

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



ISO 9001 - 2015

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

NGÀNH XÂY DỰNG DÂN DỤNG VÀ CÔNG NGHIỆP

Sinh viên : Nguyễn Thành Đạt

Giáo viên hướng dẫn: TH.S Ngô Đức Dũng

T.S Tạ Văn Phần

HẢI PHÒNG 2018

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

**KHU B TRƯỜNG ĐÀO TẠO NGHỀ
TỈNH GIA LAI**

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

Sinh viên : Nguyễn Thành Đạt

Giáo viên hướng dẫn: TH.S Ngô Đức Dũng

T.S Tạ Văn Phấn

HẢI PHÒNG 2018

MỤC LỤC**PHẦN I: KIẾN TRÚC**

I. GIỚI THIỆU CÔNG TRÌNH.....	3
II. SỰ CẦN THIẾT PHẢI ĐẦU TƯ XÂY DỰNG CÔNG TRÌNH:	3
III. ĐIỀU KIỆN TỰ NHIÊN VÀ KHÍ HẬU CỦA KHU VỰC:	4
IV. HÌNH THỨC VÀ QUY MÔ ĐẦU TƯ:.....	5
V. GIẢI PHÁP THIẾT KẾ KIẾN TRÚC:.....	5
VI. GIẢI PHÁP THIẾT KẾ KẾT CẤU:	6
VII. KẾT LUẬN, KIẾN NGHỊ:	7

PHẦN II: KẾT CẤU

Chương 1: TÍNH TOÁN SÀN TẦNG 3	9
I. SỐ LIỆU TÍNH TOÁN.....	26
II.1. SƠ BỘ TIẾT DIỆN KHUNG:	26
II.2 CHỌN SƠ ĐỒ KHUNG TRỤC 3	29
II.3 XÁC ĐỊNH CÁC TẢI TRỌNG.....	31
III-TÍNH TOÁN NỘI LỰC VÀ TỔ HỢP NỘI LỰC	62
IV. TÍNH TOÁN CỐT THÉP KHUNG TRỤC 3	63
CHƯƠNG V: TÍNH TOÁN MÓNG KHUNG TRỤC 3	76
V.1 Điều kiện địa chất công trình:.....	76
V.2 Đánh giá đất nền:.....	76
V.3 Nội lực tính toán móng và phương án móng:	78
V.3.1 Nội lực tính toán	78
V.3.2 Lựa chọn phương án móng:	80
V.4 Thiết kế móng cột trục 3,1(Móng M1, M4):.....	82
V.4.1 Nội lực tính toán	82
V.4.2 Xác định sức chịu tải của cọc:.....	83
V.4.3 Tính toán và kiểm tra móng cọc:	85
V.4.4 Tính toán đài cọc:	90
V.5 Thiết kế móng cột trục 2,3 (Móng M2):	91
V.5.1 Nội lực:.....	91
V.5.2 Xác định sức chịu tải của cọc:	92
V.5.3 Tính toán và kiểm tra móng cọc:	94
V.5.4 Tính toán đài cọc:	98

PHẦN III: THI CÔNG

CHƯƠNG 1	100
GIỚI THIỆU CÔNG TRÌNH	100
A. GIỚI THIỆU CÔNG TRÌNH VÀ CÁC ĐIỀU KIỆN LIÊN QUAN	100
1.1. Tên công trình, địa điểm xây dựng	100
1.2. Mặt bằng định vị công trình	100
1.3. Phương án kiến trúc, kết cấu móng công trình	100
1.4. Điều kiện địa hình, địa chất công trình, địa chất thủy văn.....	101
1.5. Một số điều kiện liên quan	102
1.6. Nhận xét	102
B. CÔNG TÁC CHUẨN BỊ TRƯỚC KHI THI CÔNG.	103
1.1. San dọn và bố trí tổng mặt bằng thi công	103
1.2. Định vị công trình.	103
1.3. Chuẩn bị máy móc và nhân lực phục vụ thi công.	104
CHƯƠNG 2	105
LẬP BIỆN PHÁP KỸ THUẬT THI CÔNG.....	105
A. THI CÔNG PHẦN NGẦM	105
1. Lập biện pháp thi công cọc.....	105
1.1. Lựa chọn phương án thi công cọc ép.....	105
1.2. Công tác chuẩn bị khi thi công cọc.....	105
1.2.1. Chuẩn bị tài liệu.	105
1.2.2. Chuẩn bị về mặt bằng thi công.	105
1.3. Các yêu cầu kỹ thuật của cọc và thiết bị thi công cọc.	106
1.3.1. Yêu cầu kỹ thuật đối với việc hàn nối cọc.....	106
1.3.2. Các yêu cầu kỹ thuật đối với các đoạn cọc ép.	106
1.3.3. Yêu cầu kỹ thuật đối với thiết bị ép cọc.	106
1.4. Tính toán máy móc và chọn thiết bị thi công ép cọc	107
1.4.1 Chọn máy ép cọc	107
1.4.3. Số máy ép cọc cho công trình.....	109
1.5. Thi công cọc thử.....	112
1.5.1. Thí nghiệm nén tĩnh học.....	112
1.5.2. Quy trình gia tải.....	113
1.6. Quy trình thi công cọc	113
1.6.1. Định vị cọc trên mặt bằng	113

1.6.2. Sơ đồ ép cọc	114
1.7. Các sự cố khi thi công cọc và biện pháp giải quyết	116
2. Lập biện pháp thi công đất	117
2.1. Thi công đào đất	117
2.1.1. Yêu cầu kỹ thuật khi thi công đào đất	117
2.1.2 Biện pháp chống sạt lở hố đào	117
2.1.3. Lựa chọn phương án thi công đào đất	117
2.1.4. Tính toán khối lượng đào đất.....	118
2.1.5. Lựa chọn thiết bị thi công đào đất	122
2.2. Thi công lấp đất.....	124
2.2.1. Yêu cầu kỹ thuật khi thi công lấp đất	124
2.2.2. Khối lượng đất lấp.....	124
2.2.3. Biện pháp thi công lấp đất	124
2.3. Các sự cố thường gặp khi thi công đào, lấp đất và biện pháp giải quyết ..	125
3. Lập biện pháp thi công móng, giằng móng	125
3.1. Công tác chuẩn bị trước khi thi công đài móng	125
3.1.1. Giác móng	125
3.1.2. Đập bê tông đầu cọc	126
3.1.3. Thi công bê tông lót móng.....	126
3.2. Lập phương án thi công ván khuôn, cốt thép và bê tông móng, giằng móng	127
3.2.1. Tính toán khối lượng bê tông	127
3.2.2. Lựa chọn biện pháp thi công móng, giằng móng.....	129
3.2.3. Tính toán cốt pha móng, giằng móng	132
3.2.4. Biện pháp gia công và lắp dựng ván khuôn móng, giằng móng	142
3.2. 5. Biện pháp gia công và lắp dựng cốt thép	142
B. THI CÔNG PHẦN THÂN	146
1. Giải pháp công nghệ.....	146
1.1. Ván khuôn, cây chống	146
1.1.2. Phương án sử dụng ván khuôn	147
1.2. Giải pháp tổng thể thi công bê tông.....	149
1.2.1. Thi công bê tông cột.....	149
1.2.2. Thi công bê tông dầm sàn.....	150
2. Tính toán ván khuôn cây chống cho công trình	152

2.1. Tính toán ván khuôn, cây chống xiên cho cột	152
2.1.5. Kiểm tra theo điều kiện độ võng	153
2.2. Tính toán ván khuôn, cây chống đỡ dầm.....	155
2.2.2. Tính toán cốp pha đáy dầm	157
2.2.3 Tính toán đà ngang đỡ dầm	158
2.2.3.4. Kiểm tra theo điều kiện độ võng.....	159
2.2.4 Tính toán đà dọc đỡ dầm	160
2.3.2. Tính toán đà ngang đỡ sàn.....	164
3. Tính toán khối lượng công tác, chọn phương tiện vận chuyển lên cao và thiết bị thi công.....	167
3.1 Tính khối lượng công tác.....	167
3.1.1. Tính khối lượng ván khuôn, cây chống cho cột, dầm, sàn của 1 tầng....	167
3.1.2. Tính khối lượng cốt thép cho một tầng.....	168
3.2.2. Chọn các loại máy trộn, máy đầm và các thiết bị cần thiết khác	168
4. Công tác thi công cốt thép, ván khuôn cột, dầm sàn.....	169
4.1 Công tác cốt thép cột, dầm, sàn	169
4.1.1. Các yêu cầu chung khi gia công, lắp dựng cốt thép:.....	169
4.1.2. Công tác cốt thép cột	169
4.1.3. Công tác cốt thép dầm, sàn	169
4.2 Công tác ván khuôn cột, dầm, sàn	170
4.2.1. Các yêu cầu chung khi lắp dựng ván khuôn, cây chống	170
4.2.3. Công tác ván khuôn dầm, sàn.....	171
5. Công tác thi công bê tông.....	171
5.1 Thi công bê tông cột.....	172
5.1.1. Vận chuyển cao và vận chuyển ngang.....	172
5.1.2. Thứ tự đổ bê tông các nhóm cột.	172
5.1.3. Đổ bê tông cột	172
5.1.4. Đầm bê tông cột	172
5.2 Thi công bê tông dầm, sàn.....	172
C. THIẾT KẾ TỔ CHỨC THI CÔNG.....	178
I. MỤC ĐÍCH VÀ Ý NGHĨA CỦA THIẾT KẾ VÀ TỔ CHỨC THI CÔNG	178
1. Mục đích	178
2. Ý nghĩa.....	178

II. YÊU CẦU, NỘI DUNG VÀ NHỮNG NGUYÊN TẮC TRONG THIẾT KẾ TỔ CHỨC THI CÔNG	179
1. Yêu cầu	179
2. Nội dung.....	179
3. Những nguyên tắc chính.....	179
III. LẬP TIẾN ĐỘ THI CÔNG CÔNG TRÌNH	180
1. Ý nghĩa của tiến độ thi công.....	180
2. Yêu cầu và nội dung của tiến độ thi công.....	180
2.1 Yêu cầu	180
2.2 Nội dung.....	181
3. Lập tiến độ thi công công trình.....	181
3.1. Cơ sở để lập tiến độ.....	181
3.2. Tính toán khối lượng công tác.....	181
3.2.1. Tính khối lượng các công tác	181
IV. LẬP TỔNG MẶT BẰNG THI CÔNG CÔNG TRÌNH	189
1. Cơ sở tính toán	189
2. Các nguyên tắc cơ bản khi thiết kế	189
3. Tính toán tổng mặt bằng thi công.....	189
3.1 Xác định diện tích lán trại, nhà tạm.....	189
3.1.1 Số lượng cán bộ công nhân viên trong công trường	190
3.1.2 Diện tích sử dụng cho cán bộ công nhân viên	190
3.2 Xác định diện tích kho bãi chứa vật liệu	191
3.2.1. Kho chứa xi măng	191
3.2.2 Kho cốt thép	192
3.2.3 Kho cấp pha	192
3.2.4 bãi cát	193
3.3 Tính toán hệ thống điện thi công và sinh hoạt	194
D. AN TOÀN LAO ĐỘNG VÀ VỆ SINH MÔI TRƯỜNG	201
I. An toàn lao động.....	201
1. An toàn lao động trong thi công ép cọc.....	201
2. An toàn lao động trong thi công đào đất.....	201
2.1. Sự cố thường gặp khi thi công đào đất và biện pháp xử lý	201
2.2. An toàn lao động trong thi công đào đất bằng máy	202
3. An toàn lao động trong công tác bê tông và cốt thép.....	203

3.1. An toàn lao động khi lắp dựng, tháo dỡ dàn giáo	203
3.2. An toàn lao động khi gia công lắp dựng cốt pha	203
3.3. An toàn lao động khi gia công, lắp dựng cốt thép	204
3.4. An toàn lao động khi đổ và đầm bê tông	204
3.5. An toàn lao động khi bảo dưỡng bê tông.....	205
3.6. An toàn lao động khi tháo dỡ cốt pha	205
3.7. An toàn lao động khi thi công mái	205
4. An toàn lao động trong công tác xây và hoàn thiện.....	206
4.1. Trong công tác xây	206
4.2. Trong công tác hoàn thiện	206
4.2.1 Trong công tác trát	206
4.2.2 Trong công tác quét vôi, sơn	207
5. Biện pháp an toàn khi tiếp xúc với máy móc.....	207
6. An toàn trong thiết kế tổ chức thi công	207
II. Vệ sinh môi trường	208

LỜI CẢM ƠN

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

Với sự đồng ý và hướng dẫn của Thầy giáo **NGÔ ĐỨC DŨNG**

Thầy giáo **TẠ VĂN PHÂN**

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

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

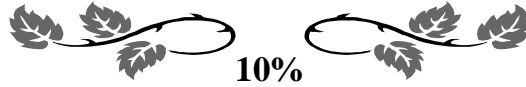
Quá trình thực hiện đồ án tuy đã cố gắng học hỏi, xong em không thể tránh khỏi những thiếu sót do tầm hiểu biết còn hạn chế và thiếu kinh nghiệm thực tế, em rất mong muốn nhận được sự chỉ bảo thêm của các thầy cô để kiến thức chuyên ngành của em ngày càng hoàn thiện.

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

Em xin chân thành cảm ơn !

Sinh viên : NGUYỄN THÀNH ĐẠT

I. PHẦN I: KIẾN TRÚC



Giáo viên hướng dẫn: THS. NGÔ ĐỨC DŨNG

Sinh viên thực hiện : Nguyễn Thành Đạt

Lớp : XD1701D

Mã sinh viên : 1312104007

NHIỆM VỤ THIẾT KẾ:

1. VẼ LẠI CÁC MẶT BẰNG, MẶT ĐÚNG, MẶT CẮT CỦA CÔNG TRÌNH;
2. GIẢI PHÁP THIẾT KẾ CÔNG TRÌNH;
3. GIẢI PHÁP KỸ THUẬT CHO CÔNG TRÌNH

BẢN VẼ:

- KT 02 : Mặt bằng tầng 1, 2
- KT 03 : Mặt bằng tầng 3 - 7
- KT 04 : Mặt bằng tầng 8, mặt bằng mái
- KT 05 : Mặt đứng trực
- KT 06: Mặt cắt

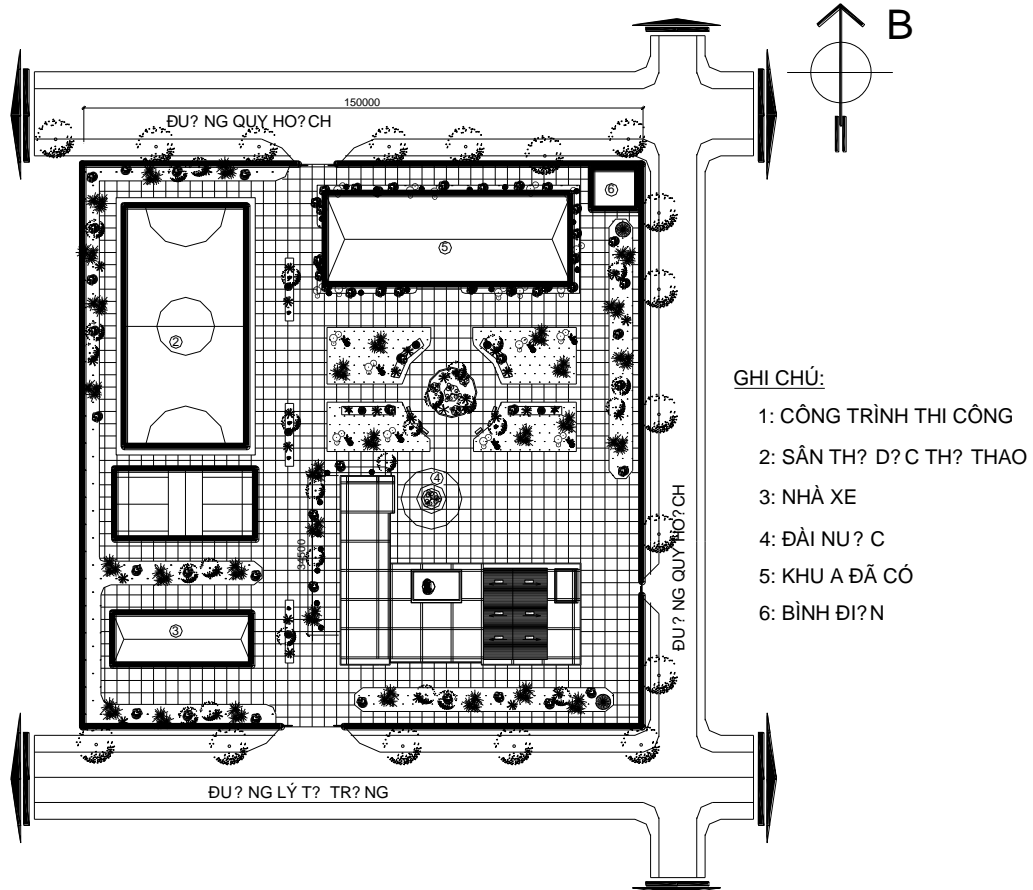
II. I. GIỚI THIỆU CÔNG TRÌNH

III. 1. Tên công trình

* Tên công trình: Khu B trường đào tạo nghề tỉnh Gia Lai.

IV.2. Nhiệm vụ và chức năng công trình

- Phục vụ cơ sở hạ tầng, khu văn phòng làm việc cho cơ quan trường đào tạo nghề tỉnh Gia Lai.



V. II. SỰ CẦN THIẾT PHẢI ĐẦU TƯ XÂY DỰNG CÔNG TRÌNH:

Trong quá trình phát triển và hội nhập quốc tế, dưới sự lãnh đạo và quan tâm sâu sắc của Đảng và Nhà nước cộng với sự nỗ lực vượt bậc của lãnh đạo địa phương, Gia Lai đã dần dần có một mức tăng trưởng về kinh tế. Khu Đô thị đã được quy hoạch nâng cấp và mở rộng, hệ thống cơ sở hạ tầng kỹ thuật được đầu tư đồng bộ, kịp thời để đáp ứng với sự phát triển của một đô thị-đô thị và dần dần khẳng định chỗ đứng trong nền kinh tế khu vực miền Trung Tây Nguyên.

Cùng với sự tăng trưởng về kinh tế kỹ thuật thì trình độ của con người trong xã hội cũng cần phải được nâng cao về trình độ chuyên môn. Vì vậy trường dạy nghề Gia Lai là một nhu cầu cần thiết để một mặt tạo ra cho đất nước cũng như tỉnh nhà một lực

lượng lao động có tay nghề cao, một mặt tạo cho nhân dân có ngành nghề cơ bản nhằm giải quyết công ăn việc làm.

VI.III. ĐIỀU KIỆN TỰ NHIÊN VÀ KHÍ HẬU CỦA KHU VỰC:

1. Vị trí và đặc điểm của khu vực xây dựng công trình:

Công trình xây dựng nằm ở số trung tâm tỉnh Gia Lai. Khu đất này tương đối bằng phẳng, rộng lớn, diện tích đất 22500m², thông thoáng và rộng rãi. Bên cạnh là các khu đất đã quy hoạch và những nhà dân, còn có các trụ sở công ty, nhà ở tư nhân. Mật độ xây dựng chung quanh khu vực là vừa phải.

Với đặc điểm như vậy thì việc xây dựng công trình ở đây sẽ phát huy hiệu quả khi đi vào hoạt động đồng thời công trình còn tạo nên điểm nhấn trong toàn bộ tổng thể kiến trúc của cả khu vực.

2. Đặc điểm về các điều kiện tự nhiên khí hậu:

a. Khí hậu:

Tỉnh Gia Lai thuộc vùng khí hậu nhiệt đới gió mùa cao nguyên nên chia làm 2 mùa; mùa mưa và mùa khô, mùa mưa bắt đầu từ tháng 4 và kết thúc vào tháng 10 và sau đó là mùa khô

- Số giờ nắng trung bình hàng năm là 2400-2500 giờ
- Lượng mưa trung bình hàng năm từ 2.200mm đến 2.700mm
- Nhiệt độ trung bình từ 20,5-28,1°C

b. Địa chất thủy văn:

Qua tài liệu khảo sát địa chất của khu vực, ta khảo sát 3 hố khoan sâu 20m, lấy 30 mẫu nguyên dạng để xác định tính chất cơ lý của đất. Cấu tạo địa chất như sau:

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

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

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

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

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

Khả năng chịu tải trung bình là 2,5 kG/cm².

Địa hình khu vực bằng phẳng, cao không cần phải san nền.

Ta thấy đặc điểm nền đất của khu vực xây dựng là nền đất nguyên thổ tương đối tốt.

Với đặc điểm và địa chất thủy văn như trên nên ta sử dụng loại móng cho công trình là móng cọc đài thấp với chiều sâu đặt đài nằm trên mực nước ngầm

IV. HÌNH THỨC VÀ QUY MÔ ĐẦU TƯ:

- Công trình xây dựng là một công trình nhà cấp 2 bao gồm 8 tầng,
- Diện tích xây dựng $150 \times 150 = 22500\text{m}^2$
- Chiều cao toàn nhà: tổng chiều cao toàn bộ ngôi nhà là 35m

Công trình xây dựng dựa trên cơ sở tiêu chuẩn thiết kế của Việt Nam .Diện tích phòng, diện tích sử dụng làm việc phù hợp với yêu cầu chức năng của công trình là phòng làm việc, phòng học, phòng thực hành.

Mặt trước quay về phía đường chính. Mặt chính có một cổng kéo di động, và hai cổng phụ.

V. GIẢI PHÁP THIẾT KẾ KIẾN TRÚC:

1. Thiết kế mặt bằng tổng thể:

Khu đất xây dựng nằm ở vị trí dễ dàng quan sát khi người ta đi lại trên đường, rất đẹp và rộng rãi. Khu đất dạng hình chữ nhật dài 150m theo đường chính và dài 150m theo hướng đường quy hoạch. Hệ thống tường rào được bao bọc xung quanh khu đất sát theo vỉa hè của hai con đường trên để bảo vệ công trình xây dựng bên trong. Công trình được bố trí 2 đơn nguyên ghép với nhau thành chữ L cách nhau bởi khe lún.

Xung quanh công trình được bố trí các vườn hoa, trồng cây giúp cho công trình gần gũi với thiên nhiên để tăng tính mỹ quan cho công trình. Mặt khác công trình với hình khối kiến trúc hài hoà của nó sẽ góp phần tô điểm bộ mặt của thành phố.

Công trình được bố trí cách ranh giới đường lộ là 10m.

2. Giải pháp thiết kế mặt bằng:

Trường dạy nghề là một công trình cao 8 tầng nằm trên tuyến đường giao thông thuận lợi. Đây là một liên khu kết hợp hài hoà giữa trường học với văn phòng làm việc, nghỉ mát và sinh hoạt. Vì vậy giải pháp thiết kế mặt bằng sao cho hiệu quả sử dụng công trình tối đa, đảm bảo: tiện dụng, chiếu sáng, thoáng mát, an toàn nhất.

3. Giải pháp thiết kế mặt đứng :

Khôi nhà chính với chiều cao 8 tầng

- Kiến trúc với hệ thống kết cấu bê tông cốt thép, tường xây gạch nhưng không nặng nề nhờ hệ thống cửa thông thoáng cho 3 mặt công trình.

- Phần đế nâng cao 1,2m ốp đá Granit tạo cho công trình có tính chất vững chắc ngay từ phần bên dưới.

- Phần thân bố trí các mảng kính vừa đủ để thông thoáng và giảm dần đi tính chất nặng nề của bê tông và tường gạch.

- Phần trên của mặt đứng bố trí các mảng kính lớn để tăng thêm sự mềm mại, nhẹ nhàng và hiện đại để phù hợp với kiến trúc cảnh quan.

- Phần đỉnh trên cùng là những hình khối khác cốt để làm điểm nhấn cho công trình khi nhìn từ xa.

VII. VI GIẢI PHÁP THIẾT KẾ KẾT CẤU:***VIII. 1. Những tiêu chuẩn được sử dụng trong thiết kế kết cấu:***

- Tiêu chuẩn TCVN 4612-1988: Hệ thống tài liệu thiết kế xây dựng. Kết cấu bê tông cốt thép. Ký hiệu qui ước và thể hiện bản vẽ.

- Tiêu chuẩn TCVN 4613-1988: Hệ thống tài liệu thiết kế xây dựng. Kết cấu thép. Ký hiệu qui ước và thể hiện bản vẽ.

- Tiêu chuẩn TCVN 5572-1991: Hệ thống tài liệu thiết kế xây dựng. Kết cấu bê tông và bê tông cốt thép. Bản vẽ thi công.

- Tiêu chuẩn TCVN 5574-1991: Kết cấu bê tông cốt thép. Tiêu chuẩn thiết kế.

- Tiêu chuẩn TCVN 2737-1995: Tải trọng và tác động. Tiêu chuẩn thiết kế.

- Tiêu chuẩn TCVN 5898-1995: Bản vẽ xây dựng và công trình dân dụng. Bản thống kê cốt thép.(ISO 4066 : 1995E)

- Tiêu chuẩn TCXD 40-1987: Kết cấu xây dựng và nền. Nguyên tắc cơ bản về tính toán.

- Tiêu chuẩn TCXDVN 356-2005: Kết cấu bê tông và bê tông cốt thép. Tiêu chuẩn thiết kế.

**/ Dựa vào kết quả khảo sát tình hình địa chất và thủy văn khu vực xây dựng công trình, hình dáng kiến trúc công trình, quy mô công trình, khả năng thi công để đưa ra giải pháp kết cấu như sau:

- Móng: Móng cọc bê tông cốt thép.
- Khung bê tông cốt thép chịu lực.
- Mái: Sàn bê tông cốt thép có lợp tôn tạo độ dốc thoát nước và cách nhiệt.
- Kết cấu bao che: Xây tường gạch.

Từ những phân tích trên, dự kiến công trình sử dụng vật liệu như sau:

- + Bê tông cấp độ bền có B20, B25.
- + Cốt thép AI, CI; AII, CII.

IX.2. Phương án móng:

Theo phương án này, tải trọng tại chân cột được truyền theo cả hai phương, kích thước móng theo tải trọng từ công trình truyền xuống (xem phần tính toán kết cấu móng).

Tường móng làm bằng gạch đặc mác 75, vữa XM mác 50.

X. 3. Kết cấu phân thân:

Công trình cao tầng, nên giải pháp khung BTCT chịu lực là phù hợp nhất, nó tạo được sự ổn định kết cấu cho công trình, đáp ứng được yêu cầu thiết kế kiến trúc, có tính kinh tế và phù hợp với điều kiện thi công hiện nay.

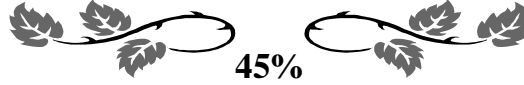
Để đảm bảo yêu cầu chịu lực, biến dạng và hình thức kiến trúc, kích thước các cấu kiện chính được lựa chọn phụ thuộc tải trọng của công trình.

VII. KẾT LUẬN, KIẾN NGHỊ:

Với quy mô rộng lớn của công trình cùng với dây chuyền hợp lý khi công trình đi vào hoạt động tạo ra cơ sở vật chất cho tỉnh Gia Lai nói riêng và cả khu vực miền Trung và Tây Nguyên nói chung, là cơ sở để đào tạo công nhân, chuyên gia giỏi do đó đẩy nhanh tốc độ phát triển kinh tế. Sự ra đời của công trình sẽ đáp ứng nhu cầu cấp thiết khách quan của thực tiễn vì vậy mọi người đều có kiến nghị với các cấp chính quyền tạo mọi điều kiện thuận lợi nhất để công trình được đưa vào sử dụng sớm nhất

XI.

XII. PHẦN II: KẾT CẤU



Giáo viên hướng dẫn: THS. NGÔ ĐỨC DŨNG

Sinh viên thực hiện : Nguyễn Thành Đạt

Lớp : XD1701D

Mã sinh viên : 1312104007

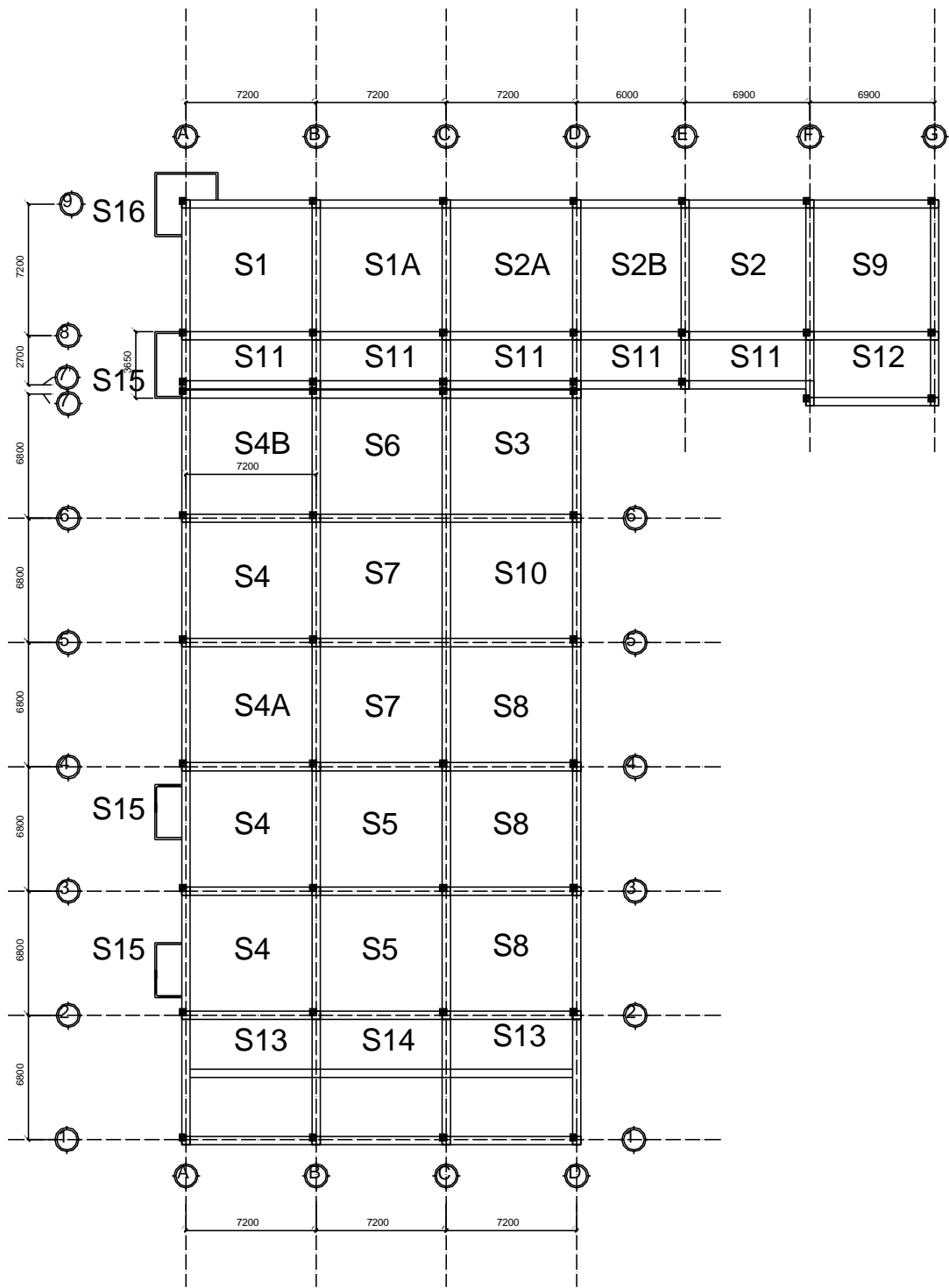
NỘI DUNG YÊU CẦU:

1. TÍNH TOÁN SÀN TẦNG 3
2. TÍNH TOÁN KẾT CẤU KHUNG TRỤC 3
3. THIẾT KẾ MÓNG DƯỚI KHUNG TRỤC 3

BẢN VẼ:

- KC 01 : Thép sàn tầng 3
- KC 02 : Mặt cắt khung trục 3 (tầng 1-3)
- KC 03 : Mặt cắt khung trục 3 (tầng 4-8)
- KC 04 : Móng

XIII. Chương 1: TÍNH TOÁN SÀN TẦNG 3



Hình 1: Mặt bằng sàn tầng 3

XIV. I.1: CÁC SỐ LIỆU TÍNH TOÁN CỦA VẬT LIỆU:

- Bê tông **B25** có: $R_b = 14,5\text{MPa}$,
- Cốt thép **CI** có: $R_s = R_{sc} = 225\text{MPa}$, $E_s = 210.000\text{MPa}$
- Cốt thép **CII** có: $R_s = R_{sc} = 280\text{MPa}$, $E_s = 210.000\text{MPa}$

XV. I.2: SƠ BỘ CHỌN CHIỀU DÀY BẢN SÀN:

Chiều dày của bản sàn được tính theo công thức: $h_b = \frac{D}{m} \cdot l$

Trong đó: $m = 40 - 45$ đối với bản kê 4 cạnh.

$D = 0,8 - 1,4$ phụ thuộc vào tải trọng.

l là chiều dài cạnh ngắn (cạnh theo phương chịu lực lớn hơn)

Chiều dày bản sàn thỏa mãn điều kiện cấu tạo:

$$h_b \geq h_{\min} = 6\text{cm}.$$

Ta chọn: $D = 0,8$

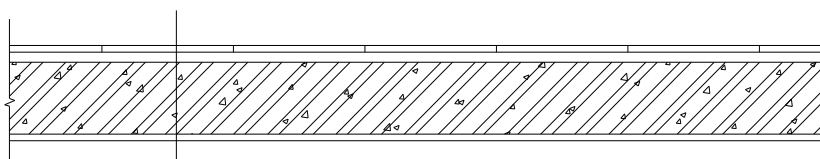
$$m = 44$$

$$\text{Vậy: } h_b = \frac{0,8}{44} \cdot 680 = 12,4 \text{ chọn } h_b = 14\text{cm cho tất cả các sàn}$$

Với các sàn ban công, sẽ chọn $h_b = 10\text{cm}$

XVI. I.3: CẤU TẠO CÁC LỚP SÀN:

a. Cấu tạo các lớp sàn phòng học và thực hành:



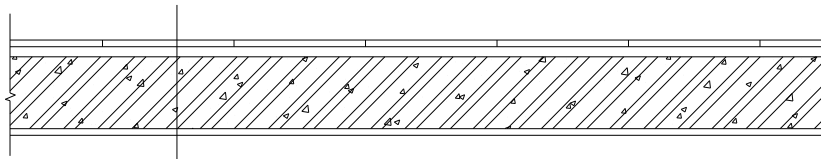
Lớp gạch Ceramic 300x300x10

Vữa bê tông B7,5 dày 20

Lớp BTCT B20 dày 140

Vữa trát B7,5 dày 15

b. Cấu tạo các lớp sàn hành lang :



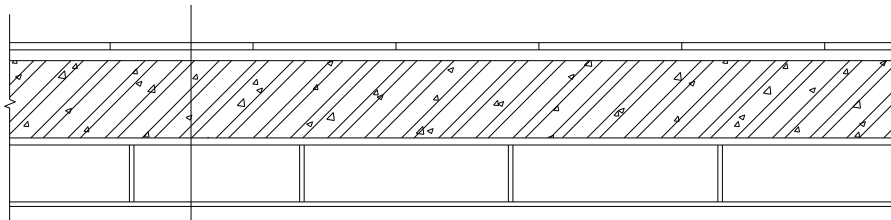
Lớp gạch Ceramic 300x300x10

Vữa bê tông B7,5 dày 20

Lớp BTCT B20 dày 140

Vữa trát B7,5 dày 15

c. Cấu tạo các lớp sàn khu vệ sinh:



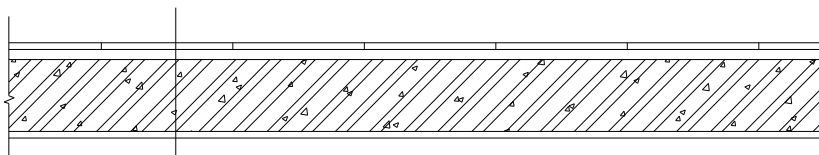
Lớp gạch Ceramic 150x150x10

Vữa bê tông B7,5 dày 20

Lớp BTCT B20 dày 140

Vữa trát B7.5 dày 15

d. Cấu tạo các lớp sàn ban công, hành lang S6, S7, S8, S9, S10, S22, S23:



Lớp gạch Ceramic 300x300x10

Vữa bê tông B7,5 dày 20

Lớp BTCT B20 dày 100

XVII. I.4: TẢI TRỌNG TÁC DỤNG LÊN SÀN :

Hệ số vượt tải n, hoạt tải lấy theo TCVN 2737 – 1995

**BẢNG TẢI TRỌNG SÀN PHÒNG HỌC LÝ THUYẾT VÀ
PHÒNG THỰC HÀNH: (Bảng 1.1)**

Loại tải trọng	Thành phần cấu tạo sàn	Chiều dày δ (m)	Khối lượng riêng γ (N/m^3)	T.T.T.C g^{tc} (N/m^2)	Hệ số vượt tải n	T.T.T.T g^{tt} (N/m^2)
	Các ô sàn: S1, S2, S2A, S4, S4B, S5					
Tĩnh tải	Gạch Caremic	0,01	22000	220	1,1	242
	Vữa xi măng lót B7,5	0,02	16000	320	1,3	416
	Sàn BTCT B20	0,14	25000	3500	1,1	3850
	Vữa trát trần B7,5	0,015	16000	240	1,3	312
	Tbị điều hoà và treo trần			500	1,2	600
				4780		5420
Hoạt tải	Sàn phòng học			2000	1,3	2600
						8020

Tải trọng tường ngăn trên sàn phòng học S1A được xem như phân bố đều trên sàn:

Diện tích tường: $7,2 \times 3,9 = 28,01 m^2$ tường 100Tường 100 có: $q^{tc} = 1800 N/m^2$ Diện tích sàn S1A: $7,2 \times 7,2 = 51,84 m^2$ Tải trọng tiêu chuẩn phân bố đều: $q = \frac{28,01}{51,84} \cdot 1800 = 1015 N/m^2$

BẢNG TẢI TRỌNG SÀN PHÒNG HỌC S1A: (Bảng 1.2)

Loại tải trọng	Thành phần cấu tạo sàn	Chiều dày δ (m)	Khối lượng riêng γ (N/m ³)	T.T.T.C g^{tc} (N/m ²)	Hệ số vượt tải n	T.T.T.T g^{tt} (N/m ²)
	Các ô sàn: S1A					
Tĩnh tải	Gạch Caremic	0,01	22000	220	1,1	242
	Vữa xi măng lót B7,5	0,02	16000	320	1,3	416
	Sàn BTCT B20	0,14	25000	3500	1,1	3850
	Vữa trát trần B7,5	0,015	16000	240	1,3	312
	Tbị điều hoà và treo trần			500	1,2	600
	Tường ngăn			1015	1,1	1117
				5795		6537
Hoạt tải	Sàn dụng cụ			2000	1,3	2600
						9137

- Tải trọng tường ngăn trên sàn phòng vệ sinh S10 được xem như phân bố đều trên sàn:

Diện tích tường: $11,81 \times 2,3 = 27,163 \text{m}^2$ tường 100

Tường 100 có: $q^{tc} = 1800 \text{N/m}^2$

Diện tích sàn S10: $6,8 \times 3,4 = 23,12 \text{m}^2$

Tải trọng tiêu chuẩn phân bố đều: $q = \frac{27,163}{23,12} \cdot 1800 = 1997,3 \text{ N/m}^2$

BẢNG TẢI TRỌNG SÀN PHÒNG VỆ SINH S10: (Bảng 1.3)

Loại tải trọng	Thành phần cấu tạo sàn	Chiều dày δ (m)	Khối lượng riêng γ (N/m ³)	T.T.T.C g^{tc} (N/m ²)	Hệ số vượt tải n	T.T.T.T g^{tt} (N/m ²)
	Các ô sàn: S10					
Tĩnh tải	Gạch Caremic	0,01	22000	220	1,1	242
	Vữa xi măng lót B7,5	0,02	16000	320	1,3	416
	Sàn BTCT B25	0,14	25000	3500	1,1	3850
	Vữa trát trần B7,5	0,015	16000	240	1,3	312
	Tbị điều hoà và treo trần			500	1,2	600
	Tường ngăn			1997.3	1,1	2197
				6777.3		7617
Hoạt tải	Sàn phòng vệ sinh			2000	1,3	2600
						10617

- Tải trọng tường ngăn trên sàn phòng vệ sinh S9 được xem như phân bố đều trên sàn:

$$\text{Diện tích tường } 200 : 3,95.2,3 = 9,085 \text{ m}^2$$

$$\text{Diện tích tường: } 14,5 \times 2,3 = 33,35 \text{ m}^2 \text{ tường } 100$$

$$\text{Tường } 100 \text{ có: } q^{tc} = 1800 \text{ N/m}^2$$

$$\text{Tường } 200 \text{ có } q^{tc} = 3600 \text{ N/m}^2.$$

Tải trọng tiêu chuẩn do tường truyền vào là : $9,085.3600 + 33,35.1800 = 92736 \text{ N}$

$$\text{Diện tích sàn S9: } 7,2 \times 6,9 = 26,64 \text{ m}^2$$

$$\text{Tải trọng tiêu chuẩn phân bố đều: } q = \frac{92736}{49,68} = 1867 \text{ N/m}^2$$

BẢNG TẢI TRỌNG SÀN PHÒNG VỆ SINH S9: (Bảng 1.4)

Loại tải trọng	Thành phần cấu tạo sàn	Chiều dày δ (m)	Khối lượng riêng γ (N/m ³)	T.T.T.C g^{tc} (N/m ²)	Hệ số vượt tải n	T.T.T.T g^{tt} (N/m ²)
	Các ô sàn: S9					
Tĩnh tải	Gạch Caremic	0,01	22000	220	1,1	242
	Vữa xi măng lót B7,5	0,02	16000	320	1,3	416
	Sàn BTCT B25	0,14	25000	3500	1,1	3850
	Vữa trát trần B7,5	0,015	16000	240	1,3	312
	Tbị điều hoà và treo trần			500	1,2	600
	Tường ngăn			1867	1,1	2054
				6647		7474
Hoạt tải	Sàn phòng vệ sinh			2000	1,3	2600
						10074

BẢNG TẢI TRỌNG SÀN SẢNH HÀNH LANG: (Bảng 1.5)

Loại tải trọng	Thành phần cấu tạo sàn	Chiều dày δ (m)	Khối lượng riêng γ (N/m ³)	T.T.T.C g^{tc} (N/m ²)	Hệ số vượt tải n	T.T.T.T g^{tt} (N/m ²)
	Các ô sàn: S6, S7, S8					
Tĩnh tải	Gạch Caremic	0,01	22000	220	1,1	242
	Vữa xi măng lót B7,5	0,02	16000	320	1,3	416
	Sàn BTCT B20	0,14	25000	3500	1,1	3850
	Vữa trát trần B7,5	0,015	16000	240	1,3	312
	Tbị điều hoà và treo trần			500	1,2	600

				4780		5420
Hoạt tải	Sàn hành lang			4000	1,2	4800
						10220

BẢNG TẢI TRỌNG SÀN SẴNH HÀNH LANG: (Bảng 1.6)

Loại tải trọng	Thành phần cấu tạo sàn	Chiều dày δ (m)	Khối lượng riêng γ (N/m ³)	T.T.T.C g^{tc} (N/m ²)	Hệ số vượt tải n	T.T.T.T g^{tt} (N/m ²)
	Các ô sàn: S3					
Tĩnh tải	Gạch Caremic	0,01	22000	220	1,1	242
	Vữa xi măng lót B7,5	0,02	16000	320	1,3	416
	Sàn BTCT B20	0,14	25000	3500	1,1	3850
	Vữa trát trần B7,5	0,015	16000	240	1,3	312
	Tbị điều hoà và treo trần			500	1,2	600
					4780	
Hoạt tải	Sàn hành lang			2000	1,3	2600
						10220

BẢNG TẢI TRỌNG SÀN BAN CÔNG, HÀNH LANG, LÔ GIA:(Bảng 1.7)

Loại tải trọng	Thành phần cấu tạo sàn	Chiều dày δ (m)	Khối lượng riêng γ (N/m ³)	T.T.T.C g^{tc} (N/m ²)	Hệ số vượt tải n	T.T.T.T g^{tt} (N/m ²)
Tĩnh tải	Gạch Caremic	0,01	22000	220	1,1	242
	Vữa xi măng lót B7,5	0,02	16000	320	1,3	416
	Sàn BTCT B20	0,10	25000	2500	1,1	2750
	Vữa trát trần B7,5	0,015	16000	240	1,3	312
					3280	
Hoạt tải	Sàn ban công			2000	1,2	2600
						6320

- Tải trọng tường ngăn trên sàn phòng học S4A được xem như phân bố đều trên sàn :

Diện tích tường: $9 \times 3,9 = 35,1 \text{m}^2$ tường 100

Tường 100 có: $q^{tc} = 1800 \text{N/m}^2$

Diện tích sàn S4': $6,8 \times 7,2 = 49,68 \text{m}^2$

Tải trọng tiêu chuẩn phân bố đều: $q = \frac{35,1}{49,68} \cdot 1800 = 1271 \text{N/m}^2$

BẢNG TẢI TRỌNG SÀN S4A: (Bảng 1.8)

Loại tải trọng	Thành phần cấu tạo sàn	Chiều dày δ (m)	Khối lượng riêng γ (N/m^3)	T.T.T.C g^{tc} (N/m^2)	Hệ số vượt tải n	T.T.T.T g^{tt} (N/m^2)
	Các ô sàn: S4A					
Tĩnh tải	Gạch Caremic	0,01	22000	220	1,1	242
	Vữa xi măng lót B7,5	0,02	16000	320	1,3	416
	Sàn BTCT B20	0,14	25000	3500	1,1	3850
	Vữa trát trần B7,5	0,015	16000	240	1,3	312
	Tbị điều hoà và treo trần			500	1,2	600
	Tường ngăn			1271	1,1	1399
				6051		6819
Hoạt tải	Sàn phòng vệ sinh			2000	1,2	2600
						9419

XVIII. L5: XÁC ĐỊNH NỘI LỰC BẢN SÀN, TÍNH THÉP :

Nội lực trong bản được tính theo sơ đồ đàn hồi:

XIX. 1) Phân tích sơ đồ kết cấu:

Căn cứ vào mặt bằng sàn tầng 3, ta chia thành các loại ô bản chữ nhật theo sơ đồ phân chia ô sàn ở trên, bản chịu các lực phân bố đều. Từ kích thước ô sàn, tải trọng đặt lên sàn ta tính được nội lực trong sàn tại các gối và giữa nhịp sàn, sau đó tính thép trong sàn.

Gọi l_1 : là chiều dài cạnh ngắn của ô sàn

l_2 : là chiều dài cạnh dài của ô sàn.

Dựa vào tỉ số giữa $\frac{l_2}{l_1}$ ta phân ra hai loại bản sàn:

- $\frac{l_2}{l_1} \leq 2$ sàn làm việc theo hai phương \rightarrow sàn bản kê 4 cạnh

- $\frac{l_2}{l_1} > 2$ sàn làm việc theo một phương \rightarrow sàn bản dầm

XX. 2) Tính nội lực:

Dùng bảng tính EXCEL để tính toán nội lực và từ đó tính được lượng cốt thép, chọn thép và bố trí thép trong bản.

a) Đối với bản sàn làm việc theo hai phương:

- Mômen âm lớn nhất ở gối được xác định theo các công thức sau:

+ Theo phương cạnh ngắn l_1 :

$$M_I = -\beta_1 \cdot q \cdot l_1 \cdot l_2$$

+ Theo phương cạnh dài l_2 :

$$M_{II} = -\beta_2 \cdot q \cdot l_1 \cdot l_2$$

- Mô men dương lớn nhất ở giữa nhịp:

Các bản sàn làm việc theo dải:

+ Theo phương cạnh ngắn l_1 :

$$M_{i1} = a_{i1} (g + p/2) \cdot l_1 \cdot l_2 + a_{j1} \cdot l_1 \cdot l_2 \cdot p/2$$

+ Theo phương cạnh dài l_2 :

$$M_{i2} = a_{i2} (g + p/2) \cdot l_1 \cdot l_2 + a_{j2} \cdot l_1 \cdot l_2 \cdot p/2$$

Trong đó: $i = 1, 2, 3 \dots$ là thứ tự loại bản

Các chỉ số: $a_{i1}, a_{i2}, \beta_1, \beta_2$ là hệ số được xác định phụ thuộc vào tỉ lệ các kích

thước l_1 và $l_2, \frac{l_2}{l_1}$, vào loại liên kết. tra trong sách : *Sàn bê tông cốt thép toàn khối - Nhà*

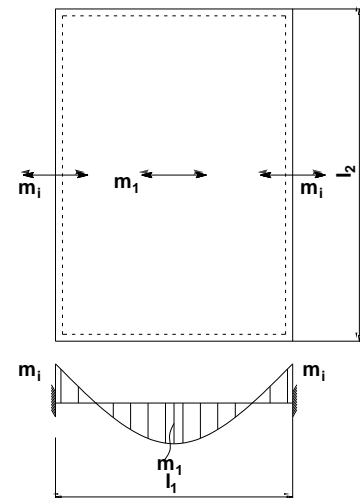
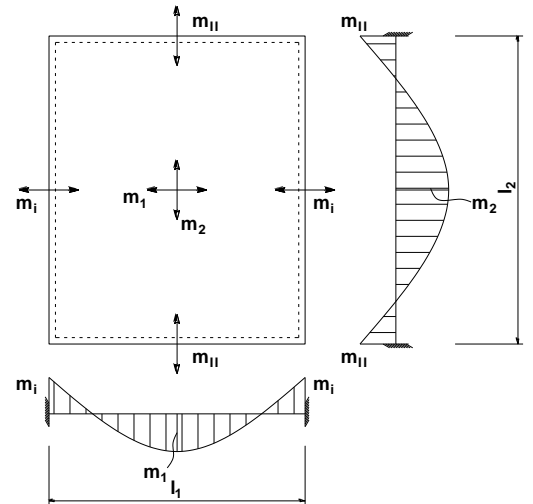
xuất bản khoa học kỹ thuật Hà Nội - 2005”

b) Đối với bản sàn làm việc theo một phương:

Khi bản làm việc theo bản loại dầm thì ta cắt một dải bản có chiều rộng là một đơn vị bằng $b = 1m$ theo phương cạnh ngắn, do bốn phía của bản đều kê lên dầm nên tính bản như dầm siêu tĩnh

- Mômen âm lớn nhất ở gối (M_I) và mômen dương lớn nhất ở nhịp (M_1) được xác định theo công thức ở

tra bảng 1-4 sách “ Sổ tay thực hành kết cấu công trình” NXB xây dựng.



XXI. 3) Tính toán cốt thép sàn tầng 3:

Tính toán cốt thép theo trường hợp cấu kiện chịu uốn hình chữ nhật, đặt cốt đơn

Cắt dải bản rộng $b_1 = 1\text{m}$

Chiều cao làm việc: $h_o = h_b - a_o$

Với $a_o = a_{bv} + d_1/2$, dự kiến dùng cốt thép $\phi 8 - \phi 10$ nên chọn $a_o = 2\text{cm}$

(Theo phương cạnh ngắn) $\rightarrow h_o = 14 - 2 = 12\text{cm}$

Với ô bản làm việc theo hai phương cốt thép được theo nguyên tắc cốt thép theo phương cạnh ngắn đỡ cốt thép theo phương cạnh dài do đó chiều cao làm việc của cốt thép theo phương cạnh dài được xác định theo công thức $h_o' = h_b - (a_o + (d_1 + d_2)/2)$

d_1 là đường kính cốt thép theo phương cạnh ngắn.

d_2 là đường kính cốt thép theo phương cạnh dài.

Tính giá trị:

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_o^2}$$

Với điều kiện: $\alpha_m \leq \alpha_R = \xi_R (1 - 0,5\xi_R)$

ξ_R : Tra bảng phụ lục 8 sách “Kết cấu bê tông cốt thép” NXB khoa học và kỹ thuật.

Từ α_m tra bảng phụ lục 9 ra ζ sách “Kết cấu bê tông cốt thép” NXB khoa học và kỹ thuật.

Diện tích cốt thép sàn được xác định:

$$A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_o}$$

Sau khi tính toán được A_s , ta kiểm tra tỷ lệ cốt thép:

$$\mu \% = \frac{A_s}{b \cdot h_o} \cdot 100 \geq \mu_{\min} = 0,05\%$$

Điều kiện thỏa mãn: $0,3\% < \mu \% < 0,9\%$

Tất cả các giá trị được ghi trong bảng sau:

*Bố trí cốt thép:-Chọn đường kính và khoảng cách phải tuân theo quy định phạm kết cấu bê tông cốt thép.

- Đường kính cốt thép bản: $\leq \frac{1}{10} h_b$

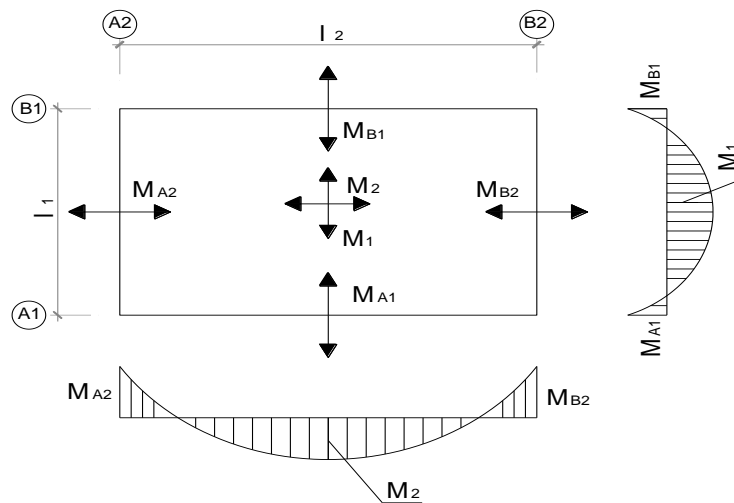
- Khoảng cách cốt thép chịu lực: $a = (7 - 20)\text{cm}$ là hợp lý

- Để tính các ô bản ta chọn ra các ô bản có kích thước điển hình rồi tính.

a- Ô bản 2 cạnh ngàm:

*) Ô bản S1 có 2 cạnh ngàm.

Ô sàn có kích thước hình học là: $7,2 \times 7,2$ (m).



- Xét tỷ số: $\frac{l_2}{l_1} = \frac{7,2}{7,2} = 1 < 2$

Ta có bản sàn làm việc theo 2 phương l_1 và l_2

- Phương trình tính toán mômen:

$$q \frac{l_1^2 (3l_2 - l_1)}{12} = (2M_1 + M_{A1} + M_{B1})l_2 + (2M_2 + M_{A2} + M_{B2})l_1$$

Từ tỉ số $\frac{l_2}{l_1} = \frac{7,2}{7,2} = 1 < 2$. Tra bảng 2.2, sách “Sàn bê tông cốt thép toàn khối - Nhà

xuất bản khoa học kỹ thuật Hà Nội - 2005”

Ta có:

$$\alpha_1 = 0,0269$$

$$\alpha_2 = 0,0269$$

$$\beta_1 = 0,0625$$

$$\beta_2 = 0,0625$$

Lấy M_1 làm ẩn chính các mômen khác tính theo M_1 , theo phương trình:

$$q \frac{l_1^2 (3l_2 - l_1)}{12} = (2 \cdot M_1 + 1,33 \cdot M_1 + 1,33 \cdot M_1) \cdot 1,17 \cdot l_1 + (2 \cdot 0,83 \cdot M_1 + 1,26 \cdot M_1 + 1,26 \cdot M_1) \cdot l_1$$

$$\rightarrow M_1 = 11,83 \text{ (KNm)}$$

$$\rightarrow M_2 = M_1 = 11,83 \text{ (KNm)}$$

$$\rightarrow M_I = -25,985 \text{ (KNm)}$$

$$\rightarrow M_{II} = -25,985 \text{ (KNm)}$$

*** Tính toán cốt thép:**

Cốt thép chịu mômen âm đặt phía trên vuông góc với dầm. Giả thiết lớp bảo vệ 1,5 (cm) và dự kiến dùng thép $\phi 10$, $a_0 = 2$ (cm).

$$\rightarrow h_0 = 14 - 2 = 12 \text{ (cm)}$$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b b h_0^2} = \frac{25,985}{14,5 \cdot 10^3 \cdot 1 \cdot (0,12)^2} = 0,124 \leq \alpha_R = 0,418$$

$$\xi = 1 - \sqrt{1 - 2\alpha_m} = 1 - \sqrt{1 - 2 \cdot 0,124} = 0,132$$

$$\zeta = 1 - 0,5\xi = 1 - 0,5 \cdot 0,132 = 0,933$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \zeta h_0} = \frac{25,985}{280000 \cdot 0,933 \cdot 0,12} = 8,29 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2 = 8,29 \text{ cm}^2$$

*** Kiểm tra hàm lượng cốt thép μ**

$$\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0} \cdot 100\% = \frac{8,29}{1000 \cdot 120} \cdot 100\% = 0,69\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

\Rightarrow Hàm lượng cốt thép hợp lý

Chọn $\phi 10$ a 200. Dùng cốt mũ để chịu mômen âm, có $p_b = 6 \text{ (kN/m}^2) < 3 \cdot g_b = 13,326$

$\text{(kN/m}^2)$ nên lấy đoạn từ nút cốt mũ đến mép dầm (bằng $\frac{1}{4} \cdot l_1$, với l_1 là chiều dài cạnh

ngắn Ô bản) $= 0,25 \cdot 7,2 = 1,8 \text{ (m)}$. Chiều dài của cốt mũ là: $180 + 20 = 200 \text{ (cm)}$.

Tiết diện giữa nhịp chịu mômen dương $M_1 = 11,83 \text{ (KNm)}$

Lấy $h_0 = 12 \text{ (cm)}$.

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b b h_0^2} = \frac{11,83}{14,5 \cdot 10^3 \cdot 1 \cdot (0,12)^2} = 0,057 \leq \alpha_R = 0,418$$

$$\xi = 1 - \sqrt{1 - 2\alpha_m} = 1 - \sqrt{1 - 2 \cdot 0,057} = 0,058$$

$$\zeta = 1 - 0,5\xi = 1 - 0,5 \cdot 0,058 = 0,971$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \zeta h_0} = \frac{11,83}{280000 \cdot 0,971 \cdot 0,12} = 3,63 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2 = 3,63 \text{ cm}^2$$

$$\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0} \cdot 100\% = \frac{363}{1000 \cdot 120} \cdot 100\% = 0,3\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

chọn dùng $\phi 8$ a200

Do kích thước hình học theo phương $l_1 < l_2$ nên cốt thép chịu mômen theo phương l_2 lấy theo phương l_1 .

**) ô bản S3 (6,8x7,2m) có 2 cạnh ngàm tính tương tự như ô sàn S1 ta có*

$$\begin{aligned} \alpha_1 &= 0,0284 & \alpha_2 &= 0,0253 \\ \beta_1 &= 0,0659 & \beta_2 &= 0,0584 \\ M_1 &= 13,349 \text{ kN.m} & M_2 &= 11,854 \text{ kNm} \\ M_{A1} &= -29,459 \text{ kN.m} & M_{II} &= -26,141 \text{ kNm} \end{aligned}$$

	α_m	ζ	A_s	μ	Chọn thép
$M_1 = 13,349$	0,064	0,967	4,11	0,34%	$\phi 8$ a200
$M_{A1} = -29,459$	0,141	0,924	9,49	0,79%	$\phi 10$ a200

**) ô bản S4B (6,8x7,2m) có 2 cạnh ngàm:*

$$\begin{aligned} \alpha_1 &= 0,0284 & \alpha_2 &= 0,0253 \\ \beta_1 &= 0,0659 & \beta_2 &= 0,0584 \\ M_1 &= 11,797 \text{ kN.m} & M_2 &= 10,472 \text{ kNm} \\ M_1 &= -25,858 \text{ kN.m} & M_{II} &= -22,945 \text{ kNm} \end{aligned}$$

	α_m	ζ	A_s	μ	Chọn thép
$M_1 = 11,797$	0,056	0,971	3,62	0,3%	$\phi 8$ a200
$M_{A1} = -25,858$	0,124	0,934	8,24	0,69%	$\phi 10$ a200

b- Ô bản có 3 cạnh ngàm theo phương ngắn

ô bản S1A: (7,2x7,2m)

$$\begin{aligned} \alpha_1 &= 0,0226 & \alpha_2 &= 0,0198 \\ \beta_1 &= 0,0556 & \beta_2 &= 0,0417 \\ M_1 &= 11,642 \text{ kN.m} & M_2 &= 10,504 \text{ kNm} \\ M_1 &= -26,336 \text{ kN.m} & M_{II} &= -19,752 \text{ kNm} \end{aligned}$$

	α_m	ζ	A_s	μ	Chọn thép
$M_I = 11,642$	0,056	0,971	3,57	0,3%	$\phi 8$ a200
$M_{A_I} = -26,336$	0,126	0,932	8,41	0,7%	$\phi 10$ a200

Ô bản S4A (6,8x7,2m)

$$\alpha_1 = 0,0232$$

$$\alpha_2 = 0,0181$$

$$\beta_1 = 0,0561$$

$$\beta_2 = 0,0379$$

$$M_I = 11,664 \text{ kN.m}$$

$$M_2 = 9,367 \text{ kNm}$$

$$M_I = -25,865 \text{ kN.m}$$

$$M_{II} = -17,470 \text{ kNm}$$

	α_m	ζ	A_s	μ	Chọn thép
$M_I = 11,664$	0,056	0,971	3,57	0,3%	$\phi 8$ a200
$M_{A_I} = -25,865$	0,124	0,934	8,24	0,69%	$\phi 10$ a120

Ô bản S2A (7,2x7,2m)

$$\alpha_1 = 0,0226$$

$$\alpha_2 = 0,0198$$

$$\beta_1 = 0,0556$$

$$\beta_2 = 0,0417$$

$$M_I = 10,333 \text{ kN.m}$$

$$M_2 = 9,357 \text{ kNm}$$

$$M_I = -23,116 \text{ kN.m}$$

$$M_{II} = -17,337 \text{ kNm}$$

	α_m	ζ	A_s	μ	Chọn thép
$M_I = 11,664$	0,049	0,975	3,16	0,26%	$\phi 8$ a200
$M_{A_I} = -23,116$	0,111	0,941	7,31	0,61%	$\phi 10$ a200

Ô bản S2B (6x7,2m)

$$\alpha_1 = 0,0236$$

$$\alpha_2 = 0,0142$$

$$\beta_1 = 0,0560$$

$$\beta_2 = 0,0292$$

$$M_I = 9,255 \text{ kN.m}$$

$$M_2 = 5,796 \text{ kNm}$$

$$M_I = -19,402 \text{ kN.m}$$

$$M_{II} = -10,117 \text{ kNm}$$

	α_m	ζ	A_s	μ	Chọn thép
$M_I = 9,255$	0,044	0,977	2,82	0,23%	$\phi 8$ a200
$M_{A_I} = -19,402$	0,093	0,951	6,07	0,51%	$\phi 10$ a200

Ô bản S2 (6,9x7,2m)

$$\alpha_1 = 0,0232$$

$$\alpha_2 = 0,0186$$

$$\beta_1 = 0,0559$$

$$\beta_2 = 0,0389$$

$$M_I = 10,154 \text{ kN.m}$$

$$M_2 = 8,426 \text{ kNm}$$

$$M_{AI} = -22,291 \text{ kN.m}$$

$$M_{II} = -15,506 \text{ kNm}$$

	α_m	ζ	A_s	μ	Chọn thép
$M_I = 10,154$	0,049	0,975	3,10	0,26%	$\phi 8a200$
$M_{AI} = -22,291$	0,107	0,943	7,03	0,59%	$\phi 10 a200$

Ô bản S4 (6,8x7,2m)

$$\alpha_1 = 0,0232$$

$$\alpha_2 = 0,0181$$

$$\beta_1 = 0,0561$$

$$\beta_2 = 0,0379$$

$$M_I = 10,079 \text{ kN.m}$$

$$M_2 = 8,125 \text{ kNm}$$

$$M_I = -22,024 \text{ kN.m}$$

$$M_{II} = -14,875 \text{ kNm}$$

	α_m	ζ	A_s	μ	Chọn thép
$M_I = 10,079$	0,048	0,975	3,08	0,26%	$\phi 8 a200$
$M_{AI} = -22,024$	0,105	0,944	6,94	0,58%	$\phi 10 a120$

Ô bản S8 (6,8x7,2m)

$$\alpha_1 = 0,0232$$

$$\alpha_2 = 0,0181$$

$$\beta_1 = 0,0561$$

$$\beta_2 = 0,0379$$

$$M_I = 10,079 \text{ kN.m}$$

$$M_2 = 8,125 \text{ kNm}$$

$$M_I = -22,024 \text{ kN.m}$$

$$M_{II} = -14,875 \text{ kNm}$$

	α_m	ζ	A_s	μ	Chọn thép
$M_I = 10,079$	0,048	0,975	3,08	0,26%	$\phi 8a200$
$M_{AI} = -22,024$	0,105	0,944	6,94	0,58%	$\phi 10a120$

***) ô bản có 3 cạnh ngàm theo phương dài**

S6 (6,8x7,2m)

$$\alpha_1 = 0,0215$$

$$\alpha_2 = 0,0219$$

$$\beta_1 = 0,0455$$

$$\beta_2 = 0,0542$$

$$M_I = 12,786 \text{ kN.m}$$

$$M_2 = 12,385 \text{ kNm}$$

$$M_I = -22,790 \text{ kN.m}$$

$$M_{II} = -27,138 \text{ kNm}$$

	α_m	ζ	A_s	μ	Chọn thép
--	------------	---------	-------	-------	-----------

$M_I = 12,786$	0,061	0,968	3,93	0,33%	$\phi 8$ a200
$M_{AI} = -22,790$	0,109	0,942	7,20	0,6%	$\phi 10$ a120

S9 (3,7x6,9)

$$\alpha_1 = 0.0285$$

$$\alpha_2 = 0.0096$$

$$\beta_1 = 0.0574$$

$$\beta_2 = 0.0221$$

$$M_I = 7,995 \text{ kN.m}$$

$$M_2 = 2,597 \text{ kNm}$$

$$M_{II} = -14,768 \text{ kN.m}$$

$$M_{II} = -5,687 \text{ kNm}$$

	α_m	ζ	A_s	μ	Chọn thép
$M_I = 7,995$	0,038	0,98	2,43	0,20%	$\phi 8$ a200
$M_{AI} = -14,768$	0,071	0.963	4,56	0,38%	$\phi 10$ a200

c) ô bản có 4 cạnh ngàm:

S5 (6,8x7,2m)

$$\alpha_1 = 0,0188$$

$$M_1 = 8,654 \text{ kNm}$$

$$\alpha_2 = 0,0169$$

$$M_2 = 7,726 \text{ kNm}$$

$$\beta_1 = 0,0439$$

$$M_I = -17,249 \text{ kNm}$$

$$\beta_2 = 0,0390$$

$$M_{II} = -15,318 \text{ kNm}$$

	α_m	ζ	A_s	μ	Chọn thép
$M_I = 8,654$	0041	0,979	2,63	0,22%	$\phi 8$ a200
$M_{AI} = -17,249$	0,083	0,957	5,37	0,45%	$\phi 10$ a120

S7 (6,8x7,2m)

$$\alpha_1 = 0.0188$$

$$M_1 = 11,750 \text{ kNm}$$

$$\alpha_2 = 0.0169$$

$$M_2 = 10,464 \text{ kNm}$$

$$\beta_1 = 0.0439$$

$$M_I = -21,981 \text{ kNm}$$

$$\beta_2 = 0.0390$$

$$M_{II} = -19,520 \text{ kNm}$$

	α_m	ζ	A_s	μ	Chọn thép
$M_I = 11,750$	0,056	0,971	3,60	0,30%	$\phi 8$ a200
$M_{AI} = -21,981$	0,105	0,944	6,93	0,58%	$\phi 10$ a120

d) các ô sàn làm việc theo dạng bản dầm S10, S11, S13, S14

Tương tự tra bảng và tính toán như trên ta có

S10 (3x6,8m)

$$g = 7,617 \text{ kN/m}^2$$

$$p = 2,600 \text{ kN/m}^2$$

$$M_{nh} = 9/128 \cdot q \cdot L = 7,105$$

$$M_g = -1/8 \cdot q \cdot L = -11,494$$

α_m	ζ	A_s	μ	Chọn thép
0.034	0.983	2.15	0.18%	$\phi 8$ a200
0.055	0.972	3.52	0.29%	$\phi 10$ a120

S11 (2,7x6,9m)

$$g = 3,720 \text{ kN/m}^2$$

$$p = 2,600 \text{ kN/m}^2$$

$$M_{nh} = 9/128 \cdot q \cdot L = 3,758$$

$$M_g = -1/8 \cdot q \cdot L = -5,759$$

α_m	ζ	A_s	μ	Chọn thép
0.018	0.991	1.20	0.10%	$\phi 8$ a200
0.028	0.986	1.74	0.14%	$\phi 10$ a120

S13,S14 (3,3x7,2m)

$$g = 3,720 \text{ kN/m}^2$$

$$p = 2,600 \text{ kN/m}^2$$

$$M_{nh} = 9/128 \cdot q \cdot L = 5,959$$

$$M_g = -1/8 \cdot q \cdot L = -9,132$$

α_m	ζ	A_s	μ	Chọn thép
0.029	0.986	1.80	0.15%	$\phi 8$ a200
0.044	0.978	2.78	0.23%	$\phi 10$ a120

e) Kiểm tra độ võng của ô bản 1 phương

- Độ võng sàn được xác định theo công thức: $f < f_u$

Trong đó: f : độ võng tính toán

f_u : độ võng giới hạn

- Kiểm tra ô sàn S10 có : $l_1 = 3\text{m}$, $l_2 = 6,8\text{m}$

$$f_u = l_1/200 = 3000/200 = 15\text{mm}$$

- Độ võng sành tính theo công thức:

$$f = \beta \frac{M \cdot C}{B} l^2$$

trong đó:

$\beta = 5/48$ (theo phụ lục 5 TCVN 5574-2012)

$M_{nh} = 7,105$ kNm : Mô men nhịp

$C = 2$: hệ số xét đến ảnh hưởng của từ biên

$B = k_d \cdot E_b \cdot J_{td}$

$k_d = 0,85$

$J_{td} = b \cdot h^3 / 12 = 100 \cdot 12^3 / 12 = 14400$ (m⁴)

$E_b = 30 \cdot 10^3$ (MPa) = $30 \cdot 10^6$ (kN/m²)

$\Rightarrow B = 0,85 \cdot 30 \cdot 10^6 \cdot 14400 = 367,2 \cdot 10^6$ (kNm²)

$$f = \frac{5}{48} \cdot \frac{7,105 \cdot 2 \cdot 300^2}{367,2 \cdot 10^6} = 0,000362m = 0,362cm < 1,5cm f_u$$

\Rightarrow Vậy ô bản đảm bảo về độ võng

1. CHƯƠNG II: TÍNH TOÁN KHUNG TRỤC 3**2. I. SỐ LIỆU TÍNH TOÁN****3. II.1. SƠ BỘ TIẾT DIỆN KHUNG:****a. Dầm chính**

Dầm chính có tác dụng chịu lực chính trong kết cấu, tiết diện được chọn như sau:

- Chiều cao: $h_c = \frac{1}{m_d} \cdot l_{nhịp}$ ($m_d = 8 \div 12$)

Ta lấy nhịp lớn nhất của công trình là 7200 (m).

Vậy $h_c = \left(\frac{1}{8} \div \frac{1}{12} \right) \cdot 7,2 = (0,6 \div 0,9)$ (m).

Chọn chiều cao tiết diện của dầm chính $h_c = 65$ (cm).

- Chiều rộng dầm: $b_c = (0,3 \div 0,5) \cdot h_c = (0,3 \div 0,5) \cdot 65 = (19,5 \div 32,5)$ cm.

Chọn bề rộng dầm chính $b_c = 30$ (cm)

Vậy tiết diện Dầm chính khung chọn 30×65 (cm).

b. Dầm phụ

Dầm phụ gác lên dầm chính do đó tiết diện của dầm phụ có tiết diện là

- Chiều cao: $h_p = \frac{1}{m_d} \cdot l_{nhịp}$ ($m_d = 12 \div 20$)

Ta lấy nhịp lớn nhất của công trình là 6,8 (m).

Vậy $h_p = \left(\frac{1}{12} \div \frac{1}{20} \right) \cdot 6,8 = (0,34 \div 0,57)$ (cm).

Chọn chiều cao tiết diện dầm phụ là: $h_p = 40$ (cm), khi đó:

$b_p = (0,3 \div 0,5) \cdot h_p = (0,3 \div 0,5) \cdot 40 = (12 \div 20)$ (cm).

- Chọn bề rộng dầm phụ $b_p = 20$ (cm).

Vậy tiết diện dầm phụ: $h \times b = 20 \times 40$ (cm).

c. Cột khung trục 3

Diện tích tiết diện cột sơ bộ xác định theo công thức: $F_c = \frac{n \cdot q \cdot s \cdot k}{R_b}$

n: Số sàn trên mặt cắt

q: Tổng tải trọng $800 \div 1200$ (kg/m²)

k: hệ số kể đến ảnh hưởng của mômen tác dụng lên cột. Lấy $k=1.2$

R_b : Cường độ chịu nén của bê tông với bê tông B25, $R_b = 14,5$ MPa = 145 (kg/cm²)

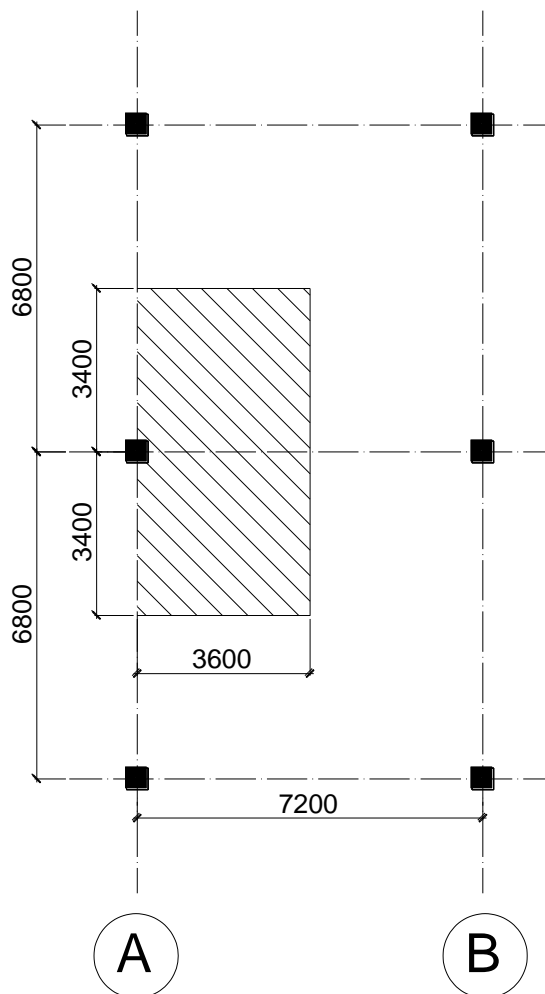
$$S = \frac{a_1 + a_2}{2} \times \frac{l_1}{2} \text{ (đối với cột biên);}$$

$$S = \frac{a_1 + a_2}{2} \times \frac{l_1 + l_2}{2} \text{ (đối với cột giữa).}$$

+ Với cột biên:

$$S = \frac{a_1 + a_2}{2} \times \frac{l_1}{2} = \frac{6,8 + 6,8}{2} \times \frac{7,2}{2} = 24,48(m^2)$$

$$F_c = \frac{8.0,12.244800.1,2}{145} = 1944,9(cm^2)$$



4. DIỆN CHỊU TẢI CỦA CỘT BIÊN

Kết hợp yêu cầu kiến trúc chọn sơ bộ tiết diện các cột như sau:

Tầng 1, 2	Tiết diện cột:	$b \times h = 40 \times 60 \text{ cm} = 2400 \text{ cm}^2$
Tầng 3, 4	Tiết diện cột:	$b \times h = 30 \times 60 \text{ cm} = 1800 \text{ cm}^2$
Tầng 5, 6	Tiết diện cột:	$b \times h = 30 \times 50 \text{ cm} = 1500 \text{ cm}^2$
Tầng 7, 8	Tiết diện cột:	$b \times h = 30 \times 40 \text{ cm} = 1200 \text{ cm}^2$

* Kiểm tra ổn định của cột : $\lambda = \frac{l_0}{b} \leq \lambda_0 = 31$

- Cột coi như ngàm vào sàn, chiều dài làm việc của cột $l_0 = 0,7 H$

Tầng 1 - 8 : $H = 4 \text{ cm} \rightarrow l_0 = 0,7 \times 400 = 280 \text{ cm} \rightarrow \lambda = 280/30 = 9,3 < \lambda_0$

+ Với cột giữa:

$$S = \frac{a_1 + a_2}{2} \cdot \frac{l_1 + l_2}{2} = \frac{6,8 + 6,8}{2} \cdot \frac{6,8 + 7,2}{2} = 47,6 \text{ m}^2 = 476000(\text{cm}^2)$$

$$F_c = \frac{8 \times 0,12 \times 476000 \cdot 1,2}{145} = 3781,7(\text{cm}^2)$$

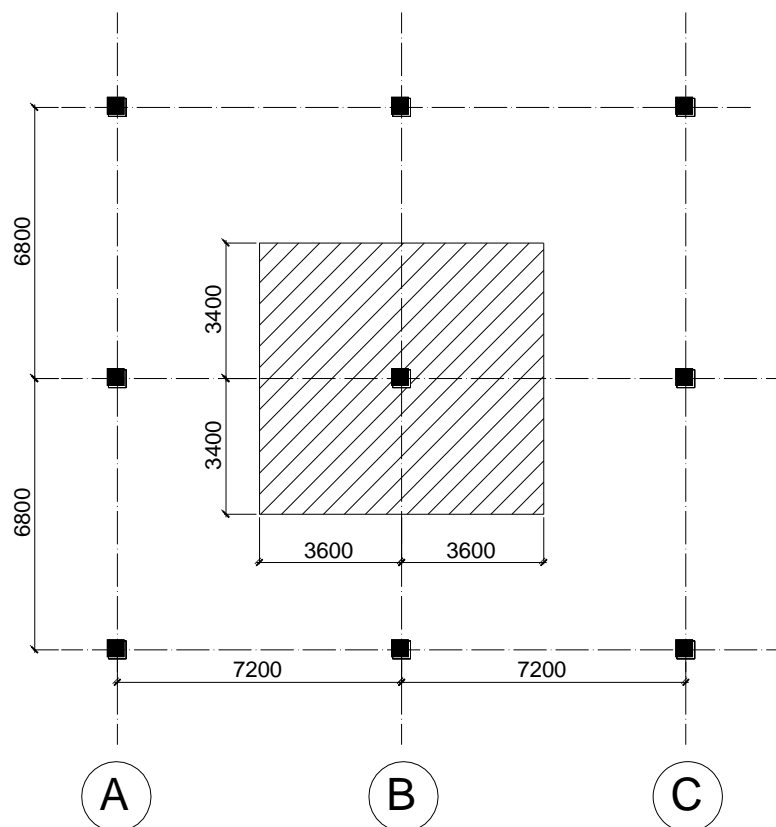
Kết hợp yêu cầu kiến trúc chọn sơ bộ tiết diện các cột như sau:

Tầng 1, 2 Tiết diện cột: $b \times h = 40 \times 65 \text{ cm} = 2600 \text{ cm}^2$

Tầng 3, 4 Tiết diện cột: $b \times h = 40 \times 60 \text{ cm} = 2400 \text{ cm}^2$

Tầng 5, 6 Tiết diện cột: $b \times h = 30 \times 60 \text{ cm} = 1800 \text{ cm}^2$

Tầng 7, 8 Tiết diện cột: $b \times h = 30 \times 40 \text{ cm} = 1200 \text{ cm}^2$



5. DIỆN CHỊU TẢI CỦA CỘT GIỮA

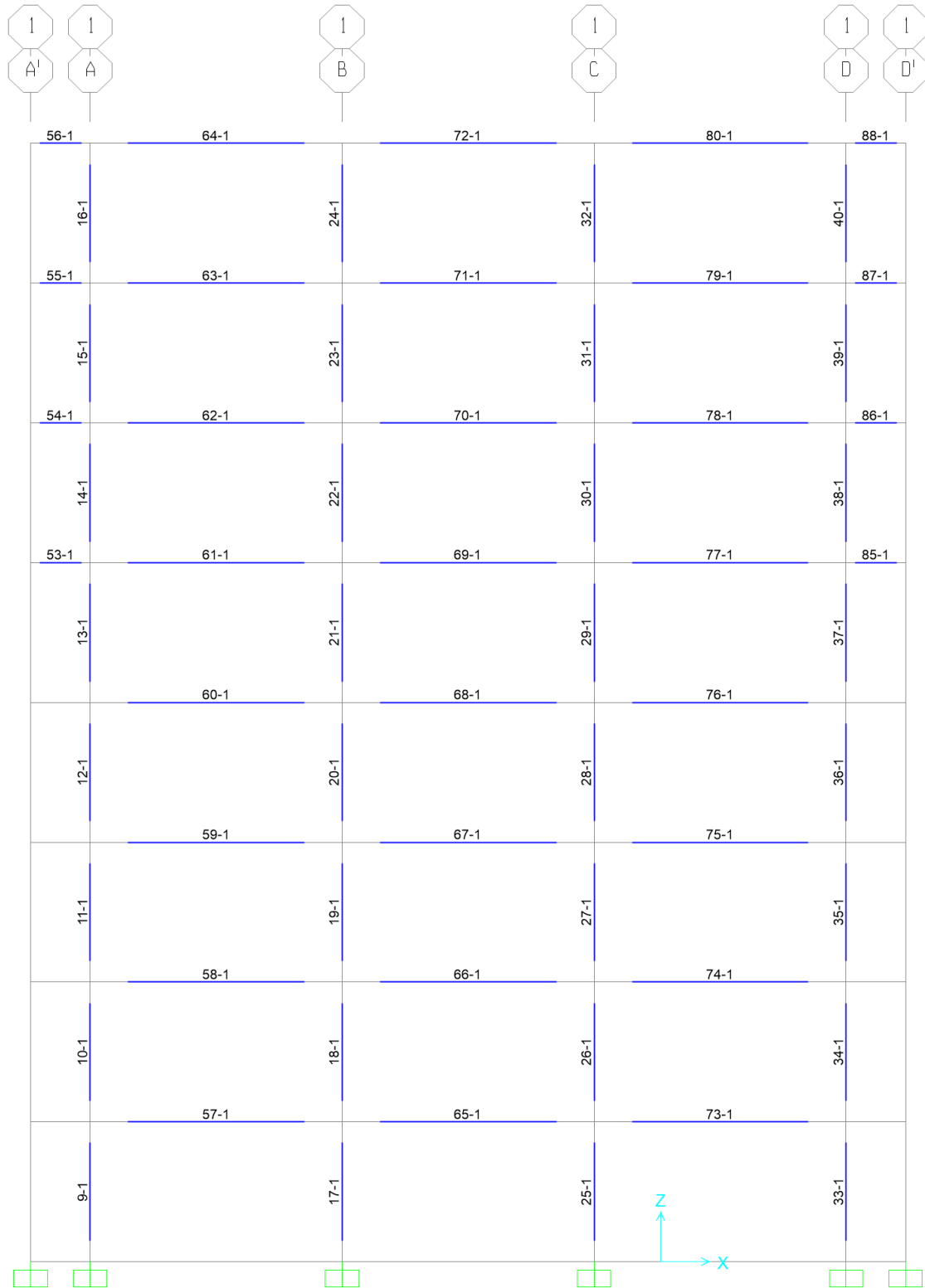
* Kiểm tra ổn định của cột : $\lambda = \frac{l_0}{b} \leq \lambda_0 = 31$

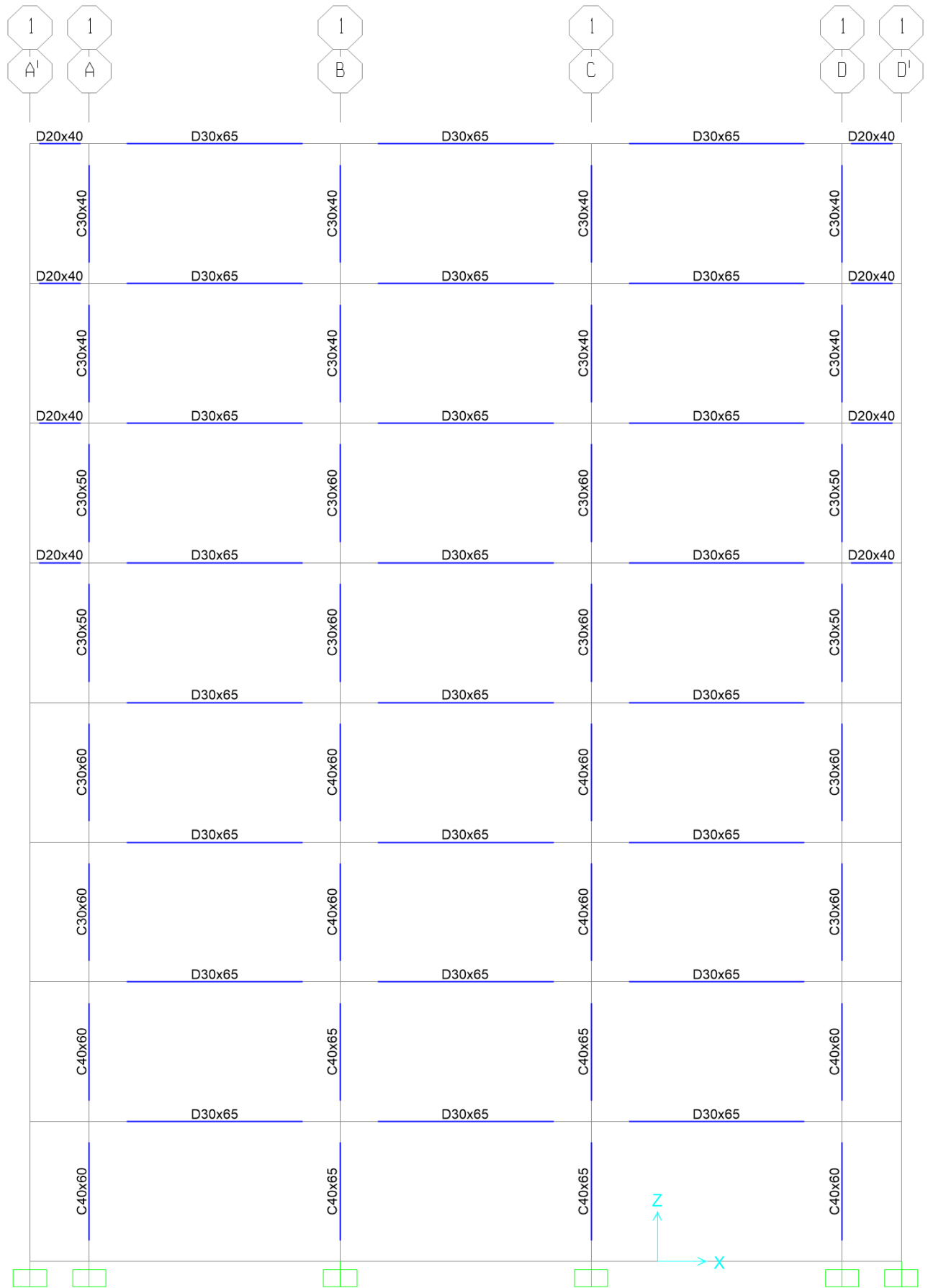
- Cột coi như ngàm vào sàn, chiều dài làm việc của cột $l_0 = 0,7 H$

Tầng 1 - 8 : $H = 4 \text{ cm} \rightarrow l_0 = 0,7 \times 400 = 280 \text{ cm} \rightarrow \lambda = 280/30 = 9,3 < \lambda_0$

6. II.2 CHỌN SƠ ĐỒ KHUNG TRỤC 3

Chọn kết cấu chịu lực cho công trình là khung bê tông cốt thép toàn khối có các cột liên kết với dầm là nút cứng, các cột liên kết với nút gọi là ngàm cứng có sơ đồ tính như hình vẽ:





7. II.3 XÁC ĐỊNH CÁC TẢI TRỌNG

8. 1-Tải trọng phân bố

Bảng 3.1: Tĩnh tải trên 1m² sàn tầng các loại sàn, tường

Loại cấu kiện	Vật liệu cấu tạo	Chiều dày (m)	Trọng lượng riêng (T/m ³)	Tải trọng tiêu chuẩn (T/m ²)	Hệ số vượt tải n	Tải trọng tính toán (T/m ²)
Sàn các tầng	Gạch lát	0,01	2	0,04	1,1	0,022
	Vữa lót	0,02	1,8	0,036	1,3	0,047
	Bê tông sàn	0,14	2,5	0,35	1,1	0,39
	Vữa trát trần	0,015	1,8	0,027	1,3	0,035
	Tổng					0,484
Sàn mái	Lớp gạch lá nem	0,02	1,8	0,036	1,1	0,04
	Vữa xi măng chống thấm độ bền B5	0,04	1,8	0,072	1,3	0,094
	Bê tông sàn	0,14	2,5	0,35	1,1	0,39
	Vữa trát trần cấp độ bền B5	0,015	1,8	0,027	1,3	0,035
	Tổng					0,56
Sê-nô	Vữa xi măng chống thấm độ bền B5	0,02	1,8	0,036	1,3	0,047
	Bê tông sàn	0,1	2,5	0,25	1,1	0,275
	Vữa xi măng độ bền B5	0,015	1,8	0,027	1,3	0,035
	Tổng					0,38
Tường chèn 220	2 lớp trát	0,03	1,8	0,054	1,3	0,07
	Gạch xây	0,22	2	0,44	1,1	0,485
	Tổng					0,555
Tường chèn 110	2 lớp trát	0,03	1,8	0,054	1,3	0,07
	Gạch xây	0,11	2	0,22	1,1	0,24
	Tổng					0,31

Bảng 3.2: Tải trọng 1m dầm

Tên cấu kiện	Các lớp tạo thành	Tải trọng tiêu chuẩn (T/m ²)	Hs vượt tải	Tải trọng tính toán (T/m ²)
--------------	-------------------	--	-------------	---

Dầm 20x40	Bê tông: 0,20.0,40.2,5	0,2	1,1	0,22
	Vữa trát: = 0,015.((0,40-0,14).2 + 0,20).1,8	0,019	1,3	0,025
	Tổng			0,245

9. 2-Xác định tĩnh tải truyền vào khung

-Tải trọng qui đổi từ sàn truyền vào khung thành tải phân bố đều, được tính theo công thức: $g = k.q.l_1/2$

- Tải dạng tam giác: $k = \frac{5}{8} = 0,625$

- Tải dạng hình thang: $k = 1 - 2\beta^2 + \beta^3 = 0,66$, với $\beta = \frac{l_1}{2.l_2} = \frac{6,8}{2 \times 7,2} = 0,47$

Với l_1 - là cạnh ngắn của ô bản.

l_2 - là cạnh dài của ô bản.

2.1. Tĩnh tải tầng mái

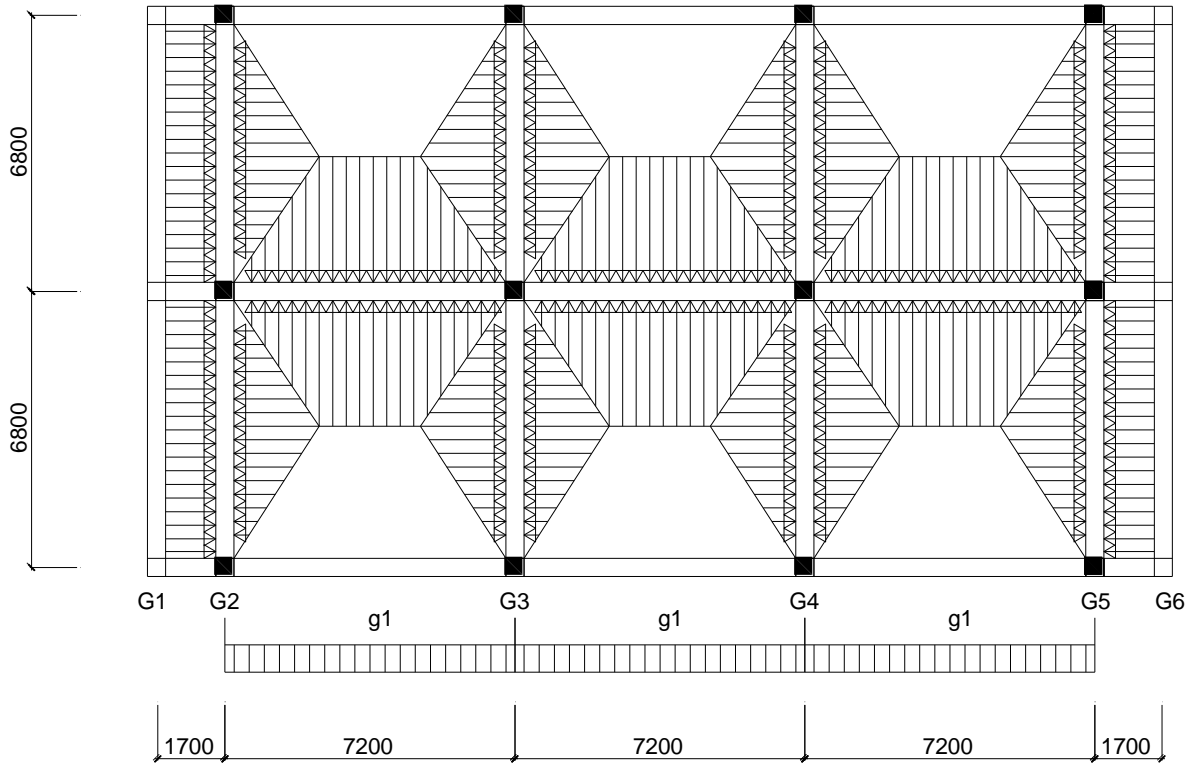
Để tính toán tải trọng tĩnh tải phân bố đều trên mái, trước hết ta phải xác định kích thước của tường thu hồi xây trên mái.

Dựa vào mặt cắt kiến trúc, ta có diện tích tường thu hồi xây trên nhịp 2-4 là:

$$S_{t1} = \frac{1}{2}.h.l = \frac{1}{2}.3,58.13,6 = 24,3 \text{ (m}^2\text{)}.$$

Như vậy, nếu coi tải trọng tường phân bố đều trên nhịp 2-4 thì tường có độ cao trung bình là:

$$h_{t1} = S_{t1}/L_2 = 24,3 / 13,6 = 1,78 \text{ (m)}.$$



MẶT BẰNG DỒN TẢI TẦNG MÁI

Bảng 3.3: Tải trọng phân bố tầng mái

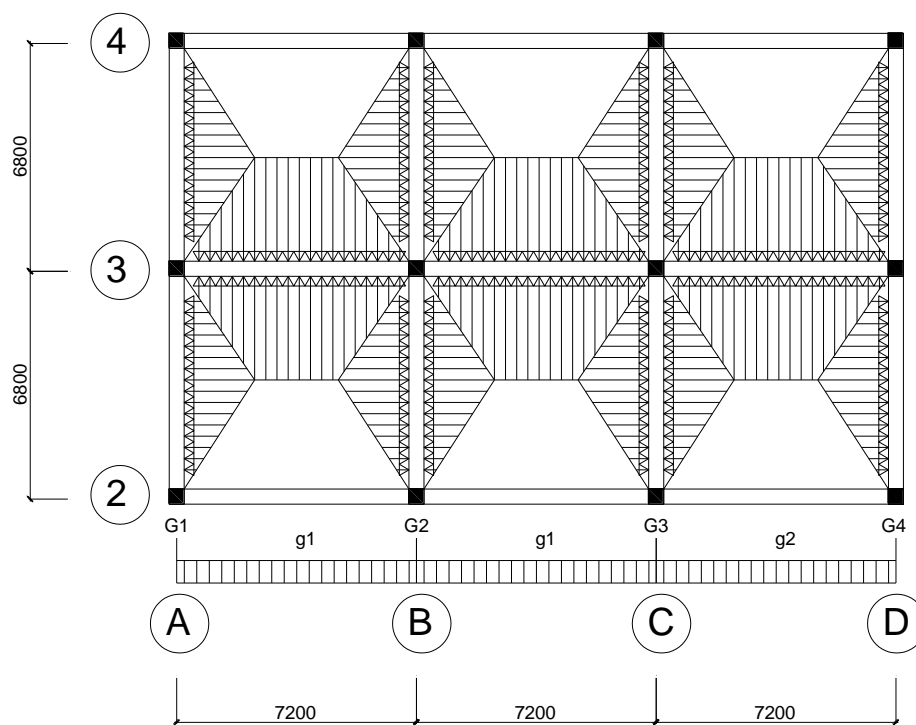
Tên tải	Các tải hợp thành	Giá trị	Giá trị (T/m)
g1	Do 2 ô sàn (6,8x7,2m) truyền vào dạng hình thang = $2.k.q.l/2=2.0,66.0,56.6,8/2$	2,5	2,5

Bảng 3.4: Tải trọng tập trung tầng mái

Tên tải	Các tải hợp thành	Giá trị (T)
G1 = G6	Do dầm dọc trục B (200x400)mm truyền về = $(0,245.6,8).2/2$	1,67
	Do 2 ô sàn (1,7x6,8m) truyền về hình chữ nhật = $2.(0,38.(1,7/2).6,8)/2$	2,19
	Tổng	3,86
G2 = G5	Do dầm dọc trục B (200x400)mm truyền về = $(0,245.6,8).2/2$	1,67
	Do 2 ô sàn (1,7x6,8m) truyền về hình chữ nhật = $2.(0,38.(1,7/2).6,8)/2$	2,19
	Do 2 ô sàn (6,8x7,2m) truyền về hình tam giác = $(0,56.6,8.(6,8/2))/2$	6,5
	Do tường thu hồi nhịp 2-4 truyền về.	0,275

	$= (0,31 \times 1,78) / 2$	
	Tổng	10,64
G3= G4	Do dầm dọc trục B (200x400)mm truyền về $= (0,245 \cdot 6,8) \cdot 2 / 2$	1,67
	Do 4 ô sàn (6,8x7,2m) truyền về hình tam giác $= (0,56 \cdot 6,8 \cdot (6,8/2)) / 2$	13
	Do tường thu hồi nhịp 2-4 truyền về. $= (0,31 \times 1,78) / 2$	0,275
	Tổng	14,95

2.2-Tính tải tầng 3-5



MẶT BẰNG DÒN TẢI TẦNG 3-5

Bảng 3.5: Tải trọng phân bố tầng 3-5

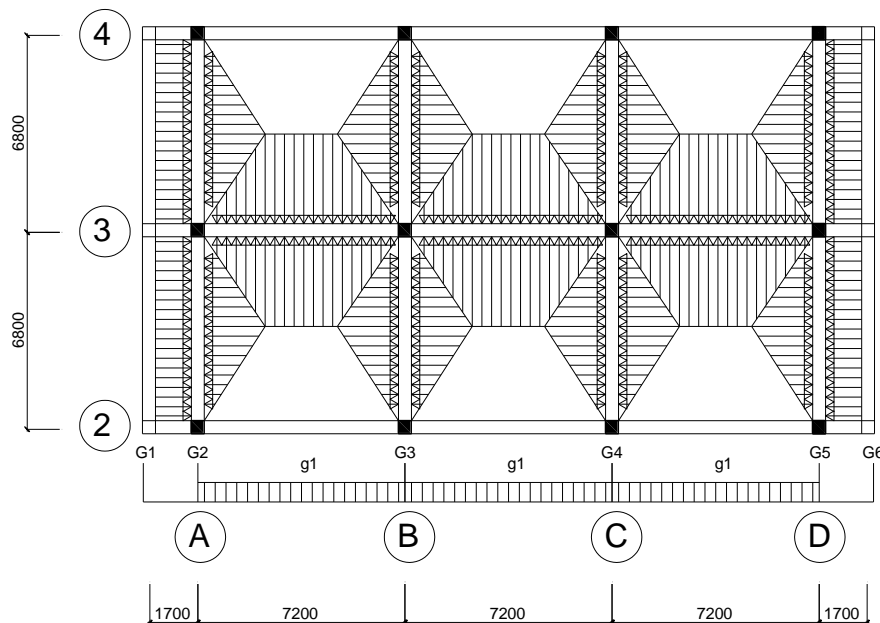
Tên tải	Các tải hợp thành	Giá trị	Giá trị (T/m)
g1	Do 2 ô sàn (6,8x7,2m) truyền vào dạng hình thang =2.k.q.l/2=2.(0,66.0,484.6,8/2)	2,17	2,17

Bảng 3.6: Tải trọng tập trung tầng 3-5

Tên tải	Các tải hợp thành	Giá trị (T)
G1	Do dầm dọc trục B (200x400)mm truyền về = (0,245.6,8).2/2	1,67
	Do 2 ô sàn (6,8x7,2m) truyền về hình tam giác = (0,484.6,8.(6,8/2))/2	5,59
	Do tường 220 chèn trên dầm dọc trục A $q.h.l.0,7 = \left[\frac{0,555.(4 - 0,4).6,8}{2} \right].2.0,7$ (với 0,7 là hệ số giảm lỗ cửa)	9,5
	Tổng	16,76
G2	Do dầm dọc trục B (200x400)mm truyền về = (0,245.6,8).2/2	1,67
	Do 4 ô sàn (6,8x7,2m) truyền về hình tam giác = 0,484.6,8.(6,8/2)	11,1
	Tổng	12,77
G3	Do dầm dọc trục C (200x400)mm truyền về = (0,245.6,8).2/2	1,67
	Do 4 ô sàn (6,8x7,2m) truyền về hình tam giác = 0,484.6,8.(6,8/2)	11,1
	Do tường chèn trên dầm dọc trục C $q.h.l = \left[\frac{0,555.(4 - 0,4).6,8}{2} \right].2.0,7$	9,5
	Tổng	22,27
G4	Do dầm dọc trục D (200x400)mm truyền về = (0,245.6,8).2/2	1,67

Do 2 ô sàn (6,8x7,2m) truyền về hình tam giác $= (0,484.6,8.(6,8/2))/2$	5,59
Do tường 220 chèn trên dầm dọc trục D $q.h.l = \left[\frac{0,555.(4 - 0,4).6,8}{2} \right].2.0,7$	9,5
Tổng	16,76

2.3-Tính tải tầng 6,7



MẶT BẰNG DÒN TẢI TẦNG 6,7

Bảng 3.5: Tải trọng phân bố tầng 6,7

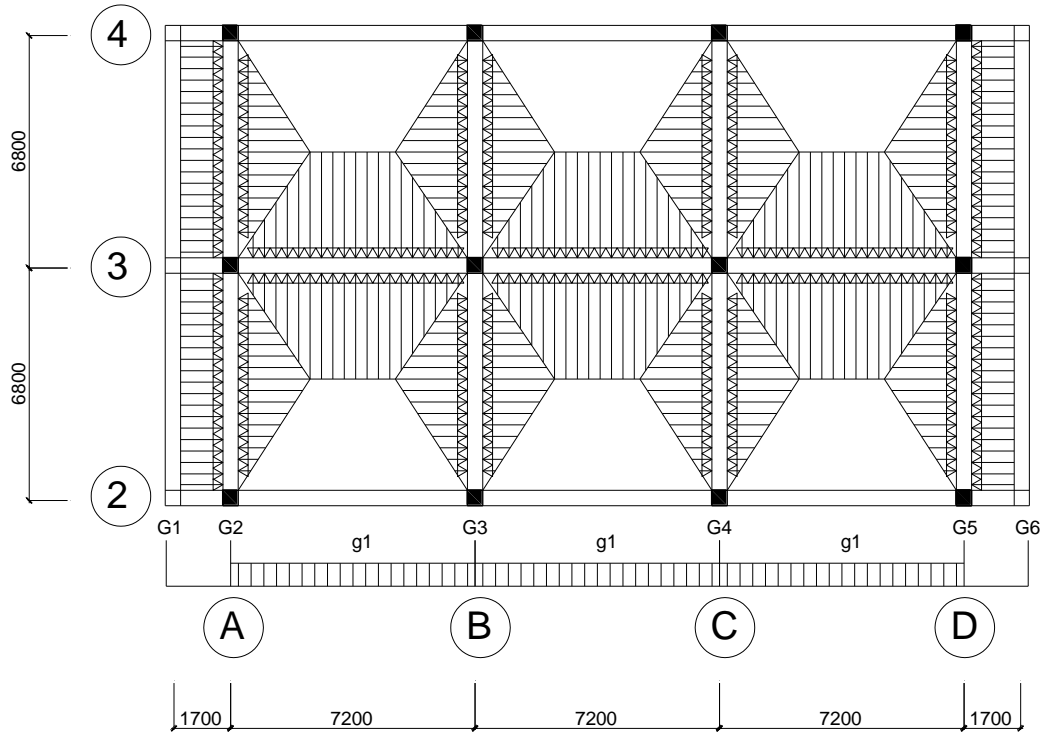
Tên tải	Các tải hợp thành	Giá trị	Giá trị (T/m)
g1	Do 2 ô sàn (6,8x7,2m) truyền vào dạng hình thang $= 2.k.q.l/2 = 2.(0,66.0,484.6,8/2)$	2,17	2,17

Bảng 3.6: Tải trọng tập trung tầng 6,7

Tên tải	Các tải hợp thành	Giá trị (T)
G1=G6	Do dầm dọc trục B (200x400)mm truyền về $= (0,245.6,8).2/2$	1,67
	Do 2 ô sàn (1,7x6,8m) truyền về hình chữ nhật $= 2.(0,38.(1,7/2).6,8)/2$	2,19
	Tổng	3,86

G2	Do dầm dọc trục A (200x400)mm truyền về $= (0,245.6,8).2/2$	1,67
	Do 2 ô sàn (6,8x7,2m) truyền về hình tam giác $= (0,484.6,8.(6,8/2))/2$	5,59
	Do tường 220 chèn trên dầm dọc trục A $q.h.l.0,7 = \left[\frac{0,555.(4 - 0,4).6,8}{2} \right].2.0,7$ (với 0,7 là hệ số giảm lỗ cửa)	9,5
	Tổng	16,76
G3	Do dầm dọc trục B (200x400)mm truyền về $= (0,245.6,8).2/2$	1,67
	Do 4 ô sàn (6,8x7,2m) truyền về hình tam giác $= 0,484.6,8.(6,8/2)$	11,1
	Tổng	12,77
G4	Do dầm dọc trục C (200x400)mm truyền về $= (0,245.6,8).2/2$	1,67
	Do 4 ô sàn (6,8x7,2m) truyền về hình tam giác $= 0,484.6,8.(6,8/2)$	11,1
	Do tường 220 chèn trên dầm dọc trục C $q.h.l = \left[\frac{0,555.(4 - 0,4).6,8}{2} \right].2.0,7$	9,5
	Tổng	22,27
G5	Do dầm dọc trục (200x400)mm truyền về $= (0,245.6,8).2/2$	1,67
	Do 2 ô sàn (6,8x7,2m) truyền về hình tam giác $= (0,484.6,8.(6,8/2))/2$	5,59
	Do tường 220 chèn trên dầm dọc trục $q.h.l.0,7 = \left[\frac{0,555.(4 - 0,4).6,8}{2} \right].2.0,7$ (với 0,7 là hệ số giảm lỗ cửa)	9,5
	Tổng	16,76

2.4-Tính tải tầng 8



MẶT BẰNG DÒN TẢI TẦNG 8

Bảng 3.5: Tải trọng phân bố tầng 8

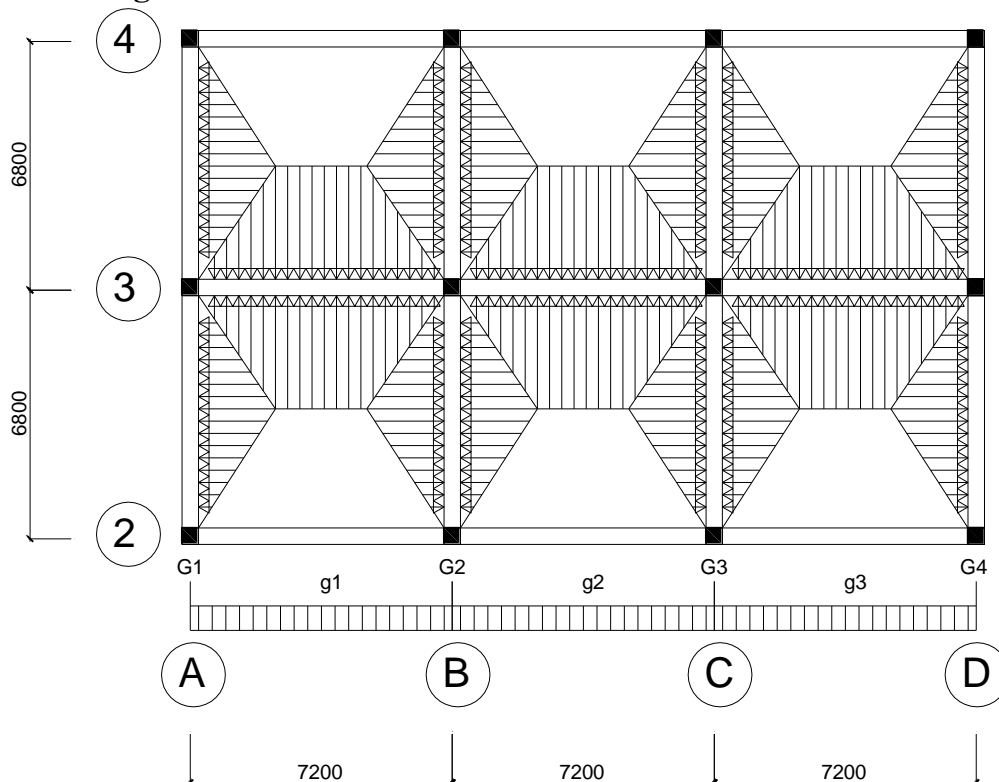
Tên tải	Các tải hợp thành	Giá trị	Giá trị (T/m)
g1	Do 2 ô sàn (6,8x7,2m) truyền vào dạng hình thang = 2.k.q.l/2 = 2.(0,66.0,484.6,8/2)	2,17	2,17

Bảng 3.6: Tải trọng tập trung tầng 8

Tên tải	Các tải hợp thành	Giá trị (T)
G1=G6	Do dầm dọc trục B (200x400)mm truyền về = (0,245.6,8).2/2	1,67
	Do 2 ô sàn (1,7x6,8m) truyền về hình chữ nhật = 2.(0,38.(1,7/2).6,8)/2	2,19
	Tổng	3,86
G2	Do dầm dọc trục A (200x400)mm truyền về = (0,245.6,8).2/2	1,67
	Do 2 ô sàn (6,8x7,2m) truyền về hình tam giác = (0,484.6,8.(6,8/2))/2	5,59
	Do tường 220 chèn trên dầm dọc trục A	9,5

	$q.h.1.0,7 = \left[\frac{0,555.(4 - 0,4).6,8}{2} \right].2.0,7$ <p>(với 0,7 là hệ số giảm lỗ cửa)</p>	
	Tổng	16,76
G3	Do dầm dọc trục B (200x400)mm truyền về = (0,245.6,8).2/2	1,67
	Do 4 ô sàn (6,8x7,2m) truyền về hình tam giác = 0,484.6,8.(6,8/2)	11,1
	Tổng	12,77
G4	Do dầm dọc trục C (200x400)mm truyền về = (0,245.6,8).2/2	1,67
	Do 4 ô sàn (6,8x7,2m) truyền về hình tam giác = 0,484.6,8.(6,8/2)	11,1
	Do tường 220 chèn trên dầm dọc trục C $q.h.1 = \left[\frac{0,555.(4 - 0,4).6,8}{2} \right].2.0,7$	9,5
	Tổng	22,27
G5	Do dầm dọc trục (200x400)mm truyền về = (0,245.6,8).2/2	1,67
	Do 2 ô sàn (6,8x7,2m) truyền về hình tam giác = (0,484.6,8.(6,8/2))/2	5,59
	Do tường 220 chèn trên dầm dọc trục $q.h.1.0,7 = \left[\frac{0,555.(4 - 0,4).6,8}{2} \right].2.0,7$ (với 0,7 là hệ số giảm lỗ cửa)	9,5
	Tổng	16,76

2.5-Tính tải tầng 2



MẶT BẰNG DỒN TẢI TẦNG 2

Bảng 3.9: Tải trọng phân bố tầng 2

Tên tải	Các tải hợp thành	Giá trị	Giá trị (T/m)
g1	Do ô sàn (6,8x7,2m) truyền vào dạng hình thang = $k.q.l/2=2.(0,66.0,484.6,8/2)$	2,17	3,97
	Do tường 220 chèn dầm trục 3 (300x650) = $q.h.l= 0,555.(4-0,65)$	1,8	
g2	Do ô sàn (6,8x7,2m) truyền vào dạng hình thang = $k.q.l/2=2.(0,66.0,484.6,8/2)$	2,17	3,97
	Do tường 220 chèn dầm trục 3 (300x650) = $q.h.l= 0,555.(4-0,65)$	1,8	
g3	Do ô sàn (6,8x7,2m) truyền vào dạng hình thang = $k.q.l/2=2.(0,66.0,484.6,8/2)$	2,17	2,17

Bảng 3.10: Tải trọng tập trung tầng 2

Tên tải	Các tải hợp thành	Giá trị (T)
G1	Do dầm dọc trục A (200x400)mm truyền về $= (0,245.6,8).2/2$	1,67
	Do 2 ô sàn (6,8x7,2m) truyền về hình tam giác $= (0,484.6,8.(6,8/2))/2$	5,59
	Do tường 220 chèn trên dầm dọc trục A $q.h.l = \left[\frac{0,555.(4 - 0,4).6,8}{2} \right].2.0,7$	9,5
	Tổng	16,76
G2	Do dầm dọc trục B (200x400)mm truyền về $= (0,245.6,8).2/2$	1,67
	Do 4 ô sàn (6,8x7,2m) truyền về hình tam giác $= 0,484.6,8.(6,8/2)$	11,1
	Do tường chèn trên dầm dọc trục B $q.h.l = \left[\frac{0,555.(4,8 - 0,4).6,8}{2} \right].0,7$	4,76
	Tổng	17,53
G3	Do dầm dọc trục C (200x400)mm truyền về $= (0,245.6,8).2/2$	1,67
	Do 4 ô sàn (6,8x7,2m) truyền về hình tam giác $= 0,484.6,8.(6,8/2)$	11,1
	Do tường chèn trên dầm dọc trục B $q.h.l = \left[\frac{0,555.(4,8 - 0,4).6,8}{2} \right].0,7$	4,76
	Tổng	17,53
G4	Do dầm dọc trục D (200x400)mm truyền về $= (0,245.6,8).2/2$	1,67
	Do 2 ô sàn (6,8x7,2m) truyền về hình tam giác $= (0,484.6,8.(6,8/2))/2$	5,59
	Do tường 220 chèn trên dầm dọc trục A	9,5

$q.h.l = \left[\frac{0,555 \cdot (4 - 0,4) \cdot 6,8}{2} \right] \cdot 2 \cdot 0,7$	
Tổng	16,76

10.3-Xác định hoạt tải truyền vào khung

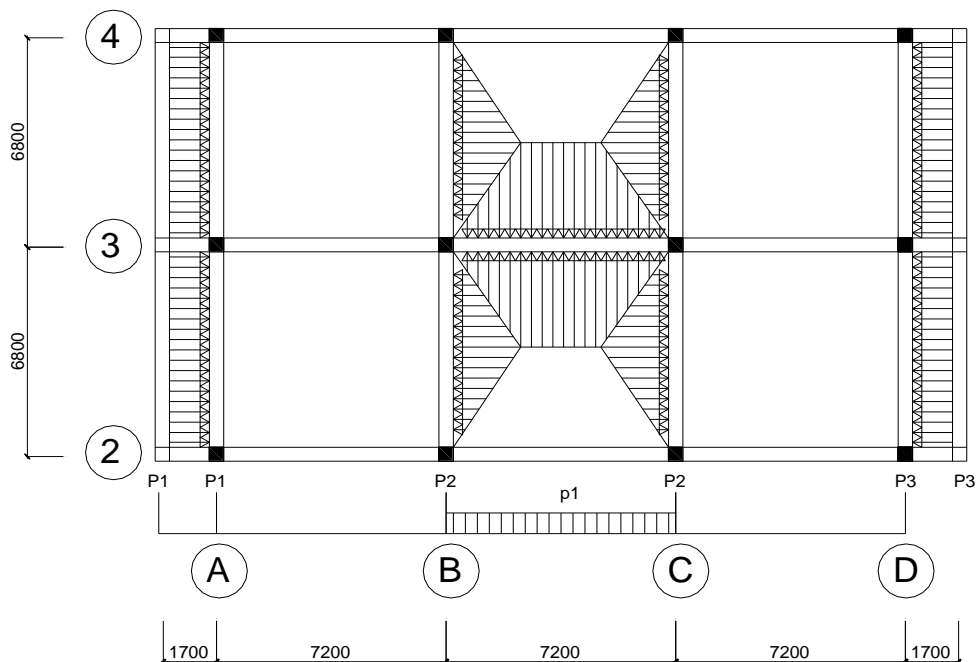
-Hoạt tải được lấy theo tiêu chuẩn Việt Nam (TCVN 2737 - 1995). Ta có số liệu theo Bảng sau sau:

Bảng 3.11: Hoạt tải tính toán p'' (kG/m²)

Loại phòng	P^{tc} (kG/m ²)	n	P'' (kG/m ²)
Phòng khách, văn phòng	200	1,2	240
Phòng họp, hội trường	500	1,2	600
Phòng vệ sinh	200	1,2	240
Hành lang, cầu thang	300	1,2	360
Mái bằng không sử dụng	75	1,3	98
Ban công, lô gia	200	1,2	240
Bếp, nhà hàng ăn uống	400	1,2	480
Gara ô tô	500	1,2	600

3.1- Hoạt tải tầng mái

* Sơ đồ 1:



MẶT BẰNG DÒN HOẠT TẢI TẦNG MÁI SƠ 1

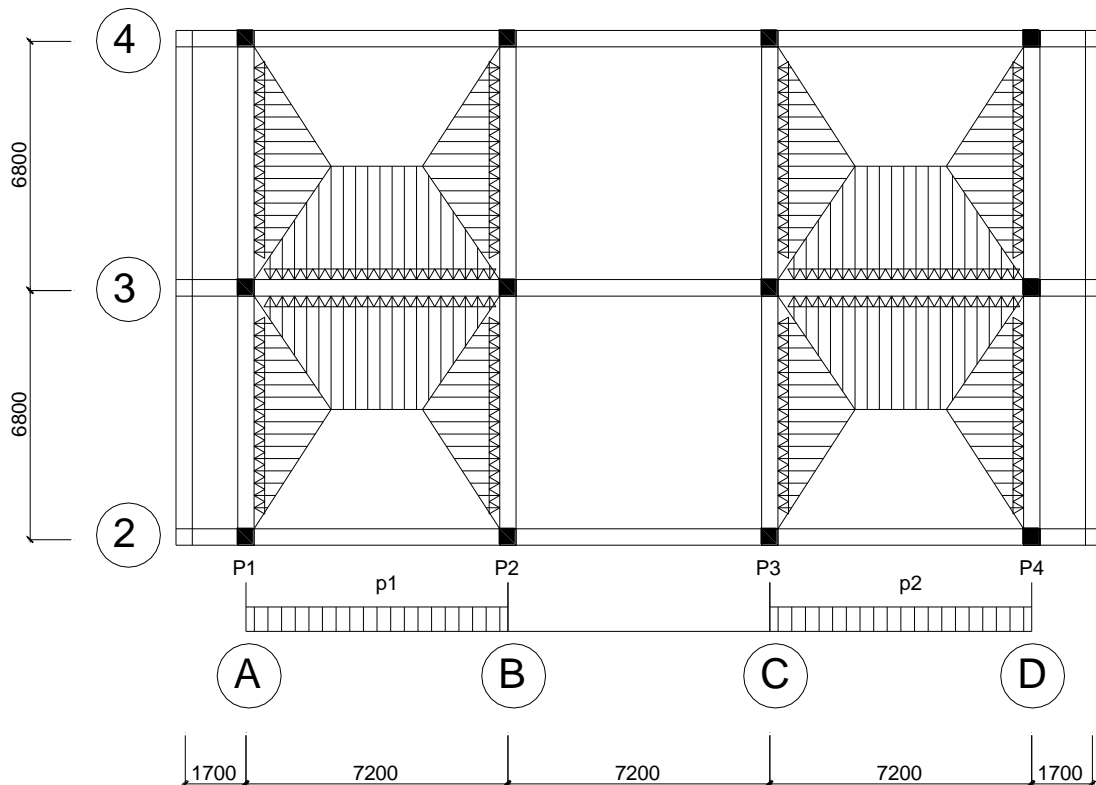
Bảng 3.1: Hoạt tải phân bố truyền tầng mái sơ đồ 1

Tên tải	Các tải hợp thành	Giá trị (T/m)
p1	Do 2 ô sàn (6,8x7,2m) truyền vào hình thang $= k.q.l/2 = \left(0,66.0,098.\frac{6,8}{2} \right).2$	0,44

Bảng 3.12: Hoạt tải tập trung truyền tầng mái sơ đồ 1

Tên tải	Các tải hợp thành	Giá trị (T)
P1	Do 2 ô sàn (1,7x6,8m) truyền về hình chữ nhật $= 0,098.\frac{1,7}{2}.6,8.2$	0,57
P2	Do 2 ô sàn (6,8x7,2m) truyền hình tam giác $= \frac{0,098.6,8.\frac{6,8}{2}}{2}.2$	1,13
P3	Do 2 ô sàn (1,7x6,8m) truyền về hình chữ nhật $= 0,098.\frac{1,7}{2}.6,8.2$	0,57

* Sơ đồ 2:



MẶT BẰNG DÒN HOẠT TẢI TẦNG MÁI SĐ 2

Bảng 3.13: Hoạt tải phân bố truyền tầng mái sơ đồ 2

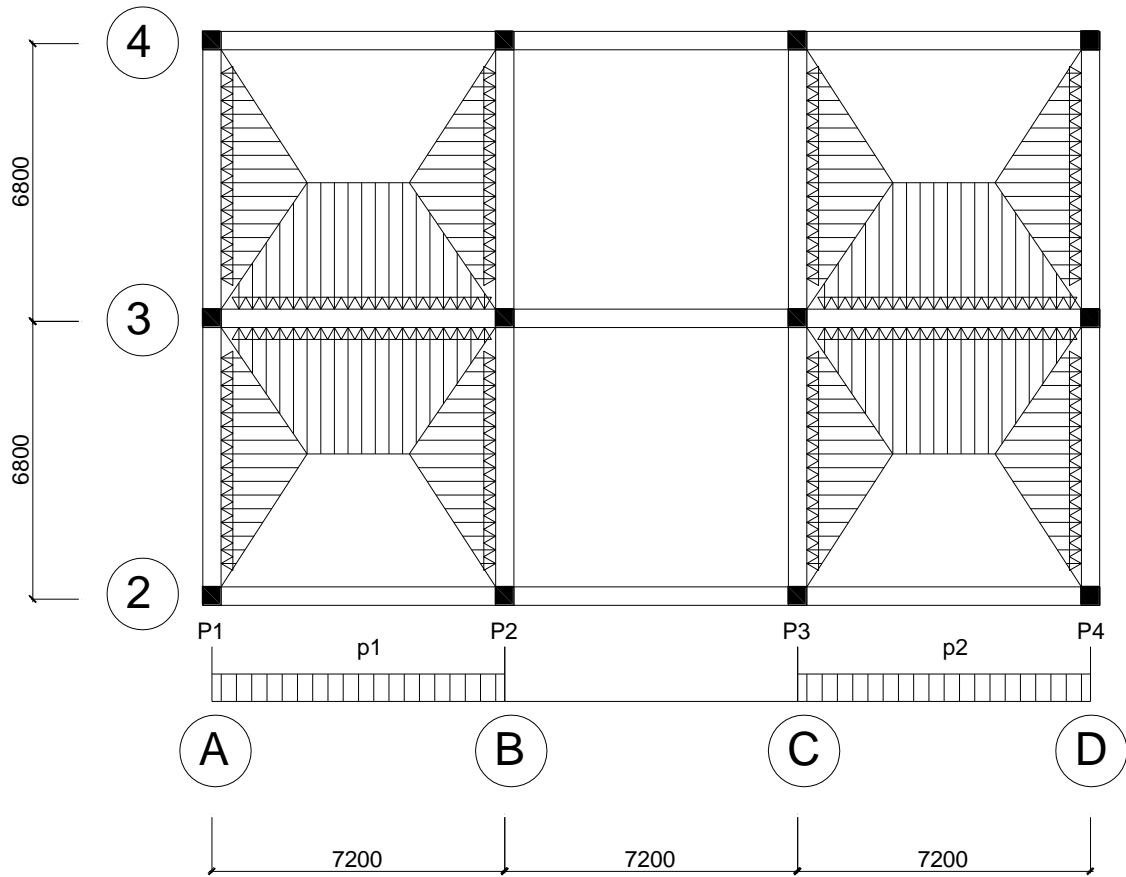
Tên tải	Các tải hợp thành	Giá trị (T/m)
p1	Do 2 ô sàn (6,8x7,2m) truyền vào hình thang $= k.q.l/2 = \left(0,66.0,098.\frac{6,8}{2} \right).2$	0,44
p2	Do 2 ô sàn (6,8x7,2m) truyền vào hình thang $= k.q.l/2 = \left(0,66.0,098.\frac{6,8}{2} \right).2$	0,44

Bảng 3.14: Hoạt tải tập trung truyền tầng mái sơ đồ 2

Tên tải	Các tải hợp thành	Giá trị (T)
P1	Do 2 ô sàn (6,8x7,2m) truyền hình tam giác $= \frac{0,098.6,8.\frac{6,8}{2}}{2}.2$	1,13
P2	Do 2 ô sàn (6,8x7,2m) truyền hình tam giác $= \frac{0,098.6,8.\frac{6,8}{2}}{2}.2$	1,13
P3	Do 2 ô sàn (6,8x7,2m) truyền hình tam giác $= \frac{0,098.6,8.\frac{6,8}{2}}{2}.2$	1,13
P4	Do 2 ô sàn (6,8x7,2m) truyền hình tam giác $= \frac{0,098.6,8.\frac{6,8}{2}}{2}.2$	1,13

3.2. Hoạt tải tầng 3-5

* **Sơ đồ 1:**



MẶT BẰNG DỒN HOẠT TẢI TẦNG 3 -5 SƠ ĐỒ 1

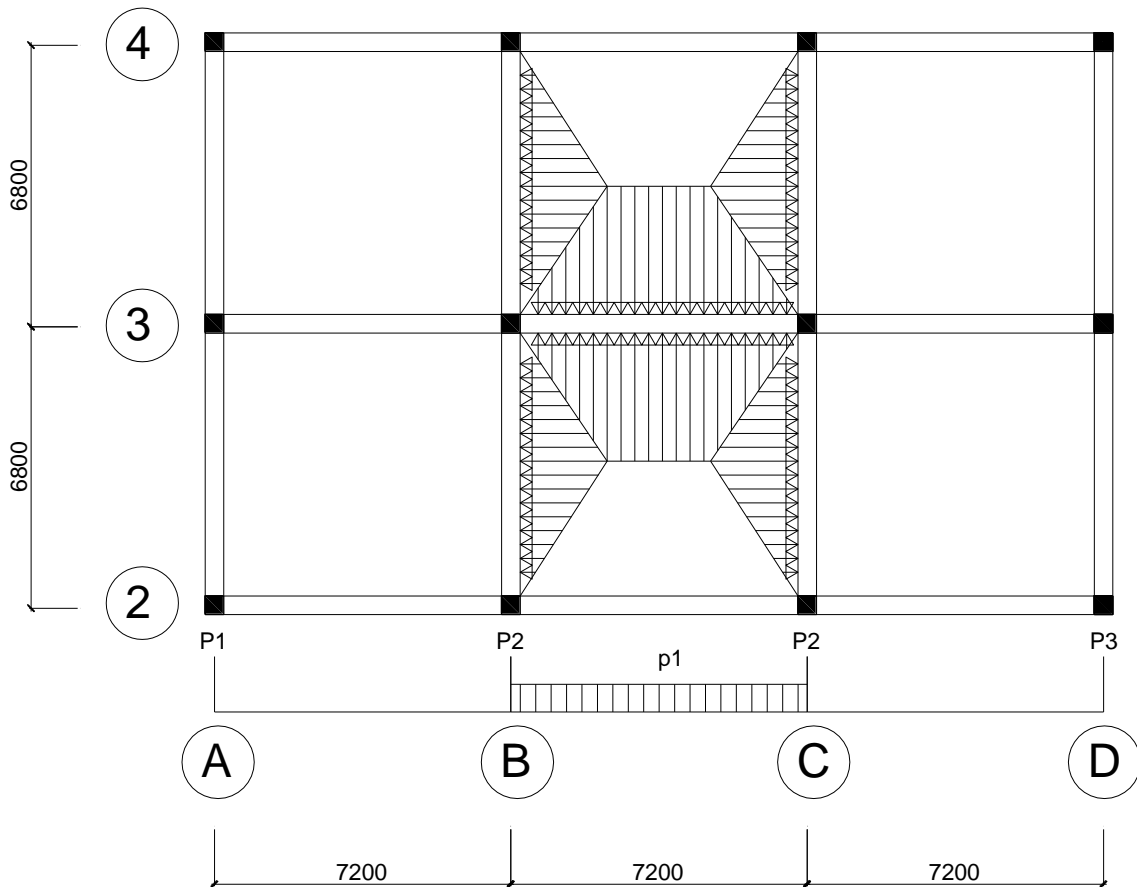
Bảng 3.15: Hoạt tải phân bố truyền tầng 3-5 sơ đồ 1

Tên tải	Các tải hợp thành	Giá trị (T/m)
p1	Do 2 ô sàn (6,8x7,2m) truyền vào hình thang $= 2.k.q.l/2 = 2. \left(0,66.0,24. \frac{6,8}{2} \right)$	1,08
p2	Do 2 ô sàn (6,8x7,2m) truyền vào hình thang $= 2.k.q.l/2 = 2. \left(0,66.0,36. \frac{6,8}{2} \right)$	1,6

Bảng 3.16: Hoạt tải tập trung truyền tầng 3-5 sơ đồ 1

Tên tải	Các tải hợp thành	Giá trị (T)
P1	Do 2 ô sàn (6,8x7,2m) truyền hình tam giác $= \frac{0,24 \cdot 6,8 \cdot \frac{6,8}{2}}{2} \cdot 2$	5,54
P2	Do 2 ô sàn (6,8x7,2m) truyền hình tam giác $= \frac{0,24 \cdot 6,8 \cdot \frac{6,8}{2}}{2} \cdot 2$	5,54
P3	Do 2 ô sàn (6,8x7,2m) truyền hình tam giác $= \frac{0,36 \cdot 6,8 \cdot \frac{6,8}{2}}{2} \cdot 2$	8,3
P4	Do 2 ô sàn (6,8x7,2m) truyền hình tam giác $= \frac{0,36 \cdot 6,8 \cdot \frac{6,8}{2}}{2} \cdot 2$	8,3

*** Sơ đồ 2:**



MẶT BẰNG DÒN HOẠT TẢI TẦNG 3 - 5 SD 2

Bảng 3.15: Hoạt tải phân bố truyền tầng 3-5 sơ đồ 1

Tên tải	Các tải hợp thành	Giá trị (T/m)
p1	Do 2 ô sàn (6,8x7,2m) truyền vào hình thang $= k.q.l/2 = \left(0,66 \cdot 0,24 \cdot \frac{6,8}{2} \right) \cdot 2$	1,08

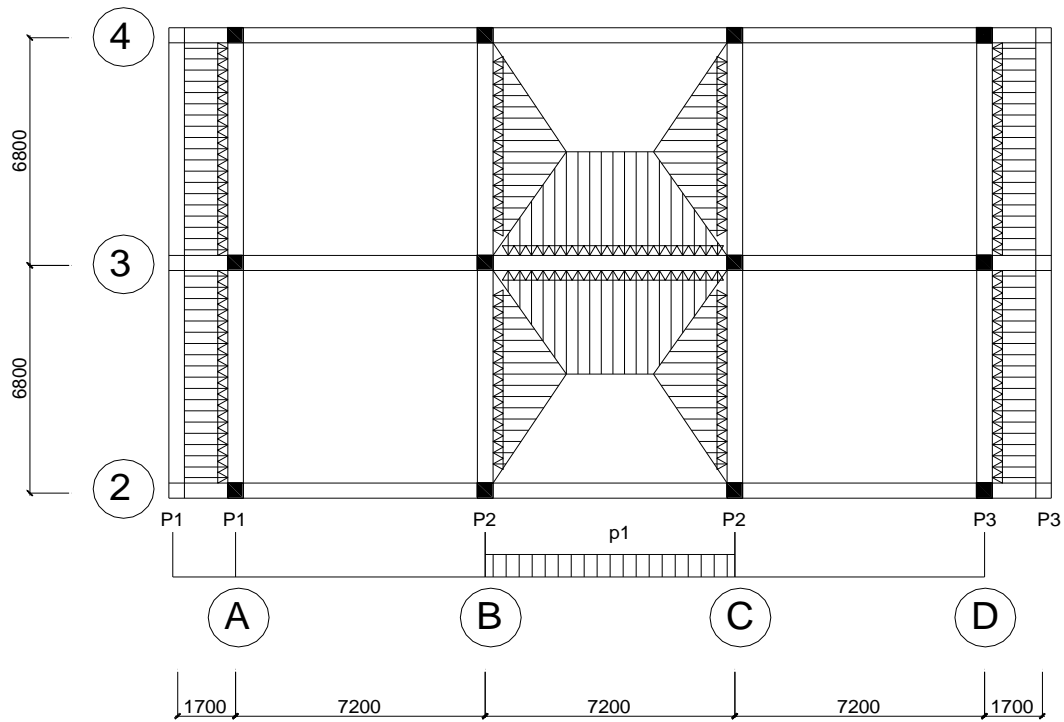
Bảng 3.18: Hoạt tải tập trung truyền tầng 3-5 sơ đồ 2

Hoạt tải tập trung		
Tên tải	Các tải hợp thành	Giá trị (T)
P1	Do 2 ô sàn (6,8x7,2m) truyền hình tam giác $= \frac{0,24 \cdot 6,8 \cdot \frac{6,8}{2}}{2} \cdot 2$	5,54
P2	Do 2 ô sàn (6,8x7,2m) truyền hình tam giác	5,54

	$= \frac{0,24.6,8. \frac{6,8}{2}}{2} .2$	
--	--	--

3.3- Hoạt tải tầng 6,7

* Sơ đồ 1:



MẶT BẰNG DỒN HOẠT TẢI TẦNG 6,7 SƠ ĐỒ 1

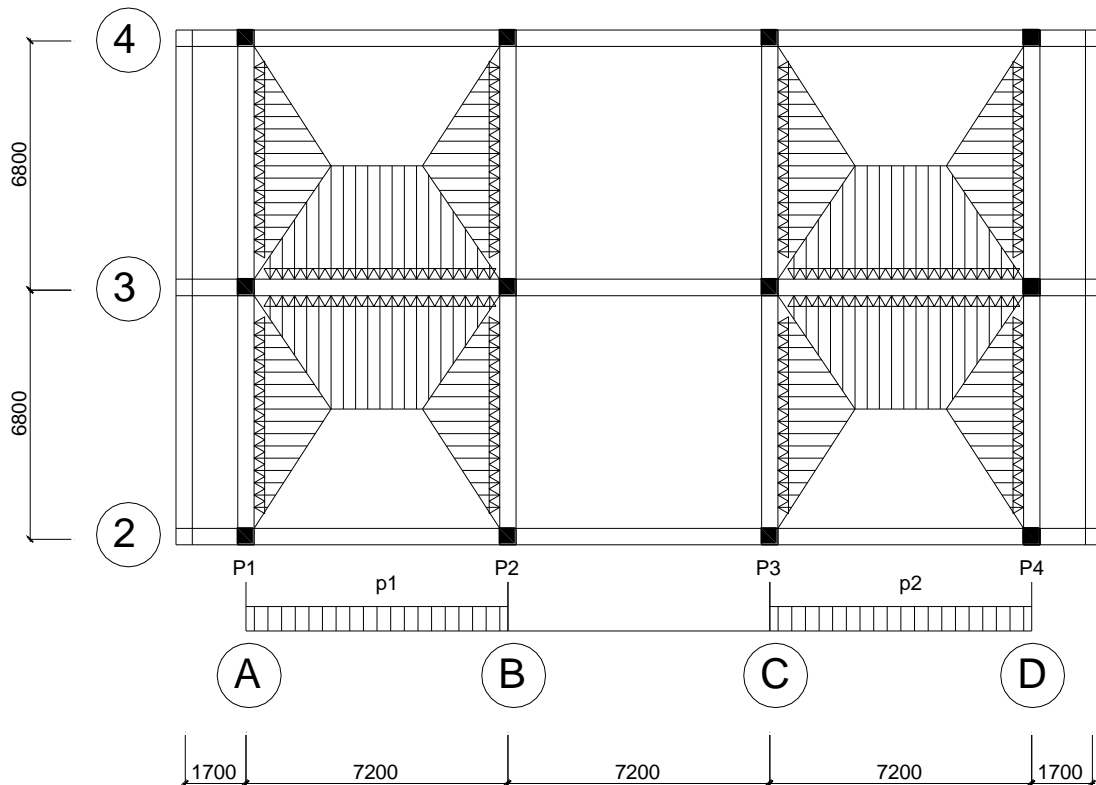
Bảng 3.1: Hoạt tải phân bố truyền tầng 6,7 sơ đồ 1

Tên tải	Các tải hợp thành	Giá trị (T/m)
p1	Do 2 ô sàn (6,8x7,2m) truyền vào hình thang $= k.q.l/2 = \left(0,66.0,24. \frac{6,8}{2} \right) .2$	1,08

Bảng 3.12: Hoạt tải tập trung truyền tầng 6,7 sơ đồ 1

Tên tải	Các tải hợp thành	Giá trị (T)
P1	Do 2 ô sàn (1,7x6,8m) truyền về hình chữ nhật $= 0,24 \cdot \frac{1,7 \cdot 6,8}{2} \cdot 2$	1,38
P2	Do 2 ô sàn (6,8x7,2m) truyền hình tam giác $= \frac{0,24 \cdot 6,8 \cdot 7,2}{2} \cdot 2$	5,54
P3	Do 2 ô sàn (1,7x6,8m) truyền về hình chữ nhật $= 0,24 \cdot \frac{1,7 \cdot 6,8}{2} \cdot 2$	1,38

* **Sơ đồ 2:**



MẶT BẰNG DỒN HOẠT TẢI TẦNG 6,7 SƠ ĐỒ 2

Bảng 3.13: Hoạt tải phân bố truyền tầng 6,7 sơ đồ 2

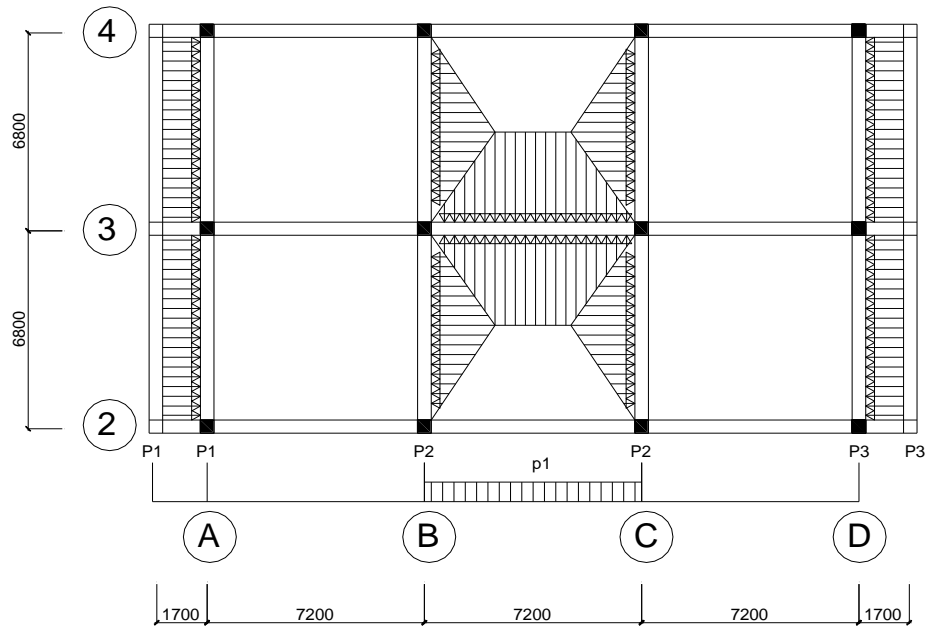
Tên tải	Các tải hợp thành	Giá trị (T/m)
p1	Do 2 ô sàn (6,8x7,2m) truyền vào hình thang $= k.q.l/2 = \left(0,66.0,24 \cdot \frac{6,8}{2}\right) \cdot 2$	1,08
p2	Do 2 ô sàn (6,8x7,2m) truyền vào hình thang $= k.q.l/2 = \left(0,66.0,36 \cdot \frac{6,8}{2}\right) \cdot 2$	1,6

Bảng 3.14: Hoạt tải tập trung truyền tầng 6,7 sơ đồ 2

Tên tải	Các tải hợp thành	Giá trị (T)
P1	Do 2 ô sàn (6,8x7,2m) truyền hình tam giác $= \frac{0,24 \cdot 6,8 \cdot \frac{6,8}{2}}{2} \cdot 2$	5,54
P2	Do 2 ô sàn (6,8x7,2m) truyền hình tam giác $= \frac{0,24 \cdot 6,8 \cdot \frac{6,8}{2}}{2} \cdot 2$	5,54
P3	Do 2 ô sàn (6,8x7,2m) truyền hình tam giác $= \frac{0,36 \cdot 6,8 \cdot \frac{6,8}{2}}{2} \cdot 2$	8,3
P4	Do 2 ô sàn (6,8x7,2m) truyền hình tam giác $= \frac{0,36 \cdot 6,8 \cdot \frac{6,8}{2}}{2} \cdot 2$	8,3

3.4- Hoạt tải tầng 8

* Sơ đồ 1:



MẶT BẰNG DỒN HOẠT TẢI TẦNG 8 SD 1

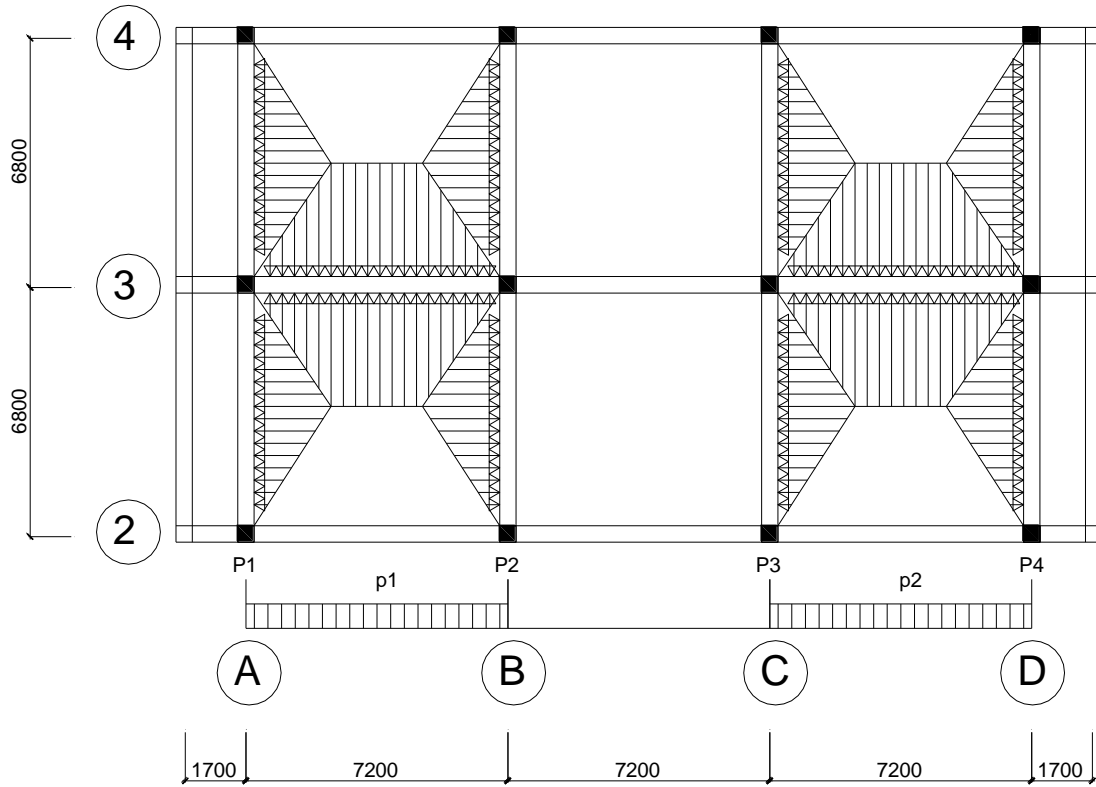
Bảng 3.1: Hoạt tải phân bố truyền tầng 8 sơ đồ 1

Tên tải	Các tải hợp thành	Giá trị (T/m)
p1	Do 2 ô sàn (6,8x7,2m) truyền vào hình thang $= k.q.l/2 = \left(0,66.0,6 \cdot \frac{6,8}{2} \right) \cdot 2$	2,6

Bảng 3.12: Hoạt tải tập trung truyền tầng 8 sơ đồ 1

Tên tải	Các tải hợp thành	Giá trị (T)
P1	Do 2 ô sàn (1,7x6,8m) truyền về hình chữ nhật $= 0,24 \cdot \frac{1,7}{2} \cdot 6,8 \cdot 2$	1,38
P2	Do 2 ô sàn (6,8x7,2m) truyền hình tam giác $= \frac{0,6 \cdot 6 \cdot 8}{2} \cdot 2$	13,8
P3	Do 2 ô sàn (1,7x6,8m) truyền về hình chữ nhật $= 0,24 \cdot \frac{1,7}{2} \cdot 6,8 \cdot 2$	1,38

* **Sơ đồ 2:**



MẶT BẰNG DỒN HOẠT TẢI TẦNG 8 SD 2

Bảng 3.13: Hoạt tải phân bố truyền tầng 8 sơ đồ 2

Tên tải	Các tải hợp thành	Giá trị (T/m)
p1	Do 2 ô sàn (6,8x7,2m) truyền vào hình thang $= k.q.l/2 = \left(0,66.0,6. \frac{6,8}{2} \right).2$	2,6
p2	Do 2 ô sàn (6,8x7,2m) truyền vào hình thang $= k.q.l/2 = \left(0,66.0,36. \frac{6,8}{2} \right).2$	1,6

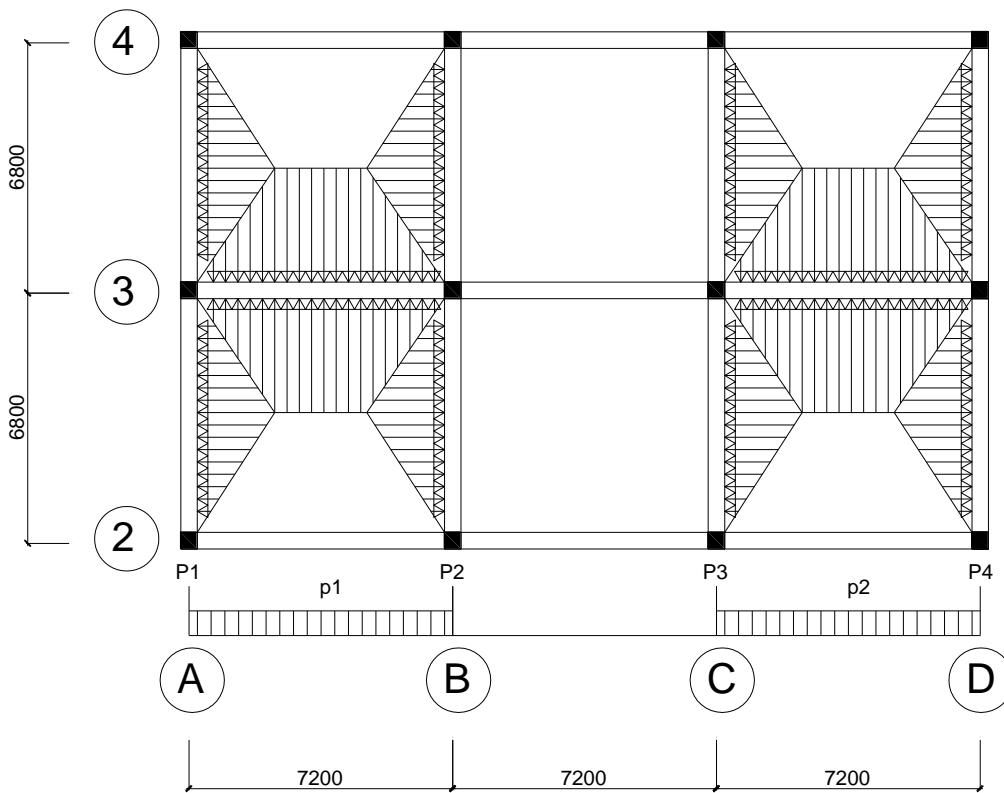
Bảng 3.14: Hoạt tải tập trung truyền tầng 8 sơ đồ 2

Tên tải	Các tải hợp thành	Giá trị (T)
P1	Do 2 ô sàn (6,8x7,2m) truyền hình tam giác $= \frac{0,6.6.8. \frac{6,8}{2}}{2} .2$	13,8
P2	Do 2 ô sàn (6,8x7,2m) truyền hình tam giác $= \frac{0,6.6.8. \frac{6,8}{2}}{2} .2$	13,8

P3	Do 2 ô sàn (6,8x7,2m) truyền hình tam giác $= \frac{0,36 \cdot 6,8 \cdot \frac{6,8}{2}}{2} \cdot 2$	8,3
P4	Do 2 ô sàn (6,8x7,2m) truyền hình tam giác $= \frac{0,36 \cdot 6,8 \cdot \frac{6,8}{2}}{2} \cdot 2$	8,3

3.5. Hoạt tải tầng 2

* **Sơ đồ 1:**



MẶT BẰNG DỒN HOẠT TẢI TẦNG 2 SD 1

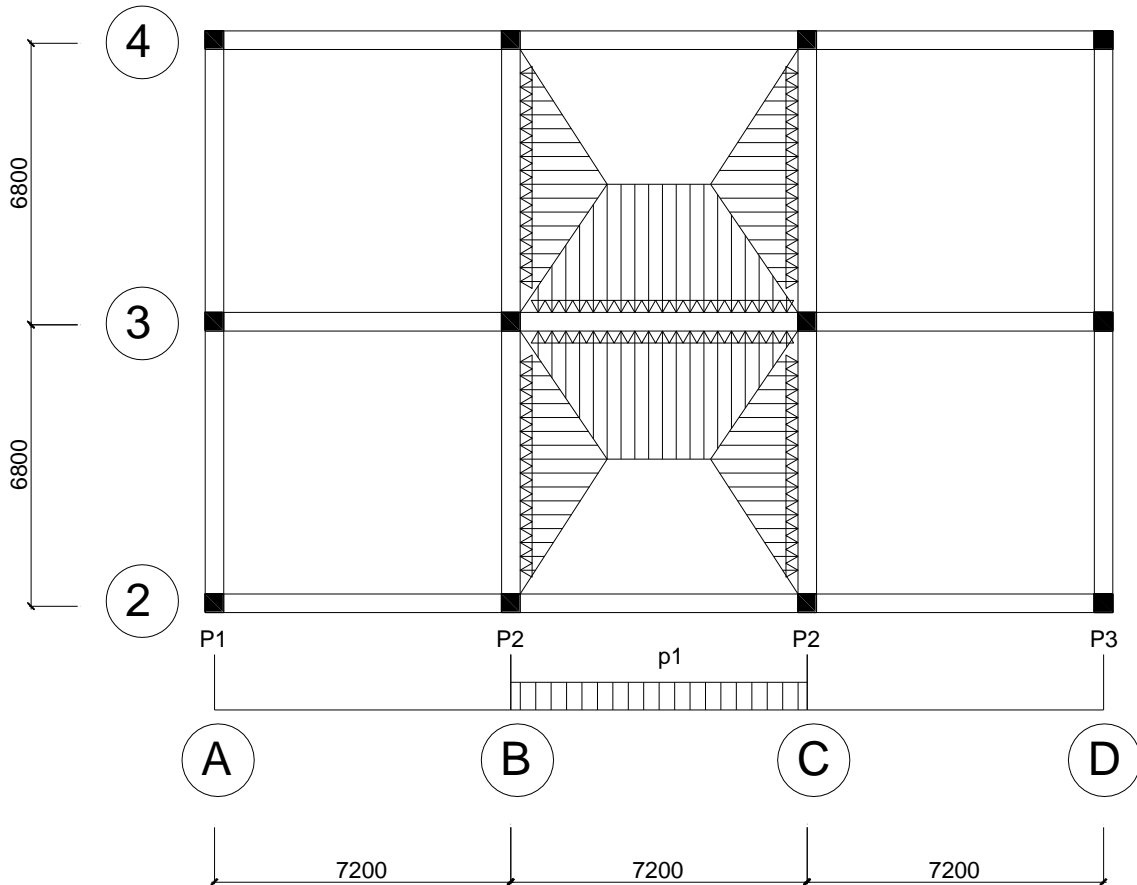
Bảng 3.15: Hoạt tải phân bố truyền tầng 2 sơ đồ 1

Tên tải	Các tải hợp thành	Giá trị (T/m)
p1	Do 2 ô sàn (6,8x7,2m) truyền vào hình thang $= 2.k.q.l/2 = 2 \cdot \left(0,66 \cdot 0,24 \cdot \frac{6,8}{2} \right)$	1,08
p2	Do 2 ô sàn (6,8x7,2m) truyền vào hình thang $= 2.k.q.l/2 = 2 \cdot \left(0,66 \cdot 0,36 \cdot \frac{6,8}{2} \right)$	1,6

Bảng 3.16: Hoạt tải tập trung truyền tầng 2 sơ đồ 1

Tên tải	Các tải hợp thành	Giá trị (T)
P1	Do 2 ô sàn (6,8x7,2m) truyền hình tam giác $= \frac{0,24 \cdot 6,8 \cdot \frac{6,8}{2}}{2} \cdot 2$	5,54
P2	Do 2 ô sàn (6,8x7,2m) truyền hình tam giác $= \frac{0,24 \cdot 6,8 \cdot \frac{6,8}{2}}{2} \cdot 2$	5,54
P3	Do 2 ô sàn (6,8x7,2m) truyền hình tam giác $= \frac{0,36 \cdot 6,8 \cdot \frac{6,8}{2}}{2} \cdot 2$	8,3
P4	Do 2 ô sàn (6,8x7,2m) truyền hình tam giác $= \frac{0,36 \cdot 6,8 \cdot \frac{6,8}{2}}{2} \cdot 2$	8,3

* Sơ đồ 2:



MẶT BẰNG DÒNG HOẠT TẢI TẦNG 2 SƠ ĐỒ 2

Bảng 3.15: Hoạt tải phân bố truyền tầng 2 sơ đồ 1

Tên tải	Các tải hợp thành	Giá trị (T/m)
p1	Do 2 ô sàn (6,8x7,2m) truyền vào hình thang $= k.q.l/2 = \left(0,66.0,24 \cdot \frac{6,8}{2} \right) \cdot 2$	1,08

Bảng 3.18: Hoạt tải tập trung truyền tầng 2 sơ đồ 2

Hoạt tải tập trung		
Tên tải	Các tải hợp thành	Giá trị (T)
P1	Do 2 ô sàn (6,8x7,2m) truyền hình tam giác $= \frac{0,24 \cdot 6,8 \cdot 8 \cdot \frac{6,8}{2}}{2} \cdot 2$	5,54
P2	Do 2 ô sàn (6,8x7,2m) truyền hình tam giác $= \frac{0,24 \cdot 6,8 \cdot 8 \cdot \frac{6,8}{2}}{2} \cdot 2$	5,54

11.4-Xác định tải trọng gió

-Theo cách chọn kết cấu ta chỉ xét gió song song với phương khung trục 5. Dùng tiêu chuẩn Việt Nam (TCVN 2737 -1995) để tính.

- Tải trọng gió được tính theo công thức:

$$q = n \cdot W_0 \cdot k \cdot C \cdot B$$

Trong đó, các hệ số lấy trong TCVN 2737 - 1995 như sau:

+ $n = 1,2$ (Hệ số tin cậy)

+ $B = 6,8$ (m, bề rộng đón gió)

+ $C = 0,8$ (Hệ số khi ứng với phía gió đẩy)

+ $C' = 0,6$ (Hệ số khi ứng với phía gió hút)

+ $W_0 = 65$ (kG/m²) giá trị áp lực gió thuộc vùng gió I_A (Tỉnh Gia Lai).

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

+ Tầng cao 4 (m).

- **Áp lực gió khi thổi từ trái qua phải:**

+ **Phía đón gió:**

Tên tải	Cao trình (m)	k	n	W ₀	C	B	Giá trị tính toán (T)
q ₁	4	0.84	1,2	0,065	0,8	6.8	1.43
q ₂	8	0.95	1,2	0,065	0,8	6.8	3.23
q ₃	12	1.03	1,2	0,065	0,8	6.8	5.25
q ₄	16	1.09	1,2	0,065	0,8	6.8	7.40
q ₅	20	1.13	1,2	0,065	0,8	6.8	9.59
q ₆	24	1.17	1,2	0,065	0,8	6.8	11.87
q ₇	28	1.21	1,2	0,065	0,8	6.8	14.35
q ₈	32	1.23	1,2	0,065	0,8	6.8	16.73

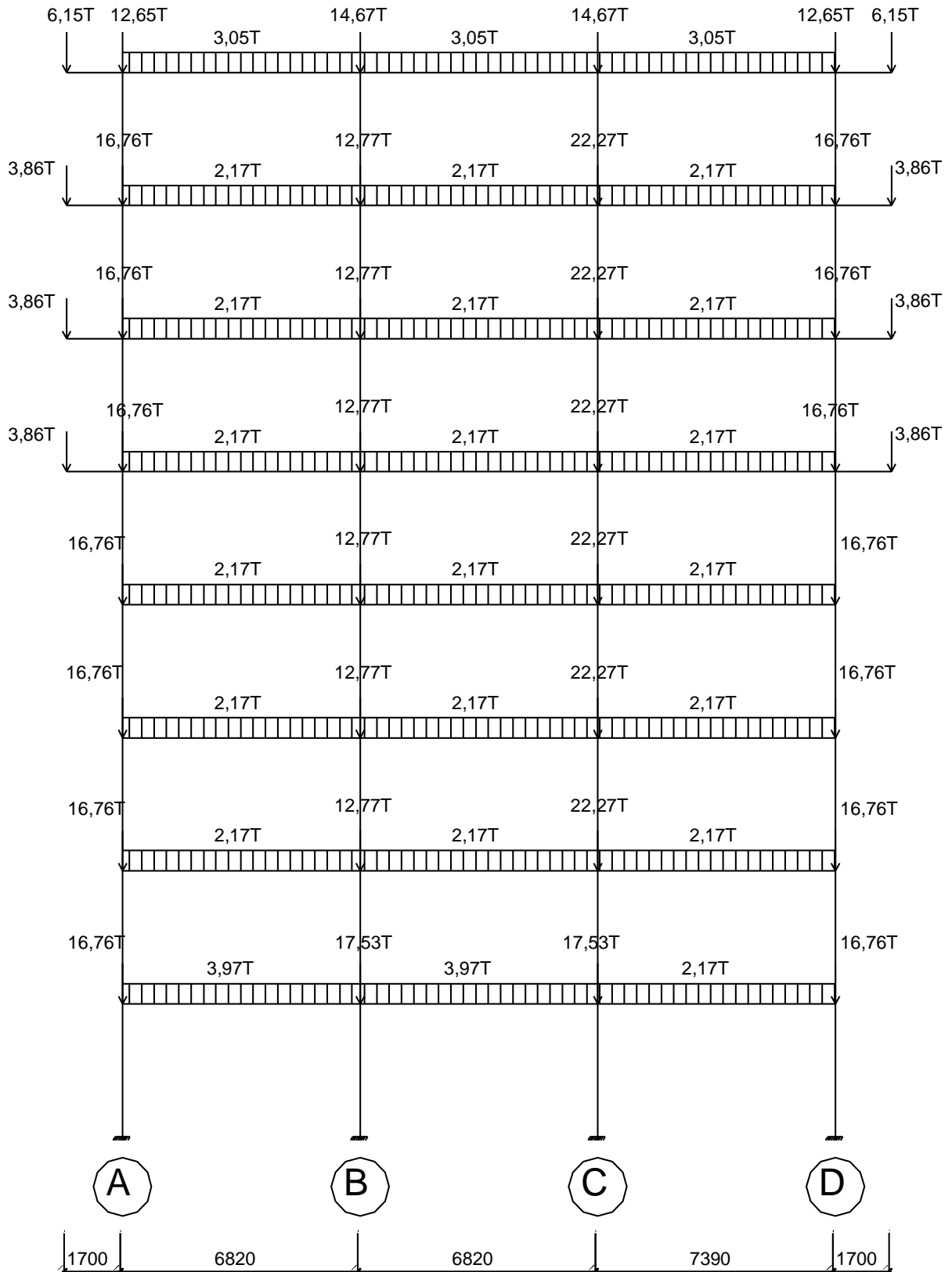
+ **Phía hút gió:**

Tên tải	Cao trình (m)	k	n	W ₀	C	B	Giá trị tính toán (T)
q ₁	4	0.84	1,2	0,065	0,6	6.8	1.07

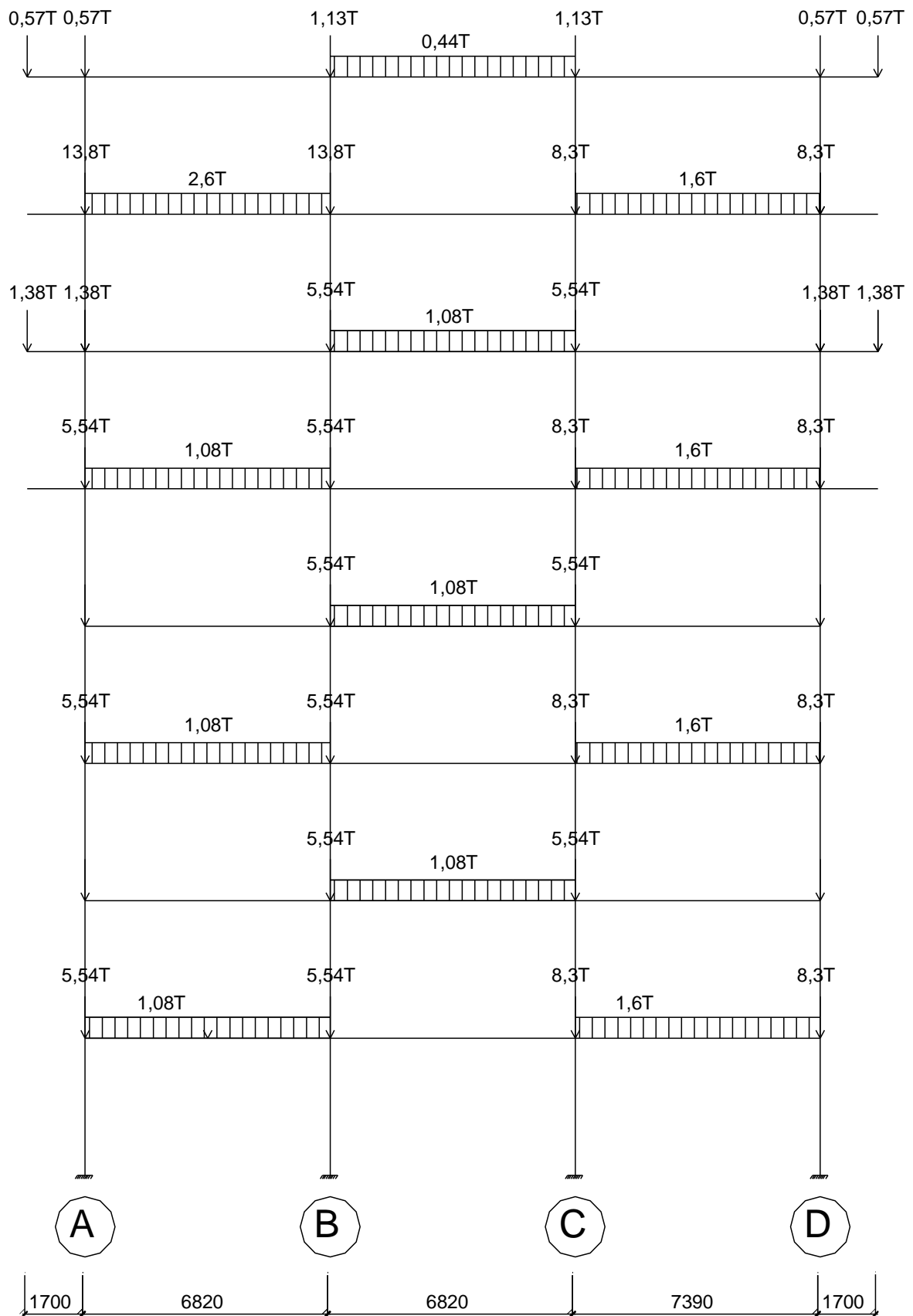
q ₂	8	0.95	1,2	0,065	0,6	6.8	2.42
q ₃	12	1.03	1,2	0,065	0,6	6.8	3.94
q ₄	16	1.09	1,2	0,065	0,6	6.8	5.55
q ₅	20	1.13	1,2	0,065	0,6	6.8	7.19
q ₆	24	1.17	1,2	0,065	0,6	6.8	8.91
q ₇	28	1.21	1,2	0,065	0,6	6.8	10.76
q ₈	32	1.23	1,2	0,065	0,6	6.8	12.55

12.5- Sơ đồ chất tải trọng trên khung trục 3

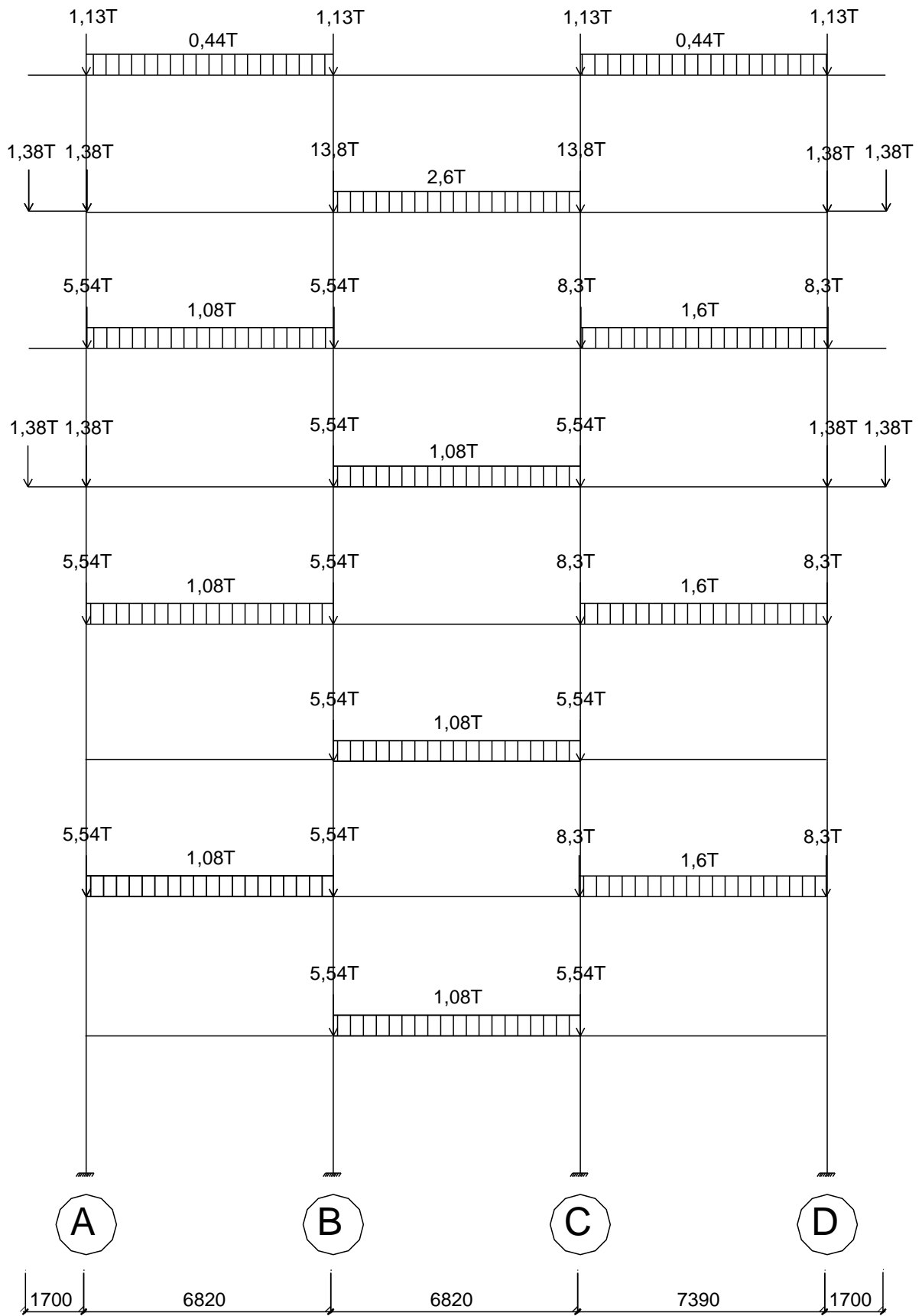
SƠ ĐỒ TÍNH TẢI



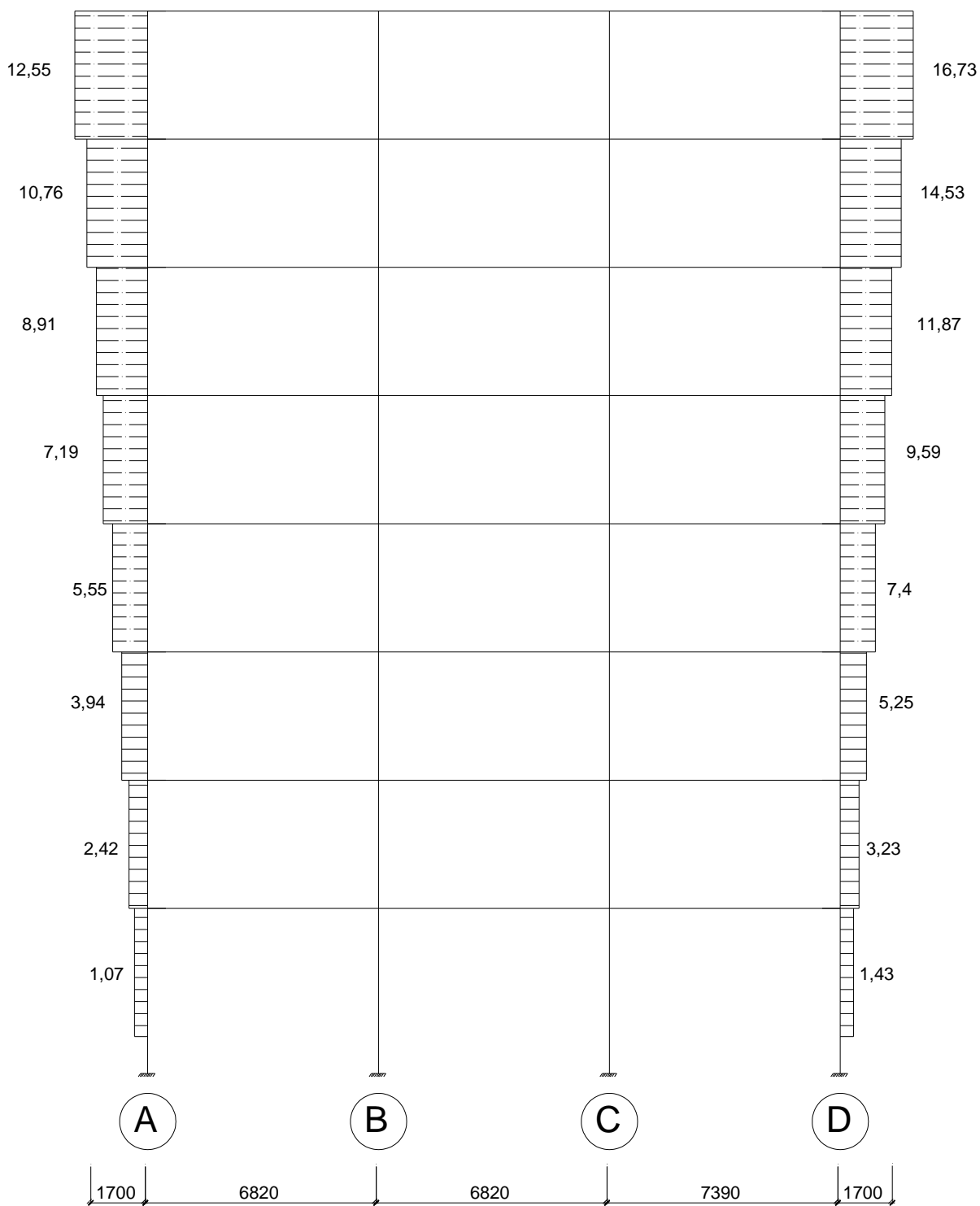
HOẠT TẢI SƠ ĐỒ 1



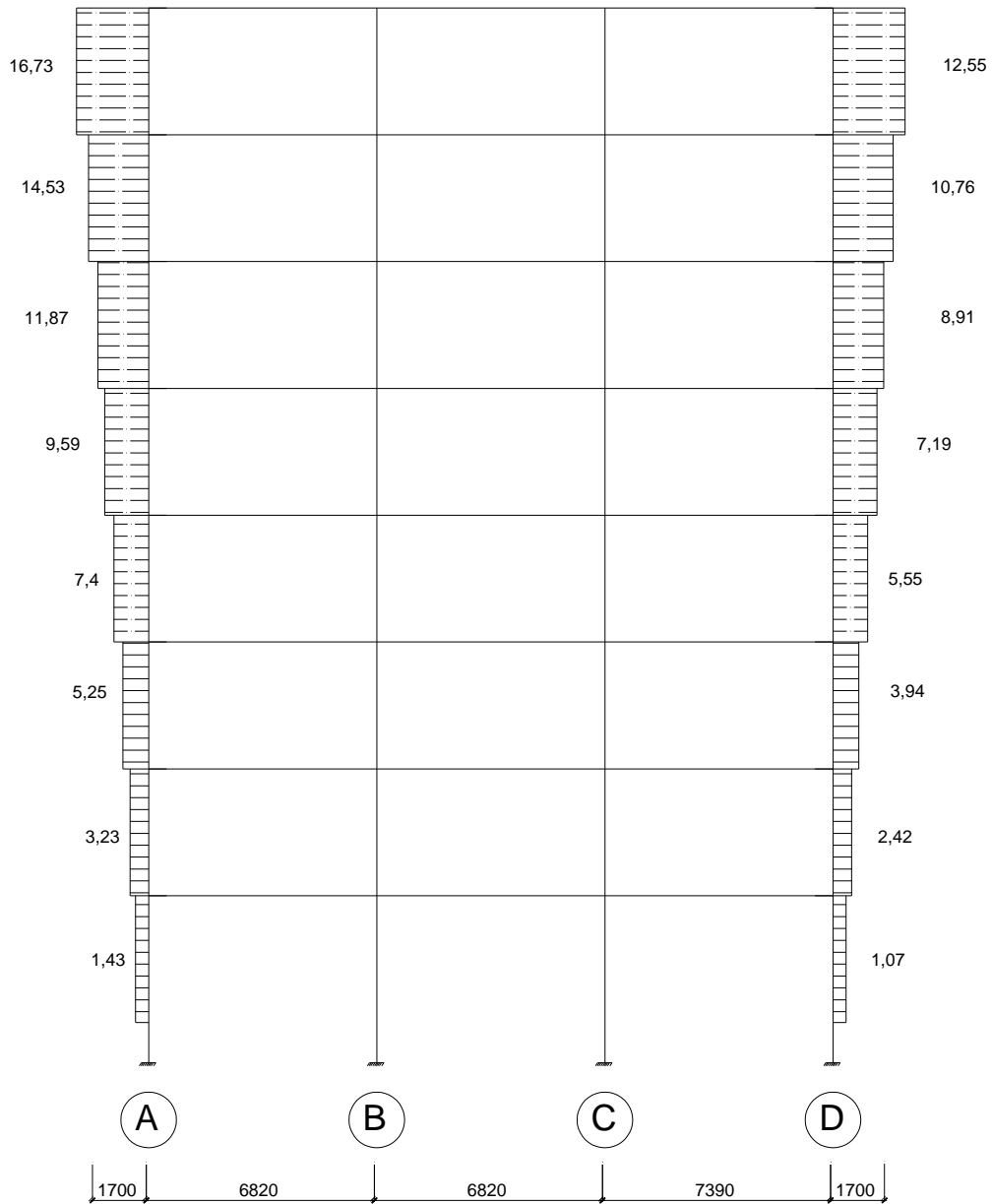
HOẠT TẢI SƠ ĐỒ 2



13. GIÓ PHẢI



14. GIÓ TRÁI



15. III-TÍNH TOÁN NỘI LỰC VÀ TỔ HỢP NỘI LỰC

- Quá trình tính toán kết cấu cho công trình được thực hiện với sự trợ giúp của máy tính, bằng chương trình sap 2000.

16.1. Chất tải cho công trình

Căn cứ vào tính toán tải trọng, ta tiến hành chất tải cho công trình theo các trường hợp sau:

- Trường hợp 1: Tĩnh tải.
- Trường hợp 2: Hoạt tải 1
- Trường hợp 3: Hoạt tải 2
- Trường hợp 4: Gió trái
- Trường hợp 5: Gió phải

17.2. Biểu đồ nội lực

- Việc tính toán nội lực thực hiện trên chương trình sap 2000
- Nội lực trong cột lấy các giá trị P, M_3, V_2

18.3. Tổ hợp nội lực

- Căn cứ vào kết quả nội lực của từng trường hợp tải trọng, tiến hành tổ hợp tải trọng với hai tổ hợp cơ bản sau:

+ **Tổ hợp cơ bản 1:** Bao gồm tĩnh tải và 1 hoạt tải bất lợi (Hoạt tải sử dụng hoặc gió)

+ **Tổ hợp cơ bản 2:** Bao gồm tĩnh tải + 0,9.hai hoạt tải bất lợi (Hoạt tải sử dụng hoặc gió)

-Kết quả tổ hợp nội lực cho trong bảng THNL ở phần phụ lục của thuyết minh

(-Riêng đối với tiết diện chân cột còn phải tính thêm lực cắt Q để phục vụ tính toán móng)

19.IV. TÍNH TOÁN CỐT THÉP KHUNG TRỤC 3***Chọn nội lực tính toán cốt thép khung:**

- Sau khi tiến hành tổ hợp cần chọn ra tổ hợp nguy hiểm nhất cho từng tiết diện để tính toán.

-Tính thép dầm: chọn momen lớn nhất tại giữa dầm và 2 đầu dầm

-Tính thép cột: chọn 3 cặp nội lực nguy hiểm là (M_{\max} và N_{tr}), (N_{\max} và M_{tr}),

$$e_{0\max} = \left| \frac{M}{N} \right|_{\max}$$

***Vật liệu:**

- Bê tông cấp độ bền B25: $R_b = 14,5 \text{ MPa} = 14,5 \times 10^3 \text{ KN/m}^2 = 14,5 \times 10^2 \text{ T/m}^2$

$$R_{bt} = 0,9 \text{ MPa} = 0,9 \times 10^3 \text{ KN/m}^2 = 90 \text{ T/m}^2$$

- Cốt thép nhóm A_{II} : $R_s = 280 \text{ MPa} = 28000 \text{ T/m}^2$; $R_{sw} = 175 \text{ MPa} = 17500 \text{ T/m}^2$

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

$$\text{Thép A}_I : \sigma_R = 0,418; \xi_R = 0,595$$

20.1. Tính toán cốt thép dầm**1.1-Tính cốt thép dọc dầm trục 3 tầng 2 (dầm D57):**

BẢNG TỔ HỢP NỘI LỰC CHO DÀM													
PHÂN TU DÀM	MAT CAT	NỘI LỰC	TRƯỜNG HỢP TẠI TRONG					TỔ HỢP CƠ BẢN 1			TỔ HỢP CƠ BẢN 2		
			TT	HT1	HT2	GT	GP	M _{MAX} Q TU	M _{MN} Q TU	M _{TU} Q MAX	M _{MAX} Q TU	M _{MN} Q TU	M _{TU} Q MAX
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
57	I/	M(T.m)	-17.55	-4.18	-0.23	27.95	-27.93	10.40	-45.48	-45.48	7.40	-46.66	-46.45
		Q(T)	-17.09	-3.92	0.04	7.55	-7.55	-9.54	-24.64	-24.64	-10.26	-27.38	-27.41
	II/II	M(T.m)	11.85	2.93	-0.36	0.77	-0.76	14.78	-	12.62	15.18	-	12.22
		Q(T)	0.76	-0.03	0.04	7.55	-7.55	0.72	-	8.31	7.52	-	7.58
	III/III	M(T.m)	-22.99	-3.95	-0.49	-26.42	26.40	3.41	-49.41	-49.41	0.33	-50.76	-50.76
		Q(T)	18.60	3.86	0.04	7.55	-7.55	11.05	26.15	26.15	11.84	28.90	28.90

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

Gối A: $M_A = -46,66 \text{ (T.m)} = 466,6 \text{ kN.m}$

Gối B: $M_B = -50,76 \text{ (T.m)} = -507,6 \text{ kN.m}$

Nhịp AB: $M_{AB} = 15,18 \text{ (T.m)} = 151,8 \text{ kN}$

Tính toán dầm D57 : 300x650

a. Tính cốt thép chịu momen dương: $M = 151,8 \text{ (kN.m)}$

Mặt cắt tiết diện tính toán của dầm là tiết diện chữ T .Tiết diện tính toán của cánh trong vùng chịu nén là :

$$b'_f = b + 2.S_c$$

S_c lấy theo giá trị nhỏ nhất của các trị số :

+ Một phần sáu nhịp dầm : $\frac{1}{6}.650 = 108,3 \text{ cm}$

+ Một nửa khoảng cách thông thủy giữa 2 dầm dọc: $\frac{1}{2}.(680 - 45) = 317,5 \text{ cm}$

+ Ta có $h'_f = 14 \text{ cm} > 0,1h = 0,65 \text{ cm} \rightarrow S_c < L = 680 \text{ (cm)}$

$$\rightarrow S_c = 100 \text{ (cm)}$$

$$\rightarrow b'_f = 30 + 2.100 = 230 \text{ cm} = 2,3 \text{ (m)}$$

- Xác định vị trí trục trung hoà:

Giả thiết $a = 5 \text{ cm} \rightarrow h_o = h - a = 65 - 5 = 60 \text{ (cm)} = 0,6 \text{ (m)}$

$$M_f = R_b \times b'_f \times h'_f \times (h_o - \frac{h'_f}{2})$$

$$M_f = 14,5 \times 10^3 \times 2,3 \times 0,14 \times (0,6 - \frac{0,14}{2}) = 2474,5 \text{ (kN.m)}$$

$M_f > M \rightarrow$ Trục TH qua cánh

\rightarrow Tính toán như tiết diện chữ nhật $b_f \times h = 230 \times 65$

+ Tính toán cốt thép:

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \times b_f \times h_0^2} = \frac{151,8}{14,5 \times 10^3 \times 2,3 \times 0,6^2} = 0,012 < \alpha_R = 0,418$$

$$\xi = (1 - \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = (1 - \sqrt{1 - 2 \cdot 0,012}) = 0,012$$

$$\zeta = 1 - 0,5 \cdot \xi = 1 - 0,5 \cdot 0,012 = 0,994$$

→ Diện tích cốt thép:

$$A_s = \frac{M}{R_s \times \zeta \times h_0} = \frac{151,8}{280000 \times 0,994 \times 0,6} = 9,1 \times 10^{-4} m^2 = 9,1 cm^2$$

$$\mu = \frac{A_s}{b \times h_0} \times 100\% = \frac{9,1 \times 10^{-4}}{0,3 \times 0,6} \times 100\% = 0,5\% > \mu_{\min} = 0,1\% , \mu < \mu_{\max} = 1,5\%$$

Chọn 3φ20 có $A_s = 9,42 (cm^2)$

b- Tính cốt thép tại gối (mômen âm) :

Tính theo tiết diện chữ nhật $b \times h = 30 \times 65$ cm

Giả thiết $a = 5$ cm → $h_0 = h - a = 65 - 5 = 60$ (cm)

+ Tính toán cốt thép cho gối A, với $M = 466,6$ (KN.m) :

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \times b \times h_0^2} = \frac{466,6}{14500 \times 0,30 \times 0,6^2} = 0,29 < \alpha_R = 0,418$$

$$\xi = (1 - \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 1 - \sqrt{1 - 2 \cdot 0,29} = 0,35$$

$$\zeta = 1 - 0,5 \cdot \xi = 1 - 0,5 \cdot 0,35 = 0,825$$

→ Diện tích cốt thép:

$$A_s = \frac{M}{R_s \times \zeta \times h_0} = \frac{466,6}{280000 \times 0,825 \times 0,6} = 3,3 \times 10^{-3} (m^2)$$

$$\mu = \frac{A_s}{b \times h_0} \times 100\% = \frac{3,3 \times 10^{-3}}{0,3 \times 0,6} \times 100\% = 1,8\% > \mu_{\min} = 0,1\%$$

Chọn 3φ30 và 2φ28 có $A_s = 3350 (mm^2)$

+ Tính toán cốt thép cho gối B, với $M = 507,6$ KN.m :

Giả thiết $a = 5$ cm → $h_0 = h - a = 65 - 5 = 60$ cm

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \times b \times h_0^2} = \frac{507,6}{14500 \times 0,3 \times 0,6^2} = 0,32 < \alpha_R = 0,418$$

$$\xi = (1 - \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 1 - \sqrt{1 - 2 \cdot 0,32} = 0,4$$

$$\zeta = 1 - 0,5 \cdot \xi = 1 - 0,5 \cdot 0,4 = 0,8$$

→ Diện tích cốt thép:

$$A_s = \frac{M}{R_s \times \zeta \times h_0} = \frac{507,6}{280000 \times 0,8 \times 0,6} = 3,7 \times 10^{-3} m^2$$

$$\mu = \frac{A_s}{b \times h_0} \times 100\% = \frac{3,7 \times 10^{-3}}{0,3 \times 0,6} \times 100\% = 2\% > \mu_{\min} = 0,1\%$$

Chọn 3φ32 và 2φ28 có $A_s = 3644(mm^2)$

Bố trí cốt thép dọc cho phần tử 65 tương tự dầm 57

***Tinh toán cốt thép dọc cho các phần tử tương tự như trên. Kết quả tính toán được cho trong bảng sau:**

Dầm	Gói	M (kN.m)	α_m	ζ	$A_s (m^2)$	μ	Thép	A_s (chọn) (m^2)
73	C	418,2	0.267	0.841	2.96E-03	1.6	5φ28	3.08E-03
	D	402	0.257	0.849	2.82E-03	1.6	3φ28 + 2φ25	2.83E-03
	CD	100,4	0.064	0.967	6.18E-04	0.3	2φ20	6.2E-04
58	A	440	0.281	0.831	3.15E-03	1.8	5φ28	3.079E-03
	B	431,6	0.276	0.835	3.08E-03	1.7	5φ28	3.079E-03
	AB	103,6	0.066	0.966	6.39E-04	0.4	2φ20	6.28E-04
61	A	349,2	0.223	0.872	2.38E-03	1.3	4φ28	2.46E-03
	B	341,6	0.218	0.875	2.32E-03	1.3	4φ28	2.46E-03
	AB	102,5	0.065	0.966	6.32E-04	0.4	2φ20	6.28E-04
71	B	319.9	0.204	0.885	2.15E-03	1.2	2φ28 + 2φ25	2.21E-03
	C	242,6	0.155	0.915	1.58E-03	0.9	3φ28	1.85E-03
	BC	156,6	0.100	0.947	9.84E-04	0.5	3φ20	9.42E-04
64	A	138,9	0.089	0.953	8.67E-04	0.5	2φ20 + 1φ18	8.83E-03
	B	174,4	0.111	0.941	1.10E-03	0.6	2φ20 + 2φ18	1.137E-03
	AB	107,2	0.068	0.965	6.62E-04	0.4	3φ18	7.63E-04

Bố trí cốt thép dọc cho các phần tử tầng mái 72,80 tương tự dầm 64

Bố trí cốt thép dọc cho các phần tử hành lang 73-79 tương tự dầm 73

Bố trí cốt thép dọc cho các phần tử 63 tương tự dầm 71

Bố trí cốt thép dọc cho các phần tử 62, 70, 69 tương tự dầm 61

Bố trí cốt thép dọc cho các phần tử 59, 60, 68, 66, 67 tương tự dầm 58

Bố trí cốt thép dọc cho các phần tử 65 tương tự dầm 57

c-Tính toán cốt đai chịu cắt cho các dầm:

- Tính toán cốt đai cho phần tử dầm D57, (trục A-B) : b×h=300×650 cm

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

$$Q_{\max} = 27,41 \text{ T} = 274,1 \text{ kN} = 274100 \text{ N} = Q_{\max}$$

- Bê tông cấp độ bền B25 có:

$$R_b = 14,5 \text{ MPa} = 145(\text{daN/cm}^2) ; R_{bt} = 1,05 \text{ MPa} = 10,5 (\text{daN/cm}^2)$$

$$E_b = 3.10^4 \text{ MPa} = 3.10^5 (\text{daN/cm}^2)$$

- Thép đai nhóm CI có :

$$R_{sw} = 175 (\text{Mpa}); E_s = 2,1.10^5 (\text{Mpa})$$

- Dầm chịu tải trọng tính toán phân bố đều với:

$$g = g_1 + g_{01} = 3,97 + 0,3.0,6.2,5.1,1 = 4,38 (\text{T/m}) = 43,8 (\text{N/mm})$$

(với g_{01} là trọng lượng bản thân dầm tầng 2)

Ta có hoạt tải $p = 1,08 (\text{T/m}) \approx 10,8 (\text{N/mm})$

Giá trị q_1 : $q_1 = g - 0,5.p = 43,8 - 0,5.10,8 = 38,4 (\text{N})$

- Giả thiết $a = 5 (\text{cm}) \rightarrow h_0 = h - a = 65 - 5 = 60 (\text{cm})$.

- Kiểm tra điều kiện :

$$Q_{bmin} = 0,5.R_{bt}.b.h_0 = 0,5. 1,05. 300. 650 = 102375 (\text{N})$$

$\Rightarrow Q_{\max} > Q_{bmin} \Rightarrow$ Phải tính thép đai

Ta có : $0,3.R_b.b.h_0 = 0,3. 14,5. 300. 650 = 848250 \text{ N}$

$\Rightarrow Q_{\max} < : 0,3.R_b.b.h_0 = 848250 \text{ N}$

Vậy bụng dầm đảm bảo khả năng chịu ứng suất nén chính

- Tính : q_{sw}

$$q_{sw} = \frac{Q_{\max}^2}{4,5R_{bt}.b.h_0^2} - \frac{q - 0,5p}{0,75} =$$

$$= \frac{(274,1.10^3)^2}{4,5.1,05.300.600^2} - \frac{38,4 - 0,5.10,8}{0,75} = 103,2 (\text{N/mm})$$

$$q_{swmin} = 0,25.R_{bt}.b = 0,25.1,05.300 = 78,75 (\text{N/mm})$$

$$\Rightarrow q_{swc} = \text{Max} (q_{sw}; q_{swmin}) \Rightarrow q_{swc} = 103,2 (\text{N/mm})$$

- Chọn thép Ø8 có $a_{sw} = 0,503\text{cm}^2 = 50,3 \text{ mm}^2$; số nhánh $n=2$

$$S_{tt} = \frac{n \cdot a_{sw} \cdot R_{sw}}{q_{swc}} = \frac{2.50,3.175}{103,2} = 170,6 \text{ mm}$$

$$S_{max} = \frac{R_{bt} \cdot b h_0^2}{Q_{max}} = \frac{1,05.300.600^2}{274100} = 413,7 \text{ mm}$$

$$S_{ct} \leq (h_0/2 \text{ và } 300\text{mm}) = 300\text{mm}$$

⇒ Chọn $S_{ct} = 250 \text{ mm}$

Vậy $S = \text{Min}(S_{tt}, S_{max}, S_{ct}) \Rightarrow$ Chọn $S = 200 \text{ mm}$

Đoạn Giữa dầm $S \leq (3h_0/4 \text{ và } 500) \Rightarrow$ Chọn $S = 250 \text{ mm}$

Các dầm trục khác bố trí tương tự

21.2. Tính toán cốt thép cột

* *Trình tự tính cột nén lệch tâm:*

- Gọi x là chiều cao vùng chịu nén

h_0 là chiều cao làm việc của tiết diện: $h_0 = (h - a)$

Trong đó:

h - chiều cao của tiết diện;

a - khoảng cách từ mép chịu kéo của tiết diện đến trọng tâm của cốt thép;

F_a - diện tích tiết diện ngang của cốt thép chịu kéo.

- Đặt $\alpha = x/h_0$, để đảm bảo xảy ra phá hoại dẻo thì cốt thép F_a không được quá nhiều, phải hạn chế F_a và tương ứng với nó là hạn chế chiều cao vùng chịu nén x .

- Cần có điều kiện: $\alpha = x/h_0 \leq \alpha_0$; α_0 phụ thuộc mác bê tông và nhóm cốt thép.

- Cột lệch tâm lớn khi $x \leq \alpha_0 \cdot h_0$

- Cột lệch tâm bé khi $x > \alpha_0 \cdot h_0$

Trong đó: $e_0 = e_{01} + e_{ng}$: là độ lệch tâm tính toán

$$e_{01} = M/N$$

e_{ng} - là độ lệch tâm ngẫu nhiên, $e_{ng} = \max(h/25; 2\text{cm})$

e_{0gh} - là độ lệch tâm giới hạn: $e_{0gh} = 0,4 \cdot (1,25 \cdot h - \alpha_0 \cdot h_0)$

- Cho phép bỏ qua ảnh hưởng của uốn dọc khi $l_0/h \leq 8$, l_0 - chiều dài tính toán của cột.

- Gọi $e = (e_0 + 0,5h - a)$ là khoảng cách từ điểm đặt của lực dọc lệch tâm đến trọng tâm của cốt thép chịu kéo F_a

* *Yêu cầu bài toán:* tính cốt thép đối xứng $F_a = F_a'$, biết $b, h, l_0, M, N, R_a, R_n, e$

2.1. Tính cho cột trục B tầng 1 tiết diện (400 × 650):

Vật liệu sử dụng : Bê tông B25 có $R_b = 14,5 \text{ MPa}$; $R_{bt} = 1,05 \text{ MPa}$

Cốt thép chịu lực AII có $R_s = R's = 280 \text{ MPa}$

Cốt thép đai AI có $R_{sw} = 175 \text{ Mpa}$

Tra bảng phụ lục ta có : $\alpha_R = 0,418$, $\xi_R = 0,595$

***Tính cốt chữ nhật trục B: 17**

PHAN TU COT	BANG TO HOP NOI LUC CHO COT													
	MAT CAT	NOI LUC	TRUONG HOP TAI TRONG					TO HOP CO BAN 1			TO HOP CO BAN 2			
			TT	HT1	HT2	GT	GP	M _{max} N _{tt}	e _{max} N _{tt}	M _{tt} N _{max}	M _{max} N _{tt}	e _{max} N _{tt}	M _{tt} N _{max}	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
17	I/II	M(T.m)	0.16	1.12	-1.17	40.28	-40.27		4,7	4,7 (0.12)	4,5,6	4,5,7	4 8 (0.108)	4,5,6,7
		N(T)	-335.59	-82.20	-81.92	-0.59	0.61		40.45	40.45	0.11	37.43	-36.08	36.37
	III/II	M(T.m)	-0.22	-2.43	2.55	-19.40	19.39		4,8	4,7 (0.059)	4,5,6	4,6,8	4 8 (0.052)	4,5,6,7
		N(T)	-332.45	-82.20	-81.92	-0.59	0.61		-336.18	-336.18	-499.72	-410.11	-335.04	-483.83
								19.17	-19.62	-0.10	19.53	17.24	-17.58	
								-331.84	-333.04	-496.57	-405.62	-331.90	-480.69	

Nội lực tính toán được lấy từ bảng tổ hợp nội lực:

Nội lực	Cặp I(M _{max})	Cặp II(N _{max})	Cặp III (e _{max})
M (kN.m)	404,5	1,1	404,5
N (kN)	3361,8	4997,2	3361,8

+ Cột có tiết diện $b \times h = 40 \times 65 \text{ cm}$

- Chiều dài cột 4 m

→ chiều dài tính toán $l_0 = 0,7.H = 0,7 \times 4 = 2,8 \text{ (m)}$

*Giả thiết $a = a' = 5 \text{ cm}$; $h_0 = h - a = 65 - 5 = 60 \text{ (cm)}$

$Z_a = h_0 - a' = 60 - 5 = 55 \text{ (cm)}$

Độ mảnh của $\lambda_h = l_0/h = 2,8/0,6 = 4,67 < 8 \rightarrow$ bỏ qua ảnh hưởng của uốn dọc.

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

Độ lệch tâm ngẫu nhiên :

$e_a = \max(H/600; h/30) = \max(400/600 ; 65/30) = 2,2 \text{ (cm)}$.

Nội lực và độ lệch tâm của cột 17:

Kí hiệu cặp nội lực	Kí hiệu ở bảng tổ hợp	Đặc điểm của cặp nội lực	M (kN.m)	N (kN)	$e_1 = M/N$ (m)	e_a (m)	$e_0 = \max(e_1, e_a)$ (m)
1	17	$ M _{max}$	404,5	3361,8	0,12	0,022	0,12
2	17	N_{max}	1,1	4997,2	$2,2 \cdot 10^{-5}$	0,022	0,02
3	17	M, N _{lớn}	404,5	3361,8	0,12	0,022	0,12

a. Tính cốt thép đối xứng cho cặp 1:

$M = 404,5 \text{ kN.m}$

$N = 3361,8 \text{ kN}$

- Xác định e:

$$e = \eta \cdot e_0 + \frac{h}{2} - a = 1.0,12 + \frac{0,65}{2} - 0,05 = 0,395 \text{ (m)}$$

+ Sử dụng Bê tông B25, thép AII $\rightarrow \xi_R = 0,595$

$$x = \frac{N}{R_b \cdot b} = \frac{3361,8}{14500 \times 0,4} = 0,57 \text{ (m)}$$

$$\xi_R \cdot h_0 = 0,595 \cdot 0,6 = 0,357 \text{ (m)}$$

+ Xảy ra trường hợp $x > \xi_R \cdot h_0$, nên lệch tâm bé.

+ Xác định lại x theo công thức;

$$4. \quad x = \frac{[(1 - \xi_R) \cdot \gamma_a \cdot n + 2 \xi_R \cdot (n \cdot \varepsilon - 0,48)] \cdot h_0}{(1 - \xi_R) \cdot \gamma_a + 2 \cdot (n \cdot \varepsilon - 0,48)}$$

Với: $n = \frac{N}{R_b \cdot b \cdot h_0} = \frac{3361,8}{14500 \cdot 0,4 \cdot 0,6} = 0,966$

$$5. \quad \varepsilon = \frac{e}{h_0} = \frac{0,395}{0,6} = 0,658 ; \quad \gamma_a = \frac{Z_a}{h_0} = \frac{0,55}{0,6} = 0,917$$

$$x = \frac{[(1 - 0,595) \cdot 0,917 \cdot 0,966 + 2 \cdot 0,595 \cdot (0,966 \cdot 0,658 - 0,48)] \cdot 0,6}{(1 - 0,595) \cdot 0,917 + 2 \cdot (0,966 \cdot 0,658 - 0,48)} = 0,478 \text{ (m)}$$

Tính cốt thép :

$$A'_s = \frac{N \cdot e - R_b \cdot b \cdot x \cdot (h_0 - 0,5 \cdot x)}{R_{sc} \cdot Z_a} =$$

$$6. \quad A'_s = \frac{3361,8 \cdot 0,395 - 14500 \cdot 0,4 \cdot 0,478 \cdot (0,6 - 0,5 \cdot 0,478)}{280000 \cdot 0,55} = 2,12 \times 10^{-3} \text{ (m}^2\text{)}$$

$$A'_s = A_s = 2,12 \times 10^{-3} \text{ (m}^2\text{)} = 21,2 \text{ (cm}^2\text{)}$$

b. Tính cốt thép đối xứng cho cặp 2,3 :

Tính toán tương tự cho cặp 2 và cặp 3 ta có bảng sau

M (kN.m)	N (kN)	e _a (m)	e ₁ (m)	e ₀ (m)	e (m)	x (m)	ξ _R	ξ _R · h ₀	n	ε	γ _a	x (m)
404.5	3361.8	0.022	0.12	0.120	0.395	0.580	0.595	0.357	0.966	0.658	0.917	0.478
1.1	4997.2	0.022	2.2E-05	0.022	0.297	0.862	0.595	0.357	1.436	0.495	0.917	0.582
404.5	3361.8	0.022	0.12	0.120	0.395	0.580	0.595	0.357	0.966	0.658	0.917	0.478

Với $x = 0,582$ (cặp nội lực $M = 1,1$ và $N = 4997,2$) ta có:

$$A'_s = \frac{N \cdot e - R_b \cdot b \cdot x \cdot (h_0 - 0,5 \cdot x)}{R_{sc} \cdot Z_a} =$$

7.
$$A'_s = \frac{3361,8 \cdot 0,395 - 14500 \cdot 0,4 \cdot 0,582 \cdot (0,6 - 0,5 \cdot 0,582)}{280000 \cdot 0,55} = 3,41 \times 10^{-3} (m^2)$$

$$A'_s = A_s = 3,41 \times 10^{-3} (m^2) = 34,1 (cm^2)$$

Nhận xét :

+Cặp nội lực $M = 1,1$ và $N = 4997,2$ cần lượng thép lớn nhất. Vậy ta bố trí thép cột 17 theo $A'_s = A_s = 3,41 \times 10^{-3} (m^2) = 34,1 (cm^2)$.

Chọn $4\phi 28 + 2\phi 25$ có $A_s = 34,45 (cm^2)$

$$\text{Có } \mu_t = \frac{A_{st}}{b \cdot h_0} \cdot 100\% = \frac{0,003445}{0,4 \cdot 0,6} \cdot 100\% = 1,45\% < \mu_{\max} = 3\%$$

Các vị trí cột 18 bố trí tương tự cột 17.

Cột 25, 26 tính toán tương tự với các cặp nội lực ta có:

+ Cột có tiết diện $b \times h = 40 \times 65 \text{ cm}$

- Chiều dài cột 4 m

→ chiều dài tính toán $l_0 = 0,7 \cdot H = 0,7 \times 4 = 2,8 (m)$

*Giả thiết $a = a' = 5 \text{ cm}$; $h_0 = h - a = 65 - 5 = 60 (cm)$

$Z_a = h_0 - a' = 60 - 5 = 55 (cm)$

Độ mảnh của $\lambda_h = l_0/h = 2,8/0,6 = 4,67 < 8 \rightarrow$ bỏ qua ảnh hưởng của uốn dọc.

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

Độ lệch tâm ngẫu nhiên :

$$e_a = \max(H/600; h/30) = \max(400/600; 65/30) = 2,2 (cm)$$

Nội lực và độ lệch tâm của cột 25:

Kí hiệu cặp nội lực	Kí hiệu ở bảng tổ hợp	Đặc điểm của cặp nội lực	M (kN.m)	N (kN)	$e_1 = M/N$ (m)	e_a (m)	$e_0 = \max(e_1, e_a)$ (m)
1	25	$ M _{\max}$	418,5	3786,2	0,11	0,022	0,111
2	25	N_{\max}	31,3	5487,6	$5,7 \cdot 10^{-5}$	0,022	0,022
3	25	$M, N_{\text{lớn}}$	418,5	3786,2	0,11	0,022	0,111

a. Tính cốt thép đối xứng cho cặp 1:

$M = 404,5 \text{ kN.m}$ $N = 3786,2 \text{ kN}$

$e = \eta \cdot e_0 + \frac{h}{2} - a = 1.0,12 + \frac{0,65}{2} - 0,05 = 0,386 \text{ (m)}$

+ Sử dụng Bê tông B25, thép AII $\rightarrow \xi_R = 0,595$

$x = \frac{N}{R_b \cdot b} = \frac{3786,2}{14500 \times 0,4} = 0,653 \text{ (m)}$

$\xi_R \cdot h_0 = 0,595 \cdot 0,6 = 0,367 \text{ (m)}$

+ Xảy ra trường hợp $x > \xi_R \cdot h_0$, nên lệch tâm bé.

+ Xác định lại x theo công thức;

8.
$$x = \frac{[(1 - \xi_R) \cdot \gamma_a \cdot n + 2 \xi_R \cdot (n \cdot \varepsilon - 0,48)] \cdot h_0}{(1 - \xi_R) \cdot \gamma_a + 2 \cdot (n \cdot \varepsilon - 0,48)}$$

Với: $n = \frac{N}{R_b \cdot b \cdot h_0} = \frac{3786,2}{14500 \cdot 0,4 \cdot 0,6} = 1,088$

9. $\varepsilon = \frac{e}{h_0} = \frac{0,395}{0,6} = 0,643$; $\gamma_a = \frac{Z_a}{h_0} = \frac{0,55}{0,6} = 0,917$

$x = \frac{[(1 - 0,595) \cdot 0,917 \cdot 1,088 + 2 \cdot 0,595 \cdot (1,088 \cdot 0,643 - 0,48)] \cdot 0,6}{(1 - 0,595) \cdot 0,917 + 2 \cdot (1,088 \cdot 0,643 - 0,48)} = 0,493 \text{ (m)}$

Tính cốt thép :

10.
$$A'_s = \frac{N \cdot e - R_b \cdot b \cdot x \cdot (h_0 - 0,5 \cdot x)}{R_{sc} \cdot Z_a}$$

$$A'_s = \frac{3786,2 \cdot 0,395 - 14500 \cdot 0,4 \cdot 0,582 \cdot (0,6 - 0,5 \cdot 0,582)}{280000 \cdot 0,55} = 2,92 \times 10^{-3} \text{ (m}^2\text{)}$$

$A'_s = A_s = 2,92 \times 10^{-3} \text{ (m}^2\text{)} = 29,2 \text{ (cm}^2\text{)}$

b. Tính cốt thép đối xứng cho cặp 2,3 tương tự ta có:

M	N	e _a	e ₁	e ₀	e	x	□ _R	□ _R ·h ₀	n	ε	γ _a	x
(kN.m)	(kN)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)						(m)
418.5	3786.2	0.022	0.111	0.111	0.386	0.653	0.595	0.357	1.088	0.643	0.917	0.493
31.3	5487.6	0.022	0.006	0.022	0.297	0.946	0.595	0.357	1.577	0.495	0.917	0.582
418.5	3786.2	0.022	0.111	0.111	0.386	0.653	0.595	0.357	1.088	0.643	0.917	0.493

Với $x = 0,582$ (cặp nội lực $M = 31,3$ và $N = 5487,6$) ta có:

$$A'_s = \frac{N \cdot e - R_b \cdot b \cdot x \cdot (h_0 - 0,5 \cdot x)}{R_{sc} \cdot Z_a} =$$

$$11. \quad A'_s = \frac{5487,6 \cdot 0,297 - 14500 \cdot 0,4 \cdot 0,582 \cdot (0,6 - 0,5 \cdot 0,582)}{280000 \cdot 0,55} = 3,44 \times 10^{-3} (m^2)$$

$$A'_s = A_s = 3,44 \times 10^{-3} (m^2) = 34,4 (cm^2)$$

Nhận xét :

+Cặp nội lực $M = 31,3$ và $N = 5487,6$ cần lượng thép lớn nhất. Vậy ta bố trí thép cột 25 theo $A'_s = A_s = 3,44 \times 10^{-3} (m^2) = 34,4 (cm^2)$.

Chọn $4\phi 28 + 2\phi 25$ có $A_s = 34,45 (cm^2)$

$$\text{Có } \mu_t = \frac{A_{st}}{b \cdot h_0} \cdot 100\% = \frac{0,003445}{0,4 \cdot 0,6} \cdot 100\% = 1,45\% < \mu_{\max} = 3\%$$

Các cột trục khác tương tự ta thành lập được bảng sau:

Cột số	Kích thước	Cặp nội lực	M (kN.m)	N (kN)	e_a (m)	e_1 (m)	e_0 (m)	e (m)	x (m)	ξ_R	n	ϵ	γ_a	$x(m)$	As' (m ²)	Chọn thép	As (chọn) (m ²)
27	400 x 600	Mmax, Ntu	298,9	2763,2	0.020	0.108	0.108	0.358	0.476	0.595	0.87	0.65	0.91	0.697	0.0012	2Ø25 + 4Ø28	3,445 .10 ⁻³
		Nmax, Mtu	0,8	4090,9	0.020	1,96.10 ⁻⁴	0.020	0.270	0.705	0.595	1.28	0.49	0.91	0.854	0.0035		
		emax	298,9	2763,2	0.020	0.108	0.108	0.358	0.476	0.595	0.87	0.65	0.91	0.697	0.0012		
29	400 x 600	Mmax, Ntu	240,3	1799,5	0.020	0.134	0.134	0.384	0.414	0.595	0.75	0.70	0.91	0.669	0.00045	4Ø28	2,463 .10 ⁻³
		Nmax, Mtu	1,7	2695,2	0.020	6,31.10 ⁻⁴	0.020	0.270	0.620	0.595	1.13	0.49	0.91	0.900	0.0024		
		emax	223,7	1821,3	0.020	0.123	0.123	0.373	0.419	0.595	0.76	0.68	0.91	0.690	0.000456		
31	300 x 400	Mmax, Ntu	105,9	865,2	0.013	0.122	0.122	0.272	0.199	0.595	0.57	0.78	0.86	0.668	0.002256	2Ø28 + 2Ø14	1,539 .10 ⁻³
		Nmax, Mtu	4	1284,5	0.013	3,11.10 ⁻³	0.013	0.280	0.295	0.595	0.84	0.80	0.86	0.508	0.001752		
		emax	94,8	879,7	0.013	0.108	0.108	0.258	0.202	0.595	0.58	0.74	0.86	0.747	0.003605		
13	300 x 500	Mmax, Ntu	142,7	1765,9	0.0167	0.081	0.081	0.281	0.406	0.595	0.90	0.62	0.89	0.702	0.001728	2Ø28 + 2Ø22	1,992 .10 ⁻³
		Nmax, Mtu	153,5	1947,2	0.0167	0.079	0.079	0.279	0.448	0.595	0.99	0.62	0.89	0.681	0.001955		
		emax	153,5	1947,2	0.0167	0.079	0.079	0.279	0.448	0.595	0.99	0.62	0.89	0.681	0.001955		

Tính toán cốt đai cột:

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

+ Đường kính cốt đai lấy như sau:

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

→ Chọn cốt đai có đường kính $\varnothing 6$.

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

- Trên chiều dài cột:

$$a_d \leq \min(15\phi_{\min}, b, 500) = \min(270; 300; 500) = 270 \text{ mm}.$$

→ Chọn $a_d = 200 \text{ mm}$.

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

$$a_d \leq 10\phi_{\min} = 180 \text{ mm}. \rightarrow \text{Chọn } a_d = 100 \text{ mm}.$$

CHƯƠNG V: TÍNH TOÁN MÓNG KHUNG TRỤC 3

V.1 Điều kiện địa chất công trình:

Theo báo cáo kết quả khảo sát địa chất công trình trong giai đoạn phục vụ thiết kế bản vẽ thi công

Khu đất xây dựng tương đối bằng phẳng, được khảo sát bằng phương pháp khoan, SPT. Từ trên xuống dưới gồm các lớp đất có chiều dày ít thay đổi trong mặt bằng.

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

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

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

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

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

BẢNG CHỈ TIÊU CƠ LÝ CỦA CÁC LỚP ĐẤT

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

V.2 Đánh giá đất nền:

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

-Tỷ trọng:

$$\Delta = \frac{\gamma_h}{\gamma_n} = \frac{25}{10} = 2,5.$$

-Hệ số rỗng tự nhiên.

$$e_o = \frac{\Delta \cdot \gamma_n \cdot (1 + 0,01W\%)}{\gamma_{tn}} - 1 = \frac{2,5 \cdot 10 \cdot (1 + 0,01 \cdot 18)}{19,5} - 1 = 0,513.$$

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

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

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

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

b. Lớp 2: Á cát, chiều dày 4,5 m.

-Độ sệt:

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

-Tỷ trọng:

$$\Delta = \frac{\gamma_h}{\gamma_n} = \frac{26,0}{10} = 2,6$$

-Hệ số rỗng tự nhiên.

$$e_o = \frac{\Delta \cdot \gamma_n \cdot (1 + 0,01W\%)}{\gamma_{tn}} - 1 = \frac{2,6 \cdot 10 \cdot (1 + 0,01 \cdot 19)}{19,2} - 1 = 0,6115$$

-Trọng lượng riêng đẩy nổi:

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

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

-Modun biến dạng: $E = 14 \text{ MPa} > 5 \text{ MPa}$.

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

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

-Độ sệt:

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

-Tỷ trọng:

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

-Hệ số rỗng tự nhiên.

$$e_o = \frac{\Delta \cdot \gamma_n \cdot (1 + 0,01W\%)}{\gamma_{tn}} - 1 = \frac{2,65 \cdot 10 \cdot (1 + 0,01 \cdot 18)}{21,5} - 1 = 0,454.$$

-Trọng lượng riêng đẩy nổi:

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

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

-Modun biến dạng: $E = 23 \text{ MPa} > 5 \text{ MPa}$.

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

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

-Độ sệt:

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

-Tỷ trọng:

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

-Hệ số rỗng tự nhiên.

$$e_o = \frac{\Delta \cdot \gamma_n \cdot (1 + 0,01W\%)}{\gamma_{tn}} - 1 = \frac{2,67 \cdot 10 \cdot (1 + 0,01 \cdot 22)}{18,9} - 1 = 0,723.$$

-Trọng lượng riêng đẩy nổi:

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

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

-Modun biến dạng: $E = 22 \text{ MPa} > 5 \text{ MPa}$.

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

V.3 Nội lực tính toán móng và phương án móng:

V.3.1 Nội lực tính toán

Nhiệm vụ được giao thiết kế móng của khung trục 3.

Nội lực tính toán ở chân cột theo tổ hợp cơ bản theo kết quả giải khung, nhưng trong phần khung ta chỉ có tổ hợp của môment và lực dọc chưa có tổ hợp của lực cắt, vì vậy ta cần tổ hợp thêm. Nội lực ở móng còn tính thêm lớp đất đắp ở trên móng, trụ, giằng móng và tường xây trên giằng móng.

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

Phần tử	Tiết diện	Trường hợp tải trọng (đơn vị KN)					Tổ hợp	
		TT	HT1	HT2	GT	GP	Q _{min}	Q _{max}
9	0,0	-30,1	-8,6	1,7	100,9	-100,1	-130,1	70,8

17	0,0	0,9	8,89	9,3	149,2	-149,2	-148,3	150,1
25	0,0	11,6	-8,89	9,24	149,2	-149,2	-137,6	160,8
33	0,0	17,5	8,6	-1,63	100,1	-100,8	-82,6	117,6

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

$$\text{Nội lực tiêu chuẩn} = \text{nội lực tính toán} / 1,15$$

NỘI LỰC TÍNH TOÁN - NỘI LỰC TIÊU CHUẨN

Móng	Tổ hợp tính toán			Tổ hợp tiêu chuẩn		
	$M_0^{tt}(\text{kNm})$	$N_0^{tt}(\text{kN})$	$Q_0^{tt}(\text{kN})$	$M_0^{tc}(\text{kNm})$	$N_0^{tc}(\text{kN})$	$Q_0^{tc}(\text{kN})$
Trục A	-311,5	-3886,5	-130,1	-270.9	-	-
Trục B	404,5	-3361,8	150,1	351.7	-	-
Trục C	418,5	-3786,2	160,8	363.9	-	-
Trục D	317,7	-3061,7	117,6	276.3	-	-

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

+ Nút 1 (Cột trục A):

- Trọng lượng bản thân cột C1 (40x60) cm; cao 5,4m:

$$gC1 = 1,1.25.0,4.0,6.5,4 + 2.1,3.16.(0,4+0,6).5,4.0,015 = 39 \text{ kN}$$

- Trọng lượng giằng móng trục 3 (25x30)cm; dài 7,2m:

$$gg4 = 1,1.25.0,25.0,3.7,2/2 = 7,42 \text{ kN}$$

- Trọng lượng tường xây trên giằng móng trục 3: Tường gạch ống dày 200, cao 3,35m (trừ chiều cao của dầm), dài 7,2m:

$$gt = 18 \text{ kN/m (trong tính toán khung)}$$

Trọng lượng tường tác dụng lên nút 1 là

$$Gt4 = 18.7,2/2 = 64,8 \text{ kN}$$

- Trọng lượng hai giằng móng trục A (20x30)cm, dài 6,8m:

$$ggA = 1,1.25.0,2.0,3.(6,8/2) = 5,61 \text{ kN}$$

- Trọng lượng tường trục A:

Đoạn 2-3: $gtA = 95 \text{ kN}$ (trong tính toán khung)

⇒ Tải trọng tập trung tại nút 1:

$$P1 = 39+7,42+64,8+5,61+95 = 211,83 \text{ kN}$$

+ Nút 2 (Cột trục B):

- Trọng lượng bản thân cột (40x65)cm, H = 5,4m:

$$gC1 = 1,1.25.0,4.0,65.5,4 + 2.1,3.16.(0,4+0,65).5,4.0,015 = 21,7 \text{ kN}$$

- Trọng lượng 2 giằng móng trục 4 (25x30)cm; dài 7,2m:

$$gg5 = 1,1.25.0,25.0,3.7,2 = 14,85 \text{ kN}$$

- Trọng lượng tường trên giằng móng trục 3:

Đoạn A-B: $gtAB = 5,55.7,2 = 39,96 \text{ kN}$

- Trọng lượng giằng móng trục B: $gGB = 2.5,61 = 11,22 \text{ kN}$

- Trọng lượng tường trên giằng móng trục B

$$gt = 3,35.0,2.3,3.6,8+3,35.0,015.16.6,8/2 = 10,25 \text{ kN}$$

⇒ Tải trọng tập trung tại nút 2:

$$P2 = 21,7+14,85 + 39,96 + 10,25 + 11,22 = 97,98 \text{ kN}$$

+ Nút 3 (Cột trục C): có trọng lượng giằng móng và trọng lượng bản thân cột giống trục B : $P3 = 21,7+14,85 + 39,96 + 10,25 + 11,22 = 97,98 \text{ kN}$

+ Nút 4 (Cột trục D): trọng lượng cột và giằng giống nút 1

Trọng lượng tường: $gt = 95 \text{ kN}$ (tính toán ở khung)

⇒ Tải trọng tập trung tại nút 4:

$$P4 = 39+7,42+64,8+5,61+95 = 211,83 \text{ kN}$$

BẢNG NỘI LỰC TIÊU CHUẨN VÀ TÍNH TOÁN CUỐI CÙNG

Móng	Tổ hợp tính toán			Tổ hợp tiêu chuẩn		
	$M_0^{tt}(\text{kNm})$	$N_0^{tt}(\text{kN})$	$Q_0^{tt}(\text{kN})$	$M_0^{tc}(\text{kNm})$	$N_0^{tc}(\text{kN})$	$Q_0^{tc}(\text{kN})$
Trục A	-311.5	-4098.3	-130.1	-270.9	-3563.7	-113.1
Trục B	404.5	-3459.78	150.1	351.7	-3008.5	130.5
Trục C	418.5	-3884.18	160.8	363.9	-3377.5	139.8
Trục D	317.7	-3273.53	117.6	276.3	-2846.5	102.3

V.3.2 Lựa chọn phương án móng:

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

1. Phương án móng nông:

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

2. Phương án móng sâu:

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

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

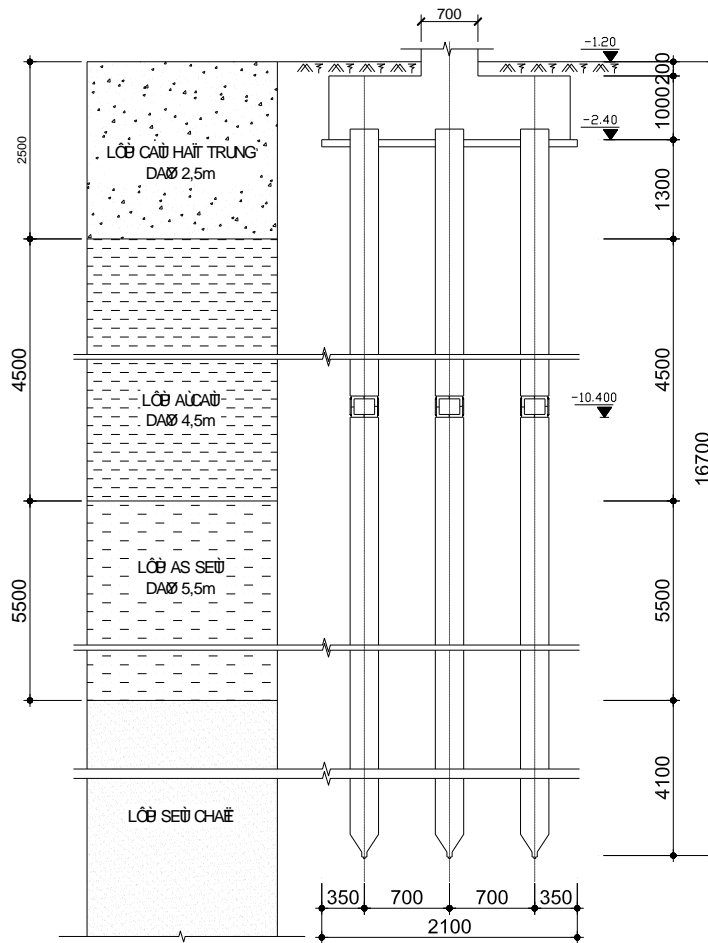
Nhược điểm của cọc ép là sức chịu tải của cọc bị hạn chế do điều kiện lực ép của máy không lớn. Số lượng cọc trong một đài nhiều, chiều dài cọc lớn.

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

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

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

Tính toán thiết kế móng dưới khung trục 3 gồm móng M1, M2, M3, M4.



Mũi cọc cắm vào lớp đất thứ 4(lớp sét).

V.4 Thiết kế móng cột trục 3,1(Móng M1, M4):

Để thuận tiện cho việc thi công nên ta chọn phương án móng đối xứng qua tâm trụ. Ta nhận thấy nội lực tại vị trí trục 1 và trục 4 ngược chiều nhau và có trị số chênh lệch nhau không vượt quá 20% nên ta chọn vị trí có nội lực lớn hơn để tính móng cho cả hai trục.

V.4.1 Nội lực tính toán

Tổ hợp cơ bản tác dụng lên đỉnh móng :

$$N^{tt} = -4098.3 \text{ (kN)}$$

$$M^{tt} = -311.5 \text{ (kNm)}$$

$$Q^{tt} = -130.1 \text{ (kN)}$$

Tổ hợp tiêu chuẩn tác dụng lên đỉnh móng :

$$N^{tc} = -3563.7 \text{ (kN)}$$

$$M^{tc} = -270.9 \text{ (kNm)}$$

$$Q^{tc} = -113.1 \text{ (kN)}$$

1. Chọn vật liệu làm móng:

- Bê tông B25 có : $R_n = 14,5 \text{ (MPa)}$;
- Cốt thép AII có $R_a = 280 \text{ (MPa)}$.
- Cọc bê tông cốt thép có kích thước 300 x 300.
- Chiều dài cọc chọn : $l = 16 \text{ (m)}$.
- Đoạn cọc ngàm vào đài 15 (cm) và phá vỡ bê tông đầu cọc một đoạn 35cm

cho lộ ra cốt thép để liên kết với đài

- Cọc ma sát hạ bằng máy ép cọc.
- Thép dọc chịu lực của cọc là thép 4Φ16 có $A_s = 8,04 \text{ (cm}^2\text{)}$.

2. Xác định chiều sâu đặt đài cọc:

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

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

Trong đó:

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

$\sum H = Q_{tt} = 110,81 \text{ kN}$: Tổng lực xô ngang lớn nhất tác dụng lên đài

γ : Trọng lượng riêng của lớp đất tại đáy đài $\gamma_1 = 19,5 \text{ kN/m}^3$

$b = 1,6\text{m}$: bề rộng của đài theo phương vuông góc với phương của lực xô ngang.

$$\Rightarrow h_{min} = \text{tg}(45 - 0,5 \cdot 35) \cdot \sqrt{\frac{130.1}{19,5 \cdot 1,6}} = 2,04 \text{ m}$$

$$\Rightarrow hđ \geq 0,7 \cdot 2,04 = 1,43 \text{ m.}$$

Chiều sâu đặt đài được tính từ mặt nền nhà $\cos \pm 0.000$. Chọn $hđ = 2,4 \text{ m}$.

Tính từ mặt đất tự nhiên $h_{đo} = 1,2\text{m}$ đều cho tất cả các móng trong khung K3.

V.4.2 Xác định sức chịu tải của cọc:

1./ Theo vật liệu làm cọc:

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

Trong đó:

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

$m = 0,85$: hệ số làm việc

$$\text{Vậy PVL} = 0,85 \cdot 1 \cdot (14500 \cdot 0,09 + 280000 \cdot 8,04 \cdot 10^{-4}) = 1300 \text{ kN}$$

2. Theo đất nền:

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

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

Trong đó :

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

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

$R = 7120 \text{ (kN/m}^2\text{)}$ (tra bảng 6-2 hướng dẫn đồ án nền, móng và nội suy).

F : tiết diện ngang chân cọc.

u : chu vi tiết diện ngang chân cọc.

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

l_i : chiều dày lớp đất đang xét

Loại đất	l_i (m)	z_i (m)	B	f_i (kN/m ²)	$f_i.l_i$ (kN/m)
Cát hạt trung	1,3	2,5	chặt	41	49,2
Á cát	1,5	4,0	0,143	51	54
	1,5	5,5	0,143	55	82,5
	1,5	7,0	0,143	59	88,5
Á sét	1,5	8,5	0,25	60	90
	2,0	10,5	0,25	63,5	127
	2,0	12,5	0,25	65	130
Sét	1,6	14,1	0,143	70	112
	1,6	15,7	0,143	72	115,2
	2,0	17,7	0,143	74	148
Tổng					996,4

Thay vào công thức trên ta có:

$$P_d = 0,7(1,2.7120.0,09 + 0,6.996,4) = 956,8\text{kN}$$

Vậy sức chịu tải của cọc: $P_{TK} = \min(P_{vl}, P_d) = P_d = 956,8\text{kN}$

3. Xác định số lượng cọc:

Áp lực tính toán do phản lực đầu cọc tác dụng lên đế đài :

$$p^{tt} = \frac{P_d}{(3d)^2} = \frac{956,8}{(3.0,3)^2} = 1181,2 \text{ (T/m}^2\text{)}$$

Diện tích sơ bộ đế đài :

$$F_{sb} = \frac{N^{tt}_0}{p^{tt} - \gamma_{tb} \cdot h \cdot n} = \frac{4098.3}{1181,2 - 20.2.4.1,1} = 3,6(\text{m}^2) \text{ với } \gamma_{tb} = 20 \text{ kN/m}^3$$

Trọng lượng tính toán sơ bộ của đài và đất trên đài:

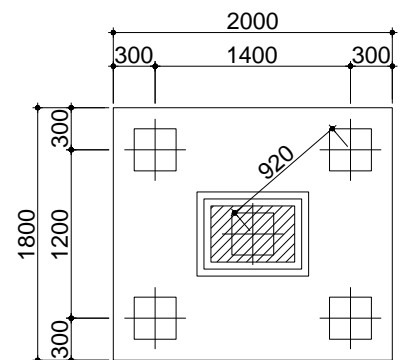
$$N_{sb}^{tt} = n \cdot F_{sb} \cdot h \cdot \gamma_{tb} = 1,1.2,8.2,4.20 = 147,84 \text{ (kN)}.$$

Số lượng cọc sơ bộ :

$$n_c = \beta \cdot \frac{N^{tt}_0 + N_{sb}^{tt}}{P} = 1,2 \cdot \frac{4098.3 + 147,84}{956,8} = 4,9 \text{ cọc.}$$

Lấy số cọc $n_c = 5$ cọc và bố trí các cọc như hình vẽ dưới

Trọng lượng tính toán của đài và đất trên đài :



$$N_d^{tt} = n \cdot F_d' \cdot h \cdot \gamma_{tb} = 1,1 \cdot 3,99 \cdot 2,4 \cdot 20 = 210,67 \text{ (kN)}$$

V.4.3 Tính toán và kiểm tra móng cọc:

1. Kiểm tra tải trọng tác dụng lên cọc:

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

Lực dọc tính toán xác định đến cốt đế đài :

$$N^{tt} = 3886,5 + 211,83 = 3563,7 \text{ (kN)}$$

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

$$M^{tt} = M_0^{tt} - Q^{tt} \cdot h = 311,5 + 130,1 \cdot 1 = 441,6 \text{ (kNm)}$$

Lực truyền xuống các cọc dẫy biên :

$$P_{\max, \min}^{tt} = \frac{N^{tt}}{n'_c} \pm \frac{M^{tt}_y \cdot X_{\max}}{\sum_{i=1}^n X_i^2} = \frac{3563,7}{5} \pm \frac{441,6 \cdot 0,7}{4 \cdot 0,7^2}$$

$$= 712,7 \pm 157,7$$

$$P_{\max}^{tt} = 870,4 \text{ (kN).}$$

$$P_{\min}^{tt} = 555 \text{ (kN).}$$

Trọng lượng tính toán của cọc :

$$P_c = 0,3 \cdot 0,3 \cdot 15,5 \cdot 25 \cdot 1,1 = 38,36 \text{ (kN)}$$

$$\text{ở đây } P_{\max}^{tt} + P_c = 870,4 + 38,36 = 908,76 \text{ (kN)} < P_d = 956,8 \text{ (kN),}$$

như vậy thỏa mãn điều kiện lực max truyền xuống dẫy cọc biên và

$$P_{\min}^{tt} = 555 \text{ (kN)} > 0 \text{ nên không phải kiểm tra theo điều kiện chống nhỏ.}$$

⇒ Điều kiện áp lực lên cọc được thỏa mãn

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

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

Trong đó:

- $m = 1$: Hệ số điều kiện làm việc

- H_o : là lực xô ngang tác dụng lên mỗi cọc. Giả thiết tải trọng ngang phân

bố đều lên tất cả các cọc trong móng nên ta có:

$$H_o = \frac{\sum H}{n} = \frac{Q_{tt}}{n} = \frac{130,1}{5} = 26,02 \text{ kN}$$

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

Ta được $H_{ng} = 30 \text{ kN} > H_o = 26,02 \text{ kN} \Rightarrow$ Điều kiện chịu tải trọng ngang thoả mãn.

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

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

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

$$\varphi_{tb}^{tc} = \frac{\sum \varphi_i^{tc} \cdot l_i}{\sum l_i} = \frac{35 \cdot 1,3 + 25 \cdot 4,5 + 21 \cdot 5,5 + 14 \cdot 4,2}{1,3 + 4,5 + 5,5 + 4,2} = 21,44^\circ$$

Gọi góc mở để xác định móng khối quy ước là α , $\alpha = \frac{\varphi_{tb}^{tc}}{4} = \frac{21,44}{4} = 5,36^\circ$

$$\Rightarrow \text{tg}\alpha = 0,094$$

Kích thước đáy móng khối quy ước :

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

$$A_{qr} = A_1 + 2 \cdot H \cdot \text{tg}\alpha = 1,7 + 2 \cdot 15,5 \cdot 0,094 = 4,614 \text{ (m)}$$

$$B_{qr} = B_1 + 2 \cdot H \cdot \text{tg}\alpha = 1,5 + 2 \cdot 15,5 \cdot 0,094 = 4,414 \text{ (m)}$$

$$F_{qr} = A_{qr} \cdot B_{qr} = 4,414 \cdot 4,614 = 20,366 \text{ (m}^2\text{)}$$

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

$$N_1^{tc} = F_{qr} \cdot h \cdot \gamma_{tb} = 20,366 \cdot 2,4 \cdot 20 = 977,57 \text{ (kN)}$$

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

$$N_2^{tc} = (20,366 \cdot 1,3 - 5 \cdot 0,3 \cdot 0,3 \cdot 1,3) \cdot 19,5 = 504,87 \text{ (kN)}$$

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

$$N_3^{tc} = (20,366 \cdot 4,5 - 5 \cdot 0,3 \cdot 0,3 \cdot 4,5) \cdot 19,2 = 1720,74 \text{ (kN)}$$

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

$$N_4^{tc} = (20,366 \cdot 5,5 - 5 \cdot 0,3 \cdot 0,3 \cdot 5,5) \cdot 19 = 2081,22 \text{ (kN)}$$

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

$$N_5^{tc} = (20,366.4,2 - 5.0,3.0,3.4,2).18,9 = 1580,93 \text{ (kN)}$$

- Trọng lượng cọc từ đáy đài đến mũi cọc

$$N_6^{tc} = 5.0,3.0,3.25.15,5 = 174,375 \text{ (kN)}$$

⇒ Tổng trọng lượng khối móng quy ước là:

$$\begin{aligned} N_{qr}^{tc} &= \sum N_i^{tc} = 977,57 + 504,87 + 1720,74 + 2081,22 + 1580,93 + 174,375 \\ &= 7039,7 \text{ (kN)} \end{aligned}$$

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

$$\begin{aligned} N^{tc} &= N_0^{tc} + N_{qr}^{tc} \\ &= 3563,7 + 7039,7 = 10603,4 \text{ (kN)} \end{aligned}$$

Mô men tiêu chuẩn ở đáy khối móng quy ước:

$$M^{tc} = M_0^{tc} + Q_0^{tc}.h = 270,9 + 113,1.16,5 = 2137,05 \text{ (kNm)}$$

Độ lệch tâm :

$$e = \frac{M^{tc}}{N^{tc}} = \frac{2137,05}{10603,4} = 0,2 \text{ (m)}$$

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

$$\sigma_{\max}^{tc} = \frac{N^{tc}}{A_M \cdot B_M} \left(1 + \frac{6.e}{A_M}\right) = \frac{10603,4}{20,366} \left(1 + \frac{6 \times 0,2}{4,614}\right) = 572,95 \text{ (kN/m}^2\text{)}$$

$$\sigma_{\min}^{tc} = \frac{N^{tc}}{A_M \cdot B_M} \left(1 - \frac{6.e}{A_M}\right) = \frac{10603,4}{20,366} \left(1 - \frac{6 \times 0,2}{4,614}\right) = 406,16 \text{ (kN/m}^2\text{)}$$

$$\sigma_{tb}^{tc} = 489,56 \text{ (kN/m}^2\text{)}$$

4. Cường độ tính toán của đất ở đáy khối qui ước :

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

Áp dụng công thức:

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

Trong đó: - $L_{qu2} = 4,414 \text{ m}$

$$- q_0 = \gamma \cdot 3.H_{qu} = 18,9.16,7 = 315,63 \text{ kN/m}^2$$

$$- C_{tc}^{qu} = 0,015 \text{ MPa} = 15 \text{ kN/m}^2$$

$$- \varphi_{tb}^{tc} = 22^\circ$$

Tra bảng ta có: $A = 0,61$; $B = 3,44$; $D = 6,04$; $m = 1$: Hệ số làm việc

$$\Rightarrow R_{qu} = 1.(0,61.4,414.18,9 + 3,44.315,63 + 6,04.15) = 1227,26 \text{ kN/m}^2$$

$$\sigma_{tb}^{tc} = 489,56 \text{ kN/m}^2 < R_{qu} = 1227,26 \text{ kN/m}^2$$

$$\sigma_{max}^{tc} = 572,95 \text{ kN/m}^2 < 1,2.R_{qu} = 1,2.1227,26 = 1472,71 \text{ kN/m}^2$$

$$\sigma_{min}^{tc} = 406,16 \text{ kN/m}^2 > 0$$

Thỏa mãn điều kiện.

5. Kiểm tra lún cho móng cọc:

- Độ lún được tính với tải trọng tiêu chuẩn
- Áp lực bản thân đất tại đáy móng khối quy ước:

$$\sigma^{bt} = 2,5.19,5 + 3,5.19,2 + 1,9.93 + 5,5.11,345 + 5,2.9,96 = 240,1 \text{ (kN/m}^2\text{)}$$

ứng suất gây lún ở đáy khối qui ước :

$$\sigma_{gl} = \sigma_{tb}^{tc} - \sigma^{bt} = 489,56 - 240,1 = 249,46 \text{ (kN/m}^2\text{)}$$

- Chia đất nền dưới đáy móng khối quy ước thành các phần bằng nhau và $\leq 4.B_{qu}/10$
 $= 4.4,41/10 = 1,76$ chọn $h_i = 1 \text{ m}$

- Ứng suất do tải trọng ngoài gây ra: $\sigma_{zi} = k_o . \sigma_{gl}$

k_o là hệ số phụ thuộc vào tỷ số $\alpha = \frac{A_{qu}}{B_{qu}}$ và $\frac{2Z}{B_{qu}}$

Ứng suất do tải trọng bản thân gây ra: $\sigma_{zi}^{bt} = 240,1 + \sum \gamma_i . h_i$

Điểm	Zi(m)	2.Zi/B _{qu}	A _{qu} /B _{qu}	k _o	σ_{zi}^{gl}	σ_{zi}^{bt}
0	0	0	1.05	1.000	249.46	240.1
1	1	0.45	1.05	0.955	238.234	259
2	2	0.91	1.05	0.750	187.095	277.9
3	3	1.36	1.05	0.554	138.201	296.8
4	4	1.81	1.05	0.399	99.5345	315.7
5	5	2.27	1.05	0.301	75.0875	334.6
6	6	2.72	1.05	0.200	49.892	353.5

Theo bảng thì ứng suất điểm 7 ta có $\sigma_{zi} = 49,892 < \sigma_{zi}^{bt}/5 = 70,7$ nên dừng tính lún

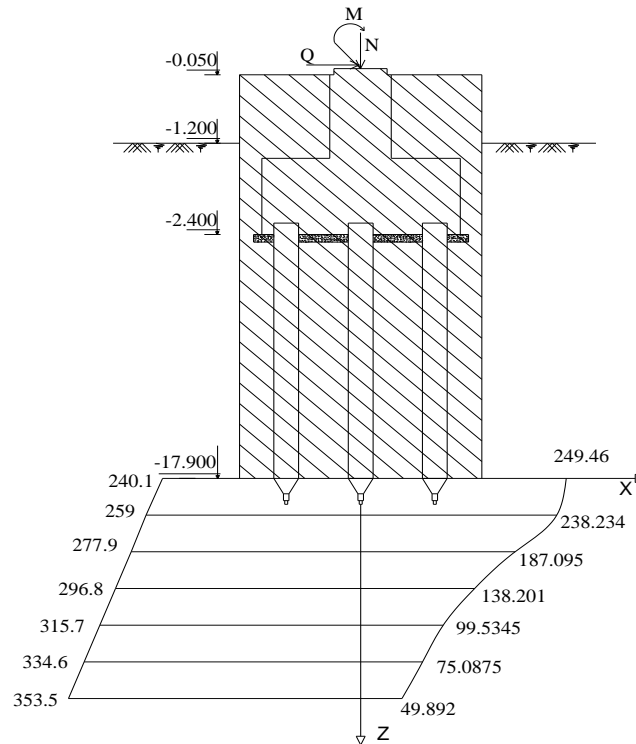
Giới hạn nền lấy đến điểm 6 ở độ sâu 6 m kể từ đáy khối qui ước.

Độ lún của nền :

$$S = \sum_{i=1}^6 \frac{0,8}{E_i} \sigma_{zi}^{gl} \cdot h_i = \frac{0,8 \cdot 1}{30000} \left(\frac{249,46}{2} + 238,234 + 187,095 + 138,201 + 99,535 + 75,088 + \frac{49,892}{2} \right)$$

$$= 0,019(\text{m})$$

$$S = 1,9(\text{cm}) < S_{gh} = 8 (\text{cm})$$



6. Kiểm tra cọc khi vận chuyển và cầu lắp:

- Tải trọng: $q = k \cdot F \cdot \gamma$

Với $k = 1,5$ là hệ số tải trọng động

$$\Rightarrow q = 1,5 \cdot 0,09 \cdot 25 = 3,375 (\text{kN/m})$$

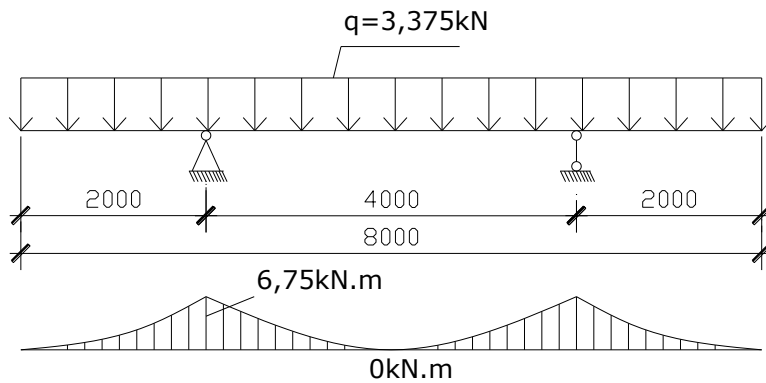
a. Khi vận chuyển: Kiểm tra khả năng chịu lực của cọc

- Khoảng cách mỗi gối tựa tới mút: $a = 0,25 \cdot l = 0,25 \cdot 8 = 2\text{m}$ chọn $a = 2\text{m}$

Công thức tính mô men lớn nhất do cọc chịu:

$$M_g = 0,5q \cdot l^2 = 0,5 \cdot 3,375 \cdot 2^2 = 6,75 (\text{kN.m})$$

$$M_{nh} = 0,125 \cdot q \cdot l_{nh}^2 - M_g = 0,125 \cdot 3,375 \cdot 4^2 - 6,75 = 0$$



- Ở đây cốt thép đối xứng $A_s = 4,02\text{cm}^2$

- Ta tính được khả năng chịu lực của cọc như sau:

$$M_{gh} = R_a \cdot A_s \cdot (h_o - a') = 28 \cdot 4,02 \cdot (27 - 3) = 2701,44\text{kN.cm} = 27,014\text{kN.m}$$

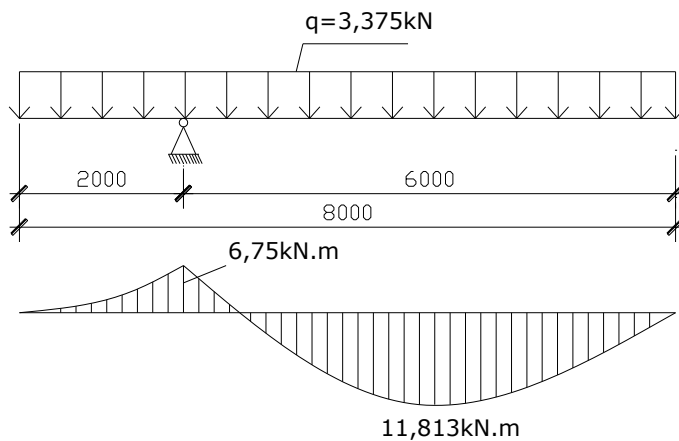
Ta thấy $M_{\max} < M_{gh}$ như vậy cọc đủ khả năng chịu lực

b. Khi treo cọc lên giá búa:

- Ta sử dụng móc cầu khi cầu lắp để làm móc cầu trong lắp dựng. Muốn vậy ta cần phải kiểm tra khả năng chịu lực của cọc khi lắp dựng.

Công thức tính mô men lớn nhất do cọc chịu tại giữa nhịp:

$$M_{nh} = 0,125 \cdot q \cdot l^2 - M_g/2 = 0,125 \cdot 3,375 \cdot 6^2 - 6,75/2 = 11,813\text{(kN.m)}$$



Mô men $M_{\max} < M_{gh} \Rightarrow$ cọc đủ khả năng chịu lực khi lắp dựng

Ta chỉ cần đặt 2 móc cầu.

V.4.4 Tính toán đài cọc:

a. Tính toán chọc thủng

a1: Tính toán chiều cao đài cọc theo điều kiện chọc thủng:

- Xác định chiều cao đài cọc : Chọn chiều cao đài cọc $h_d = 1,0\text{m}$ lớn hơn chiều cao của ngàm và kích thước lớn nhất của cọc. Vẽ tháp đâm thủng thì thấy đáy tháp nằm trùn ra ngoài trục các cọc. Như vậy đài cọc không bị đâm thủng.

a2: tính toán chọc thủng do cọc gây chọc thủng đài móng:

Ta kiểm tra theo 2 phương:

- Theo phương cạnh dài của cột:

Mặt phẳng nghiêng cần kiểm tra xuất phát từ mép trong của hàng cọc ngoài cùng đến mép cột; $B = 2,2\text{m}$; $h_0 = 1 - 0,15 = 0,85\text{m}$; $c = 0,35$; $c/h_0 = 0,411$; tra bảng ta được $k = 1,13$.

Tải trọng phá hoại:

$$P_{np} = 2.P_{max} = 2. 87,04 = 174,08 \text{ T}$$

P_{np} : tổng nội lực tại đỉnh các cọc nằm giữa mép đài và lãng thể chọc thủng;

Vì $B = 1,8(\text{m}) < b_k + 2.h_0 = 0,6 + 2.0,85 = 2,3\text{m}$

Điều kiện kiểm tra : $P_{np} \leq (b_k + b).h_0.k.R_{bt} = (0,6 + 2,2).0,85.1,13.90 = 242,05\text{T}$

Vậy móng không bị chọc thủng.

- Theo phương cạnh ngắn của cột:

Mặt phẳng nghiêng cần kiểm tra xuất phát từ mép trong của hàng cọc ngoài cùng đến mép cột; $B = 1,8\text{m}$; $h_0 = 0,85 \text{ m}$; $c = 0,25\text{m}$; $c/h_0 = 0,294$; tra bảng được $k = 1,24$

Tải trọng phá hoại:

$$P_{np} = P_{max} + P_{min} = 87,04 + 55,5 = 142,54 \text{ T}$$

P_{np} : tổng nội lực tại đỉnh các cọc nằm giữa mép đài và lãng thể chọc thủng;

Vì $B = 1,8 \leq a_k + 2.h_0 = 0,4 + 2.0,85 = 2,1\text{m}$

$P_{np} = 143,18 \leq (a_k + b).h_0.k.R_{bt} = (0,4 + 1,8).0,85.1,24.90 = 208,7\text{T}$

Vậy móng không bị chọc thủng.

a3: tính toán chọc thủng do P_{max} gây chọc thủng đài móng:

$$P_{max}^c \leq 0,75.R_k.4(D + h_0).h_0 \Leftrightarrow 39,8 \leq 0,75.4.90.0,85(0,3 + 0,85) = 264\text{T}$$

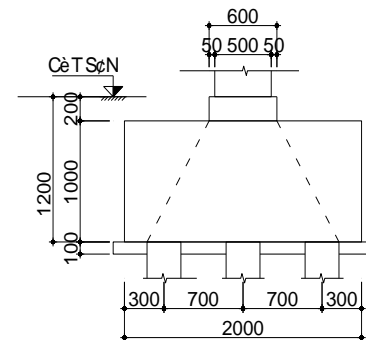
Vậy móng không bị chọc thủng

b. Tính toán mô men và thép đặt cho đài cọc.

+ Mô men tương ứng với mặt ngàm I-I:

$$M_I = r_1(P_2 + P_3)$$

ở đây $P_3 = P_2 = P_{max} = 870,4 \text{ (kN)}$



$r_1 = 0,4\text{m}$ là khoảng cách từ tâm các cọc đến mép cột

$$M_I = 0,4 \cdot 2 \cdot 870,4 = 696,32 \text{ (kNm)}$$

+ Mô men tương ứng với mặt ngàm II-II :

$$M_{II} = r_2(P_1 + P_2)$$

$$M_{II} = 0,4(555 + 870,4) = 570,16 \text{ (Tm)}$$

$$A_{s1} = \frac{M_I}{0,9 \cdot h_0 \cdot R_a} = \frac{696,32}{0,9 \cdot 0,85 \cdot 280 \cdot 10^3} = 0,00309 \text{ (m}^2\text{)} = 30,9 \text{ (cm}^2\text{)}.$$

Chọn thép 13Φ18 có $A_s = 33,085 \text{ (cm}^2\text{)}$. Khoảng cách giữa tim 2 cốt thép cạnh nhau: 0,15 (m). Chiều dài mỗi thanh : 1,95m.

$$A_{s2} = \frac{M_{II}}{0,9 \cdot h_0 \cdot R_a} = \frac{570,16}{0,9 \cdot 0,832 \cdot 280 \cdot 10^3} = 0,00273 \text{ (m}^2\text{)} = 27,3 \text{ (cm}^2\text{)}.$$

Chọn thép 14Φ16 có $A_s = 28,154 \text{ (cm}^2\text{)}$. Khoảng cách giữa tim 2 cốt thép cạnh nhau : 0,15 (m). Chiều dài mỗi thanh : 1,75m.

V.5 Thiết kế móng cột trục 2,3 (Móng M2):

V.5.1 Nội lực:

Theo số liệu ở bảng nội lực thì cặp nội lực trục 2 và trục 3 chênh lệch không quá 20% nên ta lấy tổ hợp lớn hơn để tính móng cho cả 2 trục

Tổ hợp cơ bản tác dụng lên đỉnh móng :

$$N^{tt} = -3884,18 \text{ (kN)}$$

$$M^{tt} = 418,5 \text{ (kNm)}$$

$$Q^{tt} = 160,8 \text{ (kN)}$$

Tổ hợp tiêu chuẩn tác dụng lên đỉnh móng :

$$N^{tc} = -3377,5 \text{ (kN)}$$

$$M^{tc} = 363,9 \text{ (kNm)}$$

$$Q^{tc} = 139,8 \text{ (kN)}$$

V.5.2 Xác định sức chịu tải của cọc:

1. Theo vật liệu làm móng: cọc bằng bê tông cốt thép :

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

Trong đó:

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

$m = 0,85$: hệ số làm việc

Vậy $P_{VL} = 0,85.1.(14500.0,09 + 280000.8,04.10^{-4}) = 1300 \text{ kN}$

2. Theo đất nền: $P_d = m.(m_R.R.F + u. \sum_{i=1}^n m_{fi}.l_i)$

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

Trong đó :

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

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

$R = 7120 \text{ (kN/m}^2\text{)}$ (tra bảng 6-2 hướng dẫn đồ án nền, móng và nội suy).

F : tiết diện ngang chân cọc.

u : chu vi tiết diện ngang chân cọc.

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

l_i : chiều dày lớp đất đang xét

Loại đất	$l_i(m)$	$z_i(m)$	B	$f_i(\text{ kN/m}^2)$	$f_i.l_i(\text{ kN/m})$
Cát hạt trung	1,3	2,5	chặt	41	49,2
Á cát	1,5	4,0	0,143	51	54
	1,5	5,5	0,143	55	82,5
	1,5	7,0	0,143	59	88,5
Á sét	1,5	8,5	0,25	60	90
	2,0	10,5	0,25	63,5	127
	2,0	12,5	0,25	65	130
Sét	1,6	14,1	0,143	70	112
	1,6	15,7	0,143	72	115,2
	2,0	17,7	0,143	74	148
Tổng					996,4

Thay vào công thức trên ta có:

$P_d = 1(1,2.7120.0,09 + 0,6.996,4) = 956,8\text{kN}$

Vậy sức chịu tải của cọc: $P_{TK} = \min(P_{vl}, P_d) = P_d = 956,8\text{kN}$

3. Xác định số lượng cọc:

Áp lực tính toán do phản lực đầu cọc tác dụng lên đế đài :

$$p^{tt} = \frac{P_d}{(3d)^2} = \frac{956,8}{(3.0,3)^2} = 1181,2 \text{ (T/m}^2\text{)}$$

Diện tích sơ bộ đế đài :

$$F_{sb} = \frac{N_o^{tt}}{p_{tt} - \gamma_{tb} \cdot h \cdot n} = \frac{3884,18}{1181,2 - 20.2.4.1,1} = 3,57 \text{ (m}^2\text{)} \text{ với } \gamma_{tb} = 20 \text{ kN/m}^3$$

Trọng lượng tính toán sơ bộ của đài và đất trên đài :

$$N_{sb}^{tt} = n \cdot F_{sb} \cdot h \cdot \gamma_{tb} = 1,1.3,57.2.4.20 = 188,5 \text{ (kN)}.$$

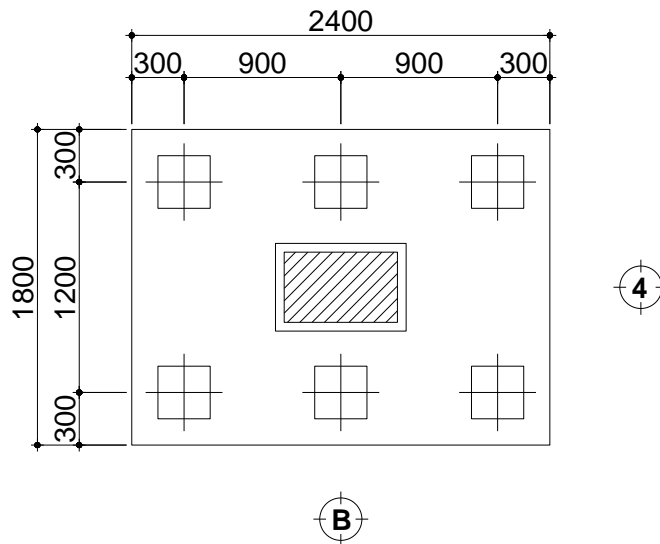
Số lượng cọc sơ bộ :

$$n_c = \beta \cdot \frac{N_o^{tt} + N_{sb}^{tt}}{P} = 1,3 \cdot \frac{3884,18 + 188,5}{1181,2} = 5,09 \text{ cọc.}$$

Lấy số cọc $n_c = 6$ cọc và bố trí các cọc như hình vẽ dưới

Trọng lượng tính toán của đài và đất trên đài :

$$N_d^{tt} = n \cdot F_d' \cdot h \cdot \gamma_{tb} = 1,1.4,32.2.4.20 = 228,1 \text{ (kN)}$$



V.5.3 Tính toán và kiểm tra móng cọc:

1. Kiểm tra tải trọng tác dụng lên cọc:

Lực dọc tính toán xác định đến cốt đế đài :

$$N^{tt} = 3884,18 \text{ (kN)}$$

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

$$M^{tt} = M_0^{tt} - Q^{tt} \cdot h = 418,5 - 160,8 \cdot 1 = 257,7 \text{ (kNm)}$$

Lực truyền xuống các cọc dẫy biên:

$$P_{\max, \min}^{tt} = \frac{N^{tt}}{n'_c} \pm \frac{M_y^{tt} \cdot X_{\max}}{\sum_{i=1}^n X_i^2} = \frac{3884,1}{6} \pm \frac{257,7 \cdot 0,9}{4,09^2}$$

$$= 647,35 \pm 71,58$$

$$P_{\max}^{tt} = 718,93 \text{ (kN)}.$$

$$P_{\min}^{tt} = 575,77 \text{ (kN)}.$$

Trọng lượng tính toán của cọc:

$$P_c = 0,3 \cdot 0,3 \cdot 15,5 \cdot 25 \cdot 1,1 = 38,36 \text{ (kN)}$$

$$\text{ở đây } P_{\max}^{tt} + P_c = 718,93 + 38,36 = 757,29 \text{ (kN)} < P_d = 956,8 \text{ (kN)},$$

như vậy thoả mãn điều kiện lực max truyền xuống dẫy cọc biên và

$$P_{\min}^{tt} = 575,77 \text{ (kN)} > 0 \text{ nên không phải kiểm tra theo điều kiện chống nhổ.}$$

⇒ Điều kiện áp lực lên cọc được thoả mãn.

2. Kiểm tra cường độ của nền đất:

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

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

$$\varphi_{tb}^{tc} = \frac{\sum \varphi_i^{tc} \cdot l_i}{\sum l_i} = \frac{35.1,3 + 25.4,5 + 21.5,5 + 14.4,2}{1,3 + 4,5 + 5,5 + 4,2} = 21,44^\circ$$

Gọi góc mở để xác định móng khối quy ước là α , $\alpha = \frac{\varphi_{tb}^{tc}}{4} = \frac{21,44}{4} = 5,36^\circ$

$$\Rightarrow \operatorname{tg}\alpha = 0,094$$

Kích thước đáy móng khối quy ước :

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

$$A_{qr} = A_1 + 2.H.\operatorname{tg}\alpha = 2,1 + 2.15,5.0,094 = 5,014 \text{ (m)}$$

$$B_{qr} = B_1 + 2.H.\operatorname{tg}\alpha = 1,5 + 2.15,5.0,094 = 4,414 \text{ (m)}$$

$$F_{qr} = A_{qr} \times B_{qr} = 5,014.4,414 = 22,13 \text{ (m}^2\text{)}$$

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

$$N_1^{tc} = F_{qr} \cdot h \cdot \gamma_{tb} = 22,13.2,4.20 = 1062,24 \text{ (kN)}$$

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

$$N_2^{tc} = (22,13.1,3 - 6.0,3.0,3.1,3).19,5 = 547,31 \text{ (kN)}$$

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

$$N_3^{tc} = (22,13.4,5 - 6.0,3.0,3.4,5).19,2 = 1865,38 \text{ (kN)}$$

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

$$N_4^{tc} = (22,13.5,5 - 6.0,3.0,3.5,5).19 = 2256,16 \text{ (kN)}$$

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

$$N_5^{tc} = (22,13.4,2 - 6.0,3.0,3.4,2).18,9 = 1713,81 \text{ (kN)}$$

- Trọng lượng cọc từ đáy đài đến mũi cọc

$$N_6^{tc} = 6.0,3.0,3.25.15,5 = 209,25 \text{ (kN)}$$

\Rightarrow Tổng trọng lượng khối móng quy ước là:

$$N_{qr}^{tc} = \sum N_i^{tc} = 1062,24 + 547,31 + 1865,38 + 2256,16 + 1713,81 + 209,25 \\ = 7654,15 \text{ (kN)}$$

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

$$N^{tc} = N_0^{tc} + N_{qu}^{tc} = 3512,1 + 7654,15 = 11166,25 \text{ (kN)}$$

Mô men tiêu chuẩn ở đáy khối móng quy ước:

$$M^{tc} = M_0^{tc} + Q_0^{tc} \cdot h = 418,5 + 160,8 \cdot 16,5 = 3071,7 \text{ (kNm)}$$

Độ lệch tâm :

$$e = \frac{M^{tc}}{N^{tc}} = \frac{3071,7}{11166,25} = 0,27 \text{ (m)}$$

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

$$\sigma_{\max}^{tc} = \frac{N^{tc}}{A_M \cdot B_M} \left(1 + \frac{6 \cdot e}{A_M}\right) = \frac{11166,25}{5,014 \times 4,414} \left(1 + \frac{6 \times 0,27}{5,014}\right) = 583,39 \text{ (kN/m}^2\text{)}$$

$$\sigma_{\min}^{tc} = \frac{N^{tc}}{A_M \cdot B_M} \left(1 - \frac{6 \cdot e}{B_M}\right) = \frac{11166,25}{5,014 \cdot 4,414} \left(1 - \frac{6 \times 0,27}{5,014}\right) = 457,58 \text{ (kN/m}^2\text{)}$$

$$\sigma_{tb}^{tc} = 520,49 \text{ (kN/m}^2\text{)}.$$

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

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

Trong đó: - m = 1: Hệ số điều kiện làm việc

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

$$H_o = \frac{\sum H}{n} = \frac{Q_{II}}{n} = \frac{160,8}{6} = 26,8 \text{ kN}$$

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

Ta được $H_{ng} = 30 \text{ kN} > H_o = 26,8 \text{ kN} \Rightarrow$ Điều kiện chịu tải trọng ngang thoả mãn.

4. Cường độ tính toán của đất ở đáy khối qui ước :

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

Áp dụng công thức:

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

Trong đó:

- $L_{qu2} = 4,414m$
- $q_0 = \gamma \cdot 3 \cdot H_{qu} = 18,9 \cdot 16,7 = 315,63 \text{ kN/m}^2$
- $C_{tc}^{qu} = 0,015 \text{ MPa} = 15 \text{ kN/m}^2$
- $\varphi_{ib}^{tc} = 22^\circ$

Tra bảng ta có: $A = 0,61$; $B = 3,44$; $D = 6,04$; $m = 1$: Hệ số làm việc
 $\Rightarrow R_{qu} = 1 \cdot (0,61 \cdot 4,414 \cdot 18,9 + 3,44 \cdot 315,63 + 6,04 \cdot 15) = 1227,26 \text{ kN/m}^2$

$$\sigma_{ib}^{tc} = 489,56 \text{ kN/m}^2 < R_{qu} = 1227,26 \text{ kN/m}^2$$

$$\sigma_{max}^{tc} = 572,95 \text{ kN/m}^2 < 1,2 \cdot R_{qu} = 1,2 \cdot 1227,26 = 1472,71 \text{ kN/m}^2$$

$$\sigma_{min}^{tc} = 406,16 \text{ kN/m}^2 > 0$$

Vậy ta có thể tính toán độ lún của nền theo quan niệm nền biến dạng tuyến tính.

5. Kiểm tra lún cho móng cọc:

- Độ lún được tính với tải trọng tiêu chuẩn
- Áp lực bản thân đất tại đáy móng khối quy ước:

$$\sigma^{bt} = 2,5 \cdot 19,5 + 3,5 \cdot 19,2 + 1,9 \cdot 9,3 + 5,5 \cdot 11,345 + 5,2 \cdot 9,96 = 240,1 \text{ (kN/m}^2\text{)}$$

ứng suất gây lún ở đáy khối qui ước :

$$\sigma_{gl} = \sigma_{ib}^{tc} - \sigma^{bt} = 489,56 - 240,1 = 249,46 \text{ (kN/m}^2\text{)}$$

- Chia đất nền dưới đáy móng khối quy ước thành các phần bằng nhau và $\leq 4 \cdot B_{qu}/10$
 $= 4 \cdot 4,6/10 = 1,84$ chọn $h_i = 1m$

- Ứng suất do tải trọng ngoài gây ra: $\sigma_{zi} = k_o \cdot \sigma_{gl}$

k_o là hệ số phụ thuộc vào tỷ số $\alpha = \frac{A_{qu}}{B_{qu}}$ và $\frac{2Z}{B_{qu}}$

Ứng suất do tải trọng bản thân gây ra: $\sigma_{zi}^{bt} = 240,1 + \sum \gamma_i \cdot h_i$

Điểm	Zi(m)	2.Zi/B _{qu}	A _{qu} /B _{qu}	k _o	σ_{zi}	σ_{zi}^{bt}
0	16.7	0	1.14	1.000	249.46	240.1
1	17.7	0.45	1.14	0.948	236.49	259
2	18.7	0.91	1.14	0.773	192.83	277.9
3	19.7	1.36	1.14	0.579	144.44	296.8
4	20.7	1.81	1.14	0.430	107.27	315.7

5	21.7	2.27	1.14	0.314	78.33	334.6
6	22.7	2.72	1.14	0.216	53.88	353.5

Theo bảng thì ứng suất điểm 6 ta có $\sigma_{zi} = 53,88 < \sigma_{zi}^{bt} / 5 = 70,7$ nên dừng tính lún

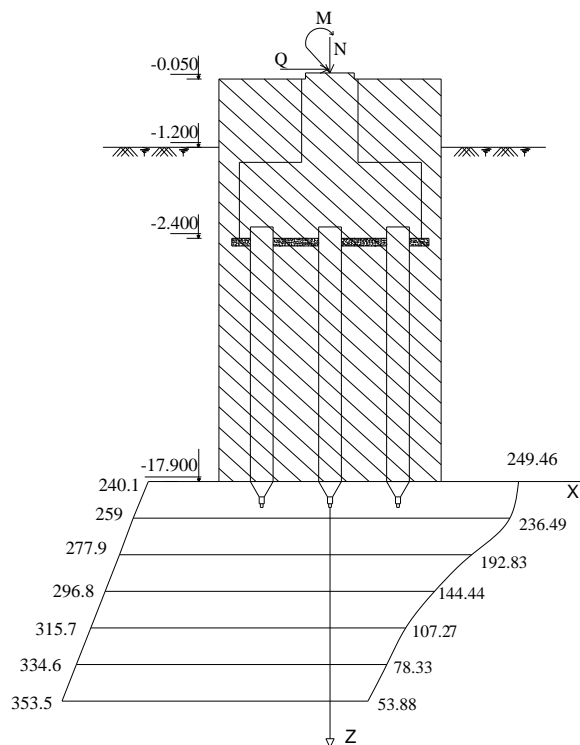
Giới hạn nền lấy đến điểm 6 ở độ sâu 4,2m kể từ đáy khối qui ước.

Độ lún của nền :

$$S = \sum_{i=1}^6 \frac{0,8}{E_i} \sigma_{zi}^{gl} \cdot h_i = \frac{0,8 \cdot 1}{30000} \left(\frac{249,46}{2} + 236,49 + 192,83 + 144,44 + 107,27 + 78,33 + \frac{53,88}{2} \right)$$

$$= 0,024(m)$$

$$S = 2,4(cm) < S_{gh} = 8 (cm)$$



Hình vẽ ứng suất gây lún, ứng suất bản thân

V.5.4 Tính toán đài cọc:

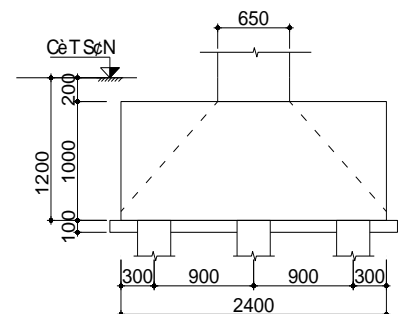
a, Tính toán chiều cao đài cọc theo điều kiện chọc thủng:

- Xác định chiều cao đài cọc : Chọn chiều cao đài cọc

$h_d = 1,0m$ lớn hơn chiều cao của ngàm và kích thước lớn nhất của cọc. Vẽ tháp đâm thủng thì thấy đáy tháp nằm trùm ra ngoài trục các cọc. Như vậy đài cọc không bị đâm thủng.

a2: tính toán chọc thủng do cọc gây chọc thủng đài móng:

Ta kiểm tra theo 2 phương:



- Theo phương cạnh dài của cột:

Mặt phẳng nghiêng cần kiểm tra xuất phát từ mép trong của hàng cọc ngoài cùng đến mép cột; $B = 2,4\text{m}$; $h_0 = 1 - 0,15 = 0,85\text{m}$; $c = 0,45$; $c/h_0 = 0,529$; tra bảng ta được $k = 1,08$.

Tải trọng phá hoại:

$$P_{np} = 2.P_{max} = 2.71,89 = 143,78 \text{ T}$$

P_{np} : tổng nội lực tại đỉnh các cọc nằm giữa mép đài và lững thể chọc thủng;

$$\text{Vì } B = 2,4(\text{m}) > b_k + 2.h_0 = 0,65 + 2.0,85 = 2,35\text{m}$$

$$\text{Điều kiện kiểm tra : } P_{np} \leq (b_k + b).h_0.R_{bt} = (0,6 + 2,4).0,85.90 = 229,5\text{T}$$

Vậy móng không bị chọc thủng.

- Theo phương cạnh ngắn của cột:

Mặt phẳng nghiêng cần kiểm tra xuất phát từ mép trong của hàng cọc ngoài cùng đến mép cột; $B = 1,8\text{m}$; $h_0 = 0,85 \text{ m}$; $c = 0,25\text{m}$; $c/h_0 = 0,294$; tra bảng được $k = 1,24$

Tải trọng phá hoại:

$$P_{np} = P_{max} + P_{min} = 71,893 + 57,577 = 129,47\text{T}$$

P_{np} : tổng nội lực tại đỉnh các cọc nằm giữa mép đài và lững thể chọc thủng;

$$\text{Vì } B = 1,8 \leq a_k + 2.h_0 = 0,4 + 2.0,85 = 2,1\text{m}$$

$$P_{np} = 143,78 \leq (a_k + b).h_0.k.R_{bt} = (0,4 + 1,8).0,85.1,24.90 = 208,7\text{T}$$

Vậy móng không bị chọc thủng.

a3: tính toán chọc thủng do P_{max} gây chọc thủng đài móng:

$$P_{max}^c \leq 0,75.R_k.4(D + h_0).h_0 \Leftrightarrow 39,8 \leq 0,75.4.90.0,85(0,3 + 0,85) = 264\text{T}$$

Vậy móng không bị chọc thủng

b. Tính toán mô men và thép đặt cho đài cọc.

+ Mô men tương ứng với mặt ngàm I-I :

$$M_I = r_1(P_4 + P_3)$$

$$\text{ở đây } P_3 = P_2 = P_{max} = 718,93 \text{ (kN)}$$

$$r_1 = 0,575\text{m là khoảng cách từ tâm các cọc đến mép cột}$$

$$M_I = 0,575.2.718,93 = 826,76 \text{ (kNm)}$$

+ Mô men tương ứng với mặt ngàm II-II :

$$M_{II} = r_2(P_1 + P_2 + P_3)$$

$$M_{II} = 0,4(575,77 + 647,35 + 718,93) = 776,92 \text{ (Tm)}$$

$$A_{sI} = \frac{M_I}{0,9.h_0.R_a} = \frac{826,76}{0,9.0,85.280.10^3} = 0,00432(\text{m}^2) = 43,2(\text{cm}^2).$$

Chọn thép 14Φ20 có $A_s = 43,988 \text{ (cm}^2\text{)}$. Khoảng cách giữa tim 2 cốt thép cạnh nhau: 0,13 (m). Chiều dài mỗi thanh : 2,35m.

$$A_{s2} = \frac{M_{II}}{0,9 \cdot h_0 \cdot R_a} = \frac{776,92}{0,9 \cdot 0,85 \cdot 280 \cdot 10^3} = 0,00436 \text{ (m}^2\text{)} = 44,7 \text{ (cm}^2\text{)}.$$

Chọn thép 18Φ18 có $F_a = 45,81 \text{ (cm}^2\text{)}$.

Khoảng cách giữa tim 2 cốt thép cạnh nhau: 0,14(m). Chiều dài mỗi thanh : 1,75m.

PHẦN III

THI CÔNG (45%)

NHIỆM VỤ:

A. KỸ THUẬT THI CÔNG

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

- Lập biện pháp thi công ép cọc.
- Lập biện pháp thi công đất.
- Lập biện pháp thi công bê tông móng, giằng móng, cổ cột.

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

- Lập biện pháp thi công cột tầng điển hình, dầm, sàn tầng điển hình.

B. TỔ CHỨC THI CÔNG

- Lập tiến độ thi công cho công trình theo phương pháp sơ đồ ngang.
- Thiết kế tổng mặt bằng thi công công trình
- Thiết kế biện pháp an toàn lao động và vệ sinh môi trường

CHƯƠNG 1

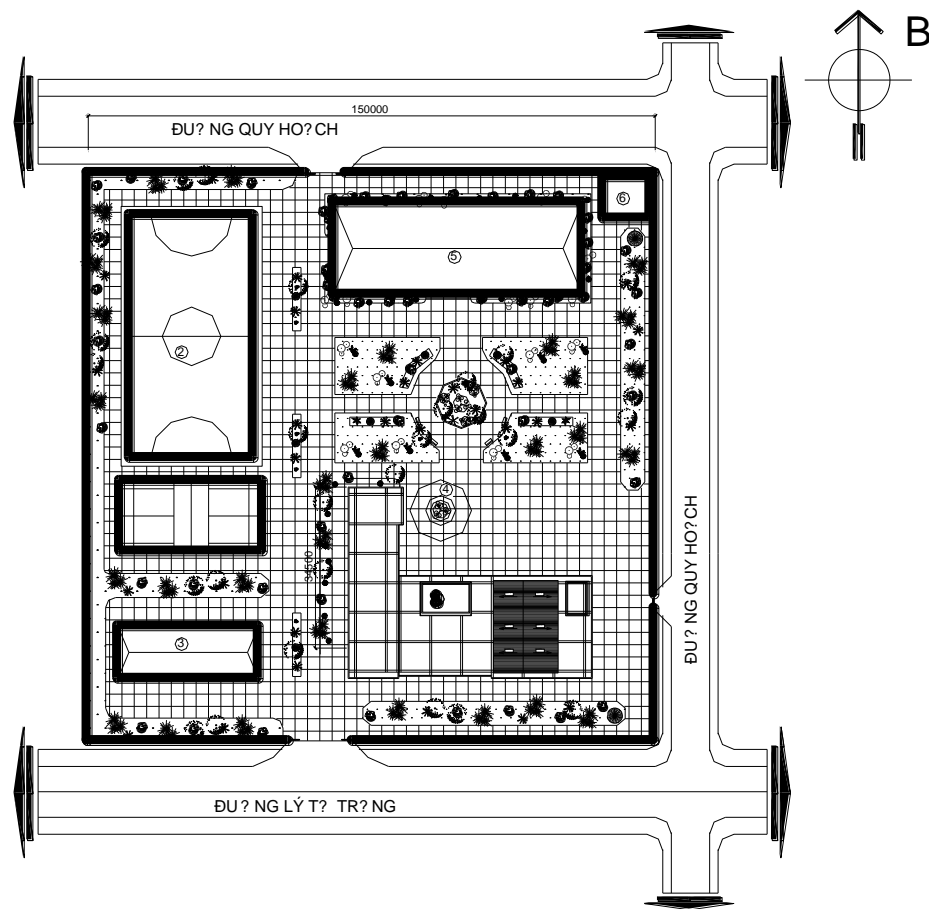
GIỚI THIỆU CÔNG TRÌNH

A. GIỚI THIỆU CÔNG TRÌNH VÀ CÁC ĐIỀU KIỆN LIÊN QUAN

1.1. Tên công trình, địa điểm xây dựng

- Công trình “KHU B TRƯỜNG ĐÀO TẠO NGHỀ TỈNH GIA LAI”.
- Công trình được xây dựng tại tỉnh Gia Lai.

1.2. Mặt bằng định vị công trình



1.3. Phương án kiến trúc, kết cấu móng công trình

- Công trình gồm 8 tầng, công trình dạng chữ nhật có chiều dài các cạnh là (10,3x59,05)m, công trình có hình khối, kiến trúc đơn giản, đáp ứng đầy đủ công năng sử dụng.

- Công trình có tổng chiều cao từ cos 0,00 đến cos đỉnh mái là 22,5m , chiều cao các tầng là 4 (m).

- Hệ kết cấu chịu lực của công trình là khung BTCT đổ toàn khối có tường chèn. Tường gạch có chiều dày 110mm, 220mm, sàn sườn đổ toàn khối cùng dầm. Toàn bộ công trình là một khối thống nhất.

- Móng công trình: Kết cấu móng là móng cọc BTCT đài thấp. Đài móng cao 0,8 m đặt trên lớp BT lót cấp độ bền B20 dày 0,1m. Đáy đài đặt tại cốt -1,75 m so với cốt $\pm 0,00$.

- Cọc ép là cọc BTCT tiết diện (20x20)cm, chiều sâu mũi cọc là -7,25 m so với cốt $\pm 0,00$. Cọc dài 6 m.

- Công trình có tổng cộng 48 đài móng. Trong đó:

+ Móng M1 gồm có 32 móng kích thước (1,0x1,6)m.

+ Móng M2 gồm có 16 móng kích thước (0,4x1,0)m.

1.4. Điều kiện địa hình, địa chất công trình, địa chất thủy văn

a. Điều kiện địa hình

Công trình xây dựng tại Gia Lai thuộc địa hình A.

b. Điều kiện địa chất công trình.

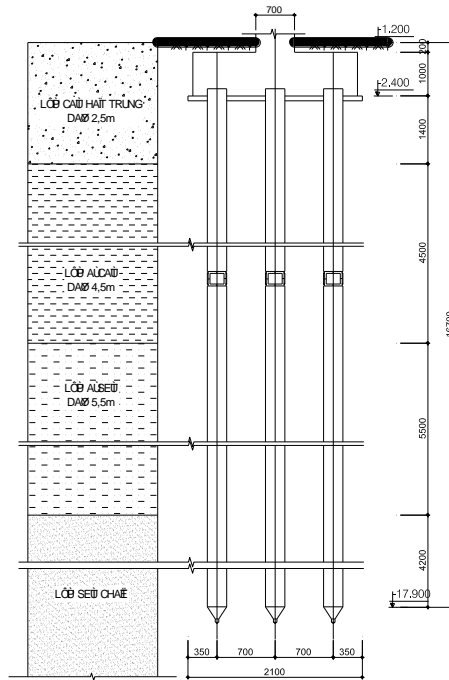
- Giải pháp móng ở đây là dùng phương pháp móng cọc, ép trước.

- Cọc dài 6 m chân cọc tỳ lên đá phiến thạch anh.

- Điều kiện địa chất công trình được thể hiện qua trụ địa chất đã khảo sát.

c. Điều kiện địa chất thủy văn.

- Công trình được xây dựng tại Gia Lai thuộc vùng I-A trong bản đồ phân vùng khí hậu của Việt Nam.



1.5. Một số điều kiện liên quan

a. Tình hình giao thông khu vực

Công trình được xây dựng trên một khu đất bằng phẳng rộng rãi, giao thông đi lại dễ dàng, thuận lợi. quá trình thi công không lo lờ lún công trình lân cận.

b. Khả năng cung cấp vật tư khu vực

Gần với nơi cung cấp bê tông thương phẩm nếu dùng.

c. Khả năng cung cấp điện nước thi công

Điện nước ổn định, đồng thời hệ thống thoát nước của công trường cũng xả trực tiếp vào hệ thống thoát nước chung.

1.6. Nhận xét

Vị trí công trình như trên khi đưa ra các giải pháp thi công thì có các mặt thuận lợi và khó khăn sau đây.

Thuận lợi:

- Địa hình, giao thông, điện nước, vật liệu địa phương...

Khó khăn:

- Công trường thi công nằm trong khu dân cư nên mọi biện pháp thi công đưa ra trước hết phải đảm bảo được các yêu cầu về vệ sinh môi trường (tiếng ồn, bụi, ...) đồng thời không ảnh hưởng đến khả năng chịu lực và an toàn cho các công trình lân cận.

- Phải mở cổng tạm, hệ thống hàng rào tạm bằng tôn che kín bao quanh công trình >2m để giảm tiếng ồn.

B. CÔNG TÁC CHUẨN BỊ TRƯỚC KHI THI CÔNG.**1.1. San dọn và bố trí tổng mặt bằng thi công**

- Công tác dọn dẹp mặt bằng bao gồm: Chặt bỏ cây cối vướng vào công trình, đào bỏ rễ cây, phá vỡ đá mồ côi trên mặt bằng công trình, xử lý thảm thực vật thấp, dọn sạch chướng ngại vật gây chướng ngại. Xây dựng hàng rào để bảo vệ các tài sản trên công trường và tránh tiếng ồn, bụi thi công

- Phá dỡ công trình nếu có.

- Di chuyển các công trình ngầm: Đường dây điện thoại, đường cấp thoát nước.

- Tập hợp đầy đủ các tài liệu kỹ thuật có liên quan (kết quả khảo sát địa chất, quy trình công nghệ).

- Chuẩn bị mặt bằng tổ chức thi công, xác định các vị trí tim mốc, hệ trục của công trình, đường vào và vị trí đặt các thiết bị cơ sở và khu vực gia công thép, kho và công trình phụ trợ.

- Lập kế hoạch thi công chi tiết, quy định thời gian cho các bước công tác và sơ đồ dịch chuyển máy trên công trường.

- Chuẩn bị đầy đủ và đúng yêu cầu các loại vật tư, các thiết bị thí nghiệm, kiểm tra độ sụt của bê tông, chất lượng gạch đá, độ sâu cọc.

- Tiêu nước bề mặt: để tránh nước mưa trên bề mặt công trình tràn vào các hố móng khi thi công ta đào các rãnh ngăn nước ở phía đất cao chạy dọc các hố móng và đào rãnh xung quanh để tiêu nước trong các hố móng và bố trí máy bơm để hút nước.

- Bố trí các kho bãi chứa vật liệu.

- Các phòng điều hành công trình, phòng nghỉ tạm công nhân, nhà ăn, trạm y tế

- Điện phục vụ cho thi công lấy từ 2 nguồn;

+ Lấy qua trạm biến thế của khu vực.

+ Sử dụng máy phát điện dự phòng.

- Nước phục vụ cho công trình:

+ Đường cấp nước lấy từ hệ thống cấp nước chung của khu vực.

+ Đường thoát nước được thải ra đường thoát nước chung của khu dân cư .

1.2. Định vị công trình.

- Công tác định vị công trình hết sức quan trọng vì công trình phải được xác định vị trí của nó trên khu đất theo mặt bằng bố trí, đồng thời xác định các vị trí trục chính của toàn bộ công trình và vị trí chính xác các giao điểm của các trục đó.

- Bên chủ đầu tư và các cơ quan có liên quan bàn giao cọc mốc và mặt bằng công trình ở hiện trường, sau khi bàn giao mốc chuẩn và cos chuẩn (mốc chuẩn là mốc công trình, cos chuẩn có thể là cos tương ứng với cos cao độ quốc gia hoặc cos tại một điểm nào đó của công trình cũ (nếu có).

Mặt bằng định vị công trình

- Gửi cao trình mốc chuẩn: Sau khi định vị và giác móng công trình xong ta tiến hành gửi cao trình và mốc chuẩn. Tất cả các mốc, cọc tim và cao trình chuẩn đều được dịch chuyển ra ngoài phạm vi ảnh hưởng của quá trình thi công công trình và được gửi vào các vị trí cố định có sẵn trong phạm vi không bị ảnh hưởng của quá trình thi công công trình

1.3. Chuẩn bị máy móc và nhân lực phục vụ thi công.

- Dựa vào dự toán, tiên lượng, các số liệu tính toán cho từng khối lượng công việc của công trình ta chọn và đưa vào phục vụ cho việc thi công công trình các loại máy móc thiết bị như: máy ép cọc, máy cầu, máy vận thăng, máy trộn bê tông, máy đầm bê tông, các loại dụng cụ lao động như: cuốc, xẻng, búa...

- Dựa vào tiến độ và khối lượng công việc của công trình, ta đưa nhân lực vào công trường một cách hợp lý về thời gian, số lượng cũng như trình độ chuyên môn, tay nghề.

CHƯƠNG 2

LẬP BIỆN PHÁP KỸ THUẬT THI CÔNG

A. THI CÔNG PHÂN NGÂM

1. Lập biện pháp thi công cọc

1.1. Lựa chọn phương án thi công cọc ép.

Chọn giải pháp ép trước để thi công ép cọc.

Dùng 1 máy ép thủy lực để tiến hành ép đỉnh. Sơ đồ ép cọc xem trong bản vẽ thi công ép cọc.

Cọc được ép âm so với cốt tự nhiên: $(1,3 - 0,15 - 0,35) = 0,8$ m.

Trong đó:

1,3m là chiều sâu chôn móng từ cốt tự nhiên đến đáy đài móng.

$0,15 + 0,35 = 0,5$ m là chiều dài cọc trong đài gồm đoạn đập đầu cọc (0,35m) và đoạn cọc ngàm vào đài (0,15m).

1.2. Công tác chuẩn bị khi thi công cọc.

1.2.1. Chuẩn bị tài liệu.

- Tập hợp đầy đủ các tài liệu kỹ thuật có liên quan như kết quả khảo sát địa chất, quy trình công nghệ.

- Nghiên cứu kỹ hồ sơ thiết kế, các quy định của thiết kế về công tác ép cọc.

- Kiểm tra các thông số kỹ thuật của thiết bị ép cọc.

- Phải có hồ sơ về nguồn gốc, nhà sản xuất bao gồm phiếu kiểm nghiệm vật liệu và cấp phối bê tông.

1.2.2. Chuẩn bị về mặt bằng thi công.

- Thiết lập quy trình kỹ thuật thi công theo các phương tiện thiết bị sẵn có.

- Lập kế hoạch thi công chi tiết, quy định thời gian cho các bước công tác và sơ đồ dịch chuyển máy trên công trường.

- Từ bản vẽ bố trí cọc trên mặt bằng ta đưa ra công trường bằng cách đóng các cọc gỗ đánh dấu những vị trí đó trên công trường.

- Vận chuyển dải cọc ra mặt bằng công trình theo đúng số lượng và tầm với của cần trục.

- Tiến hành định vị đài cọc và tim cọc chính xác bằng cách từ vị trí các tim cọc đã xác định được khi giác móng ta xác định vị trí đài móng và vị trí cọc trong đài bằng máy kinh vĩ.

- Sau khi xác định được vị trí đài móng và cọc ta tiến hành dải cọc ra mặt bằng sao cho đúng tầm với, vùng hoạt động của cần trục.

- Trình tự thi công cọc ép ta tiến hành ép từ giữa công trình ra hai bên để tránh tình trạng đất nền bị nén chặt làm cho các cọc ép sau đẩy trôi các cọc ép trước hoặc cọc ép sau không thể ép đến độ sâu thiết kế được.

1.3. Các yêu cầu kỹ thuật của cọc và thiết bị thi công cọc.

1.3.1. Yêu cầu kỹ thuật đối với việc hàn nối cọc.

- Phải tiến hành kiểm tra độ thẳng đứng của cọc trước và sau khi hàn.
- Kiểm tra kích thước đường hàn so với thiết kế.
- Cọc tiết diện vuông 20x20cm chiều dài cọc là 6m.

1.3.2. Các yêu cầu kỹ thuật đối với các đoạn cọc ép.

- Cốt thép dọc của đoạn cọc phải hàn vào vành thép nối theo cả hai bên của thép dọc và trên suốt chiều cao vành.

- Vành thép nối phải thẳng, không được cong vênh, nếu vênh thì độ vênh cho phép của vành thép nối phải nhỏ hơn 1% trên tổng chiều dài cọc.

- Bề mặt bê tông đầu cọc phải phẳng .

- Trục cọc phải thẳng góc và đi qua trọng tâm tiết diện cọc, mặt phẳng bê tông đầu cọc và mặt phẳng các mép của vành thép nối phải trùng nhau, cho phép mặt phẳng bê tông đầu cọc song song và nhô cao hơn mặt phẳng vành thép nối =1(mm).

- Chiều dày của vành thép nối = 4(mm).

- Cọc phải thẳng không có khuyết tật.

1.3.3. Yêu cầu kỹ thuật đối với thiết bị ép cọc.

- Lý lịch máy, máy phải được các cơ quan kiểm định các đặc trưng kỹ thuật định kỳ về các thông số chính như sau:

+ Lưu lượng dầu của máy bơm (l/ph);

+ áp lực bơm dầu lớn nhất (kg/cm²);

+ Hành trình pittông của kích (cm²);

+ Diện tích đáy pittông của kích (cm²);

- Phiếu kiểm định chất lượng đồng hồ đo áp lực dầu và van chịu áp

- Lực nén (danh định) lớn nhất của thiết bị không nhỏ hơn 1,5 lần lực nén lớn nhất $P_{ep,max}$ yêu cầu theo quy định của thiết kế.

- Lực nén của kích phải đảm bảo tác dụng dọc trục cọc, không gây lực ngang khi ép.
- Chuyển động của pitông kích phải đều, và không chế được tốc độ ép cọc.
- Đồng hồ đo áp lực phải tương xứng với khoảng lực đo.
- Thiết bị ép cọc phải đảm bảo điều kiện để vận hành theo đúng quy định về an toàn lao động khi thi công.

- Giá trị đo áp lực lớn nhất của đồng hồ không vượt quá hai lần áp lực đo khi ép cọc, chỉ nên huy động khả năng tối đa của thiết bị.

- Thiết bị ép cọc phải đảm bảo điều kiện để vận hành theo đúng quy định về an toàn lao động khi thi công.

1.4. Tính toán máy móc và chọn thiết bị thi công ép cọc

1.4.1 Chọn máy ép cọc

- Để đưa cọc xuống độ sâu thiết kế cọc phải qua các tầng địa chất khác nhau. Ta thấy cọc muốn qua được những địa tầng đó thì lực ép cọc phải đạt giá trị:

$$P_e \geq k \times P_c$$

Trong đó:

+ P_e - lực ép cần thiết để cọc đi sâu vào đất nền tới độ sâu thiết kế.

+ k - hệ số lớn hơn 1, phụ thuộc vào loại đất và tiết diện cọc.

+ P_c - tổng sức kháng tức thời của đất nền, gồm hai phần: phần kháng mũi cọc (P_m) và phần ma sát của cọc (P_{ms}).

- Như vậy để ép được cọc xuống độ sâu thiết kế cần phải có một lực thắng được lực ma sát mặt bên của cọc và phá vỡ được cấu trúc của lớp đất dưới mũi cọc. Để tạo ra lực ép cọc ta có: trọng lượng bản thân cọc và lực ép bằng kích thủy lực, lực ép cọc chủ yếu do kích thủy lực gây ra.

- Sức chịu tải của cọc $P_c = P_{SPT} = 414,72 \text{ (kN)} = 41,472 \text{ (T)}$.

P_{SPT} : Sức chịu tải của cọc theo xuyên tiêu chuẩn SPT.

- Để đảm bảo cho cọc được ép đến độ sâu thiết kế, lực ép của máy phải thỏa mãn điều kiện: $P_{ep\max} \geq 2.P_{oc} = 2.41,472 \text{ (T)} = 82,944 \text{ (T)}$.

- Vì chỉ cần sử dụng (0.7 ÷ 0.8) khả năng làm việc tối đa của máy ép cọc. Do vậy ta chọn máy ép thủy lực có lực ép danh định:

$$P_{\text{ép}}^{\text{may}} \geq \frac{P_{\text{ép}}^{\text{max}}}{(0,7 \div 0,8)} = \frac{82,944}{(0,7 \div 0,8)} = (103,68 \div 118,5)(T)$$

- Chọn thiết bị ép cọc có lực nén lớn nhất $P_{\text{max}} = 120(T)$, gồm 2 kích thủy lực mỗi kích có $P_{\text{ép}} = 60(T)$.

- Chọn máy ép cọc có giá máy ép cao 7 (m).

1.4.2. Tính toán đối trọng

* Chọn đối trọng sơ bộ theo lực ép:

- Với công trình có số lượng cọc ở mỗi đài móng khá lớn, ta thiết kế giá cọc sao cho mỗi vị trí đứng ép được tối đa 6 cọc để rút ngắn thời gian ép cọc.

- Thiết kế giá ép có cấu tạo bằng dầm tổ hợp thép tổ hợp chữ I, bề rộng 30cm, cao 60cm, khoảng cách giữa hai dầm đỡ đối trọng 3,0m.

- Dùng đối trọng là các khối bê tông có kích thước 3x1x1m. Vậy trọng lượng của một khối đối trọng là:

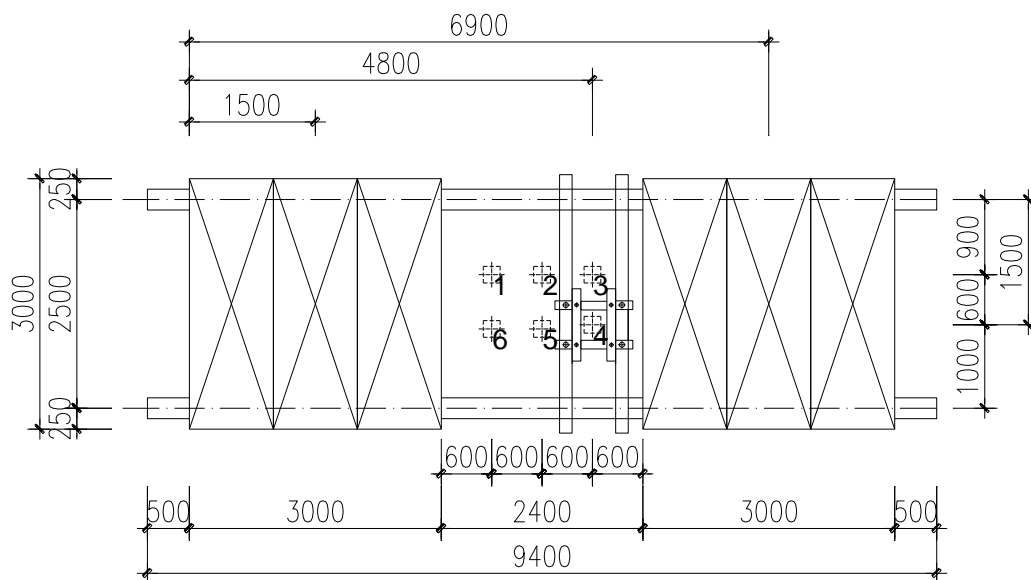
- Tổng trọng lượng của đối trọng tối thiểu phải lớn hơn:

* Tính toán chống lật:

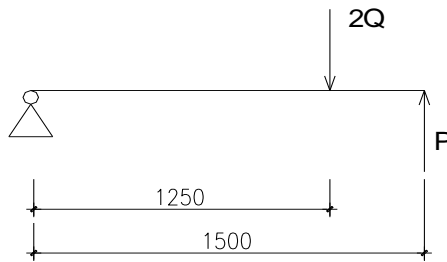
Tính toán chống lật cho móng M1

- Lực gây lật khi ép:

Giá trị đối trọng Q mỗi bên được xác định theo các điều kiện:

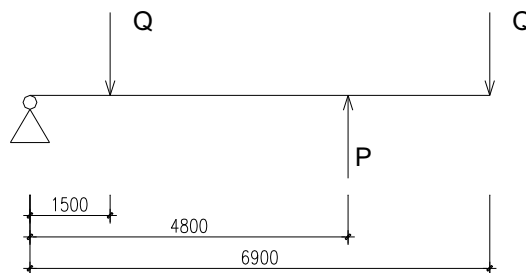


+ Điều kiện chống lật khi ép cọc số 4 theo phương ngang máy ép:



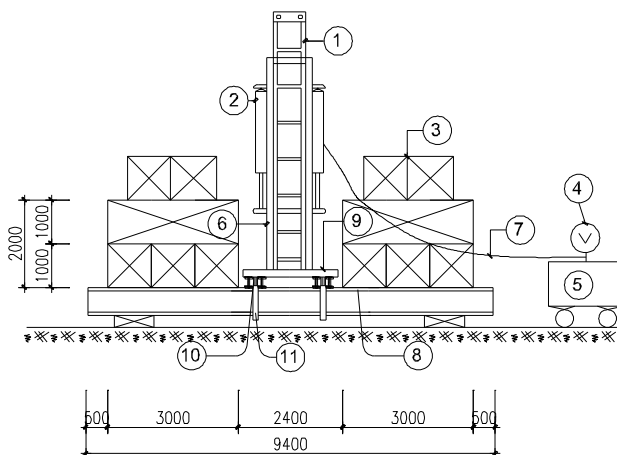
$$2Q \cdot 1,25 > P_{\text{ép}} \cdot 1,5 \Rightarrow Q > \frac{P_{\text{ép}} \cdot 1,5}{2 \cdot 1,25} = \frac{84 \cdot 1,5}{2 \cdot 1,25} = 50,4(\text{T})$$

+ Điều kiện chống lật khi ép cọc số 4 theo phương dọc máy ép:



$$1,5 \cdot Q + 6,9 \cdot Q > 4,8 \cdot P_{\text{ép}} \Rightarrow Q > \frac{4,8 \cdot P_{\text{ép}}}{1,5 + 6,9} = \frac{4,8 \cdot 84}{8,4} = 48(\text{T})$$

- Để thỏa mãn chống lật khi ép cọc thì đối trọng mỗi bên phải lấy giá trị lớn nhất đã tính. Vậy $Q = 50,4(\text{T}) \Rightarrow n = \frac{50,4}{7,5} = 6,72$. Chọn $n=8$ cục đối trọng có kích thước $(3 \times 1 \times 1)\text{m}$, kích thước khung dẫn và khối đối trọng như hình vẽ:



CẤU TẠO MÁY ÉP CỐ LỰC ÉP 100T	
① KHUNG DẪN DI ĐỘNG	⑦ DÂY DẪN DẦU
② KÍCH THUỶ LỰC	⑧ BẾ ĐÒ ĐỐI TRỌNG
③ ĐỐI TRỌNG	⑨ DẪM ĐẾ
④ ĐỒNG HỒ ĐO ÁP LỰC	⑩ DẪM GÁNH
⑤ MÁY BƠM DẦU	⑪ CHỐT
⑥ KHUNG DẪN CỐ ĐỊNH	

1.4.3. Số máy ép cọc cho công trình

- Khối lượng cọc cần ép của công trình thể hiện trong bảng sau:

Tên móng	Số lượng móng	Số cọc trong đài	Chiều dài cọc (m)	Chiều dài ép âm (m)	Chiều dài ép cọc (m)	Chiều dài ép cọc âm (m)	Tổng số cọc toàn công trình
M1	30	4	6	0.8	1152	153,6	120
M2	10	4	6	0.8	192	25.6	40
Tổng	40				1344	179.2	160

- Theo định mức dự toán 1776 (AC.25000 ép trước cọc bê tông cốt thép) đối với cọc tiết diện 20x20cm, đất cấp II ta tra được 100m cọc/1ca, sử dụng một máy ép ta có:

$$\text{- Số ca máy cần thiết} = \frac{(1344 + 179,2) \times 1}{100} = 15,23 \text{ (ca)}$$

- Chọn 1 máy ép, một ngày làm việc hai ca, thời gian phục vụ ép cọc dự kiến khoảng 12 ngày (chưa kể thời gian thí nghiệm nén tĩnh cọc TCVN 9362-2012 số cọc cần nén tĩnh lấy bằng 1% tổng số cọc của công trình nhưng trong mọi trường hợp không ít hơn 2 cọc).

***Chọn cầu phục vụ ép cọc:**

- Dùng để cầu cọc đưa vào giá ép và bốc xếp đối trọng khi di chuyển giá ép.
- Xét khi cầu dùng để cầu cọc vào giá ép tính theo sơ đồ không có vật cản:

$$\alpha = \alpha_{\max} = 70^{\circ}$$

+ Xác định độ cao nâng cần thiết:

$$H = h_{ct} + h_{at} + h_{ck} + e - c = 7 + 0,5 + 6 + 1,5 - 1,5 = 13,5 \text{ (m)}$$

Trong đó: $h_{ct} = 7 \text{ m}$: Chiều cao giá đỡ.

$h_{at} = 0,5 \text{ m}$: Khoảng cách an toàn.

$h_{ck} = 6 \text{ m}$: Chiều cao cầu kiện (Cọc)

$e = 1,5 \text{ m}$: Khoảng cách cần với đối trọng

$c = 1,5 \text{ m}$: Khoảng cách điếm dưới cần so với mặt đất.

+ Chiều dài cần:

$$L = \frac{H - h_c}{\sin \alpha} = \frac{13,5 - 1,5}{\sin 70^{\circ}} = 12,77 \text{ (m)}$$

+ Tầm với:

$$R = L \cdot \cos \alpha + r = 12,77 \cdot \cos 70^{\circ} + 1,5 = 5,88 \text{ (m)}$$

+ Trọng lượng cọc: $G_{cọc} = 5,88 \cdot 0,2^2 \cdot 2,5 \cdot 1,1 = 0,66 \text{ (T)}$

+ Trọng lượng cầu lắp: $Q = G_{cọc} \cdot k_d = 0,66 \cdot 1,3 = 0,86$ (T)

- Vậy chọn cầu có các thông số là:

$$L = 12,77 \text{ (m)} \qquad R = 5,88 \text{ (m)}$$

$$H = 13,5 \text{ (m)} \qquad Q = 0,86 \text{ (T)}$$

***Xét khi bốc xếp đôi trọng:**

- Chiều cao nâng cần:

$$H = h_{ct} + h_{at} + h_{ck} + e - c = 5 + 0,5 + 1 + 1,5 - 1,5 = 6,5 \text{ (m)}$$

Trong đó: $h_{ct} = 5$ m: Chiều cao của khối đôi trọng

$h_{at} = 0,5$ m: Khoảng cách an toàn.

$h_{ck} = 1$ m : Chiều cao cầu kiện(đôi trọng)

$e = 1,5$ m: Khoảng cách cần với đôi trọng

$c = 1,5$ m : Khoảng cách điểm dưới cần so với mặt đất.

- Trọng lượng cầu: $Q_m = Q \cdot 1,3 = 7,5 \cdot 1,3 = 9,75$ (T)

$$\operatorname{tg} \alpha_{tu} = \sqrt[3]{\frac{h_{at} - c + e}{d}} = \sqrt[3]{\frac{5 - 1,5 + 1,5}{1,5}} = 1,49$$

- Vậy góc nghiêng tối ưu của tay cần : $\alpha_{tu} = \arctg 1,49 = 56^0$

$$L = \frac{h_{at} + h_{at} + h_{ck} - c + e}{\sin \alpha_{tu}} + \frac{b}{2 \cdot \cos \alpha_{tu}} = \frac{5 + 0,5 + 1 - 1,5 + 1,5}{\sin 56^0} + \frac{3}{2 \cdot \cos 56^0} = 10,52 \text{ (m)}$$

-Tầm với:

$$R = L \cdot \cos \alpha_{tu} + r = 10,52 \cos 56^0 + 1,5 = 7,38 \text{ (m)}$$

- Vậy các thông số chọn cầu khi bốc xếp đôi trọng là:

$$L = 10,52 \text{ (m)} \qquad R = 7,38 \text{ (m)}$$

$$H = 6,5 \text{ (m)} \qquad Q = 9,75 \text{ (T)}$$

- Do trong quá trình ép cọc cần trục phải di chuyển trên khắp mặt bằng nên ta chọn cần trục tự hành bánh hơi.

- Từ những yếu tố trên ta chọn cần trục tự hành ô tô dẫn động

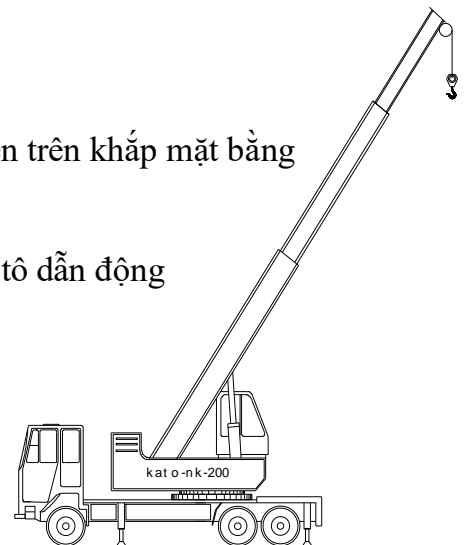
thủy lực NK-200 có các thông số sau:

+ Hãng sản xuất: KATO - Nhật Bản.

+ Sức nâng $Q_{max}/Q_{min} = 20 / 6,5$ (T)

+ Tầm với $R_{min}/R_{max} = 3 / 22$ (m)

+ Chiều cao nâng : $H_{max} = 23,6$ (m)



$$H_{\min} = 4,0 \text{ (m)}$$

+ Độ dài cần chính : $L = 10,28 - 23,5 \text{ (m)}$

+ Độ dài cần phụ : $l = 7,2 \text{ (m)}$

+ Thời gian : 1,4 phút

+ Vận tốc quay cần : 3,1 v/phút

* Chọn cáp cầu đối trọng

- Chọn cáp mềm có cấu trúc 6x37+1. Cường độ chịu kéo của các sợi thép trong cáp là 150 kG/mm^2 , số nhánh dây cáp là một dây, dây được cuốn tròn để ôm chặt lấy cọc khi cầu.

- Trọng lượng cần cầu là: $P = Q \cdot l = 7,5 \cdot 1,1 = 8,25 \text{ (T)}$

- Lực xuất hiện trong dây cáp:

$$S = \frac{P}{n \cdot \cos \alpha} = \frac{8,25}{4 \cdot \frac{\sqrt{2}}{2}} = 2,06 \text{ (T)}$$

Với n : Số nhánh dây, lấy $n = 4$ nhánh)

- Lực làm đứt dây cáp:

$$R = k \cdot S = 6 \cdot 2,06 = 12,36 \text{ (T)}.$$

Với $k = 6$: Hệ số an toàn dây treo.

- Giả sử sợi cáp có cường độ chịu kéo bằng cáp cầu $\sigma = 150 \text{ kg/mm}^2$

$$\text{Diện tích tiết diện cáp: } F \geq \frac{R}{\sigma} = \frac{12360}{150} = 82,4 \text{ mm}^2$$

$$\text{Mặt khác: } F = \frac{\pi \cdot d^2}{4} \geq 82,4 \Rightarrow d \geq 10,24 \text{ (mm)}.$$

- Tra bảng chọn cáp: Chọn cáp mềm có cấu trúc 6x37+1, có đường kính cáp 12mm, trọng lượng 0,41kg/m, lực làm đứt dây cáp $S = 5700 \text{ kg/mm}^2$

- Khi đưa cọc vào vị trí ép do 4 mặt của khung dẫn kín nên ta đưa cọc vào bằng cách dùng cầu nâng cọc lên cao, hạ xuống đưa vào khung dẫn.

1.5. Thi công cọc thử

Trước khi ép cọc đại trà ta phải tiến hành thí nghiệm nén tĩnh cọc

1.5.1. Thí nghiệm nén tĩnh học

- Số lượng cọc thử do thiết kế quy định. Tổng số cọc của công trình là 224 cọc, số lượng cọc cần thử 2 cọc (theo TCVN 9362-2012 quy định lấy bằng 1% tổng số cọc của công trình nhưng không ít hơn 2 cọc trong mọi trường hợp).

1.5.2. Quy trình gia tải

- Gia tải trước được tiến hành bằng cách tác dụng lên đầu cọc khoảng 5% tải trọng thiết kế sau đó giảm tải về 0, theo dõi hoạt động của thiết bị thí nghiệm. Thời gian gia tải và thời gian giữ tải ở cấp 0 khoảng 10 phút.

- Cọc được nén theo từng cấp, tính bằng % của tải trọng thiết kế.

Thời gian tác dụng các cấp tải trọng

% Tải trọng thiết kế	Thời gian giữ tải tối thiểu	% Tải trọng thiết kế	Thời gian giữ tải tối thiểu
25	1h	100	6h
50	1h	125	1h
75	1h	150	1h
100	1h	200	6h
75	10 phút	150	10 phút
50	10 phút	125	10 phút
25	10 phút	100	10 phút
0	10 phút	75	10 phút

- Trong quá trình thử tải cọc cần ghi chép giá trị tải trọng, độ lún, và thời gian ngay sau khi đạt cấp tải tương ứng vào các thời điểm sau:

- + 15 phút/lần trong khoảng thời gian gia tải 1h;
- + 30 phút/lần trong khoảng thời gian gia tải 1h đến 6h;
- + 60 phút/lần trong khoảng thời gian gia tải lớn hơn 6h;

1.6. Quy trình thi công cọc

1.6.1. Định vị cọc trên mặt bằng

- Khi bố trí cọc trên mặt bằng các sai số về độ lệch trục cần phải tuân thủ theo các quy định trong bảng sau:

Độ lệch trên mặt bằng

Loại cọc và cách bố trí chúng	Độ lệch trục cọc cho phép trên mặt bằng
1. Cọc có cạnh hoặc đường kính đến 0.5m	
- Khi bố trí cọc một hàng	0.2d
- Khi bố trí hình băng hoặc nhóm 2 và 3 hàng	0.2d 0.3d
+ Cọc biên	
+ Cọc giữa	0.2d
- Khi bố trí quá 3 hàng trên hình băng hoặc bãi cọc.	0.4d
+ Cọc biên	
+ Cọc giữa	5cm
- Cọc đơn	3cm
- Cọc chống	10cm
2. Các cọc tròn rỗng, đường kính từ 0.5 đến 0.8m	15cm 8cm
- Cọc biên	Độ lệch trục tại mức trên cùng của ống dẫn đã được lắp chắc chắn không vượt quá 0.025D ở bên nước (ở đây D- độ sâu của nước tại nơi lắp ống dẫn) và
- Cọc giữa	
- Cọc đơn dưới cột	
3. Cọc hạ qua ống khoan dẫn (khi xây dựng cầu)	±25mm ở vùng không nước.

Số cọc bị lệch không nên vượt quá 25% tổng số cọc khi bố trí theo dải, còn khi bố trí cụm dưới cột khung không nên quá 5%.

1.6.2. Sơ đồ ép cọc

Cọc được tiến hành ép theo sơ đồ khóm cọc theo đài ta phải tiến hành ép cọc từ chỗ chặt khó thi công ra chỗ thoáng, ép theo sơ đồ ép đuôi cho móng đơn và ép theo sơ đồ zic zắc cho móng hợp khối.

1.6.3. Quy trình ép cọc

- Dùng hai máy kinh vĩ đặt vuông góc nhau để kiểm tra độ thẳng đứng của cọc và khung dẫn.

- Đưa máy vào vị trí ép lần lượt gồm các bước sau:
 - + Vận chuyển và lắp ráp thiết bị ép cọc vào vị trí ép đảm bảo an toàn.
 - + Chỉnh máy móc cho các đường trục của khung máy, trục của kích, trục của cọc thẳng đứng và nằm trong cùng một mặt phẳng vuông góc với mặt phẳng nằm ngang. Độ nghiêng không được vượt quá 0.5%.
 - + Kiểm tra liên kết cố định máy, xong tiến hành chạy thử, kiểm tra tính ổn định của thiết bị ép cọc (gồm chạy không tải và chạy có tải).
 - + Kiểm tra cọc và vận chuyển cọc vào vị trí trước khi ép.
 - + Dùng cần trục để đưa cọc vào vị trí ép và xếp các khối đối trọng lên giá ép.
- Tiến hành ép cọc:
 - + Khi đáy kích tiếp xúc với đỉnh cọc thì điều chỉnh van tăng dần áp lực, những giây đầu tiên áp lực dầu tăng chậm dần đều đoạn cọc cắm sâu vào đất với vận tốc xuyên $\leq 1\text{cm/s}$. Trong quá trình ép dùng hai máy kinh vĩ đặt vuông góc với nhau để kiểm tra độ thẳng đứng của cọc lúc xuyên xuống. Nếu phát hiện cọc nghiêng thì dừng lại để điều chỉnh ngay.
 - + Khi đầu cọc cách mặt đất (0,3÷0,5)m thì tiến hành sử dụng một đoạn cọc ép âm để ép đầu đoạn cọc cuối cùng xuống một đoạn 1 m so với cốt thiên nhiên.
 - + Khi lực nén tăng đột ngột tức là mũi cọc đã gặp phải đất cứng hơn (hoặc gặp dị vật cục bộ) lúc này cần phải giảm lực nén để cọc có đủ khả năng vào đất cứng hơn (hoặc kiểm tra để tìm biện pháp xử lý) và giữ để lực ép không quá giá trị tối đa cho phép.
- + Kết thúc công việc ép xong một cọc.
 - * Cọc được coi là ép xong khi thỏa mãn hai điều kiện sau:
 - Chiều dài cọc được ép sâu vào trong lòng đất dài hơn chiều dài tối thiểu và ngắn hơn chiều dài lớn nhất do thiết kế quy định.
 - Lực ép vào thời điểm cuối cùng đạt trị số thiết kế quy định trên suốt chiều sâu xuyên lớn hơn 3d. Trong khoảng đó vận tốc xuyên phải $\leq 1\text{cm/s}$.
 - * Ghi chép theo dõi lực ép theo chiều dài cọc:
 - Ghi lực ép đầu tiên:
 - + Khi mũi cọc đã cắm sâu vào đất (0,3÷0,5)m thì ta tiến hành ghi các chỉ số lực đầu tiên. Sau đó cứ mỗi lần cọc đi sâu xuống 1m thì ghi lực ép tại thời điểm đó vào sổ nhật ký ép cọc.

+ Nếu thấy đồng hồ tăng lên hay giảm xuống đột ngột thì phải ghi vào nhật ký thi công độ sâu và giá trị lực ép thay đổi nói trên

- Sổ nhật ký ghi liên tục cho đến hết độ sâu thiết kế. Khi lực ép tác dụng lên cọc có giá trị bằng $0,8P_{\text{ép max}}$ thì cần ghi lại ngay độ sâu và giá trị đó.

- Bắt đầu từ độ sâu có áp lực $T = 0,8.P_{\text{ép max}} = 0,8.82,944 = 66,35$ T ghi chép lực ép tác dụng lên cọc ứng với từng độ sâu xuyên 20cm vào nhật ký. Ta tiếp tục ghi như vậy cho tới khi ép xong một cọc.

1.7. Các sự cố khi thi công cọc và biện pháp giải quyết

* Cọc bị nghiêng lệch khỏi vị trí thiết kế:

- Nguyên nhân: Do gặp chướng ngại vật, do mũi cọc khi chế tạo có độ vát không đều.

- Biện pháp xử lý: Cho dừng ngay việc ép cọc và tìm hiểu nguyên nhân, nếu gặp vật cản có thể đào phá bỏ, nếu do mũi cọc vát không đều thì phải khoan dẫn hướng cho cọc xuống đúng hướng.

* Cọc đang ép xuống khoảng (0.5 ÷ 1)m đầu tiên thì bị cong, xuất hiện vết nứt gãy ở vùng chân cọc.

- Nguyên nhân: Do gặp chướng ngại vật nên lực ép lớn

- Biện pháp xử lý: Cho dừng ngay việc ép nhổ cọc vỡ hoặc gãy, thăm dò dị vật để khoan phá bỏ sau đó thay cọc mới và ép tiếp.

* Khi ép cọc chưa đến độ sâu thiết kế, cách độ sâu thiết kế từ 1 đến 2m cọc đã bị chồi, có hiện tượng bênh đối trọng gây nên sự nghiêng lệch làm gãy cọc.

Biện pháp xử lý:

- Cắt bỏ đoạn cọc gãy.

- Cho ép chèn bổ sung cọc mới. Nếu cọc gãy khi nén chưa sâu thì có thể dùng kích thủy lực để nhổ cọc lên và thay cọc khác.

* Khi lực ép vừa đến trị số thiết kế mà cọc không xuống nữa trong khi đó lực ép tác động lên cọc tiếp tục tăng vượt quá $P_{\text{ép max}}$ thì trước khi dừng ép cọc phải nén ép tại độ sâu đó từ 3 đến 5 lần với lực ép đó.

2. Lập biện pháp thi công đất

2.1. Thi công đào đất

2.1.1. Yêu cầu kỹ thuật khi thi công đào đất

- Theo thiết kế, các đài móng trên ép cọc (200x200) mm, cọc dài 6 m.
- Công trình có tổng cộng 48 đài móng.

Trong đó:

+ Móng M1 gồm có 30 móng kích thước (1,8x2,2)m.

+ Móng M2 gồm có 10 móng kích thước (1,8x2,4)m.

- Khi thi công công tác đất cần hết sức chú ý đến độ dốc lớn nhất của mái dốc và việc lựa chọn độ dốc phải hợp lý vì nó ảnh hưởng tới khối lượng công tác đất, an toàn lao động và giá thành công trình.

- Chiều rộng đáy hố đào tối thiểu phải bằng chiều rộng của kết cấu cộng với khoảng cách neo chằng và đặt ván khuôn cho đế móng. Trong trường hợp đào có mái dốc thì khoảng cách giữa chân kết cấu móng và chân mái dốc tối thiểu lấy bằng 30cm.

- Trước khi đào đất kỹ thuật trắc đạc tiến hành cắm các cột mốc xác định vị trí kích thước các hố đào.

- Công tác đào đất hố móng được tiến hành sau khi đã ép hết cọc.

2.1.2 Biện pháp chống sạt lở hố đào

Thi công hệ thống thoát nước mặt để đảm bảo mặt bằng công trình không bị đọng nước, không bị úng ngập trong suốt thời gian thi công công trình. Nên kết hợp với hệ thống thoát nước mặt vĩnh cửu của công trình theo thiết kế để tiết kiệm vốn đầu tư xây dựng.

2.1.3. Lựa chọn phương án thi công đào đất

Chọn phương án kết hợp giữa cơ giới và thủ công.

- Do đài chôn sâu 1,3 m so với cốt tự nhiên, cộng thêm lớp bê tông lót móng dày 10cm thì chiều sâu hố móng cần đào là $1,3 + 0,1 = 1,4$ m (kể cả lớp bê tông lót) so với cốt tự nhiên. Ta sẽ đào bằng máy tới cao trình 1,25m so với cốt thiên nhiên, còn lại sẽ đào và sửa hố móng bằng phương pháp thủ công 0,15m.

- Theo phương án này sẽ giảm được tối đa thời gian thi công và tạo điều kiện cho phương tiện thuận lợi đi lại khi thi công.

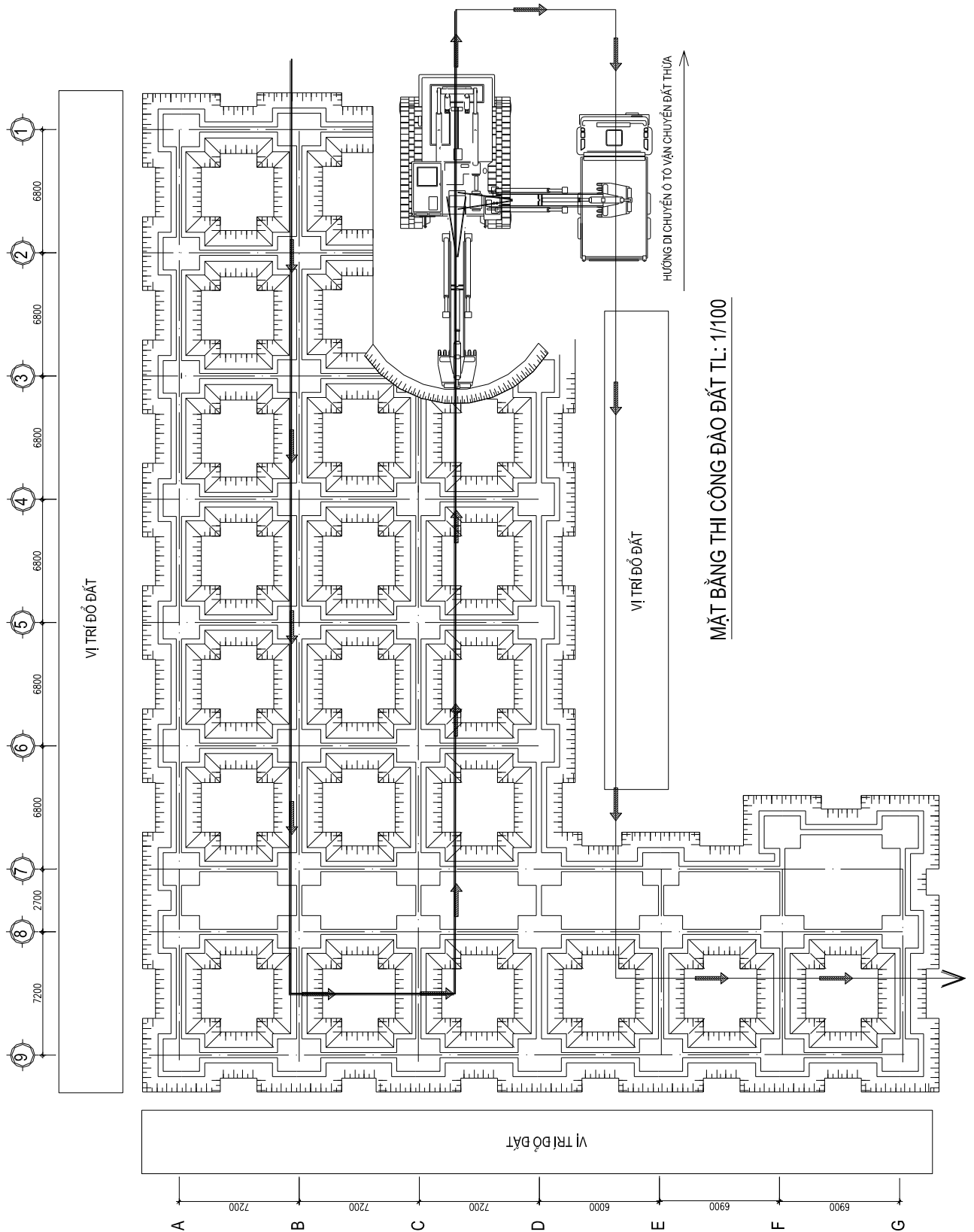
- Đất đào được bằng máy, xúc lên ô tô vận chuyển ra nơi quy định. Sau khi thi công xong đài móng, giằng móng sẽ tiến hành san lấp ngay. Công nhân thủ công được sử dụng khi máy đào gần đến cốt thiết kế, đào đến đâu sửa đến đấy. Hướng đào đất và hướng vận chuyển vuông góc với nhau thể hiện ở bản vẽ thi công móng.

- Sau khi đào đất đến cốt yêu cầu, tiến hành đập đầu cọc, bẻ chéo cốt thép đầu cọc theo đúng yêu cầu thiết kế.

2.1.4. Tính toán khối lượng đào đất

Các hố móng cách xa nhau nên ta thực hiện đào hố móng đơn.

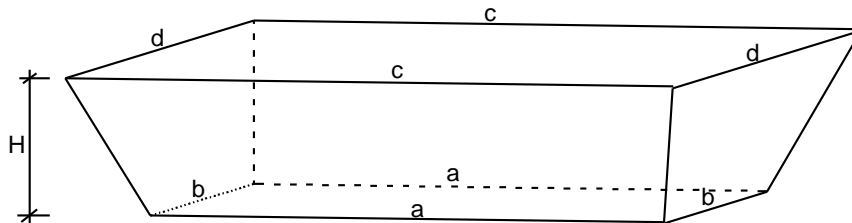
Giải pháp đào đất được thể hiện như hình vẽ:



***Xác định khối lượng đất đào:**

- Thể tích đào móng được tính toán theo công thức:

$$V = \frac{H}{6} \cdot [ab + (a+c) \cdot (b+d) + c \cdot d]$$



Trong đó: H: Chiều cao hố đào.

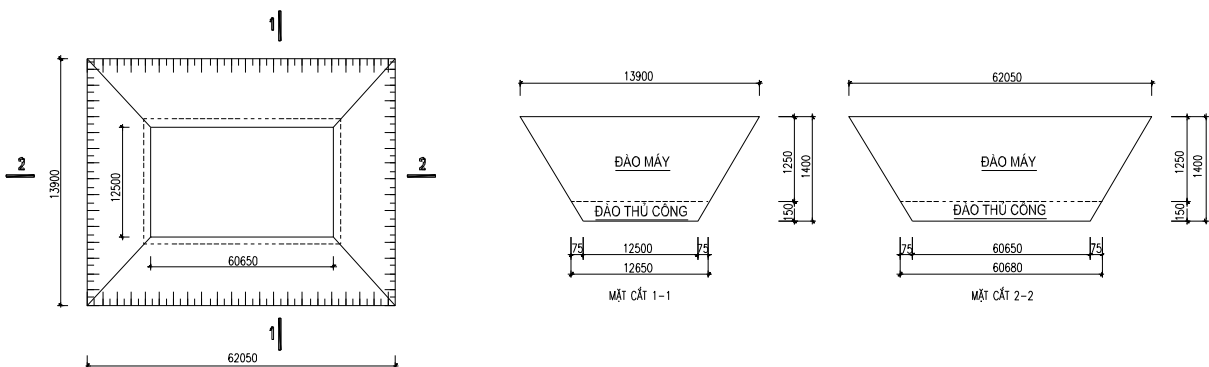
a,b: Kích thước chiều dài, chiều rộng đáy hố đào .

c,d: Kích thước chiều dài, chiều rộng miệng hố đào.

Từ mặt bằng đào đất ta xác định khối lượng đào đất:

$$V_{\text{đào}} = V_{A_1} - (V_{H_1} + V_{H_2})$$

*** Tính khối lượng đào đất ao đào A1:**



Đào máy:

Số lượng hố đào: 1.

Ta có kích thước mặt hố đào: (cxd) = (62,05x13,9)m

Kích thước đáy hố đào: (axb) = (60,68x12,65)m

Chiều dày lớp đất đào là: H = 1,25(m) (còn lại nạo bằng vét thủ công 0,15m)

Thể tích khối đào bằng máy:

$$V_{A_1} = \frac{1,25}{6} [60,68 \cdot 12,65 + (60,68 + 62,05) \cdot (12,65 + 13,9) + 62,05 \cdot 13,9] = 1021,8(m^3)$$

Đào thủ công:

Số lượng hố đào: 1.

Ta có kích thước mặt hố đào: (cxd) = (60,68x12,65)m

Kích thước đáy hố đào: (axb) = (60,65x12,5)m

Chiều dày lớp đất đào là: H = 0,15 (m)

Thể tích khối đào thủ công:

$$V_{tc(A_1)} = \frac{0,15}{6} [60,65 \cdot 12,5 + (60,65 + 60,68) \cdot (12,5 + 12,65) + 60,68 \cdot 12,65] = 114,5 (m^3)$$

Tính toán tương tự ta có bảng xác định khối lượng đào đất:

Đào máy:

Tên hố đào	Số lượng	Đáy hố đào		Mặt hố đào		Độ sâu tính toán	Thể tích đào V
		a	b	c	d		
		m	m	m	m	m	m ³
A1	1	60,68	12,65	62,05	13,9	1.25	1021,8
H1	12	5,5	2,3	6,9	2,3	1.25	214,0
H2	2	4,1	2,3	6,9	2,3	1.25	31,6
Tổng khối lượng đào máy $V_{dao} = V_{A_1} - (V_{H_1} + V_{H_2})$							776,2

Đào thủ công:

Tên cấu kiện	Số lượng cấu kiện	Đáy cấu kiện		Mặt cấu kiện		Độ sâu tính toán	Thể tích đào V
		a	b	c	d		
		m	m	m	m	m	m ³
A1	1	60,65	12,5	160,68	12,65	0.15	114,5
H1	12	6,9	2,3	5,5	2,3	0.15	25,66
H2	2	6,9	2,3	4,1	2,3	0.15	3.98
Tổng khối lượng đào thủ công $V_{dao} = V_{A_1} - (V_{H_1} + V_{H_2})$							84,86

Từ tính toán ta xác định được:

Tổng khối lượng đào đất là :

$$V_{đào} = V_{may} + V_{tc} = 776,2 + 84,86 = 861,06$$

Tính thể tích đất lấp.

Khối lượng bê tông móng

Tên móng	Số lượng	Kích thước móng			Khối lượng	Khối lượng
		Rộng	Dài	Cao	BT lót móng	BT móng
		m	m	m	m ³	m ³
M1	32	1	1.6	0.8	5.12	40.96
M2	16	0.4	1	0.8	0.64	5.12
Tổng	48				5.76	46.08

Khối lượng bê tông giằng móng

Tên giằng móng	Số lượng	Kích thước giằng			Khối lượng	Khối lượng
		b	h	L	BT lót móng	BT móng
		m	m	m	m ³	m ³
GM1	3	0.22	0.4	59.05	3,9	15.59
GM2	16	0.22	0.6	10.3	3.62	21.75
Tổng	19				7.52	37.34

Khối lượng bê tông móng và giằng móng:

$$V_{bt \text{ móng+giằng}} = V_{\text{móng}} + V_{\text{giằng}} = 46.08 + 37.34 = 83.42(m^3)$$

Khối lượng bê tông lót:

$$V_{\text{lót}} = V_{\text{lót móng}} + V_{\text{lót giằng}} = 5.76 + 7.52 = 13.28 (m^3)$$

Tổng khối lượng bê tông đài giằng và lót lót:

$$V_{bt} = 83,42 + 13,28 = 96,7 (m^3)$$

⇒ Sau khi đổ xong bê tông móng, ta tiến hành lấp hố móng. Lượng đất dùng để lấp hố móng là:

$$V_{\text{lấp}} = V_{\text{đào}} - V_{bt} / K_{\text{toi}} = 861,06 - 96,7 / 1,03 = 767,17 (m^3).$$

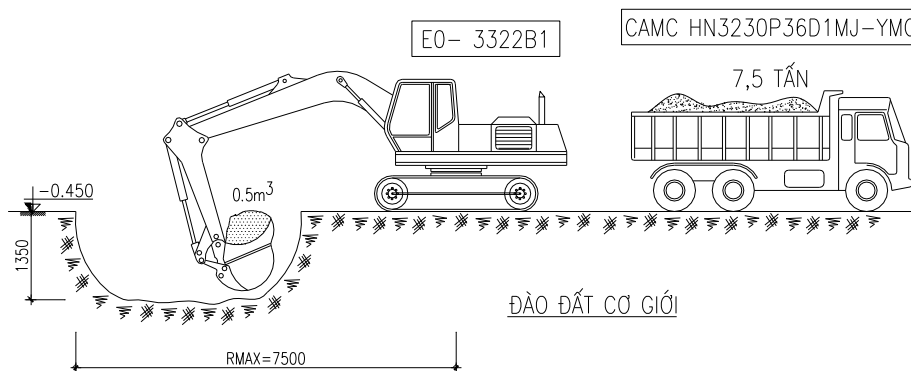
2.1.5. Lựa chọn thiết bị thi công đào đất

2.1.5.1. Chọn máy đào đất

- + Cấp đất đào, mực nước ngầm;
- + Hình dạng kích thước, chiều sâu hố đào;

- + Điều kiện chuyên chở, chương ngại vật;
- + Khối lượng đất đào và thời gian thi công
- Dựa vào nguyên tắc đó ta chọn máy đào là máy đào gầu nghịch (một gầu), dẫn động thủy lực, mã hiệu EO-3321B1, có các thông số kỹ thuật sau:

Mã hiệu	q	R	h	H	Trọng lượng máy	t _{ck}	A	c
	(m ³)	(m)	(m)	(m)	(T)	(s)	(m)	(m)
EO- 3321B1	0,5	7,5	4,8	4,2	14,5	17	2,81	3,84



Năng suất đào:

$$N = q \frac{k_d}{k_t} n_{ck} K_{tg} \text{ (m}^3\text{/h)}$$

$$q = 0,5\text{m}^3 \text{ (dung tích gầu)}$$

$$k_d = 0,8 \text{ (hệ số đầy gầu} \Rightarrow \text{đất cấp I khô (0,75} \div \text{0,9))}$$

$$k_t = 1,4 \text{ (hệ số tơi xốp của đất)}$$

$$K_{tg} = 0,7 \text{ (hệ số thời gian)}$$

$$n_{ck} = \frac{3600}{T_{ck}} ; T_{ck} = t_{ck} \cdot k_{vt} \cdot k_{quay}$$

Máy EO-3322B1 có t_{ck} = 17 giây

Góc quay = 90⁰ → k_{vt} = 1

Đất đổ lên thùng xe → k_{quay} = 1,1

$$T_{ck} = 17 \cdot 1,1 \cdot 1 = 18,7\text{(s)}$$

Số chu kỳ của máy trong 1 giờ :

$$n_{ck} = 3600 : 18,7 = 192,51\text{(h}^{-1}\text{)}$$

Năng suất đào:

$$N = 0,5.(0,8/1,4).192,51.0,7 = 38,502 \text{ m}^3/\text{h}$$

Năng suất mỗi ca:

$$N = 38,502 .8 = 308,016 \text{ m}^3/\text{ca} \text{ (ca máy 8 giờ)}$$

Số ca máy cần thiết để đào hết đất móng:

$$n = \frac{V}{N} = \frac{776,2}{308,016} = 2,5 \text{ (ca)}. \text{ Lấy } n' = 3 \text{ (ca)}.$$

2.1.5.2. Thiết kế tuyến di chuyển khi thi công đất bằng máy đào

- Ta chọn máy đào gầu nghịch mã hiệu EO-3322B1, là loại máy di chuyển gạt lùi về phía sau. Tại mỗi vị trí đào máy đào xuống đến cốt đã định, xe chuyển đất chờ sẵn bên cạnh, cứ mỗi lần đầy gầu thì máy đào quay sang đổ luôn đất lên xe vận chuyển. Chu kỳ làm việc của máy đào và ô tô vận chuyển hỗ trợ lẫn nhau tránh lãng phí thời gian các máy phải chờ nhau.

- Tuyến đào thủ công phải thiết kế rõ ràng, đảm bảo thuận lợi khi thi công, thuận lợi khi di chuyển đất, giảm tối thiểu quãng đường di chuyển.

Tuyến đào được thể hiện chi tiết trên bản vẽ TC- 02.

* Sơ đồ tổ chức thi công đào đất móng:

- Sau khi đào xong hố móng bằng thủ công và sửa lại hố móng cho bằng phẳng, đúng cao trình thiết kế, đồng thời thi công lớp bê tông lót móng, sau khi chuẩn bị xong hố móng thì bắt đầu thi công đài cọc.

2.2. Thi công lấp đất

2.2.1. Yêu cầu kỹ thuật khi thi công lấp đất

- Khi thi công đắp đất phải đảm bảo đất nền có độ ẩm trong phạm vi khống chế.
- Với đất đắp hố móng, nếu sử dụng đất đào thì phải đảm bảo chất lượng.
- Nên lấp đất đều nhau thành từng lớp. Không nên lấp từ một phía sẽ gây ra lực đập đối với công trình.

2.2.2. Khối lượng đất lấp

Khối lượng đất lấp đã tính toán ở trên:

$$V_{\text{lấp}} = V_{\text{đào}} - V_{\text{bt}}/K_{\text{toi}} = 861,06 - 96,7/1,03 = 767,17 \text{ (m}^3\text{)}.$$

2.2.3. Biện pháp thi công lấp đất

- Tiến hành lấp đất theo 2 phần:

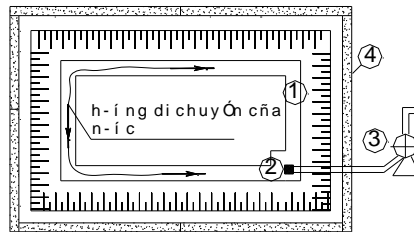
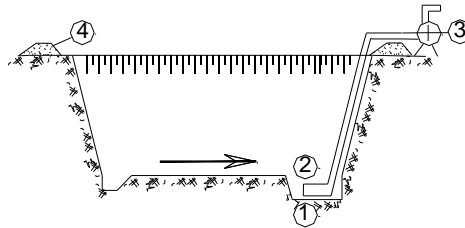
Phần 1: Lắp đất hố móng từ đáy hố đào đến cốt mặt đất tự nhiên.

Phần 2: Tôn nền từ cốt mặt đất tự nhiên đến cốt mặt nền theo thiết kế.

2.3. Các sự cố thường gặp khi thi công đào, lắp đất và biện pháp giải quyết

- Đang đào đất, gặp trời mưa làm cho đất bị sụt lở xuống đáy móng.
- Cần tiêu nước bề mặt để khi gặp mưa nước không chảy từ mặt xuống hố đào.

Làm rãnh ở mép ao đào để thu nước, phải có rãnh quanh công trình để tránh nước trên bề mặt chảy xuống hố đào.



1-r. nh tho, t n- i c 2- h ẽ gom n- i c
3- m, y b- m n- i c 4- r. nh ch ấ n n- i c

- Thoát nước hố móng đơn.
- Khi đào gặp đá "mò 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.

3. Lắp biện pháp thi công móng, giếng móng

3.1. Công tác chuẩn bị trước khi thi công đài móng

3.1.1. Giác móng

- Trải lưới ô trên bản vẽ thành lưới ô trên mặt hiện trường và toạ độ của góc nhà để giác móng. Chú ý đến sự mở rộng do đào dốc mái đất.

- 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 thước móng phải đào 400mm. Đóng đỉnh ghi dấu trục của móng và hai mép móng; sau đó đóng 2 đỉnh vào hai mép đào đã kẻ đến mái dốc

- Căng dây thép (d = 1mm) nối các đường 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 dấu vị trí đào.

3.1.2. Đập bê tông đầu cọc

- Bê tông đầu cọc được phá bỏ 1 đoạn dài 0,35 m. Ta sử dụng các dụng cụ như máy phá bê tông, đục...

- Yêu cầu của bề mặt bê tông đầu cọc sau khi phá phải có độ nhám, phải vệ sinh sạch sẽ bề mặt đầu cọc trước khi đổ bê tông

- Phần đầu cọc sau khi đập bỏ phải cao hơn cốt đáy đài là 150 mm.

- Khối lượng bê tông đầu cọc đập bỏ:

$$V_{\text{đầucọc}} = 0,2 \times 0,2 \times 0,35 \times 224 = 3,14 \text{ m}^3$$

3.1.3. Thi công bê tông lót móng

Bê tông lót móng có khối lượng nhỏ $V = 13,28 \text{ (m}^3\text{)}$ cường độ thấp nên được đổ thủ công kết hợp với máy trộn.

Căn cứ vào tính chất công việc và tiến độ thi công công trình cũng như chất lượng bê tông cần trộn, ta chọn máy quả lê có dung tích thùng $V = 250\text{lít}$, xe đẩy mã hiệu SB - 30V (theo sổ tay chọn máy xây dựng của Nguyễn Tiến Thu) có các thông số như trong bảng sau:

Các thông số kỹ thuật của máy trộn

Mã hiệu	V thùng (lít)	V Xuất liệu (lít)	N quay (v/ph)	T trộn (s)	Ne Động Cơ (Kw)	Góc nghiêng thùng (độ)		Kích thước giới hạn			Trọng lượng (Tấn)
						Trộn	Đổ	Dài	Rộng	Cao	
SB-30V	250	165	20	60	4,1	10	50	1,915	1,59	2,26	0,8

Năng suất của máy trộn quả lê: $N = V_{\text{sx}} \cdot K_{\text{xl}} \cdot K_{\text{tg}} \cdot N_{\text{ck}}$

V_{sx} : dung tích sản xuất của thùng trộn, m^3 .

$$V_{\text{sx}} = (0,5 \div 0,8) V_{\text{thung}} = (0,5 \div 0,8) \cdot 250 / 1000 = (0,125 \div 0,2) \text{ m}^3.$$

Lấy $V_{\text{sx}} = 0,15 (\text{m}^3)$

$K_{\text{xl}} = 0,7$ là hệ số xuất liệu khi trộn bê tông.

$K_{\text{tg}} = 0,8$ là hệ số sử dụng máy trộn theo thời gian.

$N_{\text{ck}} = \frac{3600}{T_{\text{ck}}}$ là số mẻ trộn thực hiện trong 1 giờ.

$T_{\text{ck}} = t_{\text{đỏ vào}} + t_{\text{trộn}} + t_{\text{đỏ ra}}$

$t_{\text{đổ vào}} = 20$ (s) là thời gian đổ vật liệu vào thùng

$t_{\text{trộn}} = 80$ (s) là thời gian trộn bê tông

$t_{\text{đổ ra}} = 20$ (s) là thời gian đổ bê tông ra.

$$\Rightarrow T_{\text{ck}} = 20 + 80 + 20 = 120(\text{s})$$

$$\Rightarrow N_{\text{ck}} = \frac{3600}{120} = 30(\text{mẻ/giờ})$$

$$\Rightarrow N = V_{\text{sx}} \cdot K_{\text{xl}} \cdot K_{\text{tg}} \cdot N_{\text{ck}} = 0,15 \cdot 0,7 \cdot 0,8 \cdot 30 = 2,52(\text{m}^3 / \text{h})$$

Vậy trong 1 ca máy trộn sẽ trộn được là: $V_{\text{tc}} = 2,52 \times 8 = 20,16(\text{m}^3)$

$$\text{Số ca máy cần trộn hết khối lượng bê tông lót là: } n = \frac{13,28}{20,16} = 0,66 \text{ (ca)}$$

Chọn số ca máy là 1 ca.

3.2. Lập phương án thi công ván khuôn, cốt thép và bê tông móng, giằng móng

3.2.1. Tính toán khối lượng bê tông

a. Khối lượng bê tông đài móng, giằng móng

Ta có bảng xác định khối lượng bê tông móng và lót móng:

Khối lượng bê tông móng

Tên móng	Số lượng	Kích thước móng			Khối lượng BT lót móng	Khối lượng BT móng
		Rộng	Dài	Cao		
		m	m	m		
M1	32	1	1.6	0.8	5.12	40.96
M2	16	0.4	1	0.8	0.64	5.12
Tổng	48				5.76	46.08

Khối lượng bê tông giằng móng

Tên giằng móng	Số lượng	Kích thước giằng			Khối lượng BT lót móng	Khối lượng BT móng
		b	h	L		
		m	m	m		
GM1	3	0.22	0.4	59.05	3,9	15.59
GM2	16	0.22	0.6	10.3	3.62	21.75
Tổng	19				7.52	37.34

Khối lượng bê tông móng và giằng móng:

$$V_{\text{bt móng+giăng}} = V_{\text{móng}} + V_{\text{giăng}} = 46,08 + 37,34 = 83,42(\text{m}^3)$$

Khối lượng bê tông lót:

$$V_{\text{lót}} = V_{\text{lót móng}} + V_{\text{lót giăng}} = 5,76 + 7,52 = 13,28 (\text{m}^3)$$

Tổng khối lượng bê tông đài giăng và lớp lót:

$$V_{\text{bt}} = 83,42 + 13,28 = 96,7 (\text{m}^3)$$

3.2.2. Lựa chọn biện pháp thi công móng, giằng móng

3.2.2.1. Phương pháp thi công bê tông hoàn toàn bằng thủ công

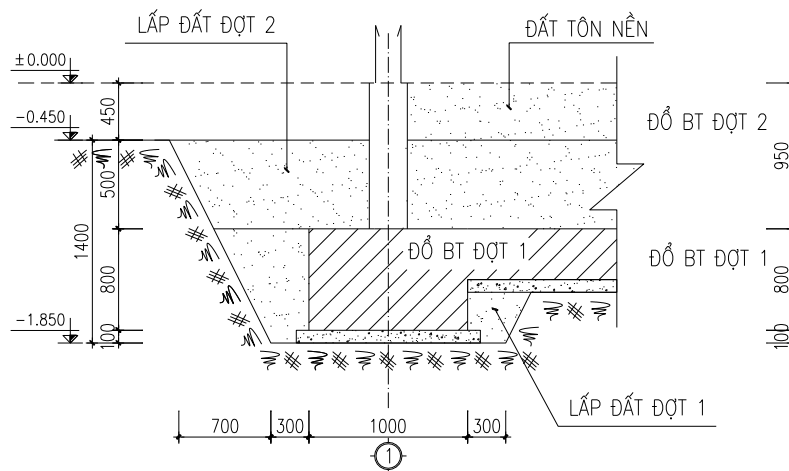
Nếu thi công theo phương pháp đổ bê tông bằng thủ công thì tuy có ưu điểm là đơn giản và có thể tiến hành song song với việc thi công ván khuôn, cốt thép móng, dễ tổ chức theo dây chuyền. Nhưng với khối lượng bê tông lớn thì số lượng công nhân phải lớn mới đảm bảo được rút ngắn thời gian thi công, do vậy nếu tổ chức không khéo thì sẽ gây trở ngại cho nhau dẫn đến năng suất lao động giảm, không đảm bảo được tiến độ.

3.2.2.2. Phương án thi công bê tông hoàn toàn bằng máy (bê tông thương phẩm)

Việc thi công bê tông bằng máy sẽ cho năng suất cao, thời gian thi công ngắn, tính cơ giới cao. Nếu thi công theo phương pháp này thì có ưu điểm nổi bật là rút ngắn thời gian thi công, bảo đảm kỹ thuật mà tiết kiệm được nhân lực.

Đài móng cao 0,8(m); giằng móng cao 0,4(m).

Như vậy sẽ tiến hành đổ bê tông 1 đợt cao 0,8(m) tới lớp giằng.



PHÂN ĐỢT THI CÔNG BÊ TÔNG MÓNG

3.2.2.3. Lựa chọn máy thi công thi công bê tông

a. Chọn máy bơm bê tông

Bề rộng mặt bằng móng có kích thước (10,3x59,05)m nên để bê tông đến móng xa nhất ta bố trí máy bơm đặt tại vị trí 1/3 và 2/3 chiều dài và đổ bê tông dọc công trình. Chọn máy bơm Putzmeister M43.

Bảng thống kê thông số kỹ thuật máy Putzmeister M43

Ký hiệu máy	Lưu lượng Q _{max} (m ³ /h)	áp lực Kg/cm ²	Cự ly vận chuyển max(m)		Cỡ hạt cho phép (mm)	Chiều cao bơm bằng ống vòi voi (m)	Công suất kw
			Ngang	Đứng			
NCP 700 - IS	60	11,2	41,4	39,1	50	21,1	45

Tính số giờ bơm bê tông móng:

Khối lượng bê tông phần móng công trình là 83,42 (m³). Cự ly lớn nhất theo phương ngang : 10,3 (m)

$$\text{Số giờ bơm cần thiết: } \frac{83,42}{60 \times 0,6} = 2,31(\text{h})$$

Trong đó: 0,6 là hiệu suất làm việc của máy bơm, thông thường (0,6 - 0,7)

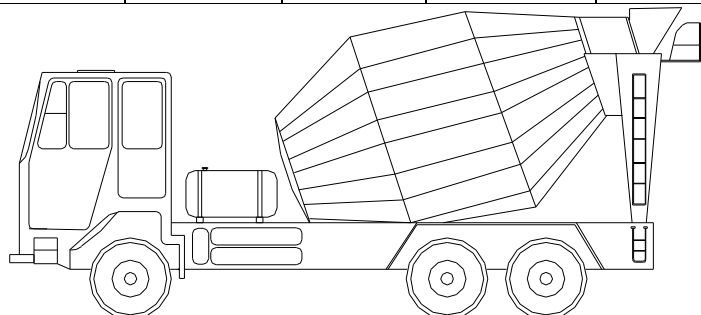
Dự định thi công trong 1 ngày, do có kể đến thời gian chờ bê tông, thời gian kiểm tra các thông số bê tông trước khi cho phép đổ, bố trí tổ đội thi công bê tông hợp lý,...

b. Chọn xe vận chuyển bê tông

Phương tiện vận chuyển vữa bê tông chọn ô tô có thùng trộn các thông số như sau:

Bảng thống kê thông số kỹ thuật ô tô Kamaz-5511

Dung tích thùng trộn (m ³)	Ô tô cơ sở	Dung tích thùng nước (m ³)	Công suất động cơ (W)	Tốc độ quay (v/phút)	Độ cao đổ phối liệu vào (m)	Thời gian đổ bê tông ra t _{min} (phút)	Trọng lượng khi có bê tông (tấn)
6	Kamaz - 5511	0,75	40	9-14,5	3,5	10	21,85



Ô tô vận chuyển bê tông Kamaz-5511

Tính số xe vận chuyển bê tông:

$$\text{áp dụng công thức: } n = \frac{Q_{\max}}{V} \left(\frac{L}{S} + T \right)$$

n: Là số xe vận chuyển.

V: Thể tích bê tông mỗi xe, $V = 6(\text{m}^3)$.

L: Đoạn đường vận chuyển từ nhà máy bê tông tới công trình, $L = 15(\text{km})$.

S: Tốc độ xe, $S = 20(\text{km/h})$.

T: Thời gian gián đoạn, $T = 10(\text{phút/h})$.

Q: năng suất máy bơm, $Q = 36(\text{m}^3/\text{h})$.

$$\Rightarrow n = \frac{36}{6} \left(\frac{15}{20} + \frac{10}{60} \right) = 5,5 \text{ (xe)}$$

Chọn 6 xe để phục vụ công tác bê tông đài và giằng móng

Số chuyến xe cần thiết để đổ bê tông là: $\frac{83,42}{6} = 14$ (chuyến).

c. Chọn máy đầm

Thông số kỹ thuật của máy đầm bê tông

Các thông số	Đơn vị tính	Giá trị
Thời gian đầm bê tông	giây	30
Bán kính tác dụng	cm	20 - 35
Chiều sâu lớp đầm	cm	20 - 40
Theo diện tích được đầm	m^2/h	20
Theo khối lượng bê tông	m^3/h	6

3.2.3. Tính toán cốp pha móng, giằng móng

3.2.3.1. Lựa chọn phương án cốp pha móng, giằng móng

a. Yêu cầu kỹ thuật đối với cốp pha

- Coffa, đà giáo phải được thiết kế và thi công đảm bảo độ cứng, ổn định, dễ tháo lắp không gây khó khăn cho việc đặt cơ thể, đổ và đầm BT.

- Coffa phải được ghép kín, khít để không làm mất nước xi măng, bảo vệ cho bê tông mới đổ dưới tác động của thời tiết.

- Coffa khi tiếp xúc với bê tông cần được chống dính.

- Trụ chống của đà giáo phải đặt vững chắc trên nền cứng không bị trượt và không bị biến dạng khi chịu tải trọng trong quá trình thi công.

- Khi lắp dựng coffa đà giáo được sai số cho phép theo quy phạm.

b. Phương án chọn cốp pha hoàn toàn bằng thép

* Ưu điểm:

- Có tính “vận năng”, được lắp ghép cho các đối tượng kết cấu khác nhau: móng khối lớn, sàn, dầm, cột, bể...

- Trọng lượng các ván nhỏ, tầm nặng nhất khoảng 16 kg, thích hợp cho việc vận chuyển lắp, tháo bằng thủ công.

- Hệ số luân chuyển lớn do đó sẽ giảm được chi phí ván khuôn sau một thời gian sử dụng.

* Nhược điểm:

- Vì cốp pha thép được sản xuất đồng loạt theo kích thước đặc trưng nên khi gặp các kết cấu kiến trúc phức tạp thì không thể thi công được.

- Ván khuôn kim loại giá thành cao do vậy ta phải tăng số lần luân chuyển để giảm đi giá thành chung.

Kết luận

Từ những phân tích trên và dựa vào đặc điểm công trình và đơn vị thi công chọn ván khuôn kim loại là hợp lý nhất:

- Công trình nằm trong thành phố. Có nhiều công trình thi công song song nên ván khuôn có số lần luân chuyển cao để giảm giá thành. Để đảm bảo cho bê tông đạt chất lượng cao thì hệ cây chống ván khuôn phải đảm bảo độ cứng, ổn định cao

- Đẩy nhanh tiến độ thi công, lắp dựng nhanh chóng, ảnh hưởng trực tiếp tới tiến độ. Vì vậy ván khuôn cột chống cần có tính định hình.

- Vì vậy việc sử dụng ván khuôn kim loại kết hợp ván khuôn gỗ cho những vị trí ván khuôn kim loại không thể thi công được là hợp lí và thỏa mãn các yêu cầu đặt ra.

- Chọn ván khuôn thép định hình được liên kết với nhau bằng khóa chữ U thông qua các lỗ trên các sườn.

Cốp pha kim loại do công ty NITETSU của Nhật Bản chế tạo.

+ Bộ ván khuôn bao gồm:

Các tấm khuôn chính;

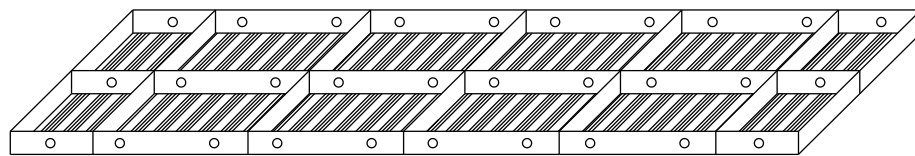
Các tấm góc (trong và ngoài);

Các tấm ván khuôn này được chế tạo bằng tôn, có sườn dọc và sườn ngang dày 3(mm), mặt khuôn dày 2(mm).

Các phụ kiện liên kết : móc kẹp chữ U, chốt chữ L.

Thanh chống kim loại.

Các đặc tính kỹ thuật của tấm cốp pha được nêu trong bảng sau:

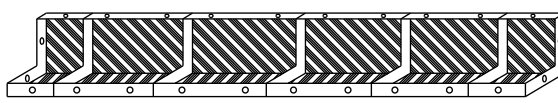


Bảng đặc tính kỹ thuật của tấm cốp pha phẳng

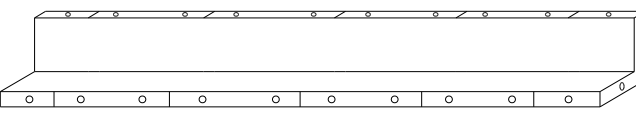
Rộng (mm)	Dài (mm)	Cao (mm)	Mômen quán tính (cm ⁴)	Mômen kháng uốn (cm ³)
300	1800	55	28.46	6.55
300	1500	55	28.46	6.55
300	1200	55	28.46	6.55
220	1200	55	22.58	4.57
200	1500	55	20.02	4.42
200	1200	55	20.02	4.42
200	900	55	17.63	4.42
150	900	55	17.63	4.3
150	750	55	17.63	4.3
100	600	55	15.68	4.08

Bảng đặc tính kỹ thuật tấm khuôn góc trong

Kiểu	Rộng (mm)	Dài (mm)
	75x75	1500

	65×65	1200
	35×35	900
	150×150	1800
		1500
	100×150	1200
	900	75

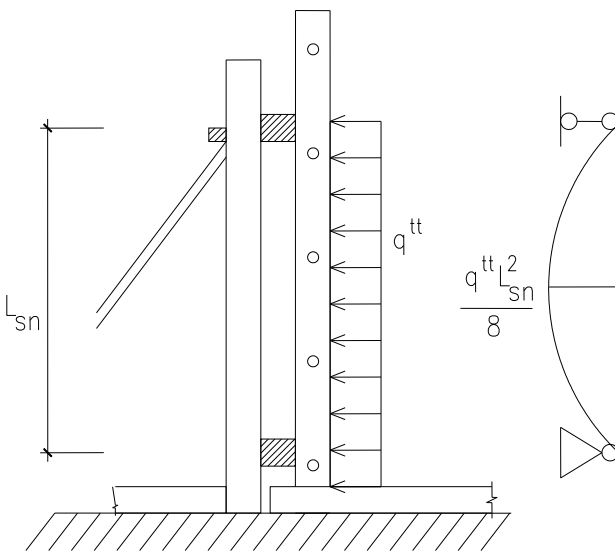
Bảng đặc tính kỹ thuật tấm khuôn góc ngoài

Kiểu	Rộng (mm)	Dài (mm)
		1800
		1500
	100×100	1200
	150×150	900
		750
		600

3.2.3.2. Tính toán cốp pha móng

a. Tính toán ván khuôn móng

* Sơ đồ tính toán:



Sơ đồ tính ván khuôn dài móng

* Tổ hợp ván khuôn:

Sử dụng ván khuôn tiết diện 55x200x1200 là tấm chính có $W = 4,42 \text{ (cm}^3\text{)}$, tổ hợp theo phương đứng.

Chọn xà sườn ngang tiết diện 8x8 cm, sườn đứng tiết diện 8x8 cm.

* Tải trọng tác dụng:

STT	Tên tải trọng	Công thức	Hệ số vượt tải	q^{tc}	q^{tt}
			n	kG/m^2	kG/m^2
1	áp lực bê tông mới đổ	$q_1^{tc} = \gamma.H = 2500 \times 0,7$	1,3	1750	2275
2	Tải trọng do đầm bê tông	$q_2^{tc} = 200 kG/m^2$	1,3	200	260
3	Tải trọng do đổ bê tông	$q_3^{tc} = 400 kG/m^2$	1,3	400	520
4	Tổng tải trọng	$q = q_1 + \max(q_1, q_2)$		2150	2795

* *Tính toán theo điều kiện chịu lực của cốt pha:*

- Tải trọng tính toán tác dụng lên một 1m dài của ván khuôn là:

$$q_b^{tt} = q^{tt} \times b = 2795 \times 0,2 = 559(kG/m)$$

- Mô men lớn nhất trong ván khuôn là:

$$M_{max} = \frac{q_b^{tt} \times l_{sn}^2}{8} \leq R.W.\gamma$$

R: Cường độ ván khuôn kim loại, $R=2100 (daN/m^2)$.

$\gamma = 0,9$: Hệ số điều kiện làm việc của thép.

- Khoảng cách giữa các thanh sườn ngang là:

$$l_{sn} \leq \sqrt{\frac{8.R.W.\gamma}{q_b^{tt}}} = \sqrt{\frac{8 \times 2100 \times 4,42 \times 0,9}{5,59}} = 109,34(cm)$$

Chọn $l_{sn} = 80(cm)$ (bằng với chiều cao móng).

* *Kiểm tra độ võng của ván khuôn:*

$$\text{Độ võng } f \text{ được tính theo công thức : } f = \frac{5.q^{tc}.l_{sn}^4}{384.E.J}$$

Với thép ta có: $E = 2,1.10^6 (daN/cm^2)$; $J = 20,02(cm^4)$

$$q_b^{tc} = q^{tc} \times b = 2150 \times 0,2 = 430(daN/m)$$

$$\Rightarrow f = \frac{5 \times 4,3 \times 80^4}{384 \times 2,1.10^6 \times 20,02} = 0,0545(cm) < [f] = \frac{1}{400}l = \frac{1}{400} \times 80 = 0,2(cm)$$

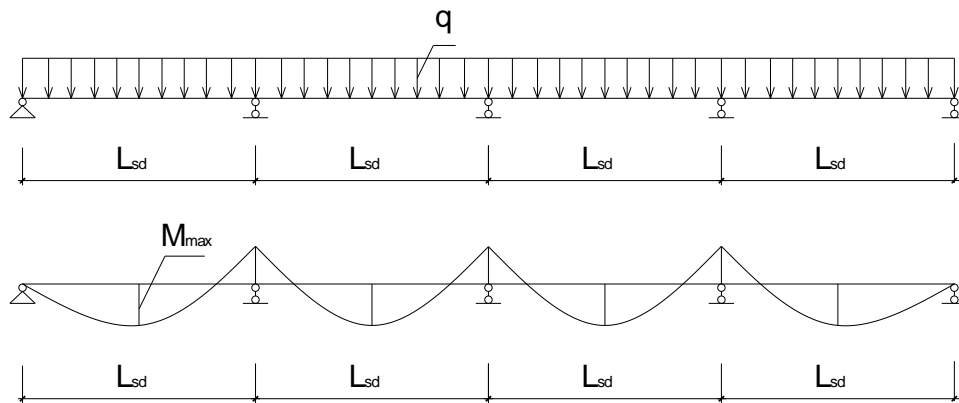
Thỏa mãn điều kiện biến dạng, vậy khoảng cách giữa các sườn ngang $l_{sn} = 80(cm)$ đảm bảo.

b. *Tính toán đà ngang cốt pha móng*

Giả thiết đà ngang có tiết diện $8 \times 8 cm$.

* *Sơ đồ tính toán:*

Tính toán đà ngang như một dầm liên tục nhiều nhịp và nhận các đà đứng làm gối tựa:



* Tải trọng tác dụng:

Tải trọng phân bố trên chiều dài sườn ngang:

$$q_{đn}^{tt} = q^{tt} \times l_{sn} = 2795 \times 0,8 = 2236(\text{kG/m})$$

$$q_{đn}^{tc} = q^{tc} \times l_{sn} = 2150 \times 0,8 = 1720(\text{kG/m})$$

* Tính toán theo điều kiện chịu lực của sườn ngang:

Mô men lớn nhất ở nhịp:

$$M_{\max} = \frac{q_{sn}^{tt} \cdot l_{sd}^2}{10} \leq [\sigma] \cdot W$$

Trong đó:

$[\sigma]_g = 150\text{kG/cm}^2$: ứng suất giới hạn của gỗ.

W: Mô men kháng uốn của sườn ngang, $W = \frac{8.8^2}{6} = 85,33(\text{cm}^3)$

$$\Rightarrow l_{sd} \leq \sqrt{\frac{10 \cdot [\sigma]_g \cdot W}{q_{sn}^{tt}}} = \sqrt{\frac{10 \cdot 150 \cdot 85,33}{22,36}} = 75,66(\text{cm})$$

Chọn khoảng cách giữa các sườn đứng $l_{sd} = 60(\text{cm})$.

*Kiểm tra theo điều kiện độ võng:

$$f = \frac{q_{đn}^{tc} \cdot l_{sd}^4}{128E \cdot J}$$

Với gỗ có:

E: Mô đun đàn hồi, $E = 1,1 \cdot 10^5(\text{kG/cm}^2)$

J: mô men quán tính $J = \frac{b \cdot h^3}{12} = \frac{8.8^3}{12} = 341,33(\text{cm}^4)$

$$f = \frac{17,2 \times 60^4}{128 \times 1,1 \cdot 10^5 \times 341,33} = 0,04638(\text{cm}) < [f] = \frac{I_{sd}}{400} = \frac{60}{400} = 0,15(\text{cm}).$$

Vậy kích thước sườn ngang chọn 8x8 cm là đảm bảo.

c. Tính toán sườn đứng đỡ cốp pha móng

- Coi sườn đứng như dầm gối tại vị trí cây chống xiên chịu lực tập trung do sườn ngang truyền vào.

- Chọn sườn đứng bằng gỗ nhóm V. Dùng 2 cây chống xiên để chống sườn đứng ở vị trí có sườn ngang. Do đó sườn đứng không chịu uốn → kích thước sườn đứng chọn theo cấu tạo: b x h = 8x8cm.

3.2.3.3. Tính toán cốp pha giằng móng

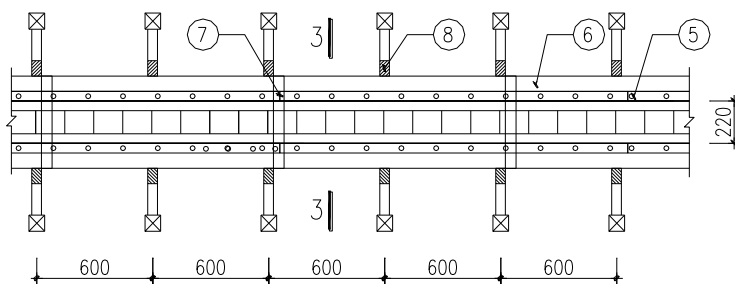
a. Tính toán cốp pha

Kích thước giằng móng lớn nhất là (220x600)mm.

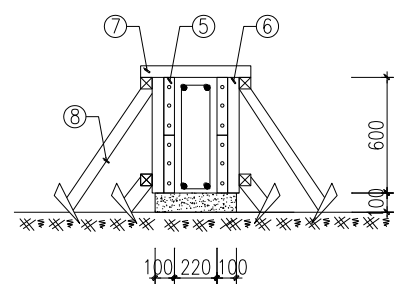
Đối với cốp pha giằng ta chỉ cần ghép 2 bên thành, đáy giằng đã có bê tông lót. Chọn cốp pha thành là các loại có kích thước khác nhau ghép hỗn hợp vì có chiều dài giằng khác nhau. Cốp pha giằng khai triển theo phương ngang.

Theo chiều cao thành giằng ta chọn 2 tấm (300x1200x55) cho mỗi bên, xếp nằm ngang theo chiều dài giằng móng.

Trong quá trình thi công ván khuôn nếu có chỗ nào thiếu hụt ta dùng các miếng gỗ để chèn vào cho kín khít.



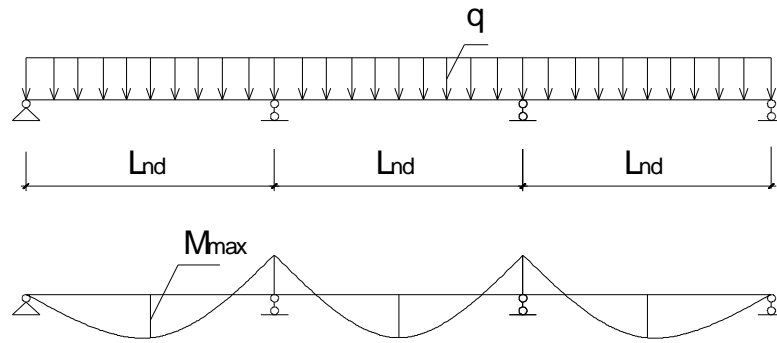
VÁN KHUÔN GIẰNG MÓNG TL: 1/25



MẶT CẮT 3 - 3 TL: 1/25

*** Sơ đồ tính:**

Cốp pha thành giằng được tính như dầm liên tục nhiều nhịp nhận thanh nẹp đứng làm gối tựa.



Sơ đồ tính toán cốp pha giằng móng

* Tải trọng tác dụng:

Tải trọng tác dụng lên cốp pha được thể hiện trong bảng sau:

STT	Tên tải trọng	Công thức	Hệ số vượt tải n	q^{tc} (kG/m ²)	q^{tt} (kG/m ²)
1	áp lực BT mới đổ	$q_1^{tc} = \gamma.H = 2500 \times 0,6$	1,3	1500	1950
2	Tải trọng do đầm BT	$q_2^{tc} = 200(kG/m^2)$	1,3	200	260
3	Tải trọng do đổ BT	$q_3^{tc} = 400(kG/m^2)$	1,3	400	520
4	Tổng tải trọng	$q = q_1^{tc} + \max(q_2^{tc}; q_3^{tc})$		1900	2470

* Tính toán cốp pha theo khả năng chịu lực

- Tải trọng tính toán tác dụng lên một 1m dài của ván khuôn là:

$$q_b^{tt} = q^{tt} \times b = 2470 \times 0,6 = 1482 \text{ (kG/m)}$$

-Mô men lớn nhất trong ván khuôn là:

$$M_{max} = \frac{q_b^{tt} \times l_{sn}^2}{10} \leq R.W.\gamma$$

R: Cường độ ván khuôn kim loại, R=2100 (daN/m²).

$\gamma = 0,9$: Hệ số điều kiện làm việc của thép.

W : Mô men kháng uốn của ván khuôn.

$$W = W_{30} + W_{30} = 2. 6,55 = 13,1 \text{ cm}^3.$$

- Khoảng cách giữa các thanh sườn ngang là:

$$l_{sn} \leq \sqrt{\frac{10.R.W.\gamma}{q_b^{tt}}} = \sqrt{\frac{10 \times 2100 \times 13,1 \times 0,9}{1482 \times 10^{-2}}} = 129,25 \text{ (cm)}$$

Chọn $l_{sn} = 60 \text{ (cm)}$.

* Kiểm tra độ võng của ván khuôn:

$$\text{Độ võng } f \text{ được tính theo công thức : } f = \frac{q^{tc} \cdot l_{sn}^4}{128E \cdot J}$$

Với thép ta có: $E = 2,1 \cdot 10^6 (\text{daN/cm}^2)$;

$$J = J_{30} + J_{30} = 2 \cdot 28,46 = 56,92 \text{ cm}^4.$$

$$q_b^{tc} = q^{tc} \times b = 1900 \times 0,6 = 1140 \text{ (kG/m)}$$

$$\Rightarrow f = \frac{11,4 \times 60^4}{128 \times 2,1 \cdot 10^6 \times 56,92} = 0,0097 (\text{cm}) < [f] = \frac{L}{400} = \frac{60}{400} = 0,15 (\text{cm})$$

Thỏa mãn điều kiện biến dạng, do đó khoảng cách giữa các sườn ngang $l_{sn} = 60(\text{cm})$ đảm bảo.

b. Tính kích thước sườn đứng và khoảng cách sườn ngang

* Chọn kích thước sườn đứng:

Chọn sườn đứng bằng gỗ nhóm V, kích thước: $8 \times 8 \text{ cm}$

Chọn khoảng cách giữa các sườn ngang theo điều kiện bền của sườn đứng: coi sườn đứng như dầm đơn giản có nhịp là các khoảng cách giữa các sườn ngang (l_{sn}).

Tải trọng tác dụng vào sườn đứng:

$$q_{sd}^{tt} = q^{tt} \cdot L_{sd} = 2470 \times 0,6 = 1482 (\text{kG/m})$$

Mômen lớn nhất trên nhịp:

$$M_{max} = \frac{q^{tt} l_{sn}^2}{8}$$

$$\sigma_{max} = \frac{M_{max}}{W} = \frac{6 \cdot q^{tt} l_{sn}^2}{8 \cdot b \cdot h^2} \leq [\sigma] = 150 \text{ kG/cm}^2$$

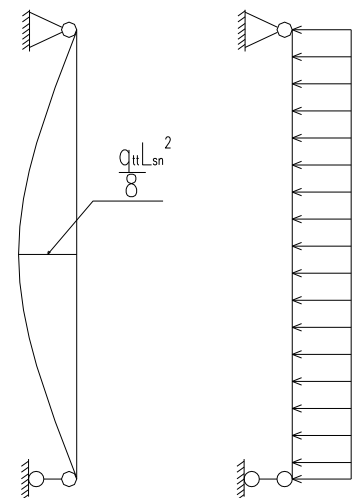
$$\Rightarrow l_{sn} \leq \sqrt{\frac{8 \cdot [\sigma] \cdot b \cdot h^2}{6 \cdot q^{tt}}} = \sqrt{\frac{8 \times 150 \times 8 \times 8^2}{6 \times 14,82}} = 83,12 (\text{cm})$$

Chọn khoảng cách giữa các sườn ngang $l_{sn} = 60(\text{cm})$

Kiểm tra độ võng của thanh sườn đứng theo công thức:

$$f = \frac{5 \cdot q^{tc} \cdot L_{sn}^4}{384E \cdot J} \leq [f] = \frac{L_{sn}}{400}$$

Với gỗ ta có $E = 1,1 \cdot 10^5 (\text{kG/cm}^2)$; $J = \frac{b \cdot h^3}{12} = \frac{8 \cdot 8^3}{12} = 341,33 (\text{cm}^4)$



$$q_{sn}^{tc} = q^{tc} \cdot L_{sd} = 1900 \times 0,6 = 1140 (\text{kG/m})$$

$$f = \frac{5 \times 11,4 \times 60^4}{384 \times 1,1 \cdot 10^5 \times 341,33} = 0,0307 (\text{cm}) < [f] = \frac{l_{sd}}{400} = \frac{60}{400} = 0,15 (\text{cm}).$$

Thỏa mãn điều kiện biến dạng, do đó khoảng cách giữa các sườn ngang bằng $L_{sn} = 60 (\text{cm})$ là đảm bảo.

* Tính kích thước sườn ngang

- Coi sườn ngang như dầm gối tại vị trí cây chống xiên chịu lực tập trung do sườn đứng truyền vào.

- Chọn sườn ngang bằng gỗ nhóm V. Dùng cây chống xiên để chống sườn ngang ở tại vị trí có sườn đứng. Do đó sườn ngang không chịu uốn \Rightarrow kích thước sườn ngang chọn theo cấu tạo: $(b \times h) = (8 \times 8) \text{cm}$.

3.2.3.4. Tính toán cốp pha cổ móng

Kích thước ván khuôn cổ móng điển hình là $(220 \times 500) \text{mm}$

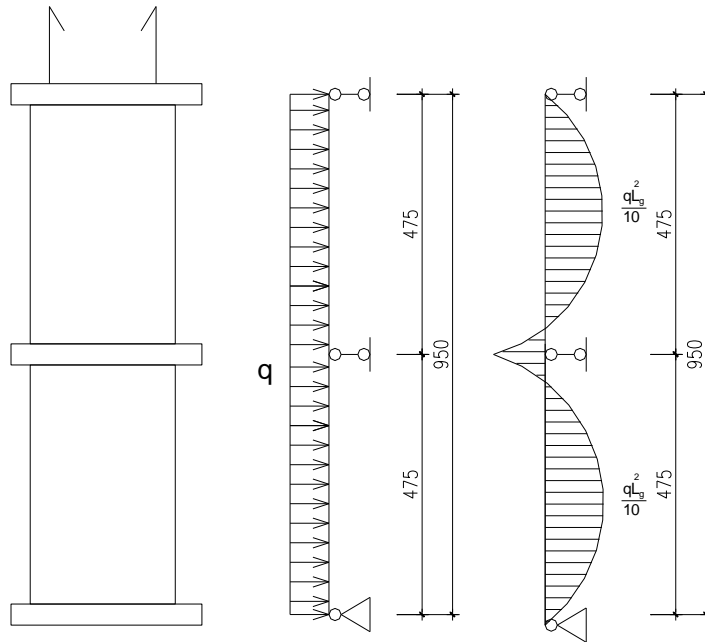
Chiều cao cổ móng: $0,5 + 0,45 = 0,95 (\text{m})$.

+ Sơ đồ tính :

Xem ván khuôn cổ móng làm việc như một dầm liên tục chịu tải trọng tác động phân bố đều và được kê lên các gối tựa là các gông cột. Vậy tính toán ván khuôn cổ cột là tính toán khoảng cách giữa các gông cột.

- Xác định tải trọng.

STT	Tên tải trọng	Công thức	n	q^{tc} (kG/m ²)	q^{tt} (kG/m ²)
1	áp lực bê tông đổ	$q_1^{tc} = \gamma \cdot H$ $= 2500 \cdot 0,7$	1,3	1750	2275
2	Tải trọng do đổ bê tông bằng bơm	$q_2^{tc} = 200 \text{kG/m}^2$	1,3	200	260
3	Tải trọng do đầm bê tông	$q_3^{tc} = 200 \text{kG/m}^2$	1,3	200	260
4	Tổng tải trọng $q = q_1 + \max(q_2; q_3)$			1950	2535



* Tính toán theo điều kiện khả năng chịu lực cho ván khuôn (220x1200x55)mm:

- Tải trọng tính toán, tiêu chuẩn tác dụng lên 1 tấm ván khuôn là:

$$q_b^{tt} = q^{tt} \cdot b = 2535,0,22 = 557,7 \text{ (kG / m)}$$

$$q_b^{tc} = q^{tc} \cdot b = 1950,0,22 = 429 \text{ (kG / m)}$$

- Mô men lớn nhất trong ván khuôn là:

$$M_{\max} = \frac{q_b^{tt} \cdot l_g^2}{10} \leq R \cdot \gamma \cdot W$$

Trong đó:

+ R: Cường độ của ván khuôn kim loại $R = 2100 \text{ (kG/cm}^2\text{)}$

+ $\gamma = 0,9$: hệ số điều kiện làm việc

+ W: Mô men kháng uốn của ván khuôn, ta có $W_{220} = 4,57 \text{ cm}^3$

$$\Rightarrow l_g \leq \sqrt{\frac{10 \cdot R \cdot W \cdot \gamma}{q_b^{tt}}} = \sqrt{\frac{10 \cdot 2100 \cdot 6,55 \cdot 0,9}{5,577}} = 124,45 \text{ (cm)}$$

Bố trí gông giữa cổ móng, chọn: $l_g = 47,5 \text{ cm}$.

* Kiểm tra theo điều kiện biến dạng:

$$f = \frac{q_b^{tc} \cdot l_g^4}{128 \cdot EJ} \leq [f] = \frac{l_g}{400}$$

Với thép ta có: $E = 2,1 \cdot 10^6 \text{ kG/cm}^2$; tấm 220 có $J = 21,02 \text{ cm}^4$

$$\Rightarrow f = \frac{4,29.47,5^4}{128.2,1.10^6.21,02} = 0,0039 < [f] = \frac{l_g}{400} = \frac{47,5}{400} = 0,11875$$

Vậy khoảng cách giữa các gông $l_g = 47,5$ cm là đảm bảo.

3.2.4. Biện pháp gia công và lắp dựng ván khuôn móng, giằng móng

- Ván khuôn đài cọc được chế tạo sẵn thành từng modul theo từng mặt bên móng vững chắc theo thiết kế ở bên ngoài hố móng.

- Dùng cần cẩu, kết hợp với thủ công để đưa ván khuôn tới vị trí của từng đài.

- Khi cẩu lắp chú ý nâng hạ ván khuôn nhẹ nhàng, tránh va chạm mạnh gây biến dạng cho ván khuôn.

- Căn cứ vào mốc trắc đạc trên mặt đất, căng dây lấy tim và hình bao chu vi của từng đài.

- Ghép ván thành hộp

- Xác định trung điểm các cạnh ván khuôn, qua các trung điểm đó đóng 2 thước gỗ vuông góc với nhau thả dọi theo dây căng xác định tim cột sao cho các cạnh thước đi qua các trung điểm trùng với điểm đóng của dọi

- Cố định các tấm ván khuôn với nhau theo đúng vị trí thiết kế bằng cọc cữ, neo và cây chống.

- Kiểm tra chất lượng bề mặt và ổn định của ván khuôn.

- Dùng máy thủy bình hay máy kinh vĩ, thước, dây dọi để đo lại kích thước, cao độ của các đài.

- Kiểm tra tim và cao trình đảm bảo không vượt quá sai số cho phép.

- Khi ván khuôn đã lắp dựng xong, phải tiến hành kiểm tra và nghiệm thu theo các điểm sau:

+ Độ chính xác của ván khuôn so với thiết kế

+ Độ chính xác của các bu lông neo và các bộ phận lắp đặt sẵn cùng ván khuôn.

+ Độ chặt, kín khít giữa các tấm ván khuôn và giữa ván khuôn với mặt nền.

+ Độ vững chắc của ván khuôn, nhất là ở các chỗ nối.

3.2.5. Biện pháp gia công và lắp dựng cốt thép

a. Gia công cốt thép

- Gia công cốt thép phải được tiến hành ở khu vực riêng, xung quanh có rào chắn và biển báo.

- Cắt, uốn, kéo cốt thép phải dùng những thiết bị chuyên dùng, phải có biện pháp ngăn ngừa thép văng khi cắt cốt thép có đoạn dài hơn hoặc bằng 0,3 m.

- Bàn gia công cốt thép phải được cố định chắc chắn, nếu bàn gia công cốt thép có công nhân làm việc ở hai giá thì ở giữa phải có lưới thép bảo vệ cao ít nhất là 1(m). Cốt thép đã làm xong phải để đúng chỗ quy định.

- Khi nắn thẳng cốt thép tròn cuộn bằng máy phải che chắn bảo hiểm ở trục cuộn trước khi mở máy, hãm động cơ khi đưa đầu nối thép vào trục cuộn.

- Khi gia công cốt thép và làm sạch rỉ phải trang bị đầy đủ phương tiện bảo vệ cá nhân cho công nhân.

- Không dùng kéo tay khi cắt thanh thép thành các mẫu ngắn hơn 30 cm.

- Trước khi chuyển những tấm lưới khung cốt thép đến vị trí lắp đặt phải kiểm tra các mối hàn, nút buộc. Khi cắt bỏ những phần mép thừa ở trên cao công nhân phải đeo dây an toàn, bên dưới phải có biển báo. Khi hàn cốt thép chờ cần tuân theo chặt chẽ quy định của quy phạm.

- Buộc cốt thép phải dùng dụng cụ chuyên dùng, cấm buộc bằng tay thép trong thiết kế

- Nối thép : việc nối buộc (chồng lên nhau) đối với các loại công trình được thực hiện theo quy định của thiết kế. Không nối ở chỗ chịu lực lớn và chỗ uốn cong. Trong 1 mặt cắt ngang của tiết diện ngang không quá 25% tổng diện tích của cốt thép chịu lực đối với thép tròn trơn và không quá 50% đối với thép có gờ.

Việc nối buộc phải thỏa mãn yêu cầu: Chiều dài nối theo quy định của thiết kế, dùng dây thép mềm $d = 1(\text{mm})$ để nối, cần buộc ở 3 vị trí: giữa và 2 đầu.

b. Lắp dựng cốt thép

- Sau khi đổ bê tông lót móng khoảng 2 ngày ta tiến hành đặt cốt thép đài móng

- Cốt thép đài được gia công thành lưới theo thiết kế và được xếp gần miệng hào móng. Các lưới thép này được cần trục tháp cẩu xuống vị trí đài móng. Công nhân sẽ điều chỉnh cho lưới thép đặt đúng vị trí của nó trong đài.

3.2.6. Nghiệm thu trước khi đổ bê tông

Sau khi đã lắp đặt cốt thép vào công trình, trước khi tiến hành đổ bê tông tiến hành kiểm tra và nghiệm thu thép theo các phần sau:

+ Hình dáng, kích thước, quy cách của cốt thép.

- + Vị trí của cốt thép trong từng kết cấu.
- + Sự ổn định và bền chắc của cốt thép, chất lượng các mối nối thép.
- + Số lượng và chất lượng các tấm kê làm đệm giữa cốt thép và ván khuôn.

3.2.7. Công tác bê tông móng và giằng móng

a. Công tác chuẩn bị

- Chỉ được phép đổ bê tông khi cốt thép, cốt pha và đà giáo đã được thi công đúng thiết kế, được hội đồng nghiệm thu ký biên bản và cho phép đổ bê tông

- Chuẩn bị đầy đủ các loại máy móc và dụng cụ phục vụ đổ bê tông, phải kiểm tra sự hoạt động của các loại máy thi công

b. Nguyên tắc đổ

- Chiều cao rơi tự do không được quá 1,5(m) để tránh phân tầng, khi chiều cao lớn hơn 1,5m cần sử dụng ống vòi hay máng nghiêng, mở cửa đổ bê tông.

- Đổ từ xa vào gần.

- Với các khối lớn ta đổ thành nhiều lớp.

c. Biện pháp đổ bê tông móng

Sau khi kiểm tra xong thì bắt đầu đổ bê tông đài cọc có chiều dày bê tông lớn nên phân đổ nhiều lớp, mỗi lớp dày từ 20-30(cm). Dùng bê tông bơm trực tiếp vào đài cọc. Công nhân thả đầm dùi xuống đầm bê tông, thời gian đầm tại mỗi vị trí là 25s.

* Kỹ thuật đổ đầm bê tông:

- Trước hết đầm bê tông là để bê tông đặc chắc, đồng nhất tạo điều kiện cho bê tông bám chắc vào cốt thép.

- Đối với đầm dùi:

+ Khi đầm chày đầm để vuông góc với mặt bê tông.

+ Đầm lớp sau cắm vào lớp trước 5(cm).

+ Thời gian đầm tại 1 vị trí từ 15 - 30 giây.

+ Cho máy chạy trước khi hạ đầm và rút đầm ra khỏi bê tông mới được tắt máy.

+ Khoảng cách giữa hai lần đầm $\leq 1,5r$.

+ Vị trí đầm cách ván khuôn là $2d < l < 1,5r$.

3.2.8. Bảo dưỡng bê tông

- Công trình thi công tại Lào Cai thuộc vùng I-A theo bản đồ phân vùng khí hậu bảo dưỡng bê tông, thi công vào khô nên thời gian bảo dưỡng bê tông tối thiểu phải 3 ngày.

- Lần đầu tiên tưới nước cho bê tông là sau 4h khi đổ bê tông. Hai ngày đầu cứ sau 2 tiếng đồng hồ tưới nước một lần. Những ngày sau đó cứ 3 -10 tiếng tưới nước 1 lần tùy theo điều kiện thời tiết.

3.2.9. Tháo dỡ ván khuôn móng

- Ván khuôn thành móng sau khi đổ bê tông 1 - 1,5 ngày khi mà bê tông đạt cường độ $25(\text{kG}/\text{cm}^3)$ thì tiến hành tháo dỡ ván khuôn thành móng. Việc tháo dỡ tiến hành ngược với khi lắp dựng, có nghĩa cái nào lắp sau tháo trước còn cái nào lắp trước thì tháo sau.

- Khi tháo ván khuôn phải có biện pháp tránh va chạm hoặc chấn động làm hỏng mặt ngoài hoặc sứt mẻ các cạnh góc của bê tông và phải đảm bảo cho ván khuôn không bị hư hỏng.

B. THI CÔNG PHẦN THÂN

(Thi công cột tầng 3, dầm, sàn tầng 3)

1. Giải pháp công nghệ**1.1. Ván khuôn, cây chống**

Sử dụng giáo PAL do hãng Hòa Phát chế tạo.

** Ưu điểm của giáo PAL:*

- Giáo PAL là một chân chống vạn năng bảo đảm an toàn và kinh tế.
- Giáo PAL có thể sử dụng thích hợp cho mọi công trình xây dựng với những kết cấu nặng đặt ở độ cao lớn.

** Cấu tạo giáo PAL:*

- Giáo PAL được thiết kế trên cơ sở một khung tam giác được lắp dựng theo kiểu tam giác hoặc tứ giác cùng các phụ kiện kèm theo như:

- + Phần khung tam giác tiêu chuẩn.
- + Thanh giằng chéo và giằng ngang.
- + Kịch chân cột và đầu cột.
- + Khớp nối khung.
- + Chốt giữ khớp nối.

** Trình tự lắp dựng:*

- Đặt bộ kịch (gồm đế và kịch), liên kết các bộ kịch với nhau bằng giằng nằm ngang và giằng chéo.

- Lắp khung tam giác vào từng bộ kịch, điều chỉnh các bộ phận cuối của khung tam giác tiếp xúc với đai ốc cánh.

- Lắp tiếp các thanh nằm ngang và giằng chéo.

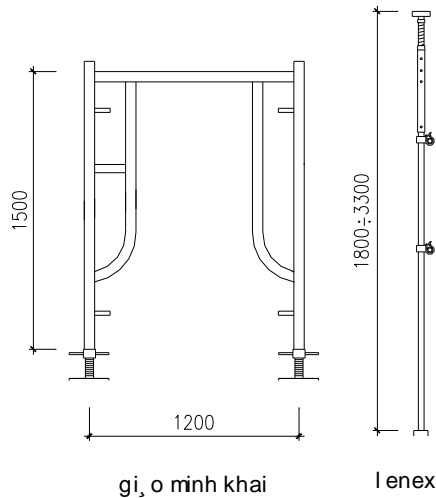
- Lồng khớp nối và làm chặt chúng bằng chốt giữ. Sau đó chống thêm một khung phụ lên trên.

- Lắp các kịch đỡ phía trên.

Toàn bộ hệ thống của giá đỡ khung tam giác sau khi lắp dựng xong có thể điều chỉnh chiều cao nhờ hệ kịch dưới trong khoảng từ 0 đến 750 mm.

** Trong khi lắp dựng chân chống giáo PAL cần chú ý những điểm sau:*

- Lắp các thanh giằng ngang theo hai phương vuông góc và chống chuyển vị bằng giằng chéo. Trong khi dựng lắp không được thay thế các bộ phận và phụ kiện của giáo bằng các đồ vật khác.



Cấu tạo khung giáo thép

** Chọn cây chống*

Sử dụng cây chống đơn kim loại LENEX. Dựa vào chiều dài và sức chịu tải ta chọn cây chống V của hãng LENEX có các thông số sau:

Thông số về cây chống V của hãng LENEX

L_{max} (mm)	L_{min} (mm)	Chiều dài ống trên (mm)	Chiều dài đoạn điều chỉnh (mm)	Sức chịu tải max khi L_{min} (kG)	Sức chịu tải max khi L_{max} (kG)	Trọng lượng (kG)
3300	1800	1800	120	2200	1700	12,3

1.1.2. Phương án sử dụng ván khuôn

a. Mục tiêu:

- Đạt được mức độ luân chuyển ván khuôn tốt.

b. Biện pháp:

- Sử dụng biện pháp thi công ván khuôn hai tầng rưỡi (2,5 tầng) có nội dung như sau:

+ Bố trí hệ cây chống và ván khuôn hoàn chỉnh cho 2 tầng (chống đợt 1), sàn kê dưới tháo ván khuôn sớm (bê tông chưa đủ cường độ thiết kế) nên phải tiến hành chống lại (với khoảng cách chống lại - 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.

1.2. Giải pháp tổng thể thi công bê tông

1.2.1. Thi công bê tông cột

a. Khối lượng bê tông cột cho 1 tầng (tầng 4)

Bảng khối lượng bê tông cột tầng 4

STT	Cột	Kích thước			Số lượng	Khối lượng bê tông
		Rộng	Dài	Cao		m ³
		m	m	m		
1	C1	0.22	0.22	3.55	16	2.75
2	C2	0.22	0.4	3.2	16	4.50
3	C3	0.22	0.4	3.2	16	4.50
Tổng					48	11.75

b. Phương tiện vận chuyển bê tông

Với khối lượng bê tông cột tầng 4 cần đổ nhỏ (11.75 m^3) ta chọn phương án đổ bê tông thủ công.

c. Phương tiện vận chuyển nhân công, các vật liệu rời, ván khuôn, cốt thép

Chọn máy vận thăng:

Vận thăng được sử dụng để vận chuyển cao. Sử dụng 1 vận thăng lồng và 1 vận thăng tải.

- Vận thăng lồng:

Vận thăng lồng sử dụng loại **MGP-1000-110**, có các thông số sau:

- + Sức nâng 1(T)
- + Công suất động cơ 22(kW)
- + Độ cao nâng 110(m)
- + Tầm với $R = 1,5$ (m)
- + Chiều dài sàn cabin 1,9(m)
- + Trọng lượng máy: 36(T)
- + Vận tốc nâng: 38(m/phút)

- Vận thăng tải:

Vận thăng tải sử dụng loại sử dụng vận thăng

PGX- 800 - 16, có các thông số sau:

- + Sức nâng 800(kG).

- + Công suất động cơ 3,1(kW).
- + Độ cao nâng 50(m).
- + Chiều dài sàn vận tải 1,5.
- + Tầm với R = 1,3(m).
- + Trọng lượng máy: 18,7(T).
- + Vận tốc nâng: 16(m/phút).

1.2.2. Thi công bê tông dầm sàn

a. Khối lượng bê tông dầm sàn cho 1 tầng (tầng 5)

Bảng khối lượng bê tông dầm tầng 5

STT	Dầm	Kích thước (m)			Khối lượng bê tông
		Rộng	Cao	Tổng chiều dài	m ³
1	D1 (trục A)	0.22	0.25	55.72	3.065
2	D2 (trục B)	0.22	0.25	55.72	3.065
3	D3 (trục C)	0.22	0.25	55.72	3.065
4	D4 (dầm phụ)	0.22	0.20	47.76	2.10
5	D5 (khung AB)	0.22	0.25	43.04	2.367
6	D6 (khung BC)	0.22	0.60	120.0	15.84
7	D7 (cầu thang)	0.22	0.60	7.960	1.050
Tổng					32.172

Diện tích sàn tầng 5: $10,3 \cdot 58,8 - 2 \cdot 5,3 \cdot 4,2 = 561,12 \text{ (m}^2\text{)}$

Chiều dày sàn: 0,1 (m).

Khối lượng bê tông sàn tầng 5: $561,12 \cdot 0,1 = 56,112 \text{ (m}^3\text{)}$

Tổng khối lượng bê tông dầm sàn tầng 5:

$32,172 + 56,112 = 88,284 \text{ (m}^3\text{)}$

b. Phương tiện vận chuyển

Bê tông dầm, sàn ta dùng phương án sử dụng bê tông thương phẩm dùng máy bơm bê tông.

c. Lựa chọn máy bơm bê tông

Chọn máy bơm Putzmeister M43 có các thông số kỹ thuật đã trình bày ở mục "Thi công phần ngầm".

Bảng thống kê thông số kỹ thuật máy Putzmeister M43

Ký hiệu máy	Lưu lượng Q _{max} (m ³ /h)	áp lực Kg/cm ²	Cự ly vận chuyển max(m)		Cỡ hạt cho phép (mm)	Chiều cao bơm bằng ống vòi voi (m)	Công suất kw
			Ngang	Đứng			
Putzmeister M43	60	11,2	41,4	39,1	50	21,1	45

Tính số giờ bơm bê tông đầm sàn:

Khối lượng bê tông là 88,284 (m³).

$$\text{Số giờ bơm cần thiết: } \frac{88,284}{60 \times 0,4} = 3,67(\text{h})$$

Trong đó: 0,4 là hiệu suất làm việc của máy bơm, thông thường (0,4 - 0,6)

Lựa chọn và tính toán số xe chở bê tông

Chọn xe chở bê tông có thùng trộn mã hiệu SB-92B có các thông số kỹ thuật đã trình bày ở mục "Thi công phần ngầm".

* Tính số xe vận chuyển bê tông

$$\text{Số xe vận chuyển: } n = \frac{Q_{\max}}{V} \left(\frac{L}{S} + T \right)$$

Với, V: Thể tích bê tông mỗi xe V = 6(m³)

L: Đoạn đường vận chuyển từ nhà máy bê tông tới công trình là L = 15(km)

S: Tốc độ xe S = 20(km/h)

T: Thời gian gián đoạn T = 10(phút/h)

Q: Năng suất máy bơm Q = 0,4.60=24(m³/h)

$$\Rightarrow n = \frac{24}{6} \left(\frac{15}{20} + \frac{10}{60} \right) = 3,67 (\text{xe})$$

Chọn 4 xe để phục vụ công tác bê tông đầm sàn tầng 5.

Số chuyến xe cần thiết để đổ bê tông đầm sàn tầng 5 là:

$$N = \frac{88,284}{6} = 14,7 \text{ chuyến. Lấy 15 chuyến.}$$

2. Tính toán ván khuôn cây chống cho công trình**2.1. Tính toán ván khuôn, cây chống xiên cho cột****2.1.1. Cấu tạo ván khuôn cột****2.1.2. Sơ đồ tính toán**

* Tổ hợp cốp pha cột.

Chiều cao cột tầng 4 là 3,9 m

Cột nằm dưới dầm cao 0,35 m \Rightarrow Chiều cao cột tính toán là 3,55 m.

Cột nằm dưới dầm cao 0,7 m \Rightarrow Chiều cao cột tính toán là 3,2 m.

Bảng tổ hợp cốp pha cột:

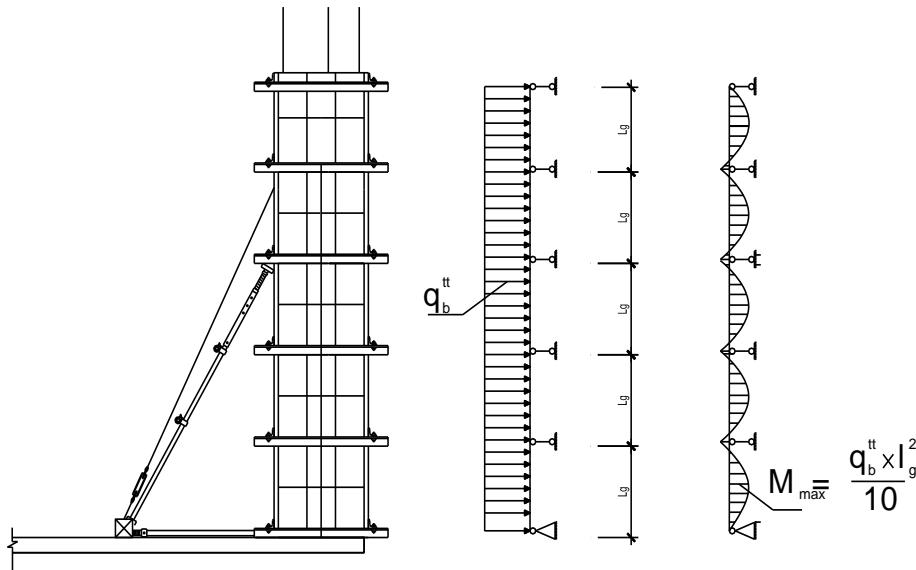
Cột tiết diện (220x400)mm		
Cốp pha đứng		Cốp pha góc ngoài để liên kết 4 góc cạnh cột
Cạnh 220mm	Cạnh 500mm	
4 tấm (220x1500x55)	8 tấm (200x1500x55)	8 tấm (100x100x1500)
Cột tiết diện (220x220)mm		
Cốp pha đứng		Cốp pha góc ngoài để liên kết 4 góc cạnh cột
Cạnh 220mm	Cạnh 220mm	
4 tấm (220x1500x55)	4 tấm (220x1500x55)	8 tấm (100x100x1500)

Những đoạn thiếu hụt ta dùng gỗ chèn để đảm bảo không làm mất nước xi măng khi đổ bê tông.

Ta tính toán cốp pha cho cột (220x400) mm.

* Sơ đồ tính

Cốp pha cột tính toán như một dầm liên tục nhiều nhịp nhận các công làm gối tựa. Ta có sơ đồ tính như hình vẽ:



2.1.3. Tải trọng tác dụng

STT	Tên tải trọng	Công thức	Hệ số vượt tải	q^{tc}	q^{tt}
			n	kG/m ²	kG/m ²
1	áp lực bê tông đổ	$q_1^{tc} = \gamma \cdot H = 2500 \cdot 0,7$	1,3	1750	2275
2	Tải trọng do đầm bê tông	$q_2^{tc} = 200 \text{ kG/m}^2$	1,3	200	260
3	Tải trọng do đổ bê tông thủ công	$q_3^{tc} = 200 \text{ kG/m}^2$	1,3	200	260
4	Tổng tải trọng	$q = q_1 + \max(q_2, q_3)$		1950	2535

2.1.4. Tính toán theo điều kiện chịu áp lực

Kiểm tra cho 1 tấm ván khuôn kích thước (55x220x1500):

$$q_b^{tt} = q^{tt} \cdot b = 2535 \times 0,22 = 557,7 \text{ (kG/m)}$$

Mô men lớn nhất trong ván khuôn là:

$$M_{max} = \frac{q_b^{tt} \times l_g^2}{10} \leq R.W.\gamma$$

Khoảng cách giữa các thanh sườn ngang là:

$$L_{sn} \leq \sqrt{\frac{10.R.W.\gamma}{q_b^{tt}}} = \sqrt{\frac{10 \times 2100 \times 4,57 \times 0,9}{5,577}} = 124,45 \text{ (cm)}$$

Chọn $l_g = 75 \text{ (cm)}$ là ước số của tấm ván khuôn 1,5(m)

2.1.5. Kiểm tra theo điều kiện độ võng

Độ võng f được tính theo công thức :

$$f = \frac{q_b^{tc} l_g^4}{128E.J}$$

Với thép ta có: $E = 2,1.10^6(\text{kG/cm}^2)$; $J_{220} = 21,02 (\text{cm}^4)$

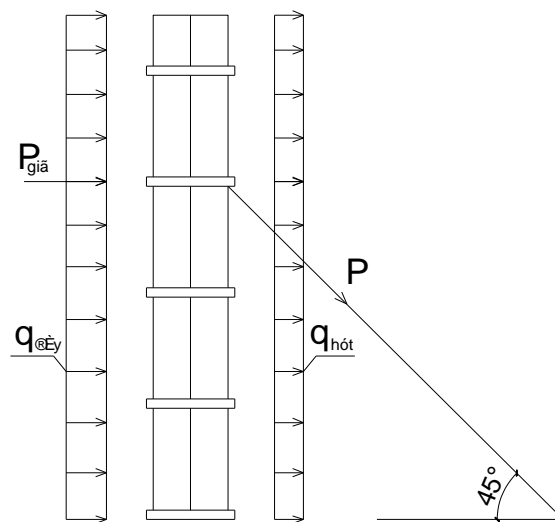
$$q_b^{tc} = q^{tc} \cdot b = 1950 \times 0,22 = 429 (\text{kG/m})$$

$$\Rightarrow f = \frac{4,29 \times 75^4}{128 \times 2,1.10^6 \times 21,02} = 0,024 (\text{cm}) < [f] = \frac{1}{400} \cdot l = \frac{1}{400} \times 75 = 0,1875 (\text{cm})$$

Vậy cốt pha 220x1500 đảm bảo về điều kiện độ võng với khoảng cách gông là 75(cm).

2.1.6. Kiểm tra khả năng chịu lực của cây chống xiên

Sơ đồ làm việc của cây chống xiên cho ván khuôn cột như hình vẽ:



Do tính toán với ván khuôn cột tầng 4 có chiều cao $H = 11,7(\text{m}) > 10 (\text{m})$

\Rightarrow Khi tính toán ván khuôn cột cần kể tới ảnh hưởng của áp lực gió lên hệ thống ván khuôn.

Tra bảng nội suy: $k = 1,2$ (ứng với độ cao $Z = 11,7 (\text{m})$).

C: Hệ số khí động, lấy với gió đẩy $C_d = 0,8$; gió hút $C_h = 0,6$; tổng $C = 1,4$.

Ta có:

$$\text{áp lực gió đẩy là : } q_d = 1,2 \times 55 \times 1,2 \times 0,8 \times 0,22 = 13,94 (\text{kG / m})$$

$$\text{áp lực gió hút là : } q_h = 1,2 \times 55 \times 1,2 \times 0,6 \times 0,22 = 10,45 (\text{kG / m})$$

$$\text{Tổng tải trọng tác dụng là: } q = q_d + q_h = 13,94 + 10,45 = 24,39 (\text{kG / m})$$

Khi tính toán ổn định các cây chống ta chỉ tính với 50% tải trọng gió tác dụng lên cột:

$$q'' = 50\% \times q = 50\% \times 24,39 = 12,195 \text{ (kG / m)}$$

Chiều lên phương ngang ta có: $q \times H - P \times \cos \alpha = 0$

$$\rightarrow P = \frac{q'' \times H}{\cos \alpha} = \frac{12,195 \times (3,9 - 0,35)}{\cos 45^\circ} = 61,22 \text{ (kG)} < [P] = 1700 \text{ kG}$$

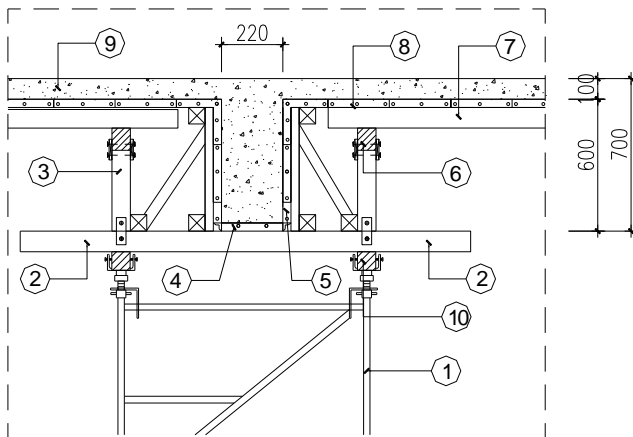
(α : Góc nghiêng cây chống so với phương ngang $\alpha = 45^\circ$)

Vậy cây chống đơn đảm bảo khả năng chịu lực.

Sử dụng cây chống đơn của hãng LENEX chế tạo là đảm bảo.

2.2. Tính toán ván khuôn, cây chống đỡ dầm

Có nhiều loại dầm với kích thước khác nhau, ta tính cho 1 dầm chính điển hình dầm kích thước 220x700 mm.



ghi chú:

- ① c©y ch÷ng b»ng gi, o pal
- ② ®µ ngang ®i v, n khu«n ®, y dÇm
- ③ c©y ch÷ng b»ng n÷i 10x10cm
- ④ c÷p pha ®, y dÇm
- ⑤ c÷p pha t h×nh dÇm
- ⑥ ®µ d¸c ®i v, n khu«n ®, y sµn
- ⑦ ®µ ngang ®i v, n khu«n sµn
- ⑧ v, n khu«n sµn
- ⑨ sµn
- ⑩ ®µ d¸c ®i c÷p pha ®, y dÇm

2.2.1. Tính toán c÷p pha thành d¸m

2.2.1.1. Sơ đồ tính

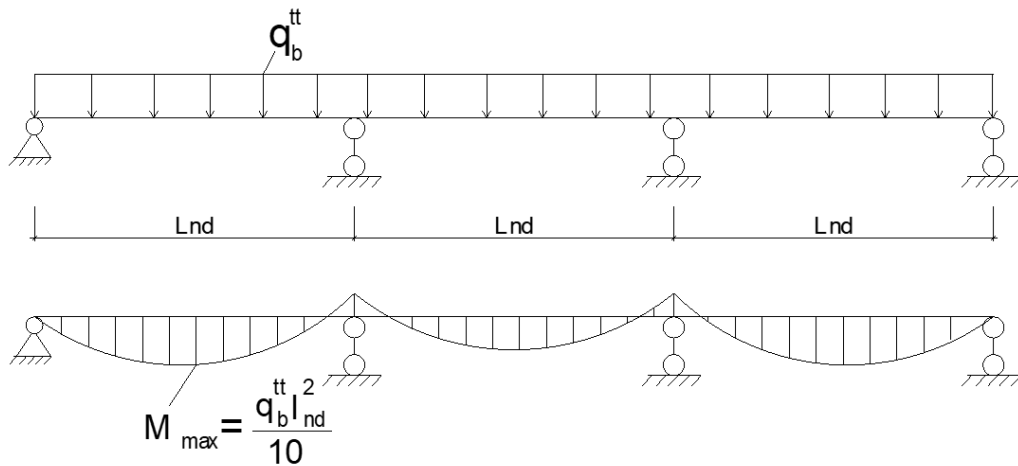
Chiều cao d¸m tính toán: 700 mm

Chiều cao sàn: 100 mm.

⇒ Chiều cao thành d¸m ghép c÷p pha là: $700 - 100 = 600$ mm.

C÷p pha thành d¸m tính toán như một d¸m liên tục nhiều nhịp nhận các sườn đứng làm gối tựa, sử dụng 2 tấm ván khuôn 300x1200x55 ghép mỗi bên thành d¸m.

Ta có sơ đồ tính như hình vẽ:



2.2.1.2. Tải trọng tác dụng

STT	Tên tải trọng	Công thức	Hệ số vượt tải	q^{tc}	q^{tt}
			n	kG/m ²	kG/m ²
1	áp lực bê tông đổ	$q_1^{tc} = \gamma \cdot H = 2500 \cdot 0,7$	1,3	1750	2275
2	Tải trọng do đầm bê tông	$q_2^{tc} = 200 \text{ kG/m}^2$	1,3	200	260
3	Tải trọng do đổ bê tông	$q_3^{tc} = 400 \text{ kG/m}^2$	1,3	400	520
4	Tổng tải trọng	$q = q_1 + \max(q_1, q_2)$		2150	2795

2.2.1.3. Tính toán theo điều kiện chịu áp lực

Chiều cao thành dầm ghép cốt pha là: $700 - 100 = 600 \text{ mm}$.

- Tải trọng tính toán tác dụng lên một 0,6 m dài của ván khuôn là:

$$q_b^{tt} = q^{tt} \times b = 2795 \times 0,6 = 1677 \text{ (kG/m)}$$

-Mô men lớn nhất trong ván khuôn là:

$$M_{\max} = \frac{q_b^{tt} \times l_{sn}^2}{10} \leq R.W.\gamma$$

R: Cường độ ván khuôn kim loại, $R=2100 \text{ (daN/m}^2\text{)}$.

$\gamma = 0,9$: Hệ số điều kiện làm việc của thép.

W : Mô men kháng uốn của ván khuôn.

$$W = W_{30} + W_{30} = 2 \cdot 6,55 = 13,1 \text{ cm}^3$$

- Khoảng cách giữa các thanh sườn ngang là:

$$l_{sn} \leq \sqrt{\frac{10.R.W.\gamma}{q_b^{tt}}} = \sqrt{\frac{10 \times 2100 \times 13,1 \times 0,9}{1677 \times 10^{-2}}} = 121,51 \text{ (cm)}$$

Chọn $l_{nd} = 60 \text{ (cm)}$.

2.2.1.4. Kiểm tra theo điều kiện độ võng

Độ võng f được tính theo công thức : $f = \frac{q^{tc} \cdot l_{sn}^4}{128E.J}$

Với thép ta có: $E = 2,1 \cdot 10^6 (\text{daN/cm}^2)$;

$J = J_{30} + J_{30} = 2 \cdot 28,46 = 56,92 \text{ cm}^4$.

$q_b^{tc} = q^{tc} \times b = 2150 \times 0,6 = 1290 \text{ (kG/m)}$

$\Rightarrow f = \frac{12,9 \times 60^4}{128 \times 2,1 \cdot 10^6 \times 56,92} = 0,0109 (\text{cm}) < [f] = \frac{L}{400} = \frac{60}{400} = 0,15 (\text{cm})$

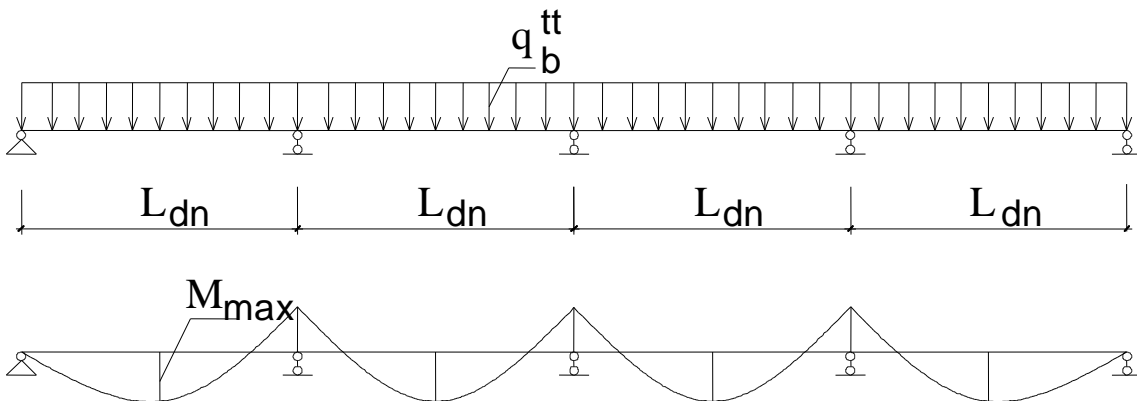
Vậy cốt pha 300x1200 đảm bảo về điều kiện độ võng với khoảng cách các sườn đứng là 60(cm).

2.2.2. Tính toán cốt pha đáy dầm

2.2.2.1. Sơ đồ tính

Kích thước dầm 220x700 mm

Ván khuôn đáy dầm sử dụng ván khuôn kim loại , dùng tấm 220x1200 được tựa lên các thanh đà gỗ ngang của hệ chống đáy dầm (đà ngang ,đà dọc , giáo PAL). Cốt pha đáy dầm tính toán như 1 dầm liên tục nhiều nhịp nhận các đà ngang làm gối tựa. Ta có sơ đồ tính như hình vẽ:



2.2.2.2. Tải trọng tác dụng

STT	Tên tải trọng	Công thức	Hệ số vượt tải	q^{tc}	q^{tt}
			n	kG/m ²	kG/m ²
1	Trọng lượng bản thân ván khuôn	$q_1^{tc} = q_0 = 39$	1,1	39	43
2	Tải trọng do bản thân BTCT	$q_2^{tc} = \gamma_{BTCT} \cdot h = 2600 \cdot 0,7$	1,2	1820	2184
3	Tải trọng do đổ bê tông	$q_3^{tc} = 400 \text{ kG/m}^2$	1,3	400	520

4	Tải trọng do đầm Bê tông	$q_4^{tc} = 200 \text{ kG/m}^2$	1,3	200	260
5	Tải trọng do người và dụng cụ thi công	$q_5^{tc} = 250 \text{ kG/m}^2$	1,3	250	325
6	Tổng tải trọng	$Q = q_1 + q_2 + q_3 + q_4 + q_5$		2709	3332

2.2.2.3. Tính toán theo điều kiện chịu lực

$$q_b^{tt} = q^{tt} \cdot b = 3332 \times 0,22 = 733,04 \text{ (kG/m)}$$

Mô men lớn nhất trong ván khuôn chọn là: $M_{\text{chon}} = \frac{q_b^{tt} \cdot l_{\text{dn}}^2}{10} \leq R \cdot W \cdot \gamma$

Trong đó:

R: Cường độ của ván khuôn kim loại $R = 2100 \text{ (kG/cm}^2\text{)}$

$\gamma = 0,9$: hệ số điều kiện làm việc

W: Mô men kháng uốn của ván khuôn $W = 4,57 \text{ (cm}^3\text{)}$,

Khoảng cách giữa các thanh sườn ngang là:

$$L_{\text{dn}} \leq \sqrt{\frac{10 \cdot R \cdot W \cdot \gamma}{q_b^{tt}}} = \sqrt{\frac{10 \times 2100 \times 4,57 \times 0,9}{7,3304}} = 108,55 \text{ (cm)}$$

Chọn $l_{\text{dn}} = 60 \text{ (cm)}$ là ước số của tấm ván khuôn 1,2(m).

2.2.2.4. Kiểm tra theo điều kiện độ võng

Độ võng f được tính theo công thức : $f = \frac{q_b^{tc} \cdot l_g^4}{128 E \cdot J}$

Với thép ta có: $E = 2,1 \cdot 10^6 \text{ (kG/cm}^2\text{)}$; $J = 21,02 \text{ (cm}^4\text{)}$

$$q_b^{tc} = q^{tc} \cdot b = 2709 \times 0,22 = 596 \text{ (kG/m)}$$

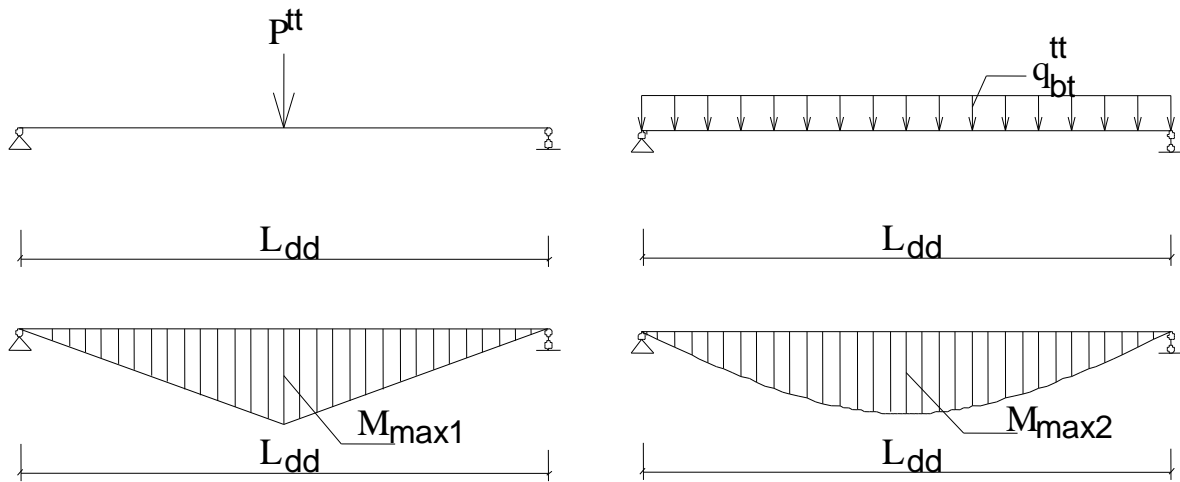
$$\Rightarrow f = \frac{5,96 \times 60^4}{128 \times 2,1 \cdot 10^6 \times 21,02} = 0,0137 \text{ (cm)} < [f] = \frac{1}{400} \cdot l = \frac{1}{400} \times 60 = 0,15 \text{ (cm)}$$

Vậy ván khuôn 220x1200 đảm bảo về điều kiện độ võng với khoảng cách đà ngang là 60(cm).

2.2.3 Tính toán đà ngang đỡ dầm

2.2.3.1. Sơ đồ tính

Tính toán đà ngang đỡ dầm như một dầm đơn giản nhận các đà dọc làm gối tựa. Ta có sơ đồ như hình vẽ:



2.2.3.2. Tải trọng tính toán

$$P^{tt} = q_{bt}^{tt} \cdot l_{dn} + 2 \cdot n \cdot (h_d - h_s) \cdot q_0 \cdot l_{dn}$$

$$= 733,04 \times 0,6 + 2 \times 1,1 \times (0,7 - 0,1) \times 39 \times 0,6 = 470,71 \text{ (kG)}$$

$$P^{tc} = q_{bt}^{tc} \cdot l_{dn} + 2 \cdot (h_d - h_s) \cdot q_0 \cdot l_{dn}$$

$$= 596 \times 0,6 + 2 \times (0,7 - 0,1) \times 39 \times 0,6 = 385,68 \text{ (kG)}$$

$$M_{max1} = P^{tt} \cdot l_{dd} / 4 = 470,71 \times 1,2 / 4 = 141,21 \text{ (kGm)}$$

Chọn kích thước đà ngang là 10x12 cm

$$q_{bt}^{tt} = n \cdot \gamma_g \cdot b \cdot h = 1,1 \times 600 \times 0,1 \times 0,12 = 7,92 \text{ kG/m} = 0,0792 \text{ (kG/cm)}$$

$$q_{bt}^{tc} = \gamma_g \cdot b \cdot h = 600 \times 0,1 \times 0,12 = 7,2 \text{ kG/m} = 0,072 \text{ (kG/cm)}$$

$$M_{max2} = q_{bt}^{tt} \cdot l_{dd}^2 / 8 = 0,0792 \times 120^2 / 8 = 142,6 \text{ (kGcm)}$$

$$M_{max} = M_{max1} + M_{max2} = 141,21 + 142,6 = 283,81 \text{ (kGcm)}$$

Trong đó: γ_g trọng lượng riêng của gỗ

$$W = \frac{b \times h^2}{6} = \frac{10 \times 12^2}{6} = 240 \text{ (cm}^3\text{)}$$

$[\sigma] = 150 \text{ (kG/cm}^2\text{)}$ ứng suất cho phép của gỗ.

n: hệ số vượt tải, n = 1,1.

2.2.3.3. Kiểm tra điều kiện chịu lực

$$\frac{M_{max}}{W} = \frac{283,81}{240} = 1,18 \text{ (kG/cm}^2\text{)} < [\sigma] = 150 \text{ (kG/cm}^2\text{)}$$

Vậy đà ngang đỡ dầm bằng gỗ có kích thước 10 x12 cm đảm bảo về khả năng chịu lực.

2.2.3.4. Kiểm tra theo điều kiện độ võng

Ta có: $f = f_1 + f_2$

$$f_1 = \frac{1}{48} \cdot \frac{p^{tc} \cdot l_{dd}^3}{EJ} = \frac{1}{48} \times \frac{385,68 \times 120^3}{1,1 \cdot 10^5 \times 1440} = 0,0877 \text{ (cm)}$$

$$f_2 = \frac{5}{384} \times \frac{q_{bt}^{tc} \cdot l_{dd}^3}{EJ} = \frac{5}{384} \times \frac{0,072 \times 120^3}{1,1 \cdot 10^5 \times 1440} = 0,00001 \text{ (cm)}$$

Trong đó: $J = \frac{b \times h^3}{12} = \frac{10 \times 12^3}{12} = 1440 \text{ (cm}^4\text{)}$

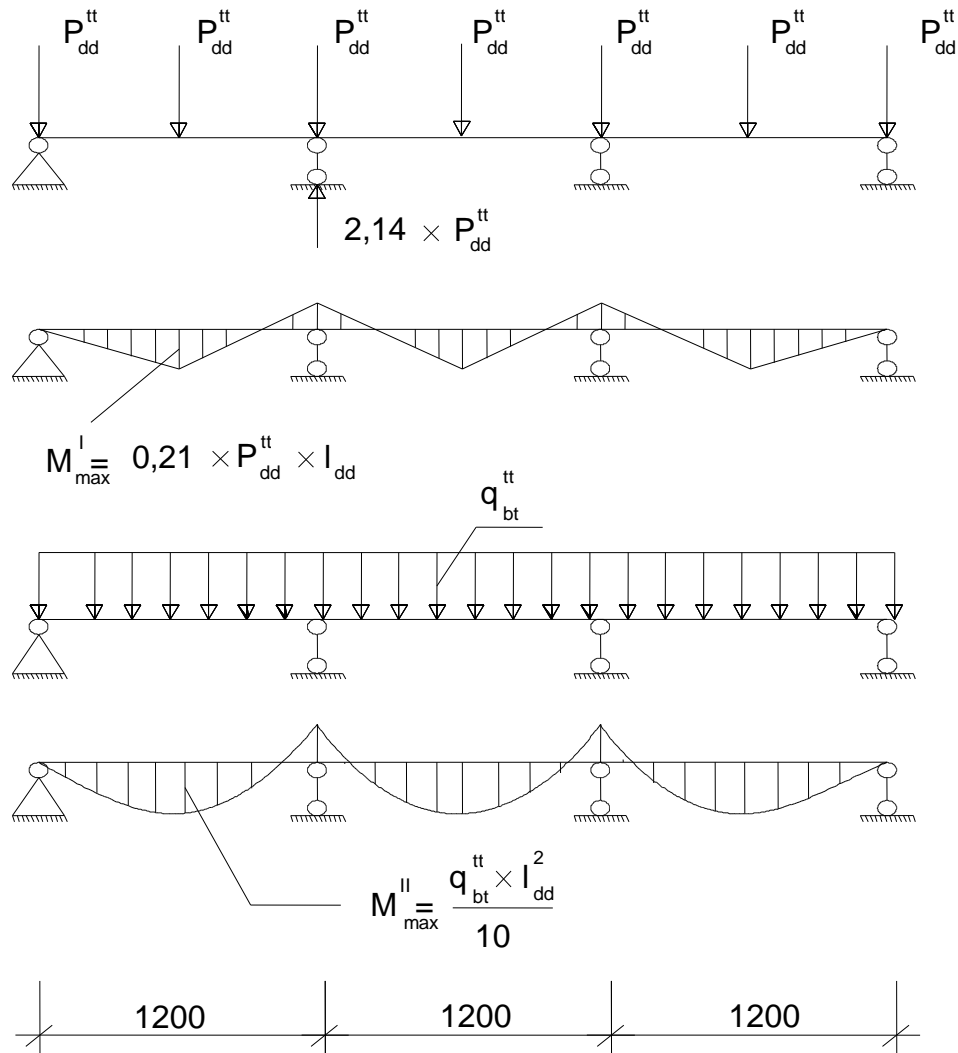
$$f = f_1 + f_2 = 0,0877 + 0,00001 = 0,08771 \text{ (cm)} < [f] = \frac{120}{400} = 0,3 \text{ (cm)}.$$

Vậy đà ngang đỡ đảm bảo về điều kiện độ võng.

2.2.4 Tính toán đà dọc đỡ dầm

2.2.4.1. Sơ đồ tính

Tính toán đà dọc đỡ dầm như một dầm liên tục nhiều nhịp nhận các cây chống đơn làm gối tựa. Ta có sơ đồ tính như hình vẽ:



2.2.4.2. Tải trọng tính toán

$$P_{dd}^{tt} = \frac{P_{dn}^{tt}}{2} + \frac{q_{dn}^{bt} \times l_{dn}}{2} = \frac{470,71}{2} + \frac{0,0792 \times 120}{2} = 240,11 \text{ (kG)}$$

$$P_{dd}^{tc} = \frac{P_{dn}^{tc}}{2} + \frac{q_{dn}^{tc} \times l_{dn}}{2} = \frac{385,68}{2} + \frac{0,072 \times 120}{2} = 197,16 \text{ (kG)}$$

Giá trị momen lớn nhất được tính theo công thức gần đúng:

$$M_{max1} = 0,21 \times 240,11 \times 120 = 6050,77 \text{ (kGcm)}$$

Chọn kích thước đà dọc là $b \times h = (8 \times 10) \text{ cm}$

$$q_{bt}^{tt} = n \cdot \gamma_g \cdot b \cdot h = 1,1 \times 600 \times 0,08 \times 0,1 = 5,28 \text{ kG/m} = 0,0528 \text{ (kG/cm)}$$

$$q_{bt}^{tc} = \gamma_g \cdot b \cdot h = 600 \times 0,08 \times 0,1 = 4,8 \text{ (kG/m)} = 0,048 \text{ (kG/cm)}$$

$$M_{max2} = 0,0528 \times 120^2 / 10 = 76,03 \text{ (kGcm)}$$

$$M_{max} = M_{max1} + M_{max2} = 6050,77 + 76,03 = 6126,8 \text{ (kGcm)}$$

Trong đó: $\gamma_g = 600 \text{ (kG/m}^3\text{)}$ trọng lượng riêng của gỗ;

$$W = \frac{b \times h^2}{6} = \frac{8 \times 10^2}{6} = 133,33(\text{cm}^3)$$

$[\sigma] = 150(\text{kG/cm}^2)$: ứng suất cho phép của gỗ.

n: hệ số vượt tải, $n = 1,1$.

2.2.4.3. Kiểm tra điều kiện chịu lực

$$\frac{M_{\max}}{W} = \frac{6126,8}{133,33} = 45,95 (\text{kG/cm}^2) < [\sigma] = 150 (\text{kG/cm}^2).$$

Vậy đà dọc đỡ dầm bằng gỗ có kích thước (8x10) cm đảm bảo về khả năng chịu lực.

2.2.4.4. Kiểm tra theo điều kiện độ võng

Ta có: $f = f_1 + f_2$

$$f_1 = \frac{1}{48} \cdot \frac{p_{\text{dd}}^{\text{tc}} \cdot l_{\text{dd}}^3}{EJ} = \frac{1}{48} \times \frac{197,16 \times 120^3}{1,1 \cdot 10^5 \times 666,67} = 0,0968 (\text{cm})$$

$$f_2 = \frac{1}{128} \cdot \frac{q_{\text{bt}}^{\text{tc}} \times l_{\text{dd}}^4}{EJ} = \frac{1}{128} \times \frac{0,048 \times 120^4}{1,1 \cdot 10^5 \times 666,67} = 0,0011(\text{cm})$$

$$\text{Trong đó: } J = \frac{b \times h^3}{12} = \frac{8 \times 10^3}{12} = 666,67 \text{cm}^4$$

$$f = f_1 + f_2 = 0,0968 + 0,0011 = 0,0979 (\text{cm}) < [f] = \frac{120}{400} = 0,3(\text{cm}).$$

Vậy đà dọc đỡ dầm đảm bảo về điều kiện độ võng.

2.2.4.5 Kiểm tra khả năng chịu lực của cây chống đỡ dầm

Chống dầm bằng giáo Pal:

Ta có tải trọng lớn nhất tác dụng lên cây chống:

$$P_{\max} = 2,14 \cdot P_{\text{dd}}^{\text{tt}} + q_{\text{dd}}^{\text{bt}} \cdot l_{\text{dd}} \\ = 2,14 \times 240,11 + 0,0528 \times 120 = 520,17 (\text{kG}) < [P] = 5810(\text{kG})$$

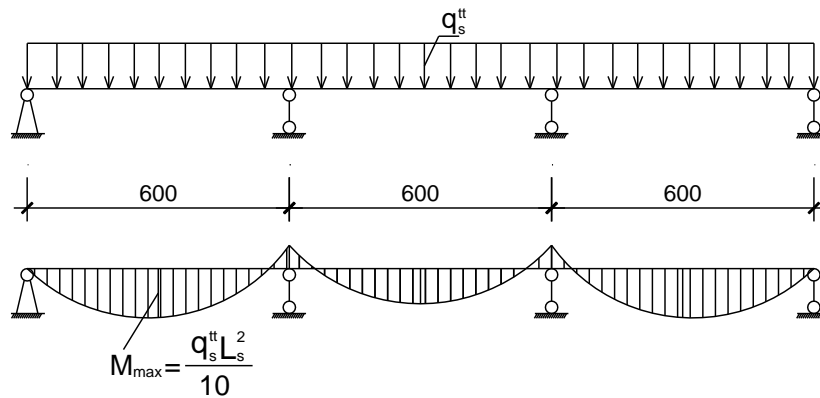
Vậy giáo Pal đỡ dầm đảm bảo khả năng chịu lực.

2.3. Tính toán ván khuôn, cây chống đỡ sàn

2.3.1 Tính toán ván khuôn sàn

a. Sơ đồ tính toán

Ván khuôn sàn tính toán như một dầm liên tục nhiều nhịp nhận các đà ngang làm gối tựa. Ta có sơ đồ tính như hình vẽ:



b. Tải trọng tác dụng

STT	Tên tải trọng	Công thức tính	Hệ số vượt tải	q^{tc} kG/m ²	q^{tt} kG/m ²
1	Trọng lượng bản thân ván khuôn	$q_1^{tc} = q_0 = 39 \text{ kG/m}^2$	1,1	39	43
2	Trọng lượng bản thân BTCT	$q_2^{tc} = \gamma_{bt} \cdot h = 2600 \cdot 0,1$	1,2	260	312
3	Tải trọng do đổ bê tông	$q_3^{tc} = 400 \text{ kG/m}^2$	1,3	400	520
4	Tải trọng do đầm bê tông	$q_4^{tc} = 200 \text{ kG/m}^2$	1,3	200	260
5	Tải trọng do người và thiết bị thi công	$q_5^{tc} = 250 \text{ kG/m}^2$	1,3	250	325
6	Tổng tải trọng	$q = q_1 + q_2 + q_3 + q_4 + q_5$		1149	1460

Tải trọng phân bố đều trên ván khuôn là:

$$q^{tt} = 1460 \times 0,3 = 438 \text{ kG/m} = 4,38 \text{ kG/cm}$$

c. Kiểm tra theo điều kiện chịu lực

Bố trí các đà ngang có khoảng cách là 0,6(m)

Mô men lớn nhất trong ván khuôn là: $M_{max} = \frac{q_s^{tt} l_1^2}{10} \leq R \cdot W \cdot \gamma$

Với, R: cường độ của ván khuôn kim loại $R = 2100(\text{kg/cm}^2)$

W: Mômen kháng uốn của tấm ván khuôn rộng 300, $W = 6,55(\text{cm}^3)$.

$\gamma = 0,9$: hệ số điều kiện làm việc.

$$M_{max} = \frac{q_s^{tt} l_1^2}{10} = \frac{4,38 \times 60^2}{10} = 1576,8 (\text{kG.cm}) \leq R \cdot W \cdot \gamma = 2100 \cdot 6,55 \cdot 0,9 = 12379,5 \text{ kGcm}$$

d. Kiểm tra theo điều kiện độ võng.

$$\text{Độ võng của ván khuôn: } f = \frac{q_s^{tc} l_1^4}{128.E.J}$$

Với, E: mô đun đàn hồi của thép, $E = 2,1.10^6$ (kG/cm²)

J: Mô men quán tính của bề rộng ván; $J = 28,46$ (cm⁴)

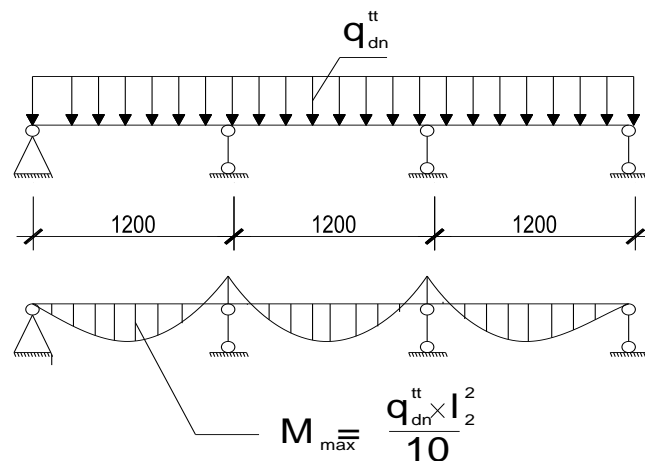
$$\Rightarrow f = \frac{4,38 \times 60^4}{128 \times 2,1.10^6 \times 28,46} = 0,00742(\text{cm}) < [f] = \frac{l_1}{400} = \frac{60}{400} = 0,15(\text{cm}).$$

Vậy khoảng cách giữa các đà ngang bằng $l_1 = 60$ (cm) thoả mãn.

2.3.2. Tính toán đà ngang đỡ sàn

a. Sơ đồ tính toán

Tính toán đà ngang đỡ dầm như một dầm nhiều nhịp nhận các đà dọc làm gối tựa. Ta có sơ đồ tính toán như hình vẽ:



b. Tải trọng tính toán

Giả thiết đà ngang có tiết diện: 8x10cm

- Tải trọng tác dụng lên đà ngang :

+ Tải do sàn truyền xuống :

$$q_{dn}^{tt} = q_{sàn}^{tt} \cdot a_{dn} = 1460 \times 0,6 = 876(\text{kG/m})$$

$$q_{dn}^{tc} = q_{sàn}^{tc} \cdot a_{dn} = 1149 \times 0,6 = 689,4 (\text{kG/m})$$

+ Tải trọng bản thân :

$$q_{btđn}^{tc} = \gamma \cdot b \cdot h = 600 \times 0,08 \times 0,1 = 4,8(\text{kG/m})$$

$$q_{btđn}^{tt} = n \cdot q_{dn}^{tc} = 1,1 \times 4,8 = 5,28(\text{kG/m})$$

⇒ Tải trọng tác dụng lên đà ngang:

$$q^{tt} = q_{sàn}^{tt} + q_{btđn}^{tt} = 876 + 5,28 = 881,28(\text{kG/m}) = 8,8128(\text{kG/cm})$$

$$q^{tc} = q^{tc}_{sàn} + q^{tc}_{btđn} = 689,4 + 4,8 = 694,2 \text{ kG/m} = 6,942(\text{kG/cm})$$

c. Kiểm tra theo điều kiện chịu lực

Bố trí các đà dọc có khoảng cách là 1,2(m)

$$\text{Mô men lớn nhất trong đà ngang là: } M_{\max} = \frac{q_{dn}'' l_2^2}{10} \leq [\sigma].W$$

Với, $[\sigma]_g = 150(\text{kG/cm}^2)$

$$W = \frac{b.h^2}{6} = \frac{8.10^2}{6} = 133,33(\text{cm}^3)$$

$$\Rightarrow M_{\max} = \frac{q_{dn}'' \times l_2^2}{10} = \frac{8,8128.120^2}{10} = 12690,4 \text{ (kG.cm)}$$

$$M_{\max} < [\sigma].W = 150.133,33 = 19999,95(\text{kG.cm})$$

Vậy chọn đà ngang đỡ sàn kích thước 8x10cm đảm bảo khả năng chịu lực.

d. Kiểm tra theo điều kiện biến dạng

$$\text{Độ võng của đà ngang: } f = \frac{q_{dn}^{tc} \times l_2^4}{128.E.J}$$

Với, E: môđun đàn hồi của gỗ, $E = 1,1.10^5(\text{kG/cm}^2)$;

$$J = \frac{bh^3}{12} = \frac{8 \times 10^3}{12} = 666,67(\text{cm}^4)$$

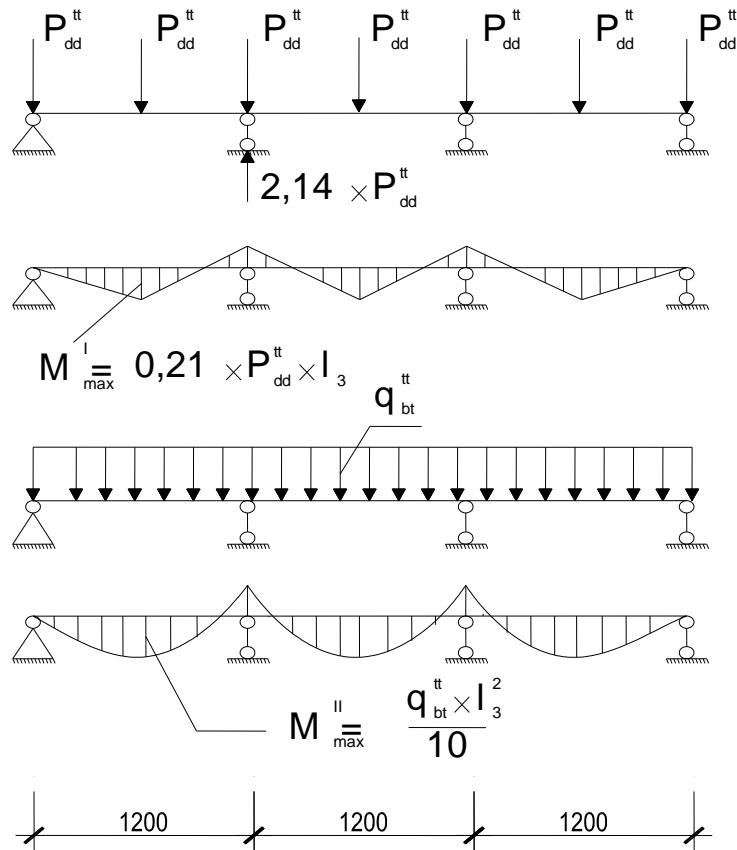
$$\Rightarrow f = \frac{6,942 \times 120^4}{128 \times 1,1.10^5 \times 666,67} = 0,153(\text{cm}) < [f] = \frac{l_g}{400} = \frac{120}{400} = 0,3(\text{cm}) \text{ (Thỏa mãn)}$$

Do đó đà ngang tiết diện b×h = (8×10)cm là bảo đảm.

2.3.3. Tính toán đà dọc đỡ sàn

a. Sơ đồ tính toán

Tính toán đà dọc đỡ sàn như một dầm liên tục nhiều nhịp nhận các giáo PAL làm gối tựa. Ta có sơ đồ tính toán như hình vẽ:



b. Tải trọng tính toán

Giả thiết đà dọc có kích thước : $10 \times 12(\text{cm})$

- Tải trọng tác dụng lên đà dọc (do đà ngang truyền xuống):

$$P_{dd}^{tt} = q_{dn}^{tt} \cdot l_{dn} = 8,8128 \times 120 = 1057,5(\text{kG})$$

$$P_{dd}^{tc} = q_{dn}^{tc} \cdot l_{dn} = 6,942 \times 120 = 833,04(\text{kG})$$

- Trọng lượng bản thân đà dọc :

$$\Rightarrow q_{bt}^{tt} = 1,1 \times 0,1 \times 0,12 \times 600 = 7,92(\text{kG/m})$$

$$q_{bt}^{tc} = 0,1 \times 0,12 \times 600 = 7,2(\text{kG/m})$$

c. Kiểm tra theo khả năng chịu lực

Giả thiết khoảng cách của các cây chống $L_3 = 1,2\text{m}$

$$M_{max}^I = 0,21 \cdot P_{dd}^{tt} \cdot L_3 = 0,21 \times 1057,5 \times 1,2 = 266,49(\text{kG.m})$$

$$M_{max}^{II} = \frac{q_{bt}^{tt} \times l_3^2}{10} = \frac{7,92 \times 1,2^2}{10} = 1,14(\text{kG.m})$$

Mômen tổng cộng : $M_{max} = M_{max}^I + M_{max}^{II} = 266,49 + 1,14 = 267,63(\text{kG.m})$

$$W = \frac{b \cdot h^2}{6} = \frac{10 \times 12^2}{6} = 240(\text{cm}^3)$$

Để đảm bảo ổn định thì: $\sigma'' = \frac{M_{max}}{W} = \frac{26763}{240} = 111,512 \text{ (kG/cm}^2 \text{)} \leq [\sigma]$
 $= 150 \text{ (kG/cm}^2 \text{)}$

⇒ Thỏa mãn điều kiện, chọn đà có tiết diện $10 \times 12 \text{ (cm)}$.

d. Kiểm tra theo điều kiện biến dạng

$$f = \frac{P_{dd}^{tc} \times l_3^3}{48.EJ} + \frac{q_{bdd}^{tc} \times l_3^4}{128.EJ} = \frac{833,04 \times 120^3}{48 \times 1,1 \cdot 10^5 \times 1440} + \frac{0,072 \times 120^4}{128 \times 1,1 \cdot 10^5 \times 1440} = 0,19 \text{ (cm)}$$

$$\text{Độ võng cho phép : } [f] = \frac{L_d}{400} = \frac{120}{400} = 0,3 \text{ cm} \Rightarrow$$

$$f = 0,19 \text{ (cm)} < |f| = 0,3 \text{ (cm)}.$$

⇒ Thỏa mãn điều kiện biến dạng.

2.3.4 Kiểm tra khả năng chịu lực của cây chống đỡ ván khuôn sàn

Cây chống đỡ sàn là giáo PAL

$$P_{max} = 2,14 \cdot P_{dd}'' + q_{bdd}'' \times l_3 = 2,14 \times 1057,5 + 7,92 \times 1,2 = 2272,5 \text{ (kG)}$$

$$\Rightarrow P_{max} < [P] = 5810 \text{ (kG)} \text{ (Thỏa mãn)}$$

Vậy cây chống đủ khả năng chịu lực.

3. Tính toán khối lượng công tác, chọn phương tiện vận chuyển lên cao và thiết bị thi công

3.1 Tính khối lượng công tác

3.1.1. Tính khối lượng ván khuôn, cây chống cho cột, dầm, sàn của 1 tầng

- khối lượng ván khuôn cho cột

Bảng diện tích ván khuôn cột tầng 4

STT	Cột	Kích thước			Số lượng	Khối lượng
		Rộng	Dài	Cao		ván khuôn
		m	m	m		m ²
1	C1	0.22	0.22	3.55	16	49.98
2	C2	0.22	0.4	3.2	16	63.48
3	C3	0.22	0.4	3.2	16	63.48
Tổng					48	176.94

- khối lượng ván khuôn cho sàn

Bảng khối lượng ván khuôn dầm tầng 5

STT	Dầm	Kích thước (m)			Khối lượng ván khuôn
		Rộng	Cao	Tổng chiều dài	m ³
1	D1(trục A)	0.22	0.25	55.72	40.11
2	D2(trục B)	0.22	0.25	55.72	40.11
3	D3(trục C)	0.22	0.25	55.72	40.11
4	D4(dầm phụ)	0.22	0.25	47.76	34.38
5	D5(khung AB)	0.22	0.25	43.04	30.98
6	D6(khung BC)	0.22	0.25	120.0	86.4
7	D7(cầu thang)	0.22	0.2	7.960	5.00
Tổng					287.1

Diện tích sàn tầng 5: 545.06 (m²)

Tổng khối lượng ván khuôn dầm sàn tầng 5: 287.1 + 545.06 = 932.16 (m²)

3.1.2. Tính khối lượng cốt thép cho một tầng

- khối lượng cốt thép cho cột

Khối lượng cốt thép cột thực tế : (100kg-150kg)/m³ bê tông.

Chọn khối lượng cốt thép cột: 150kg/m³ bê tông.

Vậy khối lượng cốt thép cột: 0,15. 11,75 = 1,76 (T) .

- khối lượng cốt thép cho sàn

Khối lượng cốt thép dầm sàn thực tế : (80kg-100kg)/m³ bê tông.

Chọn khối lượng cốt thép dầm sàn: 100kg/m³ bê tông.

Vậy khối lượng cốt thép dầm sàn: 0,1. 88,284 = 8,8284 (T) .

3.2 Chọn thiết bị vận chuyển lên cao và thiết bị thi công

3.2.1. Chọn phương tiện vận chuyển lên cao

Vận thăng được sử dụng để vận chuyển lên cao. Sử dụng 1 vận thăng lồng và 1 vận thăng tải. (Các thông số của vận thăng: "Mục 1.2.1.c")

3.2.2. Chọn các loại máy trộn, máy đầm và các thiết bị cần thiết khác

- Chọn máy bơm bê tông Putzmeister M43 có các thông số kỹ thuật đã trình bày ở mục "Thi công phần ngầm".

- Chọn máy đầm có các thông số kỹ thuật đã trình bày ở mục "Thi công phần ngầm".

4. Công tác thi công cốt thép, ván khuôn cột, đầm sàn

4.1 Công tác cốt thép cột, đầm, sàn

4.1.1. Các yêu cầu chung khi gia công, lắp dựng cốt thép:

Cốt thép dùng phải đúng số hiệu, chủng loại, đường kính, kích thước và số lượng.

Cốt thép phải được đặt đúng vị trí theo thiết kế đã quy định.

Cốt thép phải sạch, không han gỉ.

Khi gia công cắt, uốn, kéo, hàn cốt thép phải tiến hành đúng theo các quy định với từng chủng loại, đường kính để tránh không làm thay đổi tính chất cơ lý của cốt thép. Dùng tời, máy tuốt để nắn thẳng thép nhỏ. Thép có đường kính lớn thì dùng vạm thủ công hoặc máy uốn.

Các bộ phận lắp dựng trước không gây cản trở cho các bộ phận lắp dựng sau.

4.1.2. Công tác cốt thép cột

Sau khi gia công và sắp xếp đúng chủng loại ta dùng cần trục tháp đưa cốt thép lên sàn tầng thi công.

Kiểm tra tim, trục của cột, vận chuyển cốt thép đến từng cột, tiến hành lắp dựng dàn giáo, sàn công tác (dàn giáo Minh Khai).

Nối cốt thép dọc với thép chờ. Nối buộc cốt đai theo đúng khoảng cách thiết kế, sử dụng sàn công tác để buộc cốt đai ở trên cao. Mỗi nối buộc cốt đai phải đảm bảo chắc chắn để tránh làm sai lệch, xô lệch khung thép.

Cần buộc sẵn các viên kê bằng bê tông có râu thép vào các cốt đai để đảm bảo chiều dày lớp bê tông bảo vệ, các điểm kê cách nhau 60cm.

Chỉnh tim cốt thép sao cho đạt yêu cầu để chuẩn bị lắp dựng ván khuôn.

4.1.3. Công tác cốt thép đầm, sàn

Cốt thép đầm được đặt trước sau đó đặt cốt thép sàn.

Đặt dọc hai bên dầm hệ thống ghế ngựa mang các thanh đà ngang. Đặt các thanh thép cấu tạo lên các thanh đà ngang đó. Luồn cốt đai được san thành từng túm, sau đó luồn cốt dọc chịu lực vào. Tiến hành buộc cốt đai vào cốt chịu lực theo đúng

khoảng cách thiết kế. Sau khi buộc xong, rút đà ngang hạ cốt thép xuống ván khuôn dầm.

Trước khi lắp dựng cốt thép vào vị trí cần chú ý đặt các con kê có chiều dày bằng chiều dày lớp bê tông bảo vệ được đúc sẵn tại các vị trí cần thiết tại đáy ván khuôn.

Cốt thép sàn được lắp dựng trực tiếp trên mặt ván khuôn. Rải các thanh thép chịu mô men dương trước buộc thành lưới theo đúng thiết kế, sau đó là thép chịu mô men âm và cốt thép cấu tạo của nó. Cần có sàn công tác và hạn chế đi lại trên sàn để tránh dẫm bẹp thép trong quá trình thi công.

Sau khi lắp dựng cốt thép sàn phải dùng các con kê bằng bê tông có gắn râu thép có chiều dày bằng lớp bê tông bảo vệ và buộc vào mắt lưới của thép sàn.

4.2 Công tác ván khuôn, dầm, sàn

4.2.1. Các yêu cầu chung khi lắp dựng ván khuôn, cây chống

Yêu cầu ván khuôn, cây chống:

Đảm bảo đúng hình dáng, kích thước cấu kiện theo yêu cầu thiết kế.

Đảm bảo độ bền vững, ổn định trong quá trình thi công.

Đảm bảo độ kín khít để khi đổ bê tông nước xi măng không bị chảy ra gây ảnh hưởng đến cường độ của bê tông.

Lắp dựng và tháo dỡ một cách dễ dàng.

Những yêu cầu khi lắp dựng ván khuôn, cây chống:

Vận chuyển lên xuống phải nhẹ nhàng, tránh va chạm xô đẩy làm ván khuôn bị biến dạng.

Ván khuôn được ghép phải kín khít, đảm bảo không mất nước xi măng khi đổ và đầm bê tông.

Đảm bảo kích thước, vị trí, số lượng theo đúng thiết kế.

Phải làm vệ sinh sạch sẽ ván khuôn và trước khi lắp dựng phải quét một lớp dầu chống dính để công tác tháo dỡ sau này được thực hiện dễ dàng.

Cột chống được giằng chéo, giằng ngang đủ số lượng, kích thước, vị trí theo đúng thiết kế.

Cốp pha, đà giáo lắp dựng xong phải được nghiệm thu trước khi tiến hành các công việc tiếp theo.

4.2.2. Công tác ván khuôn cột

Vận chuyển ván khuôn, cây chống lên sàn tầng thi công bằng cần trục tháp sau đó vận chuyển ngang đến vị trí các cột.

Lắp, ghép các tấm ván thành với nhau thông qua tấm góc ngoài, sau đó tra chốt nêm dùng búa gỗ nhẹ vào chốt nêm đảm bảo chắc chắn. Ván khuôn cột các công đặt theo thiết kế.

Căn cứ vào vị trí tim cột, trục chuẩn đã đánh dấu, ta chỉnh vị trí tim cột trên mặt bằng. Sau khi ghép ván khuôn phải kiểm tra độ thẳng đứng của cột theo hai phương bằng quả dọi. Dùng cây chống xiên và dây neo có tăng đỡ điều chỉnh để giữ ổn định cho ván khuôn. Khi lắp dựng ván khuôn chú ý phải để cửa đổ bê tông và cửa vệ sinh theo đúng thiết kế.

4.2.3. Công tác ván khuôn dầm, sàn

Sau khi đổ bê tông cột hai ngày ta tiến hành tháo dỡ ván khuôn cột và tiến hành lắp dựng ván khuôn dầm sàn. Đặt các thanh đà ngang lên đầu trên của cây chống đơn. Điều chỉnh tim và cao trình đáy dầm đúng với thiết kế .

Tiến hành lắp ghép ván khuôn thành dầm, liên kết với tấm ván đáy bằng tấm góc ngoài và chốt nêm .

Ổn định ván khuôn thành dầm bằng các thanh chống xiên, các thanh chống xiên này được liên kết với thanh đà ngang bằng đinh và các con kê giữ cho thanh chống xiên không bị trượt. Tiếp đó tiến hành lắp dựng ván khuôn sàn theo trình tự sau:

Đặt các thanh xà gồ lên trên các kích đầu của cây chống tổ hợp, cố định các thanh xà gồ bằng đinh thép.

Tiếp đó lắp các thanh đà ngang lên trên các thanh xà gồ với khoảng cách 60cm.

Lắp đặt các tấm ván sàn, liên kết bằng các chốt nêm, liên kết với ván khuôn thành dầm bằng các tấm góc trong dùng cho sàn.

Điều chỉnh cốt và độ bằng phẳng của xà gồ, khoảng cách các xà gồ phải đúng theo thiết kế.

Kiểm tra độ ổn định của ván khuôn.

Kiểm tra lại cao trình, tim cốt của ván khuôn dầm sàn một lần nữa.

Các cây chống dầm phải được giằng ngang để đảm bảo độ ổn định.

5. Công tác thi công bê tông

5.1 Thi công bê tông cột

5.1.1. Vận chuyển cao và vận chuyển ngang.

Công trình có chiều cao không lớn phù hợp với tầm với của máy bơm bê tông. Do đó vận chuyển bê tông lên cao và vận chuyển ngang dùng máy bơm bê tông là hợp lý.

5.1.2. Thứ tự đổ bê tông các nhóm cột.

Chia nhóm cột đổ bê tông để đảm bảo sự luân chuyển ván khuôn và các tổ đội thi công cốt thép, ván khuôn, bê tông hợp lý và đạt hiệu quả cao.

5.1.3. Đổ bê tông cột

Cột có chiều cao $3.55(m) < 5(m)$ nên có thể tiến hành đổ liên tục.

Bê tông được đổ từ máy bơm bê tông.

Chiều cao mỗi lớp đổ từ $30 \div 40(cm)$ thì cho đầm ngay

Khi đổ bê tông cần chú ý đến việc đặt thép chờ cho đầm.

5.1.4. Đầm bê tông cột

Bê tông cột được đổ thành từng lớp dày $30 \div 40 (cm)$ sau đó được đầm kỹ bằng đầm dùi. Đầm xong lớp này mới được đổ và đầm lớp tiếp theo. Khi đầm, lớp bê tông phía trên phải ăn sâu xuống lớp bê tông dưới từ $5 \div 10 (cm)$ để làm cho hai lớp bê tông liên kết với nhau.

Khi rút đầm ra khỏi bê tông phải rút từ từ và không được tắt động cơ trước và trong khi rút đầm, làm như vậy sẽ tạo ra một lỗ rỗng trong bê tông.

Không được đầm quá lâu tại một vị trí, tránh hiện tượng phân tầng. Thời gian đầm tại một vị trí $\leq 30(s)$. Đầm cho đến khi tại vị trí đầm nổi nước xi măng bề mặt và thấy bê tông không còn xu hướng tụt xuống nữa là đạt yêu cầu.

Khi đầm không được bỏ sót và không để quả đầm chạm vào cốt thép làm rung cốt thép phía sâu nơi bê tông đang bắt đầu quá trình ninh kết dẫn đến làm giảm lực dính giữa thép và bê tông.

5.2 Thi công bê tông dầm, sàn

Trước khi đổ bê tông dầm, sàn cần tiến hành kiểm tra tổng thể mặt bằng để khẳng định rằng ván khuôn, đà giáo, thép và các chi tiết đặt sẵn, các vị trí, đường ống, đường dây kỹ thuật khác đã được lắp chính xác và cố định đúng theo thiết kế.

Nếu trong quá trình kiểm tra, phát hiện các công việc nói trên chưa đảm bảo yêu cầu thiết kế thì phải tiến hành sửa chữa, bổ xung, Tiến hành kiểm tra các công tác chuẩn bị cho việc đổ bê tông như việc tập kết vật liệu, thiết bị đầm, cung cấp điện, phương tiện vận chuyển và nhân công.

Phương pháp thi công bê tông:

Bê tông đầm, sàn được thi công bằng máy bơm.

Để không chế chiều dày sàn, ta chế tạo những cột mốc bằng bê tông có chiều cao bằng chiều dày sàn.

Thi công bê tông:

Sau khi công tác chuẩn bị hoàn tất thì bắt đầu thi công:

Dùng vữa xi măng để rửa ống vận chuyển bê tông trước khi đổ

Xe bê tông thương phẩm lùi vào và trút bê tông vào xe bơm đã chọn, xe bơm bê tông bắt đầu bơm.

Người điều khiển giữ vòi bơm đứng trên sàn tầng vừa quan sát, vừa điều khiển vị trí đặt vòi sao cho đổ bê tông theo đúng hướng đổ thiết kế, tránh dồn BT một chỗ quá nhiều.

Đổ bê tông theo phương pháp đổ từ xa về gần so với vị trí cần trực tháp. Trước tiên đổ bê tông vào dầm. Hướng đổ bê tông dầm theo hướng đổ bê tông sàn và đổ đến đâu ta tiến hành kéo ống BT đổ đến đó.

Bố trí 3 công nhân theo sát vòi đổ và dùng cào san bê tông cho phẳng và đều.

Bố trí 3 nhóm phụ trách đổ bê tông vào kết cấu, đầm bê tông hoàn thiện bề mặt kết cấu (3 nhóm, mỗi nhóm 5 người)

Đổ được một đoạn thì tiến hành đầm, đầm bê tông dầm bằng đầm dùi và sàn bằng đầm bàn. Cách đầm đầm dùi đã trình bày ở các phần trước còn đầm bàn thì tiến hành như sau:

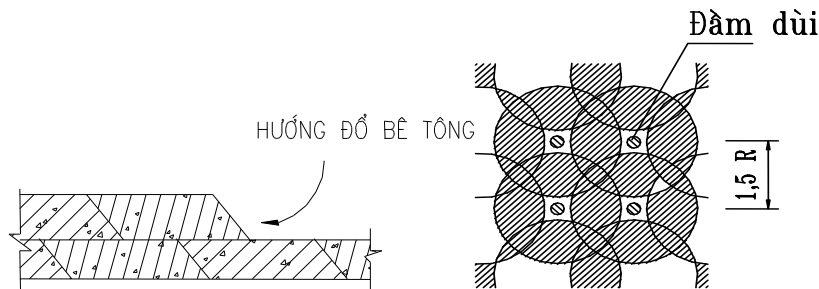
Kéo đầm từ từ và đảm bảo vị trí sau gối lên vị trí trước từ 5-10(cm).

Đầm bao giờ thấy vữa bê tông không sụt lún rõ rệt và trên mặt nổi nước xi măng thì thôi tránh đầm một chỗ lâu quá bê tông sẽ bị phân tầng. Thường thì khoảng 20÷30(s).

Sau khi đổ xong một xe thì lùi xe khác vào đổ tiếp. Nên bố trí xe vào đổ và xe đổ xong đi ra không bị vướng mắc và đảm bảo thời gian nhanh nhất.

Công tác thi công bê tông cứ tuân tự như vậy nhưng vẫn phải đảm bảo các điều kiện sau:

Trong khi thi công mà gặp mưa vẫn phải thi công cho đến mạch ngừng thi công. Điều này thường gặp nhất là thi công trong mùa mưa. Nếu thi công trong mùa mưa cần phải có các biện pháp phòng ngừa như thoát nước cho bê tông đã đổ, che chắn cho bê tông đang đổ và các bãi chứa vật liệu.



Nếu đến giờ nghỉ hoặc gặp trời mưa mà chưa đổ tới mạch ngừng thi công thì vẫn phải đổ bê tông cho đến mạch ngừng mới được nghỉ. Tuy nhiên do công suất máy bơm rất lớn nên có thể không cần bố trí mạch ngừng (Đổ BT liên tục)

Mạch ngừng (nếu cần thiết) cần đặt thẳng đứng và nên chuẩn bị các thanh ván gỗ để chắn mạch ngừng, vị trí mạch ngừng nằm vào đoạn 1/4 nhịp sàn.

Tính toán số lượng xe vận chuyển chính xác để tránh cho việc thi công bị gián đoạn.

Khi đổ bê tông ở mạch ngừng thì phải làm sạch bề mặt bê tông cũ, tưới vào đó nước hồ xi măng rồi mới tiếp tục đổ bê tông mới vào.

Sau khi thi công xong cần phải rửa ngay các trang thiết bị thi công để dùng cho các lần sau tránh để vữa bê tông bám vào làm hỏng.

5.3. Công tác bảo dưỡng bê tông

a). Yêu cầu chung khi bảo dưỡng bê tông

khi tạo hình. Phương pháp và quy trình bảo dưỡng ẩm thực hiện theo TCVN 5592:1991 “Bê tông nặng- yêu cầu dưỡng ẩm tự nhiên”

Thời gian dưỡng ẩm cần thiết không được nhỏ hơn các trị số ghi trong bảng dưới đây.

b). Công tác bảo dưỡng bê tông cột

Sau khi đổ bê tông phải được bảo dưỡng trong điều kiện nhiệt độ và độ ẩm thích hợp.

Bê tông mới đổ xong phải được che chắn để không bị ảnh hưởng của nắng mưa.

Bê tông phải được giữ ẩm ít nhất là 7 ngày đêm. Hai ngày đầu để giữ ẩm cho bê tông thì cứ 2 giờ tưới nước một lần, lần đầu tưới nước sau khi đổ bê tông từ 4 ÷ 7 giờ, những ngày sau 3 ÷ 10 giờ tưới nước một lần tùy thuộc vào nhiệt độ của môi trường.

c). Công tác bảo dưỡng bê tông đầm, sàn

Công tác bảo dưỡng bê tông đầm, sàn dựa vào bản đồ phân vùng khí hậu Việt Nam như phần bảo dưỡng bê tông móng.

Bê tông sau khi đổ được từ 10 ÷ 12h được bảo dưỡng theo TCVN 4453:1995. Cần chú ý tránh không cho bê tông va chạm trong thời kỳ đông cứng. Bê tông được tưới nước thường xuyên để giữ độ ẩm yêu cầu. Thời gian bảo dưỡng bê tông theo bảng 24 TCVN 4453:1995.

Bê tông phải được bảo dưỡng trong điều kiện và độ ẩm thích hợp.

Bê tông mới đổ xong phải được che chắn để không bị ảnh hưởng của nắng mưa.

Thời gian bắt đầu bảo dưỡng:

Nếu trời nắng thì sau 2 ÷ 3h

Nếu trời mát thì sau 12 ÷ 24h

Phương pháp bảo dưỡng:

Tưới nước: Bê tông phải được giữ ẩm ít nhất là 4 ngày đêm. Hai ngày đầu giữ độ ẩm cho bê tông cứ 2 giờ tưới nước một lần, lần đầu tưới nước sau khi đổ bê tông được 4 ÷ 7h, những ngày sau cứ 3 ÷ 10h tưới nước một lần tùy vào nhiệt độ môi trường

Bảo dưỡng bằng keo (nếu cần): loại keo phổ biến nhất là keo SIKA, sử dụng keo bơm lên bề mặt kết cấu, nó làm giảm sự mất nước do bốc hơi và đảm bảo cho bê tông có được độ ẩm cần thiết.

Việc đi lại trên bê tông chỉ cho phép khi bê tông đạt được 25(kG/cm²) (mùa hè từ 1 ÷ 3 ngày, mùa đông khoảng 3 ngày).

5.4. Tháo dỡ ván khuôn

a. Yêu cầu chung của công tác tháo dỡ ván khuôn

Ván khuôn đà giáo chỉ được tháo dỡ khi bê tông đạt cường độ cần thiết để kết cấu chịu được lượng bản thân và các tải trọng tác động khác trong giai đoạn thi công sau. Khi tháo dỡ ván khuôn đà giáo cần tính không gây ứng suất đột ngột hoặc va chạm mạnh làm hư hỏng đến kết cấu bê tông.

Các bộ phận ván khuôn đà giáo không còn chịu lực khi bê tông đã đóng rắn (như cốp pha thành bên của dầm, cột, tường) có thể tháo dỡ khi bê tông đạt cường độ 50daN/cm².

Đối với ván khuôn đà giáo chịu lực của kết cấu (đáy dầm, sàn, cột chống) nếu không có các chỉ dẫn đặc biệt của thiết kế thì được tháo dỡ khi bê tông đạt được cường độ ghi trong bảng dưới.

Các kết cấu ô văng, công xôn, sênô chỉ được tháo cột chống và cốppha đáy khi bê tông đạt đủ mác thiết kế và đã có đối trọng chống lật.

Bảng cường độ bê tông tối thiểu để tháo dỡ cốppha đà giáo chịu lực (%R₂₈) khi chưa chất tải

Loại kết cấu	Cường độ bê tông tối thiểu cần đạt để tháo cốppha, %R ₂₈	Thời gian bê tông đạt cường độ để tháo cốp pha các mùa và vùng khí hậu-bảo dưỡng bê tông TCVN 4453:1995
Bản, dầm, vòm có khẩu độ < 2m	50	7
Bản, dầm, vòm có khẩu độ từ 2 đến 8m	70	10
Bản, dầm, vòm có khẩu độ > 8m	90	23

b. Tháo dỡ ván khuôn cột

Do ván khuôn cột là ván khuôn không chịu lực nên sau khi hai ngày có thể tháo dỡ ván khuôn cột để làm công tác tiếp theo. Thi công bê tông dầm sàn

Trình tự tháo dỡ ván khuôn cột như sau:

Tháo cây chống dây chằng ra trước .

Tháo gông cột và cuối cùng là tháo dỡ ván khuôn (tháo từ trên xuống dưới)

c. Tháo dỡ ván khuôn dầm, sàn

- Công cụ tháo lắp là búa nhỏ đỉnh, xà cày và kim rút đỉnh.

đầu tiên tháo ván khuôn dầm trước sau đó tháo ván khuôn sàn.

Cách tháo như sau:

- Đầu tiên là rời các chốt đỉnh của cây chống tổ hợp ra.

- Tiếp theo là tháo các thanh đà dọc và đà ngang ra.

- Sau đó tháo các chốt nêm và tháo các ván khuôn ra,
- Sau cùng là tháo cây chống tổ hợp.

5.5. Sửa chữa khuyết tật trong bê tông

Khi thi công bê tông cốt thép toàn khối, sau khi đã tháo dỡ cốp pha thường xảy ra các khuyết tật sau.

a. Hiện tượng rỗ bê tông

Rỗ mặt: Rỗ ngoài lớp bảo vệ cốt thép.

Rỗ sâu: Rỗ qua lớp cốt thép chịu lực.

Rỗ thấu suốt: rỗ xuyên qua kết cấu.

*** Nguyên nhân**

Do ván khuôn ghép không khít làm rò rỉ nước xi măng. Do vữa bê tông bị phân tầng khi đổ hoặc khi vận chuyển. Do đầm không kỹ hoặc do độ dày của lớp bê tông đổ quá lớn vượt quá ảnh hưởng của đầm. Do khoảng cách giữa các cốt thép nhỏ nên vữa không lọt qua.

*** Biện pháp sửa chữa**

Đối với rỗ mặt: Dùng bàn chải sắt tẩy sạch các viên đá nằm trong vùng rỗ, sau đó dùng vữa bê tông sỏi nhỏ mác cao hơn mác thiết kế trát lại xoa phẳng.

Đối với rỗ sâu: Dùng đục sắt và xà beng cạy sạch các viên đá nằm trong vùng rỗ, sau đó ghép ván khuôn (nếu cần) đổ vữa bê tông sỏi nhỏ mác cao hơn mác thiết kế, đầm kỹ.

Đối với rỗ thấu suốt: Trước khi sửa chữa cần chống đỡ kết cấu nếu cần, sau đó ghép ván khuôn và đổ bê tông mác cao hơn mác thiết kế, đầm kỹ.

b. Hiện tượng trắng mặt bê tông

*** Nguyên nhân**

Do không bảo dưỡng hoặc bảo dưỡng ít nước nên xi măng bị mất nước.

*** Sửa chữa**

Đắp bao tải cát hoặc mùn cưa, tưới nước thường xuyên từ 5 ÷ 7 ngày.

c. Hiện tượng nứt chân chim

Khi tháo ván khuôn, trên bề mặt bê tông có những vết nứt nhỏ phát triển không theo hướng nào như vết chân chim.

*** Nguyên nhân**

Do không che mặt bê tông mới đổ nên khi trời nắng to nước bốc hơi quá nhanh, bê tông co ngót làm nứt.

** Biện pháp sửa chữa*

Dùng nước xi măng quét và trát lại sau đó phủ bao tải tưới nước bảo dưỡng. Có thể dùng keo SIKA, SELL .. bằng cách vệ sinh sạch sẽ rồi bơm keo vào.

C. THIẾT KẾ TỔ CHỨC THI CÔNG

I. MỤC ĐÍCH VÀ Ý NGHĨA CỦA THIẾT KẾ VÀ TỔ CHỨC THI CÔNG

1. Mục đích

- Công tác thiết kế tổ chức thi công giúp cho ta nắm được một số kiến thức cơ bản về việc lập kế hoạch sản xuất (tiến độ) và mặt bằng sản xuất phục vụ cho công tác thi công, đồng thời nó giúp cho chúng ta nắm được lý luận và nâng cao dần về hiểu biết thực tế để có đủ trình độ chỉ đạo thi công trên công trường.

- Nâng cao được năng xuất lao động và hiệu suất của các loại máy móc ,thiết bị phục vụ cho thi công.

- Đảm bảo được chất lượng công trình.

- Đảm bảo được an toàn lao động cho công nhân và các loại máy móc thiết bị.

- Đảm bảo được thời hạn thi công, hoàn thành công trình đúng thời hạn.

- Hạ được giá thành cho công trình xây dựng.

2. Ý nghĩa

Công tác thiết kế tổ chức thi công giúp cho ta có thể đảm nhiệm thi công tự chủ trong các công việc sau:

- Chỉ đạo thi công ngoài công trường.

- Điều phối nhịp nhàng các khâu phục vụ cho thi công:

+ Khai thác và chế biến vật liệu.

+ Gia công cấu kiện và các bán thành phẩm.

+ Vận chuyển, bốc dỡ các loại vật liệu, cấu kiện ...

+ Xây hoặc lắp ghép các bộ phận công trình.

+ Trang trí và hoàn thiện công trình.

- Phối hợp công tác một cách khoa học giữa công trường với các xí nghiệp hoặc các cơ sở sản xuất khác.

- Điều động một cách hợp lý nhiều đơn vị sản xuất trong cùng một thời gian và trên cùng một địa điểm xây dựng.

- Huy động một cách cân đối và quản lý được nhiều mặt như: Nhân lực, vật tư, dụng cụ, máy móc, thiết bị, phương tiện, tiền vốn, ... trong cả thời gian xây dựng.

II. YÊU CẦU, NỘI DUNG VÀ NHỮNG NGUYÊN TẮC TRONG THIẾT KẾ TỔ CHỨC THI CÔNG

1. Yêu cầu

- Sử dụng các phương pháp thi công tiên tiến

- Tạo điều kiện tăng năng suất lao động, tiết kiệm vật liệu, khai thác triệt để công suất máy móc và thiết bị thi công.

- Trình tự thi công hợp lý, phương pháp thi công hiện đại phù hợp với tính chất và điều kiện của công trình.

- Tập trung đúng lực lượng vào khâu sản xuất trọng điểm.

- Đảm bảo nhịp nhàng, liên tục và ổn định trong suốt quá trình sản xuất.

2. 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.

3. 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.

- Thi công dây chuyền:

+ Phân công lao động hợp lý, liên tục và điều hoà.

+ Công nhân được chuyên môn hoá cao nhằm nâng cao năng suất lao động và chất lượng công trình.

+ Rút ngắn thời gian xây dựng công trình

+ Hạ giá thành sản phẩm

+ Tạo khả năng công xưởng hoá thi công xây lắp

Tuy nhiên thi công dây chuyền đòi hỏi người chỉ huy phải có trình độ tổ chức tốt và kế hoạch sản xuất phải được xây dựng một cách kĩ lưỡng ngay từ đầu.

- Thi công quanh năm: khí hậu ngoài Bắc thường mưa dầm tháng 1, 2, 3. mưa lớn kèm theo bão lũ tháng 6, 7, 8 và có 2 mùa nóng - lạnh.

+ Dự trữ vật tư

+ Sắp xếp các công việc phù hợp với thời tiết khí hậu từng mùa.

+ ứng dụng khoa học kỹ thuật để khắc phục ảnh hưởng xấu của thời tiết.

- 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.

III. LẬP TIẾN ĐỘ THI CÔNG CÔNG TRÌNH

1. Ý nghĩa của tiến độ thi công

Kế hoạch của tiến độ thi công của công trình đơn vị là loại văn bản kinh tế kỹ thuật quan trọng, trong đó chứa các vấn đề then chốt của tổ chức sản xuất như trình tự triển khai các công tác, thời gian hoàn thành, biện pháp kỹ thuật tổ chức và an toàn bắt buộc nhà

Tiến độ thi công giúp người cán bộ chỉ đạo thi công trên công trình một cách tự chủ trong quá trình điều hành sản xuất.

2. Yêu cầu và nội dung của tiến độ thi công

2.1 Yêu cầu

- Sử dụng các phương pháp thi công tiên tiến

- Tạo điều kiện tăng năng suất lao động, tiết kiệm vật liệu, khai thác triệt để công suất máy móc và thiết bị thi công.
- Trình tự thi công hợp lí, phương pháp thi công hiện đại phù hợp với tính chất và điều kiện của công trình.
- Tập trung đúng lực lượng vào khâu sản xuất trọng điểm.
- Đảm bảo nhịp nhàng, liên tục và ổn định trong suốt quá trình sản xuất.

2.2 Nội dung

ấn định thời hạn bắt đầu và kết thúc của từng công việc. Sắp xếp thứ tự triển khai các công việc theo một trình tự cơ cấu nhất định nhằm chỉ đạo sản xuất được liên tục, nhịp nhàng, đáp ứng các yêu cầu về thời gian thi công, chất lượng công trình, an toàn lao động và giá thành công trình.

3. Lập tiến độ thi công công trình

3.1. Cơ sở để lập tiến độ

- Ta căn cứ các tài liệu sau:
- Bản vẽ kỹ thuật thi công.
 - Định mức nhân công 1776.
 - Tiến độ của từng công tác.
 - Quy phạm kỹ thuật thi công.

3.2. Tính toán khối lượng công tác

3.2.1. Tính khối lượng các công tác

a. Phần móng:

- Khối lượng cọc ép:

Chiều dài cọc ép: 1523,2 m

- Khối lượng đào đất

Khối lượng đất đào máy: $V_{\text{máy}} = 776,2(\text{m}^3)$

Khối lượng đất đào thủ công: $V_{\text{tc}} = 84,86(\text{m}^3)$

- Bê tông lót móng, giằng:

Khối lượng bê tông lót móng, giằng: $13,28(\text{m}^3)$

- Bê tông móng, giằng:

Khối lượng bê tông móng, giằng: $83,42(\text{m}^3)$

- Cốt thép móng, giằng:

Lấy hàm lượng cốt thép móng, giằng là : 150kg/m³ bê tông. Vậy khối lượng cốt thép móng, giằng: 0,15. 83,42 =12,51 (T) .

- Ván khuôn móng, giằng:

Khối lượng ván khuôn móng, giằng: 480,36 (m²)

- Lắp đất và tôn nền bằng máy:

$$V_{\text{lấp}} = V_{\text{đào}} - V_{\text{bt}}/K_{\text{tơi}} = 861,06 - 96,7/1,03 = 767,17 \text{ (m}^3\text{)}.$$

$$\text{Khối lượng đất lấp bằng máy: } 0,95. 767,17 = 728,8 \text{ (m}^3\text{)} .$$

- Lắp đất và tôn nền bằng thủ công:

$$\text{Khối lượng đất lấp bằng thủ công: } 767,17 - 728,8 = 38,37 \text{ (m}^3\text{)}.$$

b. Phần thân tầng điển hình

- Khối lượng ván khuôn, bê tông, cốt thép cột:

Khối lượng bê tông cột: 11,75 (m³)

Khối lượng cốt thép cột: 0,15. 10,68 = 1,6 (T)

Khối lượng ván khuôn cột: 176,94 (m²)

- Khối lượng ván khuôn, bê tông, cốt thép dầm sàn:

Khối lượng bê tông dầm sàn: 73,62 (m³)

Khối lượng cốt thép dầm sàn: 0,1. 73,62 = 7,36 (m³)

Khối lượng ván khuôn dầm sàn: 932,16 (m²)

- Khối lượng xây tường:

Bảng thống kê xác định khối lượng tường xây và trát:

Tường	Loại tường	H _{tầng}	h _{dầm}	Hệ số cửa	L _{tường}	Số mặt trát	KL xây m ³	Diện tích trát m ²	
		m	m						
Tường trực	A	0.11	0.9	0	1	58.80	2	5.82	105.84
Tường trực	B	0.22	3.9	0.35	0.7	55.50	1	30.34	137.9
Tường trực	C	0.22	3.9	0.35	0.7	55.50	1	30.34	137.9
Tường trực	1	0.22	3.9	0.7	1	6.940	1	4.88	22.2
Tường trực	3	0.22	3.9	0.7	1	6.940	2	4.88	44.4
Tường trực	4	0.22	3.9	0.7	1	6.940	2	4.88	44.4
Tường trực	6	0.22	3.9	0.7	1	6.940	2	4.88	44.4

Tường trực	8	0.22	3.9	0.7	1	6.940	2	4.88	44.4
Tường trực	10	0.22	3.9	0.7	1	6.940	1	4.88	22.2
Tường trực	11	0.22	3.9	0.7	1	6.940	1	4.88	22.2
Tường trực	13	0.22	3.9	0.7	1	6.940	2	4.88	44.4
Tường trực	14	0.22	3.9	0.7	1	6.940	2	4.88	44.4
Tường trực	15	0.22	3.9	0.7	1	6.940	2	4.88	44.4
Tường trực	16	0.22	3.9	0.7	1	6.940	1	4.88	22.2
Tường ngăn	WC	0.11	3.9	0.35	1	7.280	2	2.84	51.68
Tổng cộng								123.02	832.92

- Khối lượng trát trong

Trát trần: 545,06 (m²).

=> Diện tích trát trong: 832,92 + 545,06 + 113,47 = 1491,5 (m²).

- Khối lượng lát nền

Khối lượng lát nền : 545,06 (m²).

c. Tầng mái

- Xây tường thu hồi

Tường thu hồi 220 có chiều cao trung bình $3,0/2=1,5$ m. chiều dài của 1 tường thu hồi trên 1 trục là 10,3 m:

$$0,22 \cdot 1,5 \cdot 0,7 \cdot 15 \cdot 10,3 = 35,69 \text{ (m}^3\text{)}.$$

d. Hoàn thiện

- Trát ngoài toàn bộ công trình

Chu vi công trình: 2. (10,3.59,050) = 138,7 (m).

Chiều cao trát ngoài: 19,5 (m). Hệ số lỗ mở: 0,7.

=> Diện tích trát ngoài: 19,5. 138,7 . 0,7 = 1893.2 (m²).

- Sơn toàn bộ công trình:

Gồm sơn ngoài nhà và sơn trong nhà (5 tầng) có khối lượng sơn là:

$$1893,2 + 5 \cdot 1491,5 = 9350,7 \text{ (m}^2\text{)}.$$

3.2.2. Khối lượng các công tác được tính toán theo bảng tiên lượng:

STT	Mã hiệu	Tên công việc	Đơn vị	Khối lượng	Định mức	Nhu cầu
1		Tiến độ thi công				
2		Công tác chuẩn bị				
3		Móng				
4	AC.25000	Thi công cọc ép	m	1523.2	100m/ca	1ca/1M
5	AB.2412	Đào đất móng bằng máy	100m ³	7.762	450m ³ /ca	1.32
6	AB.1132	Đào đất bằng thủ công	m ³	84.86	0.88	45.71
7	AA.22310	Đập BT đầu cọc	m ³	3.14	0.72	2.26
8	AF.11111	BT lót móng	m ³	13.28	1.42	30.05
9	AF.61120	GCLD CT móng + giếng	T	12.5	8.34	100.5
10	AF.81120	GCLD VK móng + giếng	100m ²	4.8036	29.7	142.67
11	AF.14100	Đổ BT móng + giếng bằng bơm	m ³	83.42	0.089	7.15
12		Bảo dưỡng bê tông móng, giếng	Công			0
13	AG.31121	Dỡ VK móng + giếng	100m ²	4.8036	2.87	13.79
14	AF.61422	GCLD CT cổ cột	T	0.61	10.19	6.22
15	AF.81132	GCLD VK cổ cột	100m ²	0.5716	31.9	18.23
16	AF.12215	Đổ BT cổ cột	m ³	4.08	4.05	16.52
17		Bảo dưỡng bê tông cổ cột	Công			0
18	AF.82111	Dỡ VK cổ cột	100m ²	0.5716	2.87	1.64
19	AB.61000	Lấp đất và tôn nền bằng máy	100m ³	7.6717	450m ³ /ca	1.16
20	AB.65100	Lấp đất và tôn nền bằng thủ công	m ³	27.68	0.88	24.36
21		Công tác khác	Công			0
22		Tầng 1 (H<4M)				
23	AF.61422	GCLD CT cột	T	1.91	10.19	19.46

24	AF.81130	GCLD VK cột	100m2	1.974	31.9	57.23
25	AF.32210	Đổ BT cột (thủ công)	m3	14.01		1ca
26		Bảo dưỡng bê tông cột	Công			0
27	AF.82111	Dỡ VK cột	100m3	1.974	2.87	5.15
28	AF.81140	GCLD VK dầm, sàn, CT	100m2	9.3216	34.38	271.69
29	AF.61521	GCLD CT dầm, sàn, CT	T	7.36	10.04	73.89
30	AF.32310	Đổ BT dầm, sàn, CT	m3	73.62		1ca
31		Bảo dưỡng bê tông dầm, sàn, CT	Công			0
32	AF.82111	Dỡ VK dầm, sàn, CT	100m2	9.3126	2.87	22.68
33	AE.22214	Xây tường	m3	123.02	1.92	214.44
34	AK.21224	Trát trong	m2	1491.5	0.2	341.14
35	AK.51240	Lát nền	m2	545.06	0.17	77.17
36		Công tác khác	Công			0
37		Tầng 2 (H<16M)				
38	AF.61422	GCLD CT cột	T	1.91	10.19	19.46
39	AF.81130	GCLD VK cột	m2	1.974	31.9	57.23
40	AF.32210	Đổ BT cột (thủ công)	m3	14.01		1ca
41	0	Bảo dưỡng bê tông cột	Công			0
42	AF.82111	Dỡ VK cột	100m3	1.974	2.87	5.15
43	AF.81140	GCLD VK dầm, sàn, CT	100m2	9.3216	34.38	271.69
44	AF.61521	GCLD CT dầm, sàn, CT	T	7.36	10.04	73.89
45	AF.32310	Đổ BT dầm, sàn, CT	m3	73.62		1ca
46	0	Bảo dưỡng bê tông dầm, sàn, CT	Công			0
47	AF.82111	Dỡ VK dầm, sàn, CT	100m2	9.3216	2.87	22.68
48	AE.22214	Xây tường	m3	123.02	1.92	214.44
49	AK.21224	Trát trong	m2	1491.5	0.2	341.14
50	AK.51240	Lát nền	m2	545.06	0.17	77.17

51	0	Công tác khác	Công			0
52		Tầng 3 (H<16M)				
53	AF.61422	GCLD CT cột	T	1.76	10.19	16.3
54	AF.81130	GCLD VK cột	m2	176.94	31.9	51.31
55	AF.32210	Đổ BT cột (thủ công)	m3	11.75		1ca
56	0	Bảo dưỡng bê tông cột	Công			0
57	AF.82111	Dỡ VK cột	100m3	1.7694	2.87	4.62
58	AF.81140	GCLD VK dầm, sàn, CT	100m2	9.3216	34.38	271.69
59	AF.61521	GCLD CT dầm, sàn, CT	T	7.36	10.04	73.89
60	AF.32310	Đổ BT dầm, sàn, CT	m3	73.62		1ca
61	0	Bảo dưỡng bê tông dầm, sàn, CT	Công			0
62	AF.82111	Dỡ VK dầm, sàn, CT	100m2	9.3216	2.87	22.68
63	AE.22214	Xây tường	m3	123.02	1.92	214.44
64	AK.21224	Trát trong	m2	1491.5	0.2	337.43
65	AK.51240	Lát nền	m2	545.06	0.17	77.17
66	0	Công tác khác	Công			0
67		Tầng 4 (H<16M)				
68	AF.61422	GCLD CT cột	T	1.76	10.19	16.3
69	AF.81130	GCLD VK cột	m2	176.94	31.9	51.31
70	AF.32210	Đổ BT cột (thủ công)	m3	11.75	0	1ca
71	0	Bảo dưỡng bê tông cột	Công	0	0	0
72	AF.82111	Dỡ VK cột	100m3	1.7694	2.87	4.62
73	AF.81140	GCLD VK dầm, sàn, CT	100m2	9.3216	34.38	271.69
74	AF.61521	GCLD CT dầm, sàn, CT	T	7.36	10.04	73.89
75	AF.32310	Đổ BT dầm, sàn, CT	m3	73.62	0	1ca
76	0	Bảo dưỡng bê tông dầm, sàn, CT	Công	0	0	0
77	AF.82111	Dỡ VK dầm, sàn, CT	100m2	9.3216	2.87	22.68

78	AE.22214	Xây tường	m3	123.02	1.92	214.44
79	AK.21224	Trát trong	m2	1491.5	0.2	337.43
80	AK.51240	Lát nền	m2	545.06	0.17	77.17
81	0	Công tác khác	Công	0	0	0
82		Tầng 5 (H<50M)				
83	AF.61422	GCLD CT cột	T	1.76	10.19	16.3
84	AF.81130	GCLD VK cột	m2	176.94	31.9	51.31
85	AF.32210	Đổ BT cột (thủ công)	m3	11.75	0	1ca
86	0	Bảo dưỡng bê tông cột	Công	0	0	0
87	AF.82111	Dỡ VK cột	100m3	1.7694	2.87	4.62
88	AF.81140	GCLD VK dầm, sàn, CT	100m2	9.3216	34.38	271.69
89	AF.61521	GCLD CT dầm, sàn, CT	T	7.36	10.04	73.89
90	AF.32310	Đổ BT dầm, sàn, CT	m3	73.62	0	1ca
91	0	Bảo dưỡng bê tông dầm, sàn, CT	Công	0	0	0
92	AF.82111	Dỡ VK dầm, sàn, CT	100m2	9.3216	2.87	22.68
93	AE.22214	Xây tường	m3	123.02	1.92	214.44
94	AK.21224	Trát trong	m2	1491.5	0.2	337.43
95	AK.51240	Lát nền	m2	545.06	0.17	77.17
96	0	Công tác khác	Công	0	0	0
97		Tầng mái				
98	AE.22214	Xây tường thu hồi	m3	35.69	1.92	60.23
99	AI.61131	Lắp dựng xà gồ mái U100	T	27.48	2.73	75.02
100	AK.12222	Lợp mái tôn	100m2	9.1616	4.5	41.23
101		Công tác khác	Công			
102		Hoàn thiện				
103	AK.21124	Trát ngoài toàn bộ công trình	m2	1893.2	0.26	405.24
104		Lắp đặt điện nước	Công			
105	AH.32111	Lắp cửa đi, cửa sổ	m2	445.32	0.25	111.33

106	AK.84110	Sơn toàn bộ công trình	m2	9350.7	0.066	461.45
107		Thu dọn, bàn giao công trình	Công			
108		Kết thúc				

3.3 Vạch tiến độ thi công (bản vẽ TC-05)

3.4 Đánh giá biểu đồ nhân lực

- Nhân lực là dạng tài nguyên đặc biệt không dự trữ được. Do đó cần phải sử dụng hợp lý trong suốt thời gian thi công.

- Các hệ số đánh giá chất lượng của biểu đồ nhân lực.

a. Hệ số không điều hoà về sử dụng nhân công (K_1)

$$K_1 = \frac{A_{max}}{A_{tb}} \text{ với } K_{tb} = \frac{S}{T}$$

Trong đó:

A_{max} : Số công nhân cao nhất có mặt trên công trường (81 công nhân)

A_{tb} : Số công nhân trung bình trên công trường

S: Tổng số công nhân lao động (S = 8117 công)

T: Tổng thời gian thi công (T = 186 ngày)

$$A_{tb} = \frac{8117}{186} = 48 \text{ (công nhân)}$$

$$K_1 = \frac{A_{max}}{A_{tb}} = \frac{85}{48} = 1,523 \text{ (thoả mãn)}$$

b. Hệ số phân bố lao động không đều (K_2)

$$K_2 = \frac{S_{du}}{S} = \frac{844}{8117} = 0,104$$

Trong đó:

S_{du} : Lượng lao động dôi ra so với lượng lao động trung bình.

S : Tổng số công lao động.

⇒ Sử dụng lao động tương đối hiệu quả, nhu cầu về phương tiện thi công, vật tư hợp lý, dây chuyền thi công tương đối nhịp nhàng.

IV. LẬP TỔNG MẶT BẰNG THI CÔNG CÔNG TRÌNH

1. Cơ sở tính toán

- Các tài liệu chung:
 - + Hướng dẫn về thiết kế tổng mặt bằng xây dựng
 - + Hướng dẫn kỹ thuật về lập tổng mặt bằng xây dựng
 - + Các quy chuẩn, tiêu chuẩn về thiết kế
 - + Quy chuẩn về an toàn lao động, vệ sinh xây dựng
 - + Quy chuẩn về kí hiệu bản vẽ...
- Các tài liệu riêng:
 - + Mặt bằng hiện trạng khu đất xây dựng
 - + Bản đồ địa hình, bản đồ trắc đạc
 - + Mặt bằng quy hoạch tổng thể các công trình xây dựng, đường sẽ xây cho công trình
 - + Tài liệu về địa hình, địa chất, thủy văn khu vực
 - + Biểu đồ nhân lực của công trình
 - + Tiến độ cung cấp nguyên vật liệu chính cho công trình
 - + Các bản vẽ về công nghệ xây dựng...

2. Các nguyên tắc cơ bản khi thiết kế

- Công trình tạm phải đảm bảo phục vụ thi công công trình chính tốt nhất và không làm cản trở quá trình thi công công trình chính.

- Công trình phục vụ thi công được bố trí sao cho tổng khối lượng vận chuyển trên công trường là nhỏ nhất.

- Với công trình có thời gian thi công kéo dài, khi thiết kế tổng mặt bằng thi công công trình phải thiết kế mặt bằng thi công cho các giai đoạn khác nhau.

- Lợi dụng địa hình, hướng gió để giải quyết tốt vấn đề thoát nước cũng như tiện nghi cho sinh hoạt, sản xuất tại công trường.

- Đảm bảo sự kết hợp tốt nhất giữa công tác xây và công tác lắp dựng

- Khi thiết kế tổng mặt bằng phải tuân theo các hướng dẫn, tiêu chuẩn, quy chuẩn về thiết kế bản vẽ, an toàn lao động, phòng chống cháy nổ, vệ sinh môi trường...

3. Tính toán tổng mặt bằng thi công

3.1 Xác định diện tích lán trại, nhà tạm

3.1.1 Số lượng cán bộ công nhân viên trong công trường

Theo biểu đồ nhân lực bảng tiến độ thi công, vào thời điểm cao nhất: $A_{\max} = 81$ (người). Do số công nhân trên công trường thay đổi liên tục cho nên trong quá trình tính toán dân số công trường ta lấy $A = A_{tb} = 48$ (người) là quân số trung bình làm việc trực tiếp ở công trường.

* Số người trên công trường được xác định như sau:

$$G = 1.06 \times (A + B + C + D + E)$$

Trong đó:

- Số công nhân cơ bản: $A = A_{tb} = 48$ (người)

- Số công nhân làm ở các xưởng sản xuất: $B = m.A = 30\%.A = 0,3.48 = 14,4$ (người)

- Cán bộ kỹ thuật: $C = 6\%.(A + B) = 0,06.(48+14,4) = 5,064$ (người)

- Nhân viên hành chính: $D = 5\%.(A + B + C) = 0,05.(48+14,4+5,064) = 4,0032$ (người)

- Nhân viên dịch vụ:

$E = 10\%.(A + B + C + D) = 0,1.(48+14,4+5,064+4,0032) = 7,15096$ (người)

Lấy số công nhân ốm đau 2%, nghỉ phép 4%:

$\Rightarrow G = 1,06 .(48+14,4+5,064+4,0032+7,15096) = 82$ (người).

3.1.2 Diện tích sử dụng cho cán bộ công nhân viên

Khi thi công công trình ta tranh thủ thi công sớm một số nhà vĩnh cửu trong nhiệm vụ xây dựng làm nhà hành chính để giảm chi phí trong việc xây dựng nhà tạm.

Khi này, ta giả thiết cán bộ và công nhân chỉ có 40% ở khu lán trại.

Tham khảo bảng tiêu chuẩn về nhà tạm trên công trường xây dựng (Thiết kế tổng mặt bằng và tổ chức công trường xây dựng - PGS.TS. Trịnh Quốc Thắng - NXB Khoa học kỹ thuật) ta tính toán được diện tích nhà tạm trên công trường cho từng dạng nhà ở như sau:

- Nhà ở tập thể công nhân: $(47+15) \times 0,4 \times 2 = 49,6$ (m²)

- Nhà làm việc cho cán bộ: $(4+4) \times 0,4 \times 4 = 12,8$ (m²) (Bố trí 40% cán

bộ làm việc ngoài hiện trường, còn lại 60% làm việc trong nhà hành chính được dựng lên trong 1 số nhà vĩnh cửu).

- Nhà ăn: $82 \times 0,4 \times 1,0 = 32,8$ (m²)

- Nhà để xe: $47 \times 0,5 \times 1,2 = 28,2$ (m²)

- Nhà tắm: $2,5/20 \times 82 = 10,25$ (m²)

- Nhà vệ sinh: $2/20 \times 82 = 8,2 \text{ (m}^2\text{)}$

- Bệnh xá + y tế: $82 \times 0,04 = 3,28 \text{ (m}^2\text{)}$

Sau khi tính toán ở trên căn cứ vào các điều kiện thi công của từng loại vật liệu khác nhau và điều kiện mặt bằng công trình ta chọn kích thước các phòng ban như sau:

Bảng thống kê các phòng ban chức năng:

Tên phòng ban	Chiều rộng(m)	Chiều dài(m)	Diện tích(m ²)
Nhà nghỉ của công nhân	4	12	48
Nhà làm việc của CBKT	4	5	20
Nhà ăn	4	8	32
Nhà để xe	4	8	32
Nhà tắm	4	4	16
Phòng bảo vệ	4	3	12

3.2 Xác định diện tích kho bãi chứa vật liệu

3.2.1. Kho chứa xi măng

Căn cứ vào bảng tiến độ thi công của công trình ta thấy khi thi công đến phần xây tường, trát là có nhu cầu về lượng vật liệu lớn nhất, do đó căn cứ vào khối lượng công tác hoàn thành trong một ngày để tính toán khối lượng nguyên vật liệu cần thiết, từ đó tính toán được diện tích cần thiết của kho bãi.

Khối lượng tường xây lớn nhất của một tầng: $147,12 \text{ (m}^3\text{)}$

Diện tích trát trong lớn nhất của một tầng: $1951,15 \text{ (m}^2\text{)}$

Theo định mức vật liệu có :

+ Định mức cho 1 m^3 tường xây : xi măng : $65,07 \text{ kg}$

+ Định mức cho 1 m^3 trát trong : xi măng : $163,02 \text{ kg}$

+ Khối lượng xây trong một ngày : $\frac{147,12}{15.15} = 0,65 \text{ m}^3$

Với : 15 là số công nhân xây tường trung bình trong một ngày

+ Khối lượng trát trong trong một ngày: $\frac{1951,15}{15.23} = 5,66 \text{ (m}^3\text{)}$

Với : 23 là số công nhân trát trung bình trong một ngày

Vậy khối lượng xi măng cần có trong một ngày và dự trữ trong 4 ngày:

$$\text{- Công tác xây: } 65,07 \times 0,65 \times 4 = 169,18 \text{ (kg)}$$

$$\text{- Công tác trát: } 163,02 \times 5,66 \times 4 = 3690,77 \text{ (kg)}$$

$$\text{Tổng cộng: } = 3859,95 \text{ (kg)} = 3,86 \text{ (T)}$$

$$\text{Diện tích kho bãi: } S = \frac{P_1}{P_2} \times \alpha$$

Với: α - Hệ số sử dụng mặt bằng kho, lấy $\alpha = 1,6$ vì là kho kín

P_1 - Lượng vật liệu chứa trong kho bãi.

P_2 - Lượng vật liệu chứa trong 1m^2 diện tích có ích của kho bãi.

$$\text{Diện tích kho bãi dùng để chứa xi măng: } S = \frac{3,86 \times 1,6}{3} = 2,47 \text{ m}^2$$

Chọn kho kích thước $4\text{m} \times 7\text{m} = 28(\text{m}^2)$.

3.2.2 Kho cốt thép

Khối lượng thép trên công trường phải dự trữ để gia công và lắp dựng cho 1 tầng gồm: (dầm, sàn, cột, vách, cầu thang).

Theo số liệu tính toán ta xác định khối lượng thép lớn nhất lớn nhất cho 1 tầng là:

$$\text{Thép cột: } 1,91 \text{ (T)}$$

$$\text{Thép dầm, sàn: } 7,36 \text{ (T)}$$

$$\text{Tổng lượng thép cho tầng: } 1,91 + 7,36 = 9,27 \text{ (T)}$$

$$\text{Định mức sắp xếp lại vật liệu } d = 3,7 \div 4,2 \text{ (T/m}^2\text{)}.$$

$$\text{Diện tích kho chứa thép cần thiết là: } F = \frac{D_{\max}}{d} = \frac{9,27}{4} = 2,32 \text{ (m}^2\text{)}$$

$$\text{Diện tích kho có kể đến lối đi là: } S = \alpha \cdot F = 1,5 \cdot 2,32 = 3,48 \text{ (m}^2\text{)}$$

Với $\alpha = 1,4 \div 1,6$ đối với kho kín, ta lấy $\alpha = 1,5$

Để thuận tiện cho việc sắp xếp, bốc dỡ và gia công theo chiều dài thanh thép nên ta chọn diện tích kho chứa thép: $F = 4 \times 15 = 60 \text{ (m}^2\text{)}$

3.2.3 Kho cốt pha

Lượng cốt pha sử dụng lớn nhất là trong các ngày gia công lắp dựng cốt pha dầm, sàn, cầu thang ($S = 969,65 \text{ m}^2$). Ván khuôn dầm sàn, cầu thang bao gồm các tấm

ván khuôn thép (các tấm mặt và góc), các cây chống thép Lenex và đà ngang, đà dọc bằng gỗ. Theo định mức, ta có:

$$+ \text{Thép tấm: } 969,65 \times 51,81/100 = 502,38 \text{ (kG)}$$

$$+ \text{Thép hình: } 969,65 \times 48,84/100 = 473,58 \text{ (kG)}$$

$$+ \text{Gỗ làm thanh đà: } 969,65 \times 0,496/100 = 4,81 \text{ (m}^3\text{)}$$

Theo định mức chứa vật liệu:

$$+ \text{Thép tấm: } 4 - 4.5 \text{ T/m}^2$$

$$+ \text{Thép hình: } 0.8 - 1.2 \text{ T/m}^2$$

$$+ \text{Gỗ làm thanh đà: } 1.2 - 1.8 \text{ m}^3/\text{m}^2$$

$$\text{Diện tích kho: } F = \frac{Q_i}{D_{\max i}} = \frac{0,502}{4} + \frac{0,473}{1} + \frac{4,81}{1,5} = 3,81 \text{ m}^2$$

Chọn kho cấp pha có diện tích: $F = 4 \times 7 = 28 \text{ (m}^2\text{)}$ để đảm bảo thuận tiện gia công cấp pha tại chỗ.

3.2.4 bãi cát

Thuộc loại kho bãi lộ thiên.

$$[q]: \text{lượng cát cho phép trên } 1 \text{ m}^2 \text{ mặt bằng } 1.5 \text{ m}^3 / 1 \text{ m}^2$$

$$1 \text{ m}^3 \text{ vữa cần dùng } 1,16 \text{ m}^3 \text{ cát vàng (vữa mác 50)}$$

$$\text{Lượng cát dùng trong 1 ngày: } 1,16 \times (0,65 + 5,66) = 7,32 \text{ (m}^3\text{)}.$$

$$\text{Diện tích bãi để cát: } S = \frac{7,32 \times 1,2}{1,5} = 5,86 \text{ (m}^2\text{)}$$

Vì ta đổ bê tông cột, dầm, sàn cầu thang đều bằng ô tô bơm bê tông thương phẩm nên không cần tính khối lượng đá sỏi trên công trường.

3.2.5 Bãi gạch

Thuộc loại kho bãi lộ thiên. Ta dự tính dự trữ lượng gạch cho 4 ngày, theo định mức 1m^3 tường sử dụng 550 viên gạch.

$$\Rightarrow \text{Lượng gạch} : \frac{147,12 \times 550 \times 4}{15} = 21578 \text{ (viên)}.$$

Với : 12 là số ngày xây tường.

Theo định mức $D_{\max} = 1100(\text{v}/\text{m}^2)$.

$$\Rightarrow \text{Diện tích bãi để gạch} : S = \frac{21578 \times 1,2}{1100} = 23,54 (\text{m}^2)$$

3.3 Tính toán hệ thống điện thi công và sinh hoạt

a. Điện thi công và sinh hoạt trên công trường: P_1

Tổng công suất các phương tiện, thiết bị thi công được tổng hợp trong bảng dưới đây:

STT	Nơi tiêu thụ	Số lượng	Công suất 1 máy (kW)	Công suất tổng cộng (kW)
1	Máy trộn bê tông loại 400l	1	4,5	4,5
2	Máy trộn vữa loại 375l	1	4,3	4,3
3	Máy vận thăng tải PGX-800-16	1	3,1	3,1
4	Vận thăng lồng MPG-1000-110	1	22	22
5	Đầm dùi U7	4	0,8	3,2
6	Đầm bàn	2	1	2
7	Máy ca bào liên hợp	1	1,2	1,2
8	Máy cắt uốn thép	2	1,2	2,4
9	Máy hàn điện	3	6	18
10	Máy bơm nước	3	2	6
11	Máy bơm dầu	2	2,5	5
Tổng				71.7

b. Điện sinh hoạt trong nhà: P_2

STT	Nơi chiếu sáng	Định mức	Diện tích	P
		(W/m ²)	(m ²)	(W)
1	Nhà nghỉ của công nhân	15	48	720
2	Nhà làm việc của CBKT	15	20	300
3	Nhà ăn	15	32	480
4	Nhà để xe	3	32	96
5	Nhà tắm	3	16	48
6	Phòng bảo vệ	3	12	36
Tổng cộng P₂				1680

c. Điện chiếu sáng ngoài nhà: P_3

STT	Nơi chiếu sáng	Định mức	Số lượng	P
		(W)		(W)
1	Đường chính	500	4	2000
2	Xưởng gỗ cốppha, cốt thép	100	2	200
3	Kho xi măng + kho thép	75	5	375
4	Bốn góc mặt bằng thi công	1000	4	4000
5	Đèn bảo vệ công trình	100	20	2000
Tổng cộng P₃				8575

Tổng công suất điện cần thiết cho công trường:

$$\sum P = 1,1 \cdot \left(\frac{K_1 \cdot \sum P_1}{\cos \varphi} + K_2 \cdot \sum P_2 + K_3 \cdot \sum P_3 \right)$$

Trong đó :

1,1: hệ số tính đến hao hụt công suất trong mạng

$\cos \varphi$: hệ số công suất thiết kế của thiết bị. Lấy $\cos \varphi = 0,75$

K_1, K_2, K_3 : hệ số kê đến mức độ sử dụng điện đồng thời,

$K_1 = 0,7; K_2 = 0,8; K_3 = 1,0$

P_1, P_2, P_3 : tổng công suất các nơi tiêu thụ.

$$\sum P = 1,1 \cdot \left(\frac{0,7 \times 71,7}{0,75} + 0,8 \times 1,68 + 1 \times 8,575 \right) = 84,52 \text{ (kW)}$$

Nguồn điện cung cấp cho công trường lấy từ nguồn điện lưới quốc gia cung cấp cho thành phố.

d. Chọn máy biến áp phân phối:

$$\text{Công suất phản kháng tính toán: } P_t = \frac{P''}{\cos \varphi_{tb}} = \frac{84,52}{0,75} = 112,69 \text{ (kW)}$$

$$\text{Công suất biểu kiến: } S_t = \sqrt{\sum P^2 + P_t^2} = \sqrt{84,52^2 + 112,69^2} = 140,86 \text{ (kW)}$$

Chọn máy biến áp có công suất biểu kiến định mức của máy chọn thỏa mãn bất đẳng thức sau là hợp lý nhất: $(60 \div 80) \cdot S_{\text{chon}}^3 \cdot S_t$

Chọn máy biến áp ba pha 320 - 10/0,4 có công suất định mức 320(kVA) làm nguội bằng dầu của Việt Nam sản xuất là hợp lý nhất.

e. Tính toán dây dẫn:

Tính toán và chọn đường dây cao thế

$$\text{Tính toán theo độ sụt điện thế cho phép: } \Delta U = \frac{M \cdot Z}{10 \cdot U^2 \cdot \cos \varphi}$$

Trong đó, M : Mô men tải (kW.km)

U : Điện thế danh hiệu (kV)

Z : Điện trở của 1km dài đường dây

Giả thiết chiều dài từ mạng điện quốc gia tới trạm biến áp công trường là 250(m)

Ta có mô men tải là: $M = P \cdot L = 84,52 \times 0,25 = 21,13 \text{ (kW.km)}$

- Để thỏa mãn độ bền cơ học, dây nhôm có tiết diện là 50 mm^2 .

Chọn dây A-50. Tra bảng 7.9 sách thiết kế tổng mặt bằng xd -TS. Trịnh Quốc Thảng) với $\cos \varphi = 0,7$ được $Z = 0,741$.

$$\Delta U \% = \frac{M \cdot Z}{10 \cdot U^2 \cdot \cos \varphi} = \frac{21,13 \times 0,741}{10 \times 6^2 \times 0,7} = 5,8 \% < 10 \%$$

Như vậy dây A-50 đạt yêu cầu.

Chọn dây dẫn phân phối đến phụ tải

Đường dây động lực có chiều dài $L = 200 \text{ m}$

Tiết diện dây dẫn tính theo công thức: $S_{sx} = \frac{100 \times \sum P \times L}{K \times U_d^2 \times \Delta U}$

Trong đó :

$\sum P = 84520$ W là công suất nơi tiêu thụ

$L = 200$ m là chiều dài đoạn đường dây tính từ điểm đầu đến nơi tiêu thụ xa nhất.

$\Delta U = 5\%$ là độ sụt điện thế cho phép.

$K = 57$ là hệ số kể đến vật liệu làm dây (dây đồng).

$U_d = 380$ V là điện thế của đường dây đơn vị

$$\Rightarrow S_{sx} = \frac{100 \times 84520 \times 200}{57 \times 380^2 \times 5} = 41,07 (\text{mm}^2)$$

Chọn dây cáp có 4 lõi đồng, mỗi dây có $S = 50 \text{ mm}^2$ và $[I] = 335$ A.

- Kiểm tra dây dẫn theo điều kiện cường độ: $I = \frac{\sum P}{\sqrt{3} \times U_f \times \cos \varphi}$

Trong đó:

$$\sum P = 84,52 (\text{kW}) = 84520 (\text{W}).$$

$$U_f = 380 (\text{V}).$$

$\cos \varphi = 0,68$ vì số lượng động cơ < 10 .

$$\Rightarrow I = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U_f \cdot \cos \varphi} = \frac{84520}{1,73 \times 380 \times 0,68} = 189,07 (\text{A}) < 335 (\text{A})$$

Như vậy dây chọn thỏa mãn điều kiện.

- Kiểm tra theo độ bền cơ học:

Đối với dây cáp tra bảng 7.13 (Sách thiết kế tổng mặt bằng xd- TS .Trịnh Quốc Thắng) ta có $S_{\min} = 4 \text{ mm}^2$. Do đó việc chọn dây đồng có tiết diện 50 mm^2 là hợp lý.

Như vậy dây thỏa mãn các điều kiện.

Đường dây sinh hoạt và chiếu sáng

Giả thiết chiều dài đường dây $L = 350$ (m)

Tiết diện dây dẫn tính theo công thức: $S_{sh} = \frac{200 \times \sum P \times L}{K \times U_d^2 \times \Delta U}$

Trong đó :

$$\sum P = P_2 + P_3 = 1680 + 8575 = 10255 \text{ (W)}$$

$L = 350\text{(m)}$: Chiều dài đoạn đường dây tính từ điểm đầu đến nơi tiêu thụ.

$\Delta U = 5\%$: Độ sụt điện thế cho phép.

$K = 57$: Hệ số kể đến vật liệu làm dây (đồng).

$U_d = 220\text{(V)}$: Điện thế của đường dây đơn vị.

$$\Rightarrow S_{sh} = \frac{200 \times 10255 \times 350}{57 \times 220^2 \times 5} = 52,04 \text{ (mm}^2\text{)}$$

Chọn dây cáp có 4 lõi đồng, mỗi dây có $S = 16\text{(mm}^2\text{)}$ và $[I] = 150\text{(A)}$.

Kiểm tra dây dẫn theo điều kiện cường độ:

$$I = \frac{P}{U_f \cdot \cos \varphi} = \frac{10255}{220 \cdot 1} = 46,61 \text{ (A)} < 150\text{(A)}$$

* Kiểm tra theo độ bền cơ học:

Tiết diện nhỏ nhất của dây bọc đến các máy lắp đặt trong nhà tra bảng 7.13 (sách thiết kế tổng mặt bằng xây dựng - TS.Trịnh Quốc Thắng) với dây đồng là $1,5\text{(mm}^2\text{)}$.

Do đó việc chọn dây đồng có tiết diện $16\text{(mm}^2\text{)}$ là hợp lý.

3.4. tính toán hệ thống thoát nước cho công trường

Nội dung thiết kế:

Xác định lưu lượng nước cần thiết trên công trường.

Yêu cầu chất lượng cần thiết trên công trường.

Thiết kế mạng lưới cấp nước.

a. Tính toán lưu lượng nước trên công trường

Nước phục vụ cho sản xuất:

Lưu lượng nước dùng cho sản xuất tính theo công thức:

$$P_{sx} = 1,2 \cdot \frac{\sum P_{m.kip}}{8.3600} \cdot k_g \text{ (l/s)}$$

Với, n: Số lượng các điểm cần dùng nước

1,2: Hệ số kể đến lượng nước cần dùng chưa tính hết, hoặc sẽ phát sinh.

k_g : Hệ số sử dụng nước không điều hoà, $K_1 = 2,25$

$P_{m.kip}$: Lượng nước sử dụng của 1 máy/1 kíp (l), $P_{m1.kip} = q \cdot \Delta$

q: Khối lượng công tác cần sử dụng nước

Đ: Định mức sử dụng nước của các đối tượng

STT	Công tác	Khối lượng q	Định mức (Đ)	P _m
1	Xây	0.65	200(l/m ³)	130
2	Trát	5.66	200(l/m ³)	1132
3	Tưới gạch	1439	250(l/1000viên)	359.75
4	Bảo dưỡng bê tông	12	600(l/ca)	7200
Tổng				8821.75

$$\Rightarrow P_{sx} = 1,2 \times \frac{8821,75}{8.3600} \times 2,25 = 0,83 (l/s)$$

Nước dùng cho sinh hoạt tại công trường :

Lưu lượng nước dùng cho sinh hoạt tại hiện trường và khu ở bao gồm nước phục vụ cho tắm rửa, ăn uống được tính theo công thức: $P_{sh} = P_a + P_b$

P_a : lượng nước sinh hoạt dùng trên công trường: $P_a = \frac{k \cdot N_1 \cdot P_{n.kip}}{8.3600} (l/s)$

Trong đó:

K: hệ số sử dụng nước không điều hòa, $k = 2$

N_1 : số người trên công trường

$$N_1 = A + B + C + D + E = 77 \text{ (người)}$$

$P_{n.kip}$: nhu cầu nước của 1 công nhân trên 1 ca (Lấy $P_{n.kip} = 20$ l/người)

$$P_a = \frac{2 \times 77 \times 20}{8 \times 3600} = 0,11 (l/s)$$

P_b : lượng nước phục vụ sinh hoạt ở khu nhà ở, $P_b = \frac{k \cdot N_2 \cdot P_{n.ngay}}{24.3600} (l/s)$

Với, K: hệ số sử dụng nước không điều hòa $k = 2,5$

N_2 : số nhân công ở trên công trường

(35% nhân công ở tại công trường, $N_2 = 77 \times 0,4 = 31$)

$P_{n.ngay}$: nhu cầu nước của 1 người trên 1 ngày (Lấy $P_{n.ngay} = 50$ l/ người)

$$P_b = \frac{2,5 \times 31 \times 50}{24 \times 3600} = 0,13 (l/s) \quad \Rightarrow P_{sh} = 0,11 + 0,13 = 0,24 (l/s)$$

Xác định nước dùng cho cứu hỏa:

Tra bảng 6.2 (Sách thiết kế tổng mặt bằng xây dựng - TS. Trịnh Quốc Thắng) với loại nhà khó cháy, có khối tích trong khoảng $(20 - 50) \times 1000\text{m}^3$, ta có lượng nước dùng cho phòng hỏa theo tiêu chuẩn là: $P_{cc} = 10(\text{l/s})$.

$$\text{Ta có: } P_{SX} + P_{SH} = 0,83 + 0,24 = 1,07 (\text{l/s}) < P_{cc} = 10(\text{l/s})$$

Vậy lượng nước trên công trường tính theo công thức:

$$P = 0,7 \cdot (P_{SH} + P_{SX}) + P_{CC} = 0,7 \times 1,07 + 10 = 10,75 (\text{l/s})$$

b. Chất lượng nước và các nguồn nước cung cấp

- Chất lượng nước:

Nước dùng trên công trường phải đảm bảo chất lượng phù hợp với các tiêu chuẩn về kỹ thuật và vệ sinh.

+ Nước phục vụ cho các quá trình trộn vữa bê tông và vữa xây, trát không được chứa axit, sunfat, dầu mỡ...

+ Nước dùng cho sinh hoạt phải đảm bảo các yêu cầu như trong sạch, không chứa các vi trùng gây bệnh, đạt các tiêu chuẩn về nước sinh hoạt do Bộ y tế quy định.

- Các nguồn cung cấp nước:

Nước cung cấp cho công trường có thể lấy từ 2 nguồn sau:

+ Nước do các nhà máy của thành phố cung cấp.

+ Nước lấy từ các nguồn cung cấp thiên nhiên: sông, suối, ao, hồ, nước ngầm,..

c. Thiết kế đường ống cấp nước:

Giả thiết đường kính ống $D \leq 100(\text{mm})$.

Vận tốc nước chảy trong ống là: $v = 1,5(\text{m/s})$.

Đường kính ống dẫn nước tính theo công thức:

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot P_t}{\pi \cdot v \cdot 1000}} = \sqrt{\frac{4 \times 10,75}{\pi \times 1,5 \times 1000}} = 0,096(\text{m}) = 96(\text{mm}) < 100(\text{mm}) \text{ (thoả mãn)}$$

Vậy chọn đường kính ống là: $D = 100(\text{mm})$.

3.5. Đường tạm cho công trình

Đường tạm phục vụ thi công ảnh hưởng trực tiếp đến mặt bằng xây dựng, tiến độ thi công công trình. Thông thường ta lợi dụng đường chính thức có sẵn hoặc để giảm giá thành xây dựng ta bố trí đường tạm trùng với đường cố định phục vụ cho công trình sau này.

Thiết kế đường: tùy thuộc vào mặt bằng thi công công trình, quy hoạch đường đã có trong bản thiết kế mà ta thiết kế và quy hoạch đường cho công trình.

Mặt đường làm bằng đá dăm rải thành từng lớp 15 ~ 20 cm, ở mỗi lớp cho xe lu đầm kỹ, tổng chiều dày lớp đá dăm là 30cm. Dọc hai bên đường có rãnh thoát nước. Tiết diện ngang của mặt đường cho 1 làn xe rộng từ 3,5 m đến 4,0m và 2 làn xe là 7,0 m. Bố trí đường cuối hướng gió đối với khu vực hành chính, nhà nghỉ để đảm bảo tránh bụi.

D. AN TOÀN LAO ĐỘNG VÀ VỆ SINH MÔI TRƯỜNG

I. An toàn lao động

Khi thi công nhà cao tầng việc cần quan tâm hàng đầu là biện pháp an toàn lao động. Công trình phải là nơi quản lý chặt chẽ về số người ra vào trong công trình (*Không phận sự miễn vào*). Tất cả các công nhân đều phải được học nội quy về an toàn lao động trước khi thi công công trình.

1. An toàn lao động trong thi công ép cọc

- Khi thi công ép cọc cần phải huấn luyện công nhân, trang bị bảo hộ, kiểm tra an toàn các thiết bị phục vụ.
- Chấp hành nghiêm chỉnh quy định an toàn lao động về sử dụng, vận hành máy ép cọc, động cơ điện, cần cẩu, máy hàn điện,...
- Các khối đối trọng phải được chõng xếp theo nguyên tắc tạo thành khối ổn định. Không được để khối đối trọng nghiêng, rơi, đổ trong quá trình ép cọc.
- Phải chấp hành nghiêm ngặt quy chế an toàn lao động ở trên cao: Phải có dây an toàn, thang sắt lên xuống....

2. An toàn lao động trong thi công đào đất

2.1. Sự cố thường gặp khi thi công đào đất và biện pháp xử lý

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 mưa làm cho đất bị sụt lở xuống đáy móng. Khi tạnh mưa 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 chông thành vách sau khi dọn xong đất sập lở xuống móng.

Cần có biện pháp tiêu nước bề mặt để khi gặp mưa nước không chảy từ mặt xuống đáy hố đào. Cần làm rãnh ở mép hố đào để thu nước, phải có rãnh, con trạch quanh hố móng để tránh nước trên bề mặt chảy xuống hố đào.

Khi đào gặp đá "mò coi 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 tường chắn không cho lưu 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 nước ngoài phạm vi hố móng, khi hố móng khô, nhanh chóng bít dòng nước có cát chảy bằng bê tông đủ để nước và cát không đùn ra được. Khẩn trương thi công phần móng ở khu vực cần thiết để tránh khó khăn.

Đào phải vật ngầm như đường ống cấp thoát nước, dây cáp điện các loại: Cần nhanh chóng chuyển vị trí công tác để có giải pháp xử lý. Không được để kéo dài sự cố sẽ nguy hiểm cho vùng lân cận và ảnh hưởng tới tiến độ thi công. Nếu làm vỡ ống nước phải khoá van trước điểm làm vỡ để xử lý ngay. Làm đứt dây cáp phải báo cho đơn vị quản lý, đồng thời nhanh chóng sơ tán trước khi ngắt điện đầu nguồn.

2.2. An toàn lao động trong thi công đào đất bằng máy

Trong thời gian máy hoạt động, cấm mọi người đi lại trên mái dốc tự nhiên, cũng như trong phạm vi hoạt động của máy, khu vực này phải có biển báo.

Khi vận hành máy phải kiểm tra tình trạng máy, vị trí đặt máy, thiết bị an toàn phanh hãm, tín hiệu, âm thanh, cho máy chạy thử không tải.

Không được thay đổi độ nghiêng của máy khi gầu xúc đang mang tải hay đang quay gầu. Cấm hãm phanh đột ngột.

- Thường xuyên kiểm tra tình trạng của dây cáp, không dùng dây cáp đã nổi hoặc bị tở.
- Trong mọi trường hợp khoảng cách giữa cabin máy và thành hố đào phải > 1.5 m.

2.3. An toàn lao động trong thi công đào đất bằng thủ công

Phải trang bị đủ dụng cụ cho công nhân theo chế độ hiện hành.

Cấm người 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 mưa phải rắc cát vào bậc thang lên xuống tránh trượt ngã.

Cấm bố trí người làm việc trên miệng hố trong khi đang có việc ở bên dưới hố đào trong cùng một khoang mà đất có thể rơi, lở xuống người bên dưới.

3. An toàn lao động trong công tác bê tông và cốt thép

3.1. An toàn lao động khi lắp dựng, tháo dỡ dàn giáo

Không được sử dụng dàn giáo: Có biến dạng, rạn nứt, mòn gỉ hoặc thiếu các bộ phận: móc neo, giằng

Khe hở giữa sàn công tác và tường công trình >0.05 m khi xây và 0.2 m khi trát.

Các cột dàn giáo phải được đặt trên vật kê ổn định.

Cấm xếp tải lên dàn giáo, nơi ngoài những vị trí đã qui định.

Khi dàn giáo cao hơn 6m phải làm ít nhất 2 sàn công tác: Sàn làm việc bên trên, sàn bảo vệ bên dưới.

Khi dàn giáo cao hơn 12 m phải làm cầu thang. Độ dốc của cầu thang < 60°

Lỗ hổng ở sàn công tác để lên xuống phải có lan can bảo vệ ở 3 phía.

Thường xuyên kiểm tra tất cả các bộ phận kết cấu của dàn giáo, giá đỡ, để kịp thời phát hiện tình trạng hư hỏng của dàn giáo để có biện pháp sửa chữa kịp thời.

Khi tháo dỡ dàn giáo phải có rào ngăn, biển cấm người qua lại. Cấm tháo dỡ dàn giáo bằng cách giật đổ.

Không dựng lắp, tháo dỡ hoặc làm việc trên dàn giáo và khi trời mưa to, giông bão hoặc gió cấp 5 trở lên.

3.2. An toàn lao động khi gia công lắp dựng cốt pha

Ván khuôn dùng để đỡ kết cấu bê tông phải được chế tạo và lắp dựng theo đúng yêu cầu trong thiết kế thi công đã được duyệt.

Ván khuôn ghép thành khối lớn phải đảm bảo vững chắc khi cẩu lắp và khi cẩu lắp phải tránh va chạm vào các bộ kết cấu đã lắp trước.

Không được để trên ván khuôn những thiết bị vật liệu không có trong thiết kế, kể cả không cho những người không trực tiếp tham gia vào việc đổ bê tông đứng trên ván khuôn.

Cắm đặt và chất xếp các tấm ván khuôn các bộ phận của ván khuôn lên chiều nghi cầu thang, lên ban công, các lối đi sát cạnh lỗ hổng hoặc các mép ngoài của công trình. Khi chưa giằng kéo chúng.

Trước khi đổ bê tông cán bộ kỹ thuật thi công phải kiểm tra ván khuôn, nếu có hư hỏng phải sửa chữa ngay. Khu vực sửa chữa phải có rào ngăn, biển báo.

3.3. An toàn lao động khi gia công, lắp dựng cốt thép

Gia công cốt thép phải được tiến hành ở khu vực riêng, xung quanh có rào chắn và biển báo.

Cắt, uốn, kéo cốt thép phải dùng những thiết bị chuyên dụng, phải có biện pháp ngăn ngừa thép văng khi cắt cốt thép có đoạn dài hơn hoặc bằng 0.3m.

Bàn gia công cốt thép phải được cố định chắc chắn, nếu bàn gia công cốt thép có công nhân làm việc ở hai giá thì ở giữa phải có lưới thép bảo vệ cao ít nhất là 1.0 m. Cốt thép đã làm xong phải để đúng chỗ quy định.

Khi nắn thẳng thép tròn cuộn bằng máy phải che chắn bảo hiểm ở trục cuộn trước khi mở máy, hãm động cơ khi đưa đầu nối thép vào trục cuộn.

Khi gia công cốt thép và làm sạch ri phải trang bị đầy đủ phương tiện bảo vệ cá nhân cho công nhân.

Không dùng kéo tay khi cắt các thanh thép thành các mẫu ngắn hơn 30cm.

Buộc cốt thép phải dùng dụng cụ chuyên dùng, cấm buộc bằng tay cho phép trong thiết kế.

Khi dựng lắp cốt thép gần đường dây dẫn điện phải cắt điện, trường hợp không cắt được điện phải có biện pháp ngăn ngừa cốt thép và chạm vào dây điện.

3.4. An toàn lao động khi đổ và đầm bê tông

Trước khi đổ bê tông cán bộ kỹ thuật thi công phải kiểm tra việc lắp đặt coffa, cốt thép, dàn giáo, sàn công tác, đường vận chuyển. Chỉ được tiến hành đổ sau khi đã có văn bản xác nhận.

Lối qua lại dưới khu vực đang đổ bê tông phải có rào ngăn và biển cấm. Trường hợp bắt buộc có người qua lại cần làm những tấm che ở phía trên lối qua lại đó.

Cấm người không có nhiệm vụ đứng ở sàn rót vữa bê tông. Công nhân làm nhiệm vụ định hướng, điều chỉnh máy, vòi bơm đổ bê tông phải có găng, ủng.

Khi dùng đầm rung để đầm bê tông cần:

- Nối đất với vỏ đầm rung
- Dùng dây buộc cách điện nối từ bảng phân phối đến động cơ điện của đầm
- Làm sạch đầm rung, lau khô và quấn dây dẫn khi làm việc
- Ngừng đầm rung từ 5-7 phút sau mỗi lần làm việc liên tục từ 30-35 phút.
- Công nhân vận hành máy phải được trang bị ủng cao su cách điện và các phương tiện bảo vệ cá nhân khác.

3.5. An toàn lao động khi bảo dưỡng bê tông

Khi bảo dưỡng bê tông phải dùng dàn giáo, không được đứng lên các cột chống hoặc cạnh ván khuôn, không được dùng thang tựa vào các bộ phận kết cấu bê tông đang bảo dưỡng.

Bảo dưỡng bê tông về ban đêm hoặc những bộ phận kết cấu bị che khuất phải có đèn chiếu sáng.

3.6. An toàn lao động khi tháo dỡ cốt pha

Chỉ được tháo dỡ ván khuôn sau khi bê tông đã đạt cường độ qui định theo hướng 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.

Trước khi tháo ván khuôn phải thu gọn hết các vật liệu thừa và các thiết bị đặt trên các bộ phận công trình sắp tháo ván khuôn.

Khi tháo ván khuôn phải thường xuyên quan sát tình trạng các bộ phận kết cấu, nếu có hiện tượng biến dạng phải ngừng tháo và báo cáo cho cán bộ kỹ thuật thi công biết.

Sau khi tháo ván khuôn phải che chắn các lỗ hổng của công trình không được để ván khuôn đã tháo lên sàn công tác hoặc ném ván khuôn từ trên xuống, ván khuôn sau khi tháo phải được 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

3.7. An toàn lao động khi thi công mái

Chỉ cho phép công nhân làm các công việc trên mái sau khi cán bộ kỹ thuật đã kiểm tra tình trạng kết cấu chịu lực của mái và các phương tiện bảo đảm an toàn khác.

Khi để các vật liệu, dụng cụ trên mái phải có biện pháp chống lăn, trượt theo mái dốc.

Trong phạm vi đang có người làm việc trên mái phải có rào ngăn và biển cấm bên dưới để tránh dụng cụ và vật liệu rơi vào người qua lại. Hàng rào ngăn phải đặt rộng ra mép ngoài của mái theo hình chiếu bằng với khoảng $> 3\text{m}$.

4. An toàn lao động trong công tác xây và hoàn thiện

4.1. Trong công tác xây

Kiểm tra tình trạng của giàn giáo giá đỡ phục vụ cho công tác xây, kiểm tra lại việc sắp xếp bố trí vật liệu và vị trí công nhân đứng làm việc trên sàn công tác.

Khi xây đến độ cao cách nền hoặc sàn nhà 1.5 m thì phải bắc giàn giáo, giá đỡ.

Chuyển vật liệu (gạch, vữa) lên sàn công tác ở độ cao trên 2m phải dùng các thiết bị vận chuyển. Bàn nâng gạch phải có thanh chắc chắn, đảm bảo không rơi đổ khi nâng, cấm chuyển gạch bằng cách tung gạch lên cao quá 2m .

Khi làm sàn công tác bên trong nhà để xây thì bên ngoài phải đặt rào ngăn hoặc biển cấm cách chân tường 1.5m nếu độ cao xây $< 7.0\text{m}$ hoặc cách 2.0m nếu độ cao xây $> 7.0\text{m}$. Phải che chắn những lỗ tường ở tầng 2 trở lên nếu người có thể lọt qua được.

Không được phép:

- Đứng ở bờ tường để xây
- Đi lại trên bờ tường
- Đứng trên mái hắt để xây
- Tựa thang vào tường mới xây để lên xuống
- Để dụng cụ hoặc vật liệu lên bờ tường đang xây

Khi xây nếu gặp mưa gió (cấp 6 trở lên) phải che đậy chống đỡ khối xây cẩn thận để khối bị xói lở hoặc sập đổ, đồng thời mọi người phải đến nơi ẩn nấp an toàn. Khi xây xong tường biên về mùa mưa bão phải che chắn ngay.

4.2. Trong công tác hoàn thiện

Sử dụng dàn giáo, sàn công tác làm công tác hoàn thiện phải theo sự hướng dẫn của cán bộ kỹ thuật. Không được phép dùng thang để làm công tác hoàn thiện ở trên cao.

Cán bộ thi công phải đảm bảo việc ngắt điện hoàn thiện khi chuẩn bị trát, sơn,... lên trên bề mặt của hệ thống điện.

4.2.1 Trong công tác trát

Trát trong, ngoài công trình cần sử dụng giàn giáo theo quy định của quy phạm, đảm bảo ổn định, vững chắc.

Cấm dùng chất độc hại để làm vữa trát màu.

Đưa vữa lên sàn tầng trên cao hơn 5m phải dùng thiết bị vận chuyển lên cao hợp lý.

Thùng, xô cũng như các thiết bị chứa đựng vữa phải để ở những vị trí chắc chắn để tránh rơi, trượt. Khi xong việc phải cọ rửa sạch sẽ và thu gọn vào 1 chỗ.

4.2.2 Trong công tác quét vôi, sơn

Giàn giáo phục vụ phải đảm bảo yêu cầu của quy phạm chỉ được dùng thang tựa để quét vôi, sơn trên 1 diện tích nhỏ ở độ cao cách mặt nền nhà (sàn) < 5m

Khi sơn trong nhà hoặc dùng các loại sơn có chứa chất độc hại phải trang bị cho công nhân mặt nạ phòng độc, trước khi bắt đầu làm việc khoảng 1h phải mở tất cả các cửa và các thiết bị thông gió của phòng đó.

Khi sơn, công nhân không được làm việc quá 2 giờ.

Cấm người vào trong buồng đã quét sơn, vôi, có pha chất độc hại chưa khô và chưa được thông gió tốt.

5. Biện pháp an toàn khi tiếp xúc với máy móc

Trước khi bắt đầu làm việc phải thường xuyên kiểm tra dây cáp và dây cầu đem dùng. Không được cầu quá sức nâng của cần trục, khi cầu những vật liệu và trang thiết bị có tải trọng gần giới hạn sức nâng cần trục cần phải qua hai động tác: đầu tiên treo cao 20-30 cm kiểm tra móc treo ở vị trí đó và sự ổn định của cần trục sau đó mới nâng lên vị trí cần thiết. Tốt nhất tất cả các thiết bị phải được thí nghiệm, kiểm tra trước khi sử dụng chúng và phải đóng nhãn hiệu có chỉ dẫn các sức cầu cho phép.

Người lái cần trục phải qua đào tạo, có chuyên môn.

Người lái cần trục khi cầu hàng bắt buộc phải báo trước cho công nhân đang làm việc ở dưới bằng tín hiệu âm thanh.

Các công việc sản xuất khác chỉ được cho phép làm việc ở những khu vực không nằm trong vùng nguy hiểm của cần trục. Những vùng làm việc của cần trục phải có rào ngăn đặt những biển chỉ dẫn những nơi nguy hiểm cho người và xe cộ đi lại. Những tổ đội công nhân lắp ráp không được đứng dưới vật cầu và tay cần của cần trục.

Đối với thợ hàn phải có trình độ chuyên môn cao, trước khi bắt đầu công tác hàn phải kiểm tra hiệu trình các thiết bị hàn điện, thiết bị tiếp địa và kết cấu cũng như độ bền chắc cách điện.

6. An toàn trong thiết kế tổ chức thi công

- Cần phải thiết kế các giải pháp an toàn trong thiết kế tổ chức thi công để ngăn chặn các trường hợp tai nạn có thể xảy ra và đưa ra các biện pháp thi công tối ưu, đặt vấn đề đảm bảo an toàn lao động lên hàng đầu.

- Đảm bảo an toàn trong quá trình thi công, tiến độ thi công vạch ra.

- Đảm bảo trình tự và thời gian thi công, đảm bảo sự nhịp nhàng giữa các tổ đội tránh chòng chéo gây trở ngại lẫn nhau gây mất an toàn trong lao động.

- Cần phải có rào chắn các vùng nguy hiểm, biển thể, kho vật liệu dễ cháy, dễ nổ, khu vực xung quanh dàn giáo.

- Thiết kế các biện pháp chống ồn ở những nơi có mức độ ồn lớn như xưởng gia công gỗ, thép.

- Trên mặt bằng chỉ rõ hướng gió, các đường qua lại của xe vận chuyển vật liệu, các biện pháp thoát người khi có sự cố xảy ra, các nguồn nước chữa cháy.

- Nhà kho phải bố trí ở những nơi bằng phẳng, thoát nước tốt để đảm bảo độ ổn định cho kho, các vật liệu xếp chồng, đóng phải sắp xếp đúng quy cách tránh xô, đổ bất ngờ gây tai nạn.

- Làm các hệ thống chống sét cho dàn giáo kim loại.

- Đề phòng tiếp xúc va chạm các bộ phận mang điện, bảo đảm cách điện tốt, phải bao che và ngăn cách các bộ phận mang điện.

- Hạn chế giảm tải đa các công việc trên cao, ứng dụng các thiết bị treo buộc có khóa bán tự động để tháo dỡ kết cấu ra khỏi móc cầu nhanh chóng, công nhân có thể đứng ở dưới đất điều khiển.

II. Vệ sinh môi trường

Trong mặt bằng thi công bố trí hệ thống thu nước thải và lọc nước trước khi thoát nước vào hệ thống thoát nước thành phố, không cho chảy tràn ra bản xung quanh.

Bao che công trường bằng hệ thống giáo đứng kết hợp với hệ thống lưới ngăn cách công trình với khu vực lân cận, nhằm đảm bảo vệ sinh trong suốt thời gian thi công.

Đất và phế thải vận chuyển bằng xe chuyên dụng có che đậy cẩn thận, đảm bảo quy định của thành phố về vệ sinh môi trường.

Hạn chế tiếng ồn như sử dụng các loại máy móc giảm chấn, giảm rung. Bố trí vận chuyển vật liệu ngoài giờ hành chính.

Trên đây là những yêu cầu của quy phạm an toàn trong xây dựng. Khi thi công các công trình cần tuân thủ nghiêm ngặt những quy định trên.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1]. TCVN 356:2005 Kết cấu bê tông cốt thép – Tiêu chuẩn thiết kế.
- [2]. TCVN 2737 : 1995 Tải trọng và Tác động – Tiêu chuẩn thiết kế.
- [3]. TCXD 229 :1999 Chỉ dẫn tính toán thành phần động của tải trọng gió theo tiêu chuẩn TCVN 2737 : 1995.
- [4]. TCXD 198 : 1997 Nhà cao tầng – Thiết kế cấu tạo bê tông cốt thép toàn khối.
- [5]. TCXD 195 : 1997 Nhà cao tầng – Thiết kế cọc khoan nhồi.
- [6]. TCXD 205 : 1998 Móng cọc – Tiêu chuẩn thiết kế.
- [7]. TCXD 206 : 1998 Cọc khoan nhồi – Yêu cầu về chất lượng thi công..
- [8]. Võ Bá Tâm, Kết cấu bê tông cốt thép tập 1 – Phần cấu kiện cơ bản), Nhà xuất bản Đại học Quốc gia Tp.HCM, 2006.
- [9]. Võ Bá Tâm, Kết cấu bê tông cốt thép tập 2 - Phần kết cấu nhà cửa), Nhà xuất bản Đại học Quốc gia Tp.HCM, 2003.
- [10]. Võ Bá Tâm, Kết cấu bê tông cốt thép tập 3 - Phần cấu kiện đặc biệt), Nhà xuất bản Đại học Quốc gia Tp.HCM, 2003.
- [11]. Phan Quang Minh, Kết cấu Bê tông cốt thép – Phần cấu kiện cơ bản, Nhà xuất bản Xây Dựng , 2006.
- [12]. Nguyễn Đình Công, Tính toán tiết diện cột Bê tông cốt thép, Nhà xuất bản Xây Dựng , 2006.
- [13]. Đỗ Kiến Quốc(chủ biên), Sức Bền Vật Liệu, Nhà xuất bản Đại học Quốc gia Tp.HCM, 2004
- [14]. Lều Thọ Trình, Nguyễn Mạnh Yên, Cơ học Kết cấu tập 1,2, Nhà xuất bản Khoa học Kỹ thuật, 2002.
- [15]. Đỗ Kiến Quốc, Đàn hồi ứng dụng, Nhà xuất bản ĐHQG Tp.HM
- [16]. Châu Ngọc Ân, Cơ học đất, Nhà xuất bản ĐHQG Tp.HCM, 2004.
- [17]. Châu Ngọc Ân, Nền móng, Nhà xuất bản ĐHQG Tp.HCM, 2002.

CÁC PHẦN MỀM SỬ DỤNG

- [1]. AUTOCAD 2007
- [2]. SAP 2000.
- [3]. EXCEL

