

## LỜI NÓI ĐẦU

*Với sự đồng ý của Khoa Xây Dựng em đã đ- ợc làm đề tài :*

### **"NGÂN HÀNG ĐẦU TƯ TỈNH BẮC GIANG"**

Để hoàn thành đồ án này, em đã nhận sự chỉ bảo, h- ớng dẫn ân cần tỉ mỉ của thầy giáo h- ớng dẫn: **GVC-Ths.Lại Văn Thành** và thầy giáo **Ths.Ngô Văn Hiển**. Qua thời gian làm việc với các thầy em thấy mình tr- ởng thành nhiều và tích lũy thêm vào quỹ kiến thức vốn còn khiêm tốn của mình.

Các thầy không những đã h- ớng dẫn cho em trong chuyên môn mà cũng còn cả phong cách, tác phong làm việc của một ng- ời kỹ s- xây dựng.

*Em xin chân thành bày tỏ lòng cảm ơn sâu sắc của mình đối với sự giúp đỡ quý báu đó của các thầy giáo h- ớng dẫn. Em cũng xin cảm ơn các thầy, cô giáo trong Khoa Xây Dựng cùng các thầy, cô giáo khác trong tr- ờng đã cho em những kiến thức nh- ngày hôm nay.*

Em hiểu rằng hoàn thành một công trình xây dựng, một đồ án tốt nghiệp kỹ s- xây dựng, không chỉ đòi hỏi kiến thức đã học đ- ợc trong nhà tr- ờng, sự nhiệt tình, chăm chỉ trong công việc. Mà còn là cả một sự chuyên nghiệp, kinh nghiệm thực tế trong nghề. Em rất mong đ- ợc sự chỉ bảo thêm nữa của các thầy, cô.

*Thời gian gần 5 năm học tại tr- ờng Đại học đã kết thúc và sau khi hoàn thành đồ án tốt nghiệp này, sinh viên chúng em sẽ là những kỹ s- trẻ tham gia vào quá trình xây dựng đất n- ớc. Tất cả những kiến thức đã học trong gần 5 năm, đặc biệt là quá trình ôn tập thông qua đồ án tốt nghiệp tạo cho em sự tự tin để có thể bắt đầu công việc của một kỹ s- thiết kế công trình trong t- ơng lai. Những kiến thức đó có đ- ợc là nhờ sự h- ớng dẫn và chỉ bảo tận tình của các thầy giáo, cô giáo tr- ờng.*

***Em xin chân thành cảm ơn!***

Hải Phòng, ngày 16/01/2013

Sinh viên: **Vũ Thị Thanh Huyền**

# KẾT CẤU.(45%)

<b>PHẦN 1:TÍNH TOÁN KHUNG TRỤC 2.</b>	<b>03</b>
<b><u>I.HỆ KẾT CẤU CHỊU LỰC VÀ PH- ỜNG PHÁP TÍNH KẾT CẤU.</u></b>	<b>03</b>
I.1.CƠ SỞ ĐỂ TÍNH TOÁN KẾT CẤU CÔNG TRÌNH.	03
I.2. HỆ KẾT CẤU CHỊU LỰC VÀ PH- ỜNG PHÁP TÍNH KẾT CẤU	03
I.2.1. Giải pháp kết cấu.	03
I.2.1.1 Giải pháp kết cấu sàn.	03
I.2.1.2 Giải pháp kết cấu móng.	04
I.2.1.3 Giải pháp kết cấu  phần thân.	05
I.2.2. Nội lực và chuyển vị.	06
I.2.3. Tổ hợp và tính cốt thép.	06
<b><u>II.XÁC ĐỊNH SƠ BỘ KẾT CẤU CÔNG TRÌNH</u></b>	<b>13</b>
II.1.CHỌN SƠ BỘ KÍCH TH- ỚC SÀN.	06
II.2.CHỌN SƠ BỘ KÍCH TH- ỚC DẦM.	06
II.3.CHỌN SƠ BỘ KÍCH TH- ỚC CỘT.	07
<b><u>III.XÁC ĐỊNH TẢI TRONG TÁC DỤNG LÊN CÔNG TRÌNH</u></b>	<b>08</b>
III.1.TÍNH TẢI.	08
III.1.1. Tính tải sàn.	08
III.1.2. Tính tải sàn vệ sinh.	08
III.1.3. Tính tải sàn mái.	09
III.1.4. Trọng l- ợng bản thân dầm.	09
III.1.5. Trọng l- ợng t- ờng ngăn và t- ờng bao che.	09
III.1.6. Tính tải lan can với tay vịn bằng thép.	10
III.2.HOẠT TẢI.	10
III.3.XÁC ĐỊNH TẢI TRỌNG GIÓ TĨNH.	11
<b><u>IV.CÁC SƠ ĐỒ CỦA KHUNG NGANG</u></b>	
IV.1.SƠ ĐỒ HÌNH HỌC CỦA KHUNG NGANG.	13
IV.2.SƠ ĐỒ KẾT CẤU CỦA KHUNG NGANG.	14
<b><u>V.XÁC ĐỊNH TẢI TRONG TÍNH TÁC DỤNG LÊN KHUNG</u></b>	<b>15</b>
V.1>TẦNG 1:	16
V.2>TẦNG 2:	19
V.3>TẦNG 3:	23
V.4>TẦNG 4,5,6,7:	26
V.5>TẦNG 8,9:	27
V.6>TẦNG ÁP MÁI	28
V.7> MÁI	32

<b><u>VI.XÁC ĐỊNH HOẠT TẢI TÁC DỤNG LÊN KHUNG</u></b>	35
VI.1.HOẠT TẢI 1:	35
VI.1.1>TẦNG 1:	35
VI.1.2>TẦNG 2:	36
VI.1.3>TẦNG 3,5,7,9:	37
VI.1.4>TẦNG 4,6,8:	39
VI.1.5>TẦNG 10:	40
VI.1.6>MÁI:	41
VI.2.HOẠT TẢI 2:	43
VI.2.1>TẦNG 1:	43
VI.2.2>TẦNG 2:	44
VI.2.3>TẦNG 3,5,7,9:	44
VI.2.4>TẦNG 4,6,8:	45
VI.2.5>TẦNG 10:	45
VI.2.6>MÁI:	47
<b><u>VI. TÍNH TOÁN NỘI LỰC CHO CÁC CẤU KIỆN TRÊN KHUNG</u></b>	51
VII.1>TẢI TRỌNG NHẬP VÀO	51
VII.1.1>TẢI TRỌNG TĨNH:	51
VII.1.2>HOẠT TẢI:	51
VII.1.2>TẢI TRỌNG GIÓ:	51
VII.2>KẾT QUẢ CHẠY MÁY NỘI LỰC:	51
<b><u>VIII.TÍNH TOÁN CỐT THÉP CHO CÁC CẤU KIỆN:</u></b>	52
VIII.1>TÍNH TOÁN CỐT THÉP CHO DẦM KHUNG:	52
VIII.1.1>TÍNH TOÁN CỐT THÉP PHẦN TỬ D46:	52
VIII.1.2>TÍNH TOÁN CỐT THÉP PHẦN TỬ D56	57
VIII.1.3>TÍNH TOÁN CỐT THÉP PHẦN TỬ D68	62
VIII.1.4>TÍNH TOÁN CỐT THÉP PHẦN TỬ D48	66
VIII.1.2>TÍNH TOÁN CỐT THÉP CHO DẦM CÒN LẠI	69
VIII.2>TÍNH TOÁN CỐT THÉP CHO CỘT:	70
VIII.2.1>TÍNH TOÁN CỐT THÉP CHO PHẦN TỬ C1.	70
VIII.2.2>TÍNH TOÁN CỐT THÉP CHO PHẦN TỬ C2.	74
VIII.2.3>TÍNH TOÁN CỐT THÉP CHO PHẦN TỬ C17.	77
VIII.2.4>TÍNH TOÁN CỐT THÉP CHO PHẦN TỬ C18.	82
VIII.2.5>TÍNH TOÁN CỐT THÉP CHO PHẦN TỬ C33.	85
VIII.2.6>TÍNH TOÁN CỐT THÉP CHO PHẦN TỬ C34.	87
VIII.2.7>TÍNH TOÁN CỐT THÉP CHO PHẦN TỬ CÒN LẠI.	90

<b>PHẦN 2:TÍNH TOÁN SÀN TẦNG ĐIỂN HÌNH</b>	<b>91</b>
<b><u>I.QUAN ĐIỂM TÍNH TOÁN</u></b>	91
<b><u>II.THIẾT KẾ BÊTÔNG CỐT THÉP SÀN.</u></b>	<b>91</b>
II.1.LẬP MẶT BẰNG KẾT CẤU SÀN TẦNG ĐIỂN HÌNH.	91
II.2.XÁC ĐỊNH KÍCH TH- ỚC	96
II.3.XÁC ĐỊNH TẢI TRỌNG	96
II.3.1. Xác định tải trọng :	96
II.4.TÍNH TOÁN CỐT THÉP SÀN.	96
II.4.1. Chọn vật liệu:	96
II.4.2. Tính toán cốt thép ô sàn 2	96
II.4.3. Tính ô bản :sàn vệ sinh:	99
II.4.3.1 Tính ô bản Ô7: (4,2x3)m	99
<b>PHẦN 3:TÍNH TOÁN CẦU THANG BỘ</b>	<b>102</b>
<b><u>I.ĐẶC ĐIỂM KẾT CẤU.</u></b>	102
<b><u>II.THIẾT KẾ BÊTÔNG CỐT THÉP CẦU THANG.</u></b>	102
II.1.LẬP MẶT BẰNG KẾT CẤU CẦU THANG.	102
II.2.XÁC ĐỊNH KÍCH TH- ỚC CÁC CẤU KIỆN	102
II.3.XÁC ĐỊNH TẢI TRỌNG	103
II.3.1. Xác định tải trọng bản thang.	103
II.3.2. Xác định tải trọng bản chiếu nghỉ ,chiếu tới:	104
II.3.2. Xác định tải trọng bản thân cốn thang:	104
II.4.TÍNH TOÁN CỐT THÉP CÁC CẤU KIỆN.	104
II.4.1. Chọn vật liệu:	104
II.4.2. Tính bản thang: $B_T$	104
II.4.3. Tính bản chiếu nghỉ: $B_{CN}$	106
II.4.4. Tính bản chiếu tới: $B_{CT}$	108
II.4.5. Tính bản cốn thang:	108
II.4.6. Tính toán dầm chiếu nghỉ: $D_{CN}$	109
II.4.7. Tính toán dầm chiếu tới: $D_{CT}$	110

# MÓNG.(10%)

<b>PHẦN 4:TÍNH TOÁN MÓNG</b>	<b>113</b>
<b><u>I.LỰA CHON PH- ƠNG ÁN MÓNG.</u></b>	<b>113</b>
I.1.SỐ LIỆU ĐỊA CHẤT.	113
I.2.PHÂN TÍCH ĐỊA CHẤT.	115
I.3.LỰA CHON PH- ƠNG ÁN MÓNG.	115
I.3.1. Ph- ơng án móng cọc ép.	115
I.3.2. Ph- ơng án móng cọc khoan nhồi:	115
<b><u>II.TÍNH TOÁN THIẾT KẾ NỀN MÓNG</u></b>	<b>116</b>
II.1.SƠ ĐỒ BỐ TRÍ MẶT BẰNG MÓNG.	116
II.2.TÍNH TOÁN MÓNG TRỤC 2-A.	116
II.2.1.Số liệu về vật liệu cọc:	116
II.2.2.Chọn chiều dài và tiết diện cọc:	116
II.2.3.Xác định sức chịu tải của cọc:	117
II.2.4.Xác định sức chịu tải của cọc theo vật liệu:	117
II.2.5.Xác định sức chịu tải của cọc theo đất nền:	118
II.2.6.Tính toán móng trục 2-C:	119
II.2.7.Giằng móng:	124

# THI CÔNG.(45%)

<b>PHẦN 1:CÔNG NGHỆ THI CÔNG.</b>	<b>124</b>
<b><u>A/CÔNG NGHỆ THI CÔNG PHẦN NGẦM</u></b>	<b>124</b>
<b><u>I.BIÊN PHÁP THI CÔNG CỌC KHOAN NHỒI:</u></b>	<b>128</b>
I.1.CHỌN PH- ỚNG ÁN THI CÔNG CỌC NHỒI	128
1.1. Ph- ơng pháp thi công ống chống.	128
1.2. Ph- ơng pháp thi công bằng guồng xoắn.	128
1.3. Ph- ơng pháp thi công tuần hoàn.	128
1.4. Ph- ơng pháp thi công gầu xoay và dung dịch Bentonite giữ vách	128
I.2.BIÊN PHÁP KỸ THUẬT THI CÔNG CỌC KHOAN NHỒI:	129
I.2.1.Công tác chuẩn bị:	129
I.2.2. Quy trình thi công cọc khoan nhồi:	133
I.2.1.1. Định vị vị trí tim cọc:	135
I.2.1.2. Hạ ống vách:	135
I.2.1.3. Công tác khoan tạo lỗ:	137
I.2.1.4. Xác định độ sâu hố khoan, nạo vét đáy hố lần 1	140
I.2.1.5. Hạ lồng thép:	141
I.2.1.6. Đổ bê tông.	142
I.2.1.7.Rút ống vách:	144
I.2.1.8.Công tác kiểm tra chất l- ợng cọc và nghiệm thu :	144
I.2.1.9.Các biện pháp an toàn lao động.	144
I.3.TỔ CHỨC THI CÔNG CỌC KHOAN NHỒI:	151
I.3.1. Công tác chuẩn bị:	151
I.3.2. Xác định l- ợng vật liệu cho một cọc:	153
I.3.3.Chọn máy, xác định nhân công phục vụ cho một cọc:	153
I.3.4.Một số sự cố trong quá trình thi công cọc khoan nhồi.	155
I.4.BIÊN PHÁP AN TOÀN VÀ VỆ SINH MÔI TR- ỜNG:	158
I.4.1.Biện pháp an toàn lao động.	158
I.4.2.Công tác vệ sinh môi tr- ờng.	158
<b><u>II.THİ CÔNG ĐẤT:</u></b>	<b>159</b>
II.1.CHỌN PH- ỚNG ÁN THI CÔNG ĐẤT.	159

II.2. THI CÔNG ĐÀO ĐẤT	164
II.3. TÍNH TOÁN KHỐI L- ỢNG ĐẤT ĐÀO, ĐẤP:	164
II.3.1.Khối l- ợng đất đào bằng máy:	165
II.3.2.Khối l- ợng đất đào bằng thủ công	165
II.4. CHỌN MÁY ĐÀO ĐẤT:	168
II.5. MỘT SỐ BIỆN PHÁP AN TOÀN KHI THI CÔNG ĐẤT:	170
<b>III. THI CÔNG MÓNG.</b>	170
III.1.ĐẶC ĐIỂM VỀ MÓNG VÀ YÊU CẦU KỸ THUẬT	170
III.2.ĐỊNH VỊ ĐÀI CỌC VÀ PHÁ BÊ TÔNG ĐẦU CỌC.	171
III.2.1.Định vị đài cọc.	171
III.2.2.Phá bê tông đầu cọc	171
III.2.3.Tính toán khối l- ợng công tác	172
III.3. BIỆN PHÁP KỸ THUẬT THI CÔNG MÓNG.	172
III.3.1.Đổ bê tông lót móng:	172
III.3.2.Công tác cốt thép móng:	172
III.3.3.Công tác ván khuôn móng:	173
III.3.4. Công tác đổ bê tông:	179
IV.3. TỔ CHỨC THI CÔNG MÓNG.	180
IV.3.1.Tính toán khối l- ợng công tác:	180
IV.3.2.Tính toán chọn máy thi công:	181
IV.3.3.Công tác kiểm tra bảo d- ỡng bê tông	183
IV.3.4.Công tác tháo ván khuôn móng	183
IV.3.4.Lấp đất hố móng.	184

## **B/CÔNG NGHỆ THI CÔNG PHẦN THÂN** 185

<b><u>I.BIỆN PHÁP KỸ THUẬT THI CÔNG:</u></b>	185
I.1.THI CÔNG CỘT.	185
I.1.1. Công tác cốt thép.	139
I.1.2. Công tác ván khuôn.	185
I.1.3. Thi công bê tông cột:	192
I.1.4. Công tác bê tông cột:	192
I.1.5. Công tác bảo d- ỡng bê tông:	193
I.1.6. Công tác tháo ván khuôn cột:	193
I.2.THI CÔNG DẦM.	193
I.2.1. Công tác ván khuôn.	193
I.2.2.Công tác cốt thép dầm.	200

I.2.3.Công tác bê tông đầm.	201
I.3.THİ CÔNG SÀN.	201
I.3.1. Công tác ván khuôn.	201
I.3.2. Công tác cốt thép sàn.	206
I.3.3. Công tác bê tông sàn.	206
I.3.4. Công tác bảo d- ỡng bê tông.	207
I.3.5. Công tác tháo ván khuôn sàn.	207
I.4.THİ CÔNG CẦU THANG BỘ TRỤC 2'-3.	208

## **C/CÔNG TÁC XÂY T- ỜNG –HOÀN THIÊN** 217

**I.CÔNG TÁC XÂY:** 217

**II.CÔNG TÁC TRÁT:** 220

**III.CÔNG TÁC LÁT NỀN:** 224

**IV.CÔNG TÁC BẢ MATÍT:** 226

**V.CÔNG TÁC SƠN:** 226

**VI.CÔNG TÁC LẮP DUNG KHUÔN CỬA:** 228

## **PHẦN 2:TIẾN ĐỘ THİ CÔNG.** 229

**A/LẬP TIẾN ĐỘ THİ CÔNG** 229

**I. THỐNG KÊ KHỐI L- ỢNG CÔNG TÁC.** 229

I.1.THỐNG KÊ KHỐI L- ỢNG CÔNG TÁC BÊ TÔNG 229

I.2.THỐNG KÊ KHỐI L- ỢNG CÔNG TÁC CỐT THÉP 233

I.3.THỐNG KÊ KHỐI L- ỢNG CÔNG TÁC VÁN KHUÔN 235

I.4.THỐNG KÊ KHỐI L- ỢNG CÔNG TÁC T- ỜNG XÂY 240

I.5.THỐNG KÊ KHỐI L- ỢNG CÔNG TÁC LÁT NỀN 241

I.6.THỐNG KÊ KHỐI L- ỢNG CÔNG TÁC TRÁT,BẢ MATIT 243

I.7. KHỐI L- ỢNG CÔNG TÁC LẮP C- A,KHUNG CỬA 244

**B/LẬP TIẾN ĐỘ THİ CÔNG** 245

I.LẬP TIẾN ĐỘ THİ CÔNG 245

I.1.THỐNG KÊ LAO ĐẶNG CHO CÁC DẠNG CÔNG TÁC 246

I.2.LẬP TIẾN ĐỘ 250

II.TÍNH TOÁN CHỌN MÁY THİ CÔNG 251

II.1.CHỌN CẦN TRỤC THÁP 251

II.2.CHỌN THĂNG TẢI 252

II.3.CHỌN MÁY ĐẦM BÊ TÔNG 253



<b><u>C/THIẾT KẾ TỔNG MẶT BẰNG THI CÔNG</u></b>	255
I.NỘI DUNG VÀ NHỮNG NGUYÊN TẮC CHÍNH	255
II.CƠ SỞ THIẾT KẾ	256
II.1.MẶT BẰNG HIỆN TRẠNG VỀ KHU ĐẤT XÂY DỰNG	256
II.2.CÁC TÀI LIỆU THIẾT KẾ TỔ CHỨC THI CÔNG	256
II.3.CÁC TÀI LIỆU KHÁC	257
III.THIẾT KẾ MẶT BẰNG XÂY DỰNG CHUNG	257
IV.TÍNH TOÁN CHI TIẾT TỔNG MẶT BẰNG XÂY DỰNG	258
IV.1.TÍNH TOÁN Đ- ỜNG GIAO THÔNG	258
IV.2.TÍNH TOÁN DIỆN TÍCH KHO BÃI	259
IV.3.TÍNH TOÁN NHÀ TẠM	260
IV.4.TÍNH TOÁN CẤP NƯỚC	262
<b><u>D/AN TOÀN LAO ĐỘNG-VỆ SINH MÔI TR- ỜNG</u></b>	255
I.BIỆN PHÁP ATLD-VSMT TRONG THI CÔNG	255
I.1.BIỆN PHÁP AN TOÀN LAO ĐỘNG KHI THI CÔNG MÓNG	265
I.2.ATLĐ TRONG CÔNG TÁC BÊ TÔNG CỐT THÉP	266
I.3.BIỆN PHÁP AN TOÀN KHI HOÀN THIỆN	269
I.4.BIỆN PHÁP AN TOÀN KHI SỬ DỤNG MÁY	270
II.CÔNG TÁC VỆ SINH MÔI TR- ỜNG	270

# KẾT CẤU

(45%)

**GIÁO VIÊN H- ỚNG DẪN : GVC.THS- LẠI VĂN THÀNH**

**SINH VIÊN THỰC HIỆN : VŨ THỊ THANH HUYỀN**

**MÃ SINH VIÊN : 1351040009**

**Nhiệm vụ thiết kế :**

**PHẦN 1:TÍNH TOÁN KHUNG.**

- Lập sơ đồ tính khung phẳng và sơ đồ kết cấu các sàn.
- Dồn tải chạy khung phẳng.
- Lấy nội lực khung trục 2 tổ hợp tính thép .

**PHẦN 2:TÍNH TOÁN SÀN TẦNG ĐIỂN HÌNH.**

- Thiết kế sàn tầng 4.

**PHẦN 3: TÍNH TOÁN CẦU THANG BỘ.**

**Bản vẽ kèm theo :**

- Cốt thép khung trục 2 : (KC-01,KC-02 ).
- Cốt thép sàn tầng điển hình : (KC-03).
- Cốt thép cầu thang bộ : (KC-04).

# PHẦN 1

## TÍNH TOÁN KHUNG TRỤC 2.

### I.HỆ KẾT CẤU CHIU LỰC VÀ PH- ỜNG PHÁP TÍNH KẾT CẤU.

#### I.1.CƠ SỞ ĐỂ TÍNH TOÁN KẾT CẤU CÔNG TRÌNH.

- Căn cứ vào giải pháp kiến trúc .
- Căn cứ vào tải trọng tác dụng(TCVN 2737-1995)
- Căn cứ vào các tiêu chuẩn chỉ dẫn ,tài liệu được ban hành.  
(*Tính toán theo TCVN 356-2005*)
- Căn cứ vào cấu tạo bê tông cốt thép và các vật liệu, sử dụng
  - + Bê tông B20 : $R_b = 11,5(\text{MPa}) = 1,15(\text{KN/cm}^2)$
  - + Cốt thép nhóm AI : $R_s = 225(\text{MPa}) = 22,5(\text{KN/cm}^2)$
  - + Cốt thép nhóm AII : $R_s = 280(\text{MPa}) = 28,0(\text{KN/cm}^2)$

#### I.2.HỆ KẾT CẤU CHỊU LỰC VÀ PH- ỜNG PHÁP TÍNH KẾT CẤU

##### I.2.1. Giải pháp kết cấu.

##### I.2.1.1 Giải pháp kết cấu sàn.

Trong kết cấu công trình, hệ sàn có ảnh hưởng 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 sàn toàn khối:

Cấu tạo bao gồm hệ dầm và bản sàn.

Ưu điểm:

- Tính toán đơn giản, được sử dụng phổ biến ở nước ta với công nghệ thi công phong phú nên thuận tiện cho việc lựa chọn công nghệ thi công.

Nh- ược điểm:

- Chiều cao dầm và độ võng của bản sàn rất lớn khi vượt 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 có hệ dầm trục giao:

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 được có quá nhiều cột bên trong nên tiết kiệm được 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 như hội trường, câu lạc bộ.

- Giảm được chiều dày bản sàn.

- Trang trí mặt trần dễ dàng hơn.

\*Nh- ược điểm:

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

Sàn không dầm (sàn nấm):

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 tượng đầm thủng bản sàn.

\* Ưu điểm:

- Chiều cao kết cấu nhỏ nên giảm được chiều cao công trình
- Tiết kiệm được không gian sử dụng
- Thích hợp với những công trình có khẩu độ vừa ( $6 \div 8$  m) và rất kinh tế với những loại sàn chịu tải trọng  $>1000$  kg/m<sup>2</sup>.

\* Nhược điểm:

Tính toán phức tạp

Thi công khó vì nó không được sử dụng phổ biến ở nước ta hiện nay, ngược với hướng xây dựng nhiều nhà cao tầng, trong tương lai loại sàn này sẽ được sử dụng rất phổ biến trong việc thiết kế nhà cao tầng.

=>Kết luận:

Cần 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, được sự đồng ý của thầy giáo hướng dẫn
- Em chọn phương án sàn bản kê 4 cạnh để thiết kế cho công trình.

### 1.2.1.2 Giải pháp kết cấu móng.

Các giải pháp kết cấu móng ta có thể lựa chọn để tính toán móng cho công trình:

✓ Phương án móng nông

Với tải trọng truyền xuống chân cột khá lớn, đối với lớp đất lấp có chiều dày trung bình 2,2m 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 ưu để làm móng cho công trình này.

✓ Phương án móng cọc.(cọc ép)

Đây là phương án phổ biến ở nước 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 nhất là lớp cát mịn ở trạng thái chặt vừa tương 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 đi-a đến độ sâu thiết kế.

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

Căn cứ vào địa chất và thực tế vị trí công trình: về địa chất có lớp đất thứ 4 ( lớp cát bụi chặt vừa),mà lớp đất thứ 5 (sét pha dẻo mềm )là lớp đất yếu không thích hợp để đặt cọc, đòi hỏi cọc ép phải xuyên qua lớp đất này.nh- ng thực tế thi công để ép cộ qua lớp đất thứ 4 (lớp cát bụi chặt vừa),là rất khó khăn.Do đó loại bỏ không dùng ph- ơng án cọc ép.

✓ 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.
- +Không bị hạn chế về kích th- ớc và sức chịu tải của cọc.

\*>Nh- ợc điểm :

- +Khi thi công việc giữ thành hố khoan khó khăn.
- +Giá thành thi công khá lớn.

\*Kết luận:

Trên cơ sở phân tích các ph- ơng án trên và điều kiện địa chất thủy văn ta thấy: Có thể sử dụng ph- ơng án cọc khoan nhồi làm nền móng cho công trình. Cọc đ- ợc cắm vào lớp đất thứ 6 là lớp cuội sỏi để làm nền cho công trình. Giải pháp này vừa an toàn, hiệu quả và kinh tế nhất.Vậy ph- ơng pháp móng cọc khoan nhồi là ph- ơng án tối - u nhất cho công trình.

### 1.2.1.3 Giải pháp kết cấu phần thân.

#### a>. Sơ đồ tính.

Sơ đồ tính là hình ảnh đơn giản hoá của công trình,đ- ợc lập ra chủ yếu nhằm thực hiện hoá khả năng tính toán các kết cấu phức tạp.Nh- vậy với cách tính thủ công,ng- ời dùng buộc phải dùng các sơ đồ tính toán đơn giản ,chấp nhận việc chia cắt kết cấu thàn các thành phần nhỏ hơn bằng cách bỏ qua các liên kết không gian.Đồng thời,sự làm việc của kết cấu cũng được đơn giản hoá.

Với độ chính xác phù hợp và cho phép với khả năng tính toán hiện nay,phạm vi đồ án này sử dụng ph- ơng án khung phẳng

Hệ kết cấu gồm hệ sàn bê tông cốt thép toàn khối.Trong mỗi ô bản bố trí dầm phụ,dầm chính chạy trên các đầu cột

#### b> Tải trọng.

##### \* Tải trọng đứng.

Tải trọng đứng bao gồm trọng l- ợng bản thân kết cấu và các hoạt tải tác dụng lên sàn ,mái.Tải trọng tác dụng lên sàn,kể cả tải trọng các t- ờng ngăn(dày 110mm) thiết bị ,tường nhà vệ sinh,thiết bị vệ sinh...Điều quy về tải phân bố đều trên diện tích ô sàn.

Tải trọng tác dụng lên dầm do sàn truyền vào, do t- ờng bao trên dầm (220mm)...Coi phân bố đều trên dầm.

##### \* Tải trọng ngang.

Tải trọng ngang bao gồm tải trọng gió được tính theo Tiêu chuẩn tải trọng và tác động- TCVN2727-1995.

Do chiều cao công trình nhỏ hơn 40m nên không phải tính toán đến thành phần gió động và động đất.

### I.2.2. Nội lực và chuyển vị.

Để xác định nội lực và chuyển vị, sử dụng chương trình tính kết cấu SAP 2000 Version 14. Đây là chương trình tính toán kết cấu rất mạnh hiện nay và được ứng dụng rộng rãi để tính toán kết cấu công trình. Chương trình này tính toán dựa trên cơ sở của phương pháp phần tử hữu hạn, sơ đồ đàn hồi.

Lấy kết quả nội lực và chuyển vị ứng với từng phương án tải trọng.

### I.2.3. Tổ hợp và tính cốt thép.

Sử dụng chương trình tự lập bằng ngôn ngữ Excel 2007. Chương trình này tính toán đơn giản, ngắn gọn, dễ dàng và thuận tiện khi sử dụng.

## II. XÁC ĐỊNH SƠ BỘ KẾT CẤU CÔNG TRÌNH

### II.1. CHỌN SƠ BỘ KÍCH THƯỚC SÀN.

Chiều dày sàn kê bốn cạnh được lấy như sau:  $h_b = \frac{D}{m}$

Với bản kê bốn cạnh:  $m = 40 \div 45$  ; chọn  $m = 42$

$D = 0,8 \div 1,4$  ; chọn  $D = 1$

$$\Rightarrow h_b = \frac{1}{42} \cdot 470 = 11,19 \text{ (cm)}. \text{ Chọn } h_b = 12 \text{ cm}$$

KL: Vậy ta chọn chiều dày chung cho các ô sàn toàn nhà là 12cm.

### II.2. CHỌN SƠ BỘ KÍCH THƯỚC DÂM.

Căn cứ vào điều kiện kiến trúc, bản chất cột và công năng sử dụng của công trình mà chọn giải pháp dầm phù hợp. Với điều kiện kiến trúc nhà chiều cao tầng điển hình là 3,6 m, nhịp dài nhất là 7,2 m với phương án kết cấu bê tông cốt thép thông thường thì việc ta chọn kích thước dầm hợp lý là điều quan trọng, cơ sở tiết diện là các công thức giả thiết tính toán sơ bộ kích thước. Từ căn cứ trên, ta sơ bộ chọn kích thước dầm như sau:

\*> Sơ bộ kích thước dầm chính: Nhịp  $L = 7,2(m)$

Hệ dầm khung:

Sơ bộ tính toán theo công thức

Chiều cao tiết diện:  $h = \frac{l_d}{m_d}$

$$m_d = \begin{cases} 8 - 12 \text{ dầm chính} \\ 12 - 20 \text{ dầm phụ} \end{cases}$$

Với  $m = (8-12)$  lấy  $m = 11$

$$\rightarrow h = \frac{l_d}{m_d} = \frac{7200}{11} = 654,5 \text{ mm}$$

=> Chọn sơ bộ :  $h = 70 \text{ cm}$  ;  $b = (0,3 \div 0,5) \cdot h = (21 \div 35) = 30 \text{ cm}$

=> **Tiết diện dầm: (70x30)cm.**

\*> Sơ bộ kích thước dầm phụ: Nhịp  $L = 7,2(m)$

Sơ bộ tính toán theo công thức

Dầm gác qua cột:

Với  $m = (12-20)$  lấy  $m = 15$

$$\rightarrow h = \frac{l_d}{m_d} = \frac{7200}{15} = 480 \text{ mm}$$

=> Chọn sơ bộ :  $h = 50 \text{ cm}$  ;  $b = (0,3 \div 0,5) \cdot h = (15 \div 25) = 22 \text{ cm}$

=>Tiết diện dầm:(50x22)cm.

→ Dầm phụ chia ô sàn:

Với m=(12-20) lấy m=20

$$\rightarrow h = \frac{l_d}{m_d} = \frac{7200}{20} = 360mm$$

=>Chọn sơ bộ :h = 40cm ; b = 22cm

=>Tiết diện dầm:(40x22)cm

\*>Sơ bộ kích th- ớc dầm cônson:Nhịp L= 1,5(m)

$$h = \frac{1}{m} \times l = \frac{1}{5} \times 150 = 30 \text{ cm}$$

Với m=(4-6) lấy m=5

=>Chọn sơ bộ :h = 35cm ; b = 22cm

=>Tiết diện dầm:(35x22)cm.

### II.3.CHON SƠ BỘ KÍCH TH- ỚC CỘT.

$$A_{sb} = k \times \frac{N}{R_b}$$

S : diện tích tiết diện ngang của cột.

$R_b$  : c- ờng độ chịu nén tính toán của bê tông.

N : lực nén lớn nhất có thể xuất hiện trong cột.

K : hệ số kể đến độ an toàn. k = (1,2-1,5)

N :số sàn tầng

q :tải trọng phân bố trên các sàn

#### Cột giữa:

\*Xác định tải tác dụng lên cột N= S.q<sub>i</sub>

Diện tích tải sàn tác dụng lên cột:

$$S=7,2.7,2.11=570,24(m^2) \text{ (11:là số sàn )}$$

Lực dọc N tính sơ bộ lấy bằng tổng tải trọng trên phần diện tích chịu tải. Căn cứ vào đặc điểm công trình nên lấy sơ bộ tải trọng 11KN/m<sup>2</sup> sàn.

Vậy tổng lực dọc N truyền xuống từ các tầng trên lấy theo diện tích chịu tải bỏ qua sự liên tục của dầm sàn là:

$$N = 570,24.11 = 6273 \text{ (KN)}$$

Diện tích cột cần thiết:  $A = \frac{6273}{1,15} . 1,2 = 6545,74 \text{ (cm}^2\text{)}$

#### Cột biên:

Diện tích tải sàn tác dụng lên cột:

$$S=7,2.3,6.11=285,12(m^2) \text{ (11:là số sàn )}$$

$$N = 285,12.11 = 3136,32 \text{ (KN)}$$

Diện tích cột cần thiết:  $A = \frac{3136}{1,15} . 1,2 = 3272,35 \text{ (cm}^2\text{)}$

Ta chọn kích th- ớc cột là: 50x50 cm.

Do càng lên cao nội lực càng giảm vì vậy theo chiều cao công trình ta phải giảm tiết diện cột cho phù hợp, nh- ng không đ- ợc giảm nhanh quá tránh xuất hiện mô men phụ tập trung tại vị trí thay đổi tiết diện.

Vậy chọn kích th- ớc cột nh- sau:

#### **Cột giữa:**

+ Tầng hầm ÷ 3 : 50x70 cm.

+ Tầng 4 ÷ 7 : 50x60 cm.

#### **Cột biên:**

+ Tầng hầm ÷ 3 : 50x60 cm.

+ Tầng 4 ÷ 7 : 50x50 cm.

+ Tầng 8 ÷ 10 : 50x50 cm.

+ Tầng 8 ÷ 10 : 50x50 cm.

**III.XÁC ĐỊNH TẢI TRONG TÁC DỤNG LÊN CÔNG TRÌNH**

Xác định trọng lượng tiêu chuẩn của vật liệu theo TCVN 2737-1995

**III.1.TÍNH TẢI.**

**III.1.1. Tính tải sàn.**

a>Cấu tạo bản sàn: Xem bản vẽ kiến trúc.

b>Tải trọng tiêu chuẩn và tải trọng tính toán: *Bảng 1*

*Bảng 1*

STT	Lớp vật liệu	δ (cm)	γ (KN/m <sup>3</sup> )	Ptc (KN/m <sup>2</sup> )	n	Ptt (KN/m <sup>2</sup> )
1	Gạch lát nền ceramic	1.0	22	0.22	1.1	0.24
2	Vữa lát dày 2,5 cm	2.5	18	0.45	1.3	0.59
3	Bản bê tông cốt thép	12,0	25	3,00	1.1	3,30
4	Vữa trát trần dày 1,5 cm	1.5	18	0.27	1.3	0.35
Tổng tính tải gs						4,48

**III.1.2. Tính tải sàn vệ sinh.**

a>Cấu tạo bản sàn: Xem bản vẽ kiến trúc.

b>Tải trọng tiêu chuẩn và tải trọng tính toán:

*Bảng 2*

STT	Lớp vật liệu	δ (cm)	γ (KN/m <sup>3</sup> )	Ptc (KN/m <sup>2</sup> )	n	Ptt (KN/m <sup>2</sup> )
1	Gạch lát nền	1.0	22	0.22	1.1	0.24
2	Vữa lót	2.5	18	0.45	1.3	0.59
3	Vật liệu chống thấm					
4	Các thiết bị VS+t- ống ngăn			3.50	1.1	3.85
5	Bản bê tông cốt thép sàn	12.0	25	3,00	1.1	3,30
6	Vữa trát trần	1.5	18	0.27	1.3	0.35
Tổng tính tải gvs						8,33

**III.1.2'. Tính tải sàn ban công**

a>Cấu tạo bản sàn: Xem bản vẽ kiến trúc.

b>Tải trọng tiêu chuẩn và tải trọng tính toán:

*Bảng 2'*

STT	Lớp vật liệu	δ (cm)	γ (KN/m <sup>3</sup> )	Ptc (KN/m <sup>2</sup> )	n	Ptt (KN/m <sup>2</sup> )
2	Vữa lót	2.5	18	0.45	1.3	0.59
3	Vật liệu chống thấm					
5	Bản bê tông cốt thép sàn	12.0	25	3,30	1.1	3,30
6	Vữa trát trần	1.5	18	0.27	1.3	0.35
Tổng tính tải gvs						4,24



**III.1.3. Tĩnh tải sàn mái.**

a>Cấu tạo bản sàn: Xem bản vẽ kiến trúc.

b>Tải trọng tiêu chuẩn và tải trọng tính toán: *Bảng 3*

STT	Lớp vật liệu	$\delta$ (cm)	$\gamma$ (KN/m <sup>3</sup> )	Ptc (KN/m <sup>2</sup> )	n	Ptt (KN/m <sup>2</sup> )
1	Gạch lá nem (2 lớp)	2.0	22	0.44	1.1	0.48
2	Vữa lót mác 50#(2 lớp)	4.0	18	0.72	1.3	0.94
3	Vật liệu chống thấm					
4	Bản bê tông cốt thép	12.0	25	3,30	1.1	3,30
5	Vữa trát trần	1.5	18	0.27	1.3	0.35

**III.1.4. Trọng l- ọng bản thân dầm.**

$$G_d = b_d \times h_d \times \gamma_d \times k_d + gv$$

Trong đó :  $G_d$  trọng l- ọng trên một (m) dài dầm

$b_d$  chiều rộng dầm (m) (có xét đến lớp vữa trát dày 3 cm)

$h_d$  chiều cao dầm (m)

$\gamma_d$  trọng l- ọng riêng của vật liệu dầm  $\gamma_d = 25(KN/m^3)$

$k_d$  hệ số độ tin cậy của vật liệu (TCVN2737-1995)

*Bảng 5*

STT	Loại dầm	Vật liệu	$h_{sàn}$	$b$	$h$	$\gamma$	k	G (KN/m)	Gd (KN/m)
			(cm)	(cm)	(cm)	(KN/m <sup>3</sup> )			
1	70x30	BTCT	12	30	70	25	1.1	5.775	6.18
		Vữa	0,03*(0,7-0,12)*1			18	1.3	0.407	
2	35x22	BTCT	12	22	35	25	1.1	2.117	2.28
		Vữa	0,03*(0,35-0,12)*1			18	1.3	0.16	
3	40x22	BTCT	12	22	40	25	1.1	2.42	2.62
		Vữa	0,03*(0,4-0,12)*1			18	1.3	0.197	
4	50x22	BTCT	12	22	50	25	1.1	3.03	3.30
	biên	Vữa	0,015*[(0,5-0,12)*2]*1			18	1.3	0.267	

**III.1.5. Trọng l- ọng t- ờng ngăn và t- ờng bao che.**

T- ờng ngăn và t- ờng bao che lấy chiều dày 220(mm).T- ờng ngăn trong nhà vệ sinh dày 110(mm).Gạch có trọng l- ọng riêng  $\gamma = 18 (KN/m^3)$

Trọng l- ọng t- ờng ngăn trên các dầm, trên các ô sàn tính cho tải trọng tác dụng trên 1m dài t- ờng.

Chiều cao t- ờng được xác định :  $h_t = H_t - h_{d,s}$

Trong đó: -  $h_t$  :Chiều cao t- ờng

-  $H_t$  :Chiều cao tầng nhà.

-  $h_{d,s}$  :Chiều cao dầm hoặc sàn trên t- ờng t- ờng ứng.

Mỗi bức t- ờng cộng thêm 3 cm vữa trát (2 bên)có trọng l- ọng riêng  $\gamma = 18 (KN/m^3)$ .

Khi tính trọng l- ọng t- ờng để chính xác, ta phải trừ đi phần lỗ cửa.

*Bảng 6: Khối l- ọng t- ờng*

STT	Loại t- ờng trên dầm của các ô	n	$\gamma$	Ptc	Ptt
-----	--------------------------------	---	----------	-----	-----

	bản		(KN/m <sup>3</sup> )	(KN/m)	(KN/m)
<b>Tầng 1-mái,Ht=3,6(m)</b>					
1	*>T- ờng gạch 220 trên dầm 700				
	0.22x(3,6-0,7)x22	1.1	22	14,036	15,44
	Vữa trát dày 1,5 cm (2 mặt)				
	0.03x(3,6-0,7)x18	1.3	18	1.566	2,04
Tổng cộng: g <sub>t70</sub>				15,602	17,48
2	*>T- ờng gạch 220 trên dầm 500				
	0.22x(3.6-0,5)x22	1.1	22	15.00	16.50
	Vữa trát trần dày 1,5 cm (2 mặt)				
	0.03x(3.6-0,5)x18	1.3	18	1.67	2.18
Tổng cộng:g <sub>i50</sub>				16.68	18.68
3	*>T- ờng gạch 220 trên dầm 400				
	0.22x(3.6-0,4)x22	1.1	22	15.49	17.04
	Vữa trát trần dày 1,5 cm				
	0.03x(3.6-0,4)x18	1.3	18	1.73	2.25
Tổng cộng:g <sub>t40</sub>				17.22	19.28
<b>Mái, T- ờng chắn mái H=0,9(m)</b>					
4	*>T- ờng gạch 220				
	0.22x0,9x22	1.1	22	4,37	4,81
	Vữa trát dày 1,5 cm (2 mặt)				
	0.03x0,9x18	1.3	18	0,49	0,64
Tổng cộng:g <sub>tmái</sub>				4,86	5,45

### III.1.6. Tĩnh tải lan can với tay vịn bằng thép.

$$g^{lc}=0,4(KN/m) \Rightarrow g_c^{tt}=1,3.0,4 =0,52(KN/m)$$

### III.2.HOẠT TẢI.

Bảng 8:Hoạt tải tác dụng lên sàn,cầu thang

STT	Loại phòng	n	Ptc (KN/m <sup>2</sup> )	Ptt (KN/m <sup>2</sup> )
1	Bếp,nhà ăn	1.2	2	2.4
2	Cầu thang	1.2	3	3.6
3	Phòng làm việc	1.2	2	2.4
4	Vệ sinh	1.2	2	2.4
5	Mái	1.3	1.5	1.95
6	Sảnh ,hành lang	1.2	3	3.6
7	Sê nô	1.2	2.6	3.12

### III.3.XÁC ĐỊNH TẢI TRỌNG GIÓ TĨNH.

Xác định áp lực tiêu chuẩn của gió:

-Căn cứ vào vị trí xây dựng công trình thuộc tỉnh Bắc Giang

-Căn cứ vào TCVN 2737-1995 về tải trọng và tác động (tiêu chuẩn thiết kế).

Ta có địa điểm xây dựng thuộc vùng gió II-B có  $W^0=0,95$  (KN/m<sup>2</sup>).

+ Căn cứ vào độ cao công trình tính từ mặt đất lên đến t-ờng chắn mái là 39 (m).Nên bỏ qua thành phần gió động ,ta chỉ xét đến thành phần gió tĩnh.

+ Trong thực tế tải trọng ngang do gió gây tác dụng vào công trình thì công trình sẽ tiếp nhận tải trọng ngang theo mặt phẳng sàn do sàn đ-ợc coi là tuyệt đối cứng .Do đó khi tính toán theo sơ đồ 3 chiều thì tải trọng gió sẽ đ- a về các mức sàn .

+ Trong hệ khung này ta lựa chọn tính toán theo sơ đồ 2 chiều ,để thuận lợi cho tính toán thì ta coi gần đúng tải trọng ngang truyền cho các khung tùy theo độ cứng của khung và tải trọng gió thay đổi theo chiều cao bậc thang

(do + Gần đúng so với thực tế

+ An toàn hơn do xét độc lập từng khung không xét đến giằng).

\*>Giá trị tải trọng tiêu chuẩn của gió đ-ợc tính theo công thức

$$W = W_0.k.c.n$$

- n : hệ số v-ợt tải (n= 1,2)

- c : hệ số khí động c = -0,6 : gió hút

c = +0,8 :gió đẩy

- k : hệ số kể đến sự thay đổi áp lực gió theo chiều cao phụ thuộc vào dạng địa hình .(Giá trị k Tra trong TCVN2737-1995)

=>Tải trọng gió đ-ợc quy về phân bố trên cột của khung,để tiện tính toán và được sự đồng ý của thầy h-ớng dẫn kết cấu ,để thiên về an toàn coi tải trọng gió của 2 tầng có giá trị bằng nhau và trị số lấy giá trị lớn nhất của tải trọng trong phạm vi 2 tầng đó.

Tải trọng gió:  $q=W.B$  (KN/m)

Bảng 7:Tải trọng gió tác dụng lên khung

Tầng	H (m)	B (m)	K	C <sub>d</sub>	C <sub>h</sub>	W <sub>0</sub> (KN/m <sup>2</sup> )	n	q <sub>d</sub> (KN/m)	q <sub>h</sub> (KN/m)
1	5.7	7,2	0.8968	0.8	0.6	0.95	1.2	5,89	4,42
2	9.3	7,2	0.9832	0.8	0.6	0.95	1.2	6,46	4,84
3	12.9	7,2	1.0464	0.8	0.6	0.95	1.2	6,87	5,15
4	16.5	7,2	1.095	0.8	0.6	0.95	1.2	7,19	5,39
5	20.1	7,2	1.1309	0.8	0.6	0.95	1.2	7,43	5,57
6	23.7	7,2	1.1633	0.8	0.6	0.95	1.2	7,64	5,73
7	27.3	7,2	1.1957	0.8	0.6	0.95	1.2	7,85	5,89
8	30.9	7,2	1.2254	0.8	0.6	0.95	1.2	8,05	6,03
9	34.5	7,2	1.247	0.8	0.6	0.95	1.2	8,19	6,14
Chắn mái	35.4	3,6	1.2524	0.8	0.6	0.95	1.2	4,11	3,08
11	38.1	3,6	1.2686	0.8	0.6	0.95	1.2	4,17	3,12
Chắn mái	39	3,6	1.274	0.8	0.6	0.95	1.2	4,18	3,14

Phần tải trọng gió phân t-ờng chắn mái ta coi gần đúng tác dụng vào nút khung:có giá trị

$$4,18 \times 0,9 = 3,76 \text{ (KN)}$$

$$3,14 \times 0,9 = 2,83 \text{ (KN)}$$

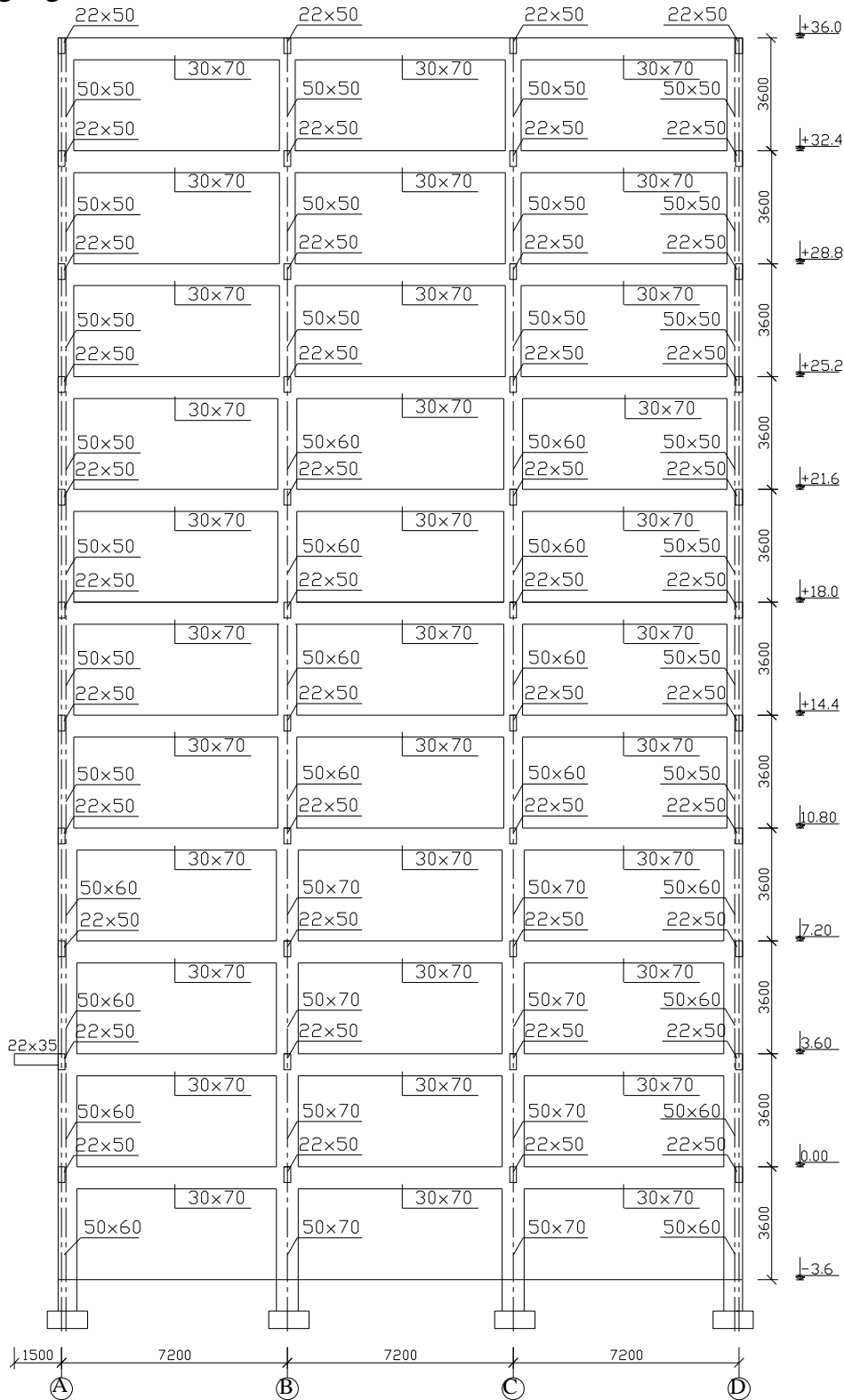
$$4,11 \times 0,9 = 3,70 \text{ (KN)}$$

$$3,08 \times 0,9 = 2,77 \text{ (KN)}$$

**IV. CÁC SƠ ĐỒ CỦA KHUNG NGANG**

**IV.1. SƠ ĐỒ HÌNH HỌC CỦA KHUNG NGANG.**

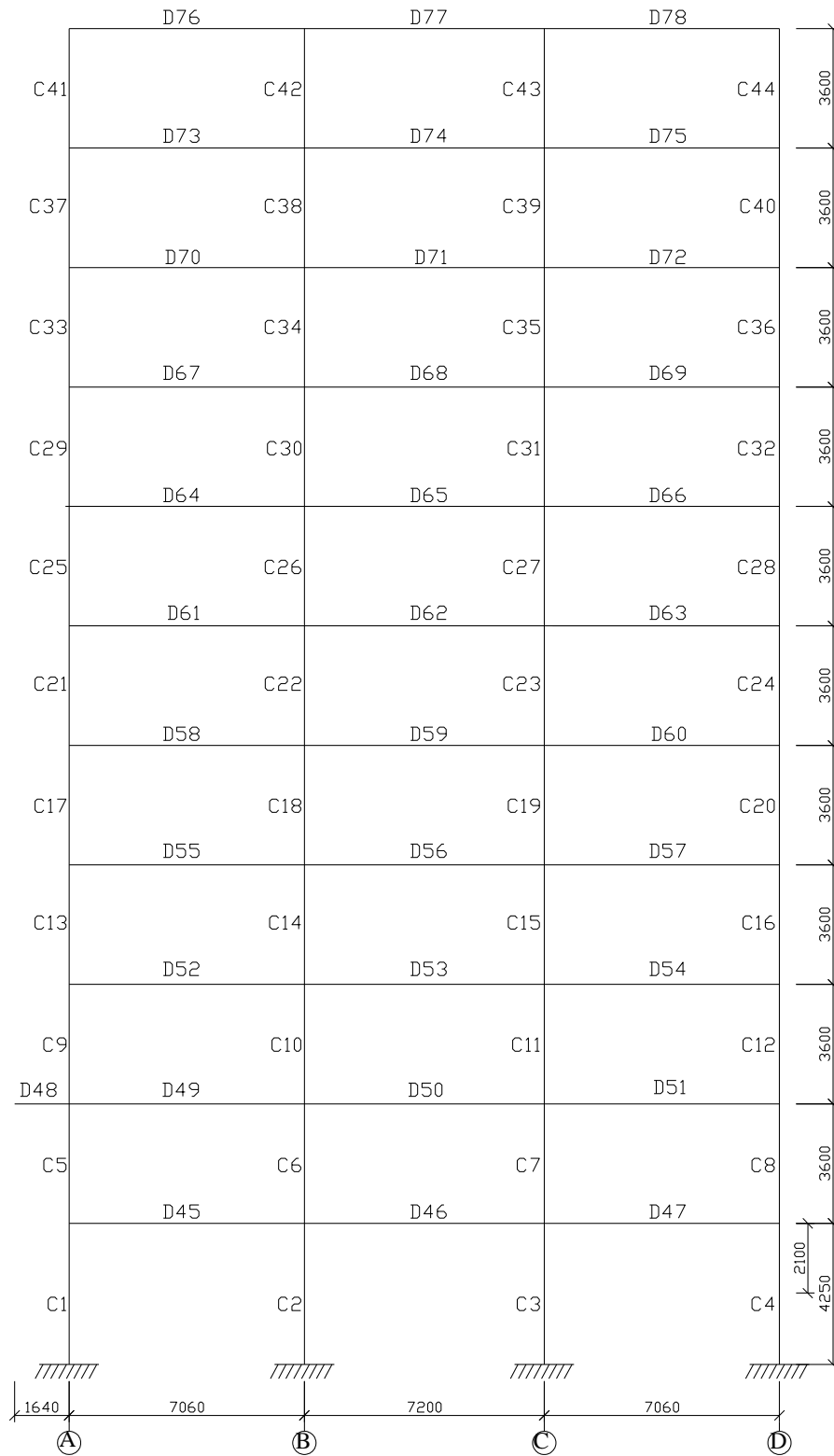
Trên cơ sở lựa chọn các tiết diện dầm cột nh- trên ta có sơ đồ hình học của khung ngang nh- sau.



**SƠ ĐỒ HÌNH HỌC**

**IV.2.SƠ ĐỒ KẾT CẤU CỦA KHUNG NGANG.**

Việc lập sơ đồ kết cấu của khung ngang ta coi gần đúng hệ kết cấu khung ngầm vào sàn tầng hầm



**SƠ ĐỒ KẾT CẤU**

**V.XÁC ĐỊNH TẢI TRONG TỈNH TÁC DỤNG LÊN KHUNG**

Tải trọng tĩnh tác dụng lên khung bao gồm:

\*>*Tải trọng tĩnh tác dụng lên khung d- ới dạng phân bố đều:*

- Do tải từ bản sàn truyền vào.
- Trọng l- ọng bản thân dầm khung.
- Tải trọng t- ờng ngăn.

\*>*Tải trọng tĩnh tác dụng lên khung d- ới dạng tập trung:*

- Trọng l- ọng bản thân dầm dọc.
- Do trọng l- ọng t- ờng xây trên dầm dọc.
- Do trọng l- ọng bản thân cột.
- Tải trọng từ sàn truyền lên.
- Tải trọng sàn ,dầm ,cốt thang truyền lên.

Gọi:

- $g_{1n}, g_{2n} \dots$  là tải trọng phân bố tác dụng lên các khung ở tầng.n-Tầng
- $G_A, G_B, G_C, G_D$ : là các tải tập trung tác dụng lên các cột thuộc các trục A,B,C,D.
- $G_1, G_2 \dots$  là các tải tập trung do dầm phụ truyền vào.

\*>*Quy đổi tải hình thang tam giác về tải phân bố đều:*

- Khi  $\frac{L_2}{L_1} > 2$  : Thuộc loại bản dầm , bản làm việc theo ph- ơng cạnh ngắn.
- - Khi  $\frac{L_2}{L_1} \leq 2$  : Thuộc loại bản kê bốn cạnh , bản làm việc theo 2 ph- ơng.

Quy đổi tải sàn:  $k_{tam\ giac} = 5/8 = 0,625$

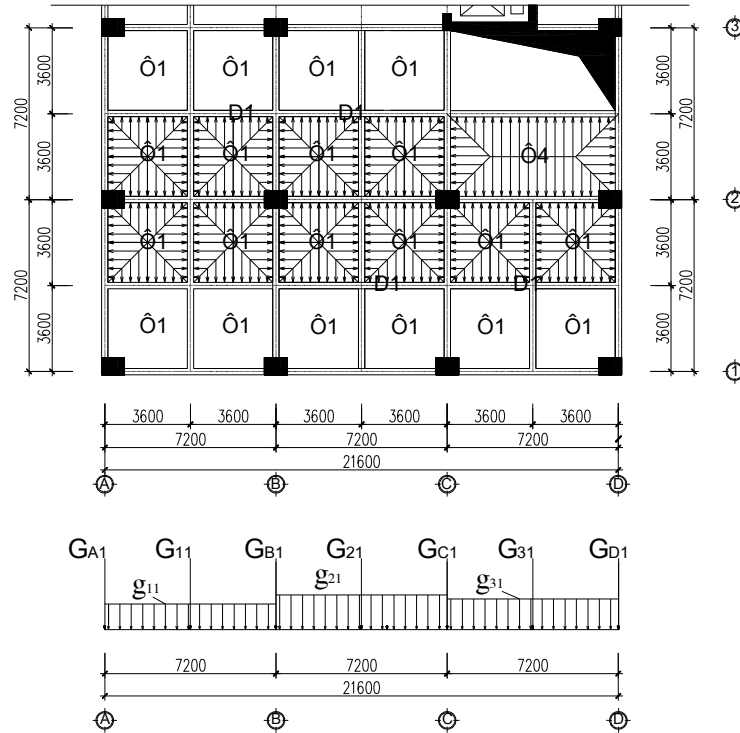
$$k_{hinh\ thang} = 1 - 2\beta^2 + \beta^3 \quad \text{Với} \quad \beta = \frac{l_1}{2l_2}$$

STT	Tên	kích thước		Tải trọng	Loại sàn	Phân bố	k	quy đổi
		$l_1(m)$	$l_2(m)$	q sàn (KN/m <sup>2</sup> )				q sàn (KN/m)
1	Ô1	3,6	3,6	4,48	Bản kê	Tam giác	0.625	5,04
						Hình thang		5,04
2	Ô2	3,6	4,7	4,48	Bản kê	Tam giác	0.625	5,04
						Hình thang		6,13
3	Ô3	2.5	3,6	4,48	Bản kê	Tam giác	0.625	3,50
						Hình thang		4,48
4	Ô4	3,6	7,2	4,48	Bản kê	Tam giác	0,625	5,04
						Hình thang		7,18
5	Ô5	3,6	3,6	5,07	Bản kê	Tam giác	0.625	5,70
						Hình thang		5,70

6	Ô6	1,5	3,6	4.24	Bản kê	Tam giác	0.625	2,00
						Hình thang	0,92	2,92

**V.1>TẦNG 1:**

**V.1.1>Mặt bằng truyền tải ,sơ đồ dòn tải:**



Hình 3: Mặt bằng truyền tải, Sơ đồ chất tải sàn tầng

**V.1.2>Xác định tải:**

Tên tải	Nguyên nhân	Tải trọng
$G_{A1}$	+>Bản thân sàn Ô1 truyền vào dạng tam giác $5,04 \times 3,6 \times 2 = 36,28(KN)$ +>Trọng lượng bản thân dầm 50x22 (dầm biên) $3,3 \times 7,2 = 23,76(KN)$ +>Trọng lượng bản thân dầm 40x22 (dầm D1) $2,62 \times 1,8 \times 2 = 9,43(KN)$ +>Bản thân sàn Ô1 truyền vào dầm D1 $5,04 \times 3,6 \times 2 = 36,28 (KN)$ +>Trọng lượng bản thân tầng trên dầm 50x22 trục A $18,68 \times 0,7 \times 3,6 = 47,07(KN)$	152,82
$G_{B1}$	+>Bản thân sàn Ô1 truyền vào dạng tam giác- trục B $5,04 \times 7,2 \times 2 = 72,58(KN)$ +>Trọng lượng bản thân dầm 50x22	234,85



	$3,3 \times 7,2 = 23,76 \text{ (KN)}$ +> Bản thân sàn Ô1 truyền vào dầm D1 -> dầm dọc trục B $5,04 \times 7,2 \times 2 = 72,58 \text{ (KN)}$ +> Trọng lượng bản thân tầng trên dầm 50x22 trục B $18,68 \times 0,7 \times 3,6 = 47,07 \text{ (KN)}$ +> Trọng lượng bản thân dầm 40x22 trục B $2,62 \times 3,6 \times 2 = 18,86 \text{ (KN)}$	
G <sub>C1</sub>	+> Bản thân sàn Ô1 truyền vào dầm tam giác -> dầm dọc $5,04 \times 7,2 = 36,29 \text{ (KN)}$ +> Bản thân sàn Ô1 truyền vào dầm D1 -> dầm dọc $5,04 \times 7,2 = 36,29 \text{ (KN)}$ +> Trọng lượng bản thân tầng trên dầm 40x22 trục C $19,28 \times 3,6 = 69,41 \text{ (KN)}$ +> Bản thân sàn Ô4 truyền vào D4 dạng hình thang (40x22) $7,18 \times 3,6 = 25,85 \text{ (KN)}$ +> Trọng lượng bản thân dầm 50x22 (dầm dọc trục C) $3,3 \times 7,2 = 23,76 \text{ (KN)}$ +> Bản thân sàn Ô4 truyền vào D4 dạng tam giác (50x22) $5,04 \times 3,6 = 18,14 \text{ (KN)}$ +> Trọng lượng bản thân dầm 40x22 $2,62 \times 3,6 \times 2 = 18,86 \text{ (KN)}$ +> Trọng lượng bản thân tầng trên dầm 50x22 trục C $18,68 \times 0,7 \times 7,2 = 94,14 \text{ (KN)}$	303,88
G <sub>D1</sub>	+> Bản thân sàn Ô1 truyền vào dầm tam giác -> dầm dọc $5,04 \times 3,6 = 18,14 \text{ (KN)}$ +> Bản thân sàn Ô1 truyền vào dầm D1 -> dầm dọc $5,04 \times 3,6 = 18,14 \text{ (KN)}$ +> Trọng lượng bản thân tầng trên 50x22: $18,68 \times 0,7 \times 7,2 = 94,14 \text{ (KN)}$ +> Bản thân sàn Ô4 truyền vào dầm 50x22 dạng tam giác $5,04 \times 3,6 = 18,14 \text{ (KN)}$ +> Trọng lượng bản thân dầm 50x22 trục A $3,3 \times 7,2 = 23,76 \text{ (KN)}$ +> Trọng lượng bản thân dầm 40x22 $2,62 \times 3,6 \times 2 = 18,86 \text{ (KN)}$ +> Bản thân sàn Ô4 truyền vào dầm 40x22 dạng hình thang $7,18 \times 3,6 = 25,85 \text{ (KN)}$	217,03
G <sub>11</sub>	+> Bản thân sàn Ô1 truyền vào dầm tam giác -> dầm phụ (2 phía) $5,04 \times 7,2 = 36,29 \text{ (KN)}$ +> Bản thân dầm 40x22 (dầm phụ ô bản)	158,88

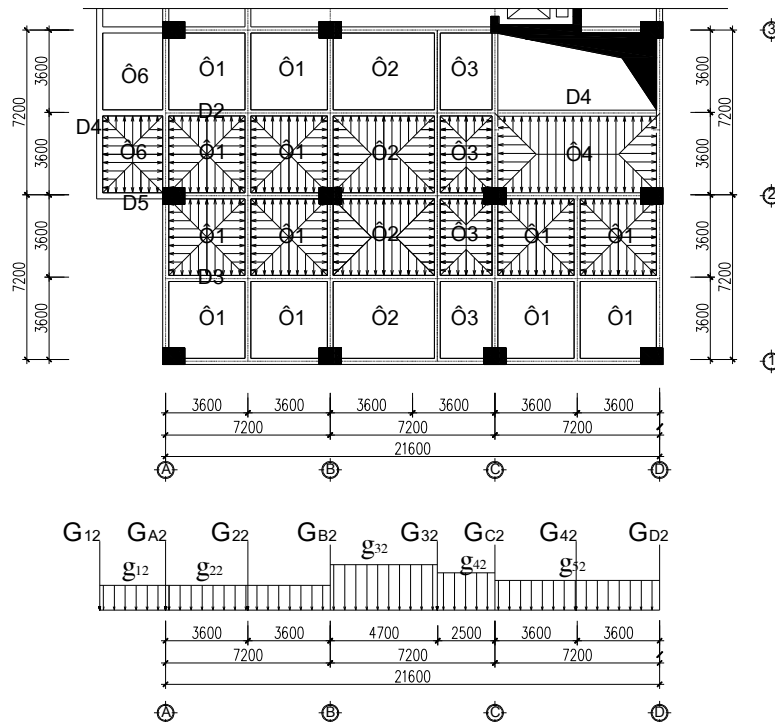
	<p><math>2,62 \times 7,2 = 18,86(\text{KN})</math></p> <p>+&gt;Bản thân t-ờng trên dầm 40x22</p> <p><math>19,28 \times 0,7 \times 3,6 = 48,58(\text{KN})</math></p> <p>+&gt;Bản thân sàn Ô1 truyền vào dạng tam giác-&gt;dầm chính ô bản</p> <p><math>5,04 \times 3,6 \times 2 = 36,29(\text{KN})</math></p> <p>+&gt;Trọng l-ợng bản thân dầm 40x22 (dầm chính ô bản)</p> <p><math>2,62 \times 3,6 \times 2 = 18,86(\text{KN})</math></p>	
G <sub>21</sub>	<p>+&gt;Bản thân sàn Ô1 truyền vào dạng tam giác</p> <p><math>5,04 \times 7,2 = 36,29(\text{KN})</math></p> <p>+&gt;Trọng l-ợng bản thân dầm 40x22 (dầm phụ giữa ô bản)</p> <p><math>2,62 \times 7,2 = 18,86(\text{KN})</math></p> <p>+&gt;Bản thân sàn Ô1 truyền vào dạng tam giác-&gt;dầm chính ô bản</p> <p><math>5,04 \times 3,6 \times 2 = 36,29(\text{KN})</math></p> <p>+&gt;Trọng l-ợng bản thân dầm 40x22 (dầm phụ ô bản)</p> <p><math>2,62 \times 3,6 \times 2 = 18,86(\text{KN})</math></p>	110,3
G <sub>31</sub>	<p>+&gt;Bản thân sàn Ô1 truyền vào dạng tam giác-&gt;dầm dọc</p> <p><math>5,04 \times 3,6 = 18,14(\text{KN})</math></p> <p>+&gt;Trọng l-ợng bản thân dầm 40x22 (dầm chính ô bản)</p> <p><math>2,62 \times 3,6 = 9,43(\text{KN})</math></p> <p>+&gt;Bản thân sàn Ô1 truyền vào dạng tam giác-&gt;dầm phụ ô bản</p> <p><math>5,04 \times 3,6 = 18,14(\text{KN})</math></p> <p>+&gt;Trọng l-ợng bản thân dầm 40x22 (dầm phụ ô bản)</p> <p><math>2,62 \times 3,6 = 9,43(\text{KN})</math></p>	55,14
g <sub>11</sub>	<p>+&gt;Bản thân sàn Ô1 truyền vào dạng tam giác</p> <p><math>5,04 \times 2 = 10,08(\text{KN/m})</math></p> <p>+&gt;Trọng l-ợng bản thân dầm 70x30 (dầm khung)</p> <p><math>6,18(\text{KN/m})</math></p> <p>+&gt;Bản thân t-ờng trên dầm 70x30</p> <p><math>17,48(\text{KN/m})</math></p>	33,74
g <sub>21</sub>	<p>+&gt;Bản thân sàn Ô1 truyền vào dạng tam giác (2 phía)</p> <p><math>5,04 \times 2 = 10,08(\text{KN/m})</math></p> <p>+&gt;Trọng l-ợng bản thân dầm 70x30 (dầm khung)</p> <p><math>6,18(\text{KN/m})</math></p>	16,26
g <sub>31</sub>	<p>+&gt;Bản thân sàn Ô1 truyền vào dạng tam giác</p> <p><math>5,04(\text{KN/m})</math></p> <p>+&gt;Trọng l-ợng bản thân dầm 70x30 (dầm khung)</p>	35,88

	6,18(KN/m)
+>Bản thân t-ờng trên dầm 70x30	
	17,48(KN/m)
+>Bản thân sàn Ô4 truyền vào dạng hình thang	
	7,18(KN/m)

**V.2>TẦNG 2:**

**V.2.1.>Mặt bằng truyền tải ,sơ đồ dồn tải:**

Hình 4:Mặt bằng truyền tải,Sơ đồ chất tải sàn tầng2



**V.2.2.>Xác định tải:**

Tên tải	Nguyên nhân	Tải trọng
$G_{A2}$	+>Bản thân sàn Ô6 truyền vào dầm trục A dạng hình thang $2,92 \times 3,6 = 10,51(KN)$ +>Bản thân dầm 50x22 (dầm dọc trục A) $3,3 \times 7,2 = 23,76(KN)$ +>Bản thân dầm 35x22 $2,28 \times 1,5 = 3,42(KN)$ +>Bản thân sàn Ô1 truyền vào dầm 50x22 dạng tam giác $5,04 \times 7,2 = 36,29(KN)$ +>Bản thân sàn Ô6 truyền vào dầm 35x22(tam giác) $2,28 \times 2 = 4,56(KN)$	<b>172,68</b>

	<p>+&gt;Trọng lượng bản thân t-ờng trên dầm 50x22(dầm dọc)  <math>18,68 \times 0,7 \times 7,2 = 94,14 \text{ (KN)}</math></p>	
G <sub>B2</sub>	<p>+&gt;Bản thân sàn Ô1 truyền vào dầm dọc dạng tam giác  <math>5,04 \times 7,2 = 36,29 \text{ (KN)}</math></p> <p>+&gt;Bản thân sàn Ô2 truyền vào dầm dọc dạng tam giác  <math>5,04 \times 7,2 = 36,29 \text{ (KN)}</math></p> <p>+&gt;Bản thân dầm 50x22 (dầm dọc trục B)  <math>3,3 \times 7,2 = 23,76 \text{ (KN)}</math></p> <p>+&gt;Bản thân dầm 40x22 (dầm D2,D3 )(trục B-C)  <math>2,62 \times (1,8 + 2,35) \times 2 = 21,75 \text{ (KN)}</math></p> <p>+&gt;Bản thân sàn Ô1 truyền vào dầm 40x22 dạng tam giác  <math>5,04 \times 3,6 = 18,14 \text{ (KN)}</math></p> <p>+&gt;Bản thân sàn Ô2 truyền vào dầm 40x22 dạng hình thang  <math>6,13 \times 2,35 = 14,41 \text{ (KN)}</math></p>	150,64
G <sub>C2</sub>	<p>+&gt;Bản thân sàn Ô1 truyền vào dạng tam giác-&gt;dầm dọc trục C  <math>5,04 \times 3,6 = 18,14 \text{ (KN)}</math></p> <p>+&gt;Bản thân sàn Ô1 truyền vào dầm 40x22  <math>5,04 \times 1,8 = 9,07 \text{ (KN)}</math></p> <p>+&gt;Bản thân sàn Ô3 truyền vào dầm trục C dạng hình thang  <math>4,48 \times 7,2 = 32,26 \text{ (KN)}</math></p> <p>+&gt;Bản thân dầm 50x22 (dầm dọc trục C)  <math>3,3 \times 7,2 = 23,76 \text{ (KN)}</math></p> <p>+&gt;Bản thân dầm 40x22 (dầm dọc trục C)  <math>2,62 \times 3,6 \times 2 = 18,86 \text{ (KN)}</math></p> <p>+&gt;Bản thân sàn Ô3 truyền vào dầm 40x22 dạng tam giác  <math>3,5 \times 1,25 \times 2 = 8,75 \text{ (KN)}</math></p> <p>+&gt;Bản thân sàn Ô4 truyền vào 40x22 dạng hình thang  <math>7,18 \times 3,6 = 25,85 \text{ (KN)}</math></p> <p>+&gt;Bản thân sàn Ô4 truyền vào 50x22 dạng tam giác  <math>5,04 \times 3,6 = 18,14 \text{ (KN)}</math></p> <p>+&gt;Bản thân t-ờng trên dầm 50x22(dầm dọc)  <math>18,68 \times 0,7 \times 3,6 = 47,07 \text{ (KN)}</math></p>	201,9
G <sub>D2</sub>	<p>+&gt;Bản thân sàn Ô1 truyền vào dạng tam giác-&gt;dầm dọc  <math>5,04 \times 3,6 = 18,14 \text{ (KN)}</math></p> <p>+&gt;Bản thân sàn Ô1 truyền vào dầm 50x22 dạng tam giác  <math>5,04 \times 3,6 = 18,14 \text{ (KN)}</math></p> <p>+&gt;Bản thân sàn Ô4 truyền vào 40x22 dạng hình thang  <math>7,18 \times 3,6 = 25,85 \text{ (KN)}</math></p>	208,41

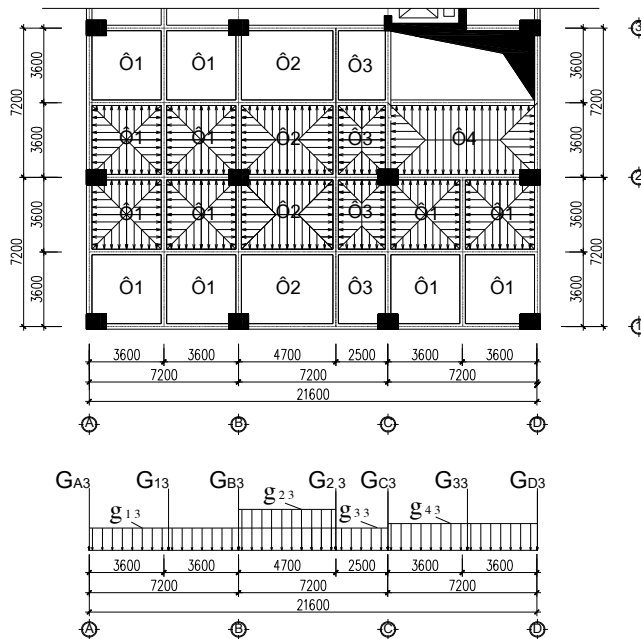
	<p>+&gt;Bản thân sàn Ô4 truyền vào 50x22 dạng tam giác  <math>5,04 \times 3,6 = 18,14 \text{ (KN)}</math></p> <p>+&gt;Bản thân dầm 40x22  <math>2,62 \times 3,6 = 9,43 \text{ (KN)}</math></p> <p>+&gt;Bản thân dầm 50x22 (dầm dọc trục D)  <math>3,3 \times 7,2 = 23,76 \text{ (KN)}</math></p> <p>+&gt;Bản thân t-ờng trên dầm 50x22(dầm dọc)  <math>18,68 \times 0,7 \times 7,2 = 94,95 \text{ (KN)}</math></p>	
G <sub>12</sub>	<p>+&gt;Bản thân sàn Ô6 truyền vào dầm dọc dạng hình thang  <math>2,92 \times 3,6 = 10,51 \text{ (KN)}</math></p> <p>+&gt;Bản thân dầm 35x22  <math>2,28 \times 3,6 = 8,21 \text{ (KN)}</math></p> <p>+&gt;Bản thân t-ờng trên dầm 35x22(Cao 0,9m,dày 0,22)  <math>6,02 \times 3,6 = 21,67 \text{ (KN)}</math></p> <p>+&gt;Bản thân sàn Ô6 truyền vào 35x22 dạng tam giác  <math>2 \times 1,5 = 3 \text{ (KN)}</math></p>	43,39
G <sub>22</sub>	<p>+&gt;Bản thân sàn Ô1 truyền vào dạng tam giác-&gt;dầm chính ô bản  <i>(2 phía)</i> <math>5,04 \times 3,6 \times 2 = 36,29 \text{ (KN)}</math></p> <p>+&gt;Bản thân dầm 40x22 (dầm chính giữa ô bản)  <math>2,62 \times 7,2 = 18,86 \text{ (KN)}</math></p> <p>+&gt;Bản thân dầm 40x22 (dầm chính ô bản)  <math>2,62 \times 3,6 \times 2 = 18,86 \text{ (KN)}</math></p> <p>+&gt;Bản thân sàn Ô1 truyền vào dầm 40x22(dầm phụ ô bản)  <math>5,04 \times 7,2 = 36,29 \text{ (KN)}</math></p>	110,3
G <sub>32</sub>	<p>+&gt;Bản thân dầm 40x22 (dầm chính giữa ô bản)  <math>2,62 \times 7,2 = 18,86 \text{ (KN)}</math></p> <p>+&gt;Bản thân dầm 40x22 (dầm chính ô bản)  <math>2,62 \times (2,35 + 1,25) \times 2 = 18,86 \text{ (KN)}</math></p> <p>+&gt;Bản thân sàn Ô2 truyền vào dầm 50x22 dạng tam giác  <math>5,04 \times 3,6 = 18,14 \text{ (KN)}</math></p> <p>+&gt;Bản thân sàn Ô2 truyền vào dầm 40x22 dạng hình thang.</p> <p>+&gt;Bản thân t-ờng trên dầm 40x22  <math>19,28 \times 0,7 \times 3,6 = 48,58 \text{ (KN)}</math></p>	139,35
G <sub>42</sub>	<p>+&gt;Bản thân sàn Ô1 truyền vào dạng tam giác-&gt;dầm dọc  <math>5,04 \times 3,6 = 18,14 \text{ (KN)}</math></p> <p>+&gt;Bản thân dầm 40x22 (dầm chính ô bản)  <math>2,62 \times 3,6 = 9,43 \text{ (KN)}</math></p>	55,14

	<p>+&gt;Bản thân sàn Ô1 truyền vào dạng tam giác-&gt;dầm phụ ô bản 5,04x3,6=18,14 (KN)</p> <p>+&gt;Trọng lượng bản thân dầm 40x22 (dầm phụ ô bản) 2,62x3,6=9,43 (KN)</p>	
g <sub>12</sub>	<p>+&gt;Bản thân sàn Ô6 truyền vào 35x22 dạng tam giác 2(KN/m)</p> <p>+&gt;Bản thân dầm 35x22 2,28(KN/m)</p> <p>+&gt;Bản thân tầng trên dầm 35x22 (Cao 0,9m,dày 0,22) 6,02(KN/m)</p>	10,3
g <sub>22</sub>	<p>+&gt;Bản thân sàn Ô1 truyền vào dầm 70x30 dạng tam giác (2 phía) 5,04x2=10,08(KN/m)</p> <p>+&gt;Bản thân tầng trên dầm 70x30 17,48(KN/m)</p> <p>+&gt;Trọng lượng bản thân dầm 70x30 (dầm khung) 6,18 (KN/m)</p>	33,74
g <sub>32</sub>	<p>+&gt;Bản thân sàn Ô2 truyền vào dạng hình thang 6,13x2=12,26(KN/m)</p> <p>+&gt;Bản thân tầng trên dầm 70x30 17,48 (KN/m)</p> <p>+&gt;Bản thân dầm 60x30 (dầm khung) 6,18 (KN/m)</p>	35,92
g <sub>42</sub>	<p>+&gt;Bản thân sàn Ô3 truyền vào dầm 70x30 dạng tam giác 3,5x2=7,0(KN/m)</p> <p>+&gt;Bản thân dầm 70x30 (dầm khung) 6,18 (KN/m)</p>	13,18
g <sub>52</sub>	<p>+&gt;Bản thân sàn Ô1 truyền vào dầm 70x22 dạng tam giác 5,04(KN/m)</p> <p>+&gt;Bản thân tầng trên dầm 70x30 17,48x0,7=12,24(KN/m)</p> <p>+&gt;Bản thân dầm 70x30 (dầm khung) 6,18(KN/m)</p> <p>+&gt;Bản thân sàn Ô4 truyền vào dạng hình thang 7,18(KN/m)</p>	30,64

**V.3>TẦNG 3:**

**V.3.1.>Mặt bằng truyền tải ,sơ đồ dòn tải:**

Hình 5: Mặt bằng truyền tải, Sơ đồ chất tải sàn tầng3



**V.3.2.>>Xác định tải:**

Tên tải	Nguyên nhân	Tải trọng
$G_{A3}$	+>Bản thân sàn Ô1 truyền vào dầm dọc dạng tam giác $5,04 \times 7,2 = 36,29(KN)$ +>Bản thân dầm 50x22 (dầm dọc trục A) $3,3 \times 7,2 = 23,76(KN)$ +>Bản thân dầm 40x22 $2,62 \times 1,5 = 3,93(KN)$ +>Bản thân dầm 40x22 $2,62 \times 1,5 = 3,93 (KN)$ +>Bản thân sàn Ô1 truyền vào dầm 40x22 $5,04 \times 3,6 \times 2 = 36,29(KN)$ +>Bản thân t-ờng trên dầm 50x22(dầm dọc) $18,68 \times 0,7 \times 7,2 = 94,15(KN)$	<b>198,35</b>
$G_{B3}$	+>Bản thân sàn Ô1 truyền vào dầm dọc dạng tam giác $5,04 \times 7,2 = 36,29(KN)$ +>Bản thân sàn Ô2 truyền vào dầm dọc dạng tam giác $5,04 \times 7,2 = 36,29 (KN)$ +>Bản thân dầm 50x22 (dầm dọc trục C) $3,3 \times 7,2 = 23,76 (KN)$	<b>195,63</b>

	<p>+&gt;Bản thân dầm 40x22 (dầm D2,D3 )(trục A-B)  <math>2,62 \times 3,6 \times 2 = 18,86(\text{KN})</math></p> <p>+&gt;Bản thân sàn Ô1 truyền vào dầm D2,D3(đoạn trục A-B)  <math>5,04 \times 3,6 \times 2 = 36,29(\text{KN})</math></p> <p>+&gt;Bản thân sàn Ô2 truyền vào dầm D2,D3 dạng hình thang  <math>6,13 \times 3,6 \times 2 = 44,14(\text{KN})</math></p>	
G <sub>C3</sub>	<p>+&gt;Bản thân sàn Ô1 truyền vào dạng tam giác-&gt;dầm dọc trục B  <math>5,04 \times 3,6 = 18,14(\text{KN})</math></p> <p>+&gt;Bản thân sàn Ô1 truyền vào dầm D3 -&gt;dầm dọc trục C  <math>5,04 \times 3,6 = 18,14(\text{KN})</math></p> <p>+&gt;Bản thân sàn Ô3 truyền vào dầm 40x22 dạng tam giác  <math>3,5 \times 3,6 = 12,60(\text{KN})</math></p> <p>+&gt;Trọng lượng bản thân dầm 50x22 (dầm dọc trục B)  <math>3,3 \times 7,2 = 23,76(\text{KN})</math></p> <p>+&gt;Bản thân sàn Ô3 truyền vào dầm 50x22 dạng hình thang  <math>4,48 \times 7,2 = 32,27(\text{KN})</math></p> <p>+&gt;Bản thân sàn Ô4 truyền vào dầm 50x22 dạng tam giác  <math>5,04 \times 3,6 = 18,14(\text{KN})</math></p> <p>+&gt;Bản thân dầm 40x22  <math>2,62 \times 3,6 \times 2 = 18,86(\text{KN})</math></p> <p>+&gt;Bản thân t-ờng trên dầm 50x22(dầm dọc)  <math>18,68 \times 0,7 \times 7,2 = 94,15(\text{KN})</math></p> <p>+&gt;Bản thân sàn Ô4 truyền vào dầm 40x22 dạng hình thang  <math>7,18 \times 3,6 = 25,85(\text{KN})</math></p>	261,91
G <sub>D3</sub>	<p>+&gt;Bản thân sàn Ô1 truyền vào dạng tam giác-&gt;dầm dọc  <math>5,04 \times 3,6 = 18,14(\text{KN})</math></p> <p>+&gt;Bản thân sàn Ô1 truyền vào dầm D3 -&gt;dầm dọc trục A  <math>5,04 \times 3,6 = 18,14(\text{KN})</math></p> <p>+&gt;Bản thân dầm 40x22  <math>2,62 \times 3,6 = 9,43(\text{KN})</math></p> <p>+&gt;Bản thân dầm 50x22 (dầm dọc trục D)  <math>3,3 \times 7,2 = 23,76(\text{KN})</math></p> <p>+&gt;Bản thân sàn Ô4 truyền vào dầm 50x22 dạng tam giác  <math>5,04 \times 3,6 = 18,14(\text{KN})</math></p> <p>+&gt;Bản thân sàn Ô4 truyền vào dầm 40x22 dạng hình thang  <math>7,18 \times 3,6 = 25,85(\text{KN})</math></p> <p>+&gt;Bản thân t-ờng trên dầm 50x22(dầm dọc)  <math>18,68 \times 0,7 \times 7,2 = 94,95(\text{KN})</math></p>	208,41

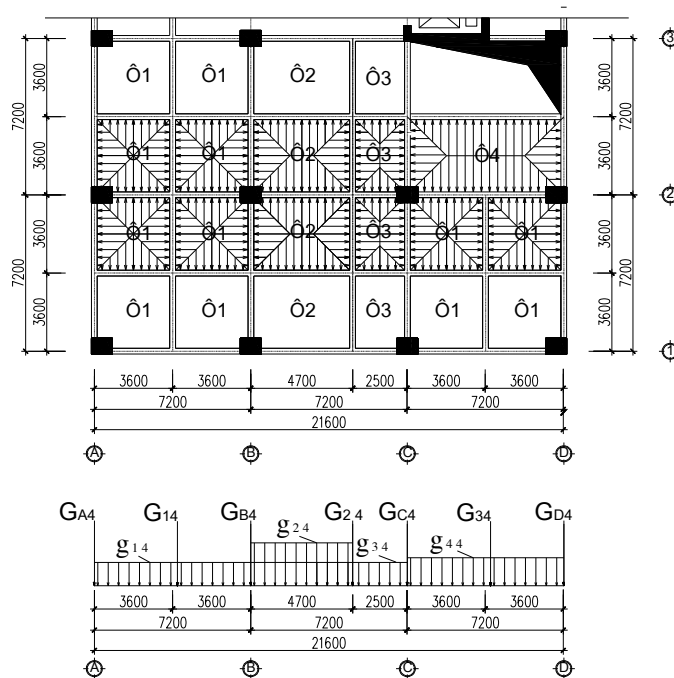


$G_{13}$		$=G_{22}$	110,3
$G_{23}$	+>Bản thân dầm 40x22 (dầm chính ô bản) $2,62 \times 7,2 = 18,86(KN)$ +>Bản thân dầm 40x22 (dầm chính ô bản) $2,62 \times 3,6 \times 2 = 18,86(KN)$ +>Trọng lượng bản thân tầng trên dầm 40x22 $19,28 \times 0,7 \times 7,2 = 97,17(KN)$ +>Bản thân sàn Ô2 truyền vào dầm phụ ô bản dạng tam giác. $5,04 \times 7,2 = 36,29(KN)$ +>Bản thân sàn Ô2 truyền vào dầm chính ô bản dạng hình thang. $6,13 \times 2,35 \times 2 = 28,81(KN)$ +>Bản thân sàn Ô3 truyền vào dầm phụ ô bản dạng hình thang. $4,48 \times 7,2 = 32,26(KN)$ +>Bản thân sàn Ô3 truyền vào dầm chính ô bản dạng tam giác. $3,5 \times 1,25 \times 2 = 8,75(KN)$		241
$G_{33}$	+>Bản thân sàn Ô1 truyền vào dạng tam giác->dầm dọc $5,04 \times 3,6 = 18,14(KN)$ +>Trọng lượng bản thân dầm 40x22 (dầm chính ô bản) $2,62 \times 3,6 = 9,43(KN)$ +>Bản thân sàn Ô1 truyền ->dầm phụ ô bản $5,04 \times 3,6 = 18,14(KN)$ +>Bản thân dầm 40x22 (dầm phụ ô bản) $2,62 \times 3,6 = 9,43(KN)$		55,14
$g_{13}$	+>Bản thân sàn Ô1 truyền vào dạng tam giác (2 phía) $5,04 \times 2 = 10,08(KN/m)$ +>Trọng lượng bản thân dầm 70x30 (dầm khung) $6,18(KN/m)$ +>Bản thân tầng trên dầm 70x30 $17,48(KN/m)$		33,74
$g_{23}$	+>Bản thân sàn Ô2 truyền vào dạng hình thang $6,13 \times 2 = 12,26(KN/m)$ +>Bản thân dầm 70x30 (dầm khung) $6,18(KN/m)$ +>Bản thân tầng trên dầm 70x30 $17,48(KN/m)$		35,92

$g_{33}$	+>Bản thân sàn Ô3 truyền vào dạng tam giác $3,5 \times 2 = 7,00(\text{KN/m})$ +>Trọng lượng bản thân dầm 70x30 (dầm khung) $6,18 (\text{KN/m})$	<b>13,18</b>
$g_{43}$	+>Bản thân sàn Ô1 truyền vào dạng tam giác $5,04(\text{KN/m})$ +>Bản thân tầng trên dầm 70x30 $17,48 \times 0,7 = 12,24(\text{KN/m})$ +>Bản thân dầm 70x30 (dầm khung) $6,18(\text{KN/m})$ +>Bản thân sàn Ô4 truyền vào dạng hình thang $7,18(\text{KN/m})$	<b>30,64</b>

**V.4>TẦNG 4,5,6,7:**

**V.4.1.>Mặt bằng truyền tải ,sơ đồ dồn tải**



Hình 4: Mặt bằng truyền tải, Sơ đồ chất tải sàn tầng 4,5,6,7

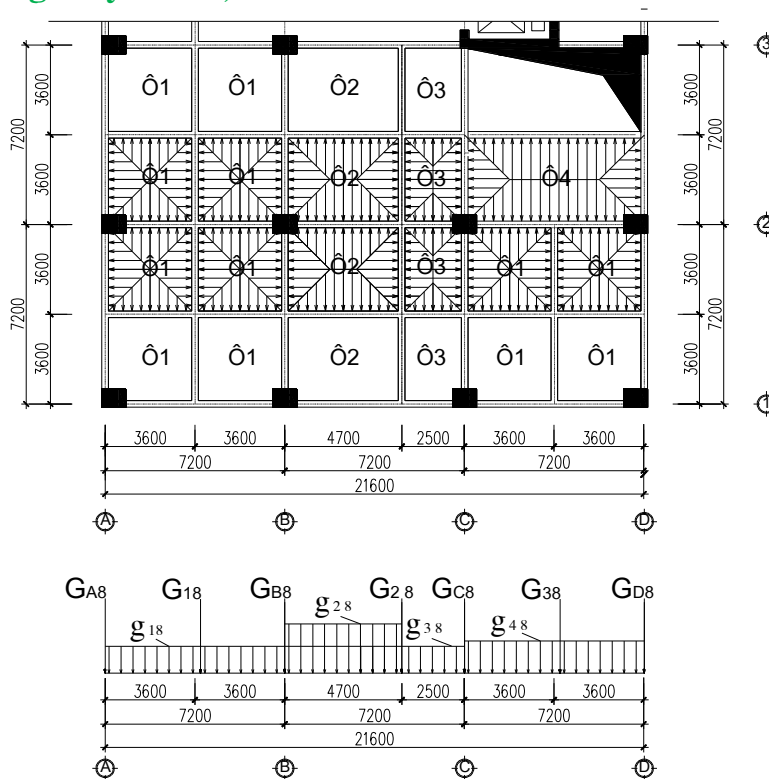
**V.4.2.>Xác định tải**

Tên tải	Nguyên nhân	Tải trọng
$G_{A4}$	$= G_{A3}$	<b>198,35</b>
$G_{B4}$	$= G_{B3}$	<b>195,63</b>
$G_{C4}$	$= G_{C3}$	<b>261,91</b>
$G_{D4}$	$= G_{D3}$	<b>208,41</b>

$G_{14}$		$=G_{13}$	110,3
$G_{24}$		$=G_{23}$	241
$G_{34}$		$=G_{33}$	55,14
$g_{14}$		$=g_{13}$	33,74
$g_{24}$		$=g_{23}$	35,92
$g_{34}$		$=g_{33}$	13,18
$g_{44}$		$=g_{43}$	30,64

**V.5>TẦNG 8,9:**

**V.5.1>Mặt bằng truyền tải ,sơ đồ dòn tải**



Hình 5: Mặt bằng truyền tải, Sơ đồ chất tải sàn tầng 8,9

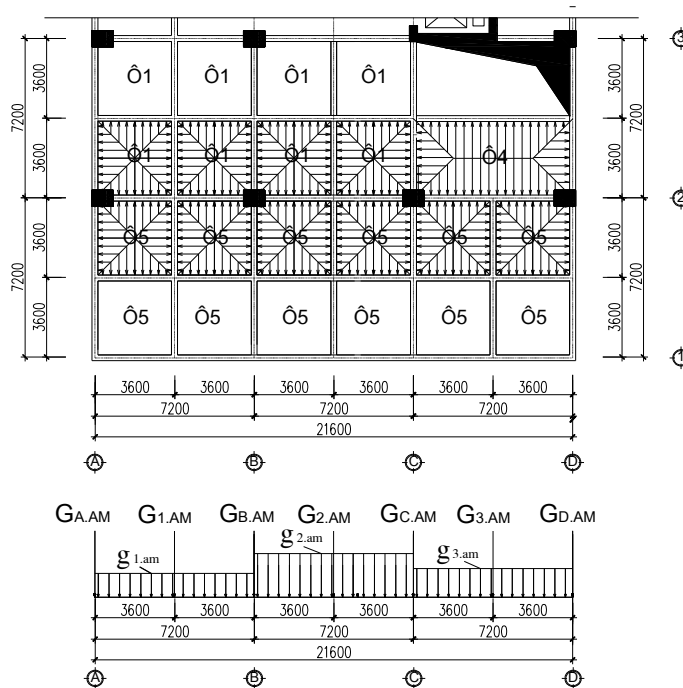
**V.5.2>Xác định tải**

Tên tải	Nguyên nhân	Tải trọng
$G_{A8}$	$= G_{A3}$	198,35
$G_{B8}$	$= G_{B3}$	195,63
$G_{C8}$	$= G_{C3}$	261,91
$G_{D8}$	$= G_{D3}$	208,41
$G_{18}$	$=G_{13}$	110,3
$G_{28}$	$=G_{23}$	241

$G_{38}$		$=G_{33}$	55,14
$g_{18}$		$=g_{13}$	33,74
$g_{28}$		$=g_{23}$	35,92
$g_{38}$		$=g_{33}$	13,18
$g_{48}$		$=g_{43}$	30,64

**V.6>TẦNG ÁP MÁI**

**V.6.1>Mặt bằng truyền tải ,sơ đồ dồn tải**



Hình 6: Mặt bằng truyền tải, Sơ đồ chất tải sàn tầng áp mái

**V.6.2>Xác định tải:**

Tên tải	Nguyên nhân	Tải trọng
$G_{A.AM}$	+>Bản thân sàn Ô1 truyền vào dạng tam giác->dầm dọc trục A $5,04 \times 7,2 = 36,29(KN)$ +>Bản thân sàn Ô5 truyền vào dầm 50x22 dạng tam giác $5,7 \times 3,6 = 20,52(KN)$ +>Bản thân dầm 50x22 (dầm dọc trục A) $3,3 \times 7,2 = 23,76(KN)$ +>Bản thân dầm 40x22 (dầm D1 ) $2,62 \times 1,8 \times 2 = 9,43(KN)$ +>Bản thân sàn Ô1 truyền vào dầm D1 ->dầm dọc dạng tam giác	176,02

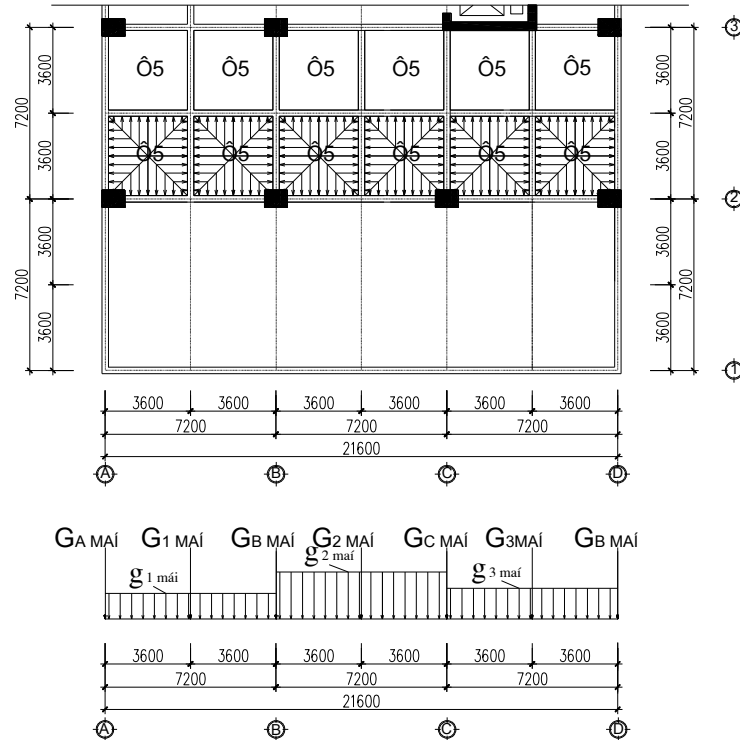
	<p><math>5,04 \times 1,8 = 9,07 \text{ (KN)}</math></p> <p>+&gt;Bản thân sàn Ô5 truyền vào dầm D1 -&gt;dầm dọc</p> <p><math>5,7 \times 1,8 = 10,26 \text{ (KN)}</math></p> <p>+&gt;Bản thân t-ờng trên dầm 50x22 trục 1-2</p> <p><math>5,45 \times 3,6 = 19,62 \text{ (KN)}</math></p> <p>+&gt;Bản thân t-ờng trên dầm 50x22(dầm dọc)</p> <p><math>18,68 \times 0,7 \times 3,6 = 47,07 \text{ (KN)}</math></p>	
G <sub>B.AM</sub>	<p>+&gt;Bản thân sàn Ô1 truyền dạng tam giác-&gt;dầm dọc trục B</p> <p><math>5,04 \times 3,6 = 18,14 \text{ (KN)}</math></p> <p>+&gt;Bản thân sàn Ô5 truyền vào dầm 40x22 dạng tam giác</p> <p><math>5,7 \times 3,6 = 20,52 \text{ (KN)}</math></p> <p>+&gt;Trọng l-ợng bản thân dầm 50x22 (dầm dọc trục B)</p> <p><math>3,3 \times 7,2 = 23,76 \text{ (KN)}</math></p> <p>+&gt;Trọng l-ợng bản thân dầm 40x22 (dầm D1 )</p> <p><math>2,62 \times 3,6 \times 2 = 18,86 \text{ (KN)}</math></p> <p>+&gt;Bản thân sàn Ô1 truyền vào dầm D1 -&gt;dầm dọc dạng tam giác.</p> <p><math>5,04 \times 3,6 = 18,14 \text{ (KN)}</math></p> <p>+&gt;Bản thân sàn Ô5 truyền vào dầm 50x22 dầm dọc dạng tam giác.</p> <p><math>5,7 \times 3,6 = 20,52 \text{ (KN)}</math></p> <p>+&gt;Trọng l-ợng bản thân t-ờng trên dầm 50x22</p> <p><math>18,68 \times 0,7 \times 3,6 = 47,07 \text{ (KN)}</math></p>	167,01
G <sub>C.AM</sub>	<p>+&gt;Bản thân sàn Ô1 truyền vào dầm 50x22 dạng tam giác</p> <p><math>5,04 \times 3,6 = 18,14 \text{ (KN)}</math></p> <p>+&gt;Bản thân sàn Ô1 truyền vào dầm 40x22 dạng tam giác</p> <p><math>5,04 \times 1,8 = 9,07 \text{ (KN)}</math></p> <p>+&gt;Trọng l-ợng bản thân dầm 50x22 (dầm dọc trục B)</p> <p><math>3,3 \times 7,2 = 23,76 \text{ (KN)}</math></p> <p>+&gt;Trọng l-ợng bản thân dầm 40x22 (dầm dọc trục B)</p> <p><math>2,62 \times 3,6 \times 2 = 23,76 \text{ (KN)}</math></p> <p>+&gt;Bản thân sàn Ô4 truyền vào 50x22 dạng tam giác.</p> <p><math>5,04 \times 3,6 = 18,14 \text{ (KN)}</math></p> <p>+&gt;Bản thân sàn Ô4 truyền vào 40x22 dạng hình thang.</p> <p><math>7,18 \times 3,6 = 25,85 \text{ (KN)}</math></p> <p>+&gt;Bản thân sàn Ô5 truyền vào dầm 50x22 dạng tam giác.</p> <p><math>5,7 \times 3,6 = 20,52 \text{ (KN)}</math></p> <p>+&gt;Bản thân sàn Ô5 truyền vào dầm 40x22 dạng tam giác.</p> <p><math>5,7 \times 3,6 = 20,52 \text{ (KN)}</math></p>	159,76
G <sub>D.AM</sub>	<p>+&gt;Bản thân sàn Ô5 truyền vào dầm 50x22 dạng tam giác</p>	194,34

	<p style="text-align: right;"><math>5,7 \times 3,6 = 20,52 \text{ (KN)}</math></p> <p>+&gt;Bản thân sàn Ô5 truyền vào dầm 40x22 dạng tam giác</p> <p style="text-align: right;"><math>5,7 \times 3,6 = 20,52 \text{ (KN)}</math></p> <p>+&gt;Trọng lượng bản thân dầm 40x22</p> <p style="text-align: right;"><math>2,62 \times 3,6 \times 2 = 18,86 \text{ (KN)}</math></p> <p>+&gt;Bản thân dầm 50x22 (dầm dọc trục D)</p> <p style="text-align: right;"><math>3,3 \times 7,2 = 23,76 \text{ (KN)}</math></p> <p>+&gt;Bản thân sàn Ô4 truyền vào dầm 50x22 dạng tam giác.</p> <p style="text-align: right;"><math>5,04 \times 3,6 = 18,14 \text{ (KN)}</math></p> <p>+&gt;Bản thân sàn Ô4 truyền vào dầm 40x22 dạng hình thang.</p> <p style="text-align: right;"><math>7,18 \times 3,6 = 25,85 \text{ (KN)}</math></p> <p>+&gt;Bản thân tầng không cửa trên dầm 50x22</p> <p style="text-align: right;"><math>5,45 \times 3,6 = 19,62 \text{ (KN)}</math></p> <p>+&gt;Bản thân tầng trên dầm 50x22 (dầm dọc)</p> <p style="text-align: right;"><math>18,68 \times 0,7 \times 3,6 = 47,07 \text{ (KN)}</math></p>	
<b>G<sub>1.AM</sub></b>	<p>+&gt;Bản thân sàn Ô1 truyền vào dầm 40x22 (dầm phụ ô bản) dạng tam giác.</p> <p style="text-align: right;"><math>5,04 \times 1,8 \times 2 = 18,14 \text{ (KN)}</math></p> <p>+&gt;Bản thân sàn Ô1 truyền vào 40x22 (dầm chính ô bản) dạng tam giác.</p> <p style="text-align: right;"><math>5,04 \times 3,6 = 18,14 \text{ (KN)}</math></p> <p>+&gt;Trọng lượng bản thân dầm 40x22 (dầm phụ ô bản)</p> <p style="text-align: right;"><math>2,62 \times 7,2 = 18,86 \text{ (KN)}</math></p> <p>+&gt;Trọng lượng bản thân dầm 40x22 (dầm chính ô bản)</p> <p style="text-align: right;"><math>2,62 \times 3,6 \times 2 = 18,86 \text{ (KN)}</math></p> <p>+&gt;Bản thân sàn Ô5 truyền vào dầm 40x22 (dầm phụ ô bản) dạng tam giác.</p> <p style="text-align: right;"><math>5,7 \times 3,6 = 20,52 \text{ (KN)}</math></p> <p>+&gt;Bản thân sàn Ô5 truyền vào dầm 40x22 (dầm chính ô bản) dạng tam giác.</p> <p style="text-align: right;"><math>5,7 \times 3,6 = 20,52 \text{ (KN)}</math></p>	<b>115,04</b>
<b>G<sub>2.AM</sub></b>	<b>=G<sub>1.AM</sub></b>	<b>115,04</b>
<b>G<sub>3.AM</sub></b>	<p>+&gt;Bản thân sàn Ô5 truyền vào dầm 40x22 dạng tam giác</p> <p style="text-align: right;"><math>5,7 \times 3,6 = 20,52 \text{ (KN)}</math></p> <p>+&gt;Bản thân dầm 40x22 (dầm phụ ô bản)</p> <p style="text-align: right;"><math>2,62 \times 3,6 = 9,43 \text{ (KN)}</math></p> <p>+&gt;Bản thân dầm 40x22 (dầm chính ô bản)</p> <p style="text-align: right;"><math>2,62 \times 3,6 = 9,43 \text{ (KN)}</math></p> <p>+&gt;Bản thân sàn Ô5 truyền vào dầm 40x22 dạng tam giác</p> <p style="text-align: right;"><math>5,7 \times 3,6 = 20,52 \text{ (KN)}</math></p>	<b>59,90</b>

g <sub>1.Am</sub>	+>Bản thân sàn Ô1 truyền vào dạng tam giác 5,04(KN/m) +>Bản thân sàn Ô5 truyền vào dạng tam giác 5,7(KN/m) +>Bản thân dầm 70x30 (dầm khung) 6,18(KN/m) +>Trọng lượng bản thân tầng trên dầm 70x30 17,48(KN/m)	34,40
g <sub>2.Am</sub>	+>Bản thân sàn Ô1 truyền vào dạng tam giác 5,04 (KN/m) +>Bản thân sàn Ô5 truyền vào dạng tam giác 5,7 (KN/m) +>Bản thân dầm 70x30 (dầm khung) 6,18 (KN/m) +>Trọng lượng bản thân tầng trên dầm 70x30 17,48x0,7=12,24(KN/m)	29,16
g <sub>3.Am</sub>	+>Bản thân sàn Ô5 truyền vào dạng tam giác. 5,7(KN/m) +>Bản thân sàn Ô4 truyền vào dạng hình thang. 7,18(KN/m) +>Bản thân dầm 70x30 (dầm khung) 6,18 (KN/m) +>Trọng lượng bản thân tầng trên dầm 70x30 17,48 (KN/m)	36,54

**V.7> MÁI**

**V.7.1>Mặt bằng truyền tải ,sơ đồ dòn tải**



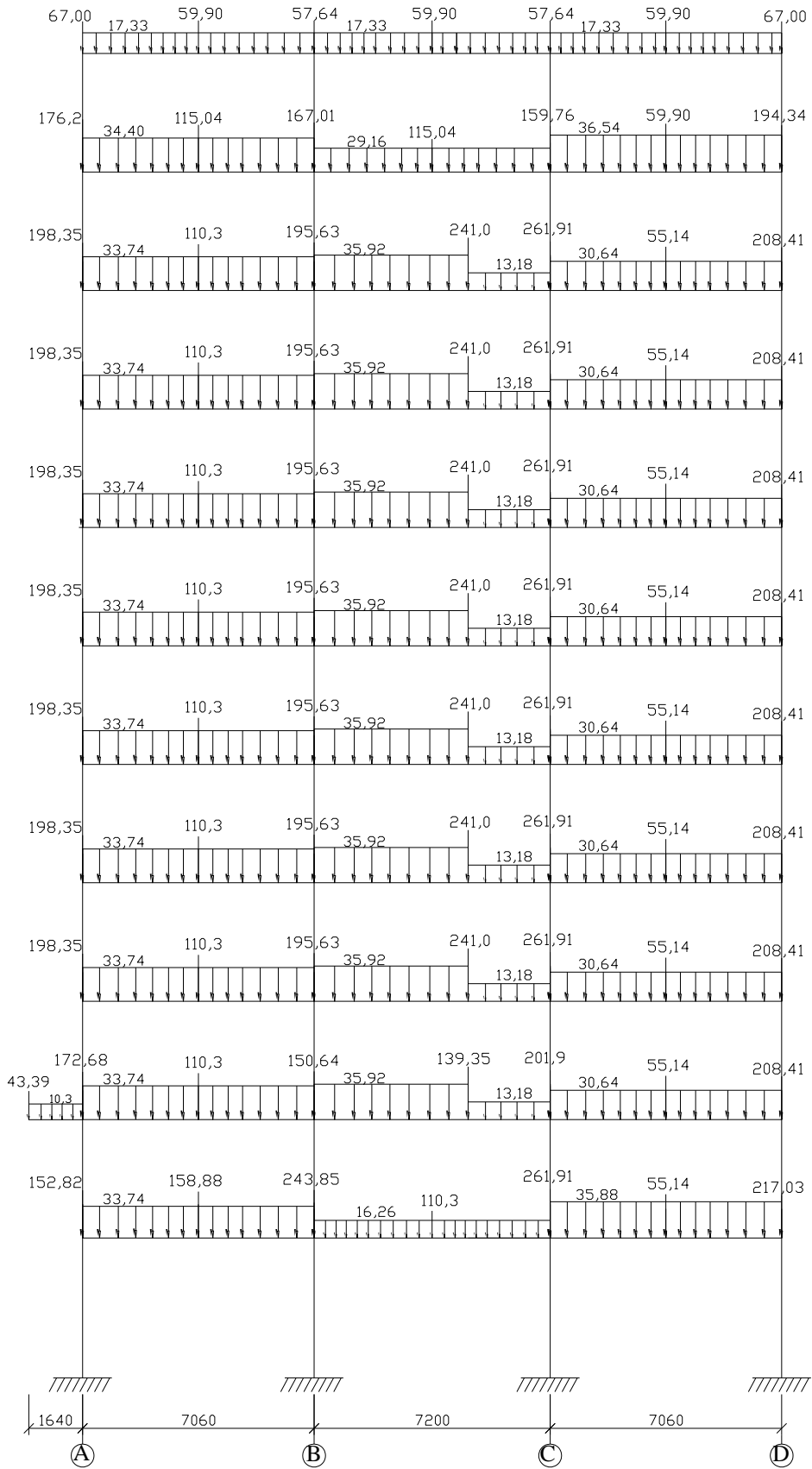
Hình 7: Mặt bằng truyền tải, Sơ đồ chất tải sàn mái

**V.7.2>Xác định tải:**

Tên tải	Nguyên nhân	Tải trọng
$G_{Amái}$	+>Bản thân sàn Ô5 truyền vào dầm 50x22 dạng tam giác. $5,7 \times 3,6 = 20,52(KN)$ +>Bản thân dầm 50x22 (dầm trục A) $3,3 \times 3,6 = 11,88(KN)$ +>Bản thân dầm 40x22 (dầm D1 ) $2,62 \times 1,8 = 4,72(KN)$ +>Bản thân sàn Ô5 truyền vào dầm 40x22 dạng tam giác. $5,7 \times 1,8 = 10,26(KN)$ +>Bản thân t-ờng trên dầm 40x22 trục 2-3 $5,45 \times 3,6 = 19,62 (KN)$	<b>67,00</b>
$G_{Bmái}$	+> Bản thân sàn Ô5 truyền vào dầm 50x22 dạng tam giác. $5,7 \times 3,6 = 20,52(KN)$ +>Bản thân dầm 50x22 (dầm dọc trục B) $3,3 \times 3,6 = 11,88(KN)$ +>Bản thân dầm 40x22 (dầm D1 ) $2,62 \times 1,8 = 4,72(KN)$	<b>57,64</b>



	+> Bản thân sàn Ô5 truyền vào dầm 40x22 dạng tam giác. 5,7x3,6=20,52(KN)	
$G_{Cmái}$	= $G_{Bmái}$	57,64
$G_{Dmái}$	= $G_{Amái}$	67,00
$G_{1Mái}$	+>Bản thân sàn Ô5 truyền vào dầm 40x22 (dầm chính ô bản) dạng tam giác. 5,7x3,6=20,52 (KN) +>Bản thân dầm 40x22 (dầm chính ô bản) 2,62x1,8x2=9,43(KN) +>Bản thân dầm 40x22 (dầm phụ ô bản) 2,62x3,6=9,43(KN) +>Bản thân sàn Ô6 truyền vào dầm 40x22 (dầm phụ ô bản) dạng tam giác. 5,7x3,6=20,52 (KN)	59,90
$G_{2M}$	= $G_{1Mái}$	59,90
$G_{3M}$	= $G_{1Mái}$	59,90
$g_{1mái}$	+>Bản thân sàn Ô5 truyền vào dầm 70x30 dạng tam giác 5,7(KN/m) +>Bản thân dầm 70x30 (dầm khung) 6,18(KN/m) +>Bản thân t-ờng chắn mái 5,45(KN/m)	17,33
$g_{2m}$	= $g_{1mái}$	17,33
$g_{3m}$	= $g_{1mái}$	17,33



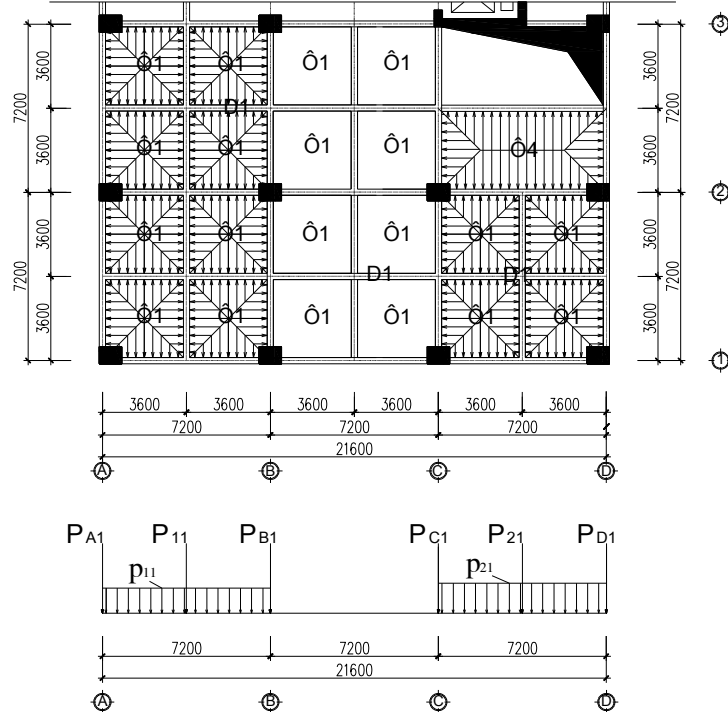
**SƠ ĐỒ TÍNH TẢI TÁC DỤNG VÀO KHUNG TRỤC 2**

**VI.XÁC ĐỊNH HOẠT TẢI TÁC DỤNG LÊN KHUNG**

**VI.1.HOẠT TẢI 1:**

**VI.1.1>TẦNG 1:**

**a>Mặt bằng truyền tải ,sơ đồ chất tải:**



**b>Xác định tải:**

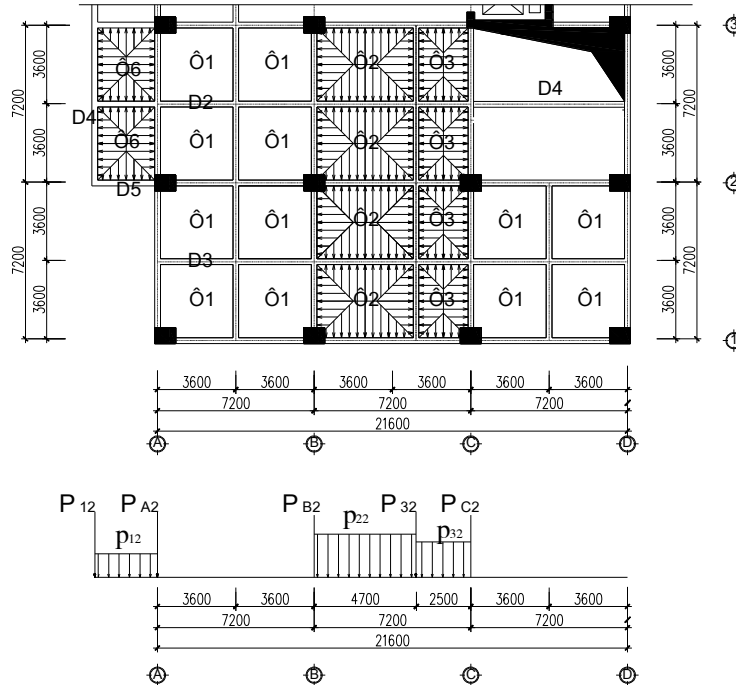
Tên tải	Nguyên nhân	Tải trọng
$P_{A1}$	+>Hoạt tải sàn Ô1 truyền vào dầm dạng tam giác $3,6 \times 3,6 / 2 \times (5/8) \times 3,6 \times 2 = 29,16 \text{ (KN)}$ +>Hoạt tải sàn Ô1 truyền vào dầm D1 ->dầm dọc trục A $3,6 \times 3,6 / 2 \times (5/8) \times 1,8 \times 2 = 14,58 \text{ (KN)}$	<b>43,74</b>
$P_{B1}$		$= P_{A1}$ <b>43,74</b>
$P_{C1}$		$= P_{B1} / 2$ <b>40,57</b> $21,87 \text{ (KN)}$ +>Hoạt tải sàn Ô4 truyền vào D4 dạng tam giác. $[2,4 \times 3,6 / 2] \times 3,6 / 2 \times 0,625 = 4,86 \text{ (KN)}$ +>Hoạt tải sàn Ô4 truyền vào 40x22 dạng hình thang. $[2,4 \times 3,6 / 2] \times 3,6 \times 0,89 = 13,84 \text{ (KN)}$
$P_{D1}$		$= P_{C1}$ <b>40,57</b>
$P_{11} = P_{21}$		$= 2 * P_{A1}$ <b>87,48</b>
$p_{11}$	+>Hoạt tải sàn Ô1 truyền vào dạng tam giác $3,6 \times 3,6 / 2 \times (5/8) \times 2 = 8,10 \text{ (KN/m)}$	<b>8,10</b>
$p_{12}$	+>Hoạt tải sàn Ô1 truyền vào dầm dạng tam giác $2,4 \times 3,6 / 2 \times (5/8) = 2,7 \text{ (KN/m)}$	<b>6,55</b>

+>Hoạt tải sàn Ô4 truyền vào dầm dạng hình thang.

$$2,4 \times 3,6 / 2 \times 0,89 = 3,85 (\text{KN/m})$$

**VI.1.2>TẦNG 2:**

**a>Mặt bằng truyền tải ,sơ đồ chất tải:**



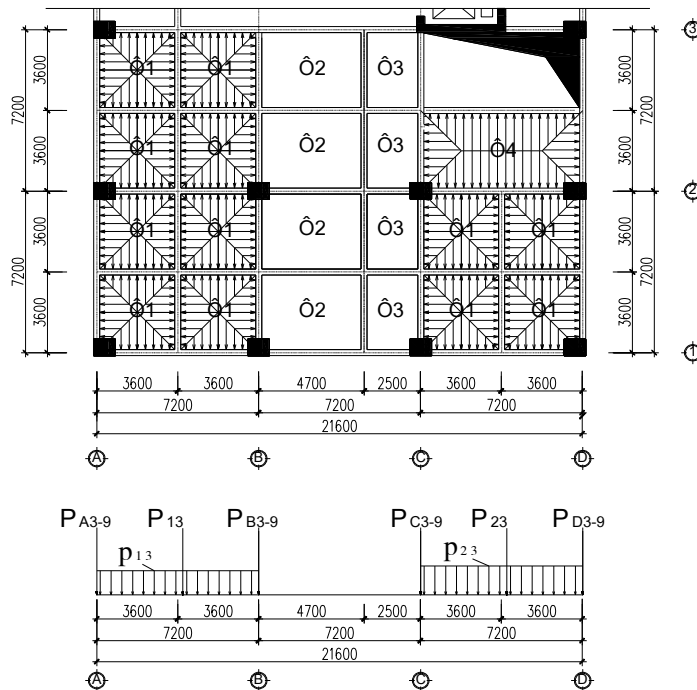
**b>Xác định tải:**

Tên tải	Nguyên nhân	Tải trọng
$P_{A2}$	+>Hoạt tải sàn Ô6 truyền vào dầm dọc dạng hình thang $3,12 \times 1,5 / 2 \times 0,92 \times 3,6 = 7,75 (\text{KN})$ +>Hoạt tải sàn Ô6 truyền vào dầm D2(tam giác) $3,12 \times 1,5 / 2 \times (5/8) \times 0,75 = 1,1 (\text{KN})$	<b>8,85</b>
$P_{B2}$	+>Hoạt tải sàn Ô2 truyền vào dầm dọc dạng tam giác $2,4 \times 3,6 / 2 \times (5/8) \times 7,2 = 19,44 (\text{KN})$ +>Hoạt tải sàn Ô2 truyền vào dầm 40x22 dạng hình thang $2,4 \times 3,6 / 2 \times 0,76 \times 1,8 \times 2 = 11,82 (\text{KN})$	<b>31,26</b>
$P_{C2}$	+>Hoạt tải sàn Ô3 truyền vào dầm dọc trục C dạng hình thang. $3,6 \times 2,5 / 2 \times 0,8 \times 7,2 = 25,92 (\text{KN})$ +>Hoạt tải sàn Ô3 truyền vào dầm 40x22 dạng tam giác. $3,6 \times 2,5 / 2 \times 0,625 \times 1,25 \times 2 = 7,03 (\text{KN})$	<b>32,95</b>
$P_{12}$	+>Hoạt tải sàn Ô6 truyền vào dầm dọc dạng hình thang $3,12 \times 1,5 / 2 \times 0,92 \times 3,6 = 7,75 (\text{KN})$ +>Hoạt tải sàn Ô6 truyền vào dầm D2(tam giác)	<b>8,85</b>

	$3,12 \times 1,5/2 \times (5/8) \times 0,75 = 1,1 \text{ (KN)}$	
$P_{22}$	<p>+&gt;Hoạt tải sàn Ô2 truyền vào dầm phụ giữa ô sàn dạng tam giác.</p> $2,4 \times 3,6/2 \times (5/8) \times 7,2 = 19,44 \text{ (KN)}$ <p>+&gt;Hoạt tải sàn Ô3 truyền vào dầm phụ ô sàn dạng hình thang.</p> $3,6 \times 2,5/2 \times 0,8 \times 7,2 = 25,92 \text{ (KN)}$ <p>+&gt;Hoạt tải sàn Ô3 truyền vào dầm chính ô sàn dạng tam giác.</p> $3,6 \times 2,5/2 \times (5/8) \times 1,25 \times 2 = 7,03 \text{ (KN)}$ <p>+&gt;Hoạt tải sàn Ô2 truyền vào dầm 40x22 dạng hình thang</p> $2,4 \times 3,6/2 \times 0,76 \times 1,8 \times 2 = 11,82 \text{ (KN)}$	64,21
$P_{12}$	<p>+&gt;Hoạt tải sàn Ô6 truyền vào dầm D5 dạng tam giác</p> $3,12 \times 1,5/2 \times (5/8) = 1,46 \text{ (KN/m)}$	1.46
$P_{22}$	<p>+&gt;Hoạt tải sàn Ô2 truyền vào dầm dạng hình thang</p> $2,4 \times 3,6/2 \times 0,76 \times 2 = 6,57 \text{ (KN/m)}$	6,57
$P_{32}$	<p>+&gt;Hoạt tải sàn Ô3 truyền vào dầm dạng tam giác</p> $3,6 \times 2,5/2 \times (5/8) \times 2 = 5,63 \text{ (KN/m)}$	5,63

**VI.1.3>TẦNG 3,5,7,9:**

**a>Mặt bằng truyền tải ,sơ đồ chất tải:**

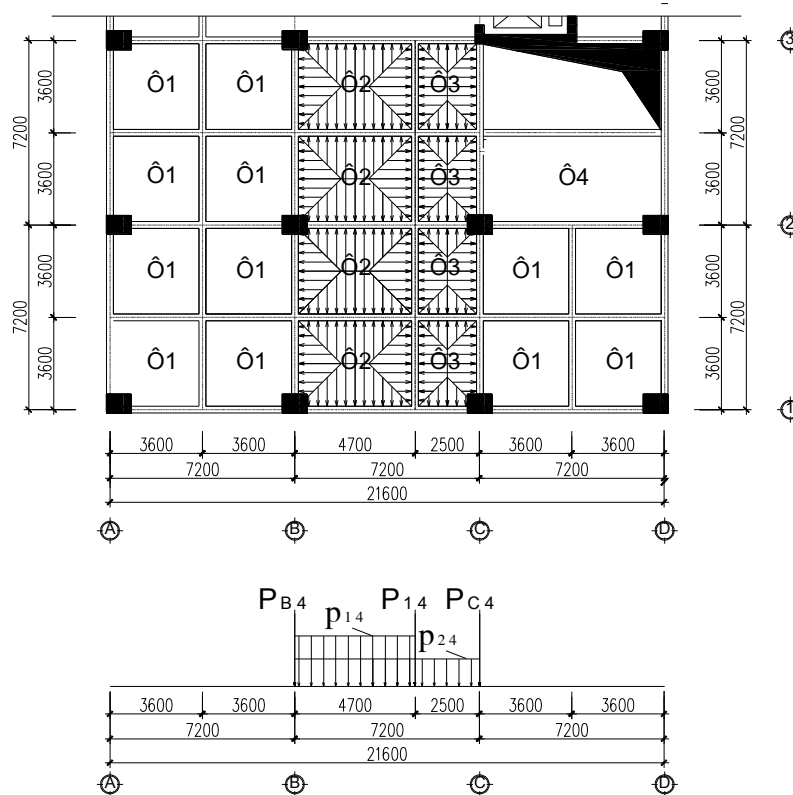


**b>Xác định tải:**

Tên tải	Nguyên nhân	Tải trọng
$P_{A3}$	+>Hoạt tải sàn Ô1 truyền vào dạng tam giác->dầm trục A $2,4 \times 3,6 / 2 \times (5/8) \times 7,2 = 19,44(\text{KN})$ +>Hoạt tải sàn Ô1 truyền vào dầm D1 ->dầm dọc trục A $2,4 \times 3,6 / 2 \times (5/8) \times 1,8 \times 2 = 9,72(\text{KN})$	29,16
$P_{B3}$	= $P_{A3}$	29,16
$P_{C3}$	+>Hoạt tải sàn Ô1 truyền vào dạng tam giác->dầm trục C $2,4 \times 3,6 / 2 \times (5/8) \times 3,6 = 9,72(\text{KN})$ +>Hoạt tải sàn Ô1 truyền vào dầm 40x22 dạng tam giác. $2,4 \times 3,6 / 2 \times (5/8) \times 1,8 = 4,86(\text{KN})$ +>Hoạt tải sàn Ô4 truyền vào dầm 50x22 dạng tam giác. $2,4 \times 3,6 / 2 \times 3,6 \times (5/8) = 9,72(\text{KN})$ +>Hoạt tải sàn Ô4 truyền vào dầm 40x22 dạng hình thang. $2,4 \times 3,6 / 2 \times 3,6 \times 0,89 = 13,84(\text{KN})$	38,14
$P_{D3}$	= $P_{C3}$	38,14
$P_{13}$	= $2 \times P_{A3}$	58,32
$P_{23}$	+>Hoạt tải sàn Ô1 truyền vào dầm 50x22 dạng tam giác. $2,4 \times 3,6 / 2 \times (5/8) \times 3,6 = 9,72(\text{KN})$ +>Hoạt tải sàn Ô1 truyền vào dầm 40x22 dạng tam giác. $2,4 \times 3,6 / 2 \times (5/8) \times 1,8 \times 2 = 9,72(\text{KN})$	19,44
$p_{13}$	+>Hoạt tải sàn Ô1 truyền vào dầm dạng tam giác $2,4 \times 3,6 / 2 \times (5/8) \times 2 = 5,4(\text{KN/m})$	5,4
$p_{23}$	+>Hoạt tải sàn Ô1 truyền vào dầm dạng tam giác $2,4 \times 3,6 / 2 \times (5/8) = 2,7(\text{KN/m})$ +>Hoạt tải sàn Ô4 truyền vào dầm dạng hình thang $2,4 \times 3,6 / 2 \times 0,89 = 3,84(\text{KN/m})$	6,54

**VI.1.4>TẦNG 4,6,8:**

**a>Mặt bằng truyền tải ,sơ đồ chất tải:**



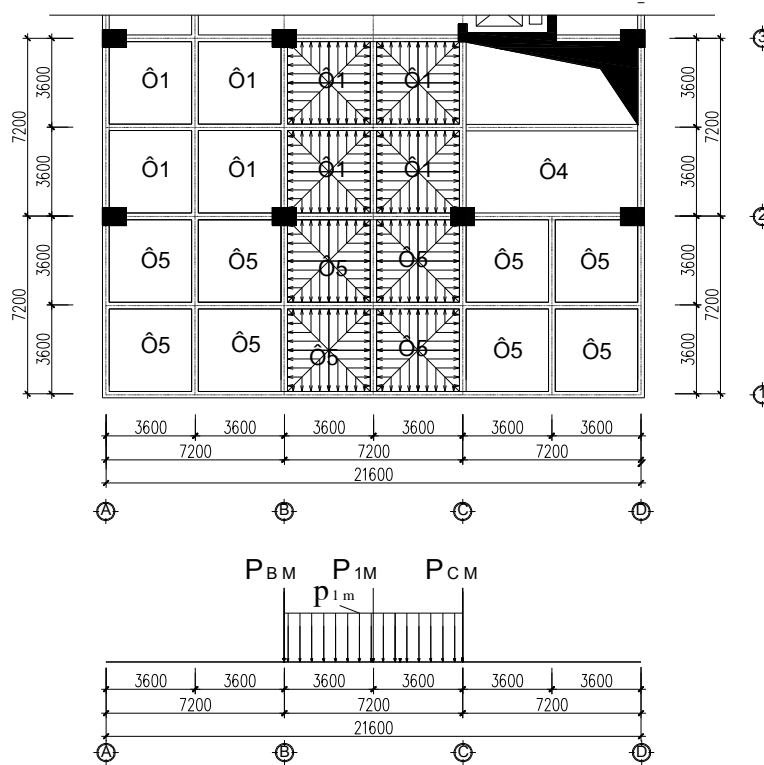
**b>Xác định tải:**

Tên tải	Nguyên nhân	Tải trọng
$P_{B4}$	+>Hoạt tải sàn Ô2 truyền vào dầm dọc dạng tam giác. $2,4 \times 3,6 / 2 \times (5/8) \times 7,2 = 19,44 \text{ (KN)}$ +>Hoạt tải sàn Ô2 truyền vào dầm D2,D3 dạng hình thang. $2,4 \times 3,6 / 2 \times 0,76 \times 2,35 \times 2 = 15,43 \text{ (KN)}$	<b>34,87</b>
$P_{C4}$	+>Hoạt tải sàn Ô3 truyền vào dầm dọc trục C dạng hình thang. $3,6 \times 2,5 / 2 \times 0,8 \times 7,2 = 25,92 \text{ (KN)}$ +>Hoạt tải sàn Ô3 truyền vào dầm D2,D3 dạng tam giác. $3,6 \times 2,5 / 2 \times (5/8) \times 1,25 \times 2 = 7,03 \text{ (KN)}$	<b>32,95</b>
$P_{14}$	+>Hoạt tải sàn Ô2 truyền vào dầm chính giữa ô sàn dạng tam giác. $2,4 \times 3,6 / 2 \times (5/8) \times 7,2 = 19,44 \text{ (KN)}$ +>Hoạt tải sàn Ô3 truyền vào dầm phân bố hình thang. $3,6 \times 2,5 / 2 \times 0,8 \times 7,2 = 25,92 \text{ (KN)}$ +>Hoạt tải Sàn Ô2, Ô3 -> D2, D3 dạng hình thang và tam giác. $[(2,4 \times 3,6 / 2 \times 0,76 \times 2,35 \times 2) + (3,6 \times 2,5 / 2 \times 0,625 \times 1,25 \times 2)] = 22,46 \text{ (KN)}$	<b>67,82</b>
$P_{14}$	+>Hoạt tải sàn Ô2 truyền vào dầm dạng hình thang $2,4 \times 3,6 / 2 \times 0,76 \times 2 = 6,57 \text{ (KN/m)}$	<b>6,57</b>

P <sub>24</sub>	+>Hoạt tải sàn Ô3 truyền vào dầm dạng tam giác $3,6 \times 2,5/2 \times (5/8) \times 2 = 5,63 \text{ (KN/m)}$	5,63
-----------------	--	------

**VI.1.5>TẦNG 10:**

**a>Mặt bằng truyền tải ,sơ đồ chất tải:**



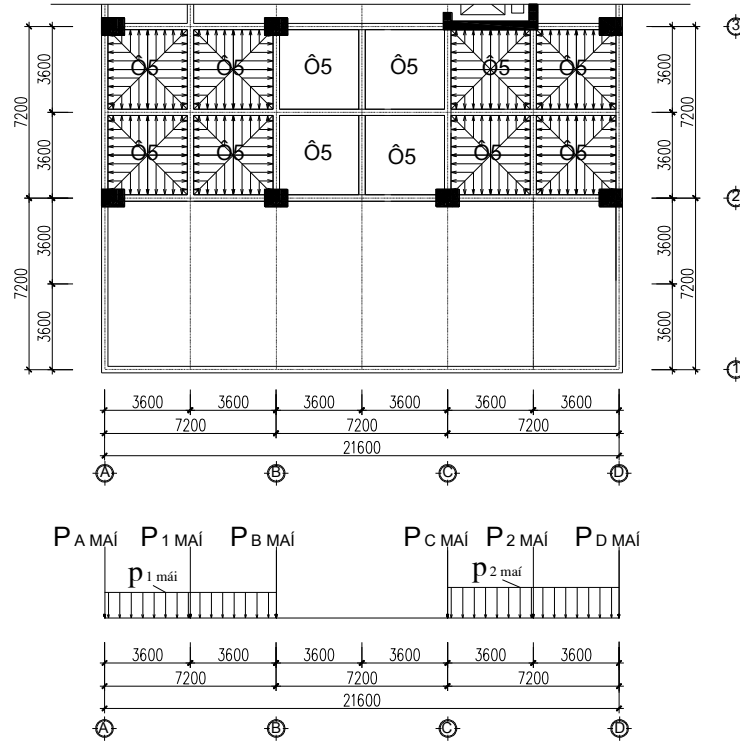
**b>Xác định tải:**

Tên tải	Nguyên nhân	Tải trọng
P <sub>B.AM</sub>	+>Hoạt tải sàn Ô1 truyền vào dạng tam giác->dầm trục B $2,4 \times 3,6/2 \times (5/8) \times 3,6 = 9,72 \text{ (KN)}$ +>Hoạt tải sàn Ô1 truyền vào dầm 40x22 dạng tam giác. $2,4 \times 3,6/2 \times (5/8) \times 1,8 = 4,86 \text{ (KN)}$ +>Hoạt tải sàn Ô5 truyền vào dầm D1 ->dầm dọc trục B $1,95 \times 3,6/2 \times (5/8) \times 3,6 = 7,90 \text{ (KN)}$ +>Hoạt tải sàn Ô5 truyền vào dầm 40x22 dạng tam giác. $1,95 \times 3,6/2 \times (5/8) \times 1,8 = 3,95 \text{ (KN)}$	26,43
P <sub>C.AM</sub>	=P <sub>BM</sub>	26,43
P <sub>L.AM</sub>	=2xP <sub>CM</sub>	52,86
P <sub>l.Am</sub>	+>Hoạt tải sàn Ô1 truyền vào dầm dạng tam giác $2,4 \times 3,6/2 \times (5/8) = 2,7 \text{ (KN/m)}$ +>Hoạt tải sàn Ô5 truyền vào dầm dạng tam giác $1,95 \times 3,6/2 \times (5/8) = 2,19 \text{ (KN/m)}$	4,89



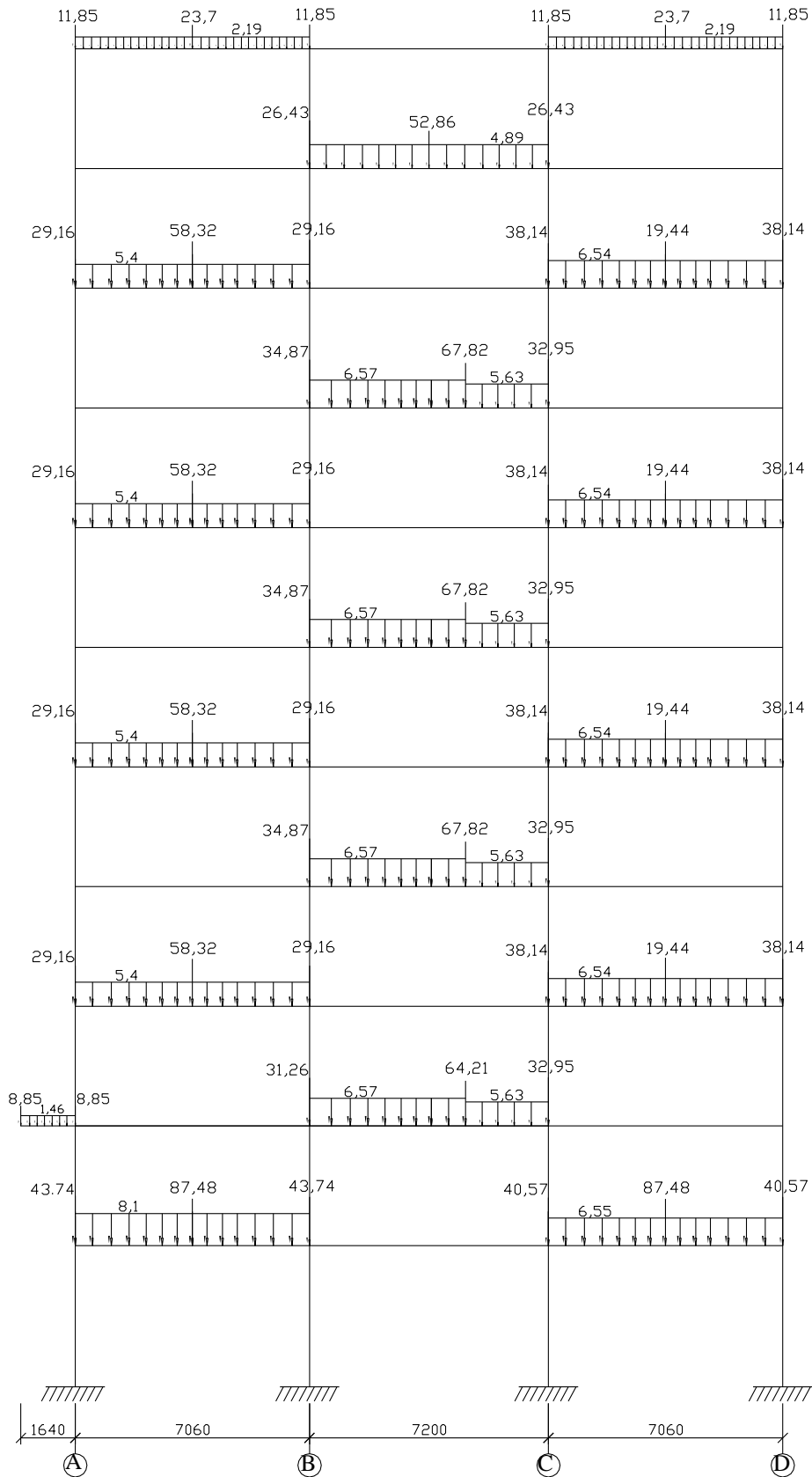
**VI.1.6>HOẠT TẢI MÁI:**

**a>Mặt bằng truyền tải ,sơ đồ chất tải:**



**b>Xác định tải:**

Tên tải	Nguyên nhân	Tải trọng
$P_{AMái}$	+>Hoạt tải sàn Ô5 truyền vào dầm dạng tam giác->dầm trục A. $1,95 \times 3,6 / 2 \times (5/8) \times 3,6 = 7,9(KN)$ +>Hoạt tải sàn Ô5 truyền vào dầm 40x22 dạng tam giác. $1,95 \times 3,6 / 2 \times (5/8) \times 1,8 = 3,95(KN)$	<b>11,85</b>
$P_{AMái}$	$= P_{BMái} = P_{CMái} = P_{DMái}$	<b>11,85</b>
$P_{1Mái}$	$= P_{2Mái} = 2 \times P_{AMái}$	<b>23,7</b>
$p_{1mái}$	+>Hoạt tải sàn Ô5 truyền vào dầm dạng tam giác $1,95 \times 3,6 / 2 \times (5/8) = 2,19(KN/m)$	<b>2,19</b>
$P_{2mái}$	$= p_{1mái}$	<b>2,19</b>

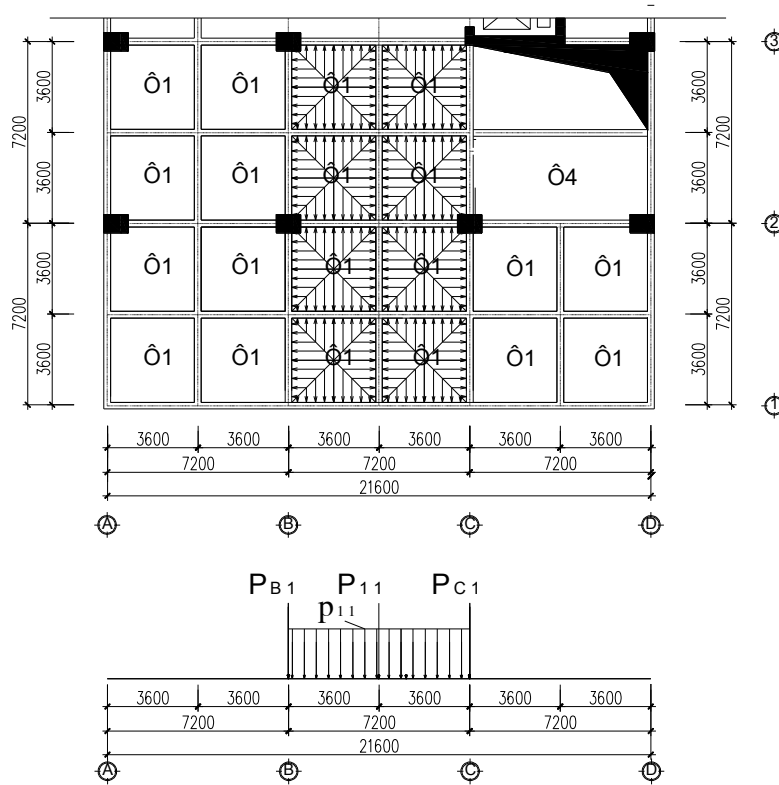


**SƠ ĐỒ HOẠT TẢI I TÁC DỤNG VÀO KHUNG TRỤC 2**

**VI.2.HOẠT TẢI 2:**

**VI.2.1>TẦNG 1:**

**a>Mặt bằng truyền tải ,sơ đồ chất tải:**

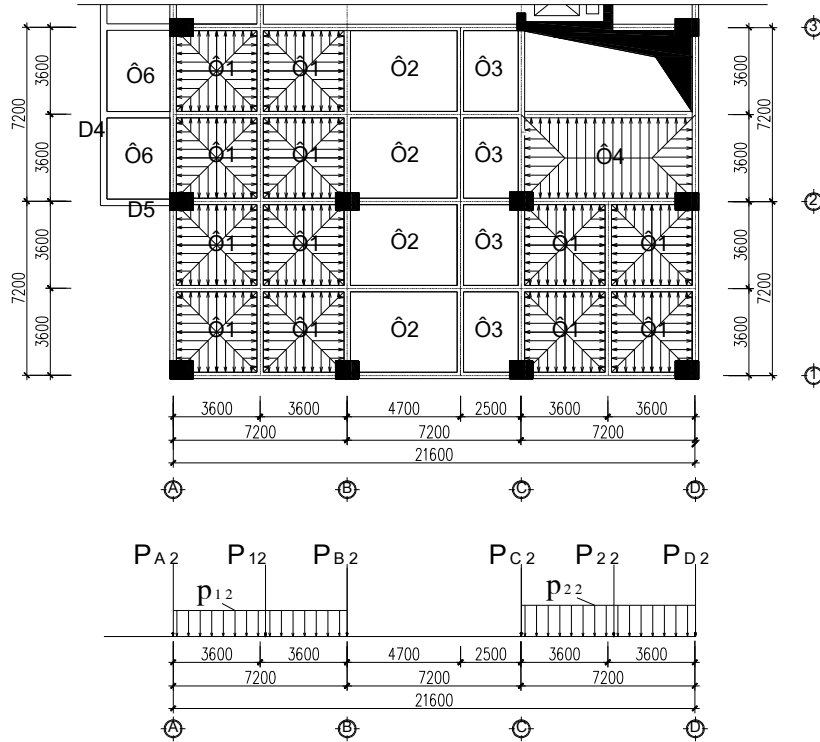


**b>Xác định tải:**

Tên tải	Nguyên nhân	Tải trọng
$P_{B1}$	+>Hoạt tải sàn Ô1 truyền vào dạng tam giác->dầm trục B (Hoạt tải sảnh) $3,6 \times 3,6 / 2 \times (5/8) \times 7,2 = 29,16(KN)$ +>Hoạt tải sàn Ô1 truyền vào dầm 40x22 dạng tam giác. $3,6 \times 3,6 / 2 \times (5/8) \times 1,8 \times 2 = 14,58(KN)$	<b>43,74</b>
$P_{C1}$	$= P_{B1}$	<b>43,74</b>
$P_{11}$	$= 2 \times P_{B1}$	<b>87,48</b>
$p_{11}$	+>Hoạt tải sàn Ô1 truyền vào dầm dạng tam giác (2 phía) $3,6 \times 3,6 / 2 \times (5/8) \times 2 = 8,1(KN/m)$	<b>8,1</b>

**VI.2.2>TẦNG 2:**

**a>Mặt bằng truyền tải ,sơ đồ chất tải:**

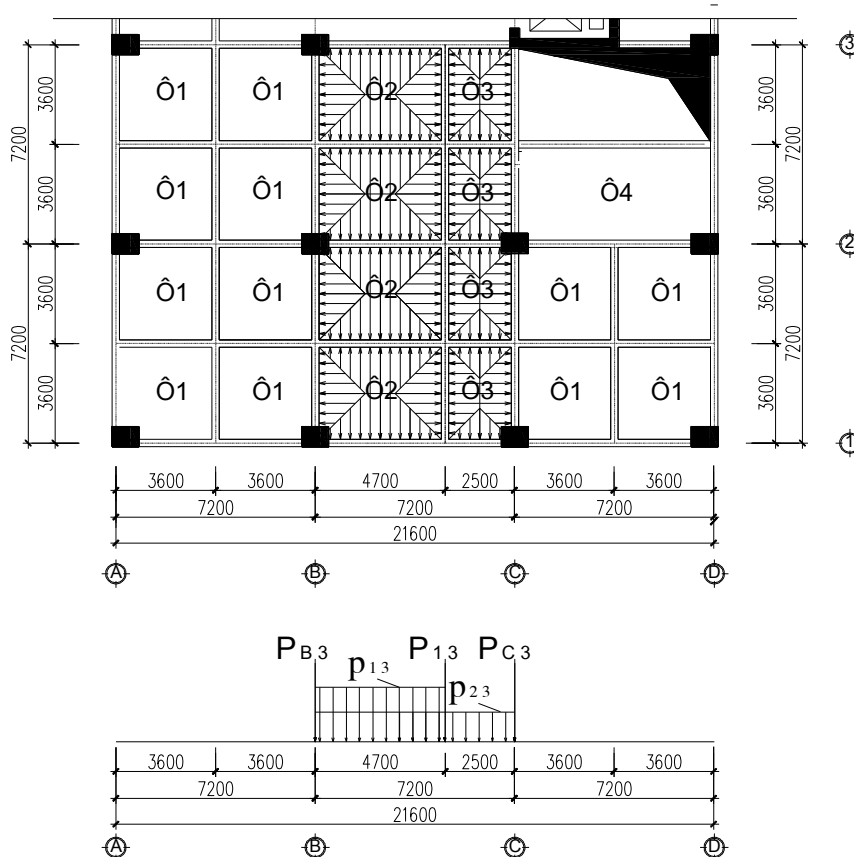


**b>Xác định tải:**

Hoạt tải giống tr- ờng hợp hoạt tải 1 tầng 3,5,7,9.

**VI.2.3>TẦNG 3,5,7,9:**

**a>Mặt bằng truyền tải ,sơ đồ chất tải:**

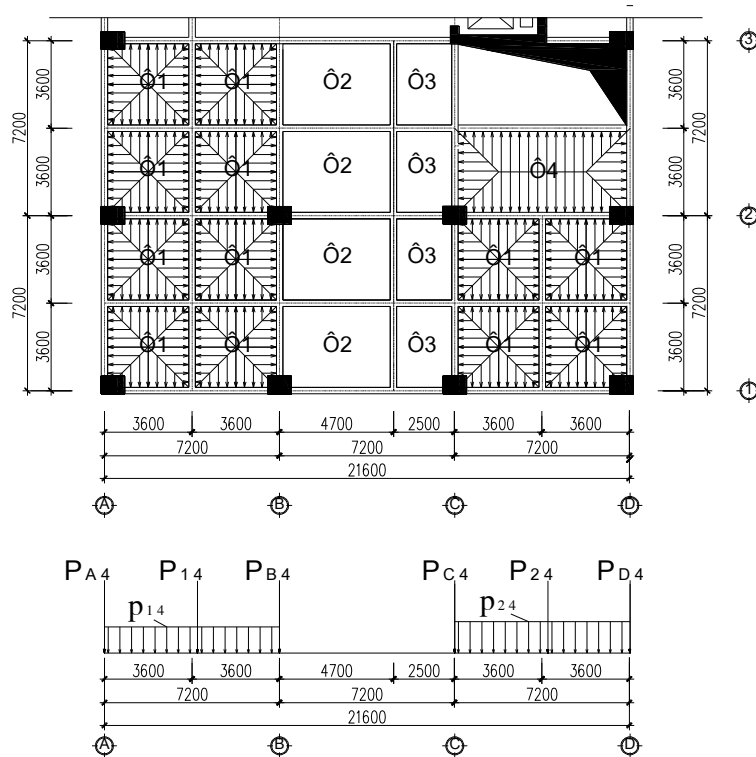


**b>Xác định tải:**

Hoạt tải giống tr- ờng hợp hoạt tải 1 tầng 4,6,8.

**VI.2.3>TẦNG 4,6,8:**

**a>Mặt bằng truyền tải ,sơ đồ chất tải:**

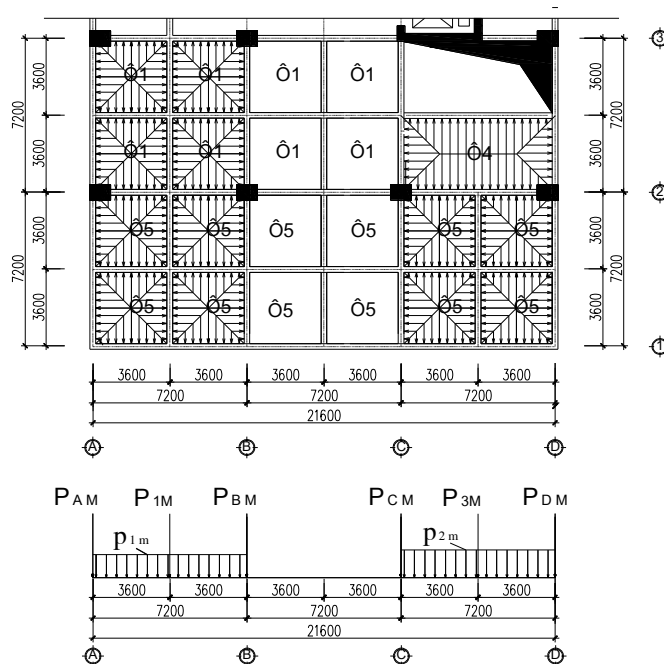


**b>Xác định tải:**

Hoạt tải giống tr- ờng hợp hoạt tải 2 tầng 2:

**VI.2.5>TẦNG 10:**

**a>Mặt bằng truyền tải ,sơ đồ chất tải:**

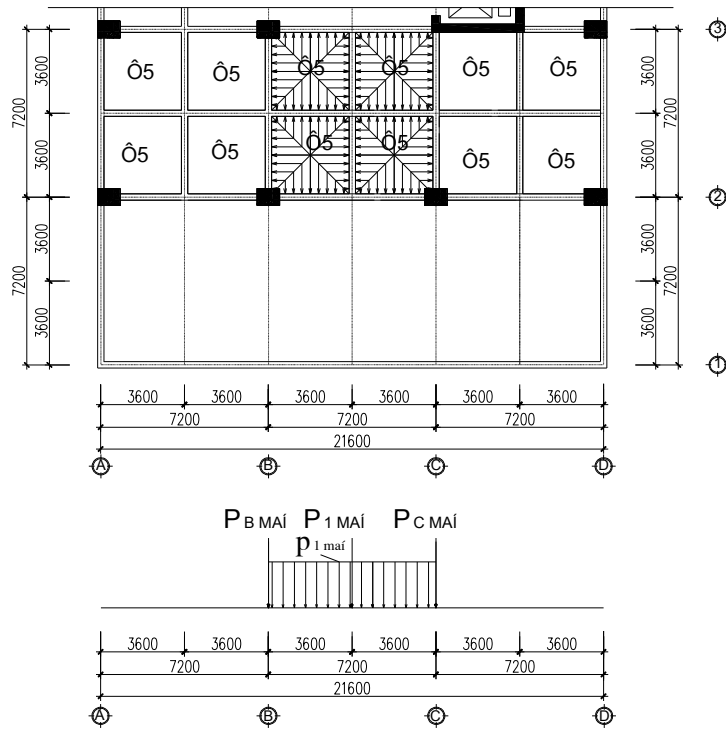


**b>Xác định tải:**

Tên tải	Nguyên nhân	Tải trọng
$P_{A.AM}$	+>Hoạt tải sàn Ô1 truyền vào dầm 50x22 dạng tam giác . $2,4 \times 3,6 / 2 \times (5/8) \times 3,6 = 9,72 \text{ (KN)}$ +>Hoạt tải sàn Ô1 truyền vào dầm 40x22 dạng tam giác. $2,4 \times 3,6 / 2 \times (5/8) \times 1,8 = 4,86 \text{ (KN)}$ +>Hoạt tải sàn Ô5 truyền vào dầm 50x22 dạng tam giác. $1,95 \times 3,6 / 2 \times (5/8) \times 3,6 = 7,9 \text{ (KN)}$ +>Hoạt tải sàn Ô5 truyền vào dầm 40x22 dạng tam giác. $1,95 \times 3,6 / 2 \times (5/8) \times 1,8 = 3,95 \text{ (KN)}$	<b>26,43</b>
$P_{B.AM}$	= $P_{A.AM}$	<b>26,43</b>
$P_{C.AM}$	+>Hoạt tải sàn Ô5 truyền vào dầm 50x22 dạng tam giác. $11,95 \times 3,6 / 2 \times (5/8) \times 3,6 = 7,9 \text{ (KN)}$ +>Hoạt tải sàn Ô5 truyền vào dầm 40x22 dạng tam giác. $1,95 \times 3,6 / 2 \times (5/8) \times 1,8 = 3,95 \text{ (KN)}$ +>Hoạt tải sàn Ô4 truyền vào dầm 50x22 dạng tam giác. $2,4 \times 3,6 / 2 \times (5/8) \times 3,6 = 9,72 \text{ (KN)}$ +>Hoạt tải sàn Ô4 truyền vào dầm 40x22 dạng hình thang. $2,4 \times 3,6 / 2 \times 0,89 \times 3,6 = 13,84 \text{ (KN)}$	<b>35,41</b>
$P_{D.AM}$	= $P_{C.AM}$	<b>35,41</b>
$P_{1.AM}$	= $2 \times P_{B.AM}$	<b>52,86</b>
$P_{2.AM}$	+>Hoạt tải sàn Ô5 truyền vào dầm 50x22 dạng tam giác. $1,95 \times 3,6 / 2 \times (5/8) \times 3,6 = 7,9 \text{ (KN)}$ +>Hoạt tải sàn Ô5 truyền vào dầm 40x22 dạng tam giác. $1,95 \times 3,6 / 2 \times (5/8) \times 1,8 = 3,95 \text{ (KN)}$	<b>11,85</b>
$p_{1.Am}$	+>Hoạt tải sàn Ô1 truyền vào dầm dạng tam giác $2,4 \times 3,6 / 2 \times (5/8) = 2,7 \text{ (KN/m)}$ +>Hoạt tải sàn Ô5 truyền vào dầm dạng tam giác $1,95 \times 3,6 / 2 \times (5/8) = 2,19 \text{ (KN/m)}$	<b>4,89</b>
$p_{2.Am}$	+>Hoạt tải sàn Ô5 truyền vào dầm dạng tam giác $1,95 \times 3,6 / 2 \times (5/8) = 2,19 \text{ (KN/m)}$ +>Hoạt tải sàn Ô4 truyền vào dầm dạng hình thang $2,4 \times 3,6 / 2 \times 0,89 = 3,84 \text{ (KN/m)}$	<b>6,03</b>

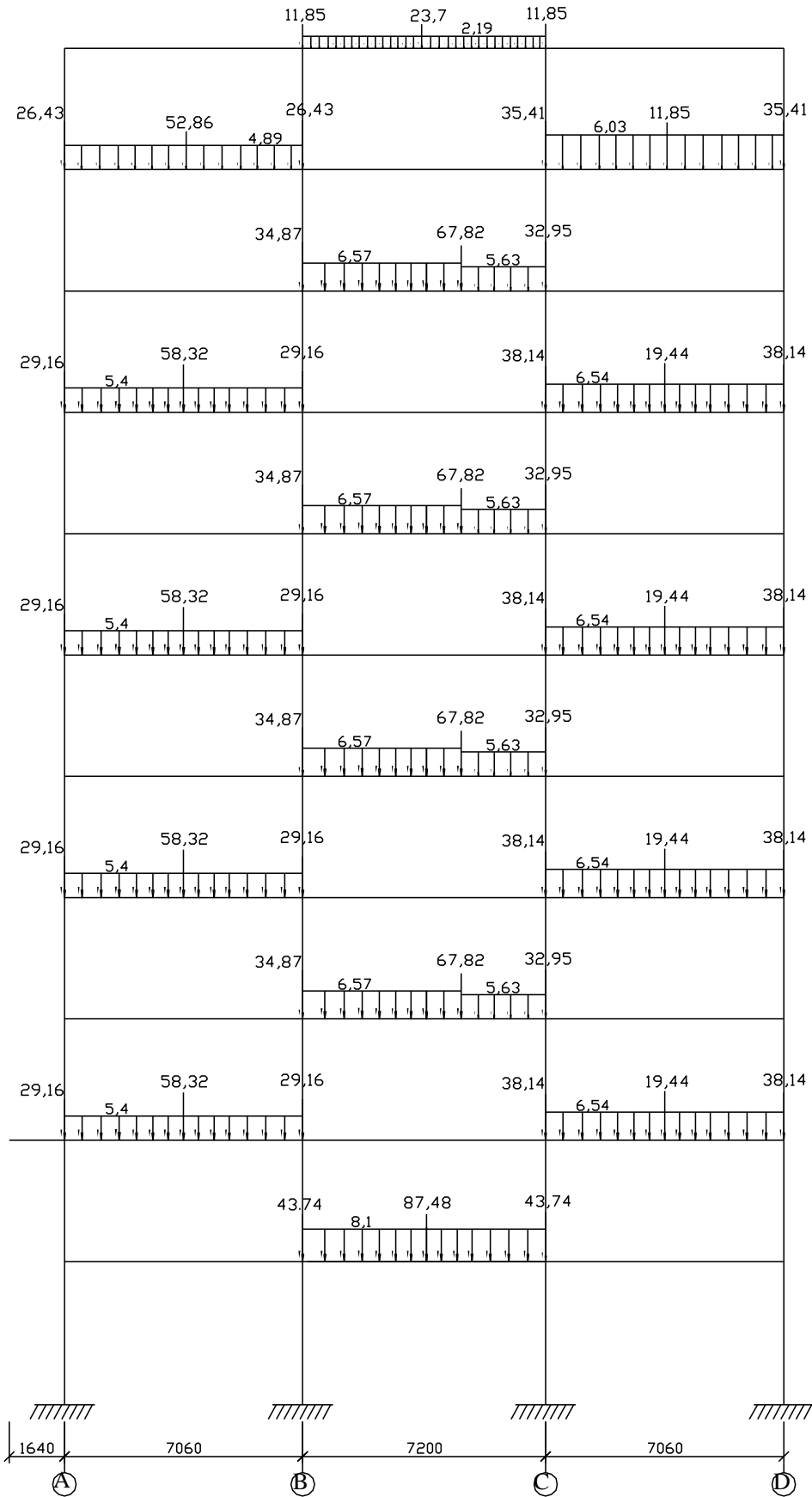
**VI.2.6>HOẠT TẢI MÁI:**

**a>Mặt bằng truyền tải ,sơ đồ chất tải:**



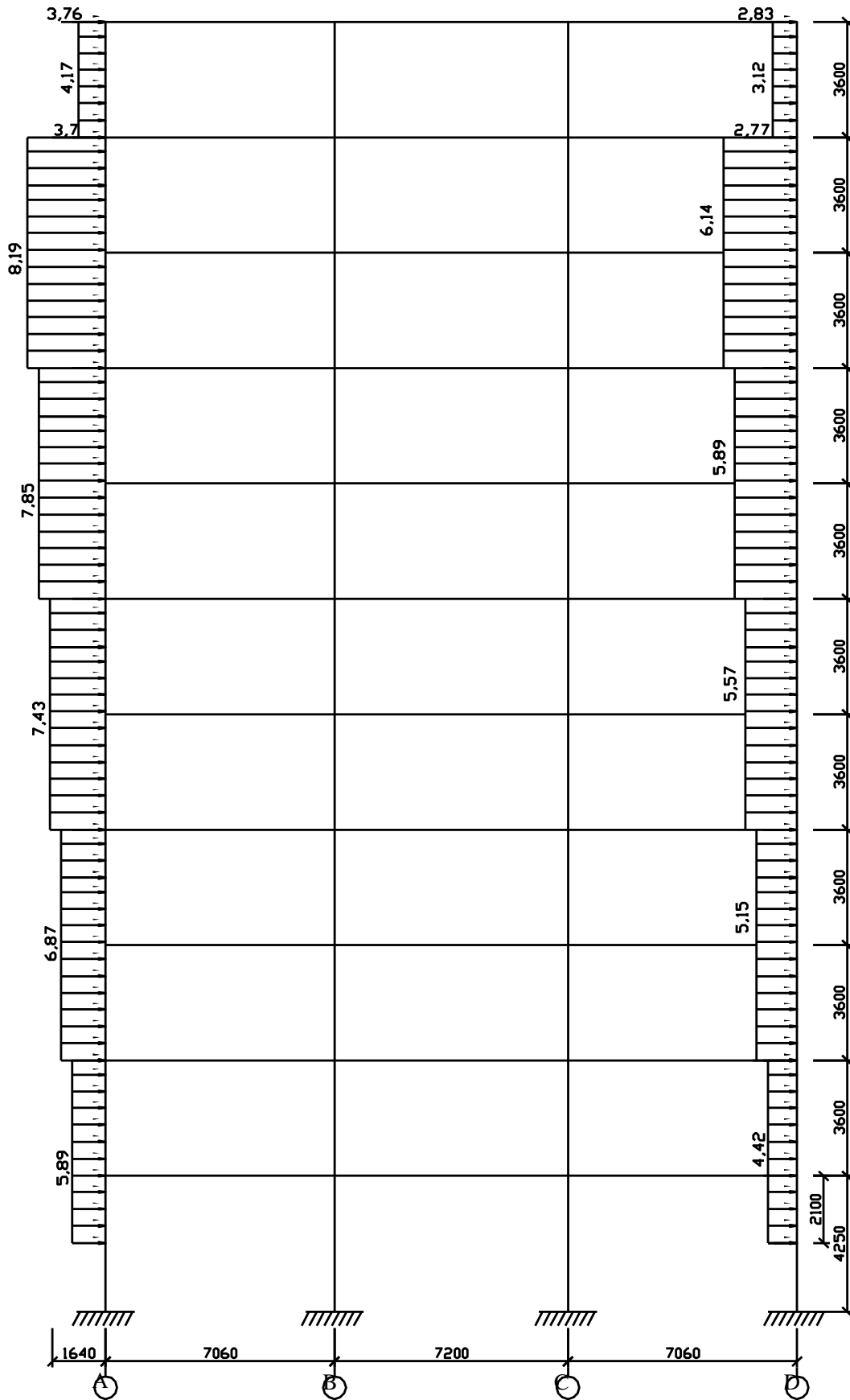
**b>Xác định tải:**

Tên tải	Nguyên nhân	Tải trọng
$P_{BMái}$	+>Hoạt tải sàn Ô5 truyền vào dạng tam giác $1,95 \times 3,6 / 2 \times (5/8) \times 3,6 = 7,9 (KN)$ +>Hoạt tải sàn Ô5 truyền vào dầm 40x22 dạng tam giác $1,95 \times 3,6 / 2 \times (5/8) \times 1,8 = 3,95 (KN)$	<b>11,85</b>
$P_{CMái}$	$= P_{BMái}$	<b>11,85</b>
$P_{1Mái}$	$= 2 \times P_{BMái}$	<b>23,7</b>
$P_{1m}$	+>Hoạt tải sàn Ô5 truyền vào dạng tam giác $1,95 \times 3,6 / 2 \times (5/8) = 2,19 (KN/m)$	<b>2,19</b>

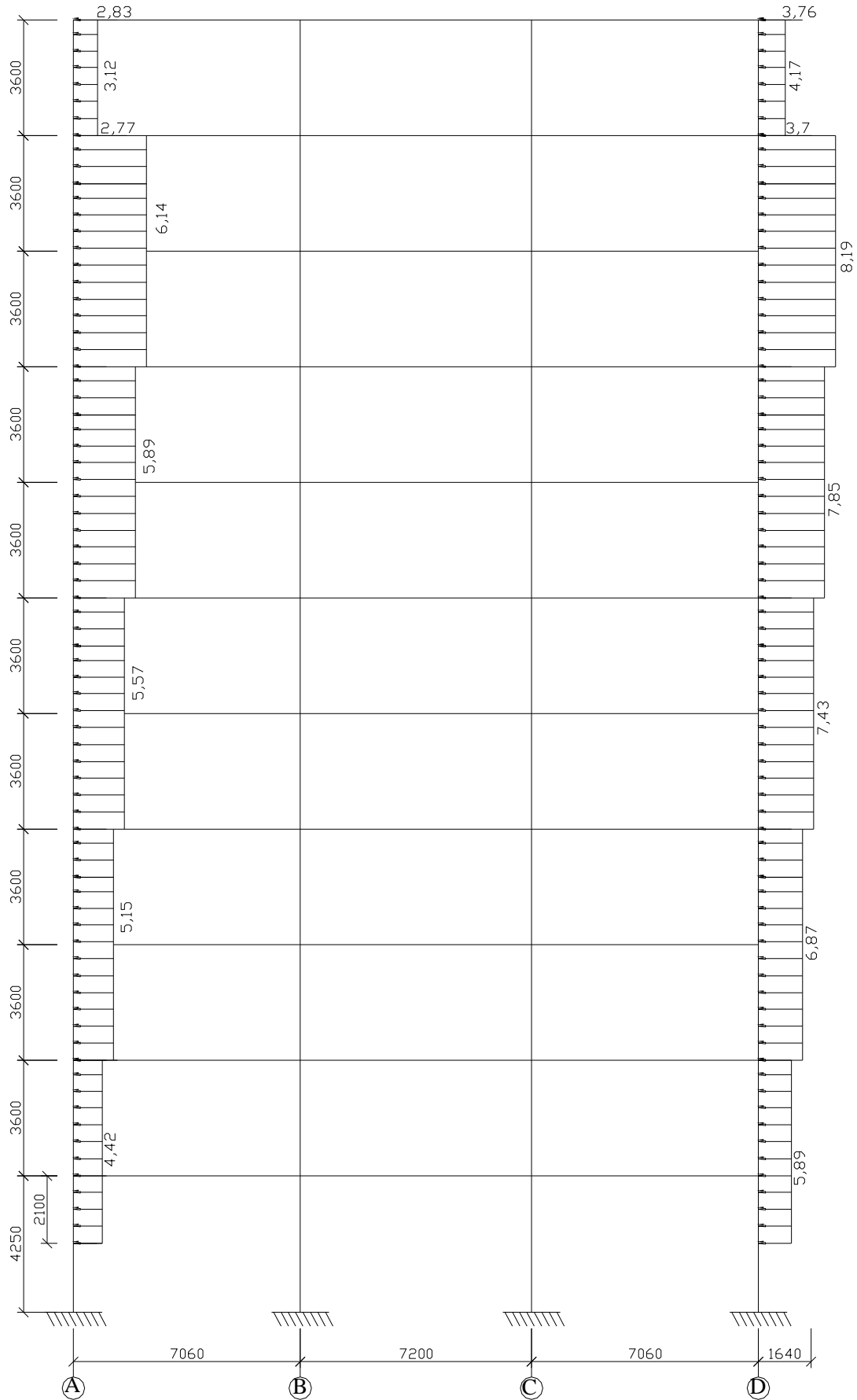


**SƠ ĐỒ HOẠT TẢI II TÁC DỤNG VÀO KHUNG TRỤC 2**





SƠ ĐỒ GIÓ TRÁI TÁC DỤNG VÀO KHUNG TRỤC 2



**SƠ ĐỒ GIÓ PHẢI TÁC DỤNG VÀO KHUNG TRỤC 2**

## VII.TÍNH TOÁN NỘI LỰC CHO CÁC CẤU KIỆN TRÊN KHUNG

Với sự giúp đỡ của máy tính điện tử các phần mềm tính toán chuyên ngành,Hiện nay có nhiều ch-ong trình tính toán kết cấu cho công trình nh-SAP200, Etab.Trong đồ án này, để tính toán kết cấu cho công trình, em dùng ch-ong trình SAP2000 Version 14.Sau khi tính toán ra nội lực,ta dùng kết quả nội lực này để tổ hợp nội lực bằng tay,tìm ra cặp nội lực nguy hiểm để tính toán kết cấu công trình theo TCVN.

Input:

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

Sau khi đã thực hiện các b-ớc trên ta cho ch-ong trình tính toán xử lý số liệu để đ- ra kết quả là nội lực của các phần tử(*Kết quả nội lực in trong phần phụ lục*)

### VII.1>TẢI TRỌNG NHẬP VÀO

#### VII.1.1>TẢI TRỌNG TĨNH:

Với Bê tông B20 ta nhập :

Môđun đàn hồi của bê tông  $E=27.10^6$  (KN/m<sup>2</sup>), $\gamma=25$ (KN/m<sup>3</sup>),Trong tr-ờng hợp tĩnh tải,ta đ- a vào hệ số Selfweigh=0 vì ta đã tính toán tải trọng bản thân các cấu kiện dầm cột tác dụng vào khung.

#### VII.1.2>HOẠT TẢI:

Nhập hoạt tải theo 2 sơ đồ (*hoạt tải 1, hoạt tải 2*).

#### VII.1.2>TẢI TRỌNG GIÓ:

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

### VII.2>KẾT QUẢ CHẠY MÁY NỘI LỰC:

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

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

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

#### \* Các loại tổ hợp:

+)Tổ hợp cơ bản 1:

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

+)Tổ hợp cơ bản 2:

$$THCB2=TT+MAX(kxHT)x0,9$$

Trong đó: 0,9 :là hệ số tổ hợp

K : hệ số tổ hợp thành phần .

#### \* Tổ hợp nội lực cột:

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

- + Tại mỗi tiết diện thì tổ hợp các giá trị :  $N_{max}$  ,  $N_{min}$  ,  $M_{max}$  ,  $M_{min}$
- + Giá trị  $N, M$  đ- ọc thể hiện trong bảng sau:

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

- Các cặp nội lực nguy hiểm nhất là :

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

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

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

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

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

**\* Tổ hợp nội lực dầm:**

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

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

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

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

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

**VIII.TÍNH TOÁN CỐT THÉP CHO CÁC CẤU KIỆN:**

Việc tính toán cốt thép cho cột,đ- ọc sự đồng ý của giáo viên h- ọc đ- ạo em xin tính toán chi tiết phần tử cột ,và 4 phần tử dầm.

**VIII.1>TÍNH TOÁN CỐT THÉP CHO DẦM KHUNG:**

**VIII.1.1>TÍNH TOÁN CỐT THÉP CHO DẦM PHẦN TỬ D46.**

NỘ I LỰ C	TR- ỜNG HỢP TẢI TRỌNG					THCB1		THCB2	
	TỈNH TẢI	HOẠT TẢI		GIÓ		Mmax	Mmin	Mmax	Mmin
		HT1	HT2	TRÁI	PHẢI	Qmax	Qmin	Qmax	Qmin
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
$M_1$	-214.9	-12.33	-104.03	233.72	-233.7	19.23	-448.19	-	-529.54
$Q_1$	137.1	0.67	72.93	-64.92	64.92	210.03		261.77	
$M_2$	139.69	-9.9	106.01	0.013	0.013	245.7	-	235.12	-
$Q_2$	59.66	0.67	43.77	-64.92	64.92	124.58		158.084	
$M_3$	-181.99	-7.48	-103.85	-233.7	233.72	51.73	-415.69	-	-492.52
$Q_3$	-128.07	0.67	-72.88	64.92	64.92	-200.95		-252.09	

VỊ TRÍ TIẾT DIỆN	M(KN.m)	Q(KN)
ĐẦU DẦM	-529,54	261.77
I-I		
GIỮA DẦM	245,7	158.084
II-II		
CUỐI DẦM	-492,52	252,09
III-III		

**VIII.1.1.1> Tính toán cốt thép dọc.**

-Kích thước dầm chính (30x70)cm

-Cánh nằm trong vùng kéo nên bỏ qua. Tính theo tiết diện chữ nhật

Giả thiết  $a = 7 \text{ cm} \rightarrow h_0 = h - a = 70 - 7 = 63 \text{ (cm)}$

a> Tại vị trí đầu dầm I-I với  $M = 529.54 \text{ (KN.m)}$

Ta có:  $\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{529,54}{11,5 \cdot 10^3 \cdot 0,3 \cdot 0,63^2} = 0,39 < \alpha_R = 0,429$

→ đặt cốt đơn

$$\zeta = \frac{1 + \sqrt{1 - 2 \cdot \alpha_m}}{2} = 0,735$$

$$\rightarrow A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{529,54}{280 \cdot 10^3 \cdot 0,735 \cdot 0,63} = 4,084 \cdot 10^{-3} \text{ (m}^2\text{)} = 40,84 \text{ (cm}^2\text{)}$$

Kiểm tra  $\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0} = \frac{40,84}{30 \cdot 63} \cdot 100\% = 2,16\% > \mu_{\min} = 0,1\%$

Kích thước tiết diện dầm chính chọn là hợp lý.

Căn cứ vào  $A_s = 40,84 \text{ (cm}^2\text{)}$ .

Chọn **dùng 6φ30 có  $A_s = 42,41 \text{ (cm}^2\text{)}$** .

Kiểm tra sai số.  $\frac{42,41 - 40,84}{42,41} \cdot 100 = 3,7\%$  Sai số chấp nhận được.

Bố trí 3φ30 ở lớp 1 và 3φ30 ở lớp 2

Kiểm tra khoảng cách a là kc từ mép ngoài đến trọng tâm cốt thép.

$$a'' = 2,5 + 3 + \frac{3}{2} = 7 \text{ cm} = a_{gt} = 7 \Rightarrow \text{thép thiên về an toàn.}$$

Kiểm tra điều kiện  $t_0$

$$t_0 = \frac{300 - 2 \cdot 25 - 3 \cdot 30}{2} = 80 \text{ mm} = 8,0 \text{ cm} > 3 \text{ cm (tm)}$$

b> Tại mặt cắt III-III với  $M = 492,52 \text{ (KN.m)}$

Ta có:  $\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{492,52}{11,5 \cdot 10^3 \cdot 0,3 \cdot 0,63^2} = 0,36 < \alpha_R = 0,429$

=> đặt cốt đơn

$$\zeta = \frac{1 + \sqrt{1 - 2 \cdot \alpha_m}}{2} = 0,77$$

$$\rightarrow A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{492,52}{280 \cdot 10^3 \cdot 0,77 \cdot 0,63} = 3,626 \cdot 10^{-3} \text{ (m}^2\text{)} = 36,26 \text{ (cm}^2\text{)}$$

$$\text{Kiểm tra } \mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0} = \frac{36,26}{30,63} \times 100\% = 1,92\% > \mu_{\min} = 0,1\%$$

Kích thước tiết diện dầm chính chọn là hợp lý.

Căn cứ vào  $A_s = 36,26(\text{cm}^2)$ .

Chọn **dùng 3φ30 + có 3φ28**  $A_s = 39,68(\text{cm}^2)$ .

$$\text{Kiểm tra sai số: } \frac{39,68 - 36,26}{39,68} = 8,62\% \text{ Sai số chấp nhận được.}$$

Bố trí 3φ30 ở lớp 1 và 3φ28 ở lớp 2

Kiểm tra khoảng cách a là kc từ mép ngoài đến trọng tâm cốt thép.

$$a'' = 2,5 + 3 + \frac{3}{2} = 7\text{cm} = a_{gt} = 7 \text{ (tm)}$$

Kiểm tra điều kiện  $t_0$

$$t_0 = \frac{300 - 2 \times 25 - 3 \times 30}{2} = 80\text{mm} = 8,0\text{cm} > 3\text{cm (tm)}$$

c> Tính cốt thép dọc chịu mômen d-ong:

+> Cốt thép chịu mômen d-ong :  $M_{d-ong} = 245,7(\text{KN.m})$

+> Cánh nằm trong vùng nén nên tính theo tiết diện chữ T.

$$\text{Giả thiết } a = 4\text{cm} \rightarrow h_0 = h - a = 700 - 4 = 66(\text{cm})$$

+> Ta có chiều rộng cánh  $b_c$  tính toán:  $b_f = b + 2S_c$

Trong đó  $S_c$  không vượt quá trị số bé nhất trong ba giá trị sau:

$$h_f' = 12(\text{cm})$$

$$S_c \leq \min \begin{cases} 6xh_f' = 6 \times 0,12 = 0,72\text{m} \\ \frac{l}{6} = \frac{7,2}{6} = 1,2\text{m} \\ \frac{B}{2} = \frac{3,6}{2} = 1,8\text{m} \end{cases}$$

Chọn  $S_c = 0,7 \text{ (m)}$

$$\Rightarrow b_f' = b + 2.S_c = 0,3 + 2.0,7 = 1,7\text{m}$$

+> Xác định vị trí trục trung hoà:

$$M_c = R_b \cdot b_f' \cdot h_f' \cdot (h_0 - 0,5 \cdot h_f')$$

$$\rightarrow M_c = 11,5 \cdot 10^3 \cdot 1,7 \cdot 0,12 \cdot (0,66 - 0,5 \cdot 0,12) = 1407,6 \text{ (KN.m)}$$

$$\Rightarrow M_{\max} = 245,7 \text{ (KN.m)} < M_c = 1407,6 \text{ (KN.m)}$$

Nên trục trung hoà đi qua cánh, tính toán nh- đối với tiết diện chữ nhật ( $b_f' \times h$ ) = (170x70)

+> Xác định thép:  $M_{d-ong} = 245,70(\text{KN.m})$

$$\text{Ta có: } \alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{245,7}{11,5 \cdot 10^3 \cdot 1,7 \cdot 0,66^2} = 0,029 < \alpha_R = 0,429$$

=> đặt cốt đơn

$$\zeta = \frac{1 + \sqrt{1 - 2 \cdot \alpha_m}}{2} = 0,99$$

$$\rightarrow A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{245,7}{280 \cdot 10^3 \cdot 0,99 \cdot 0,66} = 1,34 \times 10^{-3} (\text{m}^2) = 13,4 (\text{cm}^2)$$

Kiểm tra  $\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0} = \frac{13,4}{170 \cdot 66} \cdot 100\% = 0,12\% > \mu_{\min} = 0,1\%$

Kích thước tiết diện dầm chính chọn là hợp lý.

Căn cứ vào  $A_s = 13,4 (\text{cm}^2)$ .

Chọn **dùng 2φ25+1φ22**  $A_s = 13,62 \text{cm}^2$ .

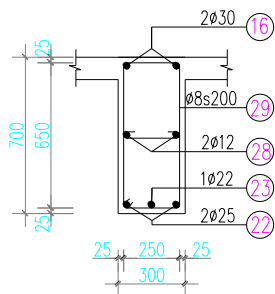
Kiểm tra sai số.  $\frac{13,62 - 13,4}{13,62} = 1,64\%$  Sai số chấp nhận được.

Kiểm tra khoảng cách a là kc từ mép ngoài đến trọng tâm cốt thép.

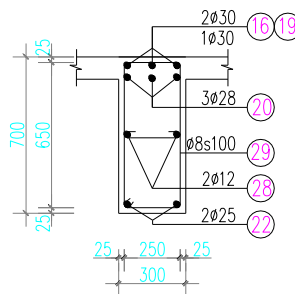
$$a'' = 2,5 + \frac{2,5}{2} = 3,75 \text{cm} < a_{gt} = 4 (\text{tm})$$

Kiểm tra điều kiện  $t_0$

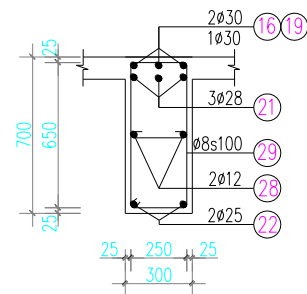
$$t_0 = \frac{300 - 2 \times 25 - 2 \times 25 - 1 \times 22}{2} = 89 \text{mm} = 8,9 \text{cm} > 2,5 \text{cm} (\text{tm})$$



**8-8**



**9-9**



**10-10**

### VIII.1.1.2> Tính toán cốt thép đai.

Lực cắt lớn nhất tại gối là:  $Q_{\max} = 261,77 (\text{KN})$

- Kiểm tra điều kiện hạn chế:

$$Q_{bt} = K_0 \cdot R_b \cdot b \cdot h_0 \geq Q_{\max} \quad \text{Trong đó : } K_0 = 0,3 \cdot \varphi_{w1} \cdot \varphi_{b1}$$

- Giả thiết dùng đai φ8 có  $a_s = 0,503 \text{ cm}^2$  khoảng cách cốt đai là s.

$$\Rightarrow S \leq (h/2 \text{ và } 150) \Rightarrow \text{chọn } s = 150 \text{ mm}$$

$$\varphi_{w1} = 1 + 5 \cdot \alpha \cdot \mu_w < 1,3 \quad \alpha = \frac{E_s}{E_b} = \frac{2,1 \cdot 10^4}{2,7 \cdot 10^3} = 7,78 \quad \mu_w = \frac{A_{sw}}{b \cdot s} = \frac{2 \cdot 0,503}{30 \cdot 15} = 0,0022$$

$$\Rightarrow \varphi_{w1} = 1 + 5 \cdot \alpha \cdot \mu_w = 1 + 5 \cdot 7,78 \cdot 0,0022 = 1,09 < 1,3 (\text{tm})$$

$$\varphi_{b1} = 1 - \beta \cdot R_b = 1 - 0,01 \cdot 11,5 = 0,885 \quad \beta = 0,01 \text{ với bê tông nặng và bê tông hạt nhỏ}$$

$$\Rightarrow K_0 = 0,3 \cdot 1,09 \cdot 0,885 = 0,289$$

$$\Rightarrow K_0 \cdot R_b \cdot b \cdot h_0 = 0,289 \cdot 11,5 \cdot 30 \cdot 63 = 628,14 (\text{KN}) > Q_{\max} = 261,77 (\text{KN})$$

$\Rightarrow$  Thỏa mãn điều kiện hạn chế.

- Kiểm tra khả năng chịu lực của bê tông

$$Q_{b\min} = K_1 \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_0 = 0,6 \cdot 0,09 \cdot 30 \cdot 63 = 102,06 (\text{KN}) < Q_{\max} = 261,77 (\text{KN})$$

$\Rightarrow$  Vậy tiết diện không đủ khả năng chịu cắt, phải tính cốt đai.

Giả thiết dùng thép φ8 có  $a_s = 0,503 \text{ cm}^2$ ,  $n = 2$ .

- Khoảng cách giữa các cốt đai theo tính toán:

$$S = \frac{R_{sw} \cdot A_{sw}}{q_{sw}}$$

có  $M_b = \varphi_{b2} \cdot (1 + \varphi_f + \varphi_n) \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_0^2 = 2 \cdot 1,0,09 \cdot 30 \cdot 63^2 \cdot 0,01 = 214,33 \text{ (KN.m)}$

$\varphi_{b2} = 2$  với bê tông nặng

$\varphi_f = 0$  với tiết diện hình chữ nhật

$\varphi_n = 0$  với cấu kiện chịu uốn

$$C^* = \frac{2 \cdot M_b}{Q} = \frac{2 \cdot 214,33}{261,77} = 1,64 \text{ m} \rightarrow \text{lấy } C = 1,64 \text{ m}$$

$$C^* > 2 \cdot h_0 = 2 \cdot 0,63 = 1,26 \text{ m} \rightarrow \text{lấy } C_0 = 2 \cdot h_0 = 2 \cdot 0,63 = 1,26 \text{ m}$$

$$Q_{b=} \frac{M_b}{C} = \frac{214,33}{1,64} = 130,67 \text{ (KN)}$$

$$Q_{sw} = Q_{\max} - Q_b = 261,77 - 130,67 = 131,1 \text{ KN}$$

$$\rightarrow q_{sw1} = \frac{Q_{sw}}{C_0} = \frac{131,10}{1,26} = 104,05 \text{ (KN / m)}$$

$$\rightarrow q_{sw2} = \frac{Q_{b \min}}{2h_0} = \frac{102,06}{1,26} = 81 \text{ (KN / m)}$$

$$q_{sw} = \max(q_{sw1}, q_{sw2}) = 104,05 \text{ (KN / m)}$$

=> Khoảng cách tính toán:

$$S = \frac{R_{sw} \cdot A_{sw}}{q_{sw}} = \frac{175 \cdot 2 \cdot 50,3}{104,05} = 169,20 \text{ mm}$$

-Khoảng cách max giữa các cốt đai.

$$S_{\max} = \frac{1,5 \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_0^2}{Q} = \frac{1,5 \cdot 0,09 \cdot 30 \cdot 63^2}{261,77} = 61,4 \text{ cm}$$

-Khoảng cách giữa các cốt đai phải thỏa mãn điều kiện:

$$S \leq \begin{cases} S_{\max} = 61,4 \text{ cm} \\ \frac{h}{3} = \frac{70}{3} = 23,33 \text{ cm} \\ S_{tt} = 16,92 \text{ cm} \end{cases}$$

=> **Vậy chọn cốt thép đai là  $\phi 8 \times 150 \text{ mm}$  ở đoạn đầu dầm.**

=> **Vậy chọn cốt thép đai là  $\phi 8 \times 200 \text{ mm}$  ở đoạn giữa dầm.**

### VIII.1.1.3> Tính toán cốt thép treo.

Ở chỗ dầm phụ kê lên dầm chính cần có cốt treo để gia cố cho dầm chính, để tránh ứng suất cục bộ.

Lực tập trung do dầm phụ truyền cho dầm chính là:  $Q = 158,08 \text{ (KN)}$

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

$$A_{Tr} = \frac{Q}{R_s} = \frac{158,08}{22,5} = 7,03 \text{ (cm}^2\text{)}$$

Dùng đai  $\phi 8$ ;  $n = 2$ ;  $a_s = 0,503 \text{ (cm}^2\text{)}$  thì số đai cần thiết là:



$$\frac{A_{rr}}{n.a_s} = \frac{7,03}{2.0,503} = 5,99(\text{đai}) \rightarrow \text{Lấy } 6 \text{ (đai)}.$$

Chiều dài khu vực cân bố trí cốt treo:

$$S = b_{dp} + 2.h_1 = b_{dp} + 2.(h_{dc} - h_{dp}) = 22 + 2.(70 - 40) = 82 \text{ (cm)}.$$

Đặt cốt treo ở hai bên dầm phụ, mỗi bên 3 đai. Khoảng cách giữa các đai:

$$u = 8,5 \text{ (cm)}$$

**VIII.1.2>TÍNH TOÁN CỐT THÉP CHO DẦM PHẦN TỬ D56.**

NỘ I LỰ C	TR- ỜNG HỢP TẢI TRỌNG					THCB1		THCB2	
	TỈNH TẢI	HOẠT TẢI		GIÓ		Mmax	Mmin	Mmax	Mmin
		HT1	HT2	TRÁI	PHẢI	Qmax	Qmin	Qmax	Qmin
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
M <sub>1</sub>	-332,84	-62,25	-14,22	204,32	-204,32	-	-537,16	-	-585,55
Q <sub>1</sub>	220,53	44,05	1,72	-56,76	56,67	277,29	-	312,81	
M <sub>2</sub>	193,28	53,58	-8,04	0	0	246,86	-	241,502	-
Q <sub>2</sub>	72,32	20,39	1,72	-56,76	56,76	129,08	-	143,303	-
M <sub>3</sub>	-343,56	-82,03	-1,85	-204,32	204,32	-	-547,88	-	-602,94
Q <sub>3</sub>	-260,04	-68,73	1,72	-56,76	56,95	208,21	-	-372,98	-

VỊ TRÍ TIẾT DIỆN	M(KN.m)	Q(KN)
ĐẦU DẦM I-I	-585,55	312,81
GIỮA DẦM II-II	246,86	143,303
CUỐI DẦM III-III	-602,94	208,21

**VIII.1.2.1>Tính toán cốt thép dọc.**

-Kích thước dầm chính (30x70)cm

-Cánh nằm trong vùng kéo nên bỏ qua. Tính theo tiết diện chữ nhật

Giả thiết a = 7 cm → h<sub>0</sub> = h - a = 70 - 7 = 63(cm)

a> Tại mặt cắt I-I với M = -585,55 (KN.m)

Ta có:  $\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{585,55}{11,5 \cdot 10^3 \cdot 0,3 \cdot 0,63^2} = 0,43 < \alpha_R = 0,429$

=>đặt cốt đơn

$$\zeta = \frac{1 + \sqrt{1 - 2 \cdot \alpha_m}}{2} = 0,687$$

$$\rightarrow A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{585,55}{280 \cdot 10^3 \cdot 0,687 \cdot 0,63} = 4,832 \times 10^{-3} (m^2) = 48,32 (cm^2)$$

$$\text{Kiểm tra } \mu = \frac{A_s}{b \cdot x \cdot h_0} = \frac{48,32}{30 \times 63} \cdot 100\% = 2,56\% > \mu_{\min} = 0,1\%$$

Kích thước tiết diện dầm chính chọn là hợp lý.

Căn cứ vào  $A_s = 48,32(\text{cm}^2)$ .

Chọn **dùng 4φ30 + 4φ28 có**  $A_s = 52,91(\text{cm}^2)$ .

$$\text{Kiểm tra sai số. } \frac{52,91 - 48,32}{52,91} = 8,68\% \text{ Sai số chấp nhận được.}$$

Bố trí 4φ30 ở lớp 1 và 4φ28 ở lớp 2

Kiểm tra khoảng cách a là Khoảng cách từ mép ngoài đến trọng tâm cốt thép.

$$a'' = 2,5 + 3 + \frac{3}{2} = 7\text{cm} = a_{gt} = 7 \rightarrow \text{thép thiên về an toàn.}$$

Kiểm tra điều kiện  $t_0$

$$t_0 = \frac{300 - 2 \times 25 - 4 \times 30}{3} = 43,3\text{mm} = 4,3\text{cm} > 3\text{cm}(tm)$$

**b> Tại mặt cắt III-III với  $M = 602,94 (\text{KN.m})$**

$$\text{Ta có: } \alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{602,94}{11,5 \cdot 10^3 \cdot 0,3 \cdot 0,63^2} = 0,44 < \alpha_R = 0,429$$

→ đặt cốt đơn

$$\zeta = \frac{1 + \sqrt{1 - 2 \cdot \alpha_m}}{2} = 0,67$$

$$\rightarrow A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{602,94}{280 \cdot 10^3 \cdot 0,67 \cdot 0,63} \cdot 5,102 \cdot 10^{-3} (\text{m}^2) = 51,02\text{cm}^2 (\text{m}^2)$$

$$\text{Kiểm tra } \mu = \frac{A_s}{b \cdot x \cdot h_0} = \frac{51,02}{30 \times 63} \cdot 100\% = 2,70\% > \mu_{\min} = 0,1\%$$

Kích thước tiết diện dầm chính chọn là hợp lý.

Căn cứ vào  $A_s = 51,02(\text{cm}^2)$ .

Chọn **dùng 4φ30 + 4φ28 có**  $A_s = 52,91(\text{cm}^2)$ .

$$\text{Kiểm tra sai số. } \frac{52,91 - 51,02}{52,91} = 3,57\% \text{ Sai số chấp nhận được.}$$

Bố trí 4φ30 ở lớp 1 và 4φ28 ở lớp 2

Kiểm tra khoảng cách a là kc từ mép ngoài đến trọng tâm cốt thép.

$$a'' = 2,5 + 3 + \frac{3}{2} = 7\text{cm} = a_{gt} = 7 (tm)$$

Kiểm tra điều kiện  $t_0$

$$t_0 = \frac{300 - 2 \times 25 - 4 \times 30}{3} = 43,33\text{mm} = 4,3\text{cm} > 3\text{cm}(tm)$$

**c> Tính cốt thép dọc chịu mômen d-ong:**

+> Cốt thép chịu mômen d-ong :  $M_{d-ong} = 246,86(\text{KN.m})$

+> Cánh nằm trong vùng nén nên tính theo tiết diện chữ T.

$$\text{Giả thiết } a = 4\text{cm} \rightarrow h_0 = h - a = 700 - 4 = 66(\text{cm})$$

+> Ta có chiều rộng cánh  $b_c$  tính toán:  $b'_f = b + 2 \cdot S'_c$

Trong đó  $S'_c$  không vượt quá trị số bé nhất trong ba giá trị sau:

$$h'_f = 12\text{cm}$$

$$S'_c \leq \min \begin{cases} 6xh'_f = 6x0,12 = 0,72\text{m} \\ \frac{l}{6} = \frac{7,2}{6} = 1,2\text{m} \\ \frac{B}{2} = \frac{3,6}{2} = 1,8\text{m} \end{cases}$$

$$\text{Chọn } S'_c = 0,7 \text{ (m)}$$

$$\Rightarrow b'_f = b + 2.S'_c = 0,3 + 2.0,7 = 1,7\text{(m)}$$

+>Xác định vị trí trục trung hoà:

$$M_c = R_b.b'_f.(h_0 - 0,5.h'_f) = 11,5.10^3.1,7.0,12.(0,66 - 0,5.0,12) = 1407,6\text{(KN / m)}$$

$$\rightarrow M_{\max} = 246,86\text{(KN.m)} < M_c = 1407,6 \text{ (KN.m)}$$

Nên trục trung hoà đi qua cánh, tính toán nh- đối với tiết diện chữ nhật ( $b'_f \times h$ )=(170x70)

$$+>Xác định thép: M_{d-ong} = 246,86\text{(KN.m)}$$

$$\text{Ta có: } \alpha_m = \frac{M}{R_b.b'_f.h_0^2} = \frac{246,86}{11,5.10^3.1,7.0,66^2} = 0,029 < \alpha_R = 0,439$$

→ đặt cốt đơn

$$\zeta = \frac{1 + \sqrt{1 - 2.\alpha_m}}{2} = 0,98$$

$$\rightarrow A_s = \frac{M}{R_s.\zeta.h_0} = \frac{246,86}{280.10^3.0,99.0,66} = 1,349.10^{-3}\text{(m}^2\text{)} = 13,49\text{(cm}^2\text{)}$$

$$\text{Kiểm tra } \mu = \mu = \frac{A_s}{b.h_0} = \frac{13,49}{170.66} \times 100\% = 0,12\% > \mu_{\min} = 0,1\%$$

Kích th- ớc tiết diện dầm chính chọn là hợp lý.

Căn cứ vào  $A_s = 13,49 \text{ (cm}^2\text{)}$ .

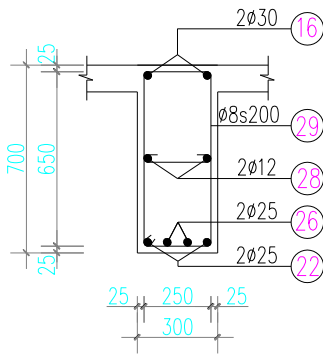
Chọn **dùng 4φ25** có  $A_s = 19,63\text{(cm}^2\text{)}$ .

$$\text{Kiểm tra sai số. } \frac{19,63 - 13,49}{19,63} . 100 = 8,42\% \text{ Sai số chấp nhận được.}$$

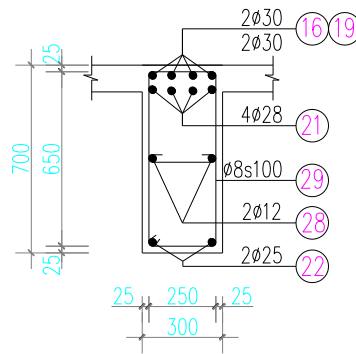
Kiểm tra khoảng cách a là khoảng cách từ mép ngoài đến trọng tâm cốt thép.

$$a'' = 2,5 + \frac{2,5}{2} = 3,75\text{cm} < a_{gt} = 4 \text{ (tm)}$$

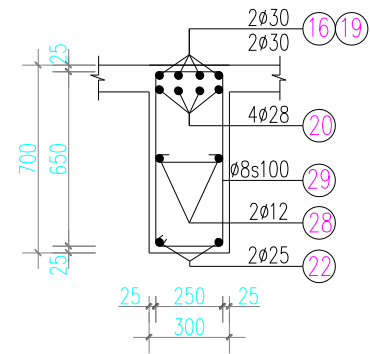
$$\text{Kiểm tra điều kiện } t_0 : t_0 = \frac{300 - 2 \times 25 - 4 \times 25}{2} = 50\text{mm} = 5\text{cm} > 2,5\text{cm(tm)}$$



**13-13**



**14-14**



**15-15**

**VIII.1.2.2> Tính toán cốt thép đai.**

Lực cắt lớn nhất tại gối là:  $Q_{max} = 312,81(KN)$

- Kiểm tra điều kiện hạn chế:

$Q_{bt} = K_0 \cdot R_b \cdot b \cdot h_0 \geq Q_{max}$  Trong đó :  $K_0 = 0,3 \cdot \varphi_{w1} \cdot \varphi_{b1}$

- Giả thiết dùng đai  $\phi 8$  có  $a_s = 0,503 \text{ cm}^2$  khoảng cách cốt đai là s.

$\Rightarrow S \leq (h/2 \text{ và } 150) \Rightarrow \text{chọn } s = 150 \text{ mm}$

$\varphi_{w1} = 1 + 5 \cdot \alpha \cdot \mu_w < 1,3 \quad \alpha = \frac{E_s}{E_b} = \frac{2,1 \cdot 10^4}{2,7 \cdot 10^3} = 7,78 \quad \mu_w = \frac{A_{sw}}{b \cdot s} = \frac{2,0 \cdot 503}{30 \cdot 15} = 0,0022$

$\Rightarrow \varphi_{w1} = 1 + 5 \cdot \alpha \cdot \mu_w = 1 + 5 \cdot 7,78 \cdot 0,0022 = 1,09 < 1,3 (tm)$

$\varphi_{b1} = 1 - \beta \cdot R_b = 1 - 0,01 \cdot 11,5 = 0,885 \quad \beta = 0,01$  với bê tông nặng và bê tông hạt nhỏ

$\Rightarrow K_0 = 0,3 \cdot 1,09 \cdot 0,885 = 0,289$

$\Rightarrow K_0 \cdot R_b \cdot b \cdot h_0 = 0,289 \cdot 1,15 \cdot 30 \cdot 63 = 628,14(KN) > Q_{max} = 312,81(KN)$

$\Rightarrow$  Thỏa mãn điều kiện hạn chế.

- Kiểm tra khả năng chịu lực của bê tông

$Q_{bmin} = K_1 \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_0 = 0,6 \cdot 0,09 \cdot 30 \cdot 63 = 102,06(KN) < Q_{max} = 312,81(KN)$

$\Rightarrow$  Vậy tiết diện không đủ khả năng chịu cắt, phải tính cốt đai.

Giả thiết dùng thép  $\phi 8$  có  $a_s = 0,503 \text{ cm}^2$ ,  $n = 2$ .

- Khoảng cách giữa các cốt đai theo tính toán:

$$S = \frac{R_{sw} \cdot A_{sw}}{q_{sw}}$$

có  $M_b = \varphi_{b2} \cdot (1 + \varphi_f + \varphi_n) \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_0^2 = 2 \cdot 1 \cdot 0,09 \cdot 30 \cdot 63^2 \cdot 0,01 = 214,33(KN.m)$

$\varphi_{b2} = 2$  với bê tông nặng

$\varphi_f = 0$  với tiết diện hình chữ nhật

$\varphi_n = 0$  với cấu kiện chịu uốn

$C^* = \frac{2 \cdot M_b}{Q} = \frac{2 \cdot 214,33}{312,81} = 1,37m \rightarrow \text{lấy } C = 1,37m$

$C^* > 2 \cdot h_0 = 2 \cdot 0,63 = 1,26m \rightarrow \text{lấy } C_0 = 2 \cdot h_0 = 2 \cdot 0,63 = 1,26m$

$Q_{b=} = \frac{M_b}{C} = \frac{214,33}{1,37} = 156,45(KN)$

$$Q_{sw} = Q_{\max} - Q_b = 312,81 - 156,45 = 156,36 \text{ KN}$$

$$\rightarrow q_{sw1} = \frac{Q_{sw}}{C_0} = \frac{156,36}{1,26} = 124,10 \text{ (KN / m)}$$

$$\rightarrow q_{sw2} = \frac{Q_{b \min}}{2h_0} = \frac{102,06}{1,26} = 81 \text{ (KN / m)}$$

$$q_{sw} = \max(q_{sw1}, q_{sw2}) = 124,10 \text{ (KN / m)}$$

=>Khoảng cách tính toán:

$$S = \frac{R_{sw} \cdot A_{sw}}{q_{sw}} = \frac{175 \cdot 2.50,3}{124,10} = 141,86 \text{ mm}$$

-Khoảng cách max giữa các cốt đai.

$$S_{\max} = \frac{1,5 \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_0^2}{Q} = \frac{1,5 \cdot 0,09 \cdot 30 \cdot 63^2}{312,81} = 51,39 \text{ cm}$$

-Khoảng cách giữa các cốt đai phải thỏa mãn điều kiện:

$$S \leq \begin{cases} S_{\max} = 51,39 \text{ cm} \\ \frac{h}{3} = \frac{70}{3} = 23,33 \text{ cm} \\ S_u = 14,19 \text{ cm} \end{cases}$$

=> Vậy chọn cốt thép đai là  $\phi 8$  S100mm ở đoạn đầu dầm.

=> Vậy chọn cốt thép đai là  $\phi 8$  S200mm ở đoạn giữa dầm.

### VIII.1.2.3> Tính toán cốt thép treo.

Ở chỗ dầm phụ kê lên dầm chính cần có cốt treo để gia cố cho dầm chính, để tránh ứng suất cục bộ.

Lực tập trung do dầm phụ truyền cho dầm chính là:  $Q=143,303 \text{ (KN)}$

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

$$A_{Tr} = \frac{Q}{R_s} = \frac{143,303}{22,5} = 6,37 \text{ (cm}^2\text{)}$$

Dùng đai  $\phi 8$ ;  $n = 2$ ;  $a_s = 0,503 \text{ (cm}^2\text{)}$  thì số đai cần thiết là:

$$\frac{A_{tr}}{n \cdot a_s} = \frac{6,37}{2 \cdot 0,503} = 6,33 \text{ (đai)} \rightarrow \text{Lấy 8 (đai).}$$

Chiều dài khu vực cần bố trí cốt treo:

$$S = b_{dp} + 2 \cdot h_1 = b_{dp} + 2 \cdot (h_{dc} - h_{dp}) = 22 + 2 \cdot (70 - 40) = 82 \text{ (cm).}$$

Đặt cốt treo ở hai bên dầm phụ, mỗi bên 4 đai. Khoảng cách giữa các đai:

$$u = 8,5 \text{ (cm)}$$

**VIII.1.3>TÍNH TOÁN CỐT THÉP CHO DẦM PHẦN TỬ D68**

NỘI LỰ C	TR- ỜNG HỢP TẢI TRỌNG					THCB1		THCB2	
	TÍNH TẢI	HOẠT TẢI		GIÓ		Mmax	Mmin	Mmax	Mmin
		HT1	HT2	TRÁI	PHẢI	Qmax	Qmin	Qmax	Qmin
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
M <sub>1</sub>	-336,47	-58,72	-18,21	92,05	-92,05	-	-428,52	-	-488,55
Q <sub>1</sub>	223,15	44,26	2,16	-25,57	25,57	267,41	-	287,94	-
M <sub>2</sub>	199,06	57,86	-10,42	0	0	256,92	-	251,134	-
Q <sub>2</sub>	74,93	20,60	2,16	-25,57	25,57	100,5	-	118,43	-
M <sub>3</sub>	-328,38	-76,99	-2,63	-92,05	92,05	-	-420,43	-	-482,88
Q <sub>3</sub>	-257,43	-68,52	2,16	-25,57	25,57	-325,95	-	-342,11	-

VỊ TRÍ TIẾT DIỆN	M(KN.m)	Q(KN)
ĐẦU DẦM I-I	-488,55	287,94
GIỮA DẦM II-II	256,92	118,43
CUỐI DẦM III-III	-482,88	342,11

**VIII.1.3.1>Tính toán cốt thép dọc.**

-Kích thước dầm chính (30x70)cm

-Cánh nằm trong vùng kéo nên bỏ qua. Tính theo tiết diện chữ nhật

Giả thiết a = 7 cm → h<sub>0</sub> = h - a = 70 - 7 = 63(cm)

a> Tại mặt cắt I-I với M = -488,55 (KN.m)

Ta có:  $\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{488,55}{11,5 \cdot 10^3 \cdot 0,3 \cdot 0,63^2} = 0,357 < \alpha_R = 0,429$

→ đặt cốt đơn

$$\zeta = \frac{1 + \sqrt{1 - 2 \cdot \alpha_m}}{2} = 0,77$$

$$\rightarrow A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{488,55}{280 \cdot 10^3 \cdot 0,77 \cdot 0,63} = 3,597 \cdot 10^{-3} (m^2) = 35,97 (cm^2)$$

Kiểm tra  $\mu = \frac{A_s}{b \cdot x h_0} = \frac{35,97}{30 \cdot 63} \cdot 100\% = 1,9\% > \mu_{min} = 0,1\%$

Kích thước tiết diện dầm chính chọn là hợp lý.

Căn cứ vào A<sub>s</sub> = 35,97(cm<sup>2</sup>).

Chọn dùng 3φ30 + 3φ28 có A<sub>s</sub> = 39,68(cm<sup>2</sup>).

Kiểm tra sai số.  $\frac{39,68 - 35,97}{39,68} = 9,34\%$  Sai số chấp nhận được.

Kiểm tra khoảng cách  $a$  là  $k_c$  từ mép ngoài đến trọng tâm cốt thép.

$$a'' = 2,5 + 3 + \frac{3}{2} = 7\text{cm} < a_{gt} = 7\text{cm} \Rightarrow \text{thép thiên về an toàn.}$$

Kiểm tra điều kiện  $t_0$

$$t_0 = \frac{300 - 2.25 - 3.30}{2} = 80\text{mm} = 8,0\text{cm} > 3\text{cm}(tm)$$

**b> Tại mặt cắt III-III với  $M = -482,88$  (KN.m)**

$$\text{Ta có: } \alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{482,88}{11,5 \cdot 10^3 \cdot 0,3 \cdot 0,63^2} = 0,35 < \alpha_R = 0,429$$

→ đặt cốt đơn

$$\zeta = \frac{1 + \sqrt{1 - 2 \cdot \alpha_m}}{2} = 0,77$$

$$\rightarrow A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{482,88}{280 \cdot 10^3 \cdot 0,77 \cdot 0,63} = 3,555 \times 10^{-3} (\text{m}^2) = 35,55 (\text{cm}^2)$$

$$\text{Kiểm tra } \mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0} = \frac{35,55}{30 \cdot 63} \cdot 100\% = 1,88\% > \mu_{\min} = 0,1\%$$

Kích thước tiết diện dầm chính chọn là hợp lý.

Căn cứ vào  $A_s = 35,55 (\text{cm}^2)$ .

Chọn **dùng  $3\phi 30 + 3\phi 28$  có  $A_s = 39,68 (\text{cm}^2)$ .**

$$\text{Kiểm tra sai số: } \frac{39,68 - 35,55}{39,68} = 10\% \text{ Sai số chấp nhận được.}$$

Kiểm tra khoảng cách  $a$  là  $k_c$  từ mép ngoài đến trọng tâm cốt thép.

$$a'' = 2,5 + 3 + \frac{3}{2} = 7\text{cm} < a_{gt} = 7\text{cm} \Rightarrow \text{thép thiên về an toàn.}$$

Kiểm tra điều kiện  $t_0$

$$t_0 = \frac{300 - 2.25 - 3.30}{2} = 80\text{mm} = 8,0\text{cm} > 3\text{cm}(tm)$$

**c> Tính cốt thép dọc chịu mômen d-ong:**

+> Cốt thép chịu mômen d-ong :  $M_{d-ong} = 256,92 (\text{KN.m})$

+> Cánh nằm trong vùng nén nên tính theo tiết diện chữ T.

$$\text{Giả thiết } a = 4\text{cm} \rightarrow h_0 = h - a = 700 - 4 = 66 (\text{cm})$$

+> Ta có chiều rộng cánh  $b_c$  tính toán:  $b'_f = b + 2 \cdot S'_c$

Trong đó  $S'_c$  không vượt quá trị số bé nhất trong ba giá trị sau:

$$h'_f = 12 (\text{cm})$$

$$S'_c \leq \min \begin{cases} 6 \cdot h'_f = 6 \cdot 0,12 = 0,72\text{m} \\ \frac{l}{6} = \frac{7,2}{6} = 1,2\text{m} \\ \frac{B}{2} = \frac{3,6}{2} = 1,8\text{m} \end{cases}$$

Chọn  $S'_c = 0,7$  (m)

$$\Rightarrow b'_f = b + 2 \cdot S'_c = 0,3 + 2 \cdot 0,7 = 1,7 (\text{m})$$

+>Xác định vị trí trục trung hoà:

$$M_c = R_b \cdot b_f' \cdot (h_0 - 0,5 \cdot h_f') = 11,5 \cdot 10^3 \cdot 1,7 \cdot 0,12 \cdot (0,66 - 0,5 \cdot 0,12) = 1407,6 \text{ (KN / m)} \quad \Rightarrow$$

$$M_{\max} = 256,92 \text{ (KN.m)} < M_c = 1407,6 \text{ (KN.m)}$$

Nên trục trung hoà đi qua cánh, tính toán nh- đối với tiết diện chữ nhật  
( $b_f' \times h$ )=(170x70)

+>Xác định thép:  $M_{d-ong} = 256,92 \text{ (KN.m)}$

$$\text{Ta có: } \alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{256,92}{11,5 \cdot 10^3 \cdot 1,7 \cdot 0,66^2} = 0,03 < \alpha_R = 0,429$$

→ đặt cốt đơn

$$\zeta = \frac{1 + \sqrt{1 - 2 \cdot \alpha_m}}{2} = 0,98$$

$$\rightarrow A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{256,92}{280 \cdot 10^3 \cdot 0,98 \cdot 0,66} = 1,419 \cdot 10^{-3} \text{ (m}^2\text{)} = 14,19 \text{ (cm}^2\text{)}$$

$$\text{Kiểm tra } \mu = \mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0} = \frac{14,19}{170 \cdot 66} \times 100\% = 0,13\% > \mu_{\min} = 0,1\%$$

Kích th- ớc tiết diện dầm chính chọn là hợp lý.

Căn cứ vào  $A_s = 14,19 \text{ (cm}^2\text{)}$ .

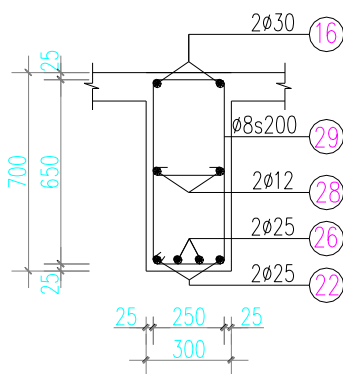
Chọn **dùng 4 $\phi$ 25** có  $A_s = 19,63 \text{ (cm}^2\text{)}$ .

$$\text{Kiểm tra sai số. } \frac{19,36 - 14,19}{19,63} \cdot 100 = 10\% \text{ Sai số chấp nhận được.}$$

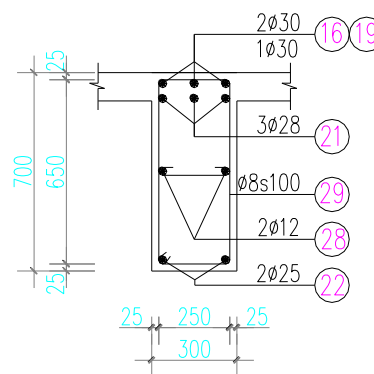
Kiểm tra khoảng cách a là khoảng cách từ mép ngoài đến trọng tâm cốt thép.

$$a'' = 2,5 + \frac{2,5}{2} = 3,75 \text{ cm} < a_{gt} = 4 \text{ (tm)}$$

$$\text{Kiểm tra điều kiện } t_0 : t_0 = \frac{300 - 2 \times 25 - 4 \times 25}{3} = 50 \text{ mm} = 5 \text{ cm} > 2,5 \text{ cm (tm)}$$



**17-17**



**18-18**

### VIII.1.3.2>Tính toán cốt thép đai.

Lực cắt lớn nhất tại gối là:  $Q_{\max} = 342,11 \text{ (KN)}$

- Kiểm tra điều kiện hạn chế:

$$Q_{bt} = K_0 \cdot R_b \cdot b \cdot h_0 \geq Q_{\max} \quad \text{Trong đó : } K_0 = 0,3 \cdot \varphi_{w1} \cdot \varphi_{b1}$$



-Giả thiết dùng đai  $\phi 8$  có  $a_s=0,503$  cm<sup>2</sup> khoảng cách cốt đai là s.

=>  $S \leq (h/2 \text{ và } 150) \Rightarrow$  chọn  $s=150$  mm

$$\varphi_{w1} = 1 + 5 \cdot \alpha \cdot \mu_w < 1,3 \quad \alpha = \frac{E_s}{E_b} = \frac{2,1 \cdot 10^4}{2,7 \cdot 10^3} = 7,78 \quad \mu_w = \frac{A_{sw}}{b \cdot s} = \frac{2,0 \cdot 503}{30 \cdot 15} = 0,0022$$

=>  $\varphi_{w1} = 1 + 5 \cdot \alpha \cdot \mu_w = 1 + 5 \cdot 7,78 \cdot 0,0022 = 1,09 < 1,3$  (tm)

$\varphi_{bt} = 1 - \beta \cdot R_b = 1 - 0,01 \cdot 11,5 = 0,885$   $\beta = 0,01$  với bê tông nặng và bê tông hạt nhỏ

=>  $K_0 = 0,3 \cdot 1,09 \cdot 0,885 = 0,289$

=>  $K_0 \cdot R_b \cdot b \cdot h_0 = 0,289 \cdot 1,15 \cdot 30 \cdot 63 = 628,14$  (KN) >  $Q_{\max} = 342,11$  (KN)

=> Thỏa mãn điều kiện hạn chế.

- Kiểm tra khả năng chịu lực của bê tông

$Q_{b\min} = K_1 \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_0 = 0,6 \cdot 0,09 \cdot 30 \cdot 63 = 102,06$  (KN) <  $Q_{\max} = 342,11$  (KN)

=> Vậy tiết diện không đủ khả năng chịu cắt, phải tính cốt đai.

Giả thiết dùng thép  $\phi 8$  có  $a_s=0,503$  cm<sup>2</sup>,  $n=2$ .

- Khoảng cách giữa các cốt đai theo tính toán:

$$S = \frac{R_{sw} \cdot A_{sw}}{q_{sw}}$$

có  $M_b = \varphi_{b2} \cdot (1 + \varphi_f + \varphi_n) \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_0^2 = 2 \cdot 1 \cdot 0,09 \cdot 30 \cdot 63^2 \cdot 0,01 = 214,33$  (KN.m)

$\varphi_{b2} = 2$  với bê tông nặng

$\varphi_f = 0$  với tiết diện hình chữ nhật

$\varphi_n = 0$  với cấu kiện chịu uốn

$$C^* = \frac{2 \cdot M_b}{Q} = \frac{2 \cdot 214,33}{342,11} = 1,27m \rightarrow \text{lấy } C = 1,27m$$

$C^* > 2 \cdot h_0 = 2 \cdot 0,63 = 1,26m \rightarrow$  lấy  $C_0 = 2 \cdot h_0 = 2 \cdot 0,63 = 1,26m$

$$Q_{b=} = \frac{M_b}{C} = \frac{214,33}{1,27} = 168,74$$
 (KN)

$$Q_{sw} = Q_{\max} - Q_b = 342,11 - 168,74 = 173,37$$
 KN

$$\rightarrow q_{sw1} = \frac{Q_{sw}}{C_0} = \frac{173,37}{1,26} = 137,6$$
 (KN / m)

$$\rightarrow q_{sw2} = \frac{Q_{b\min}}{2h_0} = \frac{102,06}{1,26} = 81$$
 (KN / m)

$$q_{sw} = \max(q_{sw1}, q_{sw2}) = 137,6$$
 (KN / m)

=> Khoảng cách tính toán:

$$S = \frac{R_{sw} \cdot A_{sw}}{q_{sw}} = \frac{175 \cdot 2 \cdot 50,3}{137,6} = 127,94$$
 mm

-Khoảng cách max giữa các cốt đai.

$$S_{\max} = \frac{1,5 \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_0^2}{Q} = \frac{1,5 \cdot 0,09 \cdot 30 \cdot 63^2}{342,11} = 46,99$$
 cm

-Khoảng cách giữa các cốt đai phải thỏa mãn điều kiện:

$$S \leq \begin{cases} S_{\max} = 46,99cm \\ \frac{h}{3} = \frac{70}{3} = 23,33cm \\ S_{tt} = 12,79cm \end{cases}$$

→ Vậy chọn cốt thép đai là  $\phi 8$  S100mm ở đoạn đầu dầm.

→ Vậy chọn cốt thép đai là  $\phi 8$  S200mm ở đoạn giữa dầm.

**VIII.1.3.3> Tính toán cốt thép treo.**

Ở chỗ dầm phụ kê lên dầm chính cần có cốt treo để gia cố cho dầm chính, để tránh ứng suất cục bộ.

Lực tập trung do dầm phụ truyền cho dầm chính là:  $Q=118,43$  (KN)

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

$$A_{Tr} = \frac{Q}{R_s} = \frac{118,43}{22,5} = 5,26 \text{ (cm}^2\text{)}$$

Dùng đai  $\phi 8$ ;  $n = 2$ ;  $a_s = 0,503 \text{ (cm}^2\text{)}$  thì số đai cần thiết là:

$$\frac{A_{tr}}{n.a_s} = \frac{5,26}{2.0,503} = 5,23(\text{đai}) \rightarrow \text{Lấy 6 (đai).}$$

Chiều dài khu vực cần bố trí cốt treo:

$$S = b_{dp} + 2.h_1 = b_{dp} + 2.(h_{dc} - h_{dp}) = 22 + 2.(70 - 40) = 82cm$$

Đặt cốt treo ở hai bên dầm phụ, mỗi bên 3 đai. Khoảng cách giữa các đai:

$$u = 8,5 \text{ (cm)}$$

**VIII.1.4> TÍNH TOÁN CỐT THÉP CHO DẦM PHẦN TỬ D48.**

NỘI LỰ C	TR- ÒNG HỢP TẢI TRỌNG					THCB1		THCB2	
	TÌNH TẢI	HOẠT TẢI		GIÓ		Mmax	Mmin	Mmax	Mmin
		HT1	HT2	TRÁI	PHẢI	Qmax	Qmin	Qmax	Qmin
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
$M_2$	-39,69	-7,75	0	0	0	-	-47,44	-	-46,67
$Q_2$	-53,41	-10,05	0	0	0	-53,41	-	-62,46	-
$M_3$	-87,60	-16,48	0	0	0	-	-104,08	-	-102,43
$Q_3$	-63,44	-11,24	0	0	0	-74,68	-	-73,56	-

VỊ TRÍ TIẾT DIỆN	M(KN.m)	Q(KN)
GIỮA DẦM	-47,44	62,46
II-II		
CUỐI DẦM	-104,08	74,68
III-III		

**VIII.1.4.1> Tính toán cốt thép dọc.**

-Kích th- ớc dầm chính (30x70)cm

-Cánh nằm trong vùng kéo nên bỏ qua. Tính theo tiết diện chữ nhật

Giả thiết  $a = 7 \text{ cm} \rightarrow h_0 = h - a = 35 - 7 = 28 \text{ (cm)}$

**b> Tại mặt cắt III-III với  $M = -104,08 \text{ (KN.m)}$**

$$\text{Ta có: } \alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{104,08}{11,5 \cdot 10^3 \cdot 0,22 \cdot 0,28^2} = 0,42 < \alpha_R = 0,429$$

=> đặt cốt đơn

$$\zeta = \frac{1 + \sqrt{1 - 2 \cdot \alpha_m}}{2} = 0,7$$

$$\rightarrow A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{104,08}{280 \cdot 10^3 \cdot 0,64 \cdot 0,28} = 1,897 \times 10^{-3} \text{ (m}^2\text{)} = 18,97 \text{ (cm}^2\text{)}$$

$$\text{Kiểm tra } \mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0} = \frac{18,97}{22 \cdot 28} \times 100\% = 3,08\% > \mu_{\min} = 0,1\%$$

Kích thước tiết diện dầm chính chọn là hợp lý.

Căn cứ vào  $A_s = 18,97 \text{ (cm}^2\text{)}$ .

Chọn **dùng 3φ30 có  $A_s = 21,21 \text{ (cm}^2\text{)}$** .

$$\text{Kiểm tra sai số: } \frac{21,21 - 18,97}{21,21} = -10\% \text{ Sai số chấp nhận được.}$$

Kiểm tra khoảng cách  $a$  là kc từ mép ngoài đến trọng tâm cốt thép.

$$a'' = 2,5 + \frac{3}{2} = 4 \text{ cm} < a_{\text{gt}} = 7 \text{ cm} \Rightarrow \text{thép thiên về an toàn.}$$

Kiểm tra điều kiện  $t_0$

$$t_0 = \frac{220 - 2 \times 25 - 3 \times 30}{2} = 40 \text{ mm} = 4,0 \text{ cm} > 3 \text{ cm (tm)}$$

**c> Tính cốt thép dọc chịu mômen d-ong:**

+> Cốt thép chịu mômen d-ong :  $M_{\text{d-ong}} = 47,44 \text{ (KN.m)}$

+> Cánh nằm trong vùng nén nên tính theo tiết diện chữ T.

Giả thiết  $a = 4 \text{ cm} \rightarrow h_0 = h - a = 35 - 4 = 31 \text{ (cm)}$

+> Ta có chiều rộng cánh  $b_c$  tính toán:  $b'_f = b + 2 \cdot S'_c$

Trong đó  $S'_c$  không vượt quá trị số bé nhất trong ba giá trị sau:

$$h'_f = 12 \text{ (cm)}$$

$$S'_c \leq \min \begin{cases} 6 \cdot h'_f = 6 \cdot 0,12 = 0,72 \text{ m} \\ \frac{l}{6} = \frac{1,5}{6} = 0,25 \text{ m} \\ \frac{B}{2} = \frac{1,5}{2} = 0,75 \text{ m} \end{cases}$$

Chọn  $S'_c = 0,2 \text{ (m)}$

$$\Rightarrow b'_f = b + 2 \cdot S'_c = 0,22 + 2 \cdot 0,2 = 0,62 \text{ (m)}$$

+> Xác định vị trí trục trung hoà:

$$\begin{aligned} M_c &= R_b \cdot b'_f \cdot h'_f \cdot (h_0 - 0,5 \cdot h'_f) \\ &= 11,5 \cdot 10^3 \cdot 0,62 \cdot 0,12 \cdot (0,31 - 0,5 \cdot 0,12) = 213,9 \text{ (KN.m)} \\ &\Rightarrow M_{\max} = 47,44 \text{ (KN.m)} < M_c = 213,9 \text{ (KN.m)} \end{aligned}$$

Nên trục trung hoà đi qua cánh, tính toán nh- đối với tiết diện chữ nhật  
( $b_f \times h$ )=(62x35)

+>Xác định thép:  $M_{d.ong} = 47,44$  (KN.m)

$$\text{Ta có: } \alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{47,44}{11,5 \cdot 10^3 \cdot 0,62 \cdot 0,31^2} = 0,069 < \alpha_R = 0,439$$

=>đặt cốt đơn

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

$$\rightarrow A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{47,44}{280 \cdot 10^3 \cdot 0,96 \cdot 0,31} = 5,693 \times 10^{-4} (\text{m}^2) = 5,69 (\text{cm}^2)$$

$$\text{Kiểm tra } \mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0} = \frac{5,69}{62 \cdot 31} \cdot 100\% = 0,269\% > \mu_{\min} = 0,1\%$$

Kích th- ớc tiết diện dầm chính chọn là hợp lý.

Căn cứ vào  $A_s = 5,69$  ( $\text{cm}^2$ ).

Chọn dùng 2 $\phi$ 20 có  $A_s = 6,28$  ( $\text{cm}^2$ ).

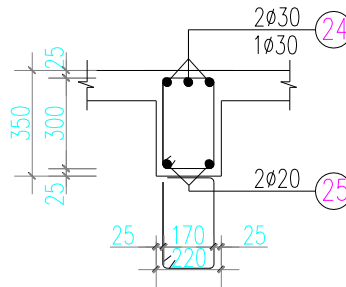
Kiểm tra sai số.  $\frac{6,28 - 5,69}{6,28} \cdot 100 = 9,39\%$  Sai số chấp nhận được.

Kiểm tra khoảng cách a là kc từ mép ngoài đến trọng tâm cốt thép.

$$a'' = 2,5 + \frac{2}{2} = 3,5 \text{ cm} < a_{gt} = 4 \text{ cm (tm)}$$

Kiểm tra điều kiện  $t_0$

$$t_0 = \frac{220 - 2 \times 25 - 2 \times 20}{1} = 130 \text{ mm} = 13 \text{ cm} > 2,5 \text{ cm (tm)}$$



11-11

### VIII.1.4.2>Tính toán cốt thép đai.

Lực cắt lớn nhất tại gối là:  $Q_{\max} = 74,68$  (KN)

- Kiểm tra điều kiện hạn chế:

$$Q_{bt} = K_0 \cdot R_b \cdot b \cdot h_0 \geq Q_{\max} \quad \text{Trong đó } K_0 = 0,3 \cdot \varphi_{w1} \cdot \varphi_{b1}$$

-Giả thiết dùng đai  $\phi 8$  có  $a_s = 0,503$   $\text{cm}^2$  khoảng cách cốt đai là s.

=>  $s \leq (h/2$  và  $150) \Rightarrow$  chọn  $s = 150$  mm

$$-\varphi_{w1} = 1 + 5 \cdot \alpha \cdot \mu_w < 1,3 \quad \alpha = \frac{E_s}{E_b} = \frac{2,1 \times 10^4}{2,7 \times 10^3} = 7,78 \quad \mu_w = \frac{A_{sw}}{b \cdot s} = \frac{2 \cdot 0,503}{22 \cdot 15} = 0,0031$$

$$\rightarrow \varphi_{w1} = 1 + 5 \cdot \alpha \cdot \mu_w = 1 + 5 \cdot 7,78 \cdot 0,0031 = 1,12 < 1,3 \text{ (tm)}$$

$$- \varphi_{b1} = 1 - \beta \cdot R_b = 1 - 0,01 \cdot 11,5 = 0,885 \quad \beta = 0,01 \text{ với bê tông nặng và bê tông hạt nhỏ}$$

$$\Rightarrow K_0 = 0,3 \cdot 1,12 \cdot 0,885 = 0,297$$

$$\Rightarrow K_0 \cdot R_b \cdot b \cdot h_0 = 0,297 \cdot 1,15 \cdot 22 \cdot 28 = 210,39 \text{ (KN)} > Q_{\max} = 74,68 \text{ (KN)}$$

\(\Rightarrow\) Thỏa mãn điều kiện hạn chế.

- Kiểm tra khả năng chịu lực của bê tông:

$$Q_b = K_1 \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_0 = 0,6 \cdot 0,09 \cdot 22 \cdot 28 = 33,26 \text{ (KN)} < Q_{\max} = 74,68 \text{ (KN)}$$

\(\Rightarrow\) Vây tiết diện không đủ khả năng chịu cắt, phải tính cốt đai.

Giả thiết dùng thép \(\phi 8\) có  $a_s = 0,503 \text{ cm}^2$ ,  $n = 2$ .

- Khoảng cách giữa các cốt đai theo tính toán:

$$S = \frac{R_{sw} \cdot A_{sw}}{q_{sw}}$$

$$\text{có } M_b = \varphi_{b2} \cdot x (1 + \varphi_f + \varphi_n) \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_0^2 = 2 \cdot 0,09 \cdot 22 \cdot 28^2 = 31,05 \text{ (KN.m)}$$

$\varphi_{b2} = 2$  với bê tông nặng

$\varphi_f = 0$  với tiết diện hình chữ nhật

$\varphi_n = 0$  với cấu kiện chịu uốn

$$C^* = \frac{2 \cdot M_b}{Q} = \frac{2 \cdot 31,05}{74,68} = 0,83 \text{ m} \Rightarrow \text{lấy } C = 0,83 \text{ m}$$

$$C^* > 2 \cdot h_0 = 2 \cdot 0,28 = 0,56 \text{ m} \Rightarrow \text{lấy } C_0 = 2 \cdot h_0 = 0,56 \text{ m}$$

$$Q_b = \frac{M_b}{C} = \frac{31,05}{0,83} = 37,41 \text{ (KN)}$$

$$Q_{sw} = Q_{\max} - Q_b = 74,68 - 37,41 = 37,27 \text{ KN}$$

$$\rightarrow q_{sw} = \frac{Q_{sw}}{C_0} = \frac{37,27}{0,56} = 66,55 \text{ (KN/m)}$$

\(\rightarrow\) Khoảng cách tính toán:

$$S = \frac{R_{sw} \cdot A_{sw}}{q_{sw}} = \frac{175 \cdot 2 \cdot 50,3}{66,55} = 264,54 \text{ mm}$$

- Khoảng cách max giữa các cốt đai.

$$S_{\max} = \frac{1,5 \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_0^2}{Q} = \frac{1,5 \cdot 0,09 \cdot 22 \cdot 28^2}{74,68} = 31,18 \text{ cm}$$

- Khoảng cách giữa các cốt đai phải thỏa mãn điều kiện:

$$s \leq \begin{cases} s_{\max} = 31,18 \text{ cm} \\ \frac{h}{3} = \frac{35}{3} = 11,67 \text{ cm} \\ s_{tt} = 26,45 \text{ cm} \end{cases}$$

\(\rightarrow\) Vây chọn cốt thép đai là \(\phi 8\) S100mm

### VIII.1.5> TÍNH TOÁN CỐT THÉP CHO DẦM CÒN LẠI.

Việc tính toán các phần tử còn lại để tiện thi công, và đ-ợc sự đồng ý của thầy h-ớng dẫn kết cấu việc tính toán cốt thép cho khung sẽ lấy .

→ Diện tích cốt thép của các phần tử D46 để bố trí cốt thép cột cho các dầm tầng hầm, tầng 1,2,3.

→ Diện tích cốt thép của các phần tử D56 để bố trí cốt thép cột cho các dầm tầng 4,5,6,7.

→ Diện tích cốt thép của các phần tử D68 để bố trí cốt thép cột cho các dầm tầng 8,9,10.

**VIII.2>TÍNH TOÁN CỐT THÉP CHO CỘT.**

Chọn vật liệu:

+ Bê tông B20 có: :  $R_b = 11,5$  (MPa) ;  $\alpha_R = 0,429$ ;  $\xi_R = 0,623$

+ Thép chịu lực  $A_{II}$  có :  $R_s = 280$  (MPa) = 28,0(KN/cm<sup>2</sup>)

+ Thép sàn + thép đai dầm  $A_I$  :  $R_s = 225$  (MPa) = 22,5(KN/cm<sup>2</sup>)

**VIII.2.1>TÍNH TOÁN CỐT THÉP CHO CỘT PHẦN TỬ C1.**

NỘI LỰC C	TÌNH TẢI	NỘI LỰC DO HOẠT TẢI		NỘI LỰC DO GIÓ		TỔ HỢP CƠ BẢN 1			TỔ HỢP CƠ BẢN 2		
		ht1	HT2	TRÁI	PHẢI	Mmax	Mmin	Mt	Mmax	Mmin	Mt
						Nt	Nt	Nmax	Nt	Nt	Nmax
1	2	3	4	6	7	8	9	10	11	12	13
M	-58,61	-24,23	2,78	267,87	-266,64	209,26	-325,25	-82,84	184,98	-320,393	-317,89
N	-4405,15	-496,36	-399,44	424,52	-424,52	-3980,63	-4829,73	-4901,51	-4382,55	-5234	-5593,47
M	114,46	49,2	-7,42	-104,29	105,4	219,87	10,17	163,66	253,61	13,921	246,93
N	-4373,28	-496,36	-399,41	424,52	-424,58	-4797,86	-3948,76	-4896,64	-5202,13	-4350,68	-5561,6

Số liệu tính toán:

Từ bảng tổ hợp nội lực cột ta chọn ra 3 cặp nội lực nguy hiểm nhất để tính toán bê tông cốt thép cho cột

$N_{max} = 5593,47$  (KN) ;  $M_t = 317,89$  (KN.m)

$M_{max} = 320,393$  (KN.m),  $N_t = 5234$  (KN)

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

$N = 4829,73$  (KN) ;  $M = 325,25$  (KN.m)

a> Tính toán với cặp nội lực 1:  $N_{max} = 5593,47$  (KN) ;  $M_t = 317,89$  (KN.m)

Kích thước tiết diện là : 50 x 60 (cm)

Giả thiết chọn  $a = a' = 4$  cm →  $h_0 = 60 - 4 = 56$ cm

\*> Độ lệch tâm:

+ Độ lệch tâm tĩnh học :

$$e_1 = \frac{M}{N} = \frac{317,89}{5593,47} = 0,0568(m) = 5,68 \text{ (cm)}$$

+ Độ lệch tâm ngẫu nhiên:

$$e_a \geq \begin{cases} \frac{l}{600} = \frac{360}{600} = 0,6 \text{ (cm)} \\ \frac{h}{30} = \frac{60}{30} = 2 \text{ (cm)} \end{cases} \rightarrow \text{chọn } e_a = 2 \text{ (cm)}$$

+ Độ lệch tâm ban đầu :

Kết cấu siêu tĩnh  $\rightarrow e_o = \max(e_1; e_a) = e_1 = 5,68 \text{ cm}$

Chiều dài tính toán của cột là :

$$l_0 = \psi.l = 0,7.4,25 = 2,975m = 295,7 \text{ cm}$$

Trong đó:

$\psi$  : là hệ số phụ thuộc vào liên kết (với khung có 3 nhịp trở lên và kết cấu sàn đổ toàn khối thì hệ số  $\psi = 0,7$ ).

\*> Hệ số uốn dọc:

$$\lambda = \frac{l_0}{h} = \frac{297,5}{60} = 4,96 < 8$$

$\rightarrow$  không phải xét đến ảnh hưởng của uốn dọc

Hệ số ảnh hưởng của uốn dọc:  $\eta = 1$

$\rightarrow$  Độ lệch tâm tính toán

$$e = \eta.e_o + 0,5.h - a = 1.5,68 + 0,5.60 - 4 = 31,68(\text{cm})$$

\*> Chiều cao vùng nén :  $x = \frac{N}{R_b \cdot b}$  (cm)

$$x = \frac{N}{R_b \cdot b} = \frac{5593,47}{1,15.50} = 97,28 \text{ (cm)}$$

$\rightarrow x > \xi_r \cdot h_0 = 0,623.56 = 34,89 \rightarrow$  Xảy ra trường hợp nén lệch tâm bé.

- Ta đi tính lại x theo phương pháp đúng dần:

Từ giá trị x ở trên ta tính  $A_s$  kí hiệu là  $A_s^*$

$$A_s^* = \frac{N \cdot \left( +0,5 \cdot x_1 - h_0 \right)}{R_{sc} \cdot Z_a} = \frac{5593,47 \cdot \left( 1,68 + 0,5 \cdot 97,28 - 56 \right)}{28 \cdot (56 - 4)} = 93,43 \text{ cm}^2$$

- Từ  $A_s = A_s^*$  ta đi tính đ-ợc x

$$x_1 = \frac{\left[ N + 2 \cdot R_s \cdot A_s^* \cdot \left( \frac{1}{1 - \xi_r} - 1 \right) \right]}{R_b \cdot b \cdot h_0 + \frac{2 \cdot R_s \cdot A_s^*}{1 - \xi_r}} \cdot h_0 = \frac{5593,47 + 2 \cdot 28 \cdot 93,43 \cdot \left( \frac{1}{1 - 0,623} - 1 \right)}{1,15 \cdot 50 \cdot 56 + \frac{2 \cdot 28 \cdot 93,43}{1 - 0,623}} \cdot 56$$

$\rightarrow x_1 = 46,64 \text{ (cm)}$

Tính toán cốt thép:

$$A_s = A_s^* = \frac{N \cdot e - R_b \cdot b \cdot x_1 \cdot \left( -0,5 \cdot x_1 \right)}{R_{sc} \cdot Z_a} = \frac{5593,47 \cdot 31,68 - 1,15 \cdot 50 \cdot 46,64 \cdot \left( -0,5 \cdot 46,64 \right)}{28 \cdot (56 - 4)}$$

$$A_s = A_s' = 56,39(\text{cm}^2)$$

**b> Tính toán với cặp nội lực 2:**  $M_{\max} = 320,393 \text{ (KN.m)}$ ,  $N_t = 5234 \text{ (KN)}$

Kích thước tiết diện là :  $50 \times 60 \text{ (cm)}$

Giả thiết chọn  $a = a' = 4 \text{ cm} \rightarrow h_0 = 60 - 4 = 56 \text{ cm}$

\*> Độ lệch tâm:

+ Độ lệch tâm tĩnh học :

$$e_1 = \frac{M}{N} = \frac{320,393}{5234} = 0,0612(m) = 6,12 \text{ (cm)}$$

+Độ lệch tâm ngẫu nhiên:

$$e_a \geq \begin{cases} \frac{1}{600} = \frac{360}{600} = 0,6 \text{ (cm)} \\ \frac{h}{30} = \frac{60}{30} = 2 \text{ (cm)} \end{cases} \Rightarrow \text{chọn } e_a = 2 \text{ (cm)}$$

+ Độ lệch tâm ban đầu :

Kết cấu siêu tĩnh  $\rightarrow e_o = \max(e_1; e_a) = e_1 = 6,12 \text{ cm}$

Chiều dài tính toán của cột là :

$$l_0 = \psi.l = 0,7.4,25 = 2,975m = 297,5cm$$

Trong đó:

$\psi$  : là hệ số phụ thuộc vào liên kết (với khung có 3 nhịp trở lên và kết cấu sàn đổ toàn khối thì hệ số  $\psi=0,7$ ).

\*>Hệ số uốn dọc:

$$\lambda = \frac{l_0}{h} = \frac{297,5}{60} = 4,96 < 8$$

$\rightarrow$  không phải xét đến ảnh hưởng của uốn dọc

Hệ số ảnh hưởng của uốn dọc:  $\eta = 1$

$\rightarrow$  Độ lệch tâm tính toán

$$e = \eta.e_o + 0,5.h - a = 1.6,12 + 0,5.60 - 4 = 32,12 \text{ (cm)}$$

\*>Chiều cao vùng nén :  $x = \frac{N}{R_b \cdot b}$  (cm)

$$x = \frac{N}{R_b \cdot b} = \frac{5234}{1,15.50} = 91,03 \text{ (cm)}$$

$\rightarrow x > \xi_r \cdot h_0 = 0,623.56 = 34,89 \rightarrow$  Xây ra trường hợp nén lệch tâm bé.

- Ta đi tính lại x theo phương pháp đúng dần:

Từ giá trị x ở trên ta tính  $A_s$  kí hiệu là  $A_s^*$

$$A_s^* = \frac{N \cdot \left( +0,5 \cdot x_1 - h_0 \right)}{R_{sc} \cdot Z_a} = \frac{5234 \cdot \left( 2,12 + 0,5 \cdot 91,03 - 56 \right)}{28 \cdot (56 - 4)} = 72,38 \text{ cm}^2$$

-Từ  $A_s = A_s^*$  ta đi tính đ-ợc x

$$x_1 = \frac{\left[ N + 2 \cdot R_s \cdot A_s^* \cdot \left( \frac{1}{1 - \xi_r} - 1 \right) \right]}{R_b \cdot b \cdot h_0 + \frac{2 \cdot R_s \cdot A_s^*}{1 - \xi_r}} \cdot h_0 = \frac{\left[ 5234 + 2 \cdot 28 \cdot 72,38 \cdot \left( \frac{1}{1 - 0,623} - 1 \right) \right]}{1,15 \cdot 50 \cdot 56 + \frac{2 \cdot 28 \cdot 72,38}{1 - 0,623}} \cdot 56$$

$\rightarrow x_1 = 47,83 \text{ (cm)}$

Tính toán cốt thép:

$$A_s = A_s^* = \frac{N \cdot e - R_b \cdot b \cdot x_1 \cdot \left( -0,5 \cdot x_1 \right)}{R_{sc} \cdot Z_a} = \frac{5234 \cdot 32,12 - 1,15 \cdot 50 \cdot 47,83 \cdot \left( -0,5 \cdot 47,83 \right)}{28 \cdot (56 - 4)}$$

$$A_s = A_s' = 54,86 \text{ (cm}^2\text{)}$$



c> **Tính toán với cặp nội lực 3:** Cặp có tỉ số (M/N) lớn nhất:  $e_{max} = (M/N)$

Kích thước tiết diện là : 50x60 (cm)

Giả thiết chọn  $a = a' = 4 \text{ cm} \Rightarrow h_0 = 60 - 4 = 56 \text{ cm}$

\*> **Độ lệch tâm:**

+ Độ lệch tâm tĩnh học :

$$e_1 = \frac{M}{N} = \frac{325,25}{4829,73} = 0,0673(m) = 6,73 \text{ (cm)}$$

+ Độ lệch tâm ngẫu nhiên:

$$e_a \geq \begin{cases} \frac{1}{600} = \frac{360}{600} = 0,6 \text{ (cm)} \\ \frac{h}{30} = \frac{60}{30} = 2 \text{ (cm)} \end{cases} \Rightarrow \text{chọn } e_a = 2 \text{ (cm)}$$

+ Độ lệch tâm ban đầu :

Kết cấu siêu tĩnh  $\rightarrow e_0 = \max(e_1; e_a) = e_1 = 6,73 \text{ cm}$

Chiều dài tính toán của cột là :

$$l_0 = \psi.l = 0,7.4,25 = 2,975m = 297,5cm$$

Trong đó:

$\psi$  : là hệ số phụ thuộc vào liên kết (với khung có 3 nhịp trở lên và kết cấu sàn đỡ toàn khối thì hệ số  $\psi=0,7$ ).

\*> **Hệ số uốn dọc:**

$$\lambda = \frac{l_0}{h} = \frac{297,5}{60} = 4,96 < 8$$

$\rightarrow$  không phải xét đến ảnh hưởng của uốn dọc

Hệ số ảnh hưởng của uốn dọc:  $\eta = 1$

$\rightarrow$  Độ lệch tâm tính toán

$$e = \eta.e_0 + 0,5.h - a = 1.6,73 + 0,5.60 - 4 = 32,73 \text{ (cm)}$$

\*> **Chiều cao vùng nén :**  $x = \frac{N}{R_b.b}$  (cm)

$$x = \frac{N}{R_b.b} = \frac{4829,73}{1,15.50} = 83,99 \text{ (cm)}$$

$\rightarrow x > \xi_r.h_0 = 0,623.56 = 34,89 \rightarrow$  Xảy ra trường hợp nén lệch tâm bé.

- Ta đi tính lại x theo phương pháp đúng dần:

Từ giá trị x ở trên ta tính  $A_s$  kí hiệu là  $A_s^*$

$$A_s^* = \frac{N \cdot \left( +0,5.x_1 - h_0 \right)}{R_{sc} \cdot Z_a} = \frac{4829,73 \cdot \left( 2,73 + 0,5.83,99 - 56 \right)}{28 \cdot (56 - 4)} = 62,11 \text{ cm}^2$$

- Từ  $A_s = A_s^*$  ta đi tính được x

$$x_1 = \frac{\left[ N + 2.R_s.A_s^* \left( \frac{1}{1-\xi_r} - 1 \right) \right]}{R_b.b.h_0 + \frac{2.R_s.A_s^*}{1-\xi_r}} \cdot h_0 = \frac{4829,73 + 2.28.62,11 \cdot \left( \frac{1}{1-0,623} - 1 \right)}{1,15.50.56 + \frac{2.28.62,11}{1-0,623}} \cdot 56$$

→ x<sub>1</sub>=47,59 (cm)

Tính toán cốt thép:

$$A_s = A'_s = \frac{N.e - R_b \cdot b \cdot x_1 \left( \xi_0 - 0,5 \cdot x_1 \right)}{R_{sc} \cdot Z_a} = \frac{4829,73.33,73 - 1,15.50.47,59 \left( 6 - 0,5.47,59 \right)}{28.(56 - 4)}$$

A<sub>s</sub> = A'<sub>s</sub> = 51,36(cm<sup>2</sup>)

Kết luận :Trên cơ sở tính toán cốt thép cho phần tử C1 ta thấy khi tính toán với cặp nội lực thứ nhất cho ra kết quả diện tích cốt thép lớn hơn 1- ạng cốt thép khi tính với cặp nội lực thứ 1: Vậy ta lấy diện tích cốt thép có được khi tính toán với cặp nội lực thứ nhất: A<sub>s</sub> = A'<sub>s</sub>=56,39 (cm<sup>2</sup>) để bố trí cốt thép cho cột.

\*Xử lý kết quả:

$$\mu = \frac{A_s \cdot 100}{b \cdot h_0} = \frac{56,39 \cdot 100}{50.56} = 2,01\% > \mu_{min}$$

→ μ<sub>min</sub> < μ < μ<sub>max</sub>

$$\xi_R \cdot \frac{R_b}{R_s} = 0,623 \cdot \frac{11,5}{280} \cdot 100\% = 2,6\%$$

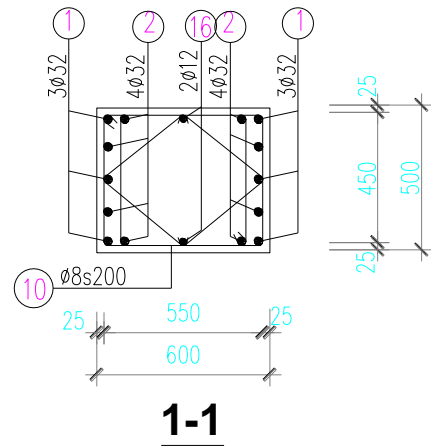
→ Hàm l- ạng cốt thép trong cột thoả mãn.

→ kiểm tra điều kiện t<sub>0</sub>

$$t_0 = \frac{500 - 2.25 - 4.32}{3} = 107,3mm = 10,73cm > 5cm(tm)$$

→ Chọn 3φ32 và 4φ32 có A<sub>s, chọn</sub> = 56,29 cm<sup>2</sup>

Bố trí 3φ32 ở lớp 1 và 4φ32 ở lớp 2.



**VIII.2.2>TÍNH TOÁN CỐT THÉP CHO CỘT PHẦN TỬ C2.**

NỘI LỰC C	TÍNH TẢI	NỘI LỰC DO HOẠT TẢI		NỘI LỰC DO GIÓ		TỔ HỢP CƠ BẢN 1			TỔ HỢP CƠ BẢN 2		
		HT1	HT2	TRÁI	PHẢI	Mmax	Mmin	Mt	Mmax	Mmin	Mt
						Nt	Nt	Nmax	Nt	Nt	Nmax
1	2	3	4	6	7	8	9	10	11	12	13
M	18,32	23,99	-25,18	431,82	-431,53	450,14	-413,21	-6,86	428,55	-329,719	-371,13
N	-6500,21	-829,18	-834	8,34	-8,28	-6491,87	-6508,49	-7334,21	-7238,97	-7258,26	-8004,52
M	-46,94	-53,83	53,16	-205,64	205,42	158,48	-252,58	6,22	185,78	-280,46	137,34
N	-6463,02	-829,18	-834	8,34	-8,28	-6471,3	-6454,68	-7297,02	-7221,07	-7201,78	-7967,33

Số liệu tính toán:

Từ bảng tổ hợp nội lực cột ta chọn ra 3 cặp nội lực nguy hiểm nhất để tính toán bê tông cốt thép cho cột

N<sub>max</sub> =8004,52(KN) ;M<sub>t-</sub>=371,13(KN.m)

M<sub>max</sub>=450,14 (KN.m), N<sub>t-</sub>=6491,87 (KN) (trùng với cặp e<sub>max</sub>=(M/N)

a>Tính toán với cặp nội lực 1: N<sub>max</sub> =8004,52 (KN) ;M<sub>t-</sub>=371,13 (KN.m)

Kích th- ớc tiết diện là : 50 x 70 (cm)

Giả thiết chọn  $a = a' = 4 \text{ cm} \rightarrow h_0 = 70 - 4 = 66 \text{ cm}$

\*>Độ lệch tâm:

+ Độ lệch tâm tĩnh học :

$$e_1 = \frac{M}{N} = \frac{371,13}{8004,52} = 0,046(m) = 4,64 \text{ (cm)}$$

+Độ lệch tâm ngẫu nhiên:

$$e_a \geq \begin{cases} \frac{1}{600} = \frac{360}{600} = 0,6 \text{ (cm)} \\ \frac{h}{30} = \frac{70}{30} = 2,33 \text{ (cm)} \end{cases} \Rightarrow \text{chọn } e_a = 2,33 \text{ (cm)}$$

+ Độ lệch tâm ban đầu :

Kết cấu siêu tĩnh  $\Rightarrow e_0 = \max(e_1; e_a) = e_1 = 4,64 \text{ cm}$

Chiều dài tính toán của cột là :

$$l_0 = \psi.l = 0,7.4,25 = 2,975m = 297,5cm$$

Trong đó:

$\psi$  : là hệ số phụ thuộc vào liên kết (với khung có 3 nhịp trở lên và kết cấu sàn đổ toàn khối thì hệ số  $\psi=0,7$ ).

\*>Hệ số uốn dọc:

$$\lambda = \frac{l_0}{h} = \frac{297,5}{70} = 3,99 < 8$$

→ không phải xét đến ảnh hưởng của uốn dọc

Hệ số ảnh hưởng của uốn dọc:  $\eta = 1$

→ Độ lệch tâm tính toán

$$e = \eta.e_0 + 0,5.h - a = 1.4,64 + 0,5.70 - 4 = 35,64 \text{ (cm)}$$

\*>Chiều cao vùng nén :  $x = \frac{N}{R_b.b}$  (cm)

$$x = \frac{N}{R_b.b} = \frac{8004,52}{1,15.50} = 139,21 \text{ (cm)}$$

→  $x > \xi_r.h_0 = 0,623.66 = 41,12 \rightarrow$  Xảy ra trường hợp nén lệch tâm bé.

- Ta đi tính lại x theo phương pháp đúng đắn:

Từ giá trị x ở trên ta tính  $A_s$  kí hiệu là  $A_s^*$

$$A_s^* = \frac{N \cdot \left( +0,5.x_1 - h_0 \right)}{R_{sc} \cdot Z_a} = \frac{8004,52 \cdot \left( 5,64 + 0,5.139,21 - 66 \right)}{28.(66 - 4)} = 180,95 \text{ cm}^2$$

-Từ  $A_s = A_s^*$  ta đi tính đ-ợc x

$$x_1 = \frac{\left[ N + 2.R_s.A_s^* \left( \frac{1}{1-\xi_r} - 1 \right) \right]}{R_b.b.h_0 + \frac{2.R_s.A_s^*}{1-\xi_r}} . h_0 = \frac{\left[ 8004,52 + 2.28.180,95 \cdot \left( \frac{1}{1-0,623} - 1 \right) \right]}{1,15.50.66 + \frac{2.28.180,95}{1-0,623}} . 66$$

→  $x_1 = 53,86 \text{ (cm)}$

Tính toán cốt thép:

$$A_s = A_s^* = \frac{N \cdot e - R_b \cdot b \cdot x_1 \left( h_0 - 0,5 \cdot x_1 \right)}{R_{sc} \cdot Z_a} = \frac{8004,52 \cdot 35,64 - 1,15 \cdot 50 \cdot 53,86 \left( 66 - 0,5 \cdot 53,86 \right)}{28 \cdot (66 - 4)}$$

$$A_s = A_s^* = 64,87 (\text{cm}^2)$$

b> **Tính toán với cặp nội lực 2:**  $M_{\max} = 450,14 (\text{KN.m})$ ,  $N_t = 6491,87 (\text{KN})$

Kích thước tiết diện là :  $50 \times 70 (\text{cm})$

Giả thiết chọn  $a = a' = 4 \text{ cm} \Rightarrow h_0 = 70 - 4 = 66 \text{ cm}$

\*> **Độ lệch tâm:**

+ Độ lệch tâm tĩnh học :

$$e_1 = \frac{M}{N} = \frac{450,14}{6491,87} = 0,0693 (\text{m}) = 6,93 (\text{cm})$$

+ Độ lệch tâm ngẫu nhiên:

$$e_a \geq \begin{cases} \frac{l}{600} = \frac{360}{600} = 0,6 (\text{cm}) \\ \frac{h}{30} = \frac{70}{30} = 2,33 (\text{cm}) \end{cases} \Rightarrow \text{chọn } e_a = 2,33 (\text{cm})$$

+ Độ lệch tâm ban đầu :

Kết cấu siêu tĩnh  $\Rightarrow e_0 = \max(e_1; e_a) = e_1 = 6,93 \text{ cm}$

Chiều dài tính toán của cột là :

$$l_0 = \psi \cdot l = 0,7 \cdot 4,25 = 2,975 \text{ m} = 297,5 \text{ cm}$$

Trong đó:

$\psi$  : là hệ số phụ thuộc vào liên kết (với khung có 3 nhịp trở lên và kết cấu sàn đổ toàn khối thì hệ số  $\psi = 0,7$ ).

\*> **Hệ số uốn dọc:**

$$\lambda = \frac{l_0}{h} = \frac{297,5}{70} = 3,99 < 8$$

→ không phải xét đến ảnh hưởng của uốn dọc

Hệ số ảnh hưởng của uốn dọc:  $\eta = 1$

→ Độ lệch tâm tính toán

$$e = \eta \cdot e_0 + 0,5 \cdot h - a = 1 \cdot 6,93 + 0,5 \cdot 70 - 4 = 37,93 (\text{cm})$$

\*> **Chiều cao vùng nén :**  $x = \frac{N}{R_b \cdot b} (\text{cm})$

$$x = \frac{N}{R_b \cdot b} = \frac{6491,87}{1,15 \cdot 50} = 112,9 (\text{cm})$$

→  $x > \xi_r \cdot h_0 = 0,623 \cdot 66 = 41,12 \rightarrow$  Xảy ra trường hợp nén lệch tâm bé.

- Ta đi tính lại x theo phương pháp đúng dần:

Từ giá trị x ở trên ta tính  $A_s$  kí hiệu là  $A_s^*$

$$A_s^* = \frac{N \cdot \left( e + 0,5 \cdot x_1 - h_0 \right)}{R_{sc} \cdot Z_a} = \frac{6491,87 \cdot \left( 7,93 + 0,5 \cdot 112,9 - 66 \right)}{28 \cdot (66 - 4)} = 106,13 \text{ cm}^2$$

- Từ  $A_s = A_s^*$  ta đi tính được x

$$x_1 = \frac{\left[ N + 2.R_s.A_s^* \left( \frac{1}{1-\xi_r} - 1 \right) \right]}{R_b.b.h_0 + \frac{2.R_s.A_s^*}{1-\xi_r}} . h_0 = \frac{6491,87 + 2.28.106,13 \left( \frac{1}{1-0,623} - 1 \right)}{1,15.50.66 + \frac{2.28.106,13}{1-0,623}} . 66$$

→  $x_1 = 55,05(\text{cm})$

Tính toán cốt thép:

$$A_s = A'_s = \frac{N.e - R_b.b.x_1 \left( h_0 - 0,5.x_1 \right)}{R_{sc}.Z_a} = \frac{5491,87.37,93 - 1,15.50.55,05 \left( 66 - 0,5.55,05 \right)}{28.(66 - 4)}$$

$$A_s = A'_s = 49,84(\text{cm}^2)$$

Kết luận : Trên cơ sở tính toán cốt thép chọn phân tử C1 ta thay khi tính toán với cặp nội lực thứ nhất cho ra kết quả diện tích cốt thép lớn hơn lượng cốt thép khi tính với cặp nội lực thứ 2: Vậy ta lấy diện tích cốt thép có được khi tính toán với cặp nội lực thứ nhất:  $A_s = A'_s = 64,87 (\text{cm}^2)$  để bố trí cốt thép cho cột.

\*Xử lý kết quả:

$$\mu = \frac{A_s \cdot 100}{b \cdot h_0} = \frac{64,87 \times 100}{50 \cdot 66} = 1,97\% > \mu_{\min}$$

$$\mu_{\min} < \mu < \mu_{\max} \quad \xi_R \cdot \frac{R_b}{R_s} = 0,623 \cdot \frac{11,5}{280} \cdot 100\% = 2,56\%$$

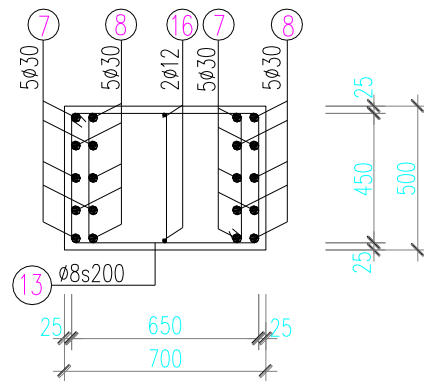
→ Hàm lượng cốt thép trong cột thỏa mãn.

→ kiểm tra điều kiện  $t_0$

$$t_0 = \frac{500 - 2 \times 25 - 5 \times 30}{4} = 75\text{mm} = 7,5\text{cm} > 5\text{cm}(tm)$$

→ Chọn 5φ30 và 5φ30 có  $A_{s, \text{chọn}} = 70,69 \text{ cm}^2$

Bố trí 5φ30 ở lớp 1 và 5φ30 ở lớp 2.



**4-4**

### VIII.2.3> TÍNH TOÁN CỐT THÉP CHO CỘT PHẦN TỬ C17.

NỘI LỰC C	TỈNH TÀI	NỘI LỰC DO HOẠT TẢI		NỘI LỰC DO GIÓ		TỔ HỢP CƠ BẢN 1			TỔ HỢP CƠ BẢN 2		
		HT1	HT2	TRÁI	PHẢI	Mmax	Mmin	Mt	Mmax	Mmin	Mt
						Nt	Nt	Nmax	Nt	Nt	Nmax
1	2	3	4	6	7	8	9	10	11	12	13
M	-112,66	-8,56	-26,92	95,84	-93,86	-16,82	-206,52	-121,22	-	-229,07	-229,07
N	-2700,27	-278,33	-241,29	165,29	-165,43	-2534,98	-2865,7	-2978,6	-	-3316,82	-3316,82
M	123,65	33,59	5,53	-91,66	93,66	217,31	31,99	157,24	243,15	-	243,15
N	-2677,77	-278,33	-241,29	165,29	-165,43	-2843,2	-2512,48	-2956,1	-3294,32	-	-3294,32

Số liệu tính toán:

Từ bảng tổ hợp nội lực cột ta chọn ra 3 cặp nội lực nguy hiểm nhất để tính toán bê tông cốt thép cho cột

$$N_{\max} = 3316,82 (\text{KN}) ; M_L = 229,07 (\text{KN.m})$$

$$M_{\max} = 243,15 \text{ (KN.m)}, N_t = 3294,32 \text{ (KN)}$$

+ Cặp có tỉ số (M/N) lớn nhất:  $e_{\max} = (M/N)$   
 $N = 2843,2 \text{ (KN)} ; M = 217,31 \text{ (KN.m)}$

a> **Tính toán với cặp nội lực 1:**  $N_{\max} = 3316,82 \text{ (KN)} ; M_t = 229,07 \text{ (KN.m)}$

Kích thước tiết diện là : 50x 50 (cm)

Giả thiết chọn  $a = a' = 4 \text{ cm} \Rightarrow h_0 = 50 - 4 = 46 \text{ cm}$

\*> **Độ lệch tâm:**

+ Độ lệch tâm tĩnh học :

$$e_1 = \frac{M}{N} = \frac{229,07}{3316,82} = 0,0691 \text{ (m)} = 6,91 \text{ (cm)}$$

+ Độ lệch tâm ngẫu nhiên:

$$e_a \geq \begin{cases} \frac{l}{600} = \frac{360}{600} = 0,6 \text{ (cm)} \\ \frac{h}{30} = \frac{50}{30} = 1,7 \text{ (cm)} \end{cases} \Rightarrow \text{chọn } e_a = 1,7 \text{ (cm)}$$

+ Độ lệch tâm ban đầu :

Kết cấu siêu tĩnh  $\rightarrow e_0 = \max(e_1; e_a) = e_1 = 6,91 \text{ cm}$

Chiều dài tính toán của cột là :

$$l_0 = \psi l = 0,7 \times 3,6 = 2,52 \text{ m.}$$

Trong đó:

$\psi$  : là hệ số phụ thuộc vào liên kết (với khung có 3 nhịp trở lên và kết cấu sàn đổ toàn khối thì hệ số  $\psi = 0,7$ ).

\*> **Hệ số uốn dọc:**

$$\rightarrow \frac{l_0}{h} = \frac{252}{50} = 5,04 < 8$$

$\rightarrow$  không phải xét đến ảnh hưởng của uốn dọc

Vậy hệ số ảnh hưởng của uốn dọc:  $\eta = 1$

$\rightarrow$  Độ lệch tâm tính toán

$$e = \eta \cdot e_0 + 0,5 \cdot h - a = 1,6,91 + 0,5 \cdot 50 - 4 = 27,91 \text{ (cm)}$$

\*> **Chiều cao vùng nén :**  $x = \frac{N}{R_b \cdot b} \text{ (cm)}$

$$x = \frac{N}{R_b \cdot b} = \frac{3316,82}{1,15 \cdot 50} = 57,68 \text{ (cm)}$$

$\rightarrow x > \xi_r \cdot h_0 = 0,623 \cdot 46 = 28,66 \rightarrow$  xảy ra trường hợp nén lệch tâm bé.

- Ta đi tính lại x theo phương pháp đúng đắn:

Từ giá trị x ở trên ta tính  $A_s$  kí hiệu là  $A_s^*$

$$A_s^* = \frac{N \cdot \left( +0,5 \cdot x_1 - h_0 \right)}{R_{sc} \cdot Z_a} = \frac{3316,82 \cdot \left( 6,91 + 0,5 \cdot 57,68 - 46 \right)}{28 \cdot (46 - 4)} = 30,32 \text{ cm}^2$$

- Từ  $A_s = A_s^*$  ta đi tính được x

$$x_1 = \frac{\left[ N + 2.R_s.A_s^* \left( \frac{1}{1-\xi_r} - 1 \right) \right]}{R_b.b.h_0 + \frac{2.R_s.A_s^*}{1-\xi_r}} . h_0 = \frac{3316,82 + 2.28.30,32 \left( \frac{1}{1-0,623} - 1 \right)}{1,15.50.46 + \frac{2.28.30,32}{1-0,623}} . 46$$

→  $x_1 = 39,36(\text{cm})$

Tính toán cốt thép:

$$A_s = A_s^* = \frac{N.e - R_b.b.x_1 \left( h_0 - 0,5.x_1 \right)}{R_{sc}.Z_a} = \frac{3316,82.27,91 - 1,15.50.39,36 \left( 46 - 0,5.39,36 \right)}{28.(46 - 4)}$$

$A_s = A_s' = 28,07(\text{cm}^2)$

**b> Tính toán với cặp nội lực 2:**  $M_{\max} = 243,15(\text{KN.m})$ ,  $N_t = 3294,32(\text{KN})$

Kích thước tiết diện là :  $50 \times 50(\text{cm})$

Giả thiết chọn  $a = a' = 4 \text{ cm} \Rightarrow h_0 = 50 - 4 = 46 \text{ cm}$

\*> **Độ lệch tâm:**

+ Độ lệch tâm tĩnh học :

$$e_1 = \frac{M}{N} = \frac{243,15}{3294,32} = 0,0738(m) = 7,38(\text{cm})$$

+ Độ lệch tâm ngẫu nhiên:

$$e_a \geq \begin{cases} \frac{l}{600} = \frac{360}{600} = 0,6(\text{cm}) \\ \frac{h}{30} = \frac{50}{30} = 1,67(\text{cm}) \end{cases} \rightarrow \text{chọn } e_a = 1,67(\text{cm})$$

+ Độ lệch tâm ban đầu :

Kết cấu siêu tĩnh →  $e_0 = \max(e_1; e_a) = e_1 = 7,38 \text{ cm}$

Chiều dài tính toán của cột là :

$$l_0 = \psi.l = 0,7.3,6 = 2,52m = 252cm$$

Trong đó:

$\psi$  : là hệ số phụ thuộc vào liên kết (với khung có 3 nhịp trở lên và kết cấu sàn đổ toàn khối thì hệ số  $\psi = 0,7$ ).

\*> **Hệ số uốn dọc:**

$$\lambda = \frac{l_0}{h} = \frac{252}{50} = 5,04 < 8$$

→ không phải xét đến ảnh hưởng của uốn dọc

Hệ số ảnh hưởng của uốn dọc:  $\eta = 1$

→ Độ lệch tâm tính toán

$$e = \eta.e_0 + 0,5.h - a = 1.7,38 + 0,5.50 - 4 = 28,38(\text{cm})$$

\*> **Chiều cao vùng nén :**  $x = \frac{N}{R_b.b}$  (cm)

$$x = \frac{N}{R_b.b} = \frac{3294,32}{1,15.50} = 57,29(\text{cm})$$

→  $x > \xi_r.h_0 = 0,623.46 = 28,66 \rightarrow$  Xảy ra trường hợp nén lệch tâm bé.

- Ta đi tính lại x theo phương pháp đúng dần:

Từ giá trị x ở trên ta tính  $A_s$  kí hiệu là  $A_s^*$

$$A_s^* = \frac{N \cdot \left( +0,5 \cdot x_1 - h_0 \right)}{R_{sc} \cdot Z_a} = \frac{3294,32 \cdot \left( 8,38 + 0,5 \cdot 57,29 - 46 \right)}{28 \cdot (46 - 4)} = 30,88 \text{ cm}^2$$

- Từ  $A_s = A_s^*$  ta đi tính đ-ợc x

$$x_1 = \frac{\left[ N + 2 \cdot R_s \cdot A_s^* \cdot \left( \frac{1}{1 - \xi_r} - 1 \right) \right]}{R_b \cdot b \cdot h_0 + \frac{2 \cdot R_s \cdot A_s^*}{1 - \xi_r}} \cdot h_0 = \frac{3294,32 + 2 \cdot 28 \cdot 30,88 \cdot \left( \frac{1}{1 - 0,623} - 1 \right)}{1,15 \cdot 50 \cdot 46 + \frac{2 \cdot 28 \cdot 30,88}{1 - 0,623}} \cdot 46$$

$$\rightarrow x_1 = 39,13 \text{ (cm)}$$

Tính toán cốt thép:

$$A_s = A_s^* = \frac{N \cdot e - R_b \cdot b \cdot x_1 \left( -0,5 \cdot x_1 \right)}{R_{sc} \cdot Z_a} = \frac{3294,32 \cdot 28,38 - 1,15 \cdot 50 \cdot 39,13 \left( 46 - 0,5 \cdot 39,13 \right)}{28 \cdot (46 - 4)}$$

$$A_s = A_s^* = 28,92 \text{ (cm}^2\text{)}$$

c> **Tính toán với cặp nội lực 3: cặp có  $e_{max}$ :**  $M=217,31$  (KN.m),  $N=2843,2$  (KN)

Kích thước tiết diện là : 50x50 (cm)

Giả thiết chọn  $a = a' = 4 \text{ cm} \Rightarrow h_0 = 50 - 4 = 46 \text{ cm}$

\*> **Độ lệch tâm:**

+ Độ lệch tâm tĩnh học :

$$e_1 = \frac{M}{N} = \frac{217,31}{2843,2} = 0,0764 \text{ (m)} = 7,64 \text{ (cm)}$$

+ Độ lệch tâm ngẫu nhiên:

$$e_a \geq \begin{cases} \frac{1}{600} = \frac{360}{600} = 0,6 \text{ (cm)} \\ \frac{h}{30} = \frac{50}{30} = 1,67 \text{ (cm)} \end{cases} \rightarrow \text{chọn } e_a = 1,67 \text{ (cm)}$$

+ Độ lệch tâm ban đầu :

Kết cấu siêu tĩnh  $\rightarrow e_0 = \max(e_1; e_a) = e_1 = 7,64 \text{ cm}$

Chiều dài tính toán của cột là :

$$l_0 = \psi \cdot l = 0,7 \cdot 3,6 = 2,52 \text{ m} = 252 \text{ cm}$$

Trong đó:

$\psi$  : là hệ số phụ thuộc vào liên kết (với khung có 3 nhịp trở lên và kết cấu sàn đỡ toàn khối thì hệ số  $\psi=0,7$ ).

\*> **Hệ số uốn dọc:**

$$\lambda = \frac{l_0}{h} = \frac{252}{50} = 5,04 < 8$$

$\rightarrow$  không phải xét đến ảnh hưởng của uốn dọc

Hệ số ảnh hưởng của uốn dọc:  $\eta = 1$

$\rightarrow$  Độ lệch tâm tính toán



$$e = \eta \cdot e_0 + 0,5 \cdot h - a = 1,7,64 + 0,5 \cdot 50 - 4 = 28,64(\text{cm})$$

\*>Chiều cao vùng nén :  $x = \frac{N}{R_b \cdot b}$  (cm)

$$x = \frac{N}{R_b \cdot b} = \frac{2843,2}{1,15 \cdot 50} = 49,45 \text{ (cm)}$$

→  $x > \xi_r \cdot h_0 = 0,623 \cdot 46 = 28,66 \rightarrow$  Xảy ra tr- ờng hợp nén lệch tâm bé.

- Ta đi tính lại x theo ph- ơng pháp đúng dần:

Từ giá trị x ở trên ta tính  $A_s$  kí hiệu là  $A_s^*$

$$A_s^* = \frac{N \cdot (0,5 \cdot x_1 - h_0)}{R_{sc} \cdot Z_a} = \frac{2843,2 \cdot (0,5 \cdot 49,45 - 46)}{28 \cdot (46 - 4)} = 17,92 \text{ cm}^2$$

-Từ  $A_s = A_s^*$  ta đi tính đ- ợc x

$$x_1 = \frac{\left[ N + 2 \cdot R_s \cdot A_s^* \cdot \left( \frac{1}{1 - \xi_r} - 1 \right) \right]}{R_b \cdot b \cdot h_0 + \frac{2 \cdot R_s \cdot A_s^*}{1 - \xi_r}} \cdot h_0 = \frac{\left[ 2843,2 + 2 \cdot 28 \cdot 17,92 \cdot \left( \frac{1}{1 - 0,623} - 1 \right) \right]}{1,15 \cdot 50 \cdot 46 + \frac{2 \cdot 28 \cdot 17,92}{1 - 0,623}} \cdot 46$$

→  $x_1 = 39,02(\text{cm})$

Tính toán cốt thép:

$$A_s = A_s^* = \frac{N \cdot e - R_b \cdot b \cdot x_1 \cdot (0,5 \cdot x_1)}{R_{sc} \cdot Z_a} = \frac{2843,2 \cdot 28,64 - 1,15 \cdot 50 \cdot 39,02 \cdot (0,5 \cdot 39,02)}{28 \cdot (46 - 4)}$$

$A_s = A_s' = 18,70 \text{ (cm}^2\text{)}$

Kết luận :Trên cơ sở tính toán cốt thép cho phần tử C17 ta thấy khi tính toán với cặp nội lực thứ nhất cho ra kết quả diện tích cốt thép lớn hơn l- ợng cốt thép khi tính với cặp nội lực thứ 1: Vậy ta lấy diện tích cốt thép có đ- ợc khi tính toán với cặp nội lực thứ hai:  $A_s = A_s' = 28,92 \text{ (cm}^2\text{)}$  để bố trí cốt thép cho cột.

\*Xử lý kết quả:

$$\mu = \frac{A_s \cdot 100}{b \cdot h_0} = \frac{28,92 \cdot 100}{50 \cdot 46} = 1,26\% > \mu_{\min}$$

$$\Rightarrow \mu_{\min} < \mu < \mu_{\max} \quad \xi_r \cdot \frac{R_b}{R_s} = 0,623 \cdot \frac{11,5}{280} \cdot 100\% = 2,56\%$$

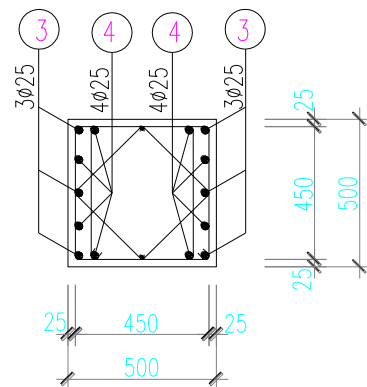
⇒ Hàm l- ợng cốt thép trong cột thoả mãn.

⇒ kiểm tra điều kiện  $t_0$

$$t_0 = \frac{500 - 2 \cdot 25 - 5 \cdot 25}{4} = 81,25 \text{ mm} = 8,1 \text{ cm} > 5 \text{ cm (tm)}$$

⇒ Chọn 3φ25 và 5φ25 có  $A_{s, \text{chọn}} = 34,36 \text{ cm}^2$

Bố trí 3φ25 ở lớp 1 và 5φ25 ở lớp 2.



**2-2**

**VIII.2.4>TÍNH TOÁN CỐT THÉP CHO CỘT PHẦN TỬ C18.**

NỘI LỰC C	TÌNH TẢI	NỘI LỰC DO HOẠT TẢI		NỘI LỰC DO GIÓ		TỔ HỢP CƠ BẢN 1			TỔ HỢP CƠ BẢN 2		
		HT1	HT2	TRÁI	PHẢI	Mmax	Mmin	Mt	Mmax	Mmin	Mt
						Nt	Nt	Nmax	Nt	Nt	Nmax
1	2	3	4	6	7	8	9	10	11	12	13
M	-46,11	-21,29	11,,92	117,14	-117,13	71,03	-163,24	-67,4	70,04	-170,69	-159,96
N	-4032,62	-484,61	-484,31	15,77	-15,62	-4016,85	-4048,24	-4517,23	-4454,31	-4482,83	-4918,71
M	49,14	-20,84	30,83	-196,26	196,25	245,39	-147,12	28,3	253,51	-146,25	234,76
N	-4005,61	-484,61	-484,31	15,77	-15,62	-4021,23	-3989,84	-4490,22	-4455,55	-4427,57	-4891,7

Số liệu tính toán:

Từ bảng tổ hợp nội lực cột ta chọn ra 3 cặp nội lực nguy hiểm nhất để tính toán bê tông cốt thép cho cột

$M_{max}=253,51$  (KN.m),  $N_{t-}=4455,55$  (KN) (Trùng với cặp có  $N_{max}$  và  $M_{t-}$  )  
 + Cặp có tỉ số (M/N) lớn nhất:  $e_{max}=(M/N)$   
 $N =4021,23$  (KN) ;  $M=245,39$  (KN.m)

>Tính toán với cặp nội lực 1:  $M_{max} =253,51$  (KN) ;  $N_{t-} =4455,55$  (KN.m)

Kích thước tiết diện là : 50 x 60 (cm)

Giả thiết chọn  $a = a' = 4$  cm  $\Rightarrow h_0 = 60 - 4 = 56$ cm

\*>Độ lệch tâm:

+ Độ lệch tâm tĩnh học :

$$e_1 = \frac{M}{N} = \frac{253,51}{4455,55} = 0,0569(m) = 5,69 \text{ (cm)}$$

+Độ lệch tâm ngẫu nhiên:

$$e_a \geq \begin{cases} \frac{l}{600} = \frac{360}{600} = 0,6 \text{ (cm)} \\ \frac{h}{30} = \frac{60}{30} = 2 \text{ (cm)} \end{cases} \Rightarrow \text{chọn } e_a = 2 \text{ (cm)}$$

+ Độ lệch tâm ban đầu :

Kết cấu siêu tĩnh  $\Rightarrow e_0 = \max(e_1; e_a) = e_1 = 5,69$  cm

Chiều dài tính toán của cột là :

$$l_0 = \psi.l = 0,7.3,6 = 2,52m = 252cm$$

Trong đó:

$\psi$  :là hệ số phụ thuộc vào liên kết (với khung có 3 nhịp trở lên và kết cấu sàn đổ toàn khối thì hệ số  $\psi =0,7$ ).

\*>Hệ số uốn dọc:

$$\lambda = \frac{l_0}{h} = \frac{252}{60} = 4,2 < 8$$

→ không phải xét đến ảnh hưởng của uốn dọc

Hệ số ảnh hưởng của uốn dọc:  $\eta = 1$

→ Độ lệch tâm tính toán

$$e = \eta \cdot e_0 + 0,5 \cdot h - a = 1,5 \cdot 69 + 0,5 \cdot 60 - 4 = 31,69(\text{cm})$$

\*>Chiều cao vùng nén :  $x = \frac{N}{R_b \cdot b}$  (cm)

$$x = \frac{N}{R_b \cdot b} = \frac{4455,55}{1,15 \cdot 50} = 77,49(\text{cm})$$

→  $x > \xi_r \cdot h_0 = 0,623 \cdot 56 = 34,89$  → Xảy ra tr- ờng hợp nén lệch tâm bé.

- Ta đi tính lại x theo ph- ơng pháp đúng dần:

Từ giá trị x ở trên ta tính  $A_s$  kí hiệu là  $A_s^*$

$$A_s^* = \frac{N \cdot \left( +0,5 \cdot x_1 - h_0 \right)}{R_{sc} \cdot Z_a} = \frac{4455,55 \cdot \left( 1,69 + 0,5 \cdot 77,49 - 56 \right)}{28 \cdot (56 - 4)} = 44,17 \text{ cm}^2$$

-Từ  $A_s = A_s^*$  ta đi tính đ- ược x

$$x_1 = \frac{\left[ N + 2 \cdot R_s \cdot A_s^* \cdot \left( \frac{1}{1 - \xi_r} - 1 \right) \right]}{R_b \cdot b \cdot h_0 + \frac{2 \cdot R_s \cdot A_s^*}{1 - \xi_r}} \cdot h_0 = \frac{4455,55 + 2 \cdot 28 \cdot 44,17 \cdot \left( \frac{1}{1 - 0,623} - 1 \right)}{1,15 \cdot 50 \cdot 56 + \frac{2 \cdot 28 \cdot 44,17}{1 - 0,623}} \cdot 56$$

$$\Rightarrow x_1 = 48,91(\text{cm})$$

Tính toán cốt thép:

$$A_s = A_s^* = \frac{N \cdot e - R_b \cdot b \cdot x_1 \cdot \left( -0,5 \cdot x_1 \right)}{R_{sc} \cdot Z_a} = \frac{4455,55 \cdot 31,69 - 1,15 \cdot 50 \cdot 48,91 \cdot \left( -0,5 \cdot 48,91 \right)}{28 \cdot (56 - 4)}$$

$$A_s = A_s' = 36,05(\text{cm}^2)$$

b>TÍNH TOÁN VỚI CẶP NỘI LỰC 2,  $e_{\max}$ :  $M=245,39$  (KN.m),  $N=4021,23$  (KN)

Kích th- ớc tiết diện là : 50 x 60 (cm)

Giả thiết chọn  $a = a' = 4$  cm  $\Rightarrow h_0 = 60 - 4 = 56$ cm

\*>Độ lệch tâm:

+ Độ lệch tâm tĩnh học :

$$e_1 = \frac{M}{N} = \frac{245,39}{4021,23} = 0,061(\text{m}) = 6,1(\text{cm})$$

+Độ lệch tâm ngẫu nhiên:

$$e_a \geq \begin{cases} \frac{1}{600} = \frac{360}{600} = 0,6(\text{cm}) \\ \frac{h}{30} = \frac{60}{30} = 2(\text{cm}) \end{cases} \Rightarrow \text{chọn } e_a = 2(\text{cm})$$

+ Độ lệch tâm ban đầu :

Kết cấu siêu tĩnh  $\Rightarrow e_0 = \max(e_1; e_a) = e_1 = 6,1$  cm

Chiều dài tính toán của cột là :

$$l_0 = \psi \cdot l = 0,7 \cdot 3,6 = 2,52\text{m} = 252\text{cm}$$

Trong đó:

$\psi$  : là hệ số phụ thuộc vào liên kết (với khung có 3 nhịp trở lên và kết cấu sàn đổ toàn khối thì hệ số  $\psi = 0,7$ ).

\*>Hệ số uốn dọc:

$$\lambda = \frac{l_0}{h} = \frac{252}{60} = 4,2 < 8$$

→ không phải xét đến ảnh hưởng của uốn dọc

Hệ số ảnh hưởng của uốn dọc:  $\eta = 1$

→ Độ lệch tâm tính toán

$$e = \eta \cdot e_0 + 0,5 \cdot h - a = 1,6,1 + 0,5 \cdot 60 - 4 = 32,1 \text{ (cm)}$$

\*>Chiều cao vùng nén :  $x = \frac{N}{R_b \cdot b}$  (cm)

$$x = \frac{N}{R_b \cdot b} = \frac{4021,23}{1,15 \cdot 50} = 69,93 \text{ (cm)}$$

→  $x > \xi_r \cdot h_0 = 0,623 \cdot 56 = 34,89$  → Xây ra trường hợp nén lệch tâm bé.

- Ta đi tính lại x theo phương pháp đúng dân:

Từ giá trị x ở trên ta tính  $A_s$  kí hiệu là  $A_s^*$

$$A_s^* = \frac{N \cdot (0,5 \cdot x_1 - h_0)}{R_{sc} \cdot Z_a} = \frac{4021,23 \cdot (2,1 + 0,5 \cdot 69,93 - 56)}{28 \cdot (56 - 4)} = 30,56 \text{ cm}^2$$

- Từ  $A_s = A_s^*$  ta đi tính được x

$$x_1 = \frac{\left[ N + 2 \cdot R_s \cdot A_s^* \cdot \left( \frac{1}{1 - \xi_r} - 1 \right) \right]}{R_b \cdot b \cdot h_0 + \frac{2 \cdot R_s \cdot A_s^*}{1 - \xi_r}} \cdot h_0 = \frac{4021,23 + 2 \cdot 28 \cdot 30,56 \cdot \left( \frac{1}{1 - 0,623} - 1 \right)}{1,15 \cdot 50 \cdot 56 + \frac{2 \cdot 28 \cdot 30,56}{1 - 0,623}} \cdot 56$$

=>  $x_1 = 49,43$  (cm)

Tính toán cốt thép:

$$A_s = A_s^* = \frac{N \cdot e - R_b \cdot b \cdot x_1 \cdot (0,5 \cdot x_1)}{R_{sc} \cdot Z_a} = \frac{4021,23 \cdot 32,1 - 1,15 \cdot 50 \cdot 49,43 \cdot (6 - 0,5 \cdot 49,43)}{28 \cdot (56 - 4)}$$

$$A_s = A_s^* = 27,58 \text{ (cm}^2\text{)}$$

Kết luận : Trên cơ sở tính toán cốt thép chọn phân tử C18 ta thấy khi tính toán với cặp nội lực thứ nhất cho ra kết quả diện tích cốt thép lớn hơn lượng cốt thép khi tính với cặp nội lực thứ 2: Vậy ta lấy diện tích cốt thép có được khi tính toán với cặp nội lực thứ nhất:  $A_s = A_s^* = 36,05 \text{ (cm}^2\text{)}$  để bố trí cốt thép cho cột.

\*Xử lý kết quả:

$$\mu = \frac{A_s \cdot 100}{b \cdot h_0} = \frac{36,05 \cdot 100}{50 \cdot 56} = 1,29\% > \mu_{\min}$$

$$\Rightarrow \mu_{\min} < \mu < \mu_{\max} \quad \xi_R \cdot \frac{R_b}{R_s} = 0,623 \cdot \frac{11,5}{280} \cdot 100\% = 2,56\%$$

⇒ Hàm lượng cốt thép trong cột thỏa mãn.

⇒ kiểm tra điều kiện  $t_0$

$$t_0 = \frac{500 - 2 \times 25 - 5 \times 25}{4} = 81,25 \text{ mm} = 8,1 \text{ cm} > 5 \text{ cm (tm)}$$

⇒ Chọn 4φ25 và 4φ25 có  $A_{s, \text{chọn}} = 44,18 \text{ cm}^2$

Bố trí 4φ25 ở lớp 1 và 4φ25 ở lớp 2.

**VIII.2.5> TÍNH TOÁN CỐT THÉP CHO CỘT PHẦN TỬ C33.**

NỘI LỰC	TỈNH TÀI	NỘI LỰC DO HOẠT TẢI		NỘI LỰC DO GIÓ		TỔ HỢP CƠ BẢN 1			TỔ HỢP CƠ BẢN 2		
		HT1	HT2	TRÁI	PHẢI	Mmax	Mmin	Mt	Mmax	Mmin	Mt
						Nt	Nt	Nmax	Nt	Nt	Nmax
1	2	3	4	6	7	8	9	10	11	12	13
M	-133.07	-8.1	-35.02	43.45	-41.26	-89.62	-174.33	-141.17	-	-209.01	-209.01
N	-1025.34	-115.71	-76.66	21.62	-21.80	-1003.72	-1047.14	-1141.05	-	-1218.09	-1218.09
M	133.54	35.90	8.19	-36.69	38.93	172.47	96.85	169.44	208.26	-	208.26
N	-1002.84	-115.71	-76.66	21.62	-21.80	-1024.64	-981.22	-1118.55	-1195.59	-	-1195.59

Số liệu tính toán:

Từ bảng tổ hợp nội lực cột ta chọn ra 3 cặp nội lực nguy hiểm nhất để tính toán bê tông cốt thép cho cột

+  $N_{\text{max}} = 1218,09 \text{ (KN)}$  ;  $M_{t-} = 209,01 \text{ (KN.m)}$  (trùng với cặp có  $M_{\text{max}}$  và  $N_{t-}$ ).

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

$N = 1195,59 \text{ (KN)}$  ;  $M = 208,26 \text{ (KN.m)}$

a> Tính toán với cặp nội lực 1:  $N_{\text{max}} = 1218,09 \text{ (KN)}$  ;  $M_{t-} = 209,01 \text{ (KN.m)}$

Kích thước tiết diện là : 50 x 50 (cm)

Giả thiết chọn  $a = a' = 4 \text{ cm} \Rightarrow h_0 = 50 - 4 = 46 \text{ cm}$

\*> Độ lệch tâm:

+ Độ lệch tâm tĩnh học :

$$e_1 = \frac{M}{N} = \frac{209,01}{1218,09} = 0,172 \text{ (m)} = 17,2 \text{ (cm)}$$

+ Độ lệch tâm ngẫu nhiên:

$$e_a \geq \begin{cases} \frac{1}{600} = \frac{360}{600} = 0,6 \text{ (cm)} \\ \frac{h}{30} = \frac{50}{30} = 1,67 \text{ (cm)} \end{cases} \Rightarrow \text{chọn } e_a = 1,67 \text{ (cm)}$$

+ Độ lệch tâm ban đầu :

Kết cấu siêu tĩnh  $\rightarrow e_0 = \max(e_1; e_a) = e_1 = 17,2 \text{ cm}$

Chiều dài tính toán của cột là :

$$l_0 = \psi.l = 0,7.3,6 = 2,52 \text{ m} = 252 \text{ cm}$$

Trong đó:

$\psi$  : là hệ số phụ thuộc vào liên kết (với khung có 3 nhịp trở lên và kết cấu sàn đổ toàn khối thì hệ số  $\psi = 0,7$ ).

\*> Hệ số uốn dọc:

$$\lambda = \frac{l_0}{h} = \frac{252}{50} = 5,04 < 8$$

→ không phải xét đến ảnh hưởng của uốn dọc

Hệ số ảnh hưởng của uốn dọc:  $\eta = 1$

→ Độ lệch tâm tính toán

$$e = \eta \cdot e_0 + 0,5 \cdot h - a = 1 \cdot 17,2 + 0,5 \cdot 50 - 4 = 38,2 \text{ (cm)}$$

\*> Chiều cao vùng nén :  $x = \frac{N}{R_b \cdot b}$  (cm)

$$x = \frac{N}{R_b \cdot b} = \frac{1218,09}{1,15 \cdot 50} = 21,18 \text{ (cm)}$$

→  $2a' < x < \xi_r \cdot h_0 = 0,623 \cdot 46 = 28,66$  → Xảy ra trường hợp nén lệch tâm lớn thông thường. Lấy  $x_1 = x$

$$A_s = A_s' = \frac{N \cdot (e + 0,5x - h_0)}{R_{sc} \cdot Z_a} = \frac{1218,09 \cdot (38,2 + 0,5 \cdot 21,18 - 46)}{28 \cdot (46 - 4)} = 2,89 \text{ (cm}^2\text{)}$$

**b> Tính toán với cặp nội lực 2,  $e_{\max}$ :**  $M=208,26$  (KN.m),  $N=1195,59$  (KN)

Kích thước tiết diện là : 50 x 50 (cm)

Giả thiết chọn  $a = a' = 4$  cm  $\Rightarrow h_0 = 50 - 4 = 46$  cm

\*> Độ lệch tâm:

+ Độ lệch tâm tĩnh học :

$$e_1 = \frac{M}{N} = \frac{208,26}{1195,59} = 0,174 \text{ (m)} = 17,4 \text{ (cm)}$$

+ Độ lệch tâm ngẫu nhiên:

$$e_a \geq \begin{cases} \frac{l}{600} = \frac{360}{600} = 0,6 \text{ (cm)} \\ \frac{h}{30} = \frac{50}{30} = 1,67 \text{ (cm)} \end{cases} \rightarrow \text{chọn } e_a = 17,4 \text{ (cm)}$$

+ Độ lệch tâm ban đầu :

Kết cấu siêu tĩnh  $\rightarrow e_0 = \max(e_1; e_a) = e_1 = 17,4$  cm

Chiều dài tính toán của cột là :

$$l_0 = \psi \cdot l = 0,7 \cdot 3,6 = 2,52 \text{ m} = 252 \text{ cm}$$

Trong đó:  $\psi$  là hệ số phụ thuộc vào liên kết (với khung có 3 nhịp trở lên và kết cấu sàn đổ toàn khối thì hệ số  $\psi = 0,7$ ).

\*> Hệ số uốn dọc:

$$\lambda = \frac{l_0}{h} = \frac{252}{50} = 5,04 < 8$$

→ không phải xét đến ảnh hưởng của uốn dọc

Hệ số ảnh hưởng của uốn dọc:  $\eta = 1$

→ Độ lệch tâm tính toán

$$e = \eta \cdot e_0 + 0,5 \cdot h - a = 1 \cdot 17,4 + 0,5 \cdot 50 - 4 = 38,4 \text{ (cm)}$$

\*> Chiều cao vùng nén :  $x = \frac{N}{R_b \cdot b}$  (cm)

$$x = \frac{N}{R_b \cdot b} = \frac{1195,59}{1,15 \cdot 50} = 20,79 \text{ (cm)}$$

→  $2a' < x < \xi_r \cdot h_0 = 0,623 \cdot 46 = 28,66$  → xảy ra nén lệch tâm lớn thông thường thì chiều cao vùng chịu nén  $x_1 = x$

$$A_s = A'_s = \frac{N \cdot (e + 0,5x - h_0)}{R_{sc} \cdot Z_a} = \frac{1195,59 \cdot (38,4 + 0,5 \cdot 20,79 - 46)}{28 \cdot (46 - 4)} = 2,84 \text{ (cm}^2\text{)}$$

Kết luận : Trên cơ sở tính toán cốt thép chọn phần tử C33 ta thấy khi tính toán với cặp nội lực thứ nhất cho ra kết quả diện tích cốt thép lớn hơn lượng cốt thép khi tính với cặp nội lực thứ 1: Vậy ta lấy diện tích cốt thép có được khi tính toán với cặp nội lực thứ nhất:  $A_s = A'_s = 2,89 \text{ (cm}^2\text{)}$  để bố trí cốt thép cho cột.

\*Xử lý kết quả:

$$\mu = \frac{A_s \cdot 100}{b \cdot h_0} = \frac{2,89 \cdot 100}{50 \cdot 46} = 0,13\% > \mu_{\min}$$

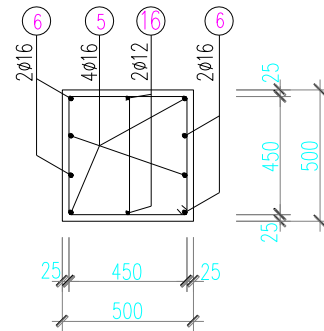
$$\rightarrow \mu_{\min} < \mu < \mu_{\max} \quad \xi_r \cdot \frac{R_b}{R_s} = 0,623 \cdot \frac{11,5}{280} \cdot 100\% = 2,56\%$$

→ Hàm lượng cốt thép trong cột thỏa mãn.

→ kiểm tra điều kiện  $t_0$

$$t_0 = \frac{500 - 2 \cdot 25 - 4 \cdot 16}{3} = 128,7 \text{ mm} = 12,87 \text{ cm} > 5 \text{ cm (tm)}$$

→ Chọn 4φ16 có  $A_{s, \text{chọn}} = 8,04 \text{ cm}^2$



**3-3**

**VIII.2.6> TÍNH TOÁN CỐT THÉP CHO CỘT PHẦN TỬ C34.**

NỘI LỰC C	TÍNH TẢI	NỘI LỰC DO HOẠT TẢI		NỘI LỰC DO GIÓ		TỔ HỢP CƠ BẢN 1			TỔ HỢP CƠ BẢN 2		
		HT1	HT2	TRÁI	PHẢI	Mmax	Mmin	Mt	Mmax	Mmin	Mt
						Nt	Nt	Nmax	Nt	Nt	Nmax
1	2	3	4	6	7	8	9	10	11	12	13
M	-46,84	-18.62	8.54	57.9	-57.88	11.06	-104.72	-65.46	12.956	-115.69	-108.00
N	-1501	-175.51	-177	8.71	-8.53	-1492.29	-1509.53	-1676.51	-1652.46	-1666.64	-1825.94
M	55.05	-13.56	25.22	-71.99	71.96	127.01	-16.94	41.49	142.51	-21.945	130.31
N	-1478.5	-175.51	-177	8.71	-8.53	-1487.03	-1469.79	-1654.01	-1654.48	-1628.62	-1803.44

Số liệu tính toán:

Từ bảng tổ hợp nội lực cột ta chọn ra 3 cặp nội lực nguy hiểm nhất để tính toán bê tông cốt thép cho cột

$$N_{\max} = 1825,94 \text{ (KN)} ; M_{t-} = 108 \text{ (KN.m)}$$

$M_{\max} = 142,512 \text{ (KN.m)}$ ,  $N_{t-} = 1645,48 \text{ (KN)}$  (Trùng với cặp có tỉ số (M/N) lớn nhất:  $e_{\max} = (M/N)$ )

a> Tính toán với cặp nội lực 1:  $N_{\max} = 1825,94 \text{ (KN)}$  ;  $M_{t-} = 108 \text{ (KN.m)}$

Kích thước tiết diện là : 50x50 (cm)

Giả thiết chọn  $a = a' = 4 \text{ cm} \Rightarrow h_0 = 50 - 4 = 46 \text{ cm}$

\*> Độ lệch tâm:

+ Độ lệch tâm tĩnh học :

$$e_1 = \frac{M}{N} = \frac{108}{1825,94} = 0,0591(m) = 5,91 \text{ (cm)}$$

+Độ lệch tâm ngẫu nhiên:

$$e_a \geq \begin{cases} \frac{1}{600} = \frac{360}{600} = 0,6 \text{ (cm)} \\ \frac{h}{30} = \frac{50}{30} = 1,67 \text{ (cm)} \end{cases} \Rightarrow \text{chọn } e_a = 1,67 \text{ (cm)}$$

+ Độ lệch tâm ban đầu :

Kết cấu siêu tĩnh  $\Rightarrow e_o = \max(e_1; e_a) = e_1 = 5,91 \text{ cm}$

Chiều dài tính toán của cột là :

$$l_0 = \psi.l = 0,7.3,6 = 2,52m = 252cm$$

Trong đó:

$\psi$  : là hệ số phụ thuộc vào liên kết (với khung có 3 nhịp trở lên và kết cấu sàn đổ toàn khối thì hệ số  $\psi = 0,7$ ).

\*>Hệ số uốn dọc:

$$\lambda = \frac{l_0}{h} = \frac{252}{60} = 4,2 < 8$$

→ không phải xét đến ảnh hưởng của uốn dọc

Hệ số ảnh hưởng của uốn dọc:  $\eta = 1$

→ Độ lệch tâm tính toán

$$e = \eta.e_o + 0,5.h - a = 1.5,91 + 0,5.50 - 4 = 31,91 \text{ (cm)}$$

\*>Chiều cao vùng nén :  $x = \frac{N}{R_b.b}$  (cm)

$$x = \frac{N}{R_b.b} = \frac{1825,94}{1,15.50} = 31,76 \text{ (cm)}$$

→  $x > \xi_r.h_0 = 0,623.46 = 28,65 \rightarrow$  Xảy ra trường hợp nén lệch tâm bé.

- Ta đi tính lại x theo phương pháp đúng dần:

Từ giá trị x ở trên ta tính  $A_s$  kí hiệu là  $A_s^*$

$$A_s^* = \frac{N \cdot (1 + 0,5 \cdot x_1 - h_0)}{R_{sc} \cdot Z_a} = \frac{1825,94 \cdot (1,91 + 0,5 \cdot 31,76 - 46)}{28 \cdot (46 - 4)} = 2 \text{ cm}^2$$

-Từ  $A_s = A_s^*$  ta đi tính được x

$$x_1 = \frac{\left[ N + 2 \cdot R_s \cdot A_s^* \cdot \left( \frac{1}{1 - \xi_r} - 1 \right) \right]}{R_b \cdot b \cdot h_0 + \frac{2 \cdot R_s \cdot A_s^*}{1 - \xi_r}} \cdot h_0 = \frac{\left[ 1825,94 + 2 \cdot 28 \cdot 2 \cdot \left( \frac{1}{1 - 0,623} - 1 \right) \right]}{1,15 \cdot 50 \cdot 46 + \frac{2 \cdot 28 \cdot 2}{1 - 0,623}} \cdot 46$$

$\Rightarrow x_1 = 31,44 \text{ (cm)}$

Tính toán cốt thép:



$$A_s = A_s^* = \frac{N \cdot e - R_b \cdot b \cdot x_1 \left( \frac{1}{2} - 0,5 \cdot x_1 \right)}{R_{sc} \cdot Z_a} = \frac{1825,94 \cdot 31,91 - 1,15 \cdot 50 \cdot 31,44 \left( \frac{1}{2} - 0,5 \cdot 31,44 \right)}{28 \cdot (46 - 4)}$$

$$A_s = A_s' = 3 \text{ (cm}^2\text{)}$$

**b> Tính toán với cặp nội lực 2:**  $M_{max}=142,512$  (KN.m),  $N_t=1645,48$  (KN)

Kích thước tiết diện là : 50 x 50 (cm)

Giả thiết chọn  $a = a' = 4$  cm  $\Rightarrow h_0 = 50 - 4 = 46$ cm

\*>Độ lệch tâm:

+ Độ lệch tâm tĩnh học :

$$e_1 = \frac{M}{N} = \frac{142,512}{1645,48} = 0,0866(m) = 8,66 \text{ (cm)}$$

+Độ lệch tâm ngẫu nhiên:

$$e_a \geq \begin{cases} \frac{1}{600} = \frac{360}{600} = 0,6 \text{ (cm)} \\ \frac{h}{30} = \frac{50}{30} = 1,67 \text{ (cm)} \end{cases} \Rightarrow \text{chọn } e_a = 1,67 \text{ (cm)}$$

+ Độ lệch tâm ban đầu :

Kết cấu siêu tĩnh  $\Rightarrow e_0 = \max(e_1; e_a) = e_1 = 8,66$ cm

Chiều dài tính toán của cột là :

$$l_0 = \psi.l = 0,7.3,6 = 2,52m = 252cm$$

Trong đó:

$\psi$  : là hệ số phụ thuộc vào liên kết (với khung có 3 nhịp trở lên và kết cấu sàn đổ toàn khối thì hệ số  $\psi = 0,7$ ).

\*>Hệ số uốn dọc:

$$\lambda = \frac{l_0}{h} = \frac{252}{60} = 4,2 < 8$$

→ không phải xét đến ảnh hưởng của uốn dọc

Hệ số ảnh hưởng của uốn dọc:  $\eta = 1$

→ Độ lệch tâm tính toán

$$e = \eta.e_0 + 0,5.h - a = 1.8,66 + 0,5.50 - 4 = 32,66 \text{ (cm)}$$

\*>Chiều cao vùng nén :  $x = \frac{N}{R_b.b}$  (cm)

$$x = \frac{N}{R_b.b} = \frac{1645,48}{1,15.50} = 29,62 \text{ (cm)}$$

→  $x > \xi_r.h_0 = 0,623.46 = 28,65 \rightarrow$  Xảy ra trường hợp nén lệch tâm bé.

- Ta đi tính lại x theo phương pháp đúng đắn:

Từ giá trị x ở trên ta tính  $A_s$  kí hiệu là  $A_s^*$

$$A_s^* = \frac{N \cdot \left( +0,5.x_1 - h_0 \right)}{R_{sc} \cdot Z_a} = \frac{1645,48 \cdot \left( 2,66 + 0,5.29,62 - 46 \right)}{28.(46 - 4)} = 2,06 \text{ cm}^2$$

-Từ  $A_s = A_s^*$  ta đi tính đ-ợc x

$$x_1 = \frac{\left[ N + 2.R_s.A_s^* \left( \frac{1}{1-\xi_r} - 1 \right) \right]}{R_b.b.h_0 + \frac{2.R_s.A_s^*}{1-\xi_r}} . h_0 = \frac{\left[ 1645,48 + 2.28.2,06 \cdot \left( \frac{1}{1-0,623} - 1 \right) \right]}{1,15.50.46 + \frac{2.28.2,06}{1-0,623}} . 46$$

$\Rightarrow x_1 = 25,77 \text{ (cm)}$

Tính toán cốt thép:

$$A_s = A_s^* = \frac{N \cdot e - R_b \cdot b \cdot x_1 \left( h_0 - 0,5 \cdot x_1 \right)}{R_{sc} \cdot Z_a} = \frac{1645,48.32,66 - 1,15.50.25,77 \left( 46 - 0,5.25,77 \right)}{28.(46 - 4)}$$

$A_s = A_s^* = 3,97 \text{ (cm}^2\text{)}$

Kết luận :Trên cơ sở tính toán cốt thép cho phân tử C18 ta thấy khi tính toán với cặp nội lực thứ 2 cho ra kết quả diện tích cốt thép lớn hơn 1- ọng cốt thép khi tính với cặp nội lực thứ 1:Vậy ta lấy diện tích cốt thép có được khi tính toán với cặp nội lực thứ nhất:  $A_s = A_s^* = 3,97 \text{ (cm}^2\text{)}$  để bố trí cốt thép cho cột.

\*Xử lý kết quả:

$$\mu = \frac{A_s \cdot 100}{b \cdot h_0} = \frac{3,97 \cdot 100}{40.46} = 0,22\% > \mu_{\min}$$

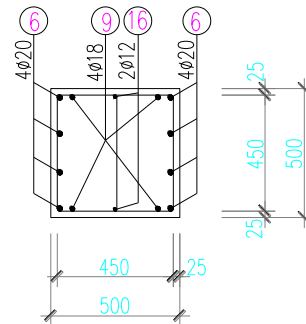
$$\Rightarrow \mu_{\min} < \mu < \mu_{\max} \quad \xi_R \cdot \frac{R_b}{R_s} = 0,623 \cdot \frac{11,5}{280} \cdot 100\% = 3\%$$

$\Rightarrow$  Hàm l- ọng cốt thép trong cột thoả mãn.

$\Rightarrow$  kiểm tra điều kiện  $t_0$

$$t_0 = \frac{400 - 2.25 - 4.20}{3} = 90\text{mm} = 9\text{cm} > 5\text{cm}(tm)$$

$\Rightarrow$  Chọn 4 $\phi$ 20 và 2 $\phi$ 18 có  $A_{s, \text{chọn}} = 17,66 \text{ cm}^2$



**6-6**

**VIII.2.7>TÍNH TOÁN CỐT THÉP CHO CỘT CÒN LẠI.**

Việc tính toán các phân tử còn lại để tiện thi công, và được sự đồng ý của thầy h- ớng dẫn kết cấu việc tính toán cốt thép cho khung sẽ lấy .

->Diện tích cốt thép của các phân tử C1,C2 để bố trí cốt thép cột cho các cột tầng hầm, tầng 1,2,3.

->Diện tích cốt thép của các phân tử C17,C18 để bố trí cốt thép cột cho các cột tầng 4,5,6,7.

->Diện tích cốt thép của các phân tử C34 để bố trí cốt thép cột cho các cột tầng 8,9,10.

\*>. tính cốt đai

-Chọn đ- ờng kính cốt đai:  $\phi_{\text{đai}} > \frac{1}{4} \phi_{\text{max}}$ , và 5mm  $\Rightarrow$  Chọn  $\phi$ 8

-Chọn khoảng cách cốt đai:

$U \leq k \cdot \phi_{\min} = 15.25 = 375(\text{cm})$  và 50 cm  $\Rightarrow$  Chọn  $U = 200(\text{cm})$

$\rightarrow$  Chọn đai  $\phi$ 8 s=200

-Khoảng cách cốt đai tại vị trí nối buộc cốt thép dọc là:

$U \leq 10 \cdot \phi = 10.25 = 250(\text{cm}) \rightarrow$  chọn  $U = 150 \text{ (cm)}$

$\rightarrow$  Chọn đai  $\phi$ 8 s=150

Với cốt đai các cột còn lại chọn giống nhau  $\phi$ 8 s=200 và s=150 tại vị trí các nút buộc.

## PHẦN 2

# TÍNH TOÁN SÀN TẦNG ĐIỂN HÌNH

### I. QUAN ĐIỂM TÍNH TOÁN

Tính toán các ô bản sàn tầng điển hình theo sơ đồ khớp dầm, riêng sàn nhà vệ sinh để đảm bảo tính năng sử dụng tốt, yêu cầu về sàn không được phép nứt, ta tính sàn theo sơ đồ đàn hồi.

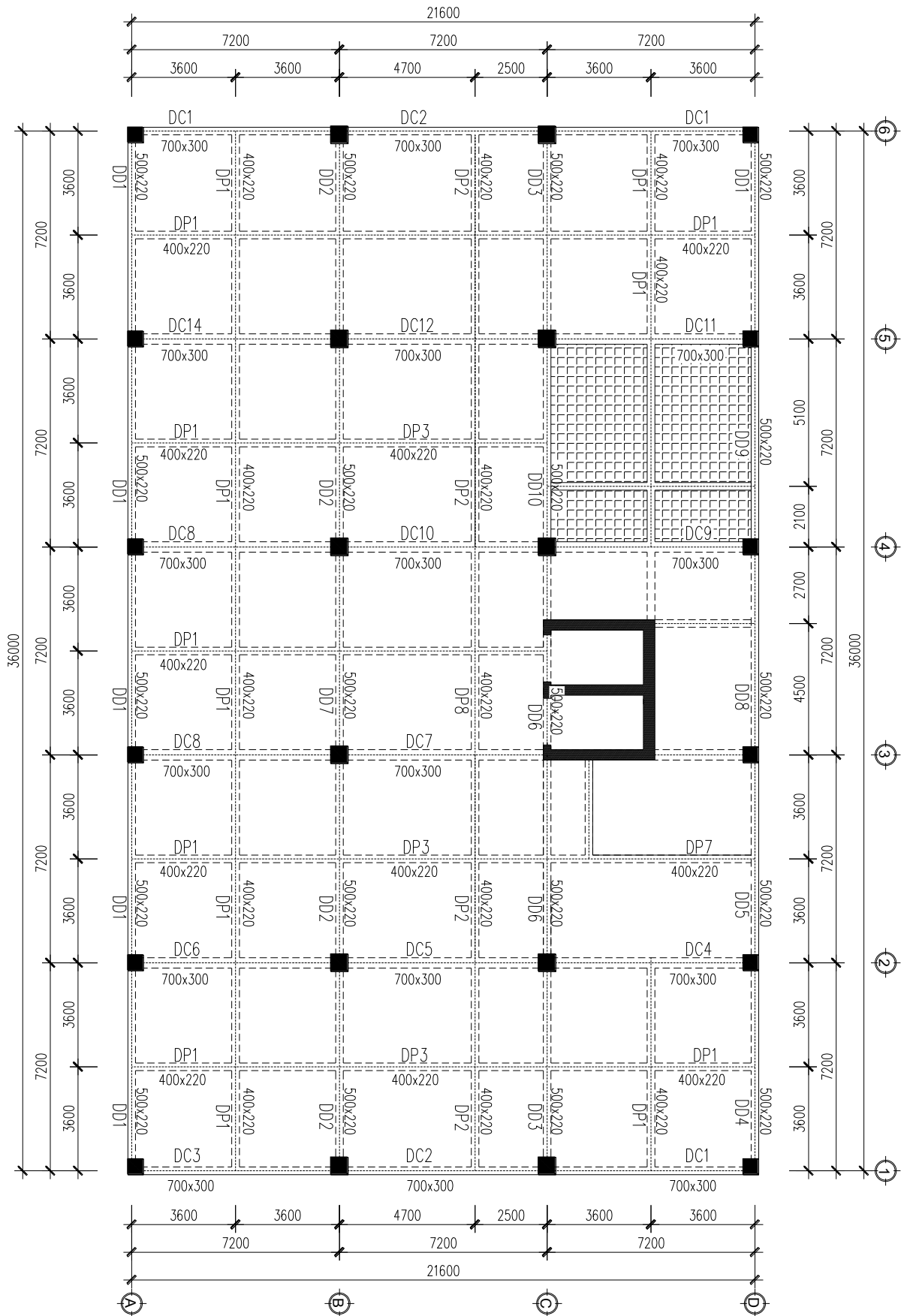
Công trình sử dụng hệ khung chịu lực, sàn s-ôn bê tông cốt thép toàn khối. Như vậy các ô sàn được đổ toàn khối với dầm. Vì thế liên kết giữa sàn và dầm là liên kết cứng (Các ô sàn được ngâm vào vị trí mép dầm)

Cơ sở phân loại ô sàn

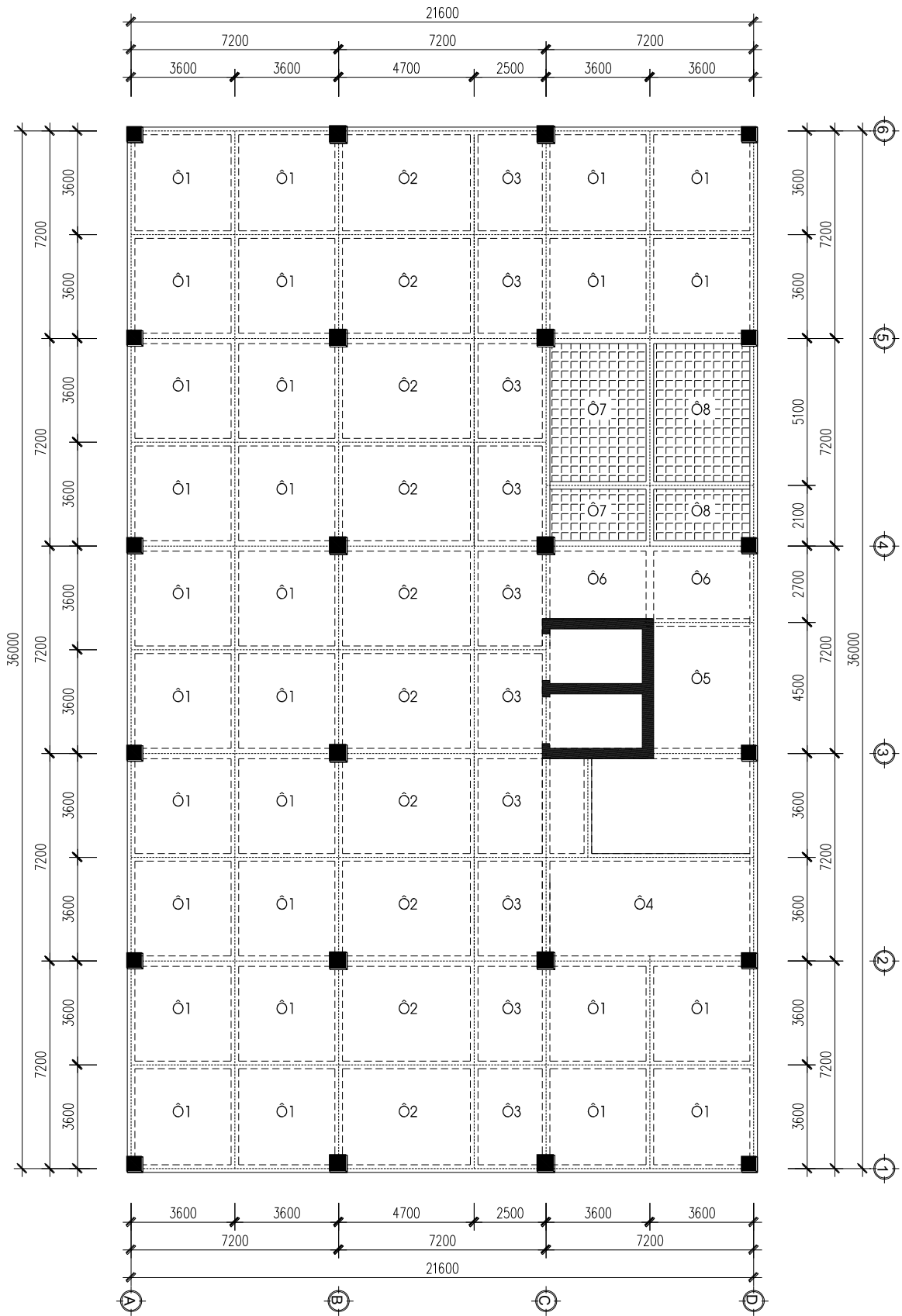
- Khi  $\frac{L_2}{L_1} > 2$  : Thuộc loại bản dầm, bản làm việc theo phương cạnh ngắn.
- Khi  $\frac{L_2}{L_1} \leq 2$  : Thuộc loại bản kê bốn cạnh, bản làm việc theo 2 phương.
- Tải trọng tiêu chuẩn tra trong TCVN2737-1995.
- Tính toán bê tông cốt thép sàn theo TCXDVN 356-2005.

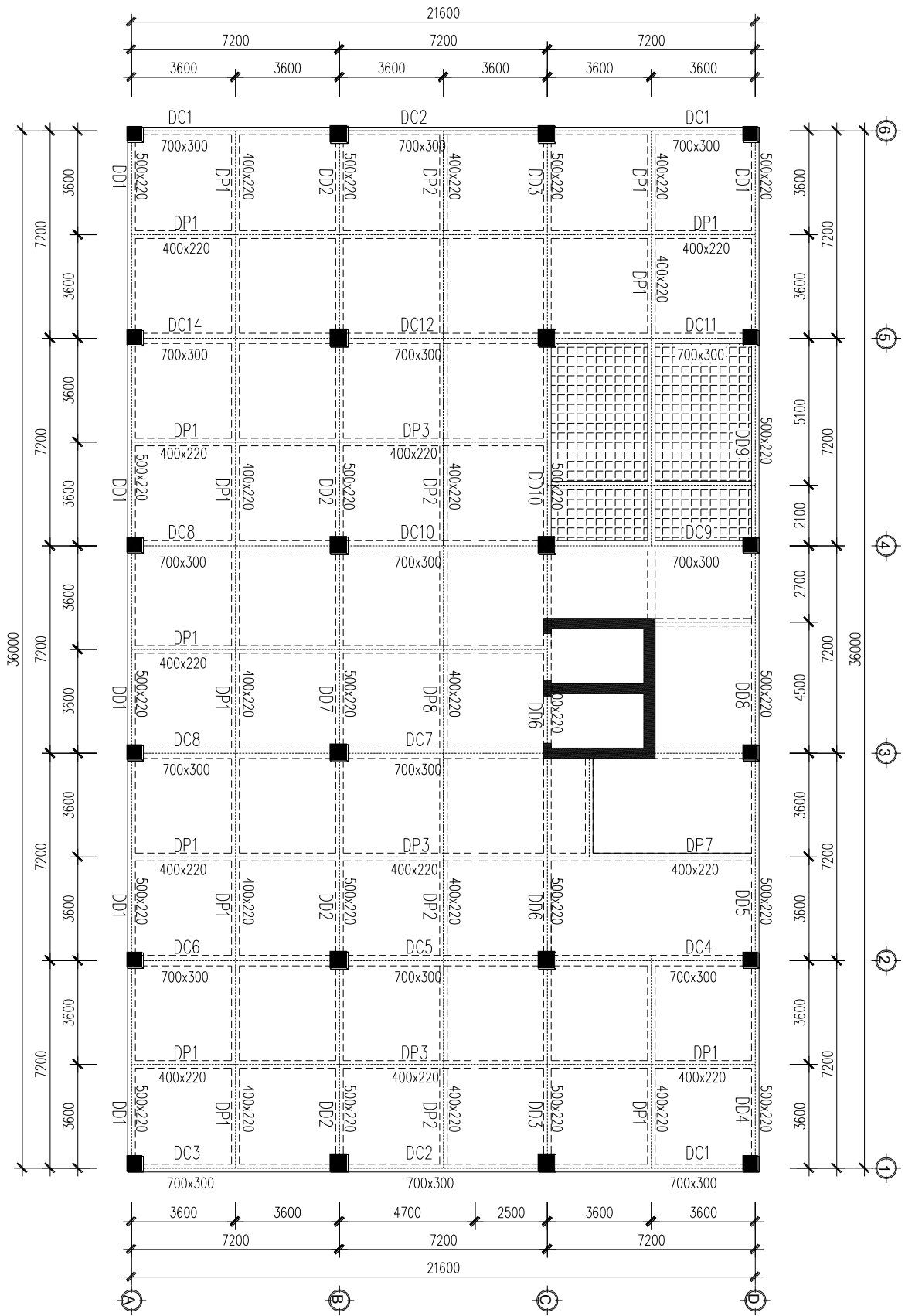
### II. THIẾT KẾ BÊ TÔNG CỐT THÉP SÀN.

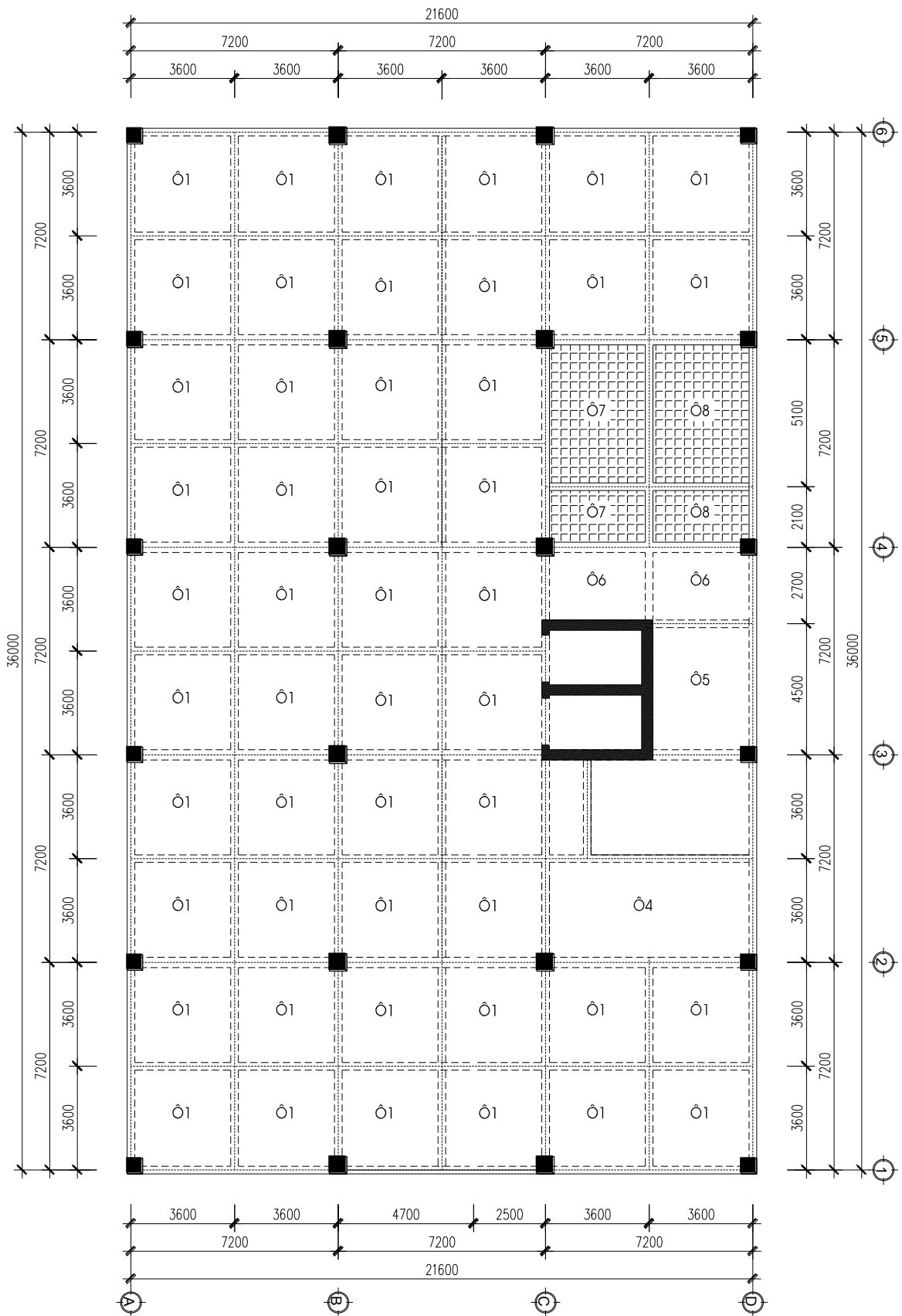
#### III. LẬP MẶT BẰNG KẾT CẤU SÀN TẦNG ĐIỂN HÌNH.



Ô SÀN ẨM, HẠ CỐT 30 CM.









## II.2.XÁC ĐỊNH KÍCH TH- ỚC

Chiều dày sàn kê bốn cạnh đ- ợc lấy nh- sau:  $h_b = \frac{D}{m} \cdot l$

Với bản kê bốn cạnh:  $m = 40 \div 45$  ; chọn  $m = 42$

$D = 0,8 \div 1,4$  ; chọn  $D = 1$

$$\Rightarrow h_b = \frac{1}{42} \cdot 4,7 = 0,11(m)$$

\*>Chọn chiều dày sàn  $h_s = 0,12m$

## II.3.XÁC ĐỊNH TẢI TRỌNG

### II.3.1. Xác định tải trọng (Tĩnh tải+Hoạt tải)

Tải trọng tĩnh tải, Hoạt tải ô sàn xem phần I tính toán khung trục 2.

STT	Tên	Kích th- ớc		Loại sàn	Tĩnh tải	Hoạt tải	Tổng
		$l_1(m)$	$l_2(m)$		qtt(KN/m <sup>2</sup> )	qht(KN/m <sup>2</sup> )	q(KN/m <sup>2</sup> )
1	Ô1	3,6	3,6	Bản kê	4,48	2,4	6,88
2	Ô2	3,6	4,7	Bản kê	4,48	2,4	6,88
3	Ô3	2,5	3,6	Bản kê	4,48	3,6	8,08
4	Ô4	3,6	7,2	Bản kê	4,48	2,4	6,88
5	Ô5	3,6	4,5	Bản kê	4,48	2,4	6,88
6	Ô6	2,7	3,6	Bản kê	4,48	2,4	6,88
7	Ô7	3,6	5,1	Bản kê	8,33	2,4	10,73
8	Ô8	2,1	3,6	Bản kê	8,33	2,4	10,73

## II.4.TÍNH TOÁN CỐT THÉP SÀN.

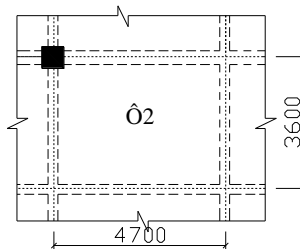
### II.4.1. Chọn vật liệu:

+ Bê tông B20 có:  $R_b = 11,5$  (MPa)

+ Thép chịu lực dầm  $A_{II}$  có  $R_s = 280$  (MPa)

+ Thép sàn + thép đai dầm  $A_I$   $R_s = 225$  (MPa)

### II.4.2. Tính toán cốt thép ô sàn 2: (Tính theo sơ đồ khớp dẻo)



Xác định nội lực:

Nhịp tính toán theo hai ph- ơng là:

$$l_{01} = l_1 - 0,11 - 0,15 = 3,6 - 0,11 - 0,15 = 3,34 (m).$$

$$l_{02} = l_2 - 2.0,11 = 4,7 - 2.0,11 = 4,48 \text{ (m)}$$

Tổng tải trọng tác dụng lên sàn là:  $q = 6,88 \text{ (KN/m}^2\text{)}$

- Xét tỷ số:  $\frac{l_{02}}{l_{01}} = \frac{4,48}{3,34} = 1,34 < 2 \Rightarrow$  Bản kê làm việc hai phía.

Tra các hệ số trong bảng 2-2: sách sàn s-ờn bê tông toàn khối trang 23.

$$\theta = \frac{M_2}{M_1} = 0,652; A_1 = \frac{M_{A1}}{M_1} = 1,08 \quad A_2 = \frac{M_{A2}}{M_1} = 0,88$$

$$A_1 = B_1 = 1,08; A_2 = B_2 = 0,88$$

Chọn  $M_1$  làm ẩn số chính:

Mômen  $M_1$  được xác định theo công thức sau :

$$\frac{q.l_{01}^2.(3l_{02} - l_{01})}{12} = (2M_1 + M_{A1} + M_{B1}).l_{02} + (2M_2 + M_{A2} + M_{B2}).l_{01}$$

$$M_1 = \frac{q.l_{01}^2.(3l_{02} - l_{01})}{12.D}$$

Khi cốt thép chịu mômen d-ương đặt theo mỗi phía trong toàn bộ ô bản, ta xác định  $D$  theo công thức :

$$D = 1 + A_1 + B_1.l_{02} + 1 + \theta + A_2 + B_2.l_{01}$$

$$= (2 + 1,08 + 1,08).4,48 + (2.0,652 + 0,88 + 0,88).3,34 = 28,87$$

Thay vào (1) :

$$M_1 = \frac{q.l_{01}^2.(3l_{02} - l_{01})}{12.D} = \frac{6,88.3,34^2(3.4,48 - 3,34)}{12.28,87} = 2,24 \text{ (KN.m)}$$

$$M_1 = 2,24 \text{ (KN.m)}$$

$$M_2 = \theta.M_1 = 0,652.2,24 = 1,46 \text{ (KN.m)}$$

$$M_{A1} = M_{B1} = A_1.M_1 = 1,08.2,24 = 2,42 \text{ (KN.m)}$$

$$M_{A2} = M_{B2} = A_2.M_1 = 0,88.2,24 = 1,97 \text{ (KN.m)}$$

**b> Tính toán cốt thép chịu lực:**

\*> Tính cốt thép chịu mômen d-ương :  $M_1 = 2,24 \text{ (KN.m)}$

+ Bê tông B20 có:  $R_b = 11,5 \text{ (MPa)}$

Sàn dày 0,12m; giả thiết:  $a = 0,02\text{m} \Rightarrow h_o = 0,12 - 0,02 = 0,1\text{m}$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b.b.h_o^2} = \frac{2,24}{11,5.10^3.1,01^2} = 0,0195$$

$$\zeta = \frac{1 + \sqrt{1 - 2.\alpha_m}}{2} = \frac{1 + \sqrt{1 - 2.0,0195}}{2} = 0,99$$

$$\rightarrow A_s = \frac{M}{R_s.\zeta.h_o} = \frac{2,24}{225.10^3.0,99.0,1} = 1,006.10^{-4} \text{ (m}^2\text{)}$$

$$\text{Kiểm tra } \mu = \frac{A_s}{b.h_o} = \frac{1,006.10^{-4}}{1,01} . 100\% = 0,1006\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

Hàm lượng cốt thép thỏa mãn.

$$\text{Khoảng cách cốt thép. } S \leq \frac{b.a_s}{A_s} = \frac{100.0,503}{1,006} = 50(\text{cm})$$

→ Chọn 5φ8S200 (As=2,512(cm<sup>2</sup>))

\*> Tính cốt thép chịu mômen d-ong :  $M_2 = 1,46 \text{ (KN.m)}$

+ Bê tông B20 có:  $R_b = 11,5 \text{ (MPa)}$

Sàn dày 0,12m; giả thiết:  $a = 0,02\text{m} \Rightarrow h_o = 0,12 - 0,02 = 0,1\text{m}$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b b h_o^2} = \frac{1,46}{11,5 \cdot 10^3 \cdot 1,0 \cdot 1^2} = 0,0127$$

$$\zeta = \frac{1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}}{2} = \frac{1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,0127}}{2} = 0,99$$

$$\rightarrow A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_o} = \frac{1,46}{225 \cdot 10^3 \cdot 0,99 \cdot 0,1} = 6,6 \cdot 10^{-5} (\text{m}^2)$$

$$\text{Kiểm tra } \mu = \frac{A_s}{b \cdot h_o} = \frac{6,6 \cdot 10^{-5}}{1,0 \cdot 1} \cdot 100\% = 0,066\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

Hàm l-ong cốt thép thỏa mãn.

Khoảng cách cốt thép.

$$S \leq \frac{b.a_s}{A_s} = \frac{100.0,503}{0,66} = 76,21(\text{cm})$$

→ Chọn φ8S200 (As=2,512(cm<sup>2</sup>))

\*> Tính cốt thép chịu mômen âm :  $M_{A1} = M_{B1} = 2,42 \text{ (KN.m)}$

+ Bê tông B20 có:  $R_b = 11,5 \text{ (MPa)}$

Sàn dày 0,12m; giả thiết:  $a = 0,02\text{m} \Rightarrow h_o = 0,12 - 0,02 = 0,1\text{m}$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b b h_o^2} = \frac{2,42}{11,5 \cdot 10^3 \cdot 1,0 \cdot 1^2} = 0,021$$

$$\zeta = \frac{1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}}{2} = \frac{1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,021}}{2} = 0,99$$

$$\rightarrow A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_o} = \frac{2,42}{225 \cdot 10^3 \cdot 0,99 \cdot 0,1} = 1,086 \cdot 10^{-4} (\text{m}^2)$$

$$\text{Kiểm tra } \mu = \frac{A_s}{b \cdot h_o} = \frac{1,086 \cdot 10^{-4}}{1,0 \cdot 1} \cdot 100\% = 0,1086\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

Hàm l-ong cốt thép thỏa mãn.

Khoảng cách cốt thép.

$$S \leq \frac{b.a_s}{A_s} = \frac{100.0,503}{0,1086} = 463,2(\text{cm})$$

→ Chọn φ8S200 (As=2,512(cm<sup>2</sup>))

\*> Tính cốt thép chịu mômen âm :  $M_{A1} = M_{B1} = 1,97 \text{ (KN.m)}$

+ Bê tông B20 có:  $R_b = 11,5 \text{ (MPa)}$

Sàn dày 0,12m; giả thiết:  $a = 0,02m \Rightarrow h_o = 0,12 - 0,02 = 0,1m$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b b h_o^2} = \frac{1,97}{11,5 \cdot 10^3 \cdot 1,0 \cdot 1^2} = 0,017$$

$$\zeta = \frac{1 + \sqrt{1 - 2 \cdot \alpha_m}}{2} = \frac{1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,017}}{2} = 0,99$$

$$\rightarrow A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_o} = \frac{1,97}{225 \cdot 10^3 \cdot 0,99 \cdot 0,1} = 8,844 \cdot 10^{-5} (m^2)$$

$$\text{Kiểm tra } \mu = \frac{A_s}{b \cdot h_o} = \frac{8,844 \cdot 10^{-5}}{1,0 \cdot 1} \cdot 100\% = 0,0884\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

Hàm l- ượng cốt thép thỏa mãn.

Khoảng cách cốt thép.

$$s \leq \frac{b \cdot a_s}{A_s} = \frac{100 \cdot 0,503}{0,0884} = 569 (cm)$$

**→ Chọn  $\phi 8S200 (A_s = 2,512 (cm^2))$**

## II.4.3. Tính ô bản :sàn vệ sinh: (Tính theo sơ đồ dàn hồi)

### II.4.3.1 Tính ô bản Ô7: (5,1x3,6)m

Ô sàn 7 có 4 cạnh ngàm vào dầm xung quanh  $\Rightarrow$  Tính toán theo sơ đồ 9, tính theo bản liên tục. “ Sổ tay thực hành kết cấu công trình” PGS-PTS Vũ Mạnh Hùng trang 32(ô bản thuộc sơ đồ 9)

Xác định nội lực:

Nhịp tính toán theo hai ph- ơng là: Nhịp tính toán lấy đến tim dầm.

$$l_{01} = 1 - 2 \cdot 0,11 = 3,6 - 2 \cdot 0,11 = 3,38 (m).$$

$$l_{02} = 1 - 0,11 - 0,15 = 5,1 - 0,11 - 0,15 = 4,84 (m).$$

Tổng tải trọng tác dụng lên sàn là:  $10,73 (KN/m^2)$

a) Tính mômen d- ơng ở nhịp theo công thức :

$$M_1 = m_{11} \cdot P' + m_{11} \cdot P''$$

$$M_2 = m_{12} \cdot P' + m_{12} \cdot P''$$

$$\text{Trong đó : } + P = (g + p) \cdot l_{01} \cdot l_{02} = 10,73 \cdot 4,84 \cdot 3,38 = 175,53 (KN)$$

$$P' = \frac{p}{2} \cdot J_{01} \cdot J_{02} = \frac{2,4}{2} \cdot 4,84 \cdot 3,38 = 19,63 (KN)$$

$$P'' = \frac{(p + g)}{2} \cdot J_{01} \cdot J_{02} = \frac{(10,73)}{2} \cdot 3,38 \cdot 4,84 = 87,77 (KN)$$

+  $M_1, M_2$  : là mômen d- ơng theo ph- ơng cạnh ngắn, dài

+  $m_{11}, m_{12}; m_{21}, m_{22}$  tra theo sách “ Sổ tay thực hành kết cấu công trình” PGS-PTS Vũ Mạnh Hùng trang 32,34(ô bản thuộc sơ đồ 1,9)

$$\Rightarrow \text{Ta có : } \frac{l_2}{l_1} = \frac{4,84}{3,38} = 1,43 \text{ tra bảng (nội suy).}$$

$$m_{11} = 0,0473; \quad m_{12} = 0,0234; \quad m_{21} = 0,021; \quad m_{22} = 0,0103$$

$$M_1 = 0,0473 \cdot 19,63 + 0,021 \cdot 87,77 = 2,77 (KN \cdot m)$$

$$M_2 = 0,0234 \cdot 19,63 + 0,0103 \cdot 87,77 = 1,36 (KN \cdot m)$$

b) Tính mômen âm ở gối theo công thức :

$$M_I = k_{I1} \cdot P; \quad M_{II} = k_{I2} \cdot P$$

Trong đó :  $P = 175,53$  (đã tính ở trên)

$M_I, M_{II}$  : là mômen âm theo ph- ơng cạnh ngắn, dài

$k_{i1}, k_{i2}$  : là hệ số tra “Sổ tay thực hành kết cấu công trình” PGS-PTS Vũ Mạnh Hùng trang 34 (ô bản thuộc sơ đồ 9)

$$\Rightarrow \text{Ta có : } \frac{l_2}{l_1} = \frac{4,84}{3,38} = 1,43 \text{ tra bảng } k_{91} = 0,0431; k_{92} = 0,023$$

$$M_I = 0,0431.175,53 = 7,57 \text{ (KN.m)}$$

$$M_{II} = 0,023.175,53 = 4,04 \text{ (KN.m)}$$

c> Tính toán cốt thép

✓ c.1> Tính toán cốt thép chịu mô men d- ơng  $M_1$  &  $M_2$

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  $l_1$ :  $M_1 = 2,77$  (KN.m)

+ Bê tông B20 có:  $R_b = 11,5$  (MPa)

Sàn dày 0,12m; giả thiết:  $a = 0,02m \Rightarrow h_o = 0,12 - 0,02 = 0,1m$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b b h_o^2} = \frac{2,77}{11,5.10^3.1.0,1^2} = 0,0241$$

$$\zeta = \frac{1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}}{2} = \frac{1 + \sqrt{1 - 2.0,0241}}{2} = 0,988$$

$$\rightarrow A_s = \frac{M}{R_s \zeta h_o} = \frac{2,77}{225.10^3.0,988.0,1} = 1,246.10^{-4} (m^2)$$

$$\text{Kiểm tra } \mu = \frac{A_s}{b.h_o} = \frac{1,246.10^{-4}}{1.0,1}.100\% = 0,1246\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

Khoảng cách cốt thép.

$$S \leq \frac{b.a_s}{A_s} = \frac{100.0,503}{0,1246} = 403,68 (cm)$$

Theo ph- ơng cạnh ngắn : **Chọn  $\phi 8S200$  ( $A_s=2,51 (cm^2)$ )**

\*> Tính theo ph- ơng cạnh dài  $l_2$ :  $M_2 = 1,36$  (KN.m)

+ Bê tông B20 có:  $R_b = 11,5$  (MPa)

Sàn dày 0,12m; giả thiết:  $a = 0,02m \Rightarrow h_o = 0,12 - 0,02 = 0,1m$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b b h_o^2} = \frac{1,36}{11,5.10^3.1.0,1^2} = 0,012$$

$$\zeta = \frac{1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}}{2} = \frac{1 + \sqrt{1 - 2.0,012}}{2} = 0,994$$

$$\rightarrow A_s = \frac{M}{R_s \zeta h_o} = \frac{1,36}{225.10^3.0,994.0,1} = 6,08.10^{-5} (m^2)$$

$$\text{Kiểm tra } \mu = \frac{A_s}{b.h_o} = \frac{6,08.10^{-5}}{1.0,1}.100\% = 0,0608\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

Khoảng cách cốt thép.

$$S \leq \frac{b.a_s}{A_s} = \frac{100.0,503}{0,608} = 82,72(\text{cm})$$

Theo ph- ơng cạnh dài : **Chọn  $\phi 8S200$  ( $A_s=2,51(\text{cm}^2)$ )**

✓ c.2> Tính toán cốt thép chịu mômen âm  $M_I$  &  $M_{II}$

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  $l_1$ :  $M_I = 7,57$  (KN.m)*

+ Bê tông B20 có:  $R_b = 11,5$  (MPa)

Sàn dày 0,12m; giả thiết:  $a = 0,02\text{m} \Rightarrow h_o = 0,12 - 0,02 = 0,1\text{m}$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b b h_o^2} = \frac{7,57}{11,5 \cdot 10^3 \cdot 1,0,1^2} = 0,0658$$

$$\zeta = \frac{1 + \sqrt{1 - 2 \cdot \alpha_m}}{2} = \frac{1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,0658}}{2} = 0,966$$

$$\rightarrow A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_o} = \frac{7,57}{225 \cdot 10^3 \cdot 0,966 \cdot 0,1} = 3,48 \cdot 10^{-4}(\text{m}^2)$$

$$\text{Kiểm tra } \mu = \frac{A_s}{b \cdot h_o} = \frac{3,48 \cdot 10^{-4}}{1,0,1} \cdot 100\% = 0,348\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

Khoảng cách cốt thép.

$$S \leq \frac{b.a_s}{A_s} = \frac{100.0,503}{0,348} = 144,55(\text{cm})$$

Theo ph- ơng cạnh ngắn : **Chọn  $\phi 8S150$  ( $A_s=3,35(\text{cm}^2)$ )**

\*> *Tính theo ph- ơng cạnh dài  $l_2$ :  $M_{II} = 4,04$ (KN.m)*

+ Bê tông B20 có:  $R_b = 11,5$  (MPa)

Sàn dày 0,12m; giả thiết:  $a = 0,02\text{m} \Rightarrow h_o = 0,12 - 0,02 = 0,1\text{m}$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b b h_o^2} = \frac{4,04}{11,5 \cdot 10^3 \cdot 1,0,1^2} = 0,0351$$

$$\zeta = \frac{1 + \sqrt{1 - 2 \cdot \alpha_m}}{2} = \frac{1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,03512}}{2} = 0,982$$

$$\rightarrow A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_o} = \frac{4,04}{225 \cdot 10^3 \cdot 0,982 \cdot 0,1} = 1,83 \cdot 10^{-4}(\text{m}^2)$$

$$\text{Kiểm tra } \mu = \frac{A_s}{b \cdot h_o} = \frac{1,83 \cdot 10^{-4}}{1,0,1} \cdot 100\% = 0,183\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

Khoảng cách cốt thép.

$$S \leq \frac{b.a_s}{A_s} = \frac{100.0,503}{0,183} = 274,86(\text{cm})$$

Theo ph- ơng cạnh dài : **Chọn  $\phi 8S200$  ( $A_s=2,51(\text{cm}^2)$ )**

**Kết luận:**

Ta dùng thép  $\phi 8$  S200 bố trí trên toàn sàn.



# PHẦN 4

## TÍNH TOÁN CẦU THANG BỘ

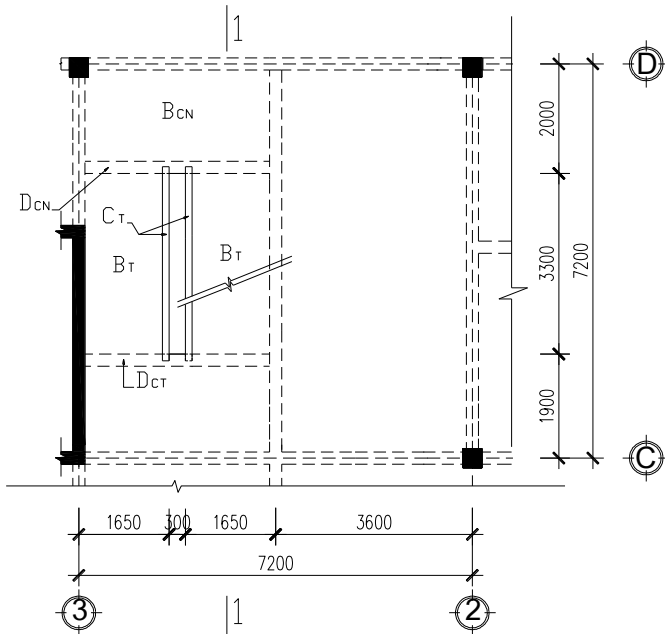
### I.ĐẶC ĐIỂM KẾT CẤU.

Công trình sử dụng một cầu thang bộ chính dùng để l- u thông giữa các tầng nhà theo ph- ơng thẳng đứng, cầu thang thiết kế cầu thang 2 đợt có cốn thang. Đổ bê tông cốt thép tại chỗ (cấu tạo và chi tiết cầu thang xem bản vẽ kiến trúc)

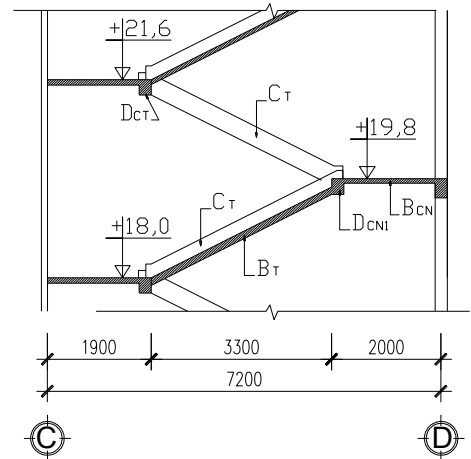
Cầu thang là 1 kết cấu l- u thông theo ph- ơng thẳng đứng của công trình, chịu tải trọng của con ng- ời và tải trọng ngang của công trình tạo lên độ cứng theo ph- ơng thẳng đứng của công trình. Khi thiết kế ngoài yêu cầu cấu tạo kiến trúc còn phải đảm bảo về độ cứng và độ võng của kết cấu, tạo an toàn khi sử dụng.

### II.THIẾT KẾ BÊTÔNG CỐT THÉP CẦU THANG.

#### III.LẬP MẶT BẰNG KẾT CẤU CẦU THANG.



**MB K.C CẦU THANG**



**MẶT CẮT 1 - 1**

### II.2.XÁC ĐỊNH KÍCH TH- ỚC CÁC CẤU KIỆN

\*>Chọn bản thang  $h_b = 12\text{cm}$

\*>Sơ bộ kích th- ớc dầm cầu thang:

+>Dầm CT :Nhịp  $l = 3,6/\cos 27^\circ = 4,04(\text{m})$

$$h = \frac{1}{m} \times l = \frac{1}{15} \times 404 = 26,93\text{cm}$$

→ Chọn sơ bộ :  $h = 30\text{cm}$  ;  $b = 22\text{cm}$

+>Dầm CN,CT:Nhịp  $l = 3,6 (\text{m})$

$$h = \frac{1}{m} \times l = \frac{1}{12} \times 36 = 30 \text{ cm}$$

→ Chọn sơ bộ :  $h = 30\text{cm}$  ;  $b = 22\text{cm}$

Với  $m=(12-20)$  lấy  $m=15$

=>Tiết diện dầm:(30x22)cm.

Với  $m=(12-20)$  lấy  $m=12$

=>Tiết diện dầm:(30x22)cm.



\*>Cốt thang để đảm bảo yêu cầu kiến trúc chọn tiết diện cốt .

$$h_{ct} = \frac{3300}{\cos \alpha . 14} = 263,55(mm) \quad \text{Với } \alpha = \arctg\left(\frac{150}{300}\right) = 26^{\circ}33'$$

Sin  $\alpha=0,447$ ; cos $\alpha=0,895$

Vậy ta chọn  $h_c = 300$  mm

$b_c = 120$ mm. Chọn tiết diện dầm CT : **300x120mm**

\*>Dầm thang chọn :

$$h_{dt} = \frac{l_d}{m_d} = \frac{3600}{15} = 240 \text{ mm} \quad \text{Chọn } h_{dt}=300$$

→ chọn  $b_d = 220$ mm Chọn tiết diện dầm DCN1 ,DCT : **300x220mm**

### II.3.XÁC ĐỊNH TẢI TRỌNG

#### II.3.1. Xác định tải trọng bản thang.

##### ◆ Tĩnh tải:

Phần tĩnh tải theo cấu tạo của bản thang xác định theo bảng sau.

Các lớp cấu tạo, $g_{tc}$ (KN/m <sup>2</sup> )	n	$g_{tt}$ (KN/m <sup>2</sup> )
- Lớp đá granitô: $\delta = 0,015$ m, $\gamma = 22$ (KN/m <sup>3</sup> ) $0,015.22=0,33$	1,1	0,363
- Bậc xây bằng gạch chỉ: $b \times h = (0,3 \times 0,15)$ m, $\gamma = 18$ (KN/m <sup>3</sup> ) $0,135.18=2,43$	1,1	2,673
- Lớp vữa lót: $\delta = 0,015$ m, $\gamma = 18$ (KN/m <sup>3</sup> ) $0,015.18 = 0,27$	1,3	0,351
- Bản thang BTCT: $\delta = 0,12$ m, $\gamma = 25$ (KN/m <sup>3</sup> ) $0,12.25 = 3$	1,1	3,3
- Vữa trát bụng thang: $\delta = 0,015$ m, $\gamma = 18$ (KN/m <sup>3</sup> ) $0,015.18 = 0,27$	1,3	0,351
<b>Tổng tĩnh tải tác dụng lên mặt phẳng nghiêng bản thang:</b> $\Sigma g_{tt} =$		<b>7,04</b>

##### ◆ Hoạt tải:

Hoạt tải theo tải trọng và tác động (TCVN 2737 – 1995)

$$p=3.1,2=3,6(KN/m^2)$$

- Tổng tải trọng tác dụng  $7,04+3,6 = 10,64$  (KN/m<sup>2</sup>)

- Tải trọng tính toán:

$$q^{tt} = g_{tt} + p . \cos \alpha = 7,04 + 3,6 . 0,895 = 10,26(KN/m^2)$$

**II.3.2. Xác định tải trọng bản chiếu nghỉ ,chiếu tới ;**

Các lớp cấu tạo, $g_{tc}$ (KN/m <sup>2</sup> )	n	$g_{tt}$ (KN/m <sup>2</sup> )
- Lớp đá granitô: $\delta = 0,015m, \gamma = 22$ (KN/m <sup>3</sup> ) $0,015.22 = 0,33$	1,1	0,363
- Lớp vữa lót: $\delta = 0,015m, \gamma = 18$ (KN/m <sup>3</sup> ) $0,015.18 = 0,27$	1,3	0,351
- Bản thang BTCT: $\delta = 0,12m, \gamma = 25$ (KN/m <sup>3</sup> ) $0,12.25 = 3$	1,1	3,3
- Vữa trát bụng thang: $\delta = 0,015m, \gamma = 18$ (KN/m <sup>3</sup> ) $0,015.18 = 0,27$	1,3	0,351
<b>Tổng tĩnh tải tác dụng lên bản chiếu nghỉ : <math>\Sigma g_{tt} =</math></b>		<b>4,37</b>

- Tổng tải trọng tác dụng lên bản chiếu tới, chiếu nghỉ :

$$q_b = g_{tt} + p_{tt} = 4,37 + 3,6 = 7,97 \text{ (KN/m}^2\text{)}$$

**II.3.2. Xác định tải trọng bản thân cốt thang.**

Tải trọng bản thân cốt thang

STT	Loại tải trọng	n	q <sub>tc</sub> (KN/m)	q <sub>tt</sub> (KN/m)
1	Tải bản thân cốt thang $0,12 \times 0,3 \times 25$	1,1	0,9	0,99
2	Lớp trát: $(0,12 + 0,3 + 0,12) \times 0,015 \times 18$	1,3	0,146	0,1898
3	Do bản thang: $9,52 \times 1,43 / 2$			6,81
4	Do tay vịn gỗ: $0,4 \text{ KN/m}$	1,3	0,4	0,52
	<b>Tổng cộng</b>			<b>8,51</b>

- Tải trọng tính toán:

$$q^t = q_c \cdot \cos\alpha = 8,51 \cdot 0,895 = 7,62 \text{ (KN/m)}$$

**II.4. TÍNH TOÁN CỐT THÉP CÁC CẤU KIỆN.**

**II.4.1. Chọn vật liệu:**

+ Bê tông B20 có:  $R_b = 11,5$  (MPa)

+ Thép chịu lực dầm A<sub>II</sub> có  $R_s = 280$  (MPa) = 28,0 (KN/cm<sup>2</sup>)

+ Thép sàn + thép đai dầm A<sub>I</sub> :  $R_s = 225$  (MPa) = 22,5 (KN/cm<sup>2</sup>)

**II.4.2. Tính bản thang: B<sub>T</sub> (Tính theo sơ đồ khớp dẻo)**

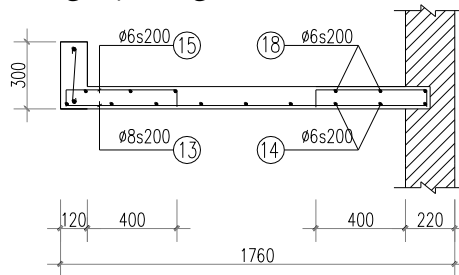
- Thang có cốt, bản thang tựa một đầu lên cốt và một đầu lên t-ờng.

- Cạnh dài bản thang T1:  $l_{2t1} = \sqrt{(1,65^2 + 3,3^2)} = 3,69m$
- Cạnh ngắn bản thang T1:  $l_{1t1} = 1,48 + C = 1,43 + 0,05 = 1,53(m)$
- Trong đó: Lấy đoạn bản kê lên t-ờng  $S_b = 110(mm)$
- $C = \min(0,5S_b, 0,5h_b) = 50(mm)$

Xét tỷ số:  $\frac{l_2}{l_1} = \frac{3,69}{1,53} = 2,41 > 2 \Rightarrow$  Bản thang thuộc bản loại dầm.

**Tính toán cốt thép theo ph-ong cạnh ngắn:**

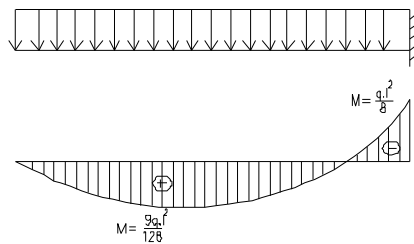
Để tiện tính toán ta quy ph-ong của tải trọng vuông góc với bản và cắt một dải bản có  $b = 1(m)$  theo ph-ong cạnh ngắn để tính:



**MẶT CẮT 4-4**

TL 1/20

$q = 10,26 kN/m$



- + Xác định nội lực:
- Mômen d-ong của bản:

$$M^+ = \frac{9 \cdot ql^2}{128} = \frac{9 \cdot 10,26 \cdot 1,53^2}{128} = 1,69 (KN.m)$$

- Mômen âm của bản:

$$M^- = \frac{ql^2}{8} = \frac{10,26 \cdot 1,53^2}{8} = 3 (KN.m)$$

**\* Cốt thép chịu mômen d-ong**

- + Bê tông B20 có:  $R_b = 11,5 (MPa)$
- Sàn dày 0,12 m; giả thiết:  $a = 15cm \Rightarrow h_o = 0,12 - 0,015 = 0,105 m$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_o^2} = \frac{1,69}{11,5 \cdot 10^3 \cdot 1,0 \cdot 0,105^2} = 0,013$$

$$\zeta = \frac{1 + \sqrt{1 - 2 \cdot \alpha_m}}{2} = \frac{1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,013}}{2} = 0,994$$

$$\rightarrow A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_o} = \frac{1,69}{225 \cdot 10^3 \cdot 0,994 \cdot 0,105} = 7,197 \cdot 10^{-5} (m^2)$$

$$\text{Khoảng cách cốt thép } S \leq \frac{b.a_s}{A_s} = \frac{100.0,503}{0,7197} = 70,17(\text{cm})$$

Theo ph- ơng cạnh ngắn : Chọn  $\phi 6S200$  ( $A_s=1.410(\text{cm}^2)$ )

$$\text{Kiểm tra } \mu = \frac{A_s}{b.h_o} = \frac{1,41}{100.10,5} .100\% = 0,13\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

\* *Cốt thép chịu mômen âm:*

+ Bê tông B20 có:  $R_b = 11,5$  (MPa)

Sàn dày 0,12 m; giả thiết:  $a = 0,015\text{m} \Rightarrow h_o = 0,12 - 0,015 = 0,105\text{m}$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b b h_o^2} = \frac{3}{11,5.10^3.1.0,105^2} = 0,024$$

$$\zeta = \frac{1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}}{2} = \frac{1 + \sqrt{1 - 2.0,024}}{2} = 0,989$$

$$\rightarrow A_s = \frac{M}{R_s \zeta h_o} = \frac{3}{225.10^3.0,989.0,105} = 1,28.10^{-4}(\text{m}^2)$$

$$\text{Khoảng cách cốt thép } S \leq \frac{b.a_s}{A_s} = \frac{100.0,503}{1,2} = 41,92(\text{cm})$$

Theo ph- ơng cạnh ngắn : Chọn  $\phi 6S200$  ( $A_s= 1,41\text{cm}^2$ ).

$$\text{Kiểm tra } \mu = \frac{A_s}{b.h_o} = \frac{1,41}{100.10,5} .100\% = 0,13\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

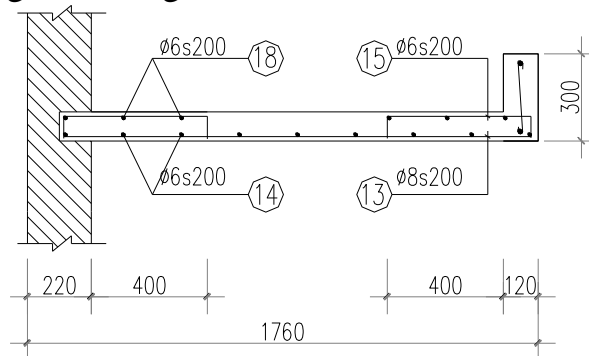
**Tính toán cốt thép theo ph- ơng cạnh dài:**

Theo phương cạnh dài, Cốt thép đặt theo cấu tạo.

Chọn Chọn  $\phi 6S200$  ( $A_s= 1,41\text{cm}^2$ ).

**Bố trí cốt thép bản thang**

Bố trí cốt thép trong bản thang



## MẶT CẮT 4 -4

TL 1/20

**II.4.3. Tính bản chiếu nghỉ:  $B_{cn}$**  (Tính theo sơ đồ khớp dẻo)

- Bản chiếu nghỉ : Có 1 cạnh đối diện tựa lên dầm thang (300x220), 3 cạnh còn lại còn lại tựa lên t- ờng.

- Cạnh dài bản chiếu nghỉ  $B_{CN}$ :

$$l_{2cn} = 3,6 - 2 \cdot \frac{bt}{2} + C_1 + C_2 = 3,6 - 2 \cdot \frac{0,22}{2} + 2 \cdot 0,05 = 3,48(\text{m})$$

- Cạnh ngắn bản thang T1:

$$l_{cn} = 1,8 - 3 \cdot (0,5b_{dcm}) + C = 1,8 - 3 \cdot 0,5 \cdot 0,22 + 0,05 = 1,52 \text{ (m)}$$

Trong đó: Lấy đoạn bản kê lên t-ờng  $S_b = 0,11 \text{ (m)}$

$$C_1 = C_2 = C = \min(0,5S_b, 0,5h_b) = 0,05 \text{ m}$$

Xét tỷ số:  $\frac{l_2}{l_1} = \frac{3,48}{1,52} = 2,29 > 2 \Rightarrow$  Bản thang thuộc bản loại dầm.

Để tiện tính toán ta quy ph-ơng của tải trọng vuông góc với bản và cắt một dải bản có  $b = 1 \text{ (m)}$  theo ph-ơng cạnh ngắn để tính:

+ Xác định nội lực:

- Mômen d-ơng của bản:

$$M^+ = \frac{9 \cdot ql^2}{128} = \frac{9 \cdot 7,97 \cdot 1,52^2}{128} = 1,30 \text{ (KN.m)}$$

- Mômen âm của bản:

$$M^- = \frac{ql^2}{8} = \frac{7,97 \cdot 1,52^2}{8} = 2,30 \text{ (KN.m)}$$

\* Cốt thép chịu mômen d-ơng

+ Bê tông B20 có:  $R_b = 11,5 \text{ (MPa)}$

Sàn dày  $0,12 \text{ m}$ ; giả thiết:  $a = 0,015 \text{ m} \Rightarrow h_o = 0,12 - 0,015 = 0,105 \text{ m}$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b b h_o^2} = \frac{1,3}{11,5 \cdot 10^3 \cdot 1,0 \cdot 105^2} = 0,0103$$

$$\zeta = \frac{1 + \sqrt{1 - 2 \cdot \alpha_m}}{2} = \frac{1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,0103}}{2} = 0,995$$

$$\rightarrow A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_o} = \frac{1,3}{225 \cdot 10^3 \cdot 0,995 \cdot 0,105} = 5,53 \cdot 10^{-5} \text{ (m}^2\text{)}$$

Theo ph-ơng cạnh ngắn: Chọn  $\phi 6S200$  ( $A_s = 1,41 \text{ cm}^2$ ).

$$\text{Kiểm tra } \mu = \frac{A_s}{b \cdot h_o} = \frac{1,41}{100 \cdot 10,5} \cdot 100\% = 0,13\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

\* Cốt thép chịu mômen âm (thép mũ)

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b b h_o^2} = \frac{2,30}{11,5 \cdot 10^3 \cdot 1,0 \cdot 105^2} = 0,0181$$

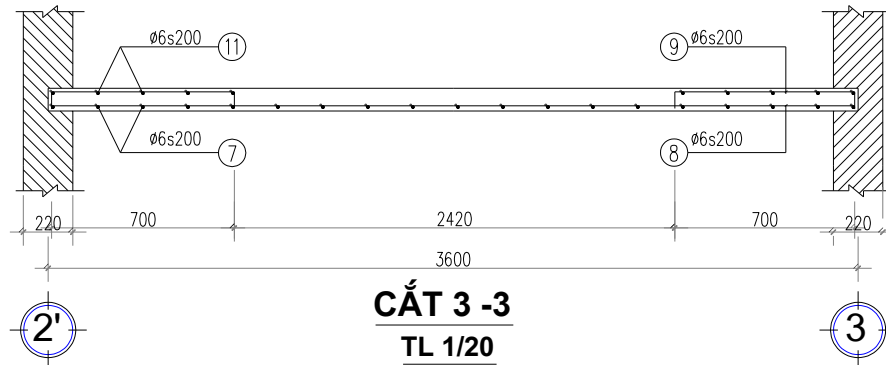
$$\zeta = \frac{1 + \sqrt{1 - 2 \cdot \alpha_m}}{2} = \frac{1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,0181}}{2} = 0,995$$

$$\rightarrow A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_o} = \frac{2,3}{225 \cdot 10^3 \cdot 0,995 \cdot 0,105} = 9,78 \cdot 10^{-5} \text{ (m}^2\text{)}$$

Theo ph-ơng cạnh ngắn: Chọn  $\phi 6S200$  ( $A_s = 1,41 \text{ cm}^2$ ).

$$\text{Kiểm tra } \mu = \frac{A_s}{b \cdot h_o} = \frac{1,41}{100 \cdot 10,5} \cdot 100\% = 0,13\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

**Bố trí cốt thép bản chiếu nghỉ.**



**II.4.4. Tính bản chiếu tới:  $B_{ct}$  (Tính theo sơ đồ khớp dẻo)**

Việc tính toán bản chiếu tới tiến hành tính toán t-ơng tự.

**II.4.5. Tính cốt thang. (300x120)**

- Chiều dài cốt thang:  $l = \frac{3,3}{\cos \alpha} = \frac{3,3}{\cos 26^{\circ}33'} = 3,69(m)$

- Mômen lớn nhất trong cốt thang là:

$$M = \frac{ql^2}{12} = \frac{7,62 \cdot 3,69^2}{12} = 8,65(KN.m)$$

- Lực cắt lớn nhất trong cốt thang là:

$$Q = \frac{ql}{2} = \frac{7,62 \cdot 3,69}{2} = 14,06(KN)$$

- Tính cốt thép dọc:

Chọn  $a = 0,03m \Rightarrow h_0 = 0,3 - 0,03 = 0,27m$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{8,65}{11,5 \cdot 10^3 \cdot 1,0 \cdot 0,27^2} = 0,0103$$

$$\zeta = \frac{1 + \sqrt{1 - 2 \cdot \alpha_m}}{2} = \frac{1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,0103}}{2} = 0,995$$

$$\rightarrow A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{8,65}{280 \cdot 10^3 \cdot 0,995 \cdot 0,27} = 1,2 \cdot 10^{-4}(m^2)$$

→ Chọn **1φ16 [  $A_s = 2,011 \text{ cm}^2$  ]**

Kiểm tra  $\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0} = \frac{2,01 \cdot 10^{-4}}{0,12 \cdot 0,27} \cdot 100\% = 0,62\% > \mu_{\min} = 0,05\%$

- Tính toán cốt đai: Lực cắt  $Q = 14,06(KN)$

- Kiểm tra điều kiện bê tông không bị phá hoại trên tiết diện nghiêng :

$$Q \leq K_0 R_{bt} b h_0 \quad \text{Trong đó : } K_0 = 0,3 \cdot \varphi_{w1} \cdot \varphi_{b1}$$

- Giả thiết dùng đai **φ6** có  $a_s = 0,283 \text{ cm}^2$  khoảng cách cốt đai là  $s$ .

→  $S \leq (h/2 \text{ và } 150) \Rightarrow$  chọn  $s = 150 \text{ mm}$

$$\varphi_{w1} = 1 + 5 \cdot \alpha \cdot \mu_w < 1,3 \quad \alpha = \frac{E_s}{E_b} = \frac{2,1 \cdot 10^4}{2,7 \cdot 10^3} = 7,78 \quad \mu_w = \frac{A_{sw}}{b \cdot s} = \frac{2,0,283}{12,15} = 0,00314$$

$$\rightarrow \varphi_{w1} = 1 + 5 \cdot \alpha \cdot \mu_w = 1 + 5 \cdot 7,78 \cdot 0,00314 = 1,12 < 1,3 \text{ (tm)}$$

$$\varphi_{b1} = 1 - \beta \cdot R_b = 1 - 0,01 \cdot 11,5 = 0,885 \quad \beta = 0,01 \text{ với bê tông nặng và bê tông hạt nhỏ}$$

$$\rightarrow K_0 = 0,3 \cdot 1,12 \cdot 0,885 = 0,297$$

$$K_0 \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_0 = 0,297 \cdot 11,5 \cdot 10^3 \cdot 0,12 \cdot 0,27 = 110,66 \text{ (KN)}$$

$$\rightarrow K_0 \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_0 > Q = 14,06 \text{ (KN)}$$

- Kiểm tra khả năng chịu lực cắt của bê tông.

$$K_1 \cdot R_b \cdot b \cdot h_0 = 0,6 \cdot 11,5 \cdot 10^3 \cdot 0,12 \cdot 0,27 = 223,56 \text{ (KN)} > Q$$

Đặt theo cấu tạo &6 cấu tạo  $s = \min(15\text{cm}, 1/2h) = 15\text{cm}$  ở khoảng 1/4 gần gối. Ở giữa nhịp lấy  $a = 20\text{cm}$ .

### II.4.6. Tính toán dầm chịu uốn. $D_{CN}$

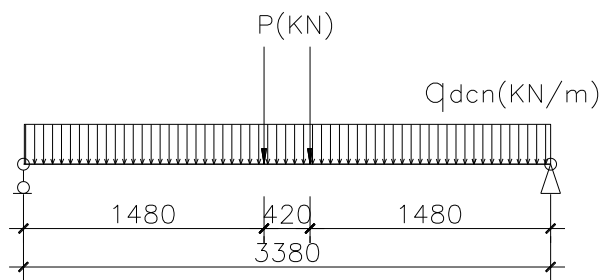
a> Xác định tải trọng:

+. Tải trọng phân bố:

Loại tải trọng	qtc(KN/m)	n	qtt(KN/m)
- Tải trọng bản thân dầm: 0,22x0,3x25	1,65	1,1	1,82
- Tải trọng do lớp trát: (0,22+0,18)x0,015x18	0,108	1,3	0,1404
- Tải trọng từ sàn chiếu nghỉ: 8 x 1,67/2			6,68
<b>Cộng : <math>q_d</math></b>			<b>8,64</b>

+. Tải trọng tập trung:

$$P = \frac{ql}{2} = \frac{7,97 \cdot 3,69}{2} = 14,71 \text{ (KN)}$$



Mômen lớn nhất ở giữa nhịp:

$$M = \frac{ql^2}{8} + P \cdot \frac{3,38 - 0,42}{2} = \frac{8,64 \cdot 3,38^2}{8} + 14,71 \cdot \frac{3,38 - 0,42}{2} = 34,11 \text{ (KN.m)}$$

- Tính cốt thép dọc: Chọn  $a = 0,04\text{m}$   $h_0 = 0,3 - 0,04 = 0,26\text{m}$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b b h_0^2} = \frac{34,11}{11,5 \cdot 10^3 \cdot 1,0 \cdot 0,26^2} = 0,0439$$

$$\zeta = \frac{1 + \sqrt{1 - 2 \cdot \alpha_m}}{2} = \frac{1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,0439}}{2} = 0,978$$

$$\rightarrow A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{34,11}{280 \cdot 10^3 \cdot 0,978 \cdot 0,26} = 4,79 \cdot 10^{-4} (\text{m}^2)$$

→ Chọn **3φ14 [As=4,62 cm<sup>2</sup>]**

$$\text{Kiểm tra } \mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0} = \frac{4,62 \cdot 10^{-4}}{0,22 \cdot 0,26} \cdot 100\% = 0,808\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

Thép lớp trên chọn theo cấu tạo **2φ12 [As=2,26 cm<sup>2</sup>]**

- *Tính toán cốt đai*

Lực cắt lớn nhất trong dầm thang:

$$Q = \frac{q \cdot l}{2} + P = \frac{8,64 \cdot 1,67}{2} + 14,71 = 21,92 (\text{KN})$$

- Kiểm tra điều kiện bê tông không bị phá hoại trên tiết diện nghiêng :

$$Q \leq k_0 R_{bt} b h_0 \quad \text{Trong đó : } K_0 = 0,3 \cdot \varphi_{w1} \cdot \varphi_{b1}$$

- Giả thiết dùng đai **φ6 có**  $a_s = 0,283 \text{ cm}^2$  khoảng cách cốt đai là s.

→  $S \leq (h/2 \text{ và } 150) \Rightarrow$  chọn  $s = 150 \text{ mm}$

$$\varphi_{w1} = 1 + 5 \cdot \alpha \cdot \mu_w < 1,3 \quad \alpha = \frac{E_s}{E_b} = \frac{2,1 \cdot 10^4}{2,7 \cdot 10^3} = 7,78 \quad \mu_w = \frac{A_{sw}}{b \cdot s} = \frac{2,0,283}{12,15} = 0,00314$$

$$\Rightarrow \varphi_{w1} = 1 + 5 \cdot \alpha \cdot \mu_w = 1 + 5 \cdot 7,78 \cdot 0,00314 = 1,12 < 1,3 (\text{tm})$$

$$\varphi_{b1} = 1 - \beta \cdot R_b = 1 - 0,01 \cdot 11,5 = 0,885 \quad \beta = 0,01 \text{ với bê tông nặng và bê tông hạt nhỏ}$$

$$\rightarrow K_0 = 0,3 \cdot 1,12 \cdot 0,885 = 0,297$$

$$K_0 \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_0 = 0,297 \cdot 11,5 \cdot 10^3 \cdot 0,22 \cdot 0,26 = 195,37 (\text{KN})$$

$$\rightarrow K_0 \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_0 > Q = 21,92 (\text{KN})$$

- Kiểm tra khả năng chịu lực cắt của bê tông.

$$K_1 \cdot R_b \cdot b \cdot h_0 = 0,6 \cdot 11,5 \cdot 10^3 \cdot 0,22 \cdot 0,26 = 394,68 (\text{KN}) > Q$$

Đặt theo cấu tạo &6 cấu tạo  $s = \min(15\text{cm}, 1/2h) = 15\text{cm}$  ở khoảng 1/4 gần gối. Ở giữa nhịp lấy  $a = 20\text{cm}$ .

#### II.4.7. Tính toán dầm chiếu tới. D<sub>CT</sub>

a> Xác định tải trọng:

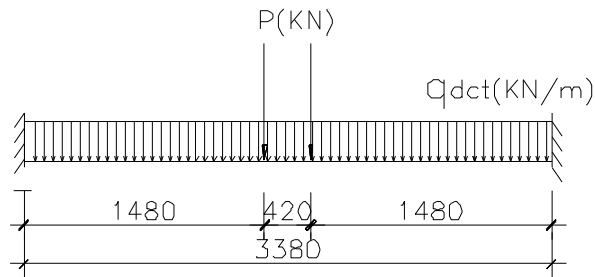
+. Tải trọng phân bố:

Loại tải trọng	qtc(KN/m)	n	qtt(KN/m)
- Tải trọng bản thân dầm: 0,22x0,3x25	1,65	1,1	1,815
- Tải trọng do lớp trát: (0,22+0,18)x0,015x18	0,108	1,3	0,1404
- Tải trọng từ sàn chiếu tới: 8 x 1,57/2			6,28
<b>Cộng : qd</b>			<b>8,24</b>

+. Tải trọng tập trung:

$$P = \frac{q \cdot l}{2} = \frac{7,97 \cdot 3,69}{2} = 14,71 (\text{KN})$$





b> Xác định nội lực, tính toán cốt thép

Mômen d- ứng ở giữa nhịp:

$$M = \frac{ql^2}{8} + P \cdot \frac{3,38 - 0,42}{2} = \frac{8,24 \cdot 3,38^2}{8} + 14,71 \cdot \frac{3,38 - 0,42}{2} = 33,69 \text{ (KN.m)}$$

- Tính cốt thép dọc:

Chọn  $a = 0,04\text{m}$   $h_0 = 0,3 - 0,04 = 0,26\text{m}$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b b h_0^2} = \frac{33,69}{11,5 \cdot 10^3 \cdot 1,0 \cdot 0,26^2} = 0,043$$

$$\zeta = \frac{1 + \sqrt{1 - 2 \cdot \alpha_m}}{2} = \frac{1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,043}}{2} = 0,978$$

$$\rightarrow A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{33,69}{280 \cdot 10^3 \cdot 0,978 \cdot 0,26} = 4,73 \cdot 10^{-4} \text{ (m}^2\text{)}$$

→ Chọn  $3\phi 14$  [ $A_s = 4,62 \text{ cm}^2$ ]

Thép lớp trên chọn theo cấu tạo  $2\phi 12$  [ $A_s = 2,26 \text{ cm}^2$ ]

$$\text{Kiểm tra } \mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0} = \frac{2,26 \cdot 10^{-4}}{0,22 \cdot 0,26} \cdot 100\% = 0,395\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

- Tính toán cốt đai

Đặt theo cấu tạo & 6 cấu tạo  $s = \min(15\text{cm}, 1/2h) = 15\text{cm}$  ở khoảng 1/4 gần gối. Ở giữa nhịp lấy  $a = 20\text{cm}$ .

# MÓNG (10%)

**GIÁO VIÊN H- ỚNG DẪN : GVC.THS- LẠI VĂN THÀNH**

**SINH VIÊN THỰC HIỆN : VŨ THỊ THANH HUYỀN**

**MÃ SINH VIÊN : 1351040009**

**Nhiệm vụ thiết kế :**

**PHẦN 4: TÍNH TOÁN MÓNG.**

- Thiết kế móng trục 2A,2C

**Bản vẽ kèm theo :**

- Cốt thép móng 2A,2C : (KC-05).

# PHẦN 4

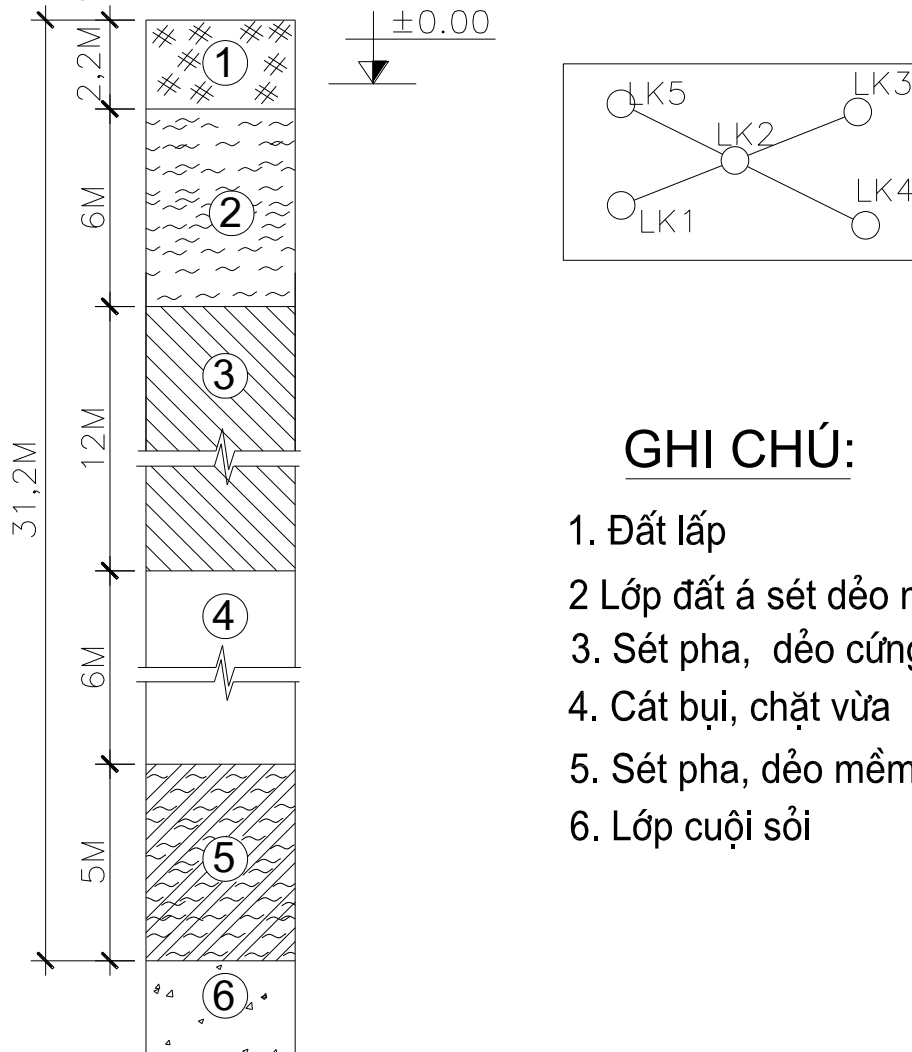
## TÍNH TOÁN MÓNG

### I. LỰA CHỌN PH- ƠNG ÁN MÓNG.

#### I.1. SỐ LIỆU ĐỊA CHẤT.

Số liệu địa chất công trình đ- ợc xây dựng dựa vào kết quả khảo sát 5 hố khoan KL1÷KL5 bằng máy khoan SH30 với độ sâu khảo sát từ 50 ÷ 60 m. Kết quả khảo sát bằng thiết bị xuyên tĩnh Hà Lan có mũi côn 60<sup>0</sup>, đ- ờng kính đáy mũi côn bằng 37,5 mm, xuyên tĩnh không liên tục có áo ma sắt.

Mặt bằng hố khoan và mặt cắt địa chất điển hình nh- sau:



### GHI CHÚ:

1. Đất lấp
- 2 Lớp đất á sét dẻo mềm
3. Sét pha, dẻo cứng
4. Cát bụi, chặt vừa
5. Sét pha, dẻo mềm
6. Lớp cuội sỏi

**\*>Kết quả khảo sát bằng máy khoan:**

**a>Lớp đất 1:**

Lớp đất 1 là lớp đất trồng, đất lấp ch- a liên thổ có chiều dày trung bình là 2,2 m.

**b>Lớp đất 2:**

Lớp đất 2 là lớp đất á sét dẻo mềm dày trung bình 6 m từ cao trình (-3,2 m ÷ -8,2 m) :  $\gamma=18,2\text{KN/m}^3$ ,  $\varphi =12^0$ ,  $c =0,06\text{KN/m}^2$ ,  $B= 0,5$

**c>Lớp đất 3:**

Lớp đất 3 là lớp sét pha, dẻo cứng màu nâu gụ có chiều dày trung bình 12 m phân bố trên toàn mặt bằng. Các chỉ tiêu cơ lý nh- sau:

W (%)	$\gamma_w$ (KN/m <sup>3</sup> )	$\gamma_k$ (KN/m <sup>3</sup> )	$\Delta$	$\varepsilon$	n (%)	G (%)
31	18	13,3	2,68	1,015	50,1	91,3
$W_{nh}$	$W_d$	$I_d$	$I_s$	$a_{1-2}$	C	$\varphi$
37,4	29,7	7,7	0,63	0,032	0,099	16 <sup>0</sup> 19

Mô đun đàn hồi đ- ợc xác định theo công thức:  $E_0 = \frac{1+\varepsilon}{a_{1-2}} \beta = 6400(\text{KN} / \text{m}^2)$

**d>Lớp đất 4:**

Lớp đất 4 là lớp cát bụi màu xám tro, chặt vừa, có chiều dày trung bình 6 m phân bố trên toàn mặt bằng. Các chỉ tiêu cơ lý nh- sau:

$$\gamma_w =18,4 (\text{KN/m}^3); E_0 = 11000 (\text{KN/m}^2); \varphi = 30^0$$

Thành phần hạt				$\Delta$	Góc nghi		Hệ số đều hạt
0,25÷0,5	0,1÷0,25	0,05÷0,1	0,01÷0,05		Khô	- ớt	
5%	60%	23%	12%	2,67	38 <sup>0</sup> 1	23 <sup>0</sup> 51	2,4

**e>Lớp đất 5:**

Lớp đất 5 là lớp sét pha màu ghi đen, dẻo mềm, có chiều dày trung bình 5 m phân bố trên toàn mặt bằng. Các chỉ tiêu cơ lý nh- sau:

W (%)	$\gamma_w$ (KN/m <sup>3</sup> )	$\gamma_k$ (KN/m <sup>3</sup> )	$\Delta$	$\varepsilon$	n (%)	G (%)
29,2	17,4	12,5	2,63	1,081	51,8	92,8
$W_{nh}$	$W_d$	$I_d$	$I_s$	$a_{1-2}$	C	$\varphi$
33,4	27,4	6,4	0,61	0,03	0,146	17 <sup>0</sup> 12

Mô đun đàn hồi đ- ợc xác định theo công thức:  $E_0 = \frac{1+\varepsilon}{a_{1-2}} \beta = 3600(\text{KN} / \text{m}^2)$

**f>Lớp đất 6:**

Lớp đất 6 là lớp cuội sỏi chặt, sâu đến 90 m vẫn ch- a kết thúc. Các chỉ tiêu cơ lý nh- sau:  $\gamma =21 (\text{KN/m}^3)$ ;  $E_0 = 40000 (\text{KN/m}^2)$ ;  $\varphi = 35^0$

Thành phần hạt				$\Delta$	Hệ số đều hạt
0,5÷2	0,25÷0,5	0,1÷0,25	0,05÷0,1		
25%	18%	7%	3%	2,69	5

**Kết quả khảo sát bằng máy khoan:**

Lớp đất	Chiều dày (m)	$q_c$ (KN/m <sup>2</sup> )	$\alpha$	k	$q_p = k.q_c$	$q_s = \frac{q_c}{\alpha}$
1. Đất trồng trọt	2,2					
2. Bùn	6	8	30	0,4	3,2	0,267
3. Sét pha	12	461	40	0,35	161,4	11,525
4. Cát bụi	6	642	100	0,4	256,8	6,42
5. Sét dẻo mềm	5	384	40	0,35	134,4	9,6
6. Cuội sỏi	≥30	1500	60	0,2	300	25

Các hệ số k và  $\alpha$  tra bảng C<sub>1</sub>- Tiêu Chuẩn Xây Dựng 205-1998 cho cọc khoan nhồi.

**I.2. PHÂN TÍCH ĐỊA CHẤT.**

**I.3. LỰA CHỌN PH- ONG ÁN MÓNG.**

Việc lựa chọn ph- ong án móng xuất phát từ điều kiện địa chất thủy văn và tải trọng cụ thể tại chân cột của công trình, yêu cầu về độ lún của công trình. Ngoài ra, còn phụ thuộc vào địa điểm xây dựng. Với đặc điểm là công trình xây chen do đó yêu cầu về không gian gây chấn động trong quá trình thi công là yêu cầu bắt buộc.

Tải trọng lớn nhất tại chân cột là: N = 8443.69(KN)

Từ những phân tích trên ta không thể sử dụng móng nông hay móng cọc đóng. Do vậy các giải pháp móng có thể sử dụng đ- ợc là:

- \*> Ph- ong án móng cọc ép.
- \*> Ph- ong án cọc khoan nhồi.

**I.3.1. Ph- ong án móng cọc ép .**

a>Ưu điểm:

- Không gây chấn động mạnh do đó thích hợp với công trình xây chen.
- Dễ thi công, nhất là với đất sét và á sét mềm.
- Giá thành rẻ.

b>Nhược điểm:

- Tiết diện cọc nhỏ do đó sức chịu tải của cọc không lớn.
- Khó thi công khi phải xuyên qua lớp sét cứng hoặc cát chặt.

**I.3.2. Ph- ong án móng cọc khoan nhồi:**

a>Ưu điểm:

- Có thể khoan đến độ sâu lớn, cắm sâu vào lớp cuội sỏi.
- Kích th- ớc cọc lớn, sức chịu tải của cọc rất lớn, chịu tải trọng động tốt.
- Không gây chấn động trong quá trình thi công.

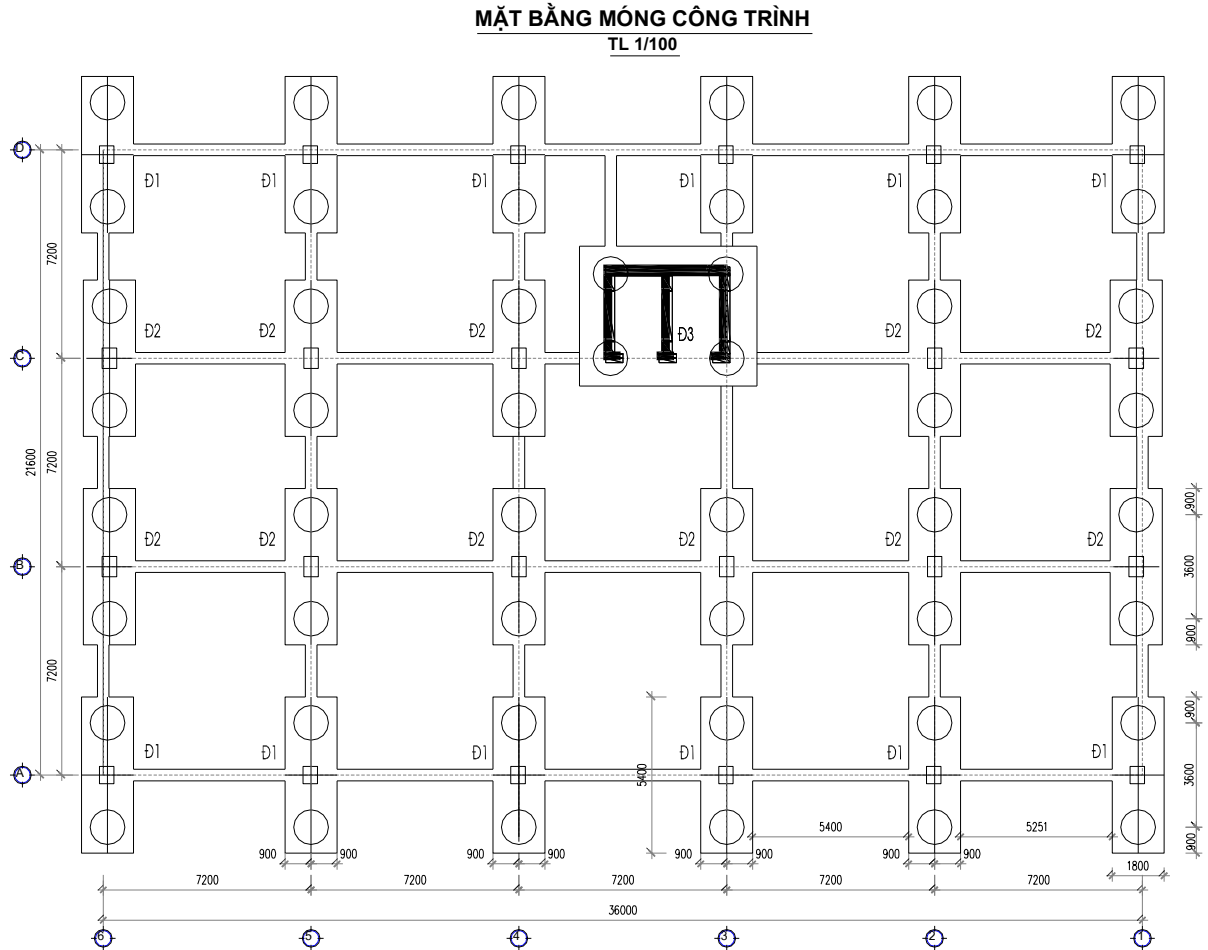
b>Nhược điểm:

- Thi công phức tạp, cần phải có thiết bị chuyên dùng.
- Khó quản lý chất l- ợng cọc.
- Giá thành t- ong đối cao.

**Nhận xét :** Từ những phân tích trên ta thấy rằng sử dụng giải pháp móng cọc khoan nhồi là phù hợp hơn cả về mặt yêu cầu sức chịu tải , tình hình địa chất cũng nh- khả năng thi công thực tế cho công trình.

## II.TÍNH TOÁN THIẾT KẾ NỀN MÓNG

### II.1.SƠ ĐỒ BỐ TRÍ MẶT BẰNG MÓNG.



### II.2.TÍNH TOÁN MÓNG TRỤC 2-A.

#### II.2.1.Số liệu về vật liệu cọc:

- + Bê tông B25 có:  $R_b = 14,5$  (MPa)
- + Thép chịu lực  $A_{II}$  có  $R_s = 280$  (MPa)
- + Thép  $A_I$   $R_s = 225$  (MPa)

#### II.2.2.Chọn chiều dài và tiết diện cọc:

Từ đặc điểm địa chất thủy văn và kích thước của cột ta chọn kích thước móng cọc nh- sau:

- Chiều dài cọc là : 31,2 m; chiều dài cọc ngàm vào lớp cuội sỏi là 3 m.
- Đường kính cọc tròn chọn phụ thuộc vào khả năng chịu lực . Vì vậy chọn đường kính cọc hai loại sau đó ta tính toán và chọn phương án hợp lý nhất .
- Chọn  $D = 1,2$  m .

**II.2.3. Xác định sức chịu tải của cọc:**

Để thỏa mãn điều kiện là móng cọc đài thấp thì chiều sâu chôn đài phải thỏa mãn điều kiện:  $h > 0,7 \cdot h_{\min}$

Trong đó:  $h$ : chiều cao từ mặt d-ới đài đến nền tầng hầm. (chiều sâu chôn đài)

$$h_{\min} = tg\left(45^\circ - \frac{\varphi}{2}\right) \cdot \sqrt{\frac{\sum H}{\gamma \cdot b}}$$

$\varphi$ : Góc nội ma sát.

$\gamma$ : Dung trọng của đất từ đáy đài trở lên.

$\Sigma H$ : Tổng tải trọng ngang.

$b$ : Cạnh đáy đài theo vuông góc với  $\Sigma H$ .

chọn  $b = 2$  m.

Từ bảng tổ hợp nội lực ta có lực cắt lớn nhất tại chân cột:

$$Q = \Sigma H = 137,12(\text{KN})$$

$$\rightarrow h_{\min} = tg\left(45^\circ - \frac{12^\circ}{2}\right) \cdot \sqrt{\frac{137,12}{17,6 \cdot 2}} = 1,84(\text{m})$$

Vậy lấy chiều sâu chôn đài tính từ đáy đài đến mặt nền tầng hầm là  $h > 0,7 \cdot h_{\min} = 0,7 \cdot 1,84 = 1,29\text{m}$

$\rightarrow$  chọn  $h = 1,5$  m.

**II.2.4. Xác định sức chịu tải của cọc theo vật liệu:**

Chọn cọc:  $D = 1,2$  m

Sức chịu tải trọng nén của cọc nhồi theo vật liệu làm cọc đ-ợc xác định theo công thức:

$$P_{\text{vl}} = R_u \cdot A_b + R_{\text{an}} \cdot A_s$$

Trong đó:

$R_u$ : c-ờng độ của bê tông cọc nhồi, do đ-ổ bê tông d-ới dung dịch sét  $R_u = \frac{R_b}{4,5}$

với  $R_u$  không lớn hơn  $0,6\text{KN/cm}^2$ .

$A_b$ : diện tích tiết diện cọc.

$A_s$ : diện tích cốt thép dọc trục.

$R_{\text{an}}$ : c-ờng độ tính toán của cốt thép  $R_{\text{an}} = \frac{R_s}{1,5}$  nh- ng không lớn hơn  $22\text{KN/cm}^2$

Diện tích tiết diện cọc:

$$A_b = 3,14 \cdot \frac{120^2}{4} = 11304(\text{cm}^2)$$

Cốt thép dọc chịu lực chọn 1%.

Diện tích cốt thép:

$$A_s = 0,01 \cdot \frac{\pi \cdot D^2}{4} = 0,01 \cdot \frac{3,14 \cdot 120^2}{4} = 113,04 (\text{cm}^2)$$

Chọn thép:  $24\phi 25$  có  $A_s = 117,84\text{cm}^2$

Vậy sức chịu tải của cọc theo vật liệu làm cọc là:

$$P_{vl} = \left( \frac{1,45}{4,5} \cdot 11304 + \frac{28}{1,5} \cdot 117,84 \right) = 5842,08 (KN)$$

### II.2.5. Xác định sức chịu tải của cọc theo đất nền:

Xác định theo các chỉ tiêu cơ lý của đất nền từ kết quả quả thí nghiệm đất trong phòng.

Sức chịu tải cho phép của cọc đơn  $Q_a$  đ- ợc tính theo công thức:

$$Q_a = \frac{Q_{tc}}{k_{tc}}$$

Trong đó :

$k_{tc}$  - Hệ số an toàn,  $k_{tc} = 1,4$ .

$Q_{tc}$  - Sức chịu tải tiêu chuẩn tính toán đối với đất nền của cọc đơn.

$$Q_{tc} = m \cdot (m_r \cdot q_p \cdot A_b + u \cdot \sum_{i=1}^n m_f \cdot f_i \cdot l_i)$$

$m$  : Hệ số làm việc của cọc  $m = 1$ .

$m_r$ : Hệ số điều kiện làm việc của đất d- ới mũi cọc,  $m_r = 1$ .

$q_p$  : C- ờng độ chịu tải của đất d- ới mũi cọc,  $KN/m^2$ .

$A_b$ : Diện tích mũi, lấy bằng diện tích tiết diện ngang của cọc,  $m^2$ .

$m_f$ : hệ số điều kiện làm việc của đất ở mặt bên cọc phụ thuộc vào ph- ơng pháp tạo lỗ khoan, lấy theo bảng A.5 TCXD 205 : 1998, lấy  $m_f = 0,8$

$f_i$  : Ma sát bên của lớp đất  $i$  ở mặt bên của thân cọc, lấy theo bảng A.2 TCXD 205 : 1998.

$l_i$  : chiều dày các lớp đất mà cọc đi qua.

$u$  : chu vi cọc.

• *Xác định  $q_p$ :*

Theo TCXD 205 : 1998 với cọc nhồi chổng vào lớp đất cát không mở rộng đáy, c- ờng độ chịu tải của đất d- ới mũi cọc  $q_p$  xác định nh- sau:

$$q_p = 0,75 \cdot \beta \cdot (\gamma'_1 \cdot d_p \cdot A_k^0 + \alpha \cdot \gamma_1 \cdot L \cdot B_k^0)$$

Trong đó :

$\beta$  ,  $A_k^0$  ,  $\alpha$  ,  $B_k^0$  : Hệ số không thứ nguyên lấy theo bảng A.6.

$\gamma'_1$  : Dung trọng của đất d- ới mũi cọc,  $\gamma'_1 = 21KN/m^3$

$\gamma_1$  : Dung trọng trung bình của các lớp đất phía trên mũi cọc

$L$  : chiều dài cọc,  $L = 31,2$  m.

$d_p$  : Đ- ờng kính cọc,  $d_p = 1,2$  m

$u$  : Chu vi cọc.

$$u = 2 \cdot \pi \cdot R = 2 \cdot 3,14 \cdot 0,6 = 3,768 \text{ (m)}$$

Lớp đất cuối cùng có  $\varphi = 35^\circ$  tra bảng A.6 ta đ- ợc :

$$A_k^0 = 71,3 \quad \alpha = 0,7$$

$$B_k^0 = 117 \quad \beta = 0,24$$

$$\gamma_1 = \frac{\sum (h_i \cdot \gamma_i)}{\sum h_i} = \frac{6 \cdot 18,2 + 12 \cdot 18 + 6 \cdot 18,4 + 5 \cdot 17,4 + 2 \cdot 4,21}{31,4} = 18,25 KN/m^3$$

$$\rightarrow q_p = 0,75 \cdot 0,24 \cdot (21 \cdot 71,3 \cdot 1,2 + 0,7 \cdot 18,25 \cdot 31,2 \cdot 117) = 8717,51 (KN/m^2)$$



Tính  $f_i$  - lực ma sát đơn vị giới hạn trung bình của các lớp đất, phụ thuộc vào chiều sâu trung bình của các lớp đất (tính từ lớp 2 do lớp đất lấp không tính vào), độ sệt của đất sét hoặc trạng thái chặt của đất cát: theo bảng A.2 TCVN 205-1998

- Lớp đất 2: Sét pha dẻo mềm dày 6m có  $f_2 = 16,9$  (KN/m<sup>2</sup>).
- Lớp đất 3: Sét pha dẻo cứng dày 12m có  $f_3 = 15,42$  (KN/m<sup>2</sup>).
- Lớp đất 4: Cát bụi dày 6 m có  $f_4 = 22$  (KN/m<sup>2</sup>).
- Lớp đất 5: Sét pha dẻo mềm có  $f_5 = 16,7$  (KN/m<sup>2</sup>).
- Lớp đất 6: Cuội sỏi có  $f_6 = 60$  (KN/m<sup>2</sup>)

Thay vào ta đ-ợc:

$$\sum_{i=1}^n m_f \cdot f_i \cdot l_i = 0,8 \cdot (16,9 \cdot 6 + 15,42 \cdot 12 + 22 \cdot 6 + 16,7 \cdot 5 + 60 \cdot 2,4) = 516,75 \text{ (KN / m)}$$

Với cọc d= 1,2m

Vậy sức chịu tải tiêu chuẩn của cọc là:

$$Q_{tc} = 1 \cdot [1.8717,51 \cdot 1,1304 + 3,768 \cdot 516,75] = 11801,39 \text{ (KN)}$$

$$Q_a = \frac{Q_{tc}}{k_{tc}} \cdot \frac{11801,39}{1,4} = 8429,7 \text{ (KN)}$$

Vậy sức chịu tải tính toán của cọc là:  $[P] = \min(P_{vt}, Q_a) = P_{vt} = 5842,08 \text{ (KN)}$ .

### II.2.6. Tính toán móng trục 2-C:

NỘI LỰC C	TÍNH TẢI	NỘI LỰC DO HOẠT TẢI		NỘI LỰC DO GIÓ		TỔ HỢP CƠ BẢN 1			TỔ HỢP CƠ BẢN 2		
		HT1	HT2	TRÁI	PHẢI	Mmax	Mmin	Mtu	Mmax	Mmin	Mtu
						Nt	Nt	Nmax	Nt	Nt	Nmax
1	2	3	4	6	7	8	9	10	11	12	13
M	-7.28	-24.03	23.98	431.82	-431.82	424.25	-439.1	16.7	402.68	-417.545	381.052
N	-6867.41	-871.08	-872.06	-8.28	8.34	-6875.69	-6859.07	-7739.47	-7659.72	-7643.88	-8443.69
Q	4.73	17.45	-17.71	-149.87	149.99	154.72	-145.14	4.47	155.426	-146.092	-130.39
M	12.81	50.12	-51.27	-205.42	205.64	218.45	-192.61	-38.46	242.99	-218.21	-173.1
N	-6830.22	-871.08	-872.06	-8.28	8.34	-6821.88	-6838.5	-7702.28	-7606.69	-7622.53	-8406.5

Từ bảng tổ hợp nội lực tại chân cột ta chọn ra 3 cặp nội lực nguy hiểm để tính toán.

Cặp 1:  $N_{max} = -8443.69 \text{ KN}$        $M_t = 381,052 \text{ (KN.m)}$        $Q_t = -130.39 \text{ (KN)}$

Cặp 2:  $M_{max} = -439.1 \text{ (KN.m)}$        $N_t = -6859.07 \text{ (KN)}$        $Q_t = -145.14 \text{ (KN)}$

#### a> Kiểm tra sức chịu tải của cọc:

Số cọc tính theo tải trọng tính toán d-ới chân cột là:  $n = \frac{N}{P} \cdot \beta$

Trong đó  $\beta$  hệ số kinh nghiệm, kể đến ảnh hưởng của lực ngang và momen,  $\beta = 1 \div 1,5$

$$n = \frac{8443,69}{5842,08} \cdot 1,2 = 1,73$$

→ Chọn n=2 cọc .

Tổng tải trọng tác dụng lớn nhất tại chân cột:

$$N_{\max} = N_{tt} + N_d + N_{dm} + N_s$$

Trong đó:

$N_{tt}$  : Tải trọng tính toán tại chân cột.  $N_{tt} = 8443,69(\text{KN})$

$N_d$  : Trọng lượng tính toán của đài. Chọn sơ bộ chiều cao đài là 1,5 m  
 $\rightarrow N_d = 5,4 \cdot 1,8 \cdot 1,5 \cdot 25 \cdot 1,1 = 400,95 (\text{KN})$

$N_{dm}$  : Trọng lượng tính toán của dầm móng. (80x40)

$$N_{dm} = 0,8 \times 0,4 \times (5,4 + 1,8) \times 25 \times 1,1 = 63,36(\text{KN})$$

$N_s$  : Trọng lượng tính toán của nền sàn tầng hầm:

$$N_s = 7,2 \times 7,2 \times 0,2 \times 25 \times 1,1 = 285,12(\text{KN})$$

$N_{coc}$  : Trọng lượng tính toán của cọc.

$$N_{coc} = 1,1304 \times 31,2 \times 25 \times 1,2 = 1058,05(\text{KN})$$

$$\Rightarrow N_{\max} = 8443,69 + 400,95 + 63,36 + 285,12 = 9193,12(\text{KN})$$

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

$$M^{tt} = M_0^{tt} + Q^{tt} \cdot h = 381,05 + 130,39 \cdot 1,5 = 576,635(\text{KN.m})$$

$$P_{\max, \min}^{tt} = \frac{N^{tt}}{n_{coc}} \pm \frac{M_y^{tt} \cdot X_{\max}}{\sum X_i^2} = \frac{8443,69}{2} \pm \frac{576,635}{1,8^2}$$

$$P_{\max} = 4399,82(\text{KN}) < 1,2 [P_{coc}] = 1,2 \cdot 5842,08 = 7010,496 (\text{KN})$$

$$P_{\min} = 4043,87(\text{KN}) < 1,2 [P_{coc}] = 1,2 \cdot 5842,08 = 7010,496 (\text{KN})$$

Vì  $P_{\min} = 4043,87 > 0 \rightarrow$  không phải kiểm tra cọc về điều kiện chịu nhỏ.

Kiểm tra khả năng chịu lực của cọc :

$$P'_{\max} = P_{\max} + N_{coc} = 4399,82 + 1058,05 = 5457,87 < P_{dn} = 5842,08$$

$$P'_{\min} = P_{\min} + N_{coc} = 4043,87 + 1058,05 = 5101,92 > 0.$$

Vậy cọc đảm bảo khả năng chịu lực.

### b> Kiểm tra c-ờng độ đất nền:

$$\text{Kiểm tra c-ờng độ áp lực theo công thức: } \begin{cases} \sigma_{tb} = \frac{N_d}{F_{qu}} \leq R \\ \sigma_{\max} \leq 1,2 \cdot R \end{cases}$$

R: Sức chịu tải tính toán của đất nền tại móng khối quy - ớc.

#### b.1. Tính $\sigma_{tb}$ :

Để kiểm tra c-ờng độ của nền đất tại mỗi cọc, ng-ời ta coi đài cọc, cọc và phần đất giữa các cọc là một khối móng quy - ớc. Móng khối này có chiều sâu đáy móng bằng khoảng cách từ mặt đất tới mặt phẳng đi qua mũi cọc.

Diện tích đáy khối móng quy - ớc xác định theo công thức sau:

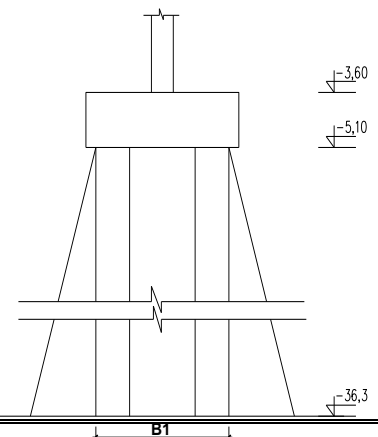
$$F_{qu} = (A_1 + 2 \cdot L \cdot \text{tg} \alpha) \cdot (B_1 + 2 \cdot L \cdot \text{tg} \alpha) = B_M \cdot L_M$$

Trong đó:

$A_1$  và  $B_1$ : Khoảng cách từ hai mép hàng cọc ngoài cùng theo hai phía

$$A_1 = 1,2 (\text{m}), B_1 = 4,8 (\text{m})$$

L: chiều dài cọc tính từ đáy đài tới mũi cọc = 31,2.



$\alpha$ - góc mở rộng so với trục thẳng đứng, kể từ mép ngoài của hàng cọc ngoài cùng:  $\alpha = \varphi_{ib}/4$  (Góc ma sát trong trung bình của các lớp đất)

$$\varphi_{ib} = \frac{\sum \varphi_i \cdot l_i}{\sum l_i} = \frac{12^0 \cdot 6 + 16^0 \cdot 19.12 + 30^0 \cdot 6 + 17^0 \cdot 12.5 + 35^0 \cdot 3}{6 + 12 + 6 + 5 + 3} = 20^0 17'$$

$$\alpha = \frac{\varphi_{ib}}{4} = \frac{20^0 17'}{4} = 5^0 04'$$

$$F_{qu} = (1,2 + 2.31,2 \cdot \text{tg} 5^0 04') \cdot (4,8 + 2.31,2 \cdot \text{tg} 5^0 04') = 6,73 \cdot 10,33 = 69,56 (\text{m}^2)$$

Xác định trọng l- ọng của khối móng quy - ớc:

+ Trọng l- ọng từ đế đài trở lên mặt tầng hầm:

$$N_1^{tc} = F_{qu} \cdot h \cdot \gamma_{tb} = 69,56 \cdot 1,5 \cdot 2 = 208,68 (\text{KN})$$

+ Trọng l- ọng của lớp đất thứ 2

$$N_2^{tc} = (69,56 - \frac{2.3 \cdot 14 \cdot 1,2^2}{4}) \cdot 6 \cdot 1,82 = 734,91 (\text{KN})$$

+ Trọng l- ọng của lớp đất thứ 3

$$N_3^{tc} = (69,56 - \frac{2.3 \cdot 14 \cdot 1,2^2}{4}) \cdot 12 \cdot 1,82 = 1453,66 (\text{KN})$$

+ Trọng l- ọng của lớp đất thứ 4

$$N_4^{tc} = (69,56 - \frac{2.3 \cdot 14 \cdot 1,2^2}{4}) \cdot 6 \cdot 1,84 = 742,98 (\text{KN})$$

+ Trọng l- ọng của lớp đất thứ 5

$$N_5^{tc} = (69,56 - \frac{2.3 \cdot 14 \cdot 1,2^2}{4}) \cdot 5 \cdot 1,74 = 585,50 (\text{KN})$$

+ Trọng l- ọng của lớp đất thứ 6

$$N_6^{tc} = (69,56 - \frac{2.3 \cdot 14 \cdot 1,2^2}{4}) \cdot 3 \cdot 2,1 = 423,98 (\text{KN})$$

+ Trọng l- ọng của các cọc là:

$$N_{coc}^{tc} = 1,1304 \cdot 31,2 \cdot 25 \cdot 1,2 = 1058,05 (\text{KN})$$

Tổng tải trọng khối móng quy - ớc:

$$Q_{qu} = 208,68 + 734,91 + 1453,66 + 742,98 + 585,50 + 1058,05 = 5027,76 (\text{KN})$$

→ Vậy tổng tải trọng tại chân móng khối quy - ớc là:

Cấp nội lực 1:

$$N = Q_{qu} + N_{\max} = 5027,76 + 8443,69 = 13651,45 (\text{KN})$$

ứng suất trung bình lớn nhất tại đáy móng khối quy - ớc:

$$\sigma_{tb} = \frac{N}{F_{qu}} = \frac{13651,45}{69,56} = 196,25 \text{ (KN/m}^2\text{)}$$

Cấp nội lực 2:

$$N = Q_{qu} + N_{\max} = 5027,76 + 6859,07 = 12066,83 (\text{KN})$$

ứng suất trung bình lớn nhất tại đáy móng khối quy - ớc:

$$\sigma_{tb} = \frac{N}{F_{qu}} = \frac{12066,83}{69,56} = 173,47 \text{ (KN/m}^2\text{)}$$

**b.2. Tính ứng suất lớn nhất  $\sigma_{\max}$  d- ới chân cọc :**

- Tính với cặp nội lực 1:

$$N_{\max} = -8443,69 \text{ KN} \quad M_{t-} = 381,05 \text{ (KN.m)} \quad Q_{t-} = -130,09 \text{ (KN)}$$

$W_{qu}$  : mô men chống uốn của tiết diện khối móng quy - ớc.

$$W_{qu} = \frac{B.H^2}{6} = \frac{6,73.10,33^2}{6} = 119,69 \text{ (m}^3\text{)}$$

$$\text{Ứng suất lớn nhất: } \sigma_{\max} = \frac{N}{F_{qu}} + \frac{M}{W_{qu}} = \frac{13651,45}{69,56} + \frac{381,05}{119,69} = 199,44 \text{ (KN/m}^2\text{)}$$

Tính với cặp nội lực 2:

$$M_{\max} = -439,1 \text{ (KN.m)} \quad N_{t-} = -6859,07 \text{ (KN)} \quad Q_{t-} = -145,14 \text{ (KN)}$$

$$\text{Ứng suất lớn nhất: } \sigma_{\max} = \frac{N}{F_{qu}} + \frac{M}{W_{qu}} = \frac{12066,83}{69,56} + \frac{439,1}{119,69} = 177,14 \text{ (KN/m}^2\text{)}$$

Nh- vậy ta chỉ cần kiểm tra với ứng suất lớn nhất  $\sigma_{\max} = 199,44 \text{ (KN/m}^2\text{)}$

### **b.3. Xác định sức chịu tải của đất nền tại đáy móng khối quy - ớc :**

Xác định c- ờng độ của đất nền tại đáy khối móng quy - ớc:

$$R_d = \frac{P_{gh}}{F_s} = \frac{0,5.N_\gamma.\gamma.B_m + (N_q - 1).\gamma.H_m + N_c.C}{F_s} + \gamma.H_m$$

$B_m$ ,  $H_m$  là bề rộng và chiều cao khối móng qui - ớc :

Tra bảng 3.2 SGK ĐANM với đất lớp 6 ( $\varphi=35$ ,  $C_{II}=0$ ) ta có:

$$N_\gamma=48 ; N_q=33,3 ; N_c=46,1 ;$$

$\gamma = 21 \text{ (KN/m}^3\text{)}$ ;  $H_m=32,7 \text{ (m)}$  – Chiều cao khối móng quy - ớc.

$$R_d = \frac{0,5.48.21.6,73 + (33,3 - 1).21.32,7 + 46,1.0}{3} + 21.32,7 = 9210,81 \text{ (KN/m}^2\text{)}$$

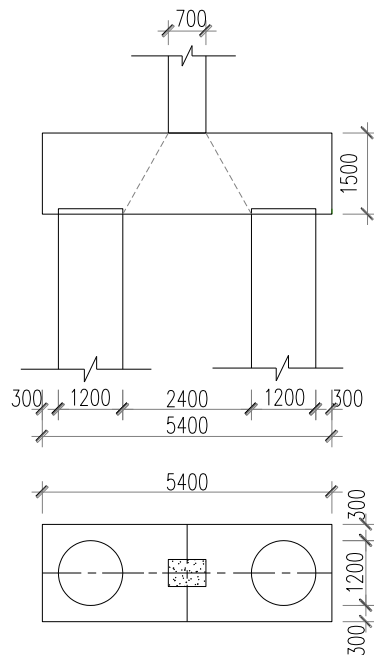
$$\sigma_{\max} = 199,44 \text{ (KN/m}^2\text{)} < 1,2.R_d = 11052,97 \text{ (KN/m}^2\text{)}$$

$$\sigma_{tb} = 196,25 \text{ (KN/m}^2\text{)} < R_d = 9210,81 \text{ (KN/m}^2\text{)}$$

Nền đủ khả năng chịu lực theo trạng thái giới hạn I.

### **c>Kiểm tra độ lún của móng cọc :**

Trong công trình này cọc nhồi đ- ợc tựa lên lớp cuội sỏi có khả năng chịu lực rất cao nên cọc làm việc nh- cọc chống. Độ lún của cọc gồm độ lún phía d- ới bản và độ lún đàn hồi của cọc phía trên thông th- ờng là rất nhỏ so với độ lún cho phép, nên ta có thể bỏ qua việc tính lún của công trình.



**d>Kiểm tra độ bền của đài :****Kiểm tra chọc thủng**

Theo công thức:

$$P_{cdt} \leq \left[ \alpha_1 \cdot (b_c + C_2) + \alpha_2 \cdot (h_c + C_1) \right] \cdot h_0 \cdot R_{bt}$$

 $R_{bt}$  : c-ờng độ chịu kéo của bê tông $h_0$ : chiều cao làm việc của đài  $h_0 = 1,5 - 0,1 = 1,4$  m

Vì  $C_1 = 0,850$ ,  $C_2 = 0,350 < 0,5h_0$ : khoảng cách từ mép cột đến mép của đáy tháp đâm thủng.

$$\alpha_1 = 1,5 \cdot \sqrt{1 + \left(\frac{h_0}{C_1}\right)^2} = 2,89$$

$$\alpha_2 = 1,5 \cdot \sqrt{1 + \left(\frac{h_0}{C_2}\right)^2} = 6,18$$

$\alpha_2 = P$  : là lực đâm thủng bằng tổng phản lực của cọc nằm ngoài phạm vi của đáy tháp đâm thủng :

$$P = 4399,82 + 4043,87 = 8443,69 \text{ (KN)}$$

$$VP = [2,89 \cdot (0,5 + 0,35) + 6,18 \cdot (0,7 + 0,85)] \cdot 1,4 \cdot 1050 = 17692,19 \text{ (KN)}$$

$$VP > P_{cdt} = N^u = 8443,69 \text{ (KN)}$$

→Đài móng không bị phá hoại do chọc thủng.

**Kiểm tra bền theo tiết diện nghiêng**

$$P_{dt} \leq \beta \cdot b \cdot h_0 \cdot R_{bt}$$

$P$  tổng phản lực tổng tại các đỉnh cọc nằm giữa mặt phẳng cắt qua mép cột hoặc trụ và mép đài gần nhất

$$P = 4399,82 \text{ (KN)}$$

$$\beta = 0,7 \cdot \sqrt{1 + \left(\frac{h_0}{C}\right)^2}$$

$C$ : khoảng cách từ mép cột đến mép hàng cọc đang xét

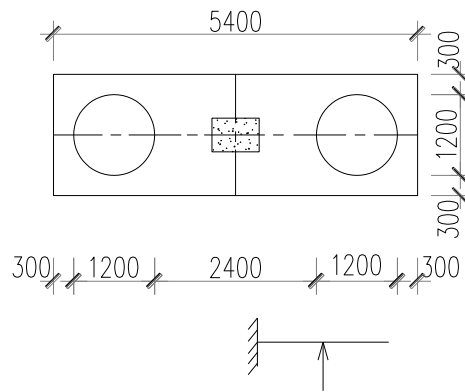
vì  $C = 0,35\text{m} < 0,5 h_0$  nên lấy  $C = 0,5h_0$

$$\beta = 0,7 \cdot \sqrt{1 + \left(\frac{h_0}{0,5h_0}\right)^2} = 1,565$$

$$VP = 1,565 \cdot 1,8 \cdot 1,4 \cdot 1050 = 4440,99 \text{ (KN)}$$

$P < VP$  do vậy đài đảm bảo không bị phá hoại trên tiết diện nghiêng.

**d>Tính thép đài móng :**



Coi đài móng đ-ợc ngàm vào chân cột tính toán nh- cấu kiện công xôn chịu uốn .

Tính thép ph- ong cạnh  $L=5400$  (mm)

Mômen tại mép ngàm là:

$$M=L.P_{\max}=(1,8-0,7/2).4399,82=6379,74(\text{KN.m})$$

$$A_s = \frac{M}{0,9.R_s.h_o} = \frac{6379,74.100}{0,9.28.140} = 180,83\text{cm}^2$$

Chọn thép  $26\phi 30$  có  $A_s=183,79\text{cm}^2$

Thép cấu tạo chọn  $\phi 20s200$ , với thép tạo khung đài chọn  $\phi 20s250$  để thi công thuận tiện .

**Nhận xét :**

Ta thấy rằng nội lực tại chân cột của móng 2-A nhỏ hơn so với nội lực tại chân cột của móng 2-C do đó dùng một loại cọc cho tiện công nghệ thi công đ- ờng kính 1,2 m với chiều sâu cọc là 31,2 m thì sức chịu tải của cọc, c- ờng độ đất nền đ- ới chân móng khối quy - ớc, và độ lún của móng khối luôn đ- ợc đảm bảo nhỏ hơn giá trị cho phép. Vì vậy ta không cần kiểm tra lại.

### II.2.7. Giàng móng:

Giàng móng có tác dụng tăng c- ờng độ cứng tổng thể, hạn chế lún lệch giữa các móng và tiếp thu mô men từ chân cột truyền vào.

Giàng móng đ- ợc tính toán theo sơ đồ hai đầu ngàm chịu chuyển vị t- ơng đối giữa hai đầu móng.

Đồng thời giàng móng còn chịu tải trọng t- ờng và trọng l- ợng bản thân giàng.

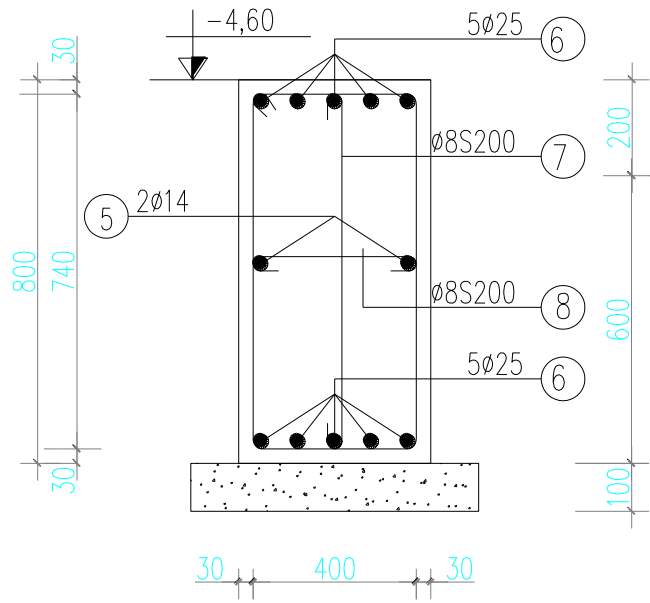
Chọn thép dọc chịu lực :

$$5 \phi 25 \text{ có } A_a = 25,54 \text{ cm}^2$$

Thép đặt phía trên và phía d- ới nh- nhau .

Ta chọn cốt đai  $\phi 8a200$ .

Cấu tạo thép giàng qua mặt cắt (hình bên) :





# THI CÔNG

## (45%)



**GIÁO VIÊN H- ỚNG DẪN : TH.S NGÔ VĂN HIỂN**

**SINH VIÊN THỰC HIỆN : VŨ THỊ THANH HUYỀN**

**MÃ SV : 1351040009**

**Nhiệm vụ thiết kế :**

**PHẦN 1:CÔNG NGHỆ THI CÔNG.**

**A/Phần ngầm.**

- Lập biện pháp thi công cọc khoan nhồi.
- Lập biện pháp thi công đất hố móng,và dầm móng.
- Lập biện pháp thi công bê tông cốt thép móng,dầm móng.

**B/Phần thân.**

- Lập biện pháp thi công cột,dầm,sàn,cầu thang.
- Công tác xây t- ờng và hoàn thiện.

**PHẦN 2:TỔ CHỨC THI CÔNG.**

- Lập tiến độ thi công (phần ngầm đến phần hoàn thiện công trình).
- Thiết kế tổng mặt bằng thi công.

**Bản vẽ kèm theo :**

- Phần ngầm : Thi công cọc khoan nhồi :TC-01.  
Thi công móng :TC-02.
- Phần thân : Thi công thân :TC-03.
- Tiến độ : Tiến độ thi công.TC-04.
- Tổng mặt bằng thi công .TC-05.

# PHẦN 1

## CÔNG NGHỆ THI CÔNG

### A/CÔNG NGHỆ THI CÔNG PHẦN NGẦM

#### ❖ GIỚI THIỆU CHUNG VỀ CÔNG TRÌNH:

#### 1. Giới thiệu sơ bộ về đặc điểm công trình:

##### 1.1. Địa điểm xây dựng công trình.

Toà nhà trụ sở văn phòng “Ngân hàng đầu tư Tỉnh Bắc Giang” đ- ợc xây dựng tại thị xã Bắc Giang. Công trình nằm trong quy hoạch tổng mặt bằng của thị xã.

- Phía đông giáp với đ- ờng Lê Lợi
- Phía tây, bắc, nam đều sát nhà dân

Mặt bằng quy hoạch của công trình có hình vuông

Các công trình xung quanh đều có chiều cao thấp (bé hơn 10 m) và đều đang đ- ợc sử dụng bình th- ờng. Công trình xây dựng nằm ngay bên cạnh đ- ờng hai chiều lớn tiện lợi cho việc vận chuyển vật liệu và các trang thiết bị, máy móc phục vụ cho công tác thi công. Ngoài ra, mặt tiền của công trình đ- ợc quay ra phía mặt đ- ờng cần đ- ợc chú ý về mặt đứng kiến trúc theo những yêu cầu thẩm mỹ nói trên.

##### 1.2. Quy mô công trình.

Công trình xây dựng cao 10 tầng nổi và 1 tầng hầm, chiều cao tính từ mặt đất tự nhiên là +39,6m (tính từ cốt 0,00 đặt tại mặt sàn tầng 1).

Cấp của công trình : Cấp I.

##### 1.3. Giải pháp kiến trúc.

Từ những tài liệu về mặt bằng quy hoạch, yêu cầu về công năng ,về thẩm mỹ...Giải pháp hình khối kiến trúc ở đây đ- ợc chọn là dạng hình hộp chữ nhật có 2 cạnh 36m\*21,6m và phát triển theo chiều cao.Theo mỗi cạnh b- ớc cột 7,2m.

Giao thông đứng trong toà nhà : bố trí 1 thang máy trọng tải 1000 kG bố trí chạy suốt từ tầng hầm đến tầng mái và 1 cầu thang bộ phục vụ giao thông đứng các tầng gần nhau và thoát hiểm.

Mặt bằng tầng hầm dùng cho việc để xe của mọi ng- ời , tầng một bố trí phòng đón tiếp,phòng phó giám đốc và sảnh giao dịch lớn , tầng hai bố trí kết bực, phòng giám đốc, th- ký và phòng giao dịch chính, nhà ăn, bếp, kho, và tầng trên còn lại bố trí các phòng lớn làm việc bố trí một phòng họp dùng cho hội họp và bàn giao công việc .

Mặt tr-ớc của công trình, kết cấu bao che đ-ợc sử dụng là vách kính phản quang vừa có tác dụng che chắn tốt, vừa tạo vẻ đẹp kiến trúc hiện đại cho mặt đứng của công trình ,phô tr-ơng vẻ đẹp cho công trình khi mặt đứng chính quay ra phía mặt đ-ờng.

Kết cấu mái dạng thu nhỏ dần theo bề ngang tạo ra sự hài hoà cân đối cho hình khối công trình.

Về tổng quan,sự phát triển theo chiều cao của công trình một mặt thoả mãn các yêu cầu về không gian sử dụng, mặt khác tạo ra kiến trúc cho qui hoạch tổng thể xung quanh và sự nổi bật của công trình thiết kế.

#### 1.4. Giải pháp kết cấu của công trình.

Kết cấu công trình là hệ khung toàn khối chịu lực bao gồm khung cột, vách. Sàn kết hợp với lõi thang máy.

Với kết cấu móng là cọc khoan nhồi đ-ờng kính 1,2m đặt độ sâu 32,7m so với cốt tự nhiên. T-ờng tầng hầm là t-ờng vây dày 220mm.

Kết cấu phần thân là kết cấu khung gồm vách và lõi và khung biên đỡ toàn khối. Kết cấu sàn là kết cấu sàn s-ờn bê tông cốt thép toàn khối (các ô sàn đỡ toàn khối với dầm).

#### 1.5. Điều kiện vốn và vật t-.

-Vốn đầu t- đ-ợc cấp theo từng giai đoạn thi công công trình .

-Vật t- đ-ợc cung cấp liên tục đầy đủ phụ thuộc vào giai đoạn thi công:

- Bê tông cọc và đài cọc dùng bê tông B25 là bê tông th-ơng phẩm của công ty cổ phần Tập đoàn Quang Minh tại Khu dân cư số 1, phường Hoàng Văn Thụ, thành phố Bắc Giang, tỉnh Bắc Giang.

- Bê tông dầm, sàn, cột: dùng bê tông th-ơng phẩm B20 của công ty cổ phần Tập đoàn Quang Minh tại Khu dân cư số 1, phường Hoàng Văn Thụ, thành phố Bắc Giang, tỉnh Bắc Giang.

- Thép: sử dụng thép Thái Nguyên loại I đảm bảo yêu cầu và có chứng nhận chất l-ợng của nhà máy.

- Dùng xi măng Hoàng Thạch PC40 có chứng nhận chất l-ợng của nhà máy.

- Đá, cát đ-ợc xác định chất l-ợng theo TCVN.

- Gạch lát, gạch lá nem dùng sản phẩm của công ty Hữu H-ng.

- Khung Nhôm, cửa kính Singapo.

- Điện dùng cho công trình gồm điện lấy từ mạng l-ới điện thị xã và từ máy phát dự trữ phòng sự cố. Điện đ-ợc sử dụng để chạy máy, thi công và phục vụ cho sinh hoạt của cán bộ công nhân viên.

- N-ớc dùng cho sản xuất và sinh hoạt đ-ợc lấy từ mạng l-ới cấp n-ớc thành phố.

- Nhân lực: đ-ợc xem là đủ đáp ứng theo yêu cầu của tiến độ thi công.

Máy móc thi công gồm:

- Một máy đào đất.
- Một cầu bánh xích.
- Một cần trục tháp.
- Xe vận chuyển đất.
- Đầm dùi, đầm bàn, máy bơm n- ớc ngầm.

Yêu cầu về chất l- ợng công trình:

- TCXDVN326-2004:Cọc khoan nhồi thi công và nghiệm thu.
- TCVN 4477 -1987 :Công tác đất Thi công và nghiệm thu.

Tổ chức mặt bằng xây dựng:

Mặt bằng xây dựng đ- ợc thiết lập dựa vào đặc điểm của công trình, giai đoạn, tiến độ thi công, khối l- ợng công việc với sự đồng ý của nhà thầu và bên thi công.

**L.BIÊN PHÁP THI CÔNG CỌC KHOAN NHỒI:****I.1.CHỌN PH- ƠNG ÁN THI CÔNG CỌC NHỒI.****1.1. Ph- ơng pháp thi công ống chống:**

Ph- ơng pháp này th- ờng đ- ợc sử dụng khi thi công những cọc nằm kề sát với công trình có sẵn, nơi có n- ớc mặt hoặc lỗ khoan cọc xuyên qua các tầng đất sét nhão, cát cuội sỏi dễ gây biến dạng mạnh về phía trong lỗ (cát sỏi có cấu trúc rời rạc) hoặc tại vùng đất có nhiều hang động. Ph- ơng pháp này có - u điểm là không phải lo việc sập hố khoan công trình ít bị bẩn vì không phải sử dụng dung dịch bentônítze, chất l- ợng cọc cao. Nh- ợc điểm của ph- ơng pháp này là cần máy thi công lớn, khó thi công cho cọc có chiều dài lớn hơn 30m.

Với ph- ơng pháp này ta phải đóng ống chống đến độ sâu 15,5m và đảm bảo việc rút ống chống lên đ- ợc. Việc đ- a ống và rút ống qua các lớp đất (nhất là lớp sét pha và cát pha) rất nhiều trở ngại, lực ma sát giữa ống chống và lớp cát lớn cho nên công tác kéo ống chống gặp rất nhiều khó khăn đồng thời yêu cầu máy có công suất cao.

**1.2. Ph- ơng pháp thi công bằng guồng xoắn:**

Ph- ơng pháp này tạo lỗ bằng cách dùng cần có ren xoắn khoan xuống đất. Đất đ- ợc đ- a lên nhờ vào các ren đó, ph- ơng pháp này hiện nay không thông dụng tại Việt Nam. Với ph- ơng pháp này việc đ- a đất cát và sỏi lên không thuận tiện.

**1.3. Ph- ơng pháp thi công phản tuần hoàn:**

Ph- ơng pháp khoan lỗ phản tuần hoàn tức là trộn lẫn đất khoan và dung dịch giữ vách rồi rút lên bằng cần khoan, l- ợng cát bùn không thể lấy đ- ợc bằng cần khoan ta có thể dùng các cách sau để rút bùn lên:

- Dùng máy hút bùn.
- Dùng bơm đặt chìm.
- Dùng khí đẩy bùn.

- Dùng bơm phun tuần hoàn.

Đối với ph-ong pháp này việc sử dụng lại dung dịch giữ vách hố khoan rất khó khăn, không kinh tế.

#### 1.4. Ph-ong pháp thi công gầu xoay và dung dịch Bentonite giữ vách:

Ph-ong pháp này lấy đất lên bằng gầu xoay có đ-ờng kính bằng đ-ờng kính cọc và đ-ợc gắn trên cần của máy khoan. Gầu có răng cắt đất và nắp để đổ đất ra ngoài.

Dùng ống vách bằng thép (đ-ợc hạ xuống tới độ sâu 6-8m) để giữ thành, tránh sập vách khi thi công. Còn sau đó vách đ-ợc giữ bằng dung dịch Bentonite.

Khi tới độ sâu thiết kế, tiến hành thổi rửa đáy hố khoan bằng ph-ong pháp: Bơm ng-ợc, thổi khí nén hay khoan lại (khi chiều dày lớp mùn đáy >5m). Độ sạch của đáy hố đ-ợc kiểm tra bằng hàm l-ợng cát trong dung dịch Bentonite. L-ợng mùn còn sót lại đ-ợc lấy ra nốt khi đổ bê tông theo ph-ong pháp vữa dâng.

Đối với ph-ong pháp này dung dịch Bentonite đ-ợc tận dụng lại thông qua máy lọc (có khi tới 5-6 lần).

Ưu điểm là : thi công nhanh kiểm tra chất l-ợng dễ dàng thuận tiện, đảm bảo vệ sinh môi tr-ờng và ít ảnh h-ởng đến các công trình lân cận.

Nh-ợc điểm : phải sử dụng các thiết bị chuyên dụng giá đắt nên giá thành t-ong đối cao.

→ Từ các -u và nh-ợc điểm của các ph-ong pháp trên cùng với mức độ ứng dụng thực tế và các yêu cầu về máy móc thiết bị ta chọn ph-ong pháp thi công tạo lỗ: ***Khoan bằng gầu xoay kết hợp dung dịch Bentonite giữ vách hố khoan***

## **1.2. BIỆN PHÁP KỸ THUẬT THI CÔNG CỌC KHOAN NHỒI.**

### **1.2.1. Công tác chuẩn bị:**

Để tạo lỗ khoan dùng ph-ong khoan gầu trong dung dịch Bentônite. Đặc điểm của ph-ong pháp này là dùng gầu khoan ở dạng thùng cắt đất và đ-a ra ngoài. Cần gầu khoan có dạng ăngten, th-ờng là 3 đoạn, truyền đ-ợc chuyển động xoay từ máy đào xuống gầu đào nhờ hệ thống rãnh. Vách hố khoan đ-ợc giữ ổn định bằng dung dịch Bentônite. Quá trình tạo lỗ đ-ợc thực hiện trong dung dịch sét Bentônite, trong quá trình khoan có thể thay các đầu đào khác nhau để phù hợp với nền đất và v-ợt qua dị vật.

Ưu điểm của ph-ong pháp này là thi công nhanh, kiểm tra chất l-ợng thuận tiện, rõ ràng, đảm bảo vệ sinh môi tr-ờng, ít ảnh h-ởng đến công trình xung quanh.

Nh-ng ph-ong pháp này có nh-ợc điểm là: cần phải có thiết bị chuyên dụng, qui trình công nghệ phải chặt chẽ, cán bộ, công kỹ thuật phải có kinh nghiệm, tay nghề cao. Đồng thời phải có ý thức kỷ luật cao. Giá thành cao.

Để có thể thực hiện việc thi công cọc khoan nhồi đạt kết quả tốt cần thực hiện nghiêm chỉnh các công việc sau:

- Nghiên cứu kỹ bản vẽ thiết kế, tài liệu địa chất công trình và các yêu cầu kỹ thuật chung cho cọc khoan nhồi.

- Lập ph-ong án kỹ thuật thi công, lựa chọn tổ hợp thiết bị thi công thích hợp.

- Lập ph-ong án tổ chức thi công, cân đối giữa tiến độ, nhân lực và giải pháp mặt bằng.

- Nghiên cứu mặt bằng thi công, thứ tự thi công cọc, đ-ờng di chuyển máy đào, đ-ờng cấp, thu hồi dung dịch Bentônite, đ-ờng vận chuyển bê tông và cốt thép đến.

- Xem xét khả năng gây ảnh h-ởng đến các công trình lân cận để có biện pháp xử lý thích hợp về: môi tr-ờng, bụi, tiếng ồn, giao thông, lún nứt công trình sẵn có. Ngoài cọc, đ-ờng vận chuyển phế liệu ra khỏi công tr-ờng, đ-ờng thoát n-ớc, ... Những yêu cầu về lán trại, kho bãi, khu vực gia công vật liệu, ...

- Kiểm tra khả năng cung ứng điện n-ớc cho công tr-ờng.

Xem xét khả năng cung cấp và chất l-ợng vật t-: xi măng, cốt thép, đá, cát, ra để có thể tiến hành thi công đ-ợc liên tục theo đúng quy trình công nghệ còn phải chuẩn bị tốt những khâu sau:

a. Bê tông.

Bê tông dùng Mác M350 là bê tông th-ơng phẩm, do việc đổ bê tông đ-ợc tiến hành bằng bơm nên độ sụt yêu cầu là  $18 \pm 2$  cm. Việc cung cấp vữa bê tông phải liên tục sao cho thời gian đổ bê tông một cọc nhỏ hơn 4 giờ.

Để đảm bảo yêu cầu kỹ thuật lựa chọn nhà máy bê tông có công nghệ hiện đại (Lapaze – Pháp). Các cốt liệu và n-ớc phải sạch theo đúng yêu cầu. Cần kiểm tra năng lực của nhà máy, cần trộn thử và kiểm tra chất l-ợng của bê tông để chọn thành phần cấp phối và phụ gia tr-ớc khi cung cấp đại trà cho đổ bê tông cọc nhồi.

Tại công tr-ờng, mỗi xe bê tông th-ơng phẩm đều phải kiểm tra sơ bộ chất l-ợng, thời điểm bắt đầu trộn và thời gian đến khi đổ bê tông, độ sụt nón cụt. Mỗi một cọc phải lấy 3 tổ hợp mẫu để kiểm tra c-ờng độ: một tổ hợp ở mũi cọc, một tổ hợp ở giữa thân cọc và một tổ hợp ở đầu cọc. Trong đó mỗi tổ hợp lấy 3 mẫu thử. Vậy mỗi cọc nhồi phải có ít nhất 9 mẫu để kiểm tra c-ờng độ.

b. Cốt thép.

Cốt thép đ-ợc sử dụng theo đúng chủng loại mẫu mã quy định trong thiết kế đã đ-ợc phê duyệt. Cốt thép phải có đủ chứng chỉ của nhà máy sản xuất và kết quả thí nghiệm của một phòng thí nghiệm vật liệu độc lập có t- cách pháp nhân đầy đủ cho từng lô tr-ớc khi đ- a vào sử dụng.

Cốt thép đ-ợc gia công, buộc, dựng thành từng lồng dài 16.35m các lồng đ-ợc nối với nhau bằng nối ren, không đ-ợc nối hàn. Sai số cho phép khi chế tạo lồng thép đ-ợc quy định nh- sau:

Tên cấu kiện	Sai số cho phép (mm)
1. Cự ly giữa các cốt chủ	$\pm 10$
2. Cự ly cốt đai	$\pm 20$
3. Đ- ờng kính lồng thép	$\pm 10$
4. Độ dài lồng thép	$\pm 50$

Đ- ờng kính lồng thép phải nhỏ hơn đ- ờng kính lỗ khoan 140mm để đảm bảo lớp bảo vệ 70mm. Để đảm bảo lồng thép khi cấu lắp không bị biến dạng ta đặt các đai gia c- ờng  $\phi 18$ , khoảng cách là 2m.

c. Dung dịch Bentônite.

Dung dịch Bentônite có tác dụng:

- Hình thành một lớp vỏ mỏng bằng dung dịch trên bề mặt lỗ đã đào để có thể chịu đ- ợc áp lực n- ớc tĩnh để phòng lở thành hố đào.

- Làm chậm lại việc lắng xuống của các hạt cát, mùn khoan,...ở trạng thái nhỏ huyền phù nhằm dễ xử lý cặn lắng.

Do vậy dung dịch Bentônite có ảnh h- ưởng rất lớn đến chất l- ượng của cọc. Nếu chất l- ượng không đảm bảo có thể dẫn đến sự cố sập thành vách, gây ra thiệt hại lớn về kinh tế, kéo dài thời gian thi công.

Các đặc tính kỹ thuật của Bentônite để đ- a vào sử dụng theo tiêu chuẩn TCXDVN 326 – 2004 “ Cọc khoan nhồi tiêu chuẩn thi công và nghiệm thu ” là:

- Độ ẩm (9 ÷ 11)%
- Độ tr- ơng nở: 14 ÷ 16 ml/g.
- Khối l- ượng riêng: 2,1 g/cm<sup>3</sup>.
- Độ Ph của dung dịch keo 5%: 9,8 ÷ 10,5.
- Giới hạn lỏng Aherberg: > 400 ÷ 450.
- Chỉ số dẻo: 350 ÷ 400.
- Độ lọt sàng cỡ 100: 98 ÷ 99 %
- Tồn trên sàng cỡ 74: (2,2 ÷ 2,5 )%.

Các thông số chủ yếu của dung dịch Bentônite đ- ợc khống chế nh- sau:

- Hàm l- ượng cát : < 6%
- Dung trọng: 1,05 ÷ 1,15.
- Độ nhớt: 18 ÷ 45s.
- Tỷ lệ chất keo: >95%.
- L- ượng mất n- ớc: < 30 ml/ 30 phút.
- Độ dày của lớp áo sét: (1 ÷ 3)mm/ 30 phút.
- Lực cắt tĩnh : 1 phút: 20 ÷ 30 mg/cm<sup>2</sup>.

10 phút: 50 ÷ 100 mg/cm<sup>2</sup>.

- Tính ổn định:  $< 0,03 \text{ g/cm}^2$ .
- Độ pH:  $7 \div 9$ .

Quy trình trộn dung dịch Bentonite nh- sau:

- Đổ 80% l- ợng n- ớc theo tính toán vào thùng trộn.
- Đổ từ từ l- ợng bột Bentonite vào theo thiết kế.
- Trộn đều từ 15÷20 phút, đổ từ từ l- ợng phụ gia nếu cần, sau đó trộn tiếp từ 15÷20 phút.
- Đổ nốt 20% n- ớc còn lại, và trộn trong 10 phút.

N- ớc sử dụng để trộn Bentonite là n- ớc sạch, n- ớc máy, liều l- ợng pha trộn từ  $30 \div 50 \text{ kg Bentonite/m}^3$ , chất bổ sung để điều chỉnh độ pH:  $\text{NaHCO}_3$  hoặc t- ơng tự.

Chuyển dung dịch Bentonite đã trộn sang thùng chứa và sang. Xilô sàng cung cấp cho hố khoan hoặc trộn với dung dịch Bentonite đã thu hồi đã lọc lại qua máy sàng cát để cấp cho hố khoan.

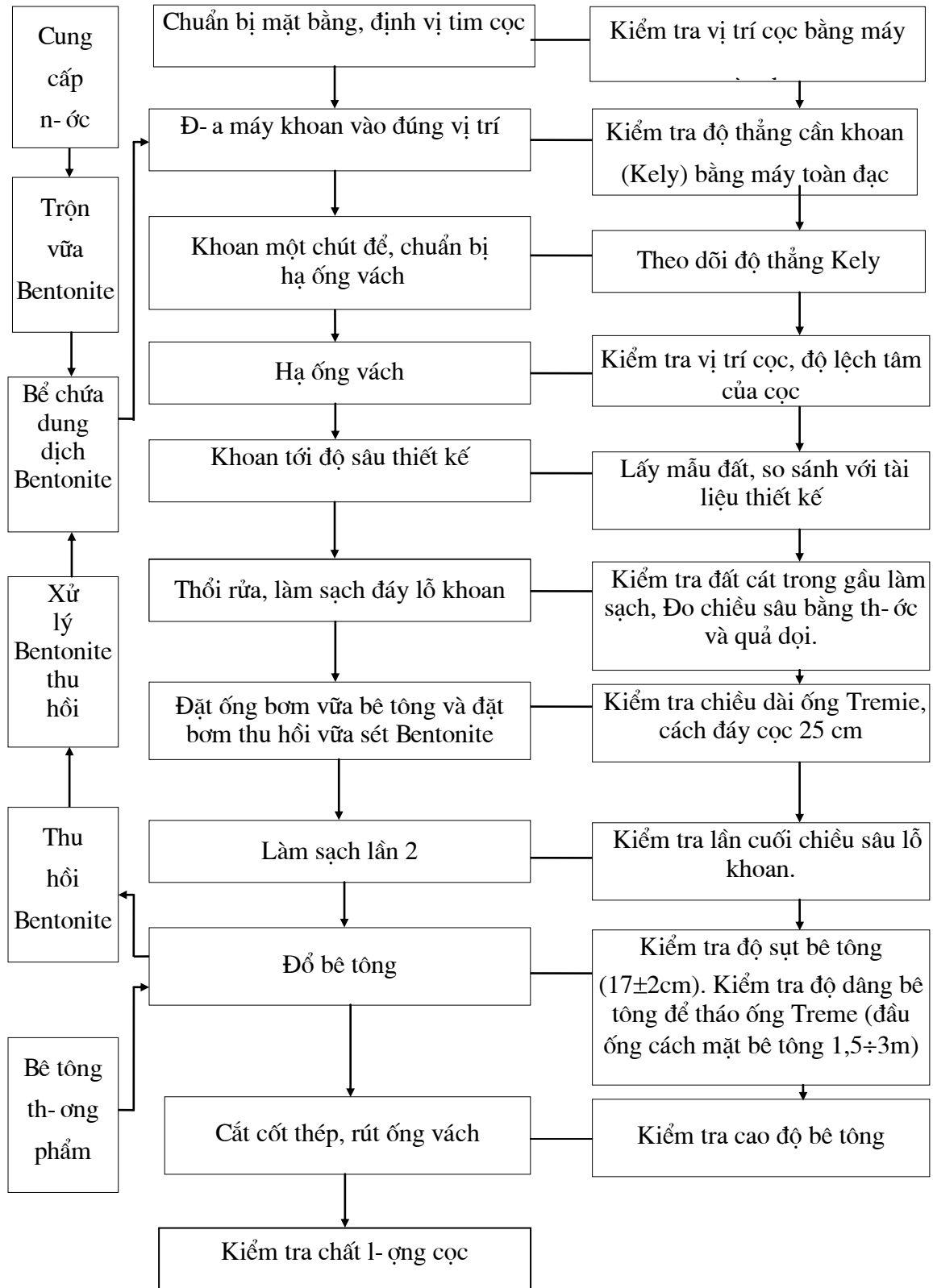
**Chú ý:**

- Trong thời gian thi công cao trình dung dịch Bentonite luôn phải cao hơn mực n- ớc ngầm  $1 \div 1,5 \text{ m}$ .
- Cần quản lý chất l- ợng dung dịch cho phù hợp với từng độ sâu của lớp đất và từng loại đất khác nhau, phải có biện pháp xử lý thích hợp để duy trì sự ổn định thành lỗ cho đến khi kết thúc việc đổ bê tông.
- Trước khi đổ bê tông, khối l- ợng riêng của dung dịch trong khoảng 500 mm kể từ đáy lỗ phải nhỏ hơn 1,25, hàm l- ợng cát  $\leq 8\%$ ; độ nhớt  $\leq 28 \text{ s}$  để dễ bị đẩy lên mặt đất trong quá trình đổ bê tông.



**I.2.2. Quy trình thi công cọc khoan nhồi.**

Quy thi công cọc khoan nhồi đ- ợc biểu diễn bằng sơ đồ :



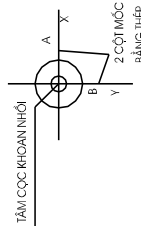
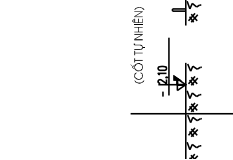
**QUY TRÌNH THI CÔNG CỌC NHỒI**

QUY TRÌNH THI CÔNG CỌC KHOAN NHỎ

CHUẨN BỊ

ĐỊNH VỊ

HẠ ỐNG VÁCH



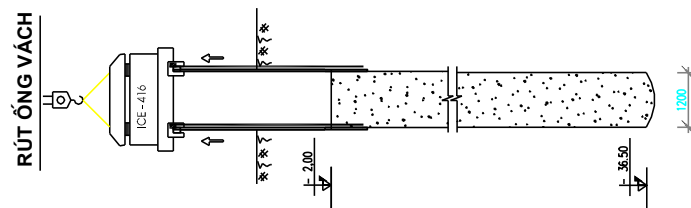
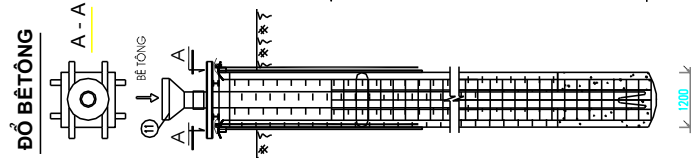
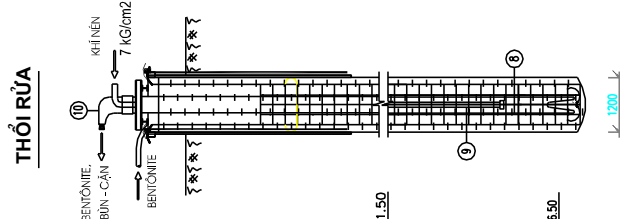
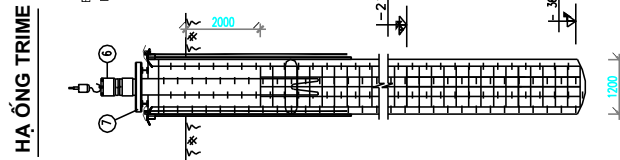
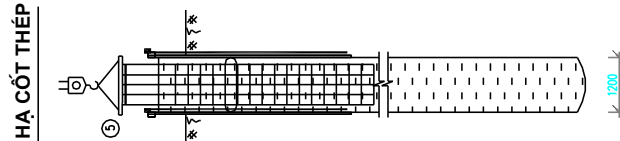
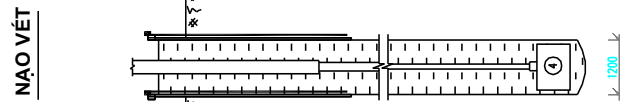
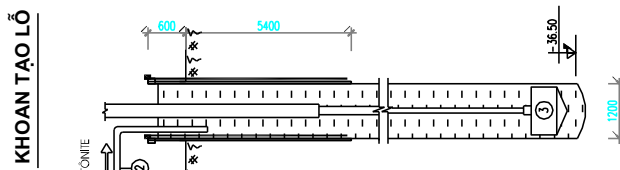
GHI CHÚ

1. ỐNG VÁCH DÀI 6 M.
2. ỐNG BƠM BENTONITE
3. GẤU KHOAN
4. GẤU VẾT Bùn
5. LỒNG CỐT THÉP
6. ỐNG TRIME
7. HỆ GIÀ ĐỖ
8. MŨI ỐNG TRIME
9. ỐNG THU HỒI BENTONITE Ø 160
10. ỐNG DẪN KHÍ Ø = 45
11. PHẪU ĐỔ BÊ TÔNG

CHUẨN BỊ

ĐỊNH VỊ

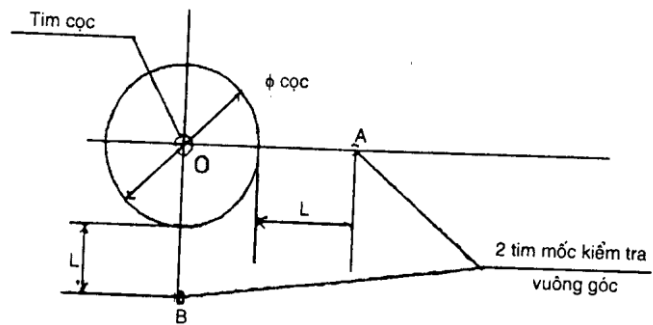
HẠ ỐNG VÁCH



### 1.2.1.1. Định vị vị trí tim cọc:

#### 1. Định vị dài cọc :

Tr-ớc khi thi công phần móng, ng-ời thi công phải kết hợp với ng-ời đo đạc trải vị trí công trình trong bản vẽ ra hiện tr-ờng xây dựng. Trên bản vẽ thi công tổng mặt bằng phải có l-ới đo đạc và xác



định đầy đủ toạ độ của từng hạng mục công trình. Bên cạnh đó phải ghi rõ cách xác định l-ới ô toạ độ, dựa vào vật chuẩn sẵn có, dựa vào mốc quốc gia hay mốc dẫn suất, cách chuyển mốc vào địa điểm xây dựng.

Trải l-ới ô trên bản vẽ thành l-ới ô trên mặt hiện tr-ờng và toạ độ của góc nhà để giác móng. Chú ý đến sự mở rộng do đào dốc mái đất.

Khi giác móng cần dùng những cọc gỗ đóng sâu cách mép đào 2m. Trên các cọc, đóng miếng gỗ có chiều dày 20mm, rộng 150mm, dài hơn kích th-ớc móng phải đào 400mm. Đóng đinh ghi dấu trục của móng và hai mép móng, sau đó đóng 2 đinh vào hai mép đào đã kẻ đến mái dốc. Dụng cụ này có tên là ngựa đánh dấu trục móng.

Căng dây thép ( $d=1mm$ ) nối các đ-ờng mép đào. Lấy vôi bột rắc lên dây thép căng mép móng này làm cũ đào.

Phần đào bằng máy cũng lấy vôi bột đánh dấu luôn vị trí.

#### 2. Định vị cọc trên móng :

Dùng máy toàn đạc để xác định vị trí tim cọc :

Tim cọc đ-ợc định vị trên mặt bằng bằng máy toàn đạc điện tử, dựa vào các mốc chuẩn có trên công tr-ờng (các mốc chuẩn này đ-ợc xác định tr-ớc đó dựa trên các mốc giới do sở địa chính cung cấp).

Sau khi định vị tim cọc, đóng 1 cọc gỗ vào để đánh dấu vị trí tim cọc.

Việc định vị đ-ợc tiến hành trong thời gian dựng ống vách. ở đây có thể nhận thấy ống vách có tác dụng đầu tiên là đảm bảo cố định vị trí của cọc. Trong quá trình lấy đất ra khỏi lòng cọc, cần khoan sẽ đ-ợc đ- ra vào liên tục nên tác dụng thứ hai của ống vách là đảm bảo cho thành lỗ khoan phía trên không bị sập, do đó cọc sẽ không bị lệch khỏi vị trí. Mặt khác, quá trình thi công trên công tr-ờng có nhiều thiết bị, ống vách nhô một phần lên mặt đất sẽ có tác dụng bảo vệ hố cọc, đồng thời là sàn thao tác cho công đoạn tiếp theo.

### 1.2.1.2. Hạ ống vách (ống casine):

Sau khi định vị xong vị trí tim cọc, quá trình hạ ống vách đ-ợc thực hiện bằng thiết bị rung. Đ-ờng kính ống  $D = 1300mm$  đ-ợc đặt ở phần trên miệng hố khoan nhô lên khỏi mặt đất một khoảng 0,6 m. ống vách có nhiệm vụ:

- Định vị, dẫn h-ớng cho máy khoan.

- Giữ ổn định cho bề mặt hố khoan đảm bảo không bị sập thành phía trên của lỗ khoan.

- Ngoài ra ống vách còn làm sàn đỡ tạm thời và thao tác buộc, nối, lắp dựng và tháo dỡ ống đỡ bê tông.

*Các phương pháp hạ ống vách:*

- *Phương pháp rung:* Là sử dụng loại búa rung thông thường, để đạt độ sâu khoảng 6 mét phải mất khoảng 10 phút, do quá trình rung dài ảnh hưởng đến toàn bộ khu vực lân cận nên để khắc phục hiện tượng trên, trước khi hạ ống vách, người ta đào sẵn một hố sâu từ 2,5 đến 3 m tại vị trí hạ cọc với mục đích bóc bỏ lớp cứng trên mặt đất giảm thời gian của búa rung xuống còn khoảng 2-3 phút.

- *Phương pháp ép:* Là sử dụng máy ép để ép ống vách xuống độ sâu cần thiết. Phương pháp này chịu được rung động nhẹ thiết bị công kênh, thi công phức tạp và năng suất thấp.

- *Sử dụng chính máy khoan để hạ ống vách:* Đây là phương pháp phổ biến hiện nay. Người ta lắp vào gầu khoan thêm một đai sắt để mở rộng hố đào khoan đến hết độ sâu của ống vách thì dùng cần cẩu hoặc máy đào đưa ống vách vào vị trí và hạ xuống cao trình cần thiết, dùng cần gõ nhẹ lên ống vách để điều chỉnh độ thẳng đứng. Sau khi đặt ống vách xong phải chèn chặt bằng đất sét và nệm để ống vách không dịch chuyển được trong quá trình khoan.

=> Lựa chọn phương pháp hạ ống vách bằng cách sử dụng chính máy khoan để hạ.

Quá trình rung hạ như sau :

- Đào hố môi :

Khi hạ ống vách của cọc đầu tiên, đồng thời rung đến độ sâu 6m, kéo dài khoảng 10 phút, quá trình rung với thời gian dài, ảnh hưởng toàn bộ các khu vực lân cận. Để khắc phục hiện tượng trên, trước khi hạ ống vách người ta dùng máy đào thủy lực, đào một hố sâu 2,5m rộng 1,5 x 1,5m ở chính vị trí tim cọc. Sau đó lấp đất trả lại. Loại bỏ các vật lạ có kích thước lớn gây khó khăn cho việc casine đi xuống. Công đoạn này tạo ra độ xốp và độ đồng nhất của đất, tạo điều kiện thuận lợi cho việc hiệu chỉnh và việc nâng hạ casine thẳng đứng đúng tâm.

- Chuẩn bị máy rung:

Dùng cần chuyển trạm bơm thủy lực, ống dẫn, máy rung ra vị trí thi công.

- Lắp máy rung vào “casine”:

Cầu đầu rung lắp vào đỉnh casine, cho bơm thủy lực làm việc, mở van cơ cấu kẹp để kẹp chặt máy rung với casine với áp suất kẹp đạt 300bar, đồng thời với lực kẹp 100 tấn, cho rung nhẹ để rút casine đưa ra vị trí tâm cọc.

- Rung hạ “casine”:

Từ hai mốc kiểm tra đặt th-ớc để chỉnh cho vách casine vào đúng tim cọc. Thả phanh cho vách cắm vào đất, sau đó lại phanh giữ. Ngắm kiểm tra độ thẳng đứng, Cho búa rung chế độ nhẹ, thả phanh từ từ cho vách chống đi xuống, vừa rung vừa kiểm tra độ nghiêng lệch ( nếu casine bị nghiêng, xô dịch ngang thì dùng cầu lái cho casine thẳng đứng và đúng tâm) cho tới khi xuống hết đoạn dẫn h-ớng 2,5m. Bắt đầu tăng cho búa hoạt động ở chế độ mạnh, thả phanh trùng cấp để casine xuống với tốc độ lớn nhất.

Vách chống đ-ợc rung cắm xuống đất tới khi đỉnh của nó cách mặt đất 7m thì dừng lại. Xả dầu thuỷ lực của hệ rung và hệ kẹp, cắt máy bơm. Cầu búa rung đặt vào giá. Công đoạn hạ ống đ-ợc hoàn thành.

### 1.2.1.3. Công tác khoan tạo lỗ:

#### a> Công tác chuẩn bị:

Tr-ớc khi khoan, ta cần làm tr-ớc một số công tác chuẩn bị sau :

- Đặt áo bao để chứa dung dịch sét Bentonite, áo bao là một ống thép có đ-ờng kính lớn hơn đ-ờng kính cọc từ 1,6÷1,7 lần và chiều cao khoảng 0,7÷1m, trong đó phần cắm sâu vào đất là 0,3÷0,4m. Dùng cần cầu đ- a áo bao vào vị trí lỗ khoan và vừa rung vừa ép áo bao xuống.

- Lắp đ-ờng ống dẫn dung dịch sét Bentonite từ máy trộn và bơm ra đến miệng hố khoan và ống dẫn hút dung dịch Bentonite về bể lọc.

- Điều chỉnh và định vị máy khoan nằm ở vị trí thẳng bằng và thẳng đứng, có thể dùng gỗ mỏng để điều chỉnh, kê d-ới dải xích. Trong suốt quá trình khoan luôn có 1 toàn đạc để điều chỉnh độ thẳng bằng và thẳng đứng của máy và cần khoan.

- Kiểm tra, tính toán vị trí để đổ đất từ hố khoan lên chỗ cho ô tô vào lấy đất mang đi.

- Kiểm tra hệ thống điện n-ớc, các thiết bị phục vụ để không bị gián đoạn trong quá trình khoan.

#### b> Công tác khoan :

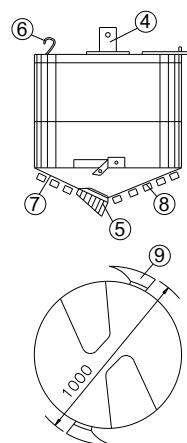
Quá trình khoan đ-ợc tiến hành nh- sau:

Công tác khoan đ-ợc thực hiện bằng máy khoan xoay.

Dùng thùng khoan để lấy đất trong hố khoan đối với khu vực địa chất không phức tạp. Nếu tại vị trí khoan gặp dị vật hoặc khi xuống lớp cuội sỏi thì thay đổi mũi khoan cho phù hợp.

- Hạ mũi khoan vào đúng tâm cọc, kiểm tra và cho máy hoạt động.

MŨI KHOAN LỖ



4. ĐẦU NỐI VỚI CẦN KHOAN
5. CỬA LẤY ĐẤT
6. CHỐT GIẬT MỞ NẮP
7. NẮP MỞ ĐỔ ĐẤT
8. RĂNG CẮT ĐẤT
9. DAO GỌT THÀNH

- Góc nghiêng của cần dẫn từ  $78,5^\circ \div 83^\circ$ , góc nghiêng giá đỡ ổ quay cần Kelly từ  $78,5^\circ \div 83^\circ$  thì cần Kelly mới đảm bảo vuông góc với mặt đất.

- Mạch thủy lực điều khiển đồng hồ phải báo từ  $45 \div 55$  (kg/cm<sup>2</sup>). Mạch thủy lực quay mô tơ thủy lực để quay cần khoan, đồng hồ báo 245 (kg/cm<sup>2</sup>) thì lúc này mô men quay đã đạt đủ công suất.

- Tốc độ khoan tối đa 24 vòng/phút; tốc độ hạ gầu 1,5 m/s; tốc độ nâng gầu lên 0,5 m/s. Cần chú ý:

- Khi mũi khoan đã chạm tới đáy hố máy bắt đầu quay.

- Tốc độ quay ban đầu của mũi khoan chậm khoảng 14-16 vòng/phút, sau đó nhanh dần 18-24 vòng/phút.

- Trong quá trình khoan, cần khoan có thể đi-ợc nâng lên hạ xuống 1-2 lần để giảm bớt ma sát thành và lấy đất đáy vào gầu.

- Trong quá trình khoan dung dịch Bentonite luôn luôn đi-ợc bơm đầy vào lỗ khoan. Sau mỗi lần lấy đất ra khỏi lòng hố khoan, dung dịch Bentonite lại đi-ợc đi-a vào trong hố để chiếm chỗ.

- Chiều sâu hố khoan đi-ợc xác định thông qua chiều dài cần khoan.

Dùng gầu vét vét đáy hố khoan lần 1: Thao tác nh- thao tác khoan và dừng ở cao trình mũi cọc một thời gian tối thiểu là 10 phút và Bentonite cấp luân hồi liên tục. Đợi 30 giây cho bùn khoan lắng xuống đáy rồi đi-a gầu khoan lên.

Vét đáy hố khoan lần 2: Bằng gầu vét nh- lần 1, kiểm tra hàm l-ợng cát  $\leq 2\%$  thì đảm bảo yêu cầu.

#### **Chú ý:**

- Độ sai lệch của tâm lỗ khoan so với thiết kế không v-ợt quá 75 mm.

- Sai lệch tiết diện ngang thân cọc  $\pm 5$ mm

- Độ lệch tâm tính từ mũi đến đầu cọc  $\pm 70$ mm

- Trong suốt quá trình khoan, phải luôn kiểm soát chất l-ợng dung dịch Bentonite.

- Khoan cọc gần cọc vừa đổ bê tông: Khoan trong đất bão hoà n-ớc khi khoảng cách mép các lỗ khoan nhỏ hơn 1,5m nên tiến hành cách quãng 1 lỗ.

- Việc rút cần khoan đi-ợc thực hiện khi đất đã nạp đầy vào gầu khoan, từ từ rút cần khoan lên với tốc độ khoảng  $0,3 \div 0,5$  m/s. Tốc độ rút khoan không đi-ợc quá nhanh sẽ tạo hiệu ứng pít-tông trong lòng hố khoan, dễ gây sập thành. Cho phép dùng 2 xi lanh ép cần khoan để ép và rút gầu khoan lấy đất ra ngoài.

- Trong quá trình khoan nếu gặp phải nền đất cứng. Nhà thầu sẽ sử dụng đầu khoan xung kích có hàn l-õi dao ngang để phá đất đá cứng.

- Đất lấy lên đ-ợc đổ vào nơi qui định và vận chuyển đi nơi khác. Trong suốt quá trình khoan phải l-ưu ý điều chỉnh hệ thống xy-lanh để cần khoan luôn thẳng đứng. Yêu cầu độ nghiêng của hố khoan không đ-ợc v-ượt quá 1% chiều dài cọc.

*\*>Dung dịch Bentonite:*

Dung dịch Bentonite có 2 tác dụng chính:

- Giữ cho thành hố đào không bị sập nhờ dung dịch chui vào khe nứt quyện với cát rồi tạo thành một màng đàn hồi bọc quanh thành vách hố giữ cho cát và các vật thể vụn không bị rơi và ngăn không cho n-ớc thấm thấu qua vách.
- Tạo môi tr-ờng nặng nâng đất đá vụn khoan nổi lên mặt trên để trào ra hoặc hút khỏi hố khoan.

Do vậy dung dịch Bentonite có ảnh h-ởng rất lớn đến chất l-ợng của cọc. Nếu chất l-ợng không đảm bảo có thể dẫn đến sự cố sập thành vách,... gây ra thiệt hại lớn về kinh tế, kéo dài thời gian thi công.

Các đặc tính kỹ thuật của Bentonite để đ-ưa vào sử dụng là:

- Độ ẩm (9 ÷ 11)%
- Độ tr-ọng nở: 14 ÷ 16 ml/g.
- Khối l-ợng riêng: 2,1 g/cm<sup>3</sup>.
- Độ pH của dung dịch keo 5%: 9,8 ÷ 10,5.
- Giới hạn lỏng Aherberg: > 400 ÷ 450.
- Chỉ số dẻo: 350 ÷ 400.
- Độ lọt sàng cỡ 100: 98 ÷ 99 %
- Tồn trên sàng cỡ 74: (2,2 ÷ 2,5 )%.

Các thông số chủ yếu của dung dịch Bentonite đ-ợc khống chế nh- sau:

- Hàm l-ợng cát : < 5%
- Dung trọng: 1,05 ÷ 1,15.
- Độ nhớt: 32 ÷ 40 s.
- Độ pH: 9,5 ÷ 11,7.
- Tỷ lệ chất keo: >95%.
- L-ợng mất n-ớc: < 30 ml/ 30 phút.
- Độ dày của lớp áo sét: (1 ÷ 3)mm/ 30 phút.
- Lực cắt tĩnh: 1 phút: 20 ÷ 30 mg/cm<sup>2</sup>  
10 phút: 50 ÷ 100 mg/cm<sup>2</sup>.
- Tính ổn định: < 0,03 g/cm<sup>2</sup>.

Quy trình trộn dung dịch Bentonite nh- sau:

- Đổ 80% l-ợng n-ớc theo tính toán vào thùng trộn.
- Đổ từ từ l-ợng bột Bentonite vào theo thiết kế.

- Trộn đều từ 15÷20 phút, đổ từ từ l- ượng phụ gia nếu cần, sau đó trộn tiếp từ 15÷20 phút.

- Đổ nốt 20% n- ớc còn lại, và trộn trong 10 phút.

- Chuyển dung dịch Bentonite đã trộn sang thùng chứa và sang Xilô sàng cung cấp cho hố khoan hoặc trộn với dung dịch Bentonite đã thu hồi đã lọc lại qua máy sàng cát để cấp cho hố khoan.

**Chú ý:**

- Trong thời gian thi công cao trình dung dịch Bentonite luôn phải cao hơn mực n- ớc ngầm 1 ÷ 1,5 m.

- Cần quản lý chất l- ượng dung dịch cho phù hợp với từng độ sâu của lớp đất và từng loại đất khác nhau, phải có biện pháp xử lý thích hợp để duy trì sự ổn định thành lỗ cho đến khi kết thúc việc đổ bê tông.

- Tr- ớc khi đổ bê tông, khối l- ượng riêng của dung dịch trong khoảng 500 mm kể từ đáy lỗ phải nhỏ hơn 1,25; hàm l- ượng cát  $\leq 8\%$ ; độ nhớt  $\leq 28$  s để dễ bị đẩy lên mặt đất trong quá trình đổ bê tông.

**1.2.1.4. Xác định độ sâu hố khoan, nạo vét đáy hố lần 1:**

*a> Xác định độ sâu hố khoan:*

Do các lớp địa chất có thể không đồng đều do đó không phải nhất thiết phải khoan sâu đến độ sâu thiết kế mà chỉ cần khoan thoã mãn điều kiện mũi cọc đạt sâu vào lớp cuội sỏi 3 m.

Sau khi đạt độ sâu yêu cầu, ghi chép đầy đủ cao trình mũi cọc thực tế, kể cả ảnh chụp mẫu khoan làm t- liệu. Sau đó dùng khoan, dùng gầu vét để vét sạch đất đá rơi trong đáy hố khoan. Đo chiều sâu hố khoan chính xác bằng quả dọi.

*b. Xử lý cặn lắng đáy hố khoan:*

Ảnh h- ưởng của cặn lắng đối với chất l- ượng cọc : Cọc khoan nhồi chịu tải trọng rất lớn nên để động lại d- ối đáy hố khoan bùn đất hoặc bentonite ở dạng bùn nhão sẽ ảnh h- ưởng nghiêm trọng tới khả năng chịu tải của mũi cọc, gây sụt lún cho kết cấu bên trên, làm cho công trình bị dịch chuyển gây biến dạng và nứt. Vì thế mỗi cọc đều phải đ- ợc xử lý cặn lắng rất kỹ l- ỡng.

Có 2 loại cặn lắng:

- Cặn lắng hạt thô: Trong quá trình tạo lỗ đất cát rơi vãi hoặc không kịp đ- a lên sau khi ngừng khoan sẽ lắng xuống đáy hố. Loại cặn lắng này tạo bởi các hạt đ- ờng kính t- ượng đối to, do đó khi đã lắng đọng xuống đáy thì rất khó moi lên.

- Cặn lắng hạt mịn: Đây là những hạt rất nhỏ lơ lửng trong dung dịch bentonite, sau khi khoan tạo lỗ xong qua một thời gian mới lắng dần xuống đáy hố.

Các b- ớc xử lý cặn lắng:



- Bước 1: Xử lý cặn lắng thô\_ Đối với phương pháp khoan gầu sau khi lỗ đã đạt đến độ sâu dự định mà không đưa gầu lên vọt mà tiếp tục cho gầu xoay để vét bùn đất cho đến khi đáy hố hết cặn lắng mới thôi.
- Bước 2: Xử lý cặn lắng hạt mịn: bước này được thực hiện trước khi đổ bê tông. Có nhiều phương pháp xử lý cặn lắng hạt mịn

### I.2.1.5. Hạ lồng cốt thép:

#### a>Giai công cốt thép :

-Tr- ớc khi hạ lồng cốt thép, phải kiểm tra chiều sâu hố khoan. Sau khi khoan đợt cuối cùng thì dừng khoan 30 phút, dùng th- ớc dây th- ớc dây thả xuống để kiểm tra độ sâu hố khoan.

-Nếu chiều cao của lớp bùn đất ở đáy còn lại  $\geq 1\text{m}$  thì phải khoan tiếp. Nếu chiều sâu của lớp bùn đất  $\leq 1\text{m}$  thì tiến hành hạ lồng cốt thép

- Cốt thép đ- ợc sử dụng đúng chủng loại, mẫu mã quy định trong thiết kế đã đ- ợc phê duyệt. Cốt thép phải có đủ chứng chỉ của nhà máy sản xuất và kết quả thí nghiệm từ phòng thí nghiệm có t- cách pháp nhân.

- Cốt thép đ- ợc gia công, buộc sẵn thành lồng dài 7 m .Các lồng đ- ợc nối với nhau bằng nối buộc.Đ- ờng kính trong của lồng thép là  $\phi 1060$ .

- Để đảm bảo cấu lắp không bị biến dạng, đặt các cốt đai tăng c- ờng  $\phi 25$  , khoảng cách 2m.Để đảm bảo lồng thép đặt đúng vị trí giữa lỗ khoan, xung quanh lồng thép đặt các con kê bằng bê tông

Lồng thép được vận chuyển và đặt lên giá gân hố khoan, sau khi kiểm tra đáy hố khoan nếu lớp bùn cát lắng d- ới đáy hố  $< 10\text{cm}$  thì có thể tiến hành hạ lồng thép.

#### b, Hạ lồng cốt thép:

- Dùng cần cẩu hạ lồng cốt thép theo ph- ơng thẳng đứng vào hố khoan.

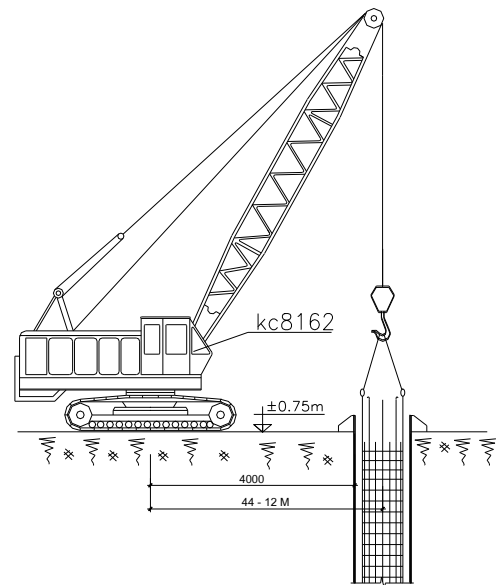
Đoạn lồng thép d- ới cùng đ- ợc căn chỉnh, hạ xuống hố khoan 1 cách nhẹ nhàng, chính xác, tránh gây va chạm làm hỏng hố khoan. Khi hạ xuống gần hết, đoạn lồng thép đ- ợc đặt tạm vào 2 thanh thép  $\phi 28$  gác lên ống vách, lồng thép đặt cao hơn miệng ống vách khoảng 60-70cm.

Đoạn lồng thép phía trên đ- ợc cẩu lên vị trí, tiến hành nối với đoạn đã hạ trong lồng ống bằng liên kết ren. Sau khi nối xong tiếp tục dùng cần hạ xuống, đến khi lồng thép xuống gần hết thì lại tiến hành nối cốt thép nh- trên đến vị trí thiết kế một cách nhẹ nhàng nh- trên.

-Chiều dài nối chồng thép chủ là 750 mm.

-Để tránh hiện t- ợng đẩy nổi lồng thép trong quá trình đổ bê tông thì ta hàn 3 thanh thép hình vào lồng thép rồi hàn vào ống vách để cố định lồng thép.

-Khi hạ lồng thép phải điều chỉnh cho thẳng đứng, hạ từ từ tránh va chạm với thành hố gây sập thành khó khăn cho việc thổi rửa sau này



**I.2.1.6. Đổ bê tông:**

*a>Lắp ống đổ bê tông :*

Ống đổ bê tông đ-ợc làm bằng thép có đ-ờng kính thay đổi từ 25÷30cm đ-ợc làm thành các đoạn dài 0.5, 1, 2, 3 và 6m để lắp ráp tổ hợp tùy chiều sâu hố khoan.

Có 2 cơ chế nối ống hiện nay là nối bằng ren hoặc khớp nối dây rút đặc biệt. Ta chọn cơ chế ren vì ph-ơng pháp này nhanh và tiện lợi hơn. Chỗ nối ống th-ờng có gioăng cao su để ngăn dung dịch Bentonite thâm nhập vào ống đổ và đ-ợc bôi mỡ để cho việc tháo lắp ống đổ đ-ợc dễ dàng.

Ống đổ bê tông đ-ợc lắp dần từng ống từ d-ới lên. Để có thể lắp ống đổ bê tông ng-ời ta sử dụng một hệ giá đỡ đặc biệt có cấu tạo nh- một thang thép đặt qua miệng ống vách, trên thang có hai nửa vành khuyên có bản lề. Khi hai nửa vành khuyên này sập xuống tạo thành một hình tròn ôm khít lấy ống đổ.

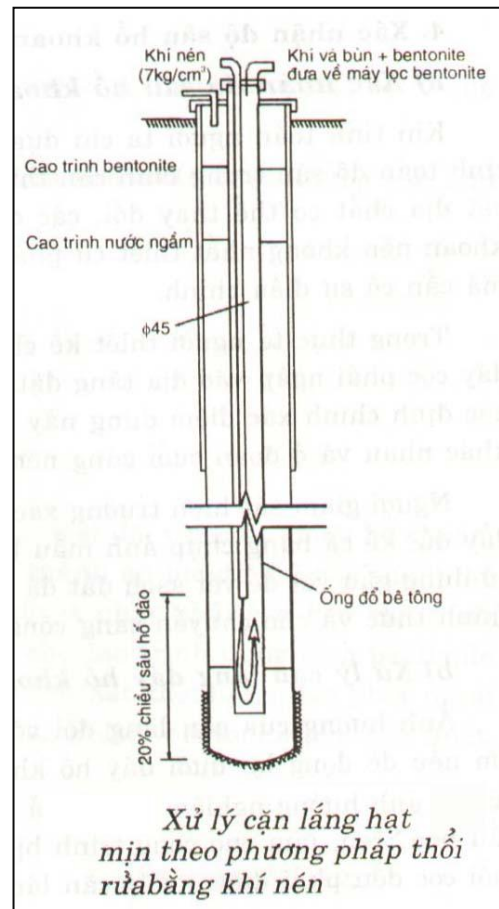
Miệng của mỗi đoạn ống đổ th-ờng có đ-ờng kính lớn hơn và bị giữ lại trên hai nửa vành khuyên đó và nh- vậy mỗi ống đổ bê tông đ-ợc treo vào miệng ống vách thông qua giá đặc biệt này.

Đáy d-ới của ống đổ bê tông đ-ợc đặt cách đáy hố khoan 20-30cm để tránh tắc ống do đất đá d-ới đáy hố khoan nút lại.

*b>Xử lý cặn lắng đáy hố khoan :*

Trong công nghệ khoan - ốt, các hạt mịn, cát lơ lửng trong dung dịch Bentonite lắng xuống tạo thành một lớp bùn đất, lớp này ảnh h-ởng nghiêm trọng tới khả năng chịu tải của mũi cọc. Sau khi lắp ống đổ bê tông ta lại đo chiều sâu đáy hố khoan một lần nữa, nếu lớp lắng này lớn hơn 10cm so với khi kết thúc khoan thì phải tiến hành xử lý lắng cặn hố khoan.

Ta chọn ph-ơng pháp xử lý lắng cặn bằng thổi rửa dùng khí nén(Air-lift): ở ph-ơng pháp này ta dùng ngay ống đổ bê tông để làm ống xử lý lắng cặn. Sau khi lắp xong ống đổ bê tông ng-ời ta lắp đầu thổi rửa lên đầu trên của ống đổ, đầu thổi rửa có hai cửa. Một cửa đ-ợc nối với ống dẫn  $\phi 150$  để thu hồi dung dịch Bentonite và bùn đất từ đáy hố khoan về thiết bị lọc dung dịch. Một cửa khác đ-ợc thả ống khí nén  $\phi 45$ , đầu ống khí nén có cắm 1 ống thép dài 1m, tạo thành một bộ phận phun khí. Chiều dài ống khí nén bằng khoảng 80% chiều dài cọc.



Khi bắt đầu thổi rửa, khí nén đi-ợc thổi qua đi- ờng ống  $\phi 45$  nằm bên trong ống đổ bê tông với áp lực  $7\text{kg/cm}^2$ , áp lực này đi-ợc giữ liên tục. Khí nén ra khỏi ống  $\phi 45$  quay lại và thoát lên trên ống đổ tạo thành một áp lực hút ở đáy ống đổ và đi- a dung dịch Bentonite và bùn đất, cát lắng theo ống đổ bê tông đến máy lọc dung dịch. Quá trình thổi rửa đáy hố khoan này phải liên tục cấp bù dung dịch Bentonite cho cọc để đảm bảo cao trình dung dịch Bentonite không thay đổi.

Thời gian thổi rửa bằng ph- ơng pháp Air-lift th- ờng vào khoảng  $20 \div 30$  phút. Sau đó ngừng cấp khí nén, thả dây đo độ sâu. Nếu độ sâu đã đi-ợc đảm bảo (lắng  $\leq 10\text{cm}$ ) thì chỉ còn kiểm tra dung dịch Bentonite lấy ra từ đáy hố khoan, lòng hố khoan đi-ợc coi là sạch khi dung dịch Bentonite thoả mãn:

- + Khối l- ợng riêng  $< 1,25\text{g/cm}^3$ .
- + Hàm l- ợng cát  $< 8\%$ .
- + Độ nhớt  $\eta = 20-30$  giây.
- + Độ pH =  $9 \div 12$ .

Ph- ơng pháp này có - u điểm là không cần bổ sung thêm thiết bị gì và có thể dùng cho bất cứ ph- ơng pháp thi công nào.

*c>Đổ bê tông :*

Sau khi thổi rửa hố khoan cần tiến hành đổ bê tông ngay vì để lâu bùn đất sẽ tiếp tục lắng. Bê tông cọc dùng bê tông th- ơng phẩm có độ sụt:  $18 \pm 2$  cm.

Thiết bị sử dụng để đổ bê tông gồm :

- Bê tông chế trộn sẵn đi-ợc chở đến bằng xe chuyên dụng.
- Ống dẫn bê tông xuống tận đáy hố khoan.
- Phễu hứng bê tông để chuyển xuống ống.
- Giá đỡ ống và phễu.

Quá trình đổ :

- Bê tông đi- a vào phải có độ sụt  $18 \div 20\text{cm}$ .
- Để chất l- ợng bê tông ở mũi cọc đi-ợc tốt khi đổ bê tông cho mẻ đầu ng- ời ta áp dụng biện pháp cất cầu: nắp đáy ống đổ bê tông đi-ợc đóng kín trong khi đổ bê tông vẫn đi-ợc tiếp tục đổ xuống, khi l- ợng bê tông trong ống đổ bê tông đủ lớn thì ng- ời ta mới mở van. Tấm xếp ngăn cách bê tông với dung dịch bentonite đi-ợc ép xuống d- ới tác dụng của l- ợng bê tông bên trên sẽ ép hết bentonite xuống và trào lên phía ngoài ống đổ bê tông và đi-ợc thu hồi vào hố thu bentonite trên mặt đất. Việc làm này đảm bảo bentonite đi-ợc ép hết ra khỏi lớp d- ới cùng chất l- ợng bê tông mũi cọc đi-ợc đảm bảo tốt. Tấm xếp sẽ nổi lên mặt bentonite trên miệng và đi-ợc thu hồi.

- Miệng d- ới của ống Tremie cách đáy hố khoan từ  $25 \div 30\text{cm}$  là hợp lý. Trong quá trình đổ miệng d- ới của ống luôn ngập sâu trong bê tông (ít nhất là  $1,5\text{m}$ ) và đùn bê tông từ đáy đùn lên.

- Khi đo thấy đỉnh bê tông dâng lên gần tới cốt thép thì cần đổ từ từ tránh lực đẩy làm đứt mối hàn râu cốt thép vào vách.

- Khi dung dịch Bentonite đổ đầy tràn ra thì cần dùng bơm cát để thu hồi kịp thời, tránh không để bê tông rơi vào Bentonite gây tác hại keo hoá làm tăng độ nhớt của Bentonite.

- Khối lượng bê tông một cọc đổ tính toán cho sự hao hụt  $1,05 \div 1,1 \%$ .

- Quá trình đổ bê tông đổ không chế trong vòng 4 giờ. Để kết thúc quá trình đổ bê tông cần xác định cao trình cuối cùng của bê tông. Do phần trên của bê tông thõng lẫn vào bùn đất nên chất lượng xấu cần đổ thêm bê tông cho tràn ra để loại trừ bê tông xấu. Ngoài ra phải tính toán tới việc khi rút ống vách bê tông sẽ bị tụt xuống do thõng kính ống vách to hơn lỗ khoan. Hao phí quy phạm cho phép vọt 10%.

- Phần trên đầu trên cọc khi đổ bê tông đổ thì không thể tránh khỏi bùn, sạn lắng lẫn vào trong bê tông làm giảm chất lượng của bê tông, do vậy để đảm bảo an toàn người ta thường đổ bê tông cọc vọt lên một đoạn so với cao độ thiết kế 1m.

- Kết thúc đổ bê tông thì ống đổ rút ra khỏi cọc, các đoạn ống rửa sạch xếp vào nơi quy định.

### **1.2.1.7. Rút ống vách:**

Sau khi kết thúc đổ bê tông 15÷20 phút cần tiến hành rút ống vách.

- Tháo dỡ toàn bộ giá đỡ của ống phần trên.
- Cắt 12 thanh thép treo  $\phi 25$  và 3 thanh thép L120.
- Dùng máy rung để rút ống lên từ từ.

Sau khi rút ống vách, tiến hành lấp cát lên hố khoan, lấp hố thu Bentonite, tạo mặt bằng phẳng, rào chắn bảo vệ cọc. Không được gây rung động trong vùng xung quanh cọc, không khoan cọc khác trong vòng 24 giờ kể từ khi kết thúc đổ bê tông cọc trong phạm vi 5 lần thõng kính cọc. Đến đây công tác thi công cọc khoan nhồi mới kết thúc.

### **1.2.1.8. Công tác kiểm tra chất lượng cọc và nghiệm thu :**

#### **1. Kiểm tra chất lượng cọc:**

Chất lượng cọc đổ kiểm tra trong tất cả các công đoạn thi công, ghi vào mẫu biên bản kiểm tra theo quy định của nhà nước.

#### ***a> Kiểm tra dung dịch khoan :***

- Kiểm tra dung dịch Bentonite đảm bảo thành hố khoan không bị sập trong quá trình khoan và đổ bê tông. Kiểm tra việc thổi rửa đáy hố khoan trước khi đổ bê tông.

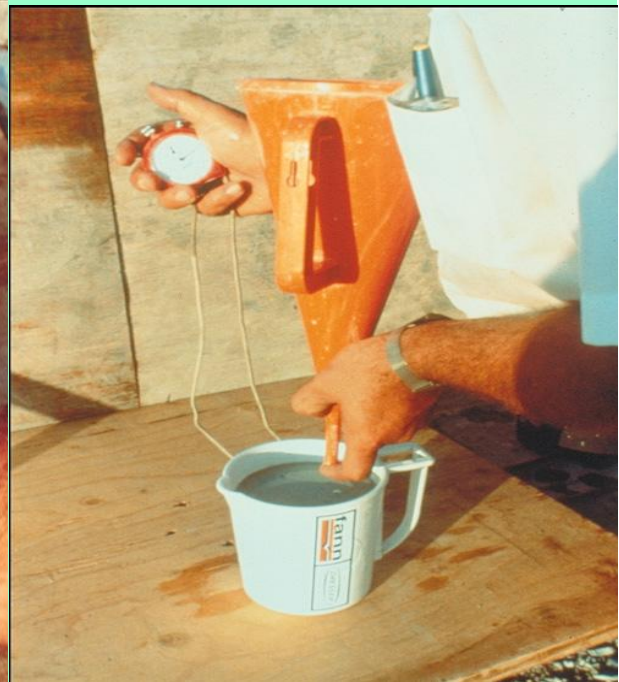
- Bề dày sạn lắng đáy cọc  $\leq 10$  cm .

- Kiểm tra dung dịch khoan bằng các thiết bị thích hợp.
- Trước khi đổ bê tông nếu kiểm tra mẫu dung dịch tại độ sâu hố khoảng 0,5 m từ đáy lên có khối lượng riêng  $> 1,25 \text{ g/cm}^3$ , hàm lượng cát  $> 8 \%$ , độ nhớt  $> 28$  giây thì phải thổi rửa đáy hố khoan để đảm bảo chất lượng cọc.

KIỂM TRA ĐỘ pH Bùn khoan



KIỂM TRA ĐỘ NHỚT CỦA Bùn khoan



KIỂM TRA DUNG TRỌNG Bùn khoan TRƯỚC KHI CHO LỒNG THÉP XUỐNG Hố khoan VÀ ĐỔ BÊ TÔNG



**Bảng 1:Chỉ tiêu tính năng ban đầu của dung dịch Bentonite.**

Tên chỉ tiêu	Chỉ tiêu tính năng	Ph- ơng pháp kiểm tra
1. Khối l- ượng riêng	1.05 ÷ 1.15 g/cm <sup>3</sup>	Tỷ trọng kế hoặc Bomêkế
2. Độ nhớt	18 ÷ 45 giây	Phễu 500/700cc
3. Hàm l- ượng cát	< 6%	
4. Tỷ lệ chất keo	> 95%	Đong cốc
5. L- ượng mất n- ớc	< 30 ml/30phút	Dụng cụ đo l- ượng mất n- ớc
6. Độ dày áo sét	1 ÷ 3 mm/30phút	Dụng cụ đo l- ượng mất n- ớc
7. Lực cắt tĩnh	1phút: 20 ÷ 30 mg/cm <sup>2</sup> 10 phút 50 ÷ 100 mg/cm <sup>2</sup>	Lực kế cắt tĩnh
8. Tính ổn định	< 0.03 g/cm <sup>2</sup>	
9. Độ pH	7 ÷ 9	Giấy thử pH

- Kiểm tra chất l- ượng của vật liệu : cốt thép, bê tông , ...
- Cần ghi chép đầy đủ các tình hình từ khi bắt đầu tới khi kết thúc.

b>Kiểm tra lỗ khoan :

**Bảng 2:Các thông số cần kiểm tra về lỗ cọc.**

Thông số kiểm tra	Ph- ơng pháp kiểm tra
Tình trạng hố	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kiểm tra bằng mắt có thêm đèn rọi.</li> <li>- Dùng ph- ơng pháp siêu âm hoặc Camera chụp thành lỗ khoan.</li> </ul>
Độ thẳng đứng và độ sâu.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- So sánh l- ượng đất lấy lên với thể tích cọc.</li> <li>- Theo l- ượng dung dịch giữ thành.</li> <li>- Theo chiều dài tời khoan.</li> <li>- Quả dọi.</li> <li>- Máy đo độ nghiêng, ph- ơng pháp siêu âm.</li> </ul>
Kích th- ớc lỗ	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mẫu, calip, th- ớc xếp mở tự ghi độ lớn nhỏ của đ- ờng kính.</li> <li>- Theo đ- ờng kính ống giữ thành.</li> <li>Theo độ mở của cánh mũi khoan khi mở rộng đáy.</li> </ul>
Tình trạng đáy lỗ và độ sâu của mũi cọc trong đất.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Lấy mẫu và so sánh đất đá lúc khoan và đo độ sâu tr- ớc và sau thời gian quy định.</li> <li>- Độ sạch của dung dịch thu hồi khi thổi rửa.</li> <li>- Ph- ơng pháp quả tạ rơi hoặc xuyên động.</li> </ul>

- Ph- ong pháp điện (điện trở, điện dung, . )

**Bảng 3:Sai số cho phép về lỗ khoan cọc.**

Ph- ong pháp tạo lỗ cọc		Sai số độ thẳng đứng(%)	Sai số vị trí cọc(cm)	
			Cọc đơn, cọc d- ới móng băng, theo trục ngang, cọc biên trong nhóm cọc	Cọc d- ới móng băng theo trục dọc, cọc phía trng nhóm cọc
Cọc giữ thành bằng dung dịch	D≤1000mm	1	D/6 nh- ng ≤10	D/4 nh- ng ≤15
	D>1000mm		10+0.01H	15+0.01H
Đóng hoặc rung ống	D≤500mm	1	7	15
	D>500mm		10	15

*Chú thích :*

- Sai số về độ nghiêng của cọc xiên không lớn hơn 15% góc nghiêng của cọc
- Sai số cho phép về độ sâu hố khoan 10cm
- D là đ- ờng kính thiết kế cọc, H là khoảng cách giữa cao độ mặt đất thực tế và cao độ cắt cọc trong thiết kế.

*c>Kiểm tra cốt thép :*

Sai số cho phép về lồng thép

**Bảng 4: Sai số cho phép chế tạo lồng thép.**

Hạng mục	Sai số cho phép,mm
1. Cự ly giữa các cốt chủ	± 10
2. Cự ly cốt đai hoặc cốt lò so	± 20
3. Đ- ờng kính lồng thép	± 10
4. Độ dài lồng thép	± 50

*d>Kiểm tra bê tông thân cọc :*

- Bê tông tr- ớc khi đổ phải lấy mẫu,mỗi cọc lấy cho 3 tổ mẫu cho 3 phần:Đầu, giữa ,mũi cọc. Mỗi tổ 3 mẫu.Cốt liệu n- ớc và xi măng đ- ợc thử mẫu, kiểm tra theo quy định cho công tác bê tông. kết quả ép mẫu kèm theo lý lịch cọc.

*e>Kiểm tra chất l- ợng cọc sau khi thi công:*

Đây là khâu hết sức quan trọng. Bản chất của các b- ớc kiểm tra này là nhằm phát hiện những sai sót trong quá trình thi công, ngăn chặn những sai sót ở từng khâu công tác tr- ớc khi nó kịp xảy ra thành các sự cố.

Theo quy định của tiêu chuẩn TCXDVN 326:2004, khối l- ợng kiểm tra chất l- ợng cọc bê tông.



Ph- ơng pháp kiểm tra	Tỉ lệ kiểm tra tối thiểu, % số cọc
- Siêu âm, tán xạ gamma có đặt ống tr- ớc	10÷25 50
- Ph- ơng pháp biến trở dạng nhỏ	1÷2
- Khoan lấy lõi( nếu cần thiết )	1÷3
- Kiểm tra tiếp xúc giữa đất và mũi cọc ( nếu cần thiết )	

- Kiểm tra tính liên tục (độ đồng nhất) và các khuyết tật của cọc bằng ph- ơng pháp siêu âm, xung điện.

-Kiểm tra khả năng chịu tải của cọc bằng thí nghiệm nén tĩnh. Đây là ph- ơng pháp kinh điển và đ- ợc coi là ph- ơng pháp đáng tin cậy nhất để kiểm tra khả năng chịu tải của cọc.

❖ Thí nghiệm nén tĩnh.

Đây là ph- ơng pháp thí nghiệm kinh điển và đ- ợc coi là ph- ơng pháp đáng tin cậy nhất để kiểm tra khả năng chịu tải của cọc.

Thí nghiệm bằng ph- ơng pháp này cho các cọc theo sự chỉ định của thiết kế.

Cọc thí nghiệm theo ph- ơng pháp giữ tải trọng từng cấp cho đến hai hoặc ba lần tải trọng thiết kế. Đối trọng có thể là các cọc neo hoặc chất đối trọng đặt trên một hệ dầm thép phụ nằm bên trên dầm chính. Các kích nén cọc đ- ợc đặt đối xứng trên đầu cọc. Từ 2 đến 4 đồng hồ thiên phân kế loại hành trình 5cm đ- ợc dùng để đo biến dạng đầu cọc. Một máy kính vĩ đ- ợc dùng để kiểm tra độ chuyển dịch hệ gá đồng hồ (nếu có) và chuyển dịch của hệ đối trọng

Quy trình thí nghiệm (Theo BS 8004: 1986, ASTM và kinh nghiệm thực tế)

TT	Tải trọng (% tải trọng thiết kế)	Thời gian giữ tải
1	25	Đến khi tốc độ lún nhỏ hơn 0,25mm trong 1 giờ
2	50	Đến khi tốc độ lún nhỏ hơn 0,25mm trong 1 giờ
3	75	Đến khi tốc độ lún nhỏ hơn 0,25mm trong 1 giờ
4	100	Nh- trên hoặc 24 giờ
5	50	Đến khi tốc độ phục hồi nhỏ hơn 0,25mm trong 1 giờ
6	25	Đến khi tốc độ phục hồi nhỏ hơn 0,25mm trong 1 giờ
7	0	Nh- trên - cho đến lúc không đổi

8	25	Đến khi tốc độ lún nhỏ hơn 0,25mm trong 1 giờ
9	50	nt
10	75	nt
11	100	nt
12	125	nt
13	150	nt
14	175	nt
15	200	Nh- trên hoặc trong 24 giờ
16	175	Đến khi tốc độ phục hồi nhỏ hơn 0,25mm trong 1 giờ
17	150	Đến khi tốc độ phục hồi nhỏ hơn 0,25mm trong 1 giờ
18	125	nt
19	50	nt
20	0	Nh- trên hoặc trong 6 giờ

Quy trình thí nghiệm có thể đ- ọc giải thích chi tiết d- ưới đây:

- Gia tải b- ớc 1:

Cọc đ- ọc gia tải theo từng cấp 25, 50, 75 và 100 phần trăm tải trọng thiết kế ( $P = 316,9T$ ) với tốc độ lún khoảng 1mm/phút và đọc đồng hồ đo lún tại các thời điểm 1, 2, 4, 8, 15, 60, 120, 180, 240 phút và sau từng 2 giờ một với độ chính xác không nhỏ hơn 0,01mm.

+ Tăng tải trọng lên cấp mới khi tốc độ lún sau 1 giờ là nhỏ hơn 0,25mm.

+ Thời gian giữ tải cho 1 cấp không nhỏ hơn 1 giờ

+ Tại cấp tải trong thiết kế thời gian giữ tải không ít hơn 6 giờ và có thể kéo dài đến 24 giờ.

+ Giảm tải qua các cấp 50%, 25% và 0%, đo biến dạng đàn hồi của cọc tại thời điểm 1,2,4,8,15,30,45,60 phút. Tại cấp tải trọng 0% theo dõi cho đến lúc trị biến dạng là không đổi.

- Gia tải b- ớc 2:

Cọc đ- ọc gia tải từng cấp 25, 50, 75, 100, 125, 175, 200% và đọc đồng hồ đo lún tại các thời điểm 1, 2, 4, 8, 15, 30, 60, 90, 120, 180 và 240 phút và sau từng 2 giờ với độ chính xác tối thiểu là 0,01mm.

+ Tăng tải trọng lên cấp mới khi độ lún sau 1 giờ nhỏ hơn 0,25mm.

+ Giữ tải trọng lên cấp 200% hoặc 250% trong 24 giờ hoặc cho đến lúc độ lún sau 1 giờ nhỏ hơn 0,25mm.

+ Giảm tải theo cấp 200, 150, 100, 50 và 0% tải trọng thiết kế và đọc độ biến dạng đàn hồi (độ phục hồi) sau từng giờ cho đến đạt giá trị không đổi.

Báo cáo kết quả thử tĩnh cọc:

Kết quả thử tĩnh cọc sẽ đ- ợc giao nộp cho chủ đầu t- và thiết kế với các số liệu chính sau:

1. Đ- ờng kính và chiều dài cọc khoan nhồi với sơ đồ bố trí cốt thép.
2. Nhật ký ghi chép kết quả thí nghiệm cọc, các số đo lực và độ lún trong suốt quá trình thử tải cọc.
3. Biểu đồ quan hệ thời gian gia tải, độ lún và biểu đồ quan hệ tải trọng và độ lún.
4. Kết quả kiểm tra của T- vấn và những vấn đề khác.

Cọc thí nghiệm đ- ợc dùng thí nghiệm khi:

- Kích hoạt đồng hồ đo biến dạng bị h- hỏng;
- Liên kết giữa hệ thống gia tải, cọc neo không đảm bảo.
- Đầu cọc bị nứt vỡ.
- Số đo cơ sở ban đầu không chính xác.

Cọc đ- ợc coi là bị phá hoại khi:

- Cọc bị phá hỏng do vật liệu và kích th- ớc cọc không đảm bảo.
- Độ lún lớn nhất của cọc tại cấp tải trọng bằng 2 lần tải trọng thiết kế sau 24 giờ lớn hơn 2% đ- ờng kính cọc.

- Độ lún lớn nhất của cọc tại cấp tải trọng bằng 2,5 lần tải trọng thiết kế sau 24 giờ lớn hơn 2,5% đ- ờng kính cọc.

- Độ lún d- lớn hơn 8mm.

Tải trọng cho phép đ- ợc lựa chọn với trị nhỏ nhất theo các điều kiện sau:

- Bằng 40% cấp tải trọng có độ lún phát triển liên tục.
- Bằng 40% tải trọng t- ơng ứng với cấp tải có độ lún bằng 2% đ- ờng kính cọc.
- Bằng 40% tải trọng là điểm cắt của 2 đ- ờng tiếp tuyến trên biểu đồ tải trọng lún.

Việc kiểm tra chất l- ợng cọc khoan nhồi hiện còn chiếm chi phí khá lớn. Một cọc thông th- ờng phải thử từ 500 tấn đến hàng nghìn tấn tải với chi phí từ 150÷200 triệu đồng cho 1 cọc.

#### ❖ Ph- ơng pháp siêu âm.

Đ- ợc sử dụng rộng rãi nhất, bằng ph- ơng pháp siêu âm có thể phát hiện đ- ợc khuyết tật của bê tông và đồng thời cũng đánh giá đ- ợc c- ờng độ bê tông thông qua t- ơng quan giữa tốc độ truyền sóng siêu âm với c- ờng độ bê tông.

Cọc thí nghiệm theo chỉ định của nhà t- vấn và thiết kế.

Ph- ơng pháp thí nghiệm:

Đầu phát và đầu thu nối máy trung tâm đ- ợc thả đều xuống lỗ đã đ- ợc đặt tr- ớc trong thân cọc (04 lỗ đã đ- ợc đặt sẵn). Sóng siêu âm đ- ợc phát ra qua đầu phát và đ- ợc thu lại tại đầu thu sẽ truyền về máy trung tâm. Tín hiệu đ- ợc chuyển thành dạng số và l- u vào trong máy. Bất cứ thay đổi nào của tín hiệu nhận đ- ợc nh- yếu

đi hoặc chậm sẽ đ- ọc máy phân tích và chỉ ra khuyết tật của bê tông nh- rỗ, giảm c- ờng độ do xi măng bị rửa trôi, rạn nứt hoặc có vạt lạ...

Quy trình thí nghiệm:

- Các ống dẫn bằng thép có đ- ờng kính D110.2,6 đ- ọc đặt cùng cốt thép tr- ọc khi đổ bê tông. Lòng ống phải trơn tru, không tắc, có độ thẳng cho phép đầu phát và đầu thu dịch chuyển dễ dàng.

- Đầu phát và đầu thu nối với máy chính, thả đầu vào 2 lỗ. Sóng siêu âm đo đ- ọc trong suốt hành trình sẽ đ- ọc ghi lại trong máy với trục Y là chiều sâu cọc và trục X là tín hiệu sóng.

- Sau khi kết thúc 2 lỗ đầu, đầu đo chuyển sang lỗ thứ 3 trong khi đầu phát chuyển vào lỗ thứ 2. Cứ nh- vậy một cọc sẽ đ- ọc đo 6 lần.

- Số liệu ghi lại đ- ọc trong quá trình đo sẽ đ- ọc xử lý trong phòng.

## 2. Nghiệm thu công tác thi công cọc tiến hành dựa trên cơ sở các hồ sơ sau:

- a. Hồ sơ thiết kế đ- ọc duyệt
- b. Biên bản nghiệm thu trắc đạc định vị trục móng cọc
- c. Kết quả kiểm định chất l- ợng vật liệu, chứng chỉ xuất x- ưởng của cốt thép và các loại vật liệu chế tạo trong nhà máy.
- d. Kết quả thí nghiệm mẫu bê tông.
- e. Hồ sơ nghiệm thu từng cọc
- f. Bản vẽ hoàn công cọc có thuyết minh sai lệch theo mặt bằng và chiều sâu cùng các cọc bổ sung và các thay đổi thiết kế đã đ- ọc chấp thuận.
- g. Các kết quả thí nghiệm kiểm tra độ toàn khối của cây cọc theo quy định của thiết kế
- h. các kết quả thí nghiệm kiểm tra sức chịu tải của cọc.

### **I.2.1.9. Các biện pháp an toàn lao động.**

- a. Công tác ATLD tuân thủ theo TCVN 5308:1991 và các quy định an toàn hiện hành có liên quan.
- b. tất cả các máy móc thiết bị vận hành phải tuyệt đối tuân theo quy định an toàn, đặc biệt là quy trình an toàn cho xe cầu và máy khoan.
- c. Lập dựng hệ thống biển báo khu vực nguy hiểm, khu vực cọc vừa mới đổ xong bê tông, cấm di chuyển qua các khu vực này.
- d. Khi bị tắc ống đổ bê tông, Nhà thầu phải có ph- ơng án xử lý đ- ọc thiết kế chấp thuận và chỉ đ- ọc xử lý theo lệnh của ng- ời chỉ huy.

## **I.3. TỔ CHỨC THI CÔNG CỌC KHOAN NHỒI.**

### **I.3.1. Công tác chuẩn bị:**

Tr- ọc khi thi công cần phải chuẩn bị mặt bằng thi công nh- sau:

- Làm hàng rào quanh khu vực thi công.
- Dọn dẹp các ch- ớng ngại vật có trên mặt bằng xung quanh vị trí cọc khoan.

- Quyết định hướng đứng của máy khoan để thuận tiện cho việc vận hành khoan, đổ đất thải.
- Lát các tấm thép để tạo chỗ đứng, đường di chuyển của máy khoan.
- Bố trí hệ thống điện, hệ thống cấp - thoát nước.
- Làm các công trình tạm.
- Xác định lối đi định vị.
- Lắp mũi khoan, di chuyển máy: 30 phút.
- Thời gian hạ ống vách:
  - Trượt khi hạ ống vách, ta đào mỗi 5,4 m; trung bình mất (30 - 45) phút.
  - Thời gian hạ ống vách + điều chỉnh: (15 - 30) phút.
- Sau khi hạ ống vách, ta tiếp tục khoan sâu xuống 34,2 m kể từ mặt đất tự nhiên.

Theo định mức 1776, mã định mức AC.32113, định mức khoan lấy cho lỗ khoan có D=1,2m là: 0,028 ca/1 m.

- Chiều dài khoan sau khi đặt ống vách :  $34,2 - 5,4 = 28,8$  m.
  - ⇒ Thời gian cần thiết :  $28,8 \cdot 0,028 = 0,8064$  (ca) = 6,45 (giờ) = 387 (phút).
  - Thời gian làm sạch một hố khoan lần 1: 15 phút
  - Thời gian hạ lồng cốt thép : do cần thời gian điều chỉnh, nối các lồng thép với nhau nên ta lấy thời gian là : 120 phút.
  - Thời gian lắp ống dẫn : (45 - 60) phút.
  - Thời gian thổi rửa lần 2 : 30 phút.
  - Thời gian đổ bê tông: lấy tốc độ đổ bê tông là  $0,6 \text{ m}^3/\text{phút}$
- Thể tích bê tông một cọc:  $V = H_c \cdot \pi \cdot D^2 / 4$   
 Trong đó:  $H_c$  : Chiều dài cọc đổ bê tông,  $H_c = 31,2$  m.  
 $D$  : Đường kính cọc,  $D = 1,2$  m.  
 $\Rightarrow V = 31,2 \cdot 3,14 \cdot 1,2^2 / 4 = 35,27$  (m<sup>3</sup>).
- Thời gian đổ bê tông cọc :  $35,27 / 0,6 = 58,78$  phút.
- Ngoài ra còn thời gian chuẩn bị, kiểm tra, cắt ống dẫn, do vậy lấy thời gian đổ bê tông cọc là 120 phút.
- Thời gian rút ống vách : 20 phút.
- Vậy thời gian để thi công một cọc là:
- $$T = 30 + 30 + 20 + 387 + 15 + 120 + 45 + 58,78 + 120 + 20 = 845,78 \text{ phút.}$$
- $$T = 14,1 \text{ (giờ).}$$

Do trong quá trình thi công có nhiều công việc xen kẽ, thời gian chờ đợi vận chuyển, nên trong một ngày chỉ tiến hành thi công xong một cọc.

Số cọc khoan nhồi của công trình là 50 cọc D1200mm, công trình lại thi công trong thành phố nên ta chọn 2 máy làm đồng thời (1 ca), tức một ngày thi công đ- ợc hai cọc.

Vậy thời gian để thi công hết số cọc là:  $50/2 = 25(\text{ngày})$ .

### I.3.2. Xác định l- ợng vật liệu cho một cọc:

1.2. Khối l- ợng vật liệu thi công một cọc.

a> Thể tích bê tông:

Thể tích bê tông của 1 cọc là :  $V_{bt} = L_c \cdot (\pi \cdot D^2/4)$

Với D1200:  $35,27(\text{m}^3)$ .

b>Cốt thép:

Cốt thép cho cọc gồm 3 lồng thép, 2 lồng dài 11,7 m gồm  $24\phi 25$ . 1 lồng dài 10,2 m gồm  $12\phi 25$ .

Loại cốt thép	$\phi$ (mm)	Số l- ợng	Tổng chiều dài (m)	Tổng khối l- ợng (T)
Cốt chủ	25	1	684	2.636
Cốt đai	10	1	368.42	0.23
Cốt gia c- ờng	18	1	57.46	0.115

c>L- ợng đất khoan cho một cọc:

Thể tích đất khoan của 1 cọc là :  $V_{bt} = 1,2 \cdot L_c \cdot (\pi \cdot D^2/4)$

Với D1200:  $46,39(\text{m}^3)$

d>Khối l- ợng Bentônite:

- Theo Định mức dự toán xây dựng cơ bản ta có l- ợng Bentônite cho  $1 \text{ m}^3$  dung dịch là:  $39,26 \text{ Kg}/1 \text{ m}^3$ .

- Trong quá trình khoan, dung dịch luôn đầy hố khoan, do đó l- ợng Bentônite cần dùng là:  $39,26 \cdot 34,2 \cdot (\pi \cdot 1,2^2/4) = 1517,78 \text{ (Kg)}$ .

### I.3.3. Chọn máy, xác định nhân công phục vụ cho một cọc:

- Để khoan cọc ta dùng máy khoan HITACHI: KH - 100, có các thông số kỹ thuật sau:

- + Chiều dài giá : 19 m.
- + Đ- ờng kính lỗ khoan : ( 600 - 1500 ) mm.
- + Chiều sâu khoan : 43 m.
- + Tốc độ quay của máy : ( 12 - 24 ) vòng/phút.
- + Mô men quay : ( 40 - 51 ) KN.m
- + Trọng l- ợng máy : 36,8 T.
- + Áp lực lên đất : 0,077 KPa.

- Khối l- ợng bê tông của một cọc là:  $V = 24,49 \text{ m}^3$ , ta chọn 3 ô tô vận chuyển mã hiệu SB\_92B có các thông số kỹ thuật:

- + Dung tích thùng trộn :  $q = 6 \text{ m}^3$ .

- + Ô tô cơ sở : KAMAZ - 5511.
- + Dung tích thùng n- ớc :  $0,75 \text{ m}^3$ .
- + Công suất động cơ : 40 KW.
- + Tốc độ quay thùng trộn : ( 9 - 14,5) vòng/phút.
- + Độ cao đổ vật liệu vào : 3,5 m.
- + Thời gian đổ bê tông ra :  $t = 10$  phút.
- + Trọng l- ợng xe ( có bê tông ) : 21,85 T.
- + Vận tốc trung bình :  $v = 30 \text{ km/h}$ .

Tốc độ đổ bê tông:  $0,6 \text{ m}^3/\text{phút}$ , thời gian để đổ xong bê tông một xe là:  $t = 6/0,6 = 10$  phút.

Vậy để đảm bảo việc đổ bê tông đ- ợc liên tục, ta dùng 3 xe đi cách nhau (5 - 10) phút.

- Để xúc đất đổ lên thùng xe vận chuyển đất khi khoan lỗ cọc, ta dùng loại máy xúc gầu nghịch dẫn động thuỷ lực loại: **EO - 2621a**, có các thông số kỹ thuật:

- + Dung tích gầu :  $0,25 \text{ m}^3$ .
- + Bán kính làm việc :  $R_{\max} = 5 \text{ m}$ .
- + Chiều cao nâng gầu :  $H_{\max} = 2,2 \text{ m}$ .
- + Chiều sâu hố đào :  $h_{\max} = 3,3 \text{ m}$ .
- + Trọng l- ợng máy : 5,1 T.
- + Chiều rộng : 2,1 m.
- + Khoảng cách từ tâm đến mép ngoài :  $a = 2,81 \text{ m}$ .
- + Chiều cao máy :  $c = 2,46 \text{ m}$ .

❖ Nhân công phục vụ để thi công một cọc:

Theo *Định mức dự toán xây dựng cơ bản*, số nhân công phục vụ cho  $1 \text{ m}^3$  bê tông bao gồm các công việc: chuẩn bị, kiểm tra lỗ khoan và lồng cốt thép, lắp đặt ống đổ bê tông, giữ và nâng dẫn ống đổ đảm bảo đúng yêu cầu kỹ thuật:

Nhân công 3,5/7 : 1,1 công/ $\text{m}^3$ .  $V_{bt} = 35,27 \text{ m}^3$ .

Do đó số nhân công đổ bê tông cọc:  $1,1.35,27 = 38,797$  (ng- ời).

❖ Chọn thiết bị khác:

Theo *Định mức xây dựng cơ bản*, để thi công 1 tấn thép cọc nhồi mất 0,12 ca máy của cần cẩu loại 25 tấn. Ta chọn cần cẩu loại: RDK - 25.

Ngoài ra còn chọn một số loại thiết bị khác:

- + Bể chứa vữa sét :  $30 \text{ m}^3$ .
- + Bể n- ớc :  $36 \text{ m}^3$ .
- + Máy nén khí.
- + Máy trộn dung dịch Bentônite.
- + Máy bơm hút dung dịch Bentônite.
- + Máy bơm hút cặn lắng.

Tổng hợp thiết bị thi công:

1. Máy khoan đất : HITACHI\_KH 100.
2. Cần cẩu : RDK\_25.
3. Máy xúc gầu nghịch : EO\_3322D.
4. Gầu khoan :  $\phi$  1200.
5. Gầu làm sạch :  $\phi$  1200.
6. ống vách :  $\phi$  1300.
7. Bể chứa dung dịch bentonite : 36 m<sup>3</sup>.
8. Bể chứa n-ớc : 36 m<sup>3</sup>.
9. Máy ủi.
10. Máy nén khí.
11. Máy trộn dung dịch bentonite.
12. Máy bơm hút dung dịch bentonite.
13. ống đổ bê tông.
14. Máy hàn.
15. Máy bơm bê tông.
16. Máy kinh vĩ.
17. Máy thuỷ bình.
18. Th-ớc đo sâu > 50m.

#### I.3.4. Một số sự cố trong quá trình thi công cọc khoan nhồi.

1. Không rút đ-ợc đầu khoan lên.
2. Không rút đ-ợc ống vách lên.
3. Sập vách hố khoan.
4. Trôi cốt thép khí đổ bê tông.
5. Gặp hang caster khi khoan

❖ Không rút đ-ợc đầu khoan lên.

- Do nguyên nhân nào đó nh- mất điện máy pháp , hỏng cầu ... làm gián đoạn quá trình thi công cọc, đầu khoan bị kẹt ở đáy lỗ không cầu lên đ-ợc cũng không thể nhổ lên.

- Nguyên nhân là do hiện t-ợng sập vách phân đất đá đã khoan d-ới đáy ống vách, đất sập làm nghiêng đầu khoan, đầu khoan bị v-ớng vào đáy ống vách và bị toàn bộ phần đất sập xuống bao phủ. Do vậy không thể rút đầu khoan lên đ-ợc.

**Biện pháp xử lý:**

- Cách 1: Rút ống vách lên khoảng 20 cm sau đó mới rút đầu khoan, sau khi rút đầu khoan lên rồi sẽ lại hạ ống vách xuống.
- Cách 2 : Nếu không nhổ ống vách do ống vách đã hạ sâu, lực ma sát lớn, ta phải dùng biện pháp xói hút.

Cách tiến hành :



Dùng vòi xói áp lực cao xói hút phân đất đã bị sập và sỏi sâu xuống dưới đầu khoan mục đích làm cho đầu khoan trôi xuống dưới theo phương thẳng đứng để khỏi bị nghiêng vào thành vách. Sau đó mới rút đầu khoan lên.

Lưu ý: Trong suốt quá trình xói hút luôn giữ cho mực nước trong lỗ khoan ổn định trong ống vách để giữ ổn định thành lỗ khoan dưới đáy ống vách.

❖ Không rút được ống vách lên.

Nguyên nhân :

- Do điều kiện địa chất (chủ yếu là tầng cát). Lực ma sát giữa ống chống với đất xung quanh lớn hơn lực nhỏ lên (lực nhỏ và lực rung) hoặc khả năng cầu lên của thiết bị làm lỗ không đủ. Trong tầng cát thì sự cố kẹt ống thường xảy ra, do ảnh hưởng của nước ngầm khá lớn, ngoài ra còn do ảnh hưởng của mật độ cát với việc cát cố kết lại dưới tác dụng của lực rung. Còn tầng đất sét, do lực dính tương đối lớn hoặc do tồn tại đất sét nở

- Ống vách hoặc thiết bị tạo lỗ nghiêng lệch nên thiết bị nhỏ vách không pháp huy hết năng lực.

- Thời gian giữa hai lần lắc ống dài quá cũng làm cho khó rút ống đặc biệt là khi ống vách đã xuyên vào tầng chịu lực.

- Bê tông đổ một lượng lớn mới rút ống vách hoặc đổ bê tông có độ sụt thấp làm tăng ma sát giữa ống vách và bê tông.

• Biện pháp phòng ngừa, khắc phục.

- Sau khi kết thúc việc khoan lỗ và trích lúc đổ bê tông phải thường xuyên rung lắc ống, đồng thời phải thử nâng hạ ống lên một chút (khoảng 15cm) để xem có rút lên được hay không. Trong lúc này không được đổ bê tông vào.

- Khi sử dụng lực của bản thân máy mà nhỏ ống chống không lên được thì có thể thay bằng kích dầm có lực năng lực lớn để kích nhỏ lên.

- Chọn phương pháp thi công và thiết bị thi công đảm bảo năng lực thiết bị đủ đáp ứng nhu cầu cho công nghệ khoan cọc.

❖ Sập vách hố khoan.

Các nguyên nhân chủ yếu ở trạng thái tĩnh :

- Độ dài của ống vách tầng địa chất trên không đủ các tầng địa chất phức tạp.

- Duy trì áp lực cột dung dịch không đủ.

- Mực nước ngầm có áp lực tương đối cao.

- Trong tầng cuội sỏi có nước chảy hoặc không có nước làm trong hố khoan xuất hiện hiện tượng mất dung dịch.

- Tỷ trọng và nồng độ của dung dịch không đủ.

- Do tốc độ khoan lỗ nhanh quá nên chưa kịp hình thành màng dung dịch ở trong lỗ.

Các nguyên nhân chủ yếu ở trạng thái động:

- Ống vách bị biến dạng đột ngột hoặc hình dạng không phù hợp.
- Ống vách bị đóng cong vênh, khi điều hành chỉnh lại làm cho đất bị bung ra.
- Khi đào hoặc xúc mạnh cuội sỏi d-ới đáy ống vách làm cho đất ở xung quanh bị bung ra.
- Thời gian đổ bê tông quá lâu (quy định thông thường không quá 24h) làm cho dung dịch giữ thành bị tách n-ớc dẫn đến phần dung dịch phía trên không đạt yêu cầu về tỉ trọng nên sập vách.

Biện pháp khắc phục :

- Nếu nguyên nhân sụt lở thành vách do dung dịch giữ thành không đạt yêu cầu thì biện pháp chung là bơm dung dịch mới có tỉ trọng lớn hơn vào đáy lỗ khoan và bơm dung dịch mới có tỉ trọng lớn hơn vào đáy lỗ khoan vào bơm đẩy dung dịch cũ ra khỏi lỗ khoan, sau đó mới tiến hành xúc đất và làm vệ sinh lỗ khoan . Trong quá trình lấy đất ra khỏi lỗ khoan luôn duy trì mức dung dịch trong lỗ khoan đảm bảo theo quy định cao hơn mực n-ớc thi công 2m.

- Nếu nguyên nhân do ống vách ch- a hạ qua hết tầng đất yếu thì phải giải pháp duy nhất là tiếp tục hạ ống vách xuống qua tầng đất yếu và ngập vào tầng đất chịu lực tối thiểu bằng 1m.

- Nếu do lực ma sát lớn không hạ đ- ợc ống vách chính thì phải dùng các ống vách phụ hạ theo từng lớp xuống d- ới để giảm ma sát thành vách. Số l- ợng ống vách phụ thuộc vào chiều sâu tầng đất yếu. Ống vách phụ trong cùng có chiều dài xuyên suốt và đ- ờng kính bằng ống vách chính ban đầu. Các lớp ống vách phụ hạ tr- ớc đó có chiều dài ngắn hơn một đoạn theo khả năng hạ của thiết bị hạ ống vách chịu ma sát trên đoạn đó và có đ- ờng kính lớn hơn 10cm theo từng lớp từ trong ra ngoài.

❖ Trôi cốt thép khi đổ bê tông.

Nguyên nhân :

- Thành ống bị méo mó, lồi lõm.

- Cự ly giữa đ- ờng kính ngoài của khung cốt thép với thành trong ống vách nhỏ quá, vì vậy sẽ bị kẹt cốt liệu to vào giữa khi rút ống vách cốt thép bị kéo lên.

- Do bản thân khung cốt thép bị cong vênh, ống vách bị nghiêm làm cho cốt thép đè chặt vào thành ống.

- Lực đẩy bê tông xuất hiện ở đáy hố khoan khi bê tông rơi từ miệng ống xuống (thế năng chuyển thành động năng). Chiều cao rơi càng lớn, tốc độ đổ bê tông càng nhanh thì lực đẩy động nhỏ hơn nên trọng l- ợng lồng thép.

• Biện pháp khắc phục:

- Khi phát hiện cốt thép bị trôi lên thì phải lập tức dừng đổ bê tông lại, rung lắc ống vách di động lên xuống hoặc quay theo một chiều để cắt đứt sự v- ống mắc giữa khung và ống vách.

- Trong khi đổ bê tông, hoặc khi rút ống lên mà đồng thời cốt thép và bê tông cùng lên theo thì đây là một sự cố rất nghiêm trọng: do thân cọc và tầng đất không liên kết chặt hoặc là chỉ xuất hiện khoảng hở. Cho nên tr- ờng hợp này không đ- ợc rút tiếp ống lên tr- ớc khi gia cố tầng c- ờng nền đất đã bị lún xuống.

- Cần hạn chế tối đa chiều cao rơi bê tông và tốc độ đổ bê tông.

## **I.4.BIỆN PHÁP AN TOÀN VÀ VỆ SINH MÔI TR- ỜNG:**

### **I.4.1.Biện pháp an toàn lao động.**

- Phổ biến kiến thức về an toàn lao động, nội qui công trình thi công cho mọi ng- ời làm việc trên công tr- ờng.

- Kiểm tra an toàn của máy móc thiết bị tr- ớc khi sử dụng.

- Kiểm tra an toàn về điện, bảng điện, dây dẫn ( việc kiểm tra này thực hiện hàng ngày tr- ớc khi đ- a dây chuyên vào sử dụng ).

- Chỉ đ- ợc đ- a máy móc thiết bị khi đã kiểm tra đảm bảo an toàn làm việc.

- Có hàng rào, biển cấm, biển chỉ dẫn ở những khu vực đang thi công.

- Luôn kiểm tra thiết bị an toàn lao động, dụng cụ bảo hộ lao động để tránh những sự cố không may xảy ra.

### **II.4.2.Công tác vệ sinh môi tr- ờng.**

Quá trình thi công cọc khoan nhồi th- ờng có nhiều phế thải : đất thừa khi khoan lỗ, dung dịch giữ thành đã bị biến chất không thể sử dụng lại, hoặc thừa ra sau khi thi công, Tất cả những thứ này đều có thể làm nhiễm bẩn xung quanh, cho nên khi xử lí phế thải phải tuân theo các qui định của pháp luật, không đ- ợc đổ bừa bãi ra xung quanh theo ý riêng của mình.

- Dùng xe hút bùn, xe ben có đặt thêm thùng chứa bùn lên xe để làm ph- ơng tiện vận chuyển bùn.

- Xung quanh khu vực đổ bùn thải cũng phải tìm biện pháp xử lí.

- Tất cả những thiết bị tham gia vào qui trình khoan tạo lỗ, đổ bê tông cọc, khi rời công tr- ờng đều phải đ- ợc làm vệ sinh bằng cách dùng vòi n- ớc áp lực mạnh xịt rửa.

- Trong công tr- ờng ở những nơi lầy lội, thấp trũng thì cần phải đ- ợc tôn cao, đ- ờng đi lại của ô tô có thể đ- ợc lát những thép tấm.

Trong khi thi công cọc nhồi, vẫn có nhiều tiếng ồn do rất nhiều thiết bị xe, máy thi công vận chuyển tục ngày đêm, vì vậy phải chú ý đến vấn đề ảnh h- ưởng công cộng .

Trên thực tế, không thể nào triệt tiêu tiếng ồn mà chỉ có thể tìm mọi cách để giảm nguồn gây ra tiếng ồn và làm giảm l- ượng tiếng ồn :

- Xây t- ờng bao quanh hiện tr- ờng thi công.

- Đổ bê tông vào ban ngày tránh đổ vào ban đêm.
- Trong khi chờ, đổ bê tông, phải chú ý khống chế tiếng ồn khi quay thùng trộn.

- Bơm bê tông cũng sinh ra tiếng ồn và chấn động, vì vậy phải nghiên cứu chỗ đặt bơm và lợi dụng tường để giảm âm.

## II. THI CÔNG ĐẤT:

### II.1. CHỌN PH- ƠNG ÁN THI CÔNG ĐẤT.

Công trình thi công có tầng có một tầng hầm. Đáy đài móng đặt ở cốt -5,20m so với cốt thiên nhiên. Đáy móng thang máy đặt ở cốt -5.20m. Đáy đài móng nằm trong lớp đất á sét dẻo mềm hoàn toàn nằm trên mực nước ngầm (mực nước ngầm ở độ sâu -5,5m so với cốt thiên nhiên).

#### 1. Các ph- ơng án thi công đất.

- Ph- ơng án 1: Thi công đất bằng đào hố móng cố mái mái dốc.

- Ph- ơng án 2: Thành hố đào đ- ợc gia cố.

#### 2. Chọn biện pháp thi công đất.

Với đặc điểm của công trình có địa chất lớp đất đáy móng là :

Với ph- ơng án 1: cần phải tính toán độ dốc tự nhiên mái đất khi đào mà không gây sụt lở đất.

Ta có độ thoải mái dốc hay hệ số mái dốc là :

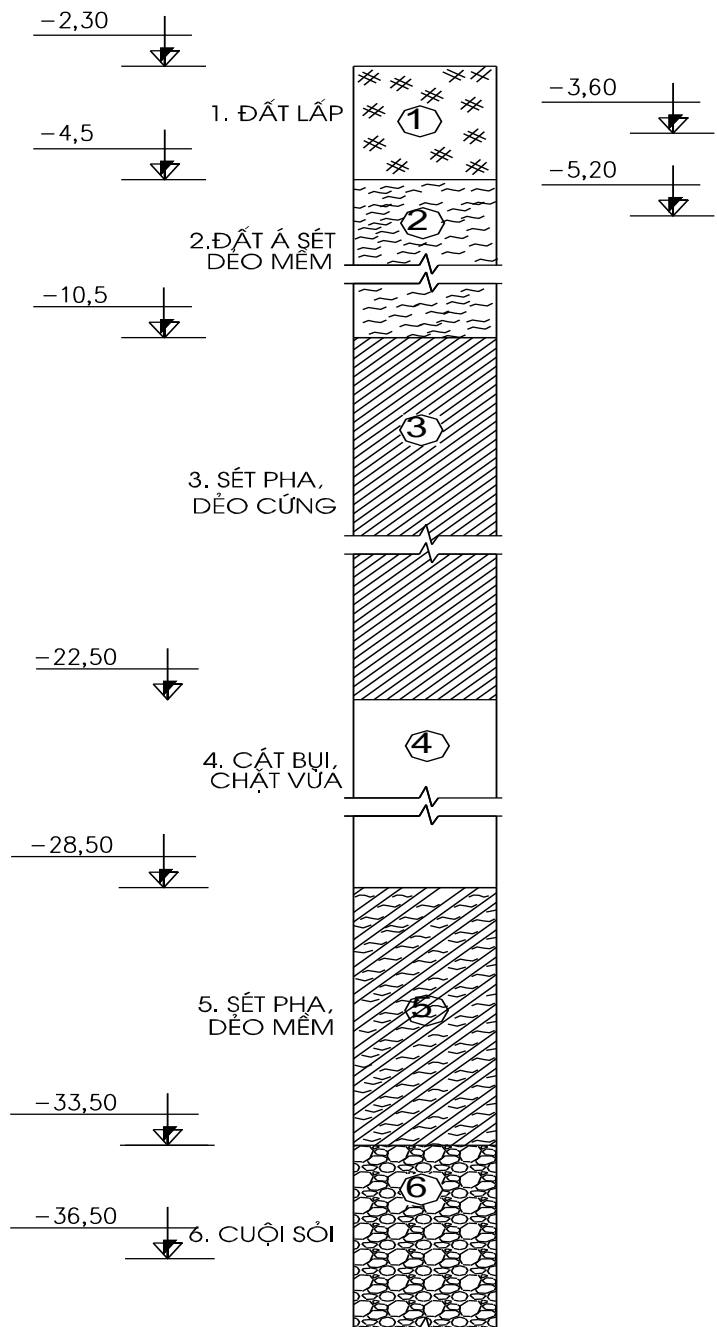
$$m = \frac{1}{i} = \frac{B}{H} = \cot g\alpha$$

Trong đó:

$\alpha$  : góc của mặt tr- ợt.

B : chiều rộng chân mái dốc.

H : chiều sâu hố đào.



Với hố móng đào sâu  $H = 2,9\text{m}$  chủ yếu là lớp đất á sét dẻo mềm thì mái dốc đất cho phép là :

$$m = \frac{1}{i} = \frac{B}{H} = \frac{1}{0,25}$$

Loại đất	Độ dốc cho phép (H/B)		
	H=1,5m	H ≤ 3m	H ≤ 5m
Đất đắp	1: 0,6	1:1	1: 0,25
Đất cát	1: 0,5	1:1	1: 1
Đất cát pha	1: 0,75	1: 0,67	1: 0,85
Đất thịt	1: 0	1: 0,5	1: 0,75
Đất sét	1: 0	1: 0,25	1: 0, 5
Sét khô	1: 0	1: 0,5	1: 0, 5

Vậy nếu thi công bằng biện pháp thi công đất không cần gia cố thì phải mở rộng miệng hố đào ra:  $B = 4.H = 4.2,9 = 11,6 \text{ m}$

Đào theo mái dốc thì sẽ phải thi công một lượng đất lớn, thích hợp khi công trình có mặt bằng thi công rộng rãi, thuận tiện cho việc lên xuống hố đào của máy thi công. Nếu dùng các phương pháp gia cố thành hố đào thì khối lượng đất phải thi công sẽ nhỏ hơn, an toàn trong thi công lớn hơn. Thi công theo phương pháp này đòi hỏi công nghệ cao và tốn kém. Do đặc điểm công trình nằm trong thành phố, mặt bằng thi công chật hẹp, xung quanh đã có các công trình kiến trúc, nên em chọn cách thi công đất theo phương án 2 : Thành hố đào được gia cố.

Gia cố thành hố móng có nhiều giải pháp:

- Đổ tầng bê tông kết hợp làm tầng chắn tầng hầm sau này.
- Đóng thép hình làm thanh chống đứng đỡ ván gỗ ngang.
- Dùng thép hình chữ U bề rộng 300mm đóng so le nhau.
- Dùng ván cừ Lacsen đóng sâu xuống đất làm tầng chống lại áp lực đất gây sập thành.

Chọn giải pháp dùng ván cừ thép vì những ưu điểm nổi bật của nó là: không cần phải làm neo phụ giữ ván vì ván có độ cứng rất lớn có thể làm việc theo sơ đồ công xôn. Độ an toàn cao, có thể chống thành hố móng sâu.

- Ưu điểm của cừ thép:
  - + Tầng chống khỏe
  - + Có thể không cần thanh chống hoặc cần rất hạn chế.
  - + Ngăn cản tối đa ảnh hưởng của mực nước ngầm.
  - + Hệ số luân chuyển ván cừ lớn, do đó đạt hiệu quả kinh tế cao.
  - + Tầng cừ có thể sử dụng một hay nhiều lớp tùy vào yêu cầu công trình và điều kiện thi công.

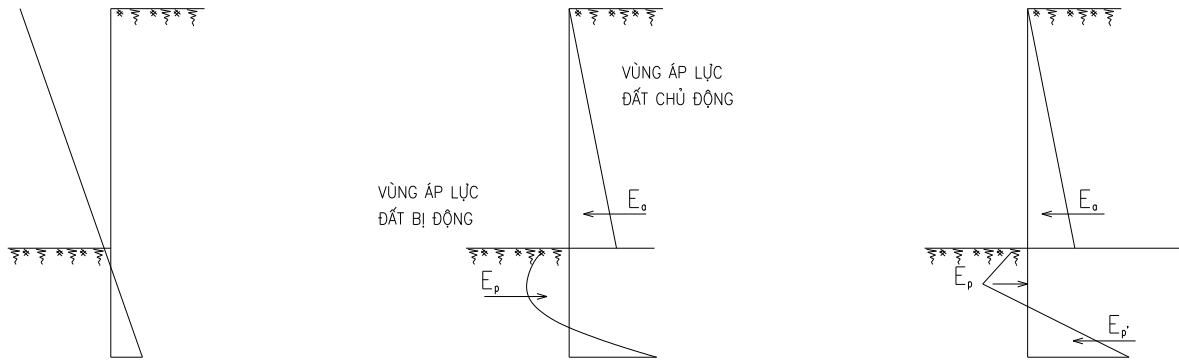
### 3. Tính toán tầng cừ chắn đất.

#### 3.1. Xác định tải trọng tác dụng lên thành hố đào.

(Tính toán cho 1m rộng của tầng cừ)

Chọn loại cừ có chiều dài 12m, dùng máy ép thủy lực chuyên dụng có thể di chuyển trên đầu cừ để ép cừ. Phần cừ nhô lên do cấu tạo máy không thể ép hết là 0,5m vậy cừ ngập sâu trong đất là 11,5m

Tính toán t-ờng cừ theo ph-ơng pháp cân bằng tĩnh.



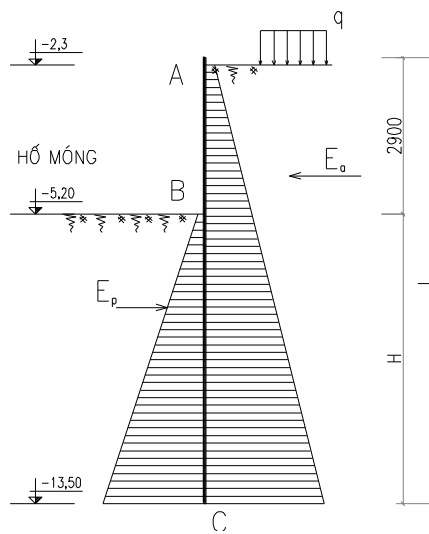
SƠ ĐỒ CHUYỂN VỊ

SƠ PHÂN BỐ THỰC TẾ ÁP LỰC ĐẤT

SƠ TÍNH TOÁN BẢN CONSON

Sơ đồ chuyển dịch bản t-ờng cừ bản conson và phân bố áp lực đất.

Áp lực đất lên t-ờng xác định theo bài toán Coulomb. Giả thiết t-ờng bị phá hoại do bị xoay quanh điểm C, khi đó áp lực chủ động và sức kháng bị động cân bằng với nhau. Độ sâu đóng giả định là  $H = BC$ . Sự phân bố áp lực đ-ợc thể hiện trên hình vẽ:



Tải trọng tác dụng lên thành hố đào bao gồm áp lực chủ động của đất từ đáy dài trở lên (sâu 2,9 m) và hoạt tải tiêu chuẩn do máy móc thi công lấy  $q^{tc} = 500\text{Kg/m} \rightarrow$  hoạt tải tính toán  $q = 1,2 \times 500 = 600 \text{ Kg/m}$ .

- Áp lực chủ động (lực phá hoại).

Tính từ cốt -2,3m đến cốt -13,5m. Vì lớp đất lấp phía trên cùng mỏng so với 2lớp đất d-ới nên một cách gần đúng có thể coi 3 lớp đất phía trên nh- 1 lớp đất đồng nhất có  $\gamma, \varphi, C$ .

$$\gamma = \frac{\gamma_1 \cdot h_1 + \gamma_2 \cdot h_2 + \gamma_3 \cdot h_3}{h_1 + h_2 + h_3} = \frac{1,8 \cdot 2,2 + 1,82 \cdot 6 + 1,8 \cdot 12}{2,2 + 6 + 12} = 1,81 (\text{T/m}^3)$$

$$\varphi = 18,85^\circ$$

$$C = 2,48 (\text{T/m}^3)$$

Lực tác dụng áp lực chủ động lên cừ :

$$E_a = \gamma \cdot z \cdot K_a - 2 \cdot c \cdot \sqrt{K_a} + \frac{q}{K_a} \quad \text{với} \quad K_a = \text{tg}^2(45^\circ - \frac{\varphi}{2}) = \text{tg}^2(45^\circ - \frac{18,85}{2}) = 0,5$$

$$E_a = 1,81 \cdot 11,5 \cdot 0,5 - 2 \cdot 2,48 \cdot \sqrt{0,5} + \frac{0,6}{0,5} = 8,1 (\text{T})$$

- Áp lực bị động (lực kháng giữ).

Tính từ cốt -5,2m đến cốt -13,5m.

Lực tác dụng áp lực bị động lên cừ :

$$E_p = \gamma \cdot z \cdot K_a + 2 \cdot c \cdot \sqrt{K_p} + \frac{q}{K_p} \quad \text{với} \quad K_p = \text{tg}^2(45^\circ + \frac{\varphi}{2}) = \text{tg}^2(45^\circ + \frac{18,85}{2}) = 1,95$$

$$E_p = 1,81 \cdot 8,3 \cdot 1,95 + 2 \cdot 2,48 \cdot \sqrt{1,95} = 36,22 (\text{T})$$

### 3.2. Kiểm tra ổn định của t-ờng cừ.

Kiểm tra ổn định của t-ờng cừ :

$$k = \frac{M_g}{M_c} \geq 1,4$$

Để tính Mômen ta đơn giản hóa bằng cách xem nh- áp lực chủ động tác dụng lên cừ theo dạng tam giác, áp lực bị động tác dụng theo dạng hình thang.

$$M_g = E_a \cdot 0,5 \cdot L = 8,1 \cdot 0,5 \cdot 11,5 = 46,58 (\text{T.m})$$

$$M_c = E_p \cdot 1/3 \cdot H = 36,22 \cdot 1/3 \cdot 8,3 = 100,21 (\text{T.m})$$

$$k = \frac{M_c}{M_g} = \frac{100,21}{46,58} = 2,15 \geq 1,4$$

T-ờng cừ đảm bảo ổn định.

### 3.3. Xác định thiết diện của cừ.

Mômen lớn nhất tác dụng lên t-ờng cừ do giả thiết cừ làm việc nh- một con son ngầm tại đáy đài nên :

$$M_{\max} = 100,21 - 46,58 = 53,63 (\text{T.m/m})$$

Tiết diện của t-ờng cừ đ-ợc xác định từ điều kiện chịu uốn :

$$\frac{M_{\max}}{W} \leq R_u \rightarrow W = \frac{M_{\max}}{R_u}$$

Trong đó :

W : là mômen chống uốn của t-ờng cừ.

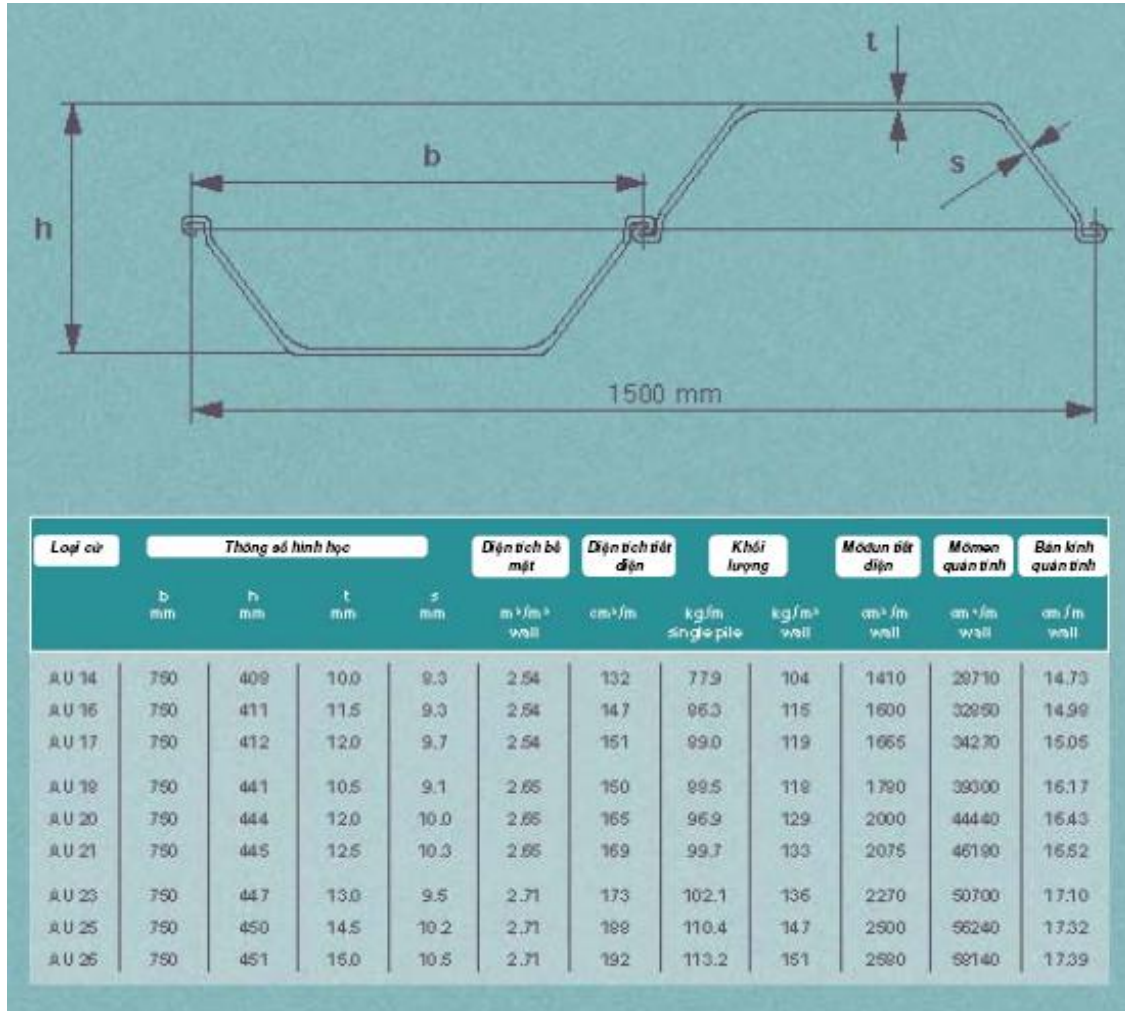
$R_u$  : C-ờng độ chống uốn tính toán của vật liệu. Thép có  $R_u = 21000 \text{T/m}^2$ .

Mômen chống uốn của t-ờng cừ là :



$$W = \frac{M_{\max}}{R_u} = \frac{53,63}{21000} = 2,55.10^{-3} (m^3 / m) = 2550 (cm^3 / m)$$

Chọn loại cừ AU26 có các thông số do nhà sản xuất cung cấp.



#### 4. Thi công t-ờng cừ.

##### 4.1. Khối l-ợng công tác:

Tính toán khối l-ợng ván cừ cần ép cho toàn bộ hố móng:

- Chu vi hố móng :  $U = 136,16$  m
- Chiều sâu cần ép ván cừ : 11,5m so với mặt đất tự nhiên.
- Chiều dài một đoạn cừ là 12 m.

##### 4.2.Thi công ép cừ :

Dùng các máy dụng (máy ép, máy dung, búa máy) để thi công t-ờng cừ. Trong quá trình thi công cừ bộ phận trắc đạc phải th-ờng xuyên xác định độ thẳng đứng và tìm tuyến cừ đ-ợc ép. Những thanh cừ không đảm bảo tiêu chuẩn ngay thẳng phải đ-ợc nhổ lên thi công lại.

Chiều sâu ép cừ tính từ cốt thiên nhiên là 11,5m, sau khi ép cừ xong tiến hành thi công đào đất.

## **II.2. THI CÔNG ĐÀO ĐẤT:**

### 1. Lựa chọn biện pháp đào đất:

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

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

- Khi thi công bằng máy, với -u điểm nổi bật là rút ngắn thời gian thi công, đảm bảo kỹ thuật. Tuy nhiên việc sử dụng máy đào để đào hố móng tới cao trình thiết kế là không nên vì một mặt nếu sử dụng máy để đào đến cao trình thiết kế sẽ làm phá vỡ kết cấu lớp đất đó làm giảm khả năng chịu tải của đất nền, hơn nữa sử dụng máy đào khó tạo đ-ợc độ bằng phẳng để thi công đài móng. Vì vậy ta chỉ đào thành ao móng bằng máy đến cao trình (- 4,2m), còn lại ta sẽ đào thủ công thành các hố móng.

Từ những phân tích trên, em chọn kết hợp cả 2 ph-ong pháp đào đất hố móng. Căn cứ vào ph-ong pháp thi công cọc, kích th-ớc đài móng và giằng móng ta chọn giải pháp đào sau đây:

#### ❖ Phân 1: Đào dạng ao bằng máy:

Dùng máy bóc một lớp đất từ cốt tự nhiên tới cao trình mặt trên đài -3,6m. L-ong đất đào lên một phần để lại sau này lấp móng, còn lại đ-ợc đ- a lên xe ô tô chở đi.

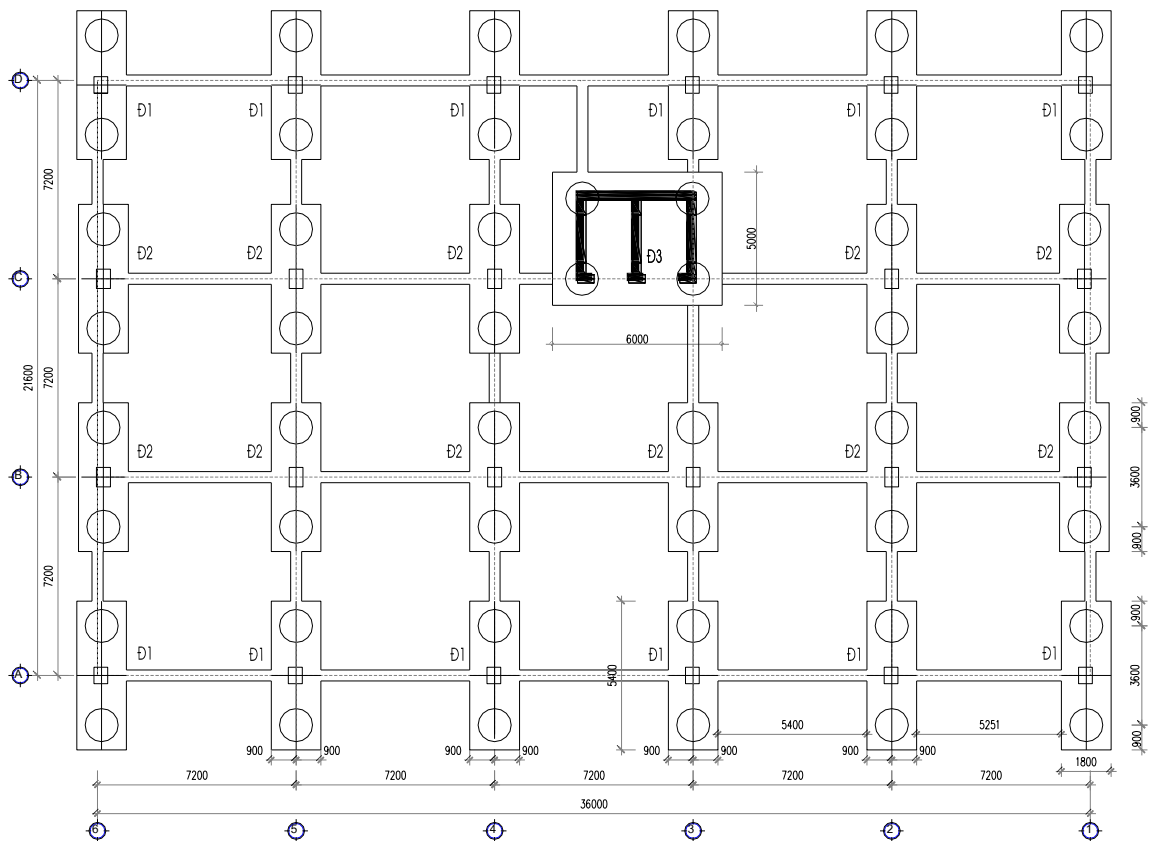
#### ❖ Phân 2: Đào sửa thủ công các đài cọc.

- Vì các hố móng đã có đầu cọc nên thi công đào đất bằng máy không năng suất. Vậy ta chọn ph-ong án đào hố móng đài, giằng bằng thủ công.
- Vì vậy khi tính khối l-ong đất đào ta coi nh- hố đào có kích th-ớc nh- hình bảng tính khối l-ong hộp chữ nhật. Khối l-ong đất đào đ-ợc tính toán nh- sau.

## **II.3. TÍNH TOÁN KHỐI L- ỢNG ĐẤT ĐÀO, ĐÁP:**

- Việc tính toán khối l-ong đất đào đ-ợc lập thành bảng. (xem bảng tính khối l-ong công tác đất).

MẶT BẰNG MÓNG CÔNG TRÌNH  
TL 1/100



**II.3.1. Khối lượng đất đào bằng máy:**

Khối lượng đào bằng máy được tính trên diện tích trong phạm vi hố chôn bằng tay. Khoảng cách từ mép ngoài đài móng đến tay chôn là 1m.

Diện tích hố móng là:  $F_{hm} = 28,67 \times 39,502 = 1133m^2$ . Chiều dày lớp đất đào là:  $H = 2$  m.

Vậy khối lượng đất đào bằng máy là:

$$V_{máy} = F_{hm} \times H = 1133 \times 2 = 2266(m^3).$$

**II.3.2. Khối lượng đất đào bằng thủ công:**

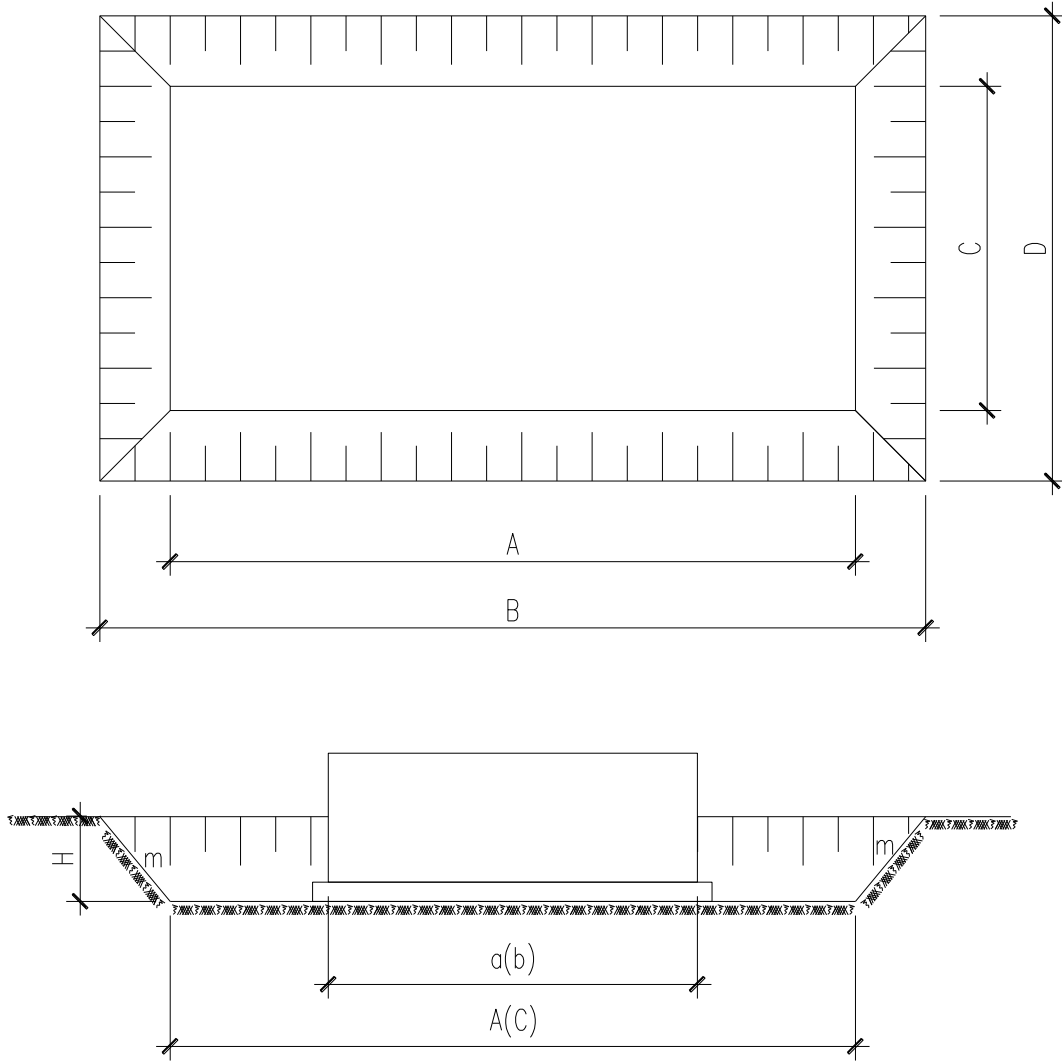
Đáy đài đặt ở độ sâu -5,2m so với cốt 0,00m nằm trong lớp đất á sét dẻo cứng, hoàn toàn nằm trên mực nước ngầm. Đáy móng có đáy vuông mở rộng từ mép ra chân Taluy 50cm, và góc nghiêng  $\alpha = 60^\circ$  là đảm bảo an toàn với bề rộng ta Taluy là  $B = 0,5m$ .

Các hố được tính theo công thức:

$$H = 1(m), \text{ Với } m = 0,607$$

$$A(C) = a(b) + 2 \cdot (0,5 \div 1m).$$

$$B(D) = A(B) + 2 \times m \times H$$



SƠ ĐỒ THIẾT KẾ HỐ MÓNG

\*> Móng dài Đ1,Đ2

Có A = 6,4m; B = 7,614m; C = 2,8m; D = 4,014m.

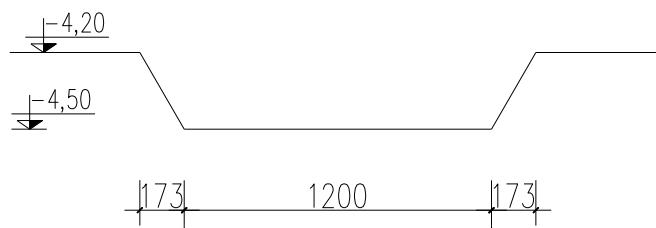
Ta nhận thấy hố đào thủ công của 2 đài móng giao nhau, nên chọn ph-ong án đào thủ công hố móng băng theo ph-ong ngang nhà. Chiều dài băng L=28,57m. Số băng đào n=6.

Khối l-ợng đất đào móng là:

$$V = C.L.H.n.1,3 = 2,8.28,67.1.6.1,3 = 626,15(m^3)$$

(cộng 30% taluy)l m

\*> Giếng móng.



Kích thước phần sửa thủ công giằng móng nh- hình vẽ : tổng chiều dài giằng móng của toàn công trình:  $L=101,4$  (m), đào  $H = 0,35$ m

Khối lượng đất đào giằng móng là:

$$V_g = 1,2.101,4.0,35.1,3 = 55,36(m^3)$$

\*> *Móng thang máy.*

Móng thang máy do có độ sâu hố thang lớn nên ta phải dùng biện pháp gia cố cọc cừ thép, sau đó mới tiến hành đào hố móng. Đào đất từ cốt - 4,2m đến cốt -5,2m, có chiều sâu hố đào là  $h = 1,1$ m.

Diện tích hố móng là :  $F_{TM} = 5 \times 6 = 30(m^2)$ .

Khối lượng đất đào móng là:

$$V_{MTM} = h \times F_{TM} = 1,1 \times 30 = 33(m^3)$$

Tổng hợp khối lượng đất đào:

▪ Khối lượng đất đào bằng máy:  $V_m = 2266 m^3$

▪ Khối lượng đất đào bằng thủ công:  $V_{tc} = 626,15 + 55,36 + 33 = 714,51 m^3$

- Tính toán khối lượng đất đắp, san nền: Đất dùng để đắp móng và san nền là lượng đất đào thủ công và bằng máy được để lại. Từ cao trình mặt đài móng ta chọn làm cao trình cốt tầng -3,60 sau đó đổ bê tông nền tầng hầm bằng cốt mặt đài. Do đó khối lượng đất đắp được tính toán:

$$V_{đắp} = V_1 - V_2 \quad \text{Trong đó:}$$

$V_1$  : Khối lượng đất đào thủ công :  $V_1 = 714,51 m^3$ .

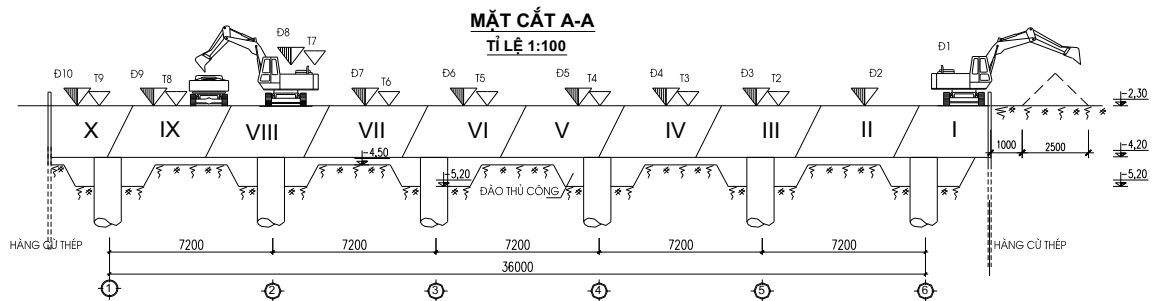
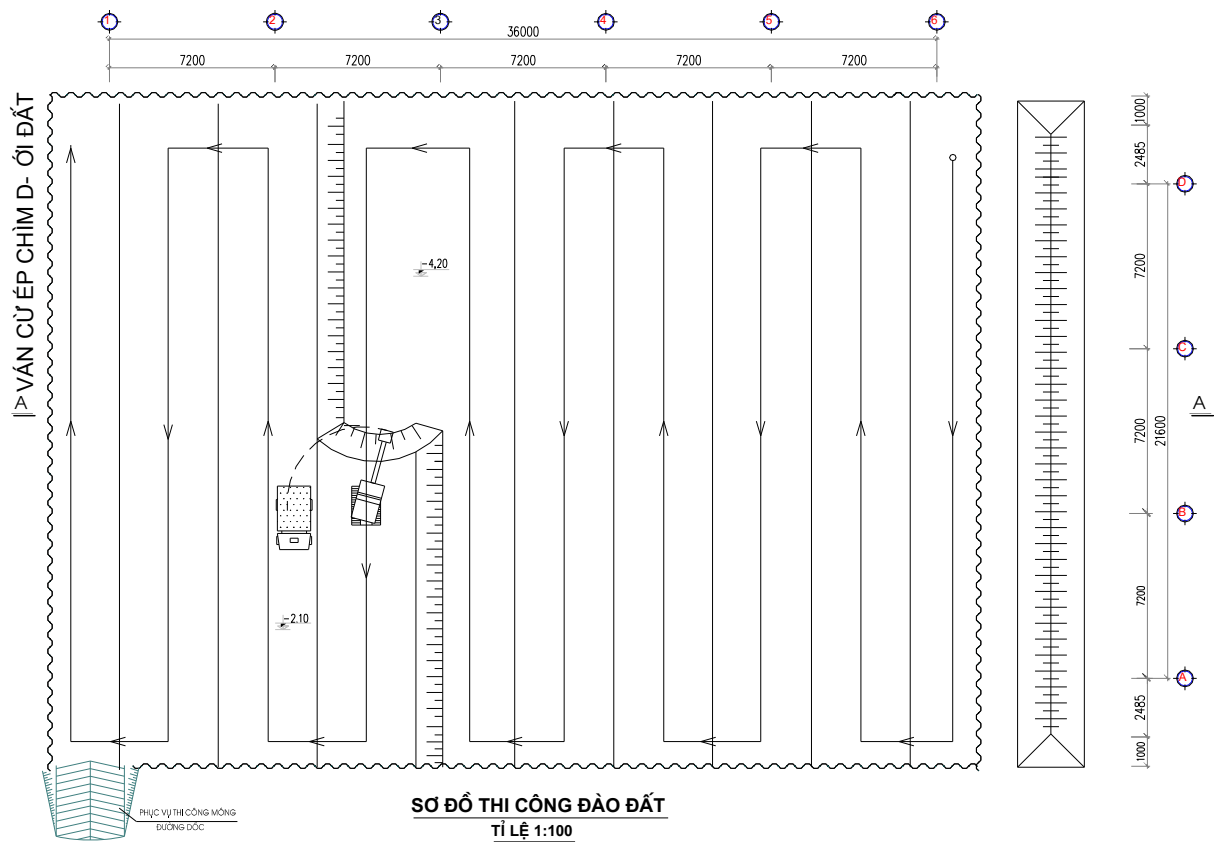
$V_2$  : Khối lượng bê tông đài móng, lõi và giằng móng ( $L_{\text{giằng}} = 101,4$ m)

$$V_2 = V_{\text{đài}} + V_{\text{giằng}} = 1,5 \times 1,8 \times 5,4 \times 23 + 0,4 \times 0,8 \times 101,4 = 367,79 m^3$$

Tổng khối lượng đất đắp là:

$$\Rightarrow V_{đắp} = 714,51 - 367,79 = 346,72(m^3)$$

Sơ đồ đào đất bằng máy và thủ công



**GHI CHÚ:**

- ▽ MẶT MÁY ĐÀO ĐẤT.
- ▽ MẶT MÁY VẬN TẢI
- VẠNG THÉP CHỐNG ĐÁT DẢI KIM

**II.4. CHỌN MÁY ĐÀO ĐẤT:**

Dựa trên các nguyên tắc đã nêu ta chọn loại máy đào gầu sấp hiệu **E70B** do hãng **CATERPILIAR** sản xuất.

Các thông số kỹ thuật của máy đào nh- sau:

- + Dung tích gầu : 0,25 m<sup>3</sup>.
- + Cơ cấu di chuyển : bánh xích.
- + Tốc độ di chuyển : 4,1 km/h.
- + Chiều sâu đào lớn nhất : 3,78 m.
- + Bán kính đào lớn nhất : 5,93 m.
- + Chiều cao đổ lớn nhất : 4,46 m.

- + Chu kỳ làm việc :  $t = 20$  s.
- + Kích thước bao: Chiều dài : 6085 mm.  
Chiều rộng : 2260 mm.  
Chiều cao : 2570 mm.
- + Khối lượng máy : 6,9 Tấn.

\*> *Tính năng suất của máy:*

Năng suất thực tế của máy đào một gầu được tính theo công thức:

$$Q = \frac{3600 \cdot q \cdot k_d \cdot k_{tg}}{T_{ck} \cdot k_t}$$

Trong đó:

$q$  : Dung tích gầu.  $q = 0,25 \text{ m}^3$ .

$k_d$  : Hệ số làm đầy gầu. Với đất loại I ta có:  $k_d = 1,2$ .

$k_{tg}$  : Hệ số sử dụng thời gian.  $k_{tg} = 0,8$ .

$k_t$  : Hệ số tối của đất. Với đất loại I ta có:  $k_t = 1,25$ .

$T_{ck}$  : Thời gian của một chu kỳ làm việc.  $T_{ck} = t_{ck} \cdot k_{\phi t} \cdot k_{quay}$

$t_{ck}$  : Thời gian 1 chu kỳ khi góc quay là  $90^\circ$ . Tra sổ tay chọn máy

$t_{ck} = 20$  (s)

$k_{\phi t}$  : Hệ số điều kiện đổ đất của máy xúc. Khi đổ lên mặt đất  $k_{\phi t} = 1$ .

$k_{quay}$  : Hệ số phụ thuộc góc quay  $\phi$  của máy đào. Với  $\phi = 110^\circ$  thì  $k_{quay} = 1,1$ .

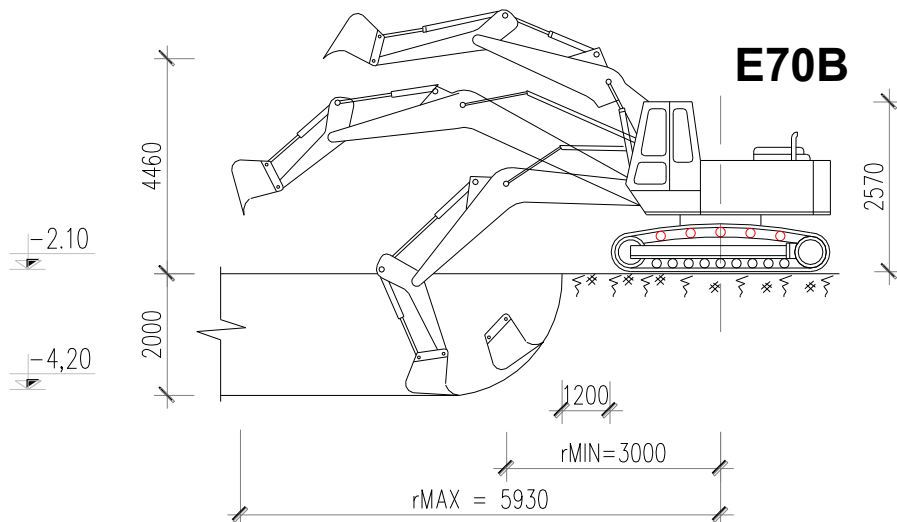
$$\Rightarrow T_{ck} = 20 \times 1 \times 1,1 = 22 \text{ (s)}$$

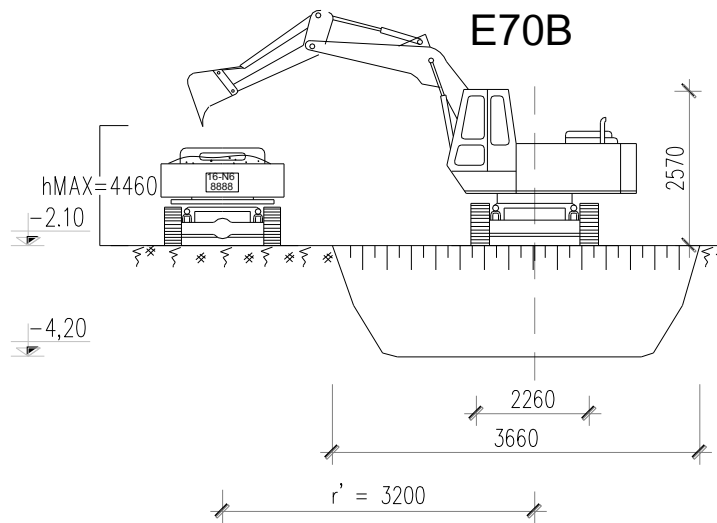
Năng suất của máy xúc là :  $Q = \frac{3600 \cdot 0,25 \cdot 1,2 \cdot 0,8}{22 \cdot 1,25} = 27,5 \text{ (m}^3/\text{h)}$ .

Khối lượng đất đào trong 1 ca(8h) là:  $8 \cdot 27,5 = 220 \text{ (m}^3)$ .

Vậy số ca máy cần thiết là :  $n = \frac{2266}{220} = 10,3 \text{ (ca)}$

Nhân công phục vụ cho công tác đào máy lấy : 3 người.





## II.5. 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-ợc đào quá mái dốc cho phép, tránh sụp đổ hố đào.
- Làm bậc, cầu lên xuống hố đào chắc chắn.
- 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-ợc 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-ợc đứng trong phạm vi ảnh h-ởng của mặt tr-ợt.

## III. THI CÔNG MÓNG.

### III.1.ĐẶC ĐIỂM VỀ MÓNG CÔNG TRÌNH VÀ YÊU CẦU KỸ THUẬT.

- Công trình gồm 23 đài d-ới cột độc lập và một đài lớn d-ới lõi thang máy.

- Chiều cao đài là 1,5m.

Thi công đài móng gồm các công tác sau:

- Ghép ván khuôn đài móng
- Đặt cốt thép cho đài móng
- Đổ và đầm bê tông + bảo d-ỡng bê tông cho đài.

Sau đây là các yêu cầu kỹ thuật đối với công tác thi công đài móng.

a. Đối với ván khuôn:

- Ván khuôn đ-ợc chế tạo, tính toán đảm bảo bền, cứng, ổn định, không đ-ợc cong vênh.



- Phải gọn nhẹ tiện dụng và dễ tháo lắp.
- Phải ghép kín khít để không làm mất n- ớc xi măng khi đổ và đầm.
- Dụng lắp sao cho đúng hình dạng kích th- ớc của móng thiết kế.
- Phải có bộ phận neo, giữ ổn định cho hệ thống ván khuôn.

#### b. Đối với cốt thép:

Cốt thép tr- ớc khi đổ bê tông và tr- ớc khi gia công cần đảm bảo:

- Bề mặt sạch, không dính dầu mỡ, bùn đất, vẩy sắt và các lớp gỉ.
- Khi làm sạch các thanh thép tiết diện có thể giảm không quá 2%.
- Cần kéo, uốn và nắn thẳng cốt thép tr- ớc khi đổ bê tông.

#### c. Đối với bê tông:

- Vữa bê tông phải đ- ợc trộn đều, đảm bảo đồng nhất về thành phần.

- Phải đạt mác thiết kế .

- Bê tông phải có tính linh động.

- Thời gian trộn, vận chuyển, đổ đầm phải đảm bảo, tránh làm sơ ninh bê tông.

### III.2. ĐỊNH VỊ ĐÀI CỌC VÀ PHÁ BÊ TÔNG ĐẦU CỌC:

#### III.2.1. Định vị đài cọc:

- Tr- ớc khi thi công phần móng, ng- ời thi công phải kết hợp với ng- ời đo đạc trải vị trí công trình trong bản vẽ ra hiện tr- ờng xây dựng. Trên bản vẽ thi công tổng mặt bằng phải có l- ới đo đạc và xác định đầy đủ toạ độ của từng hạng mục công trình. Bên cạnh đó phải ghi rõ cách xác định l- ới ô toạ độ, dựa vào vật chuẩn sẵn có, dựa vào mốc dẫn.

- Trải l- ới ô trên bản vẽ thành l- ới ô trên mặt hiện tr- ờng và toạ độ của góc nhà để định vị móng. Chú ý đến sự mở rộng do đào dốc mái đất.

- Khi định vị móng cần dùng những cọc gỗ đóng sâu cách mép đào 2m. Trên các cọc, đóng miếng gỗ có chiều dày 20mm, rộng 150mm, dài hơn kích th- ớc móng phải đào 500mm. Đóng đinh ghi dấu trục của móng và hai mép móng; sau đó đóng 2 đinh vào hai mép đào đã kể đến mái dốc. Dụng cụ này có tên là ngựa đánh dấu trục móng.

- Căng dây thép (d=1mm) nối các đ- ờng mép đào. Lấy vôi bột rắc lên dây thép căng mép móng này làm cữ đào.

- Phần đào bằng máy cũng lấy vôi bột đánh để dấu vị trí đào.

#### III.2.2. Phá bê tông đầu cọc:

Chọn ph- ơng án thi công:

Sau khi đào và sửa xong hố móng ta tiến hành phá bê tông đầu cọc. Hiện nay công tác đập phá bê tông đầu cọc th- ờng sử dụng các biện pháp sau:

##### a) Ph- ơng pháp sử dụng máy phá:

Sử dụng máy phá hoặc chèo đục đầu nhọn để phá bỏ phần bê tông đổ quá cốt cao độ, mục đích làm cho cốt thép lộ ra để neo vào đài móng.

**b) Ph-ong pháp giảm lực dính:**

Quấn một màng ni lông mỏng vào phần cốt chủ lộ ra t-ong đối dài hoặc cố định ống nhựa vào khung cốt thép. Chờ sau khi đổ bê tông, đào đất xong, dùng khoan hoặc dùng các thiết bị khác khoan lỗ ở mé ngoài phía trên cốt cao độ thiết kế, sau đó dùng nem thép đóng vào làm cho bê tông nứt ngang ra, bê cả khối bê tông thừa trên đầu cọc bỏ đi.

**c) Ph-ong pháp chân không:**

Đào đất đến cao độ đầu cọc rồi đổ bê tông cọc, lợi dụng bơm chân không làm cho bê tông biến chất đi, tr-ớc khi phân bê tông biến chất đóng rắn thì đục bỏ đi.

**d) Các ph-ong pháp mới sử dụng:**

- Ph-ong pháp bắn n-ớc.
- Ph-ong pháp phun khí.
- Ph-ong pháp lợi dụng vòng áp lực n-ớc.

Qua các biện pháp trên ta chọn ph-ong pháp phá bê tông đầu cọc bằng máy nén khí Mitsubishi PDS-390S có công suất  $P = 7$  at. Lắp ba đầu búa để phá bê tông đầu cọc.

**III.2.3. Tính toán khối l-ợng công tác:**

Đầu cọc bê tông còn lại ngàm vào đài một đoạn  $15 \div 20$  cm. Nh- vậy phần bê tông đập bỏ là 0,75 m.

Khối l-ợng bê tông cần đập bỏ của một cọc:

$$V = h \cdot \pi \cdot D^2 / 4 = 0,75 \cdot 3,14 \cdot 1,2^2 / 4 = 0,85 \text{ (m}^3\text{)}.$$

Tổng khối l-ợng bê tông cần đập bỏ của cả công trình:

$$V_t = 0,85 \cdot 50 = 42,5 \text{ (m}^3\text{)}$$

Tra Định mức xây dựng cơ bản cho công tác đập phá bê tông đầu cọc; với nhân công 3,5/7 cần 28 công/100 m<sup>3</sup>.

Số nhân công cần thiết là:  $28 \cdot 42,5 / 100 = 11,9$  (công).

Nh- vậy ta cần 12 công nhân làm việc trong một ngày.

**III.3. BIỆN PHÁP KỸ THUẬT THI CÔNG MÓNG.****III.3.1. Đổ bê tông lót móng:**

- Sau khi đào sửa móng bằng thủ công xong ta tiến hành đổ bê tông lót móng. Bê tông lót móng đ-ợc đổ bằng thủ công và đ-ợc đầm phẳng.

- Bê tông lót móng là bê tông nghèo B7,5 đ-ợc đổ d-ới đáy đài và lót d-ới giằng móng với chiều dày 10 cm, và rộng hơn đáy đài và đáy giằng 10 cm về mỗi bên.

**III.3.2. Công tác cốt thép móng:**

Sau khi đổ bê tông lót móng ta tiến hành lắp đặt cốt thép móng

- Cốt thép đ-ợc dùng đúng chủng loại theo thiết kế.

- Cốt thép đ- ọc cắt, uốn theo thiết kế , đ- ọc buộc nối bằng dây thép mềm  $\phi 1$ .  
 - Cốt thép đ- ọc cắt uốn trong x- ờng chế tạo sau đó đem ra lắp đặt vào vị trí.  
 Tr- ớc khi lắp đặt cốt thép cần phải xác định vị trí chính xác tim đài cọc, trục giằng móng.

- Cốt thép chờ cổ móng đ- ọc đ- ọc bẻ chân và đ- ọc định vị chính xác bằng một khung gỗ sao cho khoảng cách thép chủ đ- ọc chính xác theo thiết kế. Sau đó đánh dấu vị trí cốt đai, dùng thép mềm  $\phi = 1$  mm buộc chặt cốt đai vào thép chủ và cố định lồng thép chờ vào đài cọc.

- Sau khi hoàn thành việc buộc thép cần kiểm tra lại vị trí của thép đài cọc và thép giằng.

**IV.3.3.Công tác ván khuôn móng:**

Sau khi lắp đặt xong cốt thép móng ta tiến hành lắp dựng ván khuôn móng và giằng móng.

- Ván khuôn móng và giằng móng dùng ván khuôn thép định hình đang đ- ọc sử dụng rộng rãi trên thị tr- ờng. Tổ hợp các tấm ván khuôn thép theo các kích cỡ phù hợp ta đ- ọc ván khuôn móng và giằng móng, các tấm ván khuôn đ- ọc liên kết với nhau bằng chốt không gian. Dùng các thanh chống xiên chống tựa lên mái dốc của hố móng và các thanh nẹp đứng của ván khuôn.

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

*a> Chọn loại ván khuôn sử dụng:*

Ván khuôn Hoà Phát, bao gồm:

- Các tấm khuôn chính.
- Các tấm góc.
- Cốp pha góc nối.
- Các phụ kiện liên kết : móc kẹp chữ U, chốt chữ L.
- Thanh chống kim loại.
- Thanh giằng kim loại.


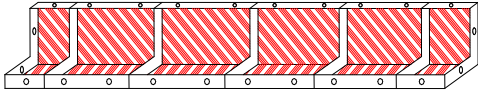
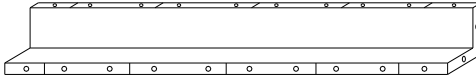
Ưu điểm của bộ ván khuôn kim loại:

- Có tính đ- ọc lắp ghép cho các đối t- ượng kết cấu khác nhau: móng khối lớn, sàn, dầm, cột, bể ...

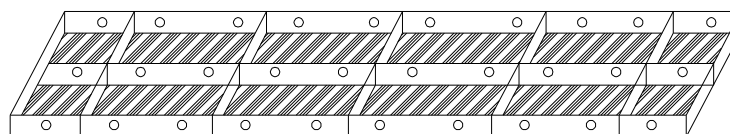
- Trọng l- ượng các ván nhỏ, tấm nặng nhất khoảng 16kg, thích hợp cho việc vận chuyển lắp, tháo bằng thủ công.

Bảng đặc tính kỹ thuật của tấm khuôn phẳng :

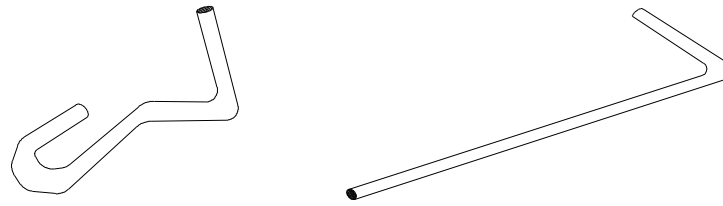
Thông số các loại ván khuôn				
STT	Tên sản phẩm	Quy cách	Đặc tr- ng hình học	
			Mômen quán tính (cm <sup>4</sup> )	Mômen chống uốn (cm <sup>3</sup> )

1	Cốp pha tấm phẳng	300x1500x55	28.46	6.55
2		300x1200x55	28.46	6.55
3		300x900x55	28.46	6.55
4		300x600x55	28.46	6.55
5	Cốp pha tấm phẳng	250x1500x55	27.33	6.34
6		250x1200x55	27.33	6.34
7		250x900x55	27.33	6.34
8		250x600x55	27.33	6.34
9	Cốp pha tấm phẳng	200x1500x55	20.02	4.42
10		200x1200x55	20.02	4.42
11		200x900x55	20.02	4.42
12		200x600x55	20.02	4.42
13	Cốp pha tấm phẳng	150x1500x55	17.71	4.18
14		150x1200x55	17.71	4.18
15		150x900x55	17.71	4.18
16		150x600x55	17.71	4.18
17	Thanh chuyển góc	50x50x1500		
18		50x50x1200		
19		50x50x900		
20		50x50x900		
21	Cốp pha góc trong	150x150x1500x55		
22		150x150x1200x55		
23		150x150x900x55		
24		150x150x600x55		
25	Cốp pha góc ngoài	100x100x1500x55		
26		100x100x1200x55		
27		100x100x900x55		
28		100x100x600x55		

Ván khuôn tấm phẳng



Móc kẹp chữ U, chốt chữ L.



Đà đỡ và các ván bù bằng gỗ nhóm VI có  $R = 425(\text{daN}/\text{cm}^2)E = 10^5(\text{daN}/\text{cm}^2)$ .

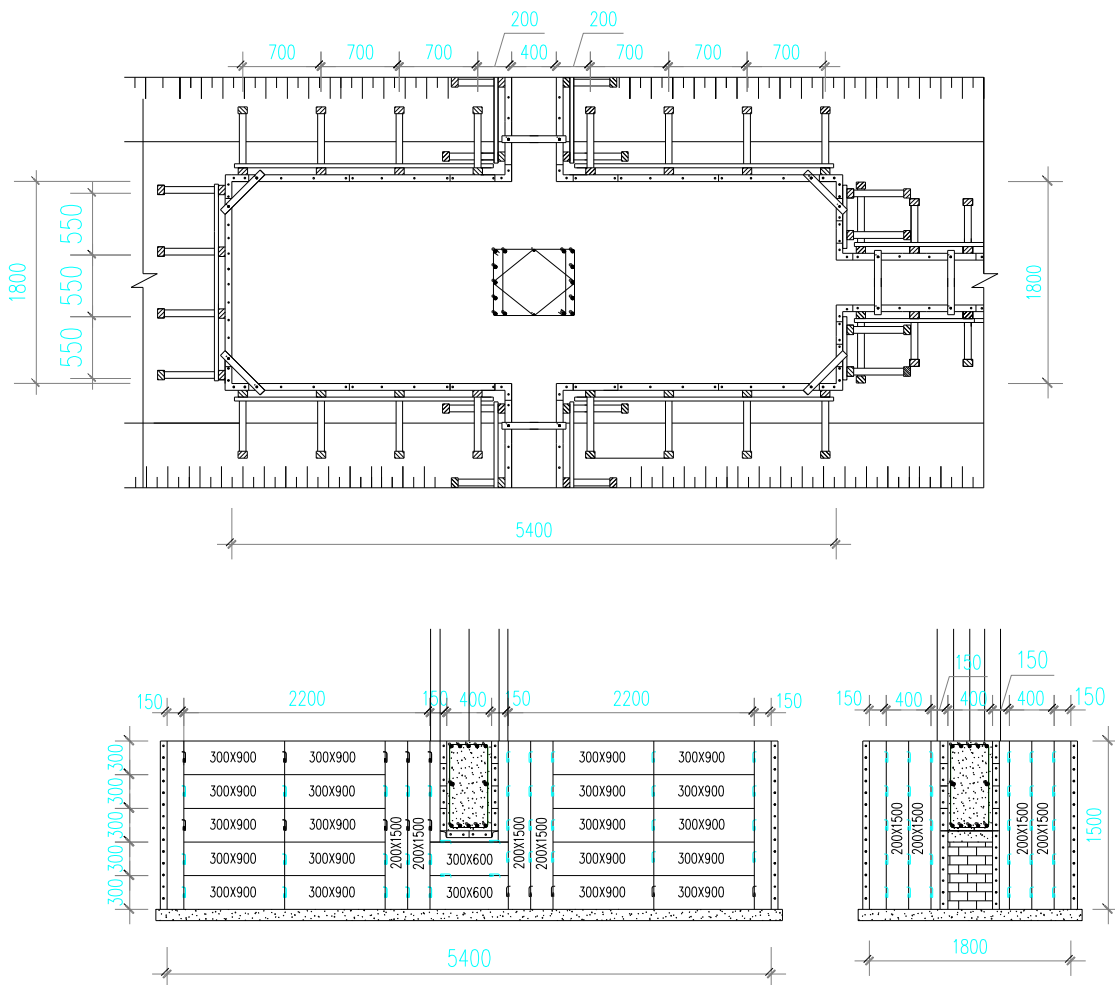
*b>Thiết kế ván khuôn đài móng:*

\*>Tổ hợp ván khuôn đài móng:

Đài móng  $\text{Đ}2$  có kích thước  $5,4\text{m} \times 1,8\text{m}$  cao  $1,5\text{m}$ .

Với mặt  $5,4\text{m} \times 1,5\text{m}$  do các giằng móng chia thành 2 mảng móng, mảng thứ nhất tổ hợp từ 10 tấm  $300 \times 900$  và 2 tấm  $200 \times 1500$ .

Với mặt  $1,8\text{m} \times 1,5\text{m}$  do các giằng móng chia thành 2 mảng móng, mảng thứ nhất tổ hợp từ 2 tấm  $200 \times 1500$ , và các tấm góc trong  $150 \times 150 \times 150$ , tấm góc ngoài  $150 \times 150 \times 150$

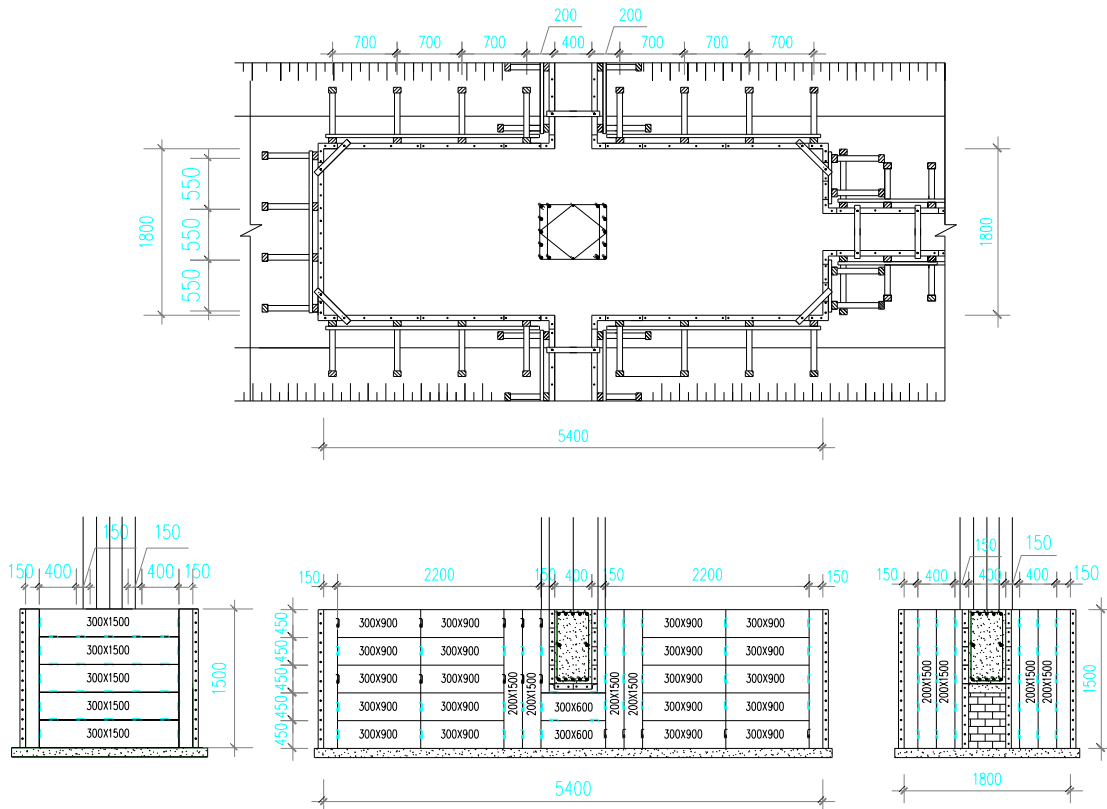


Đài móng Đ1 có kích thước 5,4x1,8m cao 1,5m.

Với mặt 5,4x1,5 do các giằng móng chia thành 2 mảng móng, tổ hợp từ 10 tấm 300x900 và 2 tấm 200x1500

Với mặt 1,8mx1,5m do các giằng móng chia thành 2 mảng móng, mảng thứ nhất tổ hợp từ 2 tấm 200x1500, và các tấm góc trong 150x150x1500, tấm góc ngoài 150x150x1500

Với mặt 1,8mx1,5m không có giằng móng ta tổ hợp từ 5 tấm 500x1500, và các tấm góc trong 150x150x1500, tấm góc ngoài 150x150x1500



\*> Tải trọng tác dụng lên ván khuôn thành đài móng đ- ợc xác định:

+ Tải trọng do vữa bê tông mới đổ trên chiều cao H:

$$q''_1 = n_1 \cdot \gamma \cdot H$$

Trong đó:

- $n_1 = 1,2$  là hệ số v- ợt tải
- $\gamma = 25 \text{ KN/m}^3$  là trọng l- ợng riêng bê tông cốt thép.
- $H = \min(1,5R = 0,9\text{m}, \text{chiều cao lớp bê tông mới đổ } 0,75\text{m}) = 0,75\text{m}$ .
- $R$  : bán kính ảnh h- ợng của đầm dùi,  $R = 0,5\text{m}$ .

Vậy  $\Rightarrow q''_1 = 1,2 \cdot 1,5 \times 25 = 45 \text{ (KN/m}^2\text{)}$

$q^{tc}_1 = 0,75 \times 25 = 18,75 \text{ (KN/m}^2\text{)}$

+ Hoạt tải sinh ra do quá trình đầm bê tông và đổ bê tông:

$$q''_2 = n_2 \cdot q_{ic2} = 1,3 \times 4 = 5,2 \text{ (KN/m}^2\text{)}$$

$q^{lc}_2 = 4 \text{ (KN/m}^2\text{)}$ .(tải trọng ngang tác dụng vào cốp pha đổ BT trực tiếp bằng đ- ờng ống từ máy)

Trong đó hoạt tải tiêu chuẩn do quá trình đầm bê tông lấy  $2 \text{ (KN/m}^2\text{)}$ , Trong quá trình đổ lấy  $4 \text{ (KN/m}^2\text{)}$ . Vì đối với cốp pha đứng th- ờng khi đổ thì không đầm ,và khi đầm thì không đổ, do vậy ta lấy tải trọng khi đầm và đổ BT là  $q^{lc}_4 = 40 \text{ (KN/m}^2\text{)}$ .

=> Vậy tổng tải trọng tính toán là:

$$q'' = q''_1 + q''_2 = 45 + 5,2 = 50,2 \text{ (KN/m}^2\text{)}$$

=> Tổng tải trọng tiêu chuẩn là:

$$q^{lc} = 18,75 + 4 = 22,75 \text{ (KN/m}^2\text{)}$$

+ Tải trọng tính toán tác dụng lên 1 ván khuôn là:

$$p'' = 50,2 \times 0,3 = 15,06 \text{ (KN/m)}$$

+ Tải trọng tiêu chuẩn tác dụng lên 1 ván khuôn :

$$q^{lc} = 22,75 \times 0,3 = 6,825 \text{ (KN/m)}$$

\*> Tính toán ván khuôn.

Ván khuôn đ- ợc tính toán nh- ầm liên tục tựa lên các gối là các nẹp ngang, nẹp đứng. Theo ph- ơng cạnh dài móng (5,4m), các nẹp đứng tựa lên các nẹp ngang. Theo ph- ơng cạnh ngắn móng (1,8m), các thanh nẹp ngang tựa lên các thanh nẹp đứng, và sử dụng các thanh chống xiên để giữ ổn định cho ván khuôn. Khoảng cách giữa các nẹp ngang đ- ợc xác định từ điều kiện c- ờng độ và biến dạng của ván khuôn.

Coi ván khuôn dài móng tính toán nh- ầm liên tục tựa trên các gối tựa là các thanh nẹp ngang.

Tính khoảng cách giữa các thanh nẹp đứng.

Theo điều kiện bền: 
$$\sigma = \frac{M_{\max}}{W} < [\sigma]$$

Trong đó : 
$$M_{\max} = \frac{q'' \cdot l^2}{10} \rightarrow \frac{q'' \cdot l^2}{10} \leq \frac{f \cdot W}{1}$$

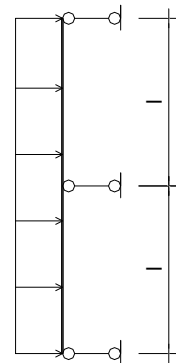
$$\rightarrow l_g \leq \sqrt{\frac{10W \cdot f}{q''}} = \sqrt{\frac{10 \cdot 6,55 \cdot 1900}{15,06}} = 90,9 \text{ cm}$$

Theo điều kiện biến dạng: 
$$f = \frac{q_{ic} \cdot l^4}{128 \cdot EJ} < [f] = \frac{l}{400}$$

Với thép ta có:  $E = 2,1 \times 10^6 \text{ (KG/ cm}^2\text{)}$ ;  $J = 28,46 \text{ (cm}^4\text{)}$

$$l_g \leq \sqrt[3]{\frac{128 \cdot EJ}{400 \cdot q_{ic}}} = \sqrt[3]{\frac{128 \cdot 2,1 \cdot 10^6 \cdot 28,46}{400 \cdot 6,825}} = 140,98 \text{ cm}$$

Từ những kết quả trên ta chọn  $l = 70 \text{ cm}$ . Nh- ng tùy theo từng tr- ờng hợp cụ thể mà bố trí khoảng cách các nẹp sao cho hợp lí hơn .



\*> Chọn kích thước của thanh nẹp đứng:

Những thanh nẹp đứng tựa lên các thanh nẹp ngang và chọn khoảng cách bố trí các thanh nẹp ngang là 70 cm coi thanh nẹp đứng làm việc nh- dầm đơn giản mà các gối tựa là các thanh nẹp ngang và nhịp là khoảng cách giữa các thanh nẹp ngang .

Tải trọng tính toán tác dụng trên 1m dài của thanh nẹp đứng:

$$q'' = P'' \times 0,7 = 50,2 \times 0,7 = 30,12 \text{ (KN/m)}$$

Sơ đồ tính toán nh- sau:

Giá trị mômen lớn nhất tác dụng lên thanh nẹp đứng:  $M_{\max} = 0,1 \cdot q \cdot l^2$

$$\rightarrow M_{\max} = 0,1 \cdot 30,12 \cdot 0,7^2 = 1,476 \text{ (KN.m)}$$

Chọn chiều rộng tiết diện thanh nẹp đứng là: 8cm thì chiều cao cần thiết của thanh nẹp :

-Kiểm tra theo điều kiện bền: với  $[\sigma_{g\delta}] = 1,1 \text{ KN/cm}^2$

$$\sigma = \frac{M}{W} \leq [\sigma_{g\delta}] = 1,1 \text{ KN/cm}^2 \Rightarrow W \geq \frac{M}{[\sigma_{g\delta}]} = \frac{1,476 \cdot 100}{1,1} = 134,17 \text{ cm}^3$$

=>Vậy ta sử dụng xà gỗ tiết diện tích  $8 \times 10 \text{ cm}$  có  $W = 133,33 \text{ cm}^3$  ;  $J = 666,67 \text{ cm}^4$

Với gỗ ta có:  $E = 10^5 \text{ (KN/ cm}^2\text{)}$ .

- Kiểm tra độ võng :  $f = \frac{p^{tc} \cdot l^3}{48 \cdot E \cdot J} = \frac{0,825 \cdot 100 \cdot 0,7^3}{48 \cdot 10^5 \cdot 666,67} = 0,051 \text{ cm}$

-Độ võng cho phép :  $[f] = \frac{l}{400} = \frac{70}{400} = 0,175 \text{ cm} > f$

=> Chọn xà gỗ nh- trên là hợp lí .

c>Thiết kế ván khuôn giằng móng:

\*>Tính khoảng cách giữa các nẹp đứng ván thành giằng móng:

Giằng móng có kích thước  $0,4 \times 0,8 \text{ m}$ . Tải trọng tác dụng lên ván khuôn thành đài móng đ- ợc xác định:

+ Tải trọng do vữa bê tông mới đổ trên chiều cao H:

$$q''_1 = n_1 \cdot \gamma \cdot H ,$$

$$\text{Vậy} \Rightarrow q''_1 = 1,2 \cdot 0,8 \cdot 25 = 24 \text{ (KN/m}^2\text{)}$$

$$q^{tc}_1 = 0,75 \cdot 25 = 18,75 \text{ (KN/m}^2\text{)}$$

+ Hoạt tải sinh ra do quá trình đầm bê tông và đổ bê tông:

$$q''_2 = n_2 \cdot q_{tc2} = 1,3 \cdot 4 = 5,2 \text{ (KN/m}^2\text{)}$$

$$q^{tc}_2 = 4 \text{ (KN/m}^2\text{)}$$

Trong đó hoạt tải tiêu chuẩn do quá trình đầm bê tông lấy  $2 \text{ (KN/m}^2\text{)}$ , Trong quá trình đổ lấy  $4 \text{ (KN/m}^2\text{)}$ . Ta lấy tải trọng khi đầm và đổ BT là  $q^{tc}_2 = 4 \text{ (KN/m}^2\text{)}$ .

=>Vậy tổng tải trọng tính toán là:

$$q'' = q''_1 + q''_2 = 24 + 5,2 = 29,52 \text{ (KN/m}^2\text{)}$$



=> Tổng tải trọng tiêu chuẩn là:

$$q^{tc} = 18,75 + 4 = 22,75 \text{ (KN/m}^2\text{)}.$$

+ Tải trọng tính toán tác dụng lên 1 ván khuôn là:

$$p^t = 29,52 \times 0,2 = 5,904 \text{ (KN/m)}.$$

+ Tải trọng tiêu chuẩn tác dụng lên 1 ván khuôn :

$$q^{tc} = 22,75 \times 0,2 = 4,55 \text{ (KN/m)}.$$

Tính khoảng cách giữa các nẹp đứng:

- Theo điều kiện bền:  $\sigma = \frac{M}{W} \leq [\sigma]$

M : mô men uốn lớn nhất trong dầm.  $M = \frac{q.l^2}{10}$

W : mô men chống uốn của ván khuôn. Với ván khuôn  $b = 20\text{cm}$  có  $W = 4,42 \text{ cm}^3$ ;

$$J = 20,02 \text{ (cm}^4\text{)}$$

$$\sigma = \frac{M}{W} = \frac{q.l^2}{10.W} \leq [\sigma] \Rightarrow l \leq \sqrt{\frac{10.W.[\sigma]}{q}} = \sqrt{\frac{10.4,42.1900}{5,904}} = 119 \text{ (cm)}.$$

- Theo điều kiện biến dạng:  $f = \frac{q.l^4}{128.E.J} \leq [f] = \frac{l}{400}$

$$l \leq \sqrt[3]{\frac{128.E.J}{400.q}} = \sqrt[3]{\frac{128.2,1.10^6.20,02}{400.4,55}} = 143,5 \text{ (cm)}.$$

Vậy chọn khoảng cách giữa các nẹp đứng là:  $l = 80 \text{ cm}$ .

*d> Kỹ thuật thi công cốp pha dài, giằng móng:*

Cốp pha đ- ợc ghép thành mảng tr- ớc rồi sau đó dựng lên lắp vào vị trí, kích th- ớc mỗi mảng tùy theo điều kiện sức khỏe của công nhân.

- Vị trí của cốp pha đ- ợc đánh dấu tr- ớc trên mặt bê tông lót bằng phấn. Khi dựng cốp pha vào, đặt cốp pha vừa chạm vào các thanh cũ đã hàn sẵn trên thép dài.

- Ghép các mảng cốp pha lại với nhau cho thật khít. Kiểm tra tìm cốt bằng máy toàn đạc.

Sau khi ghép xong cốp pha, ta tiến hành giằng chống để giữ ổn định cho hệ cốp pha:

- Đầu tiên ta lắp các đà đỡ đứng, cố định lại bằng chống ngang ở chân .

- Sau đó ta lắp hệ thanh chống xiên.

- Trong quá trình lắp dựng, kiểm tra tìm đài móng th- ờng xuyên để kịp thời điều chỉnh khi có sai lệch.

### III.3.4. Công tác đổ bê tông:

Sau khi hoàn thành công tác ván khuôn, cốt thép móng ta tiến hành đổ bê tông móng. Bê tông móng đ- ợc dùng loại bê tông th- ơng phẩm B25, thi công bằng máy bơm bê tông.

**a>Đổ bê tông :**

- Công việc đổ bê tông đ- ợc thực hiện từ vị trí xa về gần vị trí máy bơm. Bê tông đ- ợc chuyển đến bằng xe chuyên dùng và đ- ợc bơm liên tục trong quá trình thi công.

- Bê tông đ- ợc ô tô bơm vào vị trí của kết cấu: Máy bơm phải bơm liên tục. Khi cần ngừng vì lý do gì thì cứ 10 phút lại phải bơm lại để tránh bê tông làm tắc ống. Khi đổ bê tông phải đảm bảo:

Chia kết cấu thành nhiều khối đổ theo chiều cao. Bê tông cần đ- ợc đổ liên tục thành nhiều lớp có chiều dày bằng nhau phù hợp với đặc tr- ng của máy đầm sử dụng theo 1 ph- ơng nhất định cho tất cả các lớp.

- Nếu máy bơm phải ngừng trên 2 giờ thì phải thông ống bằng n- ớc. Không nên để ngừng trong thời gian quá lâu. Khi bơm xong phải dùng n- ớc bơm rửa sạch.

**b> Đâm bê tông :**

- Khi đã đổ đ- ợc lớp bê tông dày 30cm,sử dụng đầm dùi để đầm bê tông.

- Đâm luôn phải để vuông góc với mặt bê tông

- Khi đầm lớp bê tông thì đầm phải cắm vào lớp bê tông bên d- ới (đã đổ tr- ớc) 10cm .

- Thời gian đầm phải tối thiểu: 15 ÷ 60s.

- Đâm xong một số vị trí, di chuyển sang vị trí khác phải nhẹ nhàng, rút lên và tra xuống phải từ từ.

- Khoảng cách giữa 2 vị trí đầm là  $1,5r_0 = 50\text{cm}$ .

- Khoảng cách từ vị trí đầm đến ván khuôn > 2d.

(d, r<sub>0</sub> : đ- ờng kính và bán kính ảnh h- ởng của đầm dùi)

**IV.3. TỔ CHỨC THI CÔNG MÓNG.**

**IV.3.1.Tính toán khối l- ợng công tác:**

**Bảng tính khối l- ợng bê tông lót móng.**

Stt	Công việc	Diện tích tiết diện (m <sup>2</sup> )	Chiều dày (m)	Thể tích 1 chiếc (m <sup>3</sup> )	Số l- ợng	Tổng khối l- ợng
1	BT lót đài móng cột	2x5,4	0,1	1,08	23	24,84
2	BT lót đài móng lõi cầu thang máy	5,2x6,2	0,1	3,224	1	3,224
3	BT lót giằng móng	0,6x5,4	0,1	0,324	19	6,156
Tổng khối l- ợng:						34,22

**Bảng tính khối l- ợng ván khuôn phần ngầm.**

	Kích thước cấu kiện	Số	Tổng
-			

Stt	Tên cấu kiện	rộng (m)	dài (m)	d.tích (m <sup>2</sup> )	cấu kiện	d.tích (m <sup>2</sup> )
1	2	3	4	5	6	7
1	Đ1	1,8	5,4	21,6	12	259,2
2	Đ2	1,8	5,4	21,6	11	237,6
3	Đ3	5	6	33	1	33
7	Giàng	0,8	133,2	213,12	1	213,12
Tổng						742,92

**Bảng thống kê khối l- ượng cốt thép phần ngầm**

Stt	Tên cấu kiện	Khối l- ượng bê tông (m <sup>3</sup> )	Hàm l- ượng c.thép (%)	k.l- ượng thép trong 1 m <sup>3</sup> BT (KG)	Tổng k.l- ượng thép (KG)	Ghi chú
1	2	3	4	5	6	
1	Đ1	174,96	1	78,5	13734	
2	Đ2	160,38	1	78,5	12590	
5	Đ3	45	1	78,5	3533	
8	Giàng	42,62	1,6	125,6	5353,1	
9	Cốt thép nền	155,52	2	157	24417	
Tổng					59627,1	

**Bảng thống kê khối l- ượng bê tông phần ngầm**

Stt	Tên cấu kiện	Kích thước cấu kiện			Số cấu kiện	Tổng thể.tích (m <sup>3</sup> )
		rộng (m)	dài (m)	Cao (m)		
1	2	3	4	5	6	7
1	Đ1	1,8	5,4	1,5	12	174,96
2	Đ2	1,8	5,4	1,5	11	160,38
3	Đ3	5	6	1,5	1	45
7	Giàng	0,4	133,2	0,8	1	42,62
8	Bê tông nền	21,6	36	0,2	1	155,52
Tổng						578,48

**IV.3.2.Tính toán chọn máy thi công:**

**IV.3.2.1.Ô tô vận chuyển bê tông:**

Chọn xe vận chuyển bê tông SB\_92B có các thông số kỹ thuật sau:

- + Dung tích thùng trộn :  $q = 6 \text{ m}^3$ .
- + Ô tô cơ sở : KAMAZ - 5511.
- + Dung tích thùng n-óc :  $0,75 \text{ m}^3$ .
- + Công suất động cơ : 40 KW.
- + Tốc độ quay thùng trộn : ( 9 - 14,5) vòng/phút.
- + Độ cao đổ vật liệu vào : 3,5 m.
- + Thời gian đổ bê tông ra :  $t = 10$  phút.
- + Trọng lượng xe ( có bê tông ) : 21,85 T.
- + Vận tốc trung bình :  $v = 30 \text{ km/h}$ .

Giả thiết trạm trộn cách công trình 10 km. Ta có chu kỳ làm việc của xe:

$$T_{ck} = T_{nhận} + 2T_{chạy} + T_{đổ} + T_{chờ}$$

Trong đó:  $T_{nhận} = 10$  phút.

$$T_{chạy} = (10/30) \times 60 = 20 \text{ phút.}$$

$$T_{đổ} = 10 \text{ phút.}$$

$$T_{chờ} = 10 \text{ phút.}$$

$$\Rightarrow T_{ck} = 10 + 2.20 + 10 + 10 = 70 \text{ (phút).}$$

Số chuyến xe chạy trong 1 ca:  $m = 8.0,85.60/T_{ck} = 8.0,85.60/70 = 5,83$

Trong đó: 0,85 : Hệ số sử dụng thời gian.

Số xe chở bê tông cần thiết chọn (phục vụ cho đổ bê tông móng một ngày )

$$n = 581,56/(6.6.2) = 8,01 \Rightarrow \text{Lấy 8 chiếc}$$

#### IV.3.2.2. Chọn máy bơm bê tông:

Cơ sở để chọn máy bơm bê tông :

- Căn cứ vào khối lượng bê tông cần thiết của một phân đoạn thi công.
- Căn cứ vào tổng mặt bằng thi công công trình.
- Khoảng cách từ trạm trộn bê tông đến công trình, đường sá vận chuyển, ..
- Dựa vào năng suất máy bơm thực tế trên thị trường.

Khối lượng bê tông đài móng và giằng móng là  $581,56 \text{ m}^3$  thi công trong 2 ngày, mỗi ngày bơm  $290,78 \text{ m}^3$  bê tông. Chọn máy bơm loại : **BSA 1002 SV** , có các thông số kỹ thuật sau:

- + Năng suất kỹ thuật :  $20 \text{ (m}^3/\text{h)}$ .
- + Dung tích bể chứa : 250 (l).
- + Công suất động cơ : 3,8 (kW)
- + Đường kính ống bơm : 120 (mm).
- + Trọng lượng máy : 2,5 (Tấn).
- + Áp lực bơm : 75(bar).
- + Hành trình pittông : 1000 (mm).

$$\text{Số máy cần thiết : } n = \frac{V}{N_{tt} \cdot T} = \frac{290,56}{20.8.0,85} = 2,1.$$

Vậy ta chỉ cần chọn 2 máy bơm là đủ.

### IV.3.2.3. Chọn máy đầm dùi:

Ta thấy rằng khối lượng bê tông móng khá lớn (trong một ngày bơm). Do đó ta chọn máy đầm dùi loại: **GH-45A**, có các thông số kỹ thuật sau :

- + Đường kính đầu đầm dùi : 45 mm.
- + Chiều dài đầu đầm dùi : 494 mm.
- + Biên độ rung : 2 mm.
- + Tần số : 9000 ÷ 12500 (vòng/phút).
- + Thời gian đầm bê tông : 40 s
- + Bán kính tác dụng : 50 cm.
- + Chiều sâu lớp đầm : 35 cm.

Năng suất máy đầm :  $N = 2 \cdot k \cdot r_0^2 \cdot \Delta \cdot 3600 / (t_1 + t_2)$ .

Trong đó :

- $r_0$  : Bán kính ảnh hưởng của đầm.  $r_0 = 60$  cm.
- $\Delta$  : Chiều dày lớp bê tông cần đầm.
- $t_1$  : Thời gian đầm bê tông.  $t_1 = 30$  s.
- $t_2$  : Thời gian di chuyển đầm.  $t_2 = 6$  s.
- $k$  : Hệ số hữu ích.  $k = 0,7$

$$\Rightarrow N = 2 \cdot 0,7 \cdot 0,6^2 \cdot 0,35 \cdot 3600 / (40 + 6) = 13,81 \text{ (m}^3/\text{h)}.$$

Số lượng đầm cần thiết :  $n = V/N \cdot T = 290,78 / (13,81 \cdot 8 \cdot 0,85) = 3,1$

Vậy ta cần chọn 3 đầm dùi loại **GH-45A**.

### IV.3.3. Công tác kiểm tra, bảo dưỡng bê tông:

*a>Kiểm tra chất lượng bê tông :*

Đây là khâu quan trọng vì nó ảnh hưởng trực tiếp đến chất lượng kết cấu sau này. Kiểm tra bê tông được tiến hành trước khi thi công (Kiểm tra độ sụt của bê tông, đúc mẫu thử cường độ) và sau khi thi công (Kiểm tra cường độ bê tông..).

*b>Bảo dưỡng bê tông :*

Bê tông sau khi đổ 4 ÷ 7 giờ phải được tưới nước bảo dưỡng ngay. Hai ngày đầu cứ hai giờ tưới nước một lần, những ngày sau từ 3 ÷ 10 giờ tưới nước một lần tùy theo điều kiện thời tiết. Bê tông phải được giữ ẩm ít nhất là 7 ngày đêm.

Trong quá trình bảo dưỡng bê tông nếu có khuyết tật phải được xử lý ngay.

### IV.3.4. Công tác tháo ván khuôn móng:

Ván khuôn móng được tháo ngay sau khi bê tông đạt cường độ 25 kG/cm<sup>2</sup> (1 ÷ 2 ngày sau khi đổ bê tông). Trình tự tháo dỡ được thực hiện ngược lại với trình tự lắp dựng ván khuôn.

### IV.3.5. Lấp đất hố móng:

Sau khi tháo ván khuôn móng, tiến hành lấp đất hố móng. Công việc lấp đất hố móng được tiến hành bằng thủ công. Công nhân dùng cuốc,

xẻng đ- a đất vào móng và dùng máy đầm chặt. Đất đ- ọc đổ vào đầm từng lớp, mỗi lớp đầm từ 40 | 50 cm.

Lớp đợt 1: Lấp đất đ- ọc tiến hành sau khi tháo ván khuôn đài và giằng, lắp đặt xong các hệ thống ngầm và tháo ván khuôn móng, ta tiến hành lấp đất từ cốt đáy đài tới cốt đáy lớp bê tông lót sàn tầng hầm. Lớp đất lấp là lớp đất cát.

Lớp đợt 2: Sau khi tháo ván khuôn t- ờng tầng hầm và xử lý xong hệ thống chống thấm, thì ta tiến hành lấp đất lần 2 từ cốt đáy lớp bê tông lót sàn tầng hầm và tôn nền ngoài nhà bằng đất pha cát đầm kỹ tới cốt thiên nhiên.

## B/CÔNG NGHỆ THI CÔNG PHẦN THÂN

Thi công phần thân là giai đoạn thi công kéo dài nhất tập trung phần lớn nhân lực và vật lực. Công tác thi công phần thân bao gồm thi công sàn, cột, dầm, lõi và cầu thang bộ. Việc thi công rất phức tạp và yêu cầu kỹ thuật rất cao.

Do đó căn cứ vào đặc điểm của công trình cũng như điều kiện thi công phù hợp của nước ta em chọn giải pháp thi công bê tông cốt thép đổ tại chỗ các kết cấu ngang và đứng riêng biệt :

- Quy trình công nghệ thi công kết cấu cột, vách lõi :

1. Trắc đạc, định vị.
2. Đặt cốt thép cột (vách, lõi).
3. Ghép ván khuôn cột (vách, lõi).
4. Đổ bê tông cột (vách, lõi).
5. Tháo ván khuôn cột (vách, lõi).

- Quy trình công nghệ thi công kết cấu dầm, sàn :

1. Ghép ván khuôn dầm, sàn.
2. Đặt cốt thép dầm, sàn.
3. Đổ bê tông dầm, sàn.
4. Tháo ván khuôn dầm, sàn.

### I. BIÊN PHÁP KỸ THUẬT THI CÔNG:

#### I.1. THI CÔNG CỘT.

##### I.1.1. Công tác cốt thép.

- Cốt thép cột được đánh gỉ, làm vệ sinh sạch sẽ trước khi cắt uốn. Sau đó được cắt uốn theo đúng yêu cầu thiết kế.

- Cốt thép được vận chuyển lên cao bằng cần trục tháp, sau đó được vận chuyển vào vị trí lắp dựng. Thép cột được nối buộc, khoảng cách neo thép là  $30d$ . Trong khoảng neo thép phải được buộc ít nhất tại 3 điểm.

- Cốt đai được uốn bằng tay, vận chuyển lên cao và lắp buộc đúng kỹ thuật. Sau khi lắp đặt xong cốt thép cột ta bắt đầu tiến hành công tác ván khuôn.

##### I.1.2. Công tác ván khuôn.

###### I.1.1.1. Yêu cầu ván khuôn.

a. Mục tiêu: Việc lựa chọn công nghệ thi công ván khuôn sao cho mức độ luân chuyển là cao nhất.

b. Biện pháp : Sử dụng biện pháp thi công ván khuôn hai tầng rời (thi công chống lại) có nội dung như sau:

- Bố trí hệ cây chống và ván khuôn hoàn chỉnh cho 2 tầng (chống đợt 1), sàn kê rời tháo ván khuôn sớm (bê tông chưa đủ tuổi, cường độ thiết kế) nên phải tiến hành chống lại (với khoảng cách phù hợp - giáo chống lại).



- Các cột chống lại là những thanh chống thép có thể tự điều chỉnh chiều cao, có thể bố trí các hệ giằng ngang và dọc theo hai phương.

c. Chọn lựa ván khuôn, cây chống sàn :

Ván khuôn cột dùng loại ván khuôn thép định hình của hãng Hòa Phát (đã trình bày trong phần cốt pha đài móng), với hệ giáo Pal và cột chống thép đa năng có thể điều chỉnh cao độ, tháo lắp dễ dàng.

Ưu điểm của giáo PAL:

- Giáo PAL là chân chống vạn năng, bảo đảm an toàn và kinh tế.
- Giáo PAL có thể sử dụng thích hợp cho mọi công trình xây dựng với những kết cấu nặng đặt ở độ cao lớn.
- Giáo PAL làm bằng thép nhẹ, đơn giản, thuận tiện cho việc lắp dựng, tháo dỡ, vận chuyển nên giảm giá thành công trình.

Cấu tạo giáo PAL:

- Giáo PAL gồm những khung tam giác cứng, lắp bằng cách xếp chồng lên nhau và tạo thành trụ giáo độc lập có chân đế hình vuông hoặc tam giác ( $120 \times 120 \text{cm}$ ) thích hợp khi chống ở mọi độ cao.

- Các bộ phận : Khung tam giác tiêu chuẩn, thanh giằng chéo và giằng ngang, kích chân cột và đầu cột, khớp nối và chốt giữ khớp nối.

- Giằng ngang : rộng 1200mm ;  $\phi 34 \times 2,2$  ; trọng lượng P = 2,6 Kg.

- Giằng chéo : dài 1697mm ;  $\phi 42,7 \times 2,4$  ; trọng lượng P = 4,3 Kg.

Yêu cầu đối với ván khuôn:

- Được chế tạo theo đúng kích thước cấu kiện.
- Đảm bảo độ cứng, độ ổn định, không cong vênh.
- Gọn nhẹ tiện dụng để tháo lắp.
- Kín khít, không để chảy bê tông xi măng.
- Độ luân chuyển cao.

Ván khuôn sau khi tháo phải được làm vệ sinh sạch sẽ và để nơi khô ráo, kê chất nơi bằng phẳng tránh cong vênh ván khuôn.

Ván khuôn cột gồm 4 mảng ván khuôn liên kết với nhau và được giữ ổn định bởi gông cột, các mảng ván khuôn được tổ hợp từ các tấm ván khuôn có mô đun khác nhau, chiều dài và chiều rộng của tấm ván khuôn được lấy trên cơ sở hệ mô đun kích thước kết cấu. Chiều dài nên là bội số của chiều rộng để khi cần thiết có thể phối hợp xen kẽ các tấm đứng và ngang để tạo được hình dạng của cấu kiện.

Khi lựa chọn các tấm ván khuôn cần hạn chế tối thiểu các tấm phụ, còn các tấm chính không v-ợt quá  $6 \div 7$  loại để tránh phức tạp khi chế tạo, thi công. Trong thực tế công trình có kích th-ớc rất đa dạng do đó cần có những bộ ván khuôn công cụ kích th-ớc bé có tính chất đồng bộ về chủng loại để có tính vạn năng trong sử dụng

Bộ ván khuôn cần có các thành phần sau:

- Các tấm ván khuôn chính: gồm nhiều loại có kích th-ớc khác nhau. Mặt ván là thép bản dày  $2 \div 3$  mm, trên các s-ờn có các lỗ để lắp chốt liên kết khi lắp hai tấm cạnh nhau, các lỗ đ-ợc bố trí sao cho khi lắp các tấm có kích th-ớc khác nhau vẫn khớp với nhau.

Các tấm ván khuôn phụ: bao gồm các tấm ván khuôn góc ngoài, góc trong d, Trình tự lắp dựng

- Chuẩn bị mặt bằng, các chân kích của cột chống phải đ-ợc đặt trên các thanh dầm gỗ phẳng, nền đất phải vững không bị lún.

- Đặt bộ kích (gồm đế và kích), liên kết các bộ kích với nhau bằng giàng nằm ngang và giàng chéo.

- Lắp khung tam giác vào từng bộ kích, điều chỉnh các bộ phận cuối của khung tam giác tiếp xúc với đai ốc cánh.

- Lắp tiếp các thanh giàng nằm ngang và giàng chéo.

- Lòng khớp nối và làm chặt chúng bằng chốt giữ, sau đó tiếp tục chồng các khung tam giác cho đến khi đạt độ cao yêu cầu. Cuối cùng lắp các kích đỡ phía trên ở các góc của khung tam giác.

- Toàn bộ hệ thống của giá đỡ khung tam giác sau khi lắp dựng xong có thể điều chỉnh chiều cao bằng các đai ốc cánh của các bộ kích trong khoảng từ 0 đến 750 (mm.)

- Khi khung tam giác chịu tải trọng nén mà không chịu kéo thì không cần lắp chốt giữ khớp nối .

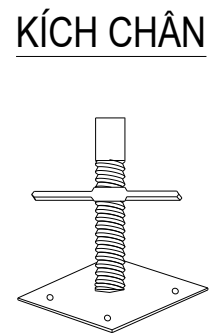
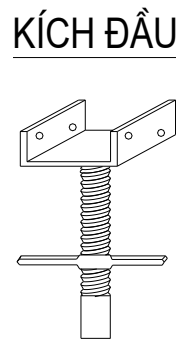
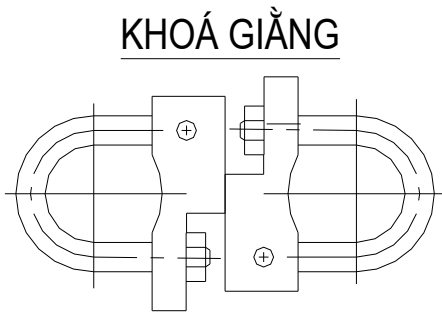
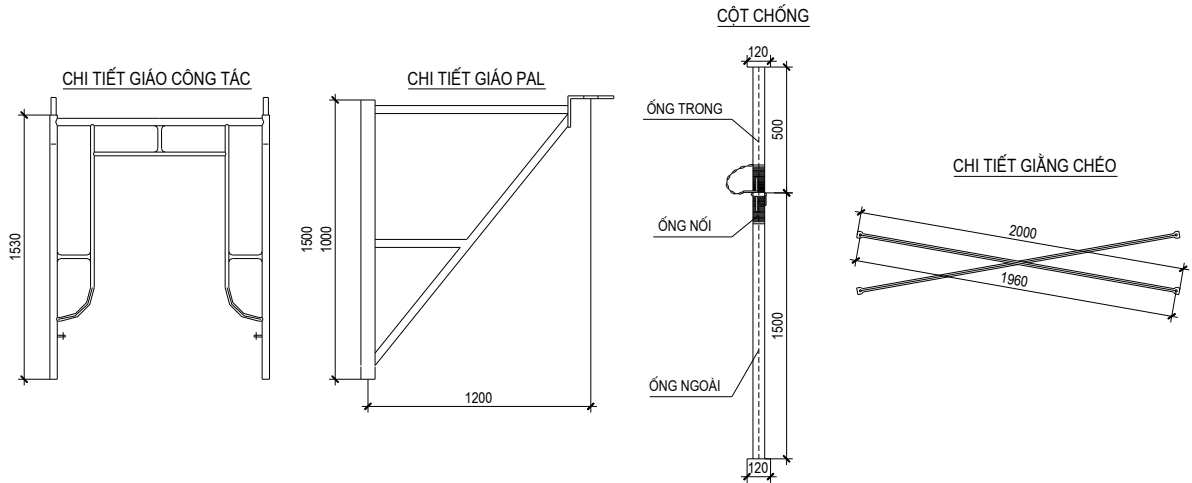
Trong khi lắp dựng chân chống giáo PAL cần chú ý những điểm sau:

- Lắp các thanh giàng ngang theo hai ph-ơng vuông góc và chống chuyển vị bằng giàng chéo. Trong khi dựng lắp không đ-ợc thay thế các bộ phận và phụ kiện của giáo bằng các đồ vật khác.

- Phải điều chỉnh khớp nối đúng vị trí để lắp đ-ợc chốt giữ khớp nối.

e. Chọn cây chống dầm, cột:

Để giữ cho cốt pha cột ổn định, sử dụng các thanh chống thép K-102 của Hòa Phát và các tãng đơ. Cố định chân tãng đơ và thanh chống bằng các thép biện pháp chôn sẵn trong sàn.



### I.1.2.2. Thiết kế ván khuôn cột.

#### 1. Tính toán hệ ván khuôn, cây chống

Cột tầng 3 có tiết diện là: 500 x 700, 500 x 600

Từ tiết diện cột trên ta chọn các tấm ván khuôn thép rộng 30cm, 25cm và 20cm

Đặc tr- ng hình học của các tấm ván khuôn là:

- Tấm rộng 30cm:  $J = 28,46 \text{ cm}^4$ ;  $W = 6,55 \text{ cm}^3$
- Tấm rộng 25cm:  $J = 27,33 \text{ cm}^4$ ;  $W = 6,34 \text{ cm}^3$
- Tấm rộng 20cm:  $J = 20,02 \text{ cm}^4$ ;  $W = 4,42 \text{ cm}^3$

a> Tính toán ván khuôn cột:

\*> Tải trọng tác dụng lên ván khuôn cột đ- ợc xác định:

+ Tải trọng do vữa bê tông mới đổ trên chiều cao H:

$$q''_1 = n_1 \cdot \gamma \cdot H$$

Trong đó:

- $n_1 = 1,2$  là hệ số v- ợt tải
- $\gamma = 25 \text{ KN/m}^3$  là trọng l- ợng riêng bê tông cốt thép.
- $H = \min(1,5R = 0,75\text{m}, \text{chiều cao lớp bê tông mới đổ } 0,75\text{m}) = 0,75\text{m}$ .
- R : bán kính ảnh h- ợng của đầm dùi,  $R = 0,5\text{m}$ .

Vậy  $\Rightarrow q''_1 = 1,2 \cdot 0,75 \cdot 25 = 22,5 \text{ (KN/m}^2\text{)}$

$$q_{1c}^{lc} = 0,75.25 = 18,75 \text{ (KN/m}^2\text{)}$$

+ Hoạt tải sinh ra do quá trình đầm bê tông và đổ bê tông:

$$q_{2c}^{lc} = 4 \text{ (KN/m}^2\text{)}.$$

$$q_{2c}^{tt} = n_2 \cdot q_{1c2}^{lc} = 1,3.4 = 5,2 \text{ (KN/m}^2\text{)}$$

Trong đó hoạt tải tiêu chuẩn do quá trình đầm bê tông lấy 2(KN/m<sup>2</sup>), Trong quá trình đổ lấy 4(KN/m<sup>2</sup>). Vì đối với cốt pha đứng thường khi đổ thì không đầm, và khi đầm thì không đổ, do vậy ta lấy tải trọng khi đầm và đổ BT là  $q_{2c}^{lc} = 4 \text{ (KN/m}^2\text{)}$ .

=> Vậy tổng tải trọng tính toán là:

$$q^{tt} = q_{1c}^{tt} + q_{2c}^{tt} = 22,5 + 5,2 = 27,7 \text{ (KN/m}^2\text{)}.$$

=> Tổng tải trọng tiêu chuẩn là:

$$q^{lc} = 18,75 + 4 = 22,75 \text{ (KN/m}^2\text{)}.$$

+ Tải trọng tiêu chuẩn tác dụng lên 1 ván khuôn :

$$q^{lc} = 22,75 \times 0,25 = 5,688 \text{ (KN/m)}.$$

+ Tải trọng tính toán tác dụng lên 1 ván khuôn có  $b = 0,25 \text{ m}$  là:

$$q^{tt} = 27,7 \times 0,25 = 6,925 \text{ (KN/m)}.$$

\*> Tính toán ván khuôn.

Ván khuôn đ-ợc tính toán nh- dầm liên tục tựa lên các gối là các gông. Khoảng cách giữa các gông đ-ợc xác định từ điều kiện c-ờng độ và biến dạng của ván khuôn.

b> Tính khoảng cách giữa các gông.

$$\text{Theo điều kiện bền: } \sigma = \frac{M_{\max}}{W} < \mathbf{f}^-$$

Trong đó : M- Momen uốn lớn nhất trong dầm liên tục.

$$M = \frac{q l^2}{10}$$

W- Mô men chống uốn của ván khuôn.

Ván khuôn cột định hình  $b = 25 \text{ cm}$  có  $W = 6,34 \text{ cm}^3$ ,  $J = 27,33 \text{ cm}^4$ .

$$M_{\max} = \frac{q^{tt} l^2}{10} \rightarrow \frac{q^{tt} l^2}{10} \leq W \cdot \mathbf{f}^-$$

$$\Rightarrow l_g \leq \sqrt{\frac{10 W \mathbf{f}^-}{q^{tt}}} = \sqrt{\frac{10 \cdot 6,34 \cdot 1900}{6,925}} = 131,89 \text{ cm}$$

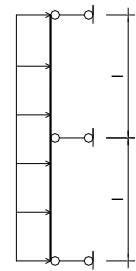
$$\text{Theo điều kiện biến dạng: } f = \frac{q_{lc} \cdot l^4}{128 \cdot EJ} < \mathbf{f}^- = \frac{1}{400}$$

Với thép ta có:  $E = 2,1 \times 10^6 \text{ (KG/cm}^2\text{)}$ ;  $J = 27,33 \text{ (cm}^4\text{)}$

$$\rightarrow l_g \leq \sqrt[3]{\frac{128 \cdot EJ}{400 \cdot q_{lc}}} = \sqrt[3]{\frac{128 \cdot 2,1 \cdot 10^6 \cdot 27,33}{400 \cdot 5,688}} = 147,8 \text{ (cm)}$$

Từ những kết quả trên ta chọn  $l_g = 55 \text{ cm}$ . Nh- ng tùy theo từng tr- ờng hợp cụ thể mà bố trí khoảng cách các gông sao cho hợp lí hơn.

c> Kiểm tra độ võng của ván khuôn cột:



- Tải trọng dùng để tính võng của ván khuôn :

$$q^{tc} = \frac{q''}{1,2} = \frac{6,925}{1,2} = 5,77(KN / m)$$

- Độ võng f được tính theo công thức :

$$f = \frac{5 \cdot q^{tc} l_g^4}{384 \cdot E \cdot J}$$

Với thép ta có:  $E = 2,1 \cdot 10^6 \text{ Kg/cm}^2$ ;  $J = 28,46 \text{ cm}^4$

$$\rightarrow f = \frac{5 \cdot 5,77 \cdot 55^4}{384 \cdot 2,1 \cdot 10^6 \cdot 28,46} = 0,01 \text{ cm}$$

- Độ võng cho phép :

$$[f] = \frac{1}{400} l = \frac{1}{400} \times 55 = 0,14 \text{ cm}$$

Ta thấy:  $f < [f]$ , do đó khoảng cách giữa các gông bằng  $l_g = 55 \text{ cm}$  là đảm bảo.

Sử dụng gông cột là thép góc L75x50 có các đặc trưng sau:

Mô men quán tính:  $J = 52,4 \text{ (cm}^4\text{)}$ .

Mô men chống uốn:  $W = 20,8 \text{ (cm}^3\text{)}$

*d> Tính hệ chống cây chống xiên:*

Để chống cột theo phương thẳng đứng, ta sử dụng cây chống xiên. Một đầu chống vào gông cột, đầu kia chống xuống sàn. Đối với cột biên và cột góc cần kết hợp các dây văng có tăng đỡ điều chỉnh để giữ ổn định.

Tải trọng gió gây ra phân bố đều trên cột gồm 2 thành phần : gió đẩy và gió hút

Áp lực gió  $W = W_0 \cdot k \cdot C$  Kg/m<sup>2</sup> lấy theo số liệu về tải trọng gió

$$q_d = W'' \cdot h \text{ (Kg/m)}$$

Trong đó :

$h$  : chiều rộng cạnh đón gió lớn nhất của cột (m) trong đó áp lực gió tính toán:

$$W'' = W / 2$$

$$\text{Ta có : } q_d = \frac{n \cdot W_0 \cdot k \cdot C_d \cdot h}{2} = \frac{1,2 \cdot 0,95 \cdot 1,046 \cdot 0,8 \cdot 0,7}{2} = 0,33(KN / m)$$

$$q_h = \frac{n \cdot W_0 \cdot k \cdot C_h \cdot h}{2} = \frac{1,2 \cdot 0,95 \cdot 1,046 \cdot 0,6 \cdot 0,7}{2} = 0,25(KN / m)$$

$$q = q_d + q_h = 0,33 + 0,25 = 0,58(KN/m)$$

Quy tải trọng phân bố thành tải trọng tập trung tại nút:

$$P_{\text{gió}} = q \cdot H = 0,58 \cdot 2,9 = 1,68 \text{ KN}$$

$$N = P_{\text{gió}} / \cos 60^\circ = 1,68 / \cos 60^\circ$$

$$N = 3,364 \text{ KN.}$$

Chiều dài của cây chống: (đặt cây chống cách mép cột 1,5m)

$$L = 1,5 / \cos 60^\circ = 3\text{m.}$$

Dựa vào sức chịu tải và chiều dài của cây chống đơn cho trong bảng ta chọn cây chống K-102 của hãng Hoà Phát là đảm bảo khả năng chịu lực.

- Tính thép neo cột:

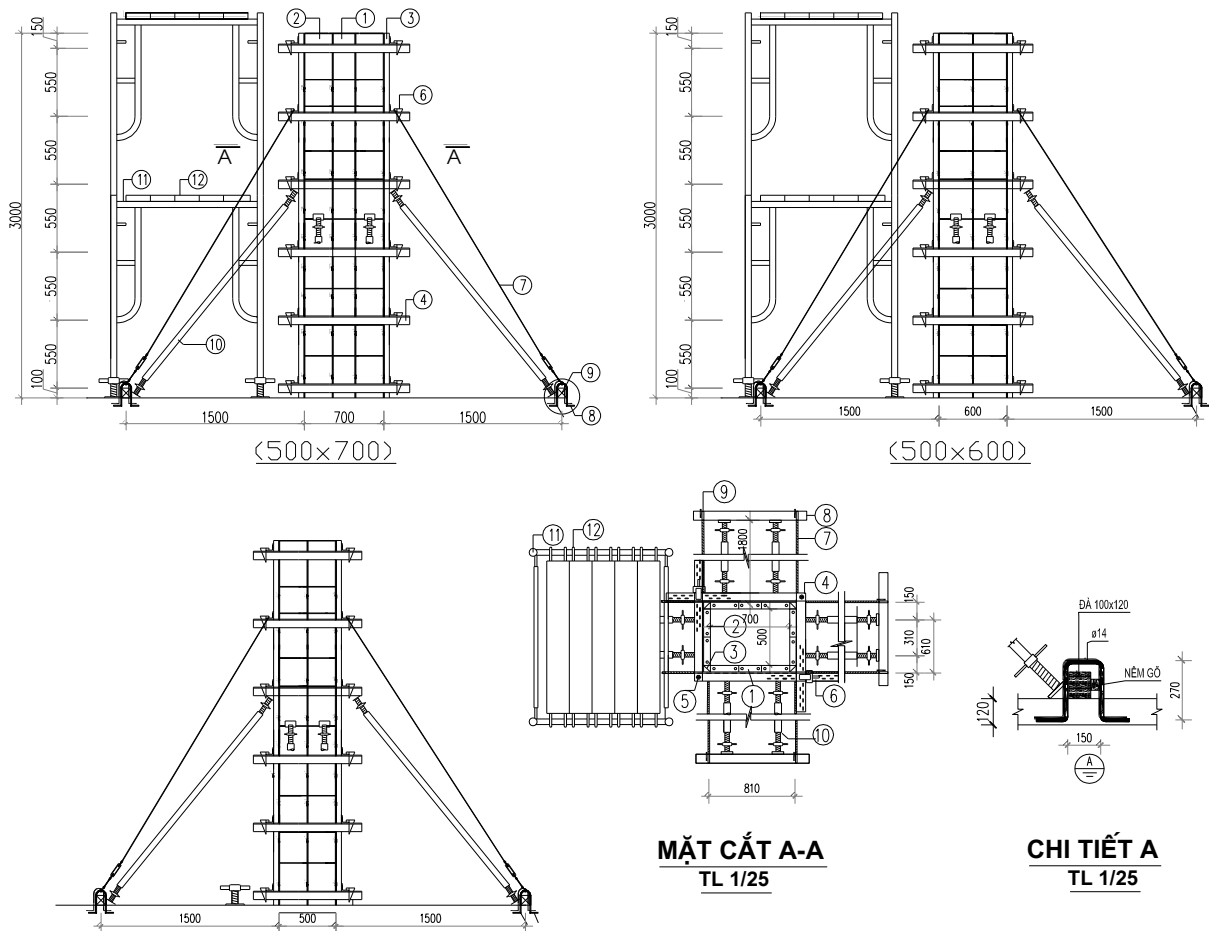
$$\text{Diện tích tiết diện dây thép neo : } F = \frac{N}{R_k} = \frac{336,4}{2100} = 0,16\text{cm}^2$$

=> chọn dây thép d = 8 mm có F = 0,5cm<sup>2</sup>.

## 2. Tổ hợp ván khuôn

Chiều cao cột 3,6 m. Chiều cao dầm 700 cm.

Loại ván khuôn	Loại cột		
	50x70	50x60	50x50
300x1500x55		4	
250x1500x55	4		4
200x1500x55	2		



**TỔ HỢP VÁN KHUÔN CỘT TẦNG 3**  
TL 1/25

### 3. Lắp dựng ván khuôn cột

- Ván khuôn cột gồm các tấm có chiều rộng 30 cm, 25 cm, 20 cm. Dùng cần trục vận chuyển các tấm ván khuôn đến chân cột, gia công lắp ghép các tấm ván khuôn rồi thành các tấm lớn theo kích thước tiết diện cột. Để tránh hiện tượng phân tầng khi đổ bê tông ta dùng phễu đổ hạ xuống. Với ván thép khi lắp ta không cần cửa làm vệ sinh ở chân cột.

- Dựa vào l-ới trắc đạc chuẩn để xác định vị trí tim cột, l-ới trắc đạc này được xác lập nhờ máy kinh vĩ và thước thép.

- Lắp dựng ván khuôn cột vào đúng vị trí thiết kế, lắp gông cột, sau đó dùng thanh chống xiên và dây neo có tăng đơ điều chỉnh và cố định cột cho thẳng đứng, đảm bảo độ ổn định trong quá trình đổ bê tông.

- Kiểm tra lại lần cuối cùng độ ổn định và độ thẳng đứng của cột trước khi đổ bê tông.

#### I.1.3. Thi công bê tông cột.

##### I.1.3.3. Công tác chuẩn bị.

- Trước khi đổ bê tông cần vệ sinh phía trong cốp pha thông qua cửa nhỏ dưới chân cột, kiểm tra lại cốp pha.

- Bê tông cột là bê tông thương phẩm độ sụt  $12 \pm 1$  cm mua từ trạm trộn và vận chuyển đến công trường. Bê tông đổ bằng cầu tháp với ben bê tông  $0,8\text{m}^3$  qua ống vòi voi.

- Khi đổ bê tông xuống từ đỉnh cột, công nhân đứng trên sàn công tác dựng tên giáo PAL.

- Mỗi lớp đổ bê tông dày 30cm, đổ đến đâu đầm ngay đến đấy bằng đầm dùi. Đầm lớp sau phải cắm vào lớp trước 5-10cm. Thời gian đầm một vị trí khoảng 30-40s.

- Ngay sau khi đổ bê tông cần kiểm tra độ thẳng đứng của cột bằng máy toàn đạc và khắc phục sai sót nếu có.

#### **I.1.4. Công tác bê tông cột:**

Bê tông cột đổ dùng loại bê tông thương phẩm B20, vận chuyển lên cao bằng cần trục tháp. Công tác đổ bê tông cột đổ thực hiện bằng cần trục tháp.

Quy trình đổ bê tông cột đổ tiến hành như sau:

- Kiểm tra lại độ ổn định và độ thẳng đứng của cột lần cuối cùng trước khi đổ bê tông.

- Tới nơi cho cốt ván khuôn, tới nơi xi măng vào chỗ gián đoạn nơi chân cột.

- Công tác đổ bê tông đổ tiến hành một đợt: Cao trình đổ bê tông cột đến dới mép đầm khoảng 3 cm. Đổ từ trên đầu cột xuống do cột cao 2,9m nên ta phải sử dụng phễu đặt trên đầu cột hạ sâu xuống tránh hiện tượng chấn động khi đổ.

- Mỗi đợt đổ bê tông dày khoảng  $30 \div 50$  cm, dùng đầm dùi đầm kỹ rồi mới đổ lớp tiếp theo. Trong quá trình đổ ta tiến hành gõ nhẹ lên thành ván khuôn cột để tăng độ lèn chặt của bê tông.

#### **I.1.5. Công tác bảo dưỡng bê tông:**

- Sau khi đổ bê tông nếu trời quá nắng hoặc mưa to ta phải che phủ ngay tránh hiện tượng bê tông thiếu nước bị nứt chân hoặc bị rỗ bề mặt.

- Đổ bê tông sau  $8 \div 10$  giờ tiến hành tưới nước bảo dưỡng. Trong hai ngày đầu cứ  $2 \div 3$  giờ tưới nước một lần, sau đó cứ  $3 \div 10$  giờ tưới một lần tùy theo điều kiện thời tiết. Bê tông phải đổ bảo dưỡng giữ ẩm ít nhất 7 ngày đêm.

- Tuyệt đối tránh gây rung động và va chạm sau khi đổ bê tông. Trong quá trình bảo dưỡng nếu phát hiện bê tông có khuyết tật phải xử lý ngay.

#### **I.1.6. Công tác tháo ván khuôn cột:**

- Ván khuôn cột đổ tháo sau 2 ngày khi bê tông đạt cường độ  $\geq 25 \text{ kG/cm}^2$ .

- Ván khuôn cột đổ tháo theo trình tự từ trên xuống. Khi tháo ván khuôn phải tuân thủ các điều kiện kỹ thuật tránh gây sứt vỡ góc cạnh cấu kiện.



-Sau khi tháo dỡ ván khuôn cột ta tiến hành bảo d- ỡng và dùng cần trục tháp vận chuyển tới nơi cần lắp dựng tiếp.

-Ván khuôn sau khi tháo dỡ đ- ợc làm vệ sinh sạch sẽ và kê xếp ngăn nắp vào vị trí.

## **I.2.THI CÔNG DẦM**

### **I.2.1. Công tác ván khuôn.**

- Sau khi đổ bê tông cột, ta bắt đầu lắp dựng cốp pha dầm sàn.

- Lắp đặt cốp pha dầm :

+ Đầu tiên, lắp hệ cột chống đơn của dầm, sau đó lắp hệ xà gỗ dọc theo ph- ơng cạnh dầm.

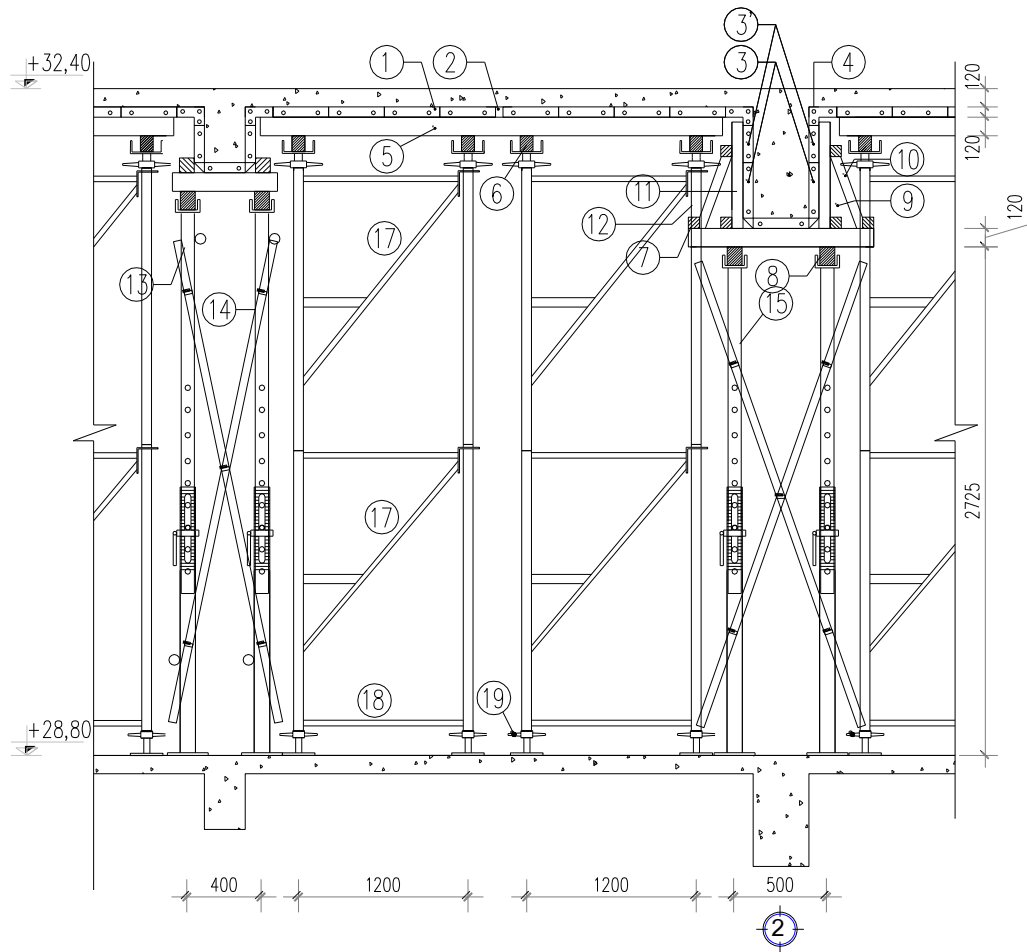
+ Tiếp theo lắp hệ xà gỗ ngang vuông góc với trục dầm bên trên hệ xà gỗ dọc, khoảng cách các xà gỗ tuân theo thiết kế.

+ Căng dây để xác định tim dầm, điều chỉnh độ cao của xà gỗ bằng kích đầu và kích chân giáo.

+ Đặt ván đáy dầm, ván đáy dầm đ- ợc đặt lên hệ xà gỗ ngang.

+ Tiếp theo ta lắp dựng ván thành.

+ Đóng các nẹp đứng lên trên các xà gỗ ngang. Tiếp đó đóng các miếng gỗ lên các nẹp đứng và xà gỗ ngang. Chống các thanh chống vào giữa nẹp đứng và xà gỗ ngang.



Hình : Cấu tạo ván khuôn dầm chính 700x300

**GHI CHÚ:**

- |    |   |   |                             |
|----|---|---|-----------------------------|
| ①  | TẤM VÁN KHUÔN SÀN 55X300X1500           | ⑩ | THANH GỖ CHỐNG XIÊN 60X80.  |
| ②  | TẤM VÁN GỖ BÙ                           | ⑪ | THANH GỖ NỆP ĐỨNG 60X80X475 |
| ③  | TẤM VÁN KHUÔN THÀNH DẦM 55X300X1500.    | ⑫ | THANH GỖ TÌ 60X60.          |
| ③' | TẤM VÁN KHUÔN THÀNH DẦM 55X200X1500.    | ⑬ | CỘT CHỐNG ĐƠN.              |
| ④  | THANH CHUYỂN GÓC TRONG 55X100X100X1500. | ⑭ | THANH GIÀNG CỘT CHỖN ĐƠN.   |
| ⑤  | XÀ GỖ 100X120,DÀI 3,1 (M),ĐỠ VÁN SÀN.   | ⑮ | KHÓA GIÀNG.                 |
| ⑥  | XÀ GỖ 100X120,DÀI 3,1 (M).              | ⑯ | THANH CHUYỂN GÓC TRONG.     |
| ⑦  | XÀ GỖ 100X120,DÀI 0,7(M),ĐỠ VÁN ĐÁY DẦM | ⑰ | GIÁO PAL.                   |
| ⑧  | XÀ GỖ DỌC 100X120                       | ⑱ | GIÀNG CHÂN GIÁO.            |
| ⑨  | THANH GỖ CỬ 60X80.                      | ⑲ | KÍCH CHÂN GIÁO.             |

**I.2.1.1. Thiết kế ván khuôn dầm 300x700.**

a>Thiết kế ván khuôn đáy dầm:

\*>Tổ hợp ván đáy dầm:

Dầm  $D_{c1}$  :Chiều dài ván khuôn

$$L_1 = 7,2 + 0,11 - 0,6 - 0,7/2 = 6,36(m). \text{ (tính đến 2 mép trong cột).}$$

Sử dụng:

- 4 ván 300x1500x55 Kết hợp với ván gỗ.

\*>Tải trọng tác dụng lên ván khuôn đáy dầm có bề rộng  $b = 30 \text{ cm}$ .

- Tải trọng do bê tông cốt thép:

$$p_1^u = n \times b \times h \times \gamma = 1,2 \times 0,3 \times 0,7 \times 25 = 6,3 \text{ (KN/m)} .$$

$$p_1^{tc} = 0,3 \times 0,7 \times 25 = 5,25 \text{ (KN/m)} .$$

Trong đó: -b,h là các cạnh của tiết diện dầm.

$$- \gamma_{\text{bê tông-cốt thép}} = 25 \text{ ( KN/m}^3\text{)}$$

-Tải trọng do trọng l- ọng bản thân ván khuôn (lấy  $\gamma_{\text{vánkhuôn}} = 16 \text{ Kg/m}^2$ ):

$$p_2^u = n \times b \times \gamma_{\text{vánkhuôn}} = 1,2 \times 0,3 \times 16 = 0,058 \text{ (KN/m)} .$$

$$p_2^{tc} = 0,3 \times 16 = 0,048 \text{ (KN/m)} .$$

- Hoạt tải sinh ra do ng- ời và ph- ơng tiện di chuyển :

$$p_3^u = 1,3 \times 2,5 \times 0,3 = 0,975 \text{ (KN/m)} .$$

$$p_3^{tc} = 2,5 \times 0,3 = 0,75 \text{ (KN/m)} .$$

- Hoạt tải sinh ra do quá trình đầm bê tông và đổ bê tông:

$$q_2^u = n_2 \times q_{tc2} = 1,3 \times (4+2) \times 0,3 = 2,34 \text{ (KN/m)}$$

$$q_2^{tc} = 7,2 \times 0,3 = 2,16 \text{ (KN/m}^2\text{)}.$$

Trong đó hoạt tải tiêu chuẩn do quá trình đầm bê tông lấy  $2 \text{ (KN/m}^2\text{)}$ , Trong quá trình đổ lấy  $4 \text{ (KN/m}^2\text{)}$ . Hoạt tải do ng- ời, ph- ơng tiện di chuyển lấy  $2,5 \text{ (KN/m}^2\text{)}$ .

=>Vậy tổng tải trọng tính toán là:

$$q^u = q_1^u + q_2^u = 6,3 + 0,058 + 0,975 + 2,34 = 9,673 \text{ (KN/m)}.$$

=>Tổng tải trọng tiêu chuẩn là:

$$q^{tc} = 5,25 + 0,048 + 0,75 + 2,16 = 8,208 \text{ (KN/m)}.$$

\*>Tính toán khoảng cách giữa các xà gỗ đỡ ván đáy dầm:

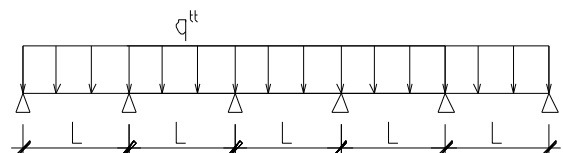
Coi ván khuôn đáy của dầm nh- là dầm liên tục tựa trên các gối tựa là các xà gỗ ngang, các xà ngang này đ- ợc kê lên các xà gỗ dọc.

Gọi khoảng cách giữa các xà gỗ ngang là L (cm).

• Theo điều kiện bền:  $\sigma = \frac{M}{W} \leq [\sigma]$

M : mô men uốn lớn nhất trong

$$\text{dầm liên tục: } M = \frac{q \cdot l^2}{10}$$



W:mômen chống uốn của ván khuôn. Với ván khuôn  $b = 30 \text{ cm}$  có  $W = 6,55 \text{ cm}^3$ ;  $J = 28,46 \text{ (cm}^4\text{)}$

Theo điều kiện bền:  $\sigma = \frac{M_{\max}}{W} < [\sigma]$

Trong đó :  $M_{\max} = \frac{q'' \cdot l^2}{10} \rightarrow \frac{q'' \cdot l^2}{10} \leq [\sigma] \cdot W$

$\rightarrow l_{\text{xà gỗ}} \leq \sqrt{\frac{10W [\sigma]}{q''}} = \sqrt{\frac{10 \cdot 6,55 \cdot 1900}{9,673}} = 113,42 \text{ (cm)}$

Theo điều kiện biến dạng:  $f = \frac{q_{tc} \cdot l^4}{128 \cdot E \cdot J} < [f] = \frac{l}{400}$

Với thép ta có:  $E = 2,1 \cdot 10^6 \text{ (KG/ cm}^2\text{)}$ ;  $J = 28,46 \text{ (cm}^4\text{)}$

$\rightarrow l_g \leq \sqrt[3]{\frac{128 \cdot E \cdot J}{400 \cdot q_{tc}}} = \sqrt[3]{\frac{128 \cdot 2,1 \cdot 10^6 \cdot 28,46}{400 \cdot 8,208}} = 132,57 \text{ (cm)}$

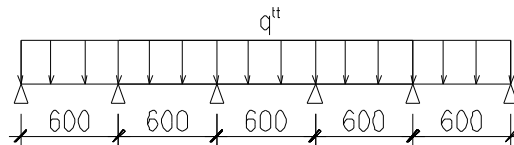
Vậy chọn khoảng cách giữa các xà gỗ là:  $l = 60 \text{ cm}$ .

\*> Tính toán xà gỗ ngang:

+> Sơ đồ tính:

-Bố trí một hệ thống xà ngang đỡ ván khuôn đáy dầm, hệ thống xà ngang dùng gỗ, khoảng cách các đà 0,6 m , gỗ nhóm V.

-Xà gỗ là dầm đơn giản mà gối tựa là các xà gỗ dọc, chịu tác động của tải trọng trên nhịp  $l=1,2\text{m}$ .



+> Tải trọng tác dụng lên thanh xà gỗ ngang.

(là toàn bộ tải trọng tác dụng lên xà trong diện chịu tải của nó khoảng là  $l_{\text{xà}}=0,6$

- Tải trọng tác dụng lên ván đáy:  $p''_{\text{ván đáy}} = 9,673 \text{ (KN/m)}$ .

$p^{\text{tc}}_{\text{ván đáy}} = 8,208 \text{ (KN/m)}$ .

- Tải trọng bản thân ván khuôn 2 thành dầm ( lấy  $= 16 \text{ Kg/m}^2$  )

$p''_{\text{bản thân ván}} = n \times 0,16 \times 2h_d = 1,1 \times 0,16 \times 2 \times 0,58 = 0,204 \text{ (KN/m)}$ .

$p^{\text{tc}}_{\text{bản thân ván}} = 0,16 \times 2 \times 0,58 = 0,186 \text{ (KN/m)}$ .

Trong đó:  $h_d$  : chiều cao phân dầm ghép ván khuôn ( $h_{\text{dầm}} - \delta_{\text{sàn}} = 70 - 12 = 58$ )

$b$  : bề rộng dầm (0,3 m)

-Tải trọng bản thân xà gỗ ngang(bxh) :  $\gamma_g = 60 \text{ KN/m}^3$  ,  $L=1,2+2 \times 0,1=1,4 \text{ m}$  (chiều dài xà gỗ), khoảng cách 2 dàn giáo là 1,2 m.

$p''_{\text{xà gỗ}} = n \times b \times h \times \gamma_g \times L = 1,1 \times 0,1 \times 0,12 \times 60 \times 1,4 = 1,11 \text{ (KN/m)}$

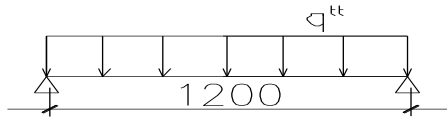
$p^{\text{tc}}_{\text{xà gỗ}} = b \times h \times \gamma_g \times L = 0,1 \times 0,12 \times 60 \times 1,4 = 1,01 \text{ (KN/m)}$

=> Vậy tổng tải trọng tác dụng lên thanh xà gỗ ngang

$$P_{xà}^{tt} = (p^{tt}_{vánđáy} + p^{tt}_{bảnthânván})x l_{xà} = (9,673+0,204)x0,6 = 5,93 \text{ (KN)}$$

$$P_{xà}^{tc} = (p^{tc}_{vánđáy} + p^{tc}_{bảnthânván})x l_{xà} = (8,208+0,186) x 0,6 = 5,036 \text{ (KN)}$$

- Tính đ- ợc mô men lớn nhất tại giữa nhịp là :



$$M_{max} = \frac{P_{xà}^{tt} x l}{4} + \frac{P_{xàgồ}^{tt} x l^2}{8} = \frac{5,93 x 1,2}{4} + \frac{0,739 x 1,2^2}{8} = 1,91 \text{ (KN.m)}$$

- Kiểm tra theo điều kiện bền: với  $[\sigma_{gỗ}] = 110 \text{ Kg/cm}^2$

$$\sigma = \frac{M}{W} \leq [\sigma_{gỗ}] = 110 \text{ Kg/cm}^2$$

$$\Rightarrow W \geq \frac{M}{\sigma} = \frac{1,91.100}{1,1} = 173,63 \text{ cm}^3$$

=> Vậy ta sử dụng xà gồ tiết diện tích  $10 \times 12 \text{ cm}$  có

+ Mômen kháng uốn của tiết diện:  $w = \frac{b x h^2}{6} = \frac{10 x 12^2}{6} = 240 \text{ (cm}^3)$

+ Mômen quán tính của tiết diện:  $J = \frac{b x h^3}{12} = \frac{10 x 12^3}{12} = 1440 \text{ (cm}^4)$

Với gỗ ta có:  $E = 10^5 \text{ (KG/ cm}^2)$ .

\* Kiểm tra độ võng :  $f = \frac{p^{tc} x l^3}{48 x E x J} = \frac{(4,55 + 0,672 x 1,2) x 60^3}{48 x 10^5 x 1440} = 0,000167 \text{ cm}$

- Độ võng cho phép :  $[f] = \frac{l}{400} = \frac{120}{400} = 0,3 \text{ cm} > f$

=> Chọn khoảng cách và tiết diện xà gồ nh- trên là hợp lí .

b> Thiết kế ván khuôn thành dầm:

\*> Tổ hợp ván thành dầm:

- Chiều cao tính toán của ván khuôn thành dầm là:

$$h = h_{dầm} - h_{sàn} = 70 - 12 = 58 \text{ cm.}$$

- Dầm  $D_{c1}$  :

Chiều dài ván khuôn  $L_1 = 7,2 - 0,22 = 6,98 \text{ (m)}$  (tính đến 2 mép trong dầm)

Sử dụng:

- 4 ván  $300 \times 1500 \times 55$  Kết hợp với ván gỗ.

- 4 ván  $200 \times 1500 \times 55$  Kết hợp với ván gỗ.

- 4 góc  $100 \times 100 \times 55 \times 1500$  để liên kết ván thành và ván đáy dầm.

- 4 góc  $55 \times 55 \times 55 \times 1500$  để liên kết ván thành và ván sàn.

\*> Tải trọng tác dụng lên ván khuôn thành dầm có bề rộng  $b = 20 \text{ cm}$ .

- Tải trọng do bê tông cốt thép :

$$q_1^{tt} = n x h x \gamma = 1,2 x 0,7 x 25 = 21 \text{ (KN/m}^2)$$

$$q^{lc}_1 = 0,7 \times 25 = 17,5 \text{ (KN/m}^2\text{)} .$$

Trong đó: -b,h là các cạnh của tiết diện dầm.

$$- \gamma_{\text{bê tông-cốt thép}} = 25 \text{ ( KN/m}^3\text{)}$$

- Hoạt tải sinh ra do quá trình đầm bê tông và đổ bê tông:

$$q^{tt}_2 = n_2 \times q_{lc2} = 1,3 \times (4+2) = 7,8 \text{ (KN/m}^2\text{)}.$$

$$q^{lc}_2 = 6 \text{ (KN/m}^2\text{)}.$$

Trong đó hoạt tải tiêu chuẩn do quá trình đầm bê tông lấy 2(KN/m<sup>2</sup>), Trong quá trình đổ lấy 4(KN/m<sup>2</sup>).

=> Vậy tổng tải trọng tính toán là:

$$q^{tt} = q^{tt}_1 + q^{tt}_2 = 21 + 7,8 = 28,8 \text{ (KN/m}^2\text{)}.$$

=> Tổng tải trọng tiêu chuẩn là:

$$q^{lc} = 17,5 + 6 = 23,5 \text{ (KN/m}^2\text{)}.$$

Ván thành sử dụng ván khuôn bề rộng b=20 cm. Vậy tải trọng tác dụng lên ván khuôn là:

=> Tải trọng tính toán là:

$$q^{tt} = 28,8 \times 0,2 = 5,76 \text{ (KN/m)}.$$

=> Tải trọng tiêu chuẩn là:

$$q^{lc} = 23,5 \times 0,2 = 4,7 \text{ (KN/m)}.$$

\*> Tính toán khoảng cách giữa các nẹp ván thành dầm:

- Theo điều kiện bền:  $\sigma = \frac{M}{W} \leq [\sigma]$

M : mô men uốn lớn nhất trong dầm liên tục:

$$M = \frac{q^{tt} \times l^2}{10}$$

W : mô men chống uốn của ván khuôn. Với ván khuôn b = 20 cm có W = 4,42 cm<sup>3</sup>; J = 20,02 (cm<sup>4</sup>)

$$\sigma = \frac{M}{W} = \frac{q^{tt} \times l^2}{10 \times W} \leq [\sigma] \Rightarrow l \leq$$

$$\sqrt{\frac{10 \times W \times [\sigma]}{q}} = \sqrt{\frac{10 \times 4,42 \times 1900}{5,76}} = 120,75 \text{ (cm)}.$$

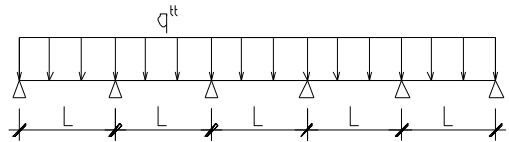
- Theo điều kiện biến dạng:

$$f = \frac{q^{tt} \times l^4}{128 \times E \times J} \leq [f] = \frac{l}{400}$$

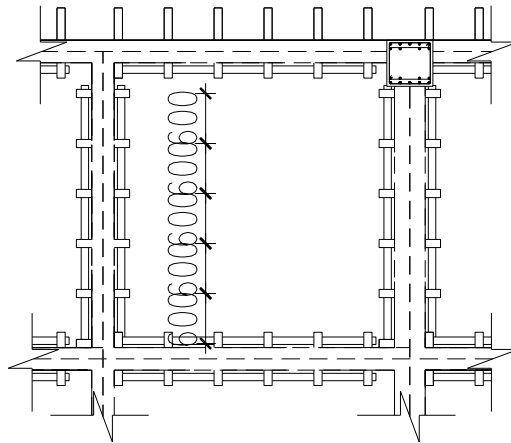
$$\Rightarrow l \leq \sqrt[3]{\frac{128 \times E \times J}{400 \times q}} = \sqrt[3]{\frac{128 \times 2,1 \times 10^6 \times 20,02}{400 \times 4,7}} = 141,99 \text{ (cm)}.$$

Vậy chọn khoảng cách giữa các nẹp đúng là: l = 60 cm.

Tại mỗi vị trí nẹp đúng ta bố trí các thanh chống xiên



c>Bố trí xà gồ:



d>Tính toán chuồng giáo.

-Chiều cao cần thiết của chuồng giáo:

$$H_{c.giáo} = h_{tầng} - h_{sàn} - h_{vánkhuônđáydầm} - h_2 \text{ lớp xà gồ} = 3600 - 120 - 55 - (120 + 120) = 3185(\text{mm})$$

Sử dụng 2 giáo tam giác có chiều cao 1,5m để tổ hợp thành chuồng giáo hình vuông. => chiều cao điều chỉnh giáo là:  $3,185 - 2 \times 1,5 = 0,185\text{m}$

- Đối với chống bằng giáo PAL luôn thoả mãn về khả năng chịu lực và biến dạng vì vậy ta không cần phải kiểm tra điều kiện này nữa.

-Dùng hệ cột chống để đỡ dầm , vậy chiều cao cần thiết của cột chống là:

$$H_{cột} = h_{tầng} - h_{dầm} - h_{vánkhuônđáydầm} - h_2 \text{ lớp xà gồ} = 3600 - 700 - 55 - (120 + 120) = 2605(\text{mm})$$

-Ngoài ra ta bố trí các kích đầu và chân cột.

Dựa vào lực tác dụng lên cột chống và chiều dài cần thiết của cột chống ta chọn cây chống K-103 có các thông số kỹ thuật

- Chiều dài lớn nhất : 3900mm
- Chiều dài ống ngoài : 1500mm
- Chiều dài nhỏ nhất : 2400mm
- Trọng lượng : 11,1kG
- Chiều dài ống trong: 2400mm

d>Trình tự lắp dựng ván khuôn dầm:

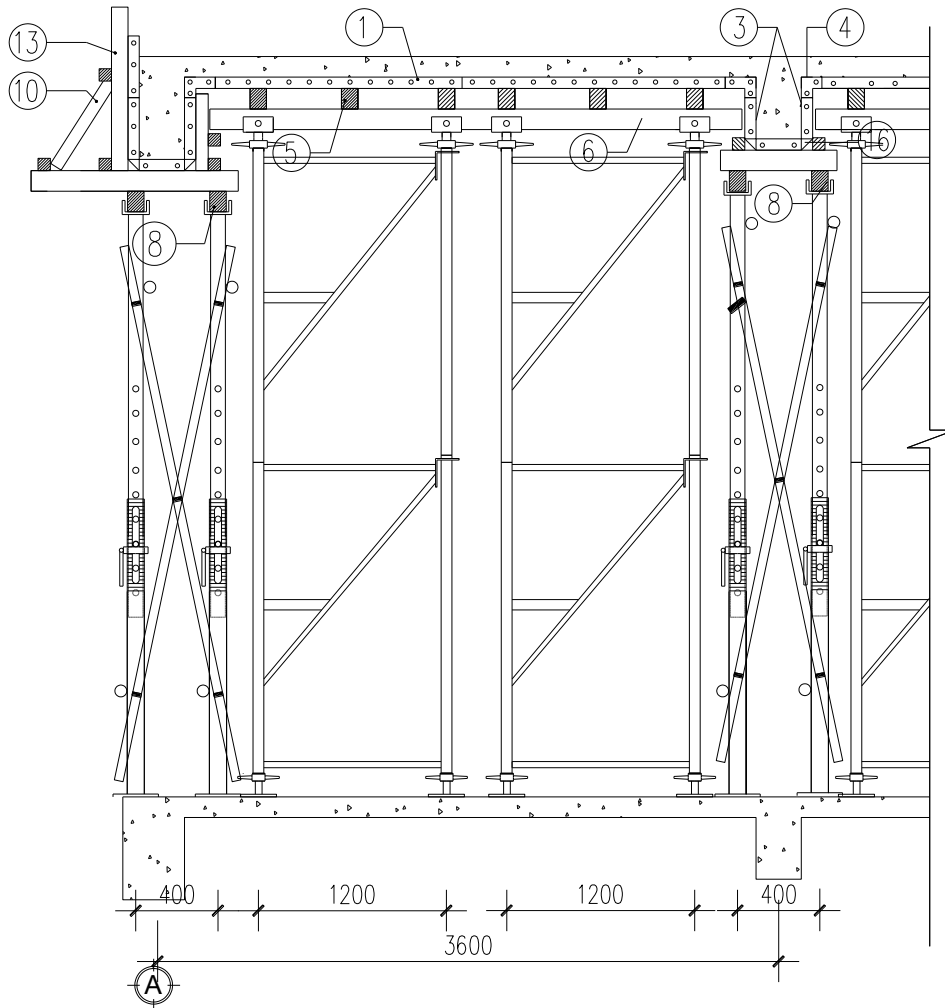
Trình tự lắp dựng ván khuôn dầm nh- sau:

- Dựng hệ giáo chống đỡ ván đáy dầm, điều chỉnh cao độ cho chính xác theo đúng thiết kế. Dùng các giằng để giằng các cột chống lại với nhau.

-Lắp hệ thống xà gồ, lắp ghép ván đáy dầm. Các tấm ván khuôn đáy dầm phải được lắp kín khít, đúng tim trục dầm theo thiết kế.

-Ván khuôn thành dầm được chống bởi các thanh chống xiên một đầu chống vào thanh nẹp đứng, một đầu đóng cố định vào xà gồ ngang đỡ ván đáy dầm. Để đảm bảo khoảng cách giữa hai ván thành ta dùng các thanh chống ngang ở phía trên thành dầm, các nẹp này được bỏ đi khi đổ bê tông.

-Với dầm biên việc lắp đặt ván khuôn khó hơn hình vẽ thể hiện:



### I.2.1.2. Thiết kế ván khuôn dầm còn lại.

-Các dầm còn lại thực hiện tính toán t-ơng tự. Khi tính toán xà gỗ ,ván khuôn cho dầm D45(700x300) ta đều lấy theo cấu tạo.Vì vậy có thể chọn theo cấu tạo cho các dầm còn lại mà chắc chắn thoả mãn điều kiện về biến dạng.

-Chọn khoảng cách xà gỗ lớp 1 đỡ ván khuôn dầm là 60cm,kích thước xà gỗ 10 x12cm(kích thước xà gỗ giữ nguyên nhằm đảm bảo tính thống nhất và tính luân chuyển cho các công trình).

-Xà gỗ lớp 2 đặt trên dàn giáo khoảng cách chân giáo là 120cm ,kích thước xà gỗ dọc là 10x12 cm.

### I.2.2.Công tác cốt thép dầm .

- Cốt thép dầm đ-ợc đánh gỉ, làm vệ sinh sạch sẽ tr-ớc khi cắt uốn. Sau đó đ-ợc cắt uốn theo đúng yêu cầu thiết kế.

- Cốt thép đ-ợc vận chuyển lên cao bằng cần trục tháp, sau đó đ-ợc vận chuyển vào vị trí lắp dựng. Sau khi lắp xong ván khuôn đáy dầm ta tiến hành lắp đặt cốt thép, cốt thép phải đ-ợc lắp đặt đúng quy cách và đúng yêu cầu kỹ thuật.



- Cốt thép lắp dựng gồm hai loại: một loại dựng thành khung sẵn , một loại đ- a lên ta tiến hành lắp dựng sau khi thép đã đ- ợc cắt uốn theo thiết kế .

- Cốt đai đ- ợc uốn bằng tay, vận chuyển lên cao và lắp buộc đúng theo thiết kế.

### **I.2.3.Công tác bê tông đầm .**

Bê tông đầm đ- ợc đổ bằng máy bơm bê tông cùng lúc với bê tông sàn.

- Tr- ớc khi đổ bê tông, cần vệ sinh cốt pha bằng cách dùng máy nén khí kéo dây dẫn mềm và cần xịt khí đi thổi toàn bộ bề mặt sàn, đáy dầm và đặc biệt là các đầu cột. Đối với các mẫu phôi bào, gỗ vụn không thể thổi tung đ- ợc sẽ dùng các thanh thép mài nhọn đầu để xâu từng mảnh một và vận chuyển ra khỏi mặt sàn, sau đó t- ới n- ớc rửa sàn đảm bảo cho mặt cốt pha đủ độ ẩm sạch sẽ.

- Khi đổ bê tông cần đánh dấu các cao độ đổ bê tông bằng cách đặt các miếng thép có chiều cao bằng chiều dầy sàn, khi đổ qua thì rút bỏ và đánh dấu cốt trên thép chờ của cột, sau đó căng dây để làm cơ sở xác định chiều dầy sàn.

- Đổ bê tông từ xa tới gần (tính từ vị trí bơm bê tông), h- ớng đổ bê tông và mặt bằng tổ chức thi công đ- ợc thể hiện trong bản vẽ thi công đầm sàn. Với bê tông dầm, ta phải đổ dầm tr- ớc từ đầu nọ tới đầu kia theo h- ớng đã định, vừa đổ vừa đầm. ngay tới đó.

- Sau khi đổ bê tông xong từ 6-8 giờ, ta tiến hành bảo d- ỡng ẩm bằng cách t- ới n- ớc các đợt t- ới n- ớc tiếp theo cần đủ sát nhau sao cho bề mặt bê tông luôn ẩm.

## **I.3.THİ CÔNG SÀN .**

### **I.3.1. Công tác ván khuôn .**

- Ván khuôn sàn sử dụng ván khuôn định hình và kết hợp với giáo PAL,cột chống đơn.

- Kích th- ớc 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.

-Tại những vị trí còn thiếu ta bù vào bằng các tấm ván khuôn gỗ hoặc các tấm tôn.

-Để thuận tiện cho thi công ta chọn xà gỗ ,và giáo chống sàn nh- sau :

-Các vị trí ở giữa ta dùng giáo tam giác để tổ hợp thành các chuồng giáo hình vuông để chống sàn.

-Thứ tự cấu tạo các lớp xà gỗ đỡ ván sàn gồm :

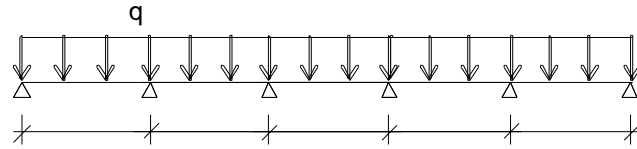
\* Các thanh đà gỗ tiết diện (10x12)cm, khoảng cách giữa các thanh đà ngang là 600mm.

\* Các thanh đà dọc đặt bên d- ới các thanh đà ngang,tiết diện các thanh (10x12)cm.

- Các thông số của cây chống đơn và giáo Pal,ván khuôn thép cho trong catalo của nhà sản xuất.

#### **I.3.1.1 Công tác ván khuôn ô sàn Ô 1 (3,6x3,6m).**

a>Xác định tải trọng tác dụng lên ván sàn:



Cắt dải 1m ván khuôn sàn để tính toán ta có tải trọng tác dụng lên ván khuôn sàn gồm có.

+ Tải trọng bê tông và cốt thép sàn :  $q_1 = n \times b_{\text{sàn}} \times h_{\text{sàn}} \times \gamma$  (KN/m)

$$q_1 = 1,2 \times 1 \times 0,12 \times 25 = 3,6 \text{ (KN/m)}$$

+ Tải trọng bản thân ván khuôn đáy sàn .

$$q_2 = n \times P_{\text{btk}} \times b_{\text{sàn}} = 1,1 \times 0,16 \times 1,0 = 0,176 \text{ (KN/m)}$$

+ Tải trọng do đầm bê tông

$$q_3 = n \times P_{\text{đầm}} \times b_{\text{sàn}} = 1,3 \times 2 \times 1 = 2,6 \text{ (KN/m)}$$

+ Tải trọng do đổ bê tông lấy.

$$q_4 = n \times P_{\text{đổ}} \times b_{\text{sàn}} = 1,3 \times 4 \times 1 = 5,2 \text{ (KN/m)}$$

+ Tải trọng do ng- ời và ph- ơng tiện di chuyển .

$$q_5 = n \times P^{tc} \times b_{\text{sàn}} = 1,3 \times 2,5 \times 1 = 3,25 \text{ (KN/m)}$$

Trong đó:

-  $b_{\text{sàn}} = 1\text{m}$  bề rộng bản sàn cắt ra để tính toán.

-  $\gamma_{\text{bê tông-cốt thép}} = 25 \text{ (KN/m}^3\text{)}$

-  $P_{\text{bản thân ván khuôn (btk)}} = 0,16 \text{ (KN/m}^2\text{)}$  là tải trọng bản thân ván khuôn.

-  $P_{\text{đầm}} = 2 \text{ KN/m}^2$  là hoạt tải tiêu chuẩn do quá trình đầm.

-  $P_{\text{đổ}} = 4 \text{ KN/m}^2$  là hoạt tải tiêu chuẩn do quá trình đổ.

-  $P^{tc} = 2,5 \text{ KN/m}^2$  là hoạt tải tiêu chuẩn do ng- ời và ph- ơng tiện di

chuyển.

=> Tổng tải trọng tính toán tác dụng lên ván khuôn đáy đầm.

$$q'' = q_1 + q_2 + q_3 + q_4 + q_5 = 3,6 + 0,176 + 2,6 + 5,2 + 3,25 = 14,826 \text{ (KN/m)}$$

=> Tổng tải trọng tiêu chuẩn tác dụng lên ván khuôn đáy đầm.

$$q^{tc} = 0,12 \times 25 \times 1 + 0,16 \times 1 + 2 \times 1 + 4 \times 1 + 2,5 \times 1 = 11,66 \text{ (KN/m)}$$

*b>. Sơ đồ tính ván khuôn đáy sàn*

*c>. Kiểm tra độ bền, độ võng của ván khuôn sàn*

Kiểm tra : nhịp  $l = 0,6\text{m}$

\*Theo điều kiện bền :

$$\sigma = \frac{M}{W} \leq \sigma_{\text{t}} = 19 \text{ KN/cm}^2$$

với  $W = 6,55 \text{ cm}^3$

$$M_{\text{max}} = \frac{q'' \times l^2}{8} = \frac{14,826 \times 0,6^2}{8} = 0,668 \text{ KN.m}$$

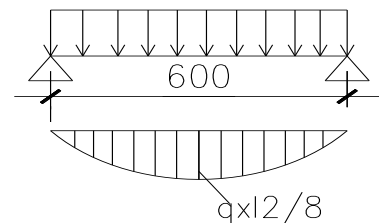
$$\sigma = \frac{M}{W} = \frac{66,8}{6,55} = 10,2 \text{ KN/cm}^2 \leq \sigma_{\text{t}}$$

Vậy điều kiện bền đ- ợc thỏa mãn.

\*Theo điều kiện võng.

$$\text{Độ võng } f \text{ đ- ợc tính theo công thức : } f = \frac{q^{tc} \times l^4}{128 \times E \times J}$$

Với ván khuôn thép ta có :  $E = 2,1 \times 10^6 \text{ KG/cm}^2$

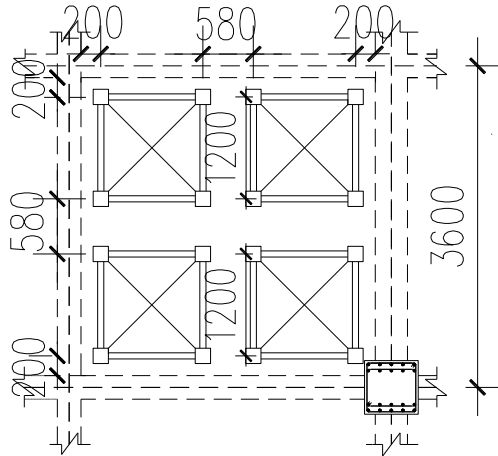


$$\rightarrow f = \frac{11,66 \times 60^4}{128 \times 2,1 \times 10^6 \times 28,46} = 0,0198 \text{ cm}$$

- Độ võng cho phép :  $[f] = \frac{1}{400} \times l = \frac{1}{400} \times 60 = 0,15 \text{ (cm)}$

Ta thấy :  $f < [f] \Rightarrow$  thỏa mãn điều kiện độ võng.

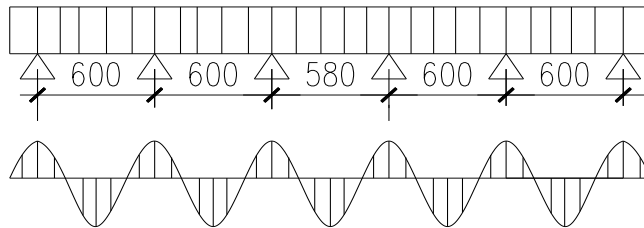
d> **Bố trí chuồng giáo.**



e.> **Kiểm tra thanh đà ngang (10x12cm)**

e.1> **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:



+ Trọng l- ợng sàn bê tông cốt thép dày 12cm ( $d_{\text{xà ngang}}$  : là khoảng cách các xà ngang)

$$g_1 = n \times b_{\text{sàn}} \times d_{\text{xà ngang}} \times \gamma = 1,2 \times 0,12 \times 0,6 \times 25 = 2,16 \text{ KN/m}$$

+ Trọng l- ợng ván sàn :

$$g_2 = n \times d_{\text{xà ngang}} \times \gamma_{\text{ván khuôn}} = 1,1 \times 0,6 \times 0,16 = 0,11 \text{ KN/m}$$

+ Tải trọng do đầm bê tông

$$g_3 = n \times P_{\text{đầm}} \times d_{\text{xà ngang}} = 1,3 \times 2 \times 0,6 = 1,56 \text{ KN/m}$$

+ Tải trọng do đổ bê tông lấy.

$$g_4 = n \times P_{\text{đổ}} \times d_{\text{xà ngang}} = 1,3 \times 4 \times 0,6 = 3,12 \text{ KN/m}$$

+ Tải trọng do ng- ời và ph- ơng tiện di chuyển .

$$g_5 = n \times P^{tc} \times d_{\text{xà ngang}} = 1,3 \times 2,5 \times 0,6 = 1,95 \text{ KN/m}$$

+ Trọng l- ợng bản thân xà ngang :  $\gamma_g = 6 \text{ KN/m}^3$

$$g_6 = n \times b_{\text{xà}} \times h_{\text{xà}} \times \gamma_g = 1,2 \times 0,1 \times 0,12 \times 6 = 0,0576 \text{ KN/m}$$

=> Tổng tải trọng tính toán phân bố đều trên xà gỗ :

$$g^t = 2,16 + 0,11 + 1,56 + 3,12 + 1,95 + 0,0576 = 8,96 \text{ KN/m}$$

=> Tổng tải trọng tiêu chuẩn phân bố đều trên xà gỗ :

$$g^{tc} = 0,12 \times 0,6 \times 25 + 0,6 \times 0,16 + 2 \times 0,6 + 4 \times 0,6 + 2,5 \times 0,6 + 0,1 \times 0,12 \times 6 = 7,00 \text{ KN/m}$$

*e.2>.Kiểm tra độ võng cho các thanh xà gỗ ngang*

\*Kiểm tra theo điều kiện bền  $\sigma < [\sigma_{gỗ}]$

+ Mô men do tải trọng phân bố đều

$$M_{max} = \frac{g'' \times l^2}{10} = \frac{8,96 \times 1,2^2}{10} = 1,29 \text{ KN.m}$$

=>Vậy ta sử dụng xà gỗ tiết diện tích 10x12 cm có

+ Mômen kháng uốn của tiết diện:  $w = \frac{b \times h^2}{6} = \frac{10 \times 12^2}{6} = 240 \text{ (cm}^3\text{)}$

+ Mômen quán tính của tiết diện:  $J = \frac{b \times h^3}{12} = \frac{10 \times 12^3}{12} = 1440 \text{ (cm}^4\text{)}$

$$\sigma = \frac{M}{w} = \frac{1,2 \times 100}{240} = 0,5 \text{ (KN/cm}^2\text{)}$$

$$\sigma = \frac{M}{w} \leq [\sigma_{gỗ}] = 1,1 \text{ KN/cm}^2 \Rightarrow \text{Thoả mãn điều kiện}$$

\* Kiểm tra độ võng của thanh đà

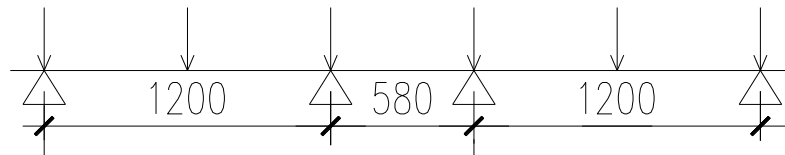
+Điều kiện kiểm tra:  $f \leq [f]$

$$f = \frac{q^{tc} \times l^4}{128 \times E \times J} = \frac{7 \times 120^4}{128 \times 2,1 \times 10^6 \times 1440} = 0,00375 \text{ cm}$$

$$f = \frac{l}{400} = \frac{120}{400} = 0,3 \text{ cm} \Rightarrow \text{thoả mãn điều kiện võng.}$$

*f>.Kiểm tra thanh đà dọc(10x12cm)*

*f.1.Sơ đồ tính*



- Các thanh đà dọc chịu tác dụng của tải trọng tập trung do đà ngang truyền xuống giá trị lực tập trung:

$$P^{tc} = g^{tc} \times l_{xà} = 8,96 \times 1,2 = 10,75 \text{ (KN)}$$

$$P^{tc} = g^{tc} \times l_{xà} = 7 \times 1,2 = 8,4 \text{ (KN)}$$

*f.2>.Kiểm tra độ võng cho thanh xà gỗ dọc.*

\* Kiểm tra bền:  $\sigma = \frac{M_{max}}{W} \leq [\sigma_{gỗ}] = 110 \text{ Kg/cm}^2$

Đ- a vào phần mềm tính toán kết cấu SAP có  $M_{max} = 22,8 \text{ (KN.m)}$

+ Mômen kháng uốn của tiết diện:  $w = \frac{b \times h^2}{6} = \frac{10 \times 12^2}{6} = 240 \text{ (cm}^3\text{)}$

+ Mômen quán tính của tiết diện:  $J = \frac{b \times h^3}{12} = \frac{10 \times 12^3}{12} = 1440 \text{ (cm}^4\text{)}$

$$\sigma = \frac{M_{max}}{W} = \frac{228}{240} = 0,95 \text{ (KN/cm}^2\text{)} < f = 1,10 \text{ KN/cm}^2$$

=>Thoả mãn điều kiện về bền.

\* Kiểm tra võng cho thanh xà gỗ:

+Điều kiện kiểm tra:  $f \leq [f]$

$$f = \frac{q^{tc} \cdot x l^4}{128 \cdot E \cdot J} = \frac{8,4 \cdot 120^4}{128 \cdot 2,1 \cdot 10^6 \cdot 1440} = 0,0045 \text{ cm}$$

$$f_{\text{cho}} = \frac{l}{400} = \frac{110}{400} = 0,275 \text{ cm}$$

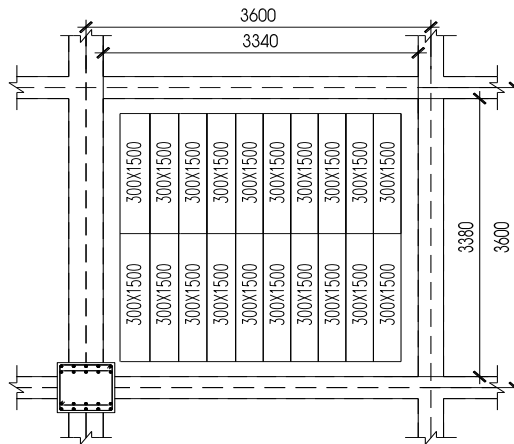
=> Vậy  $f = 0,009 \text{ cm} < f_{\text{cho}} = 0,275 \text{ cm}$ . Thoả mãn điều kiện độ võng.

g> Tổ hợp ván khuôn sàn.

- Xét ô sàn điển hình Ô1 có kích thước (3,6x3,6m). Sau khi trừ đi phần không phải ghép ván khuôn là các dầm, và phần diện tích các góc để liên kết các tấm ván thành dầm và ván sàn thì diện tích ô sàn cần phải ghép ván khuôn là (3,34x3,38m)

- Tổ hợp ván khuôn sàn, Ta sử dụng: 20 tấm 300x1500

Đ- oc bố trí nh- hình vẽ. ngoài ra ván sàn còn bị hụt 8cm thì ta sử dụng các tấm bù bằng gỗ hoặc các tấm tôn ghép vào



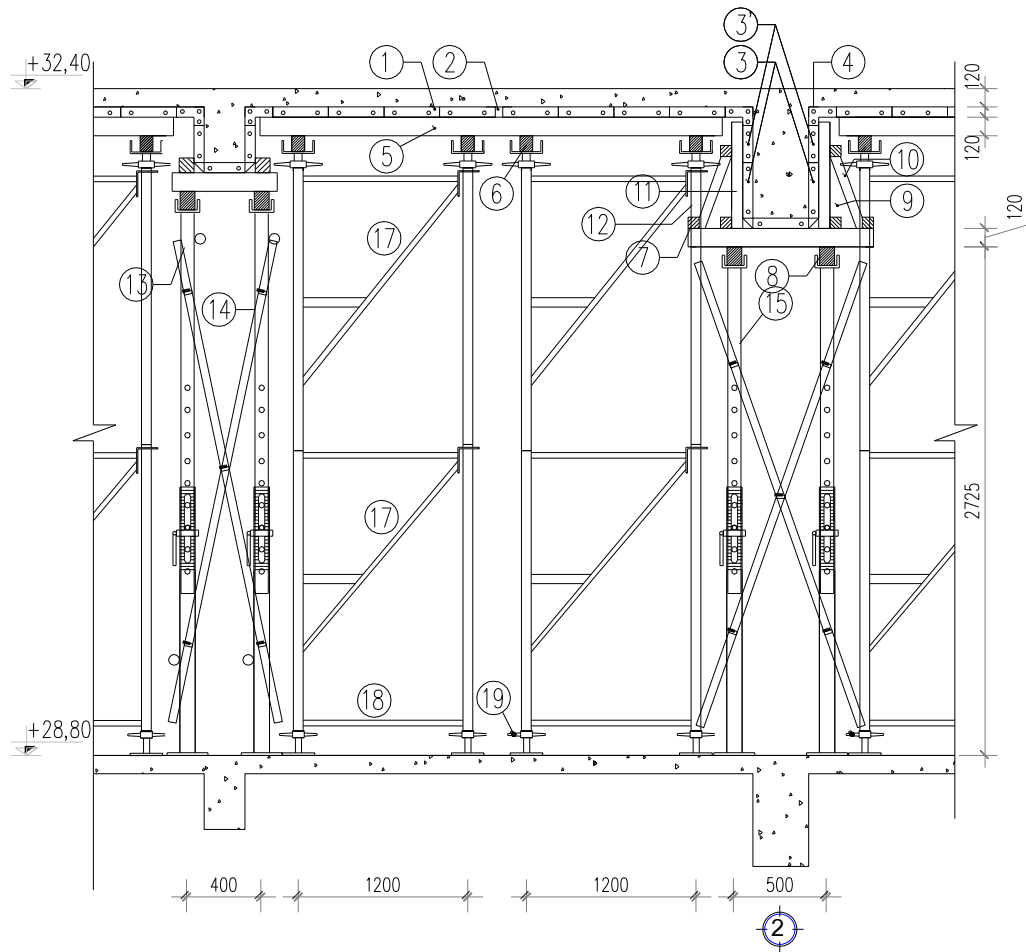
h> Trình tự lắp dựng ván khuôn sàn:

- Lắp dựng hệ thống cột chống đỡ xà gồ. Xà gồ đ- ợc đặt làm hai lớp vì vậy cần phải điều chỉnh cao trình mũ giáo cho chính xác.

- Lắp đặt xà gồ, lớp xà gồ thứ nhất tựa lên mũ giáo, lớp xà gồ thứ hai đ- ợc đặt lên lớp xà gồ thứ nhất và khoảng cách giữa chúng nh- đã tính toán phân trên.

- Dùng các tấm gỗ ép có kích th- ớc lớn đặt lên trên xà gồ. Trong quá trình lắp ghép ván sàn cần chú ý độ kín khít của ván, những chỗ nối ván phải tựa lên trên thanh xà gồ.

- Kiểm tra và điều chỉnh cao trình sàn nhờ hệ thống kích điều chỉnh ở đầu giáo.



**Hình :Trình tự lắp ván khuôn sàn**

### **I.3.1.2 Công tác ván khuôn ô sàn còn lại :**

Việc tính toán ván khuôn các ô sàn còn lại ta tiến hành tính toán t-ong tự,việc bố trí vánkhuôn ,hệ cột chống xà gỗ đ- ợc thể hiện trên bản vẽ.

### **I.3.2. Công tác cốt thép sàn .**

Cốt thép sàn sau khi làm vệ sinh, đánh gỉ đ- ợc vận chuyển lên cao bằng cần trục. Sau đó rải thành l- ới theo đúng khoảng cách thiết kế, và đ- ợc buộc bằng thép  $\phi 1$  mm.

Sau khi buộc xong thép sàn tiến hành kê thép để bảo đảm khoảng cách lớp bê tông bảo vệ là 2cm bằng các con kê bê tông đổ sẵn .

### **I.3.3. Công tác bê tông sàn .**

Bê tông dầm sàn B20 dùng loại bê tông th- ong phẩm và đ- ợc đổ bằng máy bơm bê tông.

- Tr- ớc khi đổ bê tông phải kiểm tra độ sụt của bê tông và lấy mẫu thử để làm t- liệu thí nghiệm sau này.

- Làm vệ sinh ván sàn cho thật sạch, sau đó dùng vòi xịt n- ớc cho - ớt sàn và sạch các bụi bẩn do quá trình thi công tr- ớc đó gây ra.

- Khi đổ th- ờng xuyên nhắc nhở công nhân không đ- ợc đi lại trên cốt thép tránh hiện t- ợng cốt thép bị xô lệch, có thể lắp dựng các sàn công tác .

- Bê tông phải đ- ợc đầm kỹ, nhất là tại các nút cột nơi có đầm đi qua mặt độ thép rất dày. Với sàn để đảm bảo yêu cầu theo đúng thiết kế ta phải chế tạo các thanh cữ chữ thập bằng thép, chiều dài của cữ đúng bằng chiều dày của sàn để kiểm tra th- ờng xuyên trong quá trình đổ bê tông.

#### **I.3.4. Công tác bảo d- ỡng bê tông .**

- Bê tông mới đổ xong phải đ- ợc che không bị ảnh h- ưởng bởi m- a, nắng và phải đ- ợc giữ ẩm th- ờng xuyên.

- Sau khi đổ bê tông nếu trời quá nắng hoặc khô thì phải phủ ngay lên trên mặt kết cấu một lớp giữ độ ẩm nh- bao tải, mùn c- a, rơm, rạ, cát hoặc vỏ bao xi măng.

- Đổ bê tông sau 4 ÷ 7 giờ tiến hành t- ới n- ớc bảo d- ỡng. Trong hai ngày đầu cứ 2 ÷ 3 giờ t- ới n- ớc một lần, sau đó cứ 3 ÷ 10 giờ t- ới một lần tùy theo điều kiện thời tiết. Bê tông phải đ- ợc bảo d- ỡng giữ ẩm ít nhất 7 ngày đêm.

Tuyệt đối tránh gây rung động và va chạm sau khi đổ bê tông. Trong quá trình bảo d- ỡng nếu phát hiện bê tông có khuyết tật phải xử lý ngay. Đổ bê tông sàn sau hai ngày mới đ- ợc lên trên làm các công việc tiếp theo, tránh gây va chạm mạnh trong quá trình thi công để không làm ảnh h- ưởng tới chất l- ợng bê tông.

#### **I.3.5. Công tác tháo ván khuôn sàn.**

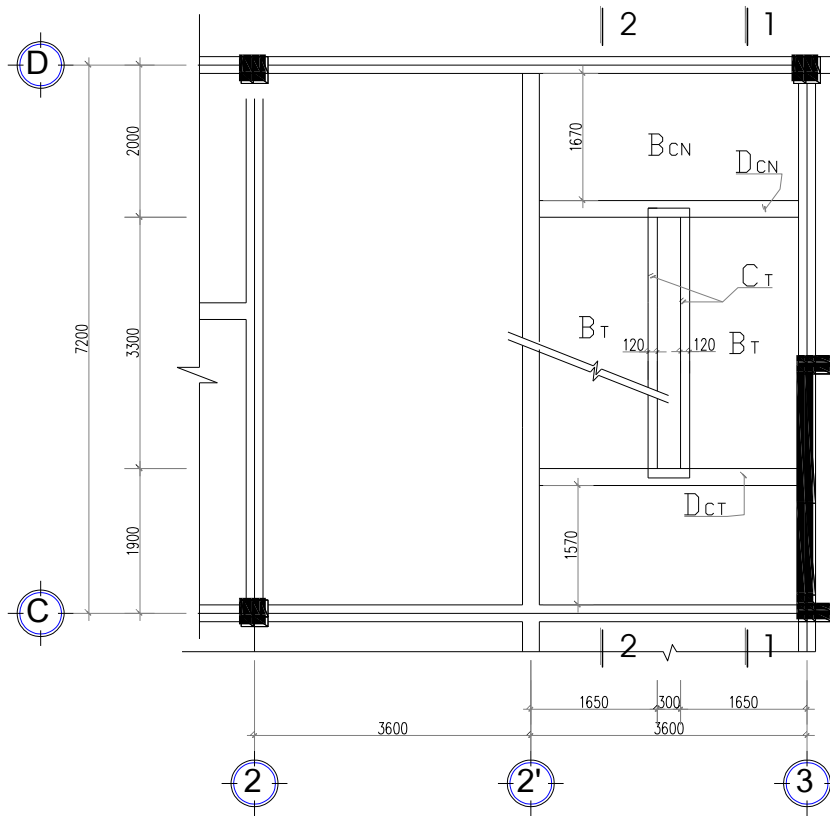
Độ dính của vữa bê tông vào ván khuôn tăng theo thời gian, vì vậy phải tháo ván khuôn khi bê tông đạt c- ờng độ cần thiết.

- Thời gian tháo ván khuôn không chịu lực trong vòng từ 1 ÷ 3 ngày, khi bê tông đạt c- ờng độ 25 kG/cm<sup>2</sup>.

- Thời gian tháo ván khuôn chịu lực cho phép khi bê tông đạt c- ờng độ theo tỷ lệ phần trăm so với c- ờng độ thiết kế nh- sau: với dầm, sàn nhịp nhỏ hơn 8 m thì cho phép tháo khi bê tông đạt 70 % c- ờng độ thiết kế. Với giả thiết nhiệt độ môi tr- ờng là 25<sup>0</sup>C, tra biểu đồ biểu thị sự tăng c- ờng độ của bê tông theo thời gian và nhiệt độ ta lấy thời gian tháo ván khuôn chịu lực của sàn là 10 ngày.

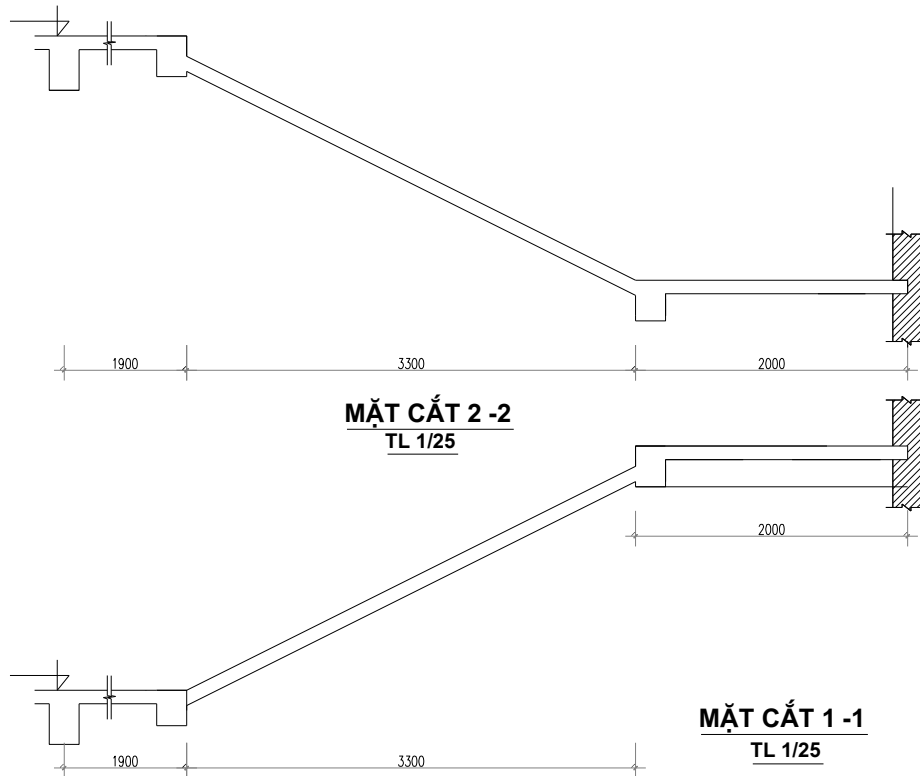
Theo quy định về thi công nhà cao tầng phải luôn có một tầng giáo chống. Do đó thời gian tháo ván khuôn chịu lực phụ thuộc vào tốc độ thi công công trình.

**I.4. THI CÔNG CẦU THANG BỘ TRỰC 2'-3.**



**MẶT BẰNG KẾT CẤU CẦU THANG**  
TL 1/50





Có 2 cầu thang bộ trực 2'-3 là ph- ơng tiện giao thông theo ph- ơng đứng, gồm 2 vế, có 1 chiều nghỉ ở giữa. Mỗi vế gồm 12 bậc thang cao 15cm. Bản thang đ- ợc kê lên cốn thang, t- ờng, DCN và DCT. Bản chiếu nghỉ đ- ợc kê lên DCN và t- ờng. Cốn thang kích th- ớc (120x300)mm, Dầm chiếu nghỉ và dầm chiếu tới kích th- ớc (220x300)mm. Sử dụng những tấm ván định hình, đ- ợc đặt trên hệ thống xà gỗ ngang kích th- ớc 80x100, các xà gỗ ngang đặt trên xà gỗ dọc kích th- ớc 100x120, xà gỗ dọc đ- ợc tựa trên cột chống co rút bằng thép có thể thay đổi đ- ợc chiều dài.

- Tại vị trí chiếu tới, chiếu nghỉ thay cho hệ chống đỡ bằng xà gỗ ta dùng 1 chuông giáo PAL để đỡ hệ thống xà gỗ và ván sàn.

#### 1. Tính toán khối l- ợng bê tông cầu thang: (cho một cầu thang 1 tầng )

- Bê tông bản thang:

$$V_1 = 2.(0,12 \times 1,65 \times 3,3) = 1,307 (m^3)$$

- Bê tông cốn thang:

$$V_2 = 2.(0,3 \times 0,12 \times 3,3) = 0,238 (m^3)$$

- Bê tông dầm chiếu nghỉ :

$$V_3 = 2.( 0,2 \times 0,3 \times 3,6) = 0,432 (m^3)$$

- Bê tông sàn chiếu nghỉ:

$$V_4 = 0,12 \times 1,67 \times 3,38 = 0,677 (m^3)$$

- Bê tông sàn chiếu tới:

$$V_5 = 0,12 \times 1,67 \times 3,38 = 0,677 (m^3)$$

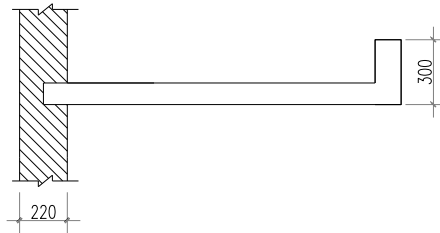
**Tổng khối l- ợng bê tông cầu thang cho một tầng là:**

$$V = 1,307 + 0,238 + 0,432 + 0,677 + 0,677 = 3,331 (m^3)$$

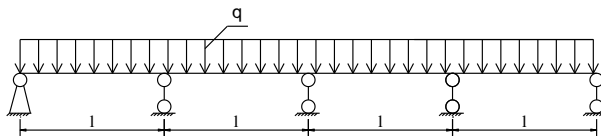
Do dùng ván thép định hình nên việc tính toán tấm ván theo điều kiện bền, điều kiện biến dạng của tấm ván khuôn là không cần thiết. Do vậy ta chọn tr- ớc khoảng cách của các xà gồ ngang đỡ ván là 60 cm, khoảng cách giữa các xà gồ dọc là 120 cm

## 2. Thiết kế ván khuôn vế thang:

### a) Thiết kế ván khuôn bản thang:



- Chọn ván khuôn sàn thang dày 3cm
- Cắt một dải ván có bề rộng 1 mét = 100cm. Xem ván khuôn làm việc như một dầm liên tục đơn giản chịu tải trọng phân bố đều các gối tựa là các đà ngang đỡ ván sàn :



- Tải trọng tác dụng lên ván đơn thang bao gồm:

+Trọng lượng bê tông bản thang:

$$g_1 = 25 \times 0,12 \times 1,2 = 3,6 \text{ ( KN/m) .}$$

+Trọng lượng ván khuôn:

$$g_2 = 0,16 \times 1,1 = 0,176 \text{ KN/m .}$$

+áp lực do dầm bê tông:

$$g_3 = 2 \times 1,3 = 2,6 \text{ KN/m .}$$

+Tải trọng do người và thiết bị thi công:

$$g_4 = 2,5 \times 1,3 = 3,25 \text{ KN/m .}$$

$$\rightarrow q = 3,6 + 0,176 + 2,6 + 3,25 = 9,626 \text{ ( KN/m) .}$$

- Quy về tải vuông góc với ván sàn:  $\cos \alpha = \frac{3,3}{3,76} = 0,88$

$$q'' = q \times \cos \alpha = 9,626 \times 0,88 = 8,47 \text{ ( KN/m) .}$$

Khoảng cách của đà ngang đỡ xác định 2 điều kiện:

+ Theo điều kiện bền:  $M \leq [M]$  hay  $\frac{q'' l^2}{10} \leq [\sigma] \times W$

$$\rightarrow l \leq \sqrt{\frac{10 \cdot [\sigma] \cdot W}{q''}} = \sqrt{\frac{10 \cdot 120 \cdot 100 \cdot 3^2}{8,47 \cdot 6}} = 145,8(\text{cm})$$

Vậy chọn khoảng cách đà ngang  $l_{\text{chọn}} = 100 \text{ cm} < 145,8 \text{ cm}$ .

+Kiểm tra độ võng :

$$f_{\text{max}} = \frac{1}{128} \times \frac{q^{tc} \cdot l^4}{EJ} \leq [f] = \frac{1}{400} \times 100$$

Trong đó:

$$J = b \cdot h^3 / 12 = 100 \cdot 3^3 / 12 = 225(\text{cm}^4)$$

$$E = 1,1 \cdot 10^5 \text{ Kg/cm}^2$$

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

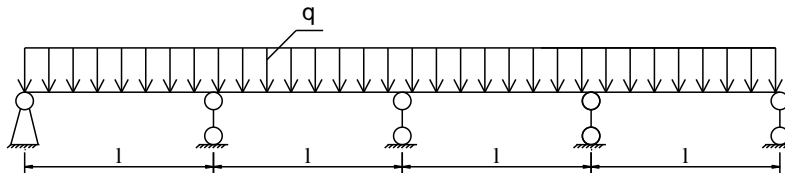
$$q^{tc} = 8,47 / 1,2 = 7,06 \text{ (KN/m)}$$

$$f_{\text{max}} = \frac{1}{128} \cdot \frac{7,06 \cdot 10^4}{1,1 \cdot 10^5 \cdot 225} = 0,22 \text{ cm} \leq [f] = \frac{1}{400} \cdot 100 = 0,25$$

Vậy điều kiện độ võng đảm bảo.

b) Thiết kế đà ngang đỡ ván:

- Khoảng cách giữa các đà ngang ta xác định theo 2 điều kiện(điều kiện bền và kiểm tra độ võng) ta đ-ợc khoảng cách là 100cm. Vậy ta chọn khoảng cách giữa các cây chống là 60cm. Xem đà ngang làm việc nh- một dầm liên tục chịu tải trọng phân bố đều của các tải trọng gồm (trọng l-ợng bê tông đan thang, trọng l-ợng gỗ ván, áp lực do dầm bê tông, tải trọng do ng-ời và thiết bị thi công). Các gối tựa đỡ đà là các cột chống . Sơ đồ tính toán:



- Tải trọng tác dụng lên đà ngang:

$$q = q^u \times 1,0 = 9,626 \times 1,0 = 9,626 \text{ ( KN/m)}$$

+Kiểm tra theo điều kiện chịu lực:

-Từ điều kiện c-ờng độ:

$$\frac{M}{W} \leq [\sigma] \rightarrow W \geq \frac{M}{[\sigma]}$$

$$\text{Mô men lớn nhất: } M_{\text{max}} = \frac{q \cdot l^2}{10} = \frac{9,626 \cdot 60^2}{10} = 3465,36 \text{ (KN.cm)}$$

$$[\sigma] = 120 \text{ (Kg/cm}^2\text{)}$$

$$W \geq \frac{3465,36}{120} = 28,9(\text{cm}^3)$$

Chọn (b x h) = (6 x 8cm)

$$\rightarrow W = b \cdot h^2 / 6 = 6 \cdot 8^2 / 6 = 64 \text{ (cm}^3\text{)}$$

- Kiểm tra theo điều kiện biến dạng:

$$f_{\max} = \frac{1}{128} \cdot \frac{q^{tc} \cdot l^4}{EJ} \leq [f] = \frac{1}{400} \cdot l$$

Trong đó:

$$J = \frac{b \cdot h^3}{12} = \frac{6 \cdot 8^3}{12} = 256 (cm^4)$$

$$E = 1,1 \cdot 10^5 (Kg/m)$$

$$l = 60 (cm)$$

$$q^{tc} = \frac{9,626}{1,2} = 8,02 (KN/m)$$

$$f_{\max} = \frac{1}{128} \cdot \frac{8,02 \cdot 60^4}{1,1 \cdot 10^5 \cdot 256} = 0,08 < [f] = \frac{60}{400} = 0,15 cm$$

Vậy điều kiện độ võng đảm bảo.

3. Thiết kế ván khuôn sàn chiếu nghỉ:

a. Thiết kế ván sàn:

- Cắt một dải ván có bề rộng 1 mét = 100cm. Xem ván khuôn làm việc như một dầm liên tục đơn giản chịu tải trọng phân bố đều các gối tựa là các đà ngang đỡ ván sàn .

- Tải trọng tác dụng lên sàn chiếu nghỉ bao gồm:

+Trọng lượng bê tông sàn:

$$g_1 = 25 \times 0,12 \times 1,2 = 3,6 (Kg/m) .$$

+Trọng lượng ván khuôn:

$$g_2 = 0,16 \times 1,1 = 0,176 Kg/m .$$

+áp lực do đầm bê tông:

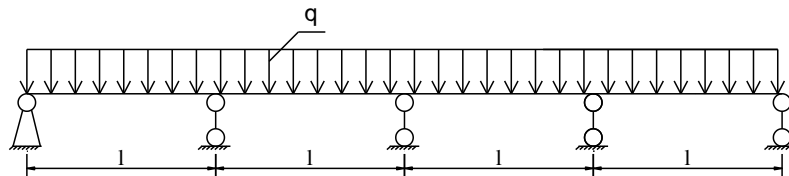
$$g_3 = 2 \times 1,3 = 2,60 Kg/m .$$

+Tải trọng do người và thiết bị thi công:

$$g_4 = 2,5 \times 1,3 = 3,25 Kg/m .$$

$$\rightarrow q = 3,6 + 0,176 + 2,60 + 3,25 = 9,626 (Kg/m) .$$

+Sơ đồ tính:



Khoảng cách của đà ngang được xác định:

$$l'' \leq \sqrt{\frac{10 \cdot W \cdot [f]}{q''}}$$

$$\text{Mô men kháng uốn : } W = \frac{b \cdot h^2}{6} = \frac{100 \cdot 3^2}{6} = 150 \text{ cm}^3$$

$$\Rightarrow l'' \leq \sqrt{\frac{10.150.120}{9,626}} = 136,75(\text{cm})$$

Chọn khoảng cách đà ngang  $l_{\text{chọn}} = 100 \text{ cm}$

+Kiểm tra độ võng:  $f_{\text{max}} = \frac{1}{128} \cdot \frac{q^{tc} \cdot l^4}{EJ} \leq [f] = \frac{1}{400} \cdot l$

Trong đó:

$$J = b \cdot h^3 / 12 = 100 \cdot 3^3 / 12 = 225 \text{ cm}^4$$

$$E = 1,1 \cdot 10^5 \text{ Kg/cm}^2$$

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

$$q^{tc} = 9,626 / 1,2 = 8,02 \text{ (Kg/m)}$$

$$f_{\text{max}} = \frac{1}{128} \cdot \frac{8,02 \cdot 100^4}{1,1 \cdot 10^5 \cdot 225} = 0,253(\text{cm}) < [f] = \frac{100}{400} = 0,25(\text{cm})$$

Vậy điều kiện độ võng đảm bảo.

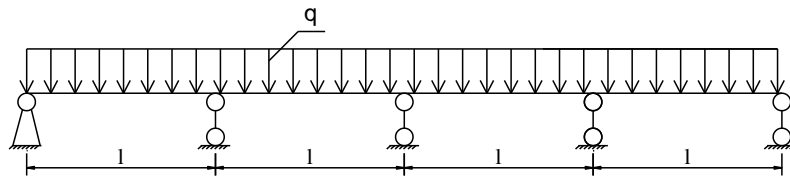
b) Thiết kế đà ngang đỡ ván:

- Khoảng cách giữa các đà ngang là 100cm. Chọn khoảng cách giữa các cây chống là 70cm. Xem đà ngang làm việc như một dầm liên tục chịu tải trọng phân bố đều. Các gối tựa đỡ đà là các cột.

-Tải trọng tác dụng lên đà ngang:

$$q = 9,626 \cdot 1,0 = 9,626 \text{ (Kg/m)}.$$

-Sơ đồ tính toán:



+Kiểm tra theo điều kiện chịu lực:

-Từ điều kiện c- ờng độ:

$$\frac{M}{W} \leq [\sigma] \rightarrow W \geq \frac{M}{[\sigma]}$$

Mô men lớn nhất:

$$M_{\text{max}} = ql^2/10 = 9,626 \times 0,7^2 / 10 = 0,4712 \text{ (KNm)}$$

$$W \geq 0,4712 \cdot 10^4 / 120 = 39,31 \text{ (cm}^3\text{)}$$

Chọn đà ngang có tiết diện ngang (bxh) = (6x8cm)

$$\rightarrow W = b \cdot h^2 / 6 = 6 \cdot 8^2 / 6 = 64 \text{ (cm}^3\text{)}$$

-Kiểm tra theo điều kiện biến dạng:

$$f_{\max} = \frac{1}{128} \cdot \frac{q^{tc} \cdot l^4}{EJ} \leq \left[ f \right] = \frac{1}{400} \cdot l$$

Trong đó:

$$J = b \cdot h^3 / 12 = 6 \cdot 8^3 / 12 = 256 \text{ (cm}^4\text{)}$$

$$E = 1,1 \cdot 10^5 \text{ (Kg/cm}^2\text{)}$$

$$l = 70 \text{ (cm)}$$

$$q^{tc} = 9,626 / 1,2 = 8,02 \text{ (Kg/m)}$$

$$f_{\max} = \frac{1}{128} \cdot \frac{8,02 \cdot 70^4}{1,1 \cdot 10^5 \cdot 256} = 0,053 \leq \left[ f \right] = \frac{70}{400} = 0,175 \text{ (cm)}$$

Vậy điều kiện độ võng đảm bảo .

4) Thiết kế ván khuôn dầm chiều nghiêng :

a) Tính toán ván đáy dầm:

- Chọn ván đáy dầm dày 3cm và ván thành dầm dày 3cm .

- Theo thiết kế dầm chiều nghiêng  $D_{cn}$  có tiết diện (b x h) = (220 x 300) cm

- Xem ván đáy dầm làm việc như một dầm liên tục chịu tải trọng phân bố đều các gối tựa là các đà ngang .

- Việc tính toán độ ổn định ván khuôn chính là tính khoảng cách các đà ngang đỡ ván .

- Tải trọng tác động lên ván đáy dầm bao gồm :

+ Trọng lượng bê tông dầm :

$$g_1 = 25 \times 0,22 \times 0,3 \times 1,2 = 1,98 \text{ KN/m .}$$

+ Trọng lượng ván đáy dày 3cm :

$$g_2 = 6 \times 0,03 \times 0,22 \times 1,1 = 0,044 \text{ KN/m .}$$

+ Trọng lượng ván thành dầm dày 3cm :

$$g_3 = 2(6 \times 0,03 \times 0,3 \times 1,1) = 0,119 \text{ KN/m}$$

+ áp lực do đầm bê tông:

$$g_4 = 2 \times 1,3 \times 0,22 = 0,572 \text{ KN/m .}$$

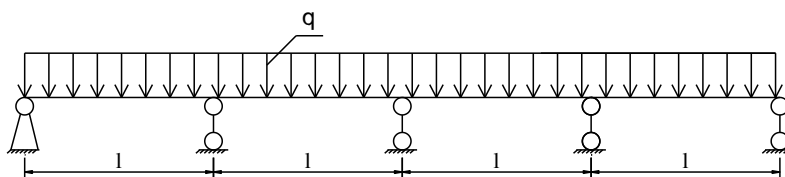
+ Tải trọng do người và thiết bị thi công:

$$g_5 = 2,5 \times 1,3 \times 0,22 = 0,715 \text{ KN/m .}$$

→ Tải trọng phân bố tác dụng là:

$$q = 1,98 + 0,044 + 0,119 + 0,572 + 0,715 = 3,27 \text{ KN/m}$$

- Sơ đồ tính toán:



+ Khoảng cách của đà ngang được xác định:

$$l'' \leq \sqrt{\frac{10.W \sigma}{q''}}$$

Mô men kháng uốn :  $W = b.h^2/6 = 22.3^2/6 = 33(\text{ cm}^3)$

$$\rightarrow l'' \leq \sqrt{\frac{10.33.150}{3,27}} = 123(\text{ cm})$$

Chọn khoảng cách đà ngang  $l_{\text{chọn}} = 80(\text{ cm})$

+Kiểm tra độ võng:

$$f_{\text{max}} = \frac{1}{128} \cdot \frac{q^{tc} \cdot l^4}{EJ} \leq [f] = \frac{1}{400} \cdot l$$

Trong đó:

$$J = b.h^3/12 = 20.3^3/12 = 45 \text{ cm}^4$$

$$E = 1,1.10^5 \text{ Kg/cm}^2$$

$$l = 80(\text{ cm})$$

$$q^{tc} = 3,27/1,2 = 2,73(\text{ KN/m})$$

$$f_{\text{max}} = f_{\text{max}} = \frac{1}{128} \cdot \frac{2,73.80^4}{1,1.10^5.45} = 0,176\text{ cm} \leq [f] = \frac{80}{400} = 0,2 \text{ cm}$$

Vậy điều kiện độ võng đảm bảo.

b) Tính toán ván khuôn thành dầm :

-Xem ván thành dầm làm việc nh- một dầm liên tục chịu tải trọng phân bố đều các gối tựa là các đà nẹp.

-Việc tính toán độ ổn định ván khuôn chính là khoảng cách các đà nẹp đứng đỡ ván thành dầm.

-Chiều cao làm việc của ván thành dầm bao gồm :

+áp lực ngang do vữa bê tông :

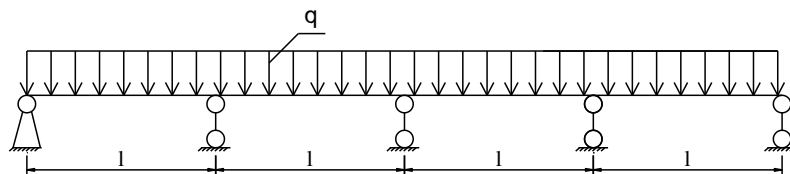
$$g_1 = 25 \times 0,22 \times 0,3 \times 1,3 = 2,145 \text{ KN/m}$$

+áp lực do đầm đổ bê tông :

$$g_2 = 2 \times 1,3 \times 0,22 = 0,572 \text{ KN/m}$$

→ Tải trọng phân bố tác dụng là:  $q = 2,145 + 0,572 = 2,717 \text{ KN/m}$

+Sơ đồ tính toán :



+Khoảng cách của nẹp đứng đ- ợc xác định :

$$l''' \leq \sqrt{\frac{10.W \sigma}{q''}}$$

Mô men kháng uốn :  $W = b.h^2/6 = 33,8.3^2/6 = 50,7 \text{ cm}^3$

$$\rightarrow l'' \leq \sqrt{\frac{10.50,7.120}{2,717}} = 149,6 \text{ cm}$$

Để thuận tiện cho việc thi công chọn khoảng cách nẹp ván thành bằng khoảng cách đà ngang  $l_{\text{chọn}} = 60 \text{ cm} < l'' = 149,6 \text{ cm}$

+Kiểm tra độ võng:

$$f_{\text{max}} = \frac{1}{128} \cdot \frac{q^{tc} \cdot l^4}{EJ} \leq [f] = \frac{1}{400} \cdot l$$

Trong đó:

$$J = b.h^3/12 = 33,8 \times 3^3/12 = 76,05 \text{ (cm}^4\text{)}$$

$$E = 1,1.10^5 \text{ (Kg/cm}^2\text{)}$$

$$l = 60 \text{ (cm)}$$

$$q^{tc} = 2,717/1,2 = 2,26 \text{ (KN/m)}$$

$$f_{\text{max}} = \frac{1}{128} \cdot \frac{2,26.60^4}{1,1.10^5 \cdot 76,05} = 0,027 \text{ cm} \leq [f] = \frac{60}{400} = 0,15 \text{ cm}$$

Vậy điều kiện độ võng đảm bảo.

c) Tính toán cột chống dầm chiếu nghỉ:

-Tải trọng tập trung tại đầu cột:

$$+ \text{Do tải trọng trên dầm : } P_1 = q = 3,27 \times 0,8 = 2,616 \text{ (KN)}$$

$$\rightarrow N = 2,616 \text{ KN}$$

+Sơ đồ tính: Cây chống đ-ợc xem nh- cột chịu nén đúng tâm chịu tải trọng:

$N = 2,616$  .

-Chiều dài tính toán của cột:  $l_0 = l \cdot \mu$

Trong đó:  $l = 3,6 - (h_s + h_{vs} + h_d)$

$$l = 3,6 - (0,12 + 0,03 + 0,08) = 3,37 \text{ ( m)}$$

$$\mu = 1 \text{ (cột 2 đầu liên kết khớp)}$$

$$l_0 = 3,37 \times 1 = 3,37 \text{ ( m)}$$

Chọn cây chống đỡ đà ngang là loại cây chống kim loại do Hoà Phát chế tạo có mã hiệu K-102 , có các thông số kĩ thuật nh- sau :

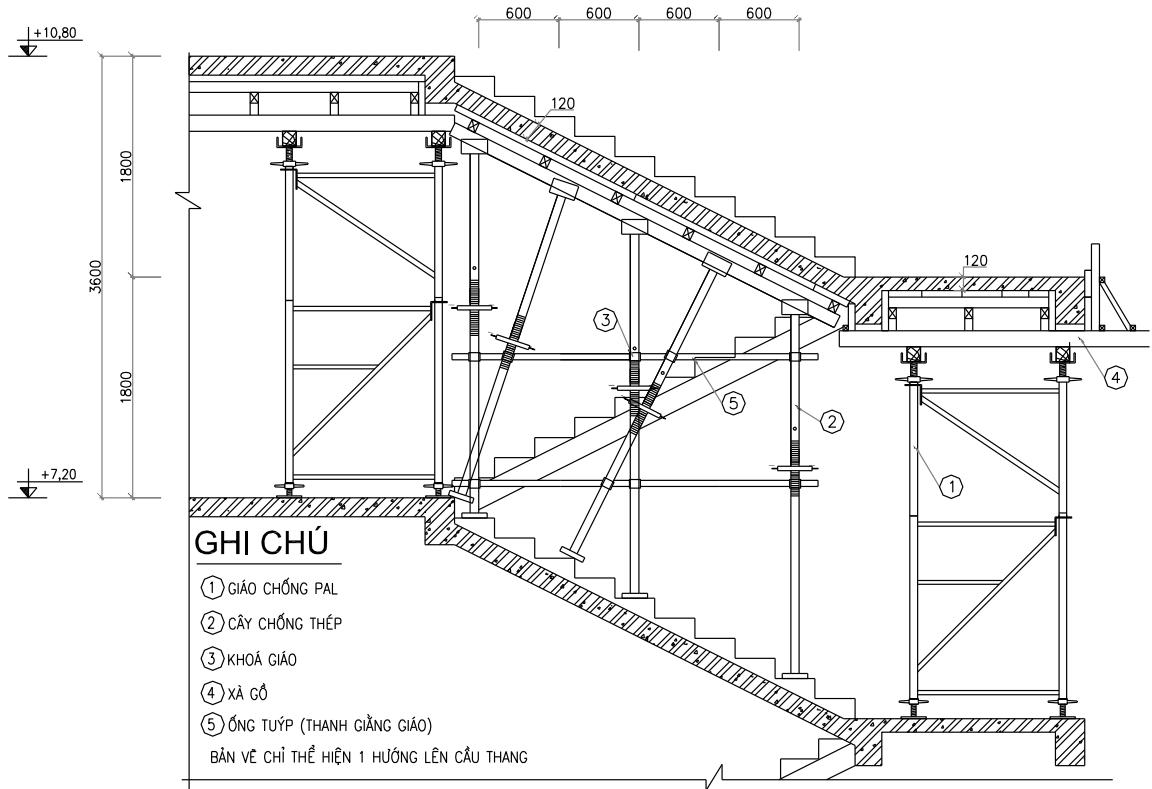
- Chiều dài lớn nhất : 3500mm
- Chiều dài nhỏ nhất : 2000mm
- Đ- ờng kính ống ngoài : 1500mm
- Đ- ờng kính ống trong : 2000mm
- Trọng l- ợng : 12,7 kG

Cây chống thoả mãn điều kiện chịu lực.



# VÁN KHUÔN THANG BỘ

TỈ LỆ 1-50



## GHI CHÚ

- ① GIÁO CHỐNG PAL
- ② CÂY CHỐNG THÉP
- ③ KHOÁ GIÁO
- ④ XÀ GỖ
- ⑤ ỐNG TỤYP (THANH GIÀNG GIÁO)

BẢN VẼ CHỈ THỂ HIỆN 1 HƯỚNG LÊN CẦU THANG

## C/CÔNG TÁC XÂY T-ỜNG -HOÀN THIÊN

### I.CÔNG TÁC XÂY:

#### **1, Vật liệu :**

##### 1.1, Gạch xây :

- Gạch dùng để xây t-ờng có kích th-ớc 10,5x22x6,5 cm; c-ờng độ chịu nén  $R_n = 75 \text{ kG/cm}^2$ , C-ờng độ nén và uốn phải đảm bảo theo tiêu chuẩn TCVN 246-1986 và TCVN 1450-1986.

Gạch đảm bảo không cong vênh, nứt nẻ. Tr-ớc khi xây nếu gạch khô phải nhúng n-ớc sạch để đảm bảo độ ẩm cho khối xây, gạch không hút n-ớc của vữa xi măng.

##### 1.2, Vữa xây :

- Xi măng dùng trộn vữa là xi măng PC40 có chất l-ợng xi măng thỏa mãn các tiêu chuẩn sau: TCVN 4403-1985, TCVN 4316-1986, TCVN 2682-1992.

- Cát để trộn vữa phải có màu sáng và loại bỏ tạp chất hữu cơ, phải sàng hay rửa khi Kỹ s- giám sát yêu cầu. Cát có chất l-ợng thỏa mãn TCVN 1770-1987.

- N-ớc để trộn vữa phải là n-ớc sạch theo TCVN 4506-1987, TCVN 1321-79.

- Vữa xây khi pha trộn phải đ-ợc cân, đo các thành phần vật liệu theo đúng tỷ lệ, cấp phối, sai lệch khi đo l-ờng phối liệu so với thành phần vữa không lớn hơn 1% đối với n-ớc và xi măng, đối với cát không lớn hơn 5%, đảm bảo với mác chỉ ra trong bản vẽ thiết kế cho từng loại công tác cụ thể đồng thời phải tuân theo các quy định trong tiêu chuẩn TCVN 4459-87.

- Vữa đ-ợc trộn bằng máy trộn.

- Vữa không đ-ợc phép sử dụng sau khi đã trộn quá 0,5 giờ.

- Chất l-ợng vữa xây đ-ợc kiểm tra bằng thí nghiệm lấy mẫu ngay tại nơi sản xuất vữa. Độ dẻo của vữa xây đ-ợc kiểm tra trong quá trình sản xuất và ngay trên hiện tr-ờng. Độ dẻo của vữa xác định theo độ sụt của côn tiêu chuẩn từ 9 - 13cm. Số liệu và kết quả thí nghiệm phải ghi trong sổ nhật kí thi công công trình.

#### **2. Biện pháp thi công.**

- Vật liệu gạch, vữa đ-ợc vận chuyển theo ph-ơng ngang d-ới mặt đất hay trên sàn tầng bằng xe cút kít, xe cải tiến. Vận chuyển vật liệu lên cao bằng máy vận thăng.

- Khối xây phải đảm bảo các sai số trong tiêu chuẩn TCVN 4314-86, 4085-85.

- Tr-ớc khi xây gạch cần phải tiến hành định vị khối t-ờng xây và xác định vị trí các lỗ ch-ờ, bu lông neo, chiều cao gi-àng... sử dụng các dụng cụ đo: Th-ớc thép, nivô, máy thủy bình, máy kinh vĩ.

- Yêu cầu về khối xây:

. Các khối xây phải đặc chắc, không đ-ợc trùng mạch, các mạch đứng phải so le nhau ít nhất là 1/4 chiều dài viên gạch, mặt xây phải ngang bằng, từng lớp xây phải phẳng. Các viên gạch trong cùng một hàng phải nằm trên một mặt phẳng.

. Mặt phẳng của khối xây cả hai mặt phải thẳng đứng theo ph-ơng d-ới dọc không đ-ợc lồi lõm, v-ợt v-ợt hoặc ngả nghiêng.

. Với t-ờng d-ới 22cm thì hàng d-ới cùng và trên cùng ở các bức t-ờng phải đ-ợc xây quay ngang để khóa t-ờng.

- Phân đoạn và phân đợt thi công (với chiều cao mỗi đợt  $\leq 1,5$ m).

- Để đảm bảo độ đồng nhất của khối xây, v-ữa sẽ đ-ợc trộn bằng máy trộn và vận chuyển tới vị trí thi công bằng vận thăng và xe cút kít. Sử dụng hệ dàn giáo sàn công tác chuyên phục vụ công tác xây.

- Gạch xây đ-ợc nhúng - ớt trong n-ớc sạch tr-ớc khi xây, các mặt tiếp xúc đ-ợc t-ới n-ớc làm sạch.

- Tr-ớc khi xây để đảm bảo t-ờng thẳng, phẳng suốt chiều dài kết cấu tổng thể, cần sử dụng máy trắc đạc và cũ chuẩn truyền đánh dấu tim t-ờng và 2 mặt t-ờng vào bê tông vách.

- Căng dây 2 mặt để đảm bảo độ phẳng của t-ờng, tại các góc sử dụng d-ới và th-ớc góc khi xây.

- Xây 5 d-ới 1 ngang, mạch v-ữa đảm bảo dày đều 10-15mm và không trùng mạch, mạch đứng 10mm. Các hàng gạch ngang không đ-ợc phép xây bằng gạch v-ỡ.

- Tất cả các mỏ ch-ờ phải làm mỏ gi-ật, không dùng mỏ nanh. Các mỏ đảm bảo độ chính xác về vị trí, kích th-ớc và yêu cầu kỹ thuật.

- Trong quá trình xây cần hạn chế tối đa việc cắt gạch, tránh sự trùng lặp trên cùng mặt cắt, tránh tối đa liên kết răng c- a giữa gạch xây cũ và mới.

- Khối xây đảm bảo thẳng, đứng, phẳng, vuông góc, độ lồi lõm mặt xây không v-ợt quá 0,7cm.

- Hàng gạch trên đỉnh t-ờng, giáp đáy d-ới, gi-àng đ-ợc v-ừa nghiêng. Trong quá trình xây, th-ờng xuyên dùng th-ớc tầm và d-ới để kiểm tra độ thẳng đứng của khối xây.

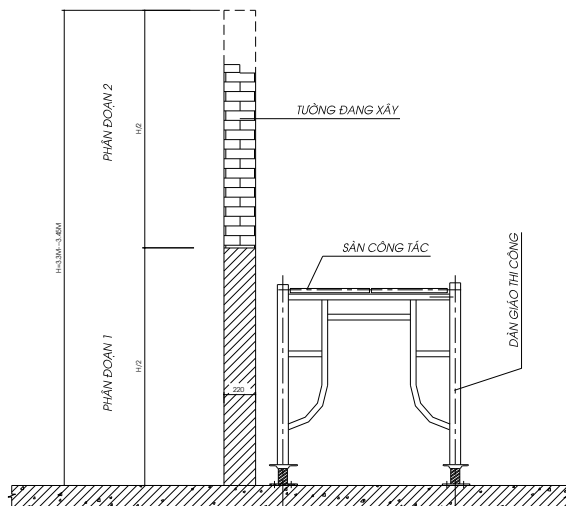
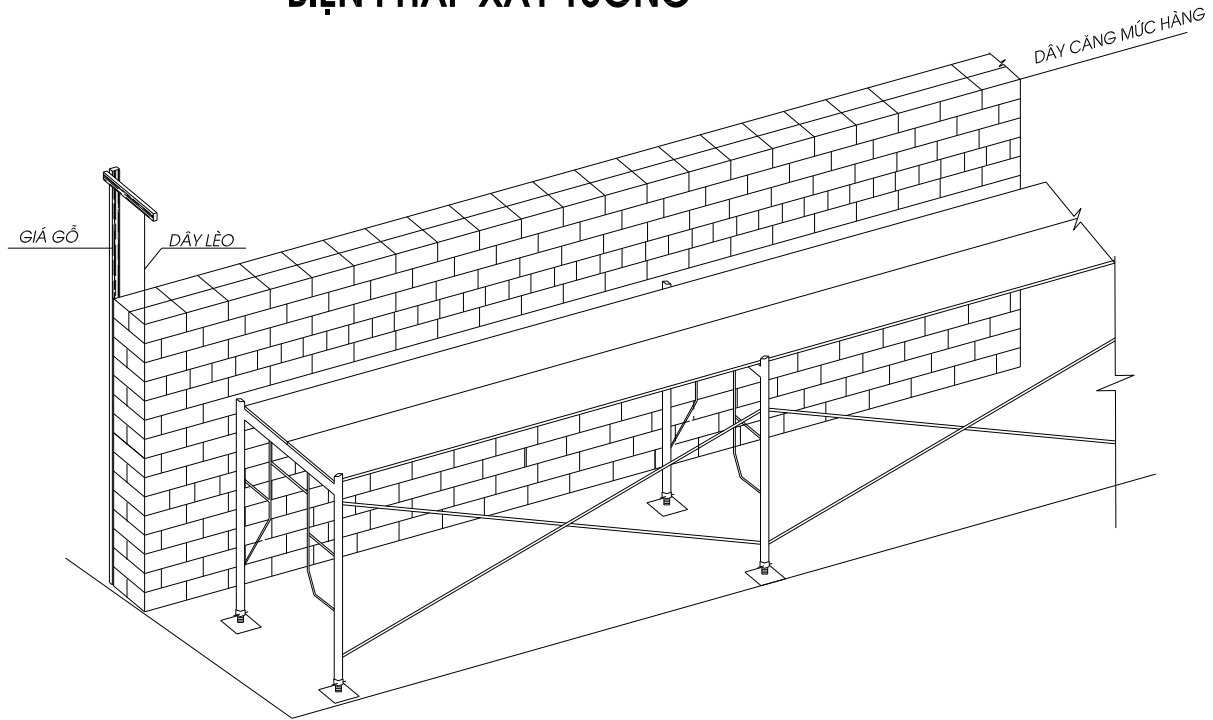
- Trong khối xây, các hàng gạch đặt ngang đều là những viên gạch nguyên không phụ thuộc vào kiểu xây. Các mạch này đều:

. Xây ở trong các hàng đầu tiên (d-ới cùng) và hàng sau hết (trên cùng) của kết cấu khối xây.

. Xây ở cao trình đỉnh, cột t-ờng.

- . Xây trong các hàng xây nhô ra của kết cấu khối xaay (mái đua, gờ, đai...)
- Sau khi xây xong tiến hành bảo d-ỡng khối xây trong 5 ngày, giữ chế độ nhiệt độ và độ ẩm thích hợp, tuyệt đối tránh sự va chạm, rung động lên khối xây.

## BIỆN PHÁP XÂY TƯỜNG



### GHI CHÚ:

- SỬ DỤNG MÁY KINH VỊ XÁC ĐỊNH VÀ ĐÁNH DẤU TIM TƯỜNG , BẬT MỤC
- VỆ SINH VỊ TRÍ XÂY TƯỜNG
- CÁC DÂY LẼO , DÂY MỤC , DỌI THẰNG ĐÚNG VÀ THUỐC TẮM ĐỂ KIỂM TRA QUÁ TRÌNH XÂY
- YÊU CẦU KHỐI XÂY TƯỜNG THẰNG , PHẪNG , NGANG BẰNG ĐẶC TRẮC , KHÔNG TRÙNG MẠCH.
- QUÁ TRÌNH XÂY TƯỜNG 220 ĐƯỢC CHIA THÀNH 2 PHẦN ĐỢT
- MỖI PHẦN ĐỢT CÓ CHIỀU CAO KHÔNG QUÁ 1.8M NHẪM ĐẢM BẢO NĂNG SUẤT VÀ CHẤT LƯỢNG KHỐI XÂY
- CHẤT LƯỢNG GẠCH VÀ VỮA CẦN ĐƯỢC KIỂM TRA TRƯỚC KHI XÂY

### MẶT CẮT CÔNG TÁC XÂY TƯỜNG

## II. CÔNG TÁC TRÁT:

### **1. Vữa trát:**

- Xi măng sử dụng cho công tác trát cần đạt các yêu cầu của tiêu chuẩn TCXDVN 324-2004.

- Cát đạt yêu cầu theo TCVN 1770-86. Cát để trộn vữa có môđun độ lớn  $\leq 2$ , hàm l-ợng tạp chất hữu cơ không quá 5%. Cát đ-ợc sàng kỹ tr-ớc khi trộn: cát dùng để trộn vữa trát nhám mặt và lớp trát lót phải sàng qua l-ới sàng 3x3mm, cát dùng để trộn vữa trát lớp hoàn thiện phải sàng qua l-ới sàng 1,5x1,5mm. Vữa trát đ-ợc trộn bằng máy trộn vữa tại hiện tr-ờng, vận chuyển bằng xe cải tiến, vận thăng.

- Cân đong vật liệu để đảm bảo tỉ lệ trộn vữa phù hợp yêu cầu thiết kế và quy phạm cấp phối vữa xây TCVN 4459-87. Độ sụt vữa từ 70÷90mm phụ thuộc vào điều kiện và ph-ơng tiện thi công phù hợp TCVN 5674-1992.

- Vữa đã trộn sẵn hoặc vữa vừa mới trộn nh-ợng quá 0,5 giờ phải loại bỏ và không đ-ợc trộn lại để sử dụng tại công tr-ờng.

- Không dùng chất hóa học làm ảnh h-ởng đến đặc tính vữa hay một chất vữa khác thay thế nếu ch- a đ-ợc sự đồng ý của Chủ đầu t- .

### **2. Chuẩn bị mặt bằng trát:**

- Tr-ớc khi trát, mặt trát cần đ-ợc vệ sinh, làm sạch bụi, vớt cục vôi vữa, tr-ờng hợp mặt trát quá nhẵn thì tr-ớc khi trát nên dùng bay vẩy một lớp vữa xi măng cát vàng mác 100# hoặc quét 1 lớp hồ xi măng tạo nhám mặt, khoảng 4-5 giờ sau trát thì vữa sẽ bám chắc vào lớp tr-ớc ít rơi vãi, nếu không đủ độ nhám để bám dính thì đục tạo nhám sâu 3mm hoặc căng vữa l-ới thép 3mm tr-ớc khi tiến hành trát. Mặt trát là t-ờng xây phải cào mạch vữa hoặc khía cạnh mặt gạch để tạo độ bám.

- Tại những điểm tiếp xúc giữa hai lớp trát không cùng một thời gian phải t-ới một lớp xi măng nguyên chất để tăng thêm độ kết dính.

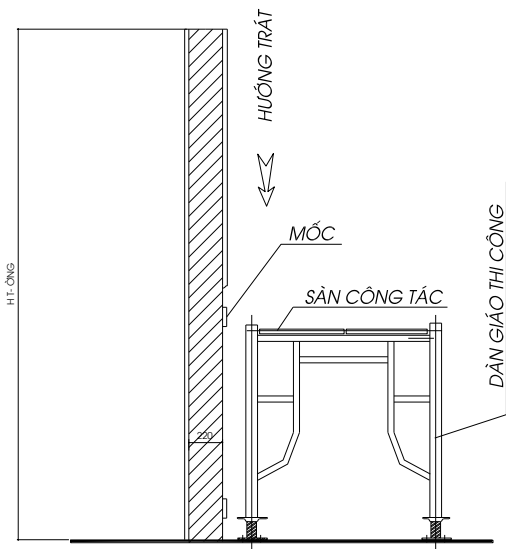
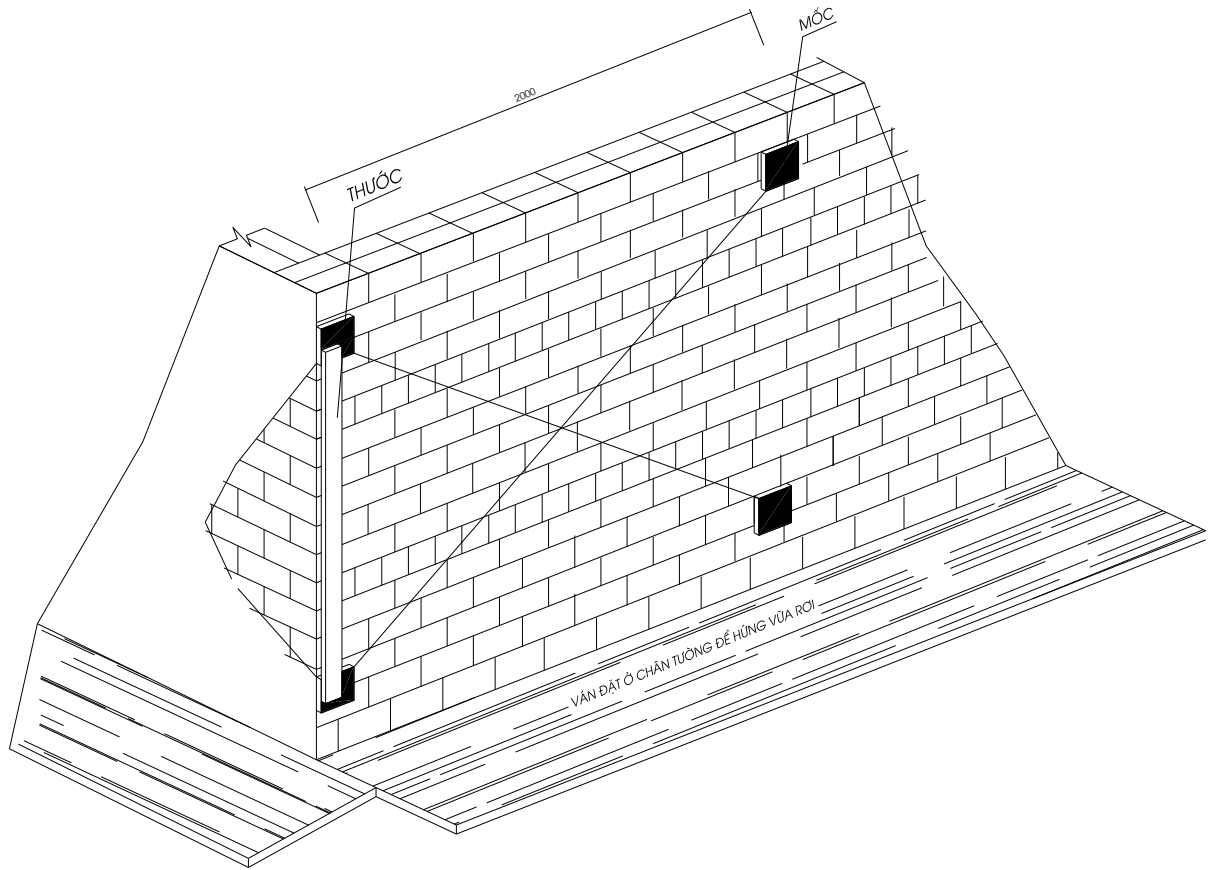
- T-ới ẩm mặt trát.

- Thực hiện công tác trát khi khối xây đã khô mặt và tối thiểu đ-ợc 5 ngày.

- Phế liệu vệ sinh đ-ợc đổ vào ống đổ rác để đảm bảo an toàn và chống bụi.

### **3. Kỹ thuật trát:**

- Đà giáo và sàn công tác đ-ợc lắp dựng nh- công tác xây. Có thể sử dụng phần đà giáo để lại khi xây hoặc bắc lại. Toàn bộ mặt trát ngoài đ-ợc sử dụng l-ới hứng vật liệu rơi vãi và bịt chắn bụi để đảm bảo an toàn và vệ sinh cho khu vực.

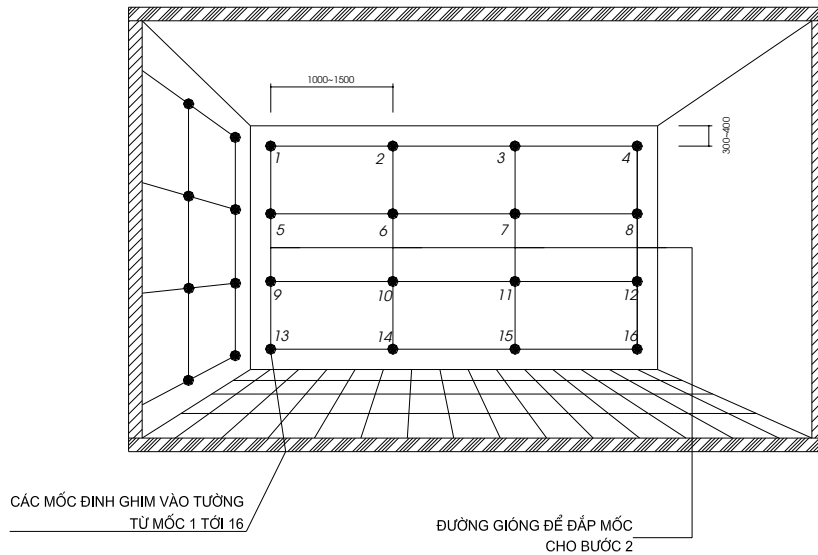


GHI CHÚ

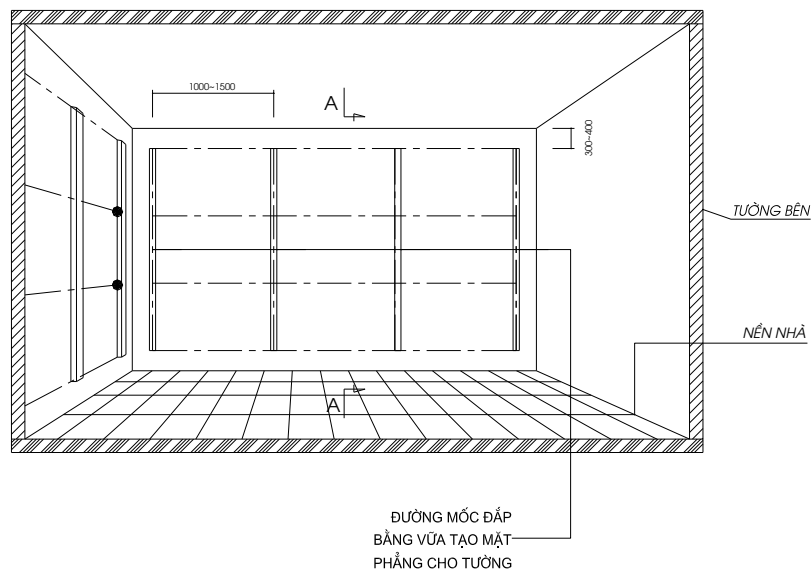
- ĐÁP MỐC VỮA LÀM CHUẨN TRƯỚC KHI TRÁT
- TÚỚI NƯỚC KÌ LÊN MẶT TƯỜNG TRƯỚC KHI TRÁT
- TRÁT THÀNH 2 LỚP , LỚP LÓT SE MẶT MỚI TRÁT LỚP 2
- KHI NGỪNG TRÁT, MẠCH VỮA PHẢI ĐỂ HÌNH RĂNG CỤA
- TRÁT ĐẾN ĐẬU PHẢI XOA MẶT VỮA ĐẾN ĐÓ , KHÔNG ĐỂ BƯỞI SAU
- CHÂN TƯỜNG PHẢI ĐỂ VÁN ĐỂ TẬN DỤNG VỮA RƠI

- Đối với những bức trát có diện tích lớn, sử dụng máy kinh vĩ hoàn công xác định độ lồi lõm lớn nhất của mặt t-ờng, trên cơ sở đó thực hiện chia l-ới ô vuông 1,8x1,8m và gắn các mốc chuẩn để làm mốc cũ trong quá trình trát. Chiều dày lớp vữa trát phải đảm bảo đúng theo yêu cầu của thiết kế và các quy định, tiêu chuẩn có liên quan.

- Phân đ-ờng ống kỹ thuật điện, n-ớc, điện thoại chôn ngầm đ-ợc phối hợp đặt sẵn trong quá trình thi công bê tông, xây t-ờng và tr-ớc khi tiến hành trát, lát, ốp.



### BƯỚC 1 ĐẶT CÁC MỐC THÉP TẠI CÁC VỊ TRÍ TỪ 1 TỚI 16



### ĐÁP MỐC ĐÁNH MẶT PHẪNG ĐÚNG CHO TƯỜNG

- Khi lớp vữa trát dày hơn 8mm. Các lớp trát đều đ-ợc trát phẳng, khi lớp vữa đã se mặt mới trát tiếp lớp sau. Nếu lớp trát tr-ớc đã khô thì đ-ợc t-ới n-ớc cho ẩm.

- Phần trát gờ chỉ trang trí đều đ-ợc căng dây, đánh cố 2 đầu đảm bảo độ chính xác.

- Bảo d-ỡng quá trình đông cứng bằng t-ới ẩm th-ờng xuyên bề mặt.

#### ❖ Ph-ơng pháp trát:

Các lớp trát:

Trát dày từ 10-15 mm thì trát một lớp

Trát dày từ 15-20 mm thì trát hai lớp

Trát dày từ 20-30 mm thì trát ba lớp

Đặt mốc:

Ta phải đặt mốc cho bề mặt trát để đảm bảo độ phẳng bề mặt. Có các cách đặt mốc nh- sau:

Đặt mốc bằng đinh thép

Đặt mốc bằng cột vữa

Đặt mốc bằng các thanh gỗ

Đặt mốc cho trần

Cách trát :

Dụng cụ: bay, bàn xoa, th- ớc, nivô, chổi...

Đặt mốc xong tiến hành trát , trát lớp chuẩn bị có tác dụng tăng c- ờng sự liên kết bề mặt trát với lớp đệm trát bằng ph- ơng pháp vẩy bay, vẩy gáo thành lớp mỏng trên bề mặt t- ờng hoặc trần cần xoa.

Trát lớp đệm khi lớp chuẩn bị đã đông cứng.

Vẩy n- ớc trên bề mặt t- ờng tr- ớc khi trát , trát bằng vẩy bay hoặc vẩy gáo tạo thành lớp. Dùng th- ớc thăm tỉ vào các mốc nh- ng không xoa.

Trát lớp mặt : Lớp mặt yêu cầu có độ gồ ghề bề mặt [2 mm đối với công trình yêu cầu cao, đối với công trình bình th- ờng [3 mm.

Chiều dày của lớp mặt 5-8 mm, tối đa 10 mm, vữa trát đ- ợc trộn bằng cát mịn có độ sụt 7-10 cm.

Trát khi lớp đệm đã khô. Trát bằng ph- ơng pháp vẩy bay hoặc vẩy gáo dựa vào các mốc còn phẳng chờ se mặt rồi tiến hành xoa.

Xoa từ trên xuống, lúc đầu xoa rộng mạnh khi đã phẳng thì nhẹ hơn.

Trát từ góc ra trát từ trên xuống, từ góc này đến góc kia.

#### **4.Kiểm tra chất l- ợng trát:**

- Kiểm tra độ dính bám của vữa bằng cách gõ nhẹ lên mặt trát, tất cả những chỗ không đạt cần để cho se mặt mới trát sửa lại.

- Yêu cầu mặt trát không có khe nứt, gồ ghề, rạn chân chim, chảy vữa. Chú ý kiểm tra chỗ trát d- ới bệ cửa sổ, gờ cửa, chân t- ờng, chỗ lắp thiết bị vệ sinh và các chỗ dễ bị bỏ sót.

- Các cạnh cột, gờ cửa, t- ờng phải thẳng, sắc cạnh, các góc vuông đ- ợc kiểm tra bằng th- ớc vuông, các gờ bệ cửa sổ, đầu cửa sổ, cửa đi,... phải thẳng hàng với nhau. Mặt trên bệ cửa sổ phải có độ dốc theo thiết kế và lớp vữa trát ăn sâu vào d- ới khung cửa sổ ít nhất 10mm.

- Bề mặt hoàn thiện phẳng, độ lồi lõm không quá 3 mm khi kiểm tra bằng th- ớc 2m.

- Kiểm tra độ phẳng mặt trát bằng th- ớc tầm, tiến hành nghiệm thu công tác trát tr- ớc khi thi công sơn bả, hoàn thiện.



- Độ sai lệch cho phép của bề mặt đ-ợc kiểm tra theo các trị số cho ở bảng 3 của TCVN 5674-1992 cụ thể nh- sau:

. Độ không bằng phẳng kiểm tra bằng th-ớc dài 2m; trát đơn giản thì số chỗ lồi lõm không quá 3mm, độ sâu vết lồi lõm <5mm.

. Độ không bằng phẳng kiểm tra bằng th-ớc dài 2m; trát kỹ thì số chỗ lồi lõm không quá 2mm, độ sâu vết lồi lõm <3mm.

. Độ không bằng phẳng kiểm tra bằng th-ớc dài 2m; trát chất l-ợng cao thì số chỗ lồi lõm không quá 2mm, độ sâu vết lồi lõm <2mm.

. Độ sai lệch theo ph-ơng thẳng đứng của mặt t-ờng và trần nhà: Trát đơn giản thì <15 mm suốt chiều cao hay theo chiều rộng phòng.

. Độ sai lệch theo ph-ơng thẳng đứng của mặt t-ờng và trần nhà: Trát kỹ thì <2mm trên 1m dài chiều rộng và chiều cao và <10mm trên toàn chiều cao hay chiều rộng phòng.

. Độ sai lệch theo ph-ơng thẳng đứng của mặt t-ờng và trần nhà: Trát chất l-ợng cao thì <1mm trên 1m dài chiều rộng và chiều cao và <5mm trên toàn chiều cao hay chiều rộng phòng.

. Đ-ờng nghiêng của gờ mép t-ờng cột: Trát đơn giản thì <10mm trên suốt chiều cao kết cấu.

. Đ-ờng nghiêng của gờ mép t-ờng cột: Trát kỹ thì <2mm trên 1m dài và 5mm trên toàn bộ chiều cao kết cấu.

. Đ-ờng nghiêng của gờ mép t-ờng cột: Trát chất l-ợng cao thì <1mm trên 1m dài và 3mm trên toàn bộ chiều cao kết cấu.

### III. CÔNG TÁC LÁT NỀN:

#### 1. Thời điểm thi công:

Công tác lát đ-ợc bắt đầu khi đã hoàn thành các công việc ở phần kết cấu bên trên và xung quanh nh- : Công tác trát trần hay làm trần treo, công tác trát, mặt lát đ-ợc làm phẳng và sạch tr-ớc khi lát.

#### 2. Công tác chuẩn bị:

##### 2.1. Vật liệu:

- Chuẩn bị gạch, đá lát theo đúng chủng loại, kích th-ớc, màu sắc, hoa văn nh- thiết kế. Kiểm tra lại lần cuối chất l-ợng gạch, đá lát, loại bỏ những viên cong vênh, rạn nứt, sứt mẻ các góc cạnh, có độ sai lệch về: kích th-ớc quá 0,5%, độ vuông góc v-ợt quá 0,5%, độ cong vênh v-ợt quá 0,5%, hệ số phá hỏng <220kg/cm<sup>2</sup>, các khuyết tật khác trên bề mặt. Những viên gạch, đá bị cát thì cạnh cắt phải thẳng và phẳng không bị rạn nứt.

- Vữa phải dẻo, nhuộm đảm bảo đúng yêu cầu thiết kế, vữa không lẫn sỏi sạn. Lát đến đâu trộn vữa đến đó.

##### 2.2. Dụng cụ:

Bay dàn vữa, th-óc tâm, ni vô, dao cắt gạch (máy cắt gạch), búa cao su, miếng cao su mỏng, chổi đót, dây gai (hoặc dây c-óc ni lông), đinh guốc, đục, giẻ lau sạch, găng tay cao su.

### 2.3. Chuẩn bị mặt bằng thi công:

- Kiểm tra cao độ toàn bộ mặt phẳng nền nhà của từng tầng, đánh mốc chuẩn của cốt nền, trên cơ sở cốt thiết kế điều chỉnh xác định cốt mặt nền lát tổng thể đ-ợc Kỹ s- giám sát của Chủ đầu t- đồng ý.

- Dùng máy trắc đạc vạch tim của tất cả các cột, t-ờng, lan can để xác định các góc vuông chuẩn cho toàn bộ sàn.

### 3. Ph-ơng pháp lát:

#### 3.1. Láng một lớp vữa tạo phẳng:

- Để tạo phẳng mặt lát, láng một lớp vữa xi măng cát có mác tối thiểu mác 50 dày 20-25mm. Sau 24 giờ vữa khô mới tiến hành các b-ớc tiếp theo.

- Kiểm tra vuông góc của phòng bằng cách kiểm tra một góc vuông và hai đ-ờng chéo hoặc kiểm tra cả bốn góc vuông.

- Xếp - ớm và điều chỉnh hàng gạch theo chu vi phòng. Hàng gạch phải thẳng khít nhau, ngang bằng, phẳng mặt, khớp hoa văn và màu sắc.

- Phết vữa lát định vị 4 viên gạch ở góc làm mốc và căng dây lát hai hàng cầu song song với h-ớng lát (lùi dần về phía cửa). Nếu phòng rộng thì lát thêm hàng cầu trung gian nằm giữa hai hàng cầu trên để căng dây tăng độ chính xác cho quá trình lát.

#### 3.2. Căng dây lát hàng gạch nối giữa hai hàng cầu:

- Dùng bay phết vữa lên bề mặt khoảng 3-5 viên liền (bắt đầu từ góc trong cùng), đặt gạch theo dây. Gõ nhẹ bằng búa cao su điều chỉnh viên gạch cho đúng hàng, ngang bằng.

- Cứ lát khoảng 3-4 viên gạch lại dùng ni vô kiểm tra độ ngang bằng của diện tích lát một lần, dùng tay xoa nhẹ giữa hai mép gạch xem có phẳng mặt với nhau không. Lát đến đâu lau sạch mặt lát bằng giẻ mềm.

#### 3.3. Cắt gạch:

- Khi lát gặp t-ờng hợp viên gạch bị nhỡ phải cắt gạch thì bố trí viên gạch cắt ở sát t-ờng phía bên trong.

- Để kẻ đ-ợc đ-ờng cắt trên viên gạch chính xác thì đặt viên gạch định cắt lên viên gạch nguyên cuối cùng của dây, chông một viên gạch thứ ba và áp sát vào t-ờng. Dùng cạnh của viên gạch thứ ba làm th-ớc vạch một đ-ờng cắt lên viên gạch thứ hai cần cắt.

- Sử dụng máy cắt gạch, đá để cắt.

#### 3.4. Lau mạch:

- Lát sau 36 giờ tiến hành lau mạch. Dùng n-ớc sạch pha với xi măng trắng và bột màu nếu cần làm vữa trang mạch.

- Đổ vữa xi măng lỏng tràn khắp mặt lát, dùng miếng cao su mỏng gạt cho vữa xi măng tràn đầy khe mạch.

- Dùng giẻ khô lau nhiều lần cho sạch hồ xi măng còn dính trên mặt gạch.

#### **IV. CÔNG TÁC BẢ MATÍT:**

##### 1. Công tác chuẩn bị:

###### 1.1. Vật liệu:

Ma tít đúng chủng loại thiết kế và Hồ sơ dự thầu cam kết. Cân đong vật liệu đúng tỷ lệ pha trộn theo hướng dẫn của Nhà sản xuất. Trộn ma tít thật dẻo nhão.

###### 1.2. Dụng cụ:

Dụng cụ bả ma tít gồm bàn bả, dao bả và một số dụng cụ khác như xô, hộc để chứa ma tít.

- Bàn bả có diện tích lớn để dễ thao tác và năng suất cao.

- Dao bả lớn có thể thay bàn bả để bả ma tít lên diện tích trát.

- Dao bả nhỏ để xúc ma tít và bả những chỗ hẹp.

Ngoài ra còn dùng miếng bả bằng thép mỏng 0,1-0,15 mm cắt hình chữ nhật kích thước 5x5 cm dùng để bả ma tít các góc lổm.

###### 1.3. Chuẩn bị bề mặt:

- Chỉ tiến hành công tác bả ma tít, ven tô nít khi lớp vữa trát tầng đã khô.

- Dùng bay thay dao bả matit tẩy những cục vôi, vữa khô bám vào bề mặt.

- Dùng bay hay dao cạy hết những gỗ mục, rễ cây bám vào mặt trát, trát vá lại.

- Quét sạch bụi bẩn, mạng nhện bám trên bề mặt.

- Tẩy sạch những vết bẩn do dầu mỡ bám vào tầng.

- Nếu bề mặt trát bằng cát hạt to, dùng giấy ráp số 3 đánh để rung bớt những hạt to bám trên bề mặt, vì khi bả ma tít những hạt to này dễ bị bật lên bám lẫn với ma tít khó thao tác.

##### 2. Kỹ thuật bả:

Để đảm bảo bề mặt bả ma tít đạt chất lượng tốt, tiến hành bả 3 lần.

- *Lần 1:* Nhằm phủ kín và tạo phẳng bề mặt.

Dùng dao xúc ma tít đổ lên mặt bàn bả một lượng vừa phải, đưa bàn bả áp nghiêng vào tầng và kéo lên phía trên sao cho ma tít bám hết bề mặt, sau đó dùng cạnh của bàn bả gạt đi gạt lại dần cho ma tít bám kín đều.

Bả theo từng dải, bả từ trên xuống, từ góc ra, chỗ lổm bả ma tít cho phẳng.

Dùng dao bả nhỏ xúc ma tít lên dao bả lớn một lượng vừa phải, đưa dao áp nghiêng vào tầng và thao tác như trên.

- *Lần 2:* Nhằm tạo phẳng và làm nhẵn.

Sau khi ma tít lần tr-ớc khô, dùng giấy ráp số 0 làm phẳng, nhẵn những chỗ lồi, gợn lên do vết bả để lại, giấy ráp luôn đ-a sát bề mặt và di chuyển theo vòng xoáy ốc.

Bả ma tít giống nh- bả lần 1.

Làm nhẵn bóng bề mặt: Khi ma tít còn -ót dùng 2 cạnh dài của bàn bả hay dao bả gạt phẳng, vừa gạt vừa miết nhẹ lên bề mặt lần cuối, ở những góc lõm dung miếng cao su để bả.

- Lần 3: Hoàn thiện bề mặt ma tít.

Kiểm tra trực tiếp bằng mắt, phát hiệ những vết x-ớc, chỗ lõm để bả dặm cho đều.

Đánh giấy ráp làm phẳng, nhẵn những chỗ lồi, giáp nối hoặc gợn lên do vết bả lần tr-ớc để lại.

Sửa lại các cạnh, giao tuyến cho thẳng.

## V.CÔNG TÁC SƠN:

### 1. Công tác chuẩn bị:

#### 1.1. Vật liệu:

Sơn theo đúng chủng loại thiết kế và cam kết trong Hồ sơ dự thầu đảm bảo chất l-ợng đúng màu sắc.

#### 1.2. Dụng cụ:

Ru lô dùng lăn sơn, dễ thao tác và năng suất, sơn trong 8 giờ có thể đạt tới 300m<sup>2</sup>.

- Loại ngắn (10cm) dùng để sơn ở nơi có diện tích hẹp.

- Loại vừa (20cm) hay loại dài (40cm) dùng để sơn bề mặt rộng.

Khay đựng sơn có l-ới: Khay đ-ợc làm bằng tôn dày 1mm. L-ới có khung 200x300, đặt nghiêng trong khay chứa sơn, có thể là miếng tôn đục nhiều lỗ cỡ 3-5mm, khoảng cách lỗ 10mm, miếng tôn này đặt nghiêng trong khay, bề mặt sắc quay xuống phía d-ới, hoặc l-ới có khung hình thang cân để trong xô.

Chổi dùng để quét sơn ở những đ-ờng biên, góc t-ờng, nơi bề mặt hẹp.

- Chổi dạng dẹt: Có chiều rộng 100, 75, 50, 25mm.

- Chổi dạng tròn: Có đ-ờng kính 75, 50, 25mm.

#### 7.1.3. Chuẩn bị bề mặt:

Nhà thầu chỉ tiến hành công tác sơn khi lớp vữa trát t-ờng hoặc lớp bả đã khô kiệt.

Làm sạch bề mặt.

Làm nhẵn phẳng bề mặt ma tít.

### 2. Kỹ thuật lăn sơn:

#### 2.1. Thao tác:

- Đổ sơn vào khay (khoảng 2/3 khay).

- Nhúng từ từ ru lô vào khay sơn ngập khoảng 1/3 (không quá lỗ ru lô).

- Kéo ru lô lên sát l-ới, đẩy đi đẩy lại con lăn trên mặt l-ới sơn, sao cho vỏ ru lô thấm đều sơn, đồng thời sơn vừa gạt vào l-ới.

- Đ-a ru lô áp vào t-ờng và đẩy cho ru lô quay lăn từ d-ới lên theo đ-ờng thẳng đứng đến đ-ờng biên (không chồm quá đ-ờng biên) kéo ru lô theo vệt cũ quá điểm ban đầu, sâu xuống điểm dừng ở chân t-ờng hay kết thúc một đầu sơn, tiếp tục đẩy ru lô lên đến khi sơn bám hết vào bề mặt.

## 2.2. Trình tự lăn sơn:

- Bắt đầu từ trần đến các ốp t-ờng, má cửa, rồi đến các đ-ờng chỉ và kết thúc với sơn chân t-ờng.

- T-ờng sơn 3 n-ớc để đều màu, khi n-ớc tr-ớc khô mới sơn n-ớc sau và cùng với n-ớc tr-ớc.

- Phải chọn thời tiết tốt, khô ráo, không m-a bão, không nắng gắt, không gió quá mạnh (tốc độ gió <12m/s) để tiến hành sơn... đặc biệt đối với sơn mặt ngoài.

- Nhà thầu sẽ không tiến hành sơn vào những ngày lạnh hoặc nóng quá. Nếu lăn sơn vào những ngày lạnh quá màng sơn sẽ đông cứng chậm. Ng-ợc lại lăn sơn vào những ngày nóng quá mặt ngoài sơn khô khô nhanh, bên trong còn -ớt làm cho lớp sơn không đảm bảo chất l-ợng.

- Sơn rất kỵ hơi n-ớc (độ ẩm lớn) nên Nhà thầu sẽ tuyệt đối không sơn lên mặt t-ờng mới trát, lớp bả ch-a thật khô, chân t-ờng bị ẩm -ớt. Khi sơn Nhà thầu cho che chắn cẩn thận các thiết bị điện n-ớc đã lắp đặt, cửa gỗ, nhôm kính... để tránh vấy bẩn bụi sơn.

## VI. CÔNG TÁC LẮP DUNG KHUÔN CỬA:

- Công tác lắp khung cửa đ-ợc thực hiện đồng thời với công tác xây t-ờng, nghĩa là xây t-ờng đợt 1 xong sẽ lắp khung cửa, sau đó xây hết phần t-ờng còn lại.

- Khuôn cửa phải dựng ngay thẳng, góc phải đảm bảo 90<sup>0</sup>.

- Lắp cửa khung kính: công tác này đ-ợc thực hiện sau khi thi công xong các công tác hoàn thiện khác. Công tác này đảm bảo yêu cầu bền vững và mỹ quan.

## PHẦN 2

### TIẾN ĐỘ THI CÔNG

#### A/LẬP TIẾN ĐỘ THI CÔNG

**(PHẦN NGẦM – PHẦN THÂN – PHẦN HOÀN THIỆN)**

#### I. THỐNG KÊ KHỐI LƯỢNG CÁC CÔNG TÁC.

Khối lượng và khối lượng lao động của các công tác thi công được lập thành bảng tính. (Xem bảng thống kê khối lượng và thống kê khối lượng các công tác).

#### I.1. THỐNG KÊ KHỐI LƯỢNG CÔNG TÁC BÊ TÔNG

BẢNG THỐNG KÊ KHỐI LƯỢNG CÔNG TÁC BÊ TÔNG

Tầng	Tên cấu kiện	Chiều dài (m)	Chiều rộng (m)	Chiều cao (m)	Thể tích (m <sup>3</sup> )	Số lượng cấu kiện	Tổng thể tích (m <sup>3</sup> )
1	2	3	4	5	6	7	8
Phần ngầm	Cọc nhồi	1,1304		32,5	36,738	50	1836,9
	Đài móng cột	5,4	1,8	1,5	14,58	23	335,34
	Đài móng lõi	6	5	1,5	45	1	45
	Giàng móng	133,2	0,4	0,8	42,624	1	42,624
	Bê tông nền	36	21,6	0,2	155,52	1	155,52
							<b>2415,38</b>
Tầng hầm	Cột	0,6	0,5	2,9	0,87	12	10,44
		0,7	0,5	2,9	1,015	11	11,165
	Lõi Cầu thang : CN	4,5		4,2	18,90	1	18,90
		3,38	1,67	0,12	0,677	1	0,677
	CT	3,38	1,68	0,12	0,681	1	0,681
	BT	3,3	1,65	0,12	0,6534	2	1,307
	Lanh tô S1	4,24	0,22	0,2	0,1866	7	1,306
	Lanh tô S2	3,18	0,22	0,14	0,0979	2	0,1959
	Lanh tô S3	2,05	0,22	0,14	0,0631	1	0,0631
							<b>44,058</b>
Tầng 1	Cột	0,6	0,5	2,9	0,87	12	10,44
		0,7	0,5	2,9	1,015	11	11,165
	Lõi	4,5		3,6	16,200	1	16,200
	Dầm (70x30)	7,2	0,3	0,7	1,512	18	27,216
	Dầm (50x22)	7,2	0,22	0,5	0,792	19	15,048
Dầm (40x22)	7,2	0,22	0,4	0,6336	25	15,840	

	Sàn Ô1	3,38	3,34	0,12	1,3547	44	59,607	
	Sàn Ô4	6,98	3,34	0,12	2,7976	1	2,798	
	Sàn Ô5	4,28	3,38	0,12	1,736	1	1,736	
	Sàn Ô6	3,38	2,44	0,12	0,9897	2	1,979	
	Sàn Ô7	4,84	3,38	0,12	1,9631	2	3,926	
	Sàn Ô8	2,44	3,38	0,12	0,9897	2	1,979	
	Cầu thang : CN	3,38	1,67	0,12	0,677	1	0,677	
	CT	3,38	1,68	0,12	0,681	1	0,681	
	BT	3,3	1,65	0,12	0,6534	2	1,307	
	Lanh tô S1	4,24	0,22	0,2	0,1866	7	1,306	
	Lanh tô S3	2,05	0,22	0,14	0,0631	5	0,3157	
							<b>172,222</b>	
Tầng 2	Cột	0,6	0,5	2,9	0,87	12	10,44	
		0,7	0,5	2,9	1,015	11	11,165	
	Lõi	4,5		3,6	16,200	1	16,200	
	Dầm (70x30)	7,2	0,3	0,7	1,512	18	27,216	
	Dầm (50x22)	7,2	0,22	0,5	0,792	19	15,048	
	Dầm (40x22)	7,2	0,22	0,4	0,6336	27	17,107	
	Sàn Ô1	3,38	3,34	0,12	1,3547	28	37,932	
	Sàn Ô2	4,48	3,34	0,12	1,7956	10	17,956	
	Sàn Ô3	3,34	2,28	0,12	0,9138	10	9,138	
	Sàn Ô4	6,98	3,34	0,12	2,798	1	2,798	
	Sàn Ô5	4,28	3,38	0,12	1,736	1	1,736	
	Sàn Ô6	3,38	2,44	0,12	0,9897	2	1,979	
	Sàn Ô7	4,84	3,38	0,12	1,9631	2	3,926	
	Sàn Ô8	2,44	3,38	0,12	0,9897	2	1,979	
	Sàn Ô9	3,6	1,5	0,12	0,648	6	3,888	
		Cầu thang : CN	3,38	1,67	0,12	0,67735	1	0,677
		CT	3,38	1,68	0,12	0,68141	1	0,681
	BT	3,3	1,65	0,12	0,6534	2	1,307	
	Lanh tô S1	4,24	0,22	0,2	0,1866	9	1,679	
	Lanh tô S3	3,18	0,22	0,14	0,0979	5	0,3157	
	Lanh tô S4	2,05	0,22	0,14	0,0631	1	0,04004	
	Lanh tô S5	5,7	0,22	0,14	0,17556	1	0,176	
							<b>183,384</b>	
Tầng 3	Cột	0,6	0,5	2,9	0,87	12	10,44	
		0,7	0,5	2,9	1,015	11	11,165	

	Lõi	4,5		3,6	16,200	1	16,200
	Dầm (70x30)	7,2	0,3	0,7	1,512	18	27,216
	Dầm (50x22)	7,2	0,22	0,5	0,792	19	15,048
	Dầm (40x22)	7,2	0,22	0,4	0,6336	27	17,107
	Sàn Ô1	3,38	3,34	0,12	1,3547	28	37,932
	Sàn Ô2	4,48	3,34	0,12	1,7956	10	17,956
	Sàn Ô3	3,34	2,28	0,12	0,9138	10	9,138
	Sàn Ô4	6,98	3,34	0,12	2,798	1	2,798
	Sàn Ô5	4,28	3,38	0,12	1,7360	1	1,736
	Sàn Ô6	3,38	2,44	0,12	0,98966	2	1,979
	Sàn Ô7	4,84	3,38	0,12	1,9631	2	3,926
	Sàn Ô8	2,44	3,38	0,12	0,98966	2	1,979
	Cầu thang : CN	3,38	1,67	0,12	0,67735	1	0,677
	CT	3,38	1,68	0,12	0,68141	1	0,681
	BT	3,3	1,65	0,12	0,6534	2	1,307
	Lanh tô S1	4,24	0,22	0,2	0,1866	11	2,052
	Lanh tô S3	2,05	0,22	0,14	0,0631	5	0,3157
	Lanh tô S4	1,3	0,22	0,14	0,04004	1	0,04004
	Lanh tô S5	5,7	0,22	0,14	0,17556	1	0,176
	Lanh tô S6	2,6	0,22	0,14	0,08008	1	0,08
							<b>179,950</b>
Tầng 4,5,6,7	Cột	0,5	0,5	2,9	0,725	12	8,700
		0,6	0,5	2,9	0,87	11	9,570
	Lõi	4,5		3,6	16,200	1	16,200
	Dầm (70x30)	7,2	0,3	0,7	1,512	18	27,216
	Dầm (50x22)	7,2	0,22	0,5	0,792	19	15,048
	Dầm (40x22)	7,2	0,22	0,4	0,6336	27	17,107
	Sàn Ô1	3,38	3,34	0,12	1,3547	28	37,932
	Sàn Ô2	4,48	3,34	0,12	1,7956	10	17,956
	Sàn Ô3	3,34	2,28	0,12	0,9138	10	9,138
	Sàn Ô4	6,98	3,34	0,12	2,798	1	2,798
	Sàn Ô5	4,28	3,38	0,12	1,7360	1	1,736
	Sàn Ô6	3,38	2,44	0,12	0,98966	2	1,979
	Sàn Ô7	4,84	3,38	0,12	1,9631	2	3,926
	Sàn Ô8	2,44	3,38	0,12	0,98966	2	1,979
	Cầu thang : CN	3,38	1,67	0,12	0,67735	1	0,677
	CT	3,38	1,68	0,12	0,68141	1	0,681
		3,3	1,65	0,12	0,6534	2	1,307



	BT						
	Lanh tô S1	4,24	0,22	0,2	0,1866	11	2,052
	Lanh tô S3	2,05	0,22	0,14	0,0631	5	0,3157
	Lanh tô S4	1,3	0,22	0,14	0,04004	1	0,04004
	Lanh tô S5	5,7	0,22	0,14	0,17556	1	0,176
	Lanh tô S6	2,6	0,22	0,14	0,08008	1	0,08
<b>KHỐI LƯỢNG BÊTÔNG 1 TẦNG</b>							<b>176,615</b>
<b>KHỐI LƯỢNG BÊTÔNG TẦNG 4,5,6,7(M3)</b>							<b>706,458</b>
Tầng 8,9	Cột	0,5	0,5	2,9	0,725	12	8,700
		0,6	0,5	2,9	0,87	11	9,570
	Lõi	4,5		3,6	16,200	1	16,200
	Dầm (70x30)	7,2	0,3	0,7	1,512	18	27,216
	Dầm (50x22)	7,2	0,22	0,5	0,792	19	15,048
	Dầm (40x22)	7,2	0,22	0,4	0,6336	27	17,107
	Sàn Ô1	3,38	3,34	0,12	1,3547	28	37,932
	Sàn Ô2	4,48	3,34	0,12	1,7956	10	17,956
	Sàn Ô3	3,34	2,28	0,12	0,9138	10	9,138
	Sàn Ô4	6,98	3,34	0,12	2,798	1	2,798
	Sàn Ô5	4,28	3,38	0,12	1,7360	1	1,736
	Sàn Ô6	3,38	2,44	0,12	0,98966	2	1,979
	Sàn Ô7	4,84	3,38	0,12	1,9631	2	3,926
	Sàn Ô8	2,44	3,38	0,12	0,98966	2	1,979
	Cầu thang : CN	3,38	1,67	0,12	0,67735	1	0,677
	CT	3,38	1,68	0,12	0,68141	1	0,681
	BT	3,3	1,65	0,12	0,6534	2	1,307
	Lanh tô S1	4,24	0,22	0,2	0,1866	11	2,052
	Lanh tô S3	2,05	0,22	0,14	0,0631	5	0,3157
	Lanh tô S4	1,3	0,22	0,14	0,04004	1	0,04004
Lanh tô S5	5,7	0,22	0,14	0,17556	1	0,176	
Lanh tô S6	2,6	0,22	0,14	0,08008	1	0,08	
<b>KHỐI LƯỢNG BÊTÔNG 1 TẦNG</b>							<b>175,02</b>
<b>KHỐI LƯỢNG BÊTÔNG TẦNG 8,9 (M3)</b>							<b>350,039</b>
Tầng áp mái	Cột	0,5	0,5	2,9	0,725	8	5,800
		0,5	0,5	2,9	0,725	7	5,075
	Lõi	4,5		3,6	16,200	1	16,200
	Dầm (70x30)	7,2	0,3	0,7	1,512	11	16,632
	Dầm (50x22)	7,2	0,22	0,5	0,792	12	9,504
	Dầm (40x22)	7,2	0,22	0,4	0,6336	15	9,504
	Sàn Ô1	3,38	3,34	0,12	1,3547	52	70,445

	Sàn Ô4	6,98	3,34	0,12	2,79758	1	2,798
	Sàn Ô5	4,28	3,38	0,12	1,73597	1	1,736
	Sàn Ô6	3,38	2,44	0,12	0,98966	2	1,979
	Lanh tô S1	4,24	0,22	0,2	0,1866	3	0.56
	Lanh tô S3	2,05	0,22	0,14	0,0631	4	0.253
<b>KHỐI LƯỢNG BÊTÔNG 1 TẦNG</b>							<b>140.485</b>
Tầng mái	Dầm (70x30)	7,2	0,3	0,7	1,512	12	18,144
	Dầm (50x22)	7,2	0,22	0,5	0,792	12	9,504
	Dầm (40x22)	7,2	0,22	0,4	0,6336	15	9,504
	Sàn Ô1	3,38	3,34	0,12	1,3547	28	37,932
	Sàn Ô4	6,98	3,34	0,12	2,798	1	2,798
	Sàn Ô5	4,28	3,38	0,12	1,7360	1	1,736
	Sàn Ô6	3,38	2,44	0,12	0,9897	2	1,979
							<b>81,597</b>

**1.2.THỐNG KÊ KHỐI L- ỌNG CÔNG TÁC CỐT THÉP**

BẢNG THỐNG KÊ KHỐI L- ỌNG CÔNG TÁC CỐT THÉP					
Tầng	Tên cấu kiện	Khối l- ọng bê tông (m3)	Hàm l- ọng cốt thép (%)	K.l- ọng thép trong 1 m3 bê tông (kg)	Tổng khối l- ọng thép (kg)
1	2	3	4	5	6
Phần ngầm	Đài móng cột	335,34	0,7	54,95	18426,93
	Đài móng lõi	45	1	78,5	3532,5
	Giàng móng	42,624	1,6	162,6	6930,66
	Cốt thép sàn TH	152,52	2	157	23945,64
	khối l- ọng cốt thép 1 tầng				
Tầng hầm	Cột	21,605	2,85	223,725	4833,58
	Lõi	18,9	2,5	196,25	3709,13
	T- ờng tầng hầm	34,923	2	157	5482,91
	Cầu thang	1,99	1	78,5	156,22
khối l- ọng cốt thép 1 tầng					<b>14234,82</b>
Tầng 1	Cột	21,605	2,85	223,725	4833,58
	Lõi	16,2	2,5	196,25	3179,25
	Dầm (70x30)	27,216	2,24	175,84	4785,66
	Dầm (50x22)	15,048	2	157	2362,54
	Dầm (40x22)	15,840	2	157	2486,88
	Sàn	72,025	2	157	11307,93
	Cầu thang	2,666	1	78.5	209,28

	khối l- ọng cốt thép 1 tầng				<b>29165,12</b>
Tầng 2	Cột	21.605	2.85	223.725	4833,58
	Lõi	16.20	2.5	196.25	3179,25
	Dầm (70x30)	27.216	2.24	175.84	4785,66
	Dầm (50x22)	15.408	2	157	2419,06
	Dầm (40x22)	17.107	2	157	2685,8
	Sàn	81.332	2	157	12769,12
	Cầu thang	2.666	1	78.5	209,28
	khối l- ọng cốt thép 1 tầng				<b>30881,75</b>
Tầng 3	Cột	21.605	2.85	223.725	4833,58
	Lõi	16.2	2.5	196.25	3179,25
	Dầm (70x30)	27.216	2.24	175.84	4785,66
	Dầm (50x22)	15.048	2	157	2362,54
	Dầm (40x22)	17.107	2	157	2685,8
	Sàn	77.444	2	157	12158,71
	Cầu thang	2,666	1	78.5	209,281
	khối l- ọng cốt thép 1 tầng				<b>30214,82</b>
Tầng 4,5,6,7	Cột	18.270	2.85	223.725	4087,46
	Lõi	16.20	2.5	196.25	3179,25
	Dầm (70x30)	27.216	2.24	175.84	4785,66
	Dầm (50x22)	15.048	2	157	2362,54
	Dầm (40x22)	17.107	2	157	2685,8
	Sàn	77.444	2	157	12158,71
	Cầu thang	2.666	1	78.5	209,281
	khối l- ọng cốt thép 1 tầng				<b>29468,7</b>
Tổng 4 tầng					<b>117874,8</b>
Tầng 8,9	Cột	16.675	2.85	223.725	3730,61
	Lõi	16.20	2.5	196.25	3179,25
	Dầm (70x30)	27.216	2.24	175.84	4785,66
	Dầm (50x22)	15.048	2	157	2362,54
	Dầm (40x22)	17.107	2	157	2685,8
	Sàn	77.444	2	157	12158,71
	Cầu thang	2,666	1	78.5	209,281
	khối l- ọng cốt thép 1 tầng				<b>29111,85</b>
Tổng khối l- ọng cốt thép 2 tầng					<b>58223,7</b>
Tầng áp mái	Cột	10.875	2.85	223.725	2433,01
	Lõi	16.20	2.5	196.25	3179,25
	Dầm (70x30)	16.632	2.24	175.84	2924,57
	Dầm (50x22)	9.504	2	157	1492,13
	Dầm (40x22)	9.504	2	157	1492,13
	Sàn	76.957	2	157	12082,25

	khối l- ợng cốt thép 1 tầng				<b>23603,34</b>
Mái	Dầm (70x30)	18.144	2.24	175.84	3190,44
	Dầm (50x22)	9.504	2	157	1492,13
	Dầm (40x22)	9.504	2	157	1492,13
	Sàn	44.445	2	157	6977,87
	khối l- ợng cốt thép 1 tầng				<b>13152,57</b>

**I.3.THỐNG KÊ KHỐI L- ỢNG CÔNG TÁC VÁN KHUÔN**

BẢNG THỐNG KÊ KHỐI LƯỢNG CÔNG TÁC VÁN KHUÔN						
Tầng	Tên cấu kiện	Kích th- ớc cấu kiện			Số cấu kiện	Tổng d.tích (m2)
		rộng (m)	đài (m)	d.tích (m2)		
1	2	3	4	5	6	7
Phân ngầm	Đài móng cột	2(5,4+1,8)	1,5	21,6	23	496,8
	Đài móng lõi	2(5+6)	1,5	33	1	33
	Giàng móng	2x0,8	5,4	8,64	19	164,16
	Giàng móng	2x0,8	2	3,2	17	54,4
	Tổng					<b>748,36</b>
Tầng hầm	Cột	2(0,5+0,6)	2,9	6,38	12	76,560
		2(0, 5+0,7)	2,9	6,96	11	76,560
	Mặt trong lõi			57,6	1	57,600
	Mặt ngoài lõi			45,7	1	45,720
	T- ờng tầng hầm.	2,1	86,68	182	2	364,056
	Ván Thành d.70x30	0,6*2	7,2	8,64	17	146,880
	Ván đáy d.70x30	0,3	6,5	1,95	17	33,150
	Ván Thành d.50x22	0,4*2	7,2	5,76	19	109,44
	Ván đáy d.50x22	0,22	6,7	1,474	19	28,006
	Ván Thành d.40x22	0,3*2	7,2	4,32	27	116,640
Ván đáy d.40x22	0,22	6,9	1,518	27	40,986	
	Tổng					<b>1095,598</b>
Tầng 1	Cột	2(0,5+0,6)	2,9	6,38	12	76,560
		2(0, 5+0,7)	2,9	6,96	11	76,560
	Mặt trong lõi			57,6	1	57,600
	Mặt ngoài lõi			45,7	1	45,720
	Ván Thành d.70x30	0,6*2	7,2	8,64	18	155,520
	Ván đáy d.70x30	0,3	6,5	1,95	18	35,100
	Ván Thành d.50x22	0,4*2	7,2	5,76	19	109,44
	Ván đáy d.50x22	0,22	6,7	1,474	19	28,006
	Ván Thành d.40x22	0,3*2	7,2	4,32	27	116,640
	Ván đáy d.40x22	0,22	6,9	1,518	27	40,986
Sàn Ô1	3,38	3,34	11,3	44	496,725	

	Sàn Ô4	6,98	3,34	23,3	1	23,313
	Sàn Ô5	4,28	3,38	14,5	1	14,466
	Sàn Ô6	3,38	2,44	8,25	2	16,494
	Sàn Ô7	4,84	3,38	16,4	2	32,718
	Sàn Ô8	1,88	3,38	6,35	2	12,709
	Cầu thang : CN	1,67	3,38	5,64	1	5,645
	CT	1,68	3,38	5,68	1	5,678
	BT	1,65	3,3	5,45	2	10,890
	Thành lanh tô S1	0,3*2	4,24	2,544	7	17,808
	Đáy lanh tô S1	0,22	3,8	0,836	7	5,852
	Thành lanh tô S3	0,2*2	2,05	0,82	5	4,1
	Đáy lanh tô S3	0,22	3,84	0,34	5	2,09
	<b>Tổng</b>					<b>1390,621</b>
Tầng 2	Cột	2(0,5+0,6)	2,9	6,38	12	76,560
		2(0, 5+0,7)	2,9	6,96	11	76,560
	Mặt trong lõi			57,6	1	57,600
	Mặt ngoài lõi			45,7	1	45,720
	Ván Thành d.70x30	0,6*2	7,2	8,64	18	155,520
	Ván đáy d.70x30	0,3	6,5	1,95	18	35,100
	Ván Thành d.50x22	0,4*2	7,2	5,76	19	109,44
	Ván đáy d.50x22	0,22	6,7	1,474	19	28,006
	Ván Thành d.40x22	0,3*2	7,2	4,32	27	116,640
	Ván đáy d.40x22	0,22	6,9	1,518	27	40,986
	Sàn Ô1	3,38	3,34	11,3	28	316,098
	Sàn Ô2	4,48	3,34	15	10	149,632
	Sàn Ô3	3,34	2,28	7,62	10	76,152
	Sàn Ô4	6,98	3,34	23,3	1	23,313
	Sàn Ô5	4,28	3,38	14,5	1	14,466
	Sàn Ô6	3,38	2,44	8,25	2	16,494
	Sàn Ô7	4,84	3,38	16,4	2	32,718
	Sàn Ô8	1,88	3,38	6,354	2	12,709
	Sàn Ô9	7,2	1,5	10,8	3	32,400
	Cầu thang : CN	1,67	3,38	5,64	1	5,645
	CT	1,68	3,38	5,68	1	5,678
	BT	1,65	3,3	5,45	2	10,890
	Thành lanh tô S1	0,3*2	4,24	2,544	9	22,896
Đáy lanh tô S1	0,22	3,8	0,836	9	7,524	
Thành lanh tô S3	0,2*2	2,05	0,82	5	4,1	
Đáy lanh tô S3	0,22	1,9	0,418	5	2,09	
Thành lanh tô S4	0,2*2	1,3	0,52	1	0,52	
Đáy lanh tô S4	0,22	0,7	0,154	1	0,154	

Thành lanh tô S5	0,2*2	5,7	2,28	1	2,28
Đáy lanh tô S5	0,22	5,2	1,144	1	1,144
<b>Tổng</b>					<b>1479,036</b>

<b>Tầng 3</b>	Cột	2(0,5+0,6)	2,9	6,38	12	76,560
		2(0, 5+0,7)	2,9	6,96	11	76,560
	Mặt trong lõi			57,6	1	57,600
	Mặt ngoài lõi			45,7	1	45,720
	Ván Thành d.70x30	0,6*2	7,2	8,64	18	155,520
	Ván đáy d.70x30	0,3	6,5	1,95	18	35,100
	Ván Thành d.50x22	0,4*2	7,2	5,76	19	109,44
	Ván đáy d.50x22	0,22	6,7	1,474	19	28,006
	Ván Thành d.40x22	0,3*2	7,2	4,32	27	116,640
	Ván đáy d.40x22	0,22	6,9	1,518	27	40,986
	Sàn Ô1	3,38	3,34	11,3	28	316,098
	Sàn Ô2	4,48	3,34	15	10	149,632
	Sàn Ô3	3,34	2,28	7,62	10	76,152
	Sàn Ô4	6,98	3,34	23,3	1	23,313
	Sàn Ô5	4,28	3,38	14,5	1	14,466
	Sàn Ô6	3,38	2,44	8,25	2	16,494
	Sàn Ô7	4,84	3,38	16,4	2	32,718
	Sàn Ô8	1,88	3,38	6,354	2	12,709
	Cầu thang : CN	1,67	3,38	5,6446	1	5,645
	CT	1,68	3,38	5,678	1	5,678
	BT	1,65	3,3	5,445	2	10,890
	Thành lanh tô S1	0,3*2	4,24	2,544	9	22,896
	Đáy lanh tô S1	0,22	3,8	0,836	9	7,524
	Thành lanh tô S3	0,2*2	2,05	0,82	5	4,1
	Đáy lanh tô S3	0,22	1,9	0,418	5	2,09
	Thành lanh tô S4	0,2*2	1,3	0,52	1	0,52
	Đáy lanh tô S4	0,22	0,7	0,154	1	0,154
	Thành lanh tô S5	0,2*2	5,7	2,28	1	2,28
	Đáy lanh tô S5	0,22	5,2	1,144	1	1,144
	Thành lanh tô S6	0,2*2	2,6	1,04	1	1,04
Đáy lanh tô S6	0,22	2,2	0,484	1	0,484	
<b>Tổng</b>					<b>1448,16</b>	
<b>Tầng 4,5,6,7</b>	Cột	2(0.5+0. 5)	2,9	5,8	12	69,600
		2(0.5+0.6)	2,9	6,38	11	70,180
	Mặt trong lõi			57,6	1	57,600
	Mặt ngoài lõi			45,7	1	45,720
	Ván Thành d.70x30	0,6*2	7,2	8,64	18	155,520

	Ván đáy d.70x30	0,3	6,5	1,95	18	35,100
	Ván Thành d.50x22	0,4*2	7,2	5,76	19	109,44
	Ván đáy d.50x22	0,22	6,7	1,474	19	28,006
	Ván Thành d.40x22	0,3*2	7,2	4,32	27	116,640
	Ván đáy d.40x22	0,22	6,9	1,518	27	40,986
	Sàn Ô1	3,38	3,34	11,3	28	316,098
	Sàn Ô2	4,48	3,34	15	10	149,632
	Sàn Ô3	3,34	2,28	7,62	10	76,152
	Sàn Ô4	6,98	3,34	23,313	1	23,313
	Sàn Ô5	4,28	3,38	14,466	1	14,466
	Sàn Ô6	3,38	2,44	8,247	2	16,494
	Sàn Ô7	4,84	3,38	16,359	2	32,718
	Sàn Ô8	1,88	3,38	6,354	2	12,709
	Cầu thang : CN	1,67	3,38	5,645	1	5,645
	CT	1,68	3,38	5,678	1	5,678
	BT	1,65	3,3	5,45	2	10,890
	Thành lanh tô S1	0,3*2	4,24	2,544	11	27,984
	Đáy lanh tô S1	0,22	3,8	0,836	11	9,196
	Thành lanh tô S3	0,2*2	2,05	0,82	5	4,1
	Đáy lanh tô S3	0,22	1,9	0,418	5	2,09
	Thành lanh tô S4	0,2*2	1,3	0,52	1	0,52
	Đáy lanh tô S4	0,22	0,7	0,154	1	0,154
	Thành lanh tô S5	0,2*2	5,7	2,28	1	2,28
	Đáy lanh tô S5	0,22	5,2	1,144	1	1,144
	Thành lanh tô S6	0,2*2	2,6	1,04	1	1,04
	Đáy lanh tô S6	0,22	2,2	0,484	1	0,484
<b>Khối l- ợng ván khuôn 1 tầng</b>						<b>1441,58</b>
<b>Khối l- ợng ván khuôn tầng 4,5,6,7</b>						<b>5766,3192</b>
Tầng 8,9	Cột	2(0,5+0,5)	2,9	5,8	12	69,600
		2(0,5+0,5)	2,9	5,8	11	63,800
	Mặt trong lõi			57,6	1	57,600
	Mặt ngoài lõi			45,7	1	45,720
	Ván Thành d.70x30	0,6*2	7,2	8,64	18	155,520
	Ván đáy d.70x30	0,3	6,5	1,95	18	35,100
	Ván Thành d.50x22	0,4*2	7,2	5,76	19	109,44
	Ván đáy d.50x22	0,22	6,7	1,474	19	28,006
	Ván Thành d.40x22	0,3*2	7,2	4,32	27	116,640
	Ván đáy d.40x22	0,22	6,9	1,518	27	40,986
	Sàn Ô1	3,38	3,34	11,3	28	316,098
	Sàn Ô2	4,48	3,34	15	10	149,632
	Sàn Ô3	3,34	2,28	7,6152	10	76,152

	Sàn Ô4	6,98	3,34	23,313	1	23,313
	Sàn Ô5	4,28	3,38	14,466	1	14,466
	Sàn Ô6	3,38	2,44	8,247	2	16,494
	Sàn Ô7	4,84	3,38	16,359	2	32,718
	Sàn Ô8	1,88	3,38	6,3544	2	12,709
	Cầu thang : CN	1,67	3,38	5,64	1	5,645
	CT	1,68	3,38	5,68	1	5,678
	BT	1,65	3,3	5,45	2	10,890
	Thành lanh tô S1	0,3*2	4,24	2,544	11	27,984
	Đáy lanh tô S1	0,22	3,8	0,836	11	9,196
	Thành lanh tô S3	0,2*2	2,05	0,82	5	4,1
	Đáy lanh tô S3	0,22	1,9	0,418	5	2,09
	Thành lanh tô S4	0,2*2	1,3	0,52	1	0,52
	Đáy lanh tô S4	0,22	0,7	0,154	1	0,154
	Thành lanh tô S5	0,2*2	5,7	2,28	1	2,28
	Đáy lanh tô S5	0,22	5,2	1,144	1	1,144
	Thành lanh tô S6	0,2*2	2,6	1,04	1	1,04
	Đáy lanh tô S6	0,22	2,2	0,484	1	0,484
<b>Khối l- ọng ván khuôn 1 tầng</b>						<b>1435,2</b>
<b>Khối l- ọng ván khuôn tầng 8,9</b>						<b>2870,3996</b>
Tầng áp mái	Cột	2(0,5+0,5)	2,9	5,8	8	46,400
		2(0,5+0,5)	2,9	5,8	7	40,600
	Mặt trong lõi			57,6	1	57,600
	Mặt ngoài lõi			45,7	1	45,720
	Ván Thành d.70x30	0,6*2	7,2	8,64	11	95,040
	Ván đáy d.70x30	0,3	6,5	1,95	11	21,450
	Ván Thành d.50x22	0,4*2	7,2	5,76	12	69,120
	Ván đáy d.50x22	0,22	6,7	1,474	12	17,688
	Ván Thành d.40x22	0,3*2	7,2	4,32	27	64,800
	Ván đáy d.40x22	0,22	6,9	1,518	27	22,770
	Sàn Ô1	3,38	3,34	11,289	52	587,038
	Sàn Ô4	6,98	3,34	23,313	1	23,313
	Sàn Ô5	4,28	3,38	14,466	1	14,466
	Sàn Ô6	3,38	2,44	8,247	2	16,494
	Cầu thang : CN	1,67	3,38	5,64	1	5,645
	CT	1,68	3,38	5,68	1	5,678
	BT	1,65	3,3	5,45	2	10,890
	Thành lanh tô S1	0,3*2	4,24	2,544	11	27,984
	Đáy lanh tô S1	0,22	3,8	0,836	11	9,196
	Thành lanh tô S3	0,2*2	2,05	0,82	5	4,1
Đáy lanh tô S3	0,22	1,9	0,418	5	2,09	



		Tổng					1188,083
Mái	Ván Thành d.70x30	0,6*2	7,2	8,64	12	103,680	
	Ván đáy d.70x30	0,3	6,5	1,95	12	23,400	
	Ván Thành d.50x22	0,4*2	7,2	5,76	12	69,120	
	Ván đáy d.50x22	0,22	6,68	1,474	12	17,688	
	Ván Thành d.40x22	0,3*2	7,2	4,32	15	64,800	
	Ván đáy d.40x22	0,22	6,9	1,518	15	22,770	
	Sàn Ô1	3,38	3,34	11,289	28	316,098	
	Sàn Ô4	6,98	3,34	23,313	1	23,313	
	Sàn Ô5	4,28	3,38	14,466	1	14,466	
	Sàn Ô6	3,38	2,44	8,247	2	16,494	
Tổng						671,829	

**I.4.THỐNG KÊ KHỐI L- ỢNG XÂY T- ỜNG.**

BẢNG THỐNG KÊ KHỐI L- ỢNG XÂY								
Tầng	Tên công việc	Thể tích t- ờng						
		dày (m)	dài (m)	cao (m)	d.tích cửa (m2)	Diện tích (m2)	Số l- ợng	Thể tích (m3)
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Tầng hầm	T- ờng trục A	0,22	33,3	1	0	33.3	1	7.326
	T- ờng trục B	0,22	6,7	3,1	5.22	15.55	1	3.421
	T- ờng trục C	0,22	6,7	3,1	0	20.77	1	4.569
	T- ờng trục D	0,22	33,3	1	16.3	17	1	3.74
	T- ờng trục 1	0,22	19,6	1	7.68	11.92	1	2.6224
	T- ờng trục 5	0,22	5,9	2,9	0	17.11	1	3.7642
	T- ờng trục 6	0,22	20,3	2,9	15.78	43.09	1	9.4798
<b>Tổng khối l- ợng xây</b>								<b>34,9228</b>
Tầng 1	T- ờng trục B	0,22	6.7	3.1	6.528	14.242	1	3.13324
	T- ờng trục C	0,22	23.2	3.1	2.448	69.472	1	15.28384
	T- ờng trục D	0,22	33.3	3.1	29.26	73.97	1	16.2734
	T- ờng trục 1	0,22	19.6	2.9	13.56	43.28	1	9.5216
	T- ờng trục 2	0,22	3.6	2.9	0	10.44	1	2.2968
	T- ờng trục 3	0,22	3.6	2.9	0	10.44	1	2.2968
	T- ờng trục 4	0,22	6.95	2.9	2.244	17.911	1	3.94042
	T- ờng trục 5	0,22	6.95	2.9	0	20.155	1	4.4341
	T- ờng trục 6	0,22	16	2.9	12.92	33.48	1	7.3656
	T- ờng ngăn VS	0,11	0.8	1.2	0	0.96	1	0.1056
<b>Tổng khối l- ợng xây</b>								<b>64,6514</b>

Tầng2	T-ờng trực A	0,22	33.3	3.1	19.584	83.646	1	18.402
	T-ờng trực B	0,22	10.05	3.1	4.25	26.905	1	5.919
	T-ờng trực C	0,22	16.75	3.1	5.1	46.825	1	10.3015
	T-ờng trực D	0,22	33.3	3.1	19.548	83.646	1	18.40212
	T-ờng ngăn Đ4	0,22	22.2	3.1	12.3	56.52	1	12.434
	T-ờng trực 1	0,22	19.6	2.9	21.896	34.944	1	7.6877
	T-ờng trực 2	0,22	17.4	2.9	2.55	47.91	1	10.540
	T-ờng trực 3	0,22	3.22	2.9	0	9.338	1	2.544
	T-ờng trực 4	0,22	17.3	2.9	3.94	46.23	1	10.171
	T-ờng trực 5	0,22	17.3	2.9	0	50.17	1	11.037
	T-ờng trực 6	0,22	19.6	2.9	17.85	38.99	1	8.5778
	T-ờng ngăn VS	0,11	0.8	1.2	0	0.96	1	0.1056
<b>Tổng khối l- ọng xây</b>								<b>115,633</b>

Tầng3~9	T-ờng trực A	0,22	33.3	3.1	32.3	70.93	1	15.6046
	T-ờng trực B	0,22	6.2	3.1	0	19.22	1	4.2284
	T-ờng trực C	0,22	12.76	3.1	2.55	37.006	1	8.14132
	T-ờng trực D	0,22	33.3	3.1	29.2	74.03	1	16.2866
	T-ờng ngăn Đ1	0,22	21.6	3.1	5.1	61.68	1	13.6092
	T-ờng trực 1	0,22	19.6	2.9	17.85	38.99	1	8.5778
	T-ờng trực 2	0,22	17.4	2.9	1.7	48.76	1	10.7272
	T-ờng trực 3	0,22	13.82	2.9	2.55	37.528	1	8.25616
	T-ờng trực 4	0,22	17.3	2.9	4.8	45.37	1	9.9814
	T-ờng trực 5	0,22	6.36	2.9	0	18.444	1	4.05768
	T-ờng trực 6	0,22	19.6	2.9	21.896	34.944	1	7.68768
	T-ờng ngăn VS	0,11	0.8	1.2	0	0.96	1	0.1056
	<b>Tổng khối l- ọng xây</b>							

Tầng áp mái	T-ờng trực A	0,22	20.1	3.1	19.4	42.91	1	9.4402
	T-ờng trực B	0,22	13.4	3.1	5.1	36.44	1	8.0168
	T-ờng trực C	0,22	6.7	3.1	0	20.77	1	4.5694
	T-ờng trực D	0,22	20.1	3.1	12.92	49.39	1	10.8658
	T-ờng trực 2	0,22	20.3	2.9	2.55	56.32	1	12.3904
	T-ờng trực 3	0,22	9.79	2.9	0	28.391	1	6.24602
	T-ờng trực 4	0,22	13.14	2.9	2.244	35.862	1	7.88964
	T-ờng trực 5	0,22	20.3	2.9	2.55	56.32	1	12.3904
	T-ờng ngăn VS	0,11	0.8	1.2	0	0.96	1	0.1056
<b>Tổng khối l- ọng xây</b>								<b>71.9143</b>
MÁI	T-ờng chắn mái	0,22	7,2	0,9	0	6,48	12	17,1072

**I.5.THỐNG KÊ KHỐI L- ỌNG CÔNG TÁC LÁT NỀN.**

BẢNG THỐNG KÊ KHỐI LƯỢNG CÔNG TÁC LÁT NỀN

Tầng	Tên cấu kiện	Khối lượng 1 cấu kiện			Số lượng c.k	Tổng khối lượng (m <sup>2</sup> )
		rộng (m)	dài (m)	d.tích(m <sup>2</sup> )		
1	2	3	4	5	6	7
Tầng 1	Sàn Ô1	3,38	3,34	11,289	44	496,7248
	Sàn Ô4	6,98	3,34	23,313	1	23,3132
	Sàn Ô5	4,28	3,38	14,466	1	14,4664
	Sàn Ô6	3,38	2,44	8,2472	2	16,4944
	Sàn Ô7	4,84	3,38	16,359	2	32,7184
	Sàn Ô8	2,44	3,38	8,2472	2	16,4944
	<b>Tổng</b>					
Tầng 2	Sàn Ô1	3,38	3,34	11,289	28	316,098
	Sàn Ô2	4,48	3,34	14,963	10	149,632
	Sàn Ô3	3,34	2,28	7,6152	10	76,152
	Sàn Ô4	6,98	3,34	23,313	1	23,313
	Sàn Ô5	4,28	3,38	14,466	1	14,466
	Sàn Ô6	3,38	2,44	8,2472	2	16,494
	Sàn Ô7	4,84	3,38	16,359	2	32,718
	Sàn Ô8	2,44	3,38	8,2472	2	16,494
	Sàn Ô9	3,6	1,5	5,4	6	32,400
	<b>Tổng</b>					
Tầng 3	Sàn Ô1	3,38	3,34	11,289	28	316,098
	Sàn Ô2	4,48	3,34	14,963	10	149,632
	Sàn Ô3	3,34	2,28	7,6152	10	76,152
	Sàn Ô4	6,98	3,34	23,313	1	23,313
	Sàn Ô5	4,28	3,38	14,466	1	14,466
	Sàn Ô6	3,38	2,44	8,2472	2	16,494
	Sàn Ô7	4,84	3,38	16,359	2	32,718
	Sàn Ô8	2,44	3,38	8,2472	2	16,494
	<b>Tổng</b>					
Tầng 4,5,6,7	Sàn Ô1	3,38	3,34	11,289	28	316,098
	Sàn Ô2	4,48	3,34	14,963	10	149,632
	Sàn Ô3	3,34	2,28	7,6152	10	76,152
	Sàn Ô4	6,98	3,34	23,313	1	23,313
	Sàn Ô5	4,28	3,38	14,466	1	14,466
	Sàn Ô6	3,38	2,44	8,2472	2	16,494
	Sàn Ô7	4,84	3,38	16,359	2	32,718

	Sàn Ô8	2,44	3,38	8,2472	2	16,494
	<b>Tổng</b>					<b>645,368</b>
Tầng Th- ợng	Sàn Ô1	3,38	3,34	11,289	52	587,038
	Sàn Ô4	6,98	3,34	23,313	1	23,313
	Sàn Ô5	4,28	3,38	14,466	1	14,466
	Sàn Ô6	3,38	2,44	8,2472	2	16,494
	<b>Tổng</b>					<b>641,312</b>
Mái	Sàn Ô1	3,38	3,34	11,289	28	316,098
	Sàn Ô4	6,98	3,34	23,313	1	23,313
	Sàn Ô5	4,28	3,38	14,466	1	14,466
	Sàn Ô6	3,38	2,44	8,2472	2	16,494
	<b>Tổng</b>					<b>370,372</b>

**I.6.THỐNG KÊ KHỐI L- ỢNG CÔNG TÁC TRÁT ,BẢ MATIT**

BẢNG THỐNG KÊ KHỐI L- ỢNG CÔNG TÁC TRÁT, BẢ MATIT , QUÉT SƠN			
Tầng	Tên cấu kiện	Khối l- ợng 1 cấu kiện	Tổng k.l- ợng (m2)
1	2	3	3
Tầng hầm	Cột	bảng diện tích ghép ván khuôn	153
	T- ờng tầng hầm	bảng diện tích ghép ván khuôn	364,056
	Lối	bảng diện tích ghép ván khuôn	103,320
	Dầm	bảng diện tích ghép ván khuôn	475.102
	Sàn tầng 1	bảng diện tích ghép ván khuôn	596,435
	Trát t- ờng trong	bảng tổng diện tích t- ờng các trục	212.17
	Trát t- ờng ngoài	Bảng diện tích t- ờng trục A,D	50.3
Tầng 1	Cột,lối	bảng diện tích ghép ván khuôn	256.44
	Dầm ,sàn,c.thang	bảng diện tích ghép ván khuôn	1134.181
	Trát t- ờng trong	2xbảng diện tích t- ờng ngăn+ S t- ờng bao	437.97
	Trát t- ờng ngoài	Bảng diện tích t- ờng bao	150.73
Tầng2	Cột,lối	bảng diện tích ghép ván khuôn	256.440
	Dầm ,sàn c.thang	bảng diện tích ghép ván khuôn	1181.888
	Trát t- ờng trong	2xbảng diện tích t- ờng ngăn+ S t- ờng bao	810.94
	Trát t- ờng ngoài	Bảng diện tích t- ờng bao	241.23
Tầng3	Cột,lối	bảng diện tích ghép ván khuôn	256.440
	Dầm ,sàn c.thang	bảng diện tích ghép ván khuôn	1149.488
	Trát t- ờng trong	2xbảng diện tích t- ờng ngăn+ S t- ờng bao	757.19
	Trát t- ờng ngoài	Bảng diện tích t- ờng bao	218.89
Tầng 4,5,6,7	Cột,lối	bảng diện tích ghép ván khuôn	243.100
	Dầm ,sàn c.thang	bảng diện tích ghép ván khuôn	1149.488
	Trát t- ờng trong	2xbảng diện tích t- ờng ngăn+ S t- ờng bao	757.19

	Trát t-ờng ngoài	Bằng diện tích t-ờng bao	218.89
Tầng 8,9	Cột,lõi	bằng diện tích ghép ván khuôn	236.720
	Dầm ,sàn c.thang	bằng diện tích ghép ván khuôn	1149.488
	Trát t-ờng trong	2xbằng diện tích t-ờng ngăn+ S t-ờng bao	757.19
	Trát t-ờng ngoài	Bằng diện tích t-ờng bao	218.89
Tầng áp mái	Cột,lõi	bằng diện tích ghép ván khuôn	190.320
	Dầm ,sàn,c.thang	bằng diện tích ghép ván khuôn	954.393
	Trát t-ờng trong	2xbằng diện tích t-ờng ngăn+ S t-ờng bao	449.79
	Trát t-ờng ngoài	Bằng diện tích t-ờng bao	204.94
Mái	Trát t-ờng trong	bằng diện tích t-ờng chắn mái	34.214

**1.7.THỐNG KÊ KHỐI L- ỌNG CÔNG TÁC LẮP CỬA,KHUNG CỬA.**

**BẢNG THỐNG KÊ DIỆN TÍCH LẮP CỬA KÍNH**

Tầng	Tên cấu kiện	Diện tích cửa			Số l- ợng	Tổng d.tích (m2)
		rộng (m)	cao (m)	d.tích (m2)		
1	2	3	4	5	6	7
Hầm	Cửa sổ S1	3,8	1	3,8	10	38
	Cửa sổ S2	2,88	1	2,88	10	28,8
Tầng 1	Cửa sổ S1	3,8	1,7	6,46	6	38,76
	Cửa sổ S3	1,9	1,7	3,23	1	3,23
	Tổng					41,99
Tầng 2~9	Cửa sổ S1	3,8	1,7	6,46	12	77,52
	Cửa sổ S3	1,9	1,7	3,23	1	3,23
	Cửa sổ S4	0,7	1,7	1,19	1	1,19
	Cửa sổ S5	5,2	1,7	8,84	1	8,84
	Cửa sổ S6	2,2	1,7	3,74	2	7,48
Tổng					98,26	
Tầng th- ợng	Cửa sổ S1	3,8	1,7	6,46	3	19,38
	Cửa sổ S3	1,9	1,7	3,23	3	9,69

**BẢNG THỐNG KÊ KHỐI L- ỌNG LẮP KHUNG CỬA**

Tầng	Tên cấu kiện	Số l- ợng	Ghi chú
1	2	3	4
Hầm	Cửa đi Đ2	4	
	Cửa sổ	10	
	Cửa vệ sinh		
Tầng 1	Cửa đi Đ1	8	
	Cửa sổ	12	
	Cửa vệ sinh	8	
Tầng 2	Cửa đi Đ1	11	

	Cửa sổ	20	
	Cửa vệ sinh	8	
Tầng 3~9	Cửa đi Đ1	8	
	Cửa sổ	20	
	Cửa vệ sinh	8	
Tầng th- ợng	Cửa đi Đ1	6	
	Cửa sổ	3	

## B/LẬP TIẾN ĐỘ THI CÔNG

### (PHẦN NGÂM-PHẦN THÂN-PHẦN HOÀN THIỆN)

#### 1.LẬP TIẾN ĐỘ THI CÔNG:

Dựa vào khối l- ợng lao động của các công tác ta sẽ tiến hành tổ chức quá trình thi công sao cho hợp lý, hiệu quả nhằm đạt đ- ợc năng suất cao, giảm chi phí, nâng cao chất l- ợng sản phẩm. Do đó đòi hỏi phải nghiên cứu và tổ chức xây dựng một cách chặt chẽ đồng thời phải tôn trọng các quy trình, quy phạm kỹ thuật.

Từ khối l- ợng công việc và công nghệ thi công ta lên đ- ợc kế hoạch tiến độ thi công, xác định đ- ợc trình tự và thời gian hoàn thành các công việc. Thời gian đó dựa trên kết quả phối hợp một cách hợp lý các thời hạn hoàn thành của các tổ đội công nhân và máy móc chính. Dựa vào các điều kiện cụ thể của khu vực xây dựng và nhiều yếu tố khác theo tiến độ thi công ta sẽ tính toán đ- ợc các nhu cầu về nhân lực, nguồn cung cấp vật t-, thời hạn cung cấp vật t-, thiết bị theo từng giai đoạn thi công.

*Để lập tiến độ thi công ta có 3 ph- ơng pháp :*

- **Ph- ơng pháp sơ đồ ngang** : Dễ thực hiện, dễ hiểu nh- ng chỉ thể hiện đ- ợc mặt thời gian mà không cho biết về mặt không gian thi công. Ph- ơng pháp này phù hợp với các công trình quy mô nhỏ, trung bình.

- **Ph- ơng pháp dây chuyền** : Ph- ơng pháp này cho biết đ- ợc cả về thời gian và không gian thi công, phân phối lao động, vật t-, nhân lực điều hoà, năng suất cao. Ph- ơng pháp này chỉ thích hợp với công trình có khối l- ợng công tác lớn, mặt bằng đủ rộng. Đối với các công trình có mặt bằng nhỏ, đặc biệt dùng biện pháp thi công bê tông th- ợng phẩm cùng máy bơm bê tông thì không phát huy đ- ợc hiệu quả.

- **Ph- ơng pháp sơ đồ mạng**: Ph- ơng pháp này thể hiện đ- ợc cả mặt không gian, thời gian và mối liên hệ chặt chẽ giữa các công việc, điều chỉnh tiến độ đ- ợc dễ dàng, phù hợp với thực tế thi công nhất là với công trình có mặt bằng phức tạp.

Vì mặt bằng thi công công trình t-ơng đối nhỏ nên phù hợp với ph-ơng pháp sơ đồ ngang. Do đó ta chọn ph-ơng pháp thể hiện tiến độ bằng ch-ơng trình máy tính **Project**. Tiến độ thi công công trình đ-ợc thể hiện trong bản vẽ tiến độ thi công.

### I.1.THỐNG KÊ LAO ĐỘNG CHO CÁC DẠNG CÔNG TÁC

STT	Nội dung côngviệc	Đơn vị	Khối L- ợng	Định Mức	Số công	Số CN Ngày	Thời gian
1	2	3	4	6	8	9	10
2	PHẦN NGẦM						
3	Thi công cọc khoan nhồi	Cọc	50	1	50	20	25 ngày
4	Đào đất bằng máy	m3	2262	0,018	41	7	6,0 ngày
5	Đào đất thủ công	m3	714,51	0,588	420	25	17 ngày
6	Phá bê tông đầu cọc	m3	42,5	0,5	21	7	3,0 ngày
7	BT lót đài, giằng móng	m3	34,22	0,69	24	24	1,0 ngày
8	G.C L.D CT đài, giằng móng	tấn	35,21	6,1	215	27	8 ngày
9	LdVK đài, giằng móng	100m2	7,429	11	82	20	4 ngày
10	BT đài, giằng móng	m3	422,96	0,11	47	30	1,6 ngày
11	tháo ván khuôn móng	100m2	7,429	5	37	15	2,5 ngày
12	Lấp đất lần 1 cos -3,90 m	m3	220,3	0,4	88	22	4,0 ngày
13	Đổ BT lót sàn tầng hầm	m3	77,76	0,3	23	23	1,0 ngày
	G.C L.D CT sàn tầng hầm	tấn	24,417	6,1	149	20	7,5 ngày
14	Đổ BT sàn tầng hầm	m3	155,52	0,3	47	40	1,0 ngày

15	G.C L.D CT t-ờng, cột,lõi thang	tấn	14,03	7,4	104	20	5 ngày
16	G.C L.D VK cột,t-ờng, lõi.	100m2	6,21	11,1	69	20	3,5 ngày
17	BT cột, t-ờng, VTầng hầm	m3	40,505	0,613	25	22	1,0 ngày
18	Tháo VK t-ờng cột VT	100m2	6,21	8,3	52	20	2,6 ngày
19	Rút t-ờng cừ.		0	0	0	15	1,0 ngày
20	Lấp đất lần 2	m3	142,3	0,05	7	7	1,0 ngày
21	G.C L.DVK dầm sàn cầu thang	100m2	8,61	11,25	97	20	5 ngày
22	G.C L.D CTdầm sàn cthang	tấn	14,235	8,3	118	20	6,0 ngày
23	BT dầm sàn cầu thang	m3	158,185	0,235	37	30	1,2 ngày
24	Tháo VK dầm sàn c.thang	100m2	8,61	8,3	72	20	3,6 ngày
25	Xây t-ờng tầng hầm	m3	34,92	1,35	47	22	2,0 ngày
26	Lấp đ-ờng điện n-ớc					20	3,0 ngày
27	Trát trong nhà	m2	1904,08	0,15	286	20	14,3ngày
28	Bả matit trong nhà	m2	1904,08	0,023	44	11	4 ngày
29	Sơn trong nhà	m2	1904,08	0,03	57	15	3,8 ngày
30	Lát nền	m2	600,21	0,185	111	20	5,6 ngày
31	PHẦN THÂN						
32	TẦNG 1						
33	G.C L.D CT cột, vách thang	tấn	8,01	7,70	62	20	3,0 ngày
34	G.C L.DVK cột, vách thang	100m2	2,56	11,10	28	15	1,9 ngày
35	BT cột, vách thang	m3	37,81	0,61	23	23	1,0 ngày
36	Tháo dỡ VK cột Vthang	100m2	2,56	8,30	21	11	2,0 ngày
37	G.C L.D VK dầm,sàn,cầu thang	100m2	11,04	11,25	124	20	6,2 ngày
38	G.C L.D CTdầm sàn cthang	tấn	21,15	8,30	176	25	7 ngày
39	BTdầm sàn cầu thang	m3	132,79	0,24	32	30	1,1 ngày
40	TháoVKdầm sàn c thang	100m2	11,04	8,30	92	22	4,2 ngày
41	Công tác xây	m3	64,65	1,92	124	20	6,2 ngày
42	Đục, lấp đờng điện nớc					20	3,0 ngày
43	Lấp khuôn cửa	m2	61,37	0,18	11	5	2,0 ngày
44	Trát trong nhà	m2	1828,59	0,15	274	21	13 ngày
45	Bả matit trong nhà	m2	1828,59	0,23	421	26	16 ngày
46	Sơn trong nhà	m2	1828,59	0,04	73	10	7,3 ngày
47	Lấp thiết bị vệ sinh	bộ	8,00	0,71	6	6	1,0 ngày
48	Làm trần nhựa	m2	596,43	0,20	119	17	7 ngày
49	Lát nền	m2	596,43	0,19	113	20	5,7 ngày
50	TẦNG 2						
51	G.C L.D CTcột vách thang	tấn	8,01	7,70	62	20	3 ngày
52	G.C L.DVK cột, vách thang	100m2	2,56	11,10	28	14	2 ngày
53	BT cột, vách thang	m3	37,81	0,61	23	23	1,0 ngày
54	Tháo dỡ VK cột Vthang	100m2	2,56	8,30	21	10	2,0 ngày
55	G.C L.D VK dầm,sàn,cầu	100m2	11,82	11,25	133	20	6,7 ngày



	thang						
56	G.C.L.D CTdâm sàn cthang	tấn	22,87	8,30	190	24	8 ngày
57	BTdâm sàn cầu thang	m3	143,37	0,24	34	30	1,1 ngày
58	TháoVKdâm sàn c thang	100m2	11,82	8,30	98	22	4,5 ngày
59	Công tác xây	m3	115,63	1,92	222	20	11 ngày
60	Đục, lắp đồng điện nớc					20	3,0 ngày
61	Lắp khuôn cửa	m2	100,98	0,18	18	9	2 ngày
62	Trát trong nhà	m2	2249,27	0,15	337	21	16 ngày
63	Bả matit trong nhà	m2	2249,27	0,23	517	26	20 ngày
64	Sơn trong nhà	m2	2249,27	0,04	90	15	6 ngày
65	Lắp thiết bị vệ sinh	bộ	8,00	0,71	6	6	1,0 ngày
66	Làm trần nhựa	m2	673,98	0,20	135	22	6,1 ngày
67	Lát nền	m3	973,98	0,19	185	25	7,4 ngày
68	<b>TẦNG 3</b>						
69	G.C.L.D CTcột vách thang	tấn	8,01	7,70	62	21	3 ngày
70	G.C.L.DVK cột, vách thang	100m2	2,56	11,10	28	14	2 ngày
71	BT cột, vách thang	m3	37,81	0,61	23	23	1,0 ngày
72	Tháo dỡ VK cột Vthang	100m2	2,56	8,30	21	10	2,0 ngày
73	G.C.L.D VK dâm,sàn,cầu thang	100m2	11,50	11,25	129	20	6,5 ngày
74	G.C.L.D CTdâm sàn cthang	tấn	22,20	8,30	184	23	8 ngày
75	BTdâm sàn cầu thang	m3	139,48	0,24	34	30	1,1 ngày
76	TháoVKdâm sàn c thang	100m2	11,50	8,30	96	24	4 ngày
77	Công tác xây	m3	107,26	1,92	206	20	10,3 ngày
78	Đục, lắp đồng điện nớc					20	3,0 ngày
79	Lắp khuôn cửa	m2	100,98	0,18	18	10	1,8 ngày
80	Trát trong nhà	m2	2163,12	0,15	324	20	16,2 ngày
81	Bả matit trong nhà	m2	2163,12	0,23	498	25	20 ngày
82	Sơn trong nhà	m2	2163,12	0,04	87	10	8,7 ngày
83	Lắp thiết bị vệ sinh	bộ	8,00	0,71	6	6	1,0 ngày
84	Làm trần nhựa	m2	641,58	0,20	128	20	6,4 ngày
85	Lát nền	m3	641,58	0,19	122	20	6,1 ngày
86	<b>TẦNG 4,5,6,7</b>						
87	G.C.L.D CTcột vách thang	tấn	7,27	7,70	56	28	2,0 ngày
88	G.C.L.DVK cột, vách thang	100m2	2,43	11,10	27	13	2,0 ngày
89	BT cột, vách thang	m3	34,47	0,61	23	23	1,0 ngày
90	Tháo dỡ VK cột Vthang	100m2	2,43	8,30	20	10	2 ngày
91	G.C.L.D VK dâm,sàn,cầu thang	100m2	11,50	11,25	129	20	6,5 ngày
92	G.C.L.D CTdâm sàn cthang	tấn	22,20	8,30	184	25	7,4 ngày
93	BTdâm sàn cầu thang	m3	139,48	0,24	34	30	1,1 ngày
94	TháoVKdâm sàn c thang	100m2	11,50	8,30	95	22	4,3 ngày
95	Công tác xây	m3	107,26	1,92	206	20	10,3 ngày

96	Đục, lắp đồng điện nớc					20	3,0 ngày
97	Lắp khuôn cửa	m2	100,98	0,18	18	10	1,8 ngày
98	Trát trong nhà	m2	2149,78	0,15	322	20	16,1 ngày
99	Bả matit trong nhà	m2	2149,78	0,23	494	25	20 ngày
100	Sơn trong nhà	m2	2149,78	0,04	86	10	8,6 ngày
101	Lắp thiết bị vệ sinh	bộ	8,00	0,71	6	6	1,0 ngày
102	Làm trần nhựa	m2	641,58	0,20	128	20	6,4 ngày
103	Lát nền	m3	641,58	0,19	122	20	6,1 ngày
158	<b>TẦNG 8</b>						
159	G.C.L.D CTcột vách thang	tấn	6,91	7,70	53	25	2,1 ngày
160	G.C.L.DVK cột, vách thang	100m2	2,37	11,10	26	13	2 ngày
161	BT cột, vách thang	m3	32,88	0,61	20	20	1,0 ngày
162	Tháo dỡ VK cột Vthang	100m2	6,91	8,30	57	30	1,9 ngày
163	G.C.L.D VK dầm,sàn,cầu thang	100m2	11,5	11,25	129	20	6,5 ngày
164	G.C.L.D CTdầm sàn cthang	tấn	22,20	8,30	184	25	7,4 ngày
165	BTdầm sàn cầu thang	m3	139,48	0,24	34	30	1,1 ngày
166	TháoVKdầm sàn c thang	100m2	11,50	8,30	95	22	4,3 ngày
167	Công tác xây	m3	107,26	1,92	206	20	10,3 ngày
168	Đục, lắp đồng điện nớc					20	3,0 ngày
169	Lắp khuôn cửa	m2	100,98	0,18	18	10	1,8 ngày
170	Trát trong nhà	m2	2143,4	0,15	322	20	16,1 ngày
171	Bả matit trong nhà	m2	2143,4	0,23	493	25	20 ngày
172	Sơn trong nhà	m2	2143,4	0,04	86	10	8,6 ngày
173	Lắp thiết bị vệ sinh	bộ	8,00	0,71	6	6	1,0 ngày
174	Làm trần nhựa	m2	641,58	0,20	128	20	6,4 ngày
175	Lát nền	m3	641,58	0,19	122	20	6,1 ngày
176	<b>TẦNG 9</b>						
177	G.C.L.D CTcột vách thang	tấn	6,91	7,70	53	25	2,1 ngày
178	G.C.L.DVK cột, vách thang	100m2	2,37	11,10	26	13	2 ngày
179	BT cột, vách thang	m3	32,88	0,61	20	20	1,0 ngày
180	Tháo dỡ VK cột Vthang	100m2	6,91	8,30	57	30	1,9 ngày
181	G.C.L.D VK dầm,sàn,cầu thang	100m2	11,50	11,25	129	20	6,5 ngày
182	G.C.L.D CTdầm sàn cthang	tấn	22,20	8,30	184	25	7,4 ngày
183	BTdầm sàn cầu thang	m3	139,48	0,24	34	30	1,1 ngày
184	TháoVKdầm sàn c thang	100m2	11,50	8,30	95	22	4,3 ngày
185	Công tác xây	m3	107,26	1,92	206	20	10,3 ngày
186	Đục, lắp đ- ồng điện n- ớc					20	3,0 ngày
187	Lắp khuôn cửa	m2	100,98	0,18	18	10	1,8 ngày
188	Trát trong nhà	m2	2143,4	0,15	322	20	16,1 ngày
189	Bả matit trong nhà	m2	2143,4	0,23	493	25	20 ngày
190	Sơn trong nhà	m2	2143,4	0,04	86	10	8,6 ngày

191	Lắp thiết bị vệ sinh	bộ	8,00	0,71	6	6	1,0 ngày
192	Làm trần nhựa	m2	641,58	0,20	128	20	6,4 ngày
193	Lát nền	m3	641,58	0,19	122	20	6,1 ngày
194	<b>TẦNG 10</b>						
195	G.C.L.D CTcột vách thang	tấn	5.16	7,70	40	20	2 ngày
196	G.C.L.DVK cột, vách thang	100m2	1,903	11,10	21	15	1,4 ngày
197	BT cột, vách thang	m3	27,08	0,61	17	14	1,2 ngày
198	Tháo dỡ VK cột Vthang	100m2	1,903	8,30	16	10	1,6 ngày
199	G.C.L.D VK dầm,sàn,cầu thang	100m2	9,54	11,25	107	20	4,3 ngày
200	G.C.L.D CTdầm sàn cthang	tấn	17,99	8,30	149	30	5 ngày
201	BTdầm sàn cầu thang	m3	112,6	0,24	27	18	1,5 ngày
202	TháoVKdầm sàn c thang	100m2	9,54	8,30	79	25	3,2 ngày
203	Công tác xây	m3	71,91	1,92	138	20	6,9 ngày
204	Đục, lắp đồng điện nước					20	3,0 ngày
205	Lắp khuôn cửa	m2	32,2	0,18	6	6	1,0 ngày
206	Trát trong nhà	m2	1594,5	0,15	239	18	12 ngày
207	Bả matit trong nhà	m2	1594,5	0,23	459	25	15,3ngày
208	Sơn trong nhà	m2	1594,5	0,04	78	13	6 ngày
209	Lắp thiết bị vệ sinh	bộ	8,00	0,71	6	6	1,0 ngày
210	Làm trần nhựa	m2	370,37	0,20	74	20	3,7 ngày
211	Lát nền	m2	370,37	0,19	70	20	3,5 ngày
212	Thi công lớp chống thấm,lát nền	m2	370,37	0,19	70	20	3,5 ngày
213	<b>MÁI</b>						
214	Xây t-ờng v- ợt mái	m3	17,11	1,50	26	13	2,0 ngày
215	Bê tông nhẹ tạo dốc	m3	35,20	0,24	8	8	1,0 ngày
216	Thi công lớp chống thấm	m2	547,60	0,03	16	8	2,0 ngày
217	<b>PHẦN HOÀN THIỆN</b>						
218	Trát ngoài nhà	m2	2179,43	0,18	392	20	19,6ngày
219	Bả matit ngoài nhà	m2	2179,43	0,23	501	20	25,0 ngày
220	sơn ngoài nhà	m2	2179,43	0,05	109	10	5,5 ngày
221	Thu dọn vệ sinh	Công			30	10	1,5 ngày
222	Bàn giao công trình	Công			10	10	1,0 ngày

## I.2.LẬP TIẾN ĐỘ

Trên cơ sở khối l- ượng công tác ta đã xác định được số l- ượng nhân công và số ngày công ở trên ta đi lập tiến độ thi công cho toàn công trình.Để lập tiến độ thi công ta sử dụng phần mềm Project 2003 để lập tiến độ thi công.

## II. TÍNH TOÁN CHỌN MÁY THI CÔNG

### II.1. CHỌN CẦN TRỤC THÁP

- Cần trục đ-ợc chọn hợp lý là đáp ứng đ-ợc các yêu cầu kỹ thuật thi công công trình, giá thành rẻ.

- Những yếu tố ảnh h-ởng đến việc lựa chọn cần trục là : mặt bằng thi công, hình dáng kích th-ớc công trình, khối l-ợng vận chuyển, giá thành thuê máy.

Ta thấy rằng công trình có dạng hình chữ nhật, chiều dài gấp hai lần chiều rộng do đó hợp lý hơn cả là chọn cần trục tháp đối trọng cao đặt cố định giữa công trình.

❖ Tính toán khối l-ợng vận chuyển:

Cần trục tháp chủ yếu phục vụ cho các công tác bê tông, cốt thép, ván khuôn. Xét tr-ờng hợp xấu nhất là cần trục phục vụ cho cả ba công tác trong cùng một ngày.

- Khối l-ợng bê tông phục vụ lớn nhất trong một ca là  $15.0 \text{ m}^3$  ứng với công tác đổ bê tông sàn các tầng:  $15 \times 2,5 = 37,5$  (Tấn).

- Khối l-ợng ván khuôn và dàn giáo cần phục vụ trong một ca: 10 tấn.

- Khối l-ợng cốt thép cần phục vụ trong một ca là : 1,5 tấn.

Nh- vật tổng khối l-ợng cần vận chuyển là :  $37,5 + 10 + 1,5 = 49$  (Tấn).

❖ Tính toán các thông số chọn cần trục :

- Tính toán chiều cao nâng móc cầu:  $H_{yc} = H_0 + h_1 + h_2 + h_3$

Trong đó:  $H_0$  : Chiều cao nâng cầu cần thiết. (Chiều cao từ mặt đất tự nhiên đến cao trình mái).  $H_0 = 39,6 - 1,5 = 38,1$  (m).

$h_1$  : Khoảng cách an toàn,  $h_1 = 0,5 \div 1$  m.

$h_2$  : Chiều cao nâng vật,  $h_2 = 1,5$  m.

$h_3$  : Chiều cao dụng cụ treo buộc,  $h_3 = 1$  m.

Vậy chiều cao nâng cần thiết là :  $H_{yc} = 38,1 + 1 + 1,5 + 1 = 43,4$  (m).

- Tính toán tầm với cần thiết:  $R_{yc} = \sqrt{B^2 + L^2}$

$B$  : Bề rộng công trình.  $B = l + a + b + 2xb_g$ .

Trong đó :  $l$  : Chiều rộng cầu lắp.  $l = 21,6$  m.

$a$  : Khoảng cách giữa dàn giáo và công trình.  $a = 0,3$  m.

$b_g$  : Bề rộng giáo.  $b_g = 1,2$  m.

$b$  : Khoảng cách giữa giáo chống tới trục quay cần trục.  $b = 2,5$  m.

$\Rightarrow B = 21,6 + 0,3 + 2,5 + 2 \times 1,2 = 26,8$  (m).

$L$  : Bề dài công trình.  $L = 18 + 0,3 + 1,2 = 19,5$  (m).

$\Rightarrow R_{yc} = \sqrt{26,8^2 + 19,5^2} = 33,14$  (m).

- Khối l-ợng một lần cầu : Khối l-ợng thùng đổ bê tông thể tích  $0,7 \text{ m}^3$  là 1,75 tấn kể cả khối l-ợng bản thân của thùng.  $Q_{yc} = 1,75$  (T).

Dựa vào các thông số trên ta chọn loại cần trục tháp loại đầu quay CITY CRANE MC 120-P16A do hãng POTAIN, Pháp sản xuất.

Các thông số kỹ thuật của cần trục tháp **MC 120-P16A** :

- + Chiều dài tay cần : 31,3 m.
- + Chiều cao nâng : 47 m.
- + Sức nâng : 3,65 ÷ 6 tấn.
- + Tầm với : 30 m.
- + Tốc độ nâng : 19 m/phút.
- + Tốc độ di chuyển xe con : 15 m/phút.
- + Tốc độ quay : 0,8 vòng/phút.
- + Kích thước thân tháp : 1,6x1,6 m.
- + Tổng công suất động cơ : 44,8 kW.
- + T- thể làm việc của cần trục : cố định trên nền.

- Tính năng suất cần trục :  $N = Q \times n_{ck} \times 8 \times k_{tt} \times k_{tg}$

Trong đó : Q : Sức nâng của cần trục.  $Q = 1,75$  (T).

$n_{ck}$  : Số chu kỳ làm việc trong một giờ.  $n = 3600/T$ .

T : Thời gian thực hiện một chu kỳ làm việc.  $T = E \cdot \sum t_i$ .

E : Hệ số kết hợp đồng thời các động tác.  $E = 0,8$ .

$t_i$  : Thời gian thực hiện thao tác i với vận tốc  $V_i$  (m/s) trên đoạn di chuyển  $S_i$  (m).  $t_i = S_i/V_i$ .

Thời gian nâng hạ :  $t_{nh} = 43,4 \times 60 / 19 = 137$  (s).

Thời gian quay cần :  $t_q = 0,5 \times 0,8 \times 60 = 24$  (s).

Thời gian di chuyển xe con :  $t_{xc} = 60 \times 30 / 15 = 120$  (s).

Thời gian treo buộc, tháo dỡ :  $t_b = 60$  (s).

$\Rightarrow T = 0,8 \times (2 \times 137 + 2 \times 24 + 60) = 294$  (s).

$k_{tt}$  : Hệ số sử dụng tải trọng.  $k_{tt} = 0,7$ .

$k_{tg}$  : Hệ số sử dụng thời gian.  $k_{tg} = 0,8$ .

$\Rightarrow N = 1,75 \times (3600/294) \times 8 \times 0,7 \times 0,8 = 101,5$  (T/ca).

Nh- vậy cần trục đáp ứng đ- ợc yêu cầu.

## II.2.CHỌN THĂNG TẢI.

Thăng tải đ- ợc dùng để vận chuyển gạch, vữa, xi măng, .. phục vụ cho công tác hoàn thiện.

Xác định nhu cầu vận chuyển :

- Khối l- ợng t- ờng trung bình một tầng :  $80 \text{ m}^3 \Rightarrow Q_t = 80 \times 1,8 = 144$  (T).

Khối l- ợng cần vận chuyển trong một ca :  $144/9 = 16$  (T).

- Khối l- ợng vữa trát cho một tầng :  $27,7 \text{ m}^3 \Rightarrow Q_v = 27,7 \cdot 1,6 = 44,3$  (T).

Khối l- ợng vữa trát cần vận chuyển trong một ca :  $44,3/18 = 2,5$  (T).

Tổng khối l- ợng cần vận chuyển bằng vận thăng trong một ca :

$$16 + 2,5 = 20,8 \text{ (T)}.$$

Chọn thang tải **TP-5 (X953)**, có các thông số kỹ thuật sau :

+ Chiều cao nâng tối đa :  $H = 50 \text{ m}$ .

+ Vận tốc nâng :  $v = 0,7 \text{ m/s}$ .

+ Sức nâng :  $0,55 \text{ tấn}$ .

Năng suất của thang tải :  $N = Q.n.8.k_t$ .

Trong đó :  $Q$  : Sức nâng của thang tải.  $Q = 0,55 \text{ (T)}$ .

$k_t$  : Hệ số sử dụng thời gian.  $K_t = 0,8$ .

$n$  : Chu kỳ làm việc trong một giờ.  $n = 60/T$ .

$T$  : Chu kỳ làm việc.  $T = T_1 + T_2$ .

$T_1$  : Thời gian nâng hạ.  $T_1 = 2.39,9/0,7 = 114 \text{ (s)}$ .

$T_2$  : Thời gian chờ bốc xếp, vận chuyển cấu kiện vào vị trí.

$$T_2 = 4 \text{ (phút)} = 240 \text{ (s)}$$

Do đó :  $T = T_1 + T_2 = 114 + 240 = 354 \text{ (s)}$ .

$$N = 0,55.(3600/354).8.0,8 = 36 \text{ (T/ca)}$$

Vậy vận thăng đáp ứng đ- ợc nhu cần vận chuyển.

## II.3.CHỌN MÁY ĐẦM BÊTÔNG.

### II.3.1.Chọn máy đầm dùi.

Chọn máy đầm dùi phục vụ công tác bê tông cột, lõi, dầm.

Khối l- ợng bê tông lớn nhất là  $15 \text{ m}^3$  ứng với công tác thi công bê tông cột và lõi tầng th- ợng.

Chọn máy đầm hiệu U50, có các thông số kỹ thuật sau :

+ Đ- ờng kính thân đầm :  $d = 5 \text{ cm}$ .

+ Thời gian đầm một chỗ :  $30 \text{ (s)}$ .

+ Bán kính tác dụng của đầm :  $30 \text{ cm}$ .

+ Chiều dày lớp đầm :  $30 \text{ cm}$ .

Năng suất đầm dùi đ- ợc xác định :  $P = 2.k.r_0^2.\delta.3600/(t_1 + t_2)$ .

Trong đó :  $P$ : Năng suất hữu ích của đầm.

$K$  : Hệ số,  $k = 0,7$ .

$r_0$ : Bán kính ảnh h- ợng của đầm.  $r_0 = 0,3 \text{ m}$ .

$\delta$ : Chiều dày lớp bê tông mỗi đợt đầm.  $\delta = 0,3 \text{ m}$ .

$t_1$ : Thời gian đầm một vị trí.  $t_1 = 30 \text{ (s)}$ .

$t_2$ : Thời gian di chuyển đầm.  $t_2 = 6 \text{ (s)}$ .

$$\Rightarrow P = 2.0,7.0,3^2.0,3.3600/(30 + 6) = 3,78 \text{ (m}^3/\text{h)}$$

Năng suất làm việc trong một ca :  $N = k_t.8.P = 0,7.8.3,78 = 21 \text{ (m}^3/\text{h)}$ .

Vậy ta chọn 3 đầm dùi **U50**.

### II.3.2.Chọn máy đầm bàn

Chọn máy đầm bàn phục vụ cho công tác thi công bê tông sàn.

Khối lượng bê tông lớn nhất trong một ca là  $100 \text{ m}^3$  ứng với giai đoạn thi công bê tông dầm sàn tầng hầm.

Chọn máy đầm **U7**, có các thông số kỹ thuật sau :

- + Thời gian đầm một chỗ : 50 (s).
- + Bán kính tác dụng của đầm :  $20 \div 30 \text{ cm}$ .
- + Chiều dày lớp đầm :  $10 \div 30 \text{ cm}$ .
- + Năng suất  $5 \div 7 \text{ m}^3/\text{h}$ , hay  $28 \div 39,2 \text{ m}^3/\text{ca}$ .

Vậy ta cần chọn 3 máy đầm bàn U7.

### II.3.3. Chọn máy trộn vữa

Chọn máy trộn vữa phục vụ cho công tác xây và trát t-ờng.

- Khối lượng vữa xây cần trộn :

Khối lượng t-ờng xây một tầng lớn nhất là :  $88,07 \text{ (m}^3)$  ứng với giai đoạn thi công tầng 2.

Khối lượng vữa xây là :  $88,07 \cdot 0,3 = 26,42 \text{ (m}^3)$ .

Khối lượng vữa xây trong một ngày là :  $26,42/9 = 2,9 \text{ (m}^3)$ .

- Khối lượng vữa trát cần trộn :

Khối lượng vữa trát lớn nhất ứng với tầng 1 là :  $1847 \cdot 0,15 = 277 \text{ (m}^3)$ .

Khối lượng vữa trát trong một ngày là :  $277/22 = 12,6 \text{ (m}^3)$ .

- Tổng khối lượng vữa cần trộn là :  $2,9 + 12,6 = 15,5 \text{ (m}^3)$ .

Vậy ta chọn máy trộn vữa **SB-133**, có các thông số kỹ thuật sau :

- + Thể tích thùng trộn :  $V = 100 \text{ (l)}$ .
- + Thể tích suất liệu :  $V_{sl} = 80 \text{ (l)}$ .
- + Năng suất  $3,2 \text{ m}^3/\text{h}$ , hay  $25,6 \text{ m}^3/\text{ca}$ .
- + Vận tốc quay thùng :  $v = 550 \text{ (vòng/phút)}$ .
- + Công suất động cơ : 4 KW.

## C/THIẾT KẾ TỔNG MẶT BẰNG THI CÔNG

### I.NỘI DUNG VÀ NHỮNG NGUYÊN TẮC CHÍNH

#### 1> Nội dung:

- Công tác thiết kế tổ chức thi công có một tầm quan trọng đặc biệt vì nó nghiên cứu về cách tổ chức và kế hoạch sản xuất.

- Đối tượng cụ thể của môn thiết kế tổ chức thi công là:

+ Lập tiến độ thi công hợp lý để điều động nhân lực, vật liệu, máy móc, thiết bị, phương tiện vận chuyển, cầu lắp và sử dụng các nguồn điện, nước nhằm thi công tốt nhất và hạ giá thành thấp nhất cho công trình.

+ Lập tổng mặt bằng thi công hợp lý để phát huy được các điều kiện tích cực khi xây dựng như: Điều kiện địa chất, thủy văn, thời tiết, khí hậu, hướng gió, điện nước,...Đồng thời khắc phục được các điều kiện hạn chế để mặt bằng thi công có tác dụng tốt nhất về kỹ thuật và rẻ nhất về kinh tế.

- Trên cơ sở cân đối và điều hoà mọi khả năng để huy động, nghiên cứu, lập kế hoạch chỉ đạo thi công trong cả quá trình xây dựng để đảm bảo công trình được hoàn thành đúng nhất hoặc vượt mức kế hoạch thời gian để sớm đưa công trình vào sử dụng.

#### 2> Những nguyên tắc chính:

- Cơ giới hoá thi công (hoặc cơ giới hoá đồng bộ), nhằm mục đích rút ngắn thời gian xây dựng, nâng cao chất lượng công trình, giúp công nhân hạn chế được những công việc nặng nhọc, từ đó nâng cao năng suất lao động.

- Nâng cao trình độ tay nghề cho công nhân trong việc sử dụng máy móc thiết bị và cách tổ chức thi công của cán bộ cho hợp lý đáp ứng tốt các yêu cầu kỹ thuật khi xây dựng.

- Thi công xây dựng phần lớn là phải tiến hành ngoài trời, do đó các điều kiện về thời tiết, khí hậu có ảnh hưởng rất lớn đến tốc độ thi công. Ở nước ta, mùa bão thường kéo dài gây nên cản trở lớn và tác hại nhiều đến việc xây dựng. Vì vậy, thiết kế tổ chức thi công phải có kế hoạch đối phó với thời tiết, khí hậu,...đảm bảo cho công tác thi công vẫn được tiến hành bình thường và liên tục.

#### ❖ CĂN CỨ ĐỂ LẬP TỔNG TIẾN ĐỘ:

Ta căn cứ vào các tài liệu sau:

- + Khối lượng công việc
- + Bản vẽ thi công.
- + Qui phạm kỹ thuật thi công.
- + Định mức lao động.
- + Năng suất của máy thi công
- + Tiến độ của từng công tác.



### 3> Tính khối l- ợng các công việc:

- Trong một công trình có nhiều bộ phận kết cấu mà mỗi bộ phận lại có thể có nhiều quá trình công tác tổ hợp nên. Do đó ta phải chia công trình thành những bộ phận kết cấu riêng biệt và phân tích kết cấu thành các quá trình công tác cần thiết để hoàn thành việc xây dựng các kết cấu đó và nhất là để có đ- ợc đầy đủ các khối l- ợng cần thiết cho việc lập tiến độ.

- Muốn tính khối l- ợng các quá trình công tác ta phải dựa vào các bản vẽ kết cấu chi tiết hoặc các bản vẽ thiết kế sơ bộ hoặc cũng có thể dựa vào các chỉ tiêu, định mức của nhà n- ớc.

- Có khối l- ợng công việc, tra định mức sử dụng nhân công hoặc máy móc, sẽ tính đ- ợc số ngày công và số ca máy cần thiết; từ đó có thể biết đ- ợc loại thợ và loại máy cần sử dụng.

## II. CƠ SỞ THIẾT KẾ.

### **II.1.MẶT BẰNG HIỆN TRẠNG VỀ KHU ĐẤT XÂY DỰNG**

Công trình đ- ợc xây chen trong thị xã với một tổng mặt bằng rất hạn chế . Nh- ã giới thiệu ở phần đầu(phần kiến trúc), khu đất xây dựng có vị nằm sát mặt đ- ờng Lê Lợi, rất thuận tiện cho việc di chuyển các loại xe cộ, máy móc thiết bị thi công vào công trình, và thuận tiện cho việc cung cấp nguyên vật liệu đến công tr- ờng.ở hai phía hai bên công tr- ờng là các công trình nh- cửa hàng , nhà dân đang sử dụng;tiếp giáp phía đằng sau cũng là khu vực nhà dân.Sơ đồ mặt bằng thể hiện ở tổng mặt bằng (Bản vẽ thi công 05)

- Mạng l- ới cấp điện và n- ớc của thành phố đi ngang qua đằng sau công tr- ờng,đảm bảo cung cấp đầy đủ các nhu cầu về điện và n- ớc cho sản xuất và sinh hoạt của công tr- ờng.

Khu đất xây dựng trên tạo ra từ khu đất trống và một phần phá dỡ công trình cũ để lấy mặt bằng.Mức n- ớc ngầm cách mặt đất tự nhiên khoảng -5,5m; mặt bằng đất khô, không bùn lầy,do đó các công trình tạm có thể đặt trực tiếp lên trên nền đất tự nhiên mà không phải dùng các biện pháp gia cố nền( ngoại trừ đ- ờng giao thông).

### **II.2.CÁC TÀI LIỆU THIẾT KẾ TỔ CHỨC THI CÔNG:**

Thiết kế tổng mặt bằng xây dựng chủ yếu là phục vụ cho quá trình thi công xây dựng công trình.Vì vậy,việc thiết kế phải dựa trên các số liệu, tài liệu về thiết kế tổ chức thi công.ở đây, ta thiết kế TMB cho giai đoạn thi công phần thân nên các tài liệu về công nghệ và tổ chức thi công đầy đủ cho các phần nhất là phần thi công thân.

-Các tài liệu về tổ chức: cung cấp số liệu để tính toán cụ thể cho những nội dung cần thiết kế . Đó là các tài liệu về tiến độ; biểu đồ nhân lực cho ta biết số l- ợng công nhân trong các thời điểm thi công để thiết kế nhà tạm và các công

trình phụ; tiến độ cung cấp biểu đồ về tài nguyên sử dụng trong từng giai đoạn thi công để thiết kế kích thước kho bãi vật liệu.

Tài liệu về công nghệ và tổ chức thi công là tài liệu chính, quan trọng nhất để làm cơ sở thiết kế TMB, tạo ra một hệ thống các công trình phụ hợp lý phục vụ tốt cho quá trình thi công công trình.

### **II.3.CÁC TÀI LIỆU KHÁC:**

Ngoài các tài liệu trên, để thiết kế TMB hợp lý, ta cần thu thập thêm các tài liệu và thông tin khác là:

-Công trình nằm trong thị xã, mọi yêu cầu về cung ứng vật tư xây dựng, thiết bị máy móc, nhân công...đều được đáp ứng đầy đủ và nhanh chóng.

-Nhân công lao động bao gồm thợ chuyên nghiệp của công ty và huy động lao động nhân rỗi theo từng thời điểm. Tất cả công nhân đều có nhà quanh thị xã có thể đi về, chỉ ở lại công trường vào buổi trưa. Cán bộ quản lý và các bộ phận khác cũng chỉ ở lại công trường 30% số lượng công nhân lớn nhất trên công trường.

-Xung quanh khu vực công trường là nhà dân và cửa hàng đang hoạt động, yêu cầu đảm bảo tối đa giảm ô nhiễm môi trường, ảnh hưởng đến sinh hoạt của người dân xung quanh.

### **III. THIẾT KẾ MẶT BẰNG XÂY DỰNG CHUNG(TMB Vị Trí).**

Dựa vào số liệu cân cứ và yêu cầu thiết kế, trước hết ta cần định vị các công trình trên khu đất được cấp. Các công trình cần được bố trí trong giai đoạn thi công phân thân bao gồm:

-*Xác định vị trí công trình:* Dựa vào mạng lưới trục địa thành phố, các bản vẽ tổng mặt bằng quy hoạch; các bản vẽ thiết kế của công trình để định vị trí công trình trong TMB xây dựng.

-*Bố trí các máy móc thiết bị:*

Máy móc thiết bị trong giai đoạn thi công phân thân gồm có: Máy cần trục tháp, vận thăng, xe bơm bê tông, ô tô chở vật liệu.

-*Bố trí hệ thống giao thông:* Vì công trình nằm ngay sát mặt đường lớn, do đó chỉ cần thiết kế hệ thống giao thông trong công trường. Hệ thống giao thông được bố trí ngay sát và xung quanh công trình, ở vị trí trung gian giữa công trình và các công trình tạm khác. Đường được thiết kế là đường một chiều (1 làn xe) với hai lối ra/vào ở hai phía nơi tiếp giáp đường Lê Lợi. Thuận lợi cho xe vào ra và vận chuyển, bốc xếp.

-*Bố trí kho bãi vật liệu, cấu kiện:*

Trong giai đoạn thi công phân thân, các kho bãi cần phải bố trí gồm có: kho xi măng, thép, ván khuôn; các bãi cát, đá sỏi.

Chú ý các công việc thi công cọc nhồi và đổ bê tông đài giằng không tiến hành đồng thời, do đó các kho chứa nguyên vật liệu sét, dụng cụ thiết bị phục vụ giai đoạn thi công cọc nhồi sẽ cùng thiết kế trùng với các kho chứa xi măng, ván khuôn, thép. Các trạm trộn và xử lý dung dịch Bentonite sẽ là vị trí các bãi cát, sỏi và trạm trộn bê tông lót móng...

Các kho bãi này được đặt ở phía sau bãi đất trống, vừa tiện cho bảo quản, gia công và đưa đến công trình. Cách ly với khu ở và nhà làm việc để tránh ảnh hưởng do bụi, ồn, bẩn. Bố trí gần bể nước để tiện cho việc trộn vữa và dung dịch.

*-Bố trí nhà tạm:*

Nhà tạm bao gồm: Phòng bảo vệ, đặt gần cổng chính; Nhà làm việc cho cán bộ chỉ huy công trường; khu nhà nghỉ cho công nhân; các công trình phục vụ như: trạm y tế, nhà ăn, phòng tắm, nhà vệ sinh đều được thiết kế đầy đủ. Các công trình ở và làm việc đặt cách ly với khu kho bãi, hướng ra phía công trình để tiện theo dõi và chỉ đạo quá trình thi công. Bố trí gần đường giao thông công trường để tiện đi lại. Nhà vệ sinh bố trí cách ly với khu ở, làm việc và sinh hoạt và đặt ở cuối hướng gió.

*-Thiết kế mạng lưới kỹ thuật::*

Mạng lưới kỹ thuật bao gồm hệ thống đường dây điện và mạng lưới đường ống cấp thoát nước.

+Hệ thống điện lấy từ mạng lưới cấp điện thành phố, đưa về trạm điện công trường. Từ trạm điện công trường, bố trí mạng điện đến khu nhà ở, khu kho bãi và khu vực sản xuất trên công trường.

+Mạng lưới cấp nước lấy trực tiếp ở mạng lưới cấp nước thành phố đưa về bể nước dự trữ của công trường. Mặc một hệ thống đường ống dẫn nước đến khu ở, khu sản xuất. Hệ thống thoát nước bao gồm thoát nước hố móng (Từ bơm), thoát nước thải sinh hoạt và nước bẩn trong sản xuất.

Tất cả các nội thiết kế trong TMB xây dựng chung trình bày trên đây được bố trí cụ thể trên bản vẽ kèm theo.

## **IV. TÍNH TOÁN CHI TIẾT TỔNG MẶT BẰNG XÂY DỰNG.**

### **IV.1.TÍNH TOÁN ĐƯỜNG GIAO THÔNG.**

#### **IV.1.1 Sơ đồ vạch tuyến:**

Hệ thống giao thông là đường một chiều bố trí xung quanh công trình như trong tổng mặt bằng. Khoảng cách an toàn từ mép đường đến mép công trình (tính từ chân lớp giao xung quanh công trình) là  $e=1,5m$

#### **IV.1.2. Kích thước mặt đường:**

Trong điều kiện bình thường, với đường một làn xe chạy thì các thông số bề rộng của đường lấy với những chỗ đường do hạn chế về diện tích mặt bằng, do đó có thể thu hẹp mặt đường lại  $B=4m$  (không có lề đường). Và lúc này ,

ph- ơng tiện vận chuyển qua đây phải đi với tốc độ chậm ( $< 5\text{km/h}$ ). và đảm bảo không có ng- ời qua lại.

- Bán kính cong của đ- ờng ở những chỗ góc lấy là :  $R = 9\text{m}$ . Tại các vị trí này, phân mở rộng của đ- ờng lấy là  $a=1,5\text{m}$ .

- Độ dốc mặt đ- ờng:  $i= 3\%$ .

## IV.2.TÍNH TOÁN DIỆN TÍCH KHO BÃI

### IV.2.1.Xác định l- ợng vật liệu dự trữ:

Trong giai đoạn thi công phân thân, l- ợng vật liệu cần dự trữ bao gồm:

- Xi măng, sắt thép, ván khuôn, cát, đá sỏi, gạch xây.

ở đây, cát đá sỏi và gạch đ- ợc để ở bãi. Các vật liệu còn lại đ- ợc để trong kho. Vì rằng vật liệu bột sét pha dung dịch Bentonite không chứa đồng thời với các vật liệu xi măng, sắt và ván khuôn, do đó các kho sẽ tính toán để luân chuyển dự trữ trong từng giai đoạn thi công.

+ Khối l- ợng xi măng dự trữ:

Xi măng dùng cho việc trát vữa bê tông đổ bằng bê tông th- ơng phẩm. Tổng khối l- ợng vữa XM lớn nhất trong phân trát là :  $V=10.55 \text{ m}^3$ .

L- ợng xi măng cần dùng là:  $G = 10,55 \times g = 10,55.300 = 3164\text{kG} = 3.16 \text{ tấn}$ .

Trong đó,  $g=300 \text{ kG/m}^3$  là l- ợng xi măng cho  $1\text{m}^3$  vữa mác 100.

Thời gian dự trữ dự định trong 3 ngày đề phòng sự cố không cấp đúng dự định, do đó xi măng đ- ợc cấp mỗi lần dự trữ trong 3 ngày. Vậy khối l- ợng cần dự trữ xi măng ở kho là  $D= 9,5 \text{ tấn}$ .

+ Khối l- ợng thép dự trữ :

Tổng khối l- ợng thép cho công tác đổ bê tông  $M = 30,88 \text{ tấn}$ .

Khối l- ợng cốt thép này đ- ợc cấp 1 lần dự trữ cho thi công tầng 1.

Vậy khối l- ợng cần dự trữ :  $D=30,88 \text{ tấn}$ .

+ Khối l- ợng ván khuôn dự trữ :

T- ơng tự nh- cốt thép, ván khuôn dự trữ luôn một lần cấp để thi công trong một tầng lớn nhất là:  $D= 1479,04 \text{ m}^2$ .

+ Khối l- ợng cát dự trữ:

Cát dự trữ nhiều nhất cũng ở giai đoạn thi công trát lấy cho  $1\text{m}^3$  vữa cần :  $0.87 \text{ m}^3$ .  $D= 0.87 \times 10.55 = 9.2 \text{ m}^3$ .

+ Khối l- ợng gạch xây t- ờng

Tổng thể tích t- ờng cho tầng một là  $115,63 \text{ m}^3$ . Trong đó định dự trữ gạch cho 3 ngày xây liên tiếp mỗi ngày xây nhiều nhất là  $G=115,63/3=38,54 \text{ m}^3$ , vậy gạch dự trữ là  $D=38,54 \times 3=115,63 \text{ m}^3$

Số viên gạch trong  $1\text{m}^3$  t- ờng : 636 viên.

$\Rightarrow$  tổng số gạch :  $N= 115,63.636=73563$  viên.

### IV.2.2. Diện tích kho bãi:

Diện tích kho bãi được tính theo công thức:  $S = \frac{P_{\text{d trữ}}}{p} (m^2)$

Trong đó:  $P_{\text{d trữ}}$ : Lượng vật liệu dự trữ.

$p$ : Lượng vật liệu cho phép chứa trên  $1m^2$ , tra trong định mức vật tư.

+ Diện tích kho xi măng yêu cầu:

Tra bảng ta có:  $p = 1,3 T/m^2$ .

$$S_{\text{xm}} = \frac{9,5}{1,3} = 7,3 (m^2).$$

+ Diện tích kho thép yêu cầu:

Ta có:  $p = 3,7 \text{ Tấn}/m^2$ .

$$S_t = \frac{30,88}{3,7} = 8,3 (m^2).$$

Kho thép phải làm có chiều dài đủ lớn để đặt các thép cây. ( $l \geq 11,7 \text{ m}$ ).

+ Diện tích kho ván khuôn yêu cầu:

Ta có:  $p = 1,8 \text{ m}^3/m^2$ .

$$\Rightarrow S_{\text{vk}} = \frac{1479,04 * 0,05}{1,8} = 41,1 (m^2).$$

+ Diện tích bãi cát yêu cầu:

Ta có:  $p = 3 \text{ m}^3/m^2$ .

$$\Rightarrow S_d = \frac{9,2}{3} = 3,1 (m^2).$$

+ Diện tích bãi gạch yêu cầu:

Ta có:  $p = 700 \text{ viên}/m^2$ .

$$\Rightarrow S_g = \frac{27666}{700} = 39,5 (m^2).$$

+ Diện tích các x-ống gia công ván khuôn, cốt thép lấy nh- sau:

- Vì diện tích kho chứa cốt thép có yêu cầu nhỏ ( $8,5m^2$ ), do đó kết hợp kho chứa cốt thép và x-ống gia công cốt thép với chiều dài phòng là  $15m$ .

Diện tích kho (x-ống) cốt thép là  $60 m^2$ .

Diện tích kho xi măng lấy  $12 m^2$

Diện tích x-ống gia công ván khuôn lấy là  $44 m^2$ .

+ Kho để chứa các loại dụng cụ sản xuất, thiết bị máy móc loại nhỏ nh- máy bơm, máy hàn, máy đầm... lấy diện tích là  $30m^2$ .

Tổng cộng diện tích kho chứa là:  $S = 131 m^2$ .

## IV.3. TÍNH TOÁN NHÀ TẠM

### IV.3.1. Xác định dân số công tr- ờng:

Diện tích xây dựng nhà tạm phụ thuộc vào dân số công tr- ờng.ở đây, tính cho giai đoạn thi công phần ngầm và phần thân tầng hầm và tầng 1.

Tổng số ng- ời làm việc ở công tr- ờng xác định theo công thức sau:

$$G = 1,06(A+B+C+D+E)$$

Trong đó:

$A=N_{tb}$ : là quân số làm việc trực tiếp trung bình ở hiện tr- ờng :

$$N_{tb} = \frac{\sum N_i.t_i}{\sum t_i} = 50(\text{ng- ời}).$$

B:số công nhân làm việc ở các x- ưởng sản xuất và phụ trợ:  $B= k\%.A$ .

Với công trình dân dụng trong thành phố lấy :  $k= 25\% \rightarrow B = 25\%.50=13$  (ng- ời).

C:số cán bộ kỹ thuật ở công tr- ờng;

$$C=6\%(A+B) =6\%(50+13) = 4\text{ng- ời}.$$

D:số nhân viên hành chính :

$$D=5\%(A+B+C) = 5\%(50+13+4) = 3,35 \rightarrow \text{lấy } 3 \text{ (ng- ời)}.$$

E:số nhân viên phục vụ (công trình nhỏ lấy  $s = 3-5\%$ )

$$E= s\%(A+S+C+D) = 4\%(50+13+4+3) = 3 \text{ (ng- ời)}.$$

Số ng- ời làm việc ở công tr- ờng:

$$G= 1,06(50+13+4+3+3)=77(\text{ng- ời}).$$

#### IV.3.1. Diện tích yêu cầu của các loại nhà tạm:

Dựa vào số ng- ời ở công tr- ờng và diện tích tiêu chuẩn cho các loại nhà tạm, ta xác định đ- ợc diện tích của các loại nhà tạm theo công thức sau:

$$S_i = N_i \cdot [S]_i.$$

Trong đó:  $N_i$ :Số ng- ời sử dụng loại công trình tạm i.

$[S]_i$ :Diện tích tiêu chuẩn loại công trình tạm i, tra bảng 5.1-trang 110,sách "Tổng mặt bằng xây dựng" - Trịnh Quốc Thắng.

+Nhà nghỉ tr- a cho công nhân:

Tiêu chuẩn:  $[S] = 3 \text{ m}^2/\text{ng- ời}$ .

Số ng- ời nghỉ tr- a tại công tr- ờng  $N= 30\%.G=0,3*77=23$  ng- ời.

$$\Rightarrow S_1 = 23 \times 3 = 69 \text{ m}^2. \text{ Vì điều kiện mặt bằng lấy } 20 \text{ m}^2$$

+Nhà làm việc cho cán bộ:

Tiêu chuẩn:  $[S] = 4 \text{ m}^2/\text{ng- ời}$ .

$$\Rightarrow S_2 = 4 \times 4 = 16 \text{ m}^2.$$

+Nhà ăn:

Tiêu chuẩn:  $[S] = 1 \text{ m}^2/\text{ng- ời}$ .

$$\Rightarrow S_3 = 23 \times 1 = 23 \text{ m}^2.$$

+Phòng y tế:

Tiêu chuẩn:  $[S] = 0,04 \text{ m}^2/\text{ng- ời}$ .

$$\Rightarrow S_4 = 77 \times 0,04 = 3,08 \text{ m}^2.$$

+Nhà tắm: Hai nhà tắm với diện tích  $2,5 \text{ m}^2/\text{phòng}$ .

+Nhà vệ sinh: T- ơng tự nhà tắm, hai phòng với  $2,5 \text{ m}^2/\text{phòng}$ .

#### IV.4.TÍNH TOÁN CẤP N- ỚC

##### IV.4.1. Tính toán l- u l- ợng n- ớc yêu cầu:

N- ớc dùng cho các nhu cầu trên công tr- ờng bao gồm:

- N- ớc phục vụ cho sản xuất
- N- ớc phục vụ cho sinh hoạt ở hiện tr- ờng.
- N- ớc cứu hoả.

+N- ớc phục vụ cho sản xuất: l- u l- ợng n- ớc phục vụ cho sản xuất tính theo

$$\text{công thức sau: } Q_1 = 1,2 \cdot \frac{\sum_{i=1}^n A_i}{8.3600} \cdot k_1 \quad (\text{l/s}).$$

Trong đó:  $A_i$  :l- u l- ợng n- ớc tiêu chuẩn cho một điểm sản xuất dùng n- ớc thứ i(l/ngày).

ở đây,các điểm sản xuất dùng n- ớc xác định tại một thời điểm sử dụng cao nhất là giai đoạn trộn vữa, n- ớc dùng để trộn vữa .

Vậy có: $A_1 = 2000$  (l/ngày).

$k_1$ :Hệ số sử dụng n- ớc không điều hoà trong giờ.  $k_1=2,5$ .

$$\rightarrow Q_1 = 1,2 \cdot \frac{2000}{8.3600} \cdot 2,5 = 0,2083 \quad (\text{l/s}).$$

+N- ớc phục vụ sinh hoạt ở hiện tr- ờng: Gồm n- ớc phục vụ tắm rửa, ăn uống,xác định theo công thức sau:

$$Q_2 = \frac{N_{\max} \cdot B}{8.3600} \cdot k_2 \quad (\text{l/s}).$$

Trong đó:  $N_{\max}$  :số ng- ời lớn nhất làm việc trong một ngày ở công tr- ờng:

$$N_{\max} = 77 \text{ (ng- ời)}.$$

B:Tiêu chuẩn dùng n- ớc cho một ng- ời trong một ngày ở công tr- ờng, lấy  $B=20$  (l/ngày).

$k_2$ :Hệ số sử dụng n- ớc không điều hoà trong giờ.  $K=2$ .

$$\rightarrow Q_2 = \frac{77 \cdot 20}{8.3600} \cdot 2 = 0,107 \quad (\text{l/s}).$$

+N- ớc cứu hoả: Với quy mô công tr- ờng nhỏ, tính cho khu nhà tạm có bậc chịu lửa dễ cháy, diện tích bé hơn  $3000 \text{ m}^2$

$$\Rightarrow Q_3 = 10 \quad (\text{l/s}).$$

L- u l- ợng n- ớc tổng cộng cần cấp cho công tr- ờng xác định nh- sau:

$$\text{Ta có: } \sum Q = Q_1 + Q_2 = 0,208 + 0,107 = 0,315 \text{ (l/s)} < Q_3 = 10 \text{ (l/s)}.$$

$$\text{Do đó: } Q_T = 70\% (Q_1 + Q_2) + Q_3 = 0,7 \times 0,315 + 10 = 10,22 \text{ (l/s)}.$$

Vậy:  $Q_T = 10.22$  (l/s).

#### IV.4.2. Xác định đường kính ống dẫn chính:

Đường kính ống dẫn nước được xác định theo công thức sau:

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot Q_t}{\pi \cdot v \cdot 1000}}$$

Trong đó:  $Q_t = 10,22$  (l/s): lưu lượng nước yêu cầu.

V: vận tốc nước kinh tế, tra bảng ta chọn  $V = 1$  m/s.

$$\Rightarrow D = \sqrt{\frac{4 \cdot 10,22}{\pi \cdot 1 \cdot 1000}} = 0,114 \text{ (m)}.$$

→ chọn  $D = 12$  cm.

ống dẫn chính được nối trực tiếp vào mạng lưới cấp nước thành phố dẫn về bể nước dự trữ của công trình. Từ đó dùng bơm cung cấp cho từng điểm tiêu thụ nước trong công trình.

#### IV.4.3. Tính toán cấp điện:

##### a) Công suất tiêu thụ điện công trình:

Điện dùng trong công trình gồm có các loại sau:

+ Điện dùng cho chạy máy (có động cơ):  $P_1$

$$P_1 = \frac{k_1 \sum P_1}{\cos \varphi} \text{ (KW)}.$$

Trong đó:  $P_1$ : Công suất danh hiệu của các máy tiêu thụ điện trực tiếp: ở đây, sử dụng máy hàn để hàn thép thi công móng có công suất  $P_1 = 18,5$  KW.

$k_1$ : Hệ số nhu cầu dùng điện, với máy hàn  $k_1 = 0,7$

$\cos \varphi$ : Hệ số hiệu suất công suất:  $\cos \varphi = 0,65$ .

$$\rightarrow P_1 = \frac{0,7 \cdot 18,5}{0,65} = 20 \text{ (KW)}$$

+ Công suất điện động lực:

$$P_2 = \frac{\sum K_2 \cdot P_2}{\cos \varphi} \text{ (KW)}.$$

Trong đó:  $P_2$ : Công suất danh hiệu của các máy tiêu thụ điện trực tiếp

$K_1$ : Hệ số nhu cầu dùng điện

$\cos \varphi$ : Hệ số công suất

- Trạm trộn vữa 250l:  $P = 3,8$  KW;  $K = 0,75$ ;  $\cos \varphi = 0,68$ .

- Đầm dùi hai cái:  $P = 1$  KW;  $K = 0,7$ ;  $\cos \varphi = 0,65$ .

- Máy cạo tay 2 cái:  $P = 1$  KW;  $K = 0,7$ ;  $\cos \varphi = 0,65$ .

- Máy bơm thoát nước hố đào và máy bơm nước trộn vữa bê tông; 2 cái:

$P = 0,5$  KW;  $K = 0,7$ ;  $\cos \varphi = 0,65$ .



$$\rightarrow P_2 = \frac{3,8.0,75}{0,68} + \frac{2.1.0,7}{0,65} + \frac{2.1.0,7}{0,65} + \frac{2.0,7.0,5}{0,65} = 9,58 \text{ (KW)}.$$

+Công suất điện dùng cho chiếu sáng ở khu vực hiện tr-ờng và xung quanh công tr-ờng:

$$P_3 = \sum K_3.P_3 \text{ (KW)}.$$

Trong đó:  $P_3$ : Công suất tiêu thụ từng địa điểm.

$K_1$ : Hệ số nhu cầu dùng điện .

ở đây gồm:

-Khu vực công trình:  $P = 0,8.341,25 = 273 \text{ W} = 0,273 \text{ KW}$ ;  $K = 1$  .

-Đ-ờng giao thông: tổng cộng chiều dài là  $90 \text{ m} = 0,09 \text{ Km}$

$\Rightarrow P = 0,09.2,5 = 0,225 \text{ KW}$ ;  $K = 1$  .

-Điện đèn bảo vệ: tổng cộng chiều dài:  $220 \text{ m} = 0,22 \text{ Km}$

$\Rightarrow P = 0,22.1,5 = 0,33 \text{ KW}$ ;  $K = 1$  .

-Điện chiếu sáng khu vực kho bãi và x-ởng sản xuất:

tổng cộng chiều dài:  $300 \text{ m}^2$ .

$\Rightarrow P = 300.3 = 900 \text{ W} = 0,9 \text{ KW}$ ;  $K = 1$  .

Vậy ta có:

$$\Rightarrow P_3' = 0,273 + 0,225 + 0,33 + 0,9 = 1,728 \text{ (KW)}.$$

Vậy tổng công suất điện cần thiết tính toán cho công tr-ờng là:

$$P^T = 1,1(P_1' + P_2' + P_3') = 1,1(20 + 9,58 + 1,728) = 34,5 \text{ KW}.$$

### **b) Chọn máy biến áp phân phối điện:**

+Tính công suất phản kháng:

$$Q_t = \frac{P_t}{\cos \varphi_{tb}}.$$

$$\cos \varphi_{tb} = \frac{\sum P_i' \cdot \cos \varphi_i}{\sum P_i'}$$

Trong đó: hệ số  $\cos \varphi_{tb}$  tính theo công thức sau:

$$\cos \varphi_{tb} = \frac{(20.0,65 + 4.2.0,68 + 4.0,455.0,65 + 2.0,228.0,65 + 1,728 + 2,64)}{(20 + 4,2 + 4.0,455 + 2.0,228 + 1,728 + 2,64)} = 0,7$$

$$\Rightarrow Q_t = \frac{34,5}{0,7} = 49,3 \text{ (KW)}.$$

+Tính toán công suất biểu kiến:

$$S_t = \sqrt{P_t^2 + Q_t^2} = \sqrt{34,5^2 + 49,3^2} = 60 \text{ (KVA)}.$$

+Chon máy biến thế:

Với công tr-ờng không lớn, chỉ cần chọn một máy biến thế ; ngoài ra dùng một máy phát điện diezen để cung cấp điện lúc cần.

Máy biến áp chọn loại có công suất:  $S \geq \frac{1}{0,7} S_t = 96 \text{ (KVA)}$ .

Tra bảng ta chọn loại máy có công suất 100 KVA.

## D/AN TOÀN LAO ĐỘNG – VÊ SINH MÔI TR- ỜNG

### I. MỘT SỐ BIÊN PHÁP AN TOÁN LAO ĐỘNG VÀ VÊ SINH MÔI TR- ỜNG TRONG THI CÔNG.

Trong mỗi phân công tác ta đều đề cập đến công tác an toàn lao động trong quá trình thi công công tác đó. ở phần này ta chỉ khái quát chung một số yêu cầu về an toàn lao động trong thi công.

#### I.1.BIÊN PHÁP AN TOÀN KHI THI CÔNG MÓNG.

##### An toàn lao động khi thi công cọc khoan nhồi:

- Khi thi công cọc nhồi cần phải huấn luyện công nhân, trang bị bảo hộ, kiểm tra an toàn các thiết bị phục vụ.

- Chấp hành nghiêm chỉnh ngặt quy định an toàn lao động về sử dụng, vận hành máy khoan cọc, động cơ điện, cần cẩu, máy hàn điện, các hệ tời, cáp, ròng rọc.

- Các khối đối trọng phải đ- ợc chồng xếp theo nguyên tắc tạo thành khối ổn định. Không đ- ợc để khối đối trọng nghiêng, rơi, đổ trong quá trình thử cọc.

- Phải chấp hành nghiêm ngặt quy chế an toàn lao động ở trên cao: Phải có dây an toàn, thang sắt lên xuống....

##### An toàn lao động trong thi công đào đất:

\* Sự cố th- ờng gặp trong thi công đào đất:

Khi đào đất hố móng có rất nhiều sự cố xảy ra, vì vậy cần phải chú ý để có những biện pháp phòng ngừa, hoặc khi đã xảy ra sự cố cần nhanh chóng khắc phục để đảm bảo yêu cầu về kỹ thuật và để kịp tiến độ thi công.

- Đang đào đất, gặp trời m- a làm cho đất bị sụt lở xuống đáy móng. Khi tạnh m- a nhanh chóng lấy hết chỗ đất sập xuống, lúc vét đất sập lở cần chừa lại 20cm đáy hố đào so với cốt thiết kế. Khi bóc bỏ lớp đất chừa lại này (bằng thủ công) đến đâu phải tiến hành làm lớp lót móng bằng bê tông gạch vỡ ngay đến đó.

- Có thể đóng ngay các lớp ván và chống thành vách sau khi dọn xong đất sập lở xuống móng.

- Cần có biện pháp tiêu n- ớc bề mặt để khi gặp m- a n- ớc không chảy từ mặt xuống đáy hố đào. Cần làm rãnh ở mép hố đào để thu n- ớc, phải có rãnh, con trạch quanh hố móng để tránh n- ớc trên bề mặt chảy xuống hố đào.

- Khi đào gặp đá “mồ côi nằm chìm” hoặc khối rắn nằm không hết đáy móng thì phải phá bỏ để thay vào bằng lớp cát pha đá dăm rồi đầm kỹ lại để cho nền chịu tải đều.

- Trong hố móng gặp túi bùn: Phải vét sạch lấy hết phần bùn này trong phạm vi móng. Phần bùn ngoài móng phải có t- ờng chắn không cho l- u thông giữa 2

phần bùn trong và ngoài phạm vi móng. Thay vào vị trí của túi bùn đã lấy đi cần đổ cát, đất trộn đá dăm, hoặc các loại đất có gia cố do cơ quan thiết kế chỉ định.

- Gặp mạch ngầm có cát chảy: cần làm giếng lọc để hút n-ớc ngoài phạm vi hố móng, khi hố móng khô, nhanh chóng bít dòng n-ớc có cát chảy bằng bê tông đủ để n-ớc và cát không đùn ra đ-ợc. Khẩn tr-ong thi công phần móng ở khu vực cần thiết để tránh khó khăn.

- Đào phải vật ngầm nh- đ-ờng ống cấp thoát n-ớc, dây cáp điện các loại: Cần nhanh chóng chuyển vị trí công tác để có giải pháp xử lý. Không đ-ợc để kéo dài sự cố sẽ nguy hiểm cho vùng lân cận và ảnh h-ởng tới tiến độ thi công. Nếu làm vỡ ống n-ớc phải khoá van tr-ớc điểm làm vỡ để xử lý ngay. Làm đứt dây cáp phải báo cho đơn vị quản lý, đồng thời nhanh chóng sơ tán tr-ớc khi ngắt điện đầu nguồn.

### ***Đào đất bằng máy:***

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

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

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

- Th-ờng xuyên kiểm tra tình trạng của dây cáp, không dùng dây cáp đã nổi hoặc bị tở.

- Trong mọi tr-ờng hợp khoảng cách giữa cabin máy đào và thành hố đào phải > 1,5 m.

### ***Đào đất bằng thủ công:***

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

- Cấm ng-ời đi lại trong phạm vi 2m tính từ mép ván cừ xung quanh hố để tránh tình trạng rơi xuống hố.

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

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

## **I.2. BIỆN PHÁP AN TOÀN TRONG CÔNG TÁC BÊ TÔNG CỐT THÉP.**

### ***Lắp dựng, tháo dỡ dàn giáo:***

- Không đ-ợc sử dụng dàn giáo: Có biến dạng, rạn nứt, mòn gỉ hoặc thiếu các bộ phận: móc neo, giằng ...

- Khoảng hở giữa sàn công tác và t-ờng công trình > 0,5m khi xây và 0,2m khi trát.
- Các cột giàn giáo phải đ-ợc đặt trên vật kê ổn định.
- Cấm xếp tải lên giàn giáo, nơi ngoài những vị trí đã qui định.
- Khi dàn giáo cao hơn 6m phải làm ít nhất 2 sàn công tác: Sàn làm việc bên trên, sàn bảo vệ bên d-ới.
- Khi dàn giáo cao hơn 12m phải làm cầu thang. Độ dốc của cầu thang <60o
- Lỗ hổng ở sàn công tác để lên xuống phải có lan can bảo vệ ở 3 phía.
- Th-ờng xuyên kiểm tra tất cả các bộ phận kết cấu của dàn giáo, giá đỡ, để kịp thời phát hiện tình trạng h- hỏng của dàn giáo để có biện pháp sửa chữa kịp thời.
- Khi tháo dỡ dàn giáo phải có rào ngăn, biển cấm ng-ời qua lại. Cấm tháo dỡ dàn giáo bằng cách giật đổ.
- Không dựng lắp, tháo dỡ hoặc làm việc trên dàn giáo và khi trời m-a to, giông bão hoặc gió cấp 5 trở lên.

#### ***Công tác gia công, lắp dựng ván khuôn:***

- Ván khuôn dùng để đỡ kết cấu bê tông phải đ-ợc chế tạo và lắp dựng theo đúng yêu cầu trong thiết kế thi công đã đ-ợc duyệt.
- Ván khuôn ghép thành khối lớn phải đảm bảo vững chắc khi cầu lắp và khi cầu lắp phải tránh va chạm vào các bộ kết cấu đã lắp tr-ớc.
- Không đ-ợc để trên ván khuôn những thiết bị vật liệu không có trong thiết kế, kể cả không cho những ng-ời không trực tiếp tham gia vào việc đổ bê tông đứng trên ván khuôn.
- Cấm đặt và chất, xếp các tấm ván khuôn, các bộ phận của ván khuôn lên chiếu nghỉ cầu thang, lên ban công, các lối đi sát cạnh lỗ hổng hoặc các mép ngoài của công trình khi ch- a giàng kéo chúng.
- Tr-ớc khi đổ bê tông, cán bộ kỹ thuật thi công phải kiểm tra ván khuôn, nên có h- hỏng phải sửa chữa ngay. Khu vực sửa chữa phải có rào ngăn, biển báo.

#### ***Công tác gia công, lắp dựng cốt thép:***

- Gia công cốt thép phải đ-ợc tiến hành ở khu vực riêng, xung quanh có rào chắn và biển báo.
- Cắt, uốn, kéo cốt thép phải dùng những thiết bị chuyên dụng, phải có biện pháp ngăn ngừa thép văng khi cắt cốt thép có đoạn dài hơn hoặc bằng 0,3m.

- Bàn gia công cốt thép phải đ-ợc cố định chắc chắn, nếu bàn gia công cốt thép có công nhân làm việc ở hai giá thì ở giữa phải có l-ới thép bảo vệ cao ít nhất là 1,0 m. Cốt thép đã làm xong phải để đúng chỗ quy định.

- Khi nắn thẳng thép tròn cuộn bằng máy phải che chắn bảo hiểm ở trục cuộn tr-ớc khi mở máy, hãm động cơ khi đ- a đầu nối thép vào trục cuộn.

- Khi gia công cốt thép và làm sạch rỉ phải trang bị đầy đủ ph-ơng tiện bảo vệ cá nhân cho công nhân.

- Không dùng kéo tay khi cắt các thanh thép thành các mẫu ngắn hơn 30cm.

- Tr-ớc khi chuyển những tấm l-ới khung cốt thép đến vị trí lắp đặt phải kiểm tra các mối hàn, nút buộc. Khi cắt bỏ những phần thép thừa ở trên cao công nhân phải đeo dây an toàn, bên d-ới phải có biển báo. Khi hàn cốt thép chờ cần tuân theo chặt chẽ qui định của quy phạm.

- Buộc cốt thép phải dùng dụng cụ chuyên dùng, cấm buộc bằng tay.

- Khi dựng lắp cốt thép gần đ-ờng dây dẫn điện phải cắt điện, tr-ờng hợp không cắt đ-ợc điện phải có biện pháp ngăn ngừa cốt thép chạm vào dây điện.

### ***Đổ và đầm bê tông:***

- Tr-ớc khi 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.

- Khi dùng đầm rung để đầm bê tông cần:

+ Nối đất với vỏ đầm rung.

+ Dùng dây buộc cách điện nối từ bảng phân phối đến động cơ điện của đầm.

+ Làm sạch đầm rung, lau khô và quấn dây dẫn khi làm việc.

+ Ngừng đầm rung từ 5-7 phút sau mỗi lần làm việc liên tục từ 30-35 phút.

+ Công nhân vận hành máy phải đ-ợc trang bị ủng cao su cách điện và các ph-ơng tiện bảo vệ cá nhân khác.

### ***Bảo d-ỡng bê tông:***

- Khi bảo d- ỡng bê tông phải dùng dàn giáo, không đ- ợc đứng lên các cột chống hoặc cạnh ván khuôn, không đ- ợc dùng thang tựa vào các bộ phận kết cấu bê tông đang bảo d- ỡng.

- Bảo d- ỡng bê tông về ban đêm hoặc những bộ phận kết cấu bị che khuất phải có đèn chiếu sáng.

### ***Tháo dỡ ván khuôn:***

- Chỉ đ- ợc tháo dỡ ván khuôn sau khi bê tông đã đạt c- ờng độ qui định theo h- ớng dẫn của cán bộ kỹ thuật thi công.

- Khi tháo dỡ ván khuôn phải tháo theo trình tự hợp lý phải có biện pháp đề phòng ván khuôn rơi, hoặc kết cấu công trình bị sập đổ bất ngờ. Nơi tháo ván khuôn phải có rào ngăn và biển báo.

- Tr- ớc khi tháo ván khuôn phải thu gọn hết các vật liệu thừa và các thiết bị đất trên các bộ phận công trình sắp tháo ván khuôn.

- Khi tháo ván khuôn phải th- ờng xuyên quan sát tình trạng các bộ phận kết cấu, nếu có hiện t- ợng biến dạng phải ngừng tháo và báo cáo cho cán bộ kỹ thuật thi công biết.

- Sau khi tháo ván khuôn phải che chắn các lỗ hổng của công trình không đ- ợc để ván khuôn đã tháo lên sàn công tác hoặc ném ván khuôn từ trên xuống, ván khuôn sau khi đ- ợc tháo phải đ- ợc để vào nơi qui định.

- Tháo dỡ ván khuôn đối với những khoang đổ bê tông cốt thép có khẩu độ lớn phải thực hiện đầy đủ yêu cầu nêu trong thiết kế về chống đỡ tạm thời.

## **I.3.BIỆN PHÁP AN TOÀN KHI HOÀN THIỆN.**

### ***Công tác xây t- ờng:***

- Kiểm tra tình trạng của dàn giáo giá đỡ phục vụ cho công tác xây, kiểm tra việc sắp xếp bố trí vật liệu và vị trí công nhân đứng làm việc trên sàn công tác.

- Khi xây đến độ cao cách nền hoặc sàn nhà 1,5 m phải bắc dàn giáo, giá đỡ.

- Chuyển vật liệu (gạch, vữa) lên sàn công tác ở độ cao trên 2m phải dùng các thiết bị vận chuyển. Bàn nâng gạch phải có thanh chắc chắn, đảm bảo không rơi đổ khi nâng, cấm chuyển gạch bằng cách tung gạch lên cao quá 2m.

- Khi làm sàn công tác bên trong nhà để xây thì bên ngoài phải đặt rào ngăn hoặc biển cấm cách chân t- ờng 1,5m nếu độ cao xây < 7,0m hoặc cách 2,0m nếu độ cao xây > 7,0m. Phải che chắn những lỗ t- ờng ở tầng 2 trở lên nếu ng- ời có thể lọt qua đ- ợc.

- Không đ- ợc phép :

+ Đứng ở bờ t- ờng để xây

- + Đi lại trên bờ t-ờng
- + Đứng trên mái hắt để xây
- + Tựa thang vào t-ờng mới xây để lên xuống
- + Để dụng cụ hoặc vật liệu lên bờ t-ờng đang xây
  - Khi xây nếu gặp m-a gió (cấp 6 trở lên) phải che đậy chống đỡ khối xây cẩn thận để khỏi bị xói lở hoặc sập đổ, đồng thời mọi ng-ời phải đến nơi ẩn nấp an toàn.
  - Khi xây xong t-ờng biên về mùa m-a bão phải che chắn ngay.

### **Công tác hoàn thiện:**

Sử dụng dàn giáo, sàn công tác làm công tác hoàn thiện phải theo sự h-ớng dẫn của cán bộ kỹ thuật. Không đ-ợc phép dùng thang để làm công tác hoàn thiện ở trên cao.

Cán bộ thi công phải đảm bảo việc ngắt điện hoàn thiện khi chuẩn bị trát, sơn,... lên trên bề mặt của hệ thống điện.

#### **\* Trát:**

- Trát trong, ngoài công trình cần sử dụng dàn giáo theo quy định của quy phạm, đảm bảo ổn định, vững chắc.
- Cấm dùng chất độc hại để làm vữa trát màu.
- Đ-a vữa lên sàn tầng trên cao hơn 5m phải dùng thiết bị vận chuyển lên cao hợp lý.
- Thùng, xô cũng nh- các thiết bị chứa đựng vữa phải để ở những vị trí chắc chắn để tránh rơi, tr-ợt. Khi xong việc phải cọ rửa sạch sẽ và thu gọn vào 1 chỗ.

#### **\* Quét vôi, sơn:**

- Dàn giáo phục vụ phải đảm bảo yêu cầu của quy phạm quy định chỉ đ-ợc dùng thang tựa để quét vôi, sơn trên 1 diện tích nhỏ ở độ cao cách mặt nền nhà (sàn) < 5m.
- Khi sơn trong nhà hoặc dùng các loại sơn có chứa chất độc hại phải trang bị cho công nhân mặt nạ phòng độc, tr-ớc khi bắt đầu làm việc khoảng 1h phải mở tất cả các cửa và các thiết bị thông gió của phòng đó.
- Khi sơn, công nhân không đ-ợc làm việc quá 2 giờ
- Cấm ng-ời vào trong buồng đã quét sơn, vôi, có pha chất độc hại ch-a khô và ch-a đ-ợc thông gió tốt.

## **I.4. BIỆN PHÁP AN TOÀN KHI SỬ DỤNG MÁY**

- Th-ờng xuyên kiểm tra máy móc, hệ thống neo, phanh hãm dây cáp, dây cầu. Không đ-ợc cầu quá tải trọng cho phép.
- Các thiết bị điện phải có ghi chú cẩn thận, có vỏ bọc cách điện.
- Tr-ớc khi sử dụng máy móc cần chạy không tải để kiểm tra khả năng làm việc.



- Cần trực tháp, thăng tải phải đ- ợc kiểm tra ổn định chống lật.
- Công nhân khi sử dụng máy móc phải có ý thức bảo vệ máy.

## II. CÔNG TÁC VÊ 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 vò 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, ..