

## LỜI NÓI ĐẦU

Đồ án tốt nghiệp kỹ s- xây dựng là một công trình đầu tiên mà ng- ời sinh viên đ- ọc tham gia thiết kế. Mặc dù chỉ ở mức độ sơ bộ thiết kế một số cấu kiện, chi tiết điển hình. Nh- ng với những kiến thức cơ bản đã đ- ọc học ở những năm học qua, đồ án tốt nghiệp này đã giúp em tổng kết, hệ thống lại kiến thức của mình.

Để hoàn thành đ- ọc đồ án này, em đã nhận đ- ọc sự giúp đỡ nhiệt tình của các thầy h- ớng dẫn chỉ bảo những kiến thức cần thiết, những tài liệu tham khảo phục vụ cho đồ án cũng nh- cho thực tế sau này. Em xin chân thành bày tỏ lòng biết ơn sâu sắc của mình đối với sự giúp đỡ quý báu của các thầy h- ớng dẫn :

Thầy TH.S. Trần Dũng

Thầy THS.Trần Anh Tuấn

Thầy THS.Ngô Văn Hiến

Cũng qua đây em xin đ- ọc tỏ lòng biết ơn đến các thầy nói riêng cũng nh- tất cả các cán bộ nhân viên trong tr- ờng Đại học Dân Lập Hải Phòng và đặc biệt của khoa Xây Dựng Dân Dụng & Công Nghiệp nói riêng vì những kiến thức em đã đ- ọc tiếp thu d- ời mái tr- ờng Đại Học Dân Lập Hải Phòng

Quá trình thực hiện đồ án tuy đã cố gắng học hỏi, xong em không thể tránh khỏi những thiếu sót do ch- a có kinh nghiệm thực tế, em mong muốn nhận đ- ọc sự chỉ bảo của các thầy cô trong khi chấm đồ án và bảo vệ đồ án của em.

Em xin chân thành cảm ơn.

*Hải Phòng, tháng 8 năm 2013*

Sinh viên

Nguyễn Đức Trung

## MỤC LỤC

<b>Chương 1:Giới thiệu chung.....</b>	<b>1</b>
1.1.Giới thiệu công trình	1
1.2.Giải pháp về kiến trúc	1
1.2.1.Giải pháp mặt bằng	1
1.2.2.Giải pháp mặt đứng	1
1.2.3.Giải pháp thông gió công trình	1
1.2.4.Giải pháp thông gió, chiếu sáng	2
1.2.5.Giải pháp cấp điện trong công trình	2
1.2.6.Giải pháp cấp n- ớc	2
1.2.7.Giải pháp thoát n- ớc	2
1.2.8.Giải Pháp xử lý rác thải	2
1.2.9.Hệ thống phòng hoả và cứu hoả	3
1.2.9.1.Hê thống báo cháy	3
1.2.9.2.Hệ thống cứu hoả	3
1.2.10.Hệ thống chống sét và nổi đất	3
<b>Chương2:lựa chọn giải pháp kết cấu</b>	<b>4</b>
2.1.Giải pháp kết cấu	4
2.1.1.Sơ bộ ph- ơng án kết cấu	4
2.1.1.1.Phân tích các dạng kết cấu	4
2.1.2Ph- ơng pháp tính toán hệ kết cấu	5
2.1.2.1.Sơ đồ tính	5
2.1.3.Lựa chọn ph- ơng án móng	6
2.1.3.1.Ph- ơng án móng nông	6
2.1.3.2.Ph- ơng án móng cọc(cọc ép)	6
2.1.3.3.Ph- ơng án cọc khoan nhồi	6
2.1.4.Sơ bộ kích th- ớc tiết diện	7
2.1.4.1.Chọn kích th- ớc tiết diện sàn	7
2.1.4.2.Chọn kích th- ớc tiết diện dầm	7
2.1.4.3.Chọn kích th- ớc tiết diện cột	7
2.2.Xác định tải trọng	11
2.2.1.Tính tải	11
2.2.1.1.Trọng l- ợng bản thân của sàn, dầm, t- ờng	11

2.2.1.2.áp lực đất chủ động tác dụng lên t- ờng tầng hầm	12
2.2.1.3.Cơ sở lý thuyết xác định tải trọng truyền vào khung	13
2.2.1.4.Xác định tĩnh tải tầng mái	13
2.2.1.5.Xác định tĩnh tải tầng điển hình	16
2.2.1.6.Xác định tĩnh tải tầng 1	18
2.2.2.Tính toán hoạt tải	20
2.2.2.1.Xác định hoạt tải tác dụng lên từng tầng	20
2.2.2.2.Xác định hoạt tải tầng mái	21
2.2.2.3.Xác định hoạt tải tầng điển hình	22
2.2.2.4.Xác định hoạt tải tầng 1	22
2.2.3.Xác định hoạt tải gió truyền vào khung 6-6	23
2.2.4.Lập sơ đồ các tr- ờng hợp tải trọng	24
2.3.Tính toán nội lực cho kết cấu công trình bằng ch- ơng trình sap	30
2.3.1.Tính toán cho khung 6-6	30
2.3.2.Bảng tổ hợp nội lực	30
2.3.3.Kiểm xuất biểu đồ nội lực	35
2.4.Tính toán khung dọc	36
2.4.1.Xác định tải trọng	36
2.4.1.1.Xác định tĩnh tải tầng mái	36
2.4.1.2.Xác định tĩnh tải tầng điển hình	38
2.4.1.3.Xác định hoạt tải tầng mái	41
2.4.1.4.Xác định hoạt tải tầng 1	43
2.4.2.Xác định hoạt tải gió truyền vào khung F-F	45
2.5. Tính toán nội lực cho kết cấu công trình bằng ch- ơng trình sap	52
2.5.1. Tính toán cho khung F-F	52
2.5.2.Bảng tổ hợp nội lực	52
<b>Ch<math>\square</math> ơng3:Tính toán sàn</b>	<b>55</b>
3.1.Tính toán ô sàn S1 tầng mái	55
3.1.1.Số liệu tính toán	55
3.1.2.Tải trọng	55
3.1.3.Nội lực	56
3.1.4.Tính toán cốt thép	57
3.1.4.1.Tính toán cốt thép chịu mômen d- ơng M1&M2	57
3.1.4.2.Tính toán cốt thép chịu mômen âm MA1&Â2	57

3.2.Tính toán ô sàn S1 tầng mái	58
3.2.1.Số liệu tính toán	58
3.2.2.Tải trọng	59
3.2.3.Nội lực	59
3.2.4.Tính toán cốt thép	60
3.2.4.1.Tính toán cốt thép chịu mômen d- ơng M1&M2	60
3.2.4.2.Tính toán cốt thép chịu mômen âm MA1&Â2	61

**Chương 4: Tính toán dầm 64**

4.1.Tính cốt thép dầm chính	64
4.1.1.Tính cốt thép dầm nhịp AC tầng mái	64
4.1.1.1.Tiết diện I-I	64
4.1.1.2.Tiết diện II-II	65
4.1.2.Tính cốt dọc dầm nhịp BC tầng mái	66
4.1.2.1.Tính cho tiết diện 1-1	66
4.1.3.Tính cốt dọc dầm công sôn	67
4.1.4.Tính cốt thép dầm nhịp AC tầng hầm	68
4.1.4.1. Tiết diện I-I	68
4.1.4.2. Tiết diện II-II	69
4.1.4.3.Tính cốt đai	70
4.1.5.Tính cốt dọc dầm nhịp BC tầng hầm	70
4.1.6.Tính cốt dọc dầm nhịp AC tầng điển hình	71
4.1.6.1. Tiết diện I-I	71
4.1.6.2. Tiết diện II-II	72
4.1.6.3.Tính cốt đai	73
4.1.7.Tính cốt dọc dầm nhịp BC điển hình	70
4.1.8.Tính cốt treo	74
4.2.Tính cốt thép dầm khung dọc	74
4.2.1.Tính cốt thép dầm tầng 1(cấu kiện 102)	75
4.2.2.Tính cốt thép dầm tầng 1(cấu kiện 144)	77

**Chương 5:Tinh toán cột 80**

5.1.Số liệu đầu vào	80
5.2.Nguyên lý tính toán	80
5.3.Kết quả tính toán cốt thép cột	82
5.3.1.Tính toán cốt thép tầng 8	82

5.3.2.Tính toán cốt thép tầng 5	88
5.3.4.Tính toán cốt thép cột tầng hầm	100
<b>Chương 6:Tính toán cầu thang 106</b>	
6.1Số liệu tính toán	106
6.1.1.Tính toán bản thang	107
6.2.Tính toán cốn thang	109
6.2.1.Giá trị tính toán	109
6.2.2.Tính toán cốt chịu lực	110
6.2.3.Tính toán cốt đai	111
6.3.Tính toán chiếu nghỉ	111
6.3.1.Tải trọng tác dụng	112
6.3.2.Tính toán cốt chịu lực	112
6.4.Tính toán dầm thang	113
6.4.1.Số liệu tính toán	113
6.4.2.Tính toán cốt chịu lực	114
<b>Chương 7: Tính toán móng điển hình</b>	
7.1.Đặc điểm địa chất	116
7.1.1.Tải trọng	117
7.1.2.Chọn loại cọc và biện pháp thi công	117
7.1.3.Xác định sức chịu tải của cọc đơn	117
7.1.3.1.Sức chịu tải của cọc theo vật liệu làm cọc	117
7.1.3.2.Sức chịu tải của cọc theo đất nền	117
7.1.4.Xác định số cọc và bố trí	119
7.1.5.Kiểm tra nền móng cọc theo điều kiện biến dạng	121
7.1.6.Tính toán độ bền và cấu tạo đài cọc	125
<b>Chương 8: Thi công phần ngầm 127</b>	
8.1.Thi công cọc	127
8.1.1.Biện pháp kỹ thuật đào hố móng	127
8.1.1.1.Chọn ph- ơng án thi công đất	127
8.1.1.2.Tính toán khối l- ợng đất đào	127
8.1.1.3.Tính toán nhân lực thi công đào đắp đất bằng thu công	130
8.1.1.4.Biện pháp đào đất	130
8.1.1.5.Một số biện pháp an toàn khi đào đất	130
8.1.2.Thi công ép cọc	132

8.1.2.1.Ưu nh- ọc điểm của ph- ơng pháp ép cọc	132
8.1.2.2.Chọn máy ép cọc	133
8.1.2.3.Chọn đối trọng	133
8.1.2.4.Tiến hành ép cọc	136
8.1.2.5.Kết thúc công việc ép cọc	139
8.1.3.Thi công bê tông móng	139.
8.1.3.1.Công tác chuẩn bị	139
8.1.3.2.Tính toán khối l- ợng bê tông móng	139
8.1.3.3.Tính toán ván khuôn cho đài móng	140
8.1.3.4.Đổ bê tông lót móng	142
8.1.3.6.Lắp dựng cốt thép	143
8.1.3.7.Nghiệm thu cốt thép	143
8.1.3.8.Lắp dựng cốp pha móng	143
8.1.3.9.Công tác đổ bê tông móng	143
8.1.3.10.Đổ bê tông đài cọc	144
8.1.3.11.Đổ bê tông móng và giằng móng	149
8.1.3.12.Thi công phá đầu cọc	149
8.1.3.13.Thi công lấp đất hố móng	150

**Chương 9: Thi công phần thân và hoàn thiện 151**

9.1.Lập biện pháp kỹ thuật thi công phần thân	151
9.1.1.Thi công cột	151
9.1.1.1.Xác định vị trí trục và tìm cột	151
9.1.1.2.Gia công lắp dựng cốt thép cột	151
9.1.1.3.Gia công lắp dựng cốp pha cột	151
9.1.2.Thi công sàn	153
9.1.2.1.Gia công, lắp dựng ván khuôn cốt thép dầm	153
9.1.2.2.Đổ bê tông dầm sàn	154
9.1.2.3.Bảo d- ỡng bê tông	155
9.1.2.4.Tháo dỡ ván khuôn	155
9.1.2.5.Các khuyết tật của bê tông và cách khắc phục	156
9.2.Tính toán ván khuôn, xà gỗ, cột chống	157
9.2.1. Tính toán ván khuôn, xà gỗ, cột chống cho cột	157
9.2.1.1.Tính toán ván khuôn	157

9.2.1.2.Chọn cây chống cho cột	157
9.2.2.Thiết kế ván khuôn cây chống dầm, sàn	160
9.2.2.1.Cây chống xà gỗ	160
9.2.2.2.Kiểm tra độ võng của cốp pa sàn	160
9.2.2.3.Kiểm tra các thanh trên	162
9.2.2.4.Kiểm tra các thanh đà trên	162
9.2.2.5.Kiểm tra các thanh đà d- ới	163
9.2.2.6.Chọn và kiểm tra cây chống	163
9.2.2.7.Thiết kế ván khuôn dầm	164
9.2.2.8.Kiểm tra độ võng cho ván khuôn đáy dầm	164
9.3.Kỹ thuật thi công đối với các công tác ván khuôn, cốt thép, bê tông	166
9.3.1.Đối với ván khuôn	166
9.3.2.Đối với cốt thép	167
9.3.3.Đối với bê tông	167
9.4.Chọn cần trục	168
9.4.1.Chọn cần trục tháp	168
9.4.2.Chọn máy vận thăng	169
9.5.Cọn ph- ơng tiện thi công bê tông	170
9.6.Kỹ thuật xây trát, ốp lát, hoàn thiện	170
9.6.1.Công tác xây	170
9.6.2.Công tác hệ thống điện ngầm	170
9.6.3.Công tác trát	171
9.6.4.Công tác lát nền	171
9.6.5.Công tác lắp cửa	172
9.6.6.Công tác khác	172
9.7.An toàn lao động	172
9.7.1.Biện pháp an toàn khi đổ bê tông	172
9.7.2.Biện pháp an toàn khi hoàn thiện	173
9.7.3.Biện pháp an toàn khi sử dụng máy	173
9.7.4.Công tác vệ sinh môi tr- ờng	173

## **Chương 10: Tổ chức thi công**

10.1.Lập tiến độ thi công công trình	174
10.1.1.Tính toán nhân lực phục vụ thi công	174
10.2.Tổng mặt bằng thi công	179

10.2.1.Xác định diện tích kho bãi chứa vật liệu	179
10.2.2.Tính toán dân số công tr- ờng	182
10.2.3.Tính toán điện tạm thời cho công trình	183
10.2.4.Tính toán cung cấp n- ớc tạm cho công trình	183
10.3.An toàn lao động	186
10.3.1.An toàn lao động trong công tác hố móng	186
10.3.2.An toàn lao động trong công tác ván khuôn, dàn giáo	186
10.3.3.An toàn lao động trong công tác cốt thép	187
10.3.4.An toàn lao động trong công tác bê tông	187
<b>Chương 11: Lập dự toán</b>	<b>189</b>
11.1.Cơ sở lập dự toán	189
11.2.Bảng dự toán chi tiết	189
<b>Chương 12: Kết luận và kiến nghị</b>	<b>193</b>
12.1.Kết luận	193
12.1.1.Kiến trúc	193
12.1.2.Kết cấu	193
12.1.3.Thi công	194
12.2.Kiến nghị	194



Chương 1:

## GIỚI THIỆU CHUNG

### Giới thiệu công trình

Hải D- ơng là một thành phố đang trên đà phát triển, nằm trong tam giác vàng kinh tế của miền bắc do đó Hải D- ơng có điều kiện rất thuận lợi để phát triển về kinh tế, văn hoá. Trong nhiều năm gần đây, trên đà phát triển chung của cả n- ớc, Hải D- ơng liên nâng cấp cải tạo và xây dựng mới cơ sở hạ tầng. Ngoài việc xây dựng các trung tâm th- ơng mại, văn phòng làm việc cao tầng... thì nhu cầu về nhà ở là một trong những nhu cầu cấp thiết đối với sự phát triển nhanh chóng về mọi mặt của thành phố.

“ Chung cư cao tầng Gia Lộc” - Là một công trình đ- ợc xây dựng mới trong quy hoạch của khu đô thị mới phía Tây của thành phố. Công trình đ- ợc xây dựng trong tổng thể gồm nhiều nhà cao tầng mới đ- ợc xây dựng tạo nên một dáng vẻ hiện đại, độc đáo và hài hoà cho cả khu vực.

Chiều cao tổng thể của công trình là 34.4m bao gồm tầng hầm, 9 tầng nổi và 1 tầng mái. Mặt bằng công trình là một khối hình chữ nhật 42x20.7(m).

Sự phân chia từng căn hộ của các tầng điển hình cũng nh- khu th- ơng mại, siêu thị ở tầng 1 đ- ợc bố trí thuận tiện, hợp lý, công năng sử dụng cao, đảm bảo phục vụ tốt nhất cho cuộc sống của từng hộ gia đình ở đây.

### Các giải pháp về kiến trúc

#### **Giải pháp mặt bằng.**

Mặt bằng của công trình là 1 đơn nguyên liên khối hình chữ nhật có kích th- ớc 42x20.7(tính theo trục định vị). Tổng chiều cao của công trình là 34.4m bao gồm 1 tầng hầm phục vụ khu để xe, các ph- ơng tiện giao thông và máy móc. Tầng hầm đ- ợc bố trí sao cho thông thoáng nhất, đảm bảo thuận tiện cho đi lại trên mặt bằng tầng hầm. Trên mặt bằng đ- ợc bố trí 2 lồng thang máy và 2 cầu thang bộ đảm bảo cho giao thông theo ph- ơng đứng đ- ợc thuận tiện, đáp ứng yêu cầu công năng trong công trình.

Trên các mặt bằng điển hình đ- ợc thiết kế công năng cho các hộ gia đình thuê. Mỗi mặt bằng bố trí 8 hộ gia đình, mỗi hộ gia đình có diện tích xấp xỉ 70m<sup>2</sup>-80m<sup>2</sup> bao gồm 1 phòng khách, 2 phòng ngủ, bếp và khu vệ sinh.

#### **Giải pháp mặt đứng.**

Công trình có bốn mặt tiếp giáp với thiên nhiên nên cả 4 phía đều có các ban công vaf cửa sổ nhàn tạo dáng kiến trúc đẹp, tạo sự biến đổi hợp lý theo ph- ơng đứng. Các ban công, các chi tiết tạo dáng kiến trúc đ- ợc bố trí thẳng hàng tạo nên sự đồng điệu theo ph- ơng đứng.

#### **Giải pháp giao thông trong công trình.**

Theo ph- ơng đứng : bố trí 2 lồng thang máy và 2 cầu thang bộ đảm bảo thuận tiện cho đi lại. Theo ph- ơng ngang : có hành lang ở giữa đảm bảo đ- ợc giao thông theo chiều ngang. Khu cầu thang đ- ợc bố trí thuận lợi cho việc đi lại và lên xuống giữa các tầng cũng nh- đảm bảo thoát ng- ời trong tr- ờng hợp có hoả hoạn xảy ra.

#### **Giải pháp thông gió, chiếu sáng**

Hệ thống chiếu sáng đảm bảo độ rọi từ 20 – 40 lux. Đặc biệt là đối với hành lang giữa cần phải chiếu sáng cả ban đêm và ban ngày để đảm bảo giao thông cho việc đi lại. Toàn bộ các căn hộ đều có đ- ờng điện ngầm và bảng điện riêng. Đối với các phòng có thêm yêu cầu chiếu sáng đặc biệt thì đ- ọc trang bị các thiết bị chiếu sáng cấp cao.

Trong công trình các thiết bị cần thiết phải sử dụng đến điện năng :

+Các loại bóng đèn: Đèn huỳnh quang, đèn sợi tóc, đèn đọc sách, đèn ngủ.

+Các loại quạt trần, quạt treo t- ờng, quạt thông gió.

+Máy điều hoà cho một số phòng.

Các bảng điện, ổ cắm, công tắc đ- ọc bố trí ở những nơi thuận tiện, an toàn cho ng- ời sử dụng, phòng tránh hoả hoạn trong quá trình sử dụng.

Các căn hộ đều có hệ thống cửa kính lấy sáng và thông gió cũng nh- hệ thống ban công đảm bảo độ thông thoáng cho các phòng của từng căn hộ.

### ***Giải pháp cấp điện trong công trình.***

Toàn công trình cần đ- ọc bố trí một buồng phân phối điện ở vị trí thuận lợi cho việc đặt cáp điện ngoài vào và cáp điện cung cấp cho các thiết bị sử dụng điện bên trong công trình. Buồng phân phối này đ- ọc bố trí ở phòng kỹ thuật.

Từ trạm biến thế ngoài công trình cấp điện cho buồng phân phối trong công trình bằng cáp điện ngầm d- ới đất. Từ buồng phân phối điện đến các tủ điện các tầng, các thiết bị phụ tải dùng cáp điện đặt ngầm trong t- ờng hoặc trong sàn.

Trong buồng phân phối, bố trí các tủ điện phân phối riêng cho từng tầng của công trình, nh- vậy để dễ quản lí, theo dõi sự sử dụng điện trong công trình.

Bố trí một tủ điện chung cho các thiết bị, phụ tải nh- : trạm bơm, điện cứu hoả tự động, thang máy.

Dùng Aptomat để khống chế và bảo vệ cho từng đ- ờng dây, từng khu vực, từng phòng sử dụng điện.

### ***Giải pháp cấp n- ớc.***

N- ớc từ hệ thống cấp n- ớc chính thành phố đ- ọc nhận vào bể đặt tại tầng hầm của công trình.

N- ớc từ bể đ- ọc bơm lên các tầng trên vào các thiết bị nhờ các máy bơm tự động.

### ***Giải pháp thoát n- ớc.***

N- ớc thải sinh hoạt, n- ớc m- a đ- ọc thu vào sênô, các ống dẫn đ- a qua hệ thống xử lý sơ bộ rồi mới đ- a vào hệ thống thoát n- ớc thành phố đảm bảo yêu cầu vệ sinh môi tr- ờng.

### ***Giải pháp xử lý rác thải.***

Rác thải đ- ọc thu vào các thùng rác đặt trong từng căn hộ và đ- ọc đổ vào hệ thống thoát rác qua các cửa đổ rác của mỗi tầng.

### ***Hệ thống phòng hoả và cứu hoả.***

**Hệ thống báo cháy :**

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

**Hệ thống cứu hoả :**

N- ớc: Đ- ợc lấy từ bể ngầm và các họng cứu hoả của khu vực. Các đầu phun n- ớc đ- ợc bố trí ở từng tầng theo đúng tiêu chuẩn phòng cháy, chữa cháy. Đồng thời, ở từng phòng đều bố trí các bình cứu cháy khô.

Thang bộ: Đ- ợc bố trí cạnh thang máy và có kích th- ớc phù hợp với tiêu chuẩn kiến trúc và thoát hiểm khi có hoả hoạn hay các sự cố khác.

***Hệ thống chống sét và nối đất.***

Hệ thống chống sét gồm: kim thu lôi, hệ thống dây thu lôi, hệ thống dây dẫn bằng thép, cọc nối đất, tất cả đ- ợc thiết kế theo đúng qui phạm hiện hành.

Toàn bộ trạm biến thế, tủ điện, thiết bị dùng điện đặt cố định đều phải có hệ thống nối đất an toàn, hình thức tiếp đất : dùng thanh thép kết hợp với cọc tiếp đất.



Chương 2:

## LỰA CHỌN GIẢI PHÁP KẾT CẤU

### Giải pháp kết cấu

#### Sơ bộ ph- ơng án kết cấu :

##### Phân tích các dạng kết cấu

Trong kết cấu công trình hệ sàn có ảnh h- ưởng rất lớn tới sự làm việc không gian của kết cấu. Việc lựa chọn ph- ơng án sàn hợp lý là điều rất quan trọng. Do vậy, cần phải có sự phân tích đúng để lựa chọn ra ph- ơng án phù hợp với kết cấu của công trình.

- Sàn s- ờn toàn khối:

Cấu tạo bao gồm hệ dầm và bản sàn.

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

*Nhược điểm:* Chiều cao dầm và độ võng của bản sàn rất lớn khi v- ợt khẩu độ lớn, dẫn đến chiều cao tầng của công trình lớn nên gây bất lợi cho kết cấu công trình khi chịu tải trọng ngang và không tiết kiệm chi phí vật liệu. Không tiết kiệm không gian sử dụng.

- Sàn ô cờ:

Cấu tạo gồm hệ dầm vuông góc với nhau theo hai ph- ơng, chia bản sàn thành các ô bản kê bốn cạnh có nhịp bé, theo yêu cầu cấu tạo khoảng cách giữa các dầm không quá 2 m.

*Ưu điểm:* Tránh đ- ọc có quá nhiều cột bên trong nên tiết kiệm đ- ọc không gian sử dụng và có kiến trúc đẹp, thích hợp với các công trình yêu cầu thẩm mỹ cao và không gian sử dụng lớn nh- ội tr- ờng, câu lạc bộ.

Giảm đ- ọc chiều dày bản sàn

Trang trí mặt trần dễ dàng hơn

*Nhược điểm:* Không tiết kiệm, thi công phức tạp. Mặt khác, khi mặt bản sàn quá rộng cần phải bố trí thêm các dầm chính. Vì vậy, nó cũng không tránh đ- ọc những hạn chế do chiều cao dầm chính phải cao để giảm độ võng.

- Sàn không dầm (sàn nắm):

Cấu tạo gồm các bản kê trực tiếp lên cột. Đầu cột làm mũ cột để đảm bảo liên kết chắc chắn và tránh hiện t- ợng đâm thủng bản sàn.

Ưu điểm:

Chiều cao kết cấu nhỏ nên giảm đ- ọc chiều cao công trình

Tiết kiệm đ- ọc không gian sử dụng

Thích hợp với những công trình có khẩu độ vừa (6÷8 m) và rất kinh tế với những loại sàn chịu tải trọng  $>1000 \text{ kg/m}^2$ .

Nh- ọc điểm:

Tính toán phức tạp

Thi công khó vì nó không đ- ọc sử dụng phổ biến ở n- ớc ta hiện nay, nh- ng với h- ớng xây dựng nhiều nhà cao tầng, trong t- ơng lai loại sàn này sẽ đ- ọc sử dụng rất phổ biến trong việc thiết kế nhà cao tầng.

Kết luận:

Căn cứ vào:

Đặc điểm kiến trúc, công năng sử dụng và đặc điểm kết cấu của công trình

Cơ sở phân tích sơ bộ ở trên

Tham khảo ý kiến của các nhà chuyên môn và đ- ọc sớ đồng ý của thầy giáo h- ớng dẫn

Ta chọn chọn ph- ơng án sàn ô cờ để thiết kế cho công trình.

### **Ph- ơng pháp tính toán hệ kết cấu:**

Sơ đồ tính:

Sơ đồ tính là hình ảnh đơn giản hoá của công trình, đ- ọc lập ra chủ yếu nhằm hiện thực hoá khả năng tính toán các kết cấu phức tạp. Nh- vậy với cách tính thủ công, ng- ời thiết kế buộc phải dùng các sơ đồ tính toán đơn giản, chấp nhận việc chia cắt kết cấu thành các phần nhỏ hơn bằng cách bỏ qua các liên kết không gian. Đồng thời sự làm việc của vật liệu cũng đ- ọc đơn giản hoá, cho rằng nó làm việc trong giai đoạn đàn hồi, tuân theo định luật Hooke. Trong giai đoạn hiện nay, nhờ sự phát triển mạnh mẽ của máy tính điện tử, đã có những thay đổi quan trọng trong cách nhìn nhận ph- ơng pháp tính toán công trình. Khuynh h- ớng đặc thù hoá và đơn giản hoá các tr- ờng hợp riêng lẻ đ- ọc thay thế bằng khuynh h- ớng tổng quát hoá. Đồng thời khối l- ợng tính toán số học không còn là một trở ngại nữa. Các ph- ơng pháp mới có thể dùng các sơ đồ tính sát với thực tế hơn, có thể xét tới sự làm việc phức tạp của kết cấu với các mối quan hệ phụ thuộc khác nhau trong không gian.

Với độ chính xác cho phép và phù hợp với khả năng tính toán hiện nay, đồ án này sử dụng sơ đồ tính toán ch- a biến dạng (sơ đồ đàn hồi) hai chiều (phẳng). Hệ kết cấu gồm hệ sàn dầm BTCT toàn khối liên kết với các cột.

+) Tải trọng:

-Tải trọng đứng:

Gồm trọng l- ợng bản thân kết cấu và các hoạt tải tác dụng lên sàn, mái. Tải trọng tác dụng lên sàn, thiết bị ... đều qui về tải phân bố đều trên diện tích ô sàn.

-Tải trọng ngang:

Tải trọng gió đ- ọc tính toán qui về tác dụng tại các mức sàn.

Nội lực và chuyển vị:

Để xác định nội lực và chuyển vị, sử dụng ch- ơng trình tính kết cấu SAP 2000. Đây là một ch- ơng trình tính toán kết cấu rất mạnh hiện nay. Ch- ơng trình này tính toán dựa trên cơ sở của ph- ơng pháp phần tử hữu hạn.

**Lựa chọn ph- ơng án móng :**

**Ph- ơng án móng nông**

Với tải trọng truyền xuống chân cột khá lớn (N=500t) , đối với lớp đất lấp có chiều dày trung bình 1,2m khả năng chịu lực và điều kiện biến dạng không thoả mãn. Lớp đất thứ hai ở trạng thái dẻo nhão, lại có chiều dày lớn nên không thể làm nền, vì không thoả mãn điều kiện biến dạng. Vì đây là công trình cao tầng đòi hỏi có lớp nền có độ ổn định cao. Vậy với ph- ơng án móng nông không là giải pháp tối - u để làm móng cho công trình này.

**Ph- ơng án móng cọc.(cọc ép)**

-Đây là ph- ơng án phổ biến ở n- ớc ta cho nên thiết bị thi công cũng có sẵn.

-Ưu điểm :

+Thi công êm không gây chấn động các công trình xung quanh, thích hợp cho việc thi công trong thành phố.

+Chịu tải trọng khá lớn ,đảm bảo độ ổn định công trình, có thể hạ sâu xuống lớp đất thứ t- là lớp cát mịn ở trạng thái chặt vừa t- ơng đối tốt để làm nền cho công trình.

+Giá thành rẻ hơn cọc nhồi.

+An toàn trong thi công

-Nh- ợc điểm :

+Bị hạn chế về kích th- ớc và sức chịu tải cọc (<cọc nhồi)

+Trong một số tr- ờng hợp khi gặp đất nền tốt thì rất khó ép cọc qua để đ- a đến độ sâu thiết kế

+Độ tin cậy ,tính kiểm tra ch- a cao (tại mỗi nối cọc)

**Ph- ơng án cọc khoan nhồi**

Ưu điểm :

+Chịu tải trọng lớn

+Độ ổn định công trình cao

+Không gây chấn động và tiếng ồn

-Nh- ợc điểm :

+Khi thi công việc giữ thành hố khoan khó khăn

+Giá thành thi công khá lớn

Cọc khoan nhồi th- ờng dùng những công trình có tầm quan trọng lớn. Đối với công trình này không cần sử dụng ph- ơng án cọc khoan nhồi để làm móng cho công trình.

\*Kết luận:

Nhìn vào các ph- ơng án trên và điều kiện địa chất thuỷ văn ta thấy: Có thể sử dụng ph- ơng án cọc ép làm nền móng cho công trình. Cọc đ- ợc cắm vào lớp đất thứ 5 là lớp cát mịn là lớp đất t- ơng đối tốt để làm nền cho công trình. Giải pháp này vừa an

toàn , hiệu quả và kinh tế nhất. Vậy ph- ơng pháp móng cọc là ph- ơng án tối - u nhất cho công trình.

**Sơ bộ chọn kích th- ớc tiết diện:**

Chọn kích th- ớc tiết diện sàn:

Chiều dày bản đ- ợc chọn theo công thức:

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

$m = 40$  (với bản kê 4 cạnh)

$D = 1$

$L = 3m$

$$\Rightarrow h_b = \frac{1}{40} \cdot 6 = 0.15m$$

vậy ta chọn  $h_b = 15cm > h_{min} = 6cm$

Chọn kích th- ớc tiết diện dầm:

Dầm chính: công thức tính sơ bộ chiều cao dầm chính

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

Trong đó  $l_d$  nhịp của dầm đang xét

$m_d$ : hệ số

Với dầm phụ  $m_d = 12 \div 20$ ; với dầm chính  $m_d = 8 \div 12$

Bề rộng dầm  $b$  chọn trong khoảng  $(0.3 \div 0.5)h$

$$h_d = (1/12 \div 1/8) \cdot 9000 = (750 \div 1125)mm$$

Chọn  $h = 750$  cho hai nhịp AC và DF

$h = 350$  cho hai nhịp DC

$b = (0.3 \div 0.6)h$ , chọn  $b = 400mm$

Vậy dầm chính có kích th- ớc:

750×400: Đối với dầm nhịp AC và nhịp DF

350×250: Đối với dầm nhịp CD

Dầm phụ chọn: 500×250

Chọn kích th- ớc tiết diện cột:

$$F_c = 1.2 \div 1.5 \frac{N}{R_n}$$

Trong đó  $N$  là lực dọc tính sơ bộ đ- ợc tính theo công thức  $N = S \cdot n \cdot q$

$S$  diện tích dồn tải vào cột cần xét

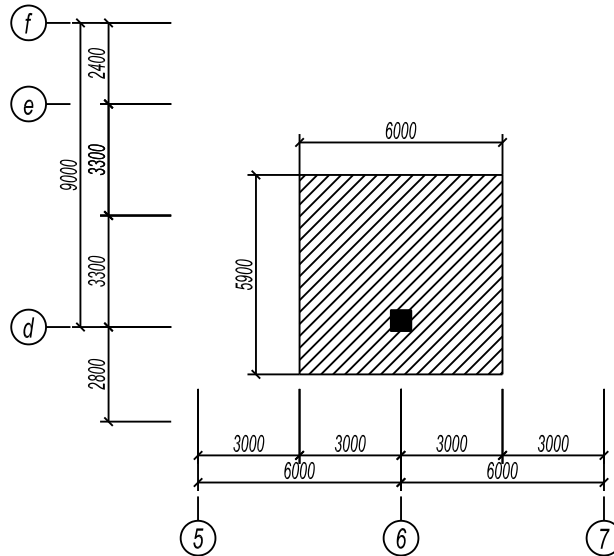


n là số tầng

q tải trọng phân bố trên các sàn

$R_n$  ; c- ờng độ chịu nén của bê tông

Diện tích dồn tải lên cột:



**Hình 2.1: Diện tích dồn tải lên cột**

$$N=S.n.q=6*5.9*10*1.3=460.2 \text{ T sơ bộ chọn } q = 1.3\text{t/ m}^2$$

$$F_c=(1.2\div 1.5) \frac{460.2*10^3}{130}$$

$$=(4280 \div 5310)$$

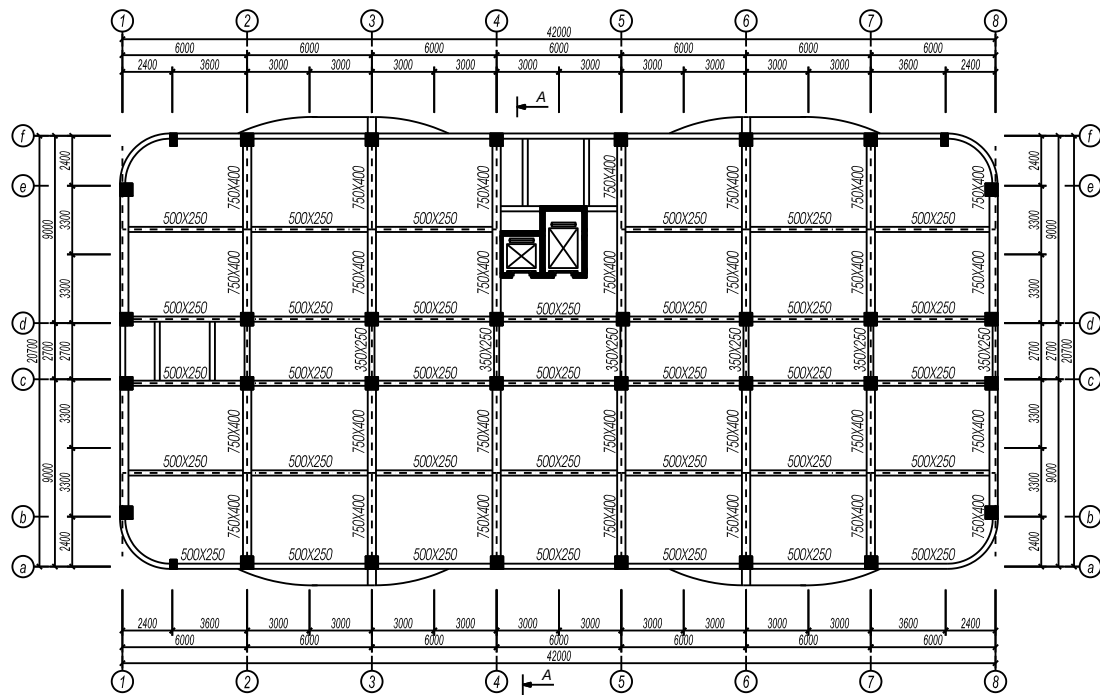
Chọn kích th- ớc tiết diện cột tầng hầm là 800x600 mm

Chọn kích th- ớc tiết diện cột tầng 2÷4 là:700x500

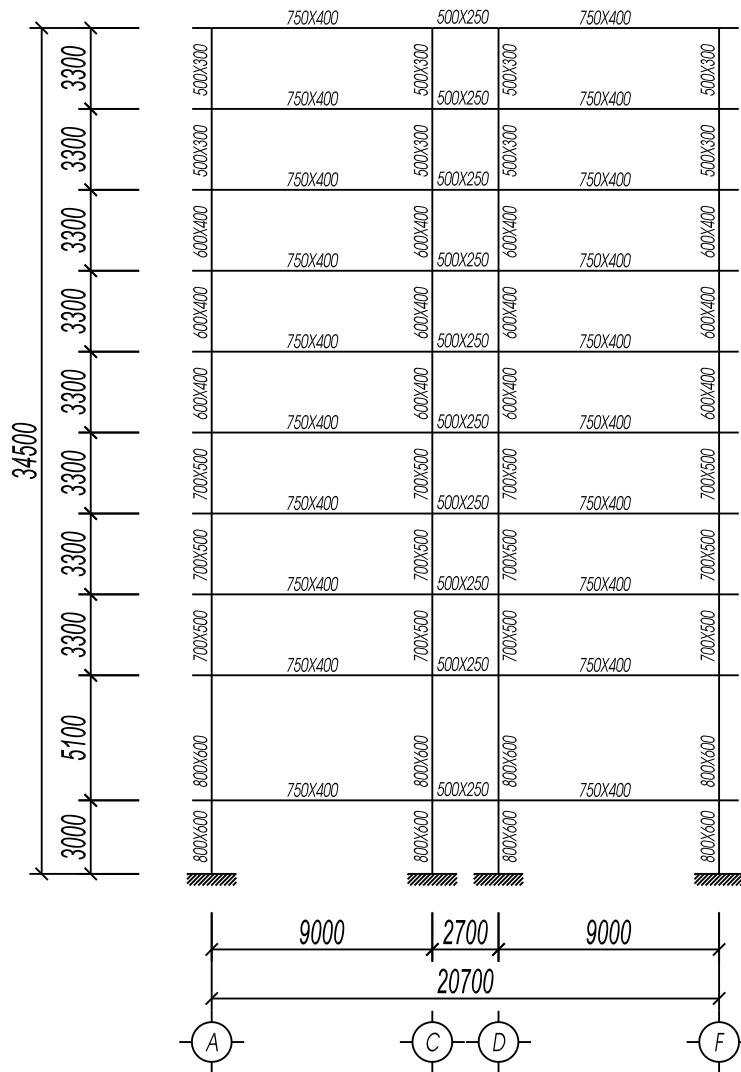
Chọn kích th- ớc tiết diện cột tầng 5÷7 là: 600x400

Chọn kích th- ớc tiết diện cột tầng 8÷9 là: 500x300

Sơ bộ chọn kích th- ớc tiết diện nh- hình vẽ:



**Hình 2.2: Mặt bằng kết cấu tầng điển hình**



**Hình 2.3: Sơ đồ kết cấu khung 6-6**

**Xác định tải trọng**

**Tĩnh tải**

Trọng l- ợng bản thân của sàn, dầm, t- ờng

Tĩnh tải trên 1m<sup>2</sup> sàn tầng đ- ợc lập thành bảng

**Bảng 2.1: Bảng tĩnh tải tính toán tác dụng lên sàn tầng điển hình**

Các lớp	Chiều dày mm	$\rho$ KG/m <sup>3</sup>	$g^{tc}$ KG/m <sup>2</sup>	n	$g^{tt}$ KG/m <sup>2</sup>
1- Lớp gạch lát nền 400x400	20	2200	44	1.1	48.4
2- Lớp lót vữa XM 50 <sup>#</sup>	15	1800	27	1.3	35.1
3- Sàn BTCT 300 <sup>#</sup>	150	2500	375	1.1	412.5
4- Trần treo			30	1.2	36
<b>Tổng</b>					<b>532</b>

**Bảng 2.2: Bảng tĩnh tải tính toán tác dụng lên sàn tầng mái**

Cấu tạo	Chiều dày mm	$\rho$ kG/m <sup>3</sup>	$g^{tc}$ KG/m <sup>2</sup>	n	$g^{tt}$ KG/m <sup>2</sup>
Lớp gạch lá nem 200x200x20	20	1500	30	1.1	33
Lớp lót vữa XM 50 <sup>#</sup>	15	1800	27	1.3	35.1
Gạch lỗ chống nóng	100	1500	150	1.2	180
Lớp vữa lót XM 50 <sup>#</sup>	15	1800	27	1.3	35.1
Bê tông chống thấm	40	2500	100	1.1	110
BT nhẹ tạo dốc	100	1600	160	1.3	208
Sàn BTCT	150	2500	375	1.1	442.5
Trần treo			30	1.2	36
<b>Tổng</b>					<b>1079.7</b>

**Bảng 2.3: Bảng tính tải trọng trên 1m dài dầm**

Tên cấu kiện	Các tải hợp thành	n	g (kg/m)
Dầm 750x400	Bê tông cốt thép : 0.75*0.4*2500	1.1	825
	Trát dầm dày 15: 0.015*(0.75+0.4)*2*1800	1.3	59.4
	Tổng		884.4
Dầm 500x250	Bê tông cốt thép 0.5*0.25*2500	1.1	343.75
	Trát dầm dày 15: 0.015*(0.5+0.25)*2*1800	1.3	52.65
	Tổng		396.4
Dầm 350x250	Bê tông cốt thép: 0.35*0.25*2500	1.1	240.63
	Trát dầm dày 15: 0.015*(0.35+0.25)*2*1800	1.3	42.12
	Tổng		282.75

**Bảng 2.4: Bảng tính tải trọng trên 1m<sup>2</sup> t- ờng**

Tên cấu kiện	Các tải hợp thành	n	g (kg/m <sup>2</sup> )
T- ờng 220	Xây t- ờng dày 220: 0.22x1800	1.1	330
	Trát t- ờng 220 dày 15: 0.015x1800x2	1.3	70.3
	Tổng		400.3
T- ờng 110	Xây t- ờng dày 110: 0.11x1800	1.1	198
	Trát t- ờng 110 dày 15: 0.015x1800x2	1.3	70.3
	Tổng		268.3

**.Áp lực đất chủ động tác dụng lên t- ờng tầng hầm**

Nhà có tầng hầm cao 3m, tầng hầm nằm d- ới đất là 3m. áp lực đất tác dụng lên t- ờng chắn là áp lực đất chủ động.

Tr- ờng hợp t- ờng thẳng đứng, đất nằm ngang tức  $\delta = 0$  và  $\theta = 90^0$  áp lực đất chủ động lên t- ờng đ- ợc tính theo công thức:

$$P_{cd} = \gamma \cdot H \cdot \text{tg}^2 \left[ 45^0 - \frac{\varphi}{2} \right]$$

Ta lấy:

- Trọng l- ợng trung bình của đất trong khoảng tầng hầm là 1,8 t/m<sup>3</sup>

- Góc ma sát trong trung bình của lớp đất là 5<sup>0</sup>

$$P_{cd} = 1,8 \cdot 3 \cdot \text{tg}^2 \left[ 45^0 - \frac{5^0}{2} \right] = 4.53 \text{ t/m}^2$$

Áp lực đất lên t- ờng chắn đ- ợc khai báo trong sap 2000 d- ới dạng tải phân bố tam giác trên các khung, áp lực đất tại vị trí z = 0m thì  $P_{cd} = 0$  và tại vị trí z = H = 3m thì  $P_{cd} = 4.53 \cdot 6 = 27.18 \text{ t/m}$

**Cơ sở lý thuyết xác định tải trọng truyền vào khung**

\* Xác định tải trọng tĩnh truyền vào khung:

Tải trọng qui đổi từ bản sàn truyền vào hệ dầm sàn

\*Tải trọng phân bố

Với tĩnh tải sàn  $g = k.q_s.l_1$

Với hoạt tải sàn  $G = k.q_h.l_1$

Trong đó  $k = 5/8$  đối với tải hình tam giác

Với tải hình thang  $k = 1 - 2\beta^2 + \beta^3$ , với  $\beta = \frac{l_1}{2.l_2}$

\*Tải trọng tập trung

Đối với tĩnh tải sàn  $q_s = k.q_s.l_1$

Đối với hoạt tải sàn  $P_h = k.q_h.l_1$

$l_1$ : Độ dài cạnh ngắn

$l_2$ : Độ dài cạnh dài

$l_1$ :Độ dài tính toán

Tải trọng phân bố trên sàn đ- ợc qui đổi về dầm cột theo dạng hình thang và dạng hình tam giác. Tr- ờng hợp các ô sàn có tỉ số :  $\frac{l_2}{l_1} < 2$  thì hệ dầm sẽ chịu lực theo hai

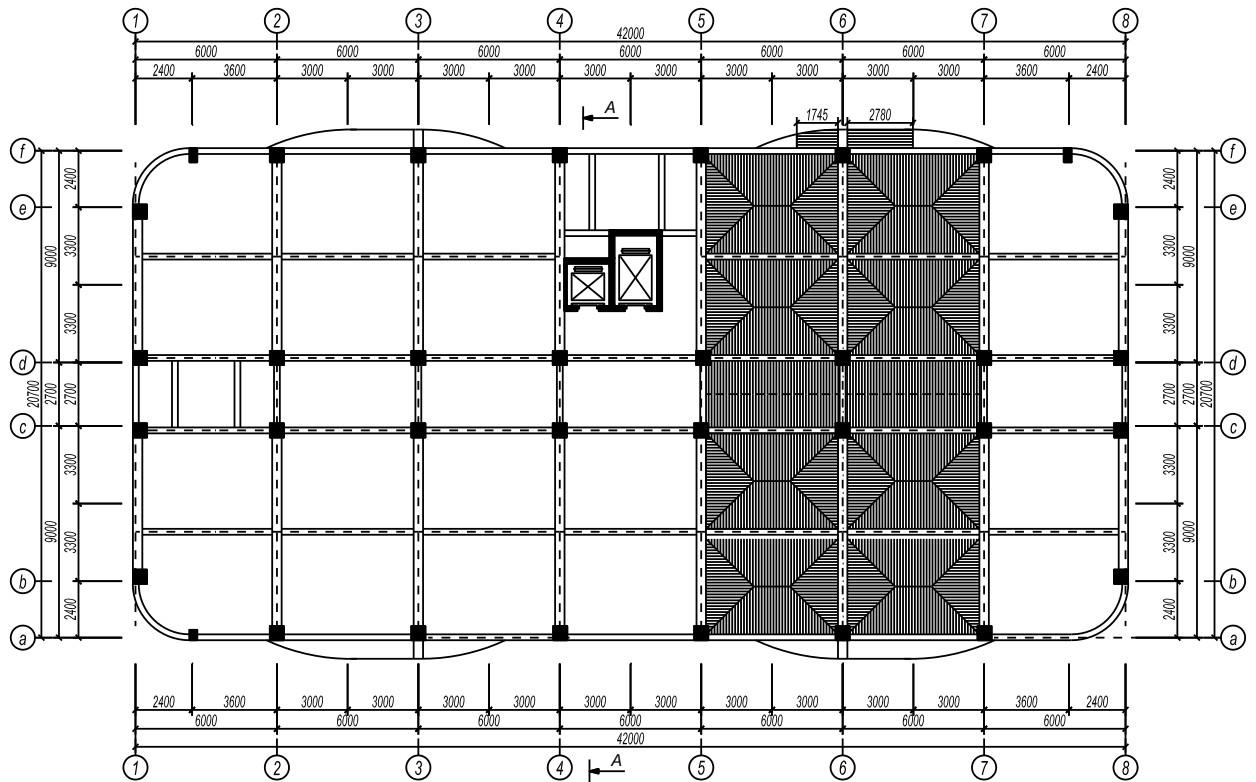
ph- ơng do đó tải trọng sàn sẽ đ- ợc qui đổi về dầm theo dạng hình thang và hình tam giác ( Tải hình thang truyền về cạnh dài còn tải hình tam giác sẽ truyền về theo ph- ơng cạnh ngắn )

Tr- ờng hợp tỉ số :  $\frac{l_2}{l_1} > 2$  thì hệ dầm sẽ chịu lực theo một ph- ơng,do đó tải trọng

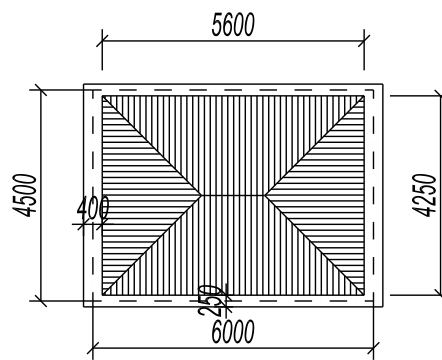
sàn truyền về dầm sẽ theo dạng hình chữ nhật.Tải trọng tập trung tính toán tác dụng lên hệ dầm là do tải trọng sàn truyền vào dầm phụ theo dạng tải trọng phân bố và sẽ truyền về nút khung theo qui tắc mỗi bên chịu một nửa giá trị của tải trọng.

**.Xác định tĩnh tải tầng mái**

Sơ đồ truyền tải lên khung 6-6 sàn mái thể hiện nh- hình vẽ:



**Hình 2.4: Sơ đồ truyền tải lên khung 2-2 sàn tầng mái**



**Hình 2.5: Sơ đồ 1 ô truyền tải**

$$l_1 = 4.5\text{m}$$

$$l_2 = 6\text{m}$$

$$l_1 = 4.25\text{m}$$

$$\beta = \frac{l_1}{2 * l_2} = \frac{4.5}{2 * 6} = 0.375$$

$$k = 1 - 2\beta^2 + \beta^3 = 1 - 2 * 0.375^2 + 0.375^3 = 0.771$$

**Bảng 2- 5 : Tĩnh tải phân bố đều trên tầng mái (T/m)**

Tên tải	Các tải hợp thành	Giá trị T/m
$g_M^1$	Do trọng l- ợng dầm 750x400 Tổng	0.884 0.884
$g_M^2$	Do 2 ô sàn tam giác(4.5x6)m truyền về: $2.0,625.1,079. \frac{4.25}{2}$ Tổng	2.866 2.866
$g_M^3$	Do trọng l- ợng dầm 350x250 tổng	0,283 0,283
$g_M^4$	Do 2 ô sàn ban công truyền vào $1.079*(1.745+2.78)$ tổng	4.88 4.88

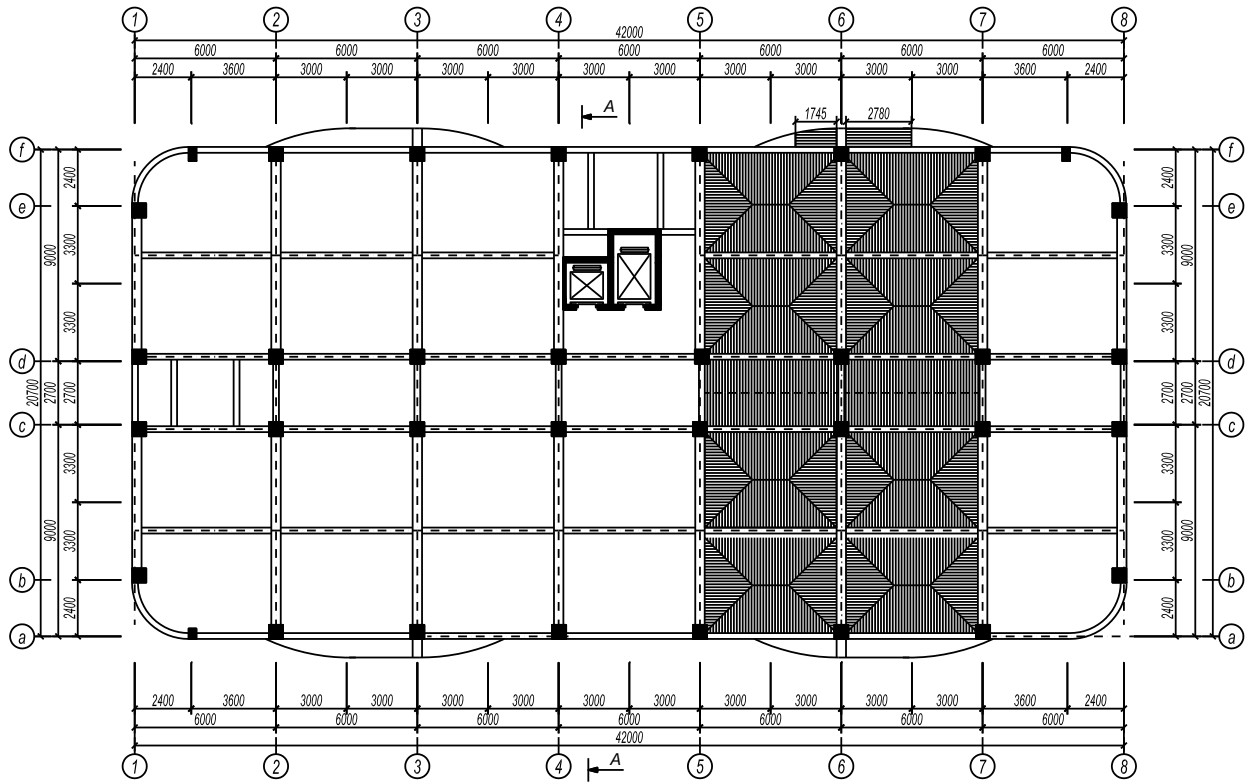
**Bảng 2 - 6 : Bảng xác định tải trọng tập trung tại nút  $k_1, k_2, k_3$**

Tên tải	Các tải hợp thành	Giá trị T
G1	Do sàn dầm (500x250) truyền vào $6*0.396$ Do 2 tải trọng phân bố dạng hình thang chuyển về: $0.771* \frac{4.25}{2} *1.079*6$ Tổng	0.376 10.6 10.976
G2	Do 2 dầm 500x250 truyền vào $0.396*6$ Do 2 tải trọng phân bố dạng hình thang chuyển về: $0.771*4.25*1.079*6$ Tổng	2.376 21.18 23.556
G3	Do 2 dầm 500x250 truyền vào $0.396*6$ Do tải trọng hình thang chuyển về: $0.771* \frac{4.25}{2} *1.079*6$ Do sàn hình chữ nhật truyền về $1.079* \frac{2.7}{2} *6$ Tổng	2.376 10.6 4.3 17.27

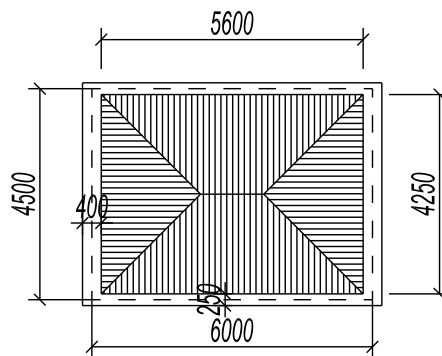


. Xác định tải tầng điển hình

Sơ đồ truyền tải lên khung 6-6 sàn điển hình thể hiện nh- hình vẽ:



**Hình 2.6: Sơ đồ truyền tải lên khung 2-2 sàn tầng điển hình**



**Hình 2.7: Sơ đồ 1 ô truyền tải**

$$l_1 = 4.5\text{m}$$

$$l_2 = 6\text{m}$$

$$l_i = 4.25\text{m}$$

$$\beta = \frac{l_1}{2 * l_2} = \frac{4.5}{2 * 6} = 0.375$$

$$k = 1 - 2\beta^2 + \beta^3 = 1 - 2 \cdot 0.375^2 + 0.375^3 = 0.771$$

**Bảng 2- 7 : Tĩnh tải phân bố đều trên tầng điển hình (T/m)**

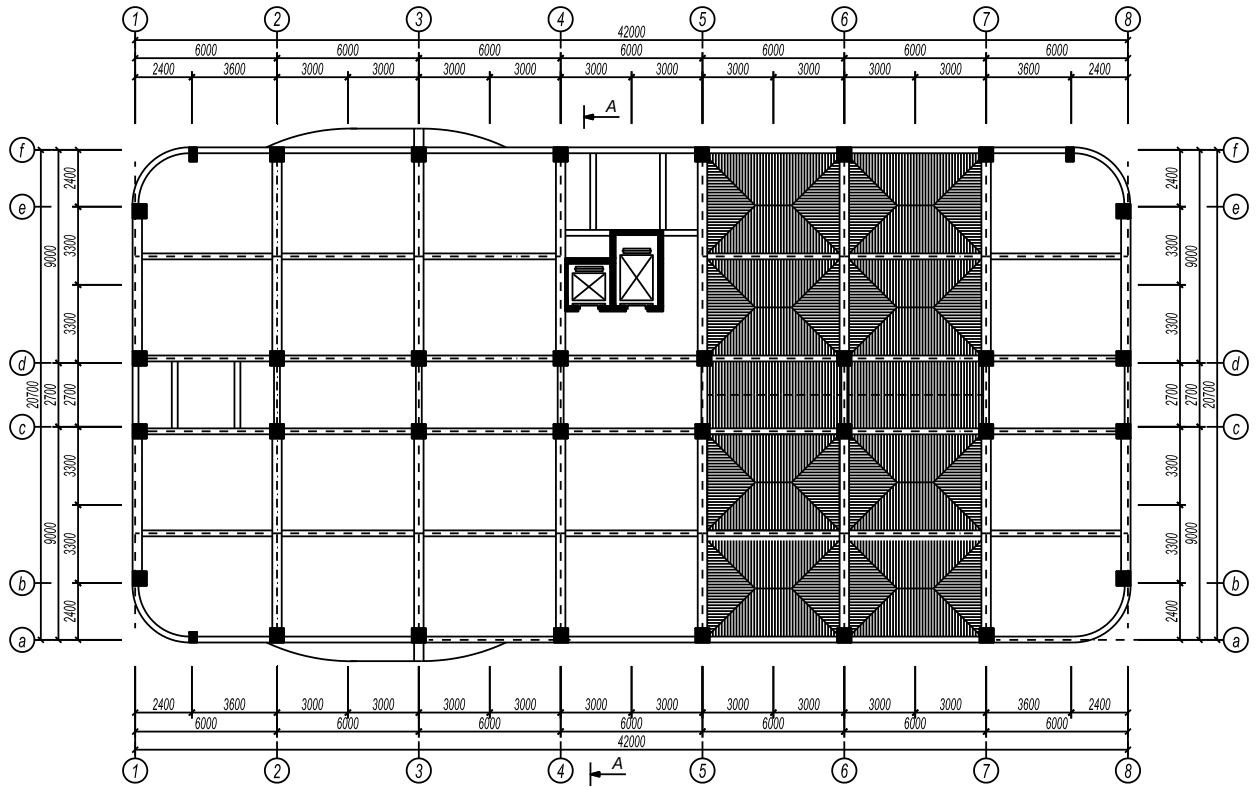
Tên tải	Các tải hợp thành	Giá trị T/m
$\xi_M^1$	Do trọng l- ợng dầm 750x400	0.884
	Tổng	0.884
$\xi_M^2$	Do 2 ô sàn tam giác(4.5x6)m truyền về: $2 \cdot 0,625 \cdot 0,532 \cdot \frac{4.25}{2}$	1.41
	Tổng	1.41
$\xi_M^3$	Do trọng l- ợng dầm 350x250 tổng	0,283 0,283
$\xi_M^4$	Do 2 ô sàn ban công truyền vào $0.532 \cdot (1.745 + 2.78)$ tổng	2.407 2.407

**Bảng 2 - 8 : Bảng xác định tải trọng tập trung tại nút  $k_1, k_2, k_3$**

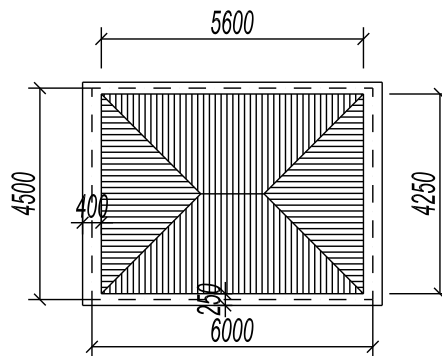
Tên tải	Các tải hợp thành	Giá trị T
G1	Do sàn dầm (500x250) truyền vào $6 \cdot 0.396$	0.376
	Do 2 tải trọng phân bố dạng hình thang chuyển về: $0.771 \cdot \frac{4.25}{2} \cdot 0.532 \cdot 6$	
	Tổng	5.226 5.602
G2	Do 2 dầm 500x250 truyền vào $0.396 \cdot 6$	2.376
	Do 2 tải trọng phân bố dạng hình thang chuyển về: $0.771 \cdot 4.25 \cdot 0.532 \cdot 6$	
	Tổng	10.46 12.835
G3	Do 2 dầm 500x250 truyền vào $0.396 \cdot 6$	2.376
	Do tải trọng hình thang chuyển về: $0.771 \cdot \frac{4.25}{2} \cdot 0.532 \cdot 6$	
	Do sàn hình chữ nhật truyền về $0.532 \cdot \frac{2.7}{2} \cdot 6$	4.3 11.902
	Tổng	

. Xác định tĩnh tải tầng 1

Sơ đồ truyền tải lên khung 6-6 sàn tầng 1 thể hiện nh- hình vẽ:



**Hình 2.8: Sơ đồ truyền tải lên khung 2-2 sàn tầng 1**



**Hình 2.9: Sơ đồ 1 ô truyền tải**

$$l_1 = 4.5m$$

$$l_2 = 6m$$

$$l_3 = 4.25m$$

$$\beta = \frac{l_1}{2 \cdot l_2} = \frac{4.5}{2 \cdot 6} = 0.375$$

$$k = 1 - 2\beta^2 + \beta^3 = 1 - 2 \cdot 0.375^2 + 0.375^3 = 0.771$$

**Bảng 2- 9 : Tĩnh tải phân bố đều trên tầng 1 (T/m)**

Tên tải	Các tải hợp thành	Giá trị T/m
$g_M^1$	Do trọng l- ợng dầm 750x400	0.884
	Tổng	0.884
$g_M^2$	Do 2 ô sàn tam giác(4.5x6)m truyền về: $2 \cdot 0,625 \cdot 0,532 \cdot \frac{4.25}{2}$	1.41
	Tổng	1.41
$g_M^3$	Do trọng l- ợng dầm 350x250	0,283
	tổng	0,283

**Bảng 2 - 10 : Bảng xác định tải trọng tập trung tại nút  $k_1, k_2, k_3$**

Tên tải	Các tải hợp thành	Giá trị T
G1	Do sàn dầm (500x250) truyền vào $6 \cdot 0.396$	0.376
	Do 2 tải trọng phân bố dạng hình thang chuyển về: $0.771 \cdot \frac{4.25}{2} \cdot 0.532 \cdot 6$	
	Tổng	5.226
		5.602
G2	Do 2 dầm 500x250 truyền vào $0.396 \cdot 6$	2.376
	Do 2 tải trọng phân bố dạng hình thang chuyển về: $0.771 \cdot 4.25 \cdot 0.532 \cdot 6$	
	Tổng	10.46
		12.835
G3	Do 2 dầm 500x250 truyền vào $0.396 \cdot 6$	2.376
	Do tải trọng hình thang chuyển về: $0.771 \cdot \frac{4.25}{2} \cdot 0.532 \cdot 6$	
	Do sàn hình chữ nhật truyền về $0.532 \cdot \frac{2.7}{2} \cdot 6$	4.3
	Tổng	

**Tính toán hoạt tải**

Xác định hoạt tải tác dụng lên từng tầng

Theo TCVN 2737-1995

Bảng xác định  $p^{tt}$  (KG/m<sup>2</sup>)

**Bảng 2 -11 : Bảng hoạt tải tiêu chuẩn**

Số TT	Hoạt tải	$p^{tc}$ (kg/m <sup>2</sup> )	Hệ số tin cậy	$p^{tt}$ (kg/m <sup>2</sup> )
1	Sàn mái dốc	150	1.2	234
2	Sàn phòng ngủ	150	1.2	234
3	Sàn hành lang	300	1.3	468
4	Sàn vệ sinh	150	1.2	288
5	Ban công	200	1.3	312
6	Sảnh tầng 1	400	1.3	676

Khi chất hoạt tải vào sơ đồ tính ta chất hoạt tải đây cho các ô sàn sau đó tổ hợp cùng với các tr- ờng hợp tải trọng khác để tính toán nội lực trong khung.

Khi tính toán hoạt tải đứng cho nhà cao tầng, cho phép sử dụng hệ số giảm tải do kể đến khả năng sử dụng không đồng thời trên toàn nhà, hệ số này đ- ợc xác định nh- sau:

+ Với các loại phòng (Loại 1): Phòng ngủ, phòng ăn, phòng khách, buồng vệ sinh, văn phòng, phòng nối hơi, phòng động cơ và quạt có diện tích A thoả mãn đk:  $A > A1=9$  m<sup>2</sup>.

$$\psi_{A1} = 0.4 + \frac{0.6}{\sqrt{A/A_1}}$$

+ Với các loại phòng (Loại 2): Phòng đọc sách, cửa hàng, triển lãm, phòng hội họp, kho, ban công, lôgia...có diện tích A thoả mãn đk:  $A > A2=36$  m<sup>2</sup>.

$$\psi_{A2} = 0.5 + \frac{0.5}{\sqrt{A/A_2}}$$

Dựa vào công năng của các phòng trên từng tầng ta có thể giảm tải cho các hoạt tải nh- sau:

Tầng hầm: làm ga ra ô tô nên không sử dụng hệ số giảm tải.

Tầng 1 bao gồm các phòng có thể giảm tải nh- sau:

**Bảng 2-12. Giá trị tính toán của hoạt tải tác dụng lên sàn tầng 1**

Tên phòng	Diện tích m <sup>2</sup>	Loại phòng	$\psi_{A1}$	$p^{tt}$ KG/m <sup>2</sup>	$P^{gt}$ KG/m <sup>2</sup>
Dịch vụ công cộng	488.8	Loại 6	0.64	676	429.73
Nhà vệ sinh	46.34	Loại 4	0.94	288	270.92
Sảnh chính +sảnh chung c-	96.57	Loại 6	0.81	676	544.37

Giá trị hoạt tải tính toán đ- ợc lấy giá trị trung bình của hoạt tải tác dụng lên mỗi tầng:  $q = \frac{429.73 \cdot 488.8 + 270.92 \cdot 46.34 + 544.37 \cdot 96.57}{488.8 + 46.34 + 96.57} = 435.6$  (KG/m<sup>2</sup>)

Tầng điển hình bao gồm các phòng có thể giảm tải nh- sau:

**Bảng 2-13. Giá trị tính toán của hoạt tải tác dụng lên sàn tầng điển hình**

Tên phòng	Diện tích m <sup>2</sup>	Loại phòng	$\psi_{A1}$	$p''$ KG/m <sup>2</sup>	$P_{gt}$ KG/m <sup>2</sup>
phòng trong căn hộ	780	Loại 2	0.61	234	142.14
Sảnh hành lang	76.8	Loại 4	0.84	288	242.59

Giá trị hoạt tải tính toán đ- ợc lấy giá trị trung bình của hoạt tải tác dụng lên mỗi tầng:  $q = \frac{142.14 \cdot 780 + 242.59 \cdot 76.8}{780 + 76.8} = 151$

Hoạt tải tầng mái  $q = 234 \text{kg/m}^2$

.Xác định hoạt tải tầng mái

**Bảng 2- 14 : Hoạt tải phân bố đều trên tầng mái (T/m)**

Tên tải	Các tải hợp thành	Giá trị T/m
$g_M^1$	Do 2 ô sàn tam giác(4.5x6)m truyền về: $2 \cdot 0,625 \cdot 0,234 \cdot \frac{4,25}{2}$	0.621
	Tổng	0.621
$g_M^2$	Do 2 ô sàn ban công truyền vào $0,234 \cdot (1,745 + 2,78)$	1.058
	tổng	1.058

**Bảng 2 - 15 : Bảng xác định tải trọng tập trung tại nút  $k_1, k_2, k_3$**

Tên tải	Các tải hợp thành	Giá trị T
G1	Do 2 tải trọng phân bố dạng hình thang chuyển về: $0,771 \cdot \frac{4,25}{2} \cdot 0,234 \cdot 6$	2.3
	Tổng	2.3
G2	Do 2 tải trọng phân bố dạng hình thang chuyển về: $0,771 \cdot 4,25 \cdot 0,234 \cdot 6$	4.6
	Tổng	4.6
G3	Do tải trọng hình thang chuyển về: $0,771 \cdot \frac{4,25}{2} \cdot 0,234 \cdot 6$	2.3
	Do sàn hình chữ nhật truyền về $0,234 \cdot \frac{2,7}{2} \cdot 6$	1.89
	Tổng	4.19

.Xác định hoạt tải tầng điển hình

**Bảng 2- 16 : Hoạt tải phân bố đều trên tầng điển hình (T/m)**

Tên tải	Các tải hợp thành	Giá trị T/m
$g_M^1$	Do 2 ô sàn tam giác(4.5x6)m truyền về: $2.0,625.0,151. \frac{4.25}{2}$	0.4
	Tổng	0.4
$g_M^2$	Do 2 ô sàn ban công truyền vào $0.151*(1.745+2.78)$	0.68
	tổng	0.68

**Bảng 2 -17 : Bảng xác định tải trọng tập trung tại nút  $k_1, k_2, k_3$**

Tên tải	Các tải hợp thành	Giá trị T
G1	Do 2 tải trọng phân bố dạng hình thang chuyển về: $0.771* \frac{4.25}{2} *0.151*6$	1.484
	Tổng	1.484
G2	Do 2 tải trọng phân bố dạng hình thang chuyển về: $0.771*4.25*0.151*6$	2.968
	Tổng	2.968
G3	Do tải trọng hình thang chuyển về: $0.771* \frac{4.25}{2} *0.151*6$	1.484
	Do sàn hình chữ nhật truyền về $0.151* \frac{2.7}{2} *6$	1.22
	Tổng	2.704

.Xác định hoạt tải tầng 1

**Bảng 2- 18 : Hoạt tải phân bố đều trên tầng điển hình (T/m)**

Tên tải	Các tải hợp thành	Giá trị T/m
$g_M^1$	Do 2 ô sàn tam giác(4.5x6)m truyền về: $2.0,625.0,435. \frac{4.25}{2}$	1.15
	Tổng	1.15
$g_M^2$	Do 2 ô sàn ban công truyền vào $0.435*(1.745+2.78)$	1.97
	tổng	

**Bảng 2 -19 : Bảng xác định tải trọng tập trung tại nút  $k_1, k_2, k_3$**

Tên tải	Các tải hợp thành	Giá trị T
G1	Do 2 tải trọng phân bố dạng hình thang chuyển về: $0.771* \frac{4.25}{2} *0.435*6$	4.28
	Tổng	4.28

G2	Do 2 tải trọng phân bố dạng hình thang chuyển về: $0.771*4.25*0.435*6$ Tổng	8.55 8.55
G3	Do tải trọng hình thang chuyển về: $0.771*\frac{4.25}{2}*0.435*6$ Do sàn hình chữ nhật truyền về $0.435*\frac{2.7}{2}*6$ Tổng	4.28 3.52 7.8

**Xác định hoạt tải gió truyền vào khung 6-6**

Theo cách chọn kết cấu ta chỉ xét gió song song với ph- ong ngang

Theo TCVN(2737-1995)

$$q = n.W_0.k.C.B$$

Các hệ số này lấy trong TCVN 2737-1995 nh- sau :

$$n = 1,2 \text{ (hệ số độ tin cậy)}$$

$$B = 6 \text{ m}$$

C: là hệ số khí động

$$C = 0,8 \text{ (phía gió đẩy)}$$

$$C' = 0,6 \text{ (phía gió hút)}$$

WO = 125 kg/m<sup>2</sup> giá trị áp lực gió(thành phố HD là khu vực IIIB)

K:hệ số kể đến sự thay đổi áp lực gió theo chiều cao(Bảng 5 TCVN-2737)

+ Phía đón gió:

**Bảng 2 – 20:Các hệ số và giá trị phía gió đẩy**

	Cao trình	k	n	W <sub>0</sub>	c	B	Giá trị tính toán
q <sub>1</sub>	5.1	0.804	1.2	125	0,8	6	578.88
q <sub>2</sub>	8.4	0.936	1.2	125	0,8	6	673.92
q <sub>3</sub>	11.7	1.016	1.2	125	0,8	6	731.52
q <sub>4</sub>	15	1.08	1.2	125	0,8	6	777.6
q <sub>5</sub>	18.3	1.113	1.2	125	0,8	6	801.36
q <sub>6</sub>	21.6	1.144	1.2	125	0,8	6	823.68
q <sub>7</sub>	24.9	1.74	1.2	125	0,8	6	845.28
q <sub>8</sub>	28.2	1.2	1.2	125	0,8	6	864
q <sub>9</sub>	31.5	1.229	1.2	125	0,8	6	884.88

+ Phía hút gió:

**Bảng 2 – 21:Các hệ số và giá trị phía gió hút:**

	Cao trình	k	n	W <sub>0</sub>	c	B	Giá trị tính toán
q <sub>1</sub>	5.1	0.804	1.2	125	0.6	6	434.16
q <sub>2</sub>	8.4	0.936	1.2	125	0.6	6	505.44



q <sub>3</sub>	11.7	1.016	1.2	125	0.6	6	548.64
q <sub>4</sub>	15	1.08	1.2	125	0.6	6	583.2
q <sub>5</sub>	18.3	1.113	1.2	125	0.6	6	601.02
q <sub>6</sub>	21.6	1.144	1.2	125	0.6	6	617.76
q <sub>7</sub>	24.9	1.74	1.2	125	0.6	6	633.96
q <sub>8</sub>	28.2	1.2	1.2	125	0.6	6	648
q <sub>9</sub>	31.5	1.229	1.2	125	0.6	6	663.66

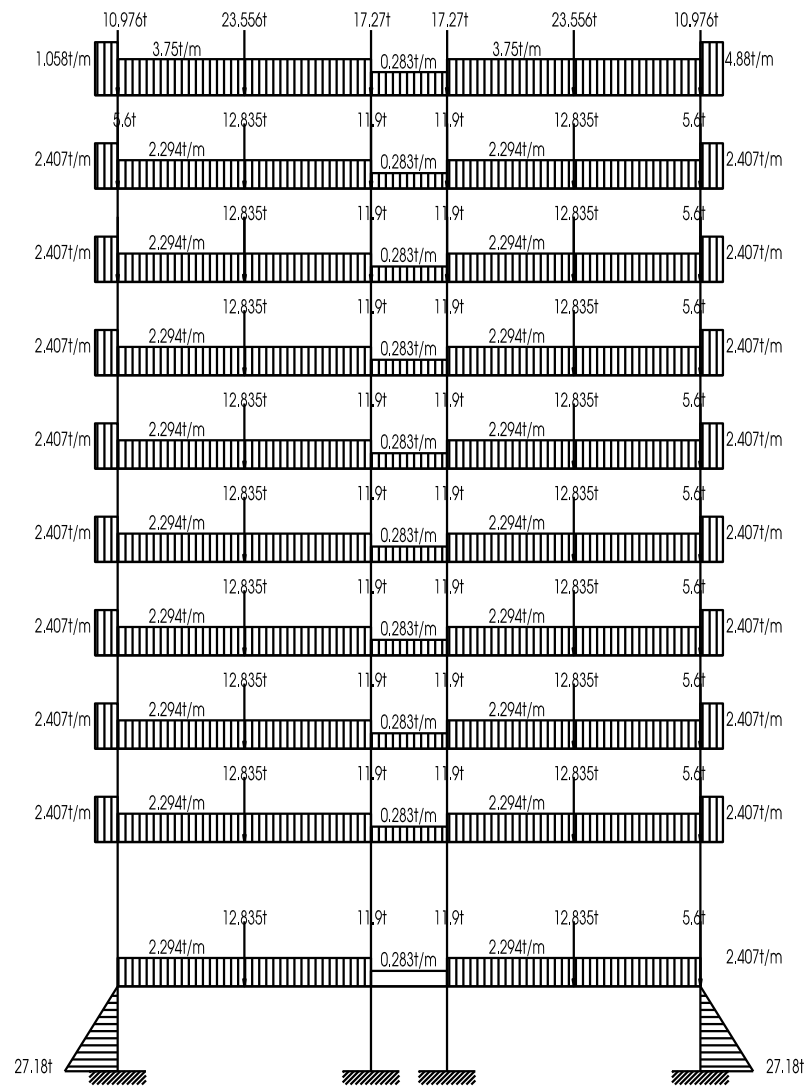
Tải trọng gió tác dụng lên t- ờng v- ợt mái qui về tải tập trung đặt tại nút khung

Hệ số k tại vị trí t- ờng v- ợt mái là k=1,23

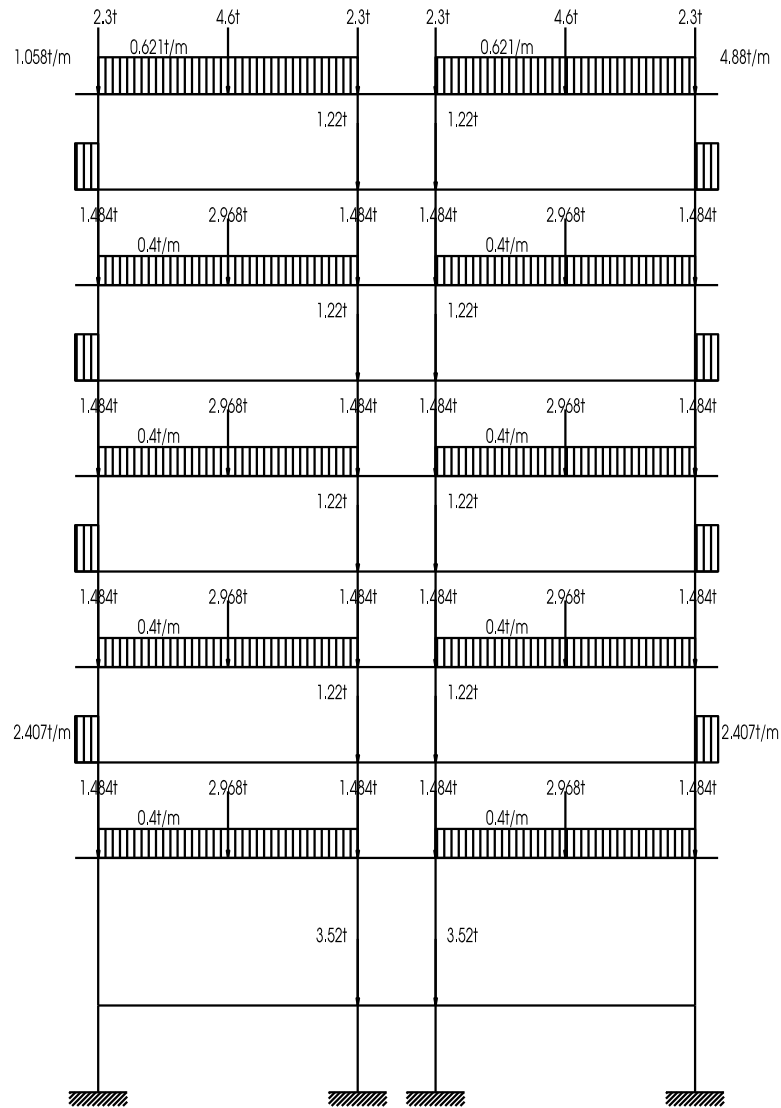
$$P_d=1,248.1,25.1,2.0,8.3,3=4.94$$

$$P_h=1,248.1,25.1,2.0,6.3,3=3.7$$

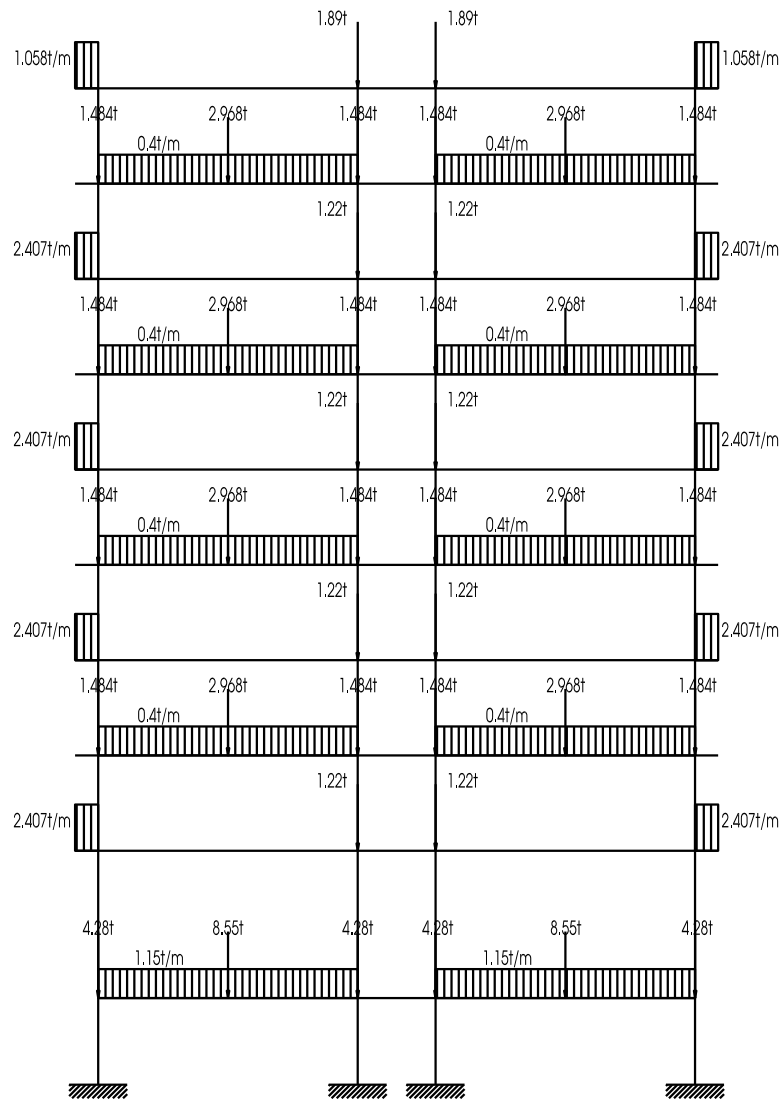
**Lập sơ đồ các tr- ờng hợp tải trọng:**



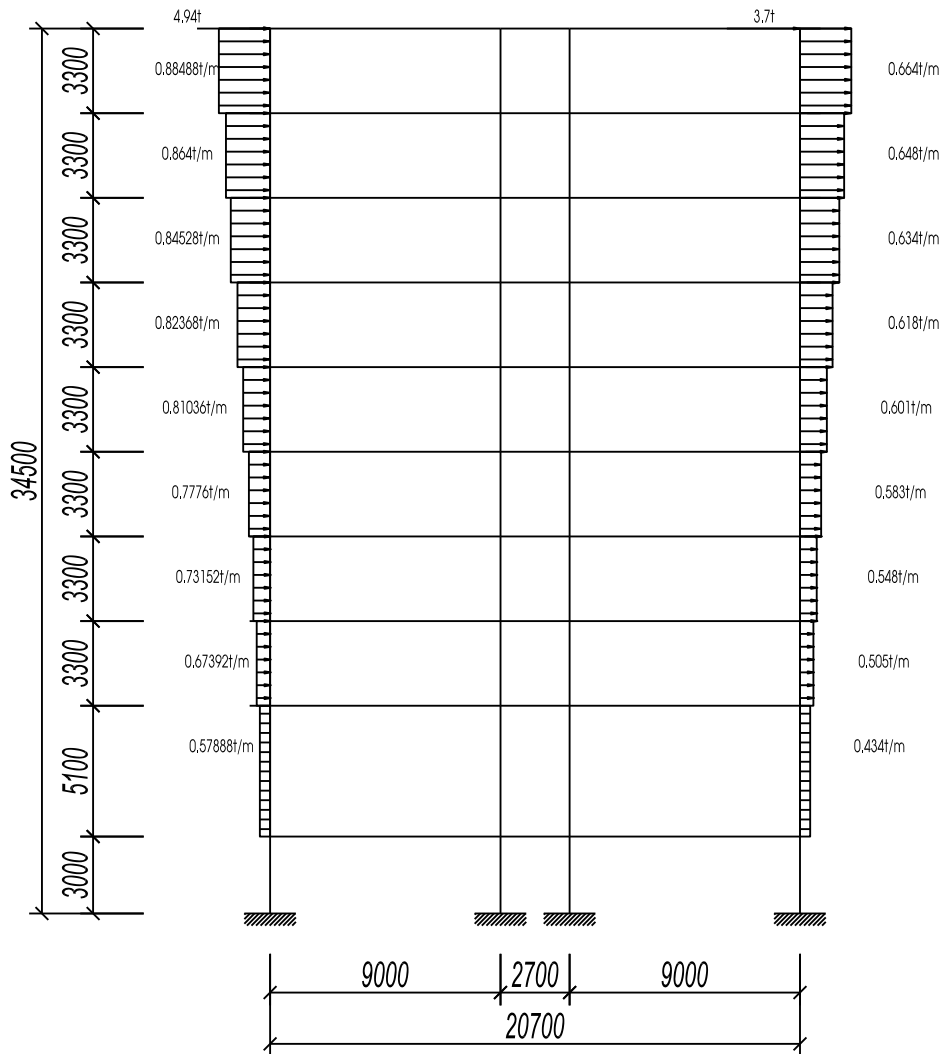
Hình 2.10: Tĩnh tải khung 6-6



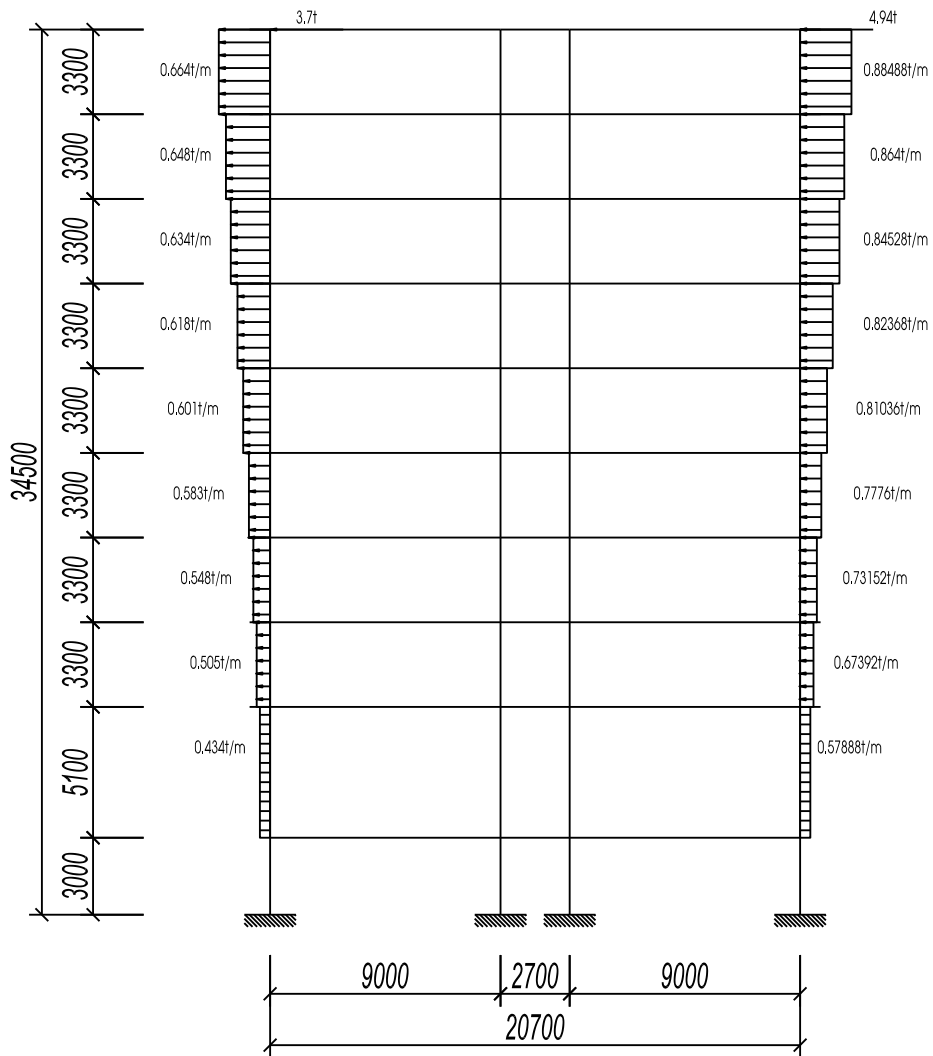
**Hình 2.11:Hoạt tải 1**



**Hình 2.12:Hoạt tải 2**



Hình 2.13:Hoạt tải gió trái



**Hình 2.14:Hoạt tải gió phải**

**Tính toán nội lực cho kết cấu công trình bằng ch<sup>o</sup>ơng trình sap**

***Tính toán cho khung 6-6***

***Bảng tổ hợp nội lực:***

**Bảng 2.22: Bảng tổ hợp nội lực cột**

Phần Tử	Mặt cắt	Tên nội lực	Nội lực do Tĩnh tải	Nội lực do hoạt tải		Nội lực do gió		Tổ hợp cơ bản 1			Tổ hợp cơ bản 2		
				HT1	HT2	Trái	Phải	Mmin	Mmax	Nmax	Mmin	Mmax	Nmax
								N <sub>t</sub>	N <sub>t</sub>	M <sub>t</sub>	N <sub>t</sub>	N <sub>t</sub>	M <sub>t</sub>
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
11 0.8x0.6	1 - 1	M(T.m)	15.089	-0.9	-4.5	36.14	-38.1	4,5,6	4,5,6	4,5,6	4,5,6,8	4,5,7	4,5,6,8
		N (T)	-230.25	-99.82	-108.14	-30.17	-101.5	-438.21	-438.21	-	438.213	-508.7	-347.2
12 0.8x0.6	1 - 1	M(T.m)	-6.84	-3.2	-8.5	27.42	-32.12	4,5,6	4,5,6	4,5,6	4,5,6,8	4,5,7	4,5,6,7
		N (T)	-211.21	-92.84	-87.47	-28.29	-11.59	-18.54	-18.54	-18.54	-46.278	14.958	7.308
13 0.7x0.5	1 - 1	M(T.m)	-5.83	-4.35	-1.255	9.91	-13.86	4,5,6	4,5,6	4,5,6	4,5,6,8	4,6,7	4,5,6,8
		N (T)	-187	-78	-75.43	-24.96	-72.5	-11.435	-11.435	-11.435	-23.349	1.9595	-23.349
16 0.6x0.4	1 - 1	M(T.m)	-5.52	-2	-3.468	6.71	-10.11	4,5,6	4,5,6	4,5,6	4,5,6,8	4,5,7	4,5,6,8
		N (T)	124.276	-48.83	-43.48	-19.26	-37.14	-10.988	-10.988	-10.988	-19.54	-1.281	-19.54
19 0.5x0.3	1 - 1	M(T.m)	-3.87	-2.66	-1.75	2.06	-4.81	4,5,6	4,5,6	4,5,6	4,5,6,8	4,6,7	4,5,6,8
		N (T)	-63.97	-19.62	-17.05	-9.21	-11.53	-8.28	-8.28	-8.28	-12.16	-3.59	-12.16



Phân Tử	Mặt cắt	Tên nội lực	Nội lực do Tĩnh tải	Nội lực do hoạt tải		Nội lực do gió		Tổ hợp cơ bản 1			Tổ hợp cơ bản 2		
				HT1	HT2	Trái	Phải	Mmin	Mmax	Nmax	Mmin	Mmax	Nmax
								N <sub>t</sub>	N <sub>t</sub>	M <sub>t</sub>	N <sub>t</sub>	N <sub>t</sub>	M <sub>t</sub>
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
21 0.8x0.6	1 - 1	M(T.m) N (T)	4.054	0.633	5.399	39.07	-37.12	4,5,6	4,5,6	4,5,6	4,5,8	4,5,6,7	4,5,6,7
			-267.8	-98.65	-103.27	-71.81	-55.5	10.086	10.086	10.086	-28.78	44.646	44.646
								-469.72	-469.72	-469.72	-406.5	-514.2	-514.1
22 0.8x0.6	1 - 1	M(T.m) N (T)	5.7	3.329	7.99	33.82	-29.25	4,5,6	4,5,6	4,5,6	4,5,8	4,5,6,7	4,5,6,7
			-242.41	-87.86	-82.23	-	-	17.019	17.019	17.019	-17.62	46.325	46.325
						62.968	-49.79	-412.5	-412.5	-412.5	-366.3	-452.2	-452.16
23 0.7x0.5	1 - 1	M(T.m) N (T)	6.22	4.44	1.72	16.08	-11.81	4,5,6	4,5,6	4,5,6	4,6,8	4,5,6,7	4,5,6,7
			-214.5	73.286	-71.25	-51.2	-41.97	12.38	12.38	12.38	-2.861	26.236	26.236
								-359.03	-359.03	-359.03	-316.4	-390.7	-390.66
26 0.6x0.4	1 - 1	M(T.m) N (T)	4.75	2.3	3.5	11.077	-7.53	4,5,6	4,5,6	4,5,6	4,5,8	4,5,6,7	4,5,6,7
			-	-	-	-	-	10.55	10.55	10.55	0.043	19.939	19.939
			140.743	-46.37	-40.738	-27.71	-26.04	-227.85	-227.85	-227.85	-205.9	-244.1	-244.08
29 0.5x0.3	1 - 1	M(T.m) N (T)	2.648	2.646	1.944	4.79	-1.9	4,5,6	4,5,6	4,5,6	4,6,8	4,5,6,7	4,5,6,8
			-	-	-	-	-	7.238	7.238	7.238	2.6876	11.09	5.069
			-69.88	18.541	-16.53	-9.4	-10.34	-104.951	-104.95	-104.95	-94.063	-109.9	-110.75

**Bảng 2.23: Bảng tổ hợp nội lực dầm**

Phân tử	Mặt cắt	Tên nội lực	NL do tĩnh tải	Nội lực do hoạt tải		Nội lực do gió		Tổ hợp cơ bản 1			Tổ hợp cơ bản 2		
				HT1	HT2	Trái	Phải	Mmin	Mmax	Qmax	Mmin	Mmax	Qmax
								Q <sub>t</sub>	Q <sub>t</sub>	M <sub>t</sub>	Q <sub>t</sub>	Q <sub>t</sub>	M <sub>t</sub>
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
71 0.75x0.4	1 - 1	M(T.m)	-14.55	-4.918	-7.34	18.26	-27.8	4,8	4,7	4,8	4,5,6,8	4,5,7	4,5,8
		Q(T)	-9.83	-3.374	7.16	1.71	-8.45	-42.35	3.71	-42.35	-50.602	-2.542	-43.99
72 0.75x0.4	2 - 2	M(T.m)	7.82	2.67	17.42	2.945	2.63	4,8	4,5,6	4,8	4,5,8	4,5,6,7	4,6,8
		Q(T)	-0.11	0	-4.24	5.09	-5.078	10.45	27.91	10.45	12.59	28.551	25.86
80 0.75x0.4	1 - 1	M(T.m)	-14.568	-10.16	-5.35	25.84	35.076	4,8	4,7	4,8	4,5,6,8	4,6,7	4,5,6,8
		Q(T)	-9.89	-4.05	-3.39	3.39	-10.15	-49.644	11.272	-49.644	-60.095	3.873	-60.0954
81 0.75x0.4	2 - 2	M(T.m)	8.07	8.07	2.35	2.97	2.62	4,6	4,5,6	4,8	4,6,8	4,5,6,7	4,5,6,8
		Q(T)	-0.17	-1.46	-0.02	6.7	-6.78	10.42	18.49	10.69	12.543	20.121	19.80
80 0.75x0.4	1 - 1	M(T.m)	-27.84	-7.39	-3.87	-2.04	-3.96	4,5,6	4,7	4,5,6	4,5,6,8	4,6,7	4,5,6,8
		Q(T)	-38.85	-8.319	-3.395	-3.125	-3.56	-39.1	-29.88	-39.1	-41.538	-33.159	-41.538
81 0.75x0.4	2 - 2	M(T.m)	61.01	16.169	3.815	4.42	4.46	4,6	4,5,6	4,5,6	4,6,7	4,5,6,8	4,5,6,8
		Q(T)	-11.61	-2.154	-0.02	0.24	-0.186	64.825	80.994	80.994	68.4215	83.0096	83.0096
81 0.75x0.4	1 - 1	M(T.m)	-0.26	-0.163	-0.419	4.55	-4.939	4,8	4,7	4,8	4,5,6,8	4,5,7	4,5,6,8
		Q(T)	-0.295	-0.29	-0.29	3.21	-3.81	-5.199	4.29	-5.199	-5.2289	3.6883	-5.2289
	2 - 2							4,6	4,5	4,7	4,6,7	4,5,7	4,5,7

Phần tử	Mặt cắt	Tên nội lực	NL do tĩnh tải	Nội lực do hoạt tải		Nội lực do gió		Tổ hợp cơ bản 1			Tổ hợp cơ bản 2		
				HT1	HT2	Trái	Phải	Mmin	Mmax	Qmax	Mmin	Mmax	Qmax
								Q <sub>t</sub>	Q <sub>t</sub>	M <sub>t</sub>	Q <sub>t</sub>	Q <sub>t</sub>	M <sub>t</sub>
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
		M(T.m) Q(T)	-0.06 0	0.035 0	-0.21 0	0.014 3.51	0.014 -3.522	-0.27 0	-0.025 0	-0.046 -3.522	-0.2364 3.159	-0.0159 3.159	-0.0159 -3.1698
82 0.75x0.4	1 - 1	M(T.m) Q(T)	-0.31 -0.29	-0.31 -0.29	-0.1 -0.29	6.28 4.5	-6.68 -5.1	4,8 -6.99 -5.39	4,7 5.97 4.21	4,8 -6.99 -5.39	4,5,6,8 -6.691 -5.402	4,6,7 5.252 3.499	4,5,6,8 -6.691 -5.402
	2 - 2	M(T.m) Q(T)	-0.11 0.147	-0.11 0	0.089 -7.186	0.0066 4.79	0.0066 -4.81	4,5 -0.22 0.147	4,6 -0.021 -7.039	4,6 -0.021 -7.039	4,5,7 -0.2031 4.458	4,6,7 -0.0239 -2.0094	4,6,7 -0.02396 -10.6494
90 0.75x0.4	1 - 1	M(T.m) Q(T)	-4.658 -0.295	-1.455 -0.29	-0.433 -0.29	0.277 0.3	-1.36 -0.9	4,5,6 -6.546 -0.875	4,7 -4.381 0.005	4,8 -6.018 -1.195	4,5,6,8 -7.5812 -1.627	4,6,7 -4.7984 -0.286	4,5,6,8 -7.5812 -1.627
	2 - 2	M(T.m) Q(T)	-4.459 0	-1.255 0	-0.23 0	-0.33 0.6	-0.33 -0.61	4,5,6 -5.944 0	4,6 -4.689 0	4,7 -4.789 -0.61	4,5,6,7 -6.0925 0.54	4,6,7 -4.963 0.54	4,5,7 -5.8855 -0.549
62 0.75x0.4	1 - 1	M(T.m) Q(T)	-1.01 2.52	-0.24 0.6	-1.01 2.52	-0.24 0.6	-0.24 0.6	4,5,6 -2.26 5.64	4,5 -1.25 3.12	4,5,6 -2.26 5.64	4,5,6,7 -2.351 5.868	4,5,7 -1.442 3.6	4,5,6,7 -2.351 5.868
	2 - 2	M(T.m) Q(T)	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	4,5 0 0	4,5 0 0	4,5 0 0	4,5,7 0 0	4,5,7 0 0	4,5,7 0 0
70 0.75x0.4	1 - 1	M(T.m) Q(T)	-1.8 4.5	-0.24 0.6	-1.101 2.525	-0.24 0.6	-0.24 0.6	4,5,6 -3.141 7.625	4,5 -2.04 5.1	4,5,6 -3.141 7.625	4,5,6,7 -3.2229 7.8525	4,5,7 -2.232 5.58	4,5,6,7 -3.2229 7.8525
	2 - 2							4,5	4,5	4,5	4,5,7	4,5,7	4,5,7

Phần tử	Mặt cắt	Tên nội lực	NL do tĩnh tải	Nội lực do hoạt tải		Nội lực do gió		Tổ hợp cơ bản 1			Tổ hợp cơ bản 2			
				HT1	HT2	Trái	Phải	Mmin	Mmax	Qmax	Mmin	Mmax	Qmax	
								$Q_t$	$Q_t$	$M_t$	$Q_t$	$Q_t$	$M_t$	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
		M(T.m)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Q(T)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

**Kiểm xuất biểu đồ nội lực, lực dọc, lực cắt, mômen**

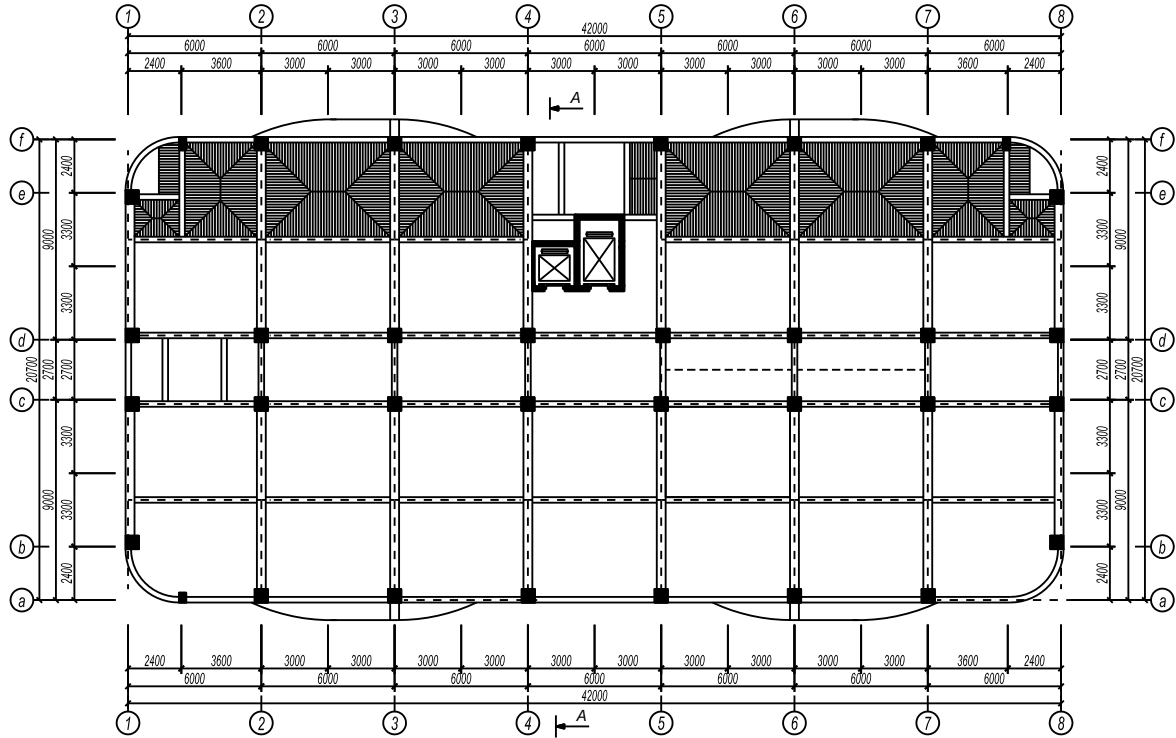
Các biểu đồ đ- ợc kiểm xuất trong phần phụ lục.

**Tính toán khung dọc**

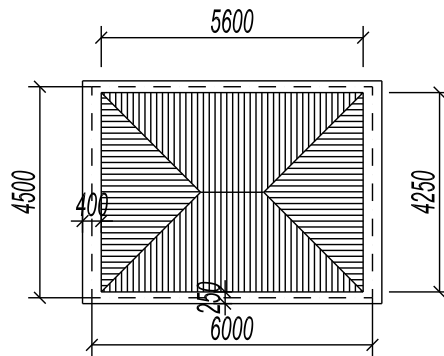
**Xác định tải trọng**

.Xác định tĩnh tải tầng mái

Sơ đồ truyền tải lên khung F-F sàn mái thể hiện nh- hình vẽ:



**Hình 2.15:Sơ đồ truyền tải lên khung F-F sàn tầng mái**



**Hình 2.16:Sơ đồ ô truyền tải 1**

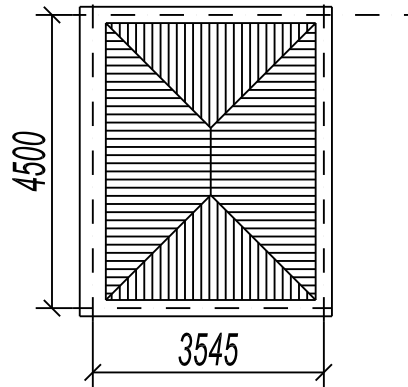
$$l_1=4.5m$$

$$l_2=6m$$

$$l_i=2.125m$$

$$\beta = \frac{l_1}{2 \cdot l_2} = \frac{4.5}{2 \cdot 6} = 0.375$$

$$k = 1 - 2\beta^2 + \beta^3 = 1 - 2 \cdot 0.375^2 + 0.375^3 = 0.771$$



**Hình 2.17: Sơ đồ ô truyền tải 2**

$$l_1 = 3.545\text{m}$$

$$l_2 = 4.5\text{m}$$

$$l_i = 1.77\text{m}$$

$$\beta = \frac{l_1}{2 \cdot l_2} = \frac{3.545}{2 \cdot 4.5} = 0.383$$

$$k = 1 - 2\beta^2 + \beta^3 = 1 - 2 \cdot 0.383^2 + 0.383^3 = 0.762$$

**Bảng 2- 24 : Tĩnh tải phân bố đều trên tầng mái (T/m)**

Tên tải	Các tải hợp thành	Giá trị T/m
$g_M^1$	Do trọng l- ợng dầm 500x250	0.396
	Tổng	0.396
$g_M^2$	Do 1 ô sàn tam giác (3.45x4.5)m truyền về: $0.625 \cdot 1.079 \cdot \frac{3.45}{2}$	1.16
	Tổng	1.16
$g_M^3$	Do 1 ô sàn hình thang truyền về $0.771 \cdot 2.12 \cdot 1.07$	1.87
	tổng	1.87

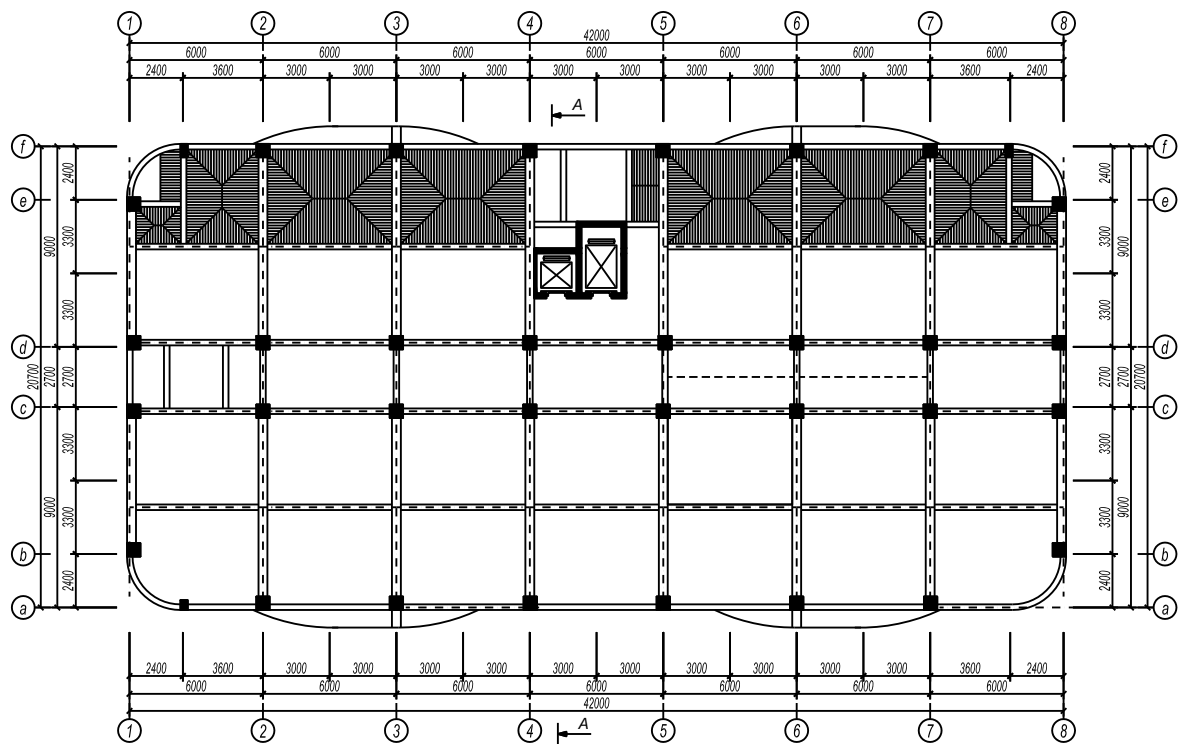
**Bảng 2 - 25 : Bảng xác định tải trọng tập trung tại nút  $k_1, k_2, k_3$**

Tên tải	Các tải hợp thành	Giá trị T
G1	Do sàn dầm (500x250) truyền vào $4.5 \cdot 0.396$	1.782
	Do tải trọng phân bố dạng hình thang chuyển về: $0.762 \cdot 1.77 \cdot 1.079 \cdot 0.5 \cdot 4.5$	3.27
	Do sàn chữ nhật truyền về $0.9 \cdot 1.079 \cdot 0.5 \cdot 2.275$	1.1
	Tổng	6.15
G2	Do dầm 750x400 truyền vào $0.5 \cdot 0.884 \cdot 4.5$	1.98
	Do 2 tải trọng phân bố dạng hình thang chuyển về:	3.27

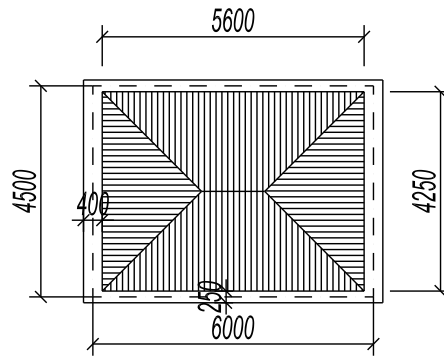
Tên tải	Các tải hợp thành	Giá trị T
	0.762*1.77*1.079*0.5*4.5 Do tải trọng tam giác truyền về 0.625*2.125*1.079*0.5*4.5 Tổng	3.22 8.47
G3	Do dầm 750x400 truyền vào 0.5*0.884*4.5 Do 2 tải trọng tam giác truyền về 2*0.625*2.125*1.079*0.5*4.5 Tổng	1.98 6.448 8.428
G4	Do dầm 750x400 truyền vào 0.5*0.884*4.5 Do tải trọng tam giác truyền về 0.625*2.125*1.079*0.5*4.5 Tổng	1.98 3.22 5.2

.Xác định tĩnh tải tầng điển hình

Sơ đồ truyền tải lên khung F-F sàn mái thể hiện nh- hình vẽ:



Hình 2.18: Sơ đồ truyền tải lên khung F-F sàn tầng điển hình



**Hình 2.19: Sơ đồ ô truyền tải 1**

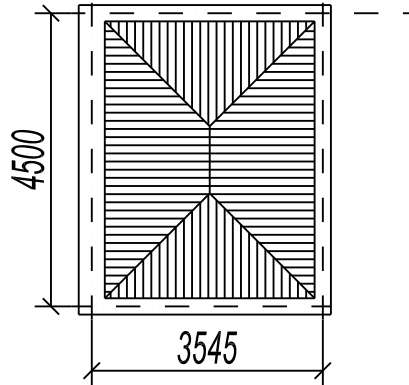
$$l_1 = 4.5\text{m}$$

$$l_2 = 6\text{m}$$

$$l_i = 2.125\text{m}$$

$$\beta = \frac{l_1}{2 \cdot l_2} = \frac{4.5}{2 \cdot 6} = 0.375$$

$$k = 1 - 2\beta^2 + \beta^3 = 1 - 2 \cdot 0.375^2 + 0.375^3 = 0.771$$



**Hình 2.30: Sơ đồ ô truyền tải 2**

$$l_1 = 3.545\text{m}$$

$$l_2 = 4.5\text{m}$$

$$l_i = 1.77\text{m}$$

$$\beta = \frac{l_1}{2 \cdot l_2} = \frac{3.545}{2 \cdot 4.5} = 0.383$$

$$k = 1 - 2\beta^2 + \beta^3 = 1 - 2 \cdot 0.383^2 + 0.383^3 = 0.762$$



**Bảng 2-26 : Tĩnh tải phân bố đều trên tầng diện hình (T/m)**

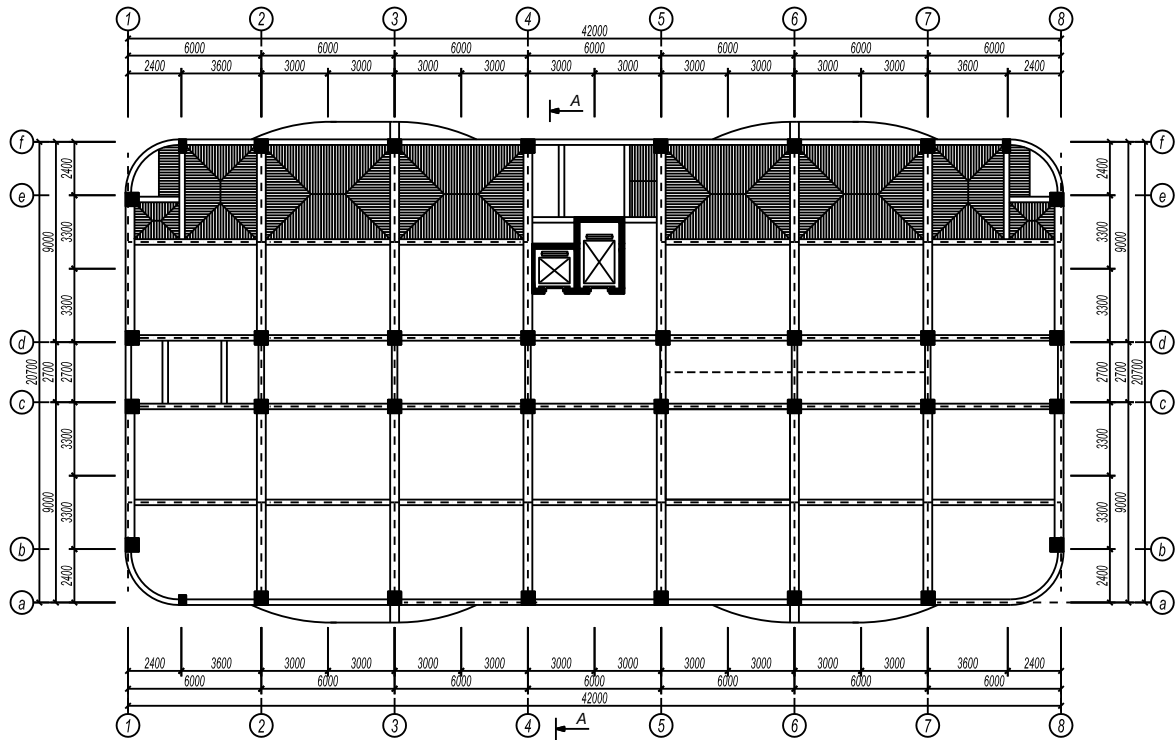
Tên tải	Các tải hợp thành	Giá trị T/m
$g_M^1$	Do trọng l- ợng dầm 500x250 Tổng	0.396 0.396
$g_M^2$	Do 1 ô sàn tam giác(3.45x4.5)m truyền về: 0.625*0.532*1.77 Tổng	0.588 0.588
$g_M^3$	Do 1 ô sàn hình thang truyền về 0.771*2.125*0.532 tổng	0.872 0.872

**Bảng 2 - 27 : Bảng xác định tải trọng tập trung tại nút  $k_1, k_2, k_3$**

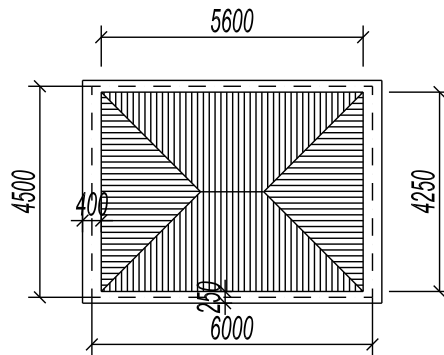
Tên tải	Các tải hợp thành	Giá trị T
G1	Do sàn dầm (500x250) truyền vào 4.5*0.396	1.782
	Do tải trọng phân bố dạng hình thang chuyển về: 0.762*1.77*0.532*0.5*4.5	1.61
	Do sàn chữ nhật truyền về 0.9*0.532*0.5*2.275	0.544
	Tổng	2.154
G2	Do dầm 750x400 truyền vào 0.5*0.884*4.5	1.98
	Do 2 tải trọng phân bố dạng hình thang chuyển về: 0.762*1.77*0.532*0.5*4.5	1.614
	Do tải trọng tam giác truyền về 0.625*2.125*0.532*0.5*4.5	1.59
	Tổng	5.184
G3	Do dầm 750x400 truyền vào 0.5*0.884*4.5	1.98
	Do 2 tải trọng tam giác truyền về 2*0.625*2.125*0.532*0.5*4.5	3.18
	Tổng	5.16
G4	Do dầm 750x400 truyền vào 0.5*0.884*4.5	1.98
	Do tải trọng tam giác truyền về 0.625*2.125*0.532*0.5*4.5	1.59
	Tổng	3.57

.Xác định hoạt tải tầng mái

Sơ đồ truyền tải lên khung F-F sàn mái thể hiện nh- hình vẽ:



Hình 2.31:Sơ đồ truyền tải lên khung F-F sàn tầng mái



Hình 2.32:Sơ đồ ô truyền tải 1

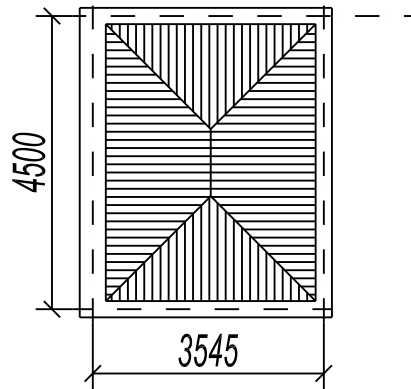
$$l_1=4.5\text{m}$$

$$l_2=6\text{m}$$

$$l_i=2.125\text{m}$$

$$\beta = \frac{l_1}{2 \cdot l_2} = \frac{4.5}{2 \cdot 6} = 0.375$$

$$k = 1 - 2\beta^2 + \beta^3 = 1 - 2 \cdot 0.375^2 + 0.375^3 = 0.771$$



**Hình 2.33: Sơ đồ ô truyền tải 2**

$$l_1 = 3.545\text{m}$$

$$l_2 = 4.5\text{m}$$

$$l_1 = 1.77\text{m}$$

$$\beta = \frac{l_1}{2 \cdot l_2} = \frac{3.545}{2 \cdot 4.5} = 0.383$$

$$k = 1 - 2\beta^2 + \beta^3 = 1 - 2 \cdot 0.383^2 + 0.383^3 = 0.762$$

**Bảng 2- 28 : Hoạt tải phân bố đều trên tầng mái (T/m)**

Tên tải	Các tải hợp thành	Giá trị T/m
$g_M^1$	Do 1 ô sàn tam giác(3.45x4.5)m truyền về: $0.625 \cdot 0.234 \cdot 1.77$	0.258
	Tổng	0.258
$g_M^2$	Do 1 ô sàn hình thang truyền về $0.771 \cdot 2.125 \cdot 0.234$	0.38
	tổng	0.38

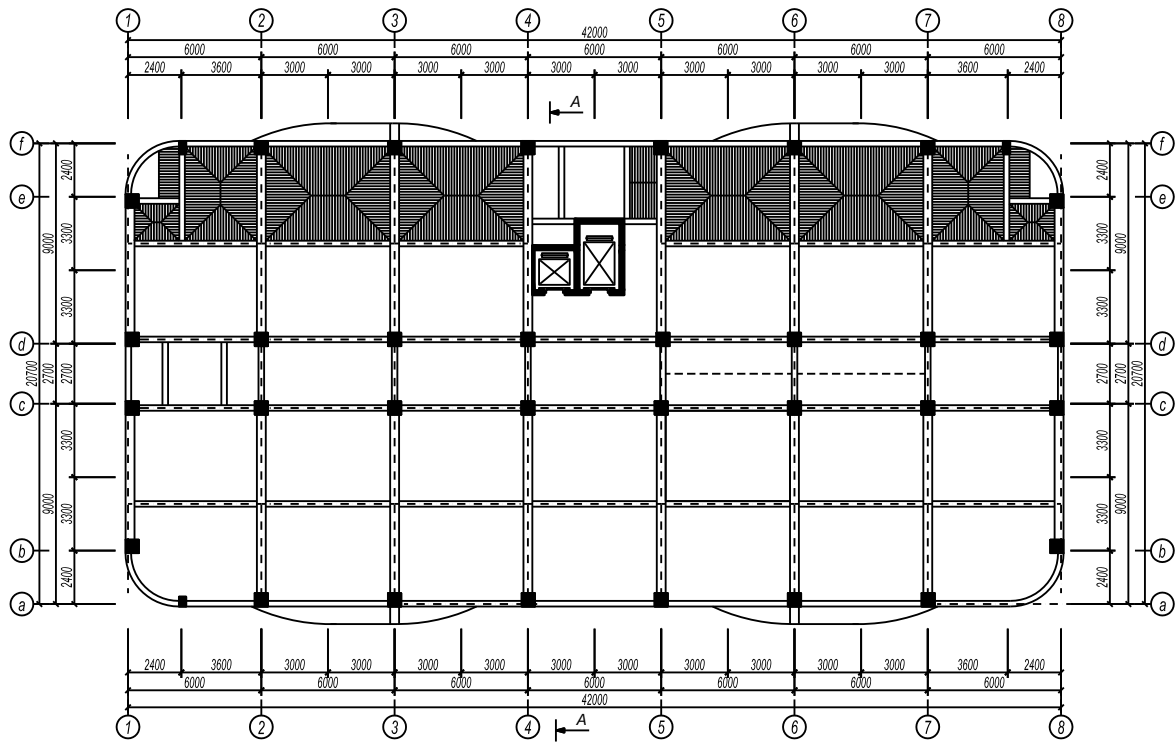
**Bảng 2 - 29 : Bảng xác định tải trọng tập trung tại nút  $k_1, k_2, k_3$**

Tên tải	Các tải hợp thành	Giá trị T
G1	Do tải trọng phân bố dạng hình thang chuyển về: $0.762 \cdot 1.77 \cdot 0.234 \cdot 0.5 \cdot 4.5$	0.71
	Do sàn chữ nhật truyền về $0.9 \cdot 0.234 \cdot 0.5 \cdot 2.275$	0.24
	Tổng	0.95
G2	Do 2 tải trọng phân bố dạng hình thang chuyển về: $0.762 \cdot 1.77 \cdot 0.234 \cdot 0.5 \cdot 4.5$	0.71
	Do tải trọng tam giác truyền về $0.625 \cdot 2.125 \cdot 0.234 \cdot 0.5 \cdot 4.5$	0.7
	Tổng	1.41
G3	Do 2 tải trọng tam giác truyền về	

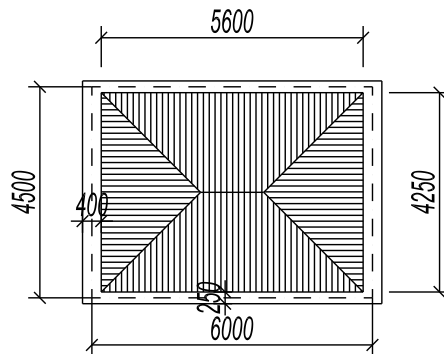
Tên tải	Các tải hợp thành	Giá trị T
	$2 \cdot 0.625 \cdot 2.125 \cdot 0.234 \cdot 0.5 \cdot 4.5$	1.399
	Tổng	1.399
G4	Do tải trọng tam giác truyền về	
	$0.625 \cdot 2.125 \cdot 0.234 \cdot 0.5 \cdot 4.5$	0.7
	Tổng	0.7

**.Xác định hoạt tải tầng 1**

Sơ đồ truyền tải lên khung F-F sàn mái thể hiện nh- hình vẽ:



**Hình 2.34:Sơ đồ truyền tải lên khung F-F sàn tầng 1**



**Hình 2.35:Sơ đồ ô truyền tải 1**

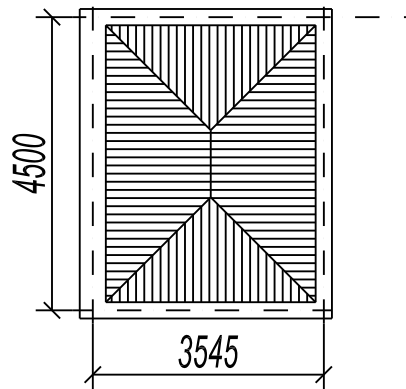
$$l_1=4.5\text{m}$$

$$l_2=6\text{m}$$

$$l_i=2.125\text{m}$$

$$\beta = \frac{l_1}{2 \cdot l_2} = \frac{4.5}{2 \cdot 6} = 0.375$$

$$k = 1 - 2\beta^2 + \beta^3 = 1 - 2 \cdot 0.375^2 + 0.375^3 = 0.771$$



**Hình 2.36: Sơ đồ ô truyền tải 2**

$$l_1=3.545\text{m}$$

$$l_2=4.5\text{m}$$

$$l_i=1.77\text{m}$$

$$\beta = \frac{l_1}{2 \cdot l_2} = \frac{3.545}{2 \cdot 4.5} = 0.383$$

$$k = 1 - 2\beta^2 + \beta^3 = 1 - 2 \cdot 0.383^2 + 0.383^3 = 0.762$$

**Bảng 2- 30 : Tĩnh tải phân bố đều trên tầng 1 (T/m)**

Tên tải	Các tải hợp thành	Giá trị T/m
$g_M^1$	Do 1 ô sàn tam giác(3.45x4.5)m truyền về: 0.625*0.435*1.77	0.481
	Tổng	0.481
$g_M^2$	Do 1 ô sàn hình thang truyền về 0.771*2.125*0.435	0.713
	tổng	0.713

**Bảng 2 - 31 : Bảng xác định tải trọng tập trung tại nút  $k_1, k_2, k_3$**

Tên tải	Các tải hợp thành	Giá trị T
G1	Do tải trọng phân bố dạng hình thang chuyển về: 0.762*1.77*0.435*0.5*4.5	1.32
	Do sàn chữ nhật truyền về 0.9*0.435*0.5*2.275	0.445
	Tổng	1.765

Tên tải	Các tải hợp thành	Giá trị T
G2	Do 2 tải trọng phân bố dạng hình thang chuyển về: $0.762*1.77*0.435*0.5*4.5$	1.32
	Do tải trọng tam giác truyền về $0.625*2.125*0.435*0.5*4.5$	1.3
	Tổng	1.62
G3	Do 2 tải trọng tam giác truyền về $2*0.625*2.125*0.435*0.5*4.5$	2.6
	Tổng	2.6
G4	Do tải trọng tam giác truyền về $0.625*2.125*0.234*0.5*4.5$	1.3
	Tổng	1.3

**Xác định hoạt tải gió truyền vào khung f-f**

Theo cách chọn kết cấu ta chỉ xét gió song song với ph- ơng ngang

Theo TCVN(2737-1995)

$$q = n.W_0.k.C.B$$

Các hệ số này lấy trong TCVN 2737-1995 nh- sau :

$$n = 1,2 \text{ (hệ số độ tin cậy)}$$

$$B = 6 \text{ m}$$

C: là hệ số khí động

$$C = 0,8 \text{ (phía gió đẩy)}$$

$$C' = 0,6 \text{ (phía gió hút)}$$

$W_0 = 125 \text{ kg/m}^2$  giá trị áp lực gió(thành phố HD là khu vực IIIB)

K:hệ số kể đến sự thay đổi áp lực gió theo chiều cao(Bảng 5 TCVN-2737)

+ Phía đón gió:

**Bảng 2 -32:Các hệ số và giá trị phía gió đẩy**

	Cao trình	k	n	$W_0$	c	B	Giá trị tính toán
$q_1$	5.1	0.804	1.2	125	0,8	4.5	434.16
$q_2$	8.4	0.936	1.2	125	0,8	4.5	505.44
$q_3$	11.7	1.016	1.2	125	0,8	4.5	548.64
$q_4$	15	1.08	1.2	125	0,8	4.5	583.2
$q_5$	18.3	1.113	1.2	125	0,8	4.5	601.02
$q_6$	21.6	1.144	1.2	125	0,8	4.5	617.76
$q_7$	24.9	1.74	1.2	125	0,8	4.5	633.96
$q_8$	28.2	1.2	1.2	125	0,8	4.5	648
$q_9$	31.5	1.229	1.2	125	0,8	4.5	663.66

+ Phía hút gió:

**Bảng 2 -33:Các hệ số và giá trị phía gió hút:**

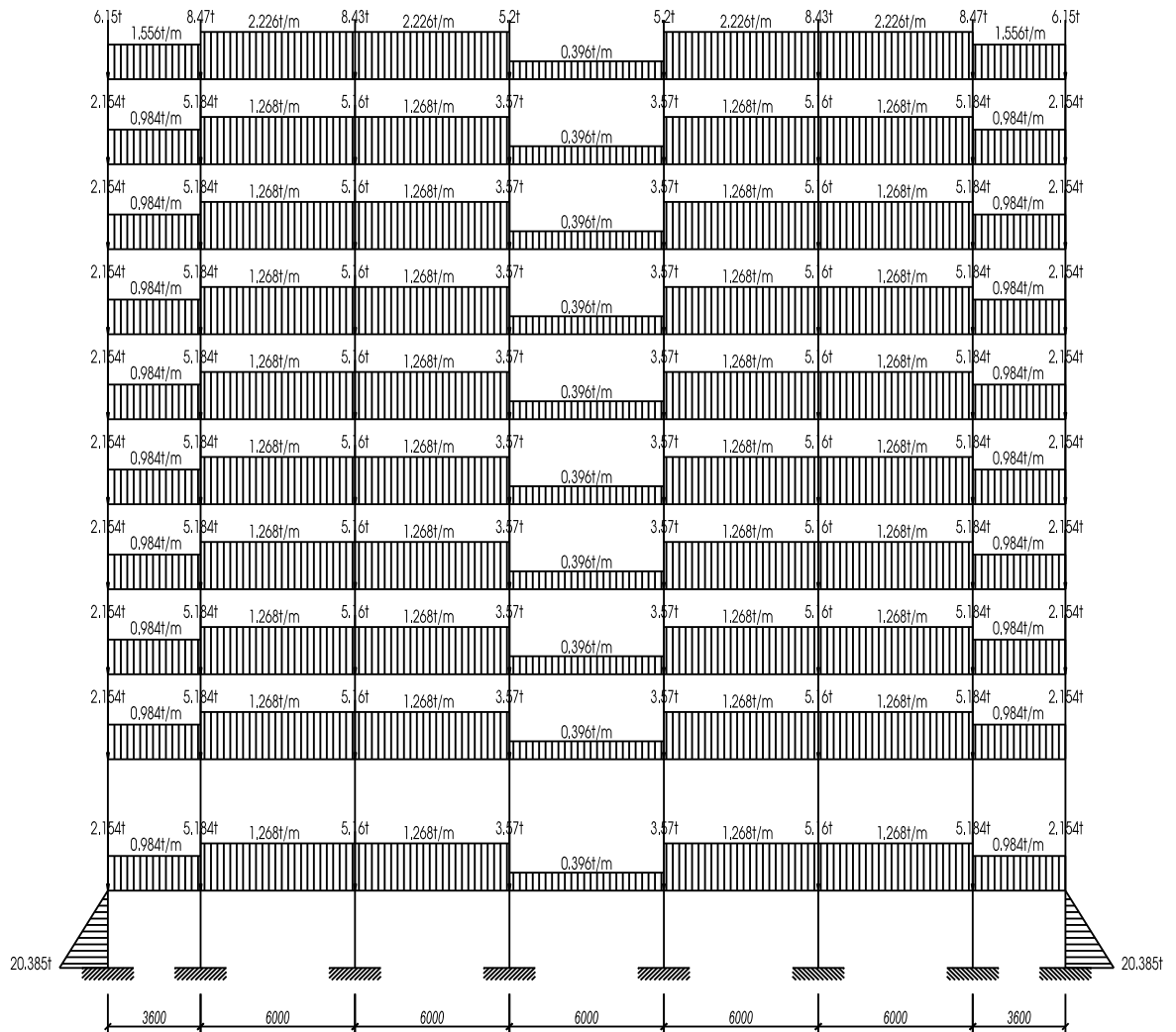
	Cao trình	k	n	$W_0$	c	B	Giá trị tính toán
$q_1$	5.1	0.804	1.2	125	0.6	4.5	325.62
$q_2$	8.4	0.936	1.2	125	0.6	4.5	379.08
$q_3$	11.7	1.016	1.2	125	0.6	4.5	411.48
$q_4$	15	1.08	1.2	125	0.6	4.5	437.4
$q_5$	18.3	1.113	1.2	125	0.6	4.5	450.765
$q_6$	21.6	1.144	1.2	125	0.6	4.5	463.32
$q_7$	24.9	1.74	1.2	125	0.6	4.5	475.47
$q_8$	28.2	1.2	1.2	125	0.6	4.5	486
$q_9$	31.5	1.229	1.2	125	0.6	4.5	497.745

Tải trọng gió tác dụng lên t- ờng v- ợt mái qui về tải tập trung đặt tại nút khung

Hệ số k tại vị trí t- ờng v- ợt mái là  $k=1,23$

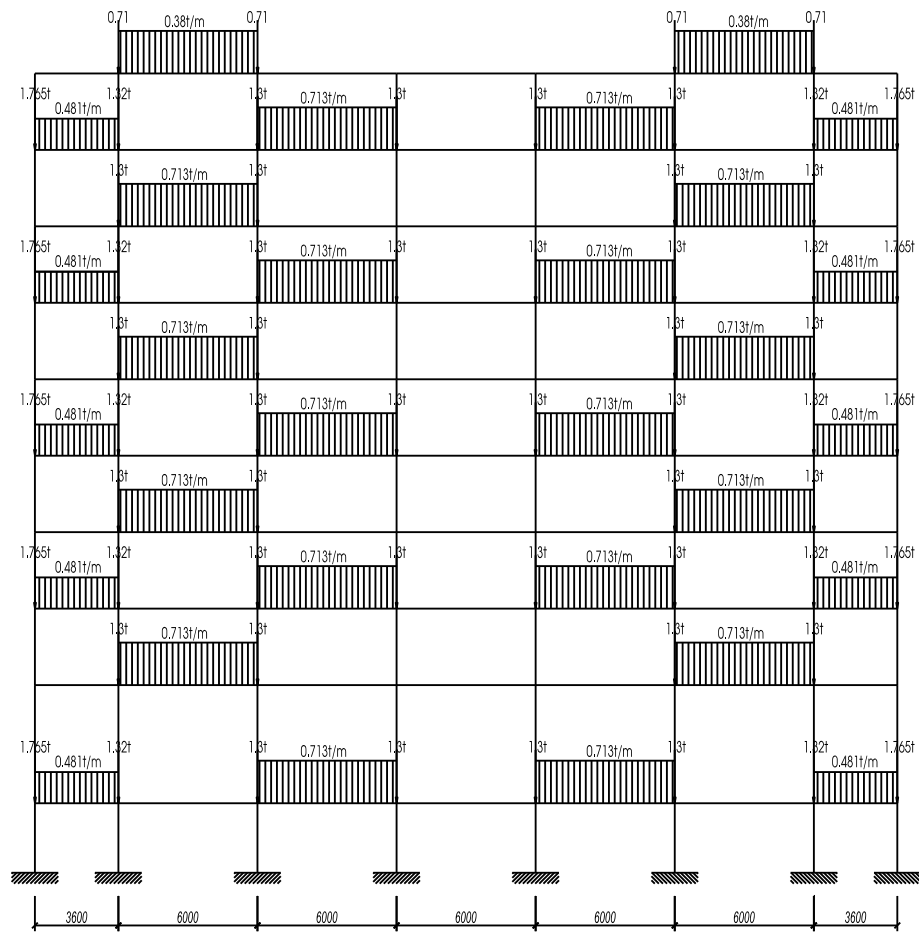
$$P_d=1,248.1,25.1,2.0,8.3,3=4.94$$

$$P_h=1,248.1,25.1,2.0,6.3,3=3.7$$

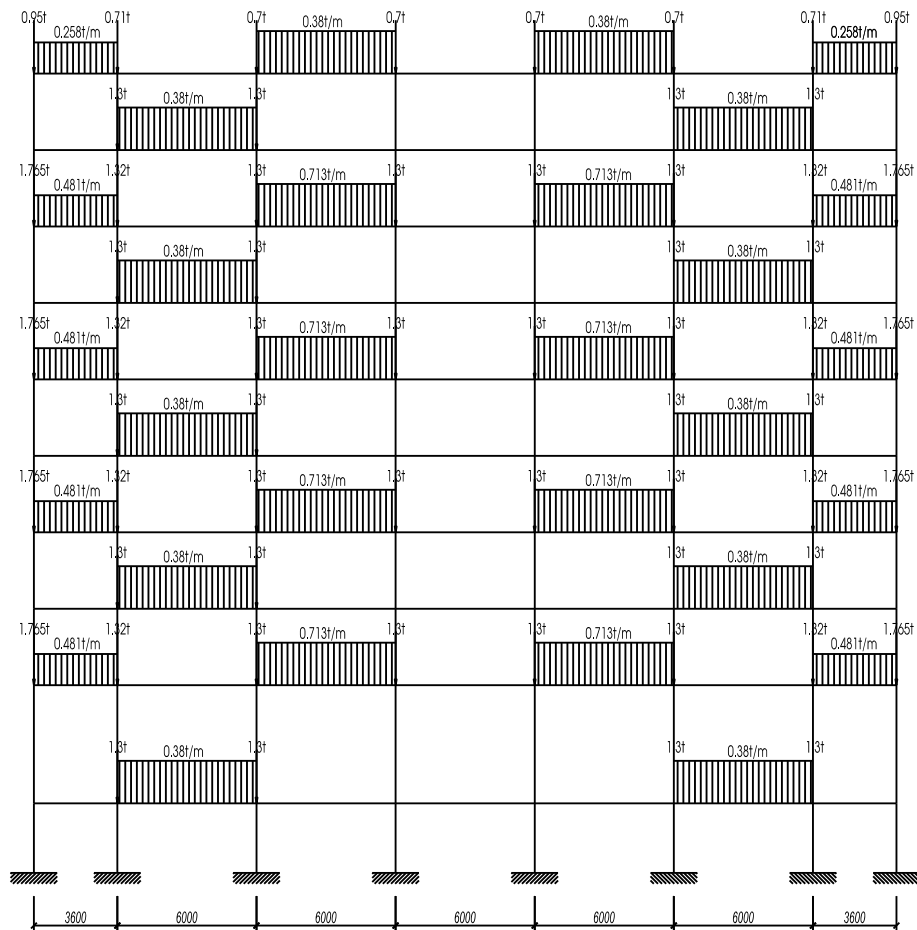


Hình 2.37: Tĩnh tải khung F-F

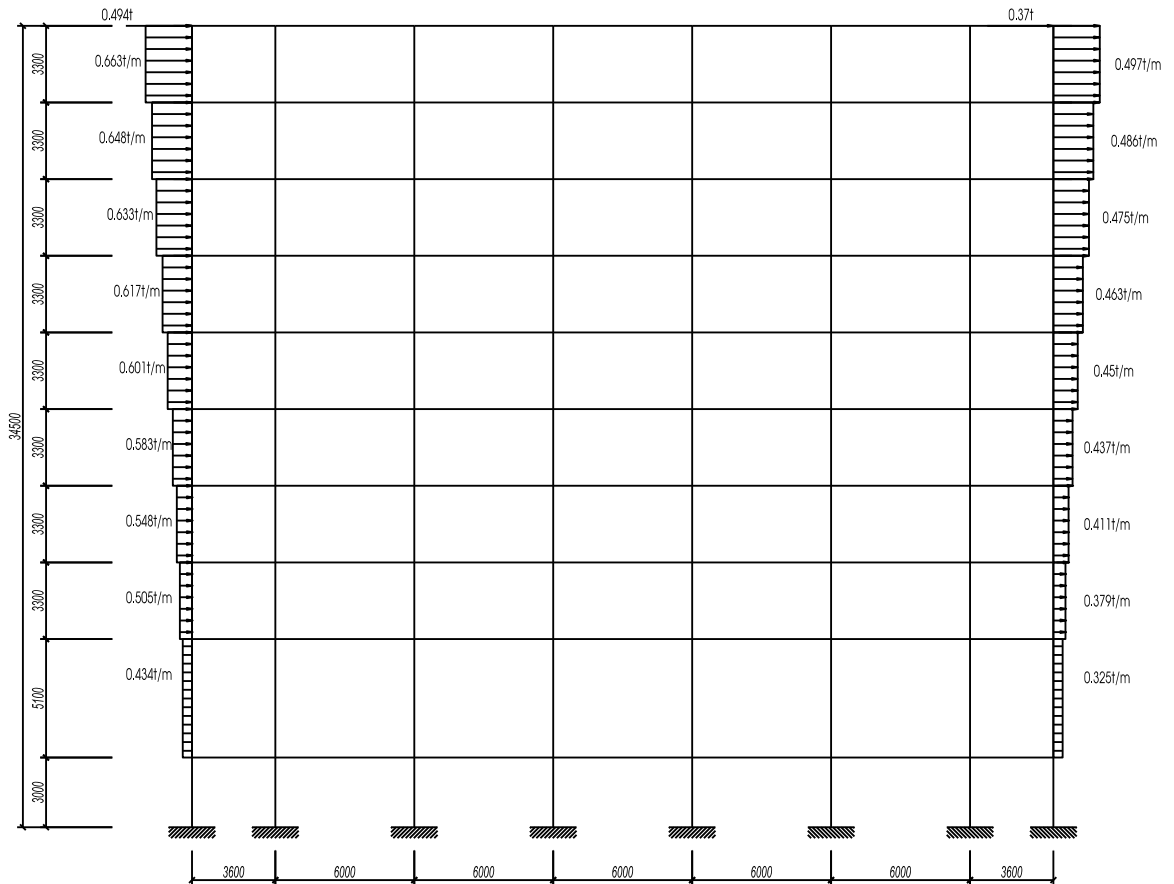




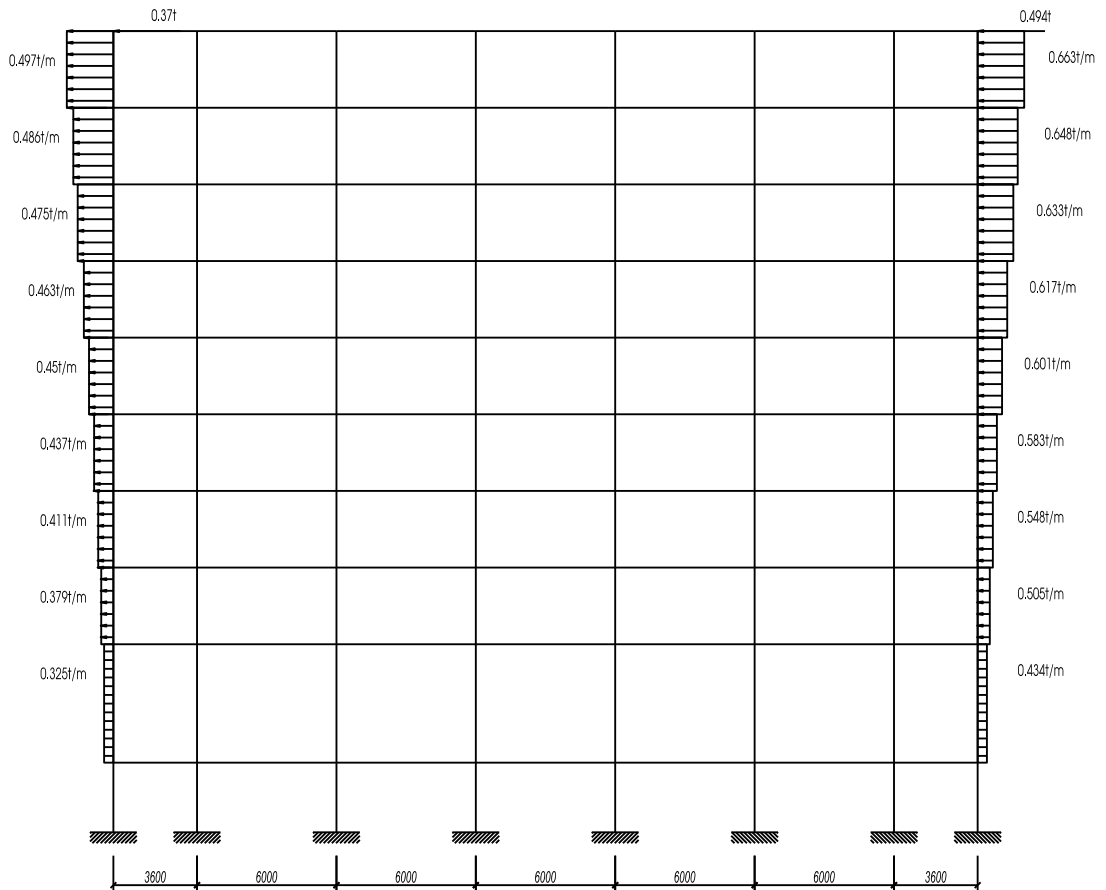
Hình 2.38:Hoạt tải 1 khung F-F



Hình 2.39:Hoạt tải 2 khung F-F



**Hình 2.40: Gió trái khung F-F**



**Hình 2.41:Gió phải khung F-F**

**Tính toán nội lực cho kết cấu công trình bằng phần mềm sap**

***Tính toán cho khung F-F***

***Bảng tổ hợp nội lực***

**Bảng2.34:Bảng tổ hợp nội lực dầm**

Phân tử	Mặt cắt	Tên nội lực	NL do tĩnh tải	Nội lực do hoạt tải		Nội lực do gió		Tổ hợp cơ bản	
				HT1	HT2	Trái	Phải	Mmin	Mmax
								Q <sub>t</sub>	Q <sub>t</sub>
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
102 0.5x0.25	1 - 1	M(T.m) Q(T)	-1.95 -2.15	-0.56 -0.65	-1.14 -1.6	7.8 3.95	-8.7 -5.1	4,8 -10.65 -7.25	4,7 5.85 1.8
	2 - 2	M(T.m) Q(T)	0.575 0.28	0.059 0.19	0.46 -0.17	0.23 4.5	0.091 -4.622	4,5 0.634 0.47	4,5,6 1.094 0.3
110 0.5x0.25	1 - 1	M(T.m) Q(T)	-2.11 -2.77	-0.6 -0.59	-0.87 -1.25	-0.55 -0.67	-0.26 -0.5	4,5,6 -3.58 -4.61	4,8 -2.37 -3.27
	2 - 2	M(T.m) Q(T)	0.005 1.2	-0.147 0.25	0.41 0.289	0.125 0.168	-0.05 0.343	4,5 -0.142 1.45	4,6 0.415 1.489
131 0.5x0.25	1 - 1	M(T.m) Q(T)	-6.25 -6.59	-1.03 -0.91	-1.52 -1.97	-0.44 -0.768	-1.4 -1.1	4,5,6 -8.8 -9.47	4,7 -6.69 -7.358
	2 - 2	M(T.m) Q(T)	3.7 -0.05	0.3 0.22	1.28 0.103	0.45 0.168	0.486 -0.163	4,5 4 0.17	4,5,6 5.28 0.273
144 0.5x0.25	1 - 1	M(T.m) Q(T)	-3.36 -3.495	-0.97 -0.932	-2.87 -3.03	4.59 0.907	-6.47 -2.782	4,8 -9.83 -6.277	4,7 1.23 -2.588
	2 - 2	M(T.m) Q(T)	1.791 0.05	0.41 0.004	1.6 0.04	0.468 1.845	0.469 -1.844	4,5 2.201 0.054	4,5,6 3.801 0.094



Chương 3

**TÍNH TOÁN SÀN**

**Tính toán ô sàn S1 tầng mái**

**Số liệu tính toán**

Sơ đồ tính toán đ- ợc thể hiện nh- hình vẽ:

Ta có  $\frac{l_2}{l_1} = \frac{6}{4.5} = 1.33 < 2$ . ô bản thuộc loại bản kê 4 cạnh.

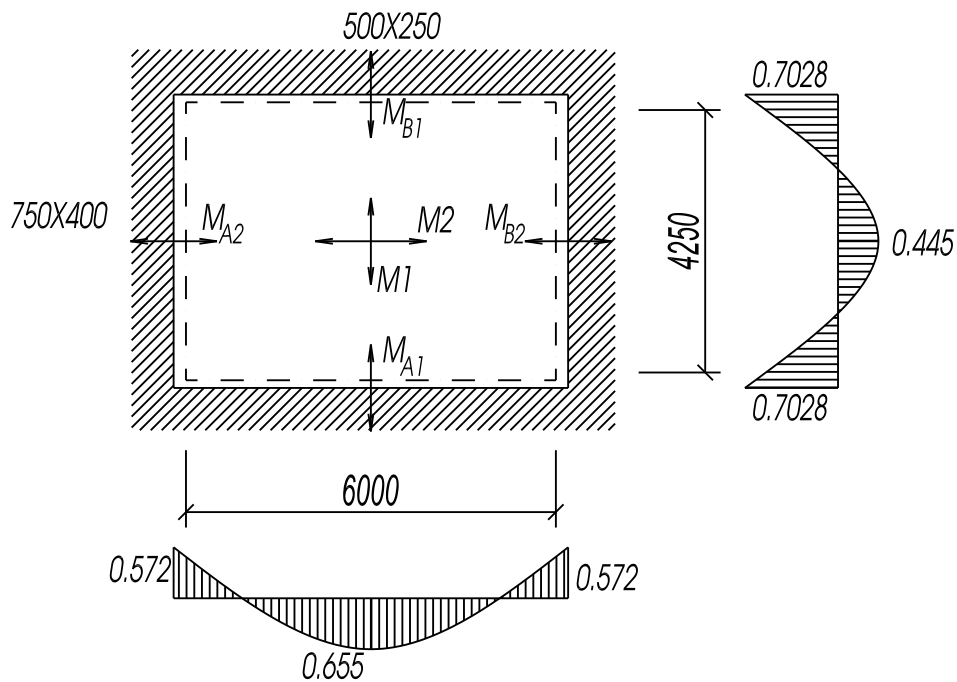
Ta coi ô bản đ- ợc ngàm 4 cạnh, tính toán theo sơ đồ khớp dẻo.

Nhịp tính toán  $l_{t1} = 4.5 - 0.25 = 4.25$  m.

$l_{t2} = 6.0 - 0.4 = 5.6$  m.

(Trong đó 0.4 là bề rộng dầm chính; 0.25 là bề rộng dầm phụ).

$$\Rightarrow r = \frac{l_{t2}}{l_{t1}} = \frac{5.6}{4.25} = 1.318.$$



**Hình 3.1 Sơ đồ tính toán ô sàn S1**

**Tải trọng**

Tải trọng tác dụng trên S1 đã đ- ợc tính khi tính khung ta có :

Tĩnh tải lớn nhất  $g = 1079.7$  Kg/m<sup>2</sup>

Hoạt tải  $p = 200 \times 1,2 = 240$  Kg/m<sup>2</sup> (Lấy cho phần sàn phòng ngủ có hoạt tải lớn hơn hoạt tải phòng sinh hoạt chung)



$$\text{Vậy } q = g + p = 1079.7 + 240 = 1319.7 \text{ Kg/m}^2$$

**Nội lục**

Các cạnh đ- ọc coi là liên kết cứng. Tính toán cốt thép theo sơ đồ khớp dẻo, ta có ph- ơng trình xác định mô men:

$$\frac{q \cdot l^2 \cdot (3l_2 - l_1)}{12} = (2M_1 + MA_1 + MB_1) \cdot l_2 + (2 \cdot M_2 + MA_2 + MB_2) \cdot l_1 \quad (2.21)$$

Trong đó các ký hiệu Mi nh- hình vẽ. Trong ph- ơng trình trên có 6 ẩn số mômen, lấy M1 làm ẩn số chính, các ẩn số còn lại đ- ọc xác định qua M1 và các hệ số θ, Ai, Bi.

Tra bảng 6 -2: sách sàn bê tông toàn khối, với r=1.36 (nội suy) ta có :

$$\theta = 0.68$$

$$A_1 = B_1 = 1.073$$

$$A_2 = B_2 = 0.873$$

- Dùng ph- ơng án bố trí thép đều theo mỗi ph- ơng ta có :

$$\frac{q_b \times l^2 (3l_2 - l_1)}{12} = (2M_1 + MA_1 + MB_1)l_2 + (2M_2 + MA_2 + MB_2)l_1$$

Trong đó:

$$\theta = \frac{M_2}{M_1} = 0.68, \quad A_1 = \frac{M_{A1}}{M_1} = 1.073, \quad A_2 = \frac{M_{A2}}{M_1} = 0.873$$

$$B_1 = \frac{M_{B1}}{M_1} = 1.073, \quad B_2 = \frac{M_{B2}}{M_1} = 0.873$$

Thay số vào ta có:

$$\frac{1.319 \times 4.25^2 \times (3 \times 5.6 - 4.25)}{12} = (2M_1 + 1.073M_1 + 1.073M_1) \times 5.6 + (2 \times 0.873M_1 + 0.873M_1 + 0.873M_1) \times 4.25$$

$$\rightarrow VT = \frac{1.319 \times 4.25^2 \times (3 \times 5.6 - 4.25)}{12} = 24.916 \text{ T.m}$$

$$VP = 38.0586M_1$$

$$\Rightarrow 38.05M_1 = 24.92 \text{ m} \Rightarrow M_1 = 0.655 \text{ (T.m)}$$

$$M_2 = \theta M_1 = 0.68 \times 0.655 = 0.445 \text{ (T.m)}$$

$$MA_1 = MB_1 = A_1 \times M_1 = 1.073 \times 0.655 = 0.7028 \text{ (T.m)}$$

$$MA_2 = MB_2 = A_2 \times M_1 = 0.873 \times 0.655 = 0.572 \text{ (T.m)}$$

**Tính toán cốt thép**

Tính toán cốt thép chịu mô men d- ơng M1 & M2

Để tính toán cốt thép ta cắt ra dải bản rộng b=1m để tính, Tính theo cấu kiện chịu uốn tiết diện chữ nhật.

+ Tính theo ph- ơng cạnh ngắn l1

Sử dụng Bê tông M300 có Rn=130 kg/cm<sup>2</sup>, Cốt thép nhóm AI có Ra=2100 kg/cm<sup>2</sup>

$$M1=65500 \text{ kgm}$$

$$hb = 15\text{cm chọn } a = 2 \text{ cm} \rightarrow h_0 = hb - a = 15 - 2 = 13 \text{ cm}$$

$$b = 100\text{cm}$$

$$A = \frac{M}{R_n \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{65500}{130 \times 100 \times 13^2} = 0.0298 < A_d = 0,3$$

$$\gamma = 0.5 \times (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot A}) = 0.5 \times (1 + \sqrt{1 - 2 \times 0.0298}) = 0.985$$

$$F_a = \frac{M}{R_a \cdot \gamma \cdot h_0} = \frac{65500}{2100 \times 0.985 \times 13} = 2.436 \text{ (cm}^2\text{)}$$

Kiểm tra hàm l- ợng cốt thép:

$$\mu = \frac{F_a}{b \cdot h_0} \times 100\% = \frac{2.436}{100 \times 13} \times 100\% = 0.19\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

Chọn thép  $\phi 8$ , có  $f_a = 0.503 \text{ cm}^2$ , Dùng  $\phi 8$  a 180 có  $F_a = 2.79 \text{ cm}^2$

+ Tính theo ph- ơng l2: M2 = 445kgm

Sử dụng Bê tông M300 có Rn=130 kg/cm<sup>2</sup>, Cốt thép nhóm AI có Ra=2100 kg/cm<sup>2</sup>

$$M2 = 445\text{kgm}; hb = 15\text{cm chọn } a = 2\text{cm} \rightarrow h_0 = hb - a = 15 - 2 = 13 \text{ cm}; b = 100 \text{ cm}$$

$$A = \frac{M}{R_n \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{44500}{130 \times 100 \times 13^2} = 0.023 < A_d = 0,3$$

$$\gamma = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot A}) = 0,5 \times (1 + \sqrt{1 - 2 \times 0.023}) = 0.988$$

$$F_a = \frac{M}{R_a \cdot \gamma \cdot h_0} = \frac{44500}{2100 \times 0.988 \times 13} = 0.76 \text{ (cm}^2\text{)}$$

Kiểm tra hàm l- ợng cốt thép:

$$\mu = \frac{F_a}{b \cdot h_0} \cdot 100\% = \frac{0.76}{100 \times 13} \times 100\% = 0.22\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

Chọn thép  $\phi 8$ , có  $f_a = 0.503 \text{ cm}^2$ , Dùng  $\phi 8$  a 180 có  $F_a = 2.79 \text{ cm}^2$

Tính cốt thép chịu mô men âm: M A1, M A2

Sử dụng Bê tông M300 có  $R_n=130 \text{ kg/cm}^2$ , Cốt thép nhóm AI có  $R_a=2100 \text{ kg/cm}^2$

Ta có  $h_b=15 \text{ cm}$  chọn  $a=2 \text{ cm} \rightarrow h_0 = h_b - a = 15 - 2 = 13 \text{ cm}$ ;  $b=100 \text{ cm}$

+ Theo ph- ơng 11

MA1= 702.8kgm

$$A = \frac{M}{R_n \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{70280}{130 \times 100 \times 13^2} = 0.032 < A_d = 0,3$$

$$\gamma = 0.5 \times (1 + \sqrt{1 - 2A}) = 0.5 \times (1 + \sqrt{1 - 2 \times 0.032}) = 0.984$$

$$F_a = \frac{M}{R_a \cdot \gamma \cdot h_0} = \frac{70280}{2100 \times 0.984 \times 13} = 2.614 (\text{cm}^2)$$

Kiểm tra hàm l- ợng cốt thép:

$$\mu = \frac{F_a}{b \cdot h_0} \times 100\% = \frac{2.641}{100 \times 13} \times 100\% = 0.2\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

Chọn thép  $\phi 8$  a 180 có  $F_a = 2.79 \text{ cm}^2$

+ Theo ph- ơng 12

MA2= 572kgm

$$A = \frac{M}{R_n \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{57200}{130 \times 100 \times 13^2} = 0.026 < A_d = 0,3$$

$$\gamma = 0.5 \times (1 + \sqrt{1 - 2A}) = 0.5 \times (1 + \sqrt{1 - 2 \times 0.026}) = 0.987$$

$$F_a = \frac{M}{R_a \cdot \gamma \cdot h_0} = \frac{57200}{2100 \times 0.987 \times 13} = 2.12 (\text{cm}^2)$$

Kiểm tra hàm l- ợng cốt thép:

$$\mu = \frac{F_a}{b \cdot h_0} \times 100\% = \frac{2.12}{100 \times 13} \times 100\% = 0.16\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

Chọn thép  $\phi 8$  a 180 có  $F_a = 2.79 \text{ cm}^2$

## Tính toán ô sàn S1 tầng điển hình

### Số liệu tính toán

Sơ đồ tính toán đ- ợc thể hiện nh- hình vẽ:

$$\text{Ta có } \frac{l_2}{l_1} = \frac{6}{4.5} = 1.33 < 2. \text{ ô bản thuộc loại bản kê 4 cạnh.}$$

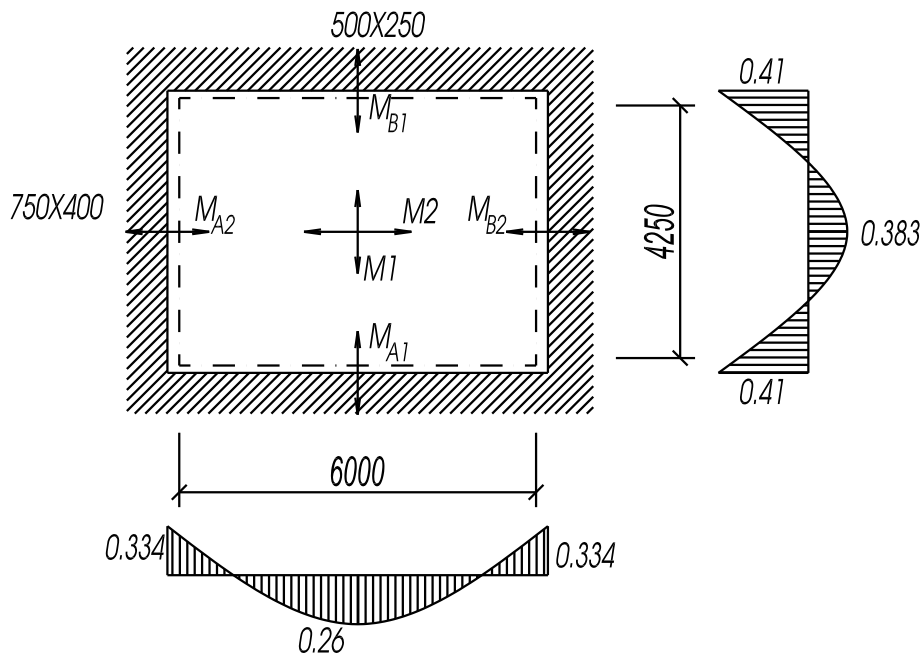
Ta coi ô bản đ- ợc ngàm 4 cạnh, tính toán theo sơ đồ khớp dẻo.

Nhịp tính toán  $l_{t1} = 4.5 - 0.25 = 4.25 \text{ m}$ .

$$l_{t2} = 6.0 - 0.4 = 5.6\text{m.}$$

(Trong đó 0.4 là bề rộng dầm chính; 0.25 là bề rộng dầm phụ).

$$\Rightarrow r = \frac{l_{t2}}{l_{t1}} = \frac{5.6}{4.25} = 1.318.$$



**Hình 3.2 Sơ đồ tính toán ô sàn S1 tầng điển hình**

**Tải trọng**

Tải trọng tác dụng trên S1 đã đ- ợc tính khi tính khung ta có :

Tính tải lớn nhất  $g = 532 \text{ Kg/m}^2$

Hoạt tải  $p = 200 \times 1,2 = 240 \text{ Kg/m}^2$  (Lấy cho phần sàn phòng ngủ có hoạt tải lớn hơn hoạt tải phòng sinh hoạt chung)

Vậy  $q = g + p = 532 + 240 = 772 \text{ Kg/m}^2$

**Nội lực:**

Các cạnh đ- ợc coi là liên kết cứng. Tính toán cốt thép theo sơ đồ khớp dẻo, ta có ph- ơng trình xác định mô men:

$$\frac{q \cdot l_{t1}^2 \cdot (3 \cdot l_{t2} - l_{t1})}{12} = (2M_1 + M_{A1} + M_{B1}) \times l_{t2} + (2 \cdot M_2 + M_{A2} + M_{B2}) \times l_{t1} \quad (2.21)$$

Trong đó các ký hiệu Mi nh- hình vẽ. Trong ph- ơng trình trên có 6 ẩn số mômen, lấy M1 làm ẩn số chính, các ẩn số còn lại đ- ợc xác định qua M1 và các hệ số  $\theta$ , Ai, Bi.

Tra bảng 6 -2: sách sàn bê tông toàn khối, với  $r=1.36$  (nội suy) ta có :

$$\theta = 0.68$$

$$A1= B1 =1.073$$

$$A2 = B2 = 0.873$$

- Dùng ph- ơng án bố trí thép đều theo mỗi ph- ơng ta có :

$$\frac{q_b \times l^2 (3l_{t2} - l_{t1})}{12} = (2M1 + MA1 + MB1)l_{t2} + (2M2 + MA2 + MB2)l_{t1}$$

Trong đó:

$$\theta = \frac{M_2}{M_1} = 0.68, A1 = \frac{M_{A1}}{M_1} = 1.073, A2 = \frac{M_{A2}}{M_1} = 0.873$$

$$B1 = \frac{M_{B1}}{M_1} = 1.073, B2 = \frac{M_{B2}}{M_1} = 0.873$$

Thay số vào ta có:

$$\frac{0.772 \times 4.25^2 \times (3 \times 5.6 - 4.25)}{12} = (2M1 + 1.073M1 + 1.073M1) \times 5.6 + (2 \times 0.873M1 + 0.873M1 + 0.873M1) \times 4.25$$

$$\rightarrow VT = \frac{0.772 \times 4.25^2 \times (3 \times 5.6 - 4.25)}{12} = 14.58 \text{ T.m}$$

$$VP = 38.05M1$$

$$\Rightarrow 38.05M1 = 14.58 \text{ T.m} \Rightarrow M1 = 0.383 \text{ (T.m)}$$

$$M2 = \theta M1 = 0.68 \times 0.383 = 0.26 \text{ (T.m)}$$

$$MA1 = MB1 = A1 \times M1 = 1.073 \times 0.383 = 0.4109 \text{ (T.m)}$$

$$MA2 = MB2 = A2 \times M1 = 0.873 \times 0.383 = 0.334 \text{ (T.m)}$$

### **Tính toán cốt thép**

Tính toán cốt thép chịu mô men d- ơng M1 & M2

Để tính toán cốt thép ta cắt ra dải bản rộng  $b=1\text{m}$  để tính, Tính theo cấu kiện chịu uốn tiết diện chữ nhật.

+ Tính theo ph- ơng cạnh ngắn l1

Sử dụng Bê tông M300 có  $R_n=130 \text{ kg/cm}^2$ , Cốt thép nhóm AI có  $R_a=2100 \text{ kg/cm}^2$

$$M1 = 38300 \text{ kgcm}$$

hb =15cm chọn a = 2 cm → h0 = hb- a = 15-2=13 cm

b =100cm

$$A = \frac{M}{R_n \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{38300}{130 \times 100 \times 13^2} = 0.0174 < Ad = 0,3$$

$$\gamma = 0.5x(1 + \sqrt{1-2.A}) = 0.5x(1 + \sqrt{1-2 \times 0.0174}) = 0.99$$

$$F_a = \frac{M}{R_a \cdot \gamma \cdot h_0} = \frac{38300}{2100 \times 0.99 \times 13} = 1.417 \text{ (cm}^2\text{)}$$

Kiểm tra hàm l- ợng cốt thép:

$$\mu = \frac{F_a}{b \cdot h_0} \times 100\% = \frac{1.417}{100 \times 13} \times 100\% = 0.109\% > \mu_{min} = 0,05\%$$

Chọn thép  $\phi 6$ , có fa = 0.283 cm<sup>2</sup>, Dùm  $\phi 6$  a 150 có Fa= 1.89 cm<sup>2</sup>

+ Tính theo ph- ơng l2: M2 = 26000kgcm

Sử dụng Bê tông M300 có Rn=130 kg/cm<sup>2</sup>, Cốt thép nhóm AI có Ra=2100 kg/cm<sup>2</sup>

M2 =445kgm; hb =15cm chọn a= 2cm → h0 = hb- a = 15-2=13 cm; b =100 cm

$$A = \frac{M}{R_n \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{26000}{130 \times 100 \times 13^2} = 0.012 < Ad = 0,3$$

$$\gamma = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1-2.A}) = 0,5x(1 + \sqrt{1-2 \times 0.012}) = 0.994$$

$$F_a = \frac{M}{R_a \cdot \gamma \cdot h_0} = \frac{26000}{2100 \times 0.994 \times 13} = 0.958 \text{ (cm}^2\text{)}$$

Kiểm tra hàm l- ợng cốt thép:

$$\mu = \frac{F_a}{b \cdot h_0} \cdot 100\% = \frac{0.958}{100 \times 13} \times 100\% = 0.07\% > \mu_{min} = 0,05\%$$

Chọn thép  $\phi 6$ , có fa = 0.283 cm<sup>2</sup>, Dùm  $\phi 6$  a 150 có Fa= 1.89 cm<sup>2</sup>

Tính cốt thép chịu mô men âm: M A1, M A2

Sử dụng Bê tông M300 có Rn=130 kg/cm<sup>2</sup>, Cốt thép nhóm AI có Ra=2100 kg/cm<sup>2</sup>

Ta có hb =15 cm chọn a= 2 cm → h0 = hb- a = 15-2=13 cm; b =100 cm

+ Theo ph- ơng l1

MA1= 41000kgcm

$$A = \frac{M}{R_n \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{41000}{130 \times 100 \times 13^2} = 0.0186 < Ad = 0,3$$

$$\gamma = 0.5x(1 + \sqrt{1-2.A}) = 0.5x(1+\sqrt{1-2\times 0.0186})=0.9906$$

$$F_a = \frac{M}{R_a \cdot \gamma \cdot h_0} = \frac{41000}{2100 \times 0.9906 \times 13} = 1.516(\text{cm}^2)$$

Kiểm tra hàm l- ợng cốt thép:

$$\mu = \frac{F_a}{b \cdot h_0} \times 100\% = \frac{1.516}{100 \times 13} \times 100\% = 0.117\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

Chọn thép  $\phi 6$  a 150 có  $F_a = 1.89 \text{ cm}^2$

+ Theo ph- ơng 12

MA2= 33400kgm

$$A = \frac{M}{R_n \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{33400}{130 \times 100 \times 13^2} = 0.015 < A_d = 0,3$$

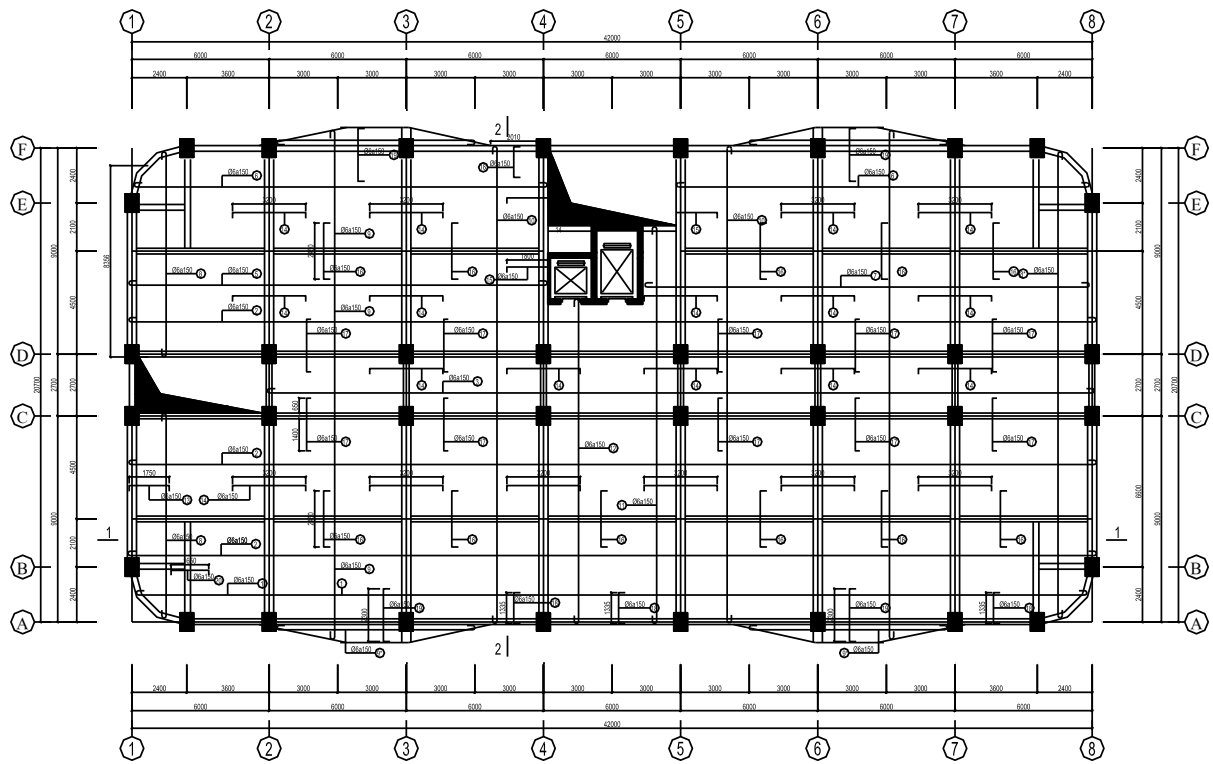
$$\gamma = 0.5x(1 + \sqrt{1-2.A}) = 0.5x(1+\sqrt{1-2\times 0.015})=0.992$$

$$F_a = \frac{M}{R_a \cdot \gamma \cdot h_0} = \frac{33400}{2100 \times 0.992 \times 13} = 1.23 (\text{cm}^2)$$

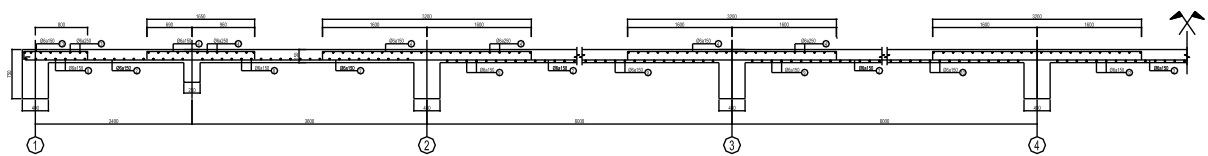
Kiểm tra hàm l- ợng cốt thép:

$$\mu = \frac{F_a}{b \cdot h_0} \times 100\% = \frac{1.23}{100 \times 13} \times 100\% = 0.09\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

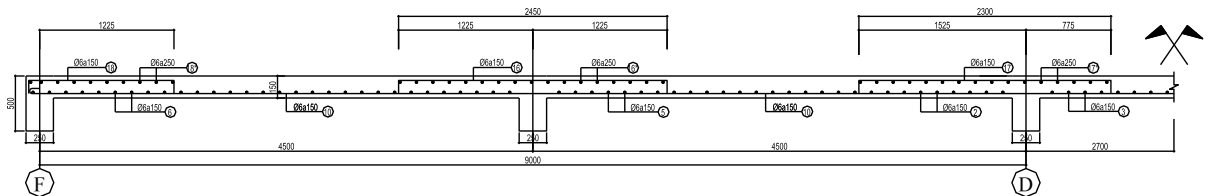
Chọn thép  $\phi 6$  a 150 có  $F_a = 1.89 \text{ cm}^2$



Hình 3.3 Bố trí thép sàn tầng điển hình



Hình 3.4 Mặt cắt 1-1



Hình 3.5 Mặt cắt 2-2





Chương 4:

## TÍNH TOÁN DẦM

### Tính cốt thép dầm chính

a) Chọn vật liệu:

- Bê tông mác 250:  $R_n = 130 \text{ kG / cm}^2$   
 $R_k = 8.8 \text{ kG / cm}^2$
- Cốt dọc nhóm AII:  $R_a = 2700 \text{ kG / cm}^2$
- Cốt đai nhóm AI:  $R_a = 2100 \text{ kG / cm}^2$

$$R_d = 1800 \text{ kG / cm}^2$$

b) lý thuyết tính toán

Các công thức dùng trong tính toán

$$A = \frac{M}{R_n \cdot b \cdot h_0^2} \quad M - \text{là mômen tại tiết diện đang xét của dầm}$$

$R_n$ - c- ờng độ chịu nén của bê tông;  $b$  : bề rộng của dầm ;  $h_0$  : chiều cao làm việc của dầm

c) kết quả tính toán

### Tính cốt thép dầm nhịp AC tầng mái(cấu kiện 80)

Do nhịp của hai nhịp AC và DF bằng nhau và bằng 9m nên ta chỉ cần tính một nhịp là đ- ọc vậy ta chọn nội lực lớn nhất trong các phần tử thanh của hai nhịp để tính cho dầm của các nhịp,tác dụng của tính toán là thiên về an toàn cho kế cấu

$$\text{Giả thiết } a = 4 \text{ cm , } h_0 = 75 - a = 71 \text{ cm}$$

Tính theo cấu kiện chịu uốn đặt cốt đơn.

Từ bảng tổ hợp chọn ra cặp nội lực nguy hiểm sau:

Tiết diện I-I(Tiết diện đầu dầm)

$$\begin{cases} M^- = -41.538(T.m) \\ Q = -52.597(T) \end{cases}$$

Tiết diện II-II(Tiết diện giữa dầm)

$$\begin{cases} M^+ = 83(T.m) \\ Q = -13.734(T) \end{cases}$$

Tính cho tiết diện I - I: (Tiết diện chịu mômen âm)

$$A = \frac{M}{R_n \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{41.538 \cdot 10^5}{110 \cdot 40 \cdot 71^2} = 0.187 < A_0 = 0.428$$

$$\gamma = 0.5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot A}) = 0.895$$

$$F_a = \frac{M}{R_a \gamma h_0} = \frac{4153800}{2700.0,895.71} = 24.2 \text{ cm}^2$$

Hàm l- ợng cốt thép:

$$\mu = \frac{F_a}{b.h_0} = \frac{24.2}{40*71} .100\% = 0.852\%$$

Chọn 4φ28 Có:  $F_a = 24.62 \text{ cm}^2$

Tính cho tiết diện II - II:(Tiết diện chịu mômen d- ơng)

Lấy  $h_c=15\text{cm}$

Lấy  $c_1$  nhỏ hơn ba trị số sau:

Một nửa khoảng cách giữa hai mép trong của dầm:  $0.5*8.75=4.375\text{m}$

$1/6.l_d=1.5\text{m}$

$9.h_c=1.35\text{m}$

⇒Chọn  $C_1=130\text{cm} \Rightarrow b_c=b+2.c_1=40+2.135=310\text{cm}$

Xác định vị trí trục trung hoà bằng cách xác định  $M_c$

$$M_c=R_n.b_c.h_c.(h_0-0,5.h_c)=377.33\text{T.m} > M$$

⇒Trục trung hoà qua cánh nên tính toán với tiết diện chữ nhật có tiết diện  $b_c x h$

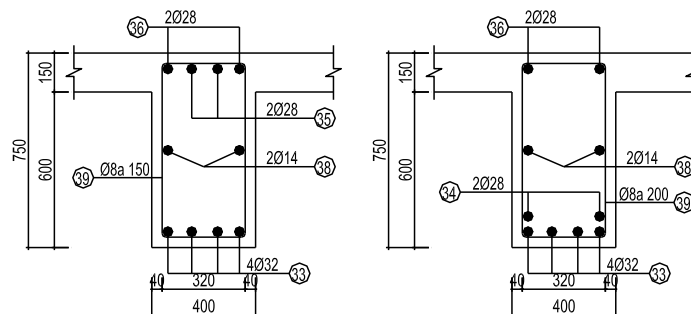
$$A = \frac{M}{R_n b.h_0^2} = \frac{8300000}{110.310.71^2} = 0,048 < A_0$$

$$\gamma = 0,5.(1 + \sqrt{1-2.A}) = 0,975$$

$$F_a = \frac{M}{R_n .\gamma.h_0} = \frac{8300000}{2700.0,975.71} = 44.396 \text{ cm}^2$$

Hàm l- ợng cốt thép:

$$\mu = \frac{F_a}{b.h_0} = \frac{44.396}{310.71} .100\% = 1.563\% > \mu_{\min} \text{ Chọn } 4\phi32+2\phi28, \text{ Có: } F_a = 44.46 \text{ cm}^2$$



Hình 4.1 Mặt cắt dầm

Tính cốt đai:

Lấy giá trị lớn nhất trong các giá trị  $Q_{\max}$  ở 3 tiết diện để tính và bố trí cho dầm:

$$Q_{\max} = -52.596 \text{ kG}$$

$$k_1.R_k.b.h_0 = 0.6 * 8.8 * 40 * 71 = 14995 \text{ kG}$$

$$k_o.R_n.b.h_0 = 0.35 * 110 * 40 * 71 = 109340 \text{ kG}$$

$$\rightarrow k_1.R_k.b.h_0 < Q_{\max} < k_o.R_n.b.h_0$$

$$\Rightarrow \text{Tính cốt đai không cốt xiên, chọn đai } \phi 8 \text{ có: } f_{ad} = 0,503 \text{ cm}^2$$

Khoảng cách đai:

$$U_{ct} \leq \left\{ \begin{array}{l} 15 \text{ cm} \\ \frac{h}{2} = 37.5 \text{ cm} \end{array} \right\}$$

$$\rightarrow U_{ct} \leq 15$$

$$U_{\max} = \frac{1,5.R_k.h_0^2.b}{Q} = \frac{1,5 * 8.8 * 71^2 * 40}{52596} = 50.6 \text{ cm}$$

$$U_{tt} = 8.R_{ad}.n.f_{ad} \cdot \frac{R_k.b.h_0^2}{Q^2} = 8.1800.2.0,503 \cdot \frac{8.8 * 40 * 71^2}{52596^2} = 10.1 \text{ cm}$$

Vậy chọn đai  $\phi 8$ ,  $U = 10 \text{ cm}$ . ở giữa dầm ta chọn đai  $\phi 8$ ,  $U = 150 \text{ cm}$

### Tính cốt dọc dầm nhịp BC tầng mái (cấu kiện 90)

Kích thước tiết diện  $35 \times 25 \text{ cm}$

Giả thiết  $a = 3 \text{ cm}$   $h_0 = h - a = 32 \text{ cm}$

Tính theo cấu kiện chịu uốn đặt cốt đơn.

Từ bảng tổ hợp chọn ra cặp nội lực nguy hiểm sau vì biểu đồ mô men của nhịp BC có giá trị ở hai đầu lớn hơn ở gi- a rất nhiều nên ta chỉ cần tính với mô men đầu cột

$$\text{Tiết diện I-I: } \begin{cases} M^- = -7.58(T.m) \\ Q = -1.62(T) \end{cases}$$

Tính cho tiết diện I - I:

$$A = \frac{M}{R_n.b.h_0^2} = \frac{758000}{110.25.32^2} = 0.287 < A_0$$

$$\gamma = 0,5.(1 + \sqrt{1 - 2.A}) = 0.826$$

$$F_a = \frac{M}{R_n.\gamma.h_0} = \frac{758000}{2700.0,721.32} = 10.958 \text{ cm}^2$$

$$\text{Hàm lượng cốt thép: } \mu = \frac{F_a}{b.h_0} = \frac{10.958}{25 * 32} \cdot 100\% = 1.41\% > \mu_{\min}$$

Chọn  $2\phi 28$  Có:  $F_a = 12.31 \text{ cm}^2$

Tính cốt đai:

$$Q_{\max} = -1.62(T)$$

Lấy giá trị lớn nhất trong các giá trị  $Q_{max}$  ở 3 tiết diện để tính và bố trí cho dầm:

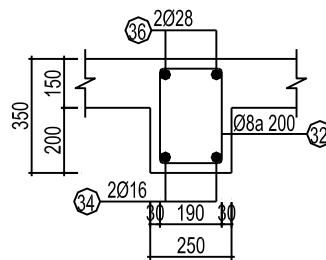
$$k_1.R_k.b.h_0 = 0.6 * 8.8 * 25 * 32 = 4224kG$$

$$k_o.R_n.b.h_0 = 0.35 * 110 * 35 * 32 = 43120kG$$

$$\rightarrow Q_{max} < k_1.R_k.b.h_0$$

Đặt cốt đai theo cấu tạo

Vậy chọn đai  $\phi 8$ , U = 15 cm .và ở giữa dầm U = 20cm



Hình 4.2 Mặt cắt dầm

### Tính cốt dọc dầm công sôn

Kích th- ớc tiết diện 35 x 25 cm

Giả thiết a = 3 cm , $h_0 = h - a = 27$  cm

Tính theo cấu kiện chịu uốn đặt cốt đơn.

Từ bảng tổ hợp chọn ra cặp nội lực nguy hiểm sau:

$$\text{Tiết diện I-I: } \begin{cases} M^- = -3.22(T.m) \\ Q = 7.85(T) \end{cases}$$

$$A = \frac{M}{R_n.b.h_0^2} = \frac{322000}{130.25.32^2} = 0,122 < A_0$$

$$\gamma = 0,5.(1 + \sqrt{1 - 2.A}) = 0,935$$

$$F_a = \frac{M}{R_n.\gamma.h_0} = \frac{322000}{3600.0,935.32} = 4.115 \text{ cm}^2$$

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

Tính cốt đai:

Lấy giá trị lớn nhất trong các giá trị  $Q_{max}$  ở 3 tiết diện để tính và bố trí cho dầm:

$$Q_{max} = 7850 \text{ kG}$$

$$k_1.R_k.b.h_0 = 0.6 * 10 * 25 * 32 = 4800kG$$

$$k_o.R_n.b.h_0 = 0.35 * 130 * 35 * 32 = 50960kG$$

$$\rightarrow k_1 \cdot R_k \cdot b \cdot h_0 < Q_{\max} < k_o \cdot R_n \cdot b \cdot h_0$$

$$\Rightarrow \text{Tính cốt đai không cốt xiên, chọn đai } \phi 8 \text{ có: } f_{ad} = 0,503 \text{ cm}^2$$

Khoảng cách đai:

$$U_{ct} \leq \left\{ \begin{array}{l} 15 \text{ cm} \\ \frac{h}{2} = 17,5 \text{ cm} \end{array} \right\}$$

$$\rightarrow U_{ct} \leq 15 \text{ cm}$$

$$U_{\max} = \frac{1,5 \cdot R_k \cdot h_0^2 \cdot b}{Q} = \frac{1,5 \cdot 10 \cdot 32^2 \cdot 25}{7850} = 48,9 \text{ cm}$$

$$U_{tt} = 8 \cdot R_{ad} \cdot n \cdot f_{ad} \cdot \frac{R_k \cdot b \cdot h_0^2}{Q^2} = 8 \cdot 1800 \cdot 2 \cdot 0,503 \cdot \frac{10 \cdot 25 \cdot 32^2}{7850^2} = 60,18 \text{ cm}$$

Vậy chọn đai  $\phi 8$ ,  $U = 15 \text{ cm}$ .

### **Tính cốt thép dầm nhịp AC tầng hầm(cấu kiện 71)**

Do nhịp của hai nhịp AC và DF bằng nhau và bằng 9m nên ta chỉ cần tính một nhịp là đ- ọc vậy ta chọn nội lực lớn nhất trong các phần tử thanh của hai nhịp để tính cho dầm của các nhịp ,tác dụng của tính toán là thiên về an toàn cho kế cấu

$$\text{Giả thiết } a = 4 \text{ cm, } h_0 = 75 - a = 71 \text{ cm}$$

Tính theo cấu kiện chịu uốn đặt cốt đơn.

Từ bảng tổ hợp chọn ra cặp nội lực nguy hiểm sau:

Tiết diện I-I(Tiết diện đầu dầm)

$$\left\{ \begin{array}{l} M^- = -50,6(T.m) \\ Q = -14,028(T) \end{array} \right.$$

Tiết diện II-II(Tiết diện giữa dầm)

$$\left\{ \begin{array}{l} M^+ = 28,55(T.m) \\ Q = 0,655(T) \end{array} \right.$$

Tính cho tiết diện I - I: (Tiết diện chịu mômen âm)

$$A = \frac{M}{R_n \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{50,6 \cdot 10^5}{110 \cdot 40 \cdot 71^2} = 0,228 < A_0 = 0,428$$

$$\gamma = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot A}) = 0,869$$

$$F_a = \frac{M}{R_a \cdot \gamma \cdot h_0} = \frac{506000}{2700 \cdot 0,869 \cdot 71} = 30,387 \text{ cm}^2$$

Hàm l- ợng cốt thép:

$$\mu = \frac{Fa}{b.h_0} = \frac{33.66}{40 \cdot 71} \cdot 100\% = 1.275\%$$

Chọn 5φ30 Có:  $F_a = 30.77 \text{ cm}^2$

Tính cho tiết diện II - II:(Tiết diện chịu mômen d- ơng)

Lấy  $h_c=15\text{cm}$

Lấy  $c_1$  nhỏ hơn ba trị số sau:

Một nửa khoảng cách giữa hai mép trong của dầm:  $0.5 \cdot 8.75=4.375\text{m}$

$1/6.l_d=1.5\text{m}$

$9.h_c=1.35\text{m}$

$\Rightarrow$ Chọn  $C_1=135\text{cm} \Rightarrow b_c=b+2.c_1=40+2.135=310\text{cm}$

Xác định vị trí trục trung hoà bằng cách xác định  $M_c$

$$M_c=R_n.b_c.h_c.(h_0-0,5.h_c)=299.23\text{T.m} > M$$

$\Rightarrow$ Trục trung hoà qua cánh nên tính toán với tiết diện chữ nhật có tiết diện  $b_c \cdot x_h$

$$A = \frac{M}{R_n.b.h_0^2} = \frac{2855000}{110.310.71^2} = 0,017 < A_0$$

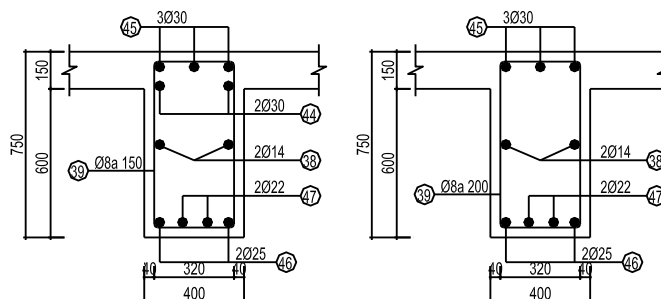
$$\gamma = 0,5.(1 + \sqrt{1-2.A}) = 0,992$$

$$F_a = \frac{M}{R_n.\gamma.h_0} = \frac{2855000}{2700.0,992.71} = 15.019 \text{ cm}^2$$

Hàm l- ợng cốt thép:

$$\mu = \frac{Fa}{b.h_0} = \frac{16.178}{310.71} \cdot 100\% = 0.613\% > \mu_{\min}$$

Chọn 2φ22+2φ25, Có:  $F_a = 17,42 \text{ cm}^2$



Hình 4.3 Mặt cắt dầm

Tính cốt đai:

Lấy giá trị lớn nhất trong các giá trị  $Q_{max}$  ở 3 tiết diện để tính và bố trí cho dầm:

$$Q_{max} = 50620 \text{ kG}$$

$$k_1 \cdot R_k \cdot b \cdot h_0 = 0.6 * 8.8 * 40 * 71 = 14495.2 \text{ kG}$$

$$k_o \cdot R_n \cdot b \cdot h_0 = 0.35 * 135 * 40 * 71 = 134190 \text{ kG}$$

$$\rightarrow k_1 \cdot R_k \cdot b \cdot h_0 < Q_{max} < k_o \cdot R_n \cdot b \cdot h_0$$

$\Rightarrow$  Tính cốt đai không cốt xiên, chọn đai  $\phi 8$  có:  $f_{ad} = 0,503 \text{ cm}^2$

Khoảng cách đai:

$$U_{ct} \leq \left\{ \begin{array}{l} 15 \text{ cm} \\ \frac{h}{2} = 37.5 \text{ cm} \end{array} \right\}$$

$$\rightarrow U_{ct} \leq 15$$

$$U_{max} = \frac{1,5 \cdot R_k \cdot h_0^2 \cdot b}{Q} = \frac{1,5 \cdot 8.8 \cdot 71^2 \cdot 40}{14028} = 52.58 \text{ cm}$$

$$U_{tt} = 8 \cdot R_{ad} \cdot n \cdot f_{ad} \cdot \frac{R_k \cdot b \cdot h_0^2}{Q^2} = 8 \cdot 1800 \cdot 2 \cdot 0,503 \cdot \frac{8.8 \cdot 40 \cdot 71^2}{14028^2} = 130.62 \text{ cm}$$

Vậy chọn đai  $\phi 8$ ,  $U = 15 \text{ cm}$ . ở giữa dầm ta chọn đai  $\phi 8$ ,  $U = 20 \text{ cm}$

### Tính cốt dọc dầm nhịp BC tầng hầm (cấu kiện 81)

Kích thước tiết diện  $35 \times 25 \text{ cm}$

Giả thiết  $a = 3 \text{ cm}$   $h_0 = h - a = 32 \text{ cm}$

Tính theo cấu kiện chịu uốn đặt cốt đơn.

Từ bảng tổ hợp chọn ra cặp nội lực nguy hiểm sau vì biểu đồ mô men của nhịp BC có giá trị ở hai đầu lớn hơn ở giữa rất nhiều nên ta chỉ cần tính với mô men đầu cột

$$\text{Tiết diện I-I: } \begin{cases} M^- = -5.199 (T.m) \\ Q = -4.1 (T) \end{cases}$$

Tính cho tiết diện I - I:

$$A = \frac{M}{R_n \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{519900}{110.25 \cdot 32^2} = 0.197 < A_0$$

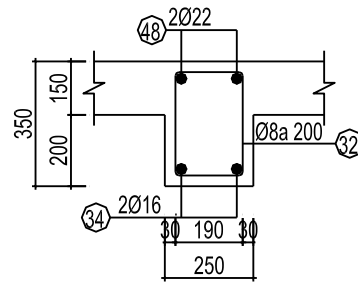
$$\gamma = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot A}) = 0.889$$

$$F_a = \frac{M}{R_n \cdot \gamma \cdot h_0} = \frac{519900}{2700 \cdot 0,889 \cdot 32} = 6.964 \text{ cm}^2$$

$$\text{Hàm lượng cốt thép: } \mu = \frac{F_a}{b \cdot h_0} = \frac{6.964}{25 \cdot 32} \cdot 100\% = 0.901\% > \mu_{min}$$

Chọn  $2\phi 22$  Có:  $F_a = 7.6 \text{ cm}^2$





**Hình 4.4 Mặt cắt dầm**

Tính cốt đai:

$$Q_{max} = -4.246(T)$$

Lấy giá trị lớn nhất trong các giá trị  $Q_{max}$  ở 3 tiết diện để tính và bố trí cho dầm:

$$k_1 \cdot R_k \cdot b \cdot h_0 = 0.6 \cdot 8.8 \cdot 25 \cdot 32 = 4224kG$$

$$k_o \cdot R_n \cdot b \cdot h_0 = 0.35 \cdot 110 \cdot 35 \cdot 32 = 43120kG$$

$$\rightarrow Q_{max} < k_1 \cdot R_k \cdot b \cdot h_0$$

Đặt cốt đai theo cấu tạo

Vậy chọn đai  $\phi 8$ ,  $U = 15$  cm .và ở giữa dầm  $U = 20$ cm

**Tính cốt thép dầm nhịp AC tầng điển hình(cấu kiện 72)**

Do nhịp của hai nhịp AC và DF bằng nhau và bằng 9m nên ta chỉ cần tính một nhịp là đ- ọc vậy ta chọn nội lực lớn nhất trong các phần tử thanh của hai nhịp để tính cho dầm của các nhịp ,tác dụng của tính toán là thiên về an toàn cho kế cấu

Giả thiết  $a = 4$  cm,  $h_0 = 75 - a = 71$  cm

Tính theo cấu kiện chịu uốn đặt cốt đơn.

Từ bảng tổ hợp chọn ra cặp nội lực nguy hiểm sau:

Tiết diện I-I(Tiết diện đầu dầm)

$$\begin{cases} M^- = -60.095(T.m) \\ Q = -25.721(T) \end{cases}$$

Tiết diện II-II(Tiết diện giữa dầm)

$$\begin{cases} M^+ = 20.121(T.m) \\ Q = 4.528(T) \end{cases}$$

Tính cho tiết diện I - I: (Tiết diện chịu mômen âm)

$$A = \frac{M}{R_n \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{60.095 \cdot 10^5}{110 \cdot 40 \cdot 71^2} = 0.271 < A_0 = 0.428$$

$$\gamma = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2A}) = 0,838$$

$$F_a = \frac{M}{R_a \gamma h_0} = \frac{6009500}{2700 \cdot 0,838 \cdot 71} = 37,39 \text{ cm}^2$$

Hàm l- ợng cốt thép:

$$\mu = \frac{F_a}{b \cdot h_0} = \frac{37,39}{40 \cdot 71} \cdot 100\% = 1,317\%$$

Chọn 5 $\phi$ 32 Có:  $F_a = 40,19 \text{ cm}^2$

Tính cho tiết diện II - II: (Tiết diện chịu mômen d- ơng)

Lấy  $h_c = 15 \text{ cm}$

Lấy  $c_1$  nhỏ hơn ba trị số sau:

Một nửa khoảng cách giữa hai mép trong của dầm:  $0,5 \cdot 8,75 = 4,375 \text{ m}$

$1/6 \cdot l_d = 1,5 \text{ m}$

$9 \cdot h_c = 1,35 \text{ m}$

$\Rightarrow$  Chọn  $C_1 = 135 \text{ cm} \Rightarrow b_c = b + 2 \cdot c_1 = 40 + 2 \cdot 135 = 310 \text{ cm}$

Xác định vị trí trục trung hoà bằng cách xác định  $M_c$

$$M_c = R_n \cdot b_c \cdot h_c \cdot (h_0 - 0,5 \cdot h_c) = 299,23 \text{ T.m} > M$$

$\Rightarrow$  Trục trung hoà qua cánh nên tính toán với tiết diện chữ nhật có tiết diện  $b_c \cdot x_h$

$$A = \frac{M}{R_n \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{2012000}{110 \cdot 310 \cdot 71^2} = 0,012 < A_0$$

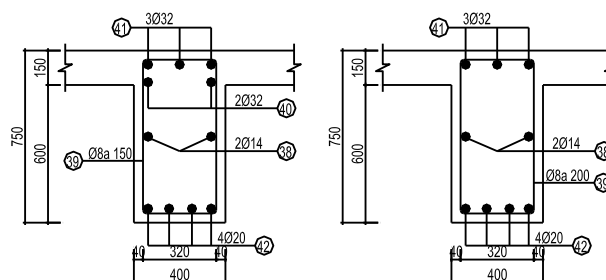
$$\gamma = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2A}) = 0,994$$

$$F_a = \frac{M}{R_n \cdot \gamma \cdot h_0} = \frac{2012000}{2700 \cdot 0,994 \cdot 71} = 11,086 \text{ cm}^2$$

Hàm l- ợng cốt thép:

$$\mu = \frac{F_a}{b \cdot h_0} = \frac{11,086}{310 \cdot 71} \cdot 100\% = 0,39\% > \mu_{\min}$$

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



Hình 4.5 Mặt cắt dầm

Tính cốt đai:

Lấy giá trị lớn nhất trong các giá trị  $Q_{max}$  ở 3 tiết diện để tính và bố trí cho dầm:

$$Q_{max} = 25721 \text{ kG}$$

$$k_1 \cdot R_k \cdot b \cdot h_0 = 0.6 * 8.8 * 40 * 71 = 14495.2 \text{ kG}$$

$$k_o \cdot R_n \cdot b \cdot h_0 = 0.35 * 135 * 40 * 71 = 134190 \text{ kG}$$

$$\rightarrow k_1 \cdot R_k \cdot b \cdot h_0 < Q_{max} < k_o \cdot R_n \cdot b \cdot h_0$$

$\Rightarrow$  Tính cốt đai không cốt xiên, chọn đai  $\phi 8$  có:  $f_{ad} = 0,503 \text{ cm}^2$

Khoảng cách đai:

$$U_{ct} \leq \left\{ \begin{array}{l} 15 \text{ cm} \\ \frac{h}{2} = 37.5 \text{ cm} \end{array} \right\}$$

$$\rightarrow U_{ct} \leq 15$$

$$U_{max} = \frac{1,5 \cdot R_k \cdot h_0^2 \cdot b}{Q} = \frac{1,5 \cdot 8.8 \cdot 71^2 \cdot 40}{50620} = 52.58 \text{ cm}$$

$$U_{tt} = 8 \cdot R_{ad} \cdot n \cdot f_{ad} \cdot \frac{R_k \cdot b \cdot h_0^2}{Q^2} = 8 \cdot 1800 \cdot 2 \cdot 0,503 \cdot \frac{8.8 \cdot 40 \cdot 71^2}{25721^2} = 38.85 \text{ cm}$$

Vậy chọn đai  $\phi 8$ ,  $U = 15 \text{ cm}$ . ở giữa dầm ta chọn đai  $\phi 8$ ,  $U = 200 \text{ cm}$

### Tính cốt dọc dầm nhịp BC tầng điển hình (cấu kiện 82)

Kích thước tiết diện  $35 \times 25 \text{ cm}$

Giả thiết  $a = 3 \text{ cm}$   $h_0 = h - a = 32 \text{ cm}$

Tính theo cấu kiện chịu uốn đặt cốt đơn.

Từ bảng tổ hợp chọn ra cặp nội lực nguy hiểm sau vì biểu đồ mô men của nhịp BC có giá trị ở hai đầu lớn hơn ở giữa rất nhiều nên ta chỉ cần tính với mô men đầu cột

$$\text{Tiết diện I-I: } \begin{cases} M^- = -6.69 (T.m) \\ Q = -5.4 (T) \end{cases}$$

Tính cho tiết diện I - I:

$$A = \frac{M}{R_n \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{669000}{110 \cdot 25 \cdot 32^2} = 0.03 < A_0$$

$$\gamma = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot A}) = 0.985$$

$$F_a = \frac{M}{R_n \cdot \gamma \cdot h_0} = \frac{669000}{2700 \cdot 0,985 \cdot 32} = 3.544 \text{ cm}^2$$

$$\text{Hàm lượng cốt thép: } \mu = \frac{F_a}{b \cdot h_0} = \frac{3.544}{25 \cdot 32} \cdot 100\% = 0.125\% > \mu_{min}$$

Chọn  $2\phi 16$  Có:  $F_a = 4.02 \text{ cm}^2$

Tính cốt đai:

$$Q_{\max} = -5.4(T)$$

Lấy giá trị lớn nhất trong các giá trị  $Q_{\max}$  ở 3 tiết diện để tính và bố trí cho dầm:

$$k_1 \cdot R_k \cdot b \cdot h_0 = 0.6 * 8.8 * 25 * 32 = 4224kG$$

$$k_o \cdot R_n \cdot b \cdot h_0 = 0.35 * 110 * 35 * 32 = 43120kG$$

$$\rightarrow Q_{\max} < k_1 \cdot R_k \cdot b \cdot h_0$$

Đặt cốt đai theo cấu tạo

Vậy chọn đai  $\phi 8$ , U = 15 cm .và ở giữa dầm U = 20cm

### Tính cốt treo

Chỗ dầm phụ kê lên dầm chính cần có cốt treo để gia cố cho dầm chính. Lực tập trung do dầm phụ truyền lên dầm chính là:

$$P1 = P + G1$$

$$P - \text{Hoạt tải tập trung: } P = 4600kg$$

G1 – Tĩnh tải do dầm phụ truyền lên dầm chính

$$G1 = 23556kg$$

$$P1 = 4600 + 12835 = 17435 \text{ kg}$$

Cốt treo đ- ợc đặt d- ới dạng cốt đai, diện tích cần thiết:

$$F_{tr} = \frac{P_1}{R_a} = \frac{17435}{2100} = 8.3 \text{ cm}^2$$

Dùng đai  $\phi 8$ , hai nhánh, số l- ợng đai cần thiết:

$$\frac{8.3}{2 * 0.503} = 8.25 \text{ đai}$$

bố trí mỗi bên mép dầm phụ 5 đai trong đoạn  $b_{dp} + 2h_1$

$h_1 = h_{dc} - h_{dp} = 0.75 - 0.5 = 0.15$  khoảng cách giữa các đai 5cm

### Tính cốt thép dầm khung dọc

a) Chọn vật liệu:

$$\text{- Bê tông mác 250: } R_n = 130 \text{ kG / cm}^2$$

$$R_k = 8.8 \text{ kG / cm}^2$$

$$\text{- Cốt dọc nhóm AII: } R_a = 2700 \text{ kG / cm}^2$$

$$\text{- Cốt đai nhóm AI: } R_a = 2100 \text{ kG / cm}^2$$

$$R_d = 1800 \text{ kG / cm}^2$$

b) Lý thuyết tính toán

Các công thức dùng trong tính toán

$$A = \frac{M}{R_n \cdot b \cdot h_0^2} \quad M - \text{là mômen tại tiết diện đang xét của dầm}$$

$R_n$  - c- ờng độ chịu nén của bê tông;  $b$  – bề rộng của dầm ;  $h_0$  – chiều cao làm việc của dầm

c) kết quả tính toán

**Tính cốt thép dầm tầng 1(cấu kiện 102)**

Giả thiết  $a = 4 \text{ cm}$  ,  $h_0 = 50 - a = 46 \text{ cm}$

Tính theo cấu kiện chịu uốn đặt cốt đơn.

Từ bảng tổ hợp chọn ra cặp nội lực nguy hiểm sau:

Tiết diện I-I(Tiết diện đầu dầm)

$$\begin{cases} M^- = -11.31(T.m) \\ Q = -8.765(T) \end{cases}$$

Tiết diện II-II(Tiết diện giữa dầm)

$$\begin{cases} M^+ = 1.25(T.m) \\ Q = 4.35(T) \end{cases}$$

Tính cho tiết diện I - I: (Tiết diện chịu mômen âm)

$$A = \frac{M}{R_n \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{1131000 \cdot 10^5}{110 \cdot 25 \cdot 46^2} = 0.194 < A_0 = 0.428$$

$$\gamma = 0.5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot A}) = 0.891$$

$$F_a = \frac{M}{R_a \cdot \gamma \cdot h_0} = \frac{1131000}{2700 \cdot 0.891 \cdot 46} = 10.22 \text{ cm}^2$$

Hàm l- ượng cốt thép:

$$\mu = \frac{F_a}{b \cdot h_0} = \frac{10.22}{25 \cdot 46} \cdot 100\% = 0.889\%$$

Chọn 3 $\phi$ 22 Có:  $F_a = 11.4 \text{ cm}^2$

Tính cho tiết diện II - II:(Tiết diện chịu mômen d- ơng)

Lấy  $h_c = 15 \text{ cm}$

Lấy  $c_1$  nhỏ hơn ba trị số sau:

Một nửa khoảng cách giữa hai mép trong của dầm:  $0.5 \cdot 5.6 = 2.8 \text{ m}$

$1/6 \cdot l_d = 0.6 \text{ m}$

$9 \cdot h_c = 1.35 \text{ m}$

$\Rightarrow$  Chọn  $C_1 = 120 \text{ cm} \Rightarrow b_c = b + 2 \cdot c_1 = 25 + 2 \cdot 60 = 145 \text{ cm}$

Xác định vị trí trục trung hoà bằng cách xác định  $M_c$

$$M_c = R_n \cdot b_c \cdot h_c \cdot (h_0 - 0.5 \cdot h_c) = 142.93 \text{ T.m} > M$$

⇒Trục trung hòa qua cánh nên tính toán với tiết diện chữ nhật có tiết diện  $b_c x h$

$$A = \frac{M}{R_n \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{124900}{110 \cdot 145 \cdot 46^2} = 0,004 < A_0$$

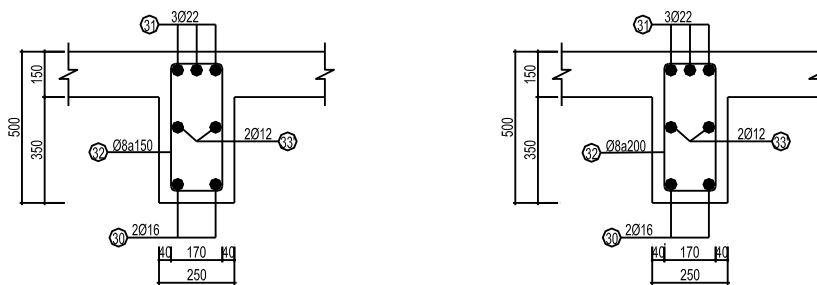
$$\gamma = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot A}) = 0,998$$

$$F_a = \frac{M}{R_n \cdot \gamma \cdot h_0} = \frac{124900}{2700 \cdot 0,998 \cdot 46} = 1.008 \text{ cm}^2$$

Hàm l- ợng cốt thép:

$$\mu = \frac{F_a}{b \cdot h_0} = \frac{1.008}{145 \cdot 46} \cdot 100\% = 0,08\% > \mu_{\min}$$

Chọn 2φ16, Có:  $F_a = 4,02 \text{ cm}^2$



Hình 4.6: Mặt cắt dầm

Tính cốt đai:

Lấy giá trị lớn nhất trong các giá trị  $Q_{\max}$  ở 3 tiết diện để tính và bố trí cho dầm:

$$Q_{\max} = -8,7 \text{ kG}$$

$$k_1 \cdot R_k \cdot b \cdot h_0 = 0,6 \cdot 8,8 \cdot 25 \cdot 46 = 6072 \text{ kG}$$

$$k_o \cdot R_n \cdot b \cdot h_0 = 0,35 \cdot 110 \cdot 25 \cdot 46 = 44275 \text{ kG}$$

$$\rightarrow k_1 \cdot R_k \cdot b \cdot h_0 < Q_{\max} < k_o \cdot R_n \cdot b \cdot h_0$$

⇒ Tính cốt đai không cốt xiên, chọn đai φ8 có:  $f_{ad} = 0,503 \text{ cm}^2$

Khoảng cách đai:

$$U_{ct} \leq \left\{ \begin{array}{l} 15 \text{ cm} \\ \frac{h}{2} = 37,5 \text{ cm} \end{array} \right\}$$

$$\rightarrow U_{ct} \leq 15$$

$$U_{\max} = \frac{1,5 \cdot R_k \cdot h_0^2 \cdot b}{Q} = \frac{1,5 \cdot 8,8 \cdot 46^2 \cdot 25}{8700} = 80,26 \text{ cm}$$

$$U_{tt} = 8 \cdot R_{ad} \cdot n \cdot f_{ad} \cdot \frac{R_k \cdot b \cdot h_0^2}{Q^2} = 8 \cdot 1800 \cdot 2 \cdot 0,503 \cdot \frac{8,8 \cdot 25 \cdot 46^2}{8700^2} = 89 \text{ cm}$$

Vậy chọn đai φ8,  $U = 15 \text{ cm}$ . ở giữa dầm ta chọn đai φ8,  $U = 20 \text{ cm}$

**Tính cốt thép dầm tầng 1(cấu kiện 144)**

Giả thiết  $a = 4 \text{ cm}$  ,  $h_0 = 50 - a = 46 \text{ cm}$

Tính theo cấu kiện chịu uốn đặt cốt đơn.

Từ bảng tổ hợp chọn ra cặp nội lực nguy hiểm sau:

Tiết diện I-I(Tiết diện đầu dầm)

$$\begin{cases} M^- = -12.64(T.m) \\ Q = -9.56(T) \end{cases}$$

Tiết diện II-II(Tiết diện giữa dầm)

$$\begin{cases} M^+ = 4.02(T.m) \\ Q = -1.57(T) \end{cases}$$

Tính cho tiết diện I - I: (Tiết diện chịu mômen âm)

$$A = \frac{M}{R_n \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{1263900 \cdot 10^5}{110 \cdot 25 \cdot 46^2} = 0.217 < A_0 = 0.428$$

$$\gamma = 0.5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot A}) = 0.876$$

$$F_a = \frac{M}{R_a \cdot \gamma \cdot h_0} = \frac{1263900}{2700 \cdot 0.876 \cdot 46} = 11.616 \text{ cm}^2$$

Hàm lượng cốt thép:

$$\mu = \frac{F_a}{b \cdot h_0} = \frac{11.616}{25 \cdot 46} \cdot 100\% = 1.01\%$$

Chọn 2φ22+1φ25 Có:  $F_a = 12.51 \text{ cm}^2$

Tính cho tiết diện II - II:(Tiết diện chịu mômen d- ơng)

Lấy  $h_c = 15 \text{ cm}$

Lấy  $c_1$  nhỏ hơn ba trị số sau:

Một nửa khoảng cách giữa hai mép trong của dầm:  $0.5 \cdot 5.6 = 2.8 \text{ m}$

$1/6 \cdot l_d = 1 \text{ m}$

$9 \cdot h_c = 1.35 \text{ m}$

⇒ Chọn  $C_1 = 120 \text{ cm} \Rightarrow b_c = b + 2 \cdot c_1 = 25 + 2 \cdot 100 = 225 \text{ cm}$

Xác định vị trí trục trung hoà bằng cách xác định  $M_c$

$$M_c = R_n \cdot b_c \cdot h_c \cdot (h_0 - 0.5 \cdot h_c) = 142.93 \text{ T.m} > M$$

⇒ Trục trung hoà qua cánh nên tính toán với tiết diện chữ nhật có tiết diện  $b_c \cdot x_h$

$$A = \frac{M}{R_n \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{402200}{110 \cdot 225 \cdot 46^2} = 0.008 < A_0$$

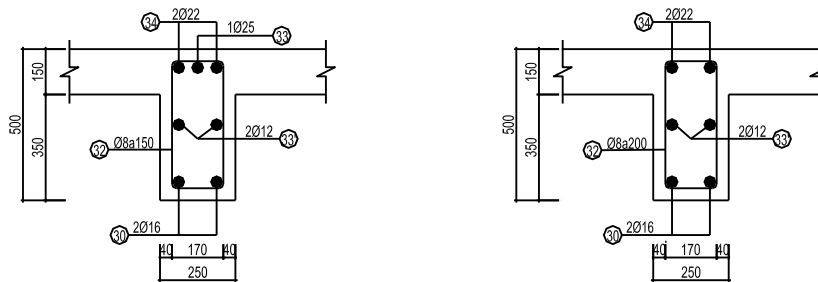
$$\gamma = 0.5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot A}) = 0.996$$

$$F_a = \frac{M}{R_n \cdot \gamma \cdot h_0} = \frac{402200}{2700.0,996.46} = 3.249 \text{ cm}^2$$

Hàm l- ợng cốt thép:

$$\mu = \frac{F_a}{b \cdot h_0} = \frac{3.249}{225.46} \cdot 100\% = 0.283\% > \mu_{\min}$$

Chọn 2φ16, Có:  $F_a = 4.02 \text{ cm}^2$



Hình 4.7: Mặt cắt dầm

Tính cốt đai:

Lấy giá trị lớn nhất trong các giá trị  $Q_{\max}$  ở 3 tiết diện để tính và bố trí cho dầm:

$$Q_{\max} = -9.56 \text{ kG}$$

$$k_1 \cdot R_k \cdot b \cdot h_0 = 0.6 \cdot 8.8 \cdot 25 \cdot 46 = 6072 \text{ kG}$$

$$k_o \cdot R_n \cdot b \cdot h_0 = 0.35 \cdot 110 \cdot 25 \cdot 46 = 44275 \text{ kG}$$

$$\rightarrow k_1 \cdot R_k \cdot b \cdot h_0 < Q_{\max} < k_o \cdot R_n \cdot b \cdot h_0$$

$\Rightarrow$  Tính cốt đai không cốt xiên, chọn đai φ8 có:  $f_{ad} = 0,503 \text{ cm}^2$

Khoảng cách đai:

$$U_{ct} \leq \left\{ \begin{array}{l} 15 \text{ cm} \\ \frac{h}{2} = 37.5 \text{ cm} \end{array} \right.$$

$$\rightarrow U_{ct} \leq 15$$

$$U_{\max} = \frac{1,5 \cdot R_k \cdot h_0^2 \cdot b}{Q} = \frac{1,5 \cdot 8.8 \cdot 46^2 \cdot 25}{9560} = 73.04 \text{ cm}$$



$$U_{tt} = 8.R_{ad}.n.f_{ad} \cdot \frac{R_k.b.h_0^2}{Q^2} = 8.1800.2.0,503 \cdot \frac{8.8*25*46^2}{9560^2} = 73.7 \text{ cm}$$

Vậy chọn đai  $\phi 8$ ,  $U = 15 \text{ cm}$ . ở giữa dầm ta chọn đai  $\phi 8$ ,  $U = 20 \text{ cm}$



Chương 5:

## TÍNH TOÁN CỘT

### Số liệu đầu vào

- Chọn vật liệu:

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

$$R_k = 8.8 \text{ kG/cm}^2$$

$$E_b = 29.10^4 \text{ kG/cm}^2$$

Thép dọc nhóm AII có

$$R_a = R'_a = 2700 \text{ kG/cm}^2$$

$$E_a = 2.1.10^6 \text{ kG/cm}^2$$

Thép đai nhóm AI có  $R_a = R'_a = 2100 \text{ kG/cm}^2$

$$E_a = 21.10^5 \text{ kG/cm}^2$$

$$\Rightarrow A_0 = 0,412 ; \alpha_0 = 0,58$$

### Nguyên lý tính toán

Tính theo cấu kiện chịu nén lệch tâm đặt cốt đối xứng  $F_a = F'_a$  (Lý thuyết tính dẹt trình bày trong giáo trình bê tông 1). Chọn từ biểu đồ bao nội lực những cặp nội lực nguy hiểm nhất trong mỗi cột để tính toán.

Trình tự tính toán nh- sau:

Chọn cặp nội lực M, N ; kích th- ớc tiết diện cột b×h.

Giả thiết a, a', tính h<sub>0</sub>.

Giả thiết μ<sub>t</sub> ⇒  $J_a = \mu_t \times b \times h_0 \times (0,5h - a)^2$ .

$$\text{Từ } J_a \Rightarrow \eta = \frac{1}{1 - \frac{N}{N_{th}}} \Rightarrow \text{Độ lệch tâm } e$$

Tính  $x = \frac{N}{R_n \times b}$  xảy ra các tr- ờng hợp ssau:

- Khi:  $2a, \leq x \leq \alpha_0 \times h_0$ .

$$F_a = F_a' = \frac{N \times (h_0 - h_0 + 0,5x)}{R_a' \times (h_0 - a')}$$

- 2. Khi:  $x < 2a$ , Tính  $e = \eta.e_0 - 0,5h + a$ ,

$$F_a = F_a' = \frac{N \times e'}{R_a' \times (h_0 - a')} = \frac{N}{R_a} \times \left( \frac{e}{h_0 - a'} - 1 \right)$$

- Khi:  $x > \alpha_0 \times h_0$ . ⇒ Lệch tâm bé

Tính lại x.

- Khi  $e_0 \leq 0,2.h_0 \Rightarrow x = h - \left( \frac{h}{2h_0} + 1,8 - 1,4\alpha_0 \right) \times e_0$

- Khi  $0,2h_0 < e_0 < e_{0gh}$

$$x = 1,8 \times (e_{0gh} - e_0) + \alpha_0 \times h_0.$$

Trong đó:  $e_{0gh} = 0,4 \times (1,25h - \alpha_0 \times h_0).$

Tính Fa theo công thức:

$$Fa' = \frac{N \times e - R_n \times b \times x \left( \frac{h}{2h_0} - 0,5x \right)}{Ra' \times \left( \frac{h}{2h_0} - a' \right)}$$

Nếu  $e_0 > e_{0gh}$  Lấy  $x = \alpha_0 \times h_0$  Khi đó  $Fa' = \frac{N \times e - A_0 \times R_n \times b \times h_0^2}{Ra' \times h_0 - a'}$

Sau khi có Fa lấy  $Fa = Fa, .$

Kiểm tra hàm l- ợng  $\mu$

$$\mu = \frac{Fa}{b \times h_0} \times 100\% > \mu_{min}$$

$$\mu_t = \mu + \mu'$$

So sánh với  $\mu_{gt}$  ( Thấy sai sót khoảng 10% chấp nhận đ- ợc).

Kiểm tra: Sau khi biết Fa và Fa, ta tiến hành kiểm tra với 2 cặp còn lại. Quá trình kiểm tra tiến hành nh- sau.

Tính độ lệch tâm:  $e_{01}$  và  $e_0,$ .

Trong đó  $e_{01} = M/N$  ;  $e_0$  :lấy khoảng  $2 \div 3$ ( cm).

Tính  $e_0$

$$e_0 = e_0 + e_0,$$

Khi  $\lambda = \frac{l_0}{h}$  Tính  $Ja$  ;  $Jb$  ;  $S$  ;  $K_{dh}$  ;  $N_{th} \Rightarrow \eta.$

Sau khi tính  $e = \eta \times e_0 + 0,5h - a \Rightarrow$  Tính trị số Ne.

Tính chiều cao làm việc của vùng bê tông chịu nén  $x = \frac{N}{R_n \times b} .$

- Nếu  $x < \alpha_0 \times h_0$  thì lệch tâm lớn kiểm tra theo công thức:

$$Nxe \leq R_n \times b \times x \times ( h_0 - 0,5x ) + Ra, \times Fa, \times ( h_0 - a, ).$$

- Nếu  $x > \alpha_0 \times h_0$

Tính lại x. ( Nh- đối với cặp đầu ).

Kết quả tính toán cho các cấu kiện

Nhận thấy khung 6-6 là khung dạng đối xứng ta chỉ cần tính cho một nửa đối xứng nửa còn lại bố trí thép - ơng tự. Ta tính toán cho cột trục A và cột trục C

**Kết quả tính toán cốt thép cột**

**Tính toán cốt thép tầng 8**

Cột trục A(Cấu kiện 19)

Chiều dài tính toán:  $l_0 = \mu.H = 0,7 \times 3.3 = 2.31 \text{ m}$

Kích th- ớc tiết diện:  $b \times h = (30 \times 50) \text{ cm}$

Chọn  $a = a' = 3 \text{ cm} \rightarrow h_0 = h - a = 50 - 3 = 47 \text{ cm}$

Độ lệch tâm tính toán:  $e_0 = e_{01} + e'_0$

$e'_0 = 2 \text{ cm}$  thoả mãn  $\langle h/30 = 1.667 \text{ cm}$

Độ mảnh  $\lambda = l_0/h = 231/30 = 7.7 > 4 \Rightarrow$  Tính hệ số  $\eta$  (hệ số xét đến sự ảnh h- ơng của uốn dọc làm tăng độ lệch tâm)

**Bảng 5-1: Căn cứ biểu đồ nội lực chọn ra cặp nội lực nguy hiểm sau**

Kí hiệu cặp nội lực	Cặp tổ hợp	M (tm)	N (t)	$e_{01} = M/N$ (m)	$e_0 = e_{01} + e'_0$ (m)	$M_{dh}$ (tm)	$N_{dh}$ (t)
1	THCB1(C10)	-8.28	100.64	0.082	0.102	-3.87	63.97
2	THCB2(C12)	-12.168	107.35	0.11	0.13	-3.87	63.97

\*) Tính toán với cặp 1

Giả thiết  $\mu_{gt} = 1.2\%$

Ta có:  $J_a = \mu_{gt} \cdot b \cdot h_0 (0,5 \cdot h - a)^2 = 0,012 \times 30 \times 47 (0,5 \times 50 - 3)^2 = 8189.3 \text{ cm}^4$

$J_b = b \cdot h^3 / 12 = 30 \times 50^3 / 12 = 312500 \text{ cm}^4$

Hệ số kể đến ảnh h- ơng của độ lệch tâm:

$e_0/h = 10.2/30 = 0.34 \Rightarrow 0,05 < e_0/h = 1.19 < 5$

$$S = 0,1 + \frac{e_0}{h} = 0,1 + \frac{10.22}{30} = 0.5577$$

Hệ số kể đến ảnh h- ơng của tải trọng dài hạn:

$$K_{dh} = 1 + \frac{M_{dh} + N_{dh} \cdot (0.5h - a)}{M + N \cdot (0.5h - a)} = 1 + \frac{3.87 + 63.97 \cdot (0.5 \cdot 0.5 - 0.03)}{8.28 + 100.64 \cdot (0.5 \cdot 0.5 - 0.03)} = 1.590$$

Lực dọc tới hạn:

$$N_{th} = \frac{6,4}{l_0^2} \cdot \left( \frac{S}{K_{dh}} \cdot E_b \cdot J_b + E_a \cdot J_a \right)$$

$$= \frac{6,4}{231^2} \cdot \left( \frac{0.461}{1.59} * 2.4 * 10^5 * 312500 + 2.1 * 10^6 * 8189.3 \right) = 10644270 \text{ kG}$$

Hệ số xét đến ảnh h- ờng uốn dọc:

$$\eta = \frac{1}{1 - \frac{N}{N_{th}}} = \frac{1}{1 - \frac{100.64}{10644.27}} = 1.01$$

$$e = \eta \cdot e_0 + 0,5 \cdot h - a = 1,01 \times 10.227 + 0,5 \times 50 - 3 = 32.32 \text{ cm}$$

$$e_{ogh} = 0,4 \cdot (1,25h - \alpha_0 \cdot h_0) = 0,4 \times (1,25 \times 50 - 0,58 \times 47) = 14.1 \text{ cm}$$

Tacó:

$$x = \frac{N}{R_n \cdot b} = \frac{100.64}{130 \cdot 30} = 25.81 \text{ cm} \Rightarrow 2a' = 6 \text{ cm} < x = 25.81 \text{ cm} < \alpha_0 \cdot h_0 = 0.58 \times 47 = 27.26 \text{ cm}$$

⇒ Diện tích cốt thép đ- ợc tính theo công thức:

$$F_a = F_a' = \frac{N \cdot (e - h_0 + 0.5 \cdot x)}{R'_a \cdot (h_0 - a')} = \frac{100.64 \cdot (32.32 - 47 + 0.5 \cdot 25.81)}{2700 \cdot (47 - 3)} = -11.067 \text{ (cm}^2) < 0$$

⇒ Đặt cốt thép theo cấu tạo

\*) Tính toán với cặp 2

Giả thiết  $\mu_{gt} = 1.2\%$

$$\text{Ta có: } J_a = \mu_{gt} \cdot b \cdot h_0 \cdot (0,5 \cdot h - a)^2 = 0,012 \times 30 \times 47 \cdot (0,5 \times 50 - 3)^2 = 8189.3 \text{ cm}^4$$

$$J_b = b \cdot h^3 / 12 = 30 \times 50^3 / 12 = 312500 \text{ cm}^4$$

Hệ số kể đến ảnh h- ờng của độ lệch tâm:

$$e_0/h = 13.33/30 = 0.266 \Rightarrow 0,05 < e_0/h = 0.266 < 5$$

$$S = \frac{0,11}{0,1 + \frac{e_0}{h}} + 0,1 = \frac{0,11}{0,1 + \frac{13.33}{30}} + 0,1 = 0.4$$

Hệ số kể đến ảnh h- ờng của tải trọng dài hạn:

$$K_{dh} = 1 + \frac{M_{dh} + N_{dh} \cdot (0.5h - a)}{M + N \cdot (0.5h - a)} = 1 + \frac{3.87 + 63.97 \cdot (0.5 \cdot 0.5 - 0.03)}{12.168 + 107.35 \cdot (0.5 \cdot 0.5 - 0.03)} = 1.499$$

Lực dọc tới hạn:

$$N_{th} = \frac{6,4}{l_0^2} \cdot \left( \frac{S}{K_{dh}} \cdot E_b \cdot J_b + E_a \cdot J_a \right) \\ = \frac{6,4}{231^2} \cdot \left( \frac{0.4}{1.499} * 2.4 * 10^5 * 312500 + 2.1 * 10^6 * 8189.3 \right) = 8985530 \text{ kG}$$

Hệ số xét đến ảnh h- ờng uốn dọc:

$$\eta = \frac{1}{1 - \frac{N}{N_{th}}} = \frac{1}{1 - \frac{107.35}{8985.5}} = 1.01$$

$$e = \eta \cdot e_0 + 0,5 \cdot h - a = 1,01 \times 13.33 + 0,5 \times 50 - 3 = 34.5 \text{ cm}$$

$$e_{0gh} = 0,4 \cdot (1,25h - \alpha_0 \cdot h_0) = 0,4 \cdot (1,25 \times 50 - 0,58 \times 47) = 14.1 \text{ cm}$$

$$x = \frac{N}{R_n \cdot b} = \frac{107.35}{110 \cdot 30} = 32.53 \text{ cm} \Rightarrow 2a' = 6 \text{ cm} < x = 32.53 \text{ cm}$$

$$x = 29.98 \text{ cm} > \alpha_0 \cdot h_0 = 0.58 \times 47 = 27.26 \text{ cm}$$

$$e_0 = 13.33 < e_{0gh} = 14.1$$

Tính x theo công thức:

$$X = 1.8 \cdot (e_{0gh} - e_0) + \alpha_0 \cdot h_0 = 1.8 \cdot (14.1 - 13.33) + 0.58 \cdot 46 = 28.12$$

$$\Rightarrow Fa = Fa' =$$

$$\frac{N \cdot e - R_n \cdot b \cdot x \cdot (h_0 - 0.5 \cdot x)}{R'_a \cdot (h_0 - a')} = \frac{10735000 \cdot 34.5 - 110 \cdot 30 \cdot 28.12 \cdot (47 - 0.5 \cdot 28.12)}{2700 \cdot (47 - 3)}$$

$$= 9.073 \text{ cm}^2$$

Kiểm tra hàm l- ợng cốt thép:

$$\mu_t = \frac{Fa + Fa'}{b \cdot h_0} \cdot 100\% = \frac{9.073 \cdot 2}{30 \cdot 47} \cdot 100\% = 1.28\% > \mu_{min} = 0.5\%$$

Vậy ta chọn bố trí mỗi bên 3Ø20 có Fa = 9.42 cm<sup>2</sup>

+) Tính toán cốt đai:

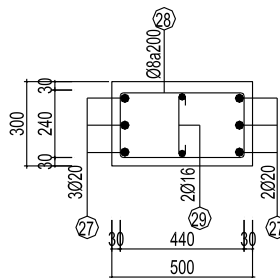
ở phần cột d- ới, lực cắt lớn nhất xác định tại chân cột là Q=32.6 t (THCB1)

$k_0 R_n b h_0 = 0.35 \times 110 \times 30 \times 47 = 54285 \text{ kg} = 5.4285 \text{ t} > Q = 32.6 \text{ t}$  thỏa mãn điều kiện hạn chế

$$k_1 R_k b h_0 = 0.6 \times 8.8 \times 30 \times 47 = 7444 \text{ kg} = 7.44 \text{ t} > Q = 3.9 \text{ t}$$

⇒ Đặt cốt đai theo cấu tạo

Vậy chọn đai φ8, U = 15 cm. ở giữa cột ta chọn đai φ8, U = 20 cm



Hình 5.1: Mặt cắt 9-9

**Cột trục C(Cấu kiện 29)**

Chiều dài tính toán:  $l_0 = \mu.H = 0,7 \times 3.3 = 2.31 \text{ m}$

Kích thước tiết diện:  $b \times h = (30 \times 50) \text{ cm}$

Chọn  $a = a' = 3 \text{ cm} \rightarrow h_0 = h - a = 50 - 3 = 47 \text{ cm}$

Độ lệch tâm tính toán:  $e_0 = e_{01} + e'_0$

$e'_0 = 2 \text{ cm}$  thoả mãn  $\langle h/30 = 1.667 \text{ cm}$

Độ mảnh  $\lambda = l_0/h = 231/30 = 7.7 > 4 \Rightarrow$  Tính hệ số  $\eta$  (hệ số xét đến sự ảnh hưởng của uốn dọc làm tăng độ lệch tâm)

**Bảng 5-2: Cặp nội lực tính cốt thép cột trục**

Kí hiệu cặp nội lực	Cặp tổ hợp	M (tm)	N (t)	$e_{01} = M/N$ (m)	$e_0 = e_{01} + e'_{01}$ (m)	$M_{dh}$ (tm)	$N_{dh}$ (t)
1	THCB1	7.238	104.951	0.068	0.088	2.648	69.88
2	THCB2	5.069	110.75	0.068	0.088	2.648	69.88

Lập bảng tính toán bằng phần mềm excel để tính toán cho từng tr- ờng hợp nội lực:

\*) Tính toán với tổ hợp cơ bản 1:

**Bảng 5-3: Bảng số liệu tính cốt thép cột:**

Tầng	L (cm)	$l_0$ (cm)	b (cm)	h (cm)	$a = a'$ (cm)	M (T.m)	N (T)
8	231	161.7	30	50	4	5.069	110.75
$e_0$ (cm)	$e_{0gh}$ (cm)	S	$K_{dh}$	$J_a$ (cm <sup>4</sup> )	$E_a$ (kG/cm <sup>4</sup> )	$N_{th}$ (kG)	h
6.577	14.33	0.5751	1.612	7302.96	2100000	10808524	1.010



**Bảng 5-4: Bảng tính cốt thép cột:**

$2a' \leq x \leq \alpha_0 \cdot h_0$		$x < 2a'$		$x > \alpha_0 \cdot h_0$		
Fa	Fa'	Fa	Fa'	eogh	Fa	Fa'
-	-	-	-	14.1	-7.072	-7.072
Lệch tâm lớn				Lệch tâm bé		

Cốt thép  $F_a = F_a' < 0$  bố trí cốt thép theo cấu tạo

\*) Tính toán với tổ hợp cơ bản 2:

**Bảng 5-5: Bảng số liệu tính cốt thép cột:**

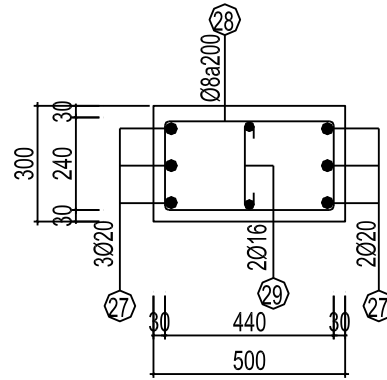
Cột	Tầng	L (cm)	Lo (cm)	b (cm)	h (cm)	a=a' (cm)	M (T.m)	N (T)
Biên	8	231	161.7	30	50	4	5.069	110.75
$\mu_{gt}$ (%)	e0 (cm)	e0gh (cm)	S	Kdh	Ja (cm <sup>4</sup> )	Ea (kG/cm <sup>4</sup> )	N <sub>th</sub> (kG)	h
1.2	6.577	14.33	0.5751	1.612	7302.96	2100000	10808524	1.010

**Bảng 5-6: Bảng tính cốt thép cột:**

$2a' \leq x \leq \alpha_0 \cdot h_0$		$x < 2a'$		$x > \alpha_0 \cdot h_0$		
Fa	Fa'	Fa	Fa'	eogh	Fa	Fa'
-	-	-	-	14.33	-3.253	-3.253
Lệch tâm lớn				Lệch tâm bé		

⇒ Đặt cốt thép theo cấu tạo

Vậy ta chọn bố trí mỗi bên 2Ø18 có  $F_a = 5.09 \text{ cm}^2$  mỗi bên



**Hình 5.2: Mặt cắt 10-10**

**Tính toán cốt thép tầng 5**

Cột trục A(cấu kiện 16)

Chiều dài tính toán:  $l_0 = \mu.H = 0,7 \times 3.3 = 2.31 \text{ m}$

Kích thước tiết diện:  $b \times h = (40 \times 60) \text{ cm}$

Chọn  $a = a' = 3 \text{ cm} \rightarrow h_0 = h - a = 60 - 3 = 57 \text{ cm}$

Độ lệch tâm tính toán:  $e_0 = e_{01} + e'_0$

$e'_0 = 2 \text{ cm}$  thoả mãn  $< h/30 = 1.33 \text{ cm}$

Độ mảnh  $\lambda = l_0/h = 231/40 = 7.7 > 4 \Rightarrow$  Tính hệ số  $\eta$  (hệ số xét đến sự ảnh hưởng của uốn dọc làm tăng độ lệch tâm)

**Bảng 5-7: Cặp nội lực tính cốt thép cột trục**

Kí hiệu cặp nội lực	Cặp tổ hợp	M (tm)	N (t)	$e_{01} = M/N$ (m)	$e_0 = e_{01} + e'_{01}$ (m)	$M_{dh}$ (tm)	
1	THCB1	-10.988	216.586	0.05	0.07	-5.52	-12
2	THCB2	-19.54	240.786	0.081	0.101	-5.52	-12

\*) Tính toán với tổ hợp cơ bản 1:

**Bảng 5-8: Bảng số liệu tính cốt thép cột:**

Cột	Tầng	L (cm)	$L_0$ (cm)	b (cm)	h (cm)	$a = a'$ (cm)	M (T.m)	N (T)	
Giữa	8	231	161.7	40	60	3	-10.988	216.586	

$\mu_{gt}$ (%)	$e_0$ (cm)	$e_{0gh}$ (cm)	S	K <sub>dh</sub>	J <sub>a</sub> (cm <sup>4</sup> )	E <sub>a</sub> (kG/cm <sup>4</sup> )	N <sub>th</sub> (kG)	h	
1.2	7.073	16.8	0.6048	1.562	19945	2100000	30036454	1.007	

**Bảng 5-9: Bảng tính cốt thép cột:**

$2a' \leq x \leq \alpha_0 \cdot h_0$		$x < 2a'$		$x > \alpha_0 \cdot h_0$		
F <sub>a</sub>	F <sub>a'</sub>	F <sub>a</sub>	F <sub>a'</sub>	e <sub>ogh</sub>	F <sub>a</sub>	F <sub>a'</sub>
-	-	-	-	16.78	-6.186	-6.186
Lệch tâm lớn				Lệch tâm bé		

Cốt thép  $F_a = F_{a'} < 0$  bố trí cốt thép theo cấu tạo

\*) Tính toán với tổ hợp cơ bản 2:

**Bảng 5-10: Bảng số liệu tính cốt thép cột:**

Cột	Tầng	L (cm)	L <sub>o</sub> (cm)	b (cm)	h (cm)	a=a' (cm)	M (T.m)	N (T)
Biên	8	231	161.7	40	60	3	-19.54	240.786
$\mu_{gt}$ (%)	$e_0$ (cm)	$e_{0gh}$ (cm)	S	K <sub>dh</sub>	J <sub>a</sub> (cm <sup>4</sup> )	E <sub>a</sub> (kG/cm <sup>4</sup> )	N <sub>th</sub> (kG)	h
1.2	10.115	16.78	0.5096	1.462	19945.44	2100000	26039885	1.009

**Bảng 5-11: Bảng tính cốt thép cột:**

$2a' \leq x \leq \alpha_0 \cdot h_0$		$x < 2a'$		$x > \alpha_0 \cdot h_0$		
F <sub>a</sub>	F <sub>a'</sub>	F <sub>a</sub>	F <sub>a'</sub>	e <sub>ogh</sub>	F <sub>a</sub>	F <sub>a'</sub>
-	-	-	-	16.78	14.715	14.715
Lệch tâm lớn				Lệch tâm bé		

Kiểm tra hàm l- ợng cốt thép:

$$\mu_t = \frac{F_a + F_{a'}}{b \cdot h_0} \cdot 100\% = \frac{14.175 + 14.175}{40 \cdot 57} \cdot 100\% = 1.24\% > \mu_{min} = 0.5\%$$

Vậy ta chọn bố trí mỗi bên 4Ø22 có  $F_a = 15.2 \text{ cm}^2$  mỗi bên

+) Tính toán cốt đai:

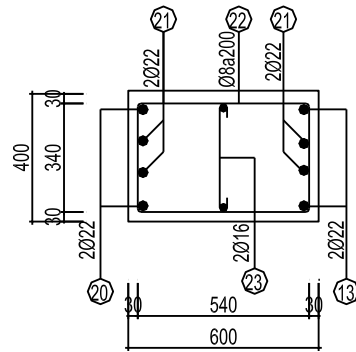
ở phân cột d- ới, lực cắt lớn nhất xác định tại chân cột là  $Q=23.98 \text{ t}$  (THCB1)

$k_0 R_n b h_0 = 0.35 \times 110 \times 40 \times 57 = 87780 \text{ kg} = 87.78 \text{ t} > Q = 3.9 \text{ t}$  thoả mãn điều kiện hạn chế

$k_1 R_k b h_0 = 0.6 \times 8.8 \times 40 \times 57 = 12038.4 \text{ kg} = 12.038 \text{ t} > Q = 3.9$

Đặt cốt đai theo cấu tạo

Vậy chọn đai  $\phi 8$ ,  $U = 150 \text{ cm}$ . ở giữa cột ta chọn đai  $\phi 8$ ,  $U = 20 \text{ cm}$



**Hình 5.3: Mặt cắt 7-7**

Cột trục C (Cấu kiện 26)

Chiều dài tính toán:  $l_0 = \mu \cdot H = 0.7 \times 3.3 = 2.31 \text{ m}$

Kích thước tiết diện:  $b \times h = (40 \times 60) \text{ cm}$

Chọn  $a = a' = 3 \text{ cm} \rightarrow h_0 = h - a = 60 - 3 = 57 \text{ cm}$

Độ lệch tâm tính toán:  $e_0 = e_{01} + e'_0$

$e'_0 = 2 \text{ cm}$  thoả mãn  $\langle h/30 = 1.33 \text{ cm}$

Độ mảnh  $\lambda = l_0/h = 231/40 = 7.7 > 4 \Rightarrow$  Tính hệ số  $\eta$  (hệ số xét đến sự ảnh hưởng của uốn dọc làm tăng độ lệch tâm)

**Bảng 5-12: Cặp nội lực tính cốt thép cột trục**

Kí hiệu cặp nội lực	Cặp tổ hợp	M (tm)	N (t)	$e_{01} = M/N$ (m)	$e_0 = e_{01} + e'_0$ (m)	$M_{dh}$ (tm)	
1	THCB1	10.55	227.851	0.046	0.066	4.75	14
2	THCB2	19.9	244.079	0.08	0.101	4.75	14

\*) Tính toán với tổ hợp cơ bản 1:

**Bảng 5-13: Bảng số liệu tính cốt thép cột:**

Cột	Tầng	L (cm)	$L_0$ (cm)	b (cm)	h (cm)	$a = a'$ (cm)	M (T.m)	N (T)	
Giữa	8	231	161.7	40	60	3	10.55	227.851	

$\mu_{gt}$ (%)	$e_0$ (cm)	$e_{0gh}$ (cm)	S	K <sub>dh</sub>	J <sub>a</sub> (cm <sup>4</sup> )	E <sub>a</sub> (kG/cm <sup>4</sup> )	N <sub>th</sub> (kG)	h
1.2	6.630	16.78	0.6226	1.593	19945	2100000	30223492	1.008

**Bảng 5-14: Bảng tính cốt thép cột:**

$2a' \leq x \leq \alpha_0 \cdot h_0$		$x < 2a'$		$x > \alpha_0 \cdot h_0$		
F <sub>a</sub>	F <sub>a'</sub>	F <sub>a</sub>	F <sub>a'</sub>	e <sub>ogh</sub>	F <sub>a</sub>	F <sub>a'</sub>
-	-	-	-	16.78	-4.420	-4.420
Lệch tâm lớn				Lệch tâm bé		

Cốt thép  $F_a = F_{a'} < 0$  bố trí cốt thép theo cấu tạo

\*) Tính toán với tổ hợp cơ bản 2:

**Bảng 5-15: Bảng số liệu tính cốt thép cột:**

Cột	Tầng	L (cm)	L <sub>o</sub> (cm)	b (cm)	h (cm)	a=a' (cm)	M (T.m)	N (T)
Giữa	8	231	161.7	40	60	3	19.9	244.079
$\mu_{gt}$ (%)	$e_0$ (cm)	$e_{0gh}$ (cm)	S	K <sub>dh</sub>	J <sub>a</sub> (cm <sup>4</sup> )	E <sub>a</sub> (kG/cm <sup>4</sup> )	N <sub>th</sub> (kG)	h
1.2	10.153	16.78	0.5086	1.498	19945.44	2100000	25617508	1.010

**Bảng 5-16: Bảng tính cốt thép cột:**

$2a' \leq x \leq \alpha_0 \cdot h_0$		$x < 2a'$		$x > \alpha_0 \cdot h_0$		
F <sub>a</sub>	F <sub>a'</sub>	F <sub>a</sub>	F <sub>a'</sub>	e <sub>ogh</sub>	F <sub>a</sub>	F <sub>a'</sub>
-	-	-	-	16.78	15.646	15.646
Lệch tâm lớn				Lệch tâm bé		

Kiểm tra hàm l- ợng cốt thép:

$$\mu_t = \frac{F_a + F_{a'}}{b \cdot h_0} \cdot 100\% = \frac{15.646 + 15.646}{40 \cdot 57} \cdot 100\% = 1.372\% > \mu_{\min} = 0.5\%$$

Vậy ta chọn bố trí mỗi bên 4Ø25 có F<sub>a</sub> = 19.64 cm<sup>2</sup> mỗi bên

**Tính toán cốt thép tầng 2**

Cột trục A(cấu kiện 13)

Chiều dài tính toán:  $l_0 = \mu.H = 0,7 \times 3.3 = 2.31 \text{ m}$

Kích thước tiết diện:  $b \times h = (50 \times 70) \text{ cm}$

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

Độ lệch tâm tính toán:  $e_0 = e_{01} + e'_0$

$e'_0 = 3 \text{ cm}$  thoả mãn  $< h/30 = 2.33 \text{ cm}$

**Bảng 5-17: Cặp nội lực tính cốt thép cột trục**

Kí hiệu cặp nội lực	Cặp tổ hợp	M (tm)	N (t)	$e_{01} = M/N$ (m)	$e_0 = e_{01} + e'_{01}$ (m)	$M_{dh}$ (tm)
1	THCB1	-11.435	340.43	0.033	0.063	-5.83
2	THCB2	-23.34	390.337	0.204	0.234	-5.83

\*) Tính toán với tổ hợp cơ bản 1:

**Bảng 5-18: Bảng số liệu tính cốt thép cột:**

Cột	Tầng	L (cm)	$L_0$ (cm)	b (cm)	h (cm)	$a = a'$ (cm)	M (T.m)	N (T)
Giữa	8	231	161.7	50	70	4	11.435	340.43
$\mu_{gt}$ (%)	$e_0$ (cm)	$e_{0gh}$ (cm)	S	K <sub>dh</sub>	$J_a$ (cm <sup>4</sup> )	$E_a$ (kG/cm <sup>4</sup> )	$N_{th}$ (kG)	h
1.2	6.359	19.57	0.6764	1.546	39591	2100000	64748983	1.005

**Bảng 5-19: Bảng tính cốt thép cột:**

$2a' \leq x \leq \alpha_0 \cdot h_0$		$x < 2a'$		$x > \alpha_0 \cdot h_0$		
F <sub>a</sub>	F <sub>a'</sub>	F <sub>a</sub>	F <sub>a'</sub>	$e_{ogh}$	F <sub>a</sub>	F <sub>a'</sub>
-	-	-	-	19.57	-5.954	-5.954
Lệch tâm lớn				Lệch tâm bé		

\*) Tính toán với tổ hợp cơ bản 2:

**Bảng 5-20: Bảng số liệu tính cốt thép cột:**

Cột	Tầng	L (cm)	$L_0$ (cm)	b (cm)	h (cm)	$a = a'$ (cm)	M (T.m)	N (T)
-----	------	--------	------------	--------	--------	---------------	---------	-------

Biên	8	231	161.7	50	70	4	-23.34	390.337
$\mu_{gt}$ (%)	e0 (cm)	e0gh (cm)	S	Kdh	Ja (cm <sup>4</sup> )	Ea (kG/cm <sup>4</sup> )	N <sub>th</sub> (kG)	h
1.2	8.979	19.69	0.5819	1.442	38055.6	2100000	56036491	1.007

**Bảng 5-21: Bảng tính cốt thép cột:**

2a' <= x <= α <sub>0</sub> .h <sub>0</sub>		x < 2a'		x > α <sub>0</sub> .h <sub>0</sub>		
Fa	Fa'	Fa	Fa'	eogh	Fa	Fa'
-	-	-	-	19.69	23.335	23.335
Lệch tâm lớn				Lệch tâm bé		

Kiểm tra hàm l- ợng cốt thép:

$$\mu_t = \frac{Fa + Fa'}{b.h_0} . 100\% = \frac{23.335 + 23.335}{50 \cdot 66} . 100\% = 1.41\% > \mu_{\min} = 0.5\%$$

Vậy ta chọn bố trí mỗi bên 4Ø28 có Fa = 24.63 cm<sup>2</sup> mỗi bên

+) Tính toán cốt đai:

ở phần cột d- ới, lực cắt lớn nhất xác định tại chân cột là Q = 23.98 t (THCB1)

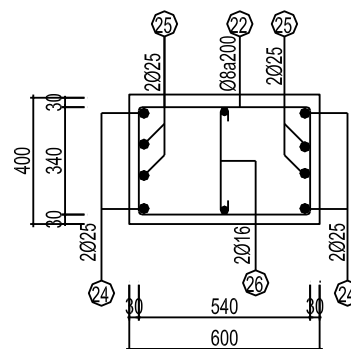
k<sub>0</sub>R<sub>n</sub>bh<sub>0</sub> = 0.35 x 110 x 50 x 66 = 127050 kg = 127.05 t > Q = 10.28 t thỏa mãn điều kiện hạn chế

$$k_1 R_k b h_0 = 0.6 \times 110 \times 50 \times 66 = 217800 \text{ kg} = 217.8 \text{ t} > Q = 10.28 \text{ t}$$

Đặt cốt đai theo cấu tạo

⇒ Tính cốt đai không cốt xiên, chọn đai φ8 có: f<sub>ad</sub> = 0,503 cm<sup>2</sup>

Vậy chọn đai φ8, U = 15 cm. ở giữa cột ta chọn đai φ8, U = 20 cm



**Hình 5.4 Mặt cắt 8-8**

**Cột trục C(Cấu kiện 23)**

Chiều dài tính toán:  $l_0 = \mu.H = 0,7 \times 3.3 = 2.31 \text{ m}$

Kích th- ớc tiết diện:  $b \times h = (50 \times 70) \text{ cm}$

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

Độ lệch tâm tính toán:  $e_0 = e_{01} + e'_0$

$e'_0 = 3 \text{ cm}$  thoả mãn  $< h/30 = 2.33 \text{ cm}$

**Bảng 5-22: Cặp nội lực tính cốt thép cột trục**

Kí hiệu cặp nội lực	Cặp tổ hợp	M (tm)	N (t)	$e_{01} = M/N$ (m)	$e_0 = e_{01} + e'_{01}$ (m)	$M_{dh}$ (tm)	
1	THCB1	12.38	359.036	0.034	0.064	6.22	2
2	THCB2	26.2	390.662	0.067	0.097	6.22	2

Lập bảng tính toán bằng phần mềm excel để tính toán cho từng tr- ờng hợp nội lực:

\*) Tính toán với tổ hợp cơ bản 1:

**Bảng 5-23: Bảng số liệu tính cốt thép cột:**

Cột	Tầng	L (cm)	Lo (cm)	b (cm)	h (cm)	$a = a'$ (cm)	M (T.m)	N (T)
Giữa	8	231	161.7	50	70	4	12.38	359.036
$\mu_{gt}$ (%)	$e_0$ (cm)	$e_{0gh}$ (cm)	S	Kdh	Ja (cm <sup>4</sup> )	Ea (kG/cm <sup>4</sup> )	$N_{th}$ (kG)	h
1.2	6.448	19.69	0.6726	1.587	38056	2100000	62563652	1.006

**Bảng 5-24: Bảng tính cốt thép cột:**

$2a' \leq x \leq \alpha_0 \cdot h_0$		$x < 2a'$		$x > \alpha_0 \cdot h_0$		
Fa	Fa'	Fa	Fa'	eogh	Fa	Fa'
-	-	-	-	19.69	-2.641	-2.641
Lệch tâm lớn				Lệch tâm bé		

Cốt thép  $F_a = F'_a < 0$  bố trí cốt thép theo cấu tạo

\*) Tính toán với tổ hợp cơ bản 2:

**Bảng 5-25: Bảng số liệu tính cốt thép cột:**



Cột	Tầng	L (cm)	Lo (cm)	b (cm)	h (cm)	a=a' (cm)	M (T.m)	N (T)
Giữa	8	231	161.7	50	70	4	26.236	390.662
$\mu_{gt}$ (%)	e0 (cm)	e0gh (cm)	S	Kdh	Ja (cm <sup>4</sup> )	Ea (kG/cm <sup>4</sup> )	N <sub>th</sub> (kG)	h
1.2	9.716	19.69	0.5606	1.494	38055.6	2100000	53428702	1.007

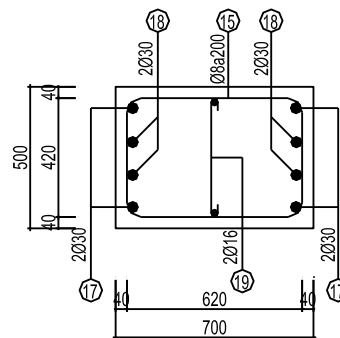
**Bảng 5-26: Bảng tính cốt thép cột:**

2a' <= x <= α <sub>0</sub> .h <sub>0</sub>		x < 2a'		x > α <sub>0</sub> .h <sub>0</sub>		
Fa	Fa'	Fa	Fa'	eogh	Fa	Fa'
-	-	-	-	19.69	25.525	25.525
Lệch tâm lớn				Lệch tâm bé		

Kiểm tra hàm l- ợng cốt thép:

$$\mu_t = \frac{Fa + Fa'}{b \cdot h_0} \cdot 100\% = \frac{25.525 + 25.525}{50 \cdot 66} \cdot 100\% = 1.55\% > \mu_{\min} = 0.5\%$$

Vậy ta chọn bố trí mỗi bên 4Ø30 có Fa = 28.27cm<sup>2</sup> mỗi bên



**Hình 5.5 Mặt cắt 6-6**

**Tính toán cốt thép tầng hầm**

**Cột trục A(cấu kiện 11)**

Chiều dài tính toán:  $l_0 = \mu.H = 0,7 \times 3.3 = 2.31 \text{ m}$

Kích thước tiết diện:  $b \times h = (60 \times 80) \text{ cm}$

Chọn  $a = a' = 4 \text{ cm} \rightarrow h_0 = h - a = 80 - 4 = 76 \text{ cm}$

Độ lệch tâm tính toán:  $e_0 = e_{01} + e'_0$

$e'_0 = 3 \text{ cm}$  thoả mãn  $< h/30 = 2.67 \text{ cm}$

**Bảng 5-27: Cặp nội lực tính cốt thép cột trục**

Kí hiệu cặp nội lực	Cặp tổ hợp	M (tm)	N (t)	$e_{01} = M/N$ (m)	$e_0 = e_{01} + e'_{01}$ (m)	$M_{dh}$ (tm)
1	THCB1	9.689	438.216	0.022	0.05	15.089
2	THCB2	-24.061	508.767	0.431	0.462	15.089

**Bảng 5-28: Bảng số liệu tính cốt thép cột:**

Cột	Tầng	L (cm)	Lo (cm)	b (cm)	h (cm)	a=a' (cm)	M (T.m)	N (T)
Biên	8	231	161.7	60	80	4	-18.54	391.52
$\mu_{gt}$ (%)	$e_0$ (cm)	$e_{0gh}$ (cm)	S	Kdh	Ja (cm <sup>4</sup> )	Ea (kG/cm <sup>4</sup> )	$N_{th}$ (kG)	h
1.2	7.735	22.37	0.6592	1.520	70917.12	2100000	106753816	1.004

**Bảng 5-29: Bảng tính cốt thép cột:**

$2a' \leq x \leq \alpha_0 \cdot h_0$		$x < 2a'$		$x > \alpha_0 \cdot h_0$		
Fa	Fa'	Fa	Fa'	eogh	Fa	Fa'
-	-	-	-	22.37	-8.899	-8.899
Lệch tâm lớn				Lệch tâm bé		

Cốt thép  $F_a = F'_a < 0$  bố trí cốt thép theo cấu tạo

\*) Tính toán với tổ hợp cơ bản 2:

**Bảng 5-30: Bảng số liệu tính cốt thép cột:**

Cột	Tầng	L (cm)	Lo (cm)	b (cm)	h (cm)	a=a' (cm)	M (T.m)	N (T)
Biên	8	231	161.7	60	80	4	-24.061	508.767

$\mu_{gt}$ (%)	$e_0$ (cm)	$e_{0gh}$ (cm)	S	K <sub>dh</sub>	J <sub>a</sub> (cm <sup>4</sup> )	E <sub>a</sub> (kG/cm <sup>4</sup> )	N <sub>th</sub> (kG)	h
1.2	7.729	22.37	0.6595	1.473	70917.12	2100000	110803440	1.005

**Bảng 5-31: Bảng tính cốt thép cột:**

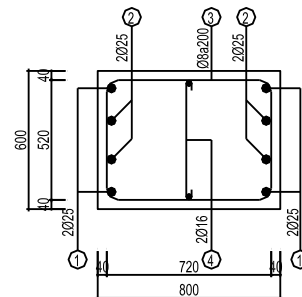
$2a' \leq x \leq \alpha_0 \cdot h_0$		$x < 2a'$		$x > \alpha_0 \cdot h_0$		
F <sub>a</sub>	F <sub>a'</sub>	F <sub>a</sub>	F <sub>a'</sub>	e <sub>ogh</sub>	F <sub>a</sub>	F <sub>a'</sub>
-	-	-	-	22.37	17.496	17.496
Lệch tâm lớn				Lệch tâm bé		

Kiểm tra hàm l- ợng cốt thép:

$$\mu_t = \frac{F_a + F_{a'}}{b \cdot h_0} \cdot 100\% = \frac{17.496 + 17.496}{60 \cdot 76} \cdot 100\% = 0.76\% > \mu_{\min} = 0.5\%$$

Vậy ta chọn bố trí mỗi bên 4Ø25 có F<sub>a</sub> = 19.64cm<sup>2</sup> mỗi bên

Vậy chọn đai φ8, U = 15 cm. ở giữa cột ta chọn đai φ8, U = 20 cm



**Hình 5.6 Mặt cắt 1-1**

Cột trục C(Cấu kiện 21)

Chiều dài tính toán:  $l_0 = \mu \cdot H = 0,7 \times 3,3 = 2,31 \text{ m}$

Kích thước tiết diện:  $b \times h = (60 \times 80) \text{ cm}$

Chọn  $a = a' = 4 \text{ cm} \rightarrow h_0 = h - a = 80 - 4 = 76 \text{ cm}$

Độ lệch tâm tính toán:  $e_0 = e_{01} + e'_0$

$e'_0 = 3 \text{ cm}$  thỏa mãn  $< h/30 = 2,67 \text{ cm}$

**Bảng 5-32: Cặp nội lực tính cốt thép cột trục**

Kí hiệu cặp nội lực	Cặp tổ hợp	M (tm)	N (t)	$e_{01} = M/N$ (m)	$e_0 = e_{01} + e'_{01}$ (m)	M <sub>dh</sub> (tm)
---------------------	------------	-----------	----------	-----------------------	---------------------------------	-------------------------

1	THCB1	10.086	469.72	0.034	0.064	4.054	2
2	THCB2	44.64	514.157	0.381	0.401	4.054	2

Lập bảng tính toán bằng phần mềm excel để tính toán cho từng tr- ờng hợp nội lực:

\*) Tính toán với tổ hợp cơ bản 1:

**Bảng 5-33: Bảng số liệu tính cốt thép cột:**

Cột	Tầng	L (cm)	Lo (cm)	b (cm)	h (cm)	a=a' (cm)	M (T.m)	N (T)
Giữa	8	231	161.7	60	80	4	10.086	469.72
$\mu_{gt}$ (%)	e0 (cm)	e0gh (cm)	S	Kdh	Ja (cm <sup>4</sup> )	Ea (kG/cm <sup>4</sup> )	N <sub>th</sub> (kG)	h
1.2	5.147	22.37	0.7693	1.561	70917.12	2100000	118309969	1.004

**Bảng 5-34: Bảng tính cốt thép cột:**

2a' <= x <= α <sub>0</sub> .h <sub>0</sub>		x < 2a'		x > α <sub>0</sub> .h <sub>0</sub>		
Fa	Fa'	Fa	Fa'	eogh	Fa	Fa'
-	-	-	-	22.37	1.667	1.667
Lệch tâm lớn				Lệch tâm bé		

\*) Tính toán với tổ hợp cơ bản 2:

**Bảng 5-35: Bảng số liệu tính cốt thép cột:**

Cột	Tầng	L (cm)	Lo (cm)	b (cm)	h (cm)	a=a' (cm)	M (T.m)	N (T)
Giữa	8	231	161.7	60	80	4	44.64	514.157
$\mu_{gt}$ (%)	e0 (cm)	e0gh (cm)	S	Kdh	Ja (cm <sup>4</sup> )	Ea (kG/cm <sup>4</sup> )	N <sub>th</sub> (kG)	h
1.2	11.682	22.37	0.5471	1.437	70917.12	2100000	99660666	1.005

**Bảng 5-36: Bảng tính cốt thép cột:**

2a' <= x <= α <sub>0</sub> .h <sub>0</sub>		x < 2a'		x > α <sub>0</sub> .h <sub>0</sub>		
Fa	Fa'	Fa	Fa'	eogh	Fa	Fa'

-	-	-	-	22.37	31.404	31.404
Lệch tâm lớn				Lệch tâm bé		

Kiểm tra hàm l- ợng cốt thép:

$$\mu_t = \frac{Fa + Fa'}{b.h_0} .100\% = \frac{31.404 + 31.404}{60 \cdot 76} .100\% = 1.38\% > \mu_{\min} = 0.5\%$$

Vậy ta chọn bố trí mỗi bên 4Ø32 có Fa = 32.17cm<sup>2</sup> mỗi bên

+ ) *Tính toán cốt đai:*

ở phần cột d- ới, lực cắt lớn nhất xác định tại chân cột là Q=23.98 t (THCB1)

$k_0 R_n b h_0 = 0.35 \times 110 \times 60 \times 76 = 175560 \text{ kg} = 175.56 \text{ t} > Q = 12.46 \text{ t}$  thoả mãn điều kiện hạn chế

$$k_1 R_k b h_0 = 0.6 \times 8.8 \times 60 \times 76 = 240768 \text{ kg} = 240.768 \text{ t} > Q = 12.46 \text{ t}$$

Đặt cốt đai theo cấu tạo

Vậy chọn đai φ8, U = 15 cm. ở giữa cột ta chọn đai φ8, U = 20 cm

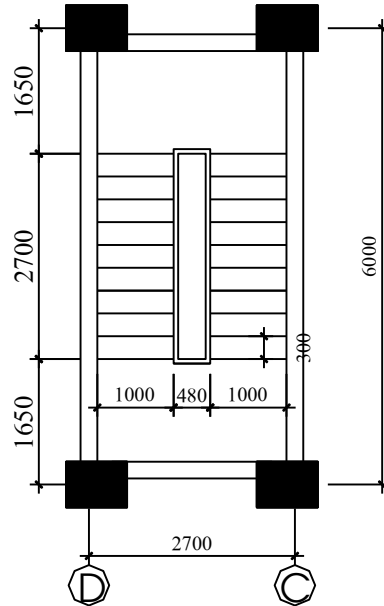


Chương 6:

## TÍNH TOÁN CẦU THANG

### Số liệu tính toán

Dựa trên cơ sở mặt bằng và mặt cắt kiến trúc, ta thiết kế cầu thang ở dạng bản, trên mặt bản các bậc thang đ- ợc xây bằng gạch.



**Hình 6.1: Mặt bằng kết cấu thang**

Các số liệu tính toán :

Sơ đồ kết cấu của cầu thang bộ

thể hiện nh- hình vẽ :

- Bản thang lấy chiều dày = 8cm
- Cốt thang để đảm bảo yêu cầu kiến trúc chọn tiết diện cốt .

$$h_c = \frac{l}{18} = \frac{3164}{18} = 175 \text{ mm} ;$$

vậy ta chọn  $h_c = 200 \text{ mm}$

$b_c = 100 \text{ mm}$ . Chọn tiết diện 200x100mm

- Dầm thang chọn :

$$h_{dt} = \frac{l}{12} = \frac{2700}{12} = 225 \text{ mm}$$

chọn  $h_{dt} = 300$

⇒ chọn  $b_d = 200\text{mm}$

$$\sin \alpha = \frac{1,65}{\sqrt{2,7^2 + 1,65^2}} = 0,52; \quad \cos \alpha = \frac{2,7}{\sqrt{2,7^2 + 1,65^2}} = 0,854$$

### Tính toán bản thang

Tải trọng:

Khi tính toán với tải trọng cầu thang, ta tính tải trọng theo mặt bằng cầu thang. Tải trọng bao gồm 2 thành phần :

Tính toán bản theo bản loại dầm, cắt một dải bản rộng 1m theo tiết diện hình chữ nhật để tính toán.

Hai đầu của dải bản tính toán kê lên hai gối tựa là cốn thang và t- ờng.

Nhịp tính toán bản thang đ- ợc lấy theo khoảng cách giữa hai mép trong của cốn thang :

$$l_t = 1000 \text{ mm.}$$

Với bản thang nghiêng góc  $\alpha$  so với mặt bằng, chiều cao là 1,65m; chiều rộng 1m. Dự định bố trí 10 bậc thang, mỗi bậc cao 16,5cm và rộng 28cm đảm bảo điều kiện tiện nghi cho ng- ời đi lại.

Bậc thang xây bằng gạch, phía trên có lát lớp đá dày 3cm.

### Tải trọng tác dụng

- Tải trọng bản thân:

$$g_1 = \gamma_b \cdot n \cdot b \cdot h_b$$

$\gamma_b$  – trọng l- ợng của vật liệu  $\gamma_b = 2500\text{kg/m}^3$

$n$  – hệ số an toàn  $n = 1,1$

$b$  – bề rộng bản thang  $b = 1\text{m}$

$h$  – chiều cao  $h = 0,08\text{m}$

$$g_1 = g_1 = \gamma_b \cdot n \cdot b \cdot h_b = 2500 \cdot 1,1 \cdot 1 \cdot 0,08 = 220\text{kg/m}$$

tải trọng lớp trát bụng thang:

$$g_2 = \gamma_v \cdot n \cdot b \cdot h_v = 2000 \cdot 1,1 \cdot 1 \cdot 0,015 = 33\text{kg/m}$$

trọng l- ợng bậc thang

$$g_3 = \gamma_g \cdot n \cdot h_b \cdot b_b \cdot 1/2 \cdot 2,8 = 1800 \cdot 1,1 \cdot 0,165 \cdot 0,28 \cdot 2,8 = 256 \text{ kg/m}$$

Lát mặt bậc;

$$g_4 = 2000 \cdot 0,02 \cdot 1,1 \cdot 3 = 52 \text{ kg/m}$$

- Hoạt tải sử dụng;

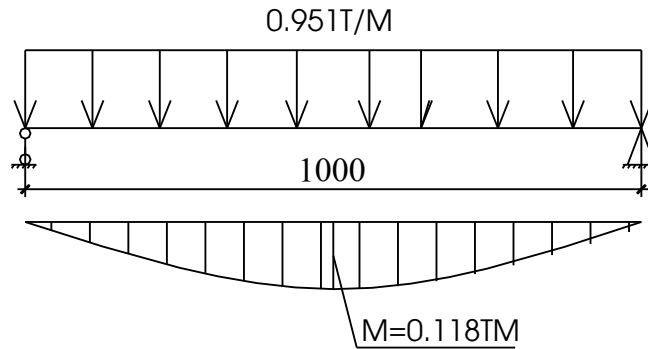
$$P = P_{tc} \cdot n \cdot b = 300 \cdot 1,3 \cdot 1 = 390 \text{ kg/m}$$

Tổng tải trọng tác dụng lên sàn thang



$$q = \sum_{i=1}^4 g_i + P = 220 + 33 + 256 + 52 + 390 = 951 \text{ kg/m}$$

Tính toán nội lực :



**Hình 6.2: Sơ đồ tính bản thang**

Tính toán bản thang theo bản kê 2 cạnh do vậy ta tính đ- ợc mômen và lực cắt lớn nhất tác dụng lên bản thang: với tải trọng tính toán của bản thang là 951 kg/m.

$$M_{\max} = \frac{q.l^2}{8} = \frac{951 \times 1^2}{8} = 118,87 \text{ kgm}$$

$$Q_{\max} = q.l/2 = 951 \times 1/2 = 475,5 \text{ kg.}$$

Tính toán cốt thép :

Ta tính cốt thép với giá trị momen  $M_l = 118 \text{ kg.m}$  , chọn  $a = 1,5 \text{ cm}$

vậy  $h_0 = 8 - 1,5 = 6,5 \text{ cm}$

$$A = \frac{M}{R_n . b . h_0^2} = \frac{11800}{110 \times 100 \times 6,5^2} = 0,025 < A = 0,3$$

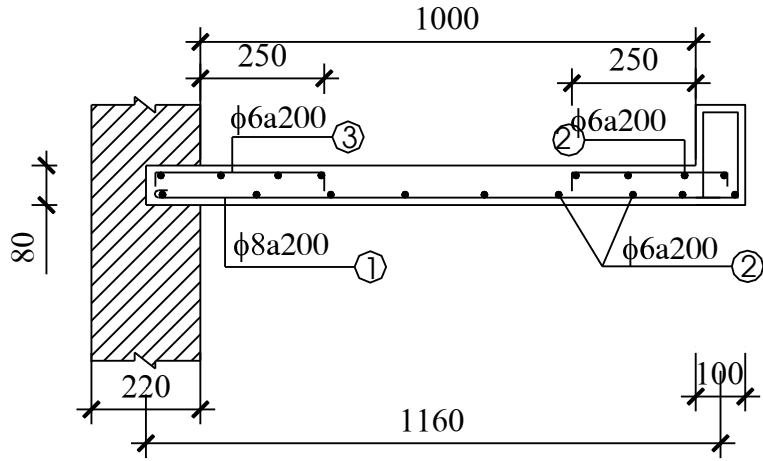
Tra bảng :  $\gamma = 0,987$

$$\rightarrow F_a = \frac{11800}{2100 \times 0,987 \times 6,5} = 0,875 \text{ (cm}^2\text{)}$$

$$\mu = \frac{0,875}{100 \times 6,5} . 100\% = 0,135\% > \mu_{\min}$$

Dùng  $\varnothing 8$  a 200 có  $F_a = 2,5 \text{ cm}^2$

- Ta dùng cốt thép  $\varnothing 6$  a 200 cho ph- ơng không chịu lực.



**Hình 6.3: Mặt cắt bản thang**

**Tính toán cốn thang**

**Giá trị tính toán:**

Cốn thang tiết diện 200x100mm. có trọng l- ợng bản thân:

$$g_c = 0.2 * 0.1 * 2500 = 50 kg / m$$

$$g_c^{tt} = 1,1 \times 50 = 55 kg/m$$

Tính tải lan can với tay vịn bằng thép

$$g^{tc} = 40 (kg/m) \Rightarrow g_c^{tc} = 1,1 \cdot 40 = 56 (kg/m)$$

Tính tải + hoạt tải bản thang truyền vào cốn thang:

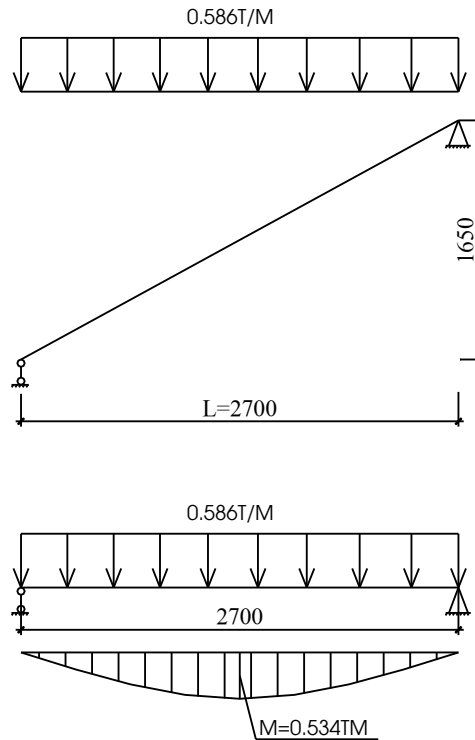
$$g^{tt} + q^{tt} = \frac{1}{2} \cdot l_1 \cdot q \cdot 1 = \frac{1}{2} \cdot 1.951 = 475,5 (KG / m)$$

⇒ Tổng tải trọng tác dụng lên cốn thang là:

$$q = \sum 55 + 56 + 475,5 = 586.5 (kg / m)$$

Nội lực do lực phân bố đều trên cốn thang gây ra, cốn thang đ- ợc kê lên dầm thang và tính toán cốn thang nh- dầm cơ bản kê lên gối tựa ở 2 đầu:

Tải trọng phân bố tác dụng lên cốn thang:  $q = 586.5 kg/m$ . Chiều dài tính toán của cốn thang :  $l = 2,7 m$ .



Hình 6.4: Sơ đồ tính cốt thép

$$M_{\max} = \frac{qL^2}{8} = \frac{586.5 \cdot 2.7^2}{8} = 534.4 \text{kg.m}$$

$$Q_{\max} = q \cdot l/2 = 586.5 \cdot \frac{2.7}{2} = 791.77 \text{kg}$$

Cốt thép cốt thang C :

$$M_{\max} = 534.4 \text{kgm .}$$

- Bê tông M 250  $R_n = 110 \text{ kg/cm}^2$
- Cốt thép chịu lực  $A_I R_a = 2100 \text{ kg/cm}^2$
- Cốt đai  $A_I R_{ad} = 1800 \text{ kg/cm}^2$

**Tính toán cốt chịu lực :**

$$A = \frac{M}{R_n \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{534.4}{110 \times 10 \times 17^2} = 0,006 < A_0 = 0.3$$

$$\Rightarrow \gamma = 0,997$$

$$\Rightarrow F_a = \frac{M}{R_a \cdot \gamma \cdot h_0} = \frac{53400}{2100 \times 0,997 \times 17} = 1.167 \text{ cm}^2$$

$$\Rightarrow \mu = \frac{F_a}{b \cdot h_0} \cdot 100\% = \frac{1.167}{10 \times 17} \cdot 100\% = 0.686\% > \mu_{\min}$$

- Chọn 1  $\varnothing 18$ ,  $F_a = 2.54 \text{ cm}^2$  và cốt thép phía trên chọn 1  $\varnothing 14$

**Tính toán cốt đai :**

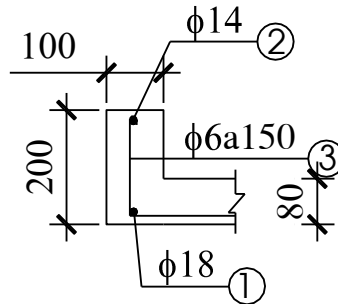
Kiểm tra các điều kiện:

$$k_1 \cdot R_n \cdot b \cdot h_0 = 0,6 \times 8,3 \times 10 \times 17 = 846,6 \text{kg} > Q = 791,77 \text{kg}$$

$$k_0 \cdot R_k \cdot b \cdot h_0 = 0,35 \times 110 \times 10 \times 17 = 6545 > Q = 791,77 \text{kg}$$

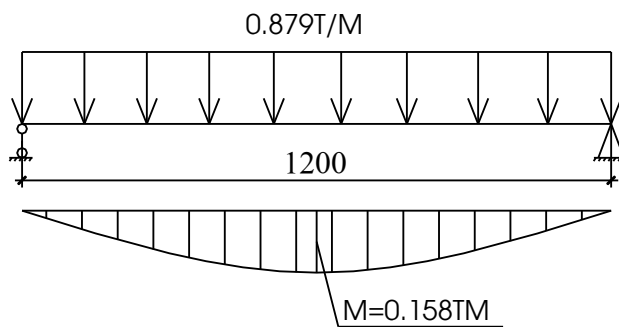
- Nh- vậy ta không phải tính toán cốt đai

Bố trí đai  $\varnothing 6$  a150



**Hình 6.5: Mặt cắt cốt thang**

**Tính toán chiếu nghỉ:**



**Hình 6.6: Sơ đồ tính chiếu nghỉ**

Chọn  $h_s = 8 \text{cm}$

$$a = 1.5 \text{cm} \quad h_0 = h_s - a = 8 - 1.5 = 6.5 \text{cm}$$

$$\frac{l_2}{l_1} = \frac{2,7}{1,1} = 2,45 > 2 \text{ vậy tính với tấm chịu lực 1 chiều}$$

**tải trọng tác dụng**

Trọng l- ọng bản thân

$$g_1 = \gamma_b \cdot n \cdot b \cdot h = 2500 \cdot 1,1 \cdot 1 \cdot 0,08 = 220 \text{ kg/m}$$

trọng l- ọng lớp vữa trát lớp d- ới

$$g_2 = \gamma_v \cdot n \cdot b \cdot h_v = 2000 \cdot 1,1 \cdot 1 \cdot 0,015 = 33 \text{ kg/m}$$

Trọng l- ọng gạch lát và vữa lót

$$g_3 = \gamma_g \cdot n \cdot b \cdot h_1 = 2000 \cdot 1,1 \cdot 1 \cdot 0,03 = 66 \text{ kg/m}$$

Hoạt tải sử dụng

$$P = P_{tc} \cdot n \cdot b = 400 \cdot 1,4 \cdot 1 = 560 \text{ kg/m}$$

Tổng tải trọng tác dụng

$$q = \sum_{i=1}^3 g_i + p = 220 + 33 + 66 + 560 = 879 \text{ kg/m}$$

sơ đồ tính nội lực cốt thép

$$M_{\max} = \frac{q \cdot l^2}{8} = \frac{879 \cdot 1,2^2}{8} = 158,22 \text{ kg.m}$$

$$Q_{\max} = q \cdot l/2 = 879 \cdot \frac{1,2}{2} = 527,4 \text{ kg}$$

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

- Cốt thép chịu lực  $A_I R_a = 2100 \text{ kg/cm}^2$

- Cốt đai  $A_I R_{ad} = 1800 \text{ kg/cm}^2$

**Tính toán cốt chịu lực :**

$$A = \frac{M}{R_n \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{15822}{110 \times 100 \times 6,5^2} = 0,034 < A_0 = 0,3$$

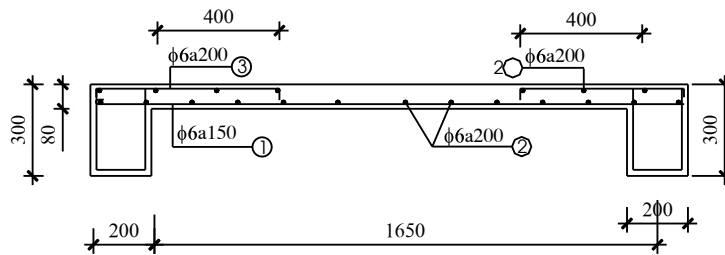
$$\Rightarrow \gamma = 0,982$$

$$\Rightarrow F_a = \frac{M}{R_a \cdot \gamma \cdot h_0} = \frac{15822}{2100 \times 0,982 \times 6,5} = 1,18 \text{ cm}^2$$

$$\Rightarrow \mu = \frac{F_a}{b \cdot h_0} \cdot 100\% = \frac{1,18}{100 \times 6,5} \cdot 100\% = 0,18\% > \mu_{mi}$$

Chọn  $\phi 6$  a150

Cốt phân bố và cốt mũ chọn  $\Phi 6$  a200



**Hình 6.7: Mặt cắt chiều nghi**

**Tính toán dầm thang D1:**

**Tính toán số liệu:**

Dầm thang tiết diện 350x200mm.

Tải trọng bản thân của dầm thang:

$$g_1 = 0.3 \times 0.2 \times 2500 = 150 \text{ kg/m}$$

$$g_1'' = 1,1 \times 150 = 165 \text{ kg/m}$$

$$g_2 = \gamma_v \cdot n \cdot F_v = 2000 \cdot 1,1 \cdot 0,01 \cdot (0,15 + 0,35) \cdot 2 = 22 \text{ kg/m}$$

Tải trọng tác dụng lên dầm thang:

Tải trọng do cốn thang tuyền lên dầm thang: (phản lực cốn thang)

$$P_{\text{dầm}} = p_{\text{cốn}} = 791 \text{ KG}$$

Tải trọng do sàn tác dụng lên dầm thang: do bản thang làm việc theo 2 ph- ơng nên ta có nh- sau

$$q_1 = q_s \cdot l_s / 2 = 879 \cdot 1,2 / 2 = 527,4 \text{ kg/m}$$

Tổng tải trọng phân bố đều là:

$$q = \sum_{i=1}^2 g_i + q_i = 165 + 22 + 527,4 = 714,4 \text{ kg/m}$$

Nội lực cho dầm thang:

Lực tác dụng bởi 2 lực tập trung  $P = 791 \text{ kg}$ .

Lực phân bố  $g = 714 \text{ kg/m}$ .

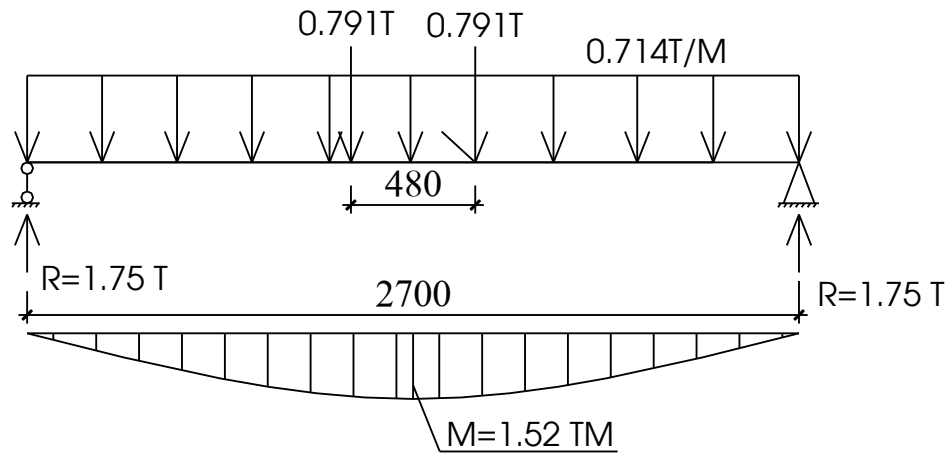
Chiều dài nhịp tính toán  $l = 2,7 \text{ m}$ .

$$\text{Phản lực tại gối : } R = p + ql/2 = 0,79 + 0,714 \cdot 2,7/2 = 1,75 \text{ T}$$

Mô men giữa nhịp:

$$M_{\text{max}} = Rl/2 - p \cdot 0,48/2 - ql^2/8 = 1,75 \cdot 2,7/2 - 0,79 \cdot 0,48/2 - 0,714 \cdot 2,7 \cdot 2,7/8 = 1,52 \text{ Tm}$$

$$Q_{\text{max}} = R = 1,75 \text{ T}$$



**Hình 6.8: Sơ đồ tính dầm thang**

**Tính toán cốt chịu lực :**

$$A = \frac{M}{R_n \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{152000}{110 \times 20 \times 27^2} = 0,0947 < A_0$$

$$\Rightarrow \gamma = 0.95$$

$$\Rightarrow F_a = \frac{M}{R_a \cdot \gamma \cdot h_0} = \frac{152000}{2700 \times 0.95 \times 27} = 2.19 \text{ cm}^2$$

$$\Rightarrow \mu = \frac{F_a}{b \cdot h_0} \cdot 100\% = \frac{2.19}{20 \times 27} \cdot 100\% = 0.4\%$$

- Chọn 2 Ø 16,  $F_a = 4,02 \text{ cm}^2$  và cốt thép phía trên chọn 2 Ø 14

**Tính toán cốt đai:**

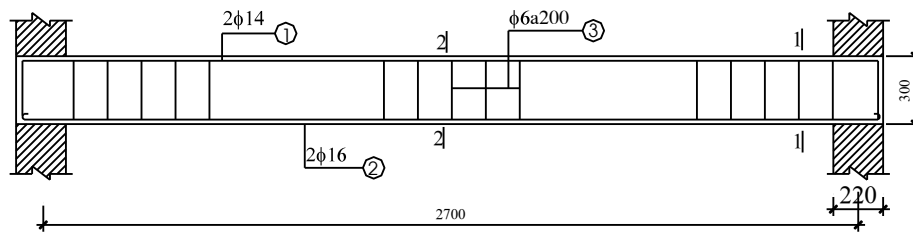
-Kiểm tra các điều kiện:

$$k_1 \times R_n \times b \times h_0 = 0,6 \times 7.5 \times 20 \times 27 = 2430 > Q = 1750 \text{ kg}$$

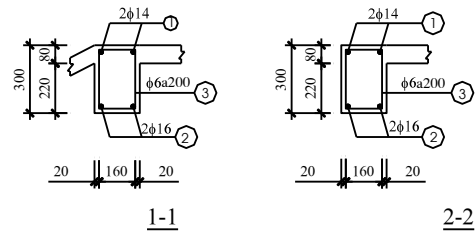
$$k_0 \cdot R_n \cdot b \cdot h_0 = 0,35 \times 110 \times 20 \times 27 = 20790 \text{ kg} > Q = 1750 \text{ kg}$$

- Nh- vậy ta không phải tính toán cốt đai :

- Giả thiết dùng đai 2 nhánh , đai Ø 6 a200 theo cấu tạo



DẦM CHIẾU TỐI VÀ DẦM CHIẾU NGHỈ



**Hình 6.9: Mặt cắt dầm thang**





Chương 7:

## TÍNH TOÁN MÓNG ĐIỂN HÌNH

### Đặc điểm địa chất:

Kết quả thăm dò và xử lý địa chất d- ới công trình đ- ợc trình bày trong bảng d- ới đây

**Bảng 7.1 Cấu tạo địa chất d- ới móng**

Lớp đất	Chiều dày (m)	Độ sâu (m)	Mô tả lớp đất
1	1.6	1.6	Đất lấp .
2	2,3	3.9	Sét màu xám xanh, xám nâu, dẻo mềm
3	8.5	12.4	Bùn sét pha lẫn hữu cơ màu xám đen
4	10	24.4	Sét pha màu nâu vàng, nâu gụ, dẻo cứng
5	-	-	Cát pha màu xám nâu, nâu vàng, trạng thái dẻo cứng.

Số liệu địa chất đ- ợc khoan khảo sát tại công tr- ờng và thí nghiệm trong phòng kết hợp với các số liệu xuyên tĩnh cho thấy đất nền trong khu vực xây dựng gồm các lớp đất có thành phần và trạng thái nh- sau:

**Bảng 7.2. Các chỉ tiêu cơ lý của đất.**

Lớp đất	1	2	3	4	5
Chiều dày h(m)	1.6	2.3	8.5	7.5	5.8
Dung trọng tự nhiên $\gamma(t/m^3)$	-	1.8	1.56	1.92	1.82
Hệ số rỗng e	-	1.095	1.637	0.816	0.740
Tỉ trọng $\Delta$	-	2.7	2.6	2.72	2.63
Độ ẩm tự nhiên W(%)	-	38.6	47.38	28.2	20.4
Độ ẩm gh chảy Wl(%)	-	44.3	54.7	37.2	24.6
Độ ẩm gh dẻo Wp(%)	-	25.4	42.5	23.9	18
Chỉ số dẻo A	-	18.9	15.5	13.3	6.6
Độ sệt I	-	0.70	0.4	0.32	0.36
Trọng l- ợng đẩy nổi $\gamma_{đn}$	-	0.81	0.61	0.95	0.94
Góc ma sát trong $\phi_0$	-	5.0	3	13	21

**Tải trọng**

Kí hiệu cặp nội lực	Cặp tổ hợp	M (tm)	N (t)	$e_{01}=M/N$ (m)	$e_0=e_{01}+e'_{01}$ (m)	$M_{dh}$ (tm)	$N_{dh}$ (t)
1	THCB1	10.086	469.72	0.034	0.064	4.054	267.8
2	THCB2	44.64	514.157	0.381	0.401	4.054	267.8

Dựa vào kết quả của bảng tổ hợp nội lực ta xác định đ- ợc:

Tải trọng tiêu chuẩn ở đỉnh móng :

$$N^{tc} = \frac{N_0^{tt}}{n} = \frac{514.16}{1,15} = 447.09 \text{ (T)}$$

$$M^{tc} = \frac{M_0^{tt}}{n} = \frac{44.64}{1,15} = 38.8 \text{ (T.m)}$$

$$Q^{tc} = \frac{Q_0^{tt}}{n} = \frac{12.46}{1,15} = 10.83 \text{ (T)}$$

**Lựa chọn phương án móng :**

**Phương án móng nông**

Với tải trọng truyền xuống chân cột khá lớn (N=500t) , đối với lớp đất lấp có chiều dày trung bình 1,2m khả năng chịu lực và điều kiện biến dạng không thoả mãn. Lớp đất thứ hai ở trạng thái dẻo nhão, lại có chiều dày lớn nên không thể làm nền, vì không thoả mãn điều kiện biến dạng. Vì đây là công trình cao tầng đòi hỏi có lớp nền có độ ổn định cao. Vậy với phương án móng nông không là giải pháp tối u để làm móng cho công trình này.

**Phương án móng cọc.(cọc ép)**

-Đây là phương án phổ biến ở nớc ta cho nên thiết bị thi công cũng có sẵn.

-Ưu điểm :

+Thi công êm không gây chấn động các công trình xung quanh, thích hợp cho việc thi công trong thành phố.

+Chịu tải trọng khá lớn ,đảm bảo độ ổn định công trình, có thể hạ sâu xuống lớp đất thứ t là lớp cát mịn ở trạng thái chặt vừa tưng đối tốt để làm nền cho công trình.

+Giá thành rẻ hơn cọc nhồi.

+An toàn trong thi công

-Nhược điểm :

+ Bị hạn chế về kích thước và sức chịu tải cọc (<cọc nhồi)

+ Trong một số trường hợp khi gặp đất nền tốt thì rất khó ép cọc qua để đạt đến độ sâu thiết kế

+ Độ tin cậy, tính kiểm tra cao (tại mỗi nối cọc)

### Phương án cọc khoan nhồi

Ưu điểm :

+ Chịu tải trọng lớn

+ Độ ổn định công trình cao

+ Không gây chấn động và tiếng ồn

- Nhược điểm :

+ Khi thi công việc giữ thành hố khoan khó khăn

+ Giá thành thi công khá lớn

Cọc khoan nhồi thông dụng những công trình có tầm quan trọng lớn. Đối với công trình này không cần sử dụng phương án cọc khoan nhồi để làm móng cho công trình.

\*Kết luận:

Nhìn vào các phương án trên và điều kiện địa chất thủy văn ta thấy: Có thể sử dụng phương án cọc ép làm nền móng cho công trình. Cọc được cắm vào lớp đất thứ 5 là lớp cát mịn là lớp đất tương đối tốt để làm nền cho công trình. Giải pháp này vừa an

toàn, hiệu quả và kinh tế nhất. Vậy phương pháp móng cọc là phương án tối ưu nhất cho công trình.

### **Chọn loại cọc, kích thước cọc và phương pháp thi công :**

- Tải trọng ở móng trục A6 là khá lớn.
- Dùng cọc BTCT hình vuông tiết diện (30x30) cm gồm 2 đoạn cọc dài 7m, 1 đoạn cọc dài 6m cắm vào lớp cát hạt trung chặt vừa là hợp lý.
- Bê tông dùng để chế tạo cọc là 200#. Thép dọc chịu lực là thép gai 4φ14 A<sub>II</sub>.
- Cấu tạo của cọc được trình bày trên bản vẽ.
- Đài cọc đặt ở độ sâu -4.5m
- Để ngàm cọc vào đài được đảm bảo ta ngàm cọc vào đài bằng cách phá vỡ một phần bê tông đầu cọc cho trơ cốt thép dọc lên một đoạn 0,3m và chôn thêm một đoạn cọc còn giữ nguyên 0,1m nữa vào đài.

### **Xác định sức chịu tải của cọc đơn :**

Sức chịu tải của cọc theo vật liệu làm cọc.

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

Do cọc không xuyên qua bùn hay sét yếu nên  $\varphi = 1$

Cốt thép dọc của cọc 4φ14 có  $F_a = 6,16 \text{ cm}^2$

$$P_v = 1 \cdot (90 \cdot 30 \cdot 30 + 2700 \cdot 6 \cdot 16) = 108(T)$$

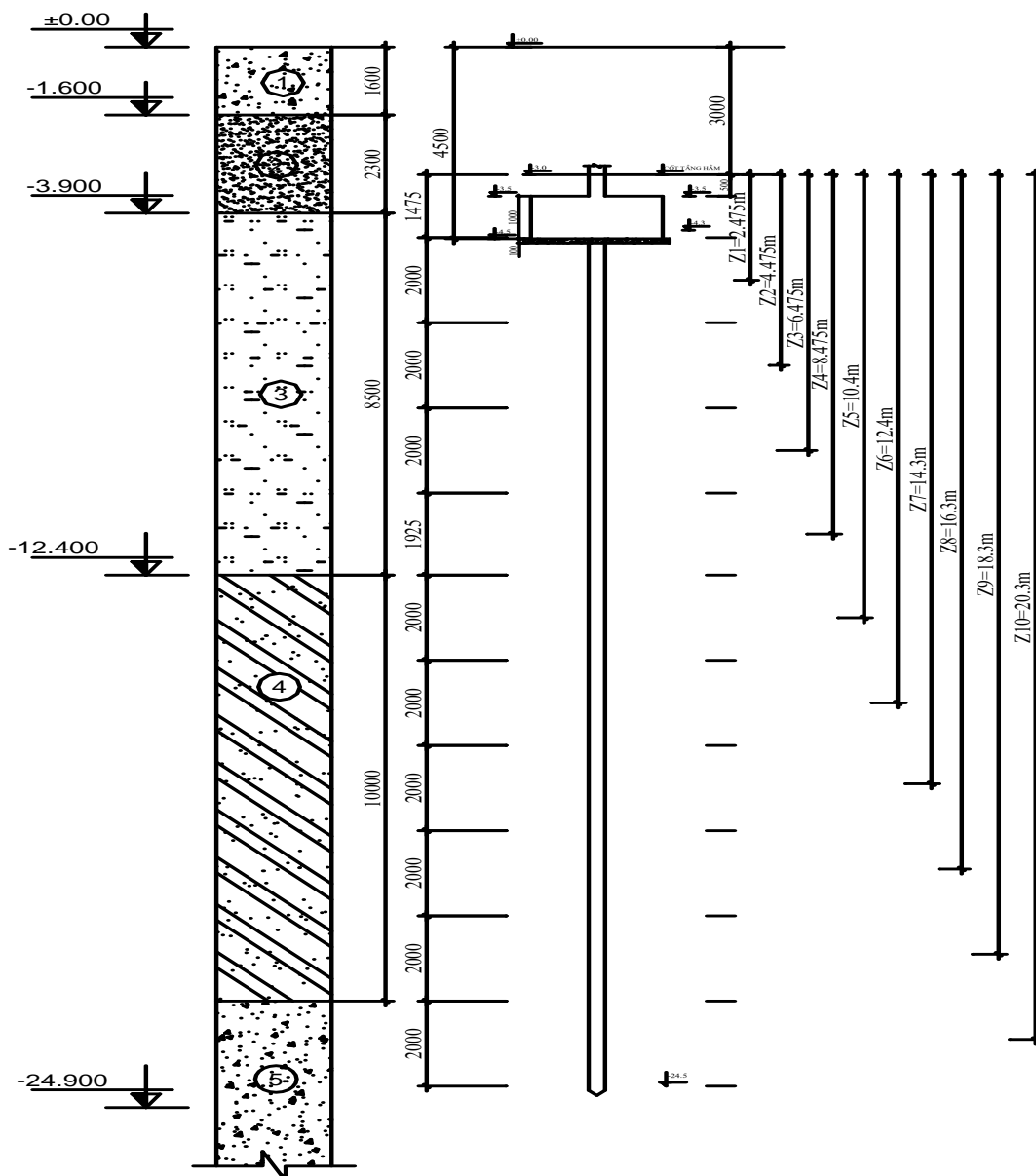
Sức chịu tải của cọc theo đất nền.

Chân cọc tỳ lên cát hạt trung chặt vừa nên cọc làm việc theo sơ đồ cọc ma sát.  
Sức chịu tải của cọc ma sát đ- ợc xác định theo công thức

$$P_d = m(m_R R_f + \sum_{i=1}^n m_{f_i} f_i h_i)$$

Chia đất nền thành các lớp đất đồng nhất nh- hình vẽ (chiều dày mỗi lớp này  $\leq 2m$ )

Hình 7.1: Sơ đồ tính sức chịu tải của cọc



Với H=24.5m tra bảng (6.2-trang 114 sách h- ớng dẫn đồ án nền và móng ) với cát hạt trung vừa, c- ờng độ tính toán của đất nền ở cọc R=5300 KPa

**Bảng 7.3 Các chỉ tiêu cơ lý của đất.**

STT	Z(m)	I <sub>i</sub>	f <sub>i</sub>	h <sub>i</sub> (m)
1	2.475	0.4	23.5	2
2	4.475	0.4	27.8	2
3	6.475	0.4	31.52	2
4	8.475	0.4	33.67	1.925
5	10.4	0.32	46.32	2
6	12.4	0.32	47.52	2
7	14.3	0.32	49.5	2
8	16.3	0.32	51.8	2
9	18.3	0.32	54.62	2
10	20.3	0.36	56.23	2

$$P_{dn}=1*(4*0.3*0.9*(23.5*2+27.8*2+31.52*2+33.67*1.925+46.32*2+47.52*2+49.5*2+51.8*2+54.62*2+56.23*2)+0.8*0.09*5300) =1278KN= 127.8 T$$

$$P_d=1047KN$$

$$P'_d = \frac{P_d}{1,4} = \frac{1278}{1,4} = 912.8KN = 91.28T$$

ở đây P'\_d =91.12 T < P\_v=108T do vậy ta lấy P'\_d để đ- a vào tính toán

**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 :

$$P'' = \frac{P'_d}{(3d)^2} = \frac{91.12}{(3.0,3)^2} = 112.49 (T/m^2)$$

Diện tích sơ bộ đế đài :

$$F_d = \frac{N_0''}{P'' - \gamma_{tb}.h.n} = \frac{514.16}{112.49 - 2.1,475.1,1} = 4.7 (m^2)$$

Trong đó :

N<sub>0</sub><sup>''</sup> - tải trọng tính toán xác định đến đỉnh đài

γ<sub>tb</sub> - trọng l- ợng thể tích bình quân của đài và đất trên đài.

n - hệ số v- ợt tải.

h - chiều sâu chôn móng.

Trọng l- ợng của đài, đất trên đài :

$$N_d^{tt} = n.F_d.h.\gamma_{tb} = 1.1*4.7*1.475*2=15.25(T)$$

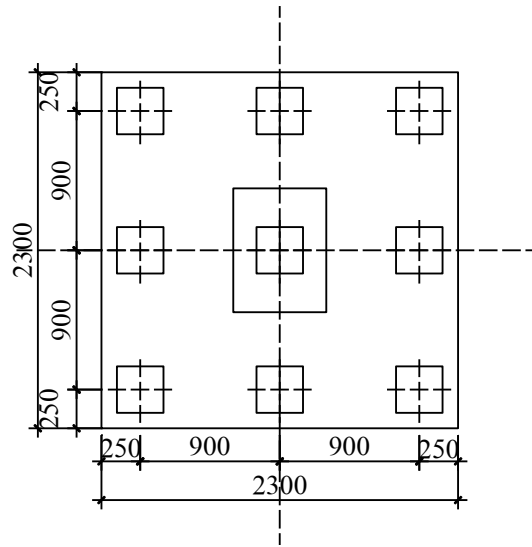
Lực dọc tính toán xác định đến đế đài :

$$N'' = N_0'' + N_d'' = 514.16 + 15.25 = 529.4 \text{ (T)}$$

Số l- ợng cọc sơ bộ

$$n_c = \beta \frac{N''}{P_d'} = 1.3 \frac{529.4}{91.12} = 7.6 \text{ cọc. } (\beta = 1,2 - 1.5)$$

⇒ Lấy số cọc  $n_c = 9$  cọc. Bố trí các cọc trong mặt bằng nh- hình vẽ.



**Hình 7.2: Sơ đồ bố trí cọc trong mặt bằng**

Diện tích đế đài thực tế :

$$F_d' = 2.3 * 2.3 = 5.29 \text{ (m}^2\text{)}$$

Trọng l- ợng tính toán của đất trên đài và đài :

Chọn sơ bộ chiều cao đài móng là 0,9m:

Trọng l- ợng tính toán đến cốt đế đài :

$$N_d'' = 1.1 * 5.29 * 1.45 * 2 = 16.88 \text{ T.}$$

Lực dọc tính toán đến cốt đế đài :

$$N^{tt} = N_0^{tt} + N_d^{tt} = 514.16 + 16.88 = 531.04 \text{ T.}$$

Mômen tính toán xác định t- ơng ứng với trọng tâm diện tích tiết diện các cọc tại đế đài :

$$M'' = M_0'' + Q'' * h_d = 11.58 + 12.46 * 1 = 24.04 \text{ T.m.}$$

Lực truyền xuống các cọc dẫy biên :

$$P_{\min}^{tt} = \frac{N^{tt}}{n_c} \pm \frac{M^{tt} \cdot x_{\max}}{\sum_{i=1}^n x_i^2} = \frac{531.04}{9} \pm \frac{24.04 \cdot 0.9}{6.0,9^2} = 59 \pm 4.45$$

$$P_{\max}^{tt} = 63.45 \text{ T}; P_{\min}^{tt} = 54.55 \text{ T}. P_{ib}^{tt} = 59 \text{ T}$$

Trọng l- ợng cọc :  $P_{\text{cọc}} = 1,1.0,3^2 \cdot 20.2,5 = 4.95 \text{ T}$

Lực truyền xuống dĩa biên :

$$P_{\max}^{tt} + P_{\text{cọc}} = 63.45 + 4.95 = 68.4 \text{ T} < P_d' = 91.28 \text{ T}.$$

Thoả mãn điều kiện áp lực max truyền xuống cọc dĩa biên.

$$P_{\min}^{tt} = 54.55 \text{ T} > 0 \text{ nên không phải kiểm tra điều kiện chống nhổ.}$$

**4 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 :

$$\varphi^{tb} = \frac{\varphi_1 \cdot h_1 + \varphi_2 \cdot h_2 + \varphi_3 \cdot h_3}{h_1 + h_2 + h_3} = \frac{3 \cdot 8.5 + 13 \cdot 10 + 21 \cdot 2}{8.5 + 10 + 2} = 9,63$$

$$\alpha = \frac{\varphi^{tb}}{4} = 2,4^0$$

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

$$L_q = 2,1 + 2 \cdot 20 \cdot \text{tg} 2.4^0 = 3.77 \text{ m}$$

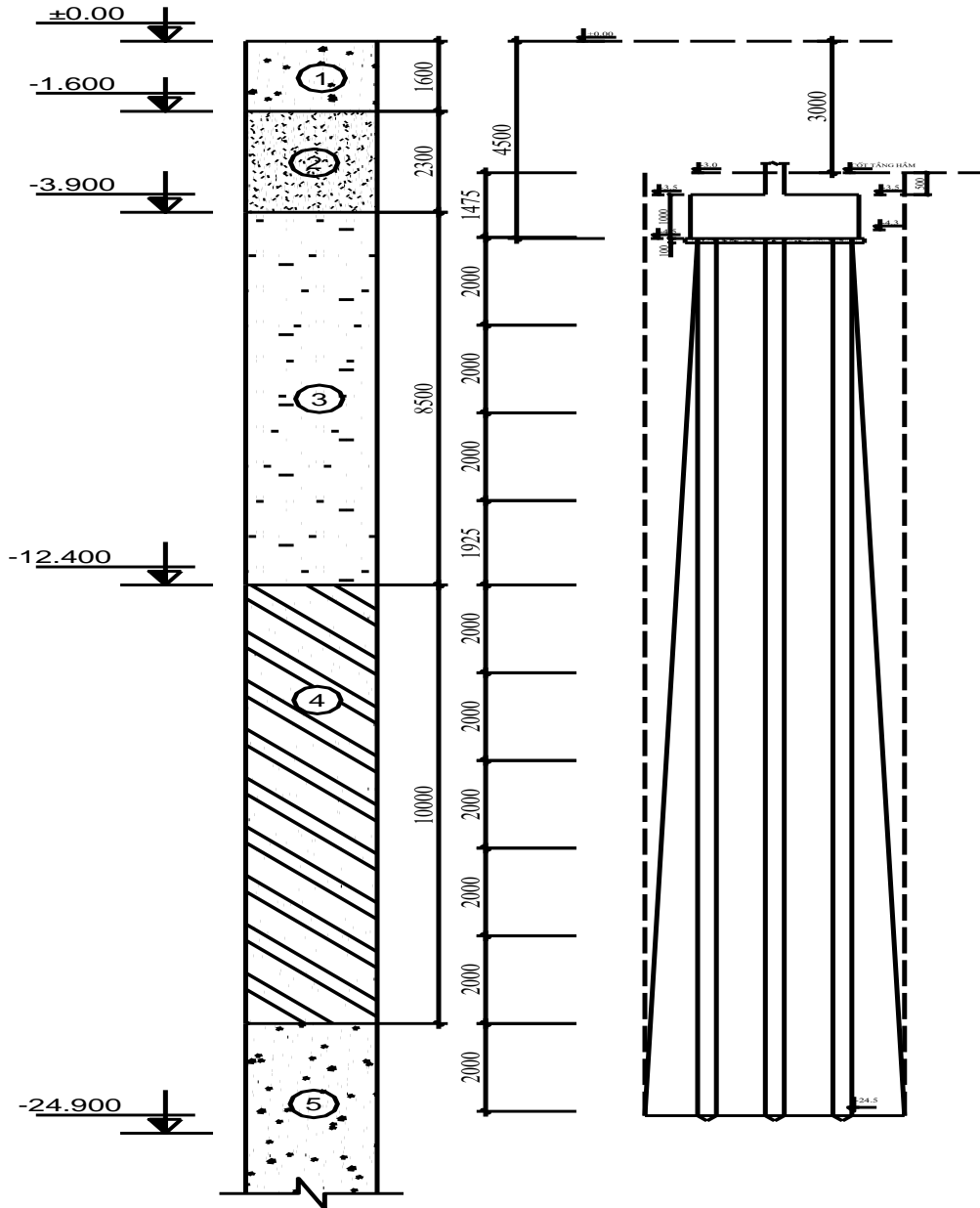
Bề rộng của đáy khối quy - ớc

$$B_q = 2,1 + 2 \cdot 20 \cdot \text{tg} 2.4^0 = 3.77 \text{ m}$$

Chiều cao của khối đáy móng quy - ớc :  $H_M = 21.4 \text{ m}$



**Hình 7.3:Sơ đồ móng khối qui - ớc**



Xác định trọng l- ợng tiêu chuẩn của khối móng qui - ớc:

Trọng l- ợng khối móng qui - ớc từ phạm vi đế đài trở lên

$$N_1^{tc} = L_M \cdot B_M \cdot h \cdot \gamma_{tb} = 3.45 \cdot 3.45 \cdot 1.45 \cdot 20 = 345.2 \text{ (KN)}$$

Trọng l- ợng đất sét trong phạm vi từ đế đài đến đáy lớp sét:

$$N_2^{tc} = (3.45 \cdot 3.45 \cdot 7.9 - 7.9 \cdot 0.3 \cdot 0.3 \cdot 9) \cdot 1.56 = 1367 \text{ (KN)}$$

Trị tiêu chuẩn trọng l- ợng cọc:

$$0.3 \cdot 0.3 \cdot 20 \cdot 25 = 45 \text{ KN}$$

Trọng l- ợng cọc trong phạm vi đất sét:  $0.3 \cdot 0.3 \cdot 25 \cdot 8.5 \cdot 9 = 172.1$  KN

Trọng l- ợng đất sét pha ch- a kể trọng l- ợng cọc:

$$N_3^{tc} = (3.45 \cdot 3.45 \cdot 10 - 0.3 \cdot 0.3 \cdot 10 \cdot 9) \cdot 1.92 = 2130 \text{ (KN)}$$

Trọng l- ợng cọc trong phạm vi đất sét pha:  $0.3 \cdot 0.3 \cdot 25 \cdot 10 \cdot 9 = 202.5$  KN

Trọng l- ợng đất cat pha ch- a kể trọng l- ợng cọc:

$$N_3^{tc} = (3.45 \cdot 3.45 \cdot 2 - 0.3 \cdot 0.3 \cdot 2 \cdot 9) \cdot 1.82 = 403.8 \text{ (KN)}$$

Trọng l- ợng cọc trong phạm vi đất sét pha:  $0.3 \cdot 0.3 \cdot 25 \cdot 2 \cdot 9 = 40.5$  KN

Trọng l- ợng của khối móng qui - ớc:

$$N_{qu}^{tc} = 345.2 + 1367 + 1721 + 2130 + 202.5 + 403 + 40.5 = 6209 \text{ KN}$$

Xác định lực dọc tiêu chuẩn xác định đến đáy khối qui ớc:

$$\begin{aligned} N^{tc} &= N_0^{tc} + N_{q-}^{tc} = N_0^{tt} / 1,15 + N_{q-}^{tc} \\ &= 4470.9 + 6209 = 10679.9 \text{ (KN)} \end{aligned}$$

Mômen tiêu chuẩn t ơng ứng tại trọng tâm đáy khối qui ớc:

$$M^{tc} = M_0^{tc} + Q_0^{tc} \cdot (h' + L)$$

h': chiều cao từ điểm đặt lực đến đáy móng = 1m.

L: chiều dài cọc.

$$M^{tc} = 388 + 108.3 \cdot (1 + 20) = 2662.3 \text{ (KNm)}$$

Độ lệch tâm :

$$e = \frac{M^{tc}}{N^{tc}} = \frac{2662.3}{10679.9} = 0.249 \text{ m.}$$

Áp lực tiêu chuẩn ở đáy khối quy - ớc :

$$\begin{aligned} P_{\max}^{tc} &= \frac{N_0^{tc} + N_n^{tc}}{B_{qu} \cdot L_{qu}} \left( 1 \pm \frac{6e}{L_{qu}} \right) \\ &= \frac{10679.9}{3.45 \cdot 3.45} \left( 1 \pm \frac{6 \cdot 0,249}{3.45} \right) \end{aligned}$$

$$\sigma_{\max}^{tc} = 128.6 \text{ T/m}^2; \sigma_{\min}^{tc} = 50.78 \text{ T/m}^2; \sigma_{tb}^{tc} = 89.69 \text{ T/m}^2$$

C- ờng độ tính toán tại đáy khối quy - ớc :

$$R^{tc} = \frac{m_1 \cdot m_2}{k_{tc}} \left( A \cdot B_M \cdot \gamma_{II} + 1,1 B \cdot q_0 + 3 D \cdot C_{tc} \right)$$

$\varphi_{II} = 13^0$  tra bảng 3.2 (Nền và móng)  $\Rightarrow A = 0.25; B = 2.05; D = 4.56$

$m = 1,4, q_0 = H_M \cdot \gamma_{II}$

$$\gamma'_{II} = \frac{1.56 \cdot 8.5 + 1.92 \cdot 10 + 1.82 \cdot 2}{8.5 + 10 + 2} = 1.76 \text{ T/m}^3$$

$$R^{tc} = 1,4 \cdot (0.25 \cdot 0.35 \cdot 1.92 + 1.1 \cdot 2.3 \cdot 20 \cdot 1.76 + 3 \cdot 4.56 \cdot 1.8) = 159.38 \text{ T/m}^2.$$

Kiểm tra

$$1,2R^{tc}=191.26 \text{ T/m}^2 > \sigma_{\max}^{tc}=128.6 \text{ T/m}^2$$

$$R^{tc}=159.38 \text{ T/m}^2 > \sigma_{tb}^{tc}=89.69 \text{ T/m}^2$$

Vậy có thể tính toán đ- ợc 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 lớp sét màu xám:

$$\sigma_1^{bt}=0.9*1.8=1.62(\text{t/m}^2); (\sigma_i^{bt}=h_i.\gamma_i)$$

Áp lực bản thân tại đáy lớp sét :

$$\sigma_2^{bt}=\sigma_1^{bt}+8.5*1.56= 14.88(\text{t/m}^2)$$

Áp lực bản thân ở đáy khối qui - ớc:

$$\sigma_3^{bt}=\sigma_2^{bt} +1.92*10=34.08(\text{t/m}^2)$$

Ứng suất gây lún tại đáy khối qui - ớc :

$$\sigma_{z=0}^{gl} = \sigma_{tb}^{tc} - \sigma^{bt} =89.69-34.08=55.61\text{t/m}^2$$

Chia đất d- ới nền thành các khối bằng nhau  $h_i \leq \frac{B_M}{4} = \frac{3,45}{4} = 0,86m$ .

Ta chọn  $h_i=0,8$  m

$$\text{Tỷ số } \frac{L_M}{B_M} = \frac{3,45}{3,45} = 1$$

$$\sigma_{z=0}^{gl} = k_{oi}.\sigma_{z=0}^{gl} \left( \frac{T}{m^2} \right); \sigma_{zi}^{bt} = \sigma_{z=0}^{bt} + Z_i\gamma_i \left( \frac{T}{m^2} \right)$$

**Bảng 7.4 Các chỉ tiêu cơ lý của đất.**

m	Điể sâuz(m)	Độ	$\frac{L_M}{B_M}$	$\frac{2z}{B_M}$	$K_0$	$\sigma_{zi}^{gl}$ ( $\text{T/m}^2$ )	$\sigma_{bt}$
1	0		1	0	1	55.61	34.08
2	0.8			0.463	0.936	52.051	35.536
3	1.6			0.927	0.928	48.303	36.992
4	2.4			1.391	0.53	25.649	38.448
5	3.2			1.855	0.377	9.6697	39.904
6	4			2.318	0.307	2.9686	41.36

Tại độ sâu  $Z=4$  m tính từ đáy khối móng có :

$$\sigma_Z^{bt} > 5 \sigma_{Zi}^{gl} . \Leftrightarrow 41.36 > 5 * 2.96 = 14.8$$

Giới hạn tầng chịu nén  $h_0 = 2,604$  m.

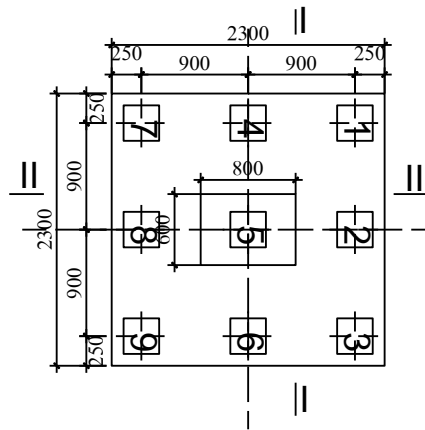
Vậy độ lún của móng là đảm bảo

**Tính toán độ bền và cấu đài móng :**

Dùng bê tông 250# có  $R_n = 110$  KG/cm<sup>2</sup>

Thép chịu lực  $A_{II}$  có  $R_a = 2700$  KG/cm<sup>2</sup>.

Xác định chiều cao đài cọc theo điều kiện đâm thủng : Vẽ tháp đâm thủng thì thấy đáy tháp nằm trùm ra ngoài trục các cọc. Nh- vậy đài cọc không bị đâm thủng.



**Hình 7.5: Sơ đồ xác định cốt thép đài**

Mômen t- ơng ứng với mặt ngàm I-I

$$M_I = r_1 (P_1 + P_2 + P_3)$$

$$P_1 = P_2 = P_3 = P_{max}^{tt} = 63.45 \text{ T};$$

$$r_1 = 0,9 - 0,4 = 0,5 \text{ m}$$

$$M_I = 0,5 * 63.45 * 3 = 95.18 \text{ T.m}$$

Diện tích diện tiết ngang cốt thép chịu  $M_I$

$$F_{al} = \frac{M_I}{0,9 \cdot h_0 \cdot R_a} = \frac{95,18 \cdot 10^5}{0,9 \cdot (100 - 10) \cdot 2700} = 43.5 \text{ cm}^2$$

Chọn 18φ18 có  $F_a = 45.8 \text{ cm}^2$

Khoảng cách giữa 2 cốt thép  $a = 120 \text{ mm}$

Chiều dài thanh thép  $L=2200$  mm.

**Mômen t- ơng ứng với mặt ngàm II-II**

$$M_{II}=r_2(P_1+P_4+P_7)$$

$$r_2=0,9-0,3=0,3 \text{ m.}$$

$$M_{II}=0,3.(63.45+59+54.55)=53.1 \text{ T.m}$$

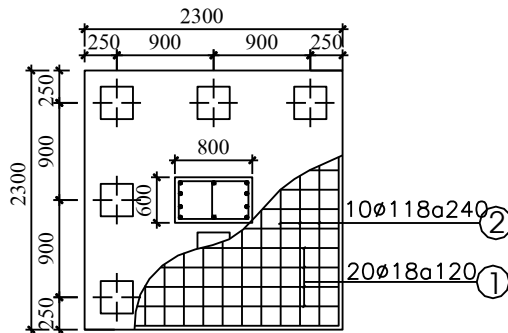
Diện tích diện tiết ngang cốt thép chịu  $M_{II}$

$$F_{aII}=\frac{M_{II}}{0,9.h_0.R_a}=\frac{53.1.10^5}{0,9.(100-10).2700}=24.2 \text{ cm}^2$$

Chọn  $10\phi 18$  có  $F_a=25.45 \text{ cm}^2$

Khoảng cách giữa 2 cốt thép  $a=240$  mm

Chiều dài thanh thép  $L=2200$  mm.



**Hình 7.6: Bố trí cốt thép trong đài**



Chương 8

## THI CÔNG PHẦN NGẦM

### Thi công ép cọc.

Ưu nh- ợc điểm của ph- ơng pháp ép cọc.

Hiện nay có nhiều ph- ơng pháp để thi công cọc nh- búa đóng, kích ép, khoan cọc nhồi việc lựa chọn và sử dụng ph- ơng pháp nào phụ thuộc vào địa chất công trình và vị trí công trình . Ngoài ra còn phụ thuộc vào chiều dài cọc, máy móc thiết bị phục vụ thi công.

Đối với công trình này ta sử dụng kích ép để ép cọc theo ph- ơng pháp ép sau, ph- ơng pháp này th- ờng rất êm không gây tiếng ồn và chấn động cho công trình khác. Cọc ép có tính kiểm tra cao chất l- ợng của từng đoạn ép đ- ợc thử d- ối lực ép, xác định đ- ợc đ- ợc sức chịu tải của cọc qua lực ép cuối cùng.

Công tác thi công ép cọc.

- Chuẩn bị mặt bằng thi công.
- Phải tập kết cọc tr- ớc ngày ép từ 1,2 ngày (cọc đ- ợc mua từ các nhà máy sản xuất cọc ).
- Khu xếp cọc phải phải đặt ngoài khu vực ép cọc , đ- ờng đi vận chuyển cọc phải bằng phẳng không gồ ghề lồi lõm.
- Cọc phải vạch sẵn đ- ờng tâm để thuận tiện cho việc sử dụng máy kinh vĩ căn chỉnh
- Cần loại bỏ những cọc không đủ chất l- ợng, không đảm bảo yêu cầu kỹ thuật.
- Tr- ớc khi đem cọc ép đại trà ta phải ép thử nghiệm 1-2% số l- ợng cọc sau đó mới cho sản xuất cọc 1 cách đại trà.
- Phải có đầy đủ các báo cáo khảo sát địa chất công trình kết quả xuyên tĩnh.

Xác định vị trí ép cọc.

- Vị trí ép cọc đ- ợc xác định đúng theo bản vẽ thiết kế , phải đầy đủ khoảng cách, sự phân bố các cọc trong đài móng với điểm giao nhau giữa các trục. Để cho việc định vị thuận lợi và chính xác ta cần phải lấy 2 điểm làm mốc nằm ngoài để kiểm tra các trục có thể bị mất trong quá trình thi công.
- Trên thực địa vị trí các cọc đ- ợc đánh dấu bằng các thanh thép dài từ 20,30cm
- Từ các giao điểm các đ- ờng tim cọc ta xác định tâm của móng từ đó ta xác định tâm các cọc.

Chọn máy ép cọc

Cọc có tiết diện (30x30)cm chiều dài đoạn cọc C1=7m, đoạn C2 =7m,C3 = 6m

Lựa chọn máy ép thoả mãn điều kiện:

$$P'_{đất} < P_{ép} < P_{vật\ liệ\ u}$$

$$P'_{đất} = 91.28 \text{ T}$$

$$P_{\text{vật liệu}} = 108 \text{ T}$$

$$\text{Chọn } P_{\text{ép}} = 1.5 P'_{\text{đất}} = 1.5 * 91.28 = 136.9 \text{ T}$$

Chọn đ- ờng kính xi lanh  $D = 300\text{mm}$ , thay vào ph- ơng trình ta có:

$$P_{\text{ép}} = P * 2 * \frac{\pi D^2}{4} = 136.9 * 2 * 3.14 * \frac{30^2}{4} = 193.4 \text{ kg/cm}^2$$

Chọn bơm dầu áp lực  $120\text{kg/cm}^2$

Kích thuỷ lực DG-200 (Nhật Bản)

Đặc tr- ng kĩ thuật của kích thuỷ lực hai piston DG-200

Lực ép tối đa :  $100\text{T}$

áp kế  $0 \div 600\text{at}$

L- ợng dầu cần thiết:  $5.6 \text{ (l)}$

Hành trình lớn nhất:  $500\text{mm}$

Sức nâng lớn nhất:  $200\text{T}$

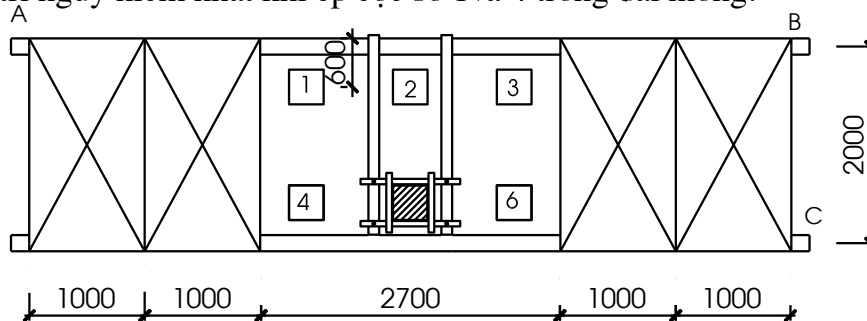
Trọng l- ợng :  $180 \text{ kg}$

**Chọn đối trọng**

dùng đối trọng bê tông cốt thép ( $1 \times 1 \times 2$ ) trọng l- ợng mỗi khối nặng  $5 \text{ T}$ .

Tính số l- ợng đối trọng:

Vị trí nguy hiểm nhất khi ép cọc số 1 và 4 trong đài móng:



**Hình 8.5: Sơ đồ bố trí đối trọng**

Điều kiện cân bằng chống lật quanh AB.

$$Q * 2 \geq P_{\text{ép}} * (0.6 + 0.75/2)$$

$$Q \geq 136.9 * 0.975/2 = 66.73 \text{ T}$$

Điều kiện cân bằng chống lật quanh BC

$$Q * (5.7 + 1) \geq P_{\text{ép}} * 4.1$$

$$Q \geq 136.9 * 4.1/6.7 = 83.7 \text{ T}$$

Chọn 12 đối trọng :  $18 * 5 = 90\text{T}$

Căn cứ vào trọng l- ợng cọc, trọng l- ợng khối đối trọng và độ cao cần thiết để chọn cầu phục vụ ép cọc.



Trọng l- ợng 1 đoạn cọc :  $=0.3*0.3*2.5*7= 1.575T$ .

Số cọc phải ép  $=(20*8+16*9+18+2)*20=6920m$  ( giả thiết móng lõi thang máy cần 18 cọc).

Theo định mức máy ép(cọc tiết diện  $0.3x0.3$ ) đ- ợc  $2,5ca/100m$  cọc, sử dụng 2 máy ép cả 2 ca ta có số ca máy cần thiết  $=\frac{6920*2,5}{100.2}=86.5ca$  ta sẽ tiến hành ép cọc

trong:  $\frac{86.5}{2} = 43.25$  ngày

Chọn giá ép cọc:

Giá ép do Việt nam sản xuất có các đặc tr- ng kĩ thuật sau:

Chiều cao giá ép: 8m

Trọng l- ợng :8T

Chiều dài của đế bệ ép: 10m

Chiều rộng của đế bệ ép: 3m

Giá đỡ cọc :  $8m \times 0.4m \times 0.4m$

Chọn cần trục phục vụ thi công ép cọc

Trọng l- ợng cọc: 0.94T

Trọng l- ợng đối trọng:5T

Trọng l- ợng giá ép:8T

$H_{yêu cầu} = h_{cáp} + h_{treo buộc} + h_{giá ép} = 1.5+1.5+10 = 13m$

$Q_{yc} = Q_{max} + q_{tb} = 8+0.05= 8.05T$

$L_{min} = \frac{H_{yc} - h_c}{\sin 75^\circ} = \frac{13-1}{0.966} = 12.42m$  ( $\sin 75^\circ=0.966$ : góc nâng vật lớn nhất,  $h_c = 1 \div 1.5$ )

$R_{yc} = L_{min} \cos 75 + R_c = 12.42*0.259+1.5=4.7 m$  ( $R_c = 1.5 \div 2$ )

- Dựa vào sổ tay chọn máy ta chọn cần trục KX-4371

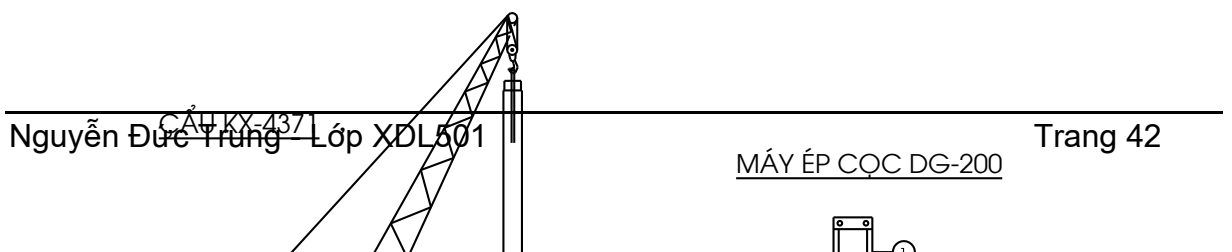
+ Sức nâng  $Q \frac{max}{min} = \frac{16}{6.3} T$ .

+ Tâm với cầu trục  $R \frac{max}{min} = \frac{13.4}{3.1}$

+ Độ cao nâng vật  $H \frac{max}{min} = \frac{18}{7.5} (m)$

+ Chiều dài tay cần  $L \frac{max}{min} = \frac{17.3}{7.3} (m)$

Trọng l- ợng: 23T



### Hình 8.5:Sơ đồ cọc và máy ép cọc

Dàn máy ép cọc : gồm có khung dẫn gắn với giá xi lanh, khung dẫn là 1 lồng thép đ- ợc đ- ợc hàn thành khung bởi các thanh thép góc và tấm thép dày. Bộ dàn hở 2 đầu để cọc có thể đi từ trên xuống d- ới, khung dẫn gắn với động cơ của xi lanh khung dẫn có thể lên xuống theo trục hành trình của xi lanh.

Bộ máy ép cọc gồm 2 thanh thép hình chữ I loại lớn liên kết với dàn máy ứng với khoảng cách 2 hàng cọc có thể tại 1 vị trí có thể ép 2 hàng cọc mà không cần di chuyển bộ máy. Dàn máy có thể dịch chuyển nhờ chỗ lỗ bắt các bu lông có thể ép 1 lúc nhiều cọc bằng cánh nối bu lông đẩy dàn máy sang vị trí ép cọc khác bố trí trong cùng 1 hàng cọc .

Tiến hành ép cọc .

Công tác chuẩn bị ép cọc .

- Kiểm tra 2 móc cầu trên dàn máy thật cẩn thận kiểm tra 2 chốt ngang liên kết dầm máy và lắp dàn lên bộ máy bằng 2 chốt.
- Cầu toàn bộ dàn và 2 dầm của 2 bộ máy vào vị trí ép cọc sao cho tâm của 2 dầm trùng với vị trí tâm của 2 hàng cọc từng đài .
- Khi cầu đối trọng dàn phải kê dàn thật phẳng không nghiêng lệch một lần nữa kiểm tra các chốt vít thật an toàn .

- Lần 1- ợt cầu các đối trọng đặt lên dầm khung sao cho mặt phẳng chứa trọng tâm 2 đối trọng trùng với trọng tâm ống thả cọc. Trong tr- ờng hợp đối trọng đặt ra ngoài dầm thì phải kê chắc chắn.
- Cát điện trạm bơm dùng cầu tự hành cầu trạm bơm đến gần dàn máy. Nối các giác thủy lực vào giác trạm bơm bắt đầu cho máy hoạt động.
- Chạy thử máy ép để kiểm tra độ ổn định của thiết bị .
- Kiểm tra cọc và vận chuyển cọc vào vị trí cọc tr- ớc khi ép .
- Lắp đoạn cọc C1 đầu tiên.
- Đoạn cọc C1 phải đ- ợc lắp chính xác, phải căn chỉnh để trục của C1 trùng với đ- ờng trục của kích đi qua đi qua điểm định vị cọc độ sai lệch không quá 1cm.
- Đầu trên của cọc đ- ợc gắn vào thanh định h- ớng của máy .

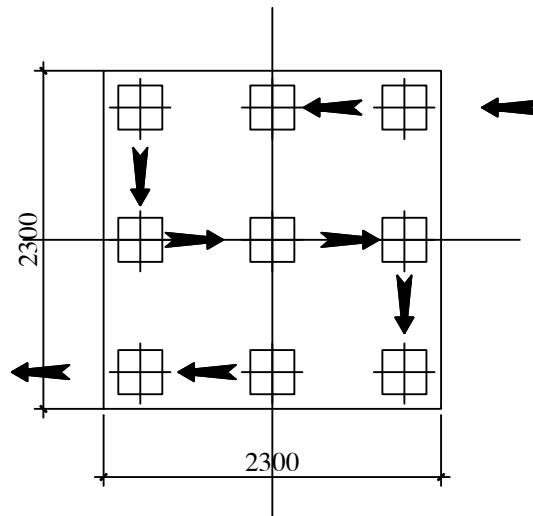
Tiến hành ép đoạn cọc C1.

- Khi đáy kích tiếp xúc với đỉnh cọc thì điều chỉnh van tăng dần áp lực, những giây đầu tiên áp lực dầu tăng chậm dần đều đoạn cọc C1 cắm sâu dần vào đất với vận tốc xuyên  $\leq 1\text{m/s}$ . Trong quá trình ép dùng 2 máy kinh vĩ đặt vuông góc với nhau để kiểm tra độ thẳng đứng của cọc lúc xuyên xuống. Nếu xác định cọc nghiêng thì dừng lại để điều chỉnh ngay.
- Khi đầu cọc C1 cách mặt đất 0,5- 0,7m thì tiến hành lắp đoạn cọc C2, kiểm tra bề mặt 2 đầu cọc C2 sửa chữa sao cho thật phẳng.
- Kiểm tra các chi tiết nối cọc và máy hàn.
- Lắp đoạn cọc C2 vào vị trí ép, căn chỉnh để đ- ờng trục của cọc C2 trùng với trục kích và trùng với trục đoạn cọc C1 độ nghiêng  $\leq 1\%$ .
- Gia lên cọc 1 lực tạo tiếp xúc sao cho áp lực ở mặt tiếp xúc khoảng  $3-4\text{kg/cm}^2$  rồi mới tiến hành hàn nối 2 đoạn cọc C1,C2 theo thiết kế.

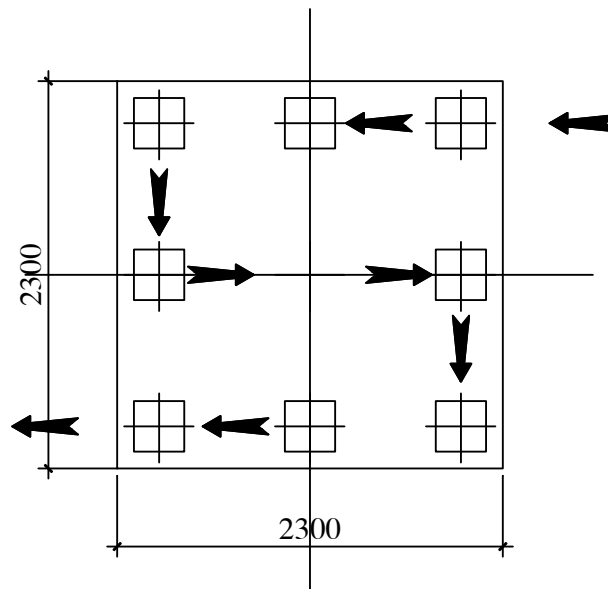
Tiến hành ép đoạn cọc C2.

- Tăng dần áp lực ép để cho máy ép có đủ thời gian cần thiết tạo đủ áp lực thắng đ- ợc lực ma sát và lực cản của đất ở mũi cọc giai đoạn đầu ép với vận tốc không qua  $1\text{m/s}$ . Khi đoạn cọc C2 chuyển động đều thì mới cho cọc xuyên với vận tốc không quá  $2\text{m/s}$ .
- Ép cọc C3 tương tự.

Sơ đồ ép cọc từng móng:



**Hình 8.6:Sơ đồ ép cọc móng M1**



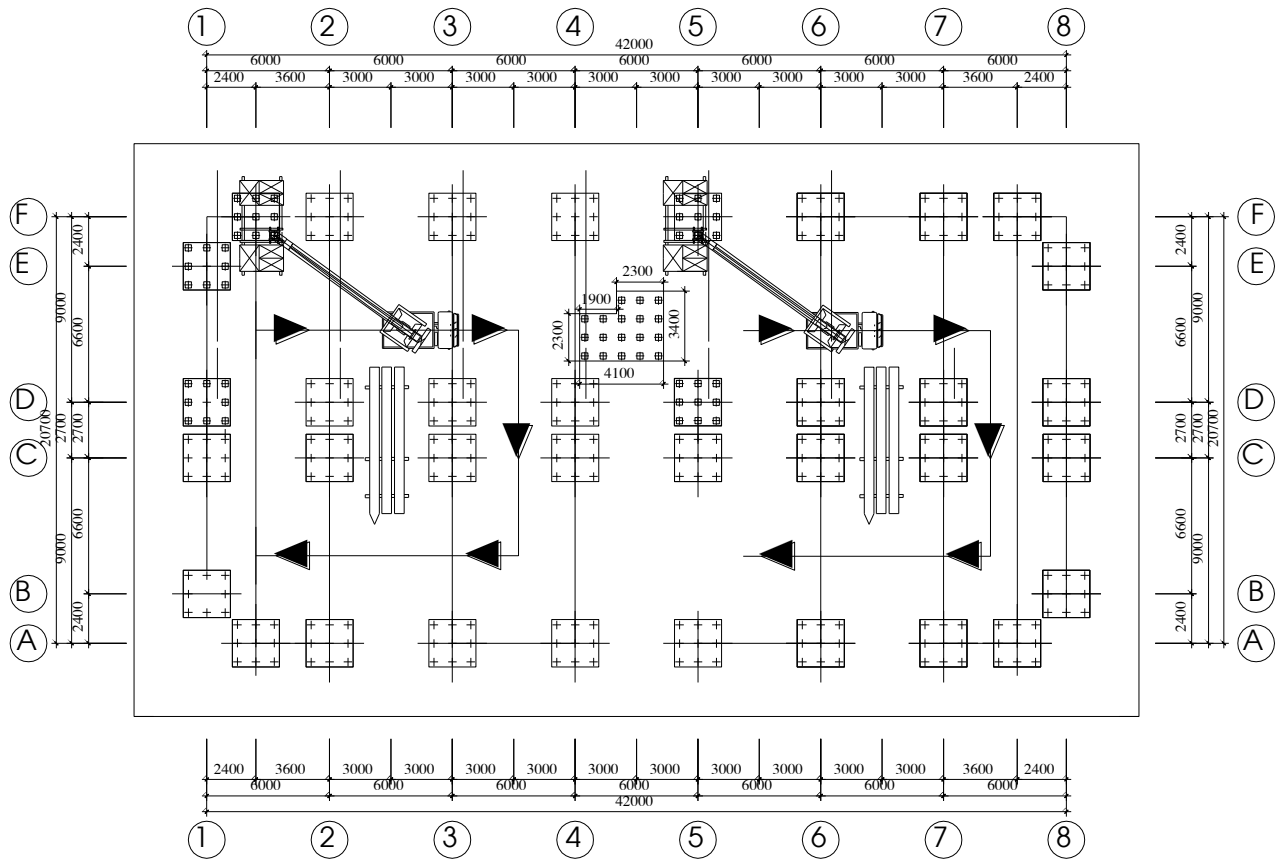
**Hình 8.7:Sơ đồ ép cọc móng M2**

Trên toàn bộ móng:

Dùng 2 máy ép: máy 1 ép trục 4 -1, máy 2 ép trục 5-8

Vì nhịp nhà lớn nên ta có thể cho 2 máy ép tiến hành ép cọc cùng 1 lúc mà không sợ bị ảnh hưởng lẫn nhau.

Sơ đồ ép cọc



**Hình 8.8: Sơ đồ ép cọc toàn móng**

**Kết thúc công việc ép xong 1 cọc.**

Cọc đ- ợc coi là ép xong khi thoả mãn 2 điều kiện

- Chiều dài cọc ép sâu trong lòng đất tới độ sâu thiết kế.
- Lực ép tại thời điểm cuối cùng phải đạt trị số thiết kế quy định trên suốt chiều dài xuyên lớn hơn 3 lần cạnh cọc trong khoảng 3d vận tốc xuyên không quá 1m/s

Tr- ờng hợp không đạt 2 điều kiện trên ng- ời thi công phải báo cho chủ công trình và thiết kế để xử lý kịp thời khi cần thiết, làm khảo sát đất bổ xung, làm thí nghiệm kiểm tra để có cơ sở lý luận xử lý.

Các điểm chú ý trong thời gian ép cọc.

- Ghi chép theo dõi lực ép theo chiều dài cọc.
- Ghi chép lực ép cọc đầu tiên khi mũi cọc đã cắm sâu vào lòng đất từ 0,3-0,5m thì ghi chỉ số lực ép đầu tiên sau đó cứ mỗi lần cọc xuyên đ- ợc 1m thì ghi chỉ số lực ép tại thời điểm đó vào nhật ký ép cọc.
- Nếu thấy đồng hồ đo áp lực tăng lên hoặc giảm xuống 1 cách đột ngột thì phải ghi vào nhật ký ép cọc sự thay đổi đó.
- Nhật ký phải đầy đủ các sự kiện ép cọc có sự chứng kiến của các bên có liên quan.

### **Biên pháp kỹ thuật đào đất hố móng**

#### Chon ph- ơng án thi công đất

- 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 .
- + Từ các tài liệu thiết kế nền móng xác định ph- ơng án đào đất .
- + Phân định tuyến đào.
- + Chuẩn bị các ph- ơng tiện đào đất : máy đào đất thủ công
- + Tài liệu báo cáo địa chất công trình và bản đồ bố trí mạng l- ới cọc ép thuộc khu vực thi công.

- 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 móng + 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  $=0,3m$ .

+ Đất thừa và đất sấu phải đổ ra bãi quy định không đ- ọc 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- ọc sử dụng đắp trở lại phải để những vị trí hợp lý để sau này khi lấp đất chở lại hố móng mà không phải vận chuyển xa mà lại không ảnh h- ưởng 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- ư tối thiểu phải  $\geq 10cm$  lớp bảo vệ chỉ đ- ọc bóc đi tr- ớc khi thi công đài móng.

#### Tính toán khối l- ượng đào đất.

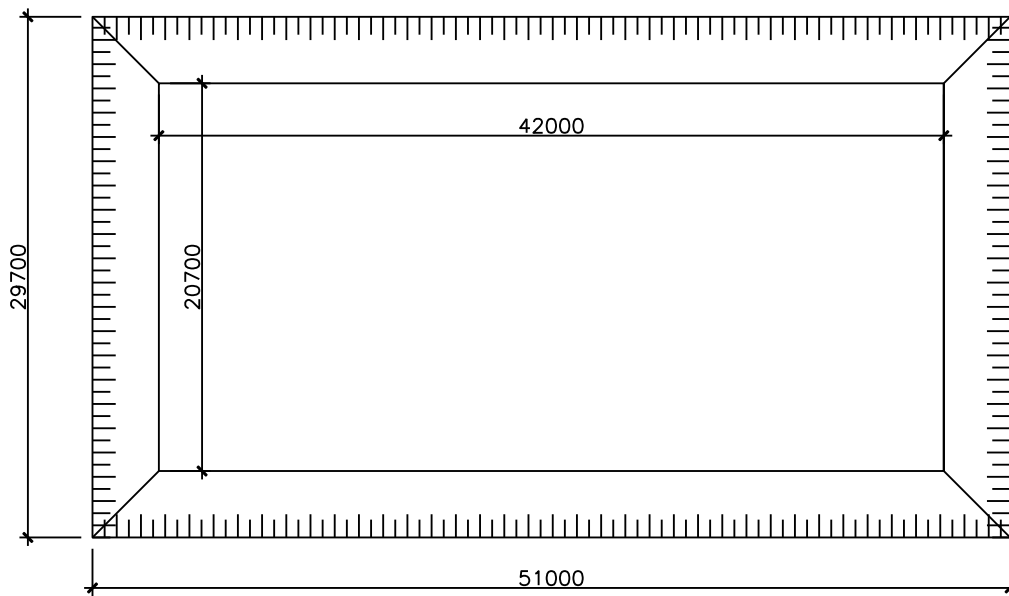
Độ sâu lớn nhất của hố đào = độ sâu của đáy lớp bê tông lót

$$h=4.5 + 0,1=4.6m \text{ kể từ mặt cốt thiên nhiên}$$

-Dựa vào địa chất ta thấy phân đất phải đào của hố móng nằm trong lớp đất sét

Dựa vào bảng 5-2 << Độ dốc lớn nhất cho phép của mái dốc đào >> sách KTTTC ta có  $\alpha=40^0$

$\Rightarrow$ Độ soãi của mái dốc  $m=1$ ,phần diện tích đào có kích th- ớc



**Hình 8.1: Kích th- ớc khoang đào**

$a = 51 \text{ m}, b = 29.7 \text{ m}$

$c = 42 \text{ m}, d = 20.7 \text{ m}$

áp dụng công thức:

$$V = \frac{H}{6} [b + (a + c)(b + d) + c.d]$$

$$= \frac{4.6}{6} [51 * 29.7 + (51 + 42)(29.7 + 20.7) + 42 * 20.7] = 5421.33 \text{ m}^3$$

Trong đó:

Phần đào máy  $h = 4.5 \text{ m}$ , để lại một lớp đất d- ới đáy hố móng là  $0.1 \text{ m}$  cho đào bằng ph- ơng pháp thủ công vì v- ớng đầu cọc ta không thể đào bằng máy

$$V = \frac{4.5}{6} [49.096 * 27.796 + (49.096 + 42)(27.796 + 20.7) + 42 * 20.7] = 4065.99 \text{ m}^3$$

Phần đào thủ công:

$$V_{\text{đào thủ công}} = 5421.33 - 4065.99 = 1355.34 \text{ m}^3$$

\*Chọn máy đào

Chọn máy đào gầu nghịch EO-3211G dung tích gầu  $0.4 \text{ m}^3$

- Kích th- ớc giới hạn :
- Dài 3.14 m
  - Rộng 2.64 m
  - Cao 4.15 m

- Chiều dài tay cần:  $L=4.9\text{m}$

Chiều dài cần nối gầu:  $l=2.3\text{m}$

Tâm với :  $R=8.2\text{m}$

Chiều sâu hố đào :  $H=5\text{m}$ (tính từ vị trí máy đứng)

Năng suất máy đào:

$$Q = \frac{3600qK_d K_{tg}}{T_{ck} K_t}$$

Trong đó:

q-Dung tích gầu =  $0.4 \text{ m}^3$

$K_d$  - hệ số làm đầy gầu=  $0.95$

$K_{tg}$  - hệ số sử dụng thời gian =  $0.75$

$K_t$  - hệ số tơi của đất =  $1$ .

$T_{ck}$  – chu kì hoạt động của máy (s)

$T_{ck} = t_{ck} \cdot K_{vt} \cdot K_{quay} = 15 \times 1,1 \times 1,2 = 19.8 \text{ (s)}$

$K_{vt} = 1.1$  (đổ lên thùng xe)

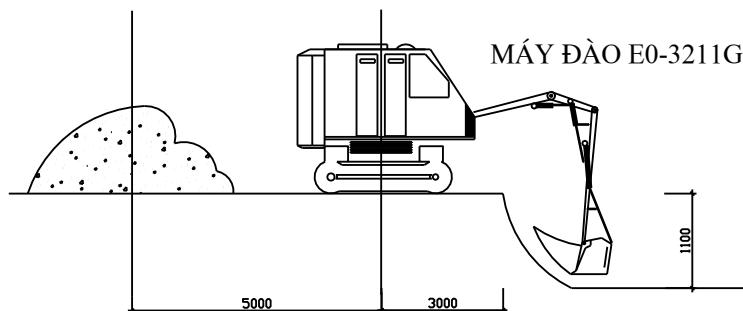
$K_{quay} = 1.2$  góc quay  $\varphi=90^\circ$

$t_{ck}$  – thời gian của 1 chu kì

$$Q = \frac{3600 * 0.4 * 0.95 * 0.75}{19.8 * 1} = 51.9 \text{ ( m}^3/\text{h)}$$

Năng suất thực dụng của máy  $51.9 * 6 = 311.44 \text{ ( m}^3/\text{ca)}$

Số ca máy:  $4065.99/311.44=13 \text{ ca}$



**Hình 8.2: Máy đào gầu nghịch**



Tính toán nhân lực thi công đào đắp đất bằng thủ công.

Khối l- ợng đất đào thủ công :  $V_1 = 1355.34m^3$ .

Khối l- ợng đất đắp thủ công:  $V_{đắp} = 315.3 (m^3)$

Số nhân công đào đất:  $1355.34 \times 1.02/8 = 172.8$  công/ ngày.

Lấy số ngày thi công là 8 ngày ta có số nhân công thi công là: 22 ng- ời/ngày.

Số nhân công đất lấp thủ công :  $0,67 \times 315.3/8 = 26$  công/ ngày.

Lấy số ngày thi công là 1 ngày ta có số nhân công thi công là: 26 ng- ời.

**Biện pháp đào đất.**

- Đào đất bằng máy

Dùng 2 máy thi công kết hợp: khi máy số 1 tiến hành đào đ- ợc 3 khối đầu thì ta có thể cầu máy thứ 2 xuống thi công lớp 2 đảm bảo rút ngắn thời gian thi công.

Ta chọn ph- ơng án đào dọc, đào ở giữa tr- ớc, máy đi giữa đào hai bên rồi quay gầu đổ lên xe vận chuyển.

Đào móng bằng máy: Dùng máy bóc một lớp đất từ cốt tự nhiên tới cao trình mặt đáy đài -4.5 m. L- ợng đất đào lên một phần để lại sau này lấp móng, còn lại đ- ợc đ- a lên xe ô tô chở đi.

Đào và sửa móng bằng thủ công: Vì các hố móng đã có đầu cọc nên thi công đào đất bằng máy không năng suất. Vậy ta chọn ph- ơng án đào hố móng đài, giằng bằng thủ công.

Để vận chuyển đất đào của máy xúc ta dùng ô tô, loại xe có ben tự đổ, dung tích thùng chứa là  $5m^3$  ô tô đứng cùng cao trình với máy đào. Phạm vi đổ đất  $\leq 300m$ .

Bố trí xe vận chuyển liên tục để phục vụ cho máy xúc hoạt động th- ờng xuyên

Sau khi máy thi công đ- ợc 1 ngày ta cho tiến hành đào lớp đáy bằng ph- ơng pháp thủ công

- Đào đất bằng thủ công.

Dụng cụ : xẻng cuốc, kéo cắt đất . . .

Ph- ờng tiện vận chuyển dùng xe cải tiến xe cút kít , xe cải tiến.

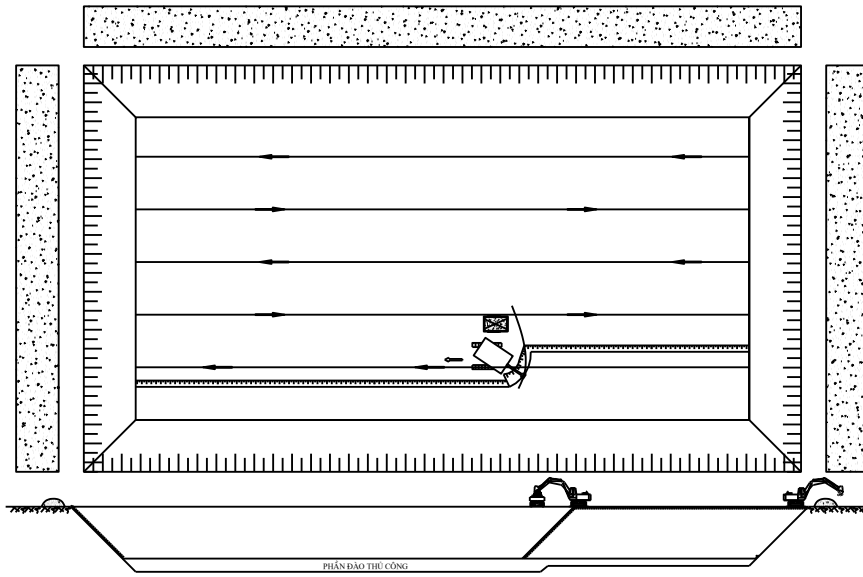
Khi thi công phải tổ chức tổ đội hợp lý có thể làm theo ca theo kíp, phân rõ ràng các tuyến làm việc hợp lý.

- Khi đào những lớp đất cuối cùng để tới cao trình thiết kế, đào tới đâu phải đổ bê tông lót móng tới đó để tránh xâm thực của môi tr- ờng.

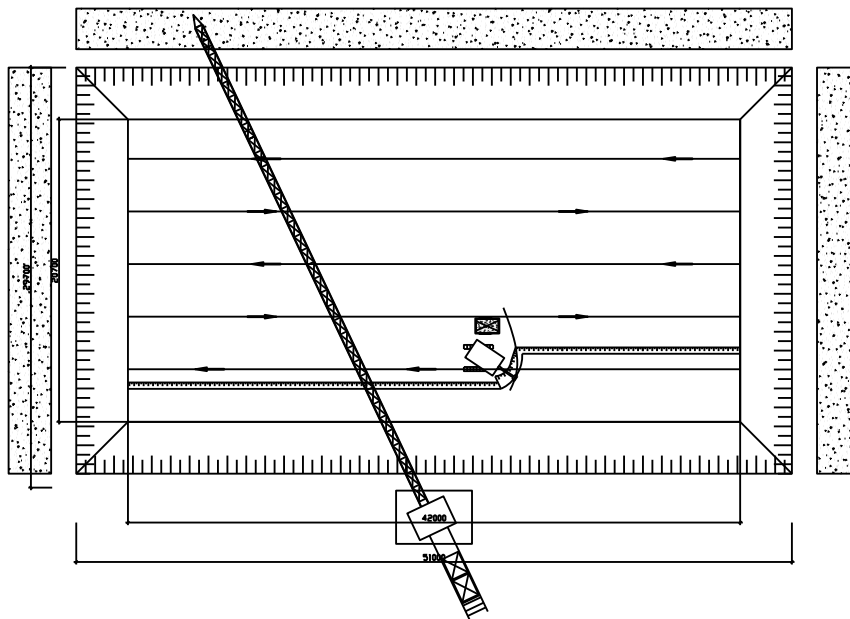
- Các sự cố th- ờng gặp khi thi công đất.

- Nếu gặp trời m- a đất bị sụp lở xuống đáy móng, ta phải tiến hành thông các rãnh tới hố ga khi tạnh m- a ta cho bơm khối n- ớc và tiến hành đổ bê tông lót móng.

- Nếu gặp đá hoặc khối rắn nằm chìm ta phải tiến hành phá bỏ thay bằng lớp cát pha đá dăm rồi đầm kỹ cho nền chịu tải đều.



**Hình 8.3: Mặt bằng thi công đào đất lớp 1**



**Hình 8.4: Mặt bằng thi công đào đất lớp 2**

Một số biện pháp an toàn khi thi công đất.

- Chuẩn bị đầy đủ dụng cụ lao động, trang bị đầy đủ cho công nhân trong quá trình lao động.
- Đối với những hố đào không đ- ọc đào quá mái dốc cho phép, tránh sụp đổ hố đào.
- Làm bậc, cầu lên xuống hố đào chắc chắn.
- Khi thi công đào đất bằng máy lớp đất thứ 2 phải tiến hàng làm đ- ờng tạm cho ô tô chở đất lên xuống.
- Làm hàng rào bảo vệ xung quanh hố đào, biển chỉ dẫn khu vực đang thi công.
- Khi đang sử dụng máy đào không đ- ọc phép làm những công việc phụ nào khác gần khoang đào, máy đào đổ đất vào ô tô phải đi từ phía sau xe tới.
- Xe vận chuyển đất không đ- ọc đứng trong phạm vi ảnh h- ưởng của mặt tr- ợt.

### **Thi công bê tông móng.**

Công tác chuẩn bị

Chuẩn bị mặt bằng : Dọn dẹp mặt bằng, công việc thi công đài móng chỉ tiến hành sau khi đã tiến hành nghiệm thu công tác đất.

- Chuẩn bị các ph- ơng tiện thi công đài móng .
- Kiểm tra tìm đài móng và các mốc đánh dấu .
- Kiểm tra lại cao trình các đầu cọc đã đ- ọc ép .
- Phân định tuyến thi công đài cọc .
- Chuẩn bị vật liệu : xi măng, đá, cát, sỏi sắt thép n- ớc đảm bảo đủ số l- ợng và chất l- ợng .
- Bố trí trạm trộn điện n- ớc phải đảm bảo cho quá trình thi công, kiểm tra đ- ờng và ph- ơng vận chuyển bê tông.

Tính toán khối l- ợng bê tông móng.

- Bê tông đài cọc.

+Với móng M1:

$$V_{\text{Bê tông đài cọc}} = V_{\text{bê tông}} - V_{\text{đầu cọc}}$$

$$= (2.3 * 2.3 * 1 - 0.3 * 0.3 * 0.1 * 9) * 16 = 83.34 \text{ m}^3$$

+Với móng M2:

$$V_{\text{Bê tông đài cọc}} = V_{\text{bê tông}} - V_{\text{đầu cọc}}$$

$$= (2.3 * 2.3 * 1 - 0.3 * 0.3 * 0.1 * 8) * 20 = 104.36 \text{ m}^3$$

+ Móng thang máy :

$$V=(2.3*1.9+2.3*3.4) *1-18*0.3*0.3*0.1=12.028m^3$$

Tổng khối l- ợng bê tông đài móng là: 83.34+104.36+12.028= 199.73 m<sup>3</sup>

• Bê tông lót móng :

+ Với móng M1

$$V = 2.3*2.3*0.1*16 = 8.464 m^3$$

+ Với móng M2:

$$V = 2.3*2.3*0.1*20 = 10.58 m^3$$

+ Móng thang máy :

$$V=(2.3*1.9+2.3*3.4) *0.1= 1.219 m^3$$

Tổng số bê tông lót: 8.646+10.58+1.219=20.45 m<sup>3</sup>

• Bê tông giằng móng.

+ Giằng móng kích th- ớc = 0.3x0.6m.

$$+ \text{Trục 2,3,4,5,6,7: } 0.3*0.6*6.7*12= 14.472m^3$$

$$+ \text{Trục 1,8 : } 4.3*4*0.3*0.6= 3.096 m^3$$

$$+ \text{Trục A,F : } (3.7*10+1.3*4)*0.3*0.6= 7.596 m^3$$

$$V=14.472+3.096+7.596=25.16 m^3$$

Tính toán ván khuôn cho đài móng.

Sử dụng ván khuôn định hình của hãng Lenex .

Cốp pha đài móng đ- ợc cấu tạo từ các tấm ván khuôn định hình ghép lại. Khung cốp pha làm bằng thép cán nóng, có c- ờng độ chịu lực cao để bảo vệ ván ép không bị gãy và x- ớc.

Nguyên tắc làm việc của các tấm ván khuôn là : áp lực đ- ợc truyền từ bê tông vào ván ép, sau đó truyền vào thanh nẹp ngang, rồi truyền qua thanh đỡ phía sau, cuối cùng toàn bộ lực ngang là do các thanh chống xiên chịu. Những tấm cốp pha đ- ợc ghép theo ph- ơng đứng, các nẹp đứng có tác dụng phân chia áp lực ván dồn ra và các thanh chống xiên sẽ đỡ các mảng ván này.

Phần cổ móng cấu tạo giống nh- cốp pha cột và đ- ợc đỡ bởi các xà ngang này đ- ợc liên kết chốt hay bulông với s- ờn đứng.

Với đài móng M1 có kích th- ớc a x b =2.3x2.3m , cao h = 1m . Chọn 2 tấm có kích th- ớc Ax B = 500x2400 mm cho một mặt cạnh ngắn, chọn 2 tấm có kích th- ớc 400x2000 cho cạnh dài của móng.

vậy l- ợng ván khuôn cần cho một móng M1 là

**Bảng 8.1** Bảng chọn cấu kiện ván khuôn móng

AxB ( mm )	Số l- ợng
500x2400	2

Số l- ợng thép góc ngoài cần thiết và chủng loại của nó :

**Bảng 8.2** Bảng chọn cấu kiện thép góc

AxBxC ( mm )	Số l- ợng
75x75x2400	4

Tính toán ván khuôn đài móng:

Chọn khoảng cách cây chống là 60cm.

+ Các lực ngang tác dụng vào ván khuôn:

Khi thi công đổ bê tông, do đặc tính của vữa bê tông bơm và thời gian đổ bê tông bằng bơm khá nhanh, do vậy vữa bê tông trong cột không đủ thời gian để ninh kết hoàn toàn. Từ đó ta thấy:

áp lực ngang tối đa của vữa bê tông t- ơ i :

$$P^u_1 = n \times \gamma \times H = 1,3 \times 2500 \times 1 = 3250 \text{ (KG/m}^2\text{)}$$

Với H=0,8m là chiều cao của lớp bê tông sinh ra áp lực ngang.

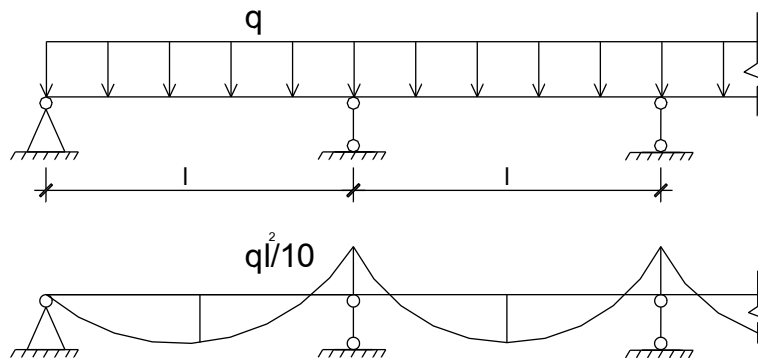
Mặt khác khi bơm bê tông bằng máy thì tải trọng ngang tác dụng vào ván khuôn (Theo TCVN 4453-1995) sẽ là :

$$P^u_2 = 1,3 \times 400 = 520 \text{ (KG/m}^2\text{)}$$

Tải trọng ngang tổng cộng tác dụng vào ván khuôn sẽ là :

$$P^u = P^u_1 + P^u_2 = 3250 + 520 = 3770 \text{ (KG/m}^2\text{)}$$

Sơ đồ tính:



### Bảng 8.3 Sơ đồ tính ván khuôn móng

Lực phân bố tác dụng trên 1 mét dài ván khuôn là :

$$q^u = P^u \times a_{nep} = 3770 \times 0,6 = 2260 \text{ (KG/m)}$$

Kiểm tra lại độ võng của ván khuôn thành móng :

Độ võng f đ- ợc tính theo công thức :

$$f = \frac{q^c l^4}{128 E . J}$$

Với thép ta có :  $E = 2,1. 10^6 \text{ KG/cm}^2$  ; mô men quán tính của ván khuôn định hình  $J = 28,64\text{cm}^4$

$$f = \frac{22,6.60^4}{128.2,1.10^6.28,64} = 0,038 \text{ (cm)}.$$

Độ võng cho phép :

$$[f] = \frac{1}{400} . l = \frac{1}{400} . 60 = 0,15 \text{ (cm)}$$

Ta thấy :  $f < [f]$ , thoả mãn điều kiện độ võng.

Sơ bộ chọn biện pháp thi công bê tông móng

Sử dụng bê tông th- ơng phẩm để bơm bê tông đài cọc, cổ móng ,giàn móng

Đổ bê tông giàn t- ờng bằng thủ công vận chuyển bằng xe cút kit.

**Đổ bê tông lót móng.**

Khối l- ợng bê tông lót móng =  $15.135 \text{ m}^3$

Chọn máy trộn bê tông quả lê có mã hiệu SB-16V để thi công bê tông lót móng và thi công xây trát sau này.

**Bảng 8.3Bảng thông số kỹ thuật thùng trộn**

Mã hiệu	Dung tích(lít)		Số .v V/phút	Số.đc	L (m)	B (m)	H (m)	T.L-
	Thùng.t	Xuất.l						
SB-16v	500	330	18	4	2,55	2,02	2,85	1,9 t

Sau khi nghiệm thu xong hố đào đặt yêu cầu ta tiến hành đổ bê tông lót móng dày 100, đá (4x6) mức 100.

Tr- ớc khi đổ bê tông lót móng ta phải xác định vị trí đặt hố móng cho đúng tim cốt bằng các dây căng theo trục nối ở 2 đầu tim cọc và dùng quả dọi xác định vị trí giới hạn của đài móng.

**Gia công lắp dựng cốt thép móng.**

- Sau khi đổ bê tông lót móng xong, ta bắt đầu gia công lắp dựng cốt thép móng cho công trình.
- Các loại thép đều đ- ợc gia công tại x- ởng của công tr- ờng.
- Tiến hành nắn thẳng các thanh thép.
- Yêu cầu không sử dụng các loại cốt thép không hoen gỉ, nếu có bản phải đánh sạch.
- Đánh dấu đúng số liệu, chủng loại, kích th- ớc theo thiết kế đề ra, phân loại thép để tránh nhầm lẫn khi thi công.

- Bảo quản thép nơi khô ráo.

#### Lắp dựng cốt thép.

- Tr- ớc khi lắp dựng cốt thép móng phải kiểm tra 1 lần cuối về tim cốt, trục định vị, đặt thép đế móng xong mới đặt thép cổ móng căn chỉnh đúng tim cốt sau đó cố định theo 2 ph- ơng bằng các cây chống.
- Nếu móng có khối l- ợng cốt thép lớn khi gia công toàn bộ sẽ khó di chuyển, ta thi công xen kẽ thành vỉ rồi lắp xuống hố móng, sau đó bổ xung và neo buộc cho đủ l- ợng thép.
- Dùng các miếng bê tông đúc sẵn ( dây bằng lớp bảo vệ) vào các l- ới thép trong quá trình lắp dựng.

#### Nghiệm thu cốt thép .

Lắp dựng xong cốt thép móng ta tiến hành kiểm tra xem cốt thép có đặt đúng thiết kế hay không, vị trí, loại thép, chiều dài, độ sạch và khoảng cách neo buộc theo quy định của tiêu chuẩn 4453-1995.

Kiểm tra xong tiến hành làm văn bản nghiệm thu có chữ ký của ng- ời thiết kế và thi công sau đó tiến hành thi công ván khuôn.

#### Lắp dựng cốp pha móng.

- Ván khuôn móng đ- ợc gia công đúng hình dạng kích th- ớc, chủng loại theo yêu cầu thiết kế .
- Ta đ- a vào lắp dựng và căn chỉnh đúng tim cốt theo chiều dọc và chiều ngang bằng dây căng tim và quả dọi. Ván khuôn đ- ợc cố định bằng các cọc ghim xuống đất.
- Việc chỉnh tim cốt chính xác phân ván khuôn cổ móng là vấn đề rất quan trọng trong việc thi công móng do đó ta phải hết sức l- u ý và kiểm tra trong quá trình thi công.

#### Công tác đổ bê tông móng.

- Sau khi đã nghiệm thu ván khuôn và cốt thép ta tiến hành đổ bê tông.
- Dùng bê tông th- ơng phẩm hoặc trạm trộn tại chỗ để đổ bê tông móng nh- ng phải tuân theo tính toán của thiết kế.
- Tr- ớc khi đổ bê tông hố móng phải kiểm tra lần cuối ván khuôn cốt thép xem có bị cong vênh chiều dày lớp bảo vệ có đảm bảo không kiểm tra tim cốt nếu có sai sót thì khắc phục ngay tr- ớc khi đổ.
- Bê tông cần đ- ợc đổ liên tục thành nhiều lớp có chiều dày bằng nhau phù hợp với đặc tr- ợng của máy đầm sử dụng 1 ph- ơng pháp nhất định cho các lớp. Chiều dày mỗi lớp bê tông đ- ợc quy định nh- sau :
- Vì đài móng có chiều cao khá lớn =1m nên ta chia bê tông làm 3 lớp để đầm mỗi lớp có chiều dày 30cm
- Dùng đầm dùi để đầm bê tông móng.

#### Đổ bê tông đài cọc

Sử dụng bê tông th- ơng phẩm để bơm bê tông dài cọc.

- Chọn xe bơm bê tông

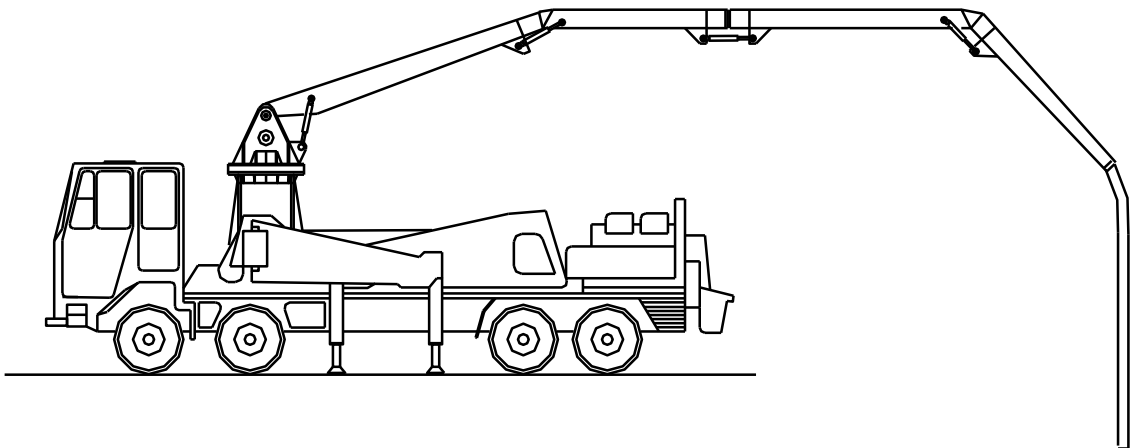
Sau khi ván khuôn móng đ- ợc ghép xong tiến hành đổ bê tông cho đài móng. Với khối l- ợng bê tông (110 m<sup>3</sup>) khá lớn ta dùng máy bơm bê tông để đổ bê tông cho móng.

Chọn máy bơm bê tông tự hành với các thông số kỹ thuật sau:

**Bảng 8.4** Bảng thông số kỹ thuật xe bơm bê tông

Bơm cao (cần với m)	Bơm ngang (m)	L- u l- ợng (m <sup>3</sup> /h)
32	38,6	90

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.



**Hình 8.4** máy bơm bê tông

- Xe vận chuyển bê tông th- ơng phẩm :



các thông số kỹ thuật nh- sau :

- Kích th- ớc giới hạn : - Dài 7,38 m
- Rộng 2,5 m
- Cao 3,4 m

**Bảng 8.5** Bảng thông số kỹ thuật xe vận chuyển bê tông

Dung tích thùng trộn (m <sup>3</sup> )	Loại ô tô	Dung tích thùng n- ớc (m)	Công suất động cơ (W)	Tốc độ quay thùng trộn (v/phút)	Độ cao đổ phối liệu vào (cm)	Thời gian để bê tông ra (mm/phút)	Trọng l- ợng bê tông ra (tấn)
6	KamAZ - 5511	0,75	40	9 -14,5	3,62	10	21,85

Dựa vào đặc điểm công trình, điều kiện thi công ta tiến hành bơm bê tông làm 2 giai đoạn:

Giai đoạn 1 : Đổ 1/2 móng từ giữa ra ngoài

Giai đoạn 2: Đổ toàn bộ 1/2 móng còn lại.

- Tính toán số xe trộn cần thiết để đổ bê tông:

$$\text{Áp dụng công thức : } n = \frac{Q_{\max}}{V} \left( \frac{L}{S} + T \right)$$

Trong đó: n : Số xe vận chuyển.

V : Thể tích bê tông mỗi xe ; V = 6m<sup>3</sup>

L : Đoạn đ- ờng vận chuyển ; L=5 km

S : Tốc độ xe ; S = 20÷25 km

T : Thời gian gián đoạn ; T=10 s

Q : Năng suất máy bơm ; Q = 90 m<sup>3</sup>/h.

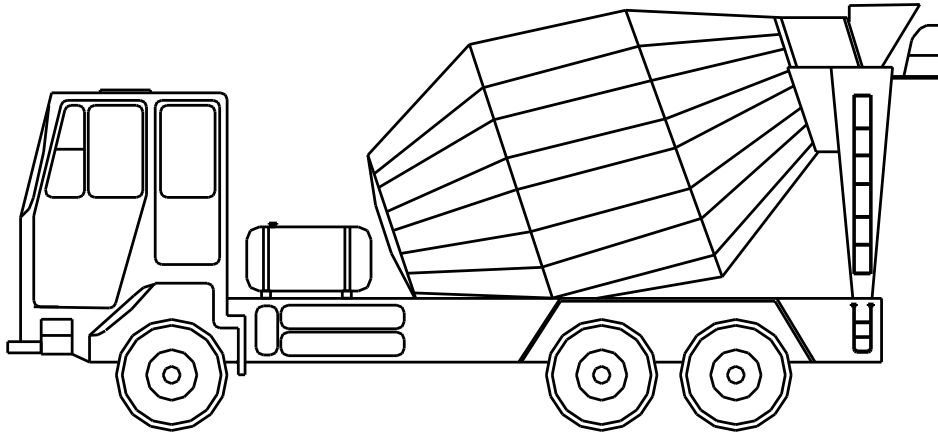
$$\Rightarrow n = \frac{90}{6} \left( \frac{5}{25} + \frac{10}{60} \right) = 5.5 \text{ xe}$$

Chọn 6 xe để phục vụ công tác đổ bê tông.

Số chuyến xe cần thiết để đổ bê tông móng là :

$$\text{Giai đoạn 1: } \frac{199.73}{6} = 33.2 \Rightarrow \text{Chọn 34 chuyến}$$

$$\text{Giai đoạn 2: } \frac{199.73}{6} = 33.2 \Rightarrow \text{Chọn 34 chuyến}$$



**Hình 8.5 máy bơm bê tông**

- Chọn đầm bê tông:

Đầm bàn (2 cái): Chọn đầm bàn MIKASA loại MVC-40F (của Nhật Bản) với các tính năng kỹ thuật chủ yếu sau:

Kích thước dài×cao (không kể tay đầm): 790×810 (420 × 500)mm

Kích thước mặt đầm (dài × cao): (420 × 292)mm

Đầm dùi (chọn 2 cái): Chọn đầm dùi: I86 có các tính năng kỹ thuật:

Công suất: 1,5 KW

Số vòng quay: 6000 (v/ph)

Chiều sâu lớp đầm: 20 ÷ 40 (cm)

Năng suất máy: 25 ÷ 35 (m<sup>3</sup>/h).

Yêu cầu kỹ thuật :

Đối với vật liệu:

- Thành phần cốt liệu phải phù hợp với mức thiết kế.
- Chất lượng cốt liệu ( độ sạch, hàm lượng tạp chất...) phải đảm bảo:

- Xi măng: Sử dụng đúng Mác quy định, không bị vón cục.
- Đá: Rửa sạch, tỉ lệ các viên dẹt không quá 25%.
- N- ớc trộn BT: Sạch, không dùng n- ớc thải, bẩn..

Đối với bê tông th- ơng phẩm:

- Vữa bê tông bơm là bê tông đ- ợc vận chuyển bằng áp lực qua ống cứng hoặc ống mềm và đ- ợc chảy vào vị trí cần đổ bê tông. Bê tông bơm không chỉ đòi hỏi cao về mặt chất l- ợng mà còn yêu cầu cao về tính dễ bơm. Do đó bê tông bơm phải đảm bảo các yêu cầu sau :
- Bê tông bơm đ- ợc tức là bê tông di chuyển trong ống theo dạng hình trụ hoặc 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 th- ớc tối đa của cốt liệu lớn  $< 1/3$  đ- ờng kính nhỏ nhất của ống dẫn. Đối với cốt liệu hạt tròn có thể lên tới đ- ờng kính trong nhỏ nhất của ống dẫn.
- Yêu cầu về n- ớc và độ sụt của bê tông bơm có liên quan với nhau và đ- ợc xem là một yêu cầu cực kỳ quan trọng. L- ợng n- ớc trong hỗn hợp có ảnh h- ưởng tới c- ờng độ hoặc độ sụt hoặc tính dễ bơm của bê tông. L- ợng n- ớc trộn thay đổi tùy theo cỡ hạt tối đa của cốt liệu và cho từng độ sụt khác nhau của từng thiết bị bơm. Do đó đối với bê tông bơm chọn đ- ợc độ sụt hợp lý theo tính năng của loại máy bơm sử dụng và giữ đ- ợc độ sụt đó trong quá trình bơm là yếu tố rất quan trọng. Thông th- ờng đối với bê tông bơm độ sụt hợp lý là 12 - 14 cm.
- Việc sử dụng phụ gia để tăng độ dẻo cho hỗn hợp bê tông bơm là cần thiết bởi vì khi chọn đ- ợc 1 loại phụ gia phù hợp thì tính dễ bơm tăng lên, giảm khả năng phân tầng và độ bôi trơn thành ống cũng tăng lên.
- Bê tông bơm phải đ- ợc sản xuất với các thiết bị có dây chuyền công nghệ hợp lý để đảm bảo sai số định l- ợng cho phép về vật liệu, n- ớc và chất phụ gia sử dụng.
- Bê tông bơm cần đ- ợc vận chuyển bằng xe tải trộn từ nơi sản xuất đến vị trí bơm, đồng thời điều chỉnh tốc độ quay của thùng xe sao cho phù hợp với tính năng kỹ thuật của loại xe sử dụng.
- Bê tông bơm cũng nh- các loại bê tông khác đều phải có cấp phối hợp lý mới đảm bảo chất l- ợng.
- Hỗn hợp bê tông dùng cho công nghệ bơm bê tông cần có thành phần hạt phù hợp với yêu cầu kỹ thuật của thiết bị bơm, đặc biệt phải có độ l- u động ổn định và đồng nhất. Độ sụt của bê tông th- ờng là lớn và phải đủ dẻo để bơm đ- ợc tốt, nếu khô sẽ khó bơm và năng suất thấp, hao mòn thiết bị. Nh- ưg nếu bê tông nhão quá thì dễ bị phân tầng, dễ làm tắc đ- ờng ống và tốn xi măng để đảm bảo c- ờng độ.

**Bơm bê tông móng:**

Quá trình bơm bê tông: sẽ có 3 công nhân đứng trên sàn công tác, 1 ng- ời điều chỉnh vòi bơm, 2 ng- ời tiến hành đầm.

Quá trình đầm phải tiến hành đầm ngay khi đổ bê tông. Ng- ời công nhân sử dụng đầm dùi đầm theo quy tắc đã quy định, thời gian đầm từ 20-30(s) sao cho bê tông không sạt lún và n- ớc bê tông không nổi lên bề mặt xi măng là đ- ợc. Khi đầm tuyệt đối l- u ý không để đầm chạm vào cốt thép móng và cổ móng gây ra xô lệch cốt thép và chấn động đến những vùng bê tông đã ninh kết hoặc đang ninh kết

Xe bơm bê tông đến vị trí đứng của máy bơm thì dừng lại và quay thùng trộn với vận tốc lớn trong vòng 1 phút, quay thuận đều cho bê tông đổ ra từ từ vào phễu nạp của bơm bê tông tới khi cao hơn cửa hút của bơm bê tông từ 15 - 20 cm thì bắt đầu cho bơm làm việc

L- u ý không để bê tông xuống hơn mức quy định để tránh lẫn khí vào ống dẫn, khi xe vận chuyển hết bê tông nếu xe thứ 2 ch- a kịp vào vị trí cung cấp bê tông cho máy bơm thì ta phải ngừng bơm bê tông cho đến khi bê tông đầy phễu nạp của bơm. Bê tông rơi từ từ vào phễu và đ- ợc bơm xuống hố móng ng- ời công nhân đứng trên sàn công tác điều chỉnh đầu ống cho bê tông rơi xuống hố móng có chiều dày từ 10- 20cm không đ- ợc để đầu ống quá cao so với mặt đổ bê tông gây ra hiện t- ượng phân tầng trong bê tông.

**Kỹ thuật đổ bê tông:**

- 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 đ- ợc đổ liên tục cho đến khi hoàn thành một kết cấu nào đó theo qui định của thiết kế.
- Để tránh sự phân tầng, chiều cao rơi tự do của hỗn hợp bê tông khi đổ không đ- ợc v- ợt quá 1,5m.
- Khi đổ bê tông có chiều cao rơi tự do >1,5m phải dùng máng nghiêng hoặc ống vòi voi. Nếu chiều cao >10m phải dùng ống vòi voi có thiết bị chấn động.
- Giám sát chặt chẽ hiện trạng 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 m- a phải có biện pháp che chắn không cho n- ớc m- a rơi vào bê tông.
- Chiều dày mỗi lớp đổ bê tông phải căn cứ vào năng lực chọn cự ly vận chuyển, khả năng đầm, tính chất kết và điều kiện thời tiết để quyết định, nh- ng phải theo quy phạm.

**Kỹ thuật đầm bê tông:**

- Đảm bảo sau khi đầm bê tông đ- ợc đầm chặt không bị rỗ, thời gian đầm bê tông tại 1 vị trí đảm bảo cho bê tông đ- ợc đầm kỹ (n- ớc xi măng nổi lên mặt).
- Khi sử dụng đầm dùi b- ớc di chuyển của đầm không v- ợt quá 1,5 bán kính tiết diện của đầm và phải cắm sâu vào lớp bê tông đã đổ tr- ớc 10cm.
- Khi cắm đầm lại bê tông thì thời điểm đầm thích hợp là 1,5÷2giờ sau khi đầm lần thứ nhất (thích hợp với bê tông có diện tích rộng).

#### Đổ bê tông cổ móng & giằng móng

bê tông cổ móng và giằng móng đ- ợc đổ liền cùng lúc với bê tông đài

- Kiểm tra chất l- ợng bê tông :

Đây là khâu quan trọng vì nó ảnh h- ớng trực tiếp đến chất l- ợng kết cấu sau này. Kiểm tra bê tông đ- ợc tiến hành tr- ớc khi thi công ( Kiểm tra độ sụt của bê tông ) và sau khi thi công ( Kiểm tra c- ờng độ bê tông ).

- Bảo d- ỡng bê tông :

- Cần che chắn cho bê tông đài móng không bị ảnh h- ớng của môi tr- ờng.

- Trên mặt bê tông sau khi đổ xong cần phủ 1 lớp giữ độ ẩm nh- bảo tải, mùn c- a...

- Thời gian giữ độ ẩm cho bê tông đài: 7 ngày

- Lần đầu tiên t- ới n- ớc cho bê tông là sau 4h khi đổ xong bê tông. Hai ngày đầu cứ sau 2h đồng hồ t- ới n- ớc một lần. Những ngày sau cứ 3-10h t- ới n- ớc 1 lần.

Chú ý:

Khi bê tông ch- a đạt c- ờng độ thiết kế, tránh va chạm vào bề mặt bê tông. Việc bảo d- ỡng bê tông tốt sẽ đảm bảo cho chất l- ợng bê tông đúng nh- mức thiết kế.

Tháo ván khuôn móng:

Sau khi đổ bê tông 1 ngày thì có thể tiến hành tháo dỡ ván khuôn đài móng.

Tháo dỡ các thanh chống xiên tr- ớc, rồi sau đó tháo dỡ ván khuôn, các thanh nào lắp sau thì tháo tr- ớc, và ng- ợc lại.

#### Thi công phá đầu cọc.

Tiến hành thi công phá đầu cọc đ- ợc tiến hành khi thi công đất đã xong.

Tiến hành thi công phá đầu cọc bằng thủ công.

Dụng cụ thi công phá đầu cọc bao gồm: khoan điện, búa, xà beng.

- Tr- ớc khi thi công phá đầu cọc phải tiến hành đo đạc để tiến hành phá đầu cọc.
- Đ- ợc chính xác đoạn phá đầu cọc phải đảm bảo chính xác giống trong thiết kế.
- Chú ý đảm bảo an toàn khi thi công phá đầu cọc.

Thi công lấp đất hố móng.

Ta có tổng khối l- ợng đất đắp = Tổng thể tích đất đào - Tổng thể tích bê tông móng =  $5421.33 - (20.45 + 199.73 + 25.16) - 42 * 20.7 * 3 = 2567.79 \text{m}^3$

Ta tiến hành thi công lấp đất bằng thủ công .



*Chương 9:***THI CÔNG PHẦN THÂN VÀ HOÀN THIÊN****Lập biện pháp kỹ thuật thi công phần thân*****Thi công cột***

Xác định vị trí trục và tim cột.

Để đảm bảo cột tầng mái không bị sai lệch khi thi công sau khi đổ bê tông sàn tầng 7 xong ta tiến hành kiểm tra lại tim cột bằng máy kinh vĩ trên cơ sở mốc chuẩn ban đầu. Đặt máy trên mặt bằng song song với trục ngang nhà ngắm dọc trục cột xác định vị trí trục cột theo 1 ph- ơng, sau đó chuyển máy tới vị trí dọc nhà ngắm máy vuông góc với ph- ơng đã xác định tr- ớc, giao của 2 tia ngắm này chính là trục cột. Chỉ cần xác định tim cột cho các cột biên của công trình từ các cột này ta sẽ xác định đ- ợc vị trí của các tim cột khác. Sau khi xác định xong tim cột ta phải đánh dấu bằng mốc son đỏ theo cả 2 ph- ơng lên mặt sàn.

Gia công lắp dựng cốt thép cột.

Sau khi xác định trục, tim cột ta tiến hành lắp dựng cốt thép cột. Cốt thép đ- ợc gia công, làm sạch và cắt uốn trong x- ưởng theo đúng hình dạng, kích th- ớc đã đ- ợc thiết kế . Với cốt thép có & <10 dùng tời kéo thẳng cốt thép, với cốt thép có & >10 dùng vạm, búa để nắn thẳng gia công xong cốt thép đ- ợc buộc thành từng bó theo từng chủng loại và kích th- ớc. Cốt thép đ- ợc vận chuyển lên cao bằng cần trục tháp, ng- ời công nhân nối các thanh thép này với thép chờ. Khi nối phải đảm bảo đúng yêu cầu theo quy phạm. Để lắp dựng cốt thép đ- ợc thuận tiện ta buộc chúng thành khung tr- ớc khi lắp dựng. Khi lắp dựng xong ta tiến hành buộc các con kê bằng bê tông dày 2,5cm, khoảng cách giữa các con kê = 40-50cm. Tiến hành điều chỉnh lại khung thép bằng dây dọi và dùng cây chống xiên để ổn định tạm.

Gia công lắp dựng ván khuôn cột.

Sau khi lắp đặt xong cốt thép cột ta tiến hành lắp dựng ván khuôn cột. Ván khuôn cột đ- ợc gia công tại x- ưởng theo đúng kích th- ớc đã thiết kế và phải đáp ứng đ- ợc các yêu cầu kỹ thuật. Ván khuôn sau khi đã đ- ợc gia công xong ta tiến hành vận chuyển lên cao bằng cần trục tháp. Ván khuôn cột đ- ợc đóng tr- ớc 3 mặt tr- ớc khi cho vào vị trí sau đó đóng nốt mặt còn lại. Tr- ớc khi lắp đặt ván khuôn mặt trong của ván khuôn phải đ- ợc quét dầu chống dính. ở chân cột phải để cửa dọn vệ sinh và cách mặt sàn 1,5m phải để cửa đổ bê tông, cửa mở phải đ- ợc đặt ở bề mặt rộng

Đổ bê tông cột.

Do khối l- ợng đổ bê tông cột không lớn nên việc sử dụng bơm bê tông là quá lãng phí không sử dụng hết công suất của máy bơm . Do đó ta sử dụng biện pháp đổ bê tông bằng cần trục tháp .

Chia cụm để thi công cột.

Số cột tầng 6 là 32 cột nên ta tiến hành đổ bê tông cột thành 4nhóm 8 cột và 1 nhóm một thang máy. Thứ tự các cụm: cụm 1 gồm cột các trục 1,2,3,4(nhịp AB); cụm 2 gồm các cột trục 1,2,3,4(nhịp DC)...

Thứ tự đổ bê tông:



Đổ bê tông cụm 1 tr- ớc sau đó đến cụm 2, 3. Sau khi đổ bê tông cột cụm 3 xong chuyển sang đổ bê tông cụm 4 và đổ dần về phía cụm 5.

- Tr- ớc khi đổ bê tông cột ta tiến hành nghiệm thu ván khuôn và cốt thép cột
- Kiểm tra độ chính xác của ván khuôn so với thiết kế.
- Kiểm tra độ chính xác của các bộ phận đặt sẵn.
- Kiểm tra độ chặt, kín giữa các tấm ván khuôn nhất là ở các chỗ nối, độ ổn định
- Kiểm tra đ- ờng kính cốt thép sử dụng với so với đ- ờng kính thiết kế .
- Sự phù hợp các loại thép chờ và các chi tiết đặt sẵn so với thiết kế .
- Mật độ các điểm kê và sai lệch chiều dày lớp bê tông bảo vệ so với thiết kế .
- Bê tông đ- ợc trộn tại nhà máy và vận chuyển tới công tr- ờng bằng xe chuyên dụng ,bê tông đ- ợc cho vào phễu và vận chuyển lên cao bằng cần trục tháp. Bê tông đ- ợc đổ trực tiếp vào cột qua ống mềm lắp vào thùng cầu, tr- ớc khi đổ bê tông phải đ- ợc kiểm tra độ sụt và phải đúc mẫu để kiểm tra.
- Sau khi đã nghiệm thu cốt thép ván khuôn , tiến hành dỡ bê tông cột

\* Sàn công tác phục cho việc đầm đổ bê tông ( đ- ợc lắp dựng ngay từ phần lắp dựng thép cột gồm hệ thống giáo palen (minh khai) cao 1,5 m bên trên đ- ợc ghép các tấm ván gỗ để công nhân đứng trên đó thao tác việc đổ bê tông .

\* Kỹ thuật đổ bê tông cột.

- Bê tông sau khi đã đ- ợc vận chuyển đến thì đ- ợc đổ vào ben có dung tích 0,5 m<sup>3</sup>, có lồng thép để công nhân đứng vào trong đó điều chỉnh cần gạt.
- Sau khi ben đã chứa đầy bê tông ng- ời công nhân đứng d- ới lồng móc câu dây vào quay cầu, cần trục nâng thùng chứa lên đ- a đến gần miệng máng thép. Một ng- ời công nhân đứng trên sàn công tác b- ớc vào lồng của ben, để điều chỉnh cần gạt cho vừa rơi xuống. Hai ng- ời kéo và giữ ben cho đứng vào vị trí đổ. Hai ng- ời nữa đứng trên sàn công tác thao tác việc đầm bê tông .
- Trong quá trình đổ bê tông cột mạch ngừng đ- ợc phép dừng lại đầu cột ở mặt d- ới đầm .
- Tr- ớc khi đổ bê tông vào cột phải làm - ốt chân cột và đổ vào 1 lớp vữa xi măng cát tỉ lệ 1/2 đây 5-10cm, vữa xi măng cát có tác dụng liên kết tốt giữa 2 phần cột và tránh hiện t- ợng phân tầng khi đổ bê tông.
- Chiều dày tối đa mỗi lớp đổ bê tông (30-40)cm
- Để tránh hiện t- ợng phân tầng ta phải làm cửa đổ bê tông cách chân cột 1,6m.

Kỹ thuật đầm.

- Trong quá trình đầm bê tông luôn luôn phải giữ cho đầm vuông góc với mặt nằm ngang của lớp bê tông .Đầm dùi phải ăn xuống lớp bê tông phía d- ới từ 5 - 10 cm để liên kết 2 lớp với nhau. Thời gian đầm tại mỗi vị trí 20 - 40 giây và khoảng cách giữa hai vị trí đầm là  $1,5R_0=50$  cm .Khi di chuyển đầm phải rút từ t- và không đ- ợc tắt máy để lại lỗ hổng trong bê tông ở chỗ vừa đầm xong.

Khi thấy vữa bê tông không sụt lún rõ ràng, trên mặt bằng phẳng và có n- ớc xi măng nổi lên đó là dấu hiệu đã đầm xong. Trong quá trình đầm tránh làm sai lệch vị trí cốt thép. Vì cột có tiết diện không lớn, lại v- ớng cốt thép khi đầm, nên phải dùng kết hợp các thanh thép  $\phi 8$  chọc vào các góc để hỗ trợ cho việc đầm .

- Sau khi đổ bê tông tới cửa mở dùng miếng gỗ đã chế tạo sẵn có kích th- ớc bằng kích th- ớc cửa mở đóng chặt để bịt kín cửa mở.
- Sau đó tiến hành lắp thêm sàn công tác và tiếp tục đổ.

### **Thi công sàn**

Gia công, lắp dựng ván khuôn, cốt thép dầm.

- Ván khuôn đ- ợc gia công tại x- ưởng theo đúng hình dạng, kích th- ớc đã thiết kế và đ- ợc vận chuyển lên cao bằng cần trục tháp.
- Tr- ớc tiên lắp dựng hệ thống cây chống đơn, xà gỗ đỡ đáy dầm tiếp đó điều chỉnh tim cốt đáy dầm chính xác.
- Khoảng cách giữa các cây chống phải đúng theo thiết kế
- Tr- ớc tiên lắp dựng hệ thống cây chống và thanh giằng, thanh giằng liên kết vào cây chống bằng đinh sắt. Tiếp đó lắp đặt xà gỗ lớp 2 tr- ớc, xà gỗ lớp 2 liên kết với cây chống bằng đinh, rồi tiếp tục đặt xà gỗ lớp 1 lên trên xà gỗ lớp 2 và vuông góc với xà gỗ lớp 2. Ván khuôn sàn đ- ợc kê trực tiếp lên xà gỗ lớp 1 và vuông góc với xà gỗ lớp 1. Tiến hành điều chỉnh cao trình bằng cách thay đổi chiều cao con kê và đ- ợc cố định bằng đinh sắt.
- Đặt ván đáy dầm lên xà gỗ, dùng đinh cố định tạm, kiểm tra lại cốt đáy dầm nếu có sai sót phải điều chỉnh lại ngay và cố định ván đáy dầm bằng đinh đóng xuống xà gỗ đỡ ván đáy dầm.
- Sau khi ván đáy dầm đ- ợc lắp đặt xong ta tiến hành lắp đặt cốt thép dầm. Cốt thép đ- ợc làm sạch, gia công, cắt uốn trong x- ưởng theo các hình dạng kích th- ớc đã đ- ợc thiết kế .Cốt thép phải đ- ợc buộc thành từng bó theo đúng chủng loại, hình dạng, kích th- ớc khi đã gia công để tránh nhầm lẫn khi sử dụng. Vận chuyển cốt thép lên cao bằng cần trục tháp.
- Ta tiến hành lắp đặt ván khuôn thành dầm khi đã lắp đặt xong cốt thép dầm.
- Lắp đặt cốt thép vào các dầm, nối các vị trí giao nhau, khi lắp dựng cốt thép công nhân phải đứng trên sàn công tác
- Sau khi lắp dựng xong ván khuôn sàn ta đánh dấu vị trí các thanh thép sàn và lắp trực tiếp từng thanh vào các vị trí đã đ- ợc vạch sẵn, vị trí giao nhau của đ- ợc nối buộc với nhau, thép buộc dùng loại có đ- ờng kính 1-2mm
- Tr- ớc khi đổ bê tông phải quét một lớp dầu chống dính lên ván khuôn.
- Để tiết kiệm ván khuôn, nâng cao tiến độ thi công công trình và đảm bảo đảm an toàn cho công trình khi thi công ta dùng ph- ơng pháp thi công vk 2,5 tầng

Đổ bê tông dầm, sàn.

Công tác chuẩn bị :

- Kiểm tra lại tim cốt của dầm, sàn.
- Kiểm tra, nghiệm thu ván khuôn, cốt thép , hệ thống cây chống, dàn giáo tránh độ ổn định giả tạo.
- Ván khuôn phải đ- ợc quét lớp chống dính và phải đ- ợc t- ới n- ớc để đảm bảo độ ẩm cho ván khuôn .

Biện pháp đổ bê tông

H- ớng đổ bê tông.

Do khối l- ợng bê tông sàn không lớn lên ta không bố trí mạch ngừng trong quá trình đổ bê tông

Tr- ờng hợp trạm trộn bị trục trặc thì căn cứ khối l- ợng bê tông trên công tr- ờng ta bố trí mạch ngừng theo các nguyên tắc:

- H- ớng đổ bê tông vuông góc với dầm nên mạch ngừng của dầm và sàn đặt trong khoảng  $1/3 - 1/2$  qua nhịp của dầm.
- Chiều cao rơi tự do của vữa bê tông không quá 1,5m để tránh hiện t- ợng phân tầng.
- Đổ bê tông phải đổ từ trên xuống.
- Đổ bê tông phải đổ từ xa tới gần so với điểm tiếp nhận bê tông.
- Đổ bê tông dầm, sàn phải đổ cùng lúc và đổ thành từng dải.
- Bê tông cần phải đ- ợc đổ liên tục nếu tr- ờng hợp phải ngừng lại quá thời gian quy định thì khi đổ trở lại phải xử lý nh- mạch ngừng thi công.

Mạch ngừng của dầm phải ngừng ở những nơi có momen nhỏ, mạch ngừng sàn có thể đặt ở bất kỳ vị trí nào nh- ng phải song song với cạnh ngắn nhất của sàn.

Đối với dầm có chiều cao lớn lên chia thành hai lớp đổ mỗi lớp dày từ 20 - 25 cm. Ng- ời công nhân sử dụng đầm dùi để đầm. Trong quá trình đầm luôn luôn phải giữ đầu rung vuông góc với mặt nằm ngang của bê tông .

Đối với sàn dày 80 mm sử dụng đầm bàn để đầm bê tông .

Ta tiến hành đổ bê tông dầm sàn cùng 1 lúc. ta dùng bê tông th- ơng phẩm. Bê tông đ- ợc trộn ở trạm trộn và đ- ợc vận chuyển tới công tr- ờng bằng xe chuyên dụng, tới nơi bê tông đ- ợc bơm lên sàn bằng máy bơm bê tông.

Đầm bê tông.

Khi đổ bê tông tới đâu phải tiến hành đầm ngay tới đó. Ng- ời công nhân sử dụng đầm dùi đầm theo quy tắc đã quy định, kéo đầm bàn trên mặt bê tông thành từng vết, các vết đầm phải trùng lên nhau ít nhất là  $1/3$  vết đầm, thời gian đầm từ 20-30s sao cho bê tông không sạt lún và n- ớc bê tông không nổi lên bề mặt xi măng là đ- ợc. Khi đầm tuyệt đối l- u ý không để đầm chạm vào cốt thép móng và cổ móng gây ra xô lệch cốt thép và chấn động đến những vùng bê tông đã ninh kết hoạch đang ninh kết.

Đầm có tác dụng làm cho bê tông đặc chắc và bám chặt vào cốt thép

+) Sử dụng đầm dùi để đầm bê tông đầm:

- Thời gian đầm tại 1 vị trí từ (30-60)s
- Khi đầm xong 1 vị trí phải rút đầm lên từ từ không đ- ọc tắt động cơ để tránh các lỗ rỗng.
- Khoảng cách di chuyển đầm a [1,5R( R là bán kính hiệu dụng của đầm)
- Không đ- ọc đầm quá lâu tại 1 chỗ( tránh hiện t- ợng phân tầng)
- Khi đầm phải cắm sâu vào lớp bê tông
- Dấu hiệu bê tông đ- ọc đầm kỹ là vữa ximăng nổi lên và bọt khí không còn nữa

+) Sử dụng đầm bàn để đầm bê tông sàn

- Khi đầm đầm đ- ọc kéo từ từ.
- Vết sau phải đè lên vết tr- ớc (5-10)cm

\* Kiểm tra độ dày sàn.

Xác định chiều dày sàn, lấy cốt sàn rồi đánh dấu trên ván khuôn thành đầm và cốt thép cột.

Sau khi đầm xong căn cứ vào các mốc đánh dấu ở cốt pha thành đầm và trên cốt thép cột dùng th- ớc gạt phẳng.

**Bảo d- ỡng bê tông.**

- Sau khi đổ bê tông phải đ- ọc bảo d- ỡng trong điều kiện có nhiệt độ và độ ẩm cần thiết để đông rắn và ngăn ngừa các ảnh h- ớng có hại trong quá trình đông rắn của bê tông .
- Trong thời kỳ bảo d- ỡng bê tông phải đ- ọc bảo vệ chống các tác động cơ học nh- rung động , lực xung kích, tải trọng và các tác động có khả năng gây h- hại khác.
- Thời gian bảo d- ỡng 7 ngày
- Lần đầu tiên t- ới n- ớc sau khi đổ bê tông 4 giờ, 2 ngày đầu cứ sau 2 giờ t- ới n- ớc 1 lần, những ngày sau cứ (3 - 10)h t- ới n- ớc 1 lần.

Chú ý:

Về mùa hè bê tông đông kết nhanh cần giữ để bê tông không bị khô trắng.

Trong mọi tr- ờng hợp không để bê tông bị trắng mặt.

**Tháo dỡ ván khuôn.**

- Ván khuôn chỉ đ- ọc tháo dỡ khi bê tông đã đạt c- ờng độ cần thiết để kết chịu đ- ọc trọng l- ợng bản thân và các tác động khác trong giai đoạn thi công sau.
- Khi tháo dỡ ván khuôn cần tránh gây ứng suất đột ngột hoặc va chạm mạnh làm h- hại đến kết cấu bê tông .

- Các bộ phận cốt pha, đà giáo không còn chịu lực sau khi bê tông đã đóng rắn (ván khuôn thành dầm, cột) có thể đ- ợc tháo dỡ khi bê tông đạt  $R > 50\text{Kg/cm}^2$ .
- Đối với bê tông chịu lực thì phải đảm bảo bê tông đạt  $70\%R_{28}$  mới tháo dỡ.
- Các ván khuôn sau khi đ- ợc tháo dỡ phải đ- ợc bôi dầu bảo quản và phải đ- ợc xếp đúng chủng loại vào kho hoặc vị trí cất giữ ván khuôn.

#### Các khuyết tật của bê tông và cách khắc phục.

Nứt:

+) Nguyên nhân: Do sự co ngót của vữa bê tông, do quá trình bảo d- ờng không đảm bảo.

+) Cách chữa: Sửa chữa không nhằm mục đích khôi phục chịu lực mà chủ yếu ngăn chặn môi tr- ờng xâm thực:

Với vết nứt nhỏ đục mở rộng, rửa sạch trát vữa xi măng mác cao.

Khi vết nứt to hơn cần đục mở rộng cho vữa bê tông rơi nhỏ vào.

Chú ý: Phải kiểm tra xem còn phát triển hay không khi ngừng thì mới xử lý.

Rỗ:

Rỗ tổ ong : Các lỗ rỗ xuất hiện trên bề mặt kết cấu.

Rỗ sâu : Lỗ rỗ tới tận cốt thép .

Rỗ thấu suốt

Nguyên nhân:

- Do chiều cao rơi tự do của bê tông quá lớn.
- Do độ dày của kết cấu quá lớn, cốt thép to bê tông không lọt qua đ- ợc.
- Do bê tông quá khô.
- Do ph- ơng tiện vận chuyển làm mất n- ớc xi măng, bê tông trộn không đều.
- Do ván khuôn không kín làm mất n- ớc xi măng.

Cách chữa:

- Rỗ tổ ong : Vệ sinh sạch dùng dùng vữa xi măng cát để trát.
- Rỗ sâu : Đục mở rộng hết lớp bê tông xấu, rửa sạch dùng bê tông cốt liệu nhỏ phun vào.
- Rỗ thấu suốt: Đục mở rộng hết lớp bê tông xấu, rửa sạch, ghép ván khuôn 2 bên và phun vữa bê tông qua lỗ thủng của ván khuôn .

**Tính toán ván khuôn, xà gỗ, cột chống:*****Tính toán ván khuôn, xà gỗ, cột chống cho cột***

Tính toán ván khuôn.

Sử dụng ván khuôn định hình, cây chống đơn bằng thép của hãng Lenex

Cột có tiết diện (800 x 600) mm và (700 x 500), mm(600 x 400), (500 x 300) chiều cao dầm 750mm và 500mm. Khi ghép ván khuôn cột ta ghép đến cao trình cách mép d- ới của dầm chính là 5cm(mạch ngừng của cột)đối với cột giữa.Tr- ờng hợp cột biên do có thép neo của dầm vào cột, chọn giải pháp đặt cốt thép chờ, tức là bê tông cột vẫn đ- ợc đổ đến cao trình cách mép d- ới dầm chính 5cm, những cốt thép neo xuống cột sẽ đ- ợc đặt cùng với cốt thép cột, cốt thép này đ- ợc bẻ theo cốt thép dầm khi thi công cốt thép dầm.

Chiều cao lắp ghép ván khuôn là:

$$3300 - 750 - 50 = 2500\text{mm.}$$

Vì chiều cao đổ bê tông cột >2m, nên khi ghép ván khuôn phải để cửa đổ bê tông. Cửa này đ- ợc tạo ra bằng cách: nhắc 1 tấm ván khuôn phía trên 1 khoảng đúng bằng khoảng cách 1 lỗ chốt nêm (300 mm), khi đổ bê tông đến gần miệng lỗ thì cho tháo chốt nêm ra và hạ ván thành xuống.

1) Lựa chọn ván khuôn.

Chọn ván khuôn cho các cột tầng hầm

- Chọn 4 tấm loại 800 x 1100.
- Chọn 4 tấm loại 600x1100.
- Chọn 8 tấm góc ngoài 65 x 65 x 1200.

Chọn ván khuôn cho các cột tầng 1

- Chọn 8 tấm loại 800 x 1200.
- Chọn 8 tấm loại 600x1200.
- Chọn 16 tấm góc ngoài 65 x 65 x 1200.

Chọn ván khuôn cho các cột từ tầng 2÷ 4

- Chọn 4 tấm loại 700 x 1250.
- Chọn 4 tấm loại 500x1250.
- Chọn 8 tấm góc ngoài 65 x 65 x 1500.

Chọn ván khuôn cho cột từ tầng 5÷ 7

- Chọn 4 tấm loại 600x1250.
- Chọn 4 tấm loại 400x1250.
- Chọn 8 tấm góc ngoài 65 x 65 x 1600.

Chọn ván khuôn cho cột từ tầng 8÷ 9

- Chọn 4 tấm loại 500x1250.
- Chọn 4 tấm loại 300x1250.
- Chọn 8 tấm góc ngoài 65 x 65 x 1600.

Liên kết các tấm ván khuôn cột bằng chốt nêm. Để chống chuyển vị ngang, sử dụng các gông cột bằng thép đồng bộ với ván khuôn.

2) Tính toán khoảng cách các gông

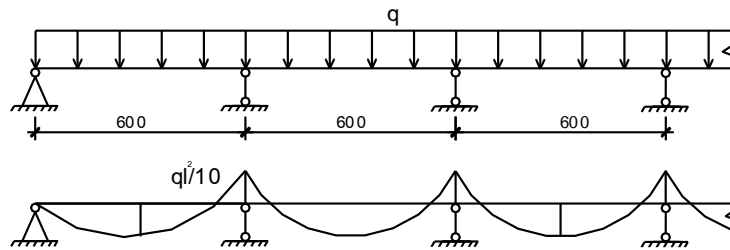
Quan niệm ván khuôn nh- một dầm liên tục đều nhịp, với nhịp là khoảng cách giữa các gông.

Ta có sơ đồ tính nh- hình vẽ

Chọn khoảng cách giữa các gông là 60cm.

Kiểm tra độ võng của ván khuôn thành:

$$f = \frac{1}{128} \cdot \frac{q.l^4}{E.J} \leq \frac{l}{400}$$



**Hình 9.1:Sơ đồ tính toán ván khuôn thành**

3) Xác định tải trọng tính toán:

- áp lực ngang của vữa bê tông mới đổ tác dụng lên ván khuôn là:

$$P_1 = n.\gamma.H$$

Trong đó:

H: là chiều cao lớp bê tông sinh ra áp lực ngang.

$$H = 0,6m$$

n: Hệ số v- ợt tải, n = 1,3

$\gamma$ : Trọng l- ợng riêng của bê tông:  $\gamma = 2500 \text{ kG/m}^3$

$$\Rightarrow q_n = 1,3 \times 2500 \times 0,6 = 1950 \text{ (kG/m}^2\text{)}$$

- áp lực do đổ bê tông:

$$\text{Đổ bằng ben đổ do cần trục cẩu lên } P_{\text{đổ}} = 200 \text{ (kG/m}^2\text{)}$$

$$q_d = 1,3 \times 200 = 240 \text{ (kG/m}^2\text{)}$$

Tổng tải trọng tác dụng:

$$q = q_n + q_d = 1950 + 240 = 2190(\text{kG/m}^2)$$

Bề rộng của ván khuôn là:  $b = 0,5\text{m}$ , tải trọng phân bố đều trên 1m dài là:

$$q^{\text{tt}} = q \cdot b = 2190 \times 0,5 = 1095 (\text{kG/m}) = 10,95 (\text{kG/cm})$$

$$f = \frac{1}{128} \cdot \frac{10,95 \times 60^4}{2,1 \cdot 10^6 \times 28,46} = 0,018\text{cm} \leq [f] = \frac{60}{400} = 0,15\text{cm}$$

Nh- vậy thoả mãn điều kiện độ võng.

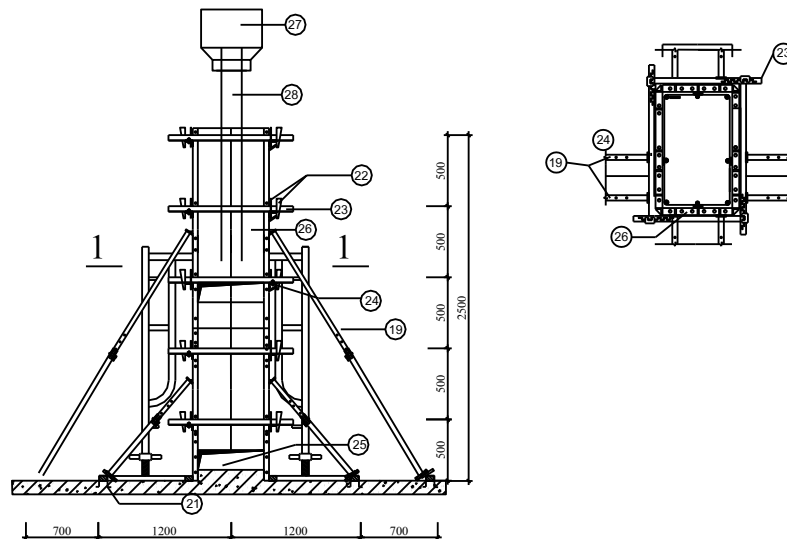
Để chống cột theo ph- ơng thẳng đứng, ta sử dụng cây chống xiên. Một đầu chống vào gông cột, đầu kia chống xuống sàn. Sử dụng 4 cây chống đơn cho mỗi cột , ngoài ra còn sử dụng các tầng đơ để điều chỉnh giữ ổn định.

Chọn cây chống cho cột:

Dựa vào chiều dài và sức chịu tải ta chọn cây chống

- Chiều dài lớn nhất : 3300mm
- Chiều dài nhỏ nhất : 1800mm
- Chiều dài ống trên : 1800mm
- Chiều dài đoạn điều chỉnh: 120mm
- Sức chịu tải lớn nhất khi  $l_{\text{min}}$  : 2200kG
- Sức chịu tải lớn nhất khi  $l_{\text{max}}$  : 1700kG
- Trọng l- ợng : 12,3kG

Cấu tạo ván khuôn cột:



**Hình 9.2: Chi tiết ván khuôn cột**



**Thiết kế ván khuôn, cây chống dầm, sàn:**

-Ván khuôn sàn sử dụng ván khuôn định hình và cây chống đơn của LENEX kết hợp với giáo PAL.

Kích thước các ô sàn không giống nhau nên trong quá trình lắp ghép ván khuôn sàn phải kết hợp nhiều loại ván khuôn định hình khác nhau.

- Để chống dầm sử dụng cây chống đơn, với khoảng cách cây chống là 600mm.

-Kích thước dầm chính: 750x400m và 0.25x0.35m dùng các loại ván khuôn sau cho một dầm chính.

**Bảng9.1:Bảng chọn các loại ván khuôn dầm**

Đoạn dầm	Loại ván khuôn	Chiều dài đoạn dầm(có trừ đi phần cột và dầm giao thoa)(m)	AxB	Số lượng ván
Đoạn 1	Ván đáy	2.51	400x1300	2
	Ván thành	2.4	750x1200	2
Đoạn 2	Ván đáy	2.51	400x1300	2
	Ván thành	2.4	750x1200	2
Đoạn 3	Ván đáy	2.78	400x1,4	2
	Ván thành	2.78	220x1,4	2

-Kích thước dầm phụ:0,35x0,5m (l=6m) dùng 4 tấm 350x1500, 4 tấm 500x1500 cho một đoạn dầm.

-Sử dụng ván khuôn định hình của công ty LENEX.

-Tại các góc bị thiếu ván khuôn, dùng gỗ để ghép vào vị trí đó.

Dùng các tấm góc 65x65mm để liên kết ván thành và ván đáy. Chiều dài các tấm tùy thuộc vào chiều dài ván khuôn mà nó liên kết.

**Xà gỗ cây chống.**

Sử dụng cây chống đơn loại V<sub>1</sub> để chống ván khuôn sàn ở hai phía đầu mũ cột . Các vị trí ở giữa ta dùng cây chống tổ hợp (giáo PAL) để chống . Thứ tự cấu tạo các lớp gồm:

Các thanh đà gỗ tiết diện (8x12) cm, khoảng cách giữa các thanh đà ngang 60 cm Các thanh đà dọc đặt bên dưới các thanh đà ngang,tiết diện các thanh (10x15)cm.

Khoảng cách lớn nhất giữa các thanh xà gỗ là 120cm.

-Dưới cùng là hệ cây chống tổ hợp.

**Kiểm tra độ võng của cốp pha sàn.**

Tải trọng tác dụng lên cốp pha sàn:

+ Trọng lượng của bê tông cốt thép sàn (sàn dày 15cm):

$$q_1 = 1,2 \times 2500 \times 0,6 \times 0,15 = 270 \text{ (kG/m)}$$

+ Trọng lượng bản thân của ván khuôn sàn:

Tính trung bình với tấm 600 × 1800 (mm), có trọng lượng là 28(kG).

Vậy 1 m<sup>2</sup> tấm này có trọng lượng là:

$$\frac{28}{0,6 \times 1,8} = 25,92 \text{ (kG/m}^2\text{)}$$

$$q_2 = 25,92 \times 0,6 \times 1,1 = 17,1 \text{ (kG/m)}$$

+ áp lực do đổ bê tông bằng máy:

$$q_3 = 400 \times 0,6 \times 1,3 = 312 \text{ (kG/m)}$$

+ áp lực do đầm bê tông bằng máy:

$$q_4 = 200 \times 0,6 \times 1,3 = 156 \text{ (kG/m)}$$

+ Tải trọng do ng- ời và dụng cụ thi công = 250 kG/m<sup>2</sup>:

$$q_5 = 250 \times 0,6 \times 1,3 = 195 \text{ (kG/m)}$$

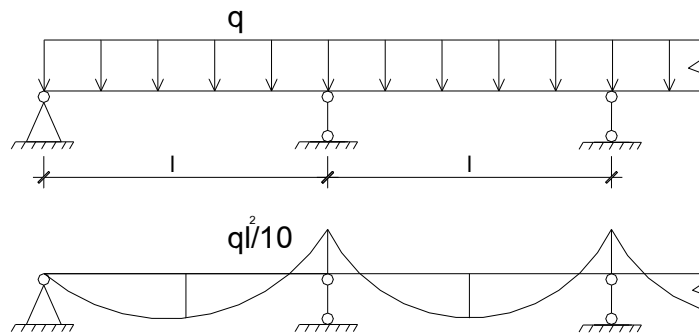
Vậy lực phân bố tác dụng lên cốt pha là:

$$q_{tt} = q_1 + q_2 + q_3 + q_4 + q_5$$

$$q_{tt} = 270 + 17,11 + 312 + 156 + 195$$

$$q_{tt} = 950,11 \text{ (kG/m)} = 9,5 \text{ (kG/cm)}$$

sơ đồ tính:



**Hình 9.3: Sơ đồ kiểm tra ván khuôn sàn**

-Độ võng f đ- ợc tính theo công thức :

$$f = \frac{q l^4}{128 E J}$$

Với thép ta có :  $E = 2,1. 10^6 \text{ KG/cm}^2$  ; mô men quán tính của ván khuôn định hình  $J = 28,64 \text{ cm}^4$

$$f = \frac{9,5.60^4}{128.2,1.10^6.28,64} = 0,0319 \text{ (cm).}$$

Độ võng cho phép :

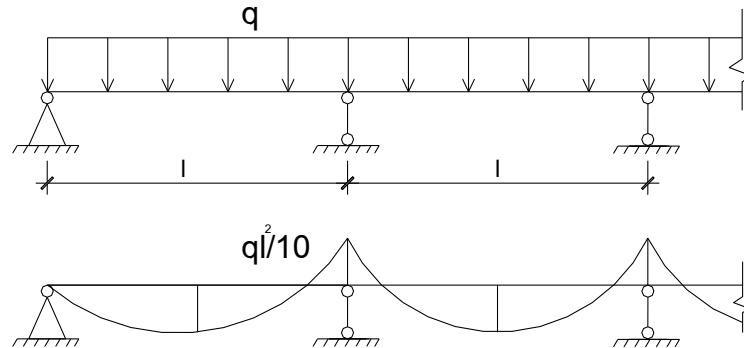
$$[f] = \frac{1}{400} . l = \frac{1}{400} . 60 = 0,15 \text{ (cm)}$$

Ta thấy :  $f < [f]$ , thoả mãn điều kiện độ võng.

Kiểm tra các thanh trên.

Sơ đồ tính: các thanh đà ngang coi nh- dầm liên tục gối lên các thanh xà gỗ dọc chịu tác dụng của tải trọng phân bố đều bao gồm:

Tải trọng:  $q = 8,3\text{KG/cm}$



**Hình 9.4:**Sơ đồ tính các thanh đà trên

Kiểm tra bền cho các thanh đà trên

Mô men do tải trọng phân bố đều

$$M_{\max} = \frac{q_u \cdot l^2}{10} = \frac{8,3 \times 120^2}{10} = 11952 \text{ kG.cm}$$

+ Mômen kháng uốn của tiết diện:

$$w = \frac{b \cdot h^2}{6} = \frac{8 \times 12^2}{6} = 192(\text{cm}^3)$$

Điều kiện kiểm tra :  $\sigma < [\sigma]$

$$\sigma = \frac{M_{\max}}{w} = \frac{11952}{192} = 66,25 \text{ kG/cm}^2$$

Với gỗ có  $w\% = 15\%$ , thì  $[\sigma] = 120 \text{ kG/cm}^2$

$$\sigma = 66,25 \text{ kG/cm}^2 < [\sigma] = 120 \text{ kG/cm}^2$$

+ Kiểm tra độ võng của thanh đà

Điều kiện kiểm tra

$$f \leq [f]$$

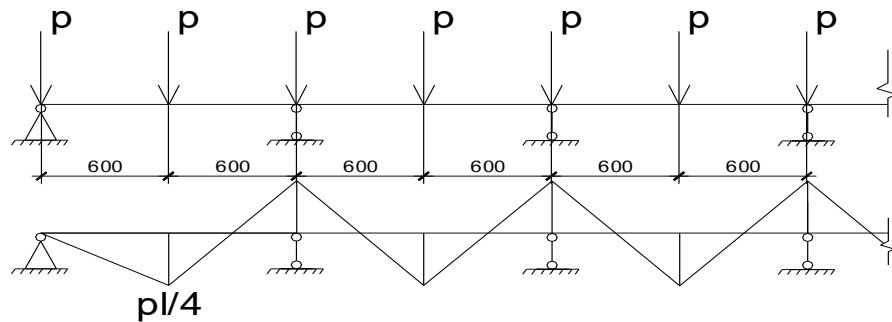
$$f = \frac{1}{128} \times \frac{q \cdot l^4}{E \cdot J} = \frac{1}{128} \times \frac{8,3 \times 120^4}{1,2 \times 10^5 \times \frac{8 \times 12^3}{12}} = 0,097 \text{ cm}$$

$$[f] = \frac{1}{400} = \frac{120}{400} = 0,3 \text{ cm}$$

$f = 0,097 \text{ cm} < [f] = 0,3 \text{ cm}$  , thoả mãn điều kiện võng

Kiểm tra các thanh đà d- ới.

Sơ đồ tính:



Hình 9.5:Sơ đồ tính các thanh đà d- ới

- Các thanh xà gỗ dọc chịu tác dụng của tải trọng tập trung do đà ngang truyền xuống đặt tại giữa nhịp.Giá trị lực tập trung:

$$P=830 \times 1,2=996 \text{ KG.}$$

-Kiểm tra bền:

$$\sigma = \frac{M_{\max}}{W} \leq \sigma_{\text{bền}}$$

$$M_{\max} = \frac{P.L}{4} = \frac{996.120}{4} = 29880 \text{ (KG.cm)}$$

$$W = \frac{b.h^2}{6} = \frac{10.15^2}{6} = 375 \text{ (cm}^3\text{)}$$

$$\sigma = \frac{M_{\max}}{W} = \frac{29880}{375} = 79,68 \text{ KG/cm}^2 < \sigma_{\text{bền}} = 120 \text{ KG/cm}^2 \text{ .Thoả mãn điều kiện}$$

về bền.

-Kiểm tra võng cho thanh xà gỗ:

$$f = \frac{P.L^3}{48.E.J} \leq f_{\text{võng}}$$

$$f = \frac{996.120^3}{48.1,2.10^5 \cdot \frac{10.15^3}{12}} = 0,106 \text{ cm.}$$

$$f_{\text{võng}} = \frac{l}{400} = \frac{120}{400} = 0,3 \text{ cm}$$

Vậy  $f=0,106\text{cm} < f_{\text{võng}}=0,3\text{cm}$ . Thoả mãn điều kiện độ võng.

Chọn và kiểm tra cây chống

Xác định tải trọng xuống cây chống.

Theo cách bố trí cây chống thì tải trọng lớn nhất tác dụng xuống cây chống là:

$$N_2 = q'' \times l$$

Trong đó:

$$q'' = q + q_{bt}$$

$$q = 8,3 \text{ kG/cm.}$$

$q_{bt}$ : trọng l- ợng bản thân xà gỗ (8x12)cm.

$$q_{bt} = 1,2 \times 0,08 \times 600 \times 1,1 = 6,3 \text{ kG/m} = 0,063 \text{ kG/cm.}$$

$$\rightarrow q'' = 8,3 + 0,063 = 8,363 \text{ kG/cm.}$$

$$\rightarrow N_2 = 8,363 \times 120 = 1003,56 \text{ kG.}$$

Chiều dài cần thiết của cây chống:

$$3300 - 150 - 270 - 50 = 2830 \text{ mm.}$$

Trong đó: 150- chiều dày của sàn.

270- chiều cao của hai lớp xà gỗ.

50 chiều dày của ván khuôn.

Dựa vào lực tác dụng lên cột chống và chiều dài cần thiết của cột chống ta chọn cây chống  $V_1$  có các thông số kỹ thuật:

- Chiều dài lớn nhất : 3300mm
- Chiều dài nhỏ nhất : 1800mm
- Chiều dài ống trên : 1800mm
- Chiều dài đoạn điều chỉnh : 120mm
- Sức chịu tải lớn nhất khi  $l_{min}$  : 2200kG
- Sức chịu tải lớn nhất khi  $l_{max}$  : 1700kG
- Trọng l- ợng : 12,3kG

Thiết kế ván khuôn dầm:

Sử dụng ván khuôn và cây chống đơn của hãng LENEX.

Với cách chọn ván khuôn nh- trên thì khi lắp dựng sẽ có một số đoạn dầm bị hở. Ta có thể sử dụng một dải gỗ dày 10cm ghép vào đó, sau đó dùng đinh để đóng vào các lỗ trên s- ờn của tấm ván khuôn thành và của tấm ván khuôn góc. Các vị trí ở mũ cột ta phải gia công thêm sao cho phù hợp .

+ Để ván khuôn thành dầm đ- ợc ổn định, ta sử dụng các cây chống nách. Để đỡ ván khuôn dầm ta dùng các cây chống đơn, khoảng cách giữa các cây chống đơn chọn bằng 600 (mm).

Kiểm tra võng cho ván khuôn đáy dầm:

- Tải trọng tác dụng lên ván khuôn đáy dầm gồm:

$$+ \text{Trọng l- ợng ván khuôn: } q_1 = 1,1 \times 20 = 22 \text{ (kg/m}^2\text{)}$$

+ Trọng l- ợng bê tông cốt thép dầm ( $h_d = 60 \text{ cm}$ )

$$q_2 = 1,1 \times 2500 \times 0,60 = 1650 \text{ (kg/m}^2\text{)}$$

+ Tải trọng do ng- ời và dụng cụ thi công:

$$q_3 = 1,3 \times 250 = 325 \text{ (kg/m}^2\text{)}$$

+ Tải trọng do đầm dùi:

$$q_4 = 1,3 \times 200 = 260 \text{ (kg/m}^2\text{)}$$

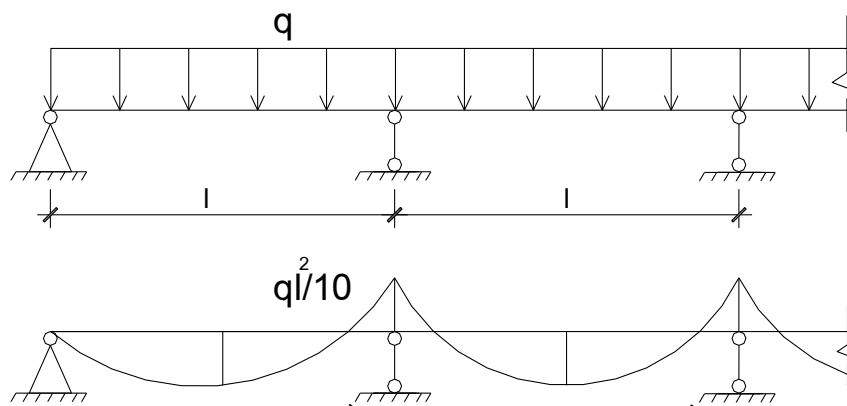
Tải trọng tính toán tổng cộng tác dụng lên 1m<sup>2</sup> ván khuôn là:

$$q = 22 + 1650 + 325 + 260 = 2257 \text{ (kg/m}^2\text{)}$$

Tải trọng trên 1m dài ván đáy là:

$$q'' = q \times 0,25 = 2257 \times 0,25 = 564.25 \text{ (kg/m)}$$

Coi ván khuôn đáy đầm nh- đầm liên tục kê lên 2 xà gỗ gỗ.



**Hình 9.6: Sơ đồ tính ván khuôn đáy đầm**

\* Kiểm tra.

$$M_{\max} = \frac{q'' \times l^2}{10} = \frac{564.25 \times 0,6^2}{10} = 20.313 \text{ kg.m} = 2031.3 \text{ kgcm}$$

$$\sigma = \frac{M}{w} = \frac{2031}{7.2} = 282 \text{ kg/cm}^2 < R = 2100 \text{ kg/cm}^2$$

$$W = 25 \times 1.2^3 / 6 = 7.2 \text{ cm}^3$$

\* Kiểm tra võng:

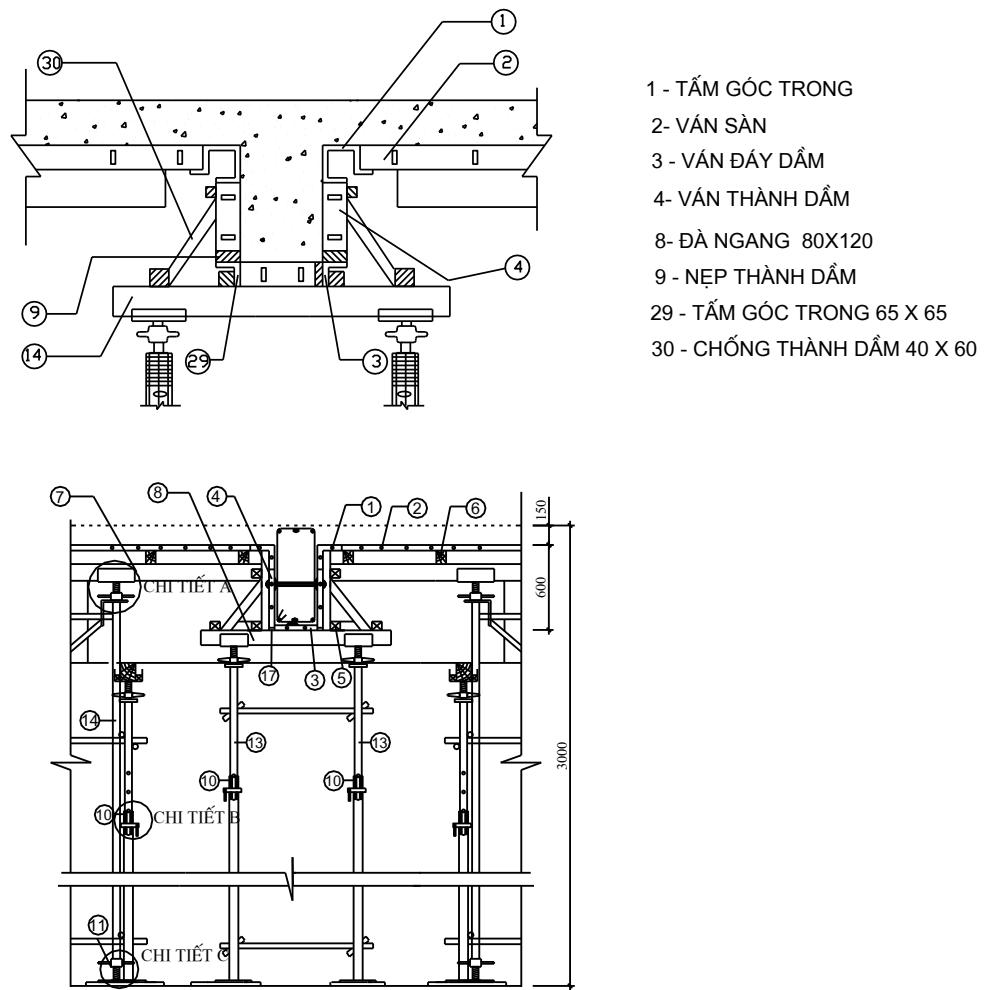
$$f = \frac{1 \times q^c \times l^4}{128 \times EJ} \leq [f]$$

$$f = \frac{1 \times 5.64 \times 60^4}{128 \times 2,1 \cdot 10^6 \times 28,46} = 0,004 \text{ cm} \leq [f] = \frac{60}{400} = 0,15 \text{ cm}$$

Vậy khoảng cách giữa các cây chống đầm chính là 0,6m. Cây chống ở mép đầm cách mép đầm một khoảng 0,4m.

Khi đổ bê tông sàn, để tránh hiện tượng chảy bê tông ở mép ngoài của sàn thì ta phải sử dụng các tấm ván thành ở ngoài có chiều cao cao hơn mặt đổ bê tông của sàn khoảng 5cm, do đó ta đệm thêm dải gỗ vào những khe hở còn ván khuôn đầm biên nh- ta đã chọn cao hơn bê tông sàn 5cm.

Cấu tạo ván khuôn dầm, sàn:



**Hình 9.7:Cấu tạo ván khuôn dầm sàn**

**Kỹ thuật thi công đối với các công tác ván khuôn,cốt thép,bê tông**

***Đối với ván khuôn.***

- Ván khuôn đ- ợc thiết kế và thi công đảm bảo độ cứng, ổn định, dễ tháo lắp, không gây khó khăn cho việc đặt cốt thép, đổ và đầm bê tông.
- Ván khuôn phải đ- ợc ghép kín, khít để không làm mất n- ớc xi măng khi đổ và đầm bê tông đồng thời bảo vệ đ- ợc bê tông mới đổ d- ới tác động của thời tiết.
- Ván khuôn cần đ- ợc gia công, lắp dựng sao cho đảm bảo đúng hình dáng và kích th- ớc của kết cấu theo quy định của thiết kế.
- Bề mặt ván khuôn tiếp xúc với bê tông cần đ- ợc chống dính.
- Trụ chống của đà giáo phải đặt vững chắc trên nền cứng, không bị tr- ợt và không bị biến dạng chịu tải trọng và tác động trong quá trình thi công.
- Khi lắp dựng ván khuôn cần có mốc trắc đạc hoặc các biện pháp thích hợp để thuận lợi cho việc kiểm tra tìm trục và cao độ của các kết cấu

- Trong quá trình lắp dựng ván khuôn cần cấu tạo một số lỗ thích hợp ở phía d- ới để khi cọ rửa mặt nền n- ớc và rác bẩn có chỗ thoát ra ngoài. Tr- ớc khi đổ bê tông các lỗ này đ- ợc bịt kín lại.
- Ván khuôn sau khi lắp dựng xong cần đ- ợc kiểm tra.

### **Đối với cốt thép .**

- Cốt thép dùng trong kết cấu bê tông cốt thép phải đảm bảo theo yêu cầu của thiết kế , đồng thời phù hợp với tiêu chuẩn thiết kế TCVN 5574-1991 Kết cấu bê tông
- Đối với thép nhập khẩu cần có các chứng chỉ kỹ thuật kèm theo và cần lấy mẫu thí nghiệm.
- Cốt thép tr- ớc khi gia công và tr- ớc khi đổ bê tông cần đảm bảo: Bề mặt sạch, không dính bùn đất, dầu mỡ, không có vẩy sắt và các lớp gỉ . Các thanh thép bị bẹp, bị giảm tiết diện do làm sạch hoặc do các nguyên nhân khác không v- ợt quá giới hạn cho phép là 2% đ- ờng kính . Nếu v- ợt quá giới hạn này thì loại thép đó đ- ợc sử dụng theo diện tích thực tế còn lại . Cốt thép cần đ- ợc kéo, uốn và nắn thẳng.
- Cắt và uốn cốt thép chỉ đ- ợc thực hiện bằng các ph- ơng pháp cơ học.
- Cốt thép phải đ- ợc cắt uốn phù hợp với hình dáng, kích th- ớc của thiết kế.
- Cốt thép có thể đ- ợc nối hàn , nối buộc nh- ư phải đảm bảo đúng yêu cầu thiết kế . Không nối hàn những thanh thép có đ- ờng kính  $>25$
- Trong mọi tr- ờng hợp việc thay đổi cốt thép phải đ- ợc sự đồng ý của thiết kế.
- Việc vận chuyển cốt thép đã gia công phải đảm bảo các yêu cầu: không làm h- hỏng và biến dạng cốt thép, cốt thép nên buộc thành từng lô theo chủng loại và số l- ợng để tránh nhầm lẫn khi sử dụng.
- Công tác lắp dựng cốt thép phải thoã mãn các yêu cầu: Các bộ phận lắp dựng tr- ớc không gây trở ngại cho các bộ phận lắp dựng sau. Có biện pháp ổn định vị trí cốt thép không để biến dạng trong quá trình đổ bê tông.
- Sai lệch chiều dày lớp bê tông bảo vệ so với thiết kế không v- ợt quá 3mm đối với lớp bê tông bảo vệ có  $a < 15\text{mm}$  và 5mm đối với  $a > 15\text{mm}$ .
- Việc liên kết các thanh cốt thép khi lắp dựng cần đ- ợc thực hiện theo các yêu cầu sau: Số l- ợng mối nối không nhỏ hơn 50% số giao điểm theo thứ tự xen kẽ. Trong mọi tr- ờng hợp , các góc của đai thép với thép chịu lực phải buộc hoặc hàn dính 100%.

### **Đối với bê tông.**

- Các vật liệu để sản xuất bê tông phải đảm bảo yêu cầu kỹ thuật theo các tiêu chuẩn hiện hành.
- Ximăng, cát, đá và các chất phụ gia lỏng để chế tạo hỗn hợp bê tông đ- ợc cân theo khối l- ợng . N- ớc và chất phụ gia cân đong theo thể tích.



- Độ chính xác của thiết bị cân đong phải đ- ợc kiểm tra tr- ớc mỗi đợt đổ bê tông. Trong quá trình cân đong th- ờng xuyên theo dõi để phát hiện và khắc phục kịp thời.
- Vận chuyển bê tông từ nơi trộn đến nơi đổ cần đảm bảo: Sử dụng ph- ơng tiện vận chuyển hợp lý tránh để bê tông bị phân t- ăng, bị mất n- ớc ximăng. Thời gian cho phép cho phép l- u hỗn hợp bê tông trong quá trình vận chuyển bằng thí nghiệm.
- Bê tông sử dụng phải đ- ợc lấy mẫu kiểm tra chất l- ợng.
- Việc đổ bê tông phải đảm bảo các yêu cầu : Không làm sai lệch vị trí cốt thép, vị trí ván khuôn và chiều dày lớp bê tông bảo vệ cốt thép. Không dùng đầm dùi để dịch chuyển ngang bê tông trong cốt pha. Bê tông phải đ- ợc đổ liên tục cho tới khi hoàn thành một kết cấu nào đó theo quy định của thiết kế.
- Để tránh sự phân t- ăng của bê tông chiều cao rơi tự do của hỗn hợp bê tông khi đổ không v- ợt quá 1,5m.
- Khi đổ bê tông có chiều cao rơi tự do >1,5m phải dùng máng nghiêng hoặc ống vòi vôi.
- Khi đổ bê tông cần đảm bảo các yêu cầu: giám sát chặt chẽ hiện trạng ván khuôn và cốt thép trong quá trình thi công để xử lý kịp thời khi có sự cố xảy ra. ở những vị trí mà cấu tạo cốt thép và ván khuôn không cho phép đầm máy thì mới đầm thủ công. Khi trời m- a phải che chắn, không để n- ớc m- a rơi vào bê tông. Trong tr- ờng hợp ngừng đổ bê tông quá thời hạn quy định thì phải đợi đến khi bê tông đạt 25kg/cm<sup>2</sup> mới đ- ợc đổ bê tông, tr- ớc khi đổ phải xử lý nh- mạch ngừng thi công , đổ vào ban đêm và khi có s- ơng mù phải đảm bảo có đủ ánh sáng.
- Đổ bê tông dầm và bản sàn phải đ- ợc tiến hành đồng thời.
- Việc đầm bê tông phải đảm bảo các yêu cầu kỹ thuật.

### **Chọn cần trục.**

Công trình có tổng chiều cao =34.4m do đó để phục vụ thi công ta cần bố trí 1 cần trục tháp , để cấu lắp bê tông cốt thép, ván khuôn, các thiết bị máy móc ,dàn thép , ngoài ra để vận chuyển lên cao và đổ bê tông cột ta dùng vận thăng

### **Chọn cấu trúc tháp :**

Công trình có mặt bằng rộng do đó có thể 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 (đ- ợc gắn từng phần vào công trình), thay đổi tâm với bằng xe trục. Loại cần trục này rất hiệu quả, gọn nhẹ và thích hợp với điều kiện công trình.

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... ).

Các yêu cầu tối thiểu về kỹ thuật khi chọn cần trục là:

- Độ vọt nhỏ nhất của cần trục tháp là:  $R = d + S < [R]$

*Trong đó:*

S : khoảng cách nhỏ nhất từ tâm quay của cần trục tới mép công trình hoặc ch- ơng ngại vật:

$$S \geq r + (0,5 \div 1m) = 3 + 1 = 4m.$$

Để đảm bảo thân cần trục không chạm vào mép ban công ta chọn khoảng cách S =5m.

d : Khoảng cách lớn nhất từ mép công trình đến điểm đặt cấu kiện, tính theo ph- ơng cần với, cần trục tháp thiết kế đặt trên trục đối xứng của công trình nên ta có:

$$d = 28.5 \text{ m}$$

Vậy:  $R = 5 + 28.5 = 33.5m$

- Độ cao nâng cần thiết của cần trục tháp :  $H = h_{ct} + h_{at} + h_{ck} + h_t$

*Trong đó :*

$h_{ct}$  - độ cao tại điểm cao nhất của công trình kể từ mặt đất,  $h_{ct} = 34.4 \text{ m}$

$h_{at}$  - khoảng cách an toàn ( $h_{at} = 0,5 \div 1,0m$ ).

$h_{ck}$  - chiều cao của cấu kiện cao nhất (VK cột),  $h_{ck} = 3,3m$ .

$h_t$  - chiều cao thiết bị treo buộc,  $h_t = 2m$ .

Vậy:  $H = 34.4 + 1 + 3,3 + 2 = 40.7 \text{ m}$ .

Với các thông số yêu cầu trên, chọn cần trục tháp TOPKIT POTAIN /23B (đứng cố định tại một vị trí mà không cần đ- ờng ray).

Các thông số kỹ thuật của cần trục tháp:

+ Chiều cao lớn nhất của cần trục:  $H_{max} = 77 \text{ (m)}$

+ Tâm với lớn nhất của cần trục:  $R_{max} = 40 \text{ (m)}$

+ Tâm với nhỏ nhất của cần trục:  $R_{min} = 2,9 \text{ (m)}$

+ Sức nâng của cần trục :  $Q_{max} = 3,65 \text{ (T)}$

+ Bán kính của đối trọng:  $R_{dt} = 11,9 \text{ (m)}$

+ Chiều cao của đối trọng:  $h_{dt} = 7,2 \text{ (m)}$

+ Kích th- ớc chân đế:  $(4,5 \times 4,5) \text{ m}$

+ Vận tốc nâng:  $v = 60 \text{ (m/ph)} = 1 \text{ (m/s)}$

+ Vận tốc quay:  $0,6 \text{ (v/ph)}$

+ Vận tốc xe con:  $v_{xecon} = 27,5 \text{ (m/ph)} = 0,458 \text{ (m/s)}$ .

### **Chon máy vận thăng**

Máy vận thăng chọn máy có mã hiệu MMGP 500-40 có các thông số kỹ thuật sau

- Sức nâng 0,5T
- Độ cao nâng H=40m
- Tâm với R=2m

- Vận tốc nâng  $V_n=16\text{m/s}$
- Công suất động cơ  $=3,7\text{ KW}$
- Chiều dài sàn vận tải  $=1,4\text{m}$
- Trọng l- ợng máy 32 T

Vận thăng chở ng- ời:

+ Máy PGX 800\_16 vận chuyển ng- ời có các đặc tính sau:

- Sức nâng 0,8T
- Độ cao nâng 50m
- Tầm với 1,3m
- Vận tốc nâng 16m/s
- Công suất động cơ 3,1KW

Chiều cao của công trình là 34.4 m vì vậy để tăng độ cao nâng của các vận thăng ta lắp thêm một số đoạn cho các vận thăng mà không làm ảnh h- ờng tới hoạt động bình th- ờng của chúng.

### **Chọn ph- ơng tiện thi công bê tông :**

Ph- ơng tiện thi công bê tông gồm có :

*ô tô vận chuyển bê tông th- ơng phẩm:* Mã hiệu SB-92B (Ôtô cơ sở là KamAZ-5511)

*Ô tô bơm Bê tông:* Putzmeister M43

*Máy đầm bê tông :* Mã hiệu U21-75; U 7

### **kỹ thuật xây, trát, ốp lát hoàn thiện**

#### **.Công tác xây.**

Gạch xây cho công trình dùng nguồn gạch do nhà máy sản xuất.

- Gạch đ- ợc thử c- ờng độ đạt  $75\text{ kg/cm}^2$ .
- Vữa trộn bằng máy trộn, mác vữa theo yêu cầu thiết kế.
- Vữa trộn đến đâu đ- ợc dùng đến đấy không để quá 2 giờ.
- Vữa đ- ợc để trong hộc không để vữa tiếp xúc với đất.
- Hình dạng khối xây phải đúng kích th- ớc sai số cho phép.
- Khối xây phải đảm bảo thẳng đứng, ngang bằng và không trùng mạch, mạch vữa không nhỏ hơn 8 mm và lớn hơn 12mm.
- Gạch phải đ- ợc ngâm n- ớc tr- ớc khi xây.

ở mỗi tầng, t- ờng xây bao gồm t- ờng 22 bao che đầu hồi và t- ờng 11 ngăn chia các phòng trong khu vệ sinh, khu phụ trợ.

Khi xây phải có đủ tuyến xây, trên mặt bằng phân ra các khu công tác, vị trí để gạch vữa luôn đặt đối diện với tuyến thao tác. Với t- ờng xây cao  $3,3 \div 0,7\text{m}$  phải chia làm 2 đợt để vữa có thời gian liên kết với gạch.

Tuyến xây rộng  $0,6 \div 0,7\text{m}$ . Tuyến vận chuyển rộng  $0,8 \div 1,2\text{m}$ . Tiến hành xây từng khu hết chiều cao 1 tầng nhà.

Khi xây phải tiến hành căng dây, bắt mỏ, bắt góc cho khối xây.

Vữa xây dùng vữa xi măng cát đ- ợc trộn khô ở d- ới và vận chuyển lên cao cùng với gạch bằng vận thăng, vận chuyển ngang bằng xe cải tiến.

Cứ 3 hoặc 5 hàng xây dọc phải có 1 hàng xây ngang.

Khi xây xong vài hàng phải kiểm tra lại độ phẳng của t- ờng bằng th- ớc nivô.

**Công tác hệ thống ngầm điện n- ớc.**

Sau khi xây t- ờng xong 5 ngày thì tiến hành công việc đục t- ờng để đặt hệ thống ngầm điện n- ớc.

**Công tác trát.**

Sau khi đã đặt hệ thống ngầm điện n- ớc xong, đợi t- ờng khô ta tiến hành trát. Tr- ớc khi trát phải tiến hành t- ới ẩm t- ờng, làm sạch bụi bẩn. Trát làm hai lớp, lớp nọ se mới trát lớp kia. Phải đánh sòn nếu bề mặt trát quá nhẵn, khó bám. Đặt một trên bề mặt lớp trát để đảm bảo chiều dày lớp trát đ- ợc đồng nhất theo đúng thiết kế, bề mặt phải đ- ợc phẳng. Xoa đều vữa bằng chổi làm ẩm. Chú ý các góc cạnh, gờ phào trang trí.

**Quy trình trát:**

- + Làm các mốc trên mặt trát kích th- ớc khoảng  $5 \times 5$  (cm) dày bằng lớp trát. Làm các mốc biên tr- ớc sau đó phải thả quả dọi để làm các mốc giữa và d- ới.
- + Căn cứ vào mốc để trát lớp lót, trát từ trên trần xuống d- ới, từ góc ra phía giữa.
- + Khi vữa ráo n- ớc dùng th- ớc cán cho phẳng mặt.
- + Lớp vữa lót se mặt thì trát lớp áo.
- + Dùng th- ớc cán dài để kiểm tra độ phẳng mặt vữa trát. Độ sai lệch của bề mặt trát phải theo tiêu chuẩn.

## **8..Công tác lát nền.**

Lát nền bằng gạch gốm  $300 \times 300$ . Vữa lót dùng vữa xi măng cát mác 75# theo thiết kế, gạch đ- ợc lát theo từng khu, phải cắt cho chuẩn xác.

*Chuẩn bị:*

- Dọn vệ sinh mặt nền, kiểm tra cốt mặt nền hiện trạng, tính toán cốt hoàn thiện của mặt nền sau khi lát.
- Xác định độ dốc, chiều dốc theo quy định.

- Kiểm tra kích th- ớc phòng cần lát, chất l- ợng gạch lát.
- Làm mốc, bắt mỏ cho lớp vữa lót.
- Dùng ni vô truyền cốt hoàn thiện xuống nền đánh dấu bằng mực xung quanh t- ờng của phòng cần lát. Căn cứ vào cốt để làm mốc ở góc phòng và các mốc trung gian sao cho vừa một tấm th- ớc cán.
- + Mặt phẳng các mốc phải làm đúng cốt hoàn thiện và độ dốc.

Lát gạch:

- Sau khi kiểm tra độ vuông góc của mặt nền lát gạch hai đai vuông chữ thập từ cửa vào giữa phòng sao cho gạch trong phòng và hành lang phải khớp với nhau. Từ đó tính đ- ợc số gạch cần dùng xác định vị trí hoa văn nền.
- Căn cứ vào hàng gạch mốc căng dây để lát hàng gạch ngang. Để che mặt lát phẳng phải căng thêm dây cọc ở chính giữa mặt lát.
- Khi đặt viên gạch phải điều chỉnh cho phẳng với dây và đúng mạch gạch. Dùng cán búa gõ nhẹ gạch xuống, đặt th- ớc kết hợp với nivô để kiểm tra độ phẳng.

Công tác lắp cửa.

Khung cửa đ- ợc lắp và chèn sau khi xây. Cánh cửa đ- ợc lắp sau khi trát t- ờng và lát nền. Vách kính đ- ợc lắp sau khi đã trát và quét vôi.

Công tác quét vôi.

T- ờng sau khi trát đ- ợc chờ cho khô khoảng 7 ngày rồi tiến hành quét vôi. Phải quét hai n- ớc vôi trắng tr- ớc rồi mới quét hai n- ớc ve mâu theo thiết kế. Bề mặt vôi ve phải mịn không để lại gợn trên bề mặt của t- ờng. Quét từ trên xuống d- ới.

Các công tác khác.

Các công tác khác nh- công tác mái, lắp đ- ờng điện, điện thoại, ăngten vô tuyến, đ- ờng n- ớc, thiết bị vệ sinh, các ống điều không thông gió đ- ợc tiến hành sau khi đã lắp cửa có khoá, các công việc đ- ợc thực hiện theo quy phạm của ngành và tính chất kỹ thuật của từng công tác.

## **An toàn lao động khi thi công phần thân và hoàn thiện**

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.

### ***Biện pháp an toàn khi thi công đổ bê tông.***

- Cần kiểm tra, neo chắc cần trục, thăng tải để đảm bảo độ ổn định, an toàn trong tr- ờng hợp bất lợi nhất : khi có gió lớn, bão, ..
- Tr- ớc 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.

***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.

***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.

***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 10:

## TỔ CHỨC THI CÔNG

Công trình thi công là nhà cao tầng nên việc thi công đòi hỏi phải đ- ợc tổ chức chặt chẽ , phải đ- ợc áp dụng các ph- ơng pháp thi công tiên tiến nhằm đảm bảo chất l- ợng ,kinh tế và thời gian

Biện pháp tổ chức thi công:

Do khối l- ợng thi công thay đổi nhiều, các tầng 1,2, đ- ợc dùng làm cửa hàng siêu thị, phòng họp hội tr- ờng lớn nên có diện tích sàn hầu nh- khác nhau. Lên tầng 5 diện tích sàn giảm nhiều, khối l- ợng của các tầng 6÷10 giống nhau, giống tầng 5. Mặt khác nh- đã phân tích ở trên do số l- ợng cột không nhiều nên việc phân khu công tác để tổ chức thi công theo ph- ơng pháp dây chuyền gặp nhiều khó khăn. Vì vậy ở đây chọn biện pháp tổ chức thi công theo ph- ơng pháp sơ đồ ngang là thích hợp.

- Để thi công công trình cần có các tổ đội chính nh- sau :
  - + Tổ công nhân thi công ván khuôn cột, vách
  - + Tổ công nhân thi công cốt thép thép cột, vách
  - + Tổ công nhân thi công bê tông cột, vách
  - + Tổ công nhân tháo ván khuôn cột, vách.
  - + Tổ công nhân thi công ván khuôn dầm, sàn
  - + Tổ công nhân thi công cốt thép dầm, sàn
  - + Tổ công nhân thi công bê tông dầm sàn
  - + Tổ công nhân tháo ván khuôn dầm sàn.

Ngoài ra còn có các tổ công nhân chuyên nghiệp trực diện phục vụ cho máy móc thiết bị, hoặc tổ công nhân điều tiết n- ớc phục vụ thi công.....

Tính toán khối l- ợng thi công bê tông dầm sàn cho một ca khi sử dụng máy bơm:

Tính toán khối l- ợng thi công bê tông dầm sàn cho một ca khi sử dụng cần trục tháp:

### Lập tiến độ thi công công trình .

Sau khi đã tính toán đ- ợc khối l- ợng các công việc, khối l- ợng lao động cho các công việc ta tiến hành sắp xếp nhân lực tổ chức thi công sao cho:

- Đạt hiệu quả về kinh tế kỹ thuật (tận dụng tối đa công suất máy móc, thiết bị thi công .
- Đạt hiệu quả về mặt thời gian ( hoàn thành công trình sớm nhất có thể hoặc theo yêu cầu của chủ đầu t- )
- Nâng cao năng suất lao động của tổ đội
- Phân bố mức sử dụng tiền vốn, vật t- hợp lí .

### Tính toán nhân lực phục vụ thi công:

Lập bảng tính khối l- ợng công việc và khối l- ợng nhân lực



**Bảng 10.1: Bảng thống kê khối l- ợng nhân lực**

STT	Mã hiệu	Thành phần hao phí	Đơn vị	Khối l- ợng		
				Thi công	Định mức	Vật t-
1	HG.2315	Bê tông cọc vữa M300, đá 1x2	m3	750.019		
		Nhân công 3/7	công		1.83	1,372.5
2	KP.2110	Ván khuôn gỗ, Ván khuôn cọc	100m2	1.240		
		Nhân công 3/7	công		28.71	35.6
3	IB.2211	Cốt thép cọc, Đồng kính <= 10mm	tấn	28.961		
		Nhân công 3,5/7	công		14.25	412.7
4	IB.2221	Cốt thép cọc, Đồng kính <=18mm	tấn	99.795		
		Nhân công 3,5/7	công		7.82	780.4
5	IB.2231	Cốt thép cọc, Đồng kính > 18mm	tấn	2.143		
		Nhân công 3,5/7	công		7.49	16.1
6	NA.1320	Sản xuất thép đầu cọc (Bản mã thép đây 10mm, kích thước 300x100x10)	tấn	16.683		
		Nhân công 3,5/7	công		7.02	117.1
7	NB.3110	Hàn bản mã thép đây 10mm. Kthước 300x100x10	tấn	16.683		
		Nhân công 3,5/7	công		11.66	194.5
8	CC.9140	Nối cọc bê tông cốt thép, Nối loại cọc vuông, cọc 35x35	1mỗi	759.000		
		Nhân công 4/7	công		0.81	614.8
9	CF.1223	ép tróc cọc BTCT kích thước 35x35cm chiều dài cọc >4m đất cấp 2	100m	61.226		
		Nhân công 3,7/7	công		15.35	939.8
10	AH.1110	Đập bỏ đầu cọc bằng búa căn, Bê tông có cốt thép	m3	15.496		
		Nhân công 3,5/7	công		1.80	27.9
11	HA.1111	Bê tông lót đáy đài móng, giằng móng, Vữa mác 100, Đá 4x6	m3	20.450		
		Nhân công 3/7	công		1.65	33.7
12	HC.1214	Bê tông thương phẩm đổ bằng bơm bê tông, Bê tông móng, Chiều rộng móng <=250cm, Vữa mác 250, Đá 1x2	m3	199.300		
		Nhân công 3/7	công		0.63	126.2
13	KA.1220	Ván khuôn cho bê tông móng	100m2	2.796		
		Nhân công 3,5/7	công		29.70	83.0
14	IA.1120	Cốt thép móng, Đồng kính <=18mm	tấn	3.392		
		Nhân công 3,5/7	công		8.34	28.3
15	IA.1130	Cốt thép móng, Đồng kính >18mm	tấn	8.297		

STT	Mã hiệu	Thành phần hao phí	Đơn vị	Khối l- ợng		
				Thi công	Định mức	Vật t-
		Nhân công 3,5/7	công		6.35	52.7
16	HC.1214	Vữa bê tông SX qua dây chuyền trạm trộn tại hiện trường hoặc thông phẩm... đổ bằng bơm bê tông, Bê tông móng, Chiều rộng móng <=250cm, Vữa mác 250, Đá 1x2	m3	33.998		
		Nhân công 3/7	công		0.63	21.5
17	KA.1110	Ván khuôn cho bê tông giằng móng	100m2	0.612		
		Nhân công 3,5/7	công		13.61	8.3
18	IA.1120	Cốt thép giằng móng, Đồng kính <=18mm	tấn	5.340		
		Nhân công 3,5/7	công		8.34	44.5
19	HC.2343	Vữa bê tông SX qua dây chuyền trạm trộn tại hiện trường hoặc thông phẩm... đổ bằng bơm bê tông, Bê tông cột, Tiết diện cột >0,1m2, cao >4m, Vữa mác 200, Đá 1x2	m3	137.016		
		Nhân công 3,5/7	công		3.33	456.3
20	KA.2120	Ván khuôn cho bê tông đổ tại chỗ, Ván khuôn gỗ, Cột vuông, chữ nhật	100m2	8.534		
		Nhân công 4/7	công		31.90	272.2
21	IA.2212	Công tác sản xuất lắp dựng cốt thép bê tông tại chỗ, Cốt thép cột, trụ, Đồng kính <=10mm, cột, trụ cao >4m	tấn	16.045		
		Nhân công 3,7/7	công		15.26	244.9
22	IA.2222	Công tác sản xuất lắp dựng cốt thép bê tông tại chỗ, Cốt thép cột, trụ, Đồng kính <=18mm, cột, trụ cao >4m	tấn	1.810		
		Nhân công 3,7/7	công		10.19	18.4
23	IA.2232	Công tác sản xuất lắp dựng cốt thép bê tông tại chỗ, Cốt thép cột, trụ, Đồng kính >18mm, cột, trụ cao >4m	tấn	50.910		
		Nhân công 3,7/7	công		8.85	450.6
24	HC.2133	Vữa bê tông SX qua dây chuyền trạm trộn tại hiện trường hoặc thông phẩm... đổ bằng bơm bê tông, Bê tông tầng, Chiều dày >45cm, cao <=4m, Vữa mác 200, Đá 1x2	m3	290.868		
		Nhân công 3,5/7	công		2.28	663.2

STT	Mã hiệu	Thành phần hao phí	Đơn vị	Khối l- ợng		
				Thi công	Định mức	Vật t-
25	KA.2520	Ván khuôn cho bê tông đổ tại chỗ, Ván khuôn gỗ, Ván khuôn tông thẳng, Chiều dày >45cm	100m2	11.607		
		Nhân công 4/7	công		32.61	378.5
26	IA.2232	Công tác sản xuất lắp dựng cốt thép bê tông tại chỗ, Cốt thép tông thẳng, Đường kính >18mm, cột, trụ cao > 4m	tấn	5.817		
		Nhân công 3,7/7	công		8.85	51.5
27	HC.3113	Vữa bê tông SX qua dây chuyền trạm trộn tại hiện trường hoặc thông phẩm... đổ bằng bơm bê tông, Bê tông xà dầm, giằng, Vữa mác 200, Đá 1x2	m3	300.110		
		Nhân công 3,5/7	công		2.56	768.3
28	KA.2210	Ván khuôn cho bê tông đổ tại chỗ, Ván khuôn gỗ, Ván khuôn xà dầm, giằng	100m2	19.898		
		Nhân công 4/7	công		34.38	684.1
29	IA.2312	Công tác sản xuất lắp dựng cốt thép bê tông tại chỗ, Cốt thép xà dầm, giằng, Đường kính <=10mm, ở độ cao > 4m	tấn	15.609		
		Nhân công 3,7/7	công		16.57	258.6
30	IA.2322	Công tác sản xuất lắp dựng cốt thép bê tông tại chỗ, Cốt thép xà dầm, giằng, Đường kính <=18mm, ở độ cao > 4m	tấn	5.018		
		Nhân công 3,7/7	công		10.41	52.2
31	IA.2332	Công tác sản xuất lắp dựng cốt thép bê tông tại chỗ, Cốt thép xà dầm, giằng, Đường kính >18mm, ở độ cao > 4m	tấn	56.562		
		Nhân công 3,7/7	công		9.17	518.7
32	HC.3213	Vữa bê tông SX qua dây chuyền trạm trộn tại hiện trường hoặc thông phẩm... đổ bằng bơm bê tông, Bê tông sàn mái, Vữa mác 200, Đá 1x2	m3	270.294		
		Nhân công 3,5/7	công		1.58	427.1
33	KA.2310	Ván khuôn cho bê tông đổ tại chỗ, Ván khuôn gỗ, Ván khuôn sàn mái	100m2	29.734		
		Nhân công 4/7	công		26.95	801.3
34	IA.2511	Công tác sản xuất lắp dựng cốt thép bê tông tại chỗ, Cốt thép sàn mái,	tấn	5.490		

STT	Mã hiệu	Thành phần hao phí	Đơn vị	Khối l- ợng		
				Thi công	Định mức	Vật t-
		cao <=16m, Đường kính <=10mm				
		Nhân công 3,5/7	công		14.63	80.3
35	HC.3213	Vữa bê tông SX qua dây chuyền trạm trộn tại hiện trường hoặc thông phẩm... đổ bằng bơm bê tông, Bê tông cầu thang, Vữa mác 200, Đá 1x2	m3	7.110		
		Nhân công 3,5/7	công		1.58	11.2
36	KA.2410	Ván khuôn cho bê tông đổ tại chỗ, Ván khuôn gỗ, Cầu thang thông	100m2	0.758		
		Nhân công 4/7	công		45.76	34.7
37	HC.2123	Vữa bê tông SX qua dây chuyền trạm trộn tại hiện trường hoặc thông phẩm... đổ bằng bơm bê tông, Bê tông bể nước, Chiều dày <=45cm, cao >4m, Vữa mác 200, Đá 1x2	m3	6.084		
		Nhân công 3,5/7	công		3.22	19.6
38	KA.2510	Ván khuôn cho bê tông đổ tại chỗ, Ván khuôn gỗ, Ván khuôn tầng thẳng, Chiều dày <=45cm	100m2	1.222		
		Nhân công 4/7	công		27.78	33.9
39	GD.2213	Xây gạch chỉ 6,5x10,5x22, Xây t- ờng thẳng Chiều dày <=33cm, cao<=4m, Vữa XM mác 50	m3	14.480		
		Nhân công 3,5/7	công		1.92	27.8
40	GD.2223	Xây gạch chỉ 6,5x10,5x22, Xây t- ờng thẳng Chiều dày <=33cm, cao>4m, Vữa XM mác 50	m3	68.280		
		Nhân công 3,5/7	công		1.97	134.5
41	GD.2113	Xây gạch chỉ 6,5x10,5x22, Xây t- ờng thẳng Chiều dày <=11cm, cao<=4m, Vữa XM mác 50	m3	3.600		
		Gạch xây (6,5x10,5x22)	viên		643.00	2,314.8
		Nhân công 3,5/7	công		2.41	8.7
42	GD.2123	Xây gạch chỉ 6,5x10,5x22, Xây t- ờng thẳng Chiều dày <=11cm, cao>4m, Vữa XM mác 50	m3	61.360		
		Nhân công 3,5/7	công		2.43	149.1
43	PA.2214	Công tác trát, Trát trụ cột, lam đứng, cầu thang dày 1,5cm, Vữa XM mác 75	m2	853.440		
		Nhân công 3,7/7	công		0.50	425.0

STT	Mã hiệu	Thành phần hao phí	Đơn vị	Khối l- ợng		
				Thi công	Định mức	Vật t-
44	PA.1214	Công tác trát, Trát tồng + vách dầy 1,5 cm cao <= 4m, Vữa XM mác 75	m2	1,485.056		
		Nhân công 3,7/7	công		0.14	203.5
45	PA.1224	Công tác trát, Trát tồng + vách dầy 1,5 cm cao > 4m, Vữa XM mác 75	m2	8,137.108		
		Nhân công 3,7/7	công		0.20	1,603.0
46	PA.3114	Công tác trát, Trát xà dầm, Vữa XM mác 75	m2	1,975.520		
		Nhân công 3,7/7	công		0.33	651.9
47	PA.3214	Công tác trát, Trát trần, Vữa XM mác 75	m2	3,321.531		
		Nhân công 3,7/7	công		0.30	996.5
48	PA.3214	Công tác trát, Trát cầu thang, Vữa XM mác 75	m2	75.800		
		Nhân công 3,7/7	công		0.30	22.7
49	PA.1114	Công tác trát, Trát tồng bể nớc 1 cm cao <= 4m, Vữa XM mác 75	m2	122.200		
		Nhân công 3,7/7	công		0.14	16.7
50	UC.3120	Sơn si li cát vào các kết cấu đã bả vào cột, dầm, trần	m2	5,372.851		
		Nhân công 4/7	công		0.07	365.4
51	UC.3110	Sơn si li cát vào các kết cấu đã bả vào tồng	m2	9,622.164		
		Nhân công 4/7	công		0.05	519.6

**Tổng mặt bằng thi công( cho giai đoạn thi công phần thân ).**

**Xác định diện tích kho bãi chứa vật liệu.**

Trong xây dựng có rất nhiều loại kho bãi khác nhau, nó đóng một vai trò quan trọng trong việc đảm bảo cung cấp các loại vật t- đảm bảo đúng tiến độ thi công.

Để xác định đ- ợc l- ợng dự trữ hợp lý cho t- ờng loại vật liệu, cần dựa vào các yếu tố sau đây:

- L- ợng vật liệu sử dụng hàng ngày lớn nhất  $r_{max}$ .
- Khoảng thời gian giữa những lần nhận vật liệu  $t_1= 1$  ngày
- Thời gian vận chuyển vật liệu từ nơi nhận đến công tr- ờng  $t_2 = 1$  ngày.
- Thời gian thử nghiệm phân loại  $t_3 = 1$  ngày
- Thời gian bốc dỡ và tiếp nhận vật liệu tại công tr- ờng  $t_4 = 1$  ngày.
- Thời gian dũ trữ đề phòng  $t_5 = 2$  ngày.

⇒ Số ngày dự trữ vật liệu là:  $T_{dt} = t_1 + t_2 + t_3 + t_4 + t_5 = 6$  ngày  $> [T_{dt}] = 5$  ngày.

Khoảng thời gian dự trữ này nhằm đáp ứng đ- ợc nhu cầu thi công liên tục, đồng thời dự trù những lý do bất trắc có thể xảy ra khi thi công.

- Công trình thi công cần tính diện tích kho xi măng, kho thép, cốt pha, bãi chứa cát, gạch.

Diện tích kho bãi đ- ợc tính theo công thức :  $S = \alpha.F$

Trong đó : S : Diện tích kho bãi kể cả đ- ờng đi lối lại.

F : Diện tích kho bãi ch- a kể đ- ờng đi lối lại.

$\alpha$  : Hệ số sử dụng mặt bằng :

$\alpha = 1,5 - 1,7$  đối với các kho tổng hợp

$\alpha = 1,4 - 1,6$  đối với các kín

$\alpha = 1,1 - 1,2$  đối với các bãi lộ thiên chứa vật liệu thành

đống.

$F = \frac{Q}{P}$  Với Q : L- ợng vật liệu hay cấu kiện chứa trong kho bãi .

$Q = q.T$  q : L- ợng vật liệu sử dụng trong một ngày

T : Thời gian dự trữ vật liệu.

P : L- ợng vật liệu cho phép chứa trong  $1m^2$  diện tích có ích của kho bãi.

- Xác định l- ợng vật liệu sử dụng trong một ngày .

Do dùng bê tông th- ơng phẩm nên l- ợng bê tông sản xuất tại công tr- ờng rất ít, chủ yếu dùng cho bê tông lót nên ta có thể bỏ qua.

Dự kiến khối l- ợng vật liệu lớn nhất khi đã có các công tác xây và hoàn thiện.

Ta tính với tầng 10 ( nh- khi kiểm tra năng suất cần trục tháp )  $\Rightarrow$  Khối l- ợng vật liệu sử dụng trong ngày là :

+ Cốt thép : 7,34 Tấn ( Cột - Lõi - Dầm - Sàn ).

+ Ván khuôn :  $312 m^2$

+ Xây t- ờng :  $36,55 m^3$

+ Trát :  $36,55/0,22 = 166,14 m^2$

+ Lát nền :  $133 m^2$ .

- Công tác xây t- ờng : Theo định mức xây t- ờng vữa xi măng \_ cát vàng mác 50# ta có :

Gạch :  $550 \text{ viên}/1m^3 \text{ t- ờng}$

Vữa :  $0,29 m^3/1m^3 \text{ t- ờng}$

Thành phần vữa : Xi măng :  $213,02 \text{ kg}/1m^3 \text{ vữa}$

Cát vàng :  $1,11 m^3/1m^3 \text{ vữa}$

$\Rightarrow$  Số viên gạch :  $550 \times 36,55 = 20102,5$  viên, lấy tròn 21000 viên.

$$\text{Khối l- ợng xi măng : } 36,55 \times 0,29 \times 213,02 = 2258 \text{ kg}$$

$$\text{Khối l- ợng cát : } 36,55 \times 0,29 \times 1,11 = 10,76 \text{ m}^3$$

- Công tác lát nền :

Viên gạch lát có kích th- ớc  $30 \times 30 \Rightarrow$  Số viên gạch là  $133/0,09 = 1478$  lấy tròn 1500 viên.

Diện tích lát là :  $133 \text{ m}^2$ .

Vữa lát dày 1,5 cm, định mức 17 lít vữa/  $1 \text{ m}^2$

Vữa xi măng mác 50# , xi măng PC 300 có :

Xi măng :  $230 \text{ kg/ } 1 \text{ m}^3$

Cát :  $1,12 \text{ m}^3 / 1 \text{ m}^3$  vữa

$$\Rightarrow \text{Khối l- ợng xi măng : } 133 \times 0,017 \times 230 = 520 \text{ Kg}$$

$$\text{Khối l- ợng cát đen : } 133 \times 0,017 \times 1,12 = 2,53 \text{ m}^3$$

- Công tác trát t- ờng :

Tổng diện tích trát là :  $166,2 \text{ m}^2$ .

Vữa trát dày 1,5 cm, định mức 17 lít vữa/  $1 \text{ m}^2$

Vữa xi măng mác 50# , xi măng PC 300 có :

Xi măng :  $230 \text{ kg/ } 1 \text{ m}^3$

Cát :  $1,12 \text{ m}^3 / 1 \text{ m}^3$  vữa

$$\Rightarrow \text{Khối l- ợng xi măng : } 166,2 \times 0,017 \times 230 = 650 \text{ Kg}$$

$$\text{Khối l- ợng cát vàng : } 166,2 \times 0,017 \times 1,12 = 3,2 \text{ m}^3$$

$\Rightarrow$  Tổng khối l- ợng xi măng sử dụng trong ngày là :  $2258 + 520 + 650 = 3428 \text{ kg} \approx 3,5 \text{ T}$

Tổng khối l- ợng cát vàng sử dụng trong ngày là :  $10,76 + 3,2 = 13,96 \text{ m}^3$

Tổng khối l- ợng cát đen sử dụng trong ngày là :  $2,53 \text{ m}^3$

Tổng khối l- ợng gạch xây : 21000 viên.

Tổng khối l- ợng gạch lát : 1500 viên.

• Xác định diện tích kho bãi :

Dựa vào khối l- ợng vật liệu sử dụng trong ngày, dựa vào định mức về l- ợng vật liệu trên  $1 \text{ m}^2$  kho bãi và công thức trình bày ở trên ta tính toán diện tích kho bãi.

Kết quả tính toán đ- ợc lập thành bảng và trình bày ở bảng

**Bảng10.2:Bảng tính toán diện tích kho dự trữ**

STT	Vật liệu	Đơn vị	q	Thời gian DT(ngày)	Q=q.t	p (đvv1/m <sup>2</sup> )	F=Q/p (m <sup>2</sup> )	α	S=∑ .F (m <sup>2</sup> )
1	Xi măng	T	3.5	6	21	1.3	16.15	1.5	24.23
2	Cốt thép	T	7.34	6	44.04	3	14.68	1.5	22.02
3	V.khuôn	M <sup>2</sup>	312	6	1872	45	41.60	1.1	45.76
4	Cát vàng	M <sup>3</sup>	13.96	6	83.76	1.8	46.53	1.1	51.19
5	Cát đen	M <sup>3</sup>	2.53	6	15.18	1.8	8.43		8.43
6	Gạch xây	Viên	21000	6	126000	700	180.00	1.1	198.00
7	Gạch lát	Viên	1500	6	9000	1000	9.00	1.2	10.80

Vậy ta chọn diện tích kho bãi nh- sau :

- Kho xi măng 48 m<sup>2</sup>
- Kho thép và x- ởng gia công lấy 50 m<sup>2</sup>
- Kho ván khuôn 50 m<sup>2</sup>
- Bãi cát vàng 60m<sup>2</sup> (2 bãi cát)
- Bãi cát đen 10 m<sup>2</sup>
- Bãi gạch xây 200m<sup>2</sup> (2 bãi gạch)
- Bãi gạch lát 15 m<sup>2</sup>.

**Tính toán dân số công tr- ờng :**

+ Số l- ợng công nhân xây dựng cơ bản trung bình trên công tr- ờng là 92 ng- ời

$$\Rightarrow A = 92 \text{ ng- ời.}$$

+ Số công nhân làm việc ở các x- ởng sản xuất và phụ trợ (Nhóm B):

$$B = m \times A = 20\% \cdot 92 = 19 \text{ ng- ời}$$

- Số cán bộ kỹ thuật ở công tr- ờng (Nhóm C):

$$C = (4 \div 8)\% \cdot (A+B) = 5\% \cdot (92+19) = 6 \text{ ng- ời}$$

- Số nhân viên hành chính (Nhóm D):

$$D = (5 \div 6)\% \cdot (A+B+C) = 5\% \cdot (92+19+6) = 7 \text{ ng- ời}$$

- Số nhân viên phục vụ công cộng (căng tin, nhà ăn - Nhóm E):

$$E = 10\% \cdot (A+B+C+D) = 10\% \cdot (92+19+6+7) = 12 \text{ ng- ời.}$$

$\Rightarrow$  Tổng dân số trên công tr- ờng:

$$G = 1,06 \cdot (A+B+C+D+E) = 144 \text{ ng- ời}$$

Trong đó lấy 2% : nghỉ do ốm đau

4% : nghỉ phép.



Giả thiết công nhân không mang theo gia đình vào sống ở công tr- ờng trong quá trình thi công, do đó có thể lấy tổng dân số công tr- ờng là  $N = G = 144$  ng- ời.

**Bảng 10.3: Bảng tính diện tích các loại nhà tạm**

STT	Loại nhà	Số người	Tiêu chuẩn	Diện tích
			(m <sup>2</sup> /ng- ời)	(m <sup>2</sup> )
1	Nhà ở tập thể	144	4	576
2	Nhà làm việc	13	4	52
3	Nhà ăn	144	0.5	72
4	Nhà tắm	144	0.1	14.4
5	Nhà vệ sinh	144	0.1	14.4
6	Nhà để xe (25% có xe)	40	1.08	43.2
7	Bảo vệ	2 phòng		20
8	Trạm y tế	1 phòng		16

**Tính toán điện tạm thời cho công trình :**

- Thiết kế hệ thống cấp điện công tr- ờng là giải quyết mấy vấn đề sau:
- Tính công suất tiêu thụ của từng điểm tiêu thụ và của toàn bộ công tr- ờng .
- Chọn nguồn điện và bố trí mạng điện
- Thiết kế mạng l- ới điện cho công tr- ờng

Tính toán công suất tiêu thụ điện trên công tr- ờng :

Tổng công suất điện cần thiết cho công tr- ờng tính theo công thức :

$$P_t = \alpha \left( \frac{K_1 \cdot \sum P_1}{\cos} + \frac{K_2 \cdot \sum P_2}{\cos} + K_3 \cdot \sum P_3 + K_4 \cdot \sum P_4 \right)$$

Trong đó :  $\alpha = 1,1$  \_ hệ số tổn thất điện toàn mạng .

$\cos\phi = 0,65 - 0,75$  \_ hệ số công suất.

$K_1, K_2, K_3, K_4$  \_ hệ số nhu cầu sử dụng điện phụ thuộc vào số l- ợng các nhóm thiết bị

+ Sản xuất và chạy máy :  $K_1 = K_2 = 0,75$

+ Thắp sáng trong nhà :  $K_3 = 0,8$

+ Thắp sáng ngoài nhà :  $K_4 = 1$

-  $P_1$  : Công suất danh hiệu của các máy tiêu thụ điện trực tiếp ( máy hàn điện)

+ máy hàn:  $P_1 = 20$  KW

-  $P_2$  : Công suất danh hiệu của các máy chạy động cơ điện :

+ Cần trục tháp : 60 KW ( TOPKIT POTAIN /23B ).

+ Máy vận thăng : TP-5 : 2,2 KW

+ Máy trộn vữa : SB\_133 : 4 KW

+ Máy dầm bê tông : Đầm dùi U21 : 1,4 KW

Đầm bàn U7 : 0,7 KW

$$\Rightarrow P_2 = 60 + 2,2 + 4 + 1,4 + 0,7 = 68,3 \text{ KW}$$

- P<sub>3</sub> , P<sub>4</sub> : điện thắp sáng trong và ngoài nhà :

Lấy P<sub>3</sub> = 15 KW

P<sub>4</sub> = 6 KW

$$\Rightarrow P_t = 1,1 \left( \frac{0,75 \cdot 68,3}{0,68} + \frac{0,7 \cdot 20}{0,65} + 0,8 \cdot 15 + 1 \cdot 6 \right) = 121,5 \text{ KW}$$

Công suất phản kháng mà nguồn điện phải cung cấp :

$$Q_t = \frac{P_t}{\cos(\theta)} = \frac{121,5}{0,67} = 181,4 \text{ KW}$$

Công suất biểu kiến phải cung cấp cho công tr- ờng :

$$S_t = \sqrt{P_t^2 + Q_t^2} = \sqrt{121,5^2 + 181,4^2} = 218,3 \text{ KVA}$$

Lựa chọn máy biến áp : S<sub>chọn</sub> > 1,25.S<sub>t</sub> = 272,8 KVA

⇒ Chọn máy biến áp ba pha làm nguội bằng dầu do VIỆT NAM sản xuất có công suất định mức là 320 KVA.

Mạng điện trên công tr- ờng đ- ợc bố trí nh- trên bản vẽ tổng mặt bằng .

### 9. Tính toán cung cấp n- ớc tạm cho công trình.

Một số nguyên tắc chung khi thiết kế hệ thống cấp n- ớc :

Cần xây dựng tr- ớc một phần hệ thống cấp n- ớc cho công trình sau này , để sử dụng tạm cho công tr- ờng .

Cần tuân thủ các qui trình , các tiêu chuẩn về thiết kế cấp n- ớc cho công tr- ờng xây dựng

Chất l- ợng n- ớc , lựa chọn nguồn n- ớc, thiết kế mạng l- ới cấp n- ớc .

Các loại n- ớc dùng trong công trình gồm có :

+ N- ớc dùng cho sản xuất : Q<sub>1</sub>

+ N- ớc dùng cho sinh hoạt ở công tr- ờng : Q<sub>2</sub>

+ N- ớc dùng cho sinh hoạt tại khu lán trại : Q<sub>3</sub>

+ N- ớc dùng cho cứu hoả : Q<sub>ch</sub>

L- u l- ợng n- ớc dùng cho sản xuất Q<sub>1</sub>

L- u l- ợng n- ớc dùng cho sản xuất tính theo công thức :

$$Q_1 = \frac{1,2 \cdot K_g \cdot \sum P_{k\acute{y}p}}{n \cdot 3600} \text{ (l/s)}$$

Trong đó : 1,2\_hệ số kể đến l- ợng n- ớc cần dùng ch- a tính hết, hoặc sẽ phát sinh ở công tr- ờng.

$K_g$  hệ số sử dụng n- ớc không điều hoà trong giờ  $K_g=2$

$n=8$  số giờ dùng n- ớc trong ngày

$\sum P_{kíp}$  tổng khối l- ợng n- ớc dùng cho các loại máy thi công hay mỗi loại hình sản xuất trong ngày

+Công tác xây :  $300 \text{ l/m}^3 \Rightarrow 300 \times 30,9 = 9270 \text{ (l)}$

+Công tác trát :  $250 \text{ l/m}^3 \Rightarrow 250 \times 140,5 \times 0,015 = 526,9 \text{ (l)}$

+T- ới gạch :  $250 \text{ l} / 1000\text{viên} \Rightarrow 250 \times 17000 / 1000 = 4250 \text{ (l)}$

Vậy tổng l- ợng n- ớc dùng trong ngày =  $9270 + 526,9 + 4250 = 14047 \text{ (l)}$ .

$$\Rightarrow Q_1 = \frac{1,2 \cdot 2 \cdot 14047}{8 \cdot 3600} = 1,07 \text{ (l/s)}$$

- L- u l- ợng dùng cho sinh hoạt ở công tr- ờng :

$$Q_2 = \frac{N \cdot B \cdot K_g}{n \cdot 3600} \text{ (l/s)}$$

N – số công nhân đông nhất trong một ca, theo tiến độ  $N= 230$  ng- ời

B – l- u l- ợng n- ớc tiêu chuẩn dùng cho một công nhân sinh hoạt trên công tr- ờng

$B = 20 \text{ l/ng- ời}$

$K_g=1,8$  hệ số sử dụng n- ớc không điều hoà trong giờ

$$\Rightarrow Q_2 = \frac{230 \cdot 20 \cdot 1,8}{8 \cdot 3600} = 0,3 \text{ (l/s)}$$

- L- u l- ợng n- ớc dùng cho sinh hoạt tại khu lán trại

$$Q_3 = \frac{N_1 \cdot B_1 \cdot K_g \cdot K_{ng}}{24 \cdot 3600}$$

Trong đó :  $N_1$  – số dân ở khu lán trại : 144 ng- ời

$B_1 = 25 \text{ l/ng- ời}$  l- ợng n- ớc tiêu chuẩn dùng cho 1 ng- ời ở khu lán trại

$K_g=1,5$  hệ số sử dụng n- ớc không điều trong giờ

$K_{ng}=1,4$  hệ số sử dụng n- ớc không điều hoà trong ngày

$$\Rightarrow Q_3 = \frac{144 \cdot 25 \cdot 1,5 \cdot 1,4}{24 \cdot 3600} = 0,09 \text{ (l/s)}$$

- L- u l- ợng n- ớc dùng cho cứu hoả:

Theo tiêu chuẩn  $\Rightarrow Q_{ch} = 10 \text{ l/s} > \sum Q_i$

$\Rightarrow$  L- u l- ợng n- ớc tính toán :

$$Q_{tt} = 70\% (Q_1 + Q_2 + Q_3) \cup Q_{ch} \Rightarrow Q_{tt} = 0,7 \cdot (1,07 + 0,3 + 0,09) + 10 = 11,08 \text{ (l/s)}$$

- Tính đ- ờng kính ống dẫn n- ớc ( đ- ờng ống cấp n- ớc )
- + Đ- ờng kính ống chính:

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot Q_{tt}}{\pi \cdot v \cdot 1000}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 11,08}{3,14 \cdot 1 \cdot 1000}} = 0,118m = 118mm \Rightarrow \text{chọn } D = 120mm$$

Trong đó : v = 1 (m/s) là vận tốc n- ớc

+Đ- ờng kính ống nhánh :

$$\text{Sản suất: } D_1 = \sqrt{\frac{4 \cdot Q_1}{\pi \cdot v \cdot 1000}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 1,07}{3,14 \cdot 1 \cdot 1000}} = 0,037m = 40mm$$

$$D_2 = \sqrt{\frac{4 \cdot Q_2}{\pi \cdot v \cdot 1000}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 0,44}{3,14 \cdot 1 \cdot 1000}} = 0,024m = 25mm$$

Sinh hoạt trên công tr- ờng :

Sinh hoạt khu nhà ở:

$$D_3 = \sqrt{\frac{4 \cdot Q_3}{\pi \cdot v \cdot 1000}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 0,03}{3,14 \cdot 1 \cdot 1000}} = 0,006m = 6mm . \text{ chọn } D_3 = 15mm$$

## An toàn lao động

Công tác an toàn lao động trong thi công xây dựng là một công tác hết sức quan trọng vì nó có ảnh h- ưởng trực tiếp đến con ng- ời .

Công nhân thi công công trình ở độ cao lớn , độ an toàn không cao nên phải đ- ợc trang bị các thiết bị bảo hộ lao động phù hợp cho các công tác .

Sau đây là biện pháp an toàn cho các công tác thi công :

### An toàn trong công tác hố móng :

- Trong khi thi công tuyệt đối cấm công nhân đ- ợc ngồi nghỉ hoặc leo trèo trên mái dốc khi đào đất hoặc khi vận chuyển đất lên bàn các ph- ơng tiện thi công . Tránh xúc đất đầy tràn thùng hay đầy sọt vì sẽ rơi trong khi vận chuyển. Đặc biệt nếu gặp trời m- a to thì phải dừng thi công ngay, nếu độ ẩm của mái dốc không cho phép
- Tr- ớc khi thi công phải xem xét có tuyến dây điện hay đ- ờng ống kỹ thuật ngầm trong thi công hay không. Nếu có thì xử lý kịp thời nếu không sẽ gây nguy hiểm và hỏng đ- ờng ống .
- Vật liệu đ- ợc cách hố đào ít nhất 0.5m để tránh lăn xuống hố đào gây nguy hiểm, nếu cần thì phải làm bờ chắn cho hố rào.

### An toàn lao động ván khuôn dàn giáo.

- Dàn giáo phải có cầu thang lên xuống và lan can an toàn cao hơn 0.9m và đ- ợc liên kết chặt chẽ với nhau và liên kết với công trình

- Khi lắp ván khuôn cho từng cầu kiện phải tuân theo nguyên tắc :ván khuôn phần trên chỉ đ- ợc lắp khi ván khuôn phần d- ới đã đ- ợc lắp cố định .Việc lắp ván khuôn cột ,vách dầm đ- ợc thực hiện trên các sàn thao tác có lan can bảo vệ .
- Khi làm việc ở trên cao thì phải có dây an toàn ,dàn dáo ,lan can vững chắc.
- Khi tháo ván khuôn phải dỡ từng cầu kiện và ở một chỗ không để ván khuôn rời tự do và ném từ trên cao xuống .

**An toàn lao động trong công tác cốt thép.**

- Phải đeo găng tay khi cạo rỉ,gia công cốt thép ,khi hàn cốt thép phải có kính bảo vệ việc cắt cốt thép phải tránh gây nguy hiểm
- Đặt cốt thép ở trên cao thì phải đ- ợc cố định chặt tránh làm rơi. Không đi lại trên cốt thép đã lắp đặt.

**An toàn lao động trong công tác bê tông.**

- Khi đổ bê tông ở độ cao lớn công nhân dầm bê tông phải đ- ợc đeo dây an toàn và buộc vào điểm cố định .
- Công nhân đổ bê tông đứng trên sàn công tác để điều chỉnh thùng vữa đổ bê tông tránh đứng d- ới thùng vữa đề phòng đứt rơi thùng .
- Công nhân khi làm việc phải đi ủng ,đeo găng tay .
- An toàn lao động trong công tác hoàn thiện .

Công tác hoàn thiện ở trên cao:trát ngoài hoàn thiện ngoài rất nguy hiểm do đó phải có sàn công tác chắc chắn ,có dây đeo an toàn cố định chắc chắn vào dàn giáo .Những nơi ng- ời đi lại phải có l- ới bảo vệ đ- ợc đặt cách nhau 3 tầng một.

- An toàn khi cầu lắp vật liệu ,thiết bị .

Khi cầu lắp phải chú ý đến cần trục tránh tr- ờng hợp ng- ời đi lại d- ới khu vực nguy hiểm dể bị vật liệu rơi xuống .Do đó phải tránh làm việc d- ới khu vực đang hoạt động của cần trục , công nhân phải đ- ợc trang bị mũ bảo hộ lao động .Máy móc và các thiết bị nâng hạ phải đ- ợc kiểm tra th- ờng xuyên.

- An toàn lao động vì điện .

+Cần phải chú ý hết sức các tai nạn xảy ra do l- ới điện bị va chạm do chập đ- ờng dây .Công nhân phải đ- ợc trang bị các thiết bị bảo hộ lao động , đ- ợc phổ biến các kiến thức về điện

+Các dây điện trong phạm vi thi công phải đ- ợc bọc lớp cách điện và đ- ợc kiểm tra th- ờng xuyên .Các dụng cụ điện cầm tay cũng phải th- ờng xuyên kiểm tra sự dò rỉ dòng điện .

+Tuyệt đối tránh các tai nạn về điện vì các tai nạn về điện gây hậu quả nghiêm trọng và rất nguy hiểm.

Ngoài ra trong công tr- ờng phải có bản quy định chung về an toàn lao động cho cán bộ ,công nhân làm việc trong công tr- ờng .Bất cứ ai vào công tr- ờng đều phải đội mũ bảo hiểm. Mỗi công nhân đều phải đ- ợc h- ớng dẫn về kỹ thuật lao động tr- ớc khi

nhận công tác .Từng tổ công nhân phải chấp hành nghiêm chỉnh những qui định về an toàn lao động của từng dạng công tác ,đặc biệt là những công tác liên quan đến điện hay vận hành cần trục .Những ng- ời thi công trên độ cao lớn ,phải là những ng- ời có sức khoẻ tốt .Phải có biển báo các nơi nguy hiểm hay cấm hoạt động .

Có chế độ khen th- ưởng hay kỷ luật ,phạt tiền đối với những ng- ời thực hiện tốt hay không theo những yêu cầu về an toàn lao động trong xây dựng.



Chương 11:

**LẬP DỰ TOÁN**

**Cơ sở lập dự toán**

-Định mức 1242

-Đơn giá 1616, thông báo quý I/2002 TPHP

**Bảng dự toán chi tiết**

**Bảng 11.1: Bảng tổng hợp kinh phí**

STT	Chi phí	Công thức	Giá trị	Đơn vị
	Chi phí theo đơn giá			
	Chi phí vật liệu		1,278,372,563	đồng
	Chênh lệch vật liệu			đồng
	Chi phí nhân công		87,695,089	đồng
	Chi phí máy xây dựng		252,388,306	đồng
I	Chi phí trực tiếp			
1	Chi phí vật liệu	$A*1.1+(CLVL)$	1,406,209,819	đồng
2	Chi phí nhân công	$B*1.7$	149,081,651	đồng
3	Chi phí máy xây dựng	$C*1$	252,388,306	đồng
	Cộng chi phí trực tiếp	$VL+NC+M$	1,807,679,776	đồng
II	Chi phí chung	$NC*58\%$	86,467,358	đồng
III	Thu nhập chịu thuế tính trước	$(T+CPC)*5.5\%$	104,178,092	đồng
	Giá trị dự toán xây lắp trước thuế	$T+CPC+TL$	1,998,325,226	đồng
IV	Thuế giá trị gia tăng đầu ra	$Z*10\%$	199,832,523	đồng
	Giá trị dự toán xây lắp sau thuế	$Z+VAT$	2,198,157,749	đồng

Hai tỷ một trăm chín mươi tám triệu một trăm năm mươi bảy nghìn bảy trăm bốn mươi chín đồng

**Bảng 11.2: Bảng dự toán**

Mã hiệu	Nội dung công việc	Đơn vị	Khối lượng	Đơn giá		
				Vật liệu	Nhân công	Máy
hg.2315	Sản xuất cấu bê tông đúc sẵn, Bê tông cọc, cột, vữa mác 300, đá 1x2	m3	750.019	463,334	22,716	17,477
kp.2110	Công tác SX, lắp dựng, tháo dỡ ván khuôn bê tông đúc sẵn, Ván khuôn gỗ, Ván khuôn cọc, cột	100m2	1.240	169,382	356,377	
ib.2211	Công tác sản xuất, lắp đặt cốt thép bê tông đúc sẵn, CT cột, cọc, cừ, xà dầm, giằng, Đờng kính <= 10mm	tấn	28.961	4,042,254	184,837	15,916



Mã hiệu	Nội dung công việc	Đơn vị	Khối l- ợng	Đơn giá		
				Vật liệu	Nhân công	Máy
ib.2221	Công tác sản xuất,lắp đặt cốt thép bê tông đúc sẵn, CT cột, cọc, cừ, xà dầm, giằng, Đồng kính <=18mm	tấn	99.795	4,042,001	101,433	100,356
ib.2231	Công tác sản xuất,lắp đặt cốt thép bê tông đúc sẵn, CT cột, cọc, cừ, xà dầm, giằng, Đồng kính > 18mm	tấn	2.143	3,998,141	97,153	90,896
na.1320	Sản xuất xà gỗ thép	tấn	16.683	4,328,485	91,056	
nb.3110	Hàn bản mã	tấn	16.683	433,230	151,242	280,350
BC.1713	Đào san đất phạm vi<=1000m, máy đào<=0,4m3, ôtô<=5T, ùi 110CV, đất cấp III	100m3	40.660		10,055	813,985
cc.9140	Nối cọc bê tông cốt thép, Nối loại cọc vuông, cọc 35x35	1mỗi	720.000	130,990	10,958	14,339
BA.1442	Đào móng thủ công Rộng >1m,sâu >1m, đất cấp II	m3	1,335.000		12,583	
CF.1223	ép cọc BTCT kích thước 30x30cm chiều dài cọc >4m đất cấp 2	100m	61.226		202,528	2,687,158
AH.2110	Khoan cắt bằng máy khoan cầm tay, Bê tông có cốt thép	m3	15.496	10,725	26,201	61,841
HB.1111	Bê tông lót móng, Vữa mác 100, Đá 2x4	m3	20.450	274,961	4,717	21,799
HC.1224	Bê tông thương phẩm... đổ bằng bơm bê tông, Bê tông móng, Chiều rộng móng >250cm, Vữa mác 250, Đá 1x2	m3	199.730	478,957	17,403	51,140
HA.3113	Vữa bê tông SX bằng máy trộn - đổ bằng thủ công, Bê tông xà dầm, giằng móng, Vữa mác 200, Đá 1x2	m3	25.160	381,067	46,177	21,882
HA.2334	Vữa bê tông SX bằng máy trộn - đổ bằng thủ công, Bê tông cột Tiết diện cột >0,1m2, cao <=4m, Vữa mác 250, Đá 1x2	m3	20.736	453,572	52,532	16,637
KA.1110	Ván khuôn cho bê tông đổ tại chỗ, Ván khuôn dầm móng	100m2	0.612	1,842,521	176,535	
KA.1220	Ván khuôn cho bê tông đổ tại chỗ, Ván khuôn đài móng	100m2	2.796	1,860,012	385,239	
KA.2120	Ván khuôn cho bê tông đổ tại chỗ, Ván khuôn cổ cột	100m2	8.534	1,997,776	431,575	

Mã hiệu	Nội dung công việc	Đơn vị	Khối l- ợng	Đơn giá			
				Vật liệu	Nhân công	Máy	
ia.1120	Công tác sản xuất lắp dựng cốt thép bê tông tại chỗ, Cốt thép móng, Đ- ờng kính <=18mm	tấn	3.392	4,041,572	108,178	99,351	1
ia.1130	Công tác sản xuất lắp dựng cốt thép bê tông tại chỗ, Cốt thép móng, Đ- ờng kính >18mm	tấn	8.297	4,002,431	82,366	104,585	3
hc.1214	Vữa bê tông SX qua dây chuyền trạm trộn tại hiện trường hoặc thông phẩm... đổ bằng bơm bê tông, Bê tông móng, Chiều rộng móng <=250cm, Vữa mác 250, Đá 1x2	m3	33.998	458,055	7,857	51,140	1
ia.1120	Công tác sản xuất lắp dựng cốt thép bê tông tại chỗ, Cốt thép giăng móng, Đờng kính <=18mm	tấn	5.340	4,041,572	108,178	99,351	2
				4,041,572	108,178	99,351	1



Chương 12:

## KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

### CHƯƠNG IV: KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

#### Kết luận

##### Kiến trúc:

Công trình “chung cư 9 tầng Gia lộc Hải Dương”, là khu nhà ở có chất lượng cao bởi vậy các giải pháp về kiến trúc, kết cấu, các thiết bị điện nước và các loại dịch vụ khác đều phải phục vụ tốt nhất cho các hộ sống trong chung cư. Mặt bằng rộng rãi có kích thước 42x20.7m, các căn hộ có diện tích từ 70-80m<sup>2</sup> đạt tiêu chuẩn nhà ở chung cư đến năm 2020. Mặt tiền được tạo điểm nhấn bằng hệ thống ban công lồng vòng cung cùng với hình khối tạo ra từ mặt bằng công trình phá đi về đơn điệu của mặt bằng hình chữ nhật.

##### 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 tầng 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 Sap 2000.

#### 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 tầng 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, đưa 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.

Giải pháp kết cấu là khung bê tông cốt thép có tầng chèn, có mặt bằng công trình và mặt cắt trong phần thiết kế kiến trúc, theo bảng 16-TCXD 45-78 (Bảng –5 sách hướng dẫn đồ án nền và móng) đối với nhà khung bê tông cốt thép có tầng chèn thì

- Độ lún tuyệt đối giới hạn :  $S_{gh}=0,08m$

- Độ lún lệch t- ơng đối giới hạn :  $\Delta S_{gh}=0,001$

Công trình đ- ợc xây dựng tại thành phố Hải D- ơng nhằm giải quyết vấn đề về không gian ở, đây là công trình đ- ợc 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 Hải D- ơng 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 ph- ơng khác. Từ thiết kế tới thi công đều có những Công ty với đội ngũ kỹ thuật lành nghề chất l- ợng 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 đ- ợc 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 t- .
- Thi công móng đúng quy trình thiết kế nh- ép 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 đ- ợc gia công theo đúng thiết kế, đảm bảo đủ số l- ợng và phải có mẫu thí nghiệm của cơ quan chuyên môn. Phải vệ sinh thép chờ tr- ớc khi nối thép và đổ bê tông, thép phải đ- ợc nối đúng quy cách, đủ khoảng cách, thép không đ- ợc xô lệch khi đổ bê tông.
- Ván khuôn đà giáo phải đúng với bài thầu phải gông neo cẩn thận tr- ớc khi đổ bê tông, tránh bị phình và sai tiết diện thiết kế.
- Dùng bê tông th- ơng 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 nh- 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 n- ớc phải đúng tiêu chuẩn, đầm phải đảm bảo yêu cầu.
- Tháo dỡ ván khuôn khi bê tông đã đảm bảo đủ c- ờng độ, khi tháo ván khuôn phải th- ờng xuyên quan sát tình trạng các bộ phận kết cấu, nếu có hiện t- ợng biến dạng phải ngừng tháo và báo cáo cho cán bộ kỹ thuật thi công.
- 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 tiếp, 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.