8	0.08	1	0.08	
	Ô sàn 3	1.98	0.8	0.12	2	0.25	
	Ô sàn 4	1.254	0.8	0.08	1	0.08	
Tầng 11	Cột	0.825	2.5	0.16	47	7.61	27.52
	Lối thang máy	21.78	1	1.71	1	1.71	
	Bản thang trực DE	2.112	0.8	0.13	1	0.13	
	Bản chiếu tới trực DE	2.772	0.8	0.17	1	0.17	
	Bản chiếu nghỉ trực DE	0.9504	0.8	0.06	1	0.06	
	Dầm chính D1	1.08	1	0.08	82	6.95	
	Dầm D3	0.45	1	0.04	1	0.04	
	Ô sàn 1	5.4	0.8	0.34	32	10.85	
Tầng tum	Cột	0.675	2.5	0.13	7	0.93	4.84

Lối thang máy	17.82	1	1.40	1	1.40
Dầm chính D1	1.08	1	0.08	8	0.68
BỂ nước	10.4	1	0.82	1	0.82
Ô sàn 1	5.4	0.8	0.34	3	1.02

### I.3.THỐNG KÊ KHỐI LƯỢNG CÔNG TÁC VÁN KHUÔN

**BẢNG THỐNG KÊ KHỐI LƯỢNG CÔNG TÁC VÁN KHUÔN**

Tầng	Tên cấu kiện	Rộng (m)	Dài (m)	Diện tích (m <sup>2</sup> )	Số lượng CK trong 1 tầng	KLVK cho mỗi loại CK (m <sup>2</sup> )	Tổng KLVK 1 tầng (m <sup>2</sup> )
1	2	3	4	5	6	7	8
Móng	Đài móng M1	8.8	1.5	13.2	16	211.2	1845.9
	Đài móng M2	11.2	1.5	16.8	16	268.8	
	Đài móng M3	12.8	1.5	19.2	15	288	
	Đài móng lối thang	25	1.5	37.5	13	487.5	
	Giằng móng	1.2	6	7.2	82	590.4	
Tầng 1	Cột	2.8	3.3	9.24	47	434.28	2451.315
	Lối thang máy	60	3.3	198	1	198	
	VK bản thang trực BC	1.2	6.4	7.68	1	7.68	
	VK bản chiếu tới trực BC	2.1	6	12.6	1	12.6	
	VK bản chiếu nghỉ trực BC	1.2	3.2	3.84	1	3.84	
	VK bản thang trực EF	1.5	6.4	9.6	1	9.6	
	VK bản chiếu tới trực EF	2.1	6	12.6	1	12.6	
	VK bản chiếu nghỉ trực EF	1.2	3.6	4.32	1	4.32	
	VK thành dầm chính D1	0.9	6	5.4	76	410.4	
	VK thành dầm D2	0.7	6	4.2	2	8.4	
	VK thành dầm D3	0.7	3.5	2.45	1	2.45	
	VK thành dầm D4	0.6	4.4	2.64	2	5.28	
	VK thành dầm D5	0.6	3.8	2.28	1	2.28	
	VK đáy dầm chính D1	0.3	6	1.8	76	136.8	
	VK đáy dầm D2	0.25	6	1.5	2	3	
	VK đáy dầm D3	0.25	3.5	0.875	1	0.875	
	VK đáy dầm D4	0.25	4.4	1.1	2	2.2	
	VK đáy dầm D5	0.25	3.8	0.95	1	0.95	
	Ô sàn 1	6	6	36	32	1152	
	Ô sàn 2	1.5	6	9	1	9	
Ô sàn 3	3	4.4	13.2	2	26.4		
Ô sàn 4	2.2	3.8	8.36	1	8.36		
Tầng 2	Cột	2.8	3.9	10.92	47	513.24	2501.475
	Lối thang máy	60	3.9	234	1	234	
	VK bản thang trực BC	1.2	6.4	7.68	1	7.68	
	VK bản chiếu tới trực BC	1.2	3.2	3.84	1	3.84	
	VK bản chiếu nghỉ trực BC	2.1	6	12.6	1	12.6	
	VK bản thang trực EF	1.5	6.4	9.6	1	9.6	
	VK bản chiếu tới trực EF	1.2	3.6	4.32	1	4.32	
	VK bản chiếu nghỉ trực EF	2.1	6	12.6	1	12.6	
	VK thành dầm chính D1	0.9	6	5.4	82	442.8	
	VK thành dầm D2	0.7	6	4.2	2	8.4	
	VK thành dầm D3	0.7	3.5	2.45	1	2.45	
	VK thành dầm D4	0.6	4.4	2.64	2	5.28	

	VK thành dầm D5	0.6	3.8	2.28	1	2.28	
	VK đáy dầm chính D1	0.3	6	1.8	82	147.6	
	VK đáy dầm D2	0.25	6	1.5	2	3	
	VK đáy dầm D3	0.25	3.5	0.875	1	0.875	
	VK đáy dầm D4	0.25	4.4	1.1	2	2.2	
	VK đáy dầm D5	0.25	3.8	0.95	1	0.95	
	Ô sàn 1	6	6	36	29	1044	
	Ô sàn 2	1.5	6	9	1	9	
	Ô sàn 3	3	4.4	13.2	2	26.4	
	Ô sàn 4	2.2	3.8	8.36	1	8.36	
Tầng 3	Cột	2.8	3.3	9.24	47	434.28	2494.515
	Lõi thang máy	60	3.3	198	1	198	
	VK bản thang trục BC	1.2	6.4	7.68	1	7.68	
	VK bản chiếu tới trục BC	1.2	3.2	3.84	1	3.84	
	VK bản chiếu nghỉ trục BC	2.1	6	12.6	1	12.6	
	VK bản thang trục EF	1.5	6.4	9.6	1	9.6	
	VK bản chiếu tới trục EF	1.2	3.6	4.32	1	4.32	
	VK bản chiếu nghỉ trục EF	2.1	6	12.6	1	12.6	
	VK thành dầm chính D1	0.9	6	5.4	82	442.8	
	VK thành dầm D2	0.7	6	4.2	2	8.4	
	VK thành dầm D3	0.7	3.5	2.45	1	2.45	
	VK thành dầm D4	0.6	4.4	2.64	2	5.28	
	VK thành dầm D5	0.6	3.8	2.28	1	2.28	
	VK đáy dầm chính D1	0.3	6	1.8	82	147.6	
	VK đáy dầm D2	0.25	6	1.5	2	3	
	VK đáy dầm D3	0.25	3.5	0.875	1	0.875	
	VK đáy dầm D4	0.25	4.4	1.1	2	2.2	
	VK đáy dầm D5	0.25	3.8	0.95	1	0.95	
	Ô sàn 1	6	6	36	32	1152	
	Ô sàn 2	1.5	6	9	1	9	
Ô sàn 3	3	4.4	13.2	2	26.4		
Ô sàn 4	2.2	3.8	8.36	1	8.36		
Tầng 4-7	Cột	2.4	3.3	7.92	47	372.24	2432.475
	Lõi thang máy	60	3.3	198	1	198	
	VK bản thang trục BC	1.2	6.4	7.68	1	7.68	
	VK bản chiếu tới trục BC	1.2	3.2	3.84	1	3.84	
	VK bản chiếu nghỉ trục BC	2.1	6	12.6	1	12.6	
	VK bản thang trục EF	1.5	6.4	9.6	1	9.6	
	VK bản chiếu tới trục EF	1.2	3.6	4.32	1	4.32	
	VK bản chiếu nghỉ trục EF	2.1	6	12.6	1	12.6	
	VK thành dầm chính D1	0.9	6	5.4	82	442.8	
	VK thành dầm D2	0.7	6	4.2	2	8.4	
	VK thành dầm D3	0.7	3.5	2.45	1	2.45	
	VK thành dầm D4	0.6	4.4	2.64	2	5.28	
	VK thành dầm D5	0.6	3.8	2.28	1	2.28	
	VK đáy dầm chính D1	0.3	6	1.8	82	147.6	
	VK đáy dầm D2	0.25	6	1.5	2	3	
	VK đáy dầm D3	0.25	3.5	0.875	1	0.875	
	VK đáy dầm D4	0.25	4.4	1.1	2	2.2	
	VK đáy dầm D5	0.25	3.8	0.95	1	0.95	
	Ô sàn 1	6	6	36	32	1152	

	Ô sàn 2	1.5	6	9	1	9	
	Ô sàn 3	3	4.4	13.2	2	26.4	
	Ô sàn 4	2.2	3.8	8.36	1	8.36	
Tầng 8-10	Cột	2	3.3	6.6	47	310.2	2370.435
	Lối thang máy	60	3.3	198	1	198	
	VK bản thang trục BC	1.2	6.4	7.68	1	7.68	
	VK bản chiếu tới trục BC	1.2	3.2	3.84	1	3.84	
	VK bản chiếu nghỉ trục BC	2.1	6	12.6	1	12.6	
	VK bản thang trục EF	1.5	6.4	9.6	1	9.6	
	VK bản chiếu tới trục EF	1.2	3.6	4.32	1	4.32	
	VK bản chiếu nghỉ trục EF	2.1	6	12.6	1	12.6	
	VK thành dầm chính D1	0.9	6	5.4	82	442.8	
	VK thành dầm D2	0.7	6	4.2	2	8.4	
	VK thành dầm D3	0.7	3.5	2.45	1	2.45	
	VK thành dầm D4	0.6	4.4	2.64	2	5.28	
	VK thành dầm D5	0.6	3.8	2.28	1	2.28	
	VK đáy dầm chính D1	0.3	6	1.8	82	147.6	
	VK đáy dầm D2	0.25	6	1.5	2	3	
	VK đáy dầm D3	0.25	3.5	0.875	1	0.875	
	VK đáy dầm D4	0.25	4.4	1.1	2	2.2	
	VK đáy dầm D5	0.25	3.8	0.95	1	0.95	
	Ô sàn 1	6	6	36	32	1152	
	Ô sàn 2	1.5	6	9	1	9	
Ô sàn 3	3	4.4	13.2	2	26.4		
Ô sàn 4	2.2	3.8	8.36	1	8.36		
Tầng 11	Cột	2	3.3	6.6	47	310.2	2280.445
	Lối thang máy	60	3.3	198	1	198	
	VK bản thang trục EF	1.5	6.4	9.6	1	9.6	
	VK bản chiếu tới trục EF	1.2	3.6	4.32	1	4.32	
	VK bản chiếu nghỉ trục EF	2.1	6	12.6	1	12.6	
	VK thành dầm chính D1	0.9	6	5.4	82	442.8	
	VK thành dầm D3	0.7	3.5	2.45	1	2.45	
	VK đáy dầm chính D1	0.3	6	1.8	82	147.6	
	VK đáy dầm D3	0.25	3.5	0.875	1	0.875	
	Ô sàn 1	6	6	36	32	1152	
Tầng tum	Cột	2	2.7	5.4	7	37.8	417.4
	Lối thang máy	60	2.7	162	1	162	
	VK thành dầm chính D1	0.9	6	5.4	8	43.2	
	VK đáy dầm chính D1	0.3	6	1.8	8	14.4	
	VK bể nước				1	52	
	Ô sàn 1	6	6	36	3	108	

#### I.4. THỐNG KÊ KHỐI LƯỢNG XÂY

Tầng	Công việc xây	Kích thước t-ờng			Diện tích t-ờng	Diện tích		Khối l-ượng xây	Tổng khối l-ượng từng tầng
		Dày	Cao	Dài		Xây	Cửa		

		(m)	(m)	(m)	(m <sup>2</sup> )	(hệ số 0,7)	(hệ số 0,3)	(m <sup>3</sup> )	(m <sup>3</sup> )
1	T-ờng 220	0.22	3.3	108	356.4	249.5	106.9	54.886	54.886
	T-ờng 110	0.11	3.3	0	0	0	0	0	
2	T-ờng 220	0.22	3.9	174	678.6	475	203.6	104.5	109.005
	T-ờng 110	0.11	3.9	15	58.5	40.95	17.55	4.5045	
3-11	T-ờng 220	0.22	3.3	150	495	346.5	148.5	76.23	80.042
	T-ờng 110	0.11	3.3	15	49.5	34.65	14.85	3.8115	
Tum	T-ờng 220	0.22	2.7	48	129.6	90.72	38.88	19.958	33.398
	(Thu hồi)	0.2	0.8	120	96	67.2	28.8	13.44	

### 1.5.THỐNG KÊ KHỐI L- ỢNG TRÁT VÀ SƠN

Tầng	Công việc	Trát , Sơn trong		Trát , Sơn ngoài	
		Khối l- ợng m <sup>2</sup>	Tổng khối l- ợng(m <sup>2</sup> )	Khối l- ợng	Tổng khối l- ợng(m <sup>2</sup> )
1	Cột- Lõi	632.28	2761.48	297	297
	Dầm-trần-thang	1819			
	T-ờng ngăn	310.2			
2	Cột- Lõi-Vách	747.24	3624.48	281	281
	Dầm-trần-thang	1754.24			
	T-ờng	1123			
3-11	Cột- Lõi	632.28	3329.92	281	281
	Dầm-trần-thang	1862.24			
	T-ờng	835.4			
Tum	Cột- Lõi	199.8	676.6	238	238
	Dầm-trần	217.6			
	T-ờng	259.2			

### **10.1.2/LẬP TIẾN ĐỘ THI CÔNG**

#### ***(PHẦN NGẦM-PHẦN THÂN-PHẦN HOÀN THIỆN)***

#### **I.LẬP TIẾN ĐỘ THI CÔNG:**

Dựa vào khối lượng lao động của các công tác ta sẽ tiến hành tổ chức quá trình thi công sao cho hợp lý, hiệu quả nhằm đạt được năng suất cao, giảm chi phí, nâng cao chất lượng sản phẩm. Do đó đòi hỏi phải nghiên cứu và tổ chức xây dựng một cách chặt chẽ đồng thời phải tôn trọng các quy trình, quy phạm kỹ thuật.

Từ khối lượng công việc và công nghệ thi công ta lên được kế hoạch tiến độ thi công, xác định được trình tự và thời gian hoàn thành các công việc. Thời gian đó dựa trên kết quả phối hợp một cách hợp lý các thời hạn hoàn thành của các tổ đội công nhân và máy móc chính. Dựa vào các điều kiện cụ thể của khu vực xây dựng và nhiều yếu tố khác theo tiến độ thi công ta sẽ tính toán được các nhu cầu về nhân lực, nguồn cung cấp vật tư, thời hạn cung cấp vật tư, thiết bị theo từng giai đoạn thi công.

*Để lập tiến độ thi công ta có 3 phương pháp :*



- **Ph-ong pháp sơ đồ ngang** : Dễ thực hiện, dễ hiểu nh-ng chỉ thể hiện đ-ợc mặt thời gian mà không cho biết về mặt không gian thi công. Ph-ong pháp này phù hợp với các công trình quy mô nhỏ, trung bình.

- **Ph-ong pháp dây chuyền** : Ph-ong pháp này cho biết đ-ợc cả về thời gian và không gian thi công, phân phối lao động, vật t-, nhân lực điều hoà, năng suất cao. Ph-ong pháp này chỉ thích hợp với công trình có khối l-ợng công tác lớn, mặt bằng đủ rộng. Đối với các công trình có mặt bằng nhỏ, đặc biệt dùng biện pháp thi công bê tông th-ong phẩm cùng máy bơm bê tông thì không phát huy đ-ợc hiệu quả.

- **Ph-ong pháp sơ đồ mạng** : Ph-ong pháp này thể hiện đ-ợc cả mặt không gian, thời gian và mối liên hệ chặt chẽ giữa các công việc, điều chỉnh tiến độ đ-ợc dễ dàng, phù hợp với thực tế thi công nhất là với công trình có mặt bằng phức tạp.

Vì mặt bằng thi công công trình t-ong đối nhỏ nên phù hợp với ph-ong pháp sơ đồ ngang. Do đó ta chọn ph-ong pháp thể hiện tiến độ bằng ch-ong trình máy tính **Project**. Tiến độ thi công công trình đ-ợc thể hiện trong bản vẽ tiến độ thi công.

STT	TÊN CÔNG VIỆC	ĐƠN VỊ	KHỐI L- ỢNG	Đ.VỊ ĐỊNH MỨC	ĐỊNH MỨC	YÊU CẦU (công)	TỔ ĐỘI (ngời, máy)	THỜI GIAN (Ngày )
1	2	3	4	4	6	7	8	9
1	Chuẩn bị						15	3
2	<b>MÓNG</b>							
3	Thi công cọc ép	m	756	m/ca	100	7.56	2 máy	4.0
4	Đào đất bằng máy	m <sup>3</sup>	1288.48	m <sup>3</sup> /ca	577.5	2.23	1 máy	2.0
5	Đào đất thủ công	m <sup>3</sup>	322.128	công/m <sup>3</sup>	0.712	452.43	30	15
6	Phá bê tông đầu cọc	m <sup>3</sup>	2.3	công/m <sup>3</sup>	0.28	8.21	8	1
7	Đổ bê tông lót móng	m <sup>3</sup>	49.752	công/m <sup>3</sup>	0.9	44.78	10	4
8	Đặt cốt thép đài và giàng	T	30.4	công/t	6.35	193.04	20	10

9	Ghép ván khuôn đài và giằng	m <sup>2</sup>	397	công/100m <sub>2</sub>	5.13	77.39	20	4
10	Đổ bê tông đài và giằng	m <sup>3</sup>	231.3	m <sup>3</sup> /ca	1080	1 máy	20	4
11	Bảo dưỡng bê tông đài, giằng							
12	Tháo ván khuôn đài, giằng	m <sup>2</sup>	398	công/100m <sub>2</sub>	2.88	11.46	9	2
13	Lấp đất đến đáy sàn tầng hầm và đầm chặt	m <sup>3</sup>	808	công/m <sup>3</sup>	0.32	258.56	25	11
14	Đặt cốt thép sàn tầng hầm	T	9.8	công/t	11.62	113.88	30	4
15	Đổ bê tông sàn tầng hầm	m <sup>3</sup>	83.2	m <sup>3</sup> /ca	1080	1 máy	20	1
16	Bảo dưỡng bê tông sàn tầng hầm						2	7
17	<b>TẦNG :1</b>							
18	Đặt cốt thép , cột, tòng, lõi tầng hầm	T	6.07	công/t	6.35	38.54	20	4
19	Ghép ván khuôn cột, tòng, lõi tầng hầm	m <sup>2</sup>	392	công/m <sup>2</sup>	0.3828	150.06	20	8
20	Đổ BT cột, tòng, lõi tầng hầm	m <sup>3</sup>	36.5	công/m <sup>3</sup>	1.54	56.21	20	3
21	Bảo dưỡng BT cột, tòng, vách, lõi tầng hầm						2	7
22	Tháo ván khuôn cột, tòng, vách, lõi tầng hầm	m <sup>2</sup>	227	công/m <sup>2</sup>	0.115	26.11	13	2
23	Ghép ván khuôn dầm, sàn, CT	m <sup>2</sup>	596	công/m <sup>2</sup>	0.382	227.67	28	8
24	Gia công đặt cốt thép dầm, sàn, CT	T	8.6	công/T	6.35	54.61	14	4
25	Đổ bê tông dầm, sàn, CT	m <sup>3</sup>	75.8	công/m <sup>3</sup>	1.54	49.22	25	2
26	Bảo dưỡng bê tông dầm, sàn, CT						2	7
27	Tháo V.K dầm, sàn, CT	m <sup>2</sup>	596	công/m <sup>2</sup>	0.115	68.54	12	6
28	Chống thấm mặt ngoài tòng tầng hầm							
29	Lấp đất xung quanh tòng tầng hầm	m <sup>3</sup>	204	công/m <sup>3</sup>	0.32	65.28	22	3
30	Điện nóc tầng hầm						25	4
31	Trát tòng, trần trong tầng hầm	m <sup>2</sup>	853	công/m <sup>2</sup>	0.264	225.19	25	10
32	Lát nền tầng hầm	m <sup>2</sup>	416	công/m <sup>2</sup>	0.2	83.20	30	4
33	Sơn vôi tầng hầm	m <sup>2</sup>	416	công/m <sup>2</sup>	0.09	37.44	10	4
34	<b>TẦNG :2</b>							
35	Gia công đặt cốt thép , cột, lõi tầng 2	T	6.07	công/t	6.35	38.54	20	4
36	Ghép ván khuôn cột, lõi tầng 2	m <sup>2</sup>	392	công/m <sup>2</sup>	0.3828	150.06	20	8
37	Đổ BT cột, lõi tầng 2	m <sup>3</sup>	36.5	17.9m <sup>3</sup> /ca	0	2ca	20	3
38	Bảo dưỡng BT cột, lõi tầng 2						2	7
39	Tháo ván khuôn cột, lõi tầng 2	m <sup>2</sup>	261	công/m <sup>2</sup>	0.115	30.02	10	3
40	Ghép ván khuôn dầm, sàn, CT	m <sup>2</sup>	596	công/m <sup>2</sup>	0.382	227.67	28	8
41	Gia công đặt cốt thép dầm, sàn, CT	T	8.06	công/T	6.35	51.18	14	4
42	Đổ bê tông dầm, sàn, CT	m <sup>3</sup>	75.8	công/m <sup>3</sup>	1.54	49.22	25	2
43	Bảo dưỡng bê tông dầm, sàn, CT						2	7
44	Tháo V.K dầm, sàn, CT	m <sup>2</sup>	596	công/m <sup>2</sup>	0.115	68.54	12	6
45	Xây tòng	m <sup>3</sup>	68	công/m <sup>3</sup>	1.92	130.56	15	10

46	Lắp cửa	m2	127	công/m <sup>2</sup>	0.25	31.75	10	3
47	Trát trong	m2	1303	công/m <sup>2</sup>	0.264	343.99	30	12
48	Trát ngoài	m2	247	công/m <sup>2</sup>	0.197	48.66	10	5
49	Lát nền	m2	416	công/m <sup>2</sup>	0.45	187.20	30	6
50	Bả ma tít, lăn sơn	m2	1550	công/m <sup>2</sup>	0.36	558.00	30	20
51	Công việc khác	công						
52	<b>TẦNG:3</b>							
53	Gia công đặt cốt thép cột,lõi tầng 3	T	3.86	công/T	6.35	24.51	20	3
54	Ghép ván khuôn cột,lõi tầng 3	m2	238	công/m <sup>2</sup>	0.3828	91.11	20	5
55	Đổ BT cột,vách,lõi tầng 3	m3	30.13	17.9m <sup>3</sup> /ca	0	2ca	20	3
56	Bảo dưỡng BT cột,lõi tầng 3						2	7
57	Tháo ván khuôn cột,lõi tầng 3	m2	238	công/m <sup>2</sup>	0.115	27.37	8	4
58	Ghép ván khuôn dầm, sàn,CT	m2	646	công/m <sup>2</sup>	0.382	246.77	32	8
59	Gia công đặt cốt thép dầm, sàn,CT	T	9.94	công/T	6.35	63.12	16	4
60	Đổ bê tông dầm, sàn,CT	m3	85	công/m <sup>3</sup>	1.54	55.19	28	2
61	Bảo dưỡng bê tông dầm, sàn,CT						2	7
62	Tháo V.K dầm, sàn,CT	m2	646	công/m <sup>2</sup>	0.115	74.29	13	6
63	Xây tồng	m3	87.8	c/m <sup>3</sup>	1.92	168.58	17	10
64	Lắp cửa	m2	187	công/m <sup>2</sup>	0.25	46.75	9	5
65	Trát trong	m2	1923	công/m <sup>2</sup>	0.264	507.67	30	17
66	Trát ngoài	m2	272	công/m <sup>2</sup>	0.197	53.58	15	5
67	Lát nền	m2	416	công/m <sup>2</sup>	0.45	187.20	30	6
68	Bả ma tít, lăn sơn	m2	2195	công/m <sup>2</sup>	0.36	790.20	30	26
69	Công việc khác	công						
70	<b>TẦNG:4</b>							
71	Gia công đặt cốt thép cột,lõi tầng 4	T	3.86	công/T	6.35	24.51	20	3
72	Ghép ván khuôn cột,lõi tầng 4	m2	238	công/m <sup>2</sup>	0.3828	91.11	20	5
73	Đổ BT cột,vách,lõi tầng 4	m3	30.13	17.9m <sup>3</sup> /ca	0	2 ca	20	3
74	Bảo dưỡng BT cột,lõi tầng 4						2	7
75	Tháo ván khuôn cột,lõi tầng 4	m2	238	công/m <sup>2</sup>	0.115	27.37	8	4
76	Ghép ván khuôn dầm, sàn,CT	m2	646	công/m <sup>2</sup>	0.382	246.77	32	8
77	Gia công đặt cốt thép dầm, sàn,CT	T	9.94	công/T	6.35	63.12	16	4
78	Đổ bê tông dầm, sàn,CT	m3	85	công/m <sup>3</sup>	1.54	55.19	28	2
79	Bảo dưỡng bê tông dầm, sàn,CT						2	7
80	Tháo V.K dầm, sàn,CT	m2	646	công/m <sup>2</sup>	0.115	74.29	13	6
81	Xây tồng	m3	87.8	c/m <sup>3</sup>	1.92	168.58	17	10
82	Lắp cửa	m2	187	công/m <sup>2</sup>	0.25	46.75	9	5
83	Trát trong	m2	1923	công/m <sup>2</sup>	0.264	507.67	30	17
84	Trát ngoài	m2	272	công/m <sup>2</sup>	0.197	53.58	15	5
85	Lát nền	m2	416	công/m <sup>2</sup>	0.45	187.20	30	6

86	Bả ma tít, lăn sơn	m2	2195	công/m <sup>2</sup>	0.36	790.20	30	26
87	Công việc khác	công						
88	<b>TẦNG: 5</b>							
89	Gia công đặt cốt thép cột,lõi tầng 5	T	3.86	công/T	6.35	24.51	20	3
90	Ghép ván khuôn cột,lõi tầng 5	m2	238	công/m <sup>2</sup>	0.3828	91.11	20	5
91	Đổ BT cột,vách,lõi tầng 5	m3	30.13	17.9m <sup>3</sup> /ca	0	2 ca	20	3
92	Bảo dưỡng BT cột,lõi tầng 5						2	7
93	Tháo ván khuôn cột,lõi tầng 5	m2	238	công/m <sup>2</sup>	0.115	27.37	8	4
94	Ghép ván khuôn dầm, sàn,CT	m2	646	công/m <sup>2</sup>	0.382	246.77	32	8
95	Gia công đặt cốt thép dầm, sàn,CT	T	9.94	công/T	6.35	63.12	16	4
96	Đổ bê tông dầm, sàn,CT	m3	85	công/m <sup>3</sup>	1.54	55.19	28	2
97	Bảo dưỡng bê tông dầm, sàn,CT						2	7
98	Tháo V.K dầm, sàn,CT	m2	646	công/m <sup>2</sup>	0.115	74.29	13	6
99	Xây tường	m3	87.8	c/m <sup>3</sup>	1.92	168.58	17	10
100	Lắp cửa	m2	187	công/m <sup>2</sup>	0.25	46.75	9	5
101	Trát trong	m2	1923	công/m <sup>2</sup>	0.264	507.67	30	17
102	Trát ngoài	m2	272	công/m <sup>2</sup>	0.197	53.58	15	5
103	Lát nền	m2	416	công/m <sup>2</sup>	0.45	187.20	30	6
104	Bả ma tít, lăn sơn	m2	2195	công/m <sup>2</sup>	0.36	790.20	30	26
105	Công việc khác	công						
106	<b>TẦNG:6</b>							
107	Gia công đặt cốt thép cột,lõi tầng 6	T	3.86	công/t	6.35	24.51	20	3
108	Ghép ván khuôn cột,lõi tầng 6	m2	226	công/m <sup>2</sup>	0.3828	86.51	20	5
109	Đổ BT cột,vách,lõi tầng 6	m3	27.605	công/m <sup>3</sup>	0	2ca	20	3
110	Bảo dưỡng BT cột,lõi tầng 6						2	7
111	Tháo ván khuôn cột,lõi tầng6	m2	263	công/m <sup>2</sup>	0.115	30.25	8	4
112	Ghép ván khuôn dầm, sàn,CT	m2	646	công/m <sup>2</sup>	0.382	246.77	32	8
113	Gia công đặt cốt thép dầm, sàn,CT	T	9.9	công/T	6.35	62.87	16	4
114	Đổ bê tông dầm, sàn,CT	m3	84.86	công/m <sup>3</sup>	1.54	55.10	28	2
115	Bảo dưỡng bê tông dầm, sàn,CT						2	7
116	Tháo V.K dầm, sàn,CT	m2	646	công/m <sup>2</sup>	0.115	74.29	13	6
117	Xây tường	m3	87.8	c/m <sup>3</sup>	1.92	168.58	17	10
118	Lắp cửa	m2	187	công/m <sup>2</sup>	0.25	46.75	9	5
119	Trát trong	m2	1911	công/m <sup>2</sup>	0.264	504.50	30	17
120	Trát ngoài	m2	272	công/m <sup>2</sup>	0.197	53.58	15	5
121	Lát nền	m2	416	công/m <sup>2</sup>	0.45	187.20	30	6
122	Bả ma tít, lăn sơn	m2	2183	công/m <sup>2</sup>	0.36	785.88	30	26
123	Công việc khác	công						
124	<b>TẦNG:7</b>							
125	Gia công đặt cốt thép cột,lõi tầng 7	T	3.86	công/t	6.35	24.51	20	3

126	Ghép ván khuôn cột,lõi tầng 7	m2	226	công/m <sup>2</sup>	0.3828	86.51	20	5
127	Đổ BT cột,vách,lõi tầng 7	m3	27.605	17.9m <sup>3</sup> /ca	0	2ca	20	3
128	Bảo dưỡng BT cột,lõi tầng 7						2	7
129	Tháo ván khuôn cột,lõi tầng 7	m2	263	công/m <sup>2</sup>	0.115	30.25	8	4
130	Ghép ván khuôn dầm, sàn,CT	m2	646	công/m <sup>2</sup>	0.382	246.77	32	8
131	Gia công đặt cốt thép dầm, sàn,CT	T	9.9	công/T	6.35	62.87	16	4
132	Đổ bê tông dầm, sàn,CT	m3	84.86	công/m <sup>3</sup>	1.54	55.10	28	2
133	Bảo dưỡng bê tông dầm, sàn,CT						2	7
134	Tháo V.K dầm, sàn,CT	m2	646	công/m <sup>2</sup>	0.115	74.29	13	6
135	Xây tường	m3	87.8	c/m <sup>3</sup>	1.92	168.58	17	10
136	Lắp cửa	m2	187	công/m <sup>2</sup>	0.25	46.75	9	5
137	Trát trong	m2	1911	công/m <sup>2</sup>	0.264	504.50	30	17
138	Trát ngoài	m2	272	công/m <sup>2</sup>	0.197	53.58	15	5
139	Lát nền	m2	416	công/m <sup>2</sup>	0.45	187.20	30	6
140	Bả ma tít, lăn sơn	m2	2183	công/m <sup>2</sup>	0.36	785.88	30	26
141	Công việc khác	công						
142	<b>TẦNG:8</b>							
143	Gia công đặt cốt thép cột,lõi tầng 8	T	3.86	công/t	6.35	24.51	20	3
144	Ghép ván khuôn cột,lõi tầng 8	m2	226	công/m <sup>2</sup>	0.3828	86.51	20	5
145	Đổ BT cột,vách,lõi tầng 8	m3	27.605	17.9m <sup>3</sup> /ca	0	2ca	20	3
146	Bảo dưỡng BT cột,lõi tầng 8						2	7
147	Tháo ván khuôn cột,lõi tầng 8	m2	263	công/m <sup>2</sup>	0.115	30.25	8	4
148	Ghép ván khuôn dầm, sàn,CT	m2	646	công/m <sup>2</sup>	0.382	246.77	32	8
149	Gia công đặt cốt thép dầm, sàn,CT	T	9.9	công/T	6.35	62.87	16	4
150	Đổ bê tông dầm, sàn,CT	m3	84.86	công/m <sup>3</sup>	1.54	55.10	28	2
151	Bảo dưỡng bê tông dầm, sàn,CT						2	7
152	Tháo V.K dầm, sàn,CT	m2	646	công/m <sup>2</sup>	0.115	74.29	13	6
153	Xây tường	m3	87.8	c/m <sup>3</sup>	1.92	168.58	17	10
154	Lắp cửa	m2	187	công/m <sup>2</sup>	0.25	46.75	9	5
155	Trát trong	m2	1911	công/m <sup>2</sup>	0.264	504.50	30	17
156	Trát ngoài	m2	272	công/m <sup>2</sup>	0.197	53.58	15	5
157	Lát nền	m2	416	công/m <sup>2</sup>	0.45	187.20	30	6
158	Bả ma tít, lăn sơn	m2	2183	công/m <sup>2</sup>	0.36	785.88	30	26
159	Công việc khác	công						
160	<b>TẦNG:9</b>							
161	Gia công đặt cốt thép cột,lõi tầng 9	T	3.86	công/t	6.35	24.51	20	3
162	Ghép ván khuôn cột,lõi tầng 9	m2	226	công/m <sup>2</sup>	0.3828	86.51	20	5
163	Đổ BT cột,vách,lõi tầng 9	m3	27.605	17.9m <sup>3</sup> /ca	0	2ca	20	3
164	Bảo dưỡng BT cột,lõi tầng 9						2	7
165	Tháo ván khuôn cột,lõi tầng 9	m2	263	công/m <sup>2</sup>	0.115	30.25	8	4

166	Ghép ván khuôn dầm, sàn,CT	m2	646	công/m <sup>2</sup>	0.382	246.77	32	8
167	Gia công đặt cốt thép dầm, sàn,CT	T	9.9	công/T	6.35	62.87	16	4
168	Đổ bê tông dầm, sàn,CT	m3	84.86	công/m3	1.54	55.10	28	2
169	Bảo dưỡng bê tông dầm, sàn,CT						2	7
170	Tháo V.K dầm, sàn,CT	m2	646	công/m <sup>2</sup>	0.115	74.29	13	6
171	Xây tồng	m3	87.8	c/m3	1.92	168.58	17	10
172	Lắp cửa	m2	187	công/m <sup>2</sup>	0.25	46.75	9	5
173	Trát trong	m2	1911	công/m <sup>2</sup>	0.264	504.50	30	17
174	Trát ngoài	m2	272	công/m2	0.197	53.58	15	5
175	Lát nền	m2	416	công/m <sup>2</sup>	0.45	187.20	30	6
176	Bả ma tít, lăn sơn	m2	2183	công/m <sup>2</sup>	0.36	785.88	30	26
177	Công việc khác	công						
178	<b>TẦNG:10</b>							
179	Gia công đặt cốt thép cột,lõi tầng 10	T	3.86	công/t	6.35	24.51	20	3
180	Ghép ván khuôn cột,lõi tầng 10	m2	226	công/m <sup>2</sup>	0.3828	86.51	20	5
181	Đổ BT cột,vách,lõi tầng 10	m3	27.605	17.9m3/ca	0	2ca	20	3
182	Bảo dưỡng BT cột,lõi tầng 10						2	7
183	Tháo ván khuôn cột,lõi tầng 10	m2	263	công/m <sup>2</sup>	0.115	30.25	8	4
184	Ghép ván khuôn dầm, sàn,CT	m2	646	công/m <sup>2</sup>	0.382	246.77	32	8
185	Gia công đặt cốt thép dầm, sàn,CT	T	9.9	công/T	6.35	62.87	16	4
186	Đổ bê tông dầm, sàn,CT	m3	84.86	công/m3	1.54	55.10	28	2
187	Bảo dưỡng bê tông dầm, sàn,CT						2	7
188	Tháo V.K dầm, sàn,CT	m2	646	công/m <sup>2</sup>	0.115	74.29	13	6
189	Xây tồng	m3	87.8	c/m3	1.92	168.58	17	10
190	Lắp cửa	m2	187	công/m <sup>2</sup>	0.25	46.75	9	5
191	Trát trong	m2	1911	công/m <sup>2</sup>	0.264	504.50	30	17
192	Trát ngoài	m2	272	công/m2	0.197	53.58	15	5
193	Lát nền	m2	416	công/m <sup>2</sup>	0.45	187.20	30	6
194	Bả ma tít, lăn sơn	m2	2183	công/m <sup>2</sup>	0.36	785.88	30	26
195	Công việc khác	công						
196	<b>TẦNG:11</b>							
197	Gia công đặt cốt thép cột,lõi tầng 11	T	3.86	công/t	6.35	24.51	20	3
198	Ghép ván khuôn cột,lõi tầng 11	m2	226	công/m <sup>2</sup>	0.3828	86.51	20	5
199	Đổ BT cột,vách,lõi tầng 11	m3	27.605	17.9m3/ca	0	2ca	20	3
200	Bảo dưỡng BT cột,lõi tầng 11						2	7
201	Tháo ván khuôn cột,lõi tầng 11	m2	263	công/m <sup>2</sup>	0.115	30.25	8	4
202	Ghép ván khuôn dầm, sàn,CT	m2	646	công/m <sup>2</sup>	0.382	246.77	32	8
203	Gia công đặt cốt thép dầm, sàn,CT	T	9.9	công/T	6.35	62.87	16	4
204	Đổ bê tông dầm, sàn,CT	m3	84.86	công/m3	1.54	55.10	28	2
205	Bảo dưỡng bê tông dầm, sàn,CT						2	7
206	Tháo V.K dầm, sàn,CT	m2	646	công/m <sup>2</sup>	0.115	74.29	13	6

207	Xây tồng	m3	87.8	c/m3	1.92	168.58	17	10
208	Lắp cửa	m2	187	công/m <sup>2</sup>	0.25	46.75	9	5
209	Trát trong	m2	1911	công/m <sup>2</sup>	0.264	504.50	30	17
210	Trát ngoài	m2	272	công/m <sup>2</sup>	0.197	53.58	15	5
211	Lát nền	m2	416	công/m <sup>2</sup>	0.45	187.20	30	6
212	Bả ma tít, lăn sơn	m2	2183	công/m <sup>2</sup>	0.36	785.88	30	26
213	Công việc khác	công						
214	<b>TẦNG MÁI</b>							
215	Gia công đặt cốt thép cột, lõi	T	1.72	công/t	6.35	10.92	20	2
216	Ghép ván khuôn cột, lõi tầng mái	m2	71.28	công/m <sup>2</sup>	0.3828	27.29	20	2
217	Đổ BT cột, lõi tầng mái	m3	11.49	17.9m <sup>3</sup> /ca	0	1ca	20	3
218	Bảo dưỡng BT lõi tầng mái						2	7
219	Ghép ván khuôn bể	m2		công/m <sup>2</sup>				
220	Đổ bê tông bể nước mái	m3						
221	Tháo ván khuôn lõi tầng mái, bể nước	m2	71.28	công/m <sup>2</sup>	0.115	8.20	10	1
222	Lát gạch sân chơi mái	m2		công/m <sup>2</sup>				
223	Lắp hệ thống xà gỗ thép và tấm tôn	T					30	20
224	Bả ma tít, lăn sơn	m2			0.36		10	2
225	Vệ sinh bàn giao							

## **I.2.LẬP TIẾN ĐỘ**

Trên cơ sở khối l- ượng công tác ta đã xác định được số l- ượng nhân công và số ngày công ở trên ta đi lập tiến độ thi công cho toàn công trình. Để lập tiến độ thi công ta sử dụng phần mềm Project 2003 để lập tiến độ thi công.

## **10.2.THIẾT KẾ TỔNG MẶT BẰNG THI CÔNG**

### **I. CƠ SỞ THIẾT KẾ.**

#### **I.1.MẶT BẰNG HIỆN TRẠNG VỀ KHU ĐẤT XÂY DỰNG**

Công trình đ- ợc xây trong thành phố với một tổng mặt bằng rất hạn chế . Nh- ã giới thiệu ở phần đầu(phần kiến trúc), khu đất xây dựng có vị nằm sát mặt đ- ờng Lê Lợi, rất thuận tiện cho việc di chuyển các loại xe cộ, máy móc thiết bị thi công vào công trình, và thuận tiện cho việc cung cấp nguyên vật liệu đến công tr- ờng.ở hai phía hai bên công tr- ờng là các công trình nh- cửa hàng , nhà dân

đang sử dụng; tiếp giáp phía đằng sau cũng là khu vực nhà dân. Sơ đồ mặt bằng thể hiện ở tổng mặt bằng (Bản vẽ thi công 05)

- Mạng lưới cấp điện và nước của thành phố đi ngang qua đằng sau công trường, đảm bảo cung cấp đầy đủ các nhu cầu về điện và nước cho sản xuất và sinh hoạt của công trường.

Khu đất xây dựng trên tạo ra từ khu đất trống và một phần phá dỡ công trình cũ để lấy mặt bằng. Mực nước ngầm cách mặt đất tự nhiên khoảng -5,5m; mặt bằng đất khô, không bùn lầy, do đó các công trình tạm có thể đặt trực tiếp lên trên nền đất tự nhiên mà không phải dùng các biện pháp gia cố nền (ngoại trừ đường giao thông).

## I.2. CÁC TÀI LIỆU THIẾT KẾ TỔ CHỨC THI CÔNG:

Thiết kế tổng mặt bằng xây dựng chủ yếu là phục vụ cho quá trình thi công xây dựng công trình. Vì vậy, việc thiết kế phải dựa trên các số liệu, tài liệu về thiết kế tổ chức thi công. Ở đây, ta thiết kế TMB cho giai đoạn thi công phần thân nên các tài liệu về công nghệ và tổ chức thi công đầy đủ cho các phần nhất là phần thi công thân.

- Các tài liệu về tổ chức: cung cấp số liệu để tính toán cụ thể cho những nội dung cần thiết kế. Đó là các tài liệu về tiến độ; biểu đồ nhân lực cho ta biết số lượng công nhân trong các thời điểm thi công để thiết kế nhà tạm và các công trình phụ; tiến độ cung cấp biểu đồ về tài nguyên sử dụng trong từng giai đoạn thi công để thiết kế kích thước kho bãi vật liệu.

Tài liệu về công nghệ và tổ chức thi công là tài liệu chính, quan trọng nhất để làm cơ sở thiết kế TMB, tạo ra một hệ thống các công trình phụ hợp lý phục vụ tốt cho quá trình thi công công trình.

## I.3. CÁC TÀI LIỆU KHÁC:

Ngoài các tài liệu trên, để thiết kế TMB hợp lý, ta cần thu thập thêm các tài liệu và thông tin khác là:

- Công trình nằm trong thành phố, mọi yêu cầu về cung ứng vật tư xây dựng, thiết bị máy móc, nhân công... đều được đáp ứng đầy đủ và nhanh chóng.

- Nhân công lao động bao gồm thợ chuyên nghiệp của công ty và huy động lao động nhàn rỗi theo từng thời điểm. Tất cả công nhân đều có nhà quanh thành phố có thể đi về, chỉ ở lại công trường vào buổi trưa. Cán bộ quản lý và các bộ phận khác cũng chỉ ở lại công trường 30% số lượng công nhân lớn nhất trên công



tr-ờng .-Xung quanh khu vực công tr-ờng là nhà dân và cửa hàng đang hoạt động, yêu cầu đảm bảo tối đa giảm ô nhiễm môi tr-ờng, ảnh h-ởng đến sinh hoạt của ng-ời dân xung quanh.

### **\* THIẾT KẾ MẶT BẰNG XÂY DỰNG CHUNG(TMB Vị Trí).**

Dựa vào số liệu cân cứ và yêu cầu thiết kế, tr-ớc hết ta cần định vị các công trình trên khu đất đ-ợc cấp.Các công trình cần đ-ợc bố trí trong giai đoạn thi công phân thân bao gồm:

-*Xác định vị trí công trình:*Dựa vào mạng l-ới trục địa thành phố , các bản vẽ tổng mặt bằng quy hoạch; các bản vẽ thiết kế của công trình để định vị trí công trình trong TMB xây dựng.

#### **10.2.1.Bố trí các máy móc thiết bị:**

Máy móc thiết bị trong giai đoạn thi công thân gồm có: Máy cần trục tháp , vận thăng , xe bơm bê tông , ô tô chở vật liệu .

-*Bố trí hệ thống giao thông:*Vì công trình nằm ngay sát mặt đ-ờng lớn,do đó chỉ cần thiết kế hệ thống giao thông trong công tr-ờng.Hệ thống giao thông đ-ợc bố trí ngay sát và xung quanh công trình , ở vị trí trung gian giữa công trình và các công trình tạm khác.Đ-ờng đ-ợc thiết kế là đ-ờng một chiều(1làn xe)với hai lối ra/vào ở hai phía nơi tiếp giáp đ-ờng Lê Lợi .Tiện lợi cho xe vào ra và vận chuyển , bốc xếp.

-*Bố trí kho bãi vật liệu, cấu kiện:*

Trong giai đoạn thi công phân thân , các kho bãi cần phải bố trí gồm có : kho xi măng , thép , ván khuôn ; các bãi cát, đá sỏi.

Chú ý các công việc thi công cọc ép và đổ bê tông đài giằng không tiến hành đồng thời, do đó các kho chứa nguyên vật liệu sét, dụng cụ thiết bị phục vụ giai đoạn thi công cọc nhồi sẽ cùng thiết kế trùng với các kho chứa xi măng, ván khuôn ,thép. Các kho bãi này đ-ợc đặt ở phía sau bãi đất trống, vừa tiện cho bảo quản, gia công và đ-a đến công trình.Cách ly với khu ở và nhà làm việc để tránh ảnh h-ởng do bụi,ồn, bản..Bố trí gân bể n-ớc để tiện cho việc trộn vữa và dung dịch.

-*Bố trí nhà tạm:*

Nhà tạm bao gồm:Phòng bảo vệ, đặt gân cổng chính; Nhà làm việc cho cán bộ chỉ huy công tr-ờng; khu nhà nghỉ tr-a cho công nhân; các công trình phục vụ

nh- trạm y tế, nhà ăn, phòng tắm, nhà vệ sinh đều đ- ợc thiết kế đầy đủ. Các công trình ở và làm việc đặt cách ly với khu kho bãi, h- ớng ra phía công trình để tiện theo dõi và chỉ đạo quá trình thi công. Bố trí gần đ- ờng giao thông công tr- ờng để tiện đi lại. Nhà vệ sinh bố trí các ly với khu ở , làm việc và sinh hoạt và đặt ở cuối h- ớng gió.

*-Thiết kế mạng l- ới kỹ thuật::*

Mạng l- ới kỹ thuật bao gồm hệ thống đ- ờng dây điện và mạng l- ới đ- ờng ống cấp thoát n- ớc.

+Hệ thống điện lấy từ mạng l- ới cấp điện thành phố, đ- a về trạm điện công tr- ờng. Từ trạm điện công tr- ờng, bố trí mạng điện đến khu nhà ở, khu kho bãi và khu vực sản xuất trên công tr- ờng.

+Mạng l- ới cấp n- ớc lấy trực tiếp ở mạng l- ới cấp n- ớc thành phố đ- a về bể n- ớc dự trữ của công tr- ờng. Mặc một hệ thống đ- ờng ống dẫn n- ớc đến khu ở, khu sản xuất . Hệ thống thoát n- ớc bao gồm thoát n- ớc hố móng (Từ bơm), thoát n- ớc thải sinh hoạt và n- ớc bẩn trong sản xuất.

Tất cả các nội thiết kế trong TMB xây dựng chung trình bày trên đây đ- ợc bố trí cụ thể trên bản vẽ kèm theo.

## **10.2.2.TÍNH TOÁN Đ- ỜNG GIAO THÔNG.**

### **III.1.1 Sơ đồ vạch tuyến:**

Hệ thống giao thông là đ- ờng một chiều bố trí xung quanh công trình nh- trong tổng mặt bằng . Khoảng cách an toàn từ mép đ- ờng đến mép công trình( tính từ chân lớp giáo xung quanh công trình) là  $e=1,5m$

### **III.1.2. Kích th- ớc mặt đ- ờng:**

Trong điều kiện bình th- ờng, với đ- ờng một làn xe chạy thì các thông số bề rộng của đ- ờng lấy với những chỗ đ- ờng do hạn chế về diện tích mặt bằng, do đó có thể thu hẹp mặt đ- ờng lại  $B=4m$  (không có lề đ- ờng). Và lúc này , ph- ơng tiện vận chuyển qua đây phải đi với tốc độ chậm(  $< 5km/h$ ). và đảm bảo không có ng- ời qua lại.

-Bán kính cong của đ- ờng ở những chỗ góc lấy là  $R = 9m$ . Tại các vị trí này, phần mở rộng của đ- ờng lấy là  $a=1,5m$ .

-Độ dốc mặt đ- ờng:  $i= 3\%$ .

### 10.2.3.TÍNH TOÁN DIỆN TÍCH KHO BÃI

#### 10.2.3.1.Xác định l- ượng vật liệu dự trữ:

Trong giai đoạn thi công phân thân , l- ượng vật liệu cần dự trữ bao gồm:

-Xi măng, sắt thép, ván khuôn , cát , đá sỏi , gạch xây.

ở đây, cát đá sỏi và gạch đ- ợc để ở bãi.Các vật liệu còn lại đ- ợc để trong kho.Vì rằng vật liệu bột sét pha dung dịch Bentonite không chứa đồng thời với các vật liệu xi măng ,sắt và ván khuôn , do đó các kho sẽ tính toán để luân chuyển dự trữ trong từng giai đoạn thi công.

#### +Khối l- ượng xi măng dự trữ:

Xi măng dùng cho việc trát vì bê tông đổ bằng bê tông th- ụng phẩm.Tổng khối l- ượng bê tông lớn nhất trong phần trát là :  $V=10.55 \text{ m}^3$ .

L- ượng xi măng cần dùng là:  $G = 10,55 \times g = 10,55.300 = 3164 \text{ kG} = 3.16 \text{ tấn}$ .

Trong đó,  $g=300 \text{ kG/m}^3$  là l- ượng xi măng cho  $1 \text{ m}^3$  vữa mác 100 .

Thời gian dự trữ dự định trong 3 ngày để phòng sự cố không cấp đúng dự định, do đó xi măng đ- ợc cấp mỗi lần dự trữ trong 3 ngày.Vậy khối l- ượng cần dự trữ xi măng ở kho là  $D= 9.5 \text{ tấn}$ .

#### +Khối l- ượng thép dự trữ :

Tổng khối l- ượng thép cho công tác đổ bê tông  $M = 24,52 \text{ tấn}$ .

Khối l- ượng cốt thép này đ- ợc cấp 1 lần dự trữ cho thi công tầng 1.

Vậy khối l- ượng cần dự trữ :  $D=24,52 \text{ tấn}$ .

#### +Khối l- ượng ván khuôn dự trữ :

T- ụng cụ nh- cốt thép , ván khuôn dự trữ luôn một lần cấp để thi công trong một tầng lớn nhất là:  $D= 885 \text{ m}^2$ .

#### +Khối l- ượng cát dự trữ:

Cát dự trữ nhiều nhất cũng ở giai đoạn thi công trát lấy cho  $1 \text{ m}^3$  vữa cần :  $0.87 \text{ m}^3$ .  
 $D= 0.87 \times 10.55 = 9.2 \text{ m}^3$ .

#### +Khối l- ượng gạch xây t- ờng

Tổng thể tích t-ờng cho tầng một là  $80,042 \text{ m}^3$ . Trong đó định dự trữ gạch cho 3 ngày xây liên tiếp mỗi ngày xây nhiều nhất là  $G=80,042/3=26,68 \text{ m}^3$ , vậy gạch dự trữ là  $D=26,68*3=80,042 \text{ m}^3$

Số viên gạch trong  $1 \text{ m}^3$  t-ờng : 636 viên.

$\Rightarrow$  tổng số gạch :  $N= 30.636=19080$  viên.

### 10.2.3.2. Diện tích kho bãi:

+Diện tích kho xi măng yêu cầu:

Diện tích kho bãi yêu cầu đ-ợc xác định theo công thức sau:

$$S_{xm} = \frac{D_{xm}}{d_{xm}} \text{ (m}^2\text{)}.$$

Trong đó:  $d_{xm}$ : l-ợng vật liệu xi măng định mức chứa trên  $1 \text{ m}^2$  diện tích kho.

Tra bảng ta có:  $d_{xm}=1,3 \text{ T/m}^2$ .  $\Rightarrow S_{xm} = \frac{9,5}{1,3} = 7,3 \text{ (m}^2\text{)}$ .

+Diện tích kho thép yêu cầu:

Ta có:  $d_t=3,7 \text{ Tấn/m}^2$ .  $\Rightarrow S_t = \frac{27,35}{3,7} = 7,4 \text{ (m}^2\text{)}$ .

Kho thép phải làm có chiều dài đủ lớn để đặt các thép cây. ( $l \geq 11,7 \text{ m}$ ).

+Diện tích kho ván khuôn yêu cầu:

Ta có:  $d_{vk}=1,8 \text{ m}^3/\text{m}^2$ .  $\Rightarrow S_{vk} = \frac{1168*0,05}{1,8} = 32,4 \text{ (m}^2\text{)}$ .

+Diện tích bãi cát yêu cầu:

Ta có:  $d_d=3 \text{ m}^3/\text{m}^2$ .  $\Rightarrow S_d = \frac{9,2}{3} = 3,1 \text{ (m}^2\text{)}$ .

+Diện tích bãi gạch yêu cầu:

Ta có:  $d_g=700 \text{ viên/m}^2$ .  $\Rightarrow S_g = \frac{19080}{700} = 27,3 \text{ (m}^2\text{)}$ .

+Diện tích các x-ờng gia công ván khuôn, cốt thép lấy nh- sau:

-Vì diện tích kho chứa cốt thép có yêu cầu nhỏ ( $7.5m^2$ ), do đó kết hợp kho chứa cốt thép và x- ởng gia công cốt thép với chiều dài phòng là 15m.

Diện tích kho (x- ởng) cốt thép là  $45 m^2$ .

Diện tích kho xi măng lấy  $12 m^2$

Diện tích x- ởng gia công ván khuôn lấy là  $:36 m^2$ .

+Kho để chứa các loại dụng cụ sản xuất ,thiết bị máy móc loại nhỏ nh- máy bơm, máy hàn, máy đầm... lấy diện tích là  $30m^2$ .

Tổng cộng diện tích kho chứa là:  $S= 123 m^2$ .

## 10.2.4.TÍNH TOÁN NHÀ TẠM

### 10.2.4.1. Xác định dân số công tr- ởng:

Diện tích xây dựng nhà tạm phụ thuộc vào dân số công tr- ởng.ở đây, tính cho giai đoạn thi công phân ngầm và phần thân tầng hầm và tầng 1.

Tổng số ng- ời làm việc ở công tr- ởng xác định theo công thức sau:

$$G = 1,06( A+B+C+D+E).$$

Trong đó:

$A=N_{tb}$ :là quân số làm việc trực tiếp trung bình ở hiện tr- ởng :

$$N_{tb} = \frac{\sum N_i t_i}{\sum t_i} = 50(\text{ng- ời}).$$

B:số công nhân làm việc ở các x- ởng sản xuất và phụ trợ:  $B= k\%.A$ .

Với công trình dân dụng trong thành phố lấy :  $k= 25\% \Rightarrow B = 25\%.50=12$  (ng- ời).

C:số cán bộ kỹ thuật ở công tr- ởng;

$C=6\%(A+B) =6\%(50+12) = 4,5$ ; lấy  $C=4$ ng- ời.

D:số nhân viên hành chính :

$D=5\%(A+B+C) = 5\%(50+12+4) = 3$  (ng- ời).

E: số nhân viên phục vụ:

$$E = s\%(A+S+C+D) = 4\%(50+12+4+3) = 3 \text{ (ng- ời).}$$

Số- ời làm việc ở công tr- ờng:

$$G = 1,06(50+12+4+3+3) = 72 \text{ (ng- ời).}$$

#### 10.2.4.2. Diện tích yêu cầu của các loại nhà tạm:

Dựa vào số ng- ời ở công tr- ờng và diện tích tiêu chuẩn cho các loại nhà tạm, ta xác định đ- ợc diện tích của các loại nhà tạm theo công thức sau:

$$S_i = N_i \cdot [S]_i.$$

Trong đó:  $N_i$ : Số ng- ời sử dụng loại công trình tạm i.

$[S]_i$ : Diện tích tiêu chuẩn loại công trình tạm i, tra bảng 5.1-trang 110, sách "Tổng mặt bằng xây dựng" - Trịnh Quốc Thắng.

+Nhà nghỉ tr- a cho công nhân:

Tiêu chuẩn:  $[S] = 3 \text{ m}^2/\text{ng- ời}.$

Số ng- ời nghỉ tr- a tại công tr- ờng  $N = 30\% \cdot G = 0,3 \cdot 72 = 22 \text{ ng- ời}.$

$$\Rightarrow S_1 = 22 \times 3 = 66 \text{ m}^2. \text{ Vì điều kiện mặt bằng lấy } 33 \text{ m}^2$$

+Nhà làm việc cho cán bộ:

Tiêu chuẩn:  $[S] = 4 \text{ m}^2/\text{ng- ời} \Rightarrow S_2 = 5 \times 4 = 20 \text{ m}^2.$

+Nhà ăn:

Tiêu chuẩn:  $[S] = 1 \text{ m}^2/\text{ng- ời} \Rightarrow S_3 = 22 \times 1 = 22 \text{ m}^2.$

+Phòng y tế:

Tiêu chuẩn:  $[S] = 0,04 \text{ m}^2/\text{ng- ời} \Rightarrow S_4 = 94 \times 0,04 = 3,76 \text{ m}^2.$

+Nhà tắm: Hai nhà tắm với diện tích  $2,5 \text{ m}^2/\text{phòng}.$

+Nhà vệ sinh: T- ơng tự nhà tắm, hai phòng với  $2,5 \text{ m}^2/\text{phòng}.$

#### 10.2.5. TÍNH TOÁN CẤP ĐIỆN:

**a) Công suất tiêu thụ điện công trình:**

Điện dùng trong công trình gồm có các loại sau:

+ Công suất điện tiêu thụ trực tiếp cho sản xuất:

$$P_1' = \frac{\sum K_1 \cdot P_1}{\cos \varphi} \quad (\text{KW}).$$

Trong đó:  $P_1$ : Công suất danh hiệu của các máy tiêu thụ điện trực tiếp: ở đây, sử dụng máy hàn để hàn thép thi công móng có công suất  $P_1 = 18,5 \text{ KW}$ .

$K_1$ : Hệ số nhu cầu dùng điện, với máy hàn,  $K_1 = 0,7$

$\cos \varphi$ : Hệ số công suất:  $\cos \varphi = 0,65$ .

$$\Rightarrow P_1' = \frac{0,7 \cdot 18,5}{0,65} = 20 \quad (\text{KW}).$$

+ Công suất điện động lực:

$$P_2' = \frac{\sum K_2 \cdot P_2}{\cos \varphi} \quad (\text{KW}).$$

Trong đó:  $P_2$ : Công suất danh hiệu của các máy tiêu thụ điện trực tiếp

$K_1$ : Hệ số nhu cầu dùng điện

$\cos \varphi$ : Hệ số công suất

- Trạm trộn vữa 250l:  $P = 3,8 \text{ KW}$ ;  $K = 0,75$ ;  $\cos \varphi = 0,68$ .

- Đầm dùi hai cái:  $P = 1 \text{ KW}$ ;  $K = 0,7$ ;  $\cos \varphi = 0,65$ .

- Máy c- a tay 2 cái:  $P = 1 \text{ KW}$ ;  $K = 0,7$ ;  $\cos \varphi = 0,65$ .

- Máy bơm thoát nước hố đào và máy bơm nước trộn vữa bê tông; 2 cái:

$P = 0,5 \text{ KW}$ ;  $K = 0,7$ ;  $\cos \varphi = 0,65$ .

$$\Rightarrow P_2' = \frac{3,8 \cdot 0,75}{0,68} + \frac{4 \cdot 1 \cdot 0,7}{0,65} + \frac{2 \cdot 0,5 \cdot 0,7}{0,65} = 9,58 \quad (\text{KW}).$$

+Công suất điện dùng cho chiếu sáng ở khu vực hiện tr- ờng và xung quanh công tr- ờng:

$$P_3' = \sum K_3.P_3 \quad (\text{KW}).$$

Trong đó:  $P_3$ : Công suất tiêu thụ từng địa điểm.

$K_1$ : Hệ số nhu cầu dùng điện .

ở đây gồm:

-Khu vực công trình:  $P = 0,8.341,25 = 273 \text{ W} = 0,273 \text{ KW}$ ;  $K = 1$  .

-Đ- ờng giao thông: tổng cộng chiều dài là  $90 \text{ m} = 0,09 \text{ Km}$

$\Rightarrow P = 0,09.2,5 = 0,225 \text{ KW}$ ;  $K = 1$  .

-Điện đèn bảo vệ: tổng cộng chiều dài:  $220 \text{ m} = 0,22 \text{ Km}$

$\Rightarrow P = 0,22.1,5 = 0,33 \text{ KW}$ ;  $K = 1$ .

-Điện chiếu sáng khu vực kho bãi và x- ởng sản xuất:

tổng cộng chiều dài:  $300 \text{ m}^2$ .

$\Rightarrow P = 300.3 = 900 \text{ W} = 0,9 \text{ KW}$ ;  $K = 1$ .

Vậy ta có:

$\Rightarrow P_3' = 0,273 + 0,225 + 0,33 + 0,9 = 1,728 \quad (\text{KW})$ .

Vậy tổng công suất điện cần thiết tính toán cho công tr- ờng là:

$P^T = 1,1(P_1' + P_2' + P_3') = 1,1(20 + 9,59 + 1,728) = 37,5 \text{ KW}$ .

### ***b) Chọn máy biến áp phân phối điện:***

+Tính công suất phản kháng:

$$Q_t = \frac{P_t}{\cos \varphi_{tb}} \quad \cos \varphi_{tb} = \frac{\sum P_i' \cdot \cos \varphi_i}{\sum P_i'}$$

Trong đó: hệ số  $\cos \varphi_{tb}$  tính theo công thức sau:



$$\cos\varphi_{tb} = \frac{(20.0,65 + 4.2.0,68 + 4.0,455.0,65 + 2.0,228.0,65 + 1,728 + 2,64)}{(20 + 4,2 + 4.0,455 + 2.0,228 + 1,728 + 2,64)} = 0,7$$

$$\Rightarrow Q_i = \frac{37,5}{0,7} = 55,5 \text{ (KW)}.$$

+Tính toán công suất biểu kiến:

$$S_i = \sqrt{P_i^2 + Q_i^2} = \sqrt{37,5^2 + 55,5^2} = 67 \text{ (KVA)}.$$

+Chọn máy biến thế:

Với công tr- ờng không lớn , chỉ cần chọn một máy biến thế ;ngoài ra dùng một máy phát điện diezen để cung cấp điện lúc cần.

Máy biến áp chọn loại có công suất:  $S \geq \frac{1}{0,7} S_i = 96 \text{ (KVA)}$ .

Tra bảng ta chọn loại máy có công suất 100 KVA.

### 10.2.6. TÍNH TOÁN L- U L- ỜNG N- ỚC YÊU CẦU:

N- ớc dùng cho các nhu cầu trên công tr- ờng bao gồm:

- N- ớc phục vụ cho sản xuất
- N- ớc phục vụ cho sinh hoạt ở hiện tr- ờng.
- N- ớc cứu hoả.

+N- ớc phục vụ cho sản xuất: l- u l- ợng n- ớc phục vụ cho sản xuất tính theo

công thức sau: 
$$Q_1 = 1,2 \cdot \frac{\sum_{i=1}^n A_i}{8.3600} \cdot kg \text{ (l/s)}.$$

Trong đó:  $A_i$  :l- u l- ợng n- ớc tiêu chuẩn cho một điểm sản xuất dùng n- ớc thứ i(l/ngày).

ở đây,các điểm sản xuất dùng n- ớc xác định tại một thời điểm sử dụng cao nhất là giai đoạn trộn vữa , n- ớc dùng để trộn vữa .

Vậy có:  $A_1 = 2000$  l/ngày.

kg: Hệ số sử dụng n- ớc không điều hoà trong giờ.  $K=2,5$ .

$$\Rightarrow Q_1 = 1,2 \cdot \frac{2000}{8.3600} \cdot 2,5 = 0,2083 \text{ (l/s)}.$$

+N- ớc phục vụ sinh hoạt ở hiện tr- ờng: Gồm n- ớc phục vụ tắm rửa, ăn uống, xác định theo công thức sau:

$$Q_2 = \frac{N_{\max} \cdot B}{8.3600} \cdot kg \text{ (l/s)}.$$

Trong đó:  $N_{\max}$  : số ng- ời lớn nhất làm việc trong một ngày ở công tr- ờng:

$$N_{\max} = 210 \text{ (ng- ời)}.$$

B: Tiêu chuẩn dùng n- ớc cho một ng- ời trong một ngày ở công tr- ờng,

lấy  $B=20$  l/ngày.

kg: Hệ số sử dụng n- ớc không điều hoà trong giờ.  $K=2$ .

$$\Rightarrow Q_1 = \frac{210 \cdot 20}{8.3600} \cdot 2 = 0,292 \text{ (l/s)}.$$

+N- ớc cứu hoả: Với quy mô công tr- ờng nhỏ, tính cho khu nhà tạm có bậc chịu lửa dễ cháy, diện tích bé hơn  $3000m^3$

$$\Rightarrow Q_3 = 10 \text{ (l/s)}.$$

L- u l- ợng n- ớc tổng cộng cần cấp cho công tr- ờng xác định nh- sau:

$$\text{Ta có: } \sum Q = Q_1 + Q_2 = 0,208 + 0,292 = 0,5 \text{ (l/s)} < Q_3 = 10 \text{ (l/s)}.$$

$$\text{Do đó: } Q_T = 70\% (Q_1 + Q_2) + Q_3 = 0,7 \cdot 0,5 + 10 = 10,35 \text{ (l/s)}.$$

Vậy:  $Q_T = 10,35$  (l/s).

### \* **Xác định đ- ờng kính ống dẫn chính:**

Đ- ờng kính ống dẫn n- ớc đ- ạch xác định theo công thức sau:

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot Q_i}{\pi \cdot v \cdot 1000}}$$

Trong đó:  $Q_1 = 10,35$  (l/s): lưu lượng nước yêu cầu.

V: vận tốc nước kinh tế, tra bảng ta chọn  $V = 1$  m/s.

$$\Rightarrow D = \sqrt{\frac{4 \cdot 10,35}{\pi \cdot 1 \cdot 1000}} = 0,115 \text{ (m)}.$$

$\Rightarrow$  chọn  $D = 12$  cm.

ống dẫn chính được nối trực tiếp vào mạng lưới cấp nước thành phố dẫn về bể nước dự trữ của công trường. Từ đó dùng bơm cung cấp cho từng điểm tiêu thụ nước trong công trường.

### 10.3. AN TOÀN LAO ĐỘNG VÀ VỆ SINH MÔI TRƯỜNG

#### I. MỘT SỐ BIỆN PHÁP AN TOÀN LAO ĐỘNG VÀ VỆ SINH MÔI TRƯỜNG TRONG THI CÔNG.

Trong mỗi phần công tác ta đều đề cập đến công tác an toàn lao động trong quá trình thi công công tác đó. ở phần này ta chỉ khái quát chung một số yêu cầu về an toàn lao động trong thi công.

##### I.1. BIỆN PHÁP AN TOÀN KHI ĐỔ BÊ TÔNG

- Cần kiểm tra, neo chắc cần trục, thăng tải để đảm bảo độ ổn định, an toàn trong trường hợp bất lợi nhất : khi có gió lớn, bão, ..

- Trước khi sử dụng cần trục, thăng tải, máy móc thi công cần phải kiểm tra, chạy thử để tránh sự cố xảy ra.

- Trong quá trình máy hoạt động cần phải có cán bộ kỹ thuật, các bộ phận bảo vệ giám sát, theo dõi.

- Bê tông, ván khuôn, cốt thép, giáo thi công, giáo hoàn thiện, cột chống, .. tr-ớc khi cẩu lên cao phải đ-ợc buộc chắc chắn, gọn gàng. Trong khi cẩu không cho công nhân làm việc trong vùng nguy hiểm.

- Khi công trình đã đ-ợc thi công lên cao, cần phải có l-ới an toàn chống vật rơi, có vải bạt bao che công trình để không làm mất vệ sinh các khu vực lân cận.

- Tr-ớc khi đổ bê tông, cán bộ kỹ thuật phải kiểm tra, nghiệm thu công tác ván khuôn, cốt thép, độ vững chắc của sàn công tác, l-ới an toàn.

### **I.2. BIỆN PHÁP AN TOÀN KHI HOÀN THIỆN.**

- Khi xây, trát t-ờng ngoài phải trang bị đầy đủ dụng cụ an toàn lao động cho công nhân làm việc trên cao, đồng thời phải khoanh vùng nguy hiểm phía d-ới trong vùng đang thi công.

- Dàn giáo thi công phải neo chắc chắn vào công trình, lan can cao ít nhất là 1,2 m; nếu cần phải buộc dây an toàn chạy theo chu vi công trình.

- Không nên chất quá nhiều vật liệu lên sàn công tác, giáo thi công tránh sụp đổ do quá tải.

### **I.3. BIỆN PHÁP AN TOÀN KHI SỬ DỤNG MÁY**

- Th-ờng xuyên kiểm tra máy móc, hệ thống neo, phanh hãm dây cáp, dây cẩu. Không đ-ợc cẩu quá tải trọng cho phép.

- Các thiết bị điện phải có ghi chú cẩn thận, có vỏ bọc cách điện.

- Tr-ớc khi sử dụng máy móc cần chạy không tải để kiểm tra khả năng làm việc.

- Cần trực tháp, thăng tải phải đ-ợc kiểm tra ổn định chống lật.

- Công nhân khi sử dụng máy móc phải có ý thức bảo vệ máy.

## **II. CÔNG TÁC VỆ SINH MÔI TR-ỜNG**

- Luôn cố gắng để công tr-ờng thi công gọn gàng, sạch sẽ, không gây tiếng ồn, bụi bặm quá mức cho phép.

- Khi đổ bê tông, tr-ớc khi xe chở bê tông, máy bơm bê tông ra khỏi công tr-ờng cần đ-ợc vệ sinh sạch sẽ tại vòi n-ớc gần khu vực ra vào.

- Nếu mặt bằng công trình lầy lội, có thể lát thép tấm để xe cộ, máy móc đi lại dễ dàng, không làm bẩn đ-ờng sá, bẩn công tr-ờng, ..



---

## **CHƯƠNG 11. LẬP DỰ TOÁN**

**Công trình: trụ sở công ty xd số 1 sông hồng**

*Địa điểm xây dựng: Hà Nội.*

*11.1. Cơ sở lập dự toán.*

### ***11.1.1. Các căn cứ lập trên cơ sở các tài liệu.***

- Định mức dự toán xây dựng cơ bản đ- ợc các cơ quan có thẩm quyền xét duyệt ban hành.
- Bảng giá vật liệu xây dựng tại nguồn cung cấp ở thời điểm tính toán do các cơ quan có thẩm quyền ban hành tại thời điểm tính toán.
- Sơ đồ cung ứng vật liệu trong phạm vi tỉnh, thành phố (nếu lập đơn giá tỉnh, thành phố) hoặc sơ đồ cung ứng vật liệu cho công trình (nếu lập đơn giá công trình).
- Cụ ly vận chuyển, cấp đ- ờng, ph- ơng tiện vận chuyển, vật liệu, c- ớc phí vận chuyển cho 1 tấn/km theo từng loại cấp đ- ờng, ph- ơng tiện vận chuyển vật liệu.
- Các định mức kinh tế kỹ thuật, định mức hao hụt vật liệu trong trung chuyển (nếu có), định mức lao động trong bốc xếp vật liệu.
- Bảng tiền l- ơng ngày công của công nhân xây lắp theo bậc thợ (bao gồm cả l- ơng cơ bản và các khoản phụ cấp l- ơng) bảng này do các ban đơn giá địa ph- ơng hoặc ban đơn giá công trình lập dựa trên các quy định của Bộ Lao Động Th- ơng Binh và Xã Hội và h- ớng dẫn cụ thể của Bộ Xây Dựng.
- Bảng đơn giá ca máy của các loại máy xây dựng do Bộ Xây Dựng ban hành. Những loại máy ch- a có đơn giá ca máy quy định thì ban đơn giá sẽ tính toán dựa trên tài liệu h- ớng dẫn của Bộ Xây Dựng.
- Các văn bản quy định của nhà n- ớc về định mức chi phí chung lãi và thuế.

### ***11.1.2. Các căn cứ lập trên cơ sở thực tế công trình.***

- Khối l- ợng căn cứ khối l- ợng đã tính trong hồ sơ thiết kế kỹ thuật công trình.
- Giá vật liệu, nhân công, ca máy đối với TP Đà Nẵng đ- ợc thiết lập trong phần mềm dự toán G8, version 2008.

- Thông t- của bộ xây dựng số 03/2008/TT-BXD ngày 25 tháng 1 năm 2008 h- ớng dẫn điều chỉnh dự toán xây dựng công trình.
- Thông t- số 04/2005/TT-BXD h- ớng dẫn việc lập và quản lý chi phí dự án đầu t- xây dựng công trình ngày 01 tháng 4 năm 2005 của bộ xây dựng.
- Thông t- số 05/2007/TT-BXD ngày 25/07/2007 của Bộ Xây dựng .H- ớng dẫn lập và quản lý chi phí đầu t- xây dựng công trình.
- Thông t- số 32/2007/TT-BTC ngày 9/4/2007 h- ớngs dẫn thi hành nghị định số 158/1003/NQ-CP ngày 10/12/2003, nghị định số 148/2004/ND-CP ngày 23/7/2004 và nghị định số 156/2005/ND-CP ngày 15/12/2005 của chính phủ quy định chi tiết thi hành luật sửa đổi, bổ xung một số điều của luật thuế giá trị gia tăng.
- Căn cứ định mức dự toán Xây dựng công trình số 24/2005/QĐ-BXD ngày 29/07/2005 của Bộ tr- ớng Bộ Xây dựng.
- Căn cứ Định mức dự toán Lắp đặt công trình số 33/2005/QĐ-BXD ngày 4/10/2005 của Bộ tr- ớng Bộ Xây dựng.
- Căn cứ định mức dự toán khảo sát công trình số 28/2005/QĐ-BXD ngày 10/08/2005 của Bộ tr- ớng Bộ Xây dựng.
- Quyết định số 1751/2007/QĐ-BXD ngày 14/08/2007 của Bộ tr- ớng Bộ Xây dựng về định mức chi phí quản lý dự án và t- vấn đầu t- xây dựng công trình.

### *11.2. Lập bảng dự toán chi tiết và bảng tổng hợp kinh phí cho một hạng mục*

**BẢNG DỰ TOÁN HẠNG MỤC CÔNG TRÌNH**  
CÔNG TRÌNH : TRỤ SỞ CÔNG TY XÂY DỰNG SỐ 1 SÔNG HỒNG HÀ NỘI

STT	Mã CV	Tên công việc/ Công thức hao phí	Đơn vị	Khối lượng	Đơn giá			Thành tiền		
					Vật liệu	Nhân công	Máy	Vật liệu	Nhân công	Máy
	<b>HM</b>	<b>PHẦN MÓNG</b>								
1	AC.26223	ép trục cọc BTCT dài cọc >4m, KT 40x40cm, Đất C2	100m	75,6000		2.045.270	10.197.774		154.622.412	770.951.714
2	AB.25312	Đào móng bằng máy đào < 0, 8m <sup>3</sup> , đất C2	100m <sup>3</sup>	128,8000		73.051	411.815		9.408.969	53.041.772
3	AB.11432	Đào móng cột, trụ, hố kiểm tra bằng thủ công, rộng >1m, sâu <=1m, đất C2	m <sup>3</sup>	32,1000		36.057			1.157.430	
4	AA.22211	Phá dỡ kết cấu bằng máy khoan: Bê tông, có cốt thép	m <sup>3</sup>	2,3000	17.142	102.500	93.970	39.427	235.750	216.131
5	AF.11111	Bê tông lót móng, rộng <=250cm, đổ bằng thủ công, M100, PC30, đá 4x6	m <sup>3</sup>	49,7500	268.791	66.495	14.040	13.372.352	3.308.126	698.490
6	AF.61110	Lắp dựng cốt thép móng, ĐK thép <=10mm	tấn	3,4000	7.977.825	574.407	27.204	27.124.605	1.952.984	92.494
7	AF.81111	Ván khuôn gỗ móng dài, bệ máy	100m <sup>2</sup>	39,7000	2.000.305	690.608		79.412.109	27.417.138	
8	AF.31125	Bê tông móng, Chiều rộng >50cm, đổ bằng máy bơm BT tự hành, M300, PC30, đá 1x2	m <sup>3</sup>	231,3000	512.263	56.662	72.150	118.486.432	13.105.921	16.688.295
9	AF.81111	Ván khuôn gỗ móng dài, bệ máy	100m <sup>2</sup>	39,7000	2.000.305	690.608		79.412.109	27.417.138	
10	AB.22124	Đào san đất trong phạm vi <=50m bằng máy ủi <=110CV	100m <sup>3</sup>	808,0000			585.768			473.300.544
	<b>THM</b>	<b>TỔNG CỘNG :</b>						<b>317.847.034</b>	<b>238.625.868</b>	<b>1.314.989.440</b>



## BẢNG PHÂN TÍCH VẬT TƯ

CÔNG TRÌNH : TRỤ SỞ CÔNG TY XÂY DỰNG SỐ 1 SÔNG HỒNG HÀ NỘI

HẠNG MỤC : PHẦN MÓNG

STT	Mã CV	Tên công việc	Đơn vị	K.Lượng/ H.P.Đ.M	Tổng HP
1	AC.26223	ép trục cọc BTCT dài cọc >4m, KT 40x40cm, Đất C2	100m	75,6000	
		<i>Vật liệu</i>			
		+ Cọc bê tông 40x40cm	m	101,0000	7.635,6000
		+ Vật liệu khác	%	1,0000	75,6000
		<i>Nhân công</i>			
		+ Nhân công bậc 3,7/7 (A1.8 - nhóm 1)	công	39,1000	2.955,9600
		<i>Máy thi công</i>			
		+ Máy ép cọc >150T	ca	7,7700	587,4120
		+ Cần trục bánh xích 10T	ca	7,7700	587,4120
		+ Máy khác	%	3,0000	226,8000
2	AB.25312	Đào móng bằng máy đào < 0, 8m3, đất C2	100m <sup>3</sup>	128,8000	
		<i>Nhân công</i>			
		+ Nhân công bậc 3,0/7 (A1.8 - nhóm 1)	công	1,5600	200,9280
		<i>Máy thi công</i>			
		+ Máy đào <=0,8m <sup>3</sup>	ca	0,3280	42,2464
		+ Máy ủi <=110CV	ca	0,0360	4,6368

3	AB.11432	Đào móng cột, trụ, hố kiểm tra bằng thủ công, rộng >1m, sâu <=1m, đất C2	m3	32,1000	
		<i>Nhân công</i>			
		+ Nhân công bậc 3,0/7 (A1.8 - nhóm 1)	công	0,7700	24,7170
4	AA.22211	Phá dỡ kết cấu bằng máy khoan: Bê tông, có cốt thép	m3	2,3000	
		<i>Vật liệu</i>			
		+ Que hàn	kg	1,5000	3,4500
		<i>Nhân công</i>			
		+ Nhân công bậc 3,5/7 (A1.8 - nhóm 1)	công	2,0200	4,6460
		<i>Máy thi công</i>			
		+ Máy khoan bê tông <=1,5Kw	ca	1,0500	2,4150
		+ Máy hàn điện 23Kw	ca	0,2300	0,5290
5	AF.11111	Bê tông lót móng, rộng <=250cm, đổ bằng thủ công, M100, PC30, đá 4x6	m3	49,7500	
		<i>Vật liệu</i>			
		+ Đá 4x6 cm	m3	0,9363	46,5809
		+ Cát vàng	m3	0,5315	26,4421
		+ Nước	lít	169,9500	8.455,0125
		+ Xi măng PC30	kg	200,8500	9.992,2875
		<i>Nhân công</i>			
		+ Nhân công bậc 3,0/7 (A1.8 - nhóm 1)	công	1,4200	70,6450
		<i>Máy thi công</i>			
		+ Máy trộn bê tông 250 lít	ca	0,0950	4,7263
		+ Máy đầm bàn 1Kw	ca	0,0890	4,4278

6	AF.61110	Lắp dựng cốt thép móng, ĐK thép <=10mm	tấn	3,4000	
		<i>Vật liệu</i>			
		+ Dây thép	kg	21,4200	72,8280
		+ Thép tròn d <=10mm	kg	1.005,0000	3.417,0000
		<i>Nhân công</i>			
		+ Nhân công bậc 3,5/7 (A1.8 - nhóm 1)	công	11,3200	38,4880
		<i>Máy thi công</i>			
		+ Máy cắt uốn thép 5Kw	ca	0,4000	1,3600
7	AF.81111	Ván khuôn gỗ móng dài, bệ máy	100m <sup>2</sup>	39,7000	
		<i>Vật liệu</i>			
		+ Đinh	kg	12,0000	476,4000
		+ Gỗ đà nẹp	m <sup>3</sup>	0,0865	3,4341
		+ Gỗ chống	m <sup>3</sup>	0,4590	18,2223
		+ Gỗ ván ( cả nẹp)	m <sup>3</sup>	0,7920	31,4424
		+ Vật liệu khác	%	1,0000	39,7000
		<i>Nhân công</i>			
		+ Nhân công bậc 3,5/7 (A1.8 - nhóm 1)	công	13,6100	540,3170
8	AF.31125	Bê tông móng, Chiều rộng >50cm, đổ bằng máy bơm BT tự hành, M300, PC30, đá 1x2	m <sup>3</sup>	231,3000	
		<i>Vật liệu</i>			
		+ Đinh	kg	0,1220	28,2186
		+ Đinh đĩa	cái	0,6030	139,4739
		+ Gỗ ván cầu công tác	m <sup>3</sup>	0,0150	3,4695
		+ Bê tông M300, PC30, đá 1x2 - Độ sụt 14-17 cm	m <sup>3</sup>	1,0150	234,7695

		+ Vật liệu khác	%	1,0000	231,3000
		<i>Nhân công</i>			
		+ Nhân công bậc 3,0/7 (A1.8 - nhóm 1)	công	1,2100	279,8730
		<i>Máy thi công</i>			
		+ Xe bơm bê tông 50m <sup>3</sup> /h	ca	0,0330	7,6329
		+ Máy đầm dùi 1,5Kw	ca	0,0890	20,5857
		+ Máy khác	%	1,0000	231,3000
9	AF.81111	Ván khuôn gỗ móng dài, bệ máy	100m <sup>2</sup>	39,7000	
		<i>Vật liệu</i>			
		+ Đinh	kg	12,0000	476,4000
		+ Gỗ đà nẹp	m <sup>3</sup>	0,0865	3,4341
		+ Gỗ chống	m <sup>3</sup>	0,4590	18,2223
		+ Gỗ ván ( cả nẹp)	m <sup>3</sup>	0,7920	31,4424
		+ Vật liệu khác	%	1,0000	39,7000
		<i>Nhân công</i>			
		+ Nhân công bậc 3,5/7 (A1.8 - nhóm 1)	công	13,6100	540,3170
10	AB.22124	Đào san đất trong phạm vi <=50m bằng máy ủi <=110CV	100m <sup>3</sup>	808,0000	
		<i>Máy thi công</i>			
		+ Máy ủi <=110CV	ca	0,6760	546,2080

## BẢNG TỔNG HỢP KINH PHÍ HẠNG MỤC

CÔNG TRÌNH : TRỤ SỞ CÔNG TY XÂY DỰNG SỐ 1 SÔNG HỒNG HÀ NỘI  
HẠNG MỤC : PHẦN MÓNG

ĐVT: Đồng

STT	KHOẢN MỤC CHI PHÍ	KÝ HIỆU	CÁCH TÍNH	THÀNH TIỀN
<b>I</b>	<b>CHI PHÍ TRỰC TIẾP</b>			
1	Chi phí vật liệu	VL	(A + CLNL)	317.820.871
	+ Cộng theo bảng THVT	A	Theo bảng tổng hợp vật t	317.820.871
	+ Bù giá nhiên liệu	CLNL	Theo bảng bù giá nhiên liệu	0
2	Chi phí nhân công (theo bảng THVT)	NC	238.627.233 x 1 x 1,44	343.623.216
3	Chi phí máy thi công (theo bảng THVT)	M	1.314.989.753 x 1 x 1,14	1.499.088.318
4	Chi phí trực tiếp khác	TT	(VL + NC + M) x 1,5%	32.407.986
	<b>Cộng chi phí trực tiếp</b>	<b>T</b>	<b>(VL + NC + M + TT)</b>	<b>2.192.940.391</b>
<b>II</b>	<b>CHI PHÍ CHUNG</b>	<b>C</b>	<b>T x 6%</b>	<b>131.576.423</b>
<b>III</b>	<b>THU NHẬP CHỊU THUẾ TÍNH TRƯỚC</b>	<b>TL</b>	<b>(T + C) x 5,5%</b>	<b>127.848.425</b>
	<b>Chi phí xây dựng trước thuế</b>	<b>G</b>	<b>T + C + TL</b>	<b>2.452.365.239</b>
<b>IV</b>	<b>THUẾ GIÁ TRỊ GIA TĂNG</b>	<b>GTGT</b>	<b>G x 10%</b>	<b>245.236.524</b>
	<b>Chi phí xây dựng sau thuế</b>	<b>Gst</b>	<b>G + GTGT</b>	<b>2.697.601.763</b>
<b>V</b>	<b>CHI PHÍ XÂY DỰNG NHÀ TẠM</b>	<b>Gxdnt</b>	<b>G x 1% x (1 + 10%)</b>	<b>26.976.018</b>
	<b>TỔNG CỘNG (LÀM TRÒN)</b>	<b>Gxd</b>	<b>Gst + Gxdnt</b>	<b><u>2.724.578.000</u></b>
<i>(Hai tỷ bảy trăm hai mươi triệu năm trăm bảy mươi tám ngàn đồng chẵn./.)</i>				

NGƯỜI LẬP

NGƯỜI KIỂM

Hà Nội, ngày 15 tháng 1 năm 2011  
CƠ QUAN LẬP

## CH- 0NG 12: KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

Kết luận

### **Kiến trúc:**

Công trình trụ sở công ty xây dựng số 1 sông hồng hà nội, là khu nhà có chất lượng cao bởi vậy các giải pháp về kiến trúc, kết cấu, các thiết bị điện nước. Mặt bằng rộng rãi có kích thước 42x30m nằm ngay đường Lê Lợi, tòa nhà nhấn kiến trúc với vẻ đẹp hiện đại. Khối nhà cao tầng trên nền của các khối nhà thấp tầng xung quanh cho cảm giác vươn lên của công trình, Mặt bằng tận dụng khu đất tạo nên không gian mở với hai khối nhà ôm lấy sảnh chính. Các mặt bằng bố trí hợp lý với không gian hiện đại đầy chất chuyên thống.

### **Kết cấu:**

#### **Khung phẳng**

Kết cấu chịu lực chính là hệ các khung ngang liên kết với nhau bởi các dầm dọc. Tải trọng sàn, mái truyền trực tiếp về khung hoặc qua dầm dọc rồi dầm liên tục gối lên khung, tải truyền về khung là các phản lực gối tựa.

Tính khung với các trường hợp sau và tiến hành tổ hợp nội lực để tìm ra những cặp nội lực nguy hiểm nhất bằng chương trình tính kết cấu Etab 9.0.4.

#### **Sàn:**

Các ô bản liên kết với dầm biên thì quan niệm tại đó sàn liên kết khớp với dầm, liên kết giữa các ô bản với dầm chính, phụ ở giữa thì quan niệm dầm liên kết ngàm với dầm. Sơ đồ tính em sử dụng hai sơ đồ chính: Sơ đồ khớp dẻo và sơ đồ đàn hồi

#### **Cầu thang**

Cầu thang được quan tâm rất lớn, vì nó ảnh hưởng giao thông, không những thế việc thoát hiểm cũng được đặt lên hàng đầu, độ bền và vững chắc của kết cấu đóng vai trò hết sức quan trọng khi khai thác công trình.

Phương pháp tính toán cầu thang: xem bản thang làm việc theo phương cạnh ngắn và sơ đồ tính là dầm đơn giản một đầu kê lên tường và một đầu kê lên cột.

#### **Nền và móng**

Nền và móng có vai trò đặc biệt quan trọng, nó quyết định rất lớn tới tuổi thọ khai thác công trình. Không những thế khi thiết kế nền móng cần phải chú ý đến công

trình lân cận, để ra các phương án để đảm bảo tính bền vững của công trình xây dựng và đảm bảo không làm ảnh hưởng tới kết cấu của công trình lân cận.

Công trình được xây dựng tại thành phố Hà Nội, đây là công trình được sử dụng trong thời gian dài do đó công trình cần có sự bền vững cần thiết từ móng đến mái. Kết cấu của công trình thuộc loại nhà khung chịu lực, móng công trình để đỡ kết cấu bên trên và truyền tải trọng công trình vào nền đất do đó việc tính toán móng cho công trình là một phần rất quan trọng để đảm bảo độ bền cho công trình.

### **Thi công :**

Thành phố Hà Nội là nơi tập trung nhiều lao động trí óc, trình độ về xây dựng, đảm bảo kỹ thuật đơn giản hơn rất nhiều so với những địa phương khác. Từ thiết kế tới thi công đều có những Công ty với đội ngũ kỹ thuật lành nghề chất lượng cao. Đảm bảo xây dựng công trình hoàn thành đúng tiến độ

### **Kiến nghị**

Khi thi công xây dựng công trình bên thi công chú ý những vấn đề sau:

- Công tác định vị công trình phải được bên thi công thực hiện một cách nghiêm túc, phải giám sát chặt chẽ với sự có mặt của giám sát A và giám sát chủ đầu tư.
- Thi công móng đúng quy trình thiết kế nháp cọc phải đạt đủ tải trọng thiết kế nếu thiếu cọc phải báo ngay cho thiết kế để kịp thời điều chỉnh, code đáy và đỉnh đài phải đảm bảo thiết kế...
- Cốt thép được gia công theo đúng thiết kế, đảm bảo đủ số lượng và phải có mẫu thí nghiệm của cơ quan chuyên môn. Phải vệ sinh thép chờ trước khi nối thép và đổ bê tông, thép phải được nối đúng quy cách, đủ khoảng cách, thép không được xô lệch khi đổ bê tông.
- Ván khuôn đà giáo phải đúng với bài thầu phải gông neo cẩn thận trước khi đổ bê tông, tránh bị phình và sai tiết diện thiết kế.
- Dùng bê tông thương phẩm để đổ sàn, mái công trình giám sát thi công phải kiểm tra độ sụt để đảm bảo đủ tiết diện cấu kiện cũng như lớp bê tông bảo vệ. Khi đổ bê tông cột bằng máy trộn (đổ thủ công) phải đảm bảo đủ mác bê tông thiết kế, cát, đá và nước phải đúng tiêu chuẩn, đầm phải đảm bảo yêu cầu.
- Tháo dỡ ván khuôn khi bê tông đã đảm bảo đủ cường độ, khi tháo ván khuôn phải theo quy trình 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.
- Công tác xây phải đảm bảo đúng quy trình, quy phạm
- Trát phải phẳng đủ mác vữa và phải đúng quy trình.
- Công tác ốp, lát đảm bảo kỹ thuật.

- Lắp khôn cửa phải cố định chặt tránh cong vênh.
- Điện n- ớc phải đảm bảo l- u l- ợng, và c- ờng độ chiếu sáng.
- Ph- ơng tiện thi công và tài nguyên thi công bên thi công phải đảm bảo nh- cần trực tháp, máy vận thăng, máy xúc, ô tô vận chuyển...
- Phải đảm bảo các yêu cầu: giảm bụi, không gây ồn cho khu vực lân cận, đảm bảo an toàn giao thông và an toàn lao động trên công tr- ờng.